



Uponor

UPONOR VVS
TAPPEVANN PEX
HÅNDBOK

Håndbok for Uponor Tappevannsystem PEX

05 | 09
6012

Innhold

Uponor Tappevannsystem PEX

Systembeskrivelse	3
-------------------------	---

Godkjenninger

Uponor Tappevannsystem og Plan- og Bygningsloven	5
Utdrag fra Plan- og Bygningsloven	5

Materialeegenskaper

Wirsbo PEX tværbundet polyeten	6
Wirsbo-PEX-rør	6
Langtidsegenskaper	6
Trykk og temperatur	6
Varerør (beskyttelsesrør)	7
Merking og identifisering	7
Hygieniske og toksikologiske egenskaper	7
Kjemisk resistans	8
UV-lys	8
Oksygendiffusjon	8
Trykkstøt	8
Frysing	8
Brannegenskaper	8
Lengdeutvidelse	8
Ekspansjon og kontraksjonskraft	9

Installasjon

Allmene opplysninger	10
Installasjon i eneboliger	10
Varmeoverføring	10
Legionella i vannsystem	11
Koblinger og rørdeler	13
Uponor Quick & Easy koblinger	13
Vegg-gjennomføringer	13
Fordelerskap til tappevannsystem	14
Installasjon i betongkonstruksjoner	16
Installasjon i kjeller eller himling	16
Bøying av PEX-rør	17
Klamringsavstand	17
Montering av Wirsbo-PEX-rør i varerør	19
Skifte av Wirsbo-PEX-rør	19
Anordning for ekspansjonsbehov	20
Kapping	20
Rørstrekning	20
Trykktesting	21
Lagring av rør	21
Fiksering og klamring	21

Beskyttelse mot brannspredning

Uponor Varerør og Plan- og Bygningsloven	22
Branngass-tetting ved trekking av RIR	22
Rørgjennomføring betong eller lettbetong gulv	23
Rørgjennomføring med brannkitt	23
Wirsbo-PEX-RIR veggkonstruksjon	24

Prosjektering

Allmen prosjektering	26
Dimensjonering, gjennomstrømning	26
Koblingsledninger	27
Beregningsmetode ved dimensjonering	28
Ventetid varmtvann	29
Varmeavgivelsesdiagram	29
Trykkfallsnomogram	30

Monteringsanvisninger

Q&E-koblinger	32
Uponor Veggboks M6	33
Koblingsteknikk	34
Montering i vegg	35
Montering i rupanel	35
Montering i gipsvegg	36
Demontering / utskifting	36

Wirsbo Bruks AB ble grunnlagt i 1620.

I dag er Uponor verdens ledende PEX-rør produsent med kunder og godkjenninger i mer enn 50 land over hele verden.

Mangeårig erfaring som produsent og leverandør, tilsier at vi også i fremtiden kan levere produkter av høy kvalitet.

Uponor AS er et datterselskap av Uponor AB i Sverige, og har lenge vært Norges ledende leverandør av rørsystemer til vannbåren gulvvarme og tappevannanlegg. Vi ble etablert i 1990, men rørsystemene har vært solgt i Norge siden 1972.

Alle våre produkter distribueres og lagerføres hos grossister over hele landet, mens hovedkontoret og lageret vårt ligger i Vestby kommune i Akershus. Vi har også en prosjektavdeling, som utarbeider tilbud, beregner og prosjekterer. I tillegg har vi distriktskontorer i Tromsø, Trondheim, Bergen, Grimstad og Stavanger.

Uponor Tappevannsystem PEX

Uponor Tappevannsystem PEX er et vannskadesikkert system. Uponor Tappevannsystem PEX er testet etter NT VVS 129, og har bestått alle krav. Vannskadesikkerheten viser seg ved at PEX-rør med beskyttelsesrør (varerør), trekkes fra fordeleren til tappevannstedet uten skjøter. Fordelerskapet har lekkasjeindikering til rom med sluk.

Systemet er komplett med komponenter for rørtrekking ved nybygg, rehabilitering og prefabrikkerte enheter.

Systemet er tilpasset skjult montasje i byggekonsruksjoner av treverk, betong, lettbetong, murstein eller synlige røstrekk i kjeller eller himling.

Om installasjonsanvisningene i denne håndboken, og monteringsanvisningene som følger med ved leveransen følges, oppfylles Tekniske forskrifter til plan- og bygningsloven.

Wirso-PEX-røret ble typegodkjent for tappevann i Sverige i 1973 og har siden den gang blitt godkjent i mer enn 30 land.

Ved skjult anlegg benyttes Uponor tappevannsystem, med PEX medierør og korrugert varerør. Dette systemet blir for enkelhets skyld betegnet Uponor RIR system.

RIR system, finnes i dimensjonene 12, 15, 18, 22 og 28 mm. RIR finnes også med ekstra isolering i dimensjonene 15, 18 og 22 mm, og disse kalles Wirso-PEX-rør RIR PLUS.

For helt anlegg med lekkasjeindikering og avløp, finnes også tilpassede fordelerskap for innbygging i vegg.

Ved røstrekk i kjeller eller himling, anbefaler vi Wirso-PEX-rør i rette 6 m lengder (uten varerør), som leveres i dim. 18, 22, 28, 32, 40, 50 og 63 mm.

Uponor tappevannsystem består av rør og komponenter som er tilpassede for å kunne fungere sammen som et system. Anvendelse av andre komponenter eller utstyr som ikke er godkjent av Uponor skjer på eget ansvar.

Miljø, helse og kvalitet

Wirso-PEX-rør har en lav miljøbelastning hele veien gjennom produksjon, bruk og destruksjon.

Uponor AB har siden 1997 hatt miljøsertifisering på konstruksjon, utvikling og produksjon av rør og komponenter iflg. SS-EN ISO 14001, og er siden 1993 kvalitetssertifisert iflg. SS-EN ISO 9001.

Vannskadesikkerhet

Vannskadesikkerheten bygger på legging av rør i varerør (beskyttelsesrør), for å ivareta krav til utskiftbarhet og lekkasjesikkerhet i det installerte rørsystemet.

Varerøret skal være heltrukket fra fordeleren til tappestedet, slik at en lekkasje, for eksempel på grunn av en spiker, føres via varerøret til fordelerskap med drenering til rom med sluk, og således oppdages raskt med minimale bygningsmessige skader.

Alle tilkoblede komponenter monteres på vegg. Blankedatterier og dekkskiver skal tettes mot vegg for å forhindre gjennomtrengning av vann, og de skal være sertifisert.


Sertifiseringer

Følgende produkter er godkjent av sertifisert av NBI produktsertifisering:

Wirso-PEX-rør:	NPS 0017
Quick & Easy:	NPS 0981
Wipex 5 kobling;	NPS 0057
TA FPL-PX kobling:	NPS 0074

I tillegg er det komplette Uponor RIR systemet testet på Norges byggforskningsinstitutt, og bestått alle krav i henhold til NT VVS 129.

Typegodkjennelse

Produktene til høyre er typegodkjente av SITAC - akrediteringsnummer (SITAC 1422). Typegodkjennelsemerke .

Uponor Bøyefikstur 25 er prøvetestet i henhold til SP testrapport F 203390.

Komponenter som kommer i kontakt med vann er produsert av korrosjonsbestandig materiale. Kopi av typegodkjennelser finnes på Uponors svenske hjemmeside www.uponor.se

Produkt	TG-bevis nr.
Uponor Tappevannsystem PEX	4812/86
Wirso-combiPEX Q&E-rør	0340/02
Wirso-PEX-rør	0526/73
Uponor Varerør	4991/86
Q&E Kobling	0102/94
Q&E DR Stammekoblingsfordeler	0122/01
WIPEX Kobling	0563/98
TA's FPL-PX Kobling	4623/86

Nordic Poly Mark

TG (typegodkjennelse) i nåværende form opphører i henhold til EU-direktiv, og erstattes derved med Nordic Poly Mark for Uponors rør og koblinger.

Wirso-PEX-rør med tilhørende Q&E- og WIPEX-koblinger er testet av uberørte testinstitutt og tredjepartsertifiserte av INSTACERT, og oppfyller kravene i henhold til Nordic Poly Mark.



Nordic Poly Mark

Nordic Poly Mark merkingen er felles for de nordiske landene, og opprettholder de nordiske kvalitetstradisjonene på plastrør og plastrørskomponenter.

Enkel installasjon

Wirso-PEX-rør med varerør har mange egenskaper som forenkler installasjonen, som for eksempel lav vekt, stor fleksibilitet, ingen "varme" arbeider, rask og

sikker kobling med Uponor Q&E koblingsteknikk, kapping og bøyning skjer for hånd, erosjonsfritt, påvirkes ikke av for høye vannhastigheter og leder ikke lyd.

Utskiftingsmulighet

I Norge er det i Teknisk forskrift til plan- og bygningsloven krav om at et sanitæranlegg skal legges slik at lekkasjer forhindres mest mulig og oppdages raskt, være uten skjøter (heltrukket), uten avgreninger i vegg, og det skal være lett utskiftbart.

PEX røret skal være mulig å skifte ut uten at det medfører skader på bygningen eller varerøret.

Hvis det skulle være tvil om utskiftbarheten så skal dette testes på byggeplassen eller annet egnet sted.

Uponor Tappevannsystem og Plan- og bygningslov

Uponor Tappevannsystem og Plan- og bygningslov, med referanser til Teknisk forskrift til plan- og bygningsloven og REN veiledning til teknisk forskrift.

Plan- og bygningslov

§ 77, Krav til produkter til byggverk.

1. Ethvert byggearbeid skal utføres fagmessig og teknisk forsvarlig slik at det ferdige byggverket tilfredsstiller de krav som er satt til sikkerhet, helse, miljø og brukbarhet i eller i medhold av denne loven.
2. Ethvert produkt som skal inngå i et byggverk, skal ha slike egenskaper at det ved forutsatt bruk medvirker til at kravene som er nevnt i nr. 1 tilfredsstilles i det ferdige byggverk.

§ 106, Bygningstekniske installasjoner

1. Bygningstekniske installasjoner skal føres opp eller installeres, drives og vedlikeholdes, slik at krav til helse, miljø, sikkerhet og energiøkonomi blir oppfylt. Eieren av anlegget skal sørge for at det føres tilsyn, og for at nødvendig vedlikehold og reparasjon blir foretatt av fagkyndig personell.

§ 5-1 Produkter til byggverk

Produkter

Reglene om plikt til å dokumentere produktegenskapene gjelder for enhver byggevare og ethvert produkt til bruk i byggverk. I utgangspunktet er det kravene som følger av den tekniske forskriften og av plan- og bygningsloven § 77 som skal legges til grunn.

Byggevedirektivet gjelder også for produkter og installasjoner som i utgangspunktet er, eller kan være, underlagt annen lovgivning og andre myndigheters ansvar. Når slike produkter skal bygges fast inn i et byggverk gjelder kravene om dokumentasjon etter denne forskriften.

Tekniske forskrifter til plan- og bygningsloven

§ 9-5 Sanitæranlegg

Anlegget skal utføres slik at lekkasjer forhindres mest mulig. Det skal være tett ved maksimalt forekommende driftstrykk og det skal være lett utskiftbart. Eventuelle lekkasjer skal kunne oppdages raskt og ikke føre til unødig skade på andre installasjoner eller bygningsdeler. Anlegget skal sikres mot ytre påkjenninger som normalt forekommer. Festeanordninger skal være dimensjonert slik at de tåler forutsatte belastninger.

REN veiledning til teknisk forskrift til plan- og bygningsloven.

§ 9-5 Tilrettelegging for enkelt vedlikehold. Tiltak mot vannskader.

Ved planlegging og utførelse av sanitæranlegg må det legges til rette for fremtidig vedlikehold og utskifting av anlegget. Det gjelder særlig for ledninger som ligger skjult i bygningskroppen.

Vannskadesikre installasjoner betegner vann- og avløpsledninger som installeres med spesiell vekt på å hindre at det oppstår vannskader. Slike løsninger kjennetegnes ved at de skal være lett utskiftbare og at det skal legges til rette for enkel betjening, ettersyn og vedlikehold.

Vannskadesikre leggemetoder kan være:

- Åpent rørsystem i rom med vannrett gulv og med sluk.
- Plassering av rør i skap eller innredninger
- Plassering av rør i sjakt eller innkassing
- Varerørsystem, rør-i-rør, se forøvrig NBI håndbok nr. 42, Rør og Våtrom.
- NBI vannskadekontoret lommehåndbok for Rør i rør systemer.

Materialeegenskaper

Wirsbo-PEX, tværbundet polyeten

Basematerialet er polyeten med høy densitet og høyere molekylær vekt enn vanlige HDPE-typer (High Density Poly Eten).

Med egenskaper som høy utmatningsholdbarhet, seighet, termisk stabilitet og kjemisk motstandskraft, bygger materialet basen for tværbinding i henhold til Engel-metoden.

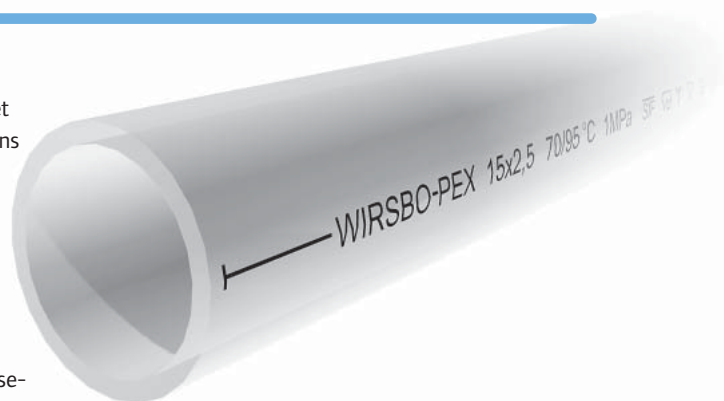
Tværbindingen av HDPE-polyeten forandrer egenskapene på så mange måter at man kan snakke om et helt nytt materiale.

Wirsbo-PEX-rør er derfor meget anvendelig til trykk og temperaturgrenser som tidligere har vært forbeholdt rør av metall.

Wirsbo-PEX-rør

Wirsbo-PEX-rør er hovedkomponenten i Uponor Tappevannsystem. Røret, som er produsert av tværbundet polyeten, fikk typegodkjenning første gang hos Statens Planverk (Sv.) i 1973. Siden den gang har røret blitt godkjent for distribusjon av kaldt og varmt tappevann i mer enn 30 land. Røret har meget gode langtidsegenskaper og er korrosjonssikkert.

Røret har dessuten den fordel at det ikke påvirkes av høye vannhastigheter eller aggressivt vann. Det avgir hverken smak, lukt, tungmetaller eller andre helsefarlige stoffer til drikkevannet.



Langtidsegenskaper

Wirsbo-PEX-rør er typegodkjent siden 1973. Godkjenningen er basert på omfattende tester og kontroll, utført bl.a. av Studsvik AB, som er et ledende institutt for produksjonskontroll av plastrør for varmtvann. Langtids

og akselererte tester viser at røret ved en temperatur på 70° C og et trykk på 1 MPa ved kontinuerlig drift, har en beregnet levetid på minst 50 år. Wirsbo-PEX-rørene oppfyller dermed den europeiske standarden EN ISO 15875-1.

