

Roth Scandinavia vannbårne golvvarmesystemer

er godkjent av Norges byggeforskningsinstitutt med egenskaper, bruksområde og betingelser for bruk som angitt i dette dokument.

1. Innehaver av godkjenningen

Roth Scandinavia AS

Postboks 20

1306 Bærum

Tlf.: 67 15 44 90

Faks.: 67 15 44 99

www.roth-scandinavia.com

2. Produsent

Roth X-PERT S5® rør, Roth Alu-LaserPex®:

Becker Plastics

Produsenter av delmaterialer og komponenter i henhold til kontrollbeskrivelse.

3. Produktbeskrivelse

Generelt

Godkjenningen omfatter 8 systemløsninger for vannbårne golvvarme med konstruksjonsoppbygninger som beskrevet i godkjenningen. System 1 - 3 er golvvarmeløsninger med rør innstøpt i betong eller avrettingsmasse. System 4 - 8 er golvvarmeløsninger med rør plassert i spesielle golvvarmeplater av sponplater, trefiberplater, ekspandert polystyren (EPS) eller spaltegolv.

Golvvarmesystemene består av golvvarmerør av type Roth X-PERT S5® med dimensjon 20 x 2 mm, 16 x 2 mm, eller 10,5 x 1,3 mm. Roth X-PERT S5®-rør er et 5 sjikts rør med innebygget diffusjonssperre. Innerøret i PE (polyetylen) er limt til diffusjonssperren som igjen er limt til et beskyttelsessjikt i PE. Roth X-PERT S5®-rør er dimensjonert for et maks. driftstrykk på 6 bar.

Roth Alu-LaserPex® kan brukes som et alternativ til Roth X-PERT S5®-røret. Det er bygget opp av et innerrør av Pex-c og en innebygget aluminiumsmantel som gir røret en god formstabilitet og diffusjonstetthet. Utenpå er røret beskyttet med et lag av polyetylen. Aluminiumsmantelen er stukesveiset med laser, noe som gjør at innerrøret klarer et maks. driftstrykk på 10 bar.

Egenskapene til hver enkel delkomponent og materiale som inngår i systemløsningene skal være dokumentert gjennom separat produktgodkjenning, produktsertifisering e.l. Varmerør og monteringsplater inngår i godkjenningen.

System 1 - Roth Golvvarme i betongdekke med leggeskinne

Prinsipp for oppbygging av system 1 er vist i figur 1.

Roth X-PERT S5®-rør, 10,5, 16 eller 20 mm legges med ønsket avstand i en leggeskinne (50 mm deling) av kadmiumfri PVC. Leggeskinnen festes med hjelp av Roth Festklips 65 mm på tvers av golvvarmerørene retning eller etter gjeldene installasjonstegninger. Leggeskinnene for 16 og 20 mm rør legges med en innbyrdes avstand på ca. 1000 mm, og mot rørvendingene ca. 300 mm fra vegg. Ved utlegging av leggeskinne for 10,5 mm rør skal disse avstandene halveres. Et sveiset armeringsnett type K 131 eller tilsvarende legges over rørene på leggeskinnene. Rørene støpes inn i betong med fasthetsklasse C20/35 i henhold til NS-EN 206-1.

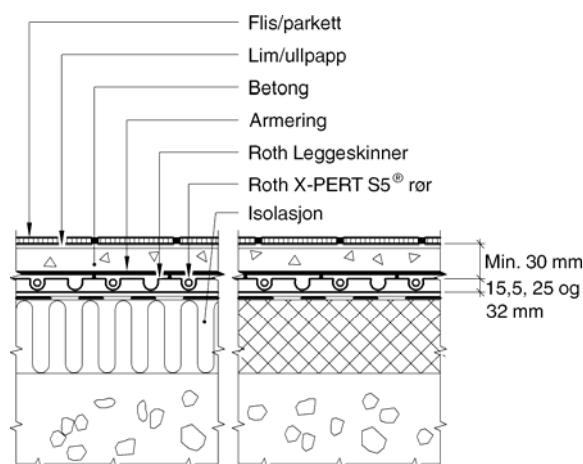


Fig. 1

Prinsipp for oppbygging av system 1 - Golvvarme i betongdekke med leggeskinne

Betongoverdekning/avrettingsmasse over rørene skal være minimum 30 mm. Svinnet i betongen i herdetiden skal være mindre enn 0,5 mm/m, jf. Byggeforskeriens Byggdetaljer 572.231.

