

SINTEF bekrefter at

LK Systems gulvvarmekonstruksjoner

er vurdert å være egnet i bruk og tilfredsstillende krav til produktdokumentasjon i henhold til forskrift om omsetning og dokumentasjon av produkter til byggverk (DOK) og forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK), for de egenskaper, bruksområder og betingelser for bruk som er angitt i dette dokumentet.



1. Innehaver av godkjenningen

LK Systems AB
 Box 66
 161 26 Bromma, Sverige
www.lksystems.no

2. Produktbeskrivelse

Generelt

LK Systems vannbåret gulvvarme består av gulvvarmerør og varmfordelende sjikt. Tabell 1 angir de komponentene som inngår i godkjenningen. Til alle sporplater leveres vendeplater og tilførselsplater med spor.

Gulvvarmerørene tilføres varmt vann fra et varmfordelingssystem som består av fordelere, shuntgruppe og reguleringsystem. Varmefordelingssystemet inngår ikke i godkjenningen.

Tabell 1
 Hovedkomponenter som inngår i LK Systems gulvvarmekonstruksjoner

Komponent	Beskrivelse
LK Universalrør PE-Xa / LK Gulvvarmerør PE-Xa	Gulvvarmerør i dimensjon 8 x 1,0 mm, 12 x 2,0 mm og 16 x 2,0 mm
LK Gulvvarmerør PE-RT	Gulvvarmerør i dimensjon 16 x 2,0 mm og 20 x 2,0 mm.
LK Varmefordelingsplate	Varmefordelingsplate i aluminium med tykkelse 0,45 mm og spor for 12, 16 eller 20 mm rør.
LK Bjelkelagsplate	Varmeforsinket stålplate med 0,5 mm tykkelse for 16 mm rør.
LK Sporplate EPS 30/50/70	Isoleringsplate av EPS med spor for 16 mm rør. Leveres i 30, 50 eller 70 mm tykkelse.
LK Sporplate EPS 16	Isolasjonsplate av EPS med pålimt aluminiumsfolie og spor for 12 mm rør.
LK Systemplate 30	30 mm tykk isolasjonsplate i EPS med integrerte rørholdere for 16 mm rør.
LK Folieplate 30 Silent	Trinnlyd- og isolasjonsplate i EPS for innstøping av LK gulvvarmerør.
LK Trinnlydplate Siliencio® 36	Trinnlyd- og isoleringsplate i trefiber med spor for 16 mm rør.
LK HeatFloor 22 Sporplate	22 mm tykk gulvsponplate med spor for 16 mm rør.
LK Festeklips	Festemateriell for gulvvarmerør.

Støpte løsninger

Gulvvarmerørene kan legges i en påstøp av betong eller avrettningsmasse. Se figur 1-2 for konstruksjonseksempler.

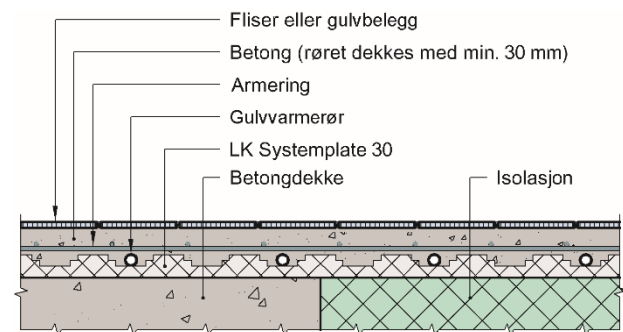


Fig. 1
 Konstruksjon med LK Systemplate 30 og LK Gulvvarmerør innstøpt i avrettningsmasse eller betong

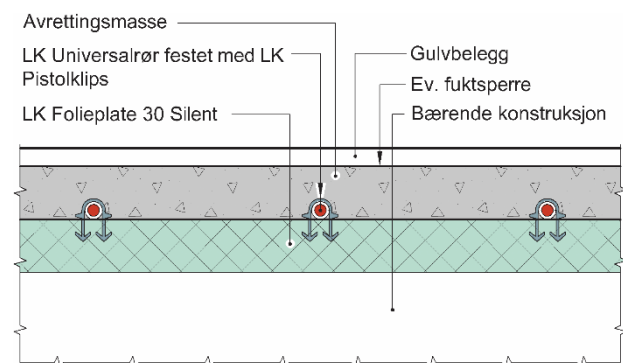


Fig. 2
 Konstruksjon med LK Folieplate 30 Silent for innstøping i avrettningsmasse. Systemet legges flytende på bærende konstruksjon i tørre rom (ikke våtrom)

