



Uponor

UPONOR VVS
GULVVARME
HÅNDBOK

Håndbok for prosjektering og
legging av vannbåren gulvvarme

Innledning	3
Kapittel 1	Varmebehov og varmeavgivelse	4
	Delta t	4
	Sløyfeinndeling og lengder	5
	Leggemønster	5
Kapittel 2	Løsninger i betong	6
	Løsninger for flytende gulv	9
	Løsninger i bjelkelag	9
Kapittel 3	Dilatasjonsfuge	13
	Styring og regulering av gulvvarmeanlegg	13
	Tetthetsprøving og lekkasjekontroll	14
	Frostsikring	14
	Igangkjøring av gulvvarmeanlegg	15
	Kvalitetssikring	15
	Service av anlegget	17
	Reparasjon av skader	17
	Finne og utbedre lekkasjer	17
	Reparasjon	18

Innledning

Utbredelsen av vannbåren gulvvarme har gått rask de siste årene. I begynnelsen av nittiårene var det stort sett byggherrer med kostbare eneboliger og røleggere som bygde hus med vannbåren gulvvarme, samt noen store offentlige og næringsbygg. Fordi utbredelsen var så marginal medførte det at det ble gjort en del tabber under montering. Kunnskapen var liten, feilene mange; lange sløyfelengder, hvilke kurser går hvor, samt dårlig kvalitetssikring generelt.

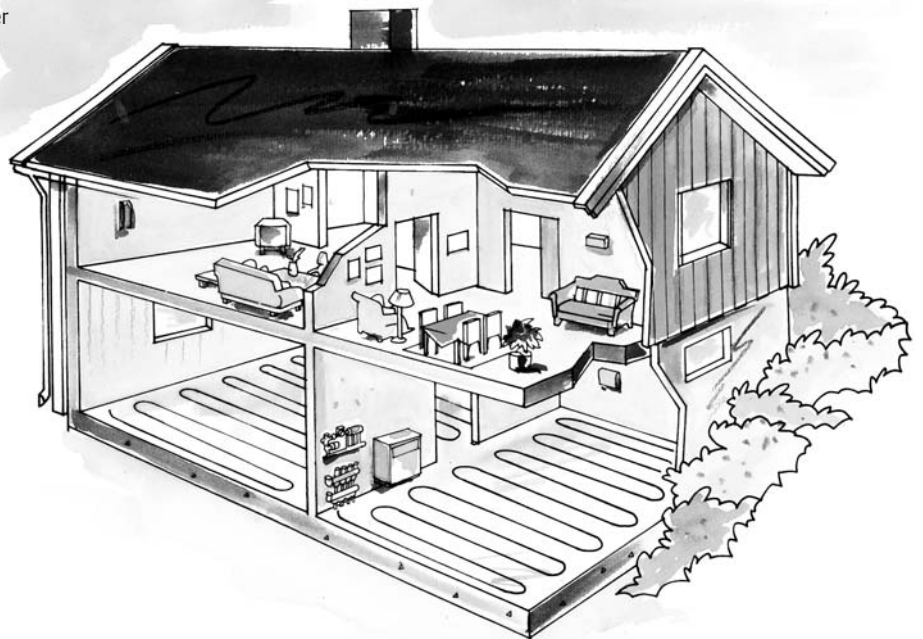
I dag er det blitt mer utbredt, og de som planlegger og er utførende har en langt bedre kunnskap og erfaring for hva som fungerer. Men vi ser fortsatt at det gjøres elementære feil, og håper denne håndboken kan bidra til at feilene blir færre og mindre omfattende, samt at sluttbrukere blir mer fornøyde.

Et viktig hovedpunkt er å ikke blande system. Vi ser ofte at problemer med anlegg skyldes at det blandes inn komponenter som ikke passer inn i vårt system. Da blir det problemer med garantiansvar, forsikring og misfornøyde byggherrer.

Gulvvarmeteori og løsninger

Det er flere viktige parametere som alle henger sammen for å få et best mulig gulvvarmeanlegg, bl.a. :

- Varmebehov og varmeavgivelse
- Delta t
- Sløyfeinndeling og lengder
- Leggemønster
- Overdekning ved påstøp
- Løsninger i betong, flytende gulv og gulv i bjelkelag
- Styring og regulering
- Igangkjøring
- Kvalitetssikring og dokumentasjon
- Service, reparasjon av skader, finne lekkasjer



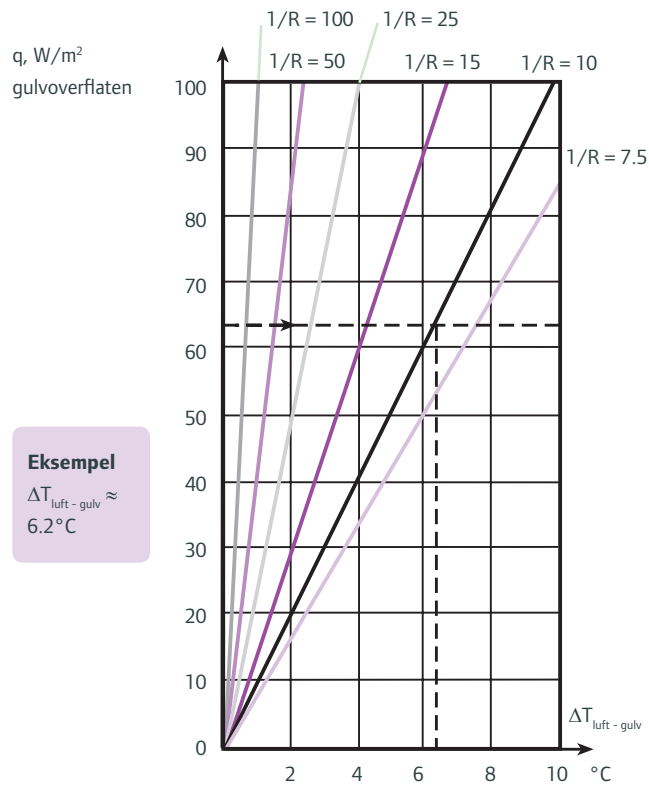
Varmebehov og varmeavgivning

Nåværende isoleringskrav innebærer at husets varmebehov normalt er 30-50W/m², hvilket innebærer at temperaturen på gulvoverflaten er ca. 23-25°C. Dette er tilstrekkelig for å avgi passende varme i moderne bygg. Det er temperaturforskjellen mellom gulv- og lufttemperaturen som er bestemmende for avgitt effekt til rommet. Overgangstallet mellom gulv og luft består av en kombinasjon av stråling og konveksjon. Teoretisk er overgangstallet 11,6 W/m²K, i praksis benyttes 10W/m²K som en tommelfingerregel.

Gulvtemperaturen i vanlig oppholdsrom bør ikke overstige 27°C, slik at det ikke føles ubehagelig. Ved en innetemperatur på 20°C, avgir dette gulvet ca. 70W/m². Parkett- og heltreleverandører har ofte en begrensning på 26-27 °C som maksimum overflatetemperatur. Dette er tilstrekkelig overflatetemperatur for et moderne bygg.

Legges det gulvbelegg eller fliser over gulvvarmen, er ikke en høy overflatetemperatur så kritisk. For eksempel på et badrom ønskes ofte høyere overflatetemperatur.

