LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA
LUNDS UNIVERSITET

Avd Byggnadsmaterial

FUKTFÖRDELNING I BETONGGOLV MED VATTENBUREN VÄRME

Inverkan av betongtyp, rördjup och temperatur

- Datarapport

Bertil Persson

TVBM-7189 Lund 2006

ISRN LUTVDG7TVBM--06/7189--SE(1-128)

ISSN 0348-7911 TVBM

Lunds Tekniska Högskola
Byggnadsmaterial
Box 118

221 00 LUND

Tel: 046-2227415
Fax: 046-2224427
www.byggnadsmaterial.lth.se

FÖRORD

Vattenburen värme i betonggolv har nått en allt större användning. Speciellt då ytbeläggning limmas till golvet kan skador uppstå i efterhand eftersom fuktfördelningen i golvet ändras då temperaturen ökas till följd av golvvärmen. Vattenburen värme kan också användas i syfte att förkorta uttorkningstiden för golvet dvs. redan före inflyttning kan värmen tas i drift, tidigt under byggskedet. Dock bör betongens härdning i sånt fall beaktas så att inte dess hållfasthetsutveckling och goda bestånd äventyras (normalt bör betong förseglas eller vattenhärdas vid ung ålder). Tidigare har ett antal pilotprojekt genomförts där fukt- och temperaturfördelning uppmätts i betonggolv med värmetillförsel. Vidare har ett stort antal beräkningar genomförts där det visats att värmen endera kan ge en stor effekt på fuktfördelningen i betongen (ångfasfördelning) eller ingen inverkan alls (vattenburen fukt). Sanningen torde ligga någonstans mellan dessa bägge antaganden.

I detta projekt studerades endera högpresterande betong med vattencementtal = 0.40 eller normal betong med vattencementtal = 0.60. På betongerna anbringades ca 8 mm avjämningsmassa efter en månads förseglad härdning. Avjämningsmassa användes i enlighet med vad som i allmänhet sker vid limmade golvbeläggningar på betong. (Avjämningsmassan läggs oftast tidigt i byggskedet i syfte att möjliggöra montage av innerväggar etc.) På avjämningsmassan lades gummiytbeläggning efter endera 14, 28 eller 120 dygns torktid. Gummibeläggning var av allmänt använd typ som gav den minsta kända fukttransporten under driftskedet, dvs. en nära nog vertikal fuktprofil kunde förväntas på sikt. Golvvärmen startades normalt dagen efter ytbeläggning utom för golv med 120 dygns uttorkningstid då värmen kopplades in 1 mån. efter gjutning. För två golv utan avjämningsmassa studerades även uttorkning under 120 dygn med värmen inkopplad redan 1 dygn efter gjutning. Yttemperaturen på ovansidan av golvet hölls konstant vid 27 °C mittemellan de värmerör som göts in i betongen endera 30 mm eller 100 mm från ytan. Mätningen av temperatur och fukt skedde endera vid 6 eller 8 veckors ålder (direkt efter ytbeläggning), vid ett halvt års ålder samt vid ett års ålder. Vid den del av försöket som omfattade uttorkning användes även avjämningsmassa med torkstart för betongen med värmetillförsel efter 1 månads förseglad härdning. Som referens studerades till yttermera visso även uttorkning utan avjämningsmassa med torkstart redan 1 dygn efter gjutning. Syftet med projektet var, dels att konstatera fuktfördelning i betong mittemellan och vid rör med vattenburen värme, dels att studera effekten av vattenburen värme på uttorkningstider för betong. Resultaten jämfördes med fuktutvecklingen hos identiska betongkonstruktioner utan inre värmetillförsel.

Projektet har finansierats till en stor del av Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond, SBUF, samt av företag anslutna till Golvbranschens Riksförbund, GBR, vilket härmed erkännes. Projektet har genomförts vid LTH Byggnadsmaterial, Lund, av Stefan Backe, Per Folkesson, Ingemar Larsson, Thord Lundgren och Lennart Sturefelt till vilka personer riktas ett varmt tack.