SINTEF er norsk medlem i European Organisation for Technical Assessment, EOTA, og European Union of Agrément, UEAtc

Tørre løsninger

Gulvvarmerørene kan legges i varmfordelingsplater av aluminium. Varmefordelingsplater monteres i sporplater av EPS, trefiber, spon eller i spaltegulv. For gulvvarmeforlegning mellom gulvbjelker med c/c 600 mm brukes LK Bjelkelagsplate av varmforsinket stål. Se figur 3-7 for konstruksjonseksempler.

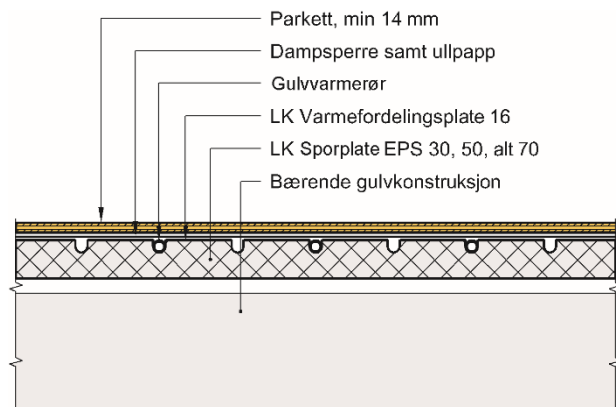


Fig. 3
Konstruksjon med LK Sporplate EPS 30/50/70 på bærende Gulv

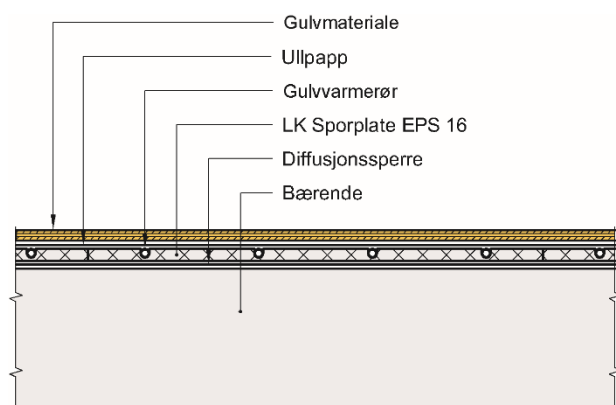


Fig. 4
Konstruksjon med LK Sporplate EPS 16 for legging på bærende gulv der man ønsker spesielt lav byggehøyde. Systemet er bygd opp av en 16 mm sporplate med en pålimt 0,5 mm varmfordelingsplate i aluminium. Varmefordelingsplaten dekker hele sporplatenes overflate.

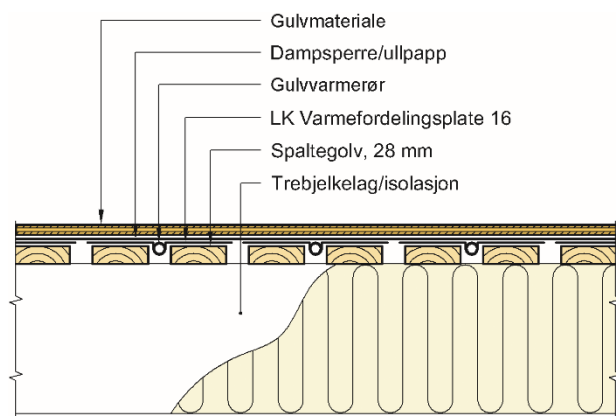


Fig. 5
LK Gulvvarme lagt i spaltegulv på trebjelkelag

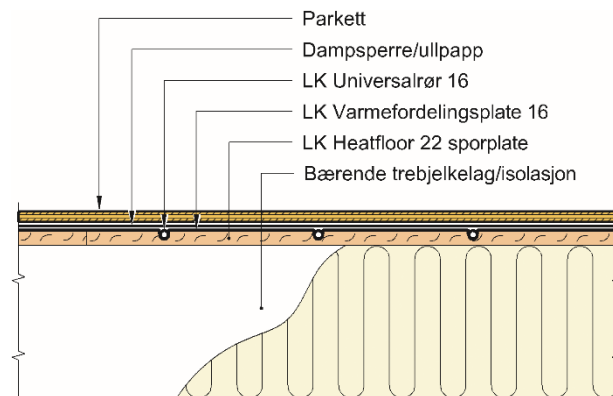


Fig. 6
Konstruksjon med LK HeatFloor 22 Spor- og vendeplate beregnet for montering på standard trebjelkelag med bjelkeavstand maks. c/c 600 mm. Platene har ferdige spor for gulvvarmerørene med c/c 200 eller 300 mm. Platene skal legges på tvers av bjelkelaget.

