



**Uponor**

**UPONOR VVS  
BRUGSVAND PEX  
HÅNDBOG**

**Håndbog for  
Uponor Brugsvandssystem PEX**



# Indholdsfortegnelse

	Side		Side
<b>Uponor Brugsvandssystem PEX</b>		<b>Brandsikring</b>	
Systembeskrivelse .....	4	Brandtekniske egenskaber .....	20
<b>Materialegenskaber</b>		Wirbo PEX RIR i vægkonstruktion på stål - alternativt træbjælke .....	20
Wirbo-PEX, fornettet polyethylen .....	6	Wirbo-PEX RIR i gulvkonstruktion af beton eller letbeton .....	21
Wirbo-PEX-rør .....	6	Rørgennemføringer tætneede med typegodkendt brandfugemasse Hilti CP 611 A .....	21
Tomsrør .....	6	<b>Projektering</b>	
Tryk og temperatur .....	6	Dimensionering med Wirbo-PEX-rør generelt .....	22
Mærkning og identifikation .....	7	Dimensionerende vandstrømme .....	22
Hygiejniske och toksikologiske egenskaber .....	7	Koblingsledninger - maks. længde med hensyn til trykstød .....	23
Kemisk resistens .....	7	Dimensionering af fordelingsledninger efter den forenklede metode .....	23
UV-lys .....	7	Dimensionering af fordelingsledning i overens- stemmelse med beregningsmetode .....	24
Ilt diffusion .....	8	Ventetid på varmt brugsvand .....	25
Trykstød .....	8	Transmissionstabeller .....	26
Frysning .....	8	<b>Monteringsanvisninger</b>	
Brandegenskaber .....	8	Q&E-koblinger .....	27
Længdeudvidelse .....	8	Væggennemføringssystem med Uponor Uponor Vægdåse; monteringsanvisning uden kort træliste .....	28
Ekspansions- og kontraktionskræfter .....	9	Uponor Vægdåse; monteringsanvisning med kort træliste .....	28
<b>Installation</b>		Uponor Vægdåse; monteringsanvisning Uponor Tætningsmembran i tætningslag .....	29
Generelt .....	10		
Installation i enfamilieshus .....	10		
Installation i flerfamilieshus med skjult rørføring .....	11		
Installation i trækonstruktioner .....	11		
Installation i betonkonstruktioner .....	12		
Placering af fordelerrør .....	13		
Installation i kældre eller undertag .....	13		
Installation uden længdeudvidelse .....	13		
Installation med længdeudvidelse .....	14		
Installation på kabelstige .....	14		
Koblinger og rørdele .....	14		
Q&E-koblinger .....	14		
Vægdåse .....	15		
Bukning af Wirbo-PEX-rør .....	15		
Bukning af Wirbo-PEX-rør RIR, udskiftelighed .....	15		
Oveskæring af Wirbo-PEX-rør RIR .....	16		
Rørføring med Wirbo-PEX-rør RIR .....	16		
Rørføring med Wirbo-PEX-rør i kanal .....	16		
Tæthedsprøvning .....	16		
Oplagring af Wirbo-PEX-rør .....	17		
Fiksering af Uponor tomrør .....	17		
Fiksering af Wirbo-PEX-rør RIR i lodret kanal .....	17		
Fiksering og fastgørelse i kældre eller undertag .....	17		
Fiksering og fastgørelse uden længdeudvidelse .....	18		
Fiksering og fastgørelse med længdeudvidelse .....	18		
Fiksering og fastgørelse på kabelstige .....	18		
Fiksering og fastgørelse af Wirbo-PEX-rør, lodret .....	18		
Montering af Wirbo-PEX-rør i tomrør .....	19		
Udskiftning af Wirbo-PEX-rør .....	19		
Ekspansionskompenserende anordninger .....	19		

# Uponor Brugsvandssystem PEX

Uponor Brugsvandssystem PEX, er et vandkadesikret system. Vandkadesikringen består i, at der trækkes PEX-rør i tomrør som skjult rørføring fra fordelerne til de enkelte tapsteder.

Systemet, der er komplet med rør og tilbehør, er beregnet til såvel nybyggeri som renoveringsopgaver samt til anvendelse i forbindelse med præfabricerede enheder.

Systemet er udarbejdet med henblik på rørføring skjult i bygningskonstruktioner af træ, beton, letbeton, mursten eller synligt i kældre.

Håndbogen opfylder kravene fra bygningsreglementet samt By- og Bygs anvisning 200.

Ved skjult rørføring af koblingsledninger og hovedstrenge anvendes Wirsbo-PEX-rør i tomrør »RIR«, dvs. rør i rørsystemer.

Wirsbo-PEX-rør RIR (rør trukket i tomrør på fabrikken) fås i dimensionerne 15, 18, 22 eller 28 mm. RIR fås også med ekstra isolering i dimensionerne 15, 18 eller 22 mm, kaldet Wirsbo-PEX-rør RIR PLUS.

Til skjult rørføring med lækageindikering fås et fordelerskab til indbygning i væg.

Ved rørføring i kældre, ingeniørgange eller skakter anbefaler vi Wirsbo-PEX-rør i lige længder à 6 m (leveres uden tomrør), som kan leveres i dimensionerne 18, 22, 28, 32, 40, 50 eller 63 mm.

## Miljø, sundhed og kvalitet

Wirsbo-PEX-rør har en lav miljøbelastning i hele deres levetid - fra produktion, over anvendelse til destruktions.

Uponor Wirsbo har siden 1997 været miljøcertificeret til udformning, udvikling og produktion af rør og komponenter i overensstemmelse med SS-EN ISO 14001.

Uponor Wirsbo A/B har siden 1993 været kvalitetscertificeret i overensstemmelse med SSEN-ISO 9001.

## Vandskadesikring

Vandskadesikringen er baseret på rørføring i tomrør. Tomrøret skal være komplet fra fordelersted til tapsted, således at lækagevand fra f.eks. et hul forårsaget af en skrue eller et søm, kan opdages så tidligt som muligt.

Ved skjult rørføring anvendes der et fordelerskab med lækageindikering.

## VA-godkendelse

Produkterne til højre er VA-godkendt.

Vandberørte komponenter er fremstillet af korrosionsbestandigt materiale.

Produkt	VA-nr.
Wirsbo combiPEX Q&E-rør	VA 1.14/16502
WIPEX-koblinger	VA 1.14/15185
Wirsbo-PEX-rør 8-110 mm	VA 1.22/1.14/15185
Q&E koblinger	VA 1.22/16501
TA's FPL-kobling	VA 1.22/16270
TA's PX-kobling	VA 1.22/16078

## Enkel installation

---

Wirbo-PEX-rør med tomrør har mange egenskaber, der forenkler installationen. Her kan nævnes f.eks. lav vægt, stor fleksibilitet, intet arbejde med varme ting/komponenter, enkel sammenføjning med Wirbo Q&E kob-

linger, overskæring og bukning kan foretages manuelt. Rørene er desuden korrosionsfrie, upåvirkelige af høje strømningshastigheder (ingen erosionskorrosion/turbulenskorrosion) og leder ikke lyden.

## Udskiftelighed

---

Bygningsreglementet stiller krav om udskiftelighed af PEX-rør. Hvis Uponor Brugsvandssystem PEX installeres i overensstemmelse med denne håndbog, vil kriterierne for udskiftelighed være opfyldt.

# Materiallegenskaber

## Wirsbo-PEX, fornettet polyethylen

Basismaterialet er polyethylen med høj massefylde og højere molekylærvægt end almindelige HDPE typer (High Density Polyethylene).

Med egenskaber som høj udmattelsesbestandighed, sejhed, termisk stabilitet og kemisk modstandskraft giver materialet mulighed for fornetning i overensstemmelse med Engel-metoden (PEX-a).

Fornetningen af HDPE polyethylen forandrer egenskaberne på så mange punkter, at der kan være tale om et nyt materiale.

Wirsbo-PEX-rør er derfor anvendelige inden for tryk- og temperaturgrænser, der hidtil har været forbeholdt metalrør.

## Wirsbo-PEX-rør

Wirsbo-PEX-rør er hovedkomponenten i Uponor Brugsvandssystem. Rørene, der er fremstillet af fornettet polyethylen, blev VA-godkendt i Danmark i 1973. Siden da er rørene blevet godkendt til fordeling af koldt og varmt brugsvand i mere end 30 lande. Rørene har meget gode langtidsegenskaber, er korrosionsbestandige og har et lavt ruhedstal på 0,0005.

Rørene har desuden den fordel, at de ikke påvirkes af høje vandhastigheder eller aggressivt vand. De afgiver hverken smag, lugt, tungmetaller eller sundhedsskadelige stoffer til drikkevandet.

Trykprøvninger viser, at rørene ved en temperatur på 70°C og et tryk på 1 Mpa ved kontinuerlig drift har en beregnet levetid på mere end 50 år.

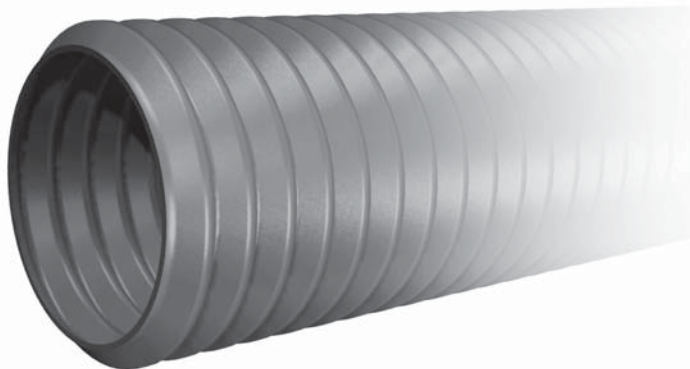


## Uponor Tomrør

Tomrørene er fremstillet af HD polyethylen og kan anvendes ved omgivelsestemperaturer mellem -20 og +120°C. Rørene er korrugerede, hvilket giver stor fleksibilitet og bæreevne.

Tomrørenes funktion er at give yderligere sikkerhed mod vandskader. De giver desuden mekanisk beskyttelse, samtidig med at kravet til udskiftelighed er opfyldt.

Tomrørene fås i farverne sort for separat tomrør, hvidt med blå og rød streg for brugsvand RIR og rødt for Radipex RIR.



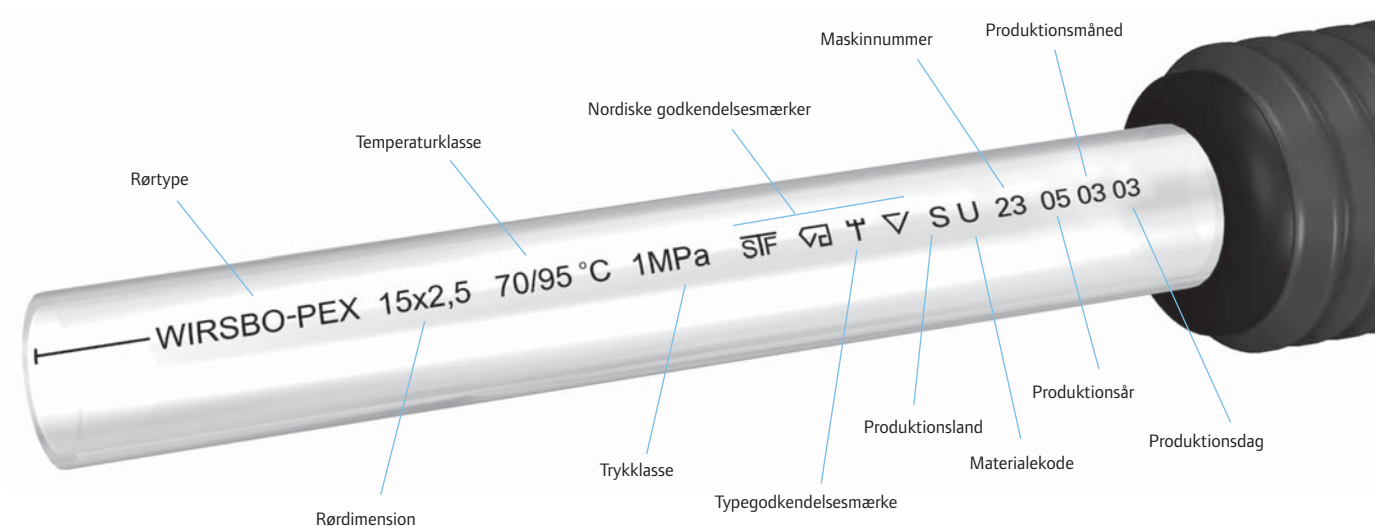
## Tryk og temperatur

Wirsbo-PEX-rør er godkendt til brugsvandsinstallationer, hvor det højest forekommende tryk ikke overstiger 1 Mpa, og hvor vandtemperaturen momentant er højst 95°C og kontinuerligt ikke overstiger 70°C.

