

A photograph of a man sitting on a dark-colored sofa in a living room. The room has a light-colored wooden floor and a white wall. A framed picture hangs on the wall behind the sofa. The image is overlaid with a semi-transparent purple gradient.

# Uponor

UPONOR VVS  
GULVVARME  
HÅNDBOG



## Uponor gulvvarmesystem Projekthåndbog

# Indholdsfortegnelse

<b>Forord</b> .....	3
Gulvvarme fra Uponor er ikke bare rør og styrebokse .....	3
Vigtige gulvvarmekrav i varmenormen DS469 .....	3
10 gode råd om gulvvarme .....	3
<b>Gulvvarme i beton</b> .....	4
Gulvvarme i beton - Generelt .....	4
Installationseksempler, indstøbt beton .....	5
Installationseksempler på eksisterende betongulv .....	6
<b>Gulvvarme i træbjælkelag</b> .....	7
Gulvvarme i træbjælkelag - Generelt .....	7
Installationseksempler, træbjælkelag .....	8
Installationseksempler, gulvspånplader .....	9
<b>Udlægningsmønstre</b> .....	10
<b>Centerafstande og kredslængder</b> .....	11
<b>Dilatationsfuge</b> .....	11
<b>Tæthedsprøvning og lækagesøgning</b> .....	12
<b>Frostsikring</b> .....	12
<b>Indregulering</b> .....	13
Automatisk indregulering v.h.a. Uponor betjeningsenhed I-76 .....	13
Forenklet indreguleringskemaer .....	13
<b>Pumpe- og shuntgrupper</b> .....	15
Uponor Fluvia Push 12 .....	15
Uponor Pumpeshunt Fluvia T Push 23 .....	15
Uponor Pumpeshunt MPG-10 Electronic .....	16
Uponor Pumpeshunt MPG-10 .....	16
Uponor Pumpeshunt CPG 15 Electronic .....	17
Uponor Pumpeshunt CPG 15 .....	17
Uponor Pumpeshunt PPG .....	18
Uponor Pumpeshunt TPG .....	18
Uponor Vekslerunit EPG .....	19
<b>Pumpe- og shuntgrupper - Arealer</b> .....	19
Oversigt over maximale arealer for de enkelte Uponor pumpe- og shuntgrupper .....	19
<b>Dimensionering</b> .....	20
<b>Vejledende fremløbstemperaturer</b> .....	20
<b>Indstillingsskalaer</b> .....	20
<b>Kvikinstallationer</b> .....	21
Uponor Control System Radio (trådløst) .....	20
Uponor Control System Radio - Betjeningsenhed (trådløst) .....	23
Uponor Control System (ledningsført) .....	25
<b>Pumpestyring/Bypass</b> .....	27
<b>Igangsætning</b> .....	28
<b>Driftsforstyrrelser</b> .....	30
<b>Kvalitetssikring</b> .....	31

# Gulvvarme fra Uponor er ikke bare rør og styrebokse...

## Det er også totalløsninger med komplette tilbehørsprogrammer og professionel rådgivning

Der stilles stadig større krav til kvalitet og viden omkring gulvvarmeinstallationer. Som en konsekvens af dette har vi, som en af de førende leverandører inden for området, valgt at udarbejde denne projekthåndbog.

Håndbogen er udviklet for at lette dit arbejde som VVS-installatør eller byggeentreprenør og skal betragtes

som et naturligt supplement til din værktøjskasse. Ha' den derfor altid ved hånden, når du skal ud og installere Uponors gulvvarmesystemer.

Skulle der alligevel opstå problemer med installationen, hjælper vi dig naturligvis gerne videre. Vores teknikere og konsulenter er altid klar til at svare på spørgsmål.

## Vigtige gulvvarmekrav i DS469:

- Temperaturen må ikke overstige 29°C på det varmeste sted på gulvoverfladen inden for opholdszonen. Temperaturen bør normalt ikke overstige 27°C i middel for gulvoverfladen.
- Uden for opholdszonen, f.eks. under større vinduer, må gulvoverfladetemperaturen ikke overstige 35°C på det varmeste sted.
- Ved risiko for høj gulvtemperatur skal der indbygges en sikring, som begrænser gulvtemperaturen (gulvføler).
- Gulvvarme skal dimensioneres for en fremløbstemperatur på højst 45°C.
- Fordelingsledninger skal isoleres fra rum de ikke forsyner med varme.
- Gulvvarmeanlæg skal indreguleres, så alle varmegivere sikres passende varmestrømme under normal drift. (automatisk indregulering er indbygget Uponor I-76 med DEM funktion).
- Der skal være mulighed for individuel indstilling af ønsket rumtemperatur i det enkelte rum (*Rumtermostater*).
- Styring af gulvvarme må ikke ske alene ved drøvling af vandstrømmen til gulvet. (*gældende for boliger generelt*).
- Gulvvarme i små baderum må kun styres med returventil, hvis der er en radiator eller konvektor med selvvirkende termostatventil i rummet.
- Varmeanlæg skal udformes således, at der lukkes for varmeforsyningen og cirkulationspumpen stoppes, når der ikke er opvarmningsbehov (*pumpestop*).
- Krav i forbindelse med gulvvarme som hovedvarmekilde (Stor termisk træghed i betonlag større en 80 mm) er ikke aktuelt i boliger.

## 10 gode råd om gulvvarme

- 1. Ved udlægning, opmærk kredsene**
  - så ved du, hvor rørene hører hjemme.
  - skær evt. hakker i rørene eller anvend vandfast tusch til opmærkning.
- 2. Indregulér altid gulvvarmeanlægget**
  - så undgår du at skulle justere anlægget, når det bliver koldt. Ved anvendelse af automatisk indregulering - husk altid at lade reguleringsventilerne stå åbne.
- 3. Pas på ved køkkener - undgå kolde zoner**
  - opmærk hvor køkkenelementer skal stå.
- 4. Regulér altid fremløbstemperaturen; gulvvarme er lavtemperaturanlæg 30-45°C**
  - så undgår du skader på trægulve og får en bedre komfort.
  - tilpas fremløbstemperaturen til den aktuelle gulvkonstruktion og belægning.
- 5. Undgå for lange rørlængder**
  - Tilpas rørlængder i henhold til dimension og effektbehov, se tabel side 11.
- 6. Anvend altid rumtermostater og husk at opmærke på termostaterne i hvilket rum de monteres**
- 7. Hvert rum bør kun have én termostat**
  - også selv om der er flere gulvvarmekredse
- 8. Skyl hver kreds godt igennem**
  - så er du sikker på, at al luft er ude af systemet
- 9. Ved alle former for lette konstruktioner skal der anvendes varmefordelingsplader**
  - læg aldrig strøer ovenpå et indstøbt gulvvarmesystem
- 10. Undgå støj i din gulvvarmekonstruktion**
  - Anvend altid Uponor Comfort Plus-rør til varmefordelingsplader
  - husk at varmefordelingsplader ikke må have kontakt med hinanden

## Gulvvarme i beton - Generelt

I betongulve spreder betonlaget varmen over overfladen og skaber en jævn overfladetemperatur ved gulvet.

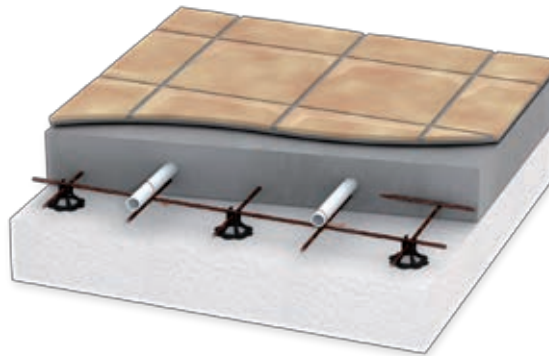
- Minimumstykkelsen på betonlaget over rørene skal være 30 mm - rørenes centerafstand er som regel 300 mm. Med denne centerafstand opnås der en god varmekomfort. I store haller (f.eks. sportshaller og værksteder), hvor der ikke stilles store krav til komfort, kan centerafstanden øges, og som oftest er varmebehovet i den type lokaler relativt lille.
- Tykkelsen på betonlaget over rørene bør ikke være for stor (maks. 90 mm), da dette kan påvirke rumreguleringstiden.
- Sørg for at gulvvarmekonstruktionen har en god isolering nedefter. Dette gælder for såvel betonplader på terræn som ved konstruktioner med etageadskillelser. Mod terrændæk anvendes typisk 350-400 mm isolering og i etageadskillelser 50-100 mm. Husk at isolering skal følge det til enhver tid gældende bygningsreglement.
- I tilfælde hvor der lægges klinker på betonen, skal leverandørens anvisninger følges. Vær opmærksom på, at i vådrum skal tætningslaget installeres nærmest på klinkerne.
- Rørene lægges i overensstemmelse med det foreskrevne udlægningsmønster. Uponor gulvvarme udlægges altid i et sinusmønster.
- Ved udlægning af keramiske fliser oven over gulvvarme bør skader under hærdning af fliseklæbemassen undgås ved at sørge for, at gulvmaterialets temperatur ikke ændrer sig den første måned efter udlægningen.
- Når der er behov for opvarmning med gulvvarme før og-/eller i løbet af den periode, hvor klinkerne skal udlægges, kan gulvmaterialet gives en temperatur på maks. 20°C. Denne temperatur skal gulvmaterialet bibeholde mindst 24 timer før og indtil ca. en måned efter udlægningen af klinkerne. Derefter øges varmen i gulvet trinvis med maks. 5°C pr. døgn, indtil den normale driftstemperatur er nået.
- Ved for tidlig og for hurtig temperaturforandring forringes klæbemassens holdbarhed, og dermed forkortes den keramiske belægnings levetid.
- Når der udlægges en plast- eller heldækkende gulvbelægning direkte på betonen, skal betonoverfladen afrettes, og gulvet udlægges i henhold til gældende forskrifter og normer.
- Ved belægninger af spånplader eller lamelparket skal betonoverfladen spartles og afrettes i henhold til gældende forskrifter og normer vedr. tolerancer (ujævnhed). I forbindelse med dampspærre skal spånplade- eller parketproducentens anvisninger følges. Spånplader eller lamelparket fuldklæbes langs såvel korte som lange sider. Ved valg af klæbemiddel skal den respektive leverandørs anvisninger følges. Undlad at anvende såkaldt korkgranulatpap eller en luftspaltdannende dampspærre, idet der herved dannes en luftspalte mellem betonen og gulvpladen med deraf følgende forringet varmeledningsevne.



# Installationseksempler, indstøbt i beton

## Uponor gulvvarme på armeringsnet indstøbt i beton

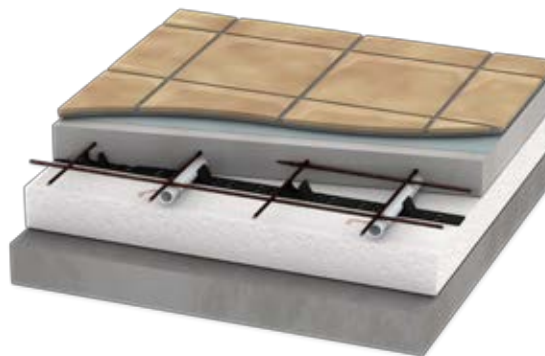
Gulvvarmekredse lagt på armeringen og indstøbt i beton. Uponor Comfort-rør lægges med 200 eller 300 mm mellem rørene og fæstnes mod armeringsnettet. Derefter støbes rørene ind i beton.



- Klinker, tæppe, træ eller lign.
- Beton
- Gulvvarmerør
- Armering + armeringsstøtte (kattepotte)
- Isolering - I.h.t. Gældende bygningsreglement

## Uponor gulvvarme i monteringsbånd på isolering indstøbt i beton

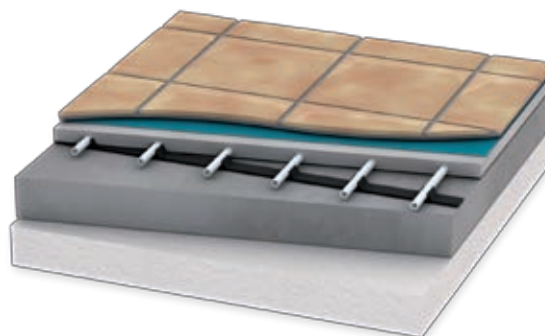
Gulvvarmekredse monteret i monteringsbånd, der fastgøres ved isoleringen, indstøbt i beton. Uponor Comfort-rør 20x2 mm monteres i monteringsbåndenes fastgøringsbøjler med 300 mm mellem rørene. Et eventuelt armeringsnet kan lægges ovenpå gulvvarmerørene. Derefter indstøbes rørene i beton.



- Klinker, tæppe, træ eller lign.
- Beton
- Gulvvarmerør
- Armering
- Monteringsbånd
- Isolering - I.h.t. Gældende bygningsreglement
- Overholder krav vedrørende termisk træghed iht. DS469

## Uponor gulvvarme i monteringsbånd indstøbt i udjævningsmasse (renovering)

Gulvvarmekredse monteret i monteringsbånd, der fastgøres mod et eksisterende gulv. Uponor Comfort-rør 12x1,7 mm monteres i monteringsbåndenes fastgøringsbøjler med 125 mm mellem rørene. Derefter støbes alt i udjævningsmasse, der i vådrum dækkes med fugtspærring.



- Klinker, tæppe, træ eller lign.
- Eventuelt tættelag (fugtspærring)
- Overbeton, finsats eller sætmørtel
- Eventuel armering
- Gulvvarmerør
- Monteringsbånd
- Underbeton/letbeton
- Isolering - tilpasses efter de aktuelle forhold

## Uponor gulvvarme i monteringsbånd fastgjort mod beton eller letbeton indstøbt i sætmørtel

Gulvvarmekredse monteret i monteringsbånd, der fastgøres mod beton eller letbeton indstøbt i sætmørtel. Uponor Comfort-rør 20x2 mm monteres i monteringsbåndenes fastgøringsbøjler med 300 mm mellem rørene. Et eventuelt armeringsnet kan lægges ovenpå gulvvarmesløjferne. Derefter støbes rørene ind i sætmørtel.