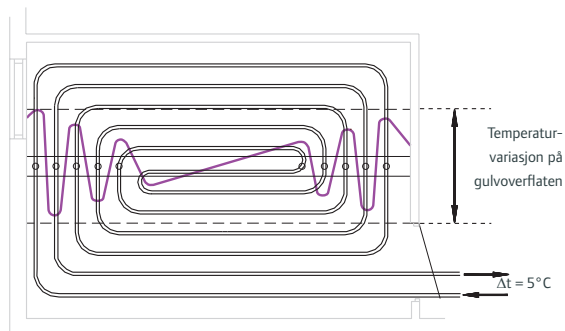
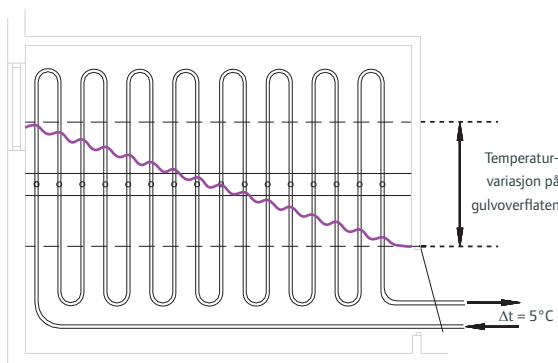
Dersom det er rom med høyere effektbehov, er det viktig å legge rørene slik at det avgis høyest effekt i de områder av rommet med størst effektbehov, for eksempel langs yttervegg og store vindusflater.



Delta t

Dette er en viktig faktor for at komforten skal bli best mulig i hvert enkelt rom. Fordelene med en høy delta t er mindre vann som medfører mindre tilførselsrør, men fare for en stor temperaturforskjell på gulvet. En liten delta t gir mer vann, større rørdimensjoner, men en jevn temperatur over hele rommet. Uponor selger over 90% av sine gulvvarmerør i dimensjon 20x2 mm, som frakter

mye vann, som igjen gjør at delta t kan være liten. Vi dimensjonerer våre gulvvarmeanlegg i vanlig oppholdsrom med en delta t=5°C, som gir liten temperaturforskjell over gulvet. For store haller, lager, verksteder og lignende kan delta t økes til for eksempel 7-8 °C, men i rom som en dagligstue er det viktig med jevn varme på gulvet og liten delta t.



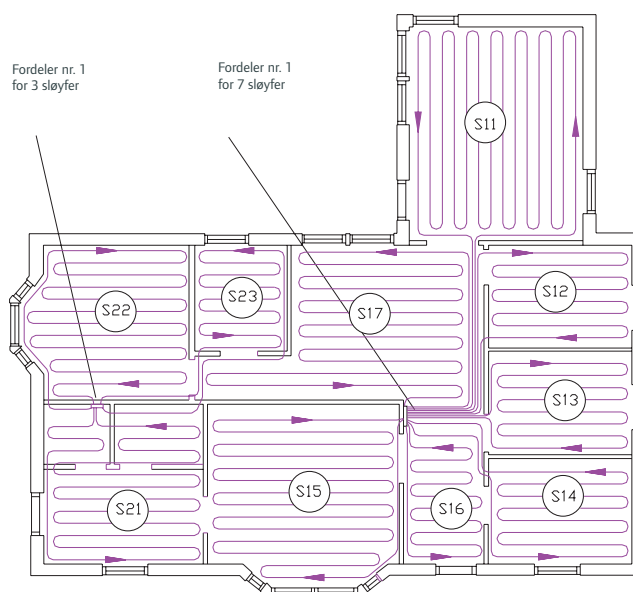
Sløyfeinndeling og sløyfelengder

For at hvert rom skal kunne styres individuelt, må det legges egne sløyfer i hvert rom. I store rom, deles rommet inn i flere kurser avhengig av om det legges 12, 17 eller 20 mm Wirsbo-pePEX Q&E-rør.

Wirsbo-pePEX Q&E-rør $\varnothing 20 \times 2$ mm er det mest brukte gulvvarmerøret, og det kan legges en sløyfe i rom opp til ca. 30 m². Større rom deles i to eller flere kurser, men kan allikevel styres av felles romtermostat. Sløyfelengden i en vanlig enebolig bør ikke overstige 100m, og for større prosjekter opp til 120 m. Wirsbo-pePEX Q&E-rør $\varnothing 20 \times 2$ mm legges normalt med c/c 300 mm, og 200 mm på baderom og i randsoner hvor det kreves høyere avgitt effekt.

Wirsbo-pePEX Q&E-rør $\varnothing 17 \times 2$ mm legges normalt med c/c 200 mm. En kurs på ca. 100 m dekker 20-22 m². Dette røret er enklere å bøye og tilpasse i mindre rom som vindfang og bad, men kan selvsagt legges i alle rom. Ved legging av $\varnothing 17 \times 2$ mm med c/c 300 mm, må det ikke legges lenger sløyfer enn maks. 80 m.

Wirsbo-evalPEX røret $\varnothing 12 \times 2$ mm legges normalt med c/c 125 mm. En kurs bør ikke overstige 60-70 m. Dette er spesielt viktig å tenke på hvis det kombineres med for eksempel 20x2 mm røret. Da vil som oftest 12 mm røret være den kursen som får høyest trykkfall. Legges alle kursene med 12 mm rør, kan sløyfelengden økes noe til ca. 80-90 m, som dekker 8-10 m². Dette røret



krever liten overdekning ved påstøp, og kan med fordel kombineres med $\varnothing 20$ pePEX rør i Silencio trinnlydplater i oppholdsrommene, og $\varnothing 12$ mm i påstøp på våtrom. Denne løsningen gjør at totalhøyden på gulvene blir tilnærmet like.

Alle de forskjellige sløyfene samles i en samlestock, med mulighet for å styre og innregulere anlegget.

Leggemønstre

Det er mange teorier om hvilket leggemønster som er mest effektivt, og hvilken rørdimensjon og senteravstand som er den beste løsningen. Ved bruk av et Wirsbo-pePEX Q&E-rør $\varnothing 20 \times 2$ mm som legges med c/c 300 mm, oppnås det ved de aller fleste prosjekter en meget god komfort og et anlegg som er enkelt å innregulere. Det som er viktig ved utlegging av sløyfene er å legge turløringen, som har det varmeste vannet, i den delen av rommet (langs yttervegg) som har størst effektbehov. Er det i tillegg en yttervegg med store vindusflater, bør det legges en randsoner med tettere

senteravstand, f.eks. ca 1m fra yttervegg. Ved store takhøyder bør randsonen økes i forhold til takhøyden.

Det å legge rørene i en påstøp av betong, gjør leggemønsteret meget fleksibelt. Man kan legge alle typer leggemønstre, men i de fleste eneboliger i Norge er det ofte minst to plan, gulv på grunn som løses med en påstøp, og etasjeskille av trebjelkelag. I trebjelkelag er man låst til retningen av bjelkelaget, rørene må legges langs bjelkene, eller på tvers av bjelkene. Det er ikke mulig med noe avansert leggemønster.

