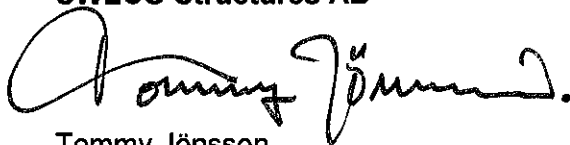


Finja Betong AB

**Finja Sockelelement Unikon**

**Beräkning av U-värde och temperaturer på golv**

**Rapport nr 1  
Kristianstad 2010-07-08  
SWECO Structures AB**



Tommy Jönsson

Uppdragsnummer 250 9045 000

## Bakgrund

Finja Betong AB har utvecklat ett nytt sockelelement med handelsnamnet Unikon. Elementet består av cellplast med ca 10 mm betong som sockelbeklädning. Elementet kompletteras med platsgjuten betong. Tvärsnitt framgår av bilagorna 1 och 2 till denna rapport.

## Uppdraget

Sweco Structures AB fick i uppdrag att genomföra beräkningar av U-värde för golvplattan samt temperaturer på golv. Denna rapport redovisar resultatet av beräkningarna.

## Standarder

Bestämmelser i följande standarder har tillämpats vid beräkningarna.

[1] SS-EN ISO 13789, Byggnaders termiska egenskaper – Värmeförlustkoefficient - Beräkningsmetod (ISO 13789:1999).

[2] SS-EN ISO 6946, Bygghälskomponenter och bygghälsdelar – Värmemotstånd och värmegenomgångskoefficient – Beräkningsmetod (ISO 6946:1996).

[3] SS-EN 12524, Bygghälsmaterial och bygghälsprodukter – Fukt- och värmetekniska egenskaper - Tabeller med beräkningsvärden.

[4] SS-EN ISO 13370:2007 Byggnaders termiska egenskaper – Värmeöverföring via marken – Beräkningsmetoder (ISO 13370:2007)

SS-EN ISO 13789 beskriver metod för att beräkna en bygghäls samlade värmeförlustkoefficient och hänvisar betr beräkning för enskilda bygghälsdelar till övriga standarder.

SS-EN ISO 6946 beskriver metod för att beräkna motstånd och värmegenomgångskoefficienter för enskilda bygghälsdelar.

SS-EN 12524 ger tekniska data för bygghälsmaterial, såsom värmekonduktivitet.

SS-EN ISO 13370:2007 fastställer att EN ISO 13370:2007 gäller som svensk standard. Denna ger metoder för beräkning av värmeproblem när marken ingår.

## Metod

Förutom de metoder som beskrivs i standarderna ovan, har de numeriska beräkningarna för tvådimensionell värmeström utförts med programmet GF2DIM, version 96.1 från Gullfiber AB (Nuvärande Saint-Gobain Isover AB). Antalet celler i beräkning för alternativet tegelfasad har valts 6278 och 6545 för alternativet träfasad.

Programmet beräknar temperaturer och flöden vid stationärt tillstånd, dvs temperaturerna i cellerna är konstanta över tiden.

### Beräkningsområdets storlek

Beräkningsområdets storlek har valts 8x8 meter. 4,0 meter ut från utsida yttervägg har vi satt sk adiabatisk rand, dvs ingen värmetransport sker över denna rand. På samma sätt har centrum på byggnaden ansetts ligga 4,0 meter in från utsida yttervägg och inte heller här finns något värmeflöde, då detta skikt är ett symmetriplan. Beräkningsområdets djup har satts 8,0 meter under golv och på denna nivå har årsmedeltemperaturen +8° satts an.

### Konventioner, enheter

Geometriskt mått:	Meter, millimeter.
Effekt	Watt.
Temperatur	° C, K.

### Värmekonduktiviteter

Värmekonduktiviteter har hämtats från SS-EN12524 för icke leverantörsbundet material, SS-EN ISO 13370:2007 för jord och från leverantören vad gäller cellplast.

Fasadtegel,  $\lambda = 0,60$  W/(m K).

Jord av sand eller grus,  $\lambda = 2,00$  W/(m K). ([4], punkt 5.1, tabell 1.)

Betong,  $\lambda = 2,00$  W/(m K).

Cellplast S100,  $\lambda = 0,037$  W/(m K).

Cellplast S200 till S300  $\lambda = 0,033$  W/(m K).

Luft i spalter i yttervägg med tegel,  $\lambda = 0,14$  W/(m K) (Ekvivalent värmekonduktivitet beräknat från motståndet i [2], tabell 2).

Gipsskiva,  $\lambda = 0,25$  W/(m K).

Mineralull,  $\lambda = 0,036$  W/(m K).

Mineralull + träreglar i yttervägg,  $\lambda = 0,046$  W/(m K). (Vägt medelvärde vid regler 10%)

Trä,  $\lambda = 0,13$  W/(m K).

Makadam,  $\lambda = 0,75$  W/(m K).

Uppgift om jordmaterialet i marken under byggnaden är inte känd. Då vi söker farligt låga temperaturer har värdet för sand eller grus (2,00) valts. Silt eller lera ges värdet 1,50 i [4] och skulle således gett något högre temperaturer.