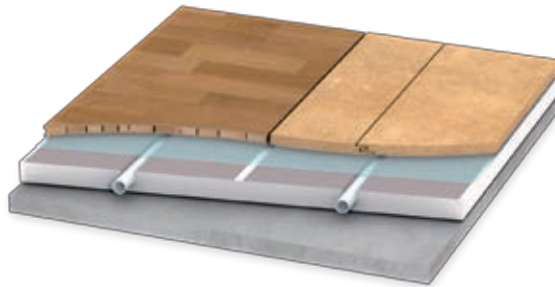


- Klinker, tæppe, træ eller lign.
- Beton
- Gulvvarmerør
- Monteringsbånd
- Isolering - I.h.t. Gældende bygningsreglement

# Installationseksempler på eksisterende betongulv

## Uponor gulvvarme i gulvvarmeplade

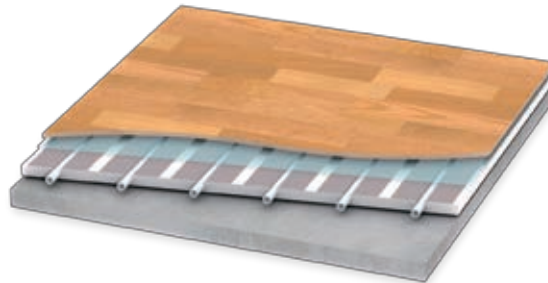
Gulvvarmekredse monteret i gulvvarmeplade. Gulvvarmepladerne er forsynet med spor, hvori varmfordelingspladerne monteres. I pladerne monteres Uponor Comfort Plus-rør 20x2 mm med 300 mm mellem rørene. Ved montering på denne måde øges gulvhøjden med gulvvarmepladens tykkelse eksklusiv overgulvet. På gulvvarmepladerne lægges derefter et parketgulv. Ønskes et plast- eller laminatgulv skal der først lægges en 16 mm spånplade på gulvvarmepladerne.



- Spånplade 16 mm eller lamelparket 14-15 mm
- Eventuel dampspærre (følg gulvfabrikantens anvisninger)
- Gulvvarmerør
- Varmefordelingsplade
- Gulvvarmeplade
- Beton

## Uponor gulvvarme i gulvvarmeplade (renovering)

Gulvvarmekredse monteret i gulvvarmeplade. Gulvvarmepladerne er forsynet med pålimede varmfordelingsplader fra fabrik. I varmfordelingspladerne er der færdige spor til montering af Uponor Comfort-rør 12x1,7 mm med 125 mm mellem rørene. Ved montering på denne måde øges gulvhøjden kun med 15 mm eksklusiv overgulvet. På gulvvarmepladerne lægges derefter et laminat- eller parketgulv. Ønskes et plastgulv skal der lægges en 10 mm spånplade på gulvvarmepladerne.



- Lamelparket min. 7 mm
- Eventuel dampspærre (følg gulvfabrikantens anvisninger)
- Gulvvarmerør
- Gulvvarmeplade 15 mm (celleplast) med pålimede varmfordelingsplader
- Eksisterende gulv

## Uponor gulvvarmeplade i Silencio gulvvarmeplade

Gulvvarmekredse monteret i Silencio gulvvarmeplade. Silencio er et gulvvarmesystem, som giver ekstra lydisolering og er yderst velegnet til etageadskillelser hvor der er krav til trindlydsdæmpning. Gulvvarmepladerne er 36 mm tykke og anvendes sammen med varmfordelingsplader. Anvendes med Uponor Comfort plus-rør 20 mm rør. Monteres på betondæk/huldæk



- Spånplade 16 mm eller lamelparket 14-15 mm
- Eventuel dampspærre (følg gulvfabrikantens anvisninger)
- Gulvvarmerør
- Varmefordelingsplade
- Gulvvarmeplade
- Betondæk/huldæk
- Evt. isolering

## Gulvvarme i træbjælkelag - Generelt

- Varmefordelingspladerne udlægges, idet der begynder ved ydervæggen. Ved tværvæggen afsættes der ca. 25 cm plads til varmekredsens vendesøjler.
- Der udlægges varmfordelingsplader i det første spor. Pladerne kan let deles i markeringerne, så der opnås den bedst mulige tilpasning til varmekredsretningens længde. Pladerne skal ligge med min. 10 og maks. 100 mm mellemrum. Plader, der evt. er blevet til overs fra det første spor, anvendes som første plade i det andet spor for at reducere spildprocenten. Der fortsættes på samme måde, indtil hele gulvoverfladen er dækket. For at få en jævn gulvfladetemperatur bør hele gulvet dækkes af plader (70-90% af hele gulvet). I den ene side (vingen) sømmer pladerne fast på forskallingsbrædderne, så rørsporene ligger i en lige linie.
- Gulvarmerørene monteres i overensstemmelse med den fastlagte varmekredsretning.
- Ved montering af keramiske fliser skal der først monteres gulvgipsplader på de underliggende gulvspånplader. Gipspladen fuldklæbes til gulvspånpladen. Dobbelt gulvgipsplader gør det lettere at etablere fald mod gulv afløb. I den øverste plade skæres et hul, der er større end gulv afløbet. I dette hul spartles faldet derefter op. Læg gulvgipspladerne med forskudte lange og korte sider. De to gipsplader klæbes sammen med et klæbemiddel. Hvis der ønskes mere detaljerede instruktioner, anbefales det at følge anvisningerne fra leverandørerne af klinker, kakler og gipsplader.
- Ved udlægning af keramiske fliser oven over gulvvarme bør skader under hærdning af fliseklæbemassen undgås ved at sørge for, at gulvmaterialets temperatur ikke ændrer sig den første måned efter udlægningen.
- Når der er behov for opvarmning med gulvvarme før og/eller i løbet af den periode, hvor pladerne skal udlægges, kan gulvmaterialet gives en temperatur på maks. 20°C. Denne temperatur skal gulvmaterialet bibeholde mindst 24 timer før og indtil ca. en måned efter udlægningen af pladerne. Derefter øges varmen i gulvet trinvis med maks. 5°C pr. døgn, indtil den normale driftstemperatur er nået.
- Ved for tidlig og for hurtig temperaturforandring forringes klæbemassens styrke, og dermed forkortes den keramiske belægnings levetid.

### Bemærk:

- Gulvvarme i træbjælkelag har behov for en højere fremløbstemperatur end det man normalt forbinder med typiske gulvvarmeanlæg.
- I henhold til varmenormen DS469 er den maksimal tilladte fremløbstemperatur til gulvvarme 45 grader.
- I denne type af konstruktion vil man derfor typisk kunne afgive ca. 35 - 40 w pr. m<sup>2</sup>
- Hvis man ønsker en lavere fremløbstemperatur eller højere effektafgivelse kan man vælge en sporet spåndplade med varmfordelingsplader.
- PEX-rør vil altid bevæge sig en smule i varmfordelingsplader som følge af bl.a. varierende vandtemperaturer. For at minimere eventuel støj fra gulvvarmesystemet, kan Uponor Comfort Plus-røret med fordel anvendes. Dette rør har et PE-yderlag som nedsætter friktionen mod varmfordelingspladen væsentligt.



# Installationseksempler, træbjælkelag

## Uponor gulvvarme i forskallingsbrædder på træbjælkelag

Gulvvarmekredse monteret i forskallingsbrædder på træbjælkelag. Mellem forskallingsbrædderne monteres varmfordelingsplader, der fordeler varmen til overgulvet. Uponor Comfort Plus-rør 20x2 mm monteres i varmfordelingspladerne med 300 mm mellem rørene. Ved montering på denne måde øges gulvhøjden med tykkelsen af forskallingsbrættet. På forskallingsbrættet lægges derefter et 22 mm spånplade og efterfølgende parketgulv.



- Parket eller spånplade
- Eventuel dampspærre (følg gulvfabrikantens anvisninger)
- Eventuel spånplade
- Gulvvarmerør
- Varmefordelingsplade
- Forskalling 21x120 eller 28x120 mm
- Gulvbjælke
- Isolering

## Uponor gulvvarme i forskallingsbrædder nedsænket i træbjælkelag

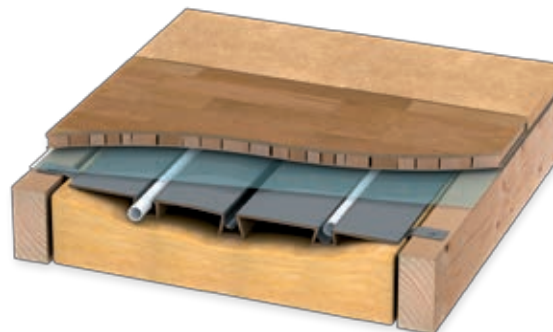
Gulvvarmekredse monteret i forskallingsbrædder i træbjælkelag. Mellem forskallingsbrædderne monteres varmfordelingsplader, der fordeler varmen til overgulvet. Uponor Comfort Plus-rør 20x2 mm monteres i varmfordelingspladerne med 300 mm mellem rørene. Ved montering på denne måde vil gulvhøjden ikke blive øget. På bjælkerne lægges derefter et 22 mm spånplade- eller parketgulv.



- Parket eller spånplade
- Eventuel dampspærre (følg gulvfabrikantens anvisninger)
- Eventuel spånplade
- Gulvvarmerør
- Varmefordelingsplade
- Forskalling 21x120 eller 28x120 mm
- Lægte 45x45 mm med deling 600 mm
- Gulvbjælke
- Isolering

## Uponor gulvvarme i selvbærende varmfordelingsplader i træbjælkelag

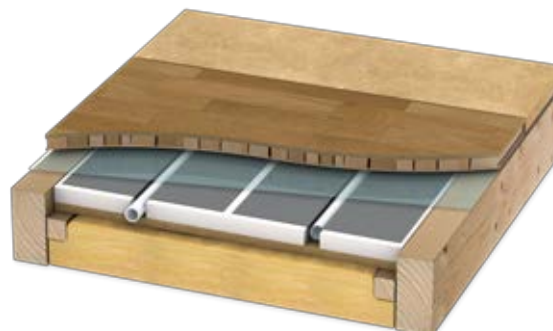
Gulvvarmekredse monteret i selvbærende varmfordelingsplader. Varmefordelingspladerne fordeler varmen til overgulvet. Uponor Comfort Plus-rør 20x2 mm monteres i de udpressede spor med 300 mm mellem rørene. Varmefordelingspladen er designet til centerafstand mellem bjælkerne på 600 mm og er forsynet med befæstningsbånd, der sømnes på bjælkens overside. På bjælkerne lægges derefter et 22 mm spånplade- eller parketgulv.



- Parket 22 mm eller spånplade 22 mm
- Eventuel dampspærre (følg gulvfabrikantens anvisninger)
- Gulvvarmerør
- Selv bærende varmfordelingsplade
- Gulvbjælke
- Isolering

## Uponor gulvvarme i gulvvarmekasette

Gulvvarmekredse monteret i gulvvarmekasette med isolering og påmonterede varmfordelingsplader, installeres i træbjælkelaget mellem strøerne. Kassetten er designet til centerafstand mellem bjælkerne på 600 mm og består af en fugtafvisende spånplade med isolering og pålimet varmfordelingsplader. Kassetten kan nemt justeres både længde og bredde med en almindelig sav. Gulvvarmekassetten anvendes med Uponor Comfort plus-rør 20 mm rør.



- Parket 22 mm eller spånplade 22 mm
- Eventuel dampspærre (følg gulvfabrikantens anvisninger)
- Gulvvarmerør
- Gulvvarmekasette
- Gulvbjælke
- Isolering



# Installationseksempler, gulvspånplader

## Uponor gulvvarme i gulvspånplade på træbjælkelag

Gulvvarmekredse monteret i gulvspånplade. I sporene monteres der varmfordelingsplader, som fordeler varmen fra rørene. Uponor Comfort plus-rør 17x2 mm monteres med 200 mm mellem rørene i pladerne. Gulvspånpladen udgør et bærende underlag. Ovenpå spånpladen kan monteres et laminat- eller parketgulv direkte, mens plastmåtte kræver et jævner underlag, f.eks. 10 mm gulvspånplade.



- Parket, spånplade eller laminatgulv min. 7 mm
- Eventuel dampspærre (følg gulvfabrikantens anvisninger)
- Gulvvarmerør
- Varmefordelingsplade
- Gulvspånplade 22 mm
- Gulvbjælke
- Isolering



Gulvvarmeplader lægges på tværs af strøerne og limes i samlingerne.



De sporrede gulvspånplader udlægges i hele rummet, hvorefter vendespor til gulvvarmekredsene udføres med overfræser.

Alternativt kan vendeplader med påmonterede varmfordelingsplader anvendes hvor buerne på gulvvarmekredsene skal være.

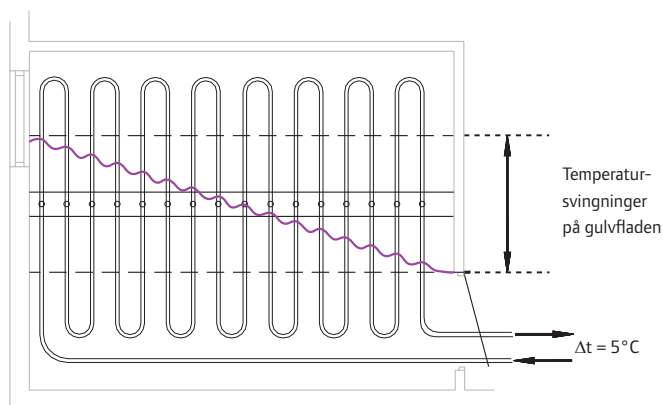
# Udlægningsmønstre

## Udlægningsmønster A

Udlægningsmønster A er nemt at installere og giver en mere jævn varmefordeling over gulvfladen. Temperaturvariationer på små arealer holdes på et minimum.

Den største fordel ved udlægningsmønster A er, at det er velegnet til alle former for gulvkonstruktioner.

Dette udlægningsmønster anvendes ved indtegning af Uponor projekter.