## Mærkning og identifikation

Da Wirsbo-PEX-rørene er mærket i deres fulde længde, kan de altid identificeres, og det kan kontrolleres, at

tryk- og temperaturklasse er korrekt, samt at de er mærket med VA-godkendelse.



## Hygiejniske og toksikologiske egenskaber

Wirsbo-PEX-rør er blevet testet hos flere laboratorier verden over og er godkendt til forsyning af brugsvand. Rørene afgiver hverken smag, lugt eller sundhedsskadelige stoffer uanset vandkvalitet.

Laboratorieprøvninger har vist, at Wirsbo-PEX-rør ikke giver grobund for bakterier.

## Kemisk resistens

Wirsbo-PEX-rør har en meget høj modstandskraft mod kemikalier og er dermed resistent over for alle brugsvandskvaliteter.

Byggematerialer som beton, kalk, gips o.lign. påvirker ikke rørene.

Tape, farve eller tætningsmasse, der indeholder blødgøringsmiddel, må ikke anvendes direkte på rørene, idet blødgøringsmidler har en negativ indvirkning på rørenes langtidsegenskaber.

Koblinger er fremstillet af afzinkningsbestandigt messing.

## UV-lys

Wirsbo-PEX-rør må ikke opbevares eller monteres således, at de udsættes for direkte sollys.

UV stråling påvirker materialet, så langtidsegenskaberne forringes.

## Ilt diffusion

PEX materialet har ligesom mange andre plastmaterialer den egenskab, at iltmolekyler kan passere gennem materialet. I brugsvandssystemer forekommer der ingen ilt diffusion, eftersom brugsvandet allerede fra starten er mættet med ilt. Alle vandberørte komponenter i Uponor Brugsvandssystem er udført i korrosionsbestandigt materiale.

Til fordeling af vand i varmesystemer må der ikke installeres PEX-rør uden diffusionsspærre, anvend derfor Wirbo-combiPEX-røret.

I radiatorssystemer skal det diffusionstætte Wirbo-combiPEX-rør derfor anvendes. Se brochuren »Uponor Varmesystem PEX«, for yderligere information.

## Trykstød

Materialet i Wirbo-PEX-rør er elastisk og har en støddæmpende virkning ved hurtig lukning af f.eks. et blandingsbatteri.

Takket være PEX materialets dæmpende virkning reduceres trykstødet til 30% af et tilsvarende stød i et metalrør.

## Frysning

Wirbo-PEX-rør skal som alle øvrige rør beskyttes mod frysning.

Materialet er elastisk og kan normalt tåle frysning, hvis rørene er installeret frit eller i tomrør. Ved frysning udvider rørene sig, men vender tilbage til deres oprindelige form, når isproppen er smeltet. Gentagne frysninger medfører dog en materialeudmatning af rørene.

Wirbo-PEX-rør uden tomrør indstøbt i beton tåler ikke frysning. I beton er der altid små luftblærer eller hulrum. Hvis hulrummene vender ind mod rørene, og rørene fryser, trykkes rørvæggen ind i hulrummene, så rørene bliver perforeret og dermed utætte.

## Brandegenskaber

Materialet i Wirbo-PEX-rør og tomrør er polyethylen-baseret og udvikler ingen skadelige gasser ved brand.

Ved destruktion gennem forbrænding genvindes materialets energiværdi, og der afgives således kun kuldioxid og vand.

## Længdeudvidelse

Wirbo-PEX-rør har en stor længdeudvidelse og små ekspansionskræfter sammenlignet med metalrør.

Ved skjult rørføring optages længdeudvidelsen mellem rør og tomrør.

Ved synlig rørføring overføres ekspansionskræfterne til ekspansionskompenserende anordninger eller til selve bygningen gennem fiksering.



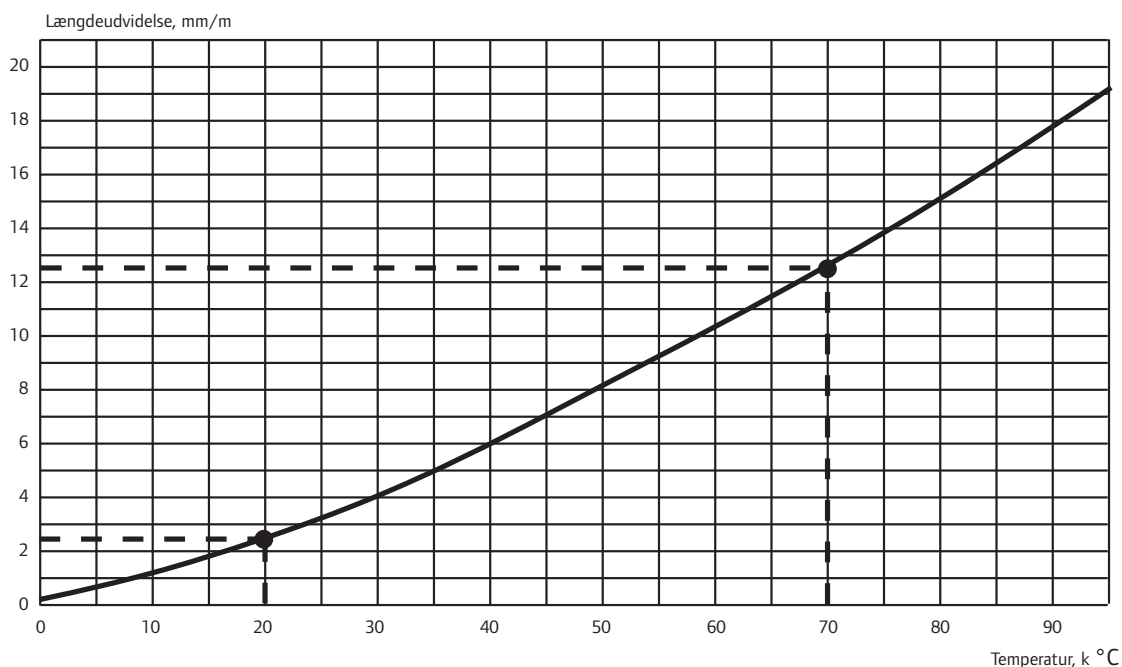
## Eksempel

En stigestreg, der transporterer varmt vand, er installeret ved en omgivende temperatur på 20°C. Hvor meget vil stigestregen ekspandere, hvis det transporterede vand har en temperatur på 70°C?

I henhold til diagrammet er den termiske ekspansion 2,5 mm/m ved 20°C. Ved 70°C er ekspansionen 12,5 mm/m.

Rørene ekspanderer  $12,5 \text{ mm/m} - 2,5 \text{ mm/m} = 10 \text{ mm/m}$  ved transport af det varme vand.

Diagram længdeudvidelse for Wirsbo-PEX-rør.



## Ekspansions- og kontraktionskræfter

### Maksimale ekspansionskræfter.

Kræfter, der optræder, når et fikseret rør opvarmes til en maks. arbejdstemperatur på 95°C.

### Maksimale kontraktionskræfter (krympningskræfter).

Kontraktionskræfter, der beror på den termiske kontraktion og rørens længdekrympning, når de er blevet installeret i fikseret position ved maksimal arbejdstemperatur.

### Krympningskræfter.

De resterende kræfter i rørene ved installationstemperatur beroende på længdekrympningen, når rørene har været fikseret ved maks. arbejdstryk og temperatur i et givet tidsrum.

Dimension mm	Maks. ekspansionskraft N	Maks. kontraktionskraft N	Krympningskraft N
22x3,0	400	650	250
28x4,0	700	1.100	400
32x4,4	800	1.300	500
40x5,5	1.300	2.100	800
50x6,9	2.100	3.400	1.300
63x8,7	3.300	5.400	2.100

Tabel, for ekspansions- og kontraktionskræfter

# Installation

## Generelt

Uponor Brugsvandssystem er let at installere i alle slags bygninger på basis af vores komplette varesortiment og afprøvede løsninger.

Wirsbo-PEX-rør type RIR (rør i tomrør) anvendes til skjult rørføring direkte fra fordelerne til hvert tappested. Ledninger for varmt og koldt vand monteres hver for sig.

Uponor fordelerskab anvendes til installation af fordelere og afgreninger.

Hvor der ønskes en hurtig og enkel installation, anvendes Quick & Easy koblinger, der efter ekspansion af rør og ekspansionsring trækker sig sammen, eller TA's FPL-PX koblinger, der også indgår i vores sortiment.

Hvis der anvendes andre koblingsfabrikater, skal disse være typegodkendte til PEX-rør.

Der skal anvendes støttebøsninger af afzinkningsbestandigt messing til PEX-rør.

Denne håndbog for Wirsbo Brugsvandssystem og de medleverede monteringsvejledninger udgør en del af grundlaget for vores typegodkendelse og skal følges, for at typegodkendelsen stadig kan være gældende.

## Installation i énfamiliehuse

Ved installation i enfamiliehuse trækkes der først Wirsbo-PEX RIR i det rum, hvor varmtvandsbeholderen er placeret. Rørene føres frem til fordelerne, der kan placeres ved varmtvandsbeholderen, hvis det pågældende projekt er udformet således, at koblingsledningernes længde ikke overstiger 10 m med Wirsbo-PEX-rør 15x2,5 mm ved et flow på 0,3 l/s (grænseværdi for trykstød).

Ved en afstand større end 10 m anbringes der en fordeler nærmere vådrummet, f.eks. på væggen i et grovkøkken, i et skab under håndvasken eller køkkenvasken, eller der kan monteres flere fordelere.

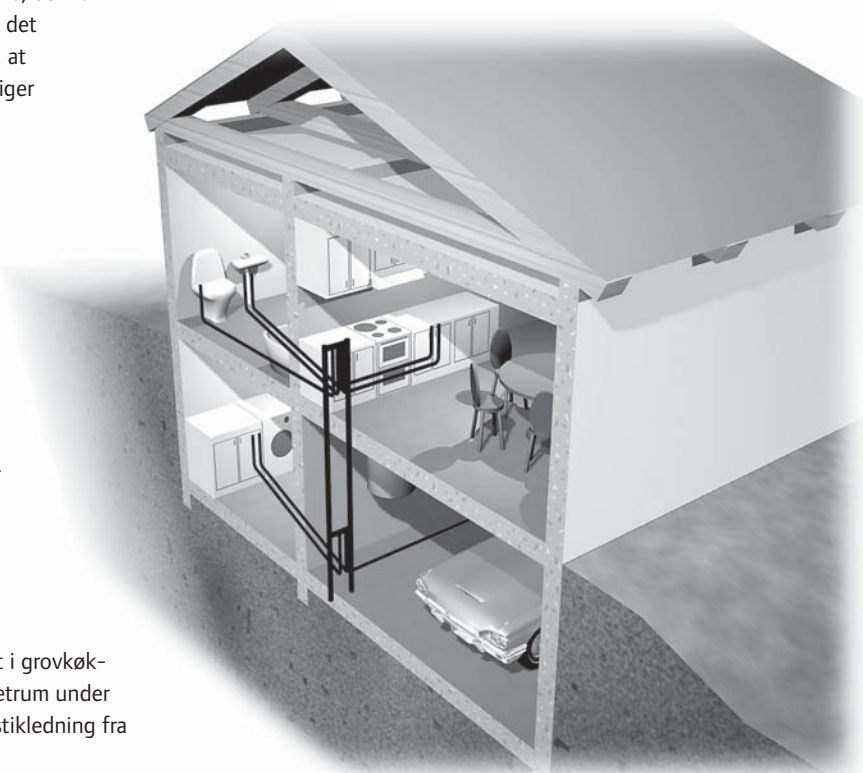
Et Uponor fordelerskab kan placeres i andre rum end vådrum, og lækagevandsafføbet trækkes da til det ønskede sted.

Rørene trækkes skjult og samlingsfrit i gulvbelægninger, bjælkevægge, mellembjælkelag eller loftsbjælkelag.