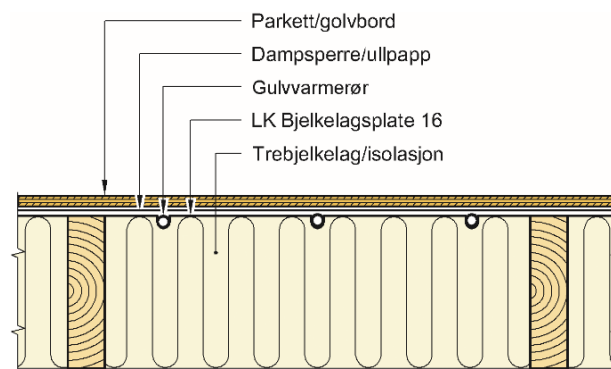


Fig. 7
Konstruksjon med LK Bjelkelagsplate 16 for montering på standard trebjelkelag med bjelkeavstand c/c 600 mm. Konstruksjonen forutsetter et selvbærende overgulv som skal legges direkte på Gulvbjelkene. Ved andre typer overgulv henvises det til LK Gulvvarmesystem HeatFloor 22.

3. Bruksområder

LK Systems gulvvarmekonstruksjoner brukes til oppvarmingsformål i boliger og næringsbygg. Dersom det ikke gjøres spesielle vurdering i hver enkelt byggesak er bruken av gulvkonstruksjonene begrenset til:

- gulv med nyttelast i kategori A eller B iht. NS-EN 1991-1-1 og
- bygninger i risikoklasse 1– 6 i brannklasse 1, 2 samt 3 forutsatt at konstruksjonene er utført som gitt i pkt. 6 .

4. Egenskaper

Gulvvarmerør

LK Universalrør PE-Xa/ LK Gulvvarmerør PE-Xa har følgende produkttegenskaper:

- Maksimalt driftstrykk: 10 bar
- Maksimal kortvarig driftstemperatur: 95 °C
- Maksimal kontinuerlig driftstemperatur: 70 °C

LK Gulvvarmerør PE-RT har følgende produkttegenskaper:

- Maksimalt driftstrykk: 6 bar
- Maksimal kortvarig driftstemperatur: 70 °C
- Maksimal kontinuerlig driftstemperatur: 60 °C

Gulvvarmerørene er diffusjonstette i henhold til kravene i DIN 4726.

Varmeavgivelse

Varmeavgivelsen fra et vannbåret gulvvarmeanlegg er typisk rundt 20-80 W/m². Dimensjonerende turtemperatur på vannet er normalt 35-55 °C og et temperaturfall over gulvflaten (ΔT) på 5 °C. Avgitt effekt avhenger av varmemotstand i gulvkonstruksjonen, valgt rørdiameter og senteravstand, turtemperatur og temperaturdifferanse på vannet.

Egenskaper ved brannpåvirkning

Egenskaper ved brannpåvirkning for viktige komponenter i LK Systems gulvvarmekonstruksjoner, brukt som gitt i godkjenningen, er:

- LK Varmefordelingsplate, LK Bjelkelagsplate: A1
- LK Sporplate EPS 30/50/70, LK Sporplate EPS 16 og
- LK Systemplate 30: F
- LK Folieplate 30 Silent: E
- LK Trinnlydplate Silencio® 36: Efl

Klassifiseringene er i henhold til EN 13501-1.

Lydisolering

Tabell 2 viser forventet trinnlydforbedringstall $L_{n,w}$ og forventet luftlydforbedring ΔR_w ved bruk av 14 mm laminert parkett, 8 mm laminatgulv eller 10 mm keramiske fliser på 45 mm avrettingsmasse på 30 mm LK Foileplate 30 Silent på tunge etasjeskillere. Trinnlydforbedringstall er i henhold EN ISO 10140-3 (laboratoriemåling), og med vurdering etter EN ISO 717-2.