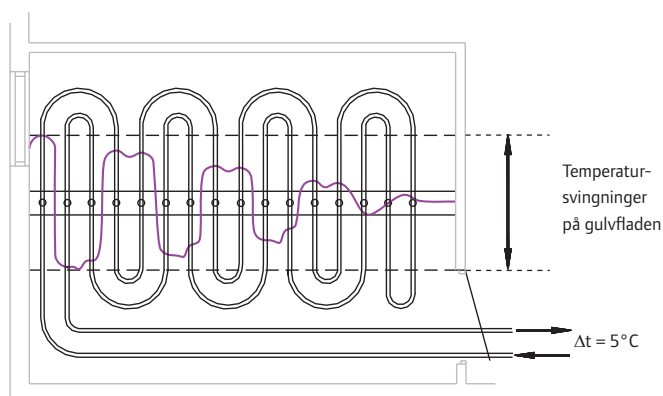


Udlægningsmønster A, enkelt bane

## Udlægningsmønster B

Karakteristisk for dette udlægningsmønster er, at forsynings- og returrørene i spirallayoutet løber parallelt med hinanden.

Udlægningsmønster B sikrer en jævn gennemsnitstemperatur, men giver større temperaturvariationer på små arealer. Det er velegnet til opvarmning af større arealer med et stort varmebehov - såsom kirker og hangarer - eller udendørsarealer hvor det er nødvendigt at smelte sne.



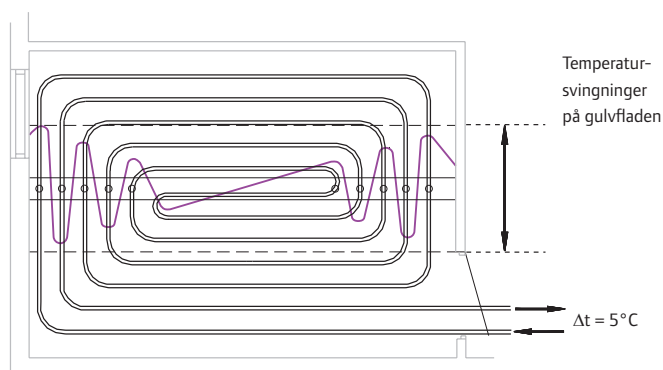
Udlægningsmønster B, parallelle frem- og returrør

## Udlægningsmønster C

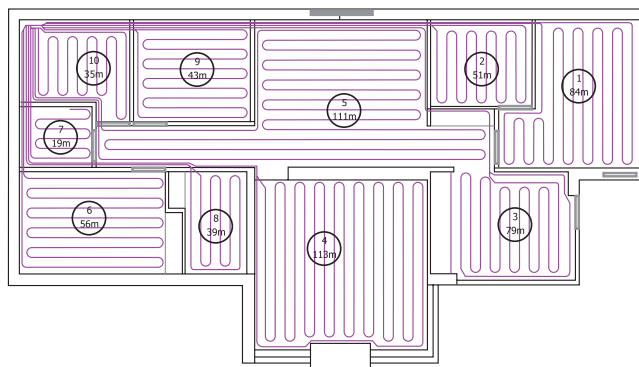
Dette udlægningsmønster er grundlæggende en variation af udlægningsmønster B, men er formet som en spiral.

Udlægningsmønster C er velegnet til huse med et større varmebehov, typisk renoveringsopgaver indstøbt i beton eller ved anvendelse af Minitec gulvvarmeplader.

I dette udlægningsmønster er der ikke nogen skarpe bøjninger, og eventuel stivhed i rørene udgør derfor ikke noget problem. Det gør det også muligt at lægge røret med en lille centerafstand.



Udlægningsmønster C, parallelle frem- og returrør: spiralformet udlægning



Eksempel på udlægningsmønster efter Uponors anbefalinger

## Centerafstande og kredslængder

Centerafstande og maksimale kredslængder afhænger af dimensionen på røret og den ønskede effektafgivelse. For at undgå for stort trykfald over gulvvarmekredsen er det derfor nødvendigt at begrænse den maksimale

kredslængde i forhold til den anvendte rørdimension. For at opnå en jævn overfladetemperatur på gulvet skal afstanden mellem rørene desuden tilpasses i forhold til rørdimensionen. (Rørforbrug er eksklusiv fødeledninger).

### Skema for maksimale kredslængder

Effekt	Afkøling	Dimensioner				
		9,9 x 1,1*	12 x 1,7	16 x 1,8	17 x 2	20 x 2
20 W/m <sup>2</sup>	5 °C	110 m	140 m	190 m	215 m	220 m
25 W/m <sup>2</sup>	5 °C	95 m	120 m	165 m	185 m	190 m
30 W/m <sup>2</sup>	5 °C	80 m	108 m	145 m	165 m	170 m
40 W/m <sup>2</sup>	5 °C	70 m	90 m	120 m	135 m	140 m
50 W/m <sup>2</sup>	5 °C	60 m	75 m	105 m	115 m	120 m
60 W/m <sup>2</sup>	5 °C	50 m	68 m	90 m	105 m	105 m
70 W/m <sup>2</sup>	5 °C	46 m	62 m	80 m	95 m	95 m
Centerafstand (mm)		100	125	200	200	300
Rør forbrug (m/m <sup>2</sup> )		10	8	5	5	3,3

\* Maximalt tryktab ved denne dimension sættes til 10 kPa - øvrige dimensioner sættes til 20 kPa.

## Dilatationsfuge

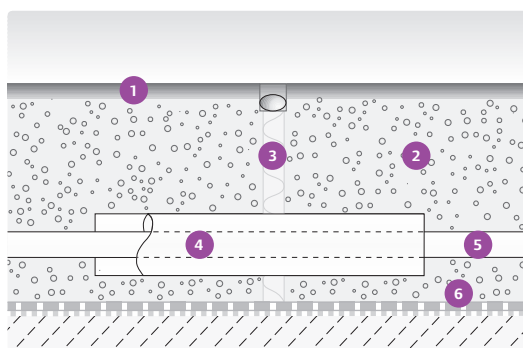
Ved projektering af gulvvarme på store gulvflader er det nødvendigt at lave en beregning over gulvets ekspansion ved maksimal opvarmning. Er ekspansionen større end yderkantens isoleringsstrimmel kan optage, er det nødvendigt med en dilatationsfuge. Skitsen nedenfor viser et forslag til dilatationsfuge med tværgående varmeslanger, hvor en rørbøsning af f.eks. PEM fordeler ekspansionens skadelige påvirkning fra fugebredde til bøsningens længde.

Bemærk at Comfort/Plus-rør's længdeudvidelse ved opvarmning optages af rørets materiale. Betingelsen er dog, at røret er faststøbt i betonen. Der må ikke være varme på anlægget, når rørene indstøbes.

Der er gode argumenter for at gennembryde dilatationsfuger så få gange som muligt, kun brudt af frem-/returrøret til hver enkelt gulvvarmekreds.

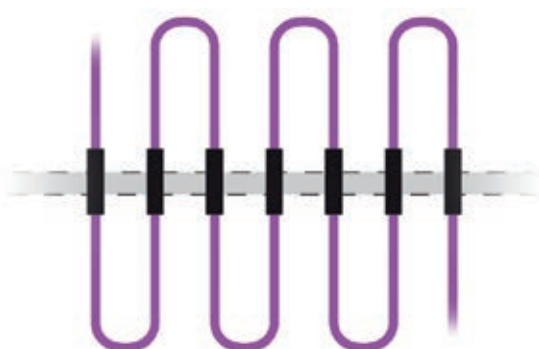
I praksis har dette dog vist sig at være forbundet med stor kompleksitet, i forbindelse med udlægning af rørene, hvilket ofte vil forøge installationsomkostningen.

Uponor anbefaler at rørdlægningen udføres uden specielle hensyn til dilatationsfugerne og rørbeskyttelsen (bøsninger), først herefter monteres, som vist på tegningen til højre.



Skitse af en dilatationsfuge

- |                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| 1 Slidlag       | 4 Rørbeskyttelse   |
| 2 Beton         | 5 Uponor varmerør  |
| 3 Dilationsfuge | 6 Skille-/glidelag |



# Tæthedsprøvning og lækagesøgning

## Tæthedsprøvning

Der skal foretages tæthedsprøvning i overensstemmelse med gældende standarder før idrifttagning. Hvor der ikke foreligger sådanne standarder, skal der gennemføres følgende prøvning: 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 aftapningsventilen. Hvis trykket stiger til et niveau, som er større end 0,5 x driftstrykket, tyder det på, at systemet er tæt.

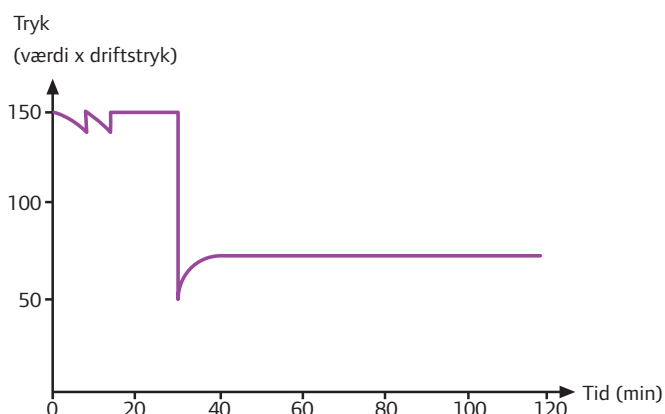
Trykket bibeholdes i 90 minutter, og samlingerne besigtiges løbende. Hvis trykket falder i løbet af denne periode, er det et tegn på utæthed i systemet.

Alternativt kan anlægget også trykprøves med luft. Ved prøvning med trykluft må trykket af sikkerhedsmæssige grunde ikke overskride 50 kPa, idet en sprængning kan få katastrofale følger. Eventuelle utætheder lokaliseres ved hjælp af pensling med sæbevand.

## Lækagesøgning

Er der mistanke om, at et hurtigt trykfald skyldes et utæt rør, kan det være en ret krævende opgave at finde skaden og udbedre den. Gør følgende:

Trykprøv hver enkelt fordeler for at finde den fordeler, som taber tryk.



Trykprøv hver enkelt varmekreds for at finde den utætte. Afspær denne, så resten af anlægget kan være i drift. Det er ofte lettest at bruge et infrarødt kamera til at finde lækagen på varmekredsen. Lækagen viser sig ofte som en lille "rose" rundt om røret.

## Reparation af PEX-rør

Frilæg det beskadigede rør, skær det beskadigede stykke ud og indsæt et nyt rørstykke. Det er vigtigt at benytte samme rørtype og koblinger, der passer røret. Beskyt samlingerne med et isoleringsstykke (Armaflex eller tilsvarende), inden der atter støbes.

# Frostsikring

Som frostsikring anbefales Propylenglykol.

Installationer, hvor der er risiko for tilfrysning af rørene, skal altid frostsikres. Anlægget skal være af en lukket type. Ilt eller luft i anlægget vil forbruge korrosionsinhibitorerne. Rør eller andre dele af anlægget må ikke være galvaniseret, fordi zink kan opløses af Propylenglykol.

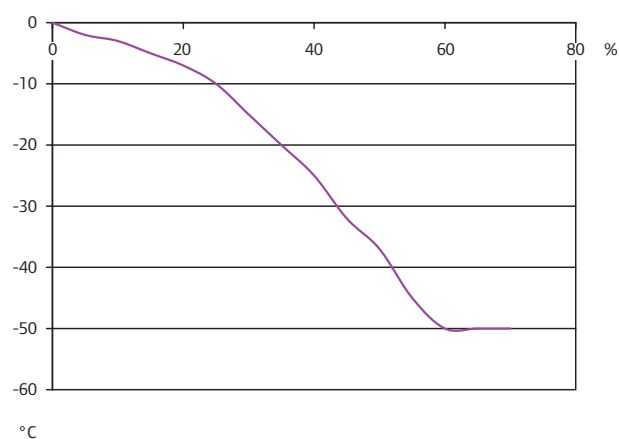
Systemet skal altid være fyldt helt op med væske.

Efter påfyldning tjekkes anlægget for luftlommer. Luftlommer kan give problemer ved temperaturfald, fordi de kan forårsage vakuum og dermed ind sugning af yderligere luft.

Efter påfyldning og drift af anlægget i højst to uger renses alle filtre for at forebygge tilstopning.

Om nødvendigt måles blandingsforholdet efter nogen tids drift.

Diagram for frostsikring med Propylenglykol



# Indregulering

## Automatisk indregulering v.h.a.

### Uponor betjeningshed I-76

Den automatiske indreguleringsfunktion, der er indbygget i betjeningsenheden I-76, fjerner behovet for den manuelle indregulering på fordelerrøret under installationen. **Ved brug af I-76 kan man derfor se bort fra de efterfølgende skemaer.**

Følgende skema kan anvendes til en foreløbig indregulering af gulvvarmeslangerne, når der ikke findes en konkret beregning. Indstillingsværdien vælges ud fra længden på den respektive slange i forhold til den længste slange på fordeleren. Under den forudsætning, at alle slanger har cirka samme varmebelastning, og at trykfaldet i forsyningsledningerne til fordelerne ikke er alt for stort, giver den forenkledede metode et midlertidigt acceptabelt resultat, men der bør altid foretages en beregning med eventuel efterfølgende indregulering.