Lund den 31 maj 2006

Bertil Persson

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Förord	i
Innehållsförteckning	ii
Symboler	iii
Sammanfattning	iv
Summary	v
1. Introduktion, avgränsningar och syfte	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Avgränsningar	1
1.3 Syften	1
2. Tidigare studier	3
2.1 Fuktfördelning	3
2.2 Temperaturens inverkan på RF	4
2.3 Uttorkning av avjämningsmassa	4
2.4 Uttorkning av betong	7
2.5 Inverkan av temperatur på fläkningskraft hos golvbeläggning	8
3. Material och metoder	10
3.1 Material	10
3.2 Metoder	10
4. Resultat av relativ fuktighet, RF, uppmätt vid 20 °C	13
5. Resultat av fuktkvot upp mätt vid 105 °C	22
6. Felkällor och noggrannhet	31
6.1 Felkällor	31
6.2 Noggrannhet	31
7. Beräknad relativ fuktighet vid aktuell temperatur	36
8. Skillnad i relativ fuktighet med och utan värme	45
9. Skillnad i fuktkvot med och utan golvvärme	51
10. Analys och diskussion	57
10.1 Skillnad i RF med och utan värme	57
10.2 Skillnad i fuktkvot med och utan värme	59
10.3 Relativ fuktighet och fuktkvot (isoterm)	62
Referenser	68
Appendix	69-128

SYMBOLER

a4v4	avjämningsmassa 4 veckor efter gjutning – golvvärme 4 veckor efter gjutning (eljest golvvärme 8 veckor efter gjutning)
h	uppvärmd (30 °C)
rv0	rå betong - golvvärme 1 dygn efter gjutning (eljest golvvärme 8 veckor efter gjutning)
t	mätålder (7<t<52 veckor)
t	skikttjocklek (mm)
B	lågalkalisk självnivellerande avjämningsmassa (Bostik Golvspackel Fiber Quick)
E	alkalibeständigt gummilim (AKZO NOBEL Casco Proff Solid 3480),
FR	Freudenberg gummigolv {noraplan mega, beige/fawn tiles (color 2674), batch no. 1331920000, blue tiles (color 2171), batch no. 1187220000}
M	plattmitt
R	vid värmerör
RF	relativ fuktighet (%)
S	= 1 för normaltorkande avjämningsmassa,
S	= 1.1 för snabbtorkande avjämningsmassa och T = ålder (dygn).
T	temperatur (°C)
6	6 veckor efter gjutning
8	8 veckor efter gjutning
26	26 veckor efter gjutning
40	vattencementtal, vct (%)
52	52 veckor efter gjutning
60	vattencementtal, vct (%)
40-30-14	vct 40% - 30 mm:s rördjup - 14 dygn uttorkning.