Tabell 2

Trinnlydforbedringstall ved bruk av 45 mm avrettingsmasse på 30 mm LK Foileplate 30 Silent på tunge etasjeskillere

Konstruksjon med 45 mm avrettingsmasse på 30 mm LK Foileplate 30 Silent + gulvbelegg:	Trinnlydforbedringstall $\Delta L_{n,w}$, dB
14 mm parkett på 2 mm parkettunderlag (ekspandert PE)	21
8 mm laminatgulv på 2 mm parkettunderlag (ekspandert PE)	19
10 mm keramiske fliser	9

Tabell 3 angir forventet veid, feltmålt, normalisert trinnlydnivå $L'_{n,w}$ for komplette etasjeskillere i ferdige bygninger med 45 mm avrettingsmasse på 30 mm LK Foileplate 30 Silent. Lydisolasjonsverdiene gjelder for tunge etasjeskillere med normalt gode flanke-transmisjonsegenskaper. Veid, feltmålt, normalisert trinnlydnivå er i henhold EN ISO 16283-2 / EN ISO 717-2.

Tabell 3

Forventede trinnlydnivåer til tunge etasjeskillere med med 45 mm avrettingsmasse på 30 mm LK Foileplate 30 Silent, målt i ferdige bygninger

265 mm hullbetong- eller 200 mm betongdekke, 45 mm avrettingsmasse, 30 mm LK Foileplate 30 Silent med gulvbelegg type:	Veid, feltmålt, normalisert trinnlydnivå, $L'_{n,w}$, dB
14 mm parkett på 2 mm parkettunderlag (ekspandert PE)	≤ 53
8 mm laminatgulv på 2 mm parkettunderlag (ekspandert PE)	≤ 55
10 mm keramiske fliser	≤ 65

Lydisolasjonsegenskaper for etasjeskillere med Hunton Silencio® Thermo trinnlydplater er angitt i SINTEF Teknisk Godkjenning TG 2330. En konstruksjon med 36 mm trinnlydplater, 185 mm betongdekke, 265 mm hullbetongdekke eller i 200 mm bjelkelag tilfredsstillende klasse C i NS 8175 for trinnlyd og luftlyd.

Varveisolering

Isolasjonsplater som inngår i LK Systems gulvvarmekonstruksjoner har egenskaper i henhold til tabell 4.

Tabell 4

Egenskaper varmeisolasjonsplater

Komponent	Varmerkonduktivitet ¹⁾ W/(m·k)	Trykkstyrke ²⁾ (10% deformasjon) kPa
LK Sporplate EPS 30/50/70	0,034	200
LK Sporplate EPS 16	0,033	300
LK Systemplate 30	0,034	200
LK Folieplate 30 Silent	0,043	-
LK Trinnlydplate Silencio® 36	0,05 ²⁾	-

¹⁾ Deklarert verdi i produsentens ytelseserklæring (DoP) eller datablad

²⁾ I henhold til SINTEF TG nr. 2330

Bestandighet

På grunnlag av egenskapene til de materialene gulvvarmesystemet er produsert av, er bestandigheten til systemet vurdert tilfredsstillende for det gitte bruksområdet.

5. Miljømessige forhold

Helse- og miljøfarlige kjemikalier

LK Systems gulvvarmekonstruksjoner inneholder ingen prioriterte miljøgifter, eller andre relevante stoffer i en mengde som vurderes som helse- og miljøfarlige. Prioriterte miljøgifter omfatter CMR, PBT og vPvB stoffer.

Inneklimapåvirkning

LK Systems gulvvarmekonstruksjoner er bedømt å ikke avgi partikler, gasser eller stråling som gir negativ påvirkning på innneklimaet, eller som har helsemessig betydning.

Avfallshåndtering/gjenbruksmuligheter

LK Systems gulvvarmekonstruksjoner skal kildesorteres som metall, restavfall og andre aktuelle avfallsfraksjoner ved avhending. Produktet skal leveres til godkjent avfallsmottak der det kan energi- og materialgjenvinnes

Miljødeklarasjon

Det er ikke utarbeidet miljødeklarasjon (EPD) for LK Systems gulvvarmekonstruksjoner.

6. Betingelser for bruk

Prosjektering

Gulvvarmekonstruksjonene skal prosjekteres på bakgrunn av forhold i det aktuelle bygget. Egnethet må vurderes i hver enkelt byggesak. Varmeteknisk dimensjonering skal utføres for hvert enkelt anlegg. Se også Byggforskserien 552.111 *Vannbåret gulvvarme. Rørsystem og dimensjonering*.