Varveisolasjonen under varmesystemet skal være EPS-, XPS-isolering eller lignende med trykkfasthet minst 80 kPa (Klasse CS(10)80). Isoleringens tykkelse dimensjoneres i henhold til behovet for bygningen. U-verdier for golv på grunnen og for etasjeskillere er vist i Byggdetaljer 471.011 og 521.112.

I golv på grunnen brukes fuktsperre, 0,2 mm plastfolie, mellom isolasjon og påstøp. Keramiske fliser, linoleum etc. kan benyttes som golvbelegg.

Ved bruk i våtrom skal det legges en vanntett membran over avrettingsmassen. Membranen skal ha NBI Teknisk Godkjenning og monteres i henhold til anvisninger gitt i godkjenningen.

System 2 - Roth Golvvarme innstøpt i betong med systemplater

Prinsipp for oppbygging av system 2 er vist i figur 2. Roth X-PERT S5®-rør 16 x 2 eller 20 x 2 mm legges med ønsket avstand i Roth Systemplate® av EPS isolasjon. Golvvarmerørene festes i platene ved å trække røret ned i mellom knottene. En senteravstand på 50 mm mellom knottene gir stor fleksibilitet ved valg av avstand mellom rørene. Platene er produsert for bruk i etasjeskillere, på grovstøp, eller på eksisterende markisolasjon. Systemplatene har dimensjon 800 mm x 1200 mm og isolasjonstykkelse 51, 68, 73 og 93 mm. Platene legges direkte på et underlag av isolasjonsmateriale, betong eller lettbetong. Svinnarmering av sveiset armeringsnett type K 131 eller tilsvarende legges over systemplatene. Betongoverdekningen over rørene skal være minimum 30 mm. Rørene og systemplaten innstøpes med betong i fasthetsklasse C20/35 i henhold til NS-EN 206-1. Forøvrig gjelder samme betingelser som for System 1.

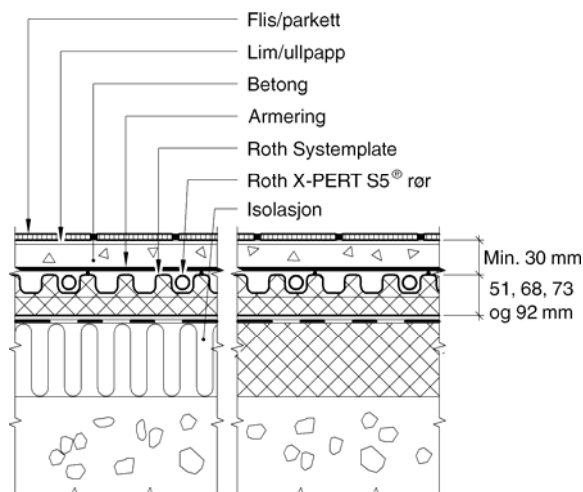


Fig. 2
Prinsipp for oppbygging av system 2 - Roth Golvvarme innstøpt i betong med systemplater

System 3 - Roth Clima Comfort® system

Prinsipp for oppbygging av system 3 er vist i figur 3. Roth Clima Comfort® er et system med lav byggehøyde, kun 17 mm, og brukes ved installasjoner på bærende underlag. Systemet er spesielt egnet til våtrom og ved rehabilitering av eldre boligmasse.

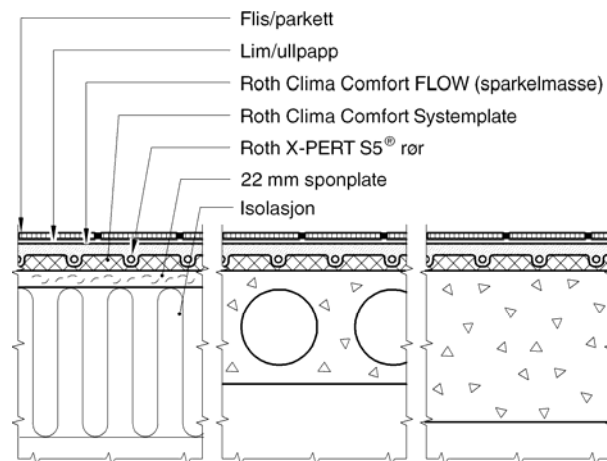


Fig. 3
Prinsipp for oppbygging av system 3 - Roth Clima Comfort® system

Roth Clima Comfort® systemet kan installeres på så vel golv som vegg, og kan således brukes som "radiator" i rom hvor golvflaten ikke er stor nok til å dekke rommets varmetap.