SAMMANFATTNING

Denna rapport beskriver studier av fukt och temperatur i betong under tillförsel av vattenburen värme. Resultaten jämfördes med fuktutvecklingen hos betong utan inre värmetillförsel. Två betonger studerades, dels högpresterande med vattencementtal, vct = 0.40, dels normal betong med vct = 0.60. Betongen, med tjocklek 120 mm, inneslöts på fem sidor med dubbel byggplastfolie, 0.2 mm. Runt formen placerades 100 mm cellplastisolering samt undertill 200 mm cellplast. Härdningstiden var en månad, förseglat vid 20 °C. I betongen fanns med c/c-avstånd 300 mm, två ingjutna PEX-rör endera på djupet 30 mm eller på djupet 100 mm. I PEX-rören stacks en elvärmekabel in. Rören fylldes med vatten. Därefter anbringades primer samt ca 8 mm självnivellerande, fiberförstärkt avjämningsmassa i enlighet med vad som är förekommande i normal byggproduktion. Uttorkningstiden för avjämningsmassan var endera en halv eller en månad i relativ fuktighet, RF = 60% vid 20 °C. Studier av fukt- och temperaturfördelning hos ytbelagd betong med golvvärme utfördes på 12 betongplattor med storleken 600 x 1000 mm². Sex identiskt lika plattor utan golvvärme studerades. På konstruktionen anbringades ett alkalibeständigt gummilim samt 2 mm syntetisk gummiytbeläggning. Dagen efter ytbeläggning togs fuktprofiler genom utbilade betongprover, dels omedelbart intill värmeröret, dels mittemellan värmerören. Efter utbilning av betongprover fylldes provtagningshålet med torr sand samt ytbelades hålet med gummiytbeläggning vilken tätades diffusionstätt mot omgivande gummiytbeläggning med adhesiv aluminiumremsa. Prover togs ut på samma sätt även vid ett halvt och ett års ålder. Parallellt med fuktprovningen studerades temperaturprofilen på provtagningsplatsen genom ingjutna termoelement. Golvvärmen kopplades in dagen efter den första provtagningen på så sätt att yttemperaturen reglerades till 27 °C ovanpå ytan av gummiytbeläggningen, mittemellan värmerören. Regleringen sköttes med en dator kontinuerligt till en noggrannhet av ± 0.1 °C. Studier av uttorkning av betong, dvs. av fukt- och temperaturfördelning hos obelagd betong med golvvärme på rördjupet 30 mm utfördes på 6 betongplattor med storleken 600 x 1000 mm². Resultaten jämfördes även i detta fall med resultat från betong utan golvvärme. Uttorkningsklimatet var RF = 60% samt 20 °C. Golvvärmen vid uttorkningsförsöket anbringades efter 1 dygns förseglad härdning eller efter 1 månads förseglad härdning (betong med avjämningsmassa). Efter 120 dygns uttorkning belades även dessa plattor med gummiytbeläggning. Observera att resultaten av RF efter ytbeläggning närmre ytan än 60 mm kan vara felaktiga till följd av effekten av adsorptionsisoterm och desorptionsisoterm. Resultaten från försöken med ytbelagd betong visar att tidig värme, 1 dygn efter gjutning, på kort sikt hade en mycket kraftig effekt på uttorkningen av betongen även efter ytbeläggning. På ett års sikt hade en stor del av uttorkningseffekten gått förlorad eftersom fukt kontinuerligt transporterades från betongen upp till avjämningsmassan. Det är också tveksamt om tidig värmetillförsel kan användas med hänsyn till betongens hållfasthetsutveckling och goda bestånd. Med sen golvvärme kan det efter 52 veckor observeras en något förhöjd RF mitt emellan värmerören jämfört med ett golv utan golvvärme (+1.3%RF). Även invid värmeröret observerades en något förhöjd RF efter lång tid (+0.4%RF). Med sen värme och 14 dygns torktid erhölls betydligt större effekt på RF jämfört med den ouppvärmda betongen (-1.25%RF) än med 28 dygns torktid (+1.1%RF). Detta kan sammanhänga med avjämningsmassans förmåga att ta upp fukt dvs. fukt från betongen transporterades ständigt upp i avjämningsmassan som absorbent. Golvvärme 30 mm under ytan föreföll ge ca 0.75% högre RF än golvvärme på 100 mm djup vilket kan bero på att värmerör högt upp i konstruktionen ökade RF mer i övre delen av konstruktionen än i undre delen och därmed beräkningsmässigt även RF mer än vad värmerör 100 mm från ytan gjorde. RF närmast ytan av konstruktionen var mycket högre än vad som uppmättes på fragmenten till följd av skillnaden i RF beroende av adsorption eller desorption. Adsorptions- och desorptionsisotermer för avjämningsmassa och betong visade sig vara i enlighet med vad som tidigare var känt. Anmärkningsvärd var dock en stor skillnad i adsorptions- och desorptionsisoterm för avjämningsmassan.