Gulvbelegg og overflatetemperatur

Parkett, heltregulv, laminat, fliser eller banebelegg kan legges over gulvvarmesystemet. Gulvbelegg og eventuelt glidesjikt bør ha lavest mulig varmemotstand for at mest mulig av varmen skal komme rommet til gode.

Gulvets overflatetemperatur må tilpasses rommets bruksområde og type gulvbelegg. For gulv med belegg av parkett eller heltre bør overflatetemperaturen begrenses til 26–27 °C for å unngå oppsprekking. For gipsplater i direkte kontakt med gulvarmerørene må vanntemperaturen ikke være høyere enn 40 °C. Følg leverandørens anvisninger.

Underlag for gulvbelegg på sporplater

Underlaget må være så stivt at gulvbelegget ikke sprekker opp. For tynne gulvbelegg er det ofte behov for en trykkfordelende plate over sporplatene. Se eksempler i figur 8.

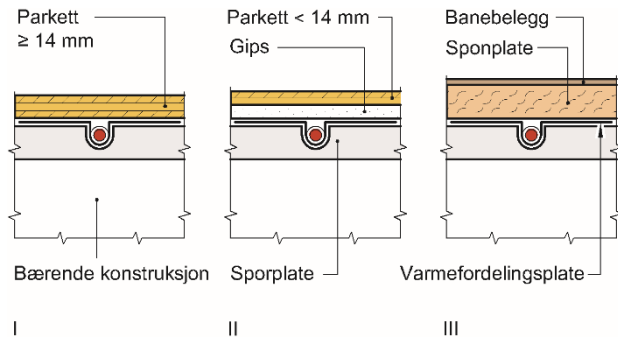


Fig. 8

Eksempler på ulike gulvbelegg og nødvendig underlag ved bruk av sporplater

I. Parkett med tykkelse 14 mm eller mer

II. Belegg som trenger understøtting, for eksempel laminat eller parkett < 14 mm

III. Banebelegg på trykkfordelende 22 mm sponplate

Montering av gulvarmerør

Gulvarmerørene skal legges som hele lengder i gulvet uten skjøter, og monteres slik at festeordningen ikke skader rørene. Gulvarmerørene trykkes ned i sporplater etter prosjektert leggemønster fra installasjonstegninger. Ved innstøping kan rørene også festes direkte til varmeisolasjonen eller trinnlydplatene med klips, festeskiner eller festes med bindetråd eller strips til armeringsnett.

For å avdekke mulige lekkasjer skal rørene tetthetsprøves før tildekning. Tetthetsprøving utføres i henhold til leverandørens anvisninger. Utført tetthetsprøving skal dokumenteres.

Innstøping av rør

Påstøp av betong eller avrettingsmasse utføres i henhold til retningslinjer i Byggforskeren 541.201 *Påstøp og Gulvpuss på Gulv og 572.231 Gulvavrettingsmasser. Typer, egenskaper og utførelse.*

Velg støpemasse med varmekonduktivitet, $\lambda = 0,7$ W/mk eller høyere. For god varmeovergang er det avgjørende at rørene er helt omsluttet av støpemasse. Påstøp i betong bør være 50-70 mm tykk og minste overdekning av varmerørene på 30 mm. Ved bruk av avrettingsmasse kan tykkelsen på støpen reduseres til 30-40 mm og minste overdekning av varmerørene på 10-15 mm. Dersom overdekningen reduseres utover dette må sikkerhet ved brann dokumenteres i hver enkelt byggesak. Følg leverandørens anvisninger.

Montering av varmfordelingsplater

Varmefordelingsplater kan monteres i sporplater av EPS, trefiber, spon eller i spaltegulv. For å unngå knirk må varmfordelingsplatene ikke overlappes hverandre, se figur 9. Følg leverandørens anvisninger.

Sponplater med spor kan brukes som bærende underlag på bjelkelag. Porøse trefiberplater og EPS-plater er ikke bærende og trenger en understøttende plate dersom de skal legges på et trebjelkelag.