Trykk og temperatur

Wirsbo-PEX-rør er godkjent for tappevannsinstallasjoner der det høyeste trykket ikke overstiger 1 Mpa og der

vanntemperaturen over begrenset tid er høyst 95° C og kontinuerlig ikke overstiger 70° C.

Uponor Varerør

Varerøret er produsert i HD-polyeten og kan brukes i temperaturområdet -20 til +120° C.

Rørene er korrugert, noe som gir stor fleksibilitet og stor holdfasthet. Uponor Varerør er typegodkjent i Sverige bl.a. når det gjelder brannteknisk klassifisering ifølge TG-bevis 4991/86.

Varerørets funksjon er å gi ytterligere sikkerhet mot vannskader. Det gir dessuten en mekanisk beskyttelse, samtidig som isolasjonskravene og brannsikkerhet for innebygde ledninger er etter forskriftene. Varerørene er merket med "Uponor", samt med innvendig og utvendig dimensjon. Varerørene produseres i sort, blå, hvit, grønn, gul og rød farge.

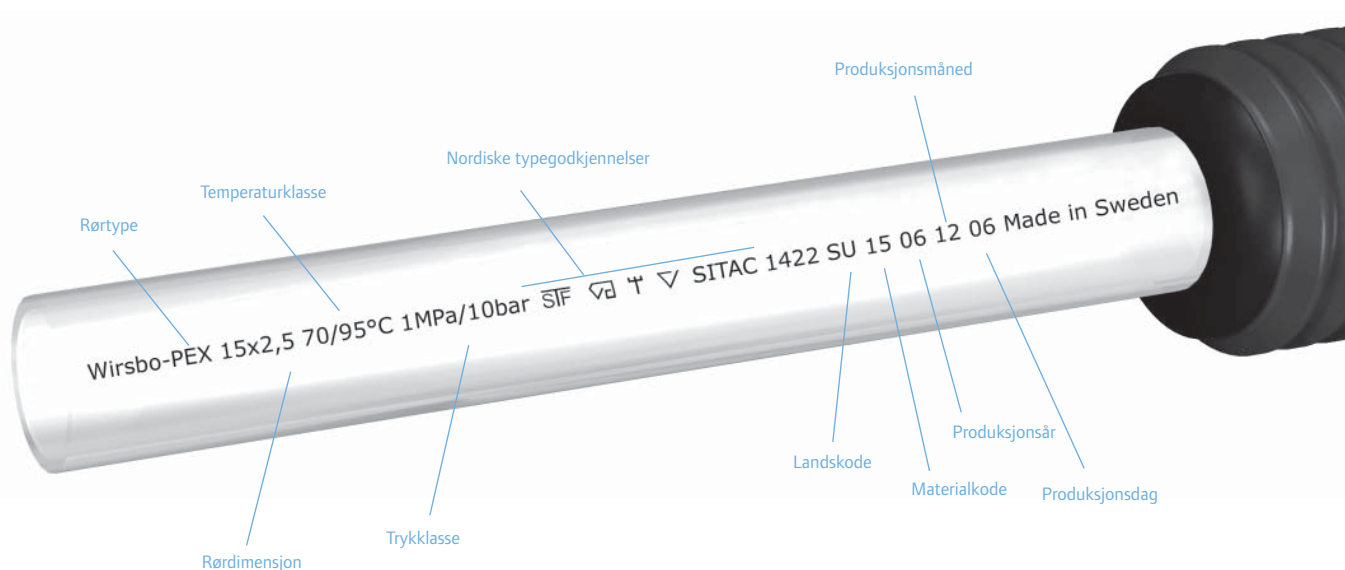
Varerørene for Wirsbo-PEX-rør til tappevann blir levert med blå varerør.



Merking av rør

Gjennom merking av hele rørlengden, kan Wirsbo-PEX-rør alltid identifiseres og det kan kontrolleres at røret har riktig trykk og temperaturklasse, og at merking av typegodkjenning finnes. I Norge er røret godkjent av

Godkjenningnemnda for sanitærmateriell. Ellers er rørene merket med alle de nordiske lands godkjenningmerke.



Hygieniske og toksikologiske egenskaper

Wirsbo-PEX-rør har vært testet hos de fleste laboratorier i hele verden og er godkjent for tappevannsdistribusjon, d.v.s. røret avgir verken smak, lukt eller helsefarlige

stoffer, selv til vann med lave PH-verdier (aggressivt vann). Tester i laboratorier og lang erfaring har vist at Wirsbo-PEX-rør ikke gir grobunn for bakterier.

Kjemisk motstandskraft

Wirsbo-PEX-rør har meget høy motstandskraft mot kjemikalier og er dermed resistent mot alle typer tappevannskvaliteter.

Byggmaterialer som betong, kalkbruk, gips og lignende, påvirker ikke røret. Tape, maling eller tetningsmasser

som inneholder mykningsmidler må ikke brukes direkte på røret, da dette påvirker rørets levetid negativt. Alle koblinger som inngår i sortimentet for Uponor Tappevannsystem PEX er produsert i avsinkningsbestandig messing.

UV-stråling

Wirsbo-PEX-rør må ikke lagres eller monteres på en slik måte at det utsettes for direkte sollys.

UV-stråling påvirker materialet slik at rørets levetid forringes.

Oksygendiffusjon

PEX-materialet har som mange andre plastmaterialer den egenskapen at oksygenmolekyler kan passere gjennom materialet.

I tappevannsystemet forekommer ikke oksygendiffusjon, ettersom tappevannet allerede i utgangspunktet er mettet med oksygen. Alle vannberørte komponenter i Uponor Tappevannsystem er produsert i erosjonsbestandige materialer og avsinkningsherdet messing.

For distribusjon av vann i varmesystem, kan ikke PEX-rør uten diffusjonssperre installeres.

I radiatorsystem må derfor det diffusjonstette Wirsbo-evalPEX-røret brukes.

For mer informasjon, se brosjyren "Uponor Radiatorrør PEX".

Trykkstøt

Materialet i Wirsbo-PEX-rør er elastisk og gir en støtdempende effekt ved brå avstengning av f.eks. eksempel et blandebatteri.

Gjennom dempingen i PEX-materialet reduseres trykkstøtet med 30 % i forhold til et rør av metall.

For informasjon om koblingsledningers lengde i forbindelse med trykkstøt; se tabell side 23.

Frysing

Wirsbo-PEX-rør skal, som alle rør, beskyttes mot frost.

Materialet er elastisk og klarer normalt frost om røret ligger fritt eller i varerør. Ved frost utvider røret seg, men går tilbake til sin opprinnelige form når isproppen i røret smelter. Gjentakelse av frost, vil derimot svekke røret etter hvert.

Wirsbo-PEX-rør uten varerør, støpt i betong, tåler IKKE frost.

I betong finnes alltid små luftblærer eller hulrom. Ligger disse mot røret under frost, trykkes rørvæggen inn i disse hulrommene og røret perforeres, med lekkasje som konsekvens.

Egenskaper ved brann

Materialet i Wirsbo-PEX-rør og varerør er polyetenbasert og utvikler ingen skadelige gasser ved brann. Ved

destruksjon ved forbrenning, resirkuleres materialets energiverdi og avgir kun kuldioxid og vann.

Lengdeutvidelse

Wirsbo-PEX-rør har stor lengdeutvidelse og liten ekspansjonsstyrke sammenlignet med metallrør.

Ved skjult anlegg tas lengdeutvidelsen opp mellom rør og beskyttelsesrør.

Ved synlig anlegg overføres ekspansjonsstyrken til anordninger tilpasset dette eller til reisverket ved fiksering.

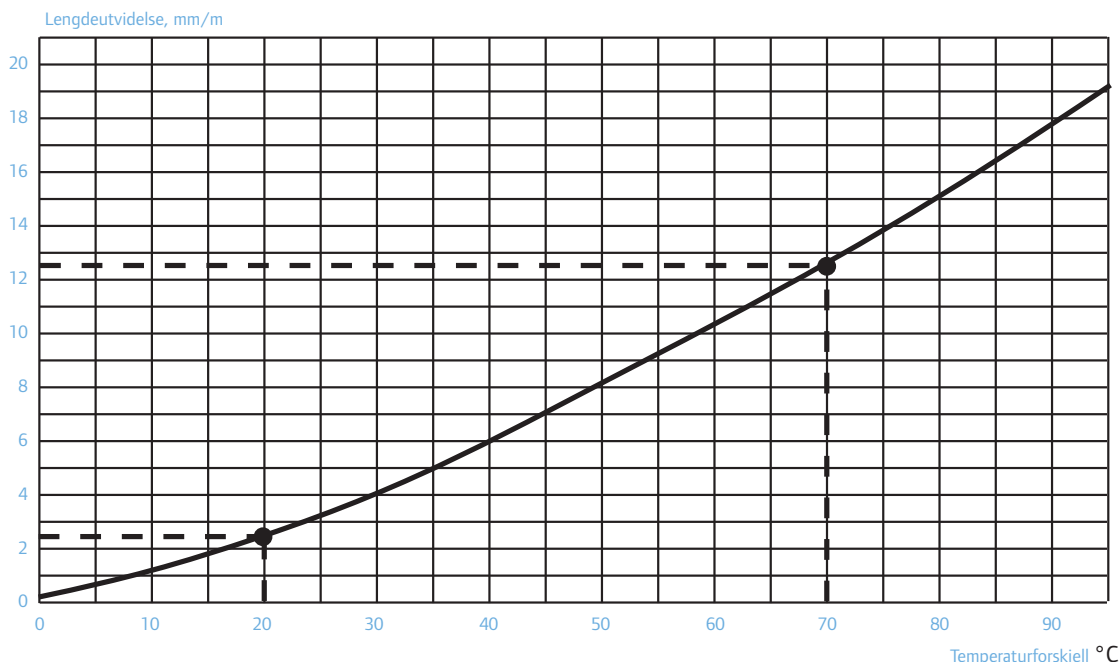
Eksempel

En stammeledning som transporterer varmt vann er installert ved værelsestemperatur 20° C. Hvor mye kommer stammen til å ekspandere dersom vannet har en temperatur på 70° C. Ifølge diagrammet er den

termiske ekspansjonen 2,5 mm/m ved 20°C. Ved 70°C er ekspansjonen 12,5 mm/m.

Røret ekspanderer da $12,5 \text{ mm/m} - 2,5 \text{ mm/m} = 10 \text{ mm/m}$ ved transport av det varme vannet.

Diagram lengdeutvidelse for Wirsbo-PEX-rør.



Ekspansjons- og kontraksjonskrefter

• Maksimale ekspansjonskrefter

Krefter som oppstår når et fiksert rør varmes opp til den maksimale arbeidstemperatur 95°C.

• Maksimale kontraksjonskrefter

Kontraksjonskrefter (krympekrefter) som beror på den termiske kontraksjonen og rørets lengdekrymping, når det er installert i en fiksert posisjon ved maksimal arbeidstemperatur.

• Krympekrefter

(kontraksjonskrefter)

Den gjenstående kraften i røret ved installasjonstemperatur beror på lengdekrympingen når røret er lagt fiksert ved maksimalt arbeidstrykk og temperatur, over en viss tid.

Dimensjon mm	Maks ekspansjonskraft N	Maks kontraksjonskraft N	Krympekraft 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

Tabell for ekspansjons- og kontraksjonskrefter

Installasjon

Allmen informasjon

Uponor Tappevannsystem PEX er enkelt å installere i alle typer bygninger med vårt komplette sortiment og utprøvde løsninger.

Wirso-PEX-RIR, benyttes til skjulte strekk, skjøtefritt fra fordeler til hvert tappested, varmt og kaldt vann monteres separat.

Uponor Fordelerskap benyttes for vannskadesikker installasjon av fordelere og avgreninger.

Installasjon av Wirso-PEX-rør for varmt tappevann, skal starte etter varmtvannberederens blandeventil. Før blandeventil skal kun metallrør benyttes.

Når varmtvannberederen er innstilt på 75°C, kan imidlertid Wirso-PEX-rør kobles direkte på berederen

dersom våre godkjente koblinger benyttes. Dersom det er usikkert om temperaturen eller berederen er innstilt på høyere temperatur, skal det monteres et metallrør på min. 0,5 m mellom koblingen på berederen og PEX røret.

For rask og enkel installasjon benyttes Uponor Quick & Easy-kobling (Q&E-kobling), som etter ekspansjon av rør og ekspansjonsring, trekker seg selv sammen. TAs FPL-PX kobling, kan også benyttes, og finnes i vårt sortiment.

Håndbok for Uponor Tappevannsystem PEX og de monteringsanvisningene som følger med leveransen, er underliggende dokumentasjon til våre sertifikater og skal følges for at sertifiseringen skal gjelde.

Installasjon i enebolig

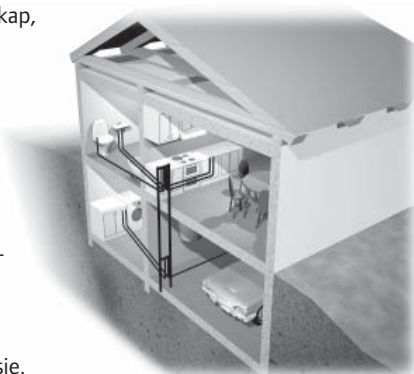
Ved installasjon i enebolig begynner installasjonen med Wirso-PEX-rør i rommet hvor varmtvannberederen er plassert, med strekk fram til fordeler. Denne kan plasseres ved varmtvannberederen dersom planløsningen er slik at koblingsledningens lengde ikke overstiger 10 m med PEX-rør 15 x 2,5 ved gjennomstrømning 0,3 l/s (grenseverdi for trykkstøt).

Ved avstand større enn 10 m, plasseres en fordeler nærmere våtrom, fortrinnsvis i Uponor fordelerskap, eller annet egnet sted slik at lekkasjer oppdages raskt og uten at det oppstår skader på bygningsdeler.

Benyttes Uponor fordelerskap, skal fordelerskapet monteres på forskriftsmessig måte, og drenering for detektering av lekkasjer skal føres til rom med sluk

Rørene dras skjult uten skjøter under dekke, bærevægger eller bjelkelag.

I eksemplet på bildet er en fordeler plassert i hver etasje.



Prinsippkisse

Varmeoverføring

I eneboliger anvendes oftest et installasjonsrørssystem der rør-i-rør trekkes i gulv- og veggkonstruksjoner.

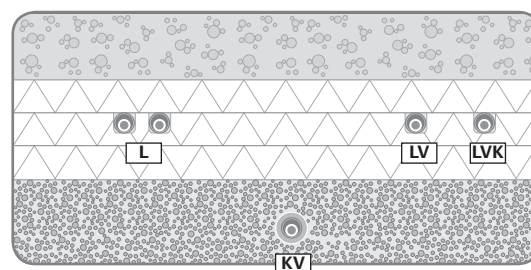
Dersom rørene monteres direkte i isolasjonsplaten (polystyren) med spor for rørene, anvendes rør-i-rør uten isolasjon.

Både varmt- og kaldtvann kan installeres direkte i gruslaget under platen, men man skal da benytte Wirso-combiPEX Q&E RIR Plus som er med isolasjon.

Ved installasjon av rørssystem hvor rørene trekkes i innertaket, forutsetter byggekonstruktører oftest at rørene får plass på undersiden av isolasjonen og fuktspærren. Denne typen av installasjon forekommer oftest ved rehabilitering. Også ved denne typen installasjoner benytter man varerør.