Rørene legges i transparente vakuumformede kunststoffplater, Roth Clima Comfort systemplater, lengde 1072 mm x bredde 772 mm og høyde 14 mm, med høy bruddstyrke (PET, Polyetylentereftalat). Den transparente platen sikrer feste av rørene og muliggjør kontroll av at sparkelmassen, Roth Clima Comfort FLOW, flyter ordentlig inn alle steder. På baksiden av platen er det lim som gir en hurtig og enkel montering mot underlaget. Utlegging av rør med c/c 75 mm i 90° og 45°. Platen er laget med en 22 mm overlapp som dermed sikrer at platene "henger" sammen.

Maksimal rørlengde for Roth Clima Comfort® systemet med golvvarmerør Roth X-PERT S5® 10,5 x 1,3 mm er ca. 70 m. Max. driftstemperatur 70 °C ved 6 bar.

For golv på trebjelkelag med 22 mm sponplater kan avstanden mellom bjelkene være inntil ca - 600 mm.

For å sikre at sparkelmassen ikke kommer i direkte kontakt med nærliggende konstruksjoner brukes kantisolering. Kantisoleringen, som er spesialsikum med påveist PE-folie, legges langs vegger og øvrige konstruksjoner (stolper og lignende). Det må sørges for at isoleringen klebes fast til bygningsdelene og legges nøye inn i hjørnene samt at PE folien ligger ut på golvet. Ved utlegging av systemplater må en påse at PE folien kommer under systemplaten.

Rørene innstøpes i selvutjevne, varmeledende armert sparkelmasse, Roth Clima Comfort FLOW, som brukes i forbindelse med Roth Clima Comfort® systemplater. Roth Clima Comfort FLOW leveres som ferdigblandet pulver som blandes med vann, og må brukes innen 30 min. Minimum romtemperatur ved bruk av sparkelmasse er 7 °C. Sparkelmassen kan gåes på etter ca. 2 timer tørking ved 20 °C. Etter 5 timer tørking ved 20 °C kan flislegging begynne. Rørene skal ha en overdekning med sparkelmasse på minimum 3 mm.

Ved bruk i våtrom skal det legges en vanntett membran over avrettingsmassen. Membranen skal ha NBI Teknisk Godkjenning og monteres i henhold til anvisninger gitt i godkjenningen.

System 4 - Roth Compact® system for installasjon på bærende underlag

Prinsipp for oppbygging av system 4 er vist i figur 4. Roth Compact® system for installasjon på bærende underlag består av polystyrenplater av høy densitet, 50kg/m³, (Styropor F 495), med støpte spor. Platene har pålimt en 0,5 mm tykk aluminiumsplate. Systemet leveres i to forskjellige utgaver:

- Roth Compact system 24/16 med byggehøyde 24 mm for 16 mm X-PERT S5®-golvvarmerør
- Roth Compact® system 14/10,5 med byggehøyde 14 mm for 10,5 mm X-PERT S5®-golvvarmerør.