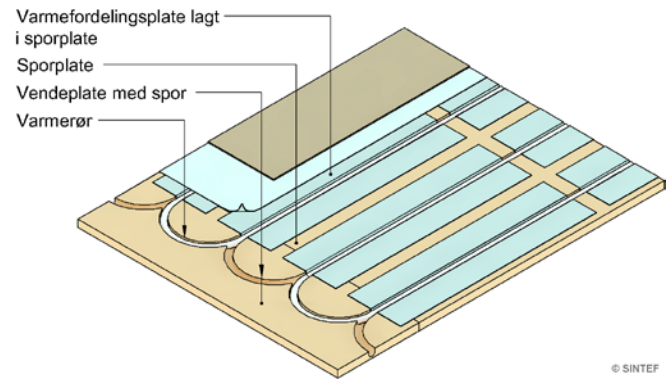


Fig. 9

Varmefordelingsplater montert i sporplater av spon, trefiber eller EPS

Varmeisolasjon

Nødvendig varmeisolasjon for gulvvarme, isolasjonens plassering og nødvendig tykkelse avhenger av gulvkonstruksjonen og om gulvet ligger mellom oppvarmede rom, mot grunnen eller mot uoppvarmet areal.

Minste nødvendige mengde varmeisolasjon for gulvvarme kan beregnes i henhold til EN 1264-4. Betongdekker mellom oppvarmede rom som i utgangspunktet er uisolerte, må alltid ha isolasjon under varmerørene for å unngå varmetilskudd i etasjen under. På godt isolerte trebjelkelag er tilleggisolasjon som regel ikke nødvendig.

Isolasjonen må være stiv nok til å tåle punktlast og unngå nedbøying og sprekker i påstøp, parkettgulv o.l. Gulvisolasjon under påstøp som vist i figur 1-3 bør ha trykkstyrke minst klasse CS(10)60 i henhold til EN 13163 (60 kPa).

Langs vegger, søyler og andre vertikale faste konstruksjoner må det legges kantisolasjon for å oppta bevegelser i påstøpen og hindre lydoverføring mellom flankene.

Sprekker, bevegelser og rystelser kan motvirkes ved å legge kantunderstøtting langs vegger, dører og tunge faste innredninger som i kjøkken. Kantunderstøtting er spesielt viktig der man har tynn påstøp (< 35 mm) i kombinasjon med myke trinnlydplater.

Sikkerhet ved brann

LK Systems gulvvarmekonstruksjon med LK Sporplate EPS 30, LK Sporplate EPS 16, LK Systemplate 30, LK Folieplate 30 Silent og LK Trinnlydplate Silencio® tildekket med trebaserte bygningsplater, gulvgipsplater eller parkett med minst klasse K₂10 D_n-s1 på aktuelt underlag, eller med påstøp eller avrettingsmasse som beskrevet i godkjenningen, kan benyttes på brennbare og ubrennbare gulvkonstruksjoner i bygninger i risikoklasse 1-4 i brannklasse 1, 2 og 3, se figur 3 og 4. Eksempel på bygningsplater som tilfredsstiller klassifiseringen er gitt i Byggforskeren 520.339 *Bruk av brennbar isolasjon i bygninger*. Brennbar isolasjon med tykkelse maks 36 mm kan benyttes som underlag for påstøp med fliser o.l. På trebjelkelag med trebasert undergulv må bjelkelaget være isolert med minst 50 mm mineralull uten hulrom mellom mineralull og undergulvet.

LK Systems gulvvarmekonstruksjon med LK Sporplate EPS 50 eller 70, beskyttet med bygningsplater, gulvgipsplater eller parkett med minst klasse K₂10 D_n-s1 på aktuelt underlag, kan benyttes på ubrennbare dekker i bygninger i risikoklasse 1, 2 og 4 i brannklasse 1, se figur 3.

LK Systems gulvvarmekonstruksjon med LK Sporplate EPS 50 eller 70, beskyttet med minst 50 mm påstøp eller avrettingsmasse kan benyttes på ubrennbare dekker i bygninger i risikoklasse 1-6 i brannklasse 1, 2 og 3.

LK Systems gulvvarmekonstruksjon i støpte løsninger på brennbar isolasjon med total tykkelse større enn 35 mm og minst 50 mm påstøp eller avrettingsmasse, se figur 1 og 2, kan benyttes på ubrennbare dekker i risikoklasse 1-6 i brannklasse 1, 2 og 3.

LK Systems HeatFloor 22 Sporplate, LK Varmefordelingsplate og Bjelkelagsplate kan benyttes på brennbare og ubrennbare dekker i risikoklasse 1-6 i brannklasse 1, 2 og 3.