SUMMARY

This report outlines studies on moisture and temperature of concrete with supplement of water-distributed heating. The results are compared with the moisture development of moisture of concrete without internal heating. Two concretes are studied, either High-Performance with water-cement ratio, w/c = 0.40, or normal concrete with w/c = 0.60. The concrete with thickness 120 mm was sealed on five sides with double construction plastic foil, 0.2 mm. Around the mould 100 mm expanded polyurethane insulation was placed and under it 200 mm expanded polyurethane insulation. The curing time was one month, sealed at 20 °C. Cast-in PEX-pipes were placed in the concrete at a 300-mm distance. An electric heating cable was stuck through the pipe. The pipes were filled with water. After that primer and about 8 mm of fibre-reinforced self-levelling compound was applied in accordance with what is used in normal building construction. The desiccation time for the self-levelling compound was either half a month or one month at a relative humidity, RH = 60% at 20 °C. Studies of moisture and temperature distribution of covered concrete with heating were performed on 12 concrete slabs 600 x 1000 m² in size. Six identical slabs without heating were studied. On the construction an alkali-resistant rubber-adhesive and 2-mm synthetic rubber covering was applied. The day after the covering, moisture profiles were established by cut concrete fragments, either directly close to the heating pipe, or centrically in-between the heating pipes. After cutting, the test perforation was filled with dry sand and in turn covered with rubber covering which was sealed against the surrounding rubber covering with adhesive aluminium tape. Test specimens were collected in the same manner also at half a year and at one year's age. In parallel with the moisture testing, temperature profiles were studied on the perforation position with the use of cast-in thermo couples. The heating of the construction was applied the day after the concrete fragments were collected for moisture analysis by setting the upper surface temperature of the rubber covering at 27 °C centrically in-between the heating pipes. The adjustment of the heating was performed with a computer with an accuracy of ± 0.1 °C. Studies on desiccation of concrete, i.e. moisture and temperature distribution, were performed on six concrete slabs of 600 x 1000 mm² in size with floor heating at 30 mm depth. The results in this case were also compared with results on concrete without heating. The desiccation climate was RH = 60% at 20 °C. The floor heating at the desiccation trial was applied after 1 day of sealed curing after casting or after 1 month of sealed curing (concrete with self-levelling compound). After 120 days of desiccation these slabs too were covered with rubber covering. N.B.: the results of RH after rubber covering closer to the surface than 60 mm may be false due to the effect of the adsorption isotherm and the desorption isotherm. The results of the tests on covered concrete with early heating, 1 day after casting, show a substantial short-term effect on the desiccation of the concrete also after covering. Long-term, after 1 year, the main part of the desiccation effect was lost since moisture was continuously transported from the concrete upwards to the self-levelling compound. It is also doubtful whether early heating may be used as regards the strength development and the durability of the concrete. With late floor heating a slight increase of RH may be observed in-between the heating pipes after 52 weeks (+1.3%RH) as compared to the floor without heating. Also, close to the heating pipes a slight increase of RH may be observed after 52 weeks (+0.4%RH) as compared to the floor without heating. With late heating and 14-day desiccation time a substantially larger effect on RH as compared to the unheated concrete was observed (–1.25%RH) than with 28-day desiccation time (+1.1%RH). This relationship may be related to the continuous absorption ability of the self-levelling compound. Floor heating 30 mm under the surface seems to impose about 0.75% higher RH than floor heating 100 mm from the surface, which may be related to the large increase of RH due to the higher temperature increase in the upper part of the slab. RH close to the surface of the construction may be much higher than that measured on fragments due to the effect of adsorption and desorption isotherm. The adsorption and desorption iso-

therms were performed in accordance with previous knowledge. A remarkable finding, however, was the large difference between the adsorption and desorption isotherms.

1. INTRODUKTION, AVGRÄNSNINGAR OCH SYFTE

1.1 Bakgrund

Värmerör läggs endera i betongen ca 100 mm från ytan eller i en överbetong ca 30 mm från ytan. Reglertekniskt finns mycket övrigt att önska beträffande vattenburen golvvärme i betong där i vissa fall upp till dubbelt så stor energiförbrukning konstaterats jämfört med radiatorvärme [1]. Ett par stora skadefall har påvisat behov av regler i fråga om krav på RF före beläggning av täta ytskikt på betonggolv med vattenburen värme. I ett fall konstaterades mycket kostsamma skador på ett epoxiskikt lagt på betong med värmerör. Beläggningen utfördes då RF i betong hade nått < 95% enligt föreliggande krav [2]. I efterhand uttagna betongprover visade RF < 90% i betongen vid 20 °C. Efter beläggning av ytskiktet av epoxi, utförts under försommaren, omfördelades troligen fukten i betongen mot ytskiktet. Efter sommarperioden, då golvvärmen ej användes, kopplades kraftig värme på under hösten, upp till ca 40 °C vattentemperatur. Efterhand släppte epoxiskiktet från golvet med stora olägenheter som följd. Skademekanismen bestod troligen i att RF ökade i betong då temperaturen samtidigt ökades, ca 0.3%RF/°C. Tio graders ökad temperatur i betong medförde således ca 3% högre RF i betongen, 20 graders ökad temperatur i betong medförde således ca 6% högre RF i betongen, varvid fuktmättnad troligen nåddes med vidhäftningsbrott mellan epoxiskiktet och betongen som följd. Omläggningen av epoxiskiktet blev kostsam eftersom pågående produktion fick avbrytas. I ett annat fall släppte ett stort antal limmade plattor av gummi från ett underlag av betong med vattenburen värme [3]. Det kunde konstateras att RF < 85% uppfylldes i samband med ytbeläggning men att RF ökat över en för limmets vidhäftningspåkänning kritisk nivå då värmen kopplades in i golvet.