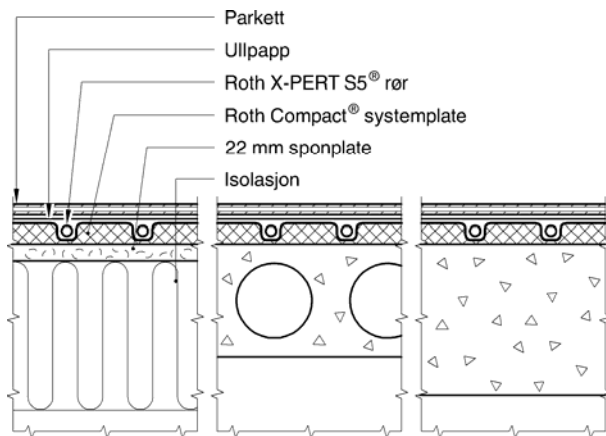


Fig. 4
Prinsipp for oppbygging av system 4 - Roth Compact® system for installasjon på bærende underlag

Roth Compact® system kan legges på alle typer av bærende golvkonstruksjoner. Undergolvet som systemet legges på skal være stabilt, plant og rengjort. Maksimal nivåforskjell på undergolvet skal ikke overstige 1-2 mm pr. meter.

For golv på trebjelkelag med 22 mm sponplater kan avstanden mellom bjelkene være inntil cc - 600 mm.

I de tilfeller hvor et flytende overgolv skal brukes (parkett, laminat og lignende), kan Roth Compact® systemet også legges flytende. Over Compact-platene legges ullpapp eller tilsvarende.

Der hvor fliser eller klinker legges direkte på Roth Compact® systemet, må alle platene limes fast til undergolvet. Det skal brukes Roth Compact® FLEX FIX lim. Anvisningen på emballasjen skal følges nøye.

Ved bruk i våtrom med fall bygget opp ved hjelp av avrettingsmasse skal det legges en vanntett membran over avrettingsmassen. Membranen skal ha NBI Teknisk Godkjenning og monteres i henhold til anvisninger gitt i godkjenningen.

System 5 - Roth Sponplategolv

Prinsipp for oppbygging av system 5 er vist i figur 5. Systemet består av typegodkjente spor- og vendeplater og legges i prinsippet på samme måte som normale 22 mm golvspenplater med sporene på tvers av bjelkelaget. Avstanden mellom bjelkene skal være maks 600 mm. Roth Sponplate har en bredde på 600 mm og lengde 1800 mm. Vendefakket, der rørene vender, leveres i to utførelser:

- Vendeplate med slisser (innervegg), bredde 600 mm x lengde 595 mm
- Vendeplate allround (yttervegg), bredde 800 mm x lengde 600 mm

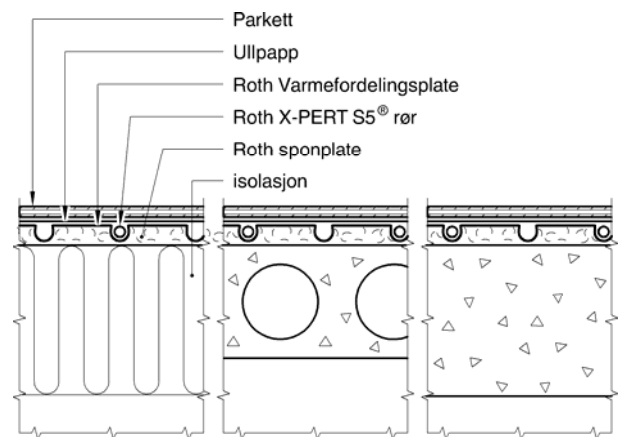


Fig. 5
Prinsipp for oppbygging av system 5 - Roth Sponplategolv

Spor- og vendeplatene leveres med not og fjær på langsiden. Skjøtene forskyves minst én bjelke mot inntilliggende rader der dette er mulig. Skjøtene skal alltid utføres midt over en bjelke og skrues med doble skruerader. Sponplatene skal limes mot alle bjelkene og i alle vinkler og kanter.

Lim type Casco 3303 eller likeverdig skal anvendes. Maks skrueravstand langs alle understøttede vegger og ender er 150 mm.

Langs mellomstøtte skal skrueravstanden ikke oversige 300 mm. Det skal brukes Sponplateskruer 3,9 x 50 mm. Deretter legges Roth varmfordelingsplater i aluminium. Aluminiumsplatene trykkes ned i sporene, og innbyrdes avstand mellom platene bør ikke overstige 20 mm. Golvvarmerørene trykkes ned i platene etter foreskrevet mønster fra installasjonstegninger. Roth X-PERT S5®-rør 16 x 2 mm skal ligge godt nede i sporene og må ikke ligge i nivå over varmfordelingsplaten.