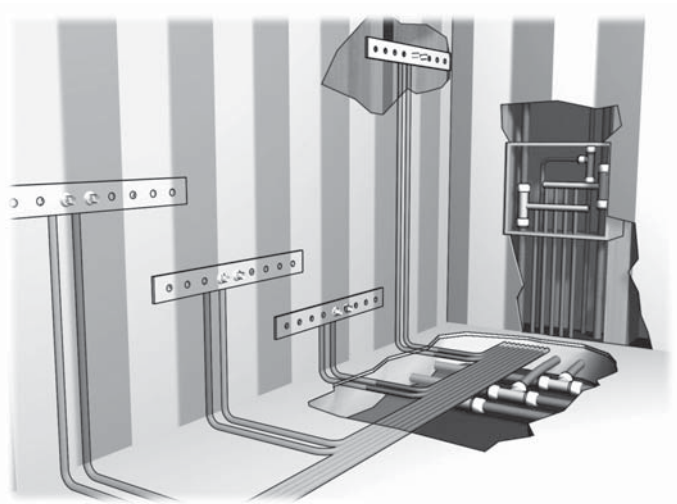
Udendørshaner placeres hensigtsmæssigt i grovkøkken eller køkken under vasken eller i toiletrum under håndvasken, hvor der trækkes en synlig stikledning fra koldtvalsledningen til udendørshanen.

Ved installation af udendørshaner med skjult rørføring i ydervæggen kræves der en inspektionslem, hvis tilslutningen til udendørshanen skal kunne inspiceres.

I eksemplet på billedet er der placeret en fordeler på hver etage.



## Installation i flerfamiliehus med skjult rørføring



Ved installation i flerfamiliehus med skjult rørføring anvendes der et Uponor fordelerskab beregnet til indbygning og med lækagevands-afløb, der placeres i en kanal på hver etage.

Til fødeledninger, der går gennem etagegulvet, kan der anvendes Wirsbo-PEX-rør i lige længder à 6 m (lige længder leveres uden tomrør) med tomrør, der indstøbes ved ventilgennemføringer (isolations- og brandkrav).

Der trækkes koblingsledninger (Wirsbo-PEX RIR) i gulv og vægge til hvert tappested (se billede).

## Installation i trækonstruktioner

Ved installation i træbjælkelag og bjælkevægge lægges rørene samlet i baner for let at kunne lokaliseres og dermed forhindre gennemhulning.

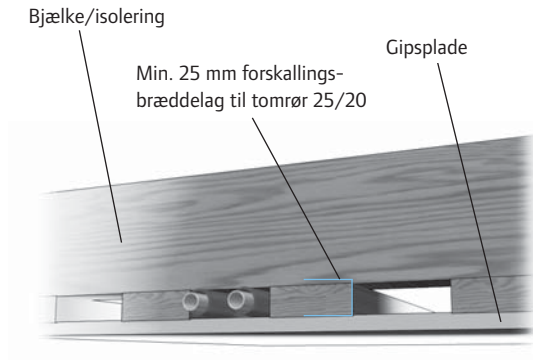
Ved installation i bærende bjælkelag trækkes rørene på en sådan måde, at bæreevnen ikke forringes.

Ved rørføring langs bjælker fastgøres tomrørene til bjælkerne med fastgørelsesbeslag (c/c maks. 100 cm). Ved rørføring på tværs af bjælker gennem borede huller (c/c 60 cm) monteres tomrørene med fikserings-

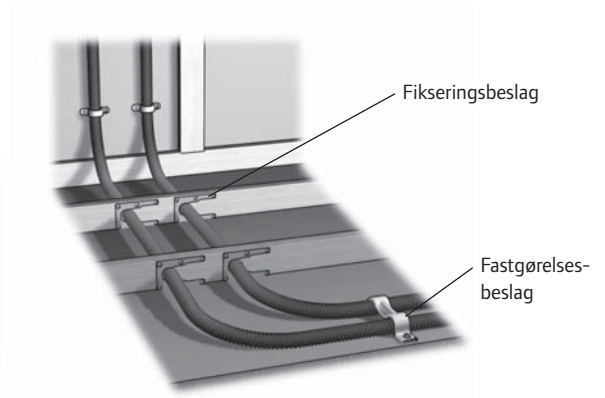
beslag i hveranden bjælke. Der skal også foretages en fiksering ved rørbøjningers begyndelse og afslutning.

Ved rørføring fra bjælkelag til væg kan Wirsbo bukkefix anvendes, hvor der kun kræves små radier.

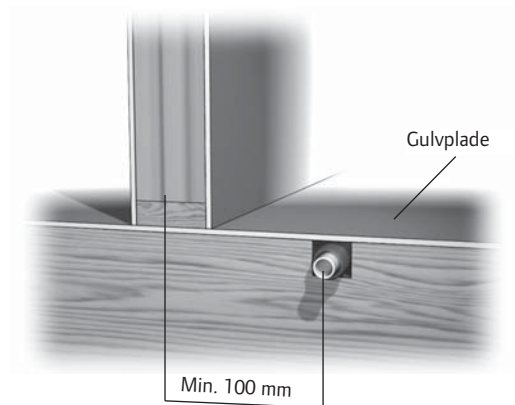
Hvis rørene skal installeres i loftsbjælkelag, skal det sikres, at de ikke kan fryse. Hvis rørene trækkes i ydervægge, må vægisoleringen ikke forringes og dampspærren ikke gennembrydes.



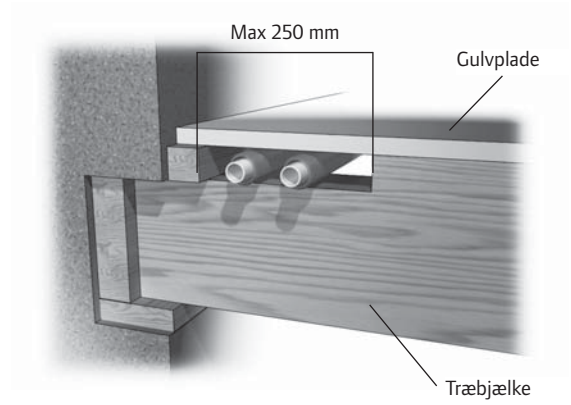
Forslag til placering af rør i forskallingsbræddelag



Forslag til placering af rør i bjælker



Forslag til placering af rør langs indervæg.



Forslag til placering af rør langs ydervæg

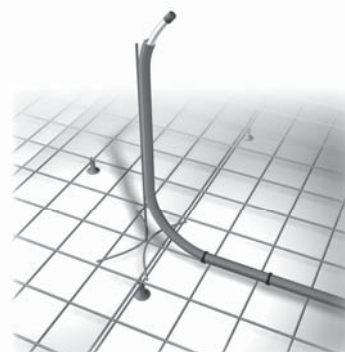
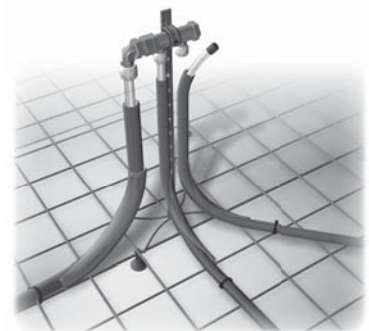
## Installation i betonkonstruktioner

Wirbo-PEX-rør RIR (rør i tomrør) kan indstøbes direkte i konstruktionsbetonen eller trækkes i udspæringer efter støbning.

Rørene fastgøres til armeringsnettet med en centerafstand på maks. 75 cm mellem de enkelte fastgørelser. Fastgørelserne må ikke deformere eller skade tomrørene.

Normalt kan brugsvandsrørene føres under isoleringen, hvorved man undgår opvarmning af det kolde vand. Cirkulations- samt fordelingsledninger isoleres i henhold til DS 452.

Til vinkelrette opføringer fra gulv anbefales Uponors bukkefix. Anvend stativ til montering af fordelere inden indstøbning.

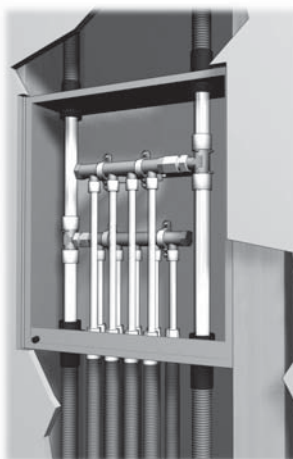


Ved installation i betonbjælkelag fastgøres tomrøret til armeringen med en centerafstand på maks. 75 cm mellem de enkelte fastgøringer, samt til stativ.

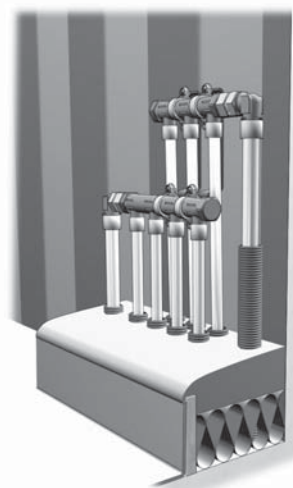
## Placering af fordelerrør

Vandskadesikringen er et grundprincip i Uponors Brugsvandsystem. Vi anbefaler derfor, at fordelerrørene placeres i et rum med gulv afløb.

Fordelerrør skal placeres så eventuelle utætheder hurtigt kan konstateres. I fordelerrørsskabe/skakter skal lækagevandet føres synligt. Endvidere skal installationerne være tilgængelige for service og reparation.



Fordelere i fordelerskab med lækagevandsafløb kan placeres, hvor det er mest praktisk. Lækagevandsaffløbet føres til det ønskede rum.



In-situ opbyggede fordelere med vandskadesikring på f.eks. væg i grovkøkken, under vask eller i et andet rum med gulv afløb (så evt. lækagevand har udløb uden for bygningen).

## Installation i kældre eller undertag

Eftersom plastrør har en stor længdeudvidelse, men en lille længdeudvidelseskraft sammenlignet med metalrør, anbefaler Uponor nedenstående installationsmetoder:

1. Uden længdeudvidelse, hvor rørene er fikseret, så ekspansionskræfterne optages af selve bygningen.
2. Med længdeudvidelse, hvor rørene løber frit i ophængningen, og længdeudvidelsen optages af ekspansionskompenserende anordninger.
3. På rørstige med rør i tomrør. Til rørdimensionerne 15, 18, 22, 28 og 32 anvendes Quick & Easy-koblinger, og til rørdimensioner over 32 anvendes koblinger Wipex.

## Installation med Wirsbo-PEX-rør uden længdeudvidelse

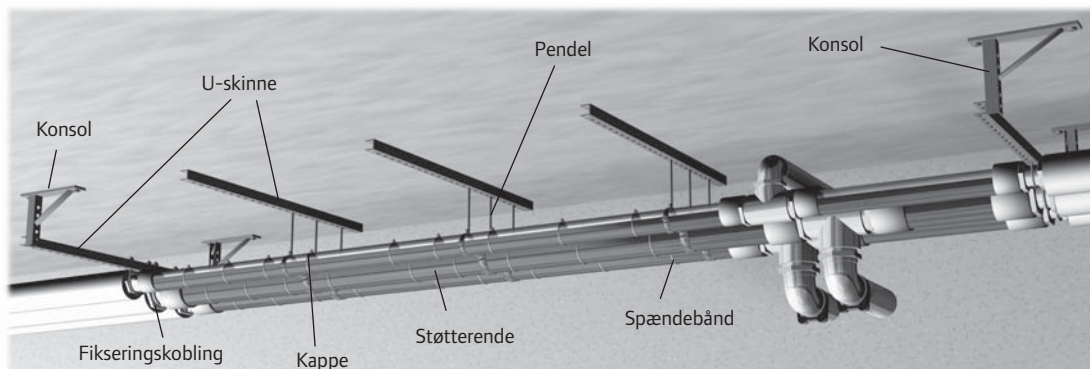
Wirsbo-PEX-rør i lige længder à 6 m. Støtrende monteres med 10 cm overlappning.

Rørfiksering, hvor Quick & Easy fikseringskoblinger eller Wipex koblinger forankres med rundjernsbøjler i U-skinne på konsol, hvorved ekspansionskræfterne (se side 6) overføres til bygningen.

Længdeudvidelsen i rørene sker radielt. Ophængning af rørene mellem fikseringerne sker ved hjælp af U-skinne, pendel og kappe.

Isoleringen udføres i henhold til DS 452.