## Forenklet indregulerings-skema for Uponor Pro 1" fordeler 20x2

Længden på de øvrige kredse på fordeleren (m)

	120	115	110	105	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	
120	5,0	3,8	3,4	3,2	3,1	3,0	2,9	2,8	2,6	2,5	2,3	2,2	2,0	1,8	1,6	1,5						
115		5,0	3,8	3,4	3,2	3,1	3,0	2,9	2,8	2,6	2,4	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5						
110			5,0	3,7	3,4	3,2	3,1	3,0	2,9	2,7	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,6						
105				5,0	3,7	3,4	3,2	3,1	3,0	2,8	2,7	2,5	2,3	2,2	2,0	1,8	1,5					
100					5,0	3,7	3,4	3,2	3,1	3,0	2,8	2,7	2,5	2,3	2,1	1,9	1,6					
95						5,0	3,7	3,3	3,2	3,1	2,9	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,5				
90							5,0	3,7	3,3	3,2	3,1	2,9	2,7	2,6	2,4	2,1	1,9	1,6				
85								5,0	3,7	3,3	3,2	3,0	2,9	2,7	2,5	2,3	2,0	1,8	1,5			
80									5,0	3,7	3,3	3,1	3,0	2,8	2,7	2,4	2,2	1,9	1,6			
75										5,0	3,6	3,3	3,1	3,0	2,8	2,6	2,3	2,1	1,8	1,5		
70											5,0	3,6	3,3	3,1	3,0	2,8	2,5	2,2	1,9	1,6		
65												5,0	3,6	3,3	3,1	2,9	2,7	2,4	2,1	1,8		
60													5,0	3,6	3,2	3,1	2,9	2,6	2,3	1,9	1,5	
55														5,0	3,5	3,2	3,0	2,8	2,5	2,1	1,7	
50															5,0	3,5	3,2	3,0	2,7	2,4	1,9	
45																5,0	3,5	3,2	2,9	2,6	2,2	
40																	5,0	3,4	3,1	2,9	2,4	
35																		5,0	3,4	3,1	2,7	
30																			5,0	3,4	3,0	
25																					5,0	3,3
20																						5,0

### Eksempel

Der er koblet tre gulvvarmekredse til en fordeler. Kredse måler henholdsvis 90, 75 og 45 m. Kredsen på 90 m sættes i helt åben stilling, dvs. position 5. Gå derefter til linjen for den længste kreds, 90 m, og aflæs værdierne i kolonnen for 75 m (3,2) og 45 m (2,1).

## Forenklet indreguleringsskema for Uponor Pro 1" fordeler 17x2

Længden på de øvrige kredse på fordeleren (m)

	120	115	110	105	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20
120	5,0	3,9	3,2	3,1	3,0	2,9	2,7	2,6	2,5	2,4	2,2	2,1	2,0	1,8	1,7	1,5	1,4	1,2	1,1	1,0	1,0
115		5,0	3,3	3,2	3,1	3,0	2,8	2,7	2,6	2,5	2,3	2,2	2,0	1,9	1,8	1,6	1,5	1,3	1,1	1,0	1,0
110			5,0	3,3	3,2	3,1	3,0	2,8	2,7	2,6	2,4	2,3	2,1	2,0	1,8	1,7	1,5	1,4	1,2	1,0	1,0
105				5,0	3,3	3,2	3,1	2,9	2,8	2,7	2,5	2,4	2,2	2,1	1,9	1,8	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0
100					5,0	3,3	3,2	3,1	2,9	2,8	2,7	2,5	2,4	2,2	2,0	1,9	1,7	1,5	1,3	1,1	1,0
95						5,0	3,3	3,1	3,0	2,9	2,8	2,6	2,5	2,3	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0
90							5,0	3,3	3,1	3,0	2,9	2,8	2,6	2,4	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5	1,3	1,1
85								5,0	3,3	3,1	3,0	2,9	2,7	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,1
80									5,0	3,3	3,1	3,0	2,9	2,7	2,5	2,3	2,1	1,9	1,7	1,5	1,2
75										5,0	3,3	3,1	3,0	2,9	2,7	2,5	2,3	2,1	1,8	1,6	1,3
70											5,0	3,3	3,1	3,0	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,7	1,4
65												5,0	3,3	3,1	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,7	1,4
60													5,0	3,3	3,1	3,0	2,8	2,5	2,3	2,0	1,7
55														5,0	3,3	3,1	2,9	2,7	2,5	2,2	1,8
50															5,0	3,2	3,1	2,9	2,7	2,4	2,0
45																5,0	3,2	3,1	2,9	2,6	2,2
40																	5,0	3,2	3,0	2,8	2,5
35																		5,0	3,2	3,0	2,8
30																			5,0	3,2	3,0
25																				5,0	3,2
20																					5,0

## Forenklet indreguleringsskema for Uponor WGF 1" Fordeler 20x2

Længden på de øvrige kredse på fordeleren (m)

	120	115	110	105	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20
120	5,0	3,9	3,5	3,3	3,2	3,1	3,1	3,0	3,0	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,3	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2
115		5,0	3,9	3,4	3,3	3,2	3,1	3,1	3,0	3,0	2,9	2,8	2,7	2,5	2,4	2,2	2,1	1,9	1,7	1,5	1,2
110			5,0	3,9	3,4	3,3	3,2	3,1	3,1	3,0	2,9	2,9	2,7	2,6	2,5	2,3	2,2	2,0	1,8	1,5	1,3
105				5,0	3,9	3,4	3,3	3,2	3,1	3,1	3,0	2,9	2,8	2,7	2,6	2,4	2,2	2,1	1,8	1,6	1,3
100					5,0	3,9	3,4	3,3	3,2	3,1	3,1	3,0	2,9	2,8	2,7	2,5	2,3	2,1	1,9	1,7	1,4
95						5,0	3,9	3,4	3,2	3,2	3,1	3,1	3,0	2,9	2,7	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,5
90							5,0	3,8	3,4	3,2	3,2	3,1	3,0	2,9	2,8	2,7	2,5	2,3	2,1	1,9	1,6
85								5,0	3,8	3,4	3,2	3,2	3,1	3,0	2,9	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,7
80									5,0	3,8	3,4	3,2	3,1	3,1	3,0	2,9	2,7	2,6	2,3	2,1	1,8
75										5,0	3,8	3,4	3,2	3,1	3,1	3,0	2,8	2,7	2,4	2,2	1,9
70											5,0	3,8	3,3	3,2	3,1	3,0	2,9	2,8	2,6	2,3	2,0
65												5,0	3,7	3,3	3,2	3,1	3,0	2,9	2,7	2,4	2,1
60													5,0	3,7	3,3	3,2	3,1	3,0	2,8	2,6	2,3
55														5,0	3,7	3,3	3,2	3,1	2,9	2,7	2,4
50															5,0	3,7	3,3	3,2	3,0	2,9	2,6
45																5,0	3,6	3,2	3,1	3,0	2,8
40																	5,0	3,6	3,2	3,1	2,9
35																		5,0	3,5	3,2	3,1
30																			5,0	3,5	3,2
25																				5,0	3,4
20																					5,0

# Pumpe- og shuntgrupper

## Uponor Fluvia Push 12



Uponor Fluvia Push 12 anvendes typisk til renovering, eller tilbygninger hvor man ønsker gulvvarme, og hvor man anvender radiatorer i det eksisterende varmeanlæg. Uponor Fluvia Push 12 kan anvendes til 1 og 2 strenget radiator anlæg, typisk med temperaturer imellem 45 og 90°C.

- Pumpe Lowara E1-VAR LP 15/65, 230 V, Phyd <1W, Pel < 10 W
- Dækker 48 m<sup>2</sup> ved 50 W/m<sup>2</sup> og 30 Kpa
- Statisk tryk max. 10 bar
- Primær temperatur max. 90°C
- Differenstryk ventildel Max.20 kPa med åben ventil, max.100 kPa med lukket ventil
- Reguleringsområde rumføler 12 til 28°C
- Reguleringsområde trådløs termostat 5 til 33°C
- Temperaturbegrænser 45°C
- Dimension primær side kompression 15 mm til kobber incl. støttebøsning
- Dimension sekundær side 3/4" Eurokonus
- Reguleringsventil Uponor telestat WGF 230 V eller reguleringsenhed M28
- Mål, H: 250 mm B: 310 mm D: 85 mm

## Uponor Pumpeshunt Fluvia T Push 23



Pumpeshunt til fremløbstemperaturregulering af varmeinstallationer i vægge, gulve eller lofter. Anvendes typisk i installationer med udekompensering i det varmeproducerende anlæg eller ved blandede anlæg hvor man både har gulvvarme eller radiatorer.

- Montage direkte på fordelerrør
- Dækker 480 m<sup>2</sup> ved 25 W/m<sup>2</sup> og 30 Kpa eller 240 m<sup>2</sup> ved 50 W/m<sup>2</sup> og 30 Kpa
- Konstant fremløbsregulering mellem 20-55°C med kapillarrørsføler
- Pumpe Wilo Yonos PARA RKA 1-6
- Primærside max. 90°C, 10 Bar
- Sekundærside max. 55°C, 10 Bar
- Tilslutning primærside ¾" muffe
- Termostatventil kvs 1,2
- Returreguleringsventil, kvs 2,7
- Mål, H: 347 mm B: 218 mm D: 92 mm

## Pumpe- og shuntgrupper

### Uponor Pumpeshunt MPG-10 Electronic



Pumpeshunt til fremløbstemperaturregulering af varme eller kølein-  
stallationer i vægge, gulve eller lofter. Anvendes typisk i installationer  
hvor der ikke er placeret en central shunt med udekompensering i det  
varmeproducerende anlæg eller ved blandede anlæg hvor man både har  
gulvvarme eller radiatorer.

- Montage direkte på fordelerrør
- Dækker 350 m<sup>2</sup> ved 25 W/m<sup>2</sup> og 30 Kpa eller 175 m<sup>2</sup> ved 50 W/m<sup>2</sup> og 30 Kpa
- Udeføler for klimakompensering
- Elektronisk reguleret fremløbstemperatur med motorstyret 3-vejsventil via C-46
- Motorstyret 3-vejsventil
- Variabel temperatur mellem 15-60°C
- Grundfos Pumpe Alpha2L 15-60
- Primærside max. 90°C, 10 Bar
- Sekundærside max. 70°C, 10 Bar
- Tilslutning primærside ¾" muffe
- Mål, H: 375 mm B: 305 mm D: 105 mm

### Uponor Pumpeshunt MPG-10



Pumpeshunt til fremløbstemperaturregulering af varme eller køleinstal-  
lationer i vægge, gulve eller lofter. Anvendes typisk i installationer hvor  
der ikke er placeret en central shunt og hvor man har behov for at styre  
temperaturen fra et centralt anlæg eller sammen med udekompensering  
i det varmeproducerende anlæg.

- Montage direkte på fordelerrør
- Dækker 350 m<sup>2</sup> ved 25 W/m<sup>2</sup> og 30 Kpa eller 175 m<sup>2</sup> ved 50 W/m<sup>2</sup> og 30 Kpa
- Variabel temperatur mellem 15-60°C
- Grundfos Pumpe Alpha2L 15-60
- Primærside max. 90°C, 10 Bar
- Sekundærside max. 70°C, 10 Bar
- 3-vejsventil
- Returreguleringsventil
- Uden motor og styreboks, beregnet for tilslutning til ekstern styring
- Kan forbindes til Uponor C-46 klimacontroller m. udeføler
- Tilslutning primærside ¾" muffe
- Mål, H: 375 mm B: 305 mm D: 105 mm



## Pumpe- og shuntgrupper

### Uponor Pumpeshunt CPG 15 Electronic



Pumpeshunt til fremløbstemperaturregulering af varme eller kølein-  
stallationer i vægge, gulve eller lofter. Anvendes typisk i installationer  
hvor der ikke er placeret en central shunt med udekompensering i det  
varmeproducerende anlæg eller ved blandede anlæg hvor man både har  
gulvvarme eller radiatorer.

- Central montage til et eller flere fordelerrør
- Elektronisk reguleret fremløbstemperatur med motorstyret 3-vejsventil via C-46
- Udeføler for vejrkompensering.
- Dækker 450 m<sup>2</sup> ved 25 W/m<sup>2</sup> og 30 Kpa eller 225 m<sup>2</sup> ved 50 W/m<sup>2</sup> og 30 Kpa
- Grundfos Pumpe Alpha2L 25-60
- Primærside max. 90°C, 10 Bar, 1" M
- Sekundærside max. 70°C, 10 Bar, kuglehane 1" M
- Påmonteret isoleringsskål
- Tilslutning primærside 1" muffe
- Mål, H: 475 mm B: 255 mm D: 240 mm

### Uponor Pumpeshunt CPG 15



Pumpeshunt til fremløbstemperaturregulering af varmeinstallationer i  
vægge, gulve eller lofter. Anvendes typisk i installationer hvor der ikke  
er placeret en central shunt og man har behov for at styre temperatu-  
ren fra et centralt anlæg eller sammen med udekompenseringen i det  
varmeproducerende anlæg.

- Central montage til et eller flere fordelerrør
- Dækker 450 m<sup>2</sup> ved 25 W/m<sup>2</sup> og 30 Kpa eller 225 m<sup>2</sup> ved 50 W/m<sup>2</sup> og 30 Kpa
- Grundfos Pumpe Alpha2L 25-60
- 3-vejsventil
- Primærside max. 90°C, 10 Bar, 1" M.
- Sekundærside max. 70°C, 10 Bar, kuglehane 1" M
- Påmonteret isoleringsskål
- Tilslutning primærside 1" muffe
- Mål, H: 475 mm B: 255 mm D: 240 mm

# Pumpe- og shuntgrupper

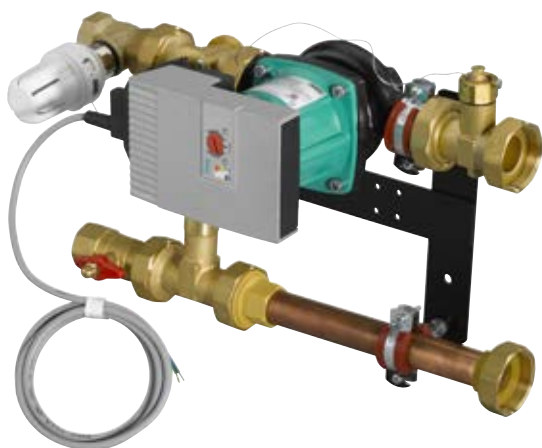
## Uponor Pumpeshunt PPG



Pumpeshunt til fremløbstemperaturregulering af varme eller køleinstallationer i vægge, gulve eller lofter. Anvendes typisk som forsyningsshunt i større installationer med flere shuntgrupper hvor der ikke er placeret en central shunt med udekompensering i det varmeproducerende anlæg eller ved blandede anlæg hvor man både har gulvvarme eller radiatorer.