Roth varmfordelingsplater består av en 0,5 mm tykk aluminiumsplate, og har lengde 1200 mm og bredde 180 mm. Varmfordelingsplatene kan ved spesielle behov leveres i 0,3 mm tykkelse, krf. beregning med Roth Enrgiberegningsprogram. Over varmfordelingsplatene legges ullpapp eller tilsvarende.

Maksimal nivåforskjell på bjelkelaget skal ikke overstige 1-2 mm pr. meter.

Parkett-, laminat- eller massivt golv av god kvalitet kan benyttes som overgolv. Massivt golv bør ikke være tykkere enn 28 mm. Overgolv med beleg, krever et mellomgolv på minst 12 mm spon- eller gipsplate.

Fliser på Roth Sponplategolv skal ha et mellomgolv på 2 x 13 mm gipsplater, og for våtrom (gipsplate type R i hht EN 520) bør avstanden mellom bjelkene være 300mm.

Golvets dimensjoneres og utføres i henhold til Byggforskseriens Byggetaljer 522.861, 541.501 eller 541.505. Trebjelkelaget dimensjoneres og utføres i henhold til Byggetaljer 522.351.

System 6 - Roth Varmfordelingsplater i spaltegolv

Prinsipp for oppbygging av system 6 er vist i figur 6.

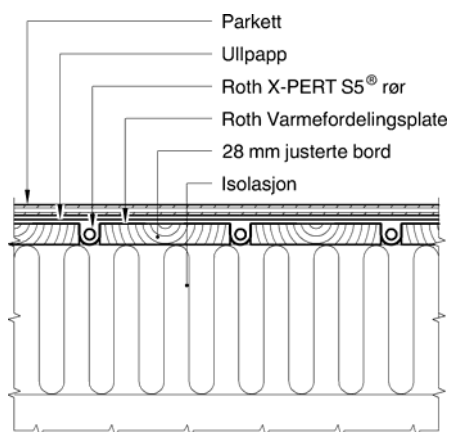


Fig. 6
Prinsipp for oppbygging av system 6 - Roth
Varmfordelingsplater i spaltegolv

På golvbjelkene spikres/skrues et spaltegolv av 28 mm justerte bord. Golvet bør tilfredsstille kravene i NS 3185, og festes med 2 stk spikere/skrues på hver bjelke. Bruk varmforsinkede riflete spikere/skrues. Det første bordet legges 50 mm fra ytterveggen. Spaltegolv avsluttes 30 mm inn på den siste bjelken mot tverrveggen. Roth varmfordelingsplater trykkes ned i "sporene". Spalteåpningen mellom bordene skal være 19 mm

Golvvarmerør med dimensjon 16 x 2 mm skal benyttes. Rørene kan være av typene Roth X-PERT S5® eller Roth Alu-LaserPex®. Platene har langsgående spor hvor golvvarmerørene festes. Sporet er utformet på slik måte at rørene blir fastlåst når de presses ned i sporene. Platen fungerer derved som en "rørholder".

Innbyrdes avstand mellom platene bør være ca. 20 mm forskjøvet i forhold til hverandre. Rørene skal ligge nede i sporene og ikke i nivå over varmfordelingsplaten.

Varmfordelingsplatene (cc-200) består av 0,5 mm tykk aluminium med bredde 180 mm og lengde 1200 mm, mens varmfordelingsplatene (cc-300) er 0,7 mm tykk aluminium med bredde 260 mm og lengde 1200mm. Over varmfordelingsplatene legges ullpapp eller tilsvarende.

Fuktsperre monteres der dette kreves. Parkett-, laminat eller massivt golv av god kvalitet kan nå legges etter fabrikantens anvisning. Massivt golv bør ikke være tykkere enn 28 mm. Overgolv med golvbelegg, vinyl eller lignende, krever et mellomgolv av minst 13 mm sponplater som skrues og limes i henhold til sponplateleverandørens anvisninger. Flis eller klinker krever i tillegg 13 mm golv gipsplate som hellimes til underliggende sponplate. Løsninger med spaltegolv gir bjelkelaget lavere stivhet enn heldekkende plategolv. Trebjelkelaget dimensjoneres og utføres i henhold til Byggforskseriens Byggetaljer 522.351, og varmeisolerers med mineralull helt opp til undersiden av spaltegolv.