I nedenstående eksempel ses installation med Wirsbo-PEX-rør uden længdeudvidelse.



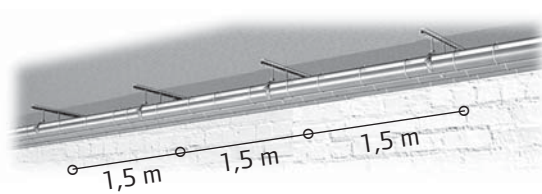
## Installation med Wirsbo-PEX-rør med længdeudvidelse

Der anvendes Wirsbo-PEX-rør i ruller eller lige længder. Rørene samles med Uponors koblings Sortiment, Quick & Easy og Wipex.

Støttere overlappes ca. 10 cm.

Ophængning i U-skinne med pendel og kappe. Længdeudvidelse skal optages af ekspansionskompenserende anordninger.

Fiksering og ekspansionskompensering - se side 18-19.



## Installation med Wirsbo-PEX-rør RIR på kabelstige

Installation på kabelstige er velegnet, når der er tale om lange rørføringer med få afgreninger og der kan anvendes tomrør til optagelse af rørenes længdeudvidelse.

Der anvendes Wirsbo-PEX-rør RIR op til dim. 28x4.0 i tomrør 54/44 og Wirsbo-PEX-rør RIR PLUS op til dim. 22x3.0 i tomrør 34/29 på rulle.

Wirsbo-PEX-rør i lige længder à 6 m samlet med Uponor Quick & Easy samlekobling kan ligeledes benyttes. Tomrøret monteres da separat.

Vedrørende fiksering og fastgørelse - se ovenfor og side 13.

Ekstra isolering udføres på traditionel vis.



## Koblinger og rørdele

Med henblik på tilslutning af Wirsbo-PEX-rør findes der i Uponors sortimentsliste et komplet udvalg af koblinger og rørdele, herunder Quick & Easy koblinger, Wipex koblinger og desuden TA's FPL-PX koblinger.

Alle systemdele er VA-godkendte, og vandberørte dele er udført i afzinkningsbestandigt materiale.

## Quick & Easy-koblinger

Uponor Brugsvandssystem er let at installere og enkelt at sammenkoble med Quick & Easy koblinger. Monteringen udføres nemt og ligetil i tre trin ved hjælp af et manuelt eller batteridrevet håndværktøj eller et hydraulisk værktøj (mest ved større dimensioner).

Der følger en brugsanvisning med værktøjerne.

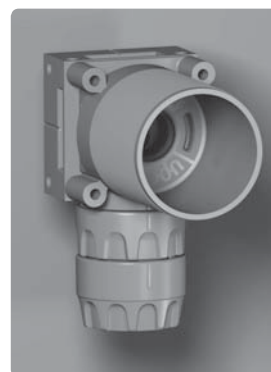
1. Anbring en ekspansionsring på røret.
2. Ekspander rør og ring ved hjælp af Uponors ekspansionsværktøj.
3. Placér koblingen i røret. Efter nogle sekunder vender ekspansionsringen og røret tilbage til deres oprindelige form ved at trække sig sammen igen.



Koblingsdåser beregnet til indmuring, indstøbning eller til bjælkevægge med min. bjælke-dim. 45x45 mm.

Koblingsdåserne fås til Wirsbo-PEX-rør dim. 12x2,0 og 15x2,5 mm med tomrør 25/20 mm og til Wirsbo-PEX-rør 18x2,5 mm med tomrør 28/23 mm.

Dæksler og nipler beregnet på tilslutning af blandingsbatterier, ventiler eller rør - se Uponors sortimentsliste.



## Bukning af Wirsbo-PEX-rør

Bukning af Wirsbo-PEX-rør kan udføres koldt uden fikstur med min. bukkeradius 5 x rørets ydre diameter  $d_y$ . Bukning med fikstur eller varmbukning kan ske som beskrevet nedenfor.

### Varmbukning af Wirsbo-PEX-rør

- Røret varmes med en varmluftpistol (maks. 130°C). Der skal helst anvendes et rørvarmermundstykke til at styre varmluften rundt om røret, der holdes i bevægelse under hele opvarmningen for at undgå overtemperatur på rørets yderside.
- Røret varmes, til det bliver transparent omkring bukketstedet - dette sker ved ca. 130°C.
- Indfør evt. bukkefjederen i røret og form røret til den ønskede vinkel.
- Fasthold den ønskede form og afkøl hurtigt røret med luft eller vand, hvorefter bukningen er afsluttet.

Bemærk, at der ikke må benyttes åben ild. Hvis røret er

blevet misfarvet ved opvarmningen, har det taget skade og skal udskiftes.

### Min. bukkeradius (mm)

Rør-dimension mm	Koldbukning		Varm-bukning
	Uden bukkefix	Med bukkefix	
12	60	24	25
15	75	34	34
18	90	65	40
22	110	120	48
28	140	150	62
32	160	150	80
40	220	-	105
50	300	-	125
63	440	-	160

## Bukning af Wirsbo-PEX-rør RIR under hensyntagen til udskiftelighed

Ved installation af Wirsbo-PEX-rør i tomrør bør små bukkeradier undgås (se tabel).

Ved skarpe bøjninger anvendes der bukkefix.

Bukkeradius (mm)

Antal bøjninger	Rørdimension, Ø mm			
	25/20	28/23	34/29	54/48
1 bøjning à 90°	100	120	140	200
2 bøjninger à 90°	150	175	200	300
3 - flere bøjninger à 90°	250	250	275	400

Tabel over anbefalede min. bukkeradier (mm) for Wirsbo-PEX-rør RIR ved gennemføring i bjælkelag m.v.

## Overskæring af Wirsbo-PEX-rør RIR

Til vinkelret overskæring og for at undgå grater og spåner anvendes der en rørskærer eller saks, der er beregnet til plastrør. Til dimensionerne 12-18 mm benyttes Uponors kombitang, der også omfatter en rørskærer til tomrør 25/20-34/29 mm, der ikke kan beskadige medierøret.

Til overskæring af rør med maks. dim. 40 mm anvendes en rørskærer. Hvis der bruges kniv til overskæring af tomrør, hvori der er monteret medierør, skal medierøret være beskyttet af et metalrør.

## Rørføring med Wirsbo-PEX-rør RIR

Rørføringen skal udføres med så få bøjninger og så store radier som muligt. Ved lange, lige rørføringer skal Wirsbo-PEX-rør RIR trækkes i bløde bøjninger for at

forhindre lydgener som følge af trykstød og medierørets ekspansion og kontraktion.

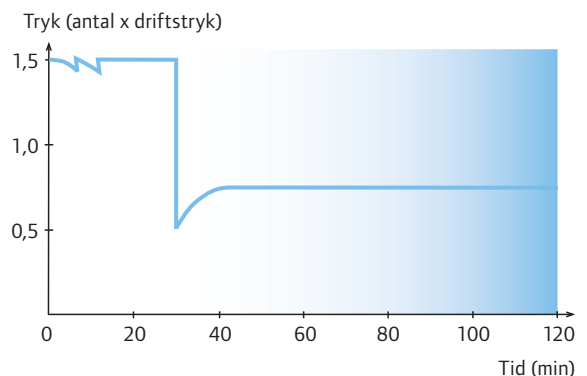
## Rørføring med Wirsbo-PEX-rør i kanal

Ved rørføring i kanal anvendes Wirsbo-PEX-rør RIR på rulle eller Wirsbo-PEX-rør i lige længder à 6 m og tomrør (lige længder leveres uden tomrør). Tomrør fås til alle rørdimensioner op til 28 mm.

## Tæthedsprøvning

Tæthedsprøvning (VVS-AMA 98 YTC.1521) skal udføres for alle typer Wirsbo-PEX-rør før idrifttagning. Koblingsforbindelser kan tryksættes efter 30 minutter ved temperaturer ned til +5°C. Ved lavere temperaturer forlænges tiden til tryksætning i henhold til nedenstående tabel. Maks. prøvetryk er 15 bar (1,5 MPa/200 psi), som ikke må overskrides. Ved normal rumtemperatur er samlingen efter 24 timer lige så stærk som røret. Tæthedsprøvningen udføres således:

- Systemet udluftes og tryksættes til 1,5 x driftstrykket. Dette tryk opretholdes i 30 minutter, hvorefter koblingspunkterne besigtiges.
- Vandet tappes hurtigt af til 0,5 x driftstrykket, og der lukkes for aftapningshanen. Hvis trykket stiger til mere end 0,5 x driftstrykket, tyder det på, at systemet er tæt.
- Trykket opretholdes i 90 minutter, og samlingerne besigtiges løbende. Hvis trykket falder i løbet af denne periode, kan dette være et tegn på utæthed i systemet.



Temperatur-interval	Ventetid inden trykprøvning af Wirsbo-PEX-rør
- +5°C	0,5 timer
+5°C - 0°C	1,5 timer
0°C - -5°C	3 timer
-5°C - -10°C	4 timer
-10°C - -15°C	10 timer

**NB!** Når der bruges Wirsbo-combiPEX Q&E-rør, forlænges sammentrækningstiderne. Kontakt Uponor A/S for nærmere information.



## Oplagring af Wirsbo-PEX-rør

Wirsbo-PEX-rør må ikke oplagres eller monteres, så de udsættes for direkte sollys (UV lys) i længere perioder. Rørene skal derfor opbevares i emballagen så længe

som muligt. I RIR rør ligger rørene godt beskyttet i tomrøret.

## Fiksering af Uponor tomrør

Fiksering af tomrør udføres i bjælkekonstruktioner med rørholdersøm, fikseringsbeslag eller patentbånd og i betonkonstruktioner med ståltråd.

Tomrøret fikseres for at forhindre trykstødsstøj, for at medierørets længdeudvidelse kan optages af tomrøret uden at give anledning til lydgener samt for at gøre det muligt at udskifte medierøret.

Tomrør med medierør, der installeres i bjælkevægge, træbjælkelag eller kanaler, fastgøres til bygningsselementerne med fastgørelsesbeslag (c/c max. 100 cm).

Ved rørføring på tværs af bjælker gennem borede huller (c/c 60 cm) fikseres tomrøret med fikseringsbeslag i hveranden bjælke.

Ved indstøbning i betonkonstruktioner fastgøres rørene mod armering (c/c 75 cm). Rørene må ikke fastgøres så hårdt mod armeringsnettet, at der opstår en indsnævring på tomrøret. Hvis tomrøret trækkes separat, så medierøret kan indføres senere, er det vigtigt før indstøbning at kontrollere, at tomrøret er ubeskadiget, samt at rørenderne tættes, så der ikke trænger beton ind i tomrøret.

## Fiksering af Wirsbo-PEX-rør RIR i lodret kanal

I lodrette kanaler skal Wirsbo-PEX-rør på hver etage ved afgreninger fikseres med gummibeklædte fastgørelsesbeslag på hver side af et T-stykke monteret med anlæg mod ekspansionsringene (her anvendes Quick & Easy koblinger) for at forhindre, at længdeudvidelsen forplanter sig gennem etagegulvet.

Tomrør fastholdes med fastgørelsesbeslag (c/c 100 cm) mod kanalvæggen (angående ekspansions- og kontraktionskræfter - se side 18).

## Montering og fastgørelse af Wirsbo-PEX-rør under loft

Installation af Wirsbo-PEX-rør under loft udføres på traditionel vis med rør hængende i pendel uden rørunderstøtning og monteret i overensstemmelse med VVS-AMA 98 PN og PNQ vedrørende beslag, fiksering og styring, og tabel PN/2 vedrørende største tilladte afstand mellem fastgørelsespunkterne.

Installation i overensstemmelse med Uponors viste installationer med rørunderstøtning (se side 13-14 og 18).

Der vælges materialer og foretages montering og ophængning af Wirsbo-PEX-rør i overensstemmelse med VVS-AMA PPC.1.

Angående beregning af ekspansionskræfter - se side 9, og af belastninger - se følgende tabel.