Betongløsninger

Betong er tradisjonelt en billig og enkel metode å installere gulvvarmerør i. Overdekning med betong over rørene bør være 30-50 mm ved en senteravstand på 300 mm, mindre senteravstand krever mindre overdekning. For liten overdekning medfører ujevn varme over gulvet. For stor overdekning medfører at reguleringen av anlegget blir tregt. I en bolig eller oppholdsrom bør ikke påstøpen være for tykk, og rørene ikke ligge for dypt. I andre prosjekter slik som lagerhaller, hangarer, verksteder og lignende kan rørene med fordel legges dypt. Det skal ofte plasseres reoler, maskiner o.a. på dekke, og da kan dette boltes fast uten at rørene tar skade.

Betong er en god varmeleder med et varmeledningstall på ca. 1,4-1,7 W/m²K. Dette gjør at temperaturforskjellen over sløyfen og mellom sløyfene er under 1 °C ved en overdekning på 35 mm ved c/c 300 mm.

I etasjeskille legges det ofte isolasjonsplater eller trinnlydplater oppå dekke. Rørene legges i festeskinner som festes i isolasjonen med påstøp på 50-80 mm. Det har i de senere år kommet andre løsninger i stedet for betong, slik som flytsparkelmasser. De er raske å legge, herder raskt og gir en hard og fin overflate. Problemet med de fleste av disse løsningene er at de har dårligere varmeledning enn betong. Varmeledningen varierer mellom 0,5-1,9 W/m²K, de fleste typer ligger mellom 0,5-0,8 W/m²K, mens en produsent har bedre varmeledning.

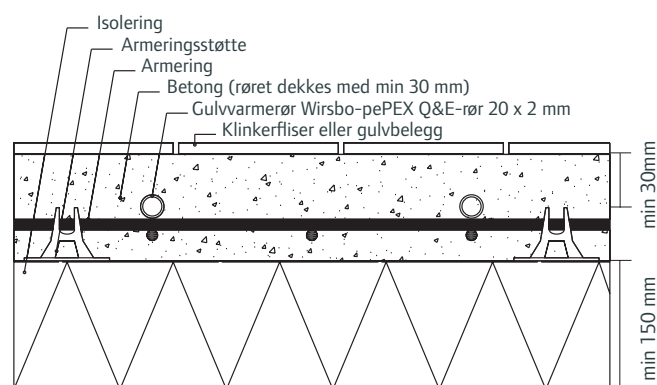
Benyttes sparkelmasser med dårligere varmeledning medfører det at temperaturforskjellen på gulvet blir større, og det er uheldig at man tydelig kan kjenne hvor rørene ligger.

Gulvvarmerør festet med tråd til armering, for innstøping

Innstøpt i betong med Wirsbo-pePEX Q&E-rør Ø17 - 20 mm

For mindre anlegg er det vanlig å binde rørene til et armeringsnett. Avstanden mellom trådene bør være 500-600 mm, slik at ikke rørene flyter opp under støping. Det skapes ofte en diskusjon med entreprenøren hvor nettet skal ligge i påstøpen, entreprenøren vil ha nettet i den øvre halvdel av støpen, mens rørleggeren vil ha nettet i den nedre halvdel. Ender ofte med at det legges to nett. I betonggulv sprer betongsjiktet varmen over overflaten og skaper en jevn temperatur på gulvet. Gulvvarmerør legges i henhold til beskrevet leggemønster.

Minimumtykkelsen på betongen som dekker rørene er 30 mm, c/c-avstand mellom rør er som regel 300 mm. Ved denne c/c-avstand blir varmekomforten god. I store haller (f.eks. sportshaller og verksteder) der komfortkravet ikke er så stort, kan c/c-avstanden økes, oftest er varmebehovet for tilsvarende lokaler også lavt.



Tykkelsen på betongen som dekker rørene bør ikke være for stor (maksimum 90 mm) da dette medfører en tregere regulering av temperaturen.

Uponor markedsfører festetråd spesielt tilpasset for bruk til rør som skal festes til armeringsjern.

Maksimumavstand mellom festepunktene i armeringsjern er 750 mm. I bøyer begrenses festepunktene til maksimum 200 mm.

Påse at betongbjelkelaget har en god isolering nedover, dette gjelder så vel ved betongplate mot mark som ved betongdekke som etasjeskille. Isoleringen ved plate på mark skal oppfylle isoleringskravene i Plan- og Bygningsloven, som tilsier ca. 180-200 mm Polystyren.

Ved etasjeskille bør isoleringstykkelsen være fra 30 til 100 mm avhengig av hvilken temperatur det er i rommet etasjen under. Ved lik temperatur på begge sider, er det tilstrekkelig med 30 mm, er det en kald kjeller, bør det isoleres med min 50 mm, helst 100 mm.

Påse at armeringsjernet ikke ligger inntil isolering. Armeringsjernet er normalt ment som forsterkning av betongkonstruksjoner.

Ved bruk av keramiske fliser over gulvvarme bør skader under herding unngås ved at temperaturendringer ikke

forekommer i løpet av den første måneden etter legging.

Dersom det er behov for oppvarming med gulvvarme før og/eller under perioden da flisleggingen skal gjennomføres, kan gulvmaterialet gis en temperatur på maksimalt 20 °C. Denne temperaturen skal gulvvarmen holde i minimum 24 timer i 1-en måned etter at gulvet er ferdigstilt. Deretter økes temperaturen gradvis med maksimalt 5 °C per døgn inntil normal driftstemperatur oppnås.

Ved for hurtig temperaturforandring risikerer man at fugemassens holdbarhet reduseres.

For sponplategulv, alternativt parkettgulv, skal betongoverflaten sparkles og avrettes iht retningslinjer i Norges Plan- og Bygningslov. Når det gjelder fuktsperre, skal sponplate- eller parkettprodusentens anvisning følges.

Sponplate, alternativt parkett, limes langs kort- og langsiden. Ved valg av lim skal respektive leverandørs anvisning følges. Ullpapp legges under spon- eller parkettgulv. Det er viktig at luftlommer mellom overgulv og betong unngås, da dette kan medføre dårligere varmeoverføring. Behovet for fuktsperre vurderes av byggentreprenør.

Gulvvarmerør festet med festeskinner på isolasjon

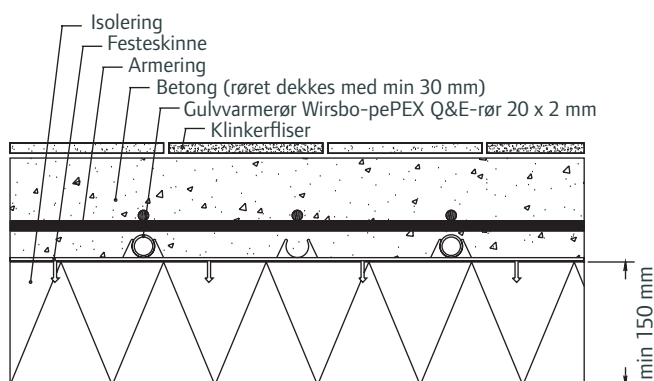
Innstøpt i betong med Wirsbo-pePEX Q&E-rør Ø17 - 20 mm

For større anlegg benyttes ofte en festeskinne av plast som festes til isolasjonen med knaster, alternativt rett på eksisterende dekke med skinner uten knaster.