System 7 - Roth Silencio trinnlydsplate

Prinsipp for oppbygging av system 7 er vist i figur 7. Trinnlydsplater med tykkelse 36 mm og spor legges på 185 mm betongdekke, 265 mm hullbetongdekke eller i 200 mm bjelkelag tilfredsstiller NS 8175 klasse C for trinnlyd og luftlyd.

Varmfordelingsplater i aluminium legges i sporene som holder røret på plass med riktig senteravstand. Der rørene vender legges en vendeplate som er tilpasset sporene i trinnlydsplatene.

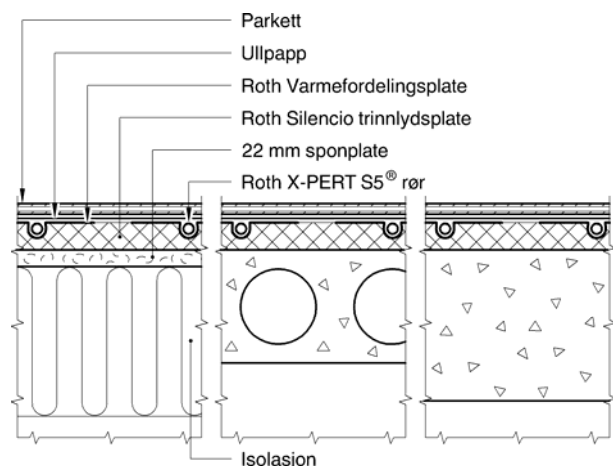


Fig. 7
Prinsipp for oppbygging av system 7 - Roth Silencio trinnlydsplate

Roth X-PERT®-rør 16 x 2 mm legges med avstand c/c 200 mm, mens Roth X-PERT®-rør 20 x 2 mm legges med avstand c/c 300 mm.

Over trinnlydsplater, varmfeddelingsplater og rør legges ullpapp eller tilsvarende. Parkett 14 mm eller tykkere kan legges direkte. Laminat fra 7,5 – 10 mm legges på en 13 mm golvgipsplate. Golvbelegg av type vinyl el. legges på sponplater eller tilsvarende.

Fliser legges på 2 x 13 mm gipsplater, type R ihht EN 520, lagt på tvers av hverandre. Det anbefales at gipsplatene skrur fast i lekter som legges mellom trinnlydsplatene.

System 8- Varmefordelingsplater av stål i trebjelkelag

Prinsipp for oppbygging av system 8 er vist i figur 8.

Roth selvbærende varmfeddelingsplater til golvvarme i bjelkelag er spesielt utformet slik at golvvarmeanlegget ikke forhøyer byggehøyden i forhold til en normal golvkonstruksjon.

Varmefordelingsplaten, som er i 0,5 mm stål, er konstruert for å monteres i trebjelkelag under sponplaten eller annet selvbærende golv. Utformingen av platen gjør at den presser opp i mot golvet og dermed sikrer varmeoverføring som er en forutsetning for et lavtemperatur golvvarmeanlegg.

Bjelkene skal ha en innbyrdes senteravstand på 60 cm og isoleringen skal ligge tett oppunder varmfeddelingsplatene. Tykkelsen på sponplaten er 22 mm og maksimal tykkelse på parketten bør ikke overstige 14 mm.

Avstanden mellom hver varmfeddelingsplate må minimum være 10 mm i lengderetningen, og platen festes kun på den ene siden.

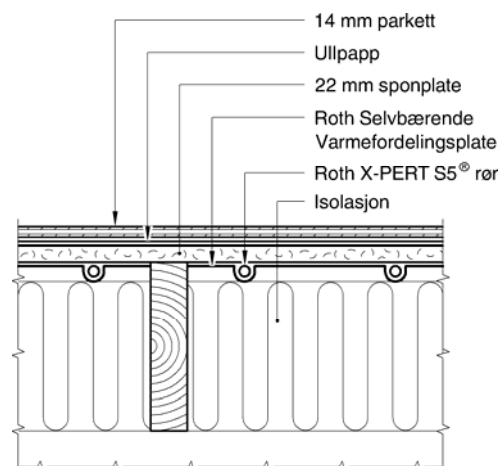


Fig. 8
Prinsipp for oppbygging av system 8 – Varmefordelingsplater av stål i trebjelkelag