Betong har getts värdet 2,00 enligt [3], tabell 1. Detta värdet gäller för oarmerad betong. I praktiken har vi något högre värde på grund av armering i golvplattan, men armeringsmängden är så låg, att den får bara marginell inverkan. För enkelhets skull har vi bortsett från denna ökning, då den är liten. Vi har dock räknat med inverkan av förbindare mellan golvplatta och balk. Här finns rostfria armeringsstänger runt 8 c/c 600 mm.

## Övergångsmotstånd

Övergångsmotstånd har valts enligt [2], avsnitt 5.2, tabell 1, vilken ger:  
 Utvändigt övergångsmotstånd, alla ytor:  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ .  
 Invändigt övergångsmotstånd, alla ytor:  $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ .

## Korrigerig av U-värde för spalter i isolering

Korrigerig enligt [2], annex D, punkt D2 kan sättas 0 (noll). Huvuddelen av konstruktionens värmemotstånd utgöres av de tre lagren isolering under golvplattan, varvid spalter med luftcirkulation inte är troliga.

## Temperaturer

Följande temperaturer har tillämpats:

Inomhus: +20 °C.

Utomhus: -20 °C.

I mark på stort djup: +8 °C.

I mark på stort djup skall årsmedeltemperaturen sättas an. Djupet skall väljas så stort, att temperaturen kan anses konstant över året. +8 °C motsvarar ungefär Skåne. (källa SMHI).

## Tvärsnitt

Tvärsnitten framgår av bilaga 1 och 2 till denna rapport.

## Redovisningspunkter, U-värde

Vi har beräknat värmeflödet för varje strimla om 100 mm räknat från insida yttervägg för den yttre metern av golvet. För de innanförliggande strimlorna om 1,0 meter har flödet noterats i mitten av strimlan.

## Flöde per grads temperaturskillnad

<u>Den yttre 1,0 metern från insida yttervägg</u>	<u>Tegelfasad</u>	<u>Träfasad</u>
Avstånd från insida yttervägg, mm	Värmeflöde	Värmeflöde
50	0,05085	0,03480
150	0,03315	0,02820
250	0,02135	0,02298
350	0,01730	0,01555
450	0,01270	0,01175
550	0,01015	0,00965
650	0,00878	0,00852

750	0,00800	0,00788
850	0,00755	0,00782
950	<u>0,00727</u>	<u>0,00748</u>
Medel U-värde för den yttre metern (W/m <sup>2</sup> K)	0,177	0,155

Övriga strimlor innanför den yttre metern av golvet:

Strimla	Tegelfasad	Träfasad
	U-värde	U-värde
1,0 – 2,0 m	0,0673	0,0670
2,0 – 3,0 m	0,0618	0,0618
3,0 – 4,0 m	0,0600	0,0595
Medel U-värde för hela golvet hamnar då på ca	0,095	0,088

### Temperaturer på golvyta

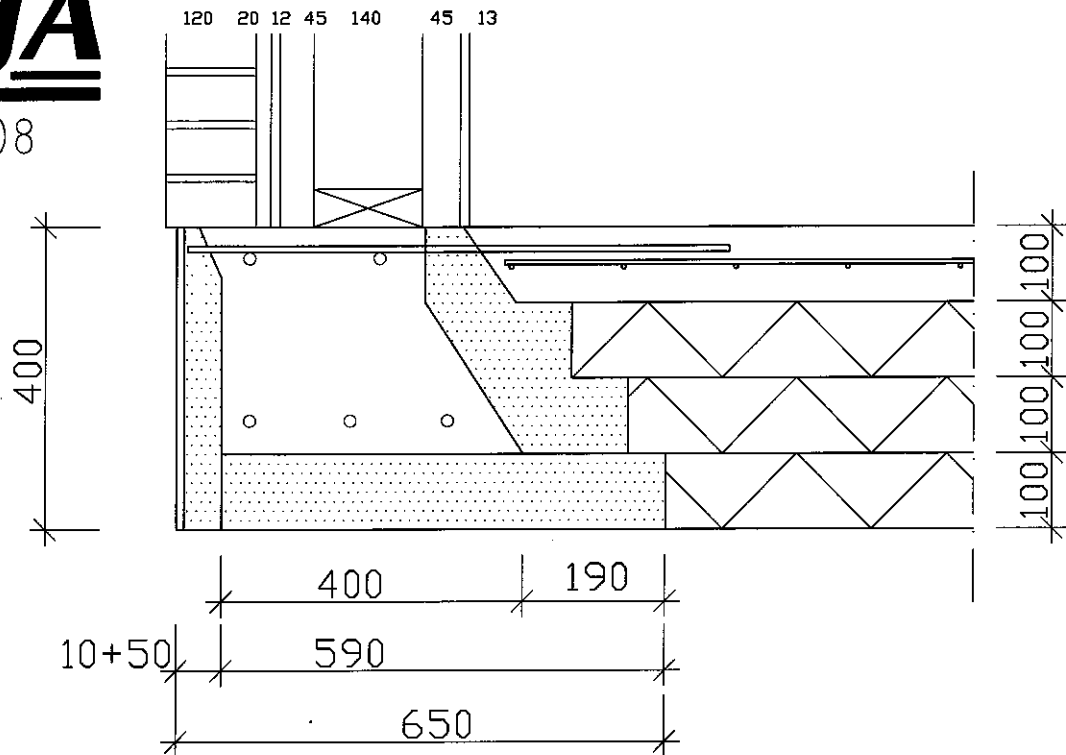
Den yttre 1,0 metern från insida yttervägg	Tegelfasad	Träfasad
Avstånd från insida yttervägg, mm	Temperatur (°C)	Temperatur (°C)
50	18,24	18,54
150	18,75	18,87
250	19,09	19,05
350	19,30	19,34
450	19,43	19,45
550	19,51	19,52
650	19,56	19,56
750	19,59	19,58
850	19,61	19,60
950	19,62	19,62