Rør i plate på mark

L = Varmerør til radiator



Materledningen som benyttes er Wirso-combiPEX Q&E Plus.

Rør som installeres i innertak skal ikke trekkes i badstu-tak.

Problemet Legionella

Legionellabakterien forekommer som oftest i vann ute og er vanskelig å få bort ved desinfisering, da den skjuler seg i andre organismer. Man må derfor regne med at legionella alltid når frem til vanninstallasjoner, i hvert fall i små mengder. Normalt er dette ikke noe problem, men om miljøet endres til fordel for legionellabakterien kan det føre til en kraftig vekst.

Legionellasyken er en form for lungeinflammasjon og har alltid eksistert, men bakterien ble isolert for første gang ved en kongress for krigsveteraner (legionærer) i Philadelphia i 1976. Sykdommen oppstår ved at pasien-

ten innånder små vanddråper (aerosoler) med bakterier. Det er for øvrig ufarlig å drikke vann med legionella.

Det finnes flere enn 40 ulike typer legionellabakterier. Hvorav 16 innenfor gruppen Legionella pneumophila, som er den interessante i denne sammenhengen.

Smittekilder

Typiske smittekilder er annlegg som danner små vanddråper, som f. eks. kjøletårn, dusjer, boblebad. Risikoen for at privatpersoner blir smittet er størst fra kjøletårn og store VVS-anlegg, f. eks. sykehus og hotell. Antallet enkelt tilfeller er størst fra bestander.

Systemaspekter

Legionellabakterier i drikkevannet har størst anledning til forhøyning i forgreninger, lange stagnasjonstider og ved gitte temperaturer.

Med økende standard er det forståelig at huseiere gjerne installerer separate gjestedusjer, badstue med våtrom og lignende. I utgangspunktet er det ikke anbefalt å installere dusjer som sjeldent blir brukt. Dersom det allikevel installeres bør huseieren informeres om at dusjen skal skrues på og gjennomspyles godt før bruk.

Ved lave temperaturer klarer ikke legionellabakterien konkurransen med andre organismer og legionellanivået forblir lavt. Legionella er dog relativt motstandsdyktig mot temperaturer, og når temperaturen øker favoriseres legionella, og bakterien kan vokse. Den ideelle temperaturen for legionella ligger rundt 35-40 °C. Ved temperaturer over 50 °C hemmes veksten, og ved 70 °C dør de siste legionellabakteriene. Det er derfor viktig at man unngår stillestående vann med temperatur mellom 30 og 50 °C. Dette er elementært i de følgende anbefalingene. Målanvisninger for legging kommer i hovedsak fra pågående europeisk standardarbeid. Angitte mål er å anse som preliminare. Det er også vanskelig å angi eksakte mål, siden varmeoverføring hos bygningsmateriale og konstruksjoner varierer. Det gjøres også oppmerksom på at såkalte rør-i-rør og plastmantlede rør ikke er å beregne som isolerte rør.

Om drikkevannsrør plasseres i vegger eller gulv, parallelt med rør for ikke-sirkulerende varmtvann, bør avstanden mellom rørene være 100 mm.

Drikkevannsrør skal kun plasseres i nærheten av rør for oppvarming dersom avstanden mellom rørene er minst 150 mm, eller med mellomliggende isolering. (Fig. 2)

Kryssende rør for drikkevann og ikke-sirkulerende varmtvann skal føres med rørskål. (Fig. 3)

Drikkevannsrør skal ikke dras bakom radiatorer, eller mot vegg eller tak i badstu. Om drikkevannsrør monteres i sjakt sammen med rør for varmtvann, skal drikkevannsrørene klemres med isolering. Isoleringen bør dimensjoneres slik at vanntemperaturen ikke overstiger 20 °C etter 8 timers stillstand. (Fig. 4)

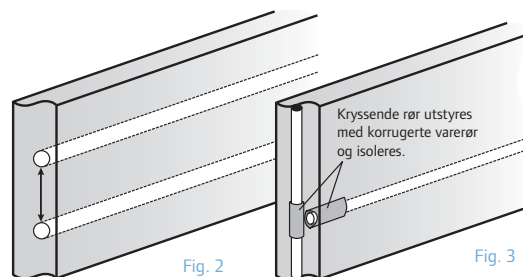


Fig. 2

Fig. 3

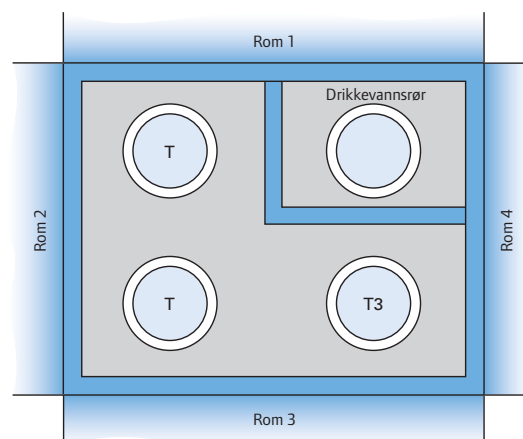


Fig. 4

Rør for ikke-sirkulerende varm tappevann skal ikke isoleres, fordi vannet raskt skal avkjøles. Dette gjelder også ikke sirkulerende koblingsledninger fra sirkulerende kilder. I sistnevnte tilfelle kan det også være hensiktsmessig å velge rørmateriale med lav varmeledning for koblingsledningen. Dette for å minimere den oppvarmede sonen nærmest senter. (Fig. 5)

Installasjon av rør for drikkevann sammen med gulvvarme bør unngås. Dersom det likevel skjer, anbefaler Europeiske Normeringsinstituttet (CEN) TC164 følgende: I horisontalplanet kreves en avstand på 150 mm mellom drikkevann- og gulvvarmerørene. (Fig. 6)

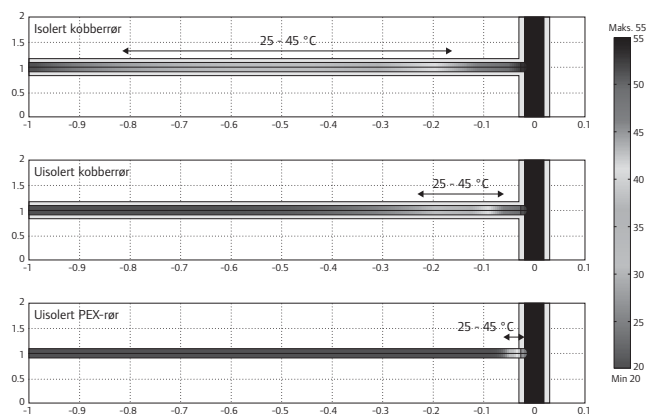


Fig. 5

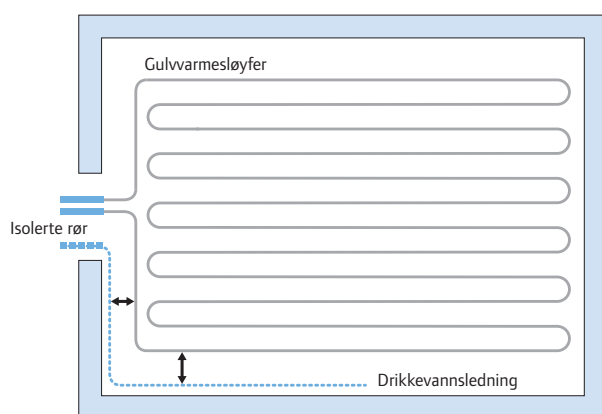


Fig. 6

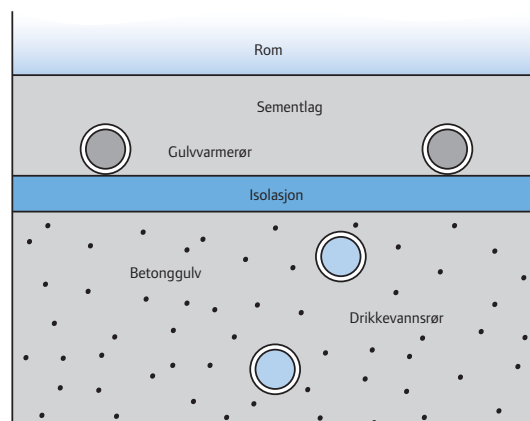
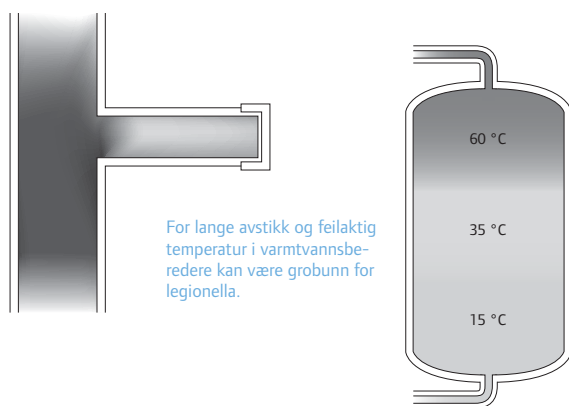


Fig. 7

I mellombjelkelaget skal drikkevannsrørene plasseres under gulvvarmens isolering. Avkjøling av drikkevannsrørene skjer da nedover. (Fig. 7)

Rør bør dimensjoneres slik at strømningshastigheten blir så høy som mulig, helst over 1 m/s. Dette for å sikre at ledningene gjennomspyles ved bruk. Forenklete dimensjoneringsmetoder finnes f. eks. i standarder. I installasjoner med plastrør kan høyere vannhastigheter tillates, da rørene ikke påvirkes av erosjonskorrosjon.

Ved renovering og ombygningsarbeide er det hensiktsmessig å avstenge blindledninger da det stillestående vannet her er en potensiell tilvekstplass for bakterier. Gjenværende avstikk bør ikke være lengre enn 1xD.



Vannberedere

I følge Smitteverninstituttets siste feltundersøkelser, 1993, er fortsatt varmtvannsberedere en risiko for legionellavekst. Først og fremst i større beredere eller i beredere med temperaturer under 50 °C. Dette gjelder også i systemer der vannet varmes i flere omganger. Ved valg av varme må gjennomvarme sikres. I store installasjoner bør man velge varme som er spesielt utformet for å minske risikoen for legionellavekst.

Koblingslanger

På kontinentet benyttes ofte fleksible rørsøyfer for å tilslutte armaturer til veggbokser. Dette anbefales også her for handicaplassering. Med hensyn til hva som ovenfor nevnes om gummi og myk PVC, bør denne type løsninger unngås.

Vedlikehold

Det er i første omgang huseierens ansvar å påse at anlegget vedlikeholdes på et betryggende vis, selv om huseieren normalt beskjeftiger en entreprenør til dette.

Det er hensiktsmessig å regelmessig kontrollere at innstilte vanntemperaturer opprettholdes, samt å rengjøre beholderen, da det forekommer forurensninger i bunnen på varmtvannsberederen.

Koblinger og rørdeler

For kobling av Wirsbo-PEX-rør finnes et helt sortiment av koblinger og rørdeler, Uponor Q&E-kobling, Wipex-kobling og TA's FPL-PX-kobling. Alle er samlet i Uponor Tappevann Sortimentliste.

Samtlige deler i systemet er sertifisert og alle detaljer som er i berøring med vann er utført i korrosjonsbestandig, avzinkningsbestandig materiale.

Uponor Quick & Easy koblinger

Uponor Tappevannsystem PEX er enkelt å installere og enkelt å koble sammen med Quick & Easy –koblinger. Montering skjer enkelt i tre steg med et manuelt eller batteridrevet ekspansjonsverktøy, alternativt med et hydraulisk verktøy (ved større dimensjoner).

1. Sett ekspansjonsringen på røret.
2. Ekspander rør og ring ved hjelp av Uponor Ekspansjonsverktøy.
3. Sett koblingen på røret. Etter noen sekunder tilbaketrekker ekspansjonsringen og røret til utgangsposisjon, selvdregende.

Mer detaljert monteringsanvisning finnes på side 29, samt i instruksjonsboken til Uponor Ekspansjonsverktøy.



Vegg-gjennomføringer

Uponor Tappevannsystem består av flere komplette løsninger for vegg-gjennomføringer med et stort utvalg av komponenter for de enkelte løsningene.

Alle komponenter er utviklet og tilpasset de forskjellige løsningene under bransjens og Uponor's strengeste krav for å kunne ivareta vannskadesikre løsninger og muligheter for utskiftbarhet av PEX-røret uten store bygningmessige arbeider.

I hovedsak kan komponenter og løsninger inndeles i våte og tørre soner. I våte soner er det viktig at det brukes membraner som er tilpasset gjennomføringene og at tetningene i vegg utføres i henhold til gjeldende krav og regelverk sammen med godkjente og anerkjente produkter.

Se forøvrig Byggebransjens våtromsnorm og Vannskadedkontorets lommehåndbok for Rør-i-Rør systemer for utfyllende informasjon.

Felles for alle løsninger er at vegggjennomføringer og varerør klammes og festes håndverksmessig, slik at senere ulemper unngås.

Det er viktig at de riktige komponentene anvendes sammen på riktig måte for å oppnå en vannskadesikker løsning ved tappestedet, og at våre monteringsanvisninger følges.

Se side 33 for mer informasjon.

Løsningene og komponentene er testet og godkjent i henhold til NT-VVS 129.



NB! HUSK TRYKKPRØVING AV ANLEGGET !

Fordelerskap til Uponor Tappevannsystem

Uponor Fordelerskap inngår i Uponor Tappevannsystem, og er beregnet montert på vegg eller for innfelling i vegg.

Fordelerskapet må monteres i henhold til monteringsanvisning med drenering til rom med sluk for vannskadesikker installasjon, slik at eventuelle lekkasjer på fordeler eller i rørsystemet blir raskt oppdaget.

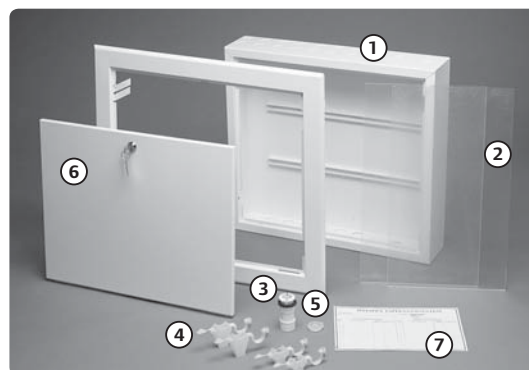
Uponor Fordelerskap leveres i tre standard utførelser:

- Type 1 for maks. 5 KV og 5 VV 350 x 350 x 118 mm.
- Type 2 for maks. 8 KV og 8 VV 550 x 500 x 118 mm.
- Type 3 for maks. 12 KV og 12 VV 750 x 500 x 118 mm.

For komplett oversikt over fordelerskap, se gjeldende sortimentliste.

Til samtlige skap kan det leveres løse rammer som anvendes når skapets front kommer 15 mm på innsiden av ferdig vegg.

Til fordelerskap type 2 og 3 kan det leveres med delt dør som er tilpasset for gjennomføring av tilførselsledninger i front.