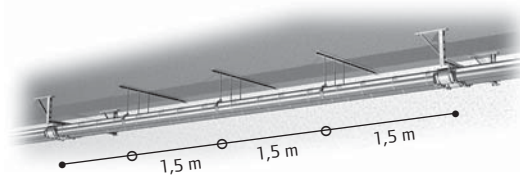
Dy x godstykkelse mm	Di mm	Vægt kg/100 m	Rumfang l/100 m
12x2,0	8,00	6,00	4,80
15x2,5	10,00	9,30	7,60
18x2,5	13,00	11,60	13,00
22x3,0	16,00	17,10	19,70
28x4,0	20,00	28,80	30,90
32x4,4	23,20	38,60	42,10
40x5,5	29,00	60,40	66,10
50x6,9	36,20	93,90	102,60
63x8,7	45,60	148,00	162,20

## Fiksering og fastgørelse af Wirsbo-PEX-rør uden længdeudvidelse

Wirsbo-PEX-rør i støtterende med fikseringsbeslag (c/c 6 m) og derimellem fastgørelsesbeslag (c/c 1,5 m).

Ved fiksering monteres der konsoller parvis i loftet (c/c 6 m). De enkelte konsolpar forbindes med en U-skinne, og heri fikseres rørene i fikseringskoblinger med rørbærere.

Rørfastgørelse (c/c 1,5 m) mellem fikseringerne sker med U-skinner monteret i loftet med pendel og kappe forsvarligt tilspændte for at forhindre sideværts bevægelser. Pendellængden bør ikke overstige 15 cm (hvis pendellængden overstiger 15 cm, bør fastgørelsen udføres som »fiksering« med rørbærere omkring røret og med en støtterende).



○ Fastgørelsesbeslag til ophængning

● Fikspunkt

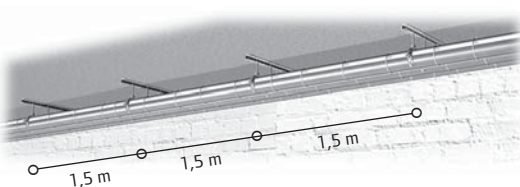
Fiksering af rørene med spændebånd mod støtterenden for at holde rørene mod denne. Centerafstand mellem spændebåndene 0,25 m for Wirsbo-PEX-rør dim. 15, 18 og 22 og 0,5 m for øvrige dimensioner.

## Fiksering og fastgørelse af Wirsbo-PEX-rør med længdeudvidelse

Wirsbo-PEX-rør monteres med støtterende. Ophængning med U-skinne, pendel og kappe (c/c 1,5 m). Kappen skal kun spændes så meget, at rørene kan bevæge sig frit mellem fikseringerne.

Der skal foretages fiksering ved afgreninger og ekspansionskompenserende anordninger (se side 20).

Fiksering af rør mod støtterende - se foregående eksempel.



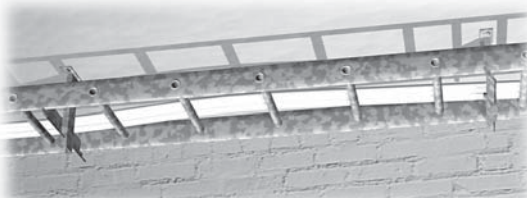
○ Fastgørelsesbeslag, hvor rørene forløber frit

## Fiksering og fastgørelse af Wirsbo-PEX-rør på kabelstige

Fiksering af Wirsbo-PEX-rør sker ved at forankre en afgrening på koblingsdelen til kabelstigen.

Fastgørelse af tomrøret mod stigen udføres med spændebånd (c/c 1 m).

Længdeudvidelse og ekspansionskræfter optages af tomrøret.



## Lodret fiksering og fastgørelse af Wirsbo-PEX-rør

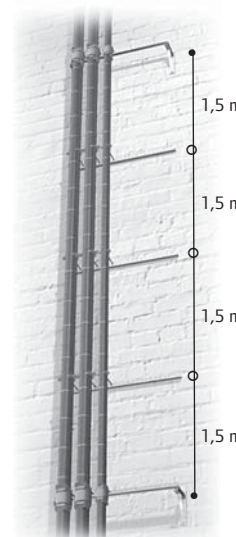
### Uden understøtning

Wirsbo-PEX-rør fikseres ved afgreninger eller med en centerafstand på maks. 6 m på en fikseringskobling (se side 18 Fiksering af Wirsbo-PEX-rør i lodret kanal). Fastgørelse skal udføres med gummibeklædte fastgørelsesbeslag i overensstemmelse med nedenstående tabel.

Udvændig rør-dimension mm	c/c-afstand m
15	0,5
18-22	0,5
28-32	0,7
40-50	1,0
63	1,0

### Med understøtning

Wirsbo-PEX-rør med lodret monteret støtterende udføres som installation uden længdeudvidelse (se side 14).



○ Fastgørelsesbeslag

● Fikspunkt

## Montering af Wirsbo-PEX-rør i tomrør

Tomrøret og medierøret kan monteres separat. Vejledning vedrørende bukkeradier og antal bøjninger - se side 16.

Hvis tomrøret installeres uden medierør, kontrolleres det, inden tomrøret indstøbes eller skjules, at tomrøret ikke er deformeret eller indsnævret af andre årsager,

og at fastgørelsen er udført i overensstemmelse med håndbogen. Montering af medierør i tomrør lettes, hvis rørenden skæres til en lang spids på ca. 15 cm.

For at gøre monteringen nemmere kan der desuden anvendes træktråd eller varme.



## Udskiftning af Wirsbo-PEX-rør

Wirsbo-PEX-rørene er udskiftelige, hvis installationen er udført i overensstemmelse med denne håndbog, men som regel er det sværere at trække de gamle rør ud end at indføre de nye.

Den nødvendige kraft afhænger af antal bøjninger, bukkeradier (se side 16) og rørlængde.

Det er lettere at trække medierørene ud, hvis rørene blødgøres ved at spule varmt vand eller blæse varm luft gennem dem før udtrækning. Udskiftningen kan desuden lettes ved at blæse et glidemiddel som f.eks. talkum ind mellem tomrør og medierør.

## Ekspansionskompenserende anordninger

Det er ikke nødvendigt med særlige ekspansionsanordninger, hvis medierøret er understøttet og fikseret med maks. c/c 6 m, eller ved installation i tomrør, hvor der er tilstrækkelig plads til ekspansion i mellemrummet mellem tomrør og medierør.

Ved installation uden tomrør, hvor der er mulighed for ekspansion, skal der monteres ekspansionskompenserende anordninger. Om muligt installeres der ekspansionsafgreninger ved retningsændringer. Ved lige rørføringer fikseret i begge ender installeres der ekspansionslyrer.

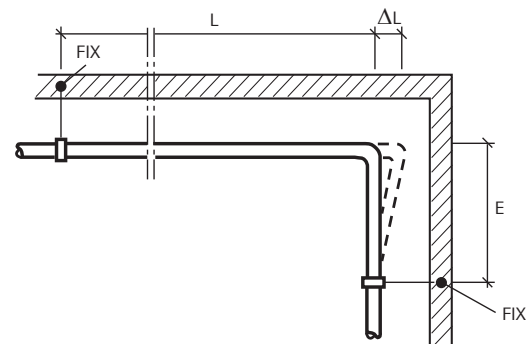
Ekspansionsafgreningens længde beregnes ved hjælp af nedenstående formel:

$$E = k \sqrt{dy \times \Delta L}$$

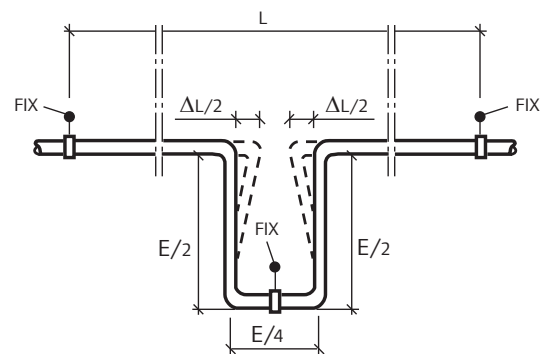
- E = Ekspansionsafgreningens længde
- k = 12 (materialekonstant PEX)
- dy = Ydre rørdiameter
- L = Rørlængde mellem fikspunkter
- $\Delta L$  = Længdeudvidelse iht. diagram side 8

### Eksempel

- Rørledning med dy 50 mm
- Længde mellem fikspunkter 30 m
- Medietemperatur + 70°C
- Omgivende temperatur + 20°C
- Længdeudvidelse iht. diagram: 10 mm/m
- $\Delta L = 10 \text{ mm/m} \times 30 \text{ m} = 300 \text{ mm}$
- $E = 12 \times \sqrt{50 \times 300} = 1470 \text{ mm}$



Ekspansionsanordning ved retningsændring.



Ekspansionsanordning ved lige ledning.

# Brandsikring

## Brandtekniske egenskaber

Rørgennemføringer samt brandteknisk opdeling skal udføres i overensstemmelse med gældende bestemmelser.

Ved rørmontage kan man generelt sige at alle gennemføringer for installationer i brandvægge / brandsektionsvægge skal lukkes tæt, så de enkelte opdelinger ikke forringes rent brandteknisk. Alle rørgennemføringer skal sikres mod gennemgang af støj, fugt, ild, gas og lugt.

I etager med beboelse samt kælderetager og tagrum bør den brandtekniske beskyttelse af rørgrupper med 6 nærtstående vandførende plastrør udføres med en ubrændbar isolering/beklædning, som mindst er BD-bygningsdel 30. april 2003. I etager med beboelse og kælderetager, men ikke i tagrum, kan der udføres separat brandteknisk beskyttelse af et enkelt vandførende

plastrør med ubrændbar isolering eller beklædning, som inklusive befæstigelse er mindst F-bygningsdel 60. Imellem rørets yderside og væggen bør der være min. 40 mm.

Installationer med pex-rør som har en ydre diameter på højst 32 mm kan installeres i kældre og beboelse (ikke tagrum) uden brandbeskyttelse såfremt:

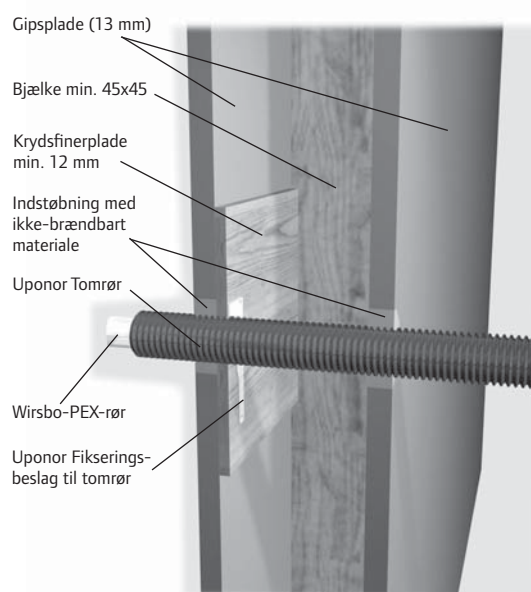
- Der må max. være 6 stk. nærtstående rørintallationer med en udvendig diameter på max. 32 mm.
- Vægge og etageadskillelser skal være min. BS-bygningsdel 60.
- Vægge skal have en tykkelse på min. 75 mm. Etageadskillelser på min. 150 mm.

## Wirbo-PEX RIR i vægkonstruktion i træbjælke

Ved bjælkevægge skal der anvendes beklædningsplader af ikke-brændbart materiale, f.eks. gipsplader med paplag med en massefylde større end eller lig med 600 kg/m<sup>3</sup> og som opfylder kravene til brandbeskyttende beklædning.

Ved rørgennemføringer skal hullet i væggen til røret ikke være større end rørets ydre diameter. Hvis der er blevet boret et større hul, skal rørene indstøbes med et ikke-brændbart materiale. Hvor der kræves lige rørføring, f.eks. trækning af koldt-/varmtvandsfødelninger gennem dobbelte gipsplader, skal der monteres en krydsfinerplade, og tomrøret skal fastholdes med fikseringsbeslag som vist i figuren for at overholde brandklasse EI 30. Verificeres iht. Typegodkendelsesbevis 4991/86 vedrørende Uponor tomrør.