4. Bruksområde

Godkjenningen gjelder systemer for oppbygning av golvkonstruksjoner med vannbårne varmesystemer til oppvarmingsformål i boliger og næringsbygg. Systemene 1 - 8 er beregnet for avgitte effekter på 50 - 80 W/m². Hvert av de viste konstruksjonssystemene benyttes der de er hensiktsmessige i forhold til romtype og underlagskonstruksjonen under golvvarmesystemet.

Golvkonstruksjonene i system 1 -8 brukes der nyttelasten er begrenset til kategori A og B i henhold til NS 3491-1. Kategori A omfatter bl.a. rom i bolighus, vanlige rom i sykehus, hoteller etc. Kategori B omfatter kontorarealer.

5. Egenskaper

X-PERT S5® -rør

Roth X-PERT S5®-rørene har følgende sentrale produkttegenskaper:

- diffusjonstett i henhold til kravene i DIN 4726
- maks. driftstrykk 0,6 Mpa
- maks. driftstemperatur 70 °C for Roth X-PERT S5®
- utvidelseskoeffisient $1,4 \cdot 10^{-4}$ m/m K ved 20 °C

Roth Alu-LaserPex®-rør

Roth Alu-LaserPex®-rørene har følgende sentrale produkttegenskaper:

- diffusjonstett i henhold til kravene i DIN 4726
- maks. driftstrykk 1,0 Mpa
- maks. driftstemperatur 95 °C for Roth Alu-LaserPex®
- utvidelseskoeffisient $0,3 \cdot 10^{-4}$ m/m K ved 20 °C

Effekt og temperatur

Golvvarmesystemene vil, avhengig av oppbygging, avrettingsmasse og lim, avgi en effekt på 50 - 80 W/m², med en turtemperatur på vannet mellom 35 - 45 °C og en maksimal vannavkjøling over golvflaten på 5 °C. For gipsplater bør vanntemperaturen ikke være høyere enn 40 °C. For system 8 er avgitt effekt noe redusert i forhold til de øvrige systemene, kfr. beregninger med Roth Application Package.

Lydisolasjon

Lydisolasjonsegenskaper for etasjeskillere med trinnlydplater som angitt i System 7 er vist i NBI Teknisk Godkjenning nr. 2330 for Hunton Silencio Thermo.

Inneklimapåvirkning

Golvvarmesystemene er bedømt å ikke avgi partikler, gasser eller stråling som gir negativ påvirkning på inneklimaet, eller som har helsemessig betydning.

Miljødeklarasjon

Det er ikke utarbeidet egen miljødeklarasjon for Roth golvvarmesystemer. Systemene inneholder ingen stoffer på miljøvernmyndighetenes Obs-liste om helse og miljøfarlige stoffer.

Avfallshåndtering/gjenbruksmuligheter

Materialer og komponenter kan sendes til gjenvinning eller offentlig deponi etter endt levetid

6. Betingelser for bruk

Prosjektering og dimensjonering

Golvvarmeanleggene skal prosjekteres i henhold til de prinsipielle konstruksjonsutførelsene som er vist i pkt. 3. Varmeteknisk dimensjonering skal utføres for hvert enkelt anlegg, og beregningsprogrammet Roth Enrgiberegningsprogram kan anvendes. Prinsipper for dimensjonering av golvvarmeanlegg er forøvrig vist i Byggforskseriens Byggdetaljer 552.111.

Ved montering av Roth-X-PERT S5®-rør 16 x 2 mm og 20 x 2 mm bør ikke rørsøyfene være lengre enn henholdsvis ca.100 m og ca. 120 m ved 20 mm rør. Ved montering av Roth-X-PERT S5®-rør 10,5 x 1,3 mm bør ikke rørsøyfene være lengre enn ca. 70 m.