1.2 Avgränsningar

Studierna avgränsades till betonggolv med tjockleken 120 mm, med två betongtyper, dels vct = 0.40, dels vct = 0.60. Värmerör placerades, dels på djupet 30 mm, dels 100 mm från ytan. Även betong utan värmetillförsel studerades som referens. Avjämningsmassa lades efter 1 månads förseglad härdning. Vidare avgränsades uttorkning före ytbeläggning till en halv månad eller en månad vid RF = 60% och 20 °C. Slutligen avgränsades till värmetillförsel vid ytbeläggning till 1½ eller 2 månaders ålder. Vid kontinuerlig uttorkning avgränsades till studier av betong med värmerör på 30 mm:s djup med torkstart och värmetillförsel 1 dygn efter gjutning (utan avjämningsmassa) eller till torkstart och värmetillförsel 1 månad efter gjutning efter förseglad härdning till dess (med avjämningsmassa). Mätningar skedde på uthuggna prov. Uttorkningsproverna belades med gummiytbeläggning 4 mån. efter gjutning.

1.3 Syften

Följande mål skulle uppfyllas:

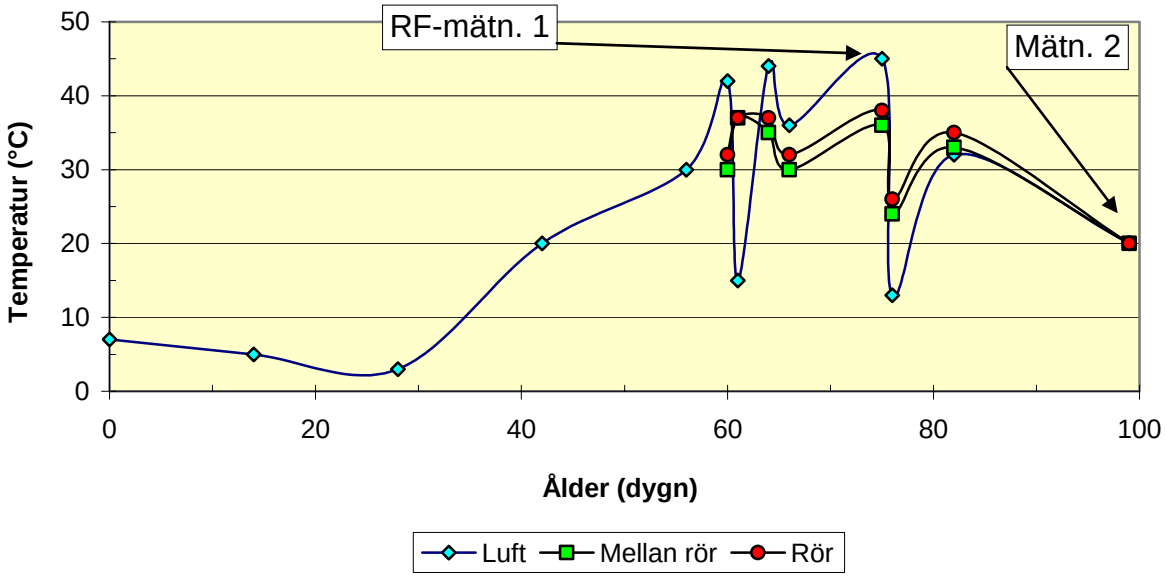
1. att jämföra relativa fuktprofilen mellan golv med golvvärme med golv utan golvvärme, dels intill värmerör, dels mittemellan värmerör.
2. att jämföra temperaturprofilen mellan golv med golvvärme med golv utan golvvärme, dels intill värmerör, dels mittemellan värmerör.
3. att undersöka betong med vct = 0.40 och vct = 0.60 fram till 1 års ålder
4. att försegla betongen på effektivast möjliga sätt med gummiytbeläggning efter två uttorkningstider, 2 veckor, 4 veckor eller 120 dygn efter försegling under 4 veckor (två prover med golvvärme uttorkades dock direkt efter 1 dygns försegling enbart).
5. att styra temperaturen till 27 ± 0.1 °C i ytan på de plattor som värmts upp.

6. att utföra mätningar vid 6 veckors ålder (betong med 2 veckors uttorkningstid) eller 8 veckors ålder (4 veckors eller 4 mån. uttorkningstid), 26 veckors ålder och 52 veckors ålder.
7. att jämföra uttorkning hos betong med och utan golvvärme samt att jämföra uttorkning hos betong med och utan avjämningsmassa.
8. att mäta fuktkvoten vid samma tillfällen som mätning skedde av relativ fuktighet.
9. att jämföra relativ fuktighet och fuktkvot i prover med och utav golvvärme.