Kontroller skapet ved utpakking for skader/feil på skap eller dør, og at skapet inneholder følgende:

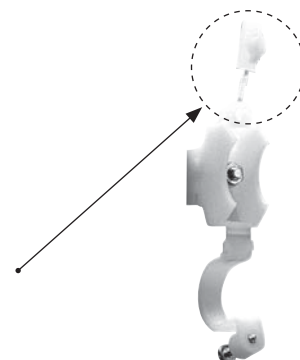
- | | |
|------------------------------|-------------------------------------|
| ① Fordelerskap | ⑤ Tetningsplugg (1 stk.) |
| ② Pleksiglassplater (2 stk.) | ⑥ Dør |
| ③ Dreneringsmuffe (1 stk.) | ⑦ Kursoversikt / Egenkontrollskjema |
| ④ Klammer (4 stk.) | |



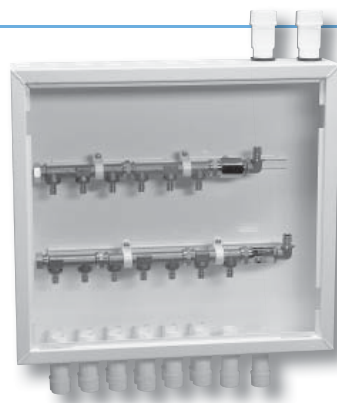
Planlegg røropplegg slik at antall rør til skapet blir korrekt.

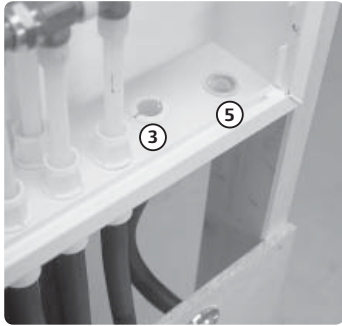
Monter klammer til fordelere i skapet, klargjør fordeler og tilpass denne til riktig antall avstikk.

Distansestykke benyttes ved Q&E-fordeler.



Monter skapmuffene og dreneringsmuffen.
OBS! Pakning skal ligge på utsiden av skapet.





Dreneringsmuffe ③ tilkobles 25 mm varerør som skal brukes til drenering, og føres til rom med sluk.

NB! MÅ IKKE TILKOBLES SLUK ELLER AVLØP:

Varerøret kan avsluttes med veggfeste eller lignende.

Eventuelt feil utslag av hull. Benytt vedlagt tetningsplugg. ⑤



Monter skapdør og eventuelt ramme.

Ved eventuell montering av tilførselsledninger i front må dette tilpasses hvert enkelt anlegg av montør.



NB! FORDELERSKAPET SKAL TETTHETSPRØVES ETTER FERDIG MONTERING OG FØR VEGG LUKKES.

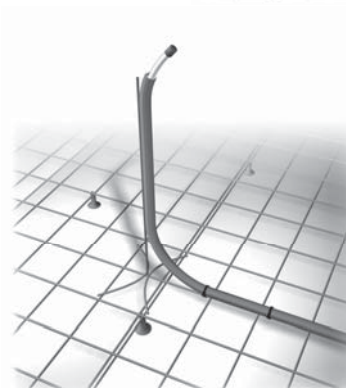
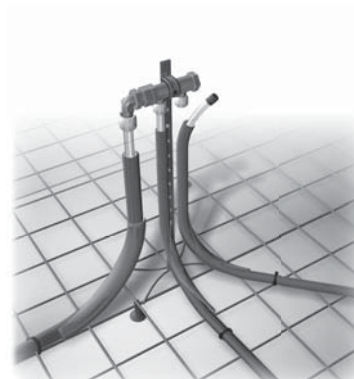
Installasjon i betongkonstruksjoner

Wirsbo-PEX-rør (rør i rør) kan støpes direkte ned i betongen eller legges i utsparing etter støping.

Rørene festes mot armeringsnett. Festene må ikke deformere eller skade varerøret.

Ved plate på mark med gulvvarme bør tappevannsrørene ligge under gulvvarmerørene. Ved lange rørdrag, skal Wirsbo-PEX-rør PLUS brukes på kaldtvannet. Alternativt kan tappevannsrørene ligge under isoleringen. Da benyttes Wirsbo-PEX-rør PLUS til varmtvannet.

For vinkelrette oppganger i gulv anbefaler Uponor galvanisert vinkel. Bruk Uponor's stativ for montering av fordeler, før man setter opp vegg.



Ved legging på forhånd i betongbjelkelag festes varerøret mot armering og Uponor's stativ.

Installasjon med Wirsbo-PEX-rør i kjeller eller himling

Plastrør har stor lengdeutvidelse, men små lengdeutvidningskrefter sammenlignet med metallrør.

Installasjon med rørestrekk i kjeller kan gjøres på forskjellige måter:

1. Rør med støtte festes slik at røret ligger fritt i klammer der ekspansjonen tas opp i ekspansjonsopptagende utstyr.
2. Rør med støtte festes slik at ekspansjonskreftene overføres til bygget og lengdeutvidelsen skjer radielt i røret.
3. Rør liggende på rørstige tradisjonelt isolert eller i varerør.

Wirsbo-PEX-rør i rette lengder på 6 m, brukes og isoleres på tradisjonelt vis.

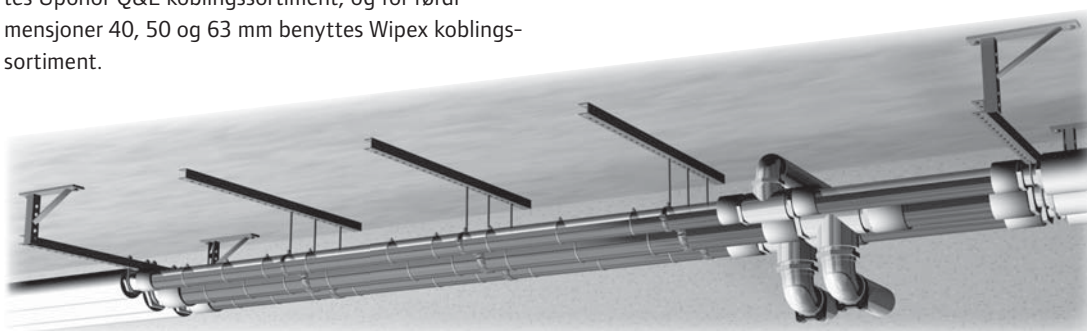
For rørdimensjoner på 15, 18, 22, 28 og 32 mm, benyttes Uponor Q&E koblings Sortiment, og for rørdimensjoner 40, 50 og 63 mm benyttes Wipex koblings Sortiment.

Uponor anbefaler at man bruker rørskinner som støtte for Wirsbo-PEX-røret (se bilder nedenfor). Rørene skal være festet og klamret slik at ekspansjonskreftene overføres til bygget og lengdeutvidelsen skjer radielt i røret.

Feste av røret med rundjernsbøyle på festekobling mot takjern med c/c 6 m.

Klamring av rør i rørskinne, med takjernpendel og drag, dras godt til for å forhindre sidebevegelser, med c/c 1,5 m.

Feste av rør mot rørskinne skal utføres for å hindre røret i å reise seg ut av rørskinnen. For mer informasjon om klamring og festing, se side 16.



Bøying av Wirsbo-PEX-rør

Bøying av Wirsbo-PEX-rør kan skje kaldt uten fikstur med maks bøyeradius på 5 x rørets ytterdiameter. Bøying med fikstur eller bøying med varme, utføres som følger:

Bøying av Wirsbo-PEX-rør med varme

1. Røret varmes med varmluftspistol, maks 180°C (helst med et munnstykke som styrer varmluften rundt røret), som holdes i bevegelse under hele oppvarmingen for å forhindre overtemperatur på utsiden av røret.
2. Røret varmes opp til det blir transparent rundt bøyesstedet, og dette skjer ved ca. 130°C.
3. Før inn bøymalen i røret og form røret i ønsket vinkel.
4. Hold fast ved ønsket vinkel og kjøøl fort ned røret i luft eller vann, og bøyingen er ferdig.

Åpen flamme må ikke benyttes! Hvis røret har fått misfarge under oppvarming, har det blitt ødelagt og må skiftes ut.

Minste bøyeradie (mm)

Rør-dimensjon mm	Kaldbøying		Varm-bøying
	Uten fikstur	Med fikstur	
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

Bøying av Wirsbo-PEX-rør med hensyn til utskiftning

Ved installasjon med Wirsbo-PEX-rør i rør, bør man unngå små bøyeradier, se tabell.

Ved små vinkler, skal det brukes galvanisert vinkel.

Tabell over anbefalt minimum bøyeradius for Wirsbo-PEX-rør ved gjennomgang i bjelkelag etc. Ved utgang mot armatur kan mindre radier benyttes.

Antall bøyer	Rørdimensjon, Ø mm			
	25/20	28/23	34/29	54/48
1 bøy à 90°	100	120	140	200
2 bøyer à 90°	150	175	200	300
3 - flere bøyer à 90°	250	250	275	400

Klamring og fiksering av Wirsbo-PEX-rør i kjellerstrek eller himling

Installasjon av rørstrek i kjeller eller himling på tradisjonelt vis, med rør hengende i pendel uten støtte til rørene, kan gjøres i henhold til Uponor's anvisning om installasjoner med eller uten ekspansjonsmuligheter.

Uponor viser til tre varianter av rørstrek i kjeller, ett der røret har ekspansjonsmuligheter, og ett der røret er fiksert slik at lengdeutvidelsen skjer radielt. Når Wirsbo-PEX-rør på 6 meters rette lengder benyttes,

anbefales det for en enkel og sikker installasjon, alltid å bruke rørskiner som støtte til rørene. Støtten skal overlappes med ca. 10 cm. Opphengsanordningen monteres med c/c 1,5 m.

I varianten med rørstige, kan også rør på rull brukes. Rørene isoleres på tradisjonelt vis eller med varerør, der dette tilfredsstillende isolasjonskravene.

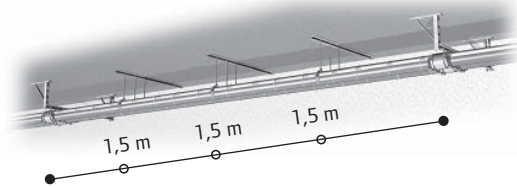
Klamring og fiksering av rør-i-rør i skjulte konstruksjoner bør klamres med senteravstand på c/c 60 cm.

Feste og fiksering av Wirsbo-PEX-rør uten lengdeutvidelse

Uponor's anbefaling iflg. bildet, er å bruke Wirsbo-PEX-rør i rørskinne som støtte for rørene, med opphenging for fiksering med c/c 6 m, og mellom for klamring med c/c 1,5 m.

For fiksering, monteres konsoller parvis i taket med c/c 6 m takjern montert mellom konsollene, og rør fikseres mot takjern på fikseringskobling med rundjernsbøyle.

Klamring mellom fikseringen c/c 1,5 m, utføres med takjern montert i tak med pendel og drag,- skikkelig dratt til for å fikserer mot sidebevegelser. Pendellengde bør ikke overstige 15 cm (om pendellengde overstiger 15 cm, bør klamringen utføres som "fiksering" med rundjernsbøyle rundt rør og rørskinne).



○ Klammer der røret løper fritt • Fastpunkt

Fiksering av røret mot rørskinne med strips for å holde røret mot skinnen med c/c 0,25 m for Wirsbo-PEX-rør dim. 15, 18 og 22 og c/c 0,5 m på øvrige dimensjoner

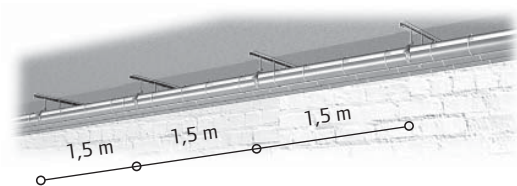
Feste og fiksering av Wirsbo-PEX-rør med lengdeutvidelse

Wirsbo-PEX-rør monteres med støtte for røret, festet slik at røret ligger fritt i støtte og klammer, ekspansjonen tas da opp i ekspansjonsopptagende anordninger.

Fiksering skal utføres ved avgreninger og ved ekspansjonsopptagende anordninger (se side 18).

Oppheng som i foregående eksempel, men rundjernsbøyle og drag strammet slik at røret kan løpe fritt mellom festepunktene.

Fiksering av rør mot rørskinne, se foregående eksempel.

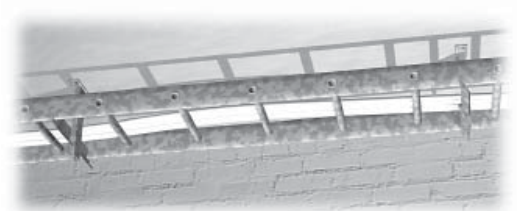


○ Klammer der røret løper fritt

Feste og fiksering av Wirsbo-PEX-rør på rørstige

Denne metoden er anvendelig når man har lange lengder med få avstikk. Lengdeutvidelsen tas opp ved at rørene kan bevege seg på stigen. Fiksering av PEX-røret utføres ved avgreninger på koblingsdel.

Klamring av varerøret mot rørstigen skal utføres med plaststrips maks c/c 1 m. Lengdeutvidelse og ekspansjonskrefter tas opp i varerøret.



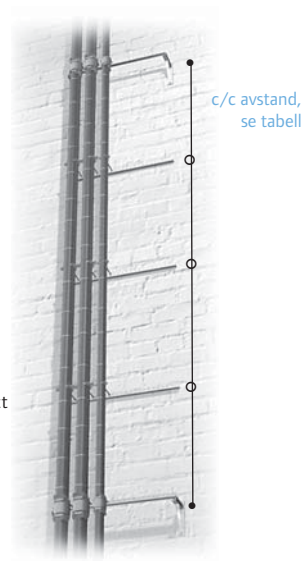
Feste og fiksering av Wirsbo-PEX-rør vertikalt uten støtte

Wirsbo-PEX-rør fikseres ved avstikk eller i henhold til tabell. Klamring skal utføres med gummibelagte klammer.

Synlig rørstrekk med støtte kan utføres som horisontal installasjon som på bilde.

Utv. rør-dimensjon mm	c/c-avstand m
15	0,5
18-22	0,5
28-32	0,7
40-50	1,0
63	1,0

- Klammer der røret løper fritt
- Fastpunkt

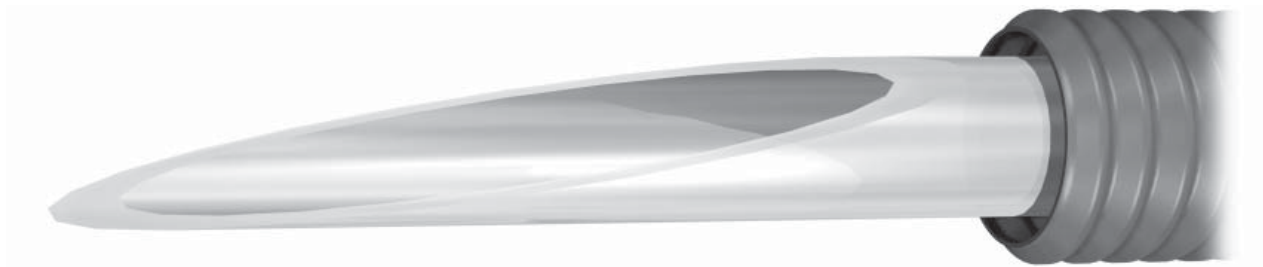


Montering av Wirsbo-PEX-rør i varerør

Varerøret og medierøret kan monteres separat. Instruksjon angående bøyeradier og antall bøyer, se side 17.