- Central montage, forsyningsshunt for flere shuntgrupper
- Dækker 1200 m<sup>2</sup> ved 25 W/m<sup>2</sup> og 30 Kpa eller 600 m<sup>2</sup> ved 50 W/m<sup>2</sup> og 30 Kpa
- Udeføler for vejrkompensering
- Elektronisk reguleret med motorstyret 3-ventil via C-46
- Wilo Para 1-8, 8-trins cirkulationspumpe
- Primærside max. 90°C, 10 Bar, 1" M
- Returreguleringsventil
- Sekundærside max. 70°C, 10 Bar, 1½" M
- Mål, H: 360 mm B: 420 mm D: 220 mm

## Uponor Pumpeshunt TPG



Pumpeshunt til fremløbstemperaturregulering af varmeinstallationer i vægge, gulve eller lofter. Anvendes typisk som forsyningsshunt i større installationer med flere shuntgrupper med udekompensering i det varmeproducerende anlæg eller ved blandede anlæg hvor man både har gulvvarme eller radiatorer.

- Central montage, forsyningsshunt for flere shuntgrupper
- Dækker 1200 m<sup>2</sup> ved 25 W/m<sup>2</sup> og 30 Kpa eller 600 m<sup>2</sup> ved 50 W/m<sup>2</sup> og 30 Kpa
- Termostatventil
- Konstant fremløbsregulering mellem 20-55°C med kapillarrørsføler
- Wilo Para 1-8, 8-trins cirkulationspumpe
- Primærside max. 90°C, 10 Bar, 1" M
- Sekundærside max. 70°C, 10 Bar, 1½" M
- Mål, H: 255 mm B: 420 mm D: 220 mm

# Pumpe- og shuntgrupper

## Uponor Vekslerunit EPG



Frikølingsveksler til montering med jordslanger ved udnyttelse af frikøling uanset varmekilde. Anvendes typisk hvor der ikke er integreret frikøling i varmepumpen eller ved fjernvarme eller gas installationer hvor der ønskes frikøling. Kan også anvendes for snesmeltning.

- Central montage med 6 kW veksler
- Elektronisk reguleret med 3-vejsventil via C-46
- Variabel temperatur mellem 10-60°C
- Grundfos Pumpe Alpha2L 25-60
- Indbygget 180 mm pasrør til sekundær pumpe samt afspærringsventil med kontraventil
- Indbygget påfyldning samt udluftningsventil
- Primærside max. 90°C, 10 Bar 1 1/4" M
- Sekundærside max. 70°C, 10 Bar 1" M
- Mål, H: 580 mm B: 360 mm D: 230 mm

## Pumpe- og shuntgrupper - Arealer

Oversigt over maximale arealer for de enkelte Uponor pumpe- og shuntgrupper

Shunt-type	v/effektbehov på 25 W/m <sup>2</sup>	v/effektbehov på 50 W/m <sup>2</sup>
Fluvia Push 12	-	48 m <sup>2</sup>
Fluvia T Push 23	480 m <sup>2</sup>	240 m <sup>2</sup>
MPG 10 E	350 m <sup>2</sup>	175 m <sup>2</sup>
MPG 10	350 m <sup>2</sup>	175 m <sup>2</sup>
CPG 15 E	450 m <sup>2</sup>	225 m <sup>2</sup>
CPG 15	450 m <sup>2</sup>	225 m <sup>2</sup>
PPG	1200 m <sup>2</sup>	600 m <sup>2</sup>
TPG	1200 m <sup>2</sup>	600 m <sup>2</sup>

# Dimensionering af MLC eller PEX forsyningsrør til gulvarmeanlæg

## Forsyningsrør til blandesløjfe ( $\Delta t=20^{\circ}\text{C}$ )

W/m <sup>2</sup>	50 m <sup>2</sup>	75 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>	125 m <sup>2</sup>	150 m <sup>2</sup>	175 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>	225 m <sup>2</sup>
20	16 mm	16 mm	16 mm	16 mm	20 mm	20 mm	20 mm	20 mm
30	16 mm	16 mm	20 mm	20 mm	20 mm	20 mm	25 mm	25 mm
40	16 mm	20 mm	20 mm	20 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm
50	16 mm	20 mm	20 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm
60	20 mm	20 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	32 mm
70	20 mm	20 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	32 mm	32 mm

## Forsyningsrør til fordelerrør uden blandesløjfe ( $\Delta t=5^{\circ}\text{C}$ )

W/m <sup>2</sup>	50 m <sup>2</sup>	75 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>	125 m <sup>2</sup>	150 m <sup>2</sup>	175 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>	225 m <sup>2</sup>
20	20 mm	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	32 mm	32 mm	32 mm
30	25 mm	25 mm	25 mm	32 mm	32 mm	32 mm	32 mm	40 mm
40	25 mm	25 mm	32 mm	32 mm	32 mm	40 mm	40 mm	40 mm
50	25 mm	32 mm	32 mm	32 mm	40 mm	40 mm	40 mm	50 mm
60	25 mm	32 mm	32 mm	40 mm	40 mm	50 mm	50 mm	50 mm
70	32 mm	32 mm	40 mm	40 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm

Ovenstående skema kan anvendes til valg af MLC eller PEX forsyningsledninger. Det er en forudsætning at de enkelte gulvarmekredse i anlægget ikke overstiger de anbefalede arealer og kredslængder.

## Vejledende fremløbstemperaturer

Effektbehov	Træbjælkelag	Støbte gulve	ca. overfladetemperatur
20 W/m <sup>2</sup>	32°C	27°C	22,1°C
30 W/m <sup>2</sup>	36°C	28°C	23,0°C
40 W/m <sup>2</sup>	40°C	29°C	23,9°C
50 W/m <sup>2</sup>	45°C	30°C	24,8°C
60 W/m <sup>2</sup>	-	32°C	25,7°C
70 W/m <sup>2</sup>	-	34°C	26,5°C

## Indstillingskalaer

### Uponor Fluvia Push 12

Indstilling	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rumtemperatur	14°C	16°C	18°C	20°C	22°C	24°C	26°C	27°C	28°C

### Uponor Fluvia T Push 23

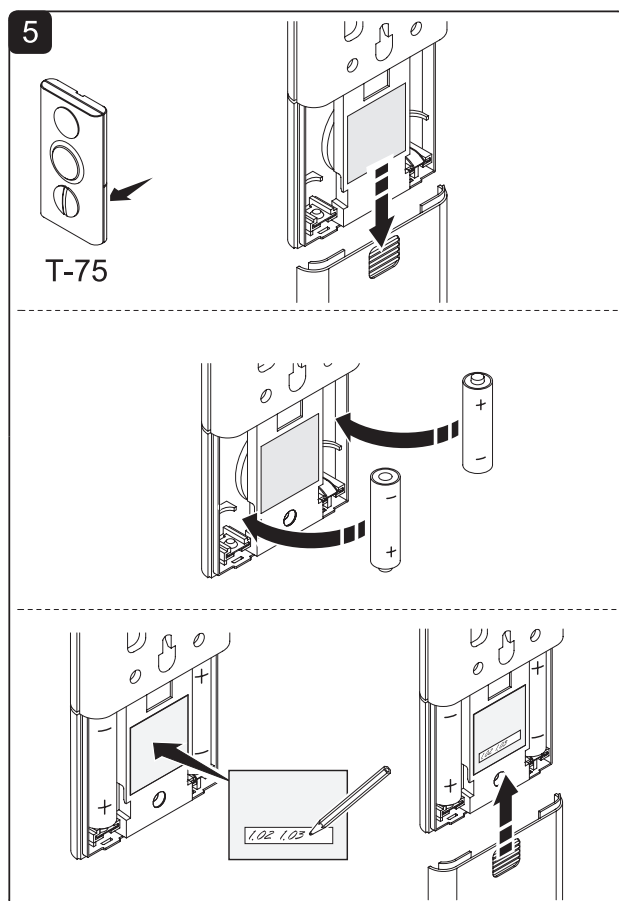
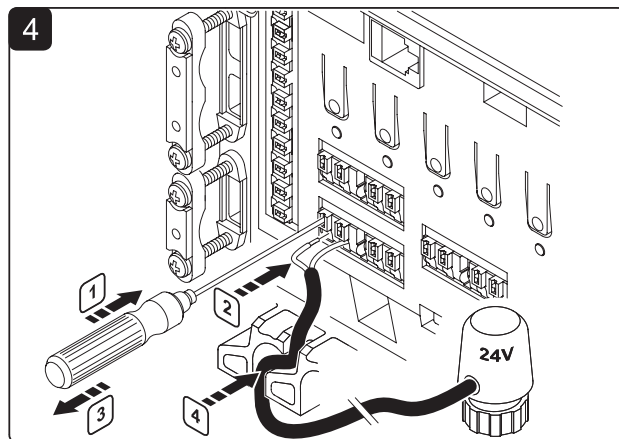
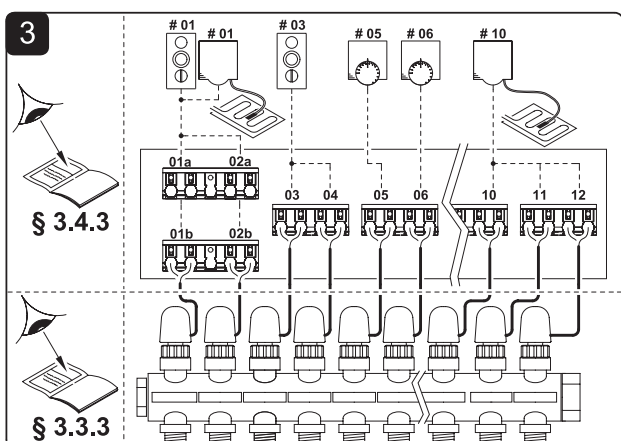
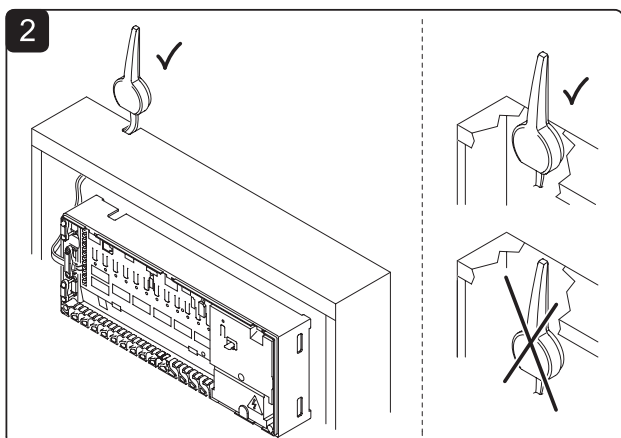
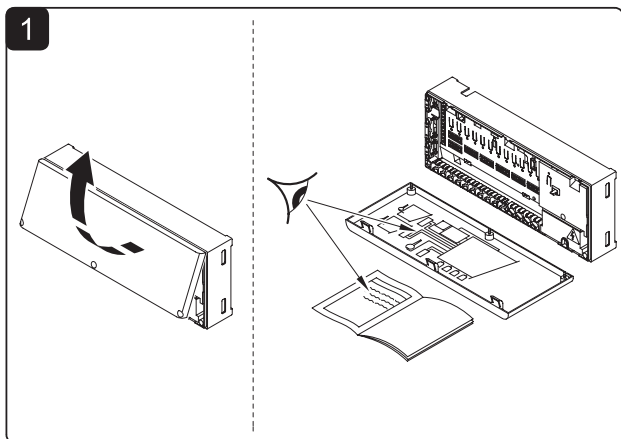
Indstilling	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fremløbstemperatur	20°C	25°C	30°C	34°C	38°C	42°C	46°C	50°C	55°C