Festeskinner settes sammen til en remse, legges ut på tvers av sløyfene og festes til isolasjonen eller rett på eksisterende dekke.

Første festeskinne legges 300 mm ut fra vegg, neste rad med skinner legges ca. 0,7 m fra den første. Festeskinnene legges med en innbyrdes avstand på 0,7 til 1,5 m. Den største avstanden legges kun i større rom med lange strekk og med armeringsnettet lagt over rørene, slik at de ikke flyter opp.

Rørene trykkes ned i festeskinnene, og eventuell armering legges over rørsøyfene. Ved denne løsningen er man uavhengig av hvor armeringsnettet skal ligge.



Gulvvarmerør lagt i Uponor Systemplate

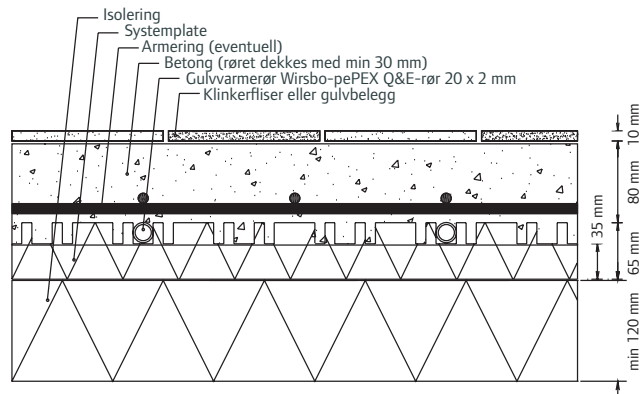
Innstøpt i betong med Wirsbo-pePEX Q&E-rør Ø17 - 20 mm

Systemplatene er en enkel og rask metode å legge gulvvarme på. Velegnet til å legge ovenpå dekke som isolasjon, og samtidig feste for gulvvarmerørene.

Isolasjonstykkelsen er 35 mm, og total byggehøyde inklusive knaster er 60 mm. Platene legges ut jevnt over hele gulvflaten. Systemplaten har knotter som gjør det mulig å legge rør med senteravstand på helt ned til 100 mm. Dette gjør det enklere å legge rør med tettere avstand i randsoner.

Rør trykkes ned mellom knottene i.h.t. beskrevet leggemønster. Eventuell armering legges over rørsøyfene.

Legg kantbåndisolering langs vegg, søyler etc. Kantbåndisoleringens PE-folie brettes ut over systemplatene, som igjen klemmes fast av røret ved montering i systemplaten.



Gulvvarmerør lagt i Uponor Silencio trinnlydplate

med spor for Wirsbo-pePEX Q&E-rør Ø17 - 20 mm

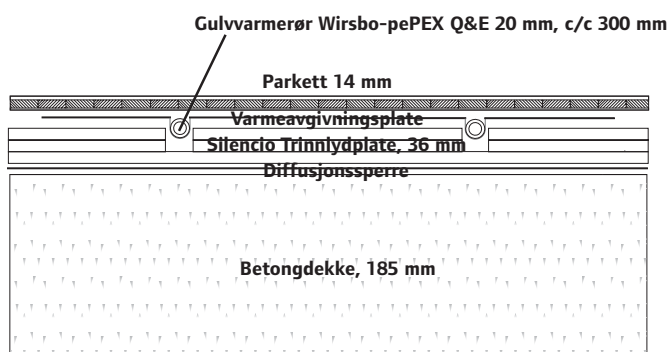
Dette er løsningen for de som bygger bolig med flere boenheter i flere etasjer. Platene er et miljøvennlig produkt som kun består av trefiber. Denne løsningen kan legges på nye og eksisterende gulv, blir mest benyttet i eneboliger med hybelleilighet eller i boligblokker, og har mange fordeler i forhold til støpte løsninger.

Alle disse fordelene gjør at mange velger denne løsningen for vannbåren gulvvarme.

- Tilfredsstiller lydkrav i henhold til Plan- og Bygningsloven
- Isolerer mot varmetap mellom leilighetene
- Liten byggehøyde, kun 36 mm
- Gir et mykere gulv
- Reagerer raskt ved temperatursvingninger

Løsning ovenpå betongdekke eller hulldekke

- Ferdig dekke må avrettes i henhold til kravene i Plan- og Bygningsloven
- Eventuell diffusjonsplast legges ovenpå dekket
- Trinnlydplatene legges ut etter leggemønsteret for gulvvarmerørene
- Viktig at monteringsanvisningen følges nøye
- I sporene legges varmeavgivningsplater og Wirsbo-pePEX Q&E-rør
- Deretter legges ullpapp og flytende parkett, min. 14 mm tykkelse



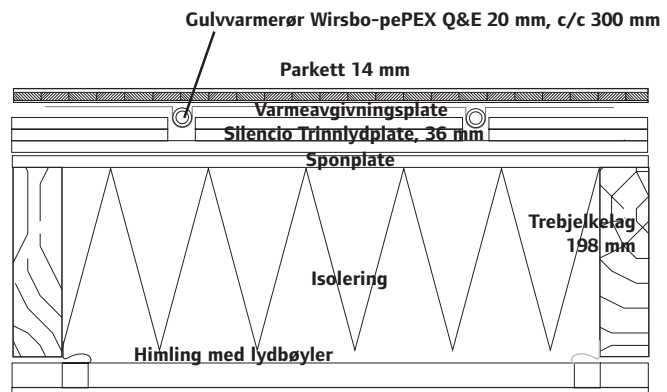
Løsning ovenpå trebjelkelag

- Bygges opp som et vanlig bjelkelag med lydhimling og 22 mm sponplater ovenpå bjelkelaget, som er bæring for gulvet
- Trinnlydplatene legges direkte ovenpå 22 mm spon-platene
- Viktig at monteringsanvisningen følges nøye
- I sporene legges varmavgivningsplater og Wirsbo-pePEX Q&E-rør
- Deretter legges ullpapp og flytende parkett med min. 14mm tykkelse

Det finnes tre typer plater; Standardplater med rette spor, Fordelingsplater med mange spor til bruk ved samlestokken, og Vendeplater som legges mot veggene hvor rørene vender.

For å få et vellykket resultat er det viktig at gulvet blir lagt rett etter at rørlaggen er ferdig med å legge gulvvarmesystemet i platene.

Det er også viktig at det benyttes verktøy tilkoblet støvsuger som er egnet til å frese hjelpespor for å komme inn i rommet fra for eksempel gangen.



Parkett

Parketten bør legges på tvers av sløyferetningen der dette er hensiktsmessig. Ved bruk av "klikk" parkett som ikke har bæring i skjøtene, bør det legges en trykkfordelingsplate ovenpå trinnlydplatene, f.eks. et 6 mm Hunton undergulv med kilfals.

Gulvvarmerør lagt i utfreste Polystyren plater

med spor for Wirsbo-pePEX Q&E-rør Ø20 mm

Samme løsning som trinnlydplater, men disse platene har ikke samme trinnlydsdempende egenskaper. Dette alternativet kan benyttes på nye og eksisterende gulv og utføres normalt som en flytende gulvløsning. Gulvvarmesystemet er bygget opp på en sporet polystyrenplate tilpasset Ø20 mm Wirsbo-pePEX Q&E-rør og varmeavgivningsplater.