Om varerøret installeres uten innerrør, skal man før varerøret støpes inn eller skjules, kontrollere at varerøret ikke har blitt deformert eller av andre årsaker tettet ig-

jen og at klamringen er utført i henhold til håndboken. Montering av PEX innerrør i varerør blir lettere om rørendene kappes på skrå, med en ca 15 cm. lang tunge. Om monteringen går tregt, kan trekkestråd, varme eller silikonspray benyttes.



Utskifting av Wirsbo-PEX-rør

Wirsbo-PEX-røret er utskiftbart, dersom installasjonene er utført i henhold til denne håndboken, men som regel er det vanskeligere å dra ut det gamle røret enn det er å tre inn et nytt.

Styrken som behøves er avhengig av antall bøyer, bøyeradier (se side 17) og rørets lengde.

Uttrekkingen går lettere hvis man myker opp røret ved å skylle varmt vann eller blåse varm luft gjennom før uttrekking. Man kan også benytte et glidemiddel, for eksempel kalk, som kan blåses inn mellom varerør og innerrør, eller det kan helles eller blåses inn en blanding

av vann og grønnsåpe mellom varerør og ytterør. Det er viktig at man ved uttrekk av det gamle PEX-røret, starter med et kraftig rykk.

Ved montering med veggfikstur dras røret ut ved fordeleren. Røret bør alltid skiftes på denne måten.

Ved montering med veggbox kan røret dras ut ved veggboxen. For å få ut albue og rør fra veggboxen kan man bruke en rørstump med en 1/2" gjenge som man skrur inn i albuen og drar ut både albue og rør. Man kan også hjelpe til med å skyve på røret ved fordelsiden.

Ekspansjonsopptagende anordninger

Spesielle ekspansjonsanordninger behøves ikke når merdøret har støtte og er fiksert med max c/c 6 m, eller ved forhåndslegging med varerør hvor nødvendig plass allerede eksisterer, og som gir plass til ekspansjon.

Ved forhåndslegging uten varerør der ekspansjon tiltales skal ekspansjonsopptagende anordninger monteres. Ekspansjonsbøy legges om mulig ved retningsendringer. Ved rette rørstrekk med begge ender fiksert, legges ekspansjonsanordning som figuren viser.

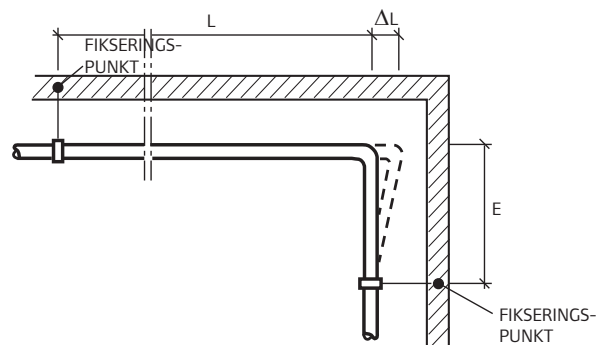
Ekspansjonsbøyens lengde beregnes i henhold til formel

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

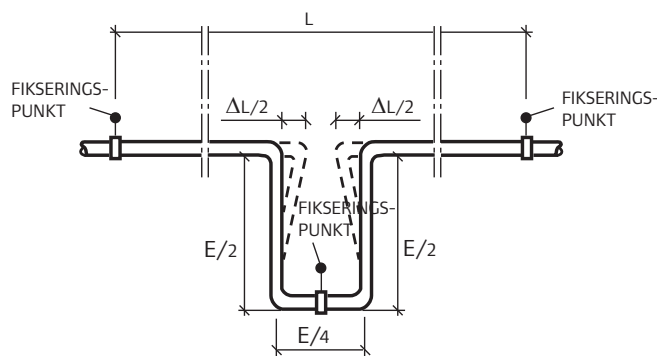
- E = Ekspansjonsbøyens lengde
- k = 12 (materialekonstant PEX)
- dy = ytre rørdiameter
- L = Rørlengde mellom fikseringspunkter
- ΔL = Lengdeutvidelse iflg. diagram s. 8

Eksempel

- Rørledning med dy 50 mm
- Lengde mellom fikseringspunkter 30 m
- Medietemperatur + 70°C
- Romtemperatur + 20°C
- Lengdeutvidelse iflg. diagram 10 mm/m
- $\Delta L = 10 \text{ mm/m} \times 30 \text{ m} = 300 \text{ mm}$
- $E = 12 \times \sqrt{50 \times 300} = 1\,470 \text{ mm}$



Ekspansjonsanordning ved retningsforandring



Ekspansjonsanordning på rette strekk

Kapping av Wirsbo-PEX-rør

For vinkelrett kapping og for å unngå grader og spon, benyttes rørkutter eller tang for plastrør.

For dim. 12-18 mm benyttes Uponor Kombitang, som også har avkutter for varerør 25/20 mm. Uponor Kombi-

tang skal benyttes da denne er utformet på en slik måte at PEX røret ikke skades ved kutting av varerøret.

Benyttes kniv ved kutting av varerøret med innerrøret montert, skal et metallrør beskytte innerrøret.

Rørstrekk med Wirsbo-PEX RIR

Rørstrekk skal utføres med så få bøyer og så store radier som mulig. Ved lange rette strekk, skal Wirsbo-PEX-RIR legges med svake bøyer, for at lyd ikke skal oppstå ved trykkstøt og ved innerrørets ekspansjon og kontraksjon.

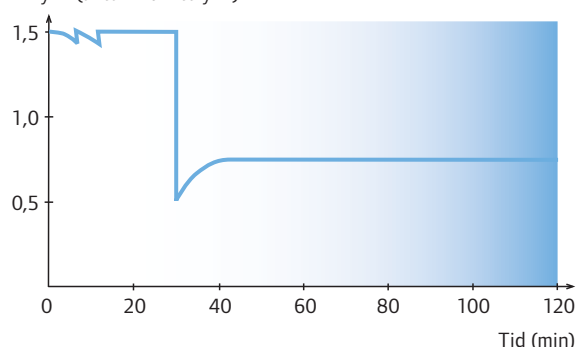
Anbefalt forleggingsmåte er med 4 stk 90° bøyer og et rørstrekk på ca. 10 meter for enklere utskiftning av innerrør.

Trykktesting

Tetthetsprøving (VVS-AMA 98 YTC.1521) skal utføres for alle typer av Wirsbo-PEX-rør før idriftsettelse. Koblingsforbindelsen kan trykksettes etter 30 minutter ved temperaturer ned til +5 C. Ved lavere temperaturer forlenges tiden til trykksetting i henhold til tabellen nedenfor. Maks. prøvetrykk, som ikke skal overskrides, er 15 bar (1,5MPa/200psi). Ved romtemperatur er forbindelsen like sterk som røret etter 24 timer. Tetthetsprøving utføres i henhold til følgende:

- Avluft og trykksett systemet til 1,5 x driftstrykket. Oppretthold dette trykket i 30 minutter, og kontroller koblingspunktene.
- Tapp raskt ut vann til 0,5 x driftstrykket og steng avtappingskranen. Stiger trykket til et nivå som er høyere enn 0,5 x driftstrykket, tyder dette på at systemet er tett.
- La trykket stå på i 90 minutter og kontroller underveis. Om trykket faller i løpet av denne tiden, kan dette indikere lekkasje i systemet.

Trykk (antall x drifttrykk)



Temperaturintervall	Ventetid før trykkprøving av 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

OBS! Når Wirsbo-combiPEX Q&E-rør benyttes, forlenges tilbakekrøpningstiden. Kontakt Uponor for nærmere informasjon.



NB! VED FROSTFARE; TA NØDVENDIGE FORHÅNDSREGLER.

Lagring av Wirsbo-PEX-rør

Wirsbo-PEX-rør skal ikke lagres eller monteres slik at de utsettes for direkte sollys (UV-stråler) over lengre perioder. Rørene skal derfor oppbevares i emballasjen så lenge som mulig. PEX-rørene får god beskyttelse som rør-i-rør inne i varerør.

Klamring av Uponor rør-i-rør

Fiksering av varerøret utføres i veggkonstruksjoner med klammer, fikseringsklammer eller rekkeklammer. I betongkonstruksjoner gjøres dette med festetråd.

Varerøret fikseres for å forhindre støy forårsaket av trykkstøt, og for at innerrørets lengdeutvidelse skal tas opp i varerøret uten å forårsake lyd, samt for å muliggjøre utskiftning av innerrøret.

Varerør med innerrør strukket i vegg eller trebjelkelag klamres med maks c/c 100 cm til bygningskonstruksjonen.

Ved strekk gjennom stender med c/c 60 cm i borede hull, fikseres varerøret med fikseringsklammer i hver stender.

For å unngå spikring eller skruing i røret skal det monteres spikeravviser i stender hvor dette er nødvendig.

Fest ikke røret så hardt mot armeringsjernet at det oppstår "midje" på varerøret. Om varerøret legges separat for senere å trekke innerrøret, er det viktig før man støper å kontrollere at varerøret er uskadet, og at rørendene tettes slik at betong ikke kommer inn i varerøret.

Klammer bør monteres ved hver bøy, både før og etter bøyen.

Når røret legges på eller under bjelke skal røret klamres til hver bjelke (c/c 60).

Beskyttelse mot brannspredning

Generelt

I Teknisk forskrift til plan- og bygningsloven, § 7-24, Generelle krav, står følgende:

“Byggverk skal bygges og utstyres slik at sannsynligheten for at brann skal oppstå reduseres til et akseptabelt nivå, og slik at faren for spredning av brann og røyk kan reduseres tilsvarende.”

For tekniske installasjoner gjelder følgende:

“Tekniske installasjoner skal utføres eller utstyres slik at installasjonen ikke vesentlig øker faren for at brann oppstår eller brann sprer seg.”

I REN veiledning til teknisk forskrift til plan- og bygningsloven 1997, står følgende i § 7-24, under punktet Vann- og avløpsrør, rørpostanlegg, sentralstøvsugeranlegg o.l.:

“Der slike installasjoner føres gjennom branncellegrensede konstruksjoner eller seksjoneringsvegger, må det benyttes klassifisert/sertifisert løsning. Plastrør med diameter inntil 32 mm kan likevel føres gjennom murte/støpte konstruksjoner i inntil klasse EI 90 og isolerte lettvegger i inntil klasse EI 60, når det tettes rundt rørene med godkjent/sertifisert tettemasse.”

Uponor, brannbeskyttelse og BBR

Branntetning kan utføres i henhold til det svenske BBR regelverk.

I følge BBR skal en brannbeskyttelsesdokumentasjon opprettes, hvor rørgjennomføringer mellom branceller skal redgjøres. Krav skal oppfylles og verifiseres. Verifikasjon kan være en typegodkjennelse, beregninger eller utførte prøver på et standardisert grunnlag.

Uponor har typegodkjent gjennomføringer med Uponor Beskyttelsesrør i vegger og gulv.

Typegodkjente rørgjennomføringer for vegger og gulv med Wirsbo-PEX-RiR og Hilti CP 611A Brannkitt.

Brannprøve vertikale gjennomføringer med Wirsbo-PEX-RiR og avløpsrør i samme tildekning. (Branntesten verifiseres gjennom den Svenske Brandförsvarsföreningens publikasjon "Rörgenomföringar Brandskydd".)

Ved rørgjennomføringer i brancelleskillene ved bygningsdelet er grunnregelen at gjennomføringenes brannmotstandstid ikke skal være kortere enn det som gjelder for bygningsdelen. Man må derfor kjenne til de tidskrav som gjelder for fraværende bygningsdel for å kunne velge rett utførelse av gjennomføringen.

Wirsbo-PEX-RiR oppfyller BBRs krav om gjennomføringer, i følge nedenforstående tabell på integritet (E) og isolering (I). Dersom installasjonen utføres etter eksempelet som redgjøres i dette avsnittet. Benyttes Wirsbo-PEX-RiR PLUS skal isoleringen fjernes ved gjennomføringen.

Ved gjennombrudd med rørdeling av brennbart materiale kan brannmotstandstider hos gjennomføringer og innkledninger, f. eks. sjakt og vegger, adderes.

For løsninger som ikke kan jamnføres med nedenforstående eksempel, kontakt den lokale redningstjenesten. For ytterligere eksempler på typegodkjente brannforebyggende løsninger, se Hilti Svenska ABs hjemmeside www.hilti.se.

Tetting mellom Wirsbo-PEX-RiR og Branngasstetning

Tetting mellom rør og varerør skal utføres for å forhindre spredning av branngasser mellom brannceller.

For ikke å forhindre lekkasjeindikering ved montering av fordelerskap, eller rørstamme som er lagt i sjakt eller slisse, skal tettingen mellom rør og varerør utføres på hvert nivå. På den måten oppnår man at det både er gasstett, og en lekkasjeindikering på hvert plan. På koblingsledninger fra fordelerskap i samme etasje, men med forskjellige brannceller, kan lekkasjeindikeringen skje ved tappestedene.

Tabell fra godkjenningsbevis 4991/86 for Uponor Varerør

Minste vegg- evt. gulvtykkelse	Varerør dimensjon, mm			
	Dy/Di 25/20	Dy/Di 28/23	Dy/Di 34/29	Dy/Di 54/44
25 mm ¹⁾	EI 30	EI 30	-	-
70 mm ¹⁾	EI 30	EI 30	EI 30	EI 15
100 mm ²⁾	EI 60	EI 30	EI 30	EI 15
150 mm ³⁾	EI 60	EI 60	EI 60	EI 60

¹⁾ Gjelder veggkonstruksjon av betong, lettbetong, mur eller platekledning på stål, alternativt trestendere.

²⁾ Gjelder veggkonstruksjon av betong, lettbetong eller mur.

³⁾ Gjelder gulvkonstruksjon av betong eller lettbetong.

Gulvkonstruksjon av betong og lettbetong

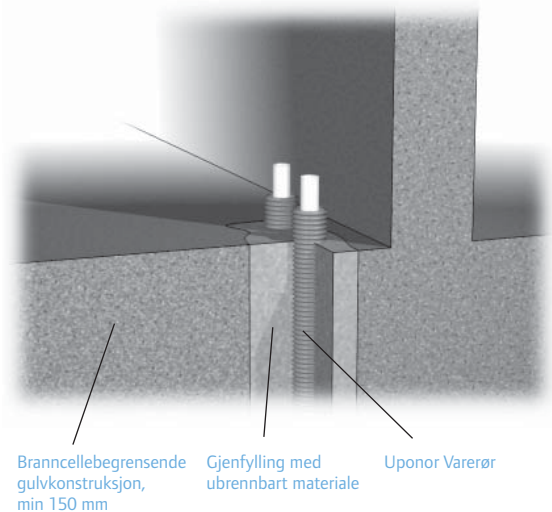
Rørene skal trekkes uten skjøter gjennom utsparing.

Gjenfylling skal gjøres med et ikke brennbart materiale, sementmørtel eller lignende, og være homogen.

Avstand mellom bygningsdel og rør, skal være slik at hvert varerør blir omgitt av materialet.

Tabell: Brannmotstand avhengig av varerørdimensjon.