Brand-klasse	Tomrørdimension, mm			
	Dy/Di 25/20	Dy/Di 28/23	Dy/Di 34/29	Dy/Di 54/44
Vægtykkelse 70 mm	EI 30	EI 30	EI 30	EI 15



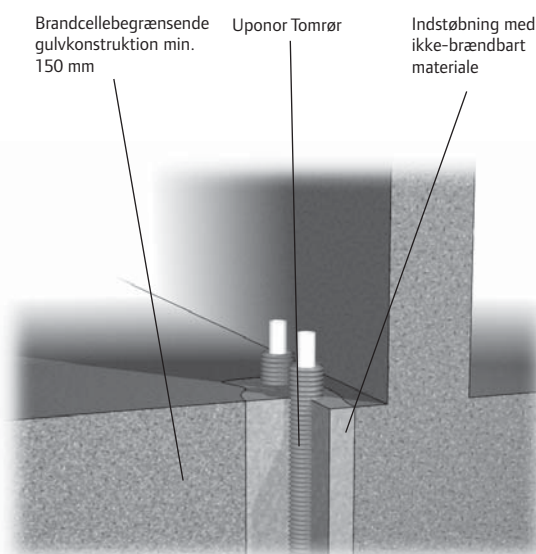
## Wirubo-PEX RIR i gulvkonstruktion af beton eller letbeton

Rørene skal trækkes med ubrudt tomrør gennem udsparring. Indstøbningen skal udføres med ikke-brændbart materiale såsom beton eller lignende. Afstanden mellem bygningsdel og rør og afstanden mellem de enkelte rør (større afstand end kornstørrelsen i indstøbningssmassen) skal være således, at hvert enkelt tomrør bliver indstøbt for sig.

Ved rørgennemføringer i skakt kan brandmodstandstiden for eventuelle skaktvægge eller indkapslinger tillægges for at kunne overholde den pågældende bygningsdels brandtekniske klasse.

Verificeres iht. typegodkendelsesbevis 4991/86 vedrørende Uponor tomrør

Brand-klasse	Tomrørdimension, mm			
	Dy/Di 25/20	Dy/Di 28/23	Dy/Di 34/29	Dy/Di 54/44
Gulv og væg-tykkelse 150 mm	EI 60	EI 60	EI 60	EI 60



## Rørgennemføringer tætmede med typegodkendt brandfugemasse Hilti CP 611 A

Rørgennemføringer i brandcellebegrænsende gulvkonstruktioner af beton eller letbeton med en mindste tykkelse på 80 mm kan ske under følgende forudsætninger.

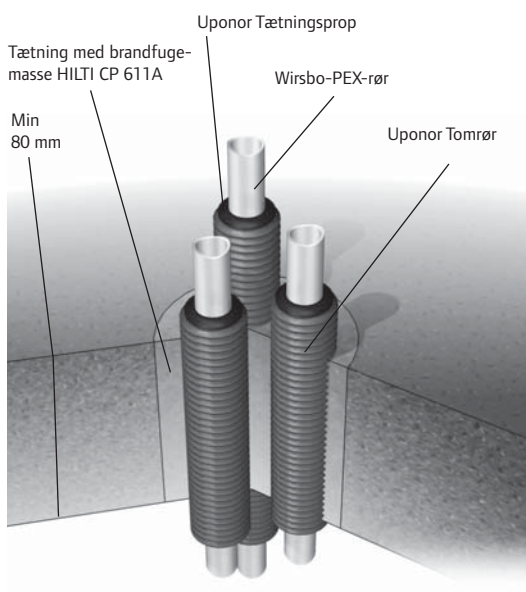
Tætningen har et maks. areal på 255 cm<sup>2</sup>, dvs. et cirkulært hul med en diameter på højst 180 mm.

Der kan bores huller med mindre arealer under forudsætning af, at de angivne mål mellem de enkelte rør og mellem rør og bygningsdel bibeholdes.

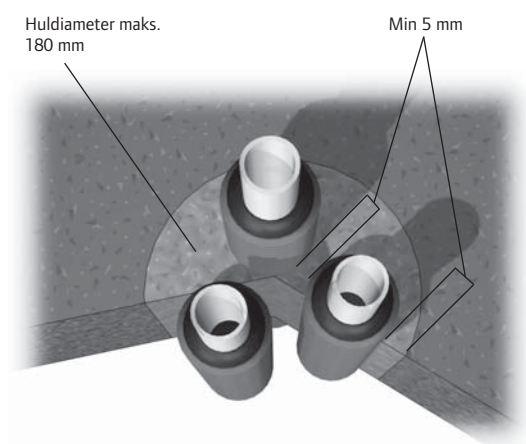
Tætningen skal udføres med maks. 3 gennemgående Wirubo-PEX-rør i tomrør. Den maksimale ydre diameter skal for tomrøret være 54 mm og for medierøret 28 mm.

Afstanden mellem den uberørte bygningsdel og tomrøret samt den indbyrdes afstand mellem tomrørene skal være mindst 5 mm.

Verificeres iht. typegodkendelsesbevis 1125/94 Hilti CP 611A Brandfugemasse med Wirubo-PEX-rør RIR.



Brand-klasse	Tomrørdimension, mm			
	Dy/Di 25/20	Dy/Di 28/23	Dy/Di 34/29	Dy/Di 54/44
Gulv og væg-tykkelse 80 mm	EI 120	EI 120	EI 120	EI 120



# Projektering

## Dimensionering med Wirsbo-PEX-rør generelt

Wirsbo-PEX-rør og tilhørende komponenter kan dimensioneres til højere vandhastigheder end f.eks. metalrør. Wirsbo-PEX-rør har lavere ruhedstal end metalrør, hvilket giver lavere tryktab.

Eftersom højere hastigheder giver højere tryktab, er det vigtigt ved dimensionering at kontrollere tryktabet i forhold til det disponible tryk.

Den højeste vandhastighed ved dimensionerende flow med Wirsbo-PEX rør og tilhørende koblingsdele er 4 m/s (NB: her er der tale om ledninger med ikke-kontinuerligt flow).

Den højeste vandhastighed for ledninger med kontinuert flow (f.eks. VVC-ledninger) med Wirsbo-PEX-rør og tilhørende koblingsdele er 2,5 m/s.

## Dimensionerende vandstrømme

Grundlaget for dimensionering af brugsvandsledninger uanset dimensioneringsmetode udgøres af de forudsatte vandstrømme (qf) samt de dimensionsgivende vandstrømme (qd). Forholdet mellem de forudsatte vandstrømme (qf) og de dimensionerende vandstrømme (qd) fremgår af tabellen til højre.

Vandstrømmen ved de enkelte tapsteder bør ikke kunne blive mindre end 70% af den forudsatte vandstrøm (qf), når der tappes fra andre steder i installationen.

For enfamiliehuse samt lejligheder kan det godtages at summen af de forudsatte vandstrømme sættes til 0,8 l/s for det varme vand, uanset at en summering af samtlige forudsatte vandstrømme ville give et større tal.

Installationsenhed (tapsted)	Forudsat vandstrøm (qf)	
	Koldt vand	Varmt vand
Badekar	0,3	0,3
Bruser	0,2	0,2
Køkkenvask	0,2	0,2
Udslagsvask	0,2	0,2
Håndvask	0,1	0,1
WC	0,1	
Bidet	0,1	0,1
Blandearmatur	0,2	0,2
Tappeventil		0,2
Udendørshane	0,2	
Vaskemaskine, husholdn.	0,2	0,2
Vaskemaskine, Industri	0,4	
Opvaskemaskine	0,2	0,2

Forudsatte vandstrømme for forskellige tapsteder.

Sum af forudsatte vandstrømme q <sub>f</sub> (l/s)	Dimensionsgivende vandstrøm q <sub>d</sub> (l/s)	Sum af forudsatte vandstrømme q <sub>f</sub> (l/s)	Dimensionsgivende vandstrøm q <sub>d</sub> (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

Dimensionsgivende vandstrøm qd for forskellige forudsatte vandstrømme qf. DS 439.

## Koblingsledninger - maks. længde med Wirsbo-PEX-rør med hensyn til trykstød

Største længde for koblingsledninger med hensyn til risiko for trykstød. Det forudsættes, at den tilførende fordelingsledning har en større dimension end koblingsledningen.

Normalflow ved tæppested, l/s	Rørdim. mm	Maks. længde m	Tryktab kPa/m
0,1	15 x 2,5	15	1,8
	18 x 2,5	Ingen begr. <sup>1)</sup>	0,6
0,2	15 x 2,5	12	7,0
	18 x 2,5	20	1,8
	22 x 3,0	Ingen begr. <sup>1)</sup>	0,7
0,3	15 x 2,5	10	14,5
	18 x 2,5	15	3,9
	22 x 3,0	Ingen begr. <sup>1)</sup>	1,4

<sup>1)</sup> Bemærk, at noten "ingen begrænsning" ikke tager højde for eventuelle begrænsninger pga. lavt disponibelt tryk.

## Dimensionering af fordelingsledninger med Wirsbo-PEX-rør efter den forenkede metode

Metoden har til formål hurtigt og enkelt at foretage dimensionering udelukkende ved hjælp af nedenstående tabel.

Rørdimensionerne kan bestemmes i forhold til normalflow, sandsynligt flow, antal lejligheder eller antal badeværelser. Metoden giver ikke en beregningsmæssigt nøjagtig dimensionering.

Ved dimensionering efter den forenkede metode bør der altid foretages en overslagsberegning af tryktab, der herefter sammenlignes med det disponible tryk.

Normalflowet (N-flow) pr. lejlighed i tabellen er 0,7 l/s i henhold til BVL nr. 10.

Normalflowet pr. badeværelse er ifølge beregningen 0,5 l/s (badekar 0,3 l/s, håndvask 0,1 l/s, toilet 0,1 l/s).

Tabel til dimensionering af fordelingsledninger efter den forenkede metode - vandhastighed ca. 2,5 m/s til begrænsning af tryktabet.

N-flow l/s	S-flow l/s	Antal lejligheder stk	Antal badeværelser stk	Dimension mm	Hastighed m/s	Tryktab kPa/m	
0,3	0,3		1	15 x 2,5	3,9	14,0	a)
0,7	0,41	1	1	18 x 2,5	3,1	6,6	b)
1,5	0,5	2	3	22 x 3,0	2,5	3,6	
6,5	0,8	9	13	28 x 4,0	2,6	2,7	
13,0	1,1	18	26	32 x 4,4	2,6	2,7	
28,0	1,6	40	56	40 x 5,5	2,5	1,6	
65,0	2,6	92	130	50 x 6,9	2,6	1,3	
123,0	4,0	175	246	63 x 8,7	2,5	1,0	

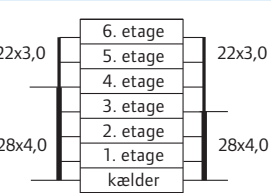
- a) Maks. længde inkl. koblingsledning med samme dimension er 10 m med hensyn til trykstød.  
b) Maks. længde inkl. koblingsledning med samme dimension er 15 m med hensyn til trykstød.

Eksempel på dimensionering af hovedstreng med en lejlighed eller et badeværelse pr. etage. 6 etager, etagehøjde 3,0 m.

Sammenligning med disponibelt tryk.  
Eksempel: disponibelt tryk 600 kPa.  
Nbl Tjek hos vandværket.

Blandingsbatterier - se fabrikat (mellem 50-400 kPa)	150
Koblingsledning 15x2,5 4,0 m	
Tryktab 4x14,5 kPa	58
Hovedstreng - se eksempel	40
Varmevekslerenhed	100
Højdetab 3x6x9,81 =	177
<b>Sum tryktab</b>	<b>525 kPa</b>
Disponibelt tryk 600 kPa - tryktab 600-525 kPa = 75 kPa	

N-fl l/s	S-fl l/s	Trykt. kPa/m	Hast. m/s	Rørdimension lejlighed	Rørdimension badeværelse	N-fl l/s	S-fl l/s	Trykt. kPa/m	Hast. l/s
0,7	0,41	2,5	2,0	22x3,0	22x3,0	0,5	0,38	2,2	1,8
1,4	0,49	3,6	2,5			1,0	0,45	2,9	2,3
2,1	0,55	1,4	1,8	28x4,0	28x4,0	1,5	0,50	3,6	2,5
2,8	0,61	1,7	1,9			2,0	0,55	1,4	1,8
3,5	0,65	1,8	2,1			2,5	0,59	1,6	1,9
4,2	0,69	2,1	2,3			3,0	0,62	1,7	2,0
		13,1						13,4	
<b>Samlet tryktab 13,1 x 3 = 39,3 kPa</b>						<b>Samlet tryktab 3 x 13,4 = 40,2 kPa</b>			



Koblingsledningernes normalflow beregnes i overensstemmelse med tabellen på side 24.

Ved mindre anlæg kan fordelingsledningernes normalflow tillægges, hvorefter det sandsynlige flow kan ses i tabellen på side 24.