Underlaget slipes, sparkles og pusses i.h.t. Norsk Plan- og Bygningslov, underlaget bør også rengjøres for støv.

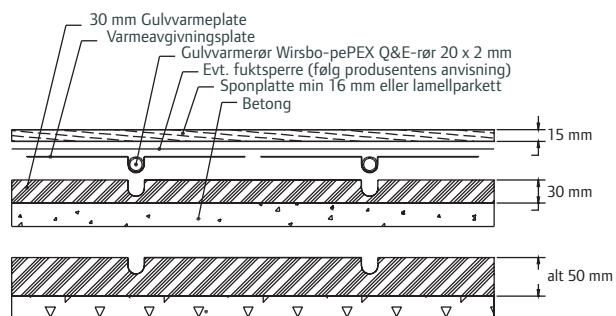
Gulvarmeplatene legges slik at tegnet sløyfemønster følges. Platene finnes i 30 og 50 mm tykkelse.

Varmavgivningsplater trykkes ned i platenes spor, og kan enkelt deles i knekkeanvisning for og oppnå beste tilpasning. Platene skal legges med minimum 10 og maksimum 100 mm mellomrom.

Legg Wirsbo-pePEX Q&E-rør 20x2 mm ifølge sløyfetegning.

Gulvarmeplatene legges alltid "flytende".

Dersom det skal legges gulvbelegg, må først en gulvsponplate (minimum 16 mm) legges som underlag. Sponplaten legges på tvers av sløyfene. Not og fjær hellimes langs kort- og langside.



Ønskes parkett, legges først ullpapp, unngå korkunderlag eller skumplast. Deretter kan parkett med tykkelse på min. 14-15 mm legges. Parkettgulvet legges på tvers av gulvvarmesløyfene. Parkett legges flytende ved liming av not og fjær langs kort- og langsidene.

Ved bruk av "klikk" parkett som ikke har bæring i skjøtene, bør det legges en trykkfordelingsplate ovenpå trinnlydplatene, f.eks. en 6 mm Hunton undergulv med kilfals.

Gulvvarme i trebjelkelag

Wirsbo-pePEX Q&E-rør Ø20 mm lagt i varmeavgivningsplater på spaltegulv

Dette alternativet benyttes når gulvvarmesystemet ikke kan bygge opp over bjelkene. Spikre kortlinger (45x45) med deling 600 mm mellom gulvbjelkene og legg spaltegulvet på disse. Spaltegulvets overkant skal være i samme nivå som toppen på bjelkene. Sørg for at det er en åpning til rørenes vendinger. Spikre eller skru spaltegulvet av 21x95 eller 28x95 mm bord med to spiker/skruer på hver eneste bjelke.

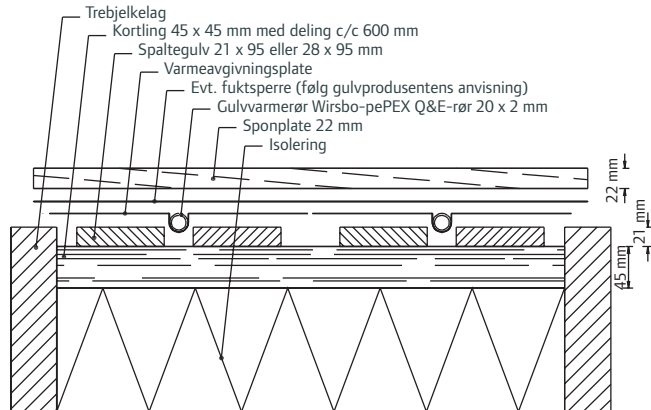
Varmeavgivningsplatene legges ut fra yttervegg. Avslutt min. 250 mm før vegg, slik at det er plass til vendebuene for rørene. Jo større flate (70–90%) som dekkes av plater, jo bedre varmeoverføring.

For å få en best mulig dekning med plater kan de deles i tre med knekkeanvisninger. Påse at platene legges med en minimum avstand på 10 mm i side- og lengderetning. Plater som ligger over hverandre kan føre til knirk.

Platene stiftes til spaltegulvet på den ene siden, slik at røret blir liggende i en mest mulig rett linje. Rørene legges i henhold til tegning.

Legging av gulvet over, se foregående anvisninger.

Selv bærende gulv legges direkte på bjelkelaget, legges tynnparkett, må det legges en trykkfordelende plate først.



Viktig at anvisningene fra produsentene for parkettgulvet blir fulgt, m.h.p. liming, flytende, fuktsperre, trinnyd etc.

Ved alle slik tregulvløsninger, er det viktig at gulvet/materialet er tørket i henhold til produsentens anvisninger.

Ved oppstart av gulvvarmeanlegget, må det ikke slippes på for høy vanntemperatur de første dagene. Drives eventuell fukt for raskt ut av trevirke, kan dette "slå" seg og det kan oppstå knirk i gulvene.

Gulvvarme på trebjelkelag

Wirsbo-pePEX Q&E-rør Ø20 mm lagt i varmeavgivningsplater på spaltegulv

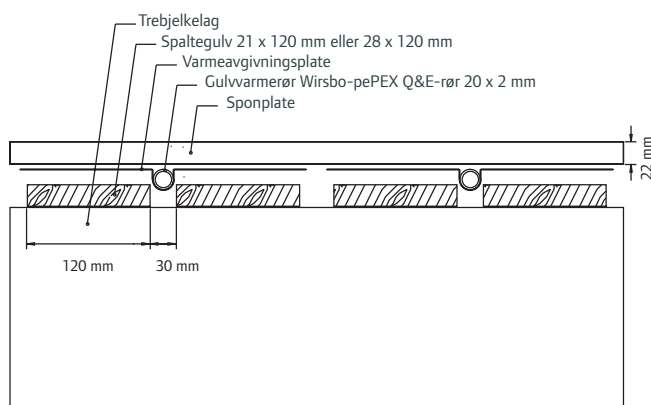
Dette alternativet benyttes når gulvvarmesystemet kan bygge opp over bjelkene.

Spikre eller skru spaltegulvet av 21x95, 21x120 eller 28x120 mm bord med to spiker/skruer på hver eneste bjelke.

Det er en fordel å ikke feste spaltegulvet på den siste bjelken i hver ende av rommet, slik at det er enklere å tre røret under spaltegulvet når rørene skal vendes mot veggen. Husk alltid å etterspikre etter monteringen.

Åpningene i mellom bordene bør ikke være for store. Ved bruk av 21/28x120 blir åpningene ca. 30 mm, alternativt kan man kombinere 95+148x21 slik at åpningene blir ca. 28 mm.

Varmeavgivningsplatene legges ut fra yttervegg. Avslutt min. 250 mm før vegg, slik at det er plass til vendebuene for rørene. Jo større flate (70–90%) som dekkes av plater, jo bedre varmeoverføring.



For å få en best mulig dekning med plater kan de deles i tre med knekkeanvisninger. Påse at platene legges med en minimum avstand på 10mm i side- og lengderetning. Plater som ligger over hverandre kan føre til knirk.

Platene stiftes til spaltegulvet på den ene siden, slik at røret blir liggende i en mest mulig rett linje. Rørene legges i henhold til tegning.