Brann- klasse Gulv- tykkelse	Varerørdimensjon, mm			
	Dy/Di 25/20	Dy/Di 28/23	Dy/Di 34/29	Dy/Di 54/44
150 mm	EI 60	EI 60	EI 60	EI 60



Rørgjennomføringer tettet med godkjent branntettende masse, Hilti CP 611 A

Rørgjennomføringer i branncellebegrensende gulvkonstruksjoner av betong eller lettbetong, med minste tykkelse 80 mm, kan gjøres under følgende forutsetninger:

Tettingen har et maksimalt areal på 255 cm², det vil si et sirkulært hull med diameter maks 180 mm. Hull med mindre areale kan borres, under forutsetning av at angitte mål mellom rørene, samt mellom rør og bygningsdel, beholdes.

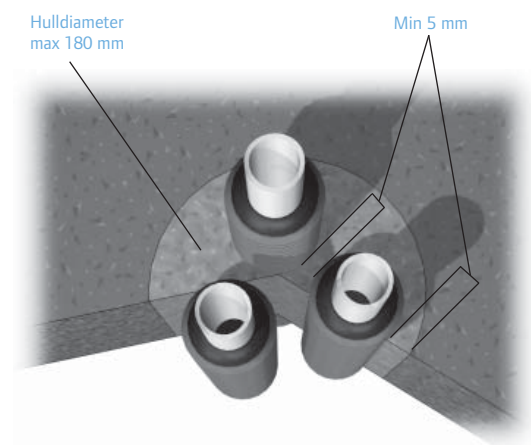
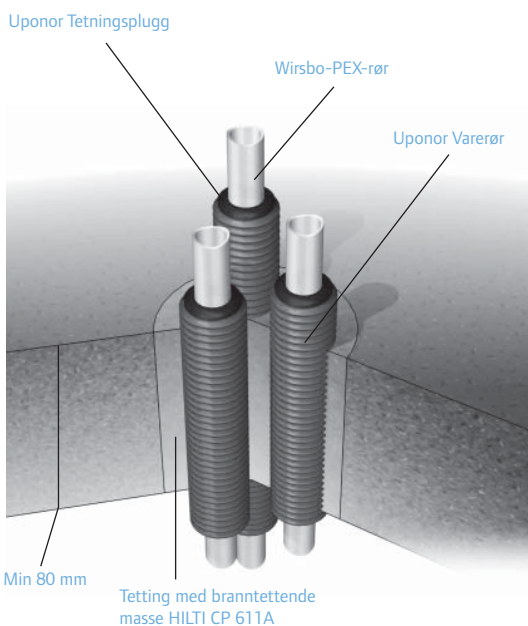
Tettingen kan omfatte maksimalt 3 gjennomgående Wirsbo-PEX-RIR. Maksimal ytterdiameter på varerøret skal være 54 mm, og på medierøret 28 mm.

Avstanden mellom uberørt bygningsdel og varerør, samt innbyrdes avstand, skal være minst 5 mm.

Verifisert med typegodkjennelse 1125/94 Hilfi CP611A Brannkitt og Wirsbo-PEX-RiR.

Tabell: Brannmotstand avhengig av varerørdimensjon.

Brann- klasse Gulv- tykkelse	Varerørdimensjon, mm			
	Dy/Di 25/20	Dy/Di 28/23	Dy/Di 34/29	Dy/Di 54/44
80 mm	EI 120	EI 120	EI 120	EI 120



Wirubo-PEX-RIR veggkonstruksjon på stål- eller trebjelke

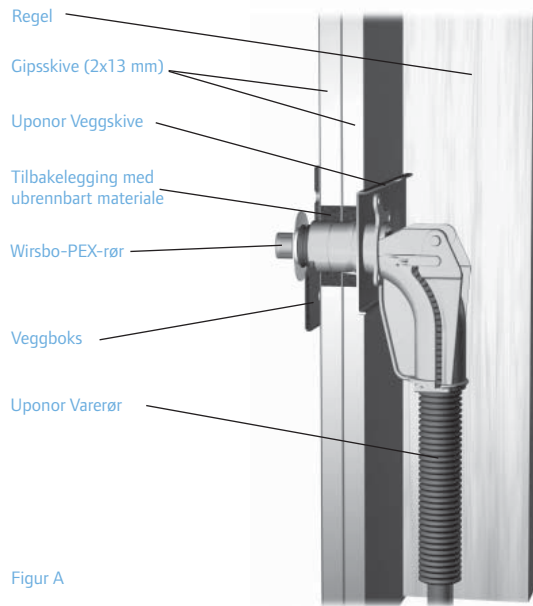
Ved vegg skal bekledningsskiver av ubrennbart materiale benyttes, f.eks. gipsskive med papplag med densitet større eller lik 600 kg/m³ og som oppfyller kravene på antenningssikret bekledning.

I eksempelet nedenfor med doble gipsskiver skal skivene skjætes forsryves.

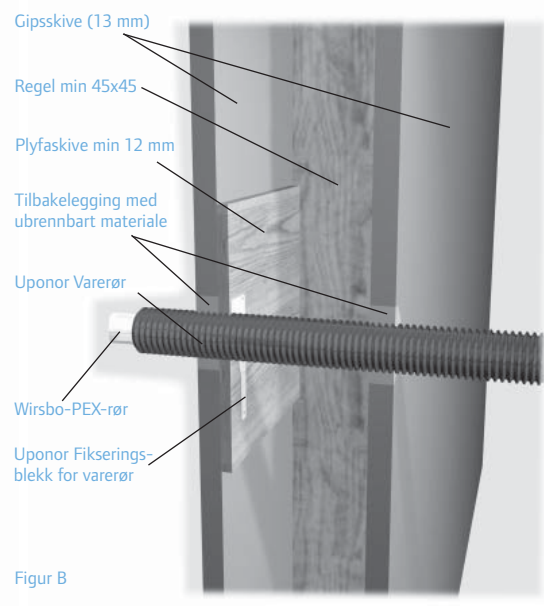
Ved rørgjennomføringer skal hullet i veggen ikke være større enn ytterdiametere på røret. Har større hull blitt

boret skal tilbakelegging utføres med ubrennbart materiale. Ved rett draging, sånn som kaldt/varmt vannmatning gjennom doble gipsskiver (Fig. A), skal en plyfaskive monteres og varerøret fikseres med fikseringsblekk i følge figur B for at brannklasse EI 30 skal beholdes.

Verifiseres gjennom typegodkjenningsbevis 4991/86 for Uponor Varerør.



Figur A



Figur B

Brann- klasse Vegg- tykkelse	Varerør dimensjon, mm			
	Dy/Di 25/20	Dy/Di 28/23	Dy/Di 34/29	Dy/Di 54/44
25 mm	EI 30	EI 30	-	-

Brann- klasse Vegg- tykkelse	Varerør dimensjon, mm			
	Dy/Di 25/20	Dy/Di 28/23	Dy/Di 34/29	Dy/Di 54/44
70 mm	EI 30	EI 30	EI 30	EI 15

Veggkonstruksjon av betong, lettbetong eller mur

Rørene skal dras i uskjøtet varerør gjennom utsparring. Tilbakelegging skal utføres med ubrennbart materiale, betong eller lignende. Avstand mellom bygningsdel og rør samt avstand mellom rør skal være slik at hvert varerør blir omgitt hver for seg (dette for å forhindre brannspredning).

Verifiseres gjennom typegodkjenningsbevis 4991/86 gjelder for tappevann Uponor Varerør.

Brannklasse	Varerør dimensjon, mm			
	Vegg-tykkelse	Dy/Di 25/20	Dy/Di 28/23	Dy/Di 34/29
100 mm	EI 60	EI 30	EI 30	EI 15

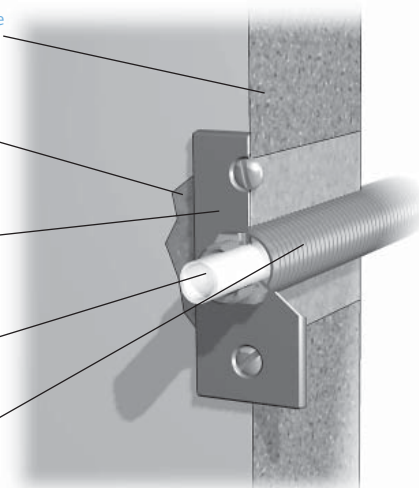
Branncellebegrensende veggkonstruksjon min veggtykkelse 100 mm.

Tilbakelegging med ubrennbart materiale

Veggbrikke

Wirubo-PEX-rør

Uponor Varerør



Wirubo-PEX-RIR og avløpsledning

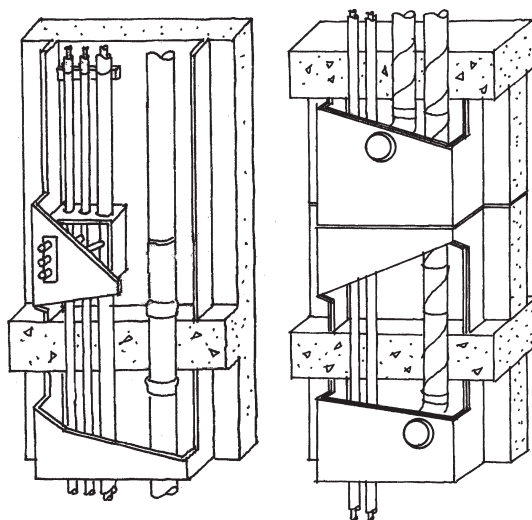
Oppfyller kravene på brannavskilling EI 60.

Prøvene ble utført med Wirubo-PEX-rør med største diameter 28 mm og Uponor Varerør med største diameter 54 mm.

Betongbjelkelag med tykkelse på minst 200 mm.

Ved installasjon med avløpsrør, største diameter 110 mm, skal rørene monteres slik at de ikke er i direkte kontakt med avløpsrør. I sjakt 13 mm gipsskive på stålbejelker.

Verifiseres gjennom Svenska Brandförsvarsförningens publikasjon "Rör genomföringar Brandskydd" som base-res på brannprøvningsrapport nr. 95 R12746 hos SP.



Bilder fra Svenska Brandförsvarsförningens publikasjon "Rör genomföringar Brandskydd".

Prosjektering

Generelt om dimensjonering av Wirsbo-PEX-rør

Wirsbo-PEX-rør med tilhørende komponenter, kan dimensjoneres for høyere vannhastigheter enn f.eks. kobberrør. Wirsbo-PEX-rør har lavere ruhetstall enn kobberrør, noe som gir lavere trykkfall.

Da høye hastigheter gir høyt trykkfall, er det viktig at man ved dimensjonering kontrollerer trykkfall mot tilgjengelig trykk. Ved forenklet dimensjonering, er hastigheten 2,5 m/s valgt, for å begrense trykkfallet.

Høyeste vannhastighet ved dimensjonerende vannmengde med Wirsbo-PEX-rør og tilhørende deler, er 4 m/s. (Dette gjelder rør med ikke kontinuerlig gjennomstrømning.)

Høyeste vannhastighet for ledninger med kontinuerlig vanngjennomstrømning, f.eks. vvc ledning, er for Wirsbo-PEX-rør 2,5 m/s.

På steder hvor det er spesielle krav til støy, må man ta hensyn til dette.

Dimensjonerende vannmengde

Grunnlaget for dimensjonering av tappevannsledninger, uansett dimensjoneringsmetode, bestemmes av de ulike tappestedenes normalvannmengder; se tabell.

Forholdet mellom summen av normalvannmengdene og største sannsynlige vannstrøm, ses av nedenstående tabell.

For baderom, toalett og der normalt en person bruker vann, settes den totale normalvannmengden lik med det tappestedet som har den høyeste normalvannmengden.

For fordelingsledninger som gir vann til flere baderom, summeres dog normalvannmengden for samtlige tappesteder.

Type installasjon (tappested)	Normalvannmengde, l/s	
	Kaldtvann	Varmtvann
Badekar	0,3	0,3
Dusj	0,2	0,2
Oppvask	0,2	0,2
Vask	0,2	0,2
Servant	0,1	0,1
WC	0,1	
Bidé	0,1	0,1
Spyleventil	0,2	0,2
Tappeventil		0,2
Vannutkaster	0,2	
Vaskemaskin, husholdning	0,2	
Vaskemaskin, bedrift	0,4	
Oppvaskmaskin	(0,2)	0,2

Tabell: Normalvannmengder for ulike tappesteder

Sum normalvannmengde l/s	Samtidig l/s	Sum normalvannmengde l/s	Samtidig l/s	Sum normalvannmengde l/s	Samtidig l/s	Sum normalvannmengde l/s	Samtidig l/s
0,3	0,30	3,2	0,63	12,0	1,06	27,0	1,58
0,4	0,36	3,4	0,65	12,5	1,08	28,0	1,61
0,5	0,38	3,6	0,66	13,0	1,10	29,0	1,64
0,6	0,40	3,8	0,67	13,5	1,11	30,0	1,67
0,7	0,41	4,0	0,68	14,0	1,13	32,0	1,73
0,8	0,43	4,2	0,69	14,5	1,15	34,0	1,79
0,9	0,44	4,4	0,71	15,0	1,17	36,0	1,85
1,0	0,45	4,6	0,72	15,5	1,19	38,0	1,91
1,1	0,46	4,8	0,73	16,0	1,21	40,0	1,97
1,2	0,47	5,0	0,74	16,5	1,23	45,0	2,11
1,3	0,48	5,5	0,77	17,0	1,24	50,0	2,24
1,4	0,49	6,0	0,79	17,5	1,26	60,0	2,51
1,5	0,50	6,5	0,82	18,0	1,28	70,0	2,76
1,6	0,51	7,0	0,84	18,5	1,30	80,0	3,01
1,7	0,52	7,5	0,86	19,0	1,31	90,0	3,25
1,8	0,53	8,0	0,89	19,5	1,33	100,0	3,49
1,9	0,54	8,5	0,91	20,0	1,35	110,0	3,72
2,0	0,55	9,0	0,93	21,0	1,38	120,0	3,95
2,2	0,56	9,5	0,95	22,0	1,42	130,0	4,18
2,4	0,58	10,0	0,97	23,0	1,45	140,0	4,40
2,6	0,59	10,5	1,00	24,0	1,48	150,0	4,62
2,8	0,61	11,0	1,02	25,0	1,51	160,0	4,84
3,0	0,62	11,5	1,04	26,0	1,55	170,0	5,06

Tabell: Sannsynlig maksimal belastning i fordelingsledninger for mindre anlegg, som funksjon av summen av normalvannmengdene.

Koblingsledninger med Wirsbo-PEX-rør

Tabell viser største lengde på koblingsledninger med hensyn til risiko for trykkslag. Tilkoblet fordelingsledning forutsettes å ha større dimensjon enn koblingsledningen.

For å begrense trykkstøt, er det viktig å redusere vannhastigheten, samt lukkehastigheten ved tappestedene.

Normalvannmengde for tapstedet, l/s	Rør dim. mm	Maks lengde m	Trykkfall kPa/m
0,1	15 x 2,5	15	1,8
	18 x 2,5	Ingen begr. ¹⁾	0,6
0,2	15 x 2,5	12	7,0
	18 x 2,5	20	1,8
	22 x 3,0	Ingen begr. ¹⁾	0,7
0,3	15 x 2,5	10	14,5
	18 x 2,5	15	3,9
	22 x 3,0	Ingen begr. ¹⁾	1,4

Dimensjonering av koblingsledninger, - forenklet metode.

¹⁾ Legg merke til at "ingen begrensning" ikke gjelder eventuelle begrensninger pga lavt tilgjengelig trykk.