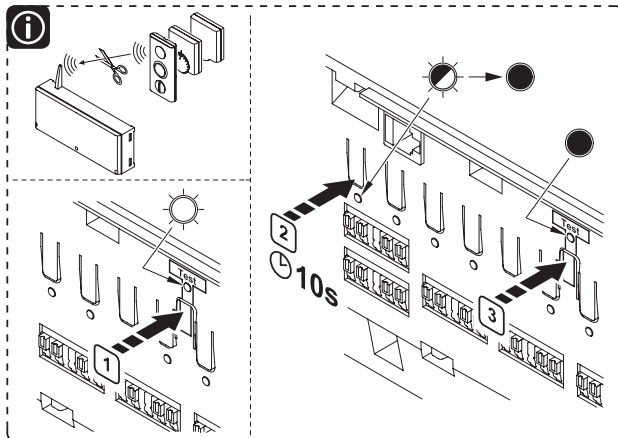
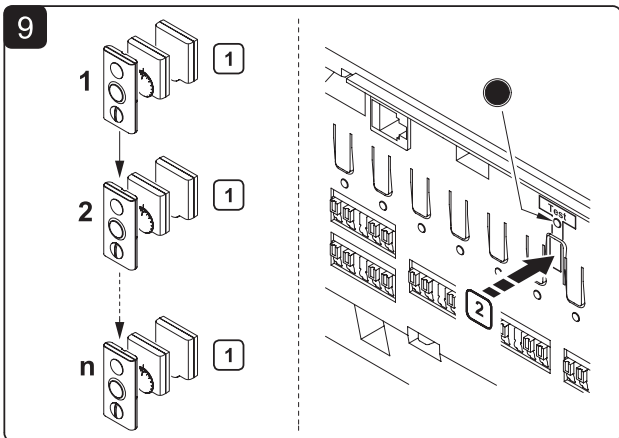
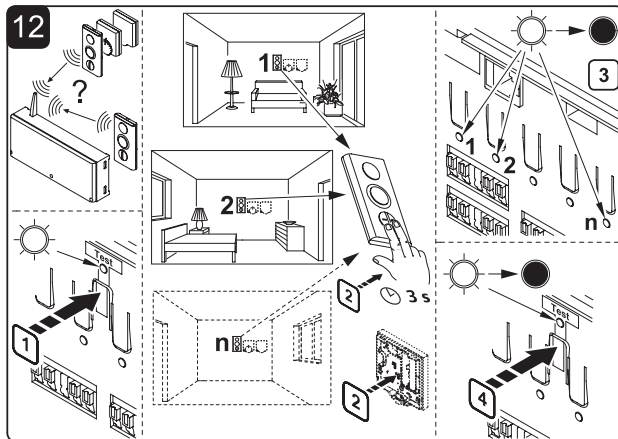
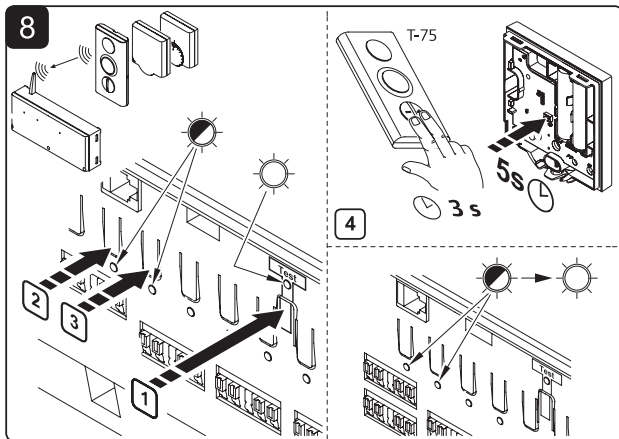
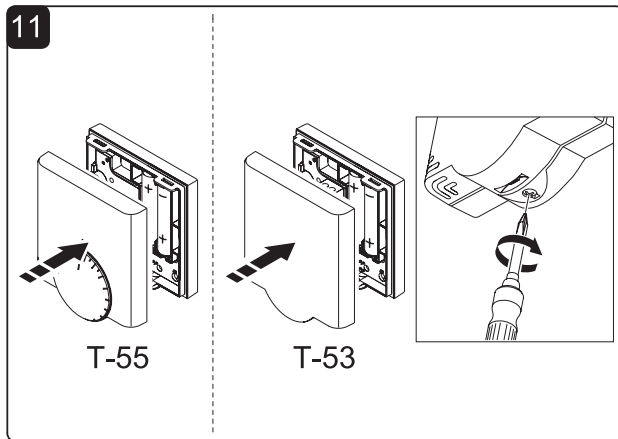
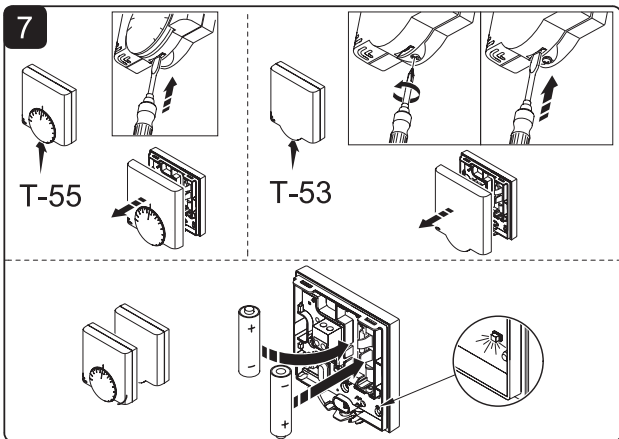
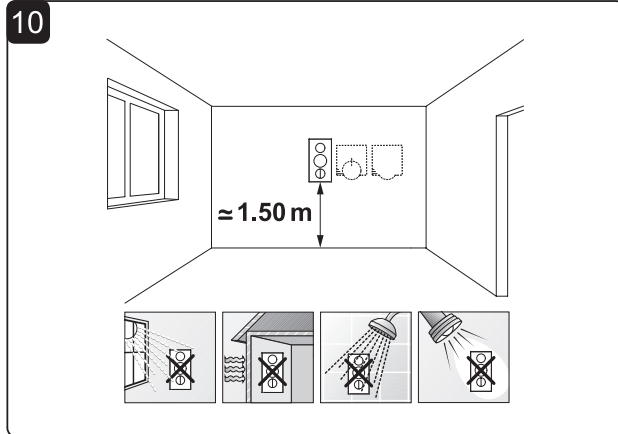
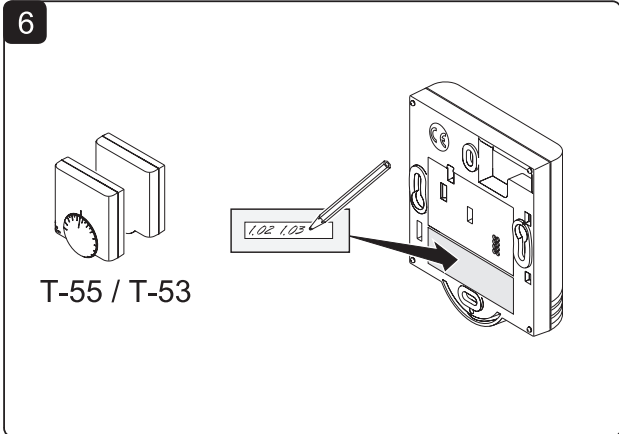
### Uponor Pumpeshunt TPG

Indstilling	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fremløbstemperatur	20°C	25°C	30°C	34°C	38°C	42°C	46°C	50°C	55°C

# Uponor Control System Radio

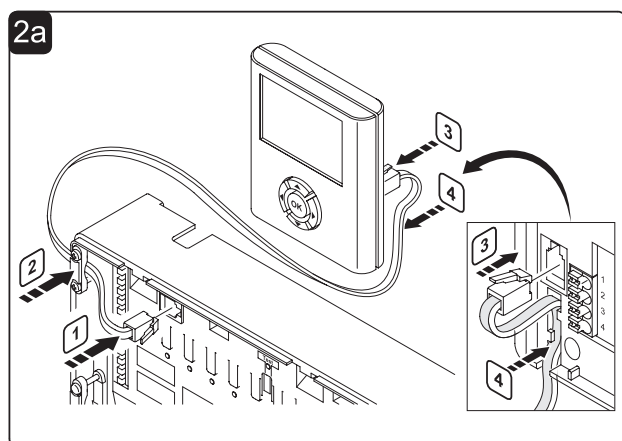
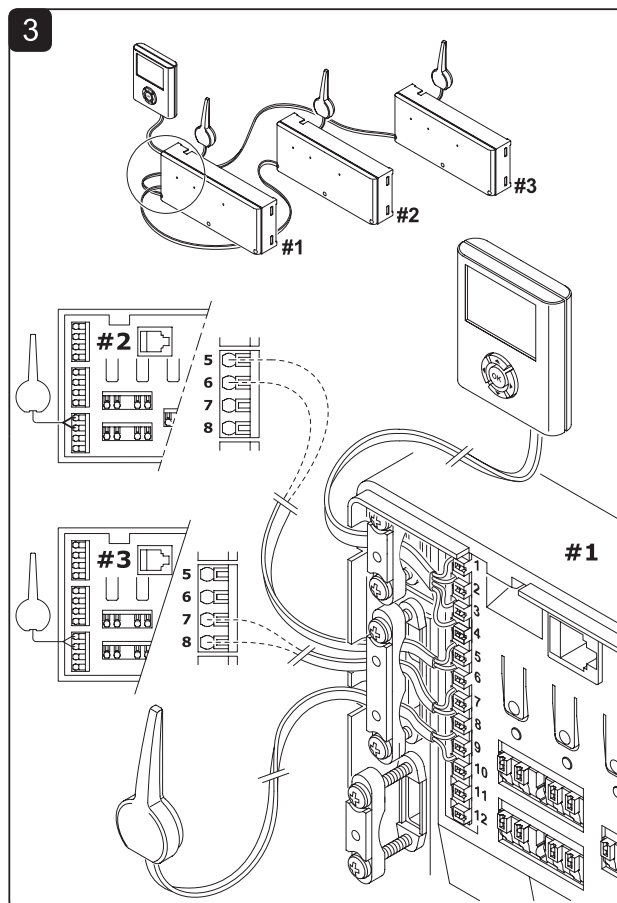
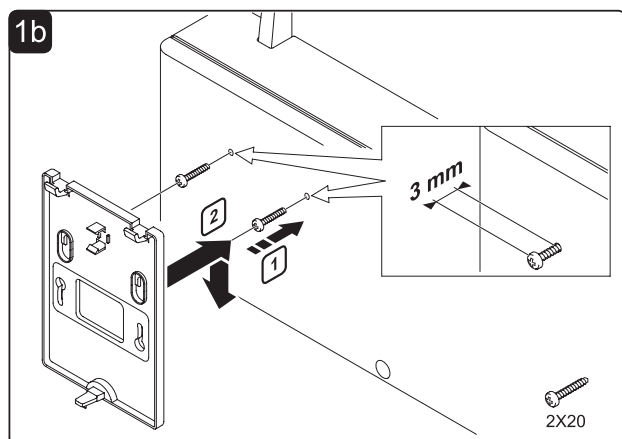
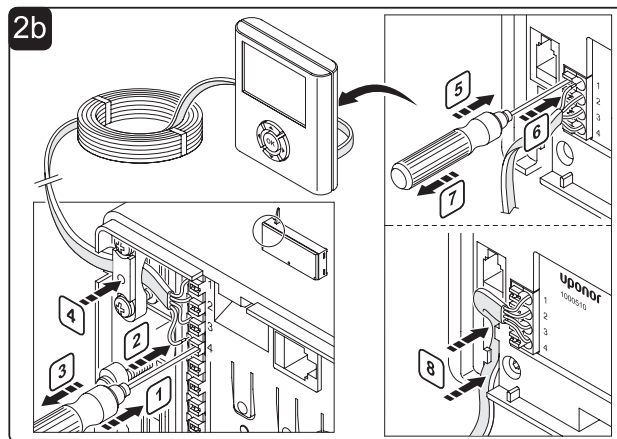
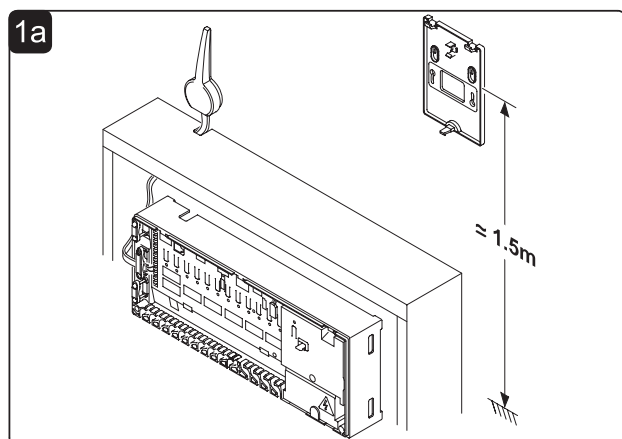
## Kvikinstallation af trådløst system

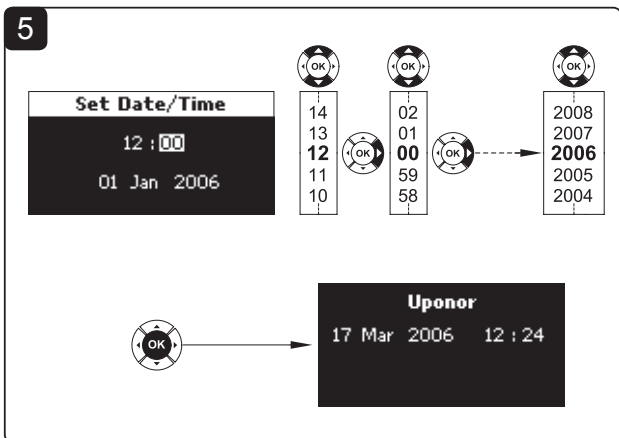
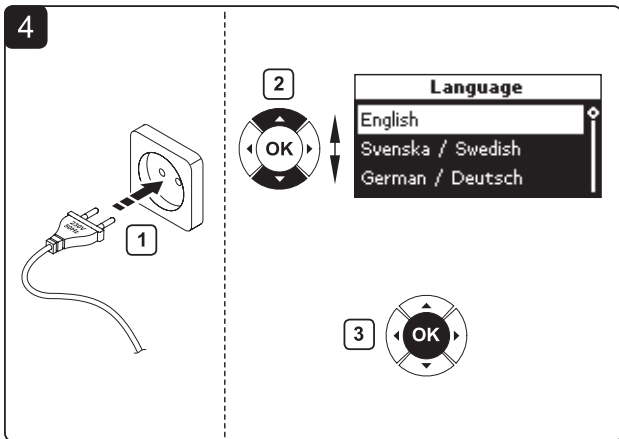