Ved legging av sponplater ovenpå, legges de på tvers av spaltegulvet. Sponplatene skruses med en deling på 600mm. Not og fjær hellimes på lang- og kortsider.

NB! Merk på sponplatene hvor rørene ligger for å unngå gjennomskruing.

Skal det legges fliser, må det først legges gipsplater på underliggende sponplate. Gipsplaten hellimes til sponplaten. Legges doble gipsplater, forskyv platene slik

at ikke skjøtene ligger over hverandre. Begge gipsplater hellimes til hverandre. Viktig at leggeanvisninger til leverandørene av gips og fliser blir fulgt.

Alternativt med parkett- eller heltregulv

Spikre eller skru spaltegulvet som for sponplategulv med bord i dimensjon 28x120. Spaltegulvet spikres ikke i den siste bjelken før rørene er lagt, slik at rørene kan tres under endene på bordene.

Parkett med tykkelse på 14-15mm kan legges direkte på tvers av spaltegulvet. Viktig at anvisningene fra produsentene for parkettgulvet blir fulgt, m.h.p. liming, flytende, fuktsperre, trinnlyd etc.

Ved alle slike tregulvløsninger, er det viktig at gulvet/materialet er tørket i henhold til produsentens anvisninger.

Gulvvarme på trebjelkelag

Wirsbo-pePEX Q&E-rør Ø17 mm lagt i gulvvarmesponplater med varmeavgivningsplater

Dette alternativet benyttes når gulvvarmesystemet kan bygge opp over bjelkene.

Gulvvarmesponplatene legges på tvers av bjelkelaget med en maks. avstand på c/c 600mm mellom bjelkene. Hver sponplate skal dekke to bjelker, ellers må det monteres ekstra understøtte. Alle skjøter på kortenden av platene skal hvile på bjelke eller annen understøtte (kortling).

Det er egne vendeplater med varmeavgivningsplate (600x400) hvor rørene vender. Platene skal ha understøttelse av bjelke eller kortling ved alle vegger.

Platene limes nøye i not og fjær, samt mot bjelkene.

Varmeavgivningsplatene trykkes ned i sporene, og de kan deles i knekkeanvisningene for den beste tilpasning.

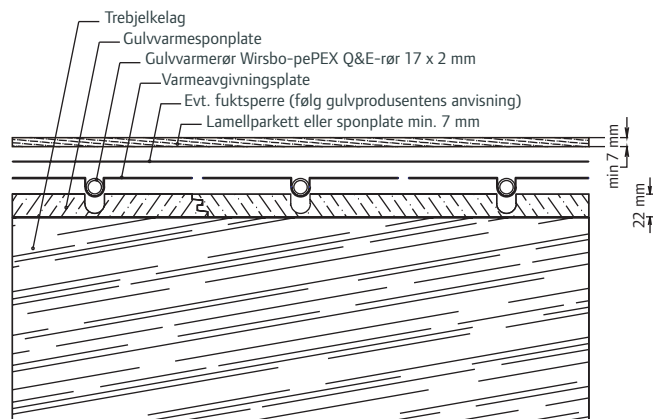
Jo større flate (70-90%) som dekkes av plater, jo bedre varmeoverføring.

For å få en best mulig dekning med plater kan de deles i tre med knekkeanvisninger. Påse at platene legges med en minimum avstand på 10mm i lengderetning.

Rørene legges i henhold til tegning.

Skal det benyttes gulvbelegg, må det legges en trykkfordelingsplate på min. 10mm ovenpå sponplatene som underlag.

Ved parkettgulv, legges den direkte på sponplatene, følg parkettprodusentens anvisninger. Legges tynnparkett, må det legges en trykkfordelende plate først.



Viktig at anvisningene fra produsentene for parkettgulvet blir fulgt, m.h.p. liming, flytende, fuktsperre, trinnlyd etc.

Ved alle slike tregulvløsninger, er det viktig at gulvet/materialet er tørket i henhold til produsentens anvisninger.

Ved oppstart av gulvvarmeanlegget, må det ikke slippes på for høy vanntemperatur de første dagene. Drives eventuell fukt for raskt ut av trevirket, kan dette "slå" seg og det kan oppstå knirk i gulvene.

Gulvvarmerør lagt i trebjelkelag

Wirsbo-pePEX Q&E-rør Ø20 mm i gulvvarmekassett

Dette alternativet benyttes når gulvvarmesystemet ikke får bygge høyere en trebjelkelaget. Denne metode forutsetter at trebjelkelagets c/c er 600 mm. Ved annen c/c-avstand anbefales varmeavgivningsplater med spaltegulv.

Denne løsningen er også egnet ved tilfarergulvløsning. Legg tilfarere av for eksempel 48x96 plank med c/c 600 mm, isoler i mellom, og monter kassetten som for vanlig bjelkelag.

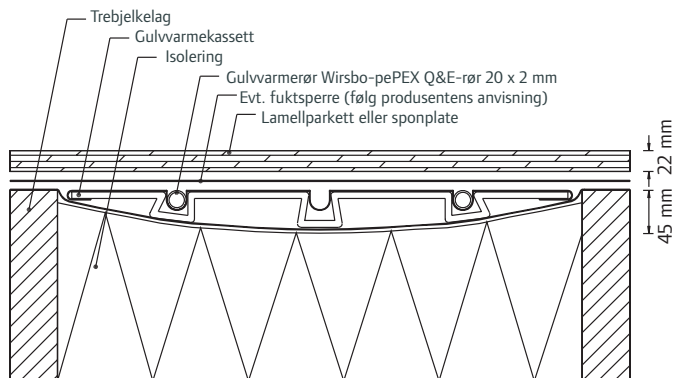
Kassetten legges fra vegg til vegg, og avsluttes min. 250mm fra vegg, slik at det er plass til vendebuene til rørene. Kassetten kan deles i tre; 385, 780 eller 1150 mm.

Det er viktig at kassetten legges med en klaring på min. 10 mm (maks. 100 mm) i lengderetning. Kassetten spikres eller skrues til toppen av bjelkene. Påse at de er riktig plassert før de festes på begge sider.

Kryssing av bjelkene med rørene utføres ved å bore i senter av bjelken og tre rørene igjennom, alternativt hakke ut et spor i toppen på bjelken. Før dette gjøres, konfronter med byggekonsultøren, slik at ikke bæringen i bjelken blir forringet.

Gulvvarmekassetten monteres ved å feste de først på den ene siden, legg på en trelekt slik at kassetten ligger jevnt med bjelkene, og spikre/skru andre siden. Kassetten må ikke henge slik at det dannes luftrom mellom kassett og gulv.

Wirsbo-pePEX Q&E-rørene legges i sporene i kassetten, normalt benyttes ikke midtsporet. Det kan benyttes hvis ikke det siste fakket er c/c 600 mm, og kassetten må splittes for å tilpasses avvikende bjelkeavstand. Det er viktig å ikke kappe stålbåndene når kassetten splittes.