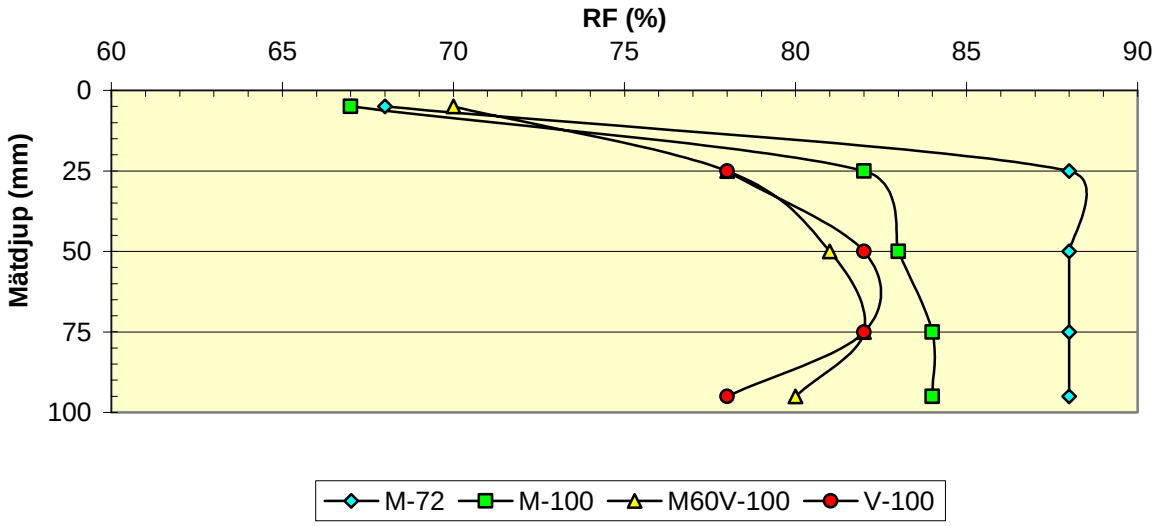
2. TIDIGARE STUDIER

2.1 Fuktfördelning

I en förstudie observerades, dels fuktfördelning i golv med värme, dels temperaturens inverkan på RF i betong [4]. Betongen i försöket med fuktfördelning göts i slutet av oktober 2001 med torkstart av betong med värmefläktar en månad senare samt golvvärmetillförsel två månader efter gjutning. En betongplatta med tjockleken 100 mm på markisolering studerades med värmerören ingjutna 80 mm från betongytan. Betongkvalitén var okänd. Fuktmätning utfördes, dels vid 72 dygns ålder, dels vid 100 dygns ålder. Betongbitar bilades ut ur betongen med fuktmätning vid 20 °C inom 1 vecka från provuttagningen, Figur 2.1. Mycket stora temperaturvariationer uppmättes i luften vid försöket, från 2 °C till 46 °C. Resultat av RF på olika mätdjup och åldrar visar i Figur 2.2. RF vid aktuell temperatur var dock högre än RF som uppmättes vid 20 °C, Figur 2.2 [4].



Figur 2.1 - Temperatur i luft, mittemellan värmerör samt vid värmerören i försöket [4].



Figur 2.2 - RF vid 20 °C i betongplattan, var. mätdjup, dels mellan värmerör, M, dels 60 mm från värmerör, MV60, dels vid rör, V [4]. -72=72 dygns ålder.

2.2 Temperaturens inverkan på RF

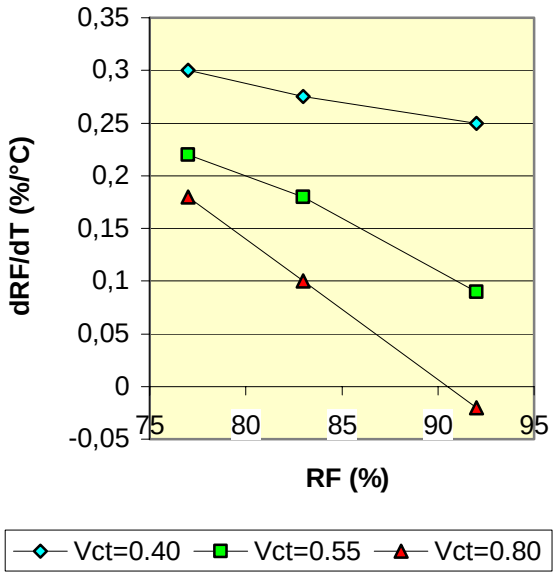
Eftersom vatten har en större värmeutvidgningskoefficient än betong, rör sig porvatten i betong ut i porerna och gör att RF i porerna ökas då temperaturen samtidigt ökas. I luft är förhållandet det motsatta dvs. vid en konstant fukthalt i luften minskar RF vid ökande temperatur. Mest påtagligt yttrar sig denna effekt av temperatur på RF i samband med brand då vatten först bildas i betongen vilket kan övergå i ånga med ett explosionsartat beteende hos betongen som följd [5]. Effekten av temperatur på RF är påtaglig och stor, ca dubbelt så stor vid vct = 0.40 som vid vct = 0.80 beroende av en finare porstruktur hos betong med vct = 0.40 än hos betong med vct = 0.80 [4], Figurerna 2.3 - 2.4. En modellering gav följande ekvation för temperaturinverkan på RF vid kombination av RF och vct (%/°C, 75%<RF<95%, T< 30 °C):