# Uponor Control System Radio

## Kvikinstallation af betjeningsenhed til trådløst system

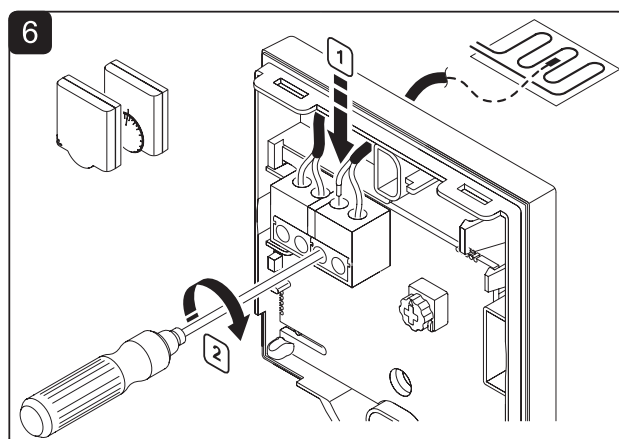
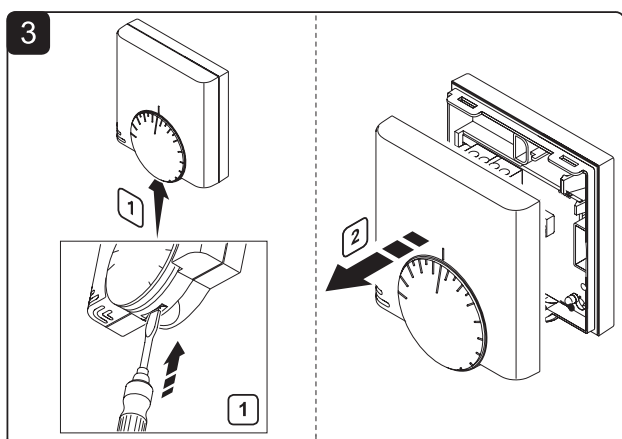
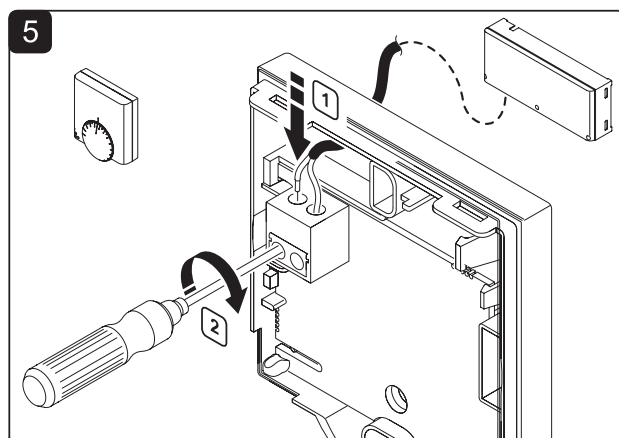
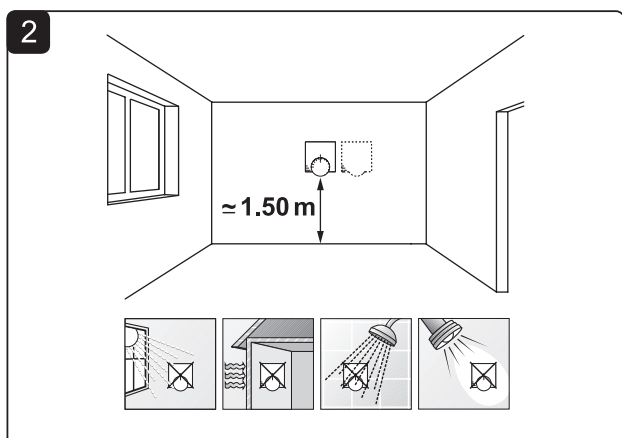
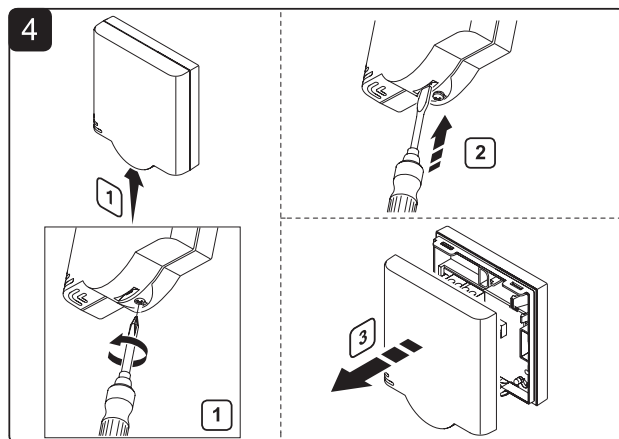
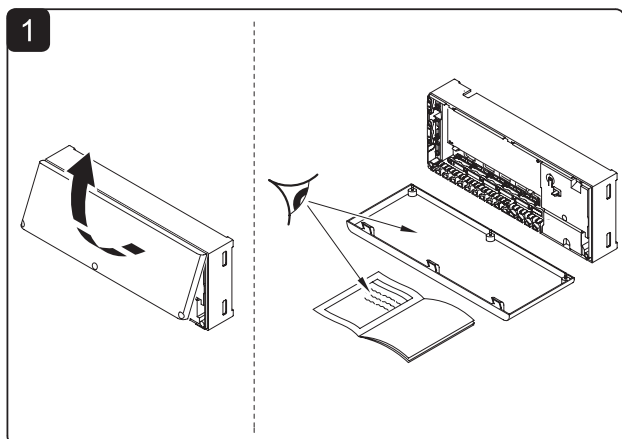


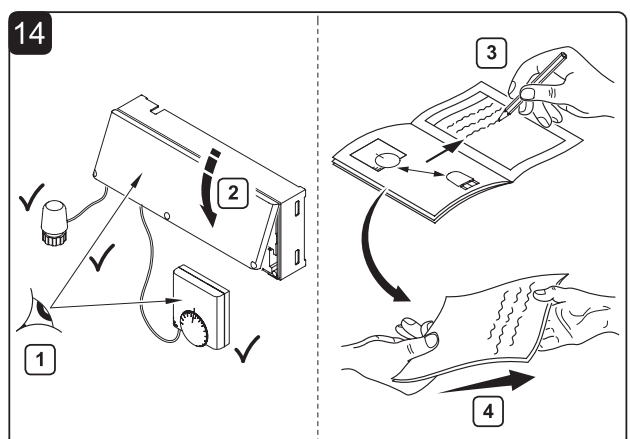
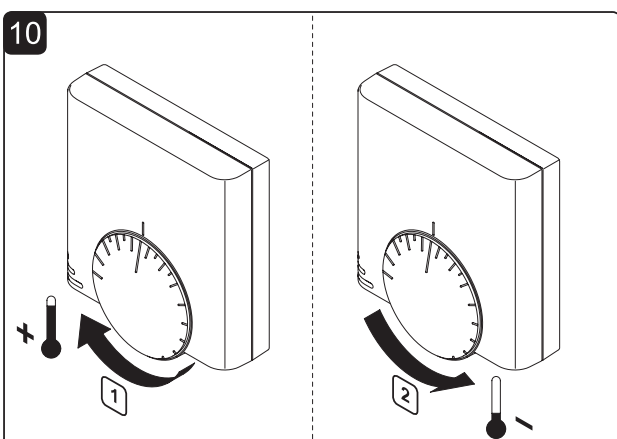
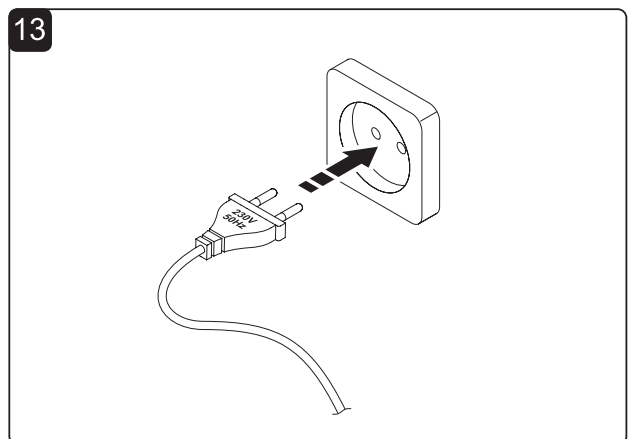
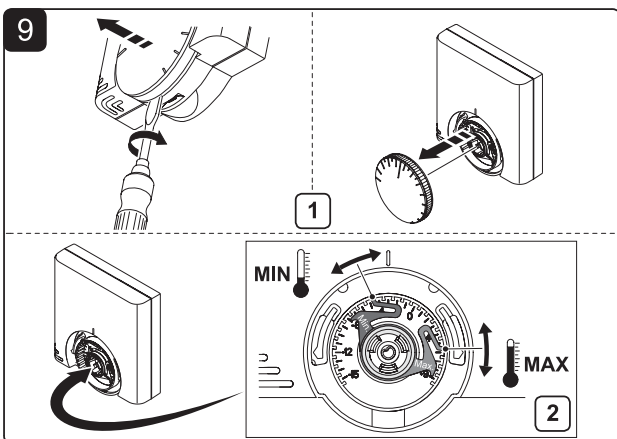
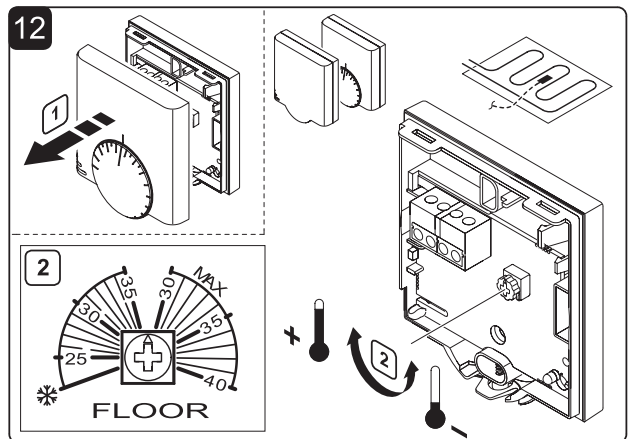
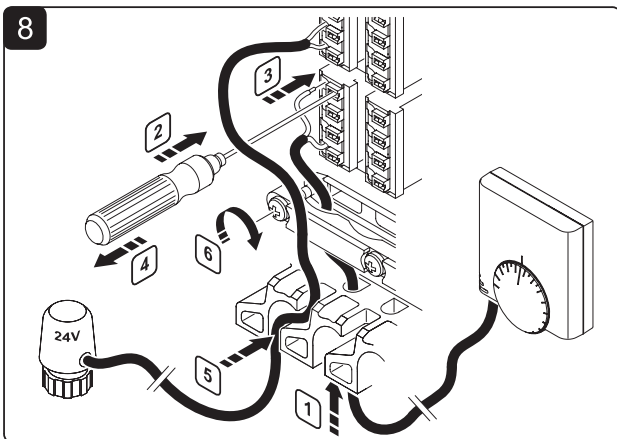
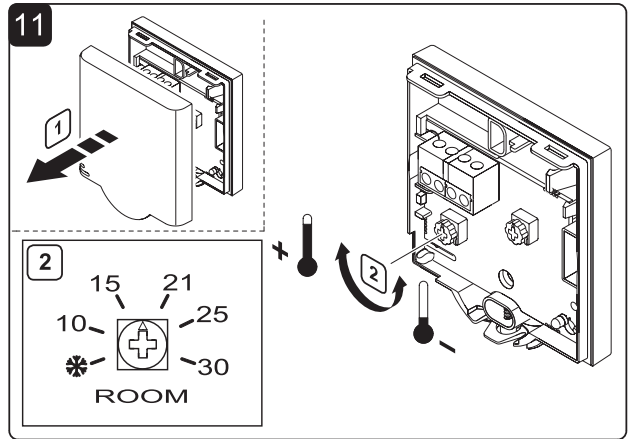
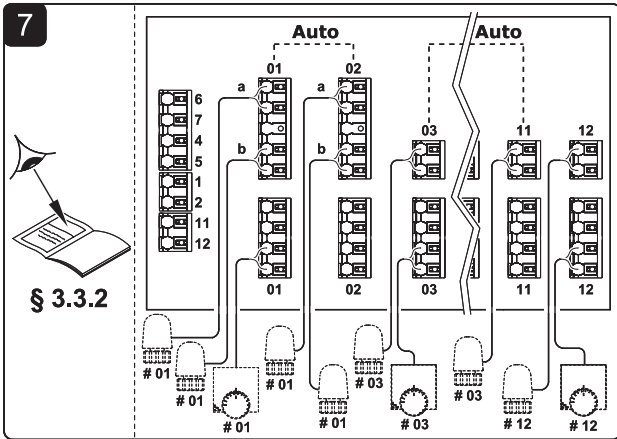




# Uponor Control System

## Kvikinstallation af ledningsført system





# Pumpestyring/Bypass

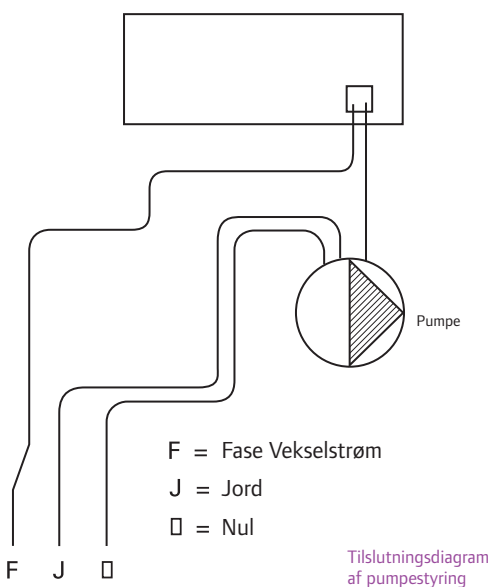
## Pumpestyring

Formålet med pumpestyring er helt enkelt at afbryde pumpen, når der ikke er behov for varme. Dette gør, at pumpen ikke får forringet sin levetid ved "pumpe mod lukkede ventiler", og samtidig giver det også et lavere strømforbrug.

Anvendes Uponor's rumregulering er denne funktion indbygget i systemet.

Se tilslutningsdiagram af pumpestyring herunder.

## Rumregulering - styring af pumpe



**Bemærk:** Ledningsført rumregulering skal forsynes med særskilt pumperelæ.

## Bypass

Vælger man ikke at anvende den elektroniske bypass-funktion i Uponor kontrolsystem DEM kan man forsyne anlægget med et bypass på fordelerrørene.

Bypassen har til formål at forsyne systemet med stadig cirkulerende vand i tilfælde af at man ikke har et direkte pumpestop på gulvvarmestyringen.



# Igang sætning

## Montering og påfyldning

### Fordeleerrør, rør og beslag

Fastgør fordeleerrørets vægbeslag til væggen. Det er muligt at skjule fordeleerrøret i et skab i en hulning i væggen, da den nødvendige installationsdybde kun er ca. 85 mm.

Saml fordeleerrøret og fastgør det på sin plads. Montér en bukkefix på forsyningsrøret ved foden af væggen under fordeleerrøret, således at der er tilstrækkelig rørlængde til at tilslutte fordeleerrøret. Tilslut røret til fordeleerrøret, og montér varmekredsen i henhold til layouttegningen. Vær omhyggelig med at montere varmekredsen, så der opnås en pæn installation. Montér bukkefix på returrøret på samme måde som på forsyningsrøret. Klip røret af, og tilslut det til fordeleerrøret.

Markér kredsnummeret til brug ved identifikation. Bemærk den præcise længde af hver kreds ved hjælp af metermærkningen på røret, og sammenlign det med layouttegningen. En større længdeforskel kan medføre, at spiralens balanceindstillinger skal justeres.