### Sammanfattning

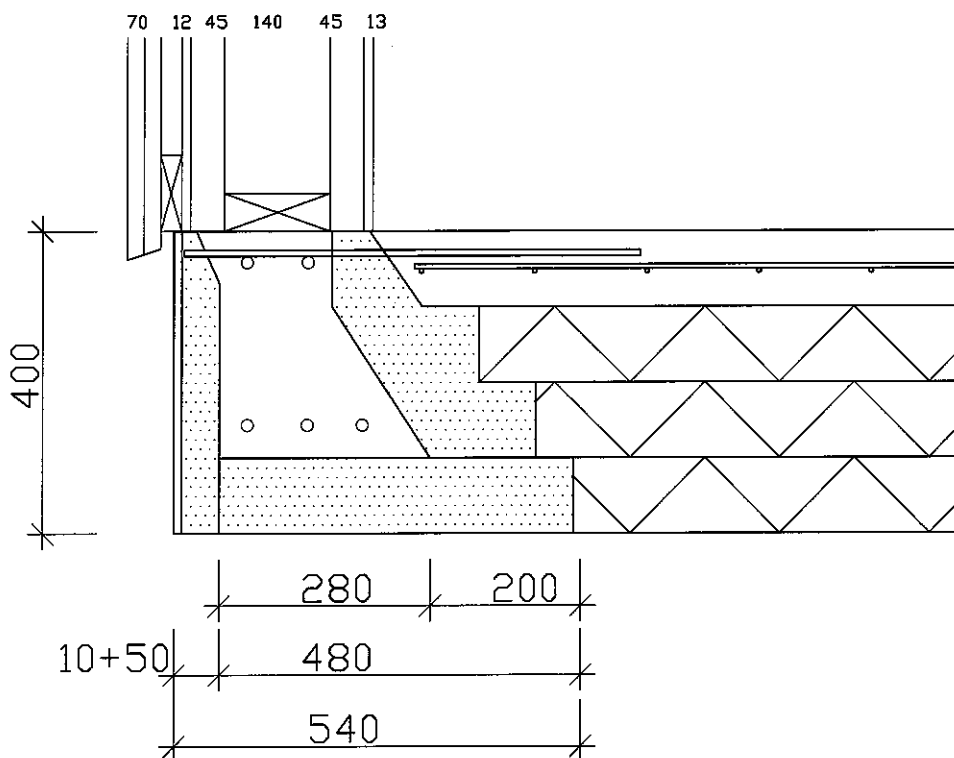
U-värden är för båda konstruktionerna låga. Alternativet träfasad har fått något bättre U-värden, vilket har sin förklaring i att avkylningen mot tegelmurverket inte finns här. Båda konstruktionerna visar på en ekonomiskt riktig isolering, även för uppvärmning med slingor i golvplattan.

Temperaturer på golv uppfyller med råge bestämmelsernas krav, oavsett lokalkategori.

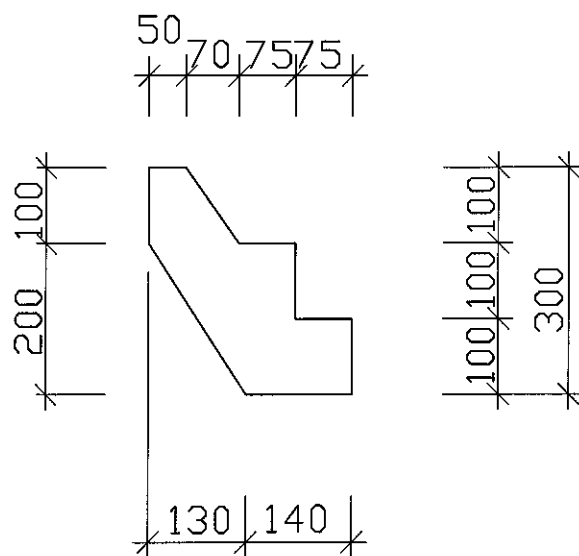
2010-07-08



TYP BRED  
NORMALT VID TUNG FASAD



TYP SMAL  
NORMALT VID LÄTT FASAD



MÅTT PÅ INRE CELLPLASTDELEN