$$dRF/dT = (-0.0243 \cdot vct + 0.0057) \cdot RF + 1.61 \cdot vct - 0.05 \qquad (2.1)$$

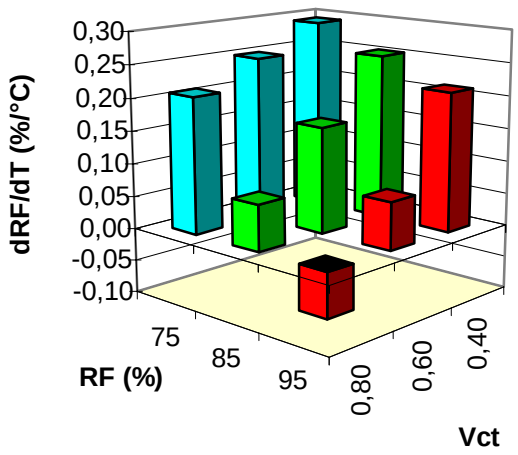
Vid en temperaturökning av 10 °C från 20 °C erhålls en RF-ökning enligt Tabell 2.1 (%). Effekten skulle vara negativ vid vct = 0.80 och RF = 95%, vilket får anses som tveksamt. RF-ökning i betong vid aktuell golvvärmetemperatur kan ställa till stora skador och bör beaktas.

Tabell 2.1 - RF-ökning vid en temperaturökning av 10 °C från 20 °C (%).

Vct/RF (%)	75	85	95
0.40	2.9	2.5	2.1
0.60	2.5	1.6	0.7
0.80	2.1	0.7	(-0.7)



Figur 2.3 - Effekt av temperaturökning på RF i betong, vct = 0.40, 0.55, och 0.80 [5].



Figur 2.4 - Temperaturen inverkan på RF vid olika kombinationer av RF och vct [5].

2.3 Uttorkning av avjämningsmassa

I detta försök användes avjämningsmassa i likhet med vad som sker vid > 90% av alla ytbelagda betonggolv i Sverige. Det var därför intressant att betrakta avjämningsmassans inverkan på uttorkningen hos betong [6]. Avjämningsmassa läggs i många fall tidigt under byggskedet varefter innerväggar ställs på denna [7]. I ett verklighetstroget försök göts upp till 50 mm avjämningsmassa på plastfolie, vilket avses simulera gjutning av avjämningsmassa på ventilerat

övergolv, t.ex. på en ytbeläggning med Platon [7]. Resultaten har därför relevans. I Tabell 2.2 redovisas de avjämningsmassor som studerades [6]. I försöket valdes, dels en uttorkningstid som rekommenderades av leverantören av avjämningsmassan, dels en uttorkningstid då RF = 85% nåtts på ekvivalent mätdjup dvs. 40% av skikttjockleken [6]. Ett övergripande krav på uttorkning enligt ByggAMA Hus, RF < 85% eller RF < 90%, bör givetvis ej frångås även om leverantören av avjämningsmassa ger andra instruktioner. Alternativt redovisades således resultat från avjämningsmassa vilken först uttorkats till RF = 85%. I försöket har däremot rekommendationer från limleverantörer ej följts nämligen RF < 85% vid ytbeläggning [3]. I stället har RF >> 90% använts i syfte för att konstatera ett felaktigt förfarande nämligen att stora emissioner uppstår efter en nedbrytning av ett standard polyakrylatlim mot underlaget, i synnerhet vid RF >> 90%. När alkalibeständigt lim användes blev emissionerna obetydliga även vid RF >> 90% [6]. Ökande emissioner har uppmäts i efterhand vid ett stansprov vilket troligen är fråga om en sekundärreaktion dvs. att emissioner går ned i avjämningsmassan för att sedan sekundärt avges därifrån. Det är troligen inte fråga om emissioner av 1-butanol eller 2-etylhexanol från avjämningsmassa, åtminstone inte känt tidigare, utan reaktionsprodukter mellan standard polyakrylatlim och ett cementbundet underlag. Detta problem bemästras bäst med RF < 90% eller RF < 85% samt användning av ett alkalibeständigt lim [7]. Emissionsvärden/uttorkningsvärdena kan variera eftersom RF/temperatur varierade under försöket vid mätningarna av emissioner/uttorkning [6]. Såväl emissionsnivån som uttorkningen är beroende av omgivningsklimatet som bör hållas konstant. Försöket redovisar även resultat från uttorkning av avjämningsmassor, Tabell 2.2 [6].