### Påfyldning

Påfyld installationen i henhold til følgende instruktioner:

1. Luk alle ventiler på både forsynings- og returfordeleerrørene samt stopventilerne.
2. Tilslut slanger til de to endestykker på fordeleerrørene. Tilslut den ene af slangerne til hovedvandleddningen. Før den anden slange hen til et passende afløb.
3. Tænd for vandet fra hovedvandleddningen. Åbn ventilerne på endestykkerne for at fylde og tømme systemet.
4. Åbn forsynings- og returventilerne til en kreds. Lad vandet flyde gennem kredsen, indtil al luften er presset ud. Kontrollér, at røret ikke er beskadiget, hvis vandet ikke flyder gennem kredsen.
5. Luk begge ventiler, og gentag cyklussen med de andre kredse én efter én, indtil alle kredse er fyldt med vand og tømt for luft.
6. Åbn alle ventiler og udfør en tryktest (3-4 bar). Trykket falder de første timer, men forbliver herefter uændret, hvis systemet er tæt, og den omgivende temperatur er konstant.
7. Gennemfør en slutinspektion for at sikre at systemet er tæt. Derefter kan gulvet færdiggøres (anlægning af beton, dækning med spånplade, parketgulv osv.).



## Ibrugtagning

**Bemærk!** Der er risiko for frostskafer på systemet, når temperaturerne ligger under frysepunktet.

Følg disse instruktioner ved opstart af systemet:

1. Luk alle ventiler, og åbn i stedet stopventilerne, når alle varmekredse er fyldt, afluftet og tryktestet.
2. Fyld forsyningsrørene og kedlen med vand, og afluft dem. Afluftning kan foretages ved fordelerrørenes endestykker (forsyning og retur). Begynd med at aflufte fordelerrørene i kælderens, hvis der er tale om huse med flere etager.
3. Åbn alle kredse, og kontrollér igen, at de er tørt for luft som beskrevet i ovenstående afsnit. Gentag fyldningen, hvis der stadig er luft i kredsene.
4. Systemet sættes normalt under et tryk på 0,5-1,5 bar. Start pumpen og kedlen. Åbn en kreds i fordelerrøret. Temperaturen bør nu stige langsomt. Kort efter vil det være muligt at mærke det varme vand vende tilbage til fordelerrøret. Gentag denne procedure med alle kredse.

I store installationer er det en fordel at åbne ét fordelerrør og herefter en kreds i fordelerrøret samtidigt. Normalt bør alle fordelerrør forsynes med en stopventil.

5. Indstil de beregnede drosselværdier på hver enkelt kreds' låseventiler. Hvis ikke denne procedure udføres grundigt, er der risiko for, at kun en eller to spiraler dækker hele husets varmebehov.
6. Da gulvarme er et lavtemperatursystem, er det ikke nødvendigt, at den maksimale vandtemperatur i forsænkede trægulve er højere end ca. 45° C. Denne temperatur bør være endnu lavere i beton.

Hvis fødevandstemperaturen styres af en centralenhed, som måler eksempelvis udendørstemperaturen, skal der indstilles en flad responskurve på panelet, så systemet fungerer inden for varmesystemets ønskede område.

7. Ved styring af rumtemperaturer med rumtermostater og telestater kan fødevandets temperatur holdes på et konstant niveau hele året rundt. Varmen udsendes, indtil den indstillede rumtemperatur er nået.
8. Det er vigtigt, at kontroludstyret ved varmekilden og rumtermostaterne fungerer korrekt og er indstillet korrekt – især hvis gulvbelægningsmaterialet er følsomt overfor høje temperaturer.

## Kommentarer

### A. Betongulv

Når gulvvarmesystemet er komplet, og hvis varmekilden er installeret i forvejen, er det muligt at anvende hele systemet, så snart betonen anlægges. Bemærk dog, at den maksimale vandtemperatur bør være 25° C, indtil betonen er tør (dette tager ca. 20 dage i et enfamiliehus). Efter denne periode kan gulvvarmesystemet køre med den ønskede temperatur.

### B. Forsænkede trægulve

I forbindelse med træhuse bør de lokale regler og anbefalinger angående træets fugtindhold overholdes. Ligeledes bør producentens vejledning vedrørende fugtindholdet i parketgulv følges. Et gulvvarmesystem hjælper med at opretholde det foreskrevne fugtniveau.

Fugtindholdet bør ikke overstige 10-12%, hverken i gulvkonstruktionen generelt eller i parketgulvet.

# Driftsforstyrrelser

## Vedligeholdelse

Uponor gulvvarme er i princippet et vedligeholdelsesfrit system og konstrueret til at fungere i mange år. Der er imidlertid visse aspekter at overveje:

1. Trykket i varmesystemet bør kontrolleres regelmæssigt. Er trykket i systemet ikke korrekt, bør det ved hjælp af affluftsventilerne kontrolleres, at systemet er tømt for luft. En stor luftlomme kan forstyrre cirkulationen.
2. Kontrollér, om der er lækager, hvis systemet stadig ikke fungerer. Det kan være nødvendigt at spænde samlingerne.
3. Det kan eventuelt være nødvendigt at fylde systemet igen. Hvis trykket ikke kan opretholdes på trods af disse foranstaltninger, er det nødvendigt at gennemføre en mere grundig fejlfinding og om nødvendigt tilkalde eksperter til at gennemgå hele systemet.

## Fejlfinding

Følg nedenstående procedurer ved fejlfinding:

1. Kontrollér at installationen er udført i overensstemmelse med Uponors instruktioner. I særdeleshed er det vigtigt, at kredsene er monteret i henhold til tegningen. Varmebehovet og gulvtypen bør også svare til tegningsspecifikationerne.
2. Kontrollér at installationen er mærket korrekt. For at hindre at kredsene bliver forbundet på tværs til fordelerrørene, bør kredsene være tydeligt mærket med angivelse af, hvilket rum de forsyner. Kontrollér at alle kredse er forbundet korrekt.
3. Kontrollér, at varmtvandstemperaturen til fordelerrøret er korrekt. Er dette ikke er tilfældet, kontrollér da følgende:
  - at kedlen har tilstrækkelig kapacitet
  - at alle ventiler er åbne
  - at der er valgt korrekt cirkulationspumpe, og at den er indstillet til den korrekte kurve
  - at kontrolstyret til fødevandstemperatur er justeret korrekt

**Bemærkning 1:** I tilfælde hvor der løber lange forsyningsrør fra kedlen til fordelerrørene, kan det være nødvendigt at omgå fordelerrøret, således at vandet cirkulerer i forsyningsrørene.

**Bemærkning 2:** Betongulve og -vægge forbruger en betydelig mængde varme under tørring. Betongulve bør have mulighed for at tørre, inden der tilsluttes varme. Alternativt kan den procedure, der er beskrevet i afsnittet om ibrugtagning, følges.

**Bemærkning 3:** Ved kontrol af store installationer er det nemmere at håndtere en sektion ad gangen.

4. Sørg for, at installationen er fyldt med vand og afluftet i overensstemmelse med Uponors instruktioner.

Luft i kredsene er den hyppigste årsag til nedsat ydelse i et system. Det er derfor vigtigt, at fyldningsinstruktionerne nøje overholdes.

**Bemærk!** Det er næsten umuligt at aflufte kredsene uden stopventiler på fordelerrørene.

5. Sørg for, at installationen er afbalanceret korrekt. Kontrollér igen, at varmebehovet, kredslængden, målene og forsyningsrørens layout svarer til tegningen. Hvis ikke dette er tilfældet, bør der foretages nye beregninger med tilhørende justering af afbalanceringen.

## De hyppigste problemer

### 1. Et af rummene er koldt

Alle kredse fungerer tilfredsstillende. Imidlertid er ét af rummene koldt, og returvandets temperaturfald er for højt.

Er dette tilfældet, er varmebehovet til dette rum højere end beregnet. Kontrollér om rummet er tilstrækkeligt isoleret.

Åbn returventilen ca. ½ omgang ad gangen, hvis ingen af disse forklaringer stemmer, og problemet fortsætter.

Hæv om nødvendigt fødevandets temperatur, og afbalancér kredsene. Luk også returventilerne til de rum, som er for varme, ca. ½ omgang ad gangen.

### 2. Gulvene er kolde

Gulvene er kolde, selvom rumtemperaturen er korrekt. Dette betyder, at der er en anden varmekilde i huset. Kontrollér luftens indstrømningstemperatur, hvis varmesystemet eksempelvis er en kombination af gulvvarme og ventilation. Den bør være 2-3°C lavere end den ønskede rumtemperatur.

Hvis rummet opvarmes af andre varmekilder (eksempelvis kontormaskiner, lamper osv.), kan gulvet forsynes med en basis komfortvarme, enten ved hjælp af en gulvføler - eller ved hjælp af komfortindstillingen i Uponor betjeningsenhed I-76.

### 3. Gulvtemperaturen i rummet er for høj

Er gulvtemperaturen i rummet for høj, betyder det, at vandtemperaturen i spiralen er for høj. En sandsynlig årsag er, at ventilspindlen på forsyningsfordelerrøret ikke er tæt.

Luk for flowet gennem kredsen ved fordelerrøret. Dette kan gøres ved hjælp af det manuelle ventilhåndtag, eller - hvis fordelerrøret er forsynet med en telestat - ved at afbryde strømmen til telestaten. Luk også for returventilen.

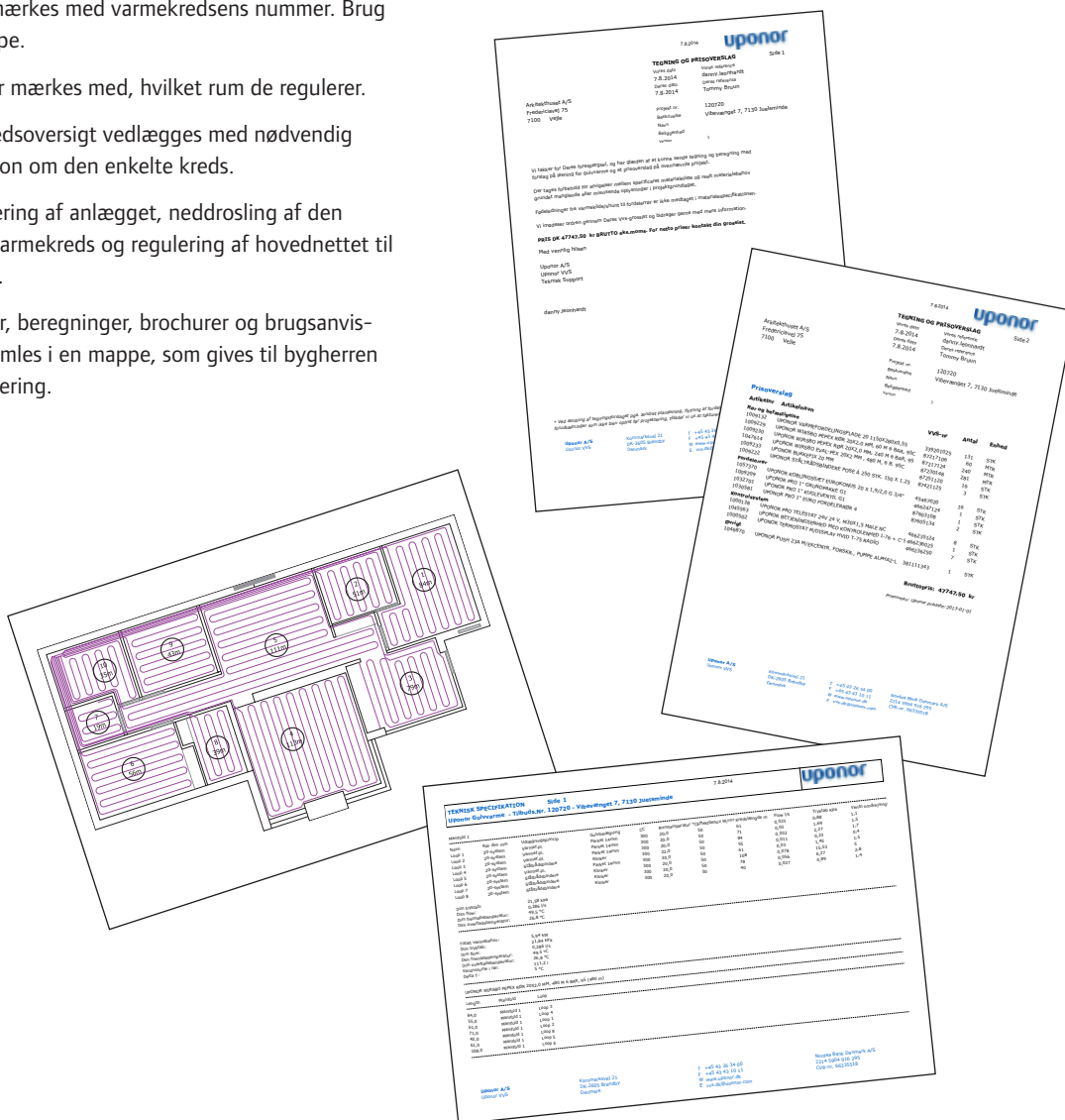
Afbryd kredsens returrør. Er forsyningsventilen tæt, bør der ikke komme vand ud af røret.

**Bemærk!** Opstår der fejl i ventilspindlen, bør hele forsyningsfordelerrøret udskiftes.

# Kvalitetssikring

Størstedelen af et vandbåret gulvvarmeanlæg er ikke synligt, når byggeriet er færdigt. Derfor er det vigtigt, at hele installationen dokumenteres, herunder bla.:

- Rørene mærkes med varmekredsens nummer. Brug mærketape.
- Telestater mærkes med, hvilket rum de regulerer.
- Varmekredsoversigt vedlægges med nødvendig information om den enkelte kreds.
- Indregulering af anlægget, neddrøsling af den enkelte varmekreds og regulering af hovednettet til fordelere.
- Tegninger, beregninger, brochurer og brugsanvisninger samles i en mappe, som gives til bygherren ved aflevering.



## Husk:

Den ekstra tid der anvendes til anlæggets indkøring, mærkning og dokumentation er tjent hjem, hvis blot der én enkelt gang skal rykkes ud ekstraordinært til anlægget på grund af problemer af en eller anden art.

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  
Kornmarksvej 21  
2605 Brøndby

**T** 43 26 34 00  
**W** [www.uponor.dk](http://www.uponor.dk)

**uponor**