

informerer

Nr 2- 2002

Lavtbyggende varmegolv. Temperaturnivå og sikkerhetsrisiko.

Av Arne Nesje, SINTEF/ Byggkeramikkforeningen.

Det finnes flere typer golvvarmesystemer med liten byggehøyde. Systemer med lav byggehøyde, enkel leggeteknikk, rask temperaturjustering har klare fordeler spesielt for anvendelse ved utbedring og fornyelse av eksisterende golv. Hvor tynne kan slike varmegolv gjøres og er det noe brannrisiko eller risiko for skadelig overoppvarming hvis det brukes for høy effekt på kabler?

Her presenteres noen vurderinger og testresultater for montering av varmeelement på brennbart underlag.

Krav om ubrennbart sjikt mot brennbart underlag.

Vi har med myndighetene hatt en diskusjon om krav til materialer i slike systemer. Det har tidligere av Produkt og El- tilsynet og Fagrådet for våtrom vært satt minimumskrav til avstand mellom kabler og brennbart materiale. Denne grensen var opprinnelig satt til 10 mm. Grensen ble i samråd med Fagrådet endret i 1997. Selvbegrensende varmeelementer kan monteres direkte på brennbart underlag. I alle andre tilfeller skal det legges minst 5 mm tykt sjikt av ubrennbart underlag. Mest anvendelig er minimum 5 mm med betong eller en sementbasert støpemasse. Andre produkter må være dokumentert egnet til formålet f.eks. ha brannklasse KI-A eller annen dokumentasjon.

Varmegolvsystemer

De golvvarmesystemer som dominerer markedet består av sementbaserte støpemasser hvor kabler eller varmekabelmatter innbakes i massen. Foruten å innfri de krav som forskriftene setter til brann og sikkerhet skal systemene innfri funksjonskrav, bl.a. tilstrebes at man skal ha jevn varme på flaten, ikke stripevarme. Dette krever en viss overdekning kombinert med varmeledende materiale. Samtidig skal kabler ha nødvendig overdekning for beskyttelse av kablene.

Som en konsekvens av dette har vært forskjellige synspunkt på hvilke krav som bør stilles. For å vite mer om temperaturspredning i massene har Byggkeramikkforeningen utført prøvegolv med innlagte temperaturfølere.

Måling og beregning av temperaturutvikling av støpemasser.

For å vurdere evt. skaderisiko ved høye temperaturer var det behov for å få fastslått hvilke maksimale temperaturnivåer som kan opptre. En standard trebjelkelagskonstruksjon ble valgt til et forsøk og flere termofølere ble montert ulike steder i golvet. Via disse kunne temperatur i ulike sjikt avleses over tid.

Oppbygging av golvkonstruksjonen

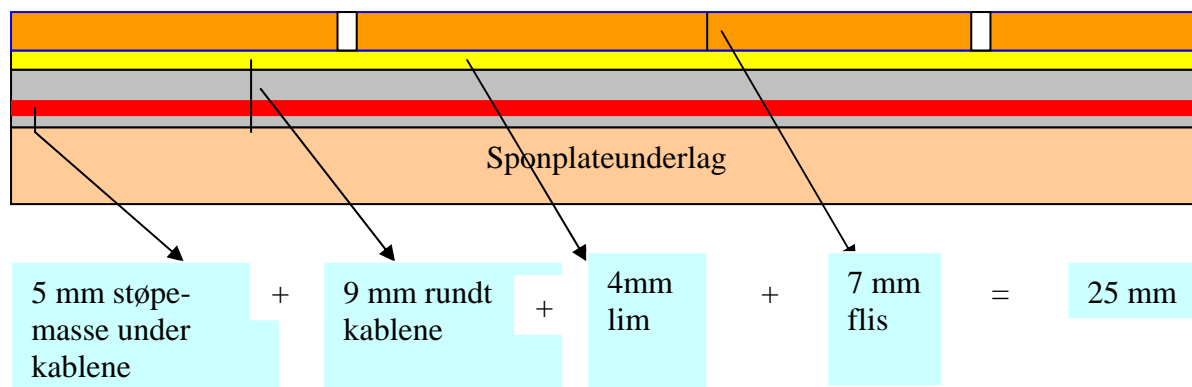
Opprinnelig golv besto av 198 mm trebjelkelag (c/c 600 mm) med mineralullisolasjon og 22mm sponplate. Golvet ble først påført ca 5 mm tykt lag med sementbasert innstøpingsmasse . Dette gir den avstanden til brennbart underlag som P & El-tilsynet/ Fagrådet stiller.

Det ble valgt en varmekabelmatte med en toledet kabel med skjerm. Kabelmatten har en fordelt effekt på 95 W/ m^2 på det oppvarmede arealet.

Mattene ble lagt ut og så innbakt i ca 9 mm innstøpingsmasse.

Deretter ble fliser limt til det herdede underlaget.

Total byggehøyde fra brennbart opprinnelig underlag til overkant flis ble 23 – 25 mm



Måling av temperaturer i golvet.

Målingene skulle gi svar på:

- Hvilke temperaturer kan opptrer i sponplategolvet i forhold til temperaturer rett ved kablene ?
- Er liten overbyggingsmasse uheldig med henblikk på ujevn overflatetemperatur (stripevarme) ?
- Er det risiko for overoppvarming/ skader hvis overflaten dekkes til med isolerende materialer ?