Alternativt med sponplate

Sponplate 22 mm legges på tvers av bjelkene, limes og skrues. Not og fjær hellimes på kort- og langsider. Skal det legges fliser, må det først legges gipsplater på underliggende sponplate. Gipsplaten hellimes til sponplaten. Legges doble gipsplater, forskyv platene slik at ikke skjøtene ligger over hverandre. Begge gipsplaten hellimes til hverandre. Viktig at leggeanvisninger til leverandørene av gips og fliser blir fulgt.

Kan også benytte Masterboard plater i stedet for sponplater. Flisene kan limes direkte på Masterboard.

Alternativt med parkett- eller heltregulv

Det anbefales ikke flytende gulv ovenpå denne løsningen. Ønskes det flytende gulvløsning, velg en annen gulvvarmeløsning, for eksempel spaltegulv.

Ovenpå bjelkene med gulvvarmekassetter skrues et selv-bærende heltregulv direkte på bjelkene. Det kan med fordel legges ullpapp i mellom. Eventuell diffusjonsplast vurderes av byggetreprentør.

Ved alle slike tregulvløsninger, er det viktig at gulvet/materialet er tørket i henhold til produsentens anvisninger.

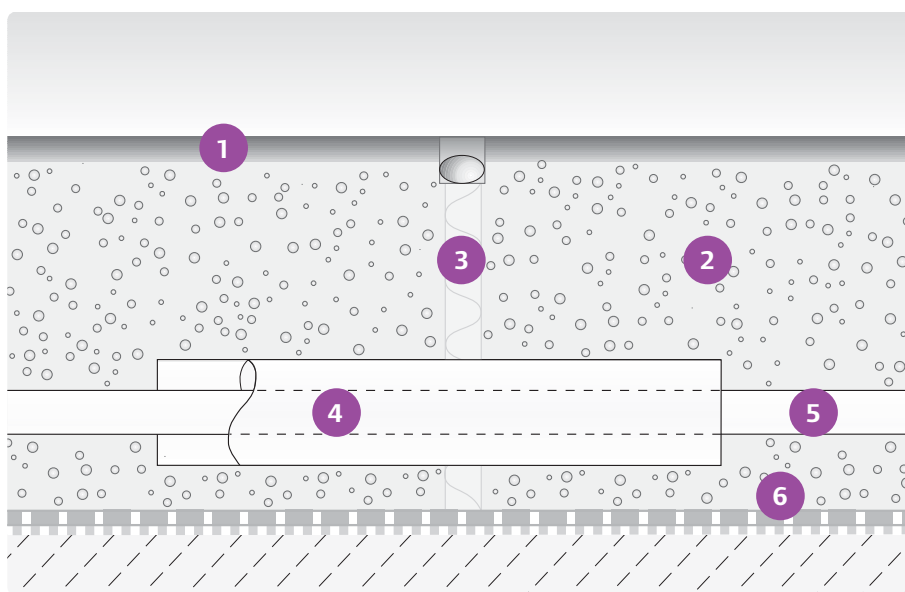
Dilatasjonsfuge

Ved legging av gulvvarme i store gulvflater er det ofte at rørene må krysse dilatasjons- /ekspansjonsfuger. Det er ønskelig med færrest mulig kryssinger, men hvis dette ikke er til å unngå, må røret beskyttes. Mest vanlig er å legge på en isolasjon eller et varerør. Isolasjonstykkelsen må være minimum maks teoretisk forskyvelse av betongplatene. Lengden på isolasjonen bør være 4-5 x diameteren på røret på hver side av fugen.

Det er alltid viktig å tenke på fuger og støpeskjøter ved prosjektering av gulvvarmeanlegg. Vi ønsker å unngå disse der det er mulig og praktisk i forhold til fordelerplassering og sløyfelengder.

Bilde av løsning ved kryssing av dilatasjonsfuge

- 1 Gulvoverflate
- 2 Betongdekke
- 3 Dilatasjonsfuge
- 4 Isolasjon / varerør
- 5 Gulvarmerør
- 6 Underlag



Styring og regulering av gulvvarmeanlegg

Det er kun to systemer som anbefales for styring av vannbåren gulvvarme; kun utekompensering av vanntemperaturen og/eller med romtermostater i hvert rom/sone.

Regulering av innnetemperaturen kun med utekompensering av vanntemperaturen benyttes ofte i store haller, verksteder, lager, garderobes og kontorbygg. Fordelen med dette er at vannet, som alltid har riktig temperatur i forhold til utemperaturen, sirkulerer konstant gjennom alle sløyfer.

For boliger, skoler, barnehager, omsorgsleiligheter og sykehjem er det ofte flere temperatursoner i bygget,

og da er det normalt å montere en romtermostat i hver sone.

Dette er en av/på regulering. Når termostaten kaller på varme, gir den spenning ned på det termoelektriske elementet som den styrer, som åpner for vannstrømmen til rommet. Dette er normalt 24V systemer. Det legges en 3-leder til hver romtermostat, eller 4-leder hvis det benyttes et nattsenkingsur.

I de senere år er det blitt vanlig med trådløse romtermostater. Fordelen med de er at de ikke er avhengig av kabel, og kan monteres på en hensiktsmessig plass i rommet.

Tetthetsprøving og lekkasjekontroll

Tetthetsprøving

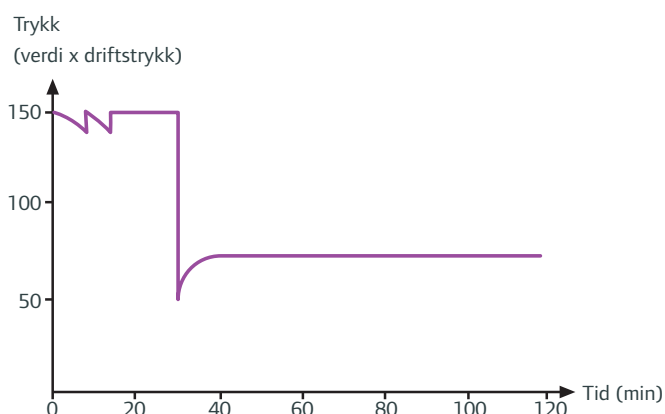
Det skal alltid foretas tetthetsprøving av gulvvarmerørene før innstøping eller gulvet lukkes. For større anlegg er det viktig å lage en tetthetsprotokoll som fylles ut og signeres av byggeleder/oppdragsgiver. Er det beskrevet en metode, eller standard som skal følges, så følges dette. Hvis ikke gjør følgende prosedyre: Systemet utluftes og trykkes til ca. 1,5 x driftstrykket, dette trykket holdes i 30 minutter og alle koblinger besiktiges. Deretter slippes trykket hurtig ned til 0,5 x driftstrykket og ventilen lukkes.

Trykket vil stige noe før det stabiliserer seg. Trykket skal være stabilt i ca. 90 minutter samtidig som koblingspunktene besiktiges. Forblir trykket stabilt, er anlegget i orden.

Det er alltid en fordel og la det være et overtrykk i rørene mens rørene støpes inn eller at gulv legges.

NB!! Husk frostfare ved bruk av vann til tetthetsprøving.

Alternativt kan anlegget tetthetsprøves med luft, anbefalt lufttrykk er 0,2 – 0,3 bar. Maks 0,5 bar. Pensle alle koblinger med såpevann for lokalisering av eventuelle lekkasjer.