Anvendelse av produktet i andre risikoklasser og brannklasser enn angitt her er ikke dekket av godkjenningen og må dokumenteres særskilt av ansvarlig foretak i hvert enkelt byggeprosjekt. Før aktuelle LK Systems gulvvarmekonstruksjoner velges for bruk i et prosjekt, må det også kontrolleres hvorvidt det i prosjektet er stilt krav til strengere eller andre ytelser enn de preaksepterte.

Den brennbare isolasjonen må brytes ved alle brannskiller, og tildekkes ved alle overganger og randsoner, trapper, gjennomføringer o.l. Det er spesielt viktig ikke å ha eksponert overflate av slik isolasjon mot sjakt.

Varmefordelingssystem

Gulvvarmerørene skal kobles til LK Systems fordelere og LK Systems shuntgruppe. Fordelere og shuntgruppe skal monteres i fordelerskap med vanntett bunn og dreneringsmulighet. Der det ikke er teknisk mulig med overløp til sluk kan fordelerskap med vanntett bunn brukes sammen med lekkasjevarsler og automatisk stans av sirkulasjonspumpe. Se Byggforskserien 553.117 Rør-i-rør-systemer for vannforskyning og 553.135 Lekkasjestoppere.

Ferdigstillelse

Før overlevering skal anlegget trykkprøves med vann, rengjøres, luftes, igangkjøres og innreguleres etter anvisninger fra LK Systems.

Dokumentasjon og merking av rørkurser

Kursene skal merkes med nummer. Merkeklips som festes på rørene kan benyttes. Det skal utarbeides en kursoversikt med nødvendig informasjon om hver kurs; romnummer (navn), lengde på kursen, rørdimensjon og vannmengde. Dokumentasjon på norsk eller annet skandinavisk språk skal være tilgjengelig ved ferdigbefaring og overlevering av anlegget.

Drift og vedlikehold

I et vannbåret gulvvarmeanlegg bør man få utført jevnlig kontroll av at:

- vanntrykket er stabilt. Trykket i anlegget varierer avhengig av vanntemperatur.
- ekspansjonskarets forkomprimering/mottrykk er som prosjektert, eller i henhold til produsentens anvisninger
- vanntemperaturen følger utetemperaturen, dersom anlegget er utekompensert
- koblinger er tette (visuell inspeksjon) og at det ikke er ulyder i anlegget (lytte etter ulyder)

Transport og lagring

LK Systems Gulvvarmerør og LK Systems Universalrør må ikke lagres eller monteres på en slik måte at de utsettes for direkte sollys.

7. Produkt- og produksjonskontroll

Gulvvarmerørene produseres av LK Pex AB, Ulricehamn, Sverige. LK Varmefordelingsplate, LK Bjelkelagsplate, LK Systemplate 30, LK Sporplate EPS 16, og LK HeatFloor 22 Sporplate produseres i Sverige for LK Systems. LK Sporplate EPS 30/50/70 og produseres i Norge for LK Systems.

Innehaver av godkjenningen er ansvarlig for produksjonskontrollen for å sikre at produktet blir produsert i henhold til de forutsetninger som er lagt til grunn for godkjenningen.

Fabrikkfremstillingen av produktet er underlagt overvåkende produkt- og produksjonskontroll i henhold til kontrakt om SINTEF Teknisk Godkjenning.

LK Systems har et kvalitetssystem som er sertifisert i henhold til EN ISO 9001 og et miljøstyringssystem som er sertifisert i henhold til EN ISO 14001.

Gulvvarmekonstruksjonene monteres på byggeplass, og utførelsen kontrolleres som en del av den ordinære byggeplasskontrollen.

8. Grunnlag for godkjenningen

Produktet er vurdert på grunnlag av rapporter som er innehavers eiendom.

Utførelse og tekniske detaljløsninger er vurdert på grunnlag av anbefalinger gitt i Byggforskseriens anvisninger.

9. Merking

Enkeltkomponenter som inngår i LK Systems gulvvarmekonstruksjoner merkes med produsentnavn eller logo, produktnavn og produksjonstidspunkt.

LK Sporplate EPS 30/50/70, LK Sporplate EPS 16, LK Systemplate 30 og LK Folieplate 30 Silent er CE-merket i henhold til EN 13163.

Det kan også merkes med godkjenningsmerket for SINTEF Teknisk Godkjenning; TG 2531.

for SINTEF

Hans Boye Skogstad
Godkjenningsleder