Temperaturforskjeller i golvkonstruksjonen.

Målinger ble gjort for å se hvordan varmen fordelte seg i konstruksjonen

Tabell 1: Temperaturnivåer i målepunktene.

Romtemperatur	Kabeltemperatur	I sponplate	Mellom kabler	På flisoverflate
18 – 20 °C	29-33 °C	29-34 °C	24 –27 °C	24 – 32 °C

Tabell 1 viser at det er ikke så store temperturforskjeller mellom den temperaturen som måles rett ved kabeloverflaten og den som vil opptre på flisoverflaten. Forskjellen ligger i området 3 - 8 grader. Det samme gjelder registreringene i sponplata.

Det indikere at de sementbundne innstøpingsmassene fordeler effektivt varmeenergien fra kablene.

En temperatur på flisoverflaten på 24 – 30 grader oppfattes som behagelig og er akseptabel ut fra et komfort hensyn. Nede i golvkonstruksjonene ble det da ikke målt temperaturer over 34 °C.

I dette temperaturområdet er det ingen materialer som skades selv ved kontinuerlig temperaturpåvirkning.

Risiko for ”Stripevarme.”

Med stripevarme menes at varmen ikke fordeler seg jevnt på overflaten og at man barbent kjenner markert høyere temperatur rett over hvor kablene ligger.

Kablene ligger med kun ca 14 – 17 mm overdekning dvs. det er lite masse å fordele varmen på.

Dette resulterte i noe ujevn overflatetemperatur. Kabelmattene lå stedvis med 150 mm avstand. I tillegg er der sidepartier langs vegger med liten kabeldekning. Det var merkbar forskjell å stå barbent rett over der hvor kablene ligger og der mattene ligger med 150 mm avstand.

Det ble målt i gjennomsnitt 6 – 7 grader forskjell på de varmeste partiene (rett over en kabel) og de kaldeste (150 mm mellom kablene.). Dette er mer en hva ut fra komfort hensyn er anbefalt. Anbefalt grense er ca 5 grader.

Som en tommelfingerregel anbefales det ikke å være mer enn ca 100 mm mellom kabelmattene, helst bør de ligge kant i kant for å redusere følelsen av ujevn varme.

Risiko for ukontrollert overoppvarming

Det har blitt diskutert om godt isolerende gjenstander f.eks. skittentøydunk eller saccosekk kan forårsake skader på membraner, kabler eller andre golvmaterialer. Målinger ble derfor gjort for å se hvor høyt temperaturen ville stige rett under saccosekk eller tykk matte.

Tabell 2 viser resultater fra disse målingene.

Tabell 2. Målinger med ”utilsiktet” tildekning.

Tildekning med :	Romtemp.	Etter 1 time	Etter 2 timer	Etter 4 timer
Saccosekk	23- 26 ° C.	38 ° C.	44 ° C.	47 ° C.
Tykk matte	23 –26 ° C.	36 ° C.	38 ° C.	40 ° C.

Temperatur i underliggende rom: ca 14 grader

Målingen er tatt rett under saccosekken/ matta og på et området hvor der ligger kabel rett under målepunktet.

Målingen viser at med en flateeffekt på 105 W/m² , liten varmeavgang til tilliggende rom og mye isolerende materiale på golvet kom temperaturen opp i underkant av 50 grader.

Den stabiliserte seg og steg ikke ytterligere.

Med tykke matte nådde temperaturen ca 40 grader innafor samme måleperiode.

Målingen viser at selv med middels brutto flateeffekt (ca 105 W/ m²) kan temperaturen stige opp til ca 50 grader hvis man dekker golvet med et høyisolerende materiale. I denne konstruksjonen har slike temperturnivåer neppe skadelig effekt. Det ligger langt under det som er risiko for evt. brann eller svekkelse av materialene. En mulig risiko kan være oppsprekking av flisflate grunnet temperaturekspansjon. Bruk av golvvarme stiller krav til fleksible limtyper samt bevegelsefuger langs alle kanter samt seksjonering av større flater. Målingene viser at man ikke skal legge inn mer effektmengde enn nødvendig. Forskriftene tillater opp til 200 W/ m² i enkelte romtyper for ikke varig opphold. Dette bør ikke anvendes.

Oppsummering.

Måleprosjektet viser at det ikke opptrer så høye temperaturer at det vil være noen risiko for antennelse eller andre svekkelser av tilliggende materialene. Det gjelder alle sjikt i konstruksjonen.

Brukes kabler med vesentlig høyere effekt enn her testet vil utilsiktet tildekning være et risikomoment.

Hvor stor risikoen er kan våre målinger ikke indikere.

Liten overbyggingsmasse av kablene gir lett stripevarme som vil være komfortmessig ubehagelig i barfotområder.

Ved så liten overbygging som her er benyttet bør mattene ligge kant i kant og helst dekke hele flatene. Det vil også bidra til øke den totale flateeffekten da flere matter kan plasseres.

Tabell 3: Anbefalt flateeffekt på golv hvor det skal benyttes keramiske fliser

Konstruksjon	Anbefalt effekt i W/ m ² (brutto flate)
Godt isolerte hus og etasjeskillere	60 - 110
Eldre hus, middels isolert	90 - 120
Dårlig isolerte hus , golv på grunn	100 - 130

Høyeste anbefalte kabeleffekt: 18 W/ m

Største anbefalte senteravstand: 100 mm