Golvtemperatur og golvmaterialer

Mye treverk over golvrør og fordelingsplater reduserer varmeavgivelsen og forutsetter høyere temperatur på vannet. For å unngå for stor risiko for skade på parkettgolv og golv av heltre som følge av temperaturdifferanser, med tilhørende krymping/svelling av trematerialer, bør slike golv dimensjoneres slik at maksimal overflatetemperatur ikke overstiger 26 °C. Oppvarmingen av golvet ved oppstart må gjøres langsomt for å unngå sprekk i parketten eller trebordene.

Planhet av underlag og krav til stivhet

Ved bruk av flytende parkettgolv bør maksimalt overflateavvik tilsvare toleranseklasse 1 som angitt for overflater i Byggdetaljer 520.008. Dette er en strengere toleranseklasse enn normklassene i NS 34201, og tilsvarer ± 2 mm over en målelengde på 2 m for dekker og undergolv. Spaltegolv reduserer stivheten på golvet vesentlig, kfr bjelkelagstabeller.

Kantisolering

Golvvarmeanlegg som grenser mot yttervegg må ha god kantisolering for å unngå kuldebroer mellom varmerørene og vegg- eller fundamentkonstruksjonen og tillate ekspansjon. Isoleringen klebes fast til bygningsdelene og sikres at den kommer ordentlig inn i hjørnene.

Montasje

Golvvarmekursene bør legges uten rørskjøter, og anleggene skal trykkes før tildekking.

Rørene må monteres slik at de ikke skades av festeanordningen.

Avrettingsmasser og betongpåstøp utføres generelt i henhold til produsentenes spesifikasjoner for de enkelte produktene, og etter prinsippene i Byggforskseriens Byggdetaljer 541.111 og 541.201.

Keramiske fliser legges i henhold til produsentenes anvisninger og etter prinsippene vist i Byggforskseriens Byggdetaljer 541.411. Flislimet skal ha god evne til å ta opp bevegelser mellom flislag og underlag på grunn av temperaturvariasjoner.

Laminatgolv, parkettgolv og sponplater skal legges på tvers av golvbjelker.

Transport og lagring

Roth X-PERT S5®-rør må ikke lagres eller monteres på en slik måte at de utsettes for direkte sollys.

7. Produksjonskontroll

Golvvarmesystemene monteres på byggeplass og utførelsen kontrolleres som en del av den ordinære byggeplasskontrollen. Delkomponentene skal være underlagt produksjonskontroll i henhold til de tekniske spesifikasjonene som gjelder for de enkelte komponentene.

8. Grunnlag for godkjenningen

Godkjenningen er basert på systemgjennomgang samt egenskaper som er verifisert i følgende dokumenter:

- Roth Scandinavia AS. Roth Application Package (beregningsprogram)
- Temperatur og effektmålinger av Roth Compact system og Roth Clima komfort system. Norges byggforskningsinstitutt. Rapport O 20913, 2006.
- Måling av trinnlydforbedringstall for 15 mm parkettgolv med Roth golvvarmesystem m.m. Norges byggforskningsinstitutt. Rapport O 11004, 2003

- NBI Teknisk Godkjenning nr. 2330 Hunton Silencio 36 / Thermo, 2004
- Nedbøyning av prøvegolv med sponplate/sparkelmasse på trebjelker cc 300mm og cc 600 mm. Norges byggforskningsinstitutt. Rapport O 21195, 2006.
- Prøving av golvoppbygging med sponplater EPS og fliser. Norges byggforskningsinstitutt. Rapport O 20303, 2005.

9. Merking

Ved beskrivelse og markedsføring av Roth vannbårne golvvarmesystemer i henhold til denne godkjenningen kan NBIs godkjenningsmerke nr. 2466 benyttes. Forøvrig merkes de spesifiserte delkomponentene i henhold til de respektive godkjennings- og kontrollordningene som gjelder for komponentene.



Godkjenningsmerke

10. Ansvar

Innehaver/produsent har det selvstendige produktansvar i henhold til gjeldende rett. Bruksbetinget krav kan ikke fremmes overfor NBI utover det som er nevnt i NS 8402.

11. Saksbehandling

Prosjektleder for godkjenningen er Sverre Fossdal, Norges byggforskningsinstitutt, avd. for installasjoner, energi og innemiljø - Oslo.

for Norges byggforskningsinstitutt

Steinar K. Nilsen
Assisterende Godkjenningsleder