Ved større anlæg og andre typer lokaler, f.eks. bilvaske-anlæg, omklædningsrum i industri- og idrætsanlæg m.m., hvor der er stor sandsynlighed for, at samtlige tappested-er anvendes samtidigt, skal normalflowet beregnes som sandsynligt flow.

Fordeleingsledningerne dimensioneres med hensyn til tryktab.

- Tryktab i rørledninger i henhold til nedenstående tabel.
- Tryktab i vandmålere, ventiler og rørdel, samt dimensionering af udløbsarmaturets trykbehov. Oplysninger om tryktab kan fås hos producenten.
- Tryktab pga. højdeforskel mellem forbindelses-punktet og det højest beliggende tappested.
- Kontroller, at det disponible tryk ved det ugunstigst beliggende tappested er tilstrækkeligt til det dimensionerede normalflow.

Tablet for tryktab og vandhastighed

Dimen-sions-givende vand-strømme (qd)	Rørdimension dy x godstykkelse (mm)															
	15x2,5		18x2,5		22x3,0		28x4,0		32x4,4		40x5,5		50x6,9		63x8,7	
	Tryktab kPa/m	Hastighed m/s	Tryktab kPa/m	Hastighed m/s	Tryktab kPa/m	Hastighed m/s	Tryktab kPa/m	Hastighed m/s	Tryktab kPa/m	Hastighed m/s	Tryktab kPa/m	Hastighed m/s	Tryktab kPa/m	Hastighed m/s	Tryktab kPa/m	Hastighed m/s
0,12	2,7	1,5	0,8	0,9	0,3	0,6	0,1	0,4	0,0	0,3	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1
0,14	3,5	1,8	1,0	1,1	0,4	0,7	0,1	0,5	0,1	0,3	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1
0,16	4,5	2,1	1,3	1,2	0,5	0,8	0,2	0,5	0,1	0,4	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,1
0,18	5,5	2,3	1,6	1,4	0,6	0,9	0,2	0,6	0,1	0,4	0,0	0,3	0,0	0,2	0,0	0,1
0,20	6,7	2,6	1,9	1,5	0,7	1,0	0,2	0,6	0,1	0,5	0,0	0,3	0,0	0,2	0,0	0,1
0,25	10,0	3,2	2,8	1,9	1,0	1,3	0,3	0,8	0,2	0,6	0,1	0,4	0,0	0,2	0,0	0,2
0,30	13,9	3,9	3,9	2,3	1,4	1,5	0,5	1,0	0,2	0,7	0,1	0,5	0,0	0,3	0,0	0,2
0,35			5,2	2,7	1,9	1,8	0,6	1,1	0,3	0,8	0,1	0,5	0,0	0,3	0,0	0,2
0,40			6,6	3,1	2,4	2,0	0,8	1,3	0,4	1,0	0,1	0,6	0,0	0,4	0,0	0,2
0,45			8,2	3,4	2,9	2,3	1,0	1,5	0,5	1,1	0,2	0,7	0,1	0,4	0,0	0,3
0,50			9,9	3,8	3,6	2,5	1,1	1,6	0,6	1,2	0,2	0,8	0,1	0,5	0,0	0,3
0,55			11,7	4,2	4,2	2,8	1,4	1,8	0,7	1,3	0,2	0,8	0,1	0,5	0,0	0,3
0,60					4,9	3,0	1,6	1,9	0,8	1,4	0,3	0,9	0,1	0,6	0,0	0,4
0,65					5,7	3,3	1,8	2,1	1,0	1,6	0,3	1,0	0,1	0,6	0,0	0,4
0,70					6,5	3,5	2,1	2,3	1,1	1,7	0,4	1,1	0,1	0,7	0,0	0,4
0,75					7,4	3,8	2,4	2,4	1,2	1,8	0,4	1,2	0,1	0,7	0,1	0,5
0,80					8,3	4,0	2,7	2,6	1,4	1,9	0,5	1,2	0,2	0,8	0,1	0,5
0,85							3,0	2,7	1,5	2,0	0,5	1,3	0,2	0,8	0,1	0,5
0,90							3,3	2,9	1,7	2,2	0,6	1,4	0,2	0,9	0,1	0,6
0,95							3,6	3,1	1,9	2,3	0,6	1,5	0,2	0,9	0,1	0,6
1,00							3,9	3,2	2,1	2,4	0,7	1,5	0,2	1,0	0,1	0,6
1,10							4,7	3,5	2,4	2,6	0,8	1,7	0,3	1,1	0,1	0,7
1,20							5,5	3,9	2,8	2,9	1,0	1,8	0,3	1,2	0,1	0,7
1,30							6,3	4,2	3,3	3,1	1,1	2,0	0,4	1,3	0,1	0,8
1,40									3,8	3,4	1,3	2,1	0,4	1,4	0,2	0,9
1,50									4,2	3,6	1,4	2,3	0,5	1,5	0,2	0,9
1,60									4,8	3,8	1,6	2,5	0,6	1,6	0,2	1,0
1,70									5,3	4,1	1,8	2,6	0,6	1,7	0,2	1,1
1,80											2,0	2,8	0,7	1,8	0,2	1,1
1,90											2,2	2,9	0,8	1,9	0,3	1,2
2,00											2,4	3,1	0,8	2,0	0,3	1,2
2,20											2,9	3,4	1,0	2,2	0,3	1,4
2,40											3,3	3,7	1,2	2,4	0,4	1,5
2,60											3,9	4,0	1,3	2,6	0,5	1,6
2,80													1,5	2,8	0,5	1,7
3,00													1,7	3,0	0,6	1,9
3,50													2,3	3,4	0,8	2,2
4,00													2,9	3,9	1,0	2,5
4,50													3,5	4,4	1,2	2,8
5,00															1,5	3,1
5,50															1,8	3,4
6,00															2,1	3,7
6,50															2,4	4,0

Tryktab for Wirsbo-PEX-rør ved vandtemperatur 70°C og basistal/ruhedstal 0,0005 mm

Korrektionsfaktor, andre temperaturer

Temp. °C	90	80	60	50	40	30	20
Faktor	0,95	0,98	1,02	1,05	1,10	1,14	1,20

Vedrørende mere udførlige instruktioner angående dimensionering henvises til VA-håndbogen.



## Ventetid på varmt brugsvand

For at undgå vandspild bør det tilstræbes, at det varme vand, ved en vandstrøm på 0,2 l/s, når frem til tapstederne senest ca. 10 sekunder efter tapningen er påbegyndt, jvf. vandnormen.

Derfor er det nødvendigt at dokumentere, at ventetiden ikke bliver mere end 10 sekunder.

Med vedstående tabel kan det nemt og hurtigt dokumenteres om 10 sekunders reglen overholdes.

Eksempel:

Stræk- ning	Rør- længde (m)	Rør- dim. (mm)	Flow (l/s)	Flow (s/m)	Ventetid total (s)	Ventetid
1	9	22 x 3,0	0,2	1,0	9 x 1,0 =	9,00
2	3	18 x 2,5	0,2	0,66	3 x 0,66 =	1,98
3	6	15 x 2,5	0,2	0,40	6 x 0,40 =	2,40
					Total (s)	13,38

Flow l/s	Rørdimension			
	28 x 4,0 s/m	22 x 3,0 s/m	18 x 2,5 s/m	15 x 2,5 s/m
0,1	3,14	2,01	1,32	0,79
0,2	1,57	1,00	0,66	0,40
0,3	1,04	0,67	0,44	0,27
0,4	0,78	0,50	0,33	0,20
0,5	0,63	0,40	0,26	
0,6	0,52	0,33		
0,7	0,45	0,29		
0,8	0,39	0,25		
0,9	0,35			
1,0	0,31			
1,1	0,28			
1,2	0,26			

Tabel for ventetid i s/m ved forskellige flow og rørdimensioner

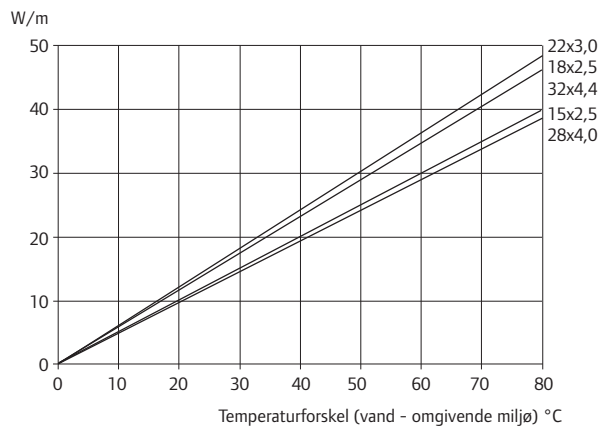
Tabel for forenklet dimensionering af fordelingsledning i kanal med tilslutning af én lejlighed pr. etage (indgangsværdi normalflow 0,7 l/s, maks. vandhastighed 2,5 m/s).

Antal lejligheder	N-flow l/s	S-flow l/s	Dim rør mm	Hastighed m/s	Tryktab kPa/m	Rør/ etage m	Tryktab/eta- ge kPa/etage	Sum/ tryktab kPa
1	0,7	0,41	22 x 3,0	2,0	2,50	3	7,50	7,50
2	1,4	0,49	22 x 3,0	2,5	3,60	3	10,80	18,30
3	2,1	0,55	28 x 4,0	1,8	1,40	3	4,20	22,50
4	2,8	0,61	28 x 4,0	1,9	1,70	3	5,10	27,60
5	3,5	0,65	28 x 4,0	2,1	1,80	3	5,40	33,00
6	4,2	0,69	28 x 4,0	2,3	2,10	3	6,30	39,90
7	4,9	0,73	28 x 4,0	2,4	2,30	3	6,90	46,80
8	5,6	0,78	28 x 4,0	2,5	2,60	3	7,80	54,60
9	6,3	0,80	32 x 4,4	1,9	1,40	3	4,20	58,80
10	7,0	0,84	32 x 4,4	2,0	1,50	3	4,50	63,30
11	7,7	0,87	32 x 4,4	2,1	1,60	3	4,80	68,10
12	8,4	0,90	32 x 4,4	2,2	1,70	3	5,10	73,20
13	9,1	0,93	32 x 4,4	2,3	1,90	3	5,70	78,90
14	9,8	0,96	32 x 4,4	2,3	2,00	3	6,00	84,90
15	10,5	1,00	32 x 4,4	2,4	2,10	3	6,30	91,20
16	11,2	1,03	32 x 4,4	2,4	2,10	3	6,30	97,50
17	11,9	1,05	32 x 4,4	2,5	2,20	3	6,60	104,10

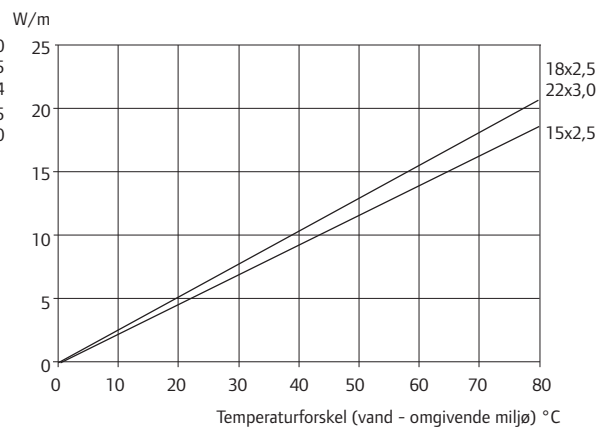
Tabel for forenklet dimensionering af fordelingsledning i kanal med tilslutning af ét badeværelse pr. etage (indgangsværdi normalflow 0,5 l/s, maks. vandhastighed 2,5 m/s).