Koblingsledninger med Wirsbo-PEX-rør

Metoden er ment til raskt og enkelt å kunne dimensjonere, kun ved hjelp av nedenstående tabell.

Rør dimensjon kan bestemmes mot normalvannmengde, største sannsynlig vannstrøm, antall leiligheter eller antall badrom. Metoden gir ikke beregningsmessig eksakt dimensjonering.

Ved dimensjonering med forenklet metode, bør alltid en overslagsberegning av trykkfall utføres som kontrolleres mot tilgjengelig trykk.

Normalvannmengde, (N-strøm), pr. leilighet i tabell, er satt til 0,7 l/s.

Tabell for dimensjonering av fordelingsledninger i henhold til forenklet metode, - vannhastighet ca. 2,5 m/s for å begrense trykkfallet.

N-vannmengde l/s	Samtidig-het l/s	Antall leil. st	Antal badrom st	Dimensjon mm	Hastighet m/s	Trykkfall 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 lengde inkl. koblingsledning med samme dimensjon, er 10 m

b) Maks lengde inkl. koblingsledning med samme dimensjon, er 15 m

Eksempel på dimensjonering av rørstamme med én leilighet eller ett bad pr. etasje. 6 etasjer, leilighetshøyde 3 m.

Det tilgjengelige trykk på stedet må kontrolleres hos lokale vannverksmyndigheter.

Eksempel: Tilgjengelig trykk = 600 kPa
 Blandebatterier, (sjekk hos produsent) (mellom 50-400 kPa) 150
 Koblingsledning, 15x2,5 – 4,0 meter
 Trykkfall 4x14,5 kPa 58
 Stamme, - se eksempel 40
 Varmevexler/bereder 100
 Trykktap pga høydeforskjell: $3 \times 6 \times 9,81 = 177$
Sum trykkfall 525 kPa

Tilgjengelig trykk 600 kPa minus trykktap:
 600-525 kPa = 75 kPa

N-vm l/s	Samt. l/s	Trykkf. kPa/m	Hast. m/s	Dim. rør leilighet	Dim. rør badrum	N-vm l/s	Samt. l/s	Trykkf. 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			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	
Trykkfall: 13,1 x 3 = 39,3 kPa						Trykkfall: 3 x 13,4 = 40,2 kPa			

Dimensjonering av fordelingsledning med Wirsbo-PEX-rør, i følge beregningsmetode

Koblingsledningenes normalvannmengde beregnes som vist i tabell på side 23.

For mindre anlegg kan fordelingsledningenes normalvannmengde adderes hvoretter den sannsynlige vannstrømmen kan taes ut av tabell på side 22.

For større anlegg og for andre typer av lokaler, for eksempel bilverksteder, hygienerom innom industri- og idrettsanlegg m.m. der sannsynligheten er stor for at alle tappesteder benyttes samtidig, skal normalstrømmen beregnes som sannsynlig vannstrøm.

Fordelingsledningene dimensjoneres med hensyn til trykkfall.

- Trykkfall i rørledninger iflg. nedenstående tabell.
- Trykkfall i vannmålere, ventiler og rørdeler, samt til utløpsarmaturens trykkbehov. Opplysninger om trykkfall kan fås fra produsenten.
- Trykkfall pga. høydeforskjell mellom forbindelsespunktet og høyeste beliggende tappested.
- Kontrollere at tilgjengelig trykk ved det mest ugunstige beliggende tappested er tilstrekkelig for dimensjonert normalvannmengde.

Tabell for trykkfall og vannhastighet

Samtidighet (l/s)	Rørdimensjon dy x godstykkelse, mm															
	15x2,5		18x2,5		22x3,0		28x4,0		32x4,4		40x5,5		50x6,9		63x8,7	
	Trykkfall kPa/m	Hastighet m/s	Trykkfall kPa/m	Hastighet m/s	Trykkfall kPa/m	Hastighet m/s	Trykkfall kPa/m	Hastighet m/s	Trykkfall kPa/m	Hastighet m/s	Trykkfall kPa/m	Hastighet m/s	Trykkfall kPa/m	Hastighet m/s	Trykkfall kPa/m	Hastighet 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

Trykkfall for Wirsbo-PEX-rør ved vanntemperatur
70°C og ruhetstall 0,0005 mm

Korreksjonsfaktor ved 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

Byggdetaljblader fra Byggforsk eller Normalrelementet for sanitæranlegg.

Ventetid for varmt tappevann

Ventetid for varmtvann kan bestemmes iflg. nedenstående tabell.

Ved ulike dimensjoner og gjennomstrømming i ledninger fra sirkulasjonsledning (eller varmtvannsbereder) til aktuelt tappested, summeres ventetidene for de ulike delstrekke.

Eksempel:

Strekk	Rør l. (m)	Rør dim. (mm)	Vann- mengde (l/s)	Ventetid (s/m)	Ventetid totalt (s)
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
					Totalt (s) 13,38

Anbefalt ventetid for varmtvann er 10–20 sek, ved en vanngjennomstrømning på 0,2 l/s. Ved ulike dimensjoner og vannføring i ledninger fra sirkulasjonsledning (eller varmtvannsbereder) til aktuelt tappested, summeres ventetidene for de ulike delstrekke.

Vann- mengde l/s	Rør dimensjon			
	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			

Tabell: Ventetid i sek./meter rørledning

Varmeavgivelse

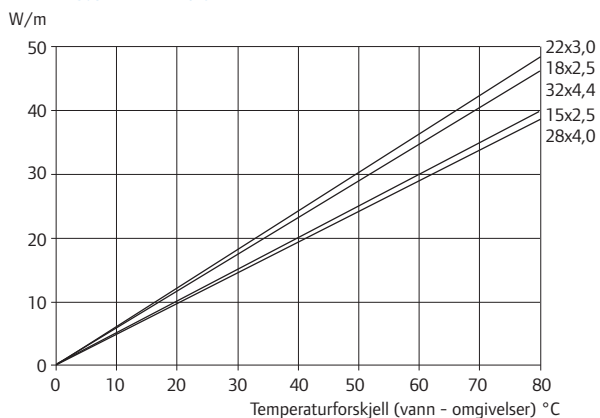
Den stillestående luften mellom PEX-røret og varerøret isolerer mot varmeavgivning og kondensering.

I de norske forskriftene er det et krav om at vannforsyningsanlegget skal utføres slik at det fremmer god energikonomi.

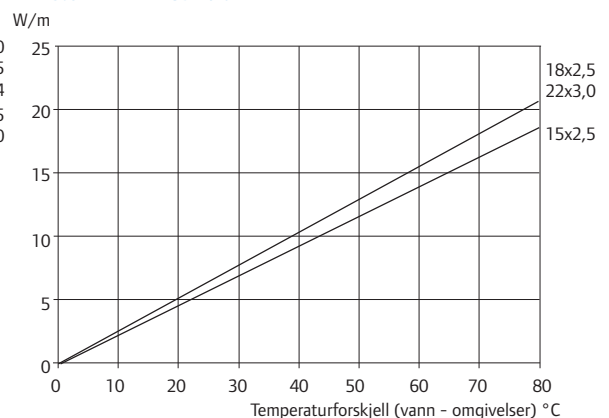
God energikonomi kan oppnås ved bl.a:

- Isolere varmtvannsledninger og utstyr
- Bruke ledningsmaterialer med liten varmeledningsevne
- Begrense varmtvannsledningens innvendige volum.

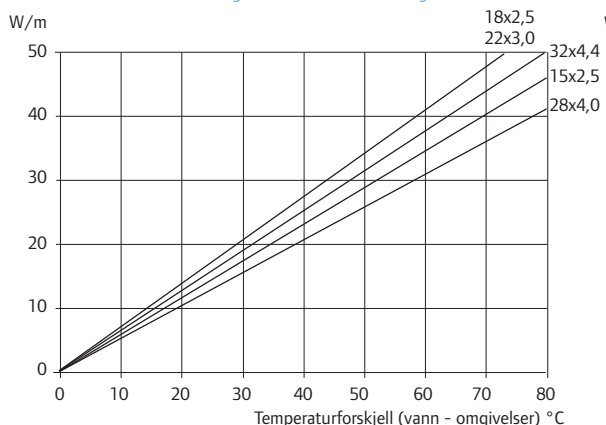
Wirbo-PEX RIR i luft



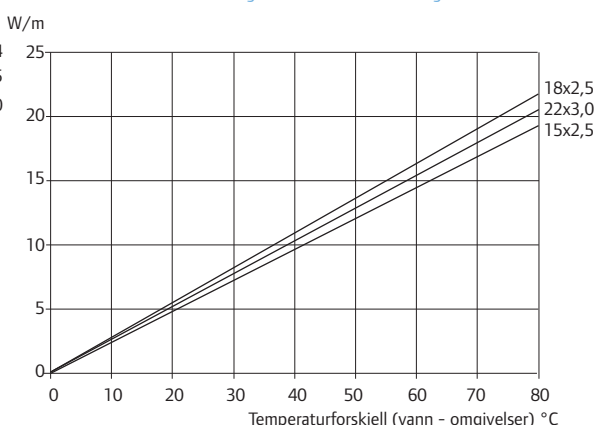
Wirbo-PEX RIR PLUS i luft



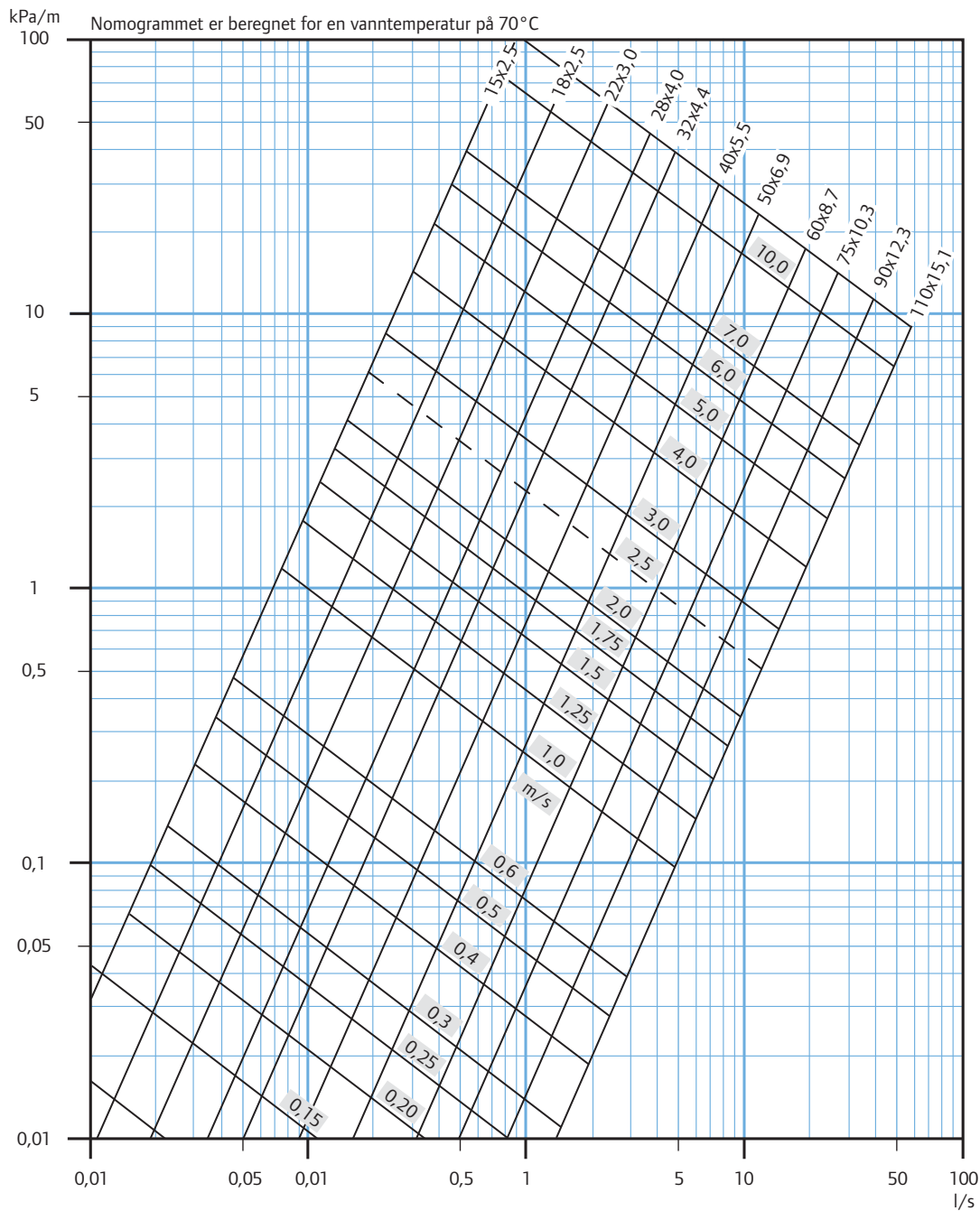
Wirbo-PEX RIR i betong med 60 mm overdekning



Wirbo-PEX RIR PLUS i betong med 60 mm overdekning



Wirsbo-PEX-rør PN 10
Rør for sanitærnett



Korrigeringsfaktor for ulike temperaturer
Ruhetall 0,0005

Temperatur °C:	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Faktor:	0,95	0,98	1,00	1,02	1,05	1,10	1,14	1,20	1,25

— — — — — = Anbefalt maks. vannhastighet ved kontinuerlig vannmengde mot høye trykkfall og lydnivå.

I 1972 presenterte vi de første Wirsbo-PEX-rørene. Etter et kvart århundre med utvikling av produksjonsteknikk og produkter, er miljørørene i dag et begrep.

Vi er overbevist om at du også verner om miljøet. Derfor vil vi gi deg mer enn bare trygge lettinstallerte produkter. Når du velger Uponor, bidrar du til et renere miljø.

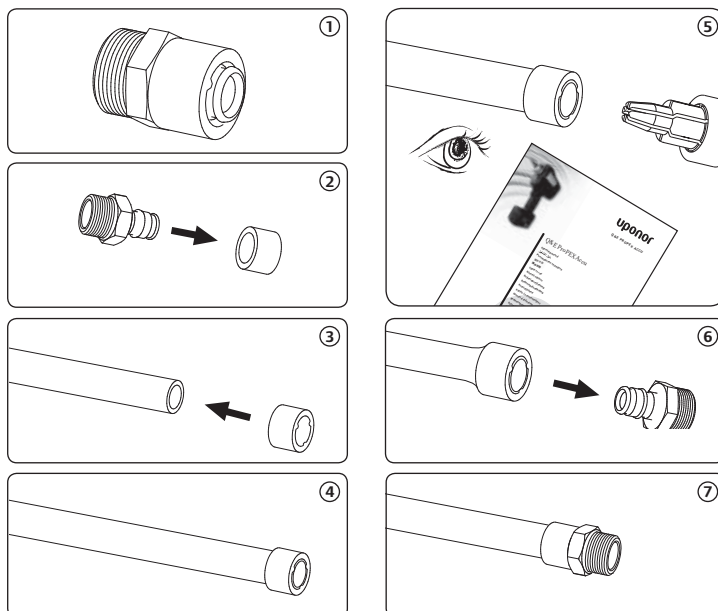


Monteringsanvisninger

Quick & Easy-koblinger (Q&E-koblinger)

Uponor Tappevannsystem PEX er enkelt å installere og enkelt å koble med Q&E-koblinger. Monteringen skjer enkelt i tre steg med et manuelt eller batteridrevet ekspansjonsverktøy. Ved større dimensjoner kan et hydraulisk verktøy benyttes. Bruksanvisning følger med ekspansjonsverktøyene. Velg riktig kobling, ring og ekspansjonshode. Komponentenes nummerering fremgår av følgende tabell.