Oppdages lekkasje på systemet kan det være litt tidkrevende å finne lekkasjen. Er det større anlegg med flere fordelere, er det viktig å trykkprøve en og en fordeler. Deretter en og en sløyfe på den fordeler som lekker.

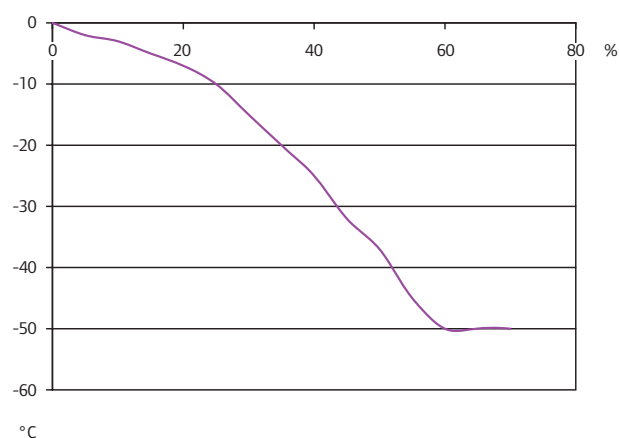
Frostsikring

Hvis gulvvarme monteres i bygg som står tomme i store deler av året, som en hytte, garasje, eller andre typer bygg som det kan være fare for frost, bør anlegget sikres med for eksempel Propylenglykol. Normal blanding er ca. 30% glykol av den totale vannmengden. Volumet i våre rør er for 20x2 pePEX Q&E-rør 0,2 l/m, og for 17x2 pePEX Q&E-rør 0,15 l/m.

Vær oppmerksom på at varmeoverføringen fra glykolblandingen er redusert med ca. 8,5% og at trykkfallet i anlegget øker med ca. 20%.

PEX rørene tåler frost, men ved frysing utvider rørene seg noe. Dersom de er støpt inn, har rørene ingen mulighet til utvidelse, og vil sprekke. Et rør-i-rør system vil normalt ikke ta skade, siden PEX-rørene kan ekspandere i varerøret.

Frostsikrings-diagram for Propylenglykol



Igangkjøring av gulvvarmeanlegg

Det er viktig at oppstarten av et gulvvarmeanlegg blir gjort systematisk for å slippe mye ekstraarbeid etter at anlegget er i drift. Alle kurser skal spyles igjennom med nettvann direkte på fordelere. Koble til nettvann på endelokket på returfordeler og en slange fra endelokket på turfordeler til sluk. Steng alle kurser, åpne en og spyl

igjennom til det ikke er mer luft i sløyfen. Åpne neste og spyl igjennom. Dette gjøres med alle kursene. Deretter gjøres samme prosedyre for de andre fordelerne. Til slutt fylles hovednettet fra fyrrom til alle fordelere. Ved oppstart av anlegget vil gulvvarmen fungere uten mye luftproblemer og ujevn varme.

Kvalitetssikring

Et problem med vannbåren gulvvarme er at det meste av anlegget ikke er synlig når bygget er ferdig. Det er da viktig at alt er dokumentert for hvordan det er utført.

Dette gjelder blant annet:

- Merking av rørene med kursnummer, benytt merkebånd.
- Merking av termoelektriske elementer, hvilket rom de regulerer.
- Kursoversikt i hver skapdør med nødvendig informasjon for hver kurs.

- Innregulering av anlegget, struping av hver kurs og regulering av hovednettet til fordelere.
- Tegninger, beregninger, brosjyrer og bruksanvisninger (FDV) samles i en mappe som overleveres byggherren ved overlevering.

Den ekstra tiden som benyttes til igangkjøring, merking og dokumentasjon av anlegget er spart inn ved første ekstra utrykning pga. problemer med anlegget av en eller annen grunn.



Service, feilsøking, lekkasjesøking

Et vannbåren gulvvarmeanlegg har ikke behov for årlig service, men det er en fordel å holde oppsyn med følgende:

- Trykket i systemet er stabilt, det er normalt at det faller noe i løpet av vinteren.
- Vanntemperaturen er riktig i forhold til utetemperaturen, ikke nødvendig å ha like høy vanntemperatur når det er milde perioder.
- Visuelt sjekke at det ikke er lekkasjer i koblinger, og at det ikke er unormale lyder i anlegget.

Hvis et eller flere rom er uten varme, sjekk følgende:

- Sjekk alle hovedkomponenter i anlegget, riktig trykk og temperatur på vannet. Sjekk om pumpen fungerer normalt. Pumpen har ofte en tre-trinnregulering. Sett pumpen på maks kapasitet for å få ut eventuell luft og få bedre sirkulasjon i sløyfene.
- Sjekk om det er spenning (24V) ned på det termoelektriske elementet. Er det spenning, kan det være defekt eller at det er sirkulasjonsproblem.
- Ta av det termoelektriske elementet, sjekk om det da kommer varme ut på gulvet. Kommer det varme er det feil på styresystemet. Sjekk om romtermostaten eller det termoelektriske elementet er defekt.
- Er det fortsatt ikke varme ut på gulvet ved å fjerne det termoelektriske elementet, kan det være luft i kursen, dårlig trykk eller et fremmedlegeme inne i



røret som stenger for sirkulasjonen. Steng alle kursene, unntatt den med sirkulasjonsproblem, tvangskjør alt vann gjennom kursen for å få ut luft.

- Sjekk om anlegget er riktig innregulert etter sløyfelongder.

Lekkasjesøking

Er det mistanke om at det er hull i et rør som forårsaker at trykket faller raskt, kan det være en relativ krevende jobb å finne skaden og utbedre den. Gjør følgende:

Trykkprøv hver fordeler, for å finne hvilken fordeler som mister trykk.

Trykkprøv hver kurs for å avdekke hvilken kurs som lekker. Steng denne slik at resten av anlegget kan være i drift. For å finne ut hvor lekkasjen er på rørsøyfen, er

det ofte enklest med et infrarød kamera. Lekkasjen vises ofte som en liten "rose" rundt røret.

Avdekk det skadede røret, kapp vekk den skadede biten, og skjõt inn en ny rørbit. Det er viktig at det benyttes samme rørtype og koblinger tilpasset dette røret. Beskytt skjõtene med for eksempel en isolasjonsbit av Armaflex eller lignende før det støpes igjen.

Reparasjon av skadet gulvvarmerør

Hvis gulvvarmerøret blir skadet ved et uhell, kan det repareres med en rørbit og 2 stk. skjõeunioner. Avdekk røret på hver side av skaden, fjern det skadde området, og en ny rørbit skjøtes inn. Wirsbo-pePEX Q&E-røret kan skjøtes med to metoder, enten med FPL-PX kobling eller med Q&E skjõeunion. Begge løsninger er godkjente løsninger av Uponor, så lenge de er montert etter våre anvisninger. Ved innstøping kan det være en fordel

å legge på en isolasjon rundt skjøten før innstøping, samt merke på gulv og på tegning hvor skjøten ligger.

Er det kun en knekk på røret, kan det enkelt repareres ved å varme opp røret med varmepistol rundt det skadete området. Ikke benytt åpen flamme. Det er en fordel å gni med fingerende på røret samtidig som røret varmes.

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
1541 Vestby

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

Uponor