Antal lejligheder	N-flow l/s	S-flow l/s	Dim rør mm	Hastighed m/s	Tryktab kPa/m	Rør/ etage m	Tryktab/eta- ge kPa/etage	Sum/ tryktab kPa
1	0,5	0,38	22 x 3,0	1,9	2,30	3	6,90	6,90
2	1,0	0,45	22 x 3,0	2,3	2,90	3	8,70	15,60
3	1,5	0,5	22 x 3,0	2,5	3,60	3	10,80	26,40
4	2,0	0,55	28 x 4,0	1,8	1,40	3	4,20	30,60
5	2,5	0,59	28 x 4,0	1,9	1,60	3	4,80	35,40
6	3,0	0,62	28 x 4,0	2,0	1,70	3	5,10	40,80
7	3,5	0,65	28 x 4,0	2,1	1,80	3	5,40	46,20
8	4,0	0,68	28 x 4,0	2,2	2,00	3	6,00	52,20
9	4,5	0,71	28 x 4,0	2,3	2,20	3	6,60	58,80
10	5,0	0,74	28 x 4,0	2,4	2,40	3	7,20	66,00
11	5,5	0,77	28 x 4,0	2,5	2,60	3	7,80	73,80
12	6,0	0,79	32 x 4,4	1,9	1,40	3	4,20	78,00
13	6,5	0,82	32 x 4,4	2,0	1,50	3	4,50	82,50
14	7,0	0,84	32 x 4,4	2,0	1,50	3	4,50	87,00
15	7,5	0,86	32 x 4,4	2,1	1,60	3	4,80	91,80
16	8,0	0,89	32 x 4,4	2,2	1,70	3	5,10	96,90
17	8,5	0,91	32 x 4,4	2,2	1,80	3	5,40	102,30

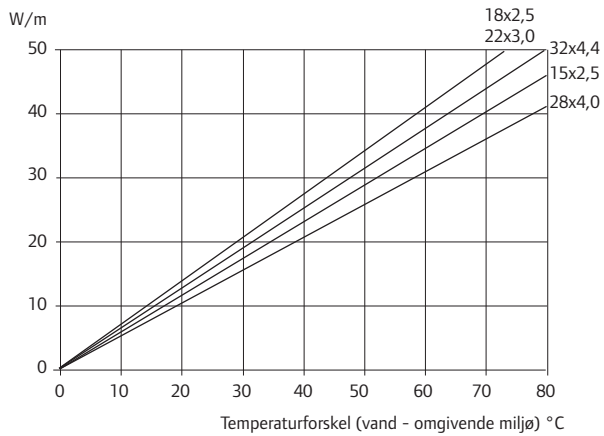
Wirubo-PEX RIR frit forlagt



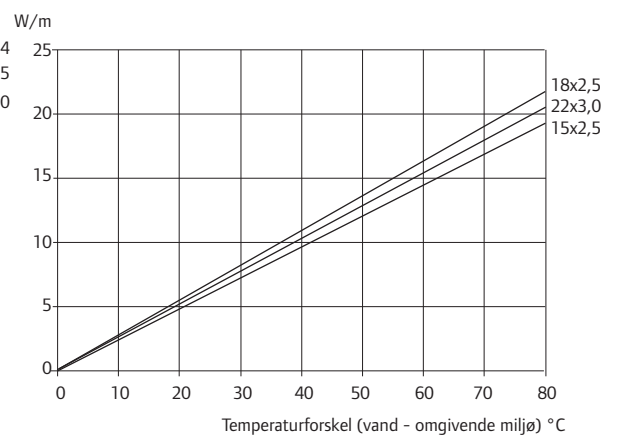
Wirubo-PEX RIR PLUS frit forlagt



Wirubo-PEX RIR i beton med 60 mm dæklag



Wirubo-PEX RIR PLUS i beton med 60 mm dæklag

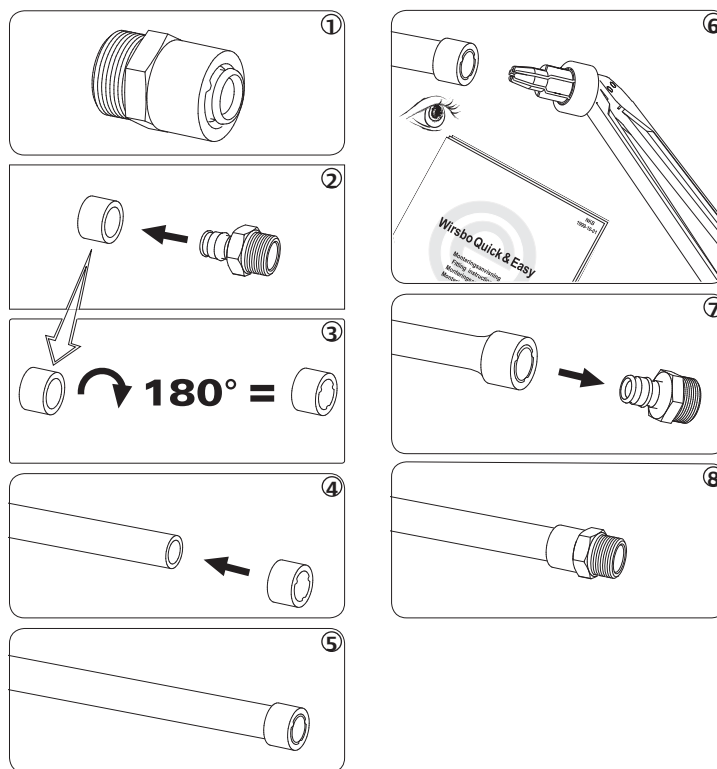


# Monteringsanvisninger

## Q&E-koblinger

Uponor Brugsvandssystem PEX er enkelt at installere og let at samle med Q&E-koblinger. Monteringen udføres nemt og ligetil i tre trin ved hjælp af et manuelt eller batteridrevet håndværktøj eller et hydraulisk værktøj (mest ved større dimensioner). Der følger en brugsanvisning med værktøjerne. Vælg den rette kobling, ring og expanderhoved. Komponenternes mærkning fremgår af nedenstående tabel.

1. For at beskytte Q&E-koblingen under transport leveres den med ekspansionsring.
2. Fjern ekspansionsringen fra koblingen.
3. Vend ringen 180°, så dens stopkanter vendes.
4. Skær røret vinkelret over med plastrørsskæreren og tryk ringen på røret.
5. Tryk ringen på, til stopkanterne kommer i kontakt med rørenden. Kanterne forhindrer, at ringen glider på røret.
6. Ekspander rør og ring ved hjælp af Uponor expanderværktøj. Åbn værktøjets arme helt, og før expanderhovedets segment lige ind i røret, så langt det kan komme. Pres langsomt armene helt sammen. Ved rørdimension 20 og derover skal armene holdes sammen i 3 sekunder. Åbn hurtigt armene helt, og træk samtidig ekspanderværktøjet så meget tilbage, at segmentet kommer fri af rørvæggen. Drej værktøjet lidt (maks. 1/8 omdrejning), og skub med det samme segmentet så langt ind i røret igen som muligt. Fortsæt hermed, til segmentets plane del er helt inde i røret, dvs. til kanten ved enden af den plane del lukker røret, når segmentet skydes ind i det. Ekspander ved en sidste gang langsomt at



- samle armene. Det maksimale antal ekspansioner fremgår af tabellen og må ikke overskrides. Ved lavere temperaturer tager rørets sammentrækning længere tid, hvilket - afhængigt af rørdimensionen - kan medføre en reduktion af antallet af nødvendige ekspansioner, før segmentets plane del er helt inde i røret.
7. Åbn armene, fjern værktøjet, og skub med det samme røret ind over enden af koblingen. Ringen på enden af røret skal gå helt frem til anslagskanten.

- Hold røret på plads i nogle sekunder, således at det når at krympe fast på niplen.
8. Hvis montagen, f.eks. på grund af en svært tilgængelig koblingsplacering, kræver mere tid, kan den montage-tid, der er til rådighed, øges ved at ekspandere en ekstra gang, inden værktøjet fjernes. Anvendes der Q&E-koblinger i forbindelse med skjult rørføring, skal koblingsdelen isoleres mod kondens og varmeafgivelse.

Rørdimension, mm	Mærkning			Maks antal ekspansioner	Diameter ekspanderet segment, mm
	Ring	Hoved	Kobling		
15 x 2,5	Q&E 15	15 Q&E	15	5	16,2 ±0,1
18 x 2,5	Q&E 18	18 Q&E	18	6	10,0 ±0,1
22 x 3,0	Q&E 22	22 Q&E	22	8	24,5 ±0,1
28 x 4,0	Q&E 28	28 Q&E	28	13	30,0 ±0,1

# Uponor Vægdåse

## Monteringsanvisning – uden kort træliste

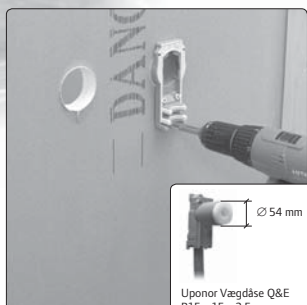
Afprøvet i overensstemmelse med NT VVS 129

Uponor A/S  
Uponor VVS  
Banemarksvej 2 A  
2600 Glostrup

T 43 26 34 00  
F 43 43 10 11  
W www.uponor.dk  
F 43 26 34 84, Teknisk Service

# uponor

UPONOR VVS  
BRUGSVAND  
VÆGDÅSE 2002



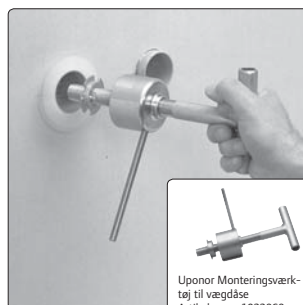
1. Lav hul til dåsen i gipspladen, sørg for korrekt c/c-mål. Fastgør dåsen med skruer.

Uponor Vægdåse Q&E  
R15 x 15 x 2,5 mm  
Artikelnr 1033442  
VVS-nr 08.7279.115  
Øvrige - se UW sortimentsliste



2. Monter klembeslag.

Uponor klembeslag til vægdåse  
Artikelnr 1033970  
VVS-nr 08.7279.190



3. Fastspænd dåsen med Uponor Monteringsværktøj til vægdåse.

Uponor Monteringsværktøj til vægdåse  
Artikelnr 1033969  
VVS-nr 08.7279.810



4. Monter fikseringsring.

Uponor Fastnagle til vægdåse  
Artikelnr 1035850  
VVS-nr 08.7269.810



5. Monter rør med kobling.



6. Monter dåsens bagstykke.



7. Skruerne skrues i.



8. Se tætningslagsmontering

# Uponor Vægdåse

## Monteringsanvisning – med kort træliste

Afprøvet i overensstemmelse med NT VVS 129

Uponor A/S  
Uponor VVS  
Banemarksvej 2 A  
2600 Glostrup

T 43 26 34 00  
F 43 43 10 11  
W www.uponor.dk  
F 43 26 34 84, Teknisk Service

# uponor

UPONOR VVS  
BRUGSVAND  
VÆGDÅSE



1. Monter dåserne på bjælken med Uponor fastgørelsesbeslag.

Uponor Vægdåse Q&E  
G1/2 x 15 x 2,5 mm  
Artikelnr 1033445  
VVS-nr 08.7279.145  
Øvrige se UW sortimentsliste.



2. Afskær Wirbo PEX-røret med Uponor Rørskærer.

Uponor Rørskærer  
Artikelnr 1009031  
VVS-nr 08.7393.125



3. Monter Q&E-kobling.



4. Monter dåsens front.



5. Skruerne skrues i.



6. Koblingen fikseres med Uponor fikseringskive.

Uponor Fastnagle til vægdåse  
Artikelnr 1033850  
VVS-nr 08.7269.810



7. Fastgør RIR med klemmer.



8. Se montering af tætningslag.

# Uponor Vægdåse

## Monteringsanvisning – Uponor Tætningsmembran i tætningslag

Afprøvet i overensstemmelse  
med NT VVS 129

Uponor A/S  
Uponor VVS  
Banemarksvej 2 A  
2600 Glostrup

T 43 26 34 00  
F 43 43 10 11  
W [www.uponor.dk](http://www.uponor.dk)  
F 43 26 34 84, Teknisk Service

# uponor

**UPONOR VVS  
BRUGSVAND  
VÆGDÅSE**



1. Montér Uponor Tæt-  
ningsmembran 54



2. Montér tætningslaget i overensstemmelse med  
producentens anvisninger



3. Montér fliser.



4. Affræs dåsens fremstående del med Uponor Afskærings-  
værktøj.





Uponor A/S forbeholder sig ret til uden forudgående varsel at ændre specifikationerne for anlæggets komponenter i overensstemmelse med firmaets politik vedrørende løbende forbedring og udvikling.

**Uponor A/S**  
Uponor VVS  
Banemarksvej 2 A  
2600 Glostrup

**T** 43 26 34 00  
**F** 43 43 10 11  
**W** [www.uponor.dk](http://www.uponor.dk)  
**F** 43 26 34 84, Teknisk Service

**uponor**