1. Q&E-koblingen leveres med montert ekspansjonsring, for å beskytte koblingen under transport.
2. Fjern ekspansjonsringen fra koblingen.
3. Kapp røret vinkelrett med plastrørvkapper og trykk ringen på røret.
4. Trykk ringen inn slik at stoppekanten kommer i kontakt med rørenden. Kantene forhindrer at ringen glir på røret.
5. Ekspander rør og ring ved hjelp av Uponor Ekspansjonsverktøy. Åpne verktøyet helt og før ekspansjonshodets segment rett inn i røret så langt det går. Press deretter langsomt og helt sammen verktøyets håndtak. Ved rørdimensjon 20 og oppover, hold håndtakene sammen i 3 sekunder. Åpne raskt verktøyet helt og dra samtidig ekspansjonsverktøyet litt tilbake, slik at segmentet kan frigjøres fra rørveggen. Vri verktøyet noe (maks. 1/8 omdreining) og skyv uten å drøye, segmentet tilbake inn i røret så langt det går. Gjenta dette til segmentets slette side er helt inne i røret, dvs. kanten

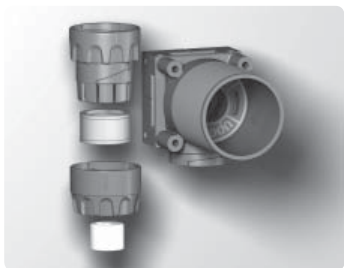


med den slette enden slår i røret når segmentet skytes inn i det. Ekspander, dvs. klem langsomt sammen håndtakene en siste gang. Det maksimale antallet ekspansjoner, som ikke skal overskrides, fremgår av tabellen. Ved lave temperaturer er rørets tilbaketrekning langsommere, hvilket –avhengig av rørdimensjon –kan medføre at antall ekspansjoner for at segmentets slette side kommer helt inn i røret minsker.

6. Åpne verktøyets håndtak, ta bort ekspansjonsverktøyet og skyv uten å drøye røret på koblingsenden. Ringen i rørenden må nå helt frem til anslagskanten. Hold røret på plass i noen sekunder, slik at det rekker å krympe fast på nippelen.
7. Om montasjen krever mer tid, f. eks. pga. dårlig plass rundt koblingsplasseringen, økes montasjetiden ved å ekspandere en gang ekstra før verktøyet tas bort.

Rør-dimensjon, mm	Merking			Maks. antall ekspansjoner	Diameter ekspanderende segment, mm
	Ring	Hode	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

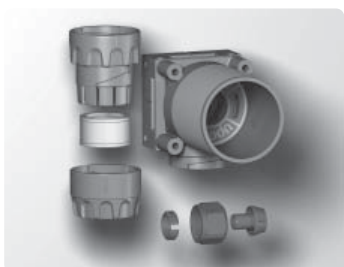
Sortiment



Art. nr. 1042501
M6 Q&E 15 mm x 1/2"



Art. nr. 1042502
M6 Q&E 18 mm x 1/2"



Art. nr. 1042505
M6 FPL-PX 15 mm x 1/2"



Art. nr. 1042505
M6 FPL-PX 18 mm x 1/2"

Tilbehør



Art. nr. 1042498



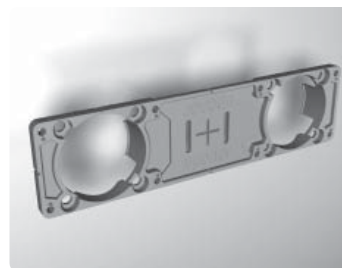
Art. nr. 1033971



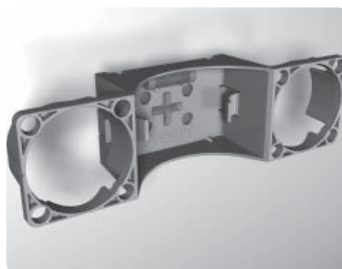
Art. nr. 1042512 32 mm
Art. nr. 1042513 45 mm



Art. nr. 1042517 600 mm
Art. nr. 1042519 550 mm
Art. nr. 1042520 500 mm
Art. nr. 1042516 450 mm



Art. nr. 1042493 c/c 150 mm
Art. nr. 1042494 c/c 160 mm



Art. nr. 1042495 c/c 150 mm
Art. nr. 1042496 c/c 160 mm



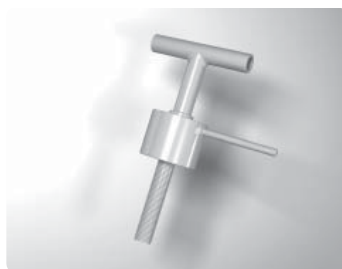
Art. nr. 1004018



Art. nr. 1042497



Art. nr. 1034152

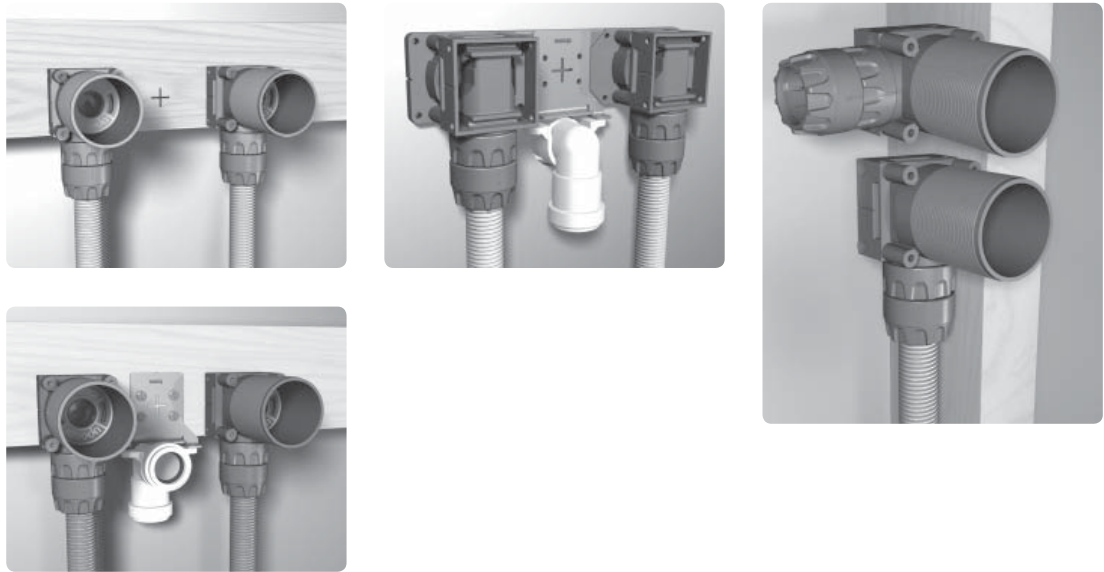


Art. nr. 1033969



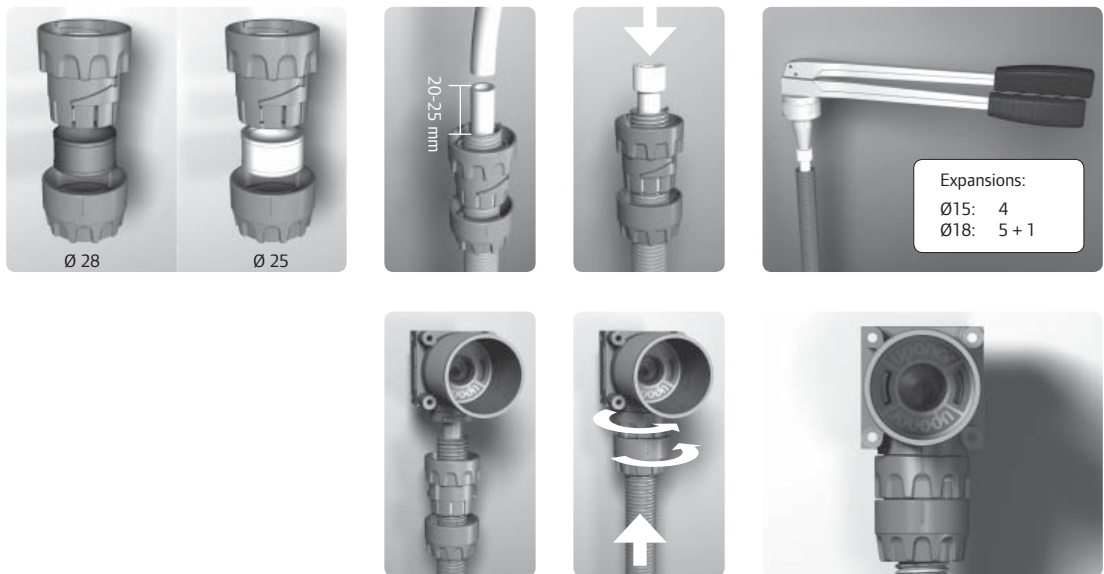
Art. nr. 1004051

Uponor Veggboks M6 - Monteringsalternativ

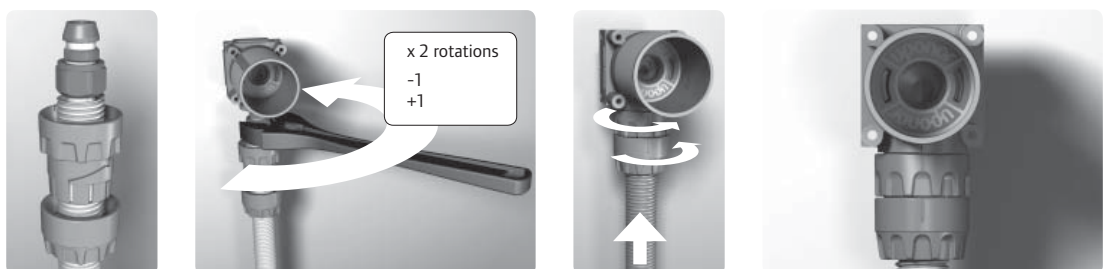


Uponor Veggboks M6 - Koblingsteknikk

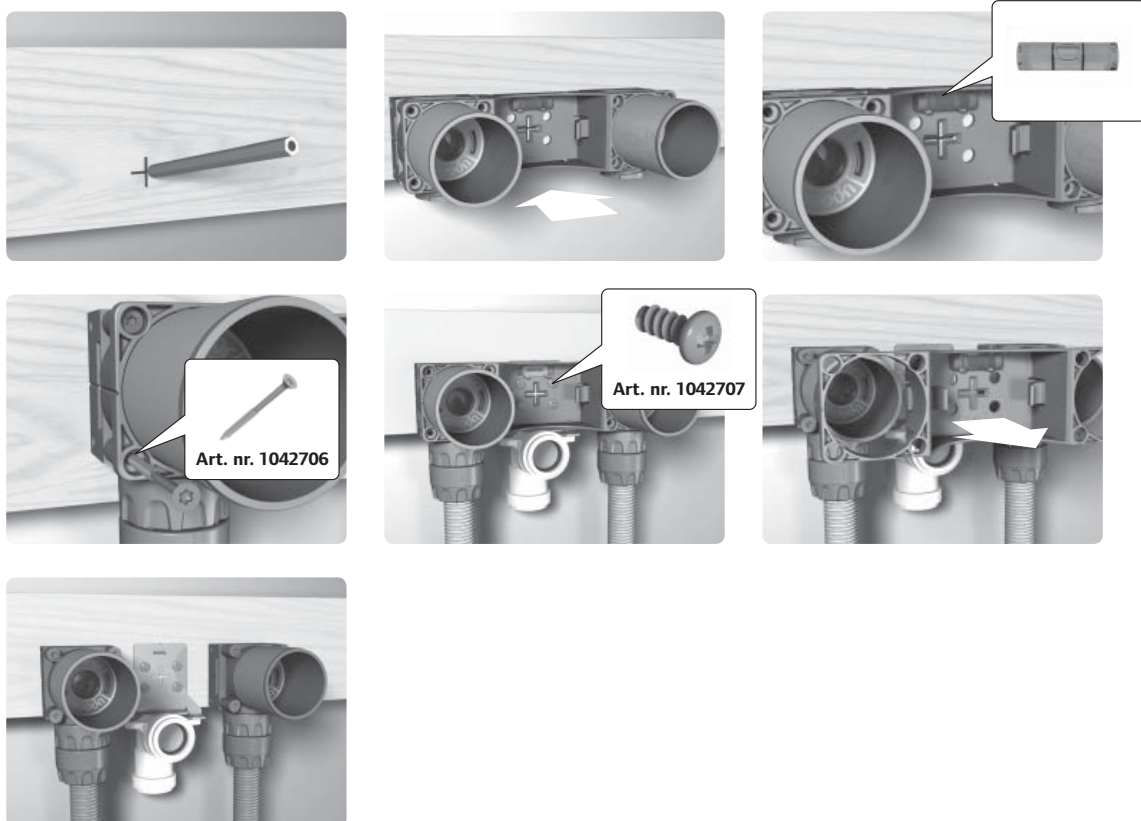
Q&E System



FPL-PX System



Uponor Veggboks M6 - Montering i vegg



Uponor Veggboks M6 - Montering i rupanel

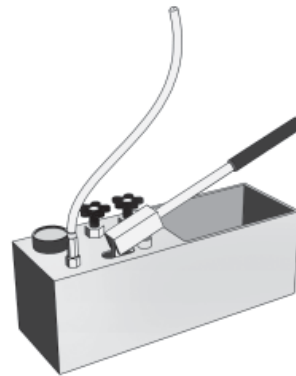
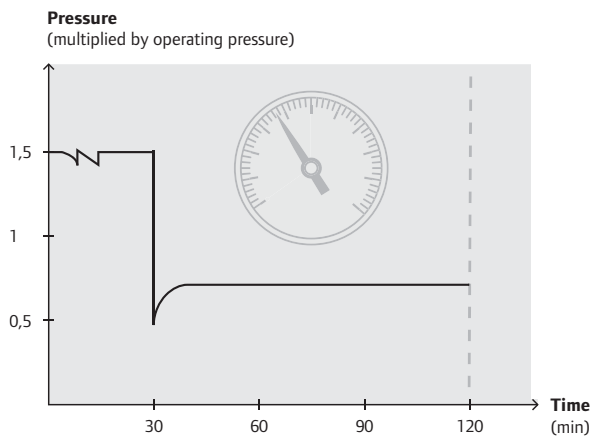


Uponor Veggboks M6 - Montering i gipsvegg



Uponor Veggboks M6 - Demontering / utskifting





NB! ANLEGGET SKAL MONTERES OG TRYKKPRØVES ETTER GJELDENDE REGLER

Uponor AS forbeholder seg retten til å endre spesifikasjonene på tilhørende komponenter i samsvar med sin policy om kontinuerlig forbedring og produktutvikling uten forhåndsvarsel.

Uponor AS
Uponor VVS
Postboks 23
Støttumveien 7
1541 Vestby

T 64 95 66 00
F 64 95 31 20
W www.uponor.no

uponor