Tabell 2.2 – Studerade avjämningsmassor [6].

Torktyp/märke	Normaltorkande	Snabbtorkande
Maxit	ABS 312 (MN)	ABS 317 (MS)
TM-Progress	Express K (TN)	Rotavjämning K (TS)

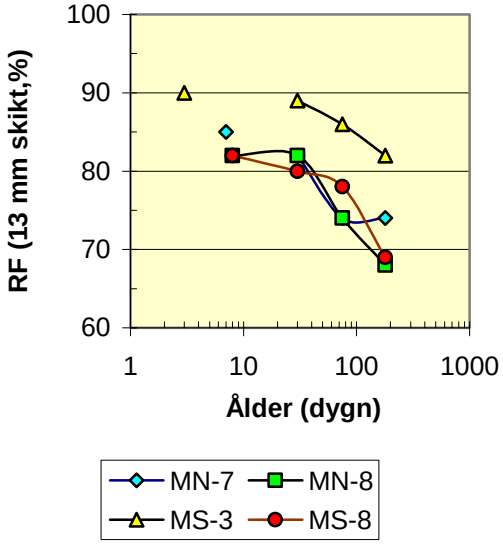
Figurerna 2.5-2.6 visar uttorkning av de bägge avjämningsmassorna med tjocklek 13 mm respektive 17 mm. En ökning av tjockleken från 13 mm till 17 mm torde föranleda en ökning av uttorkningstiden med ca 70%. Uttorkningstiden före ytbeläggning borde vara 3 och 7 dygn enligt leverantören M:s anvisningar. Uttorkningstiden var 8 dygn för att nå RF = 85% före ytbeläggning av avjämningsmassa M, dvs ca 0.5 dygn/mm. Med fabrikat M nås RF < 85% utom för snabbtorkande kvalité då ytbeläggning skedde med en uttorkningstid enligt leverantören av avjämningsmassan [6]. Uttorkningstiden var 2 och 7 dygn enligt leverantören T:s anvisningar före ytbeläggning. Uttorkningstiden var 14 dygn för att nå RF = 85% före ytbeläggning av avjämningsmassa T, dvs. ca 0.8 dygn/mm. Med fabrikat T nås ej RF < 85% för något av kvalitéerna, vare sig för snabbtorkande kvalité eller normaltorkande då ytbeläggning sker med en uttorkningstid enligt leverantören av avjämningsmassan. Speciellt anmärkningsvärda är resultaten för snabbtorkande avjämningsmassa av fabrikat T där RF = 97% uppmättes efter ½ år, vilket troligen skulle ha lett till skadefall, om leverantörens anvisningar hade följt i samband med byggnation och tät ytbeläggning efter 2 dygn [6]. I föreliggande försök var uttorkningstiden för 8 mm avjämningsmassa i kombination med betongen minst 14 dygn. Uttorkningen för avjämningsmassa torde således ej ha påverkat golvsystemets goda bestånd. Däremot påverkade givetvis avjämningsmassan, i likhet med vad som sker i verkligheten, i viss mån, uttorkningen av betongen. Måhända är uttorkningsdelen av försöket den mest intressanta eftersom den behandlar en högaktuell konstruktion där upp till 50 mm avjämningsmassa lägg på fabrikstillverkad betong eller förtillverkad betong [6]. Förutsatt att ingen fukt tas upp eller avges till underlaget är en studie med avjämningsmassa lagd på plastfolie intressant [6]. Figur 2.7 visar uppmätta uttorkningstider vid 20 °C och RF = 30% [6]. Ensidig uttorkning av avjämningsmassa vid 20 °C och RF=30% kan beskrivas med följande samband [8] (%):

$$RF=100+S\cdot(-0{,}00001122\cdot t^4 + 0{,}001694\cdot t^3 - 0{,}09441\cdot t^2 + 2{,}311\cdot t - 21{,}43)\cdot T \qquad (2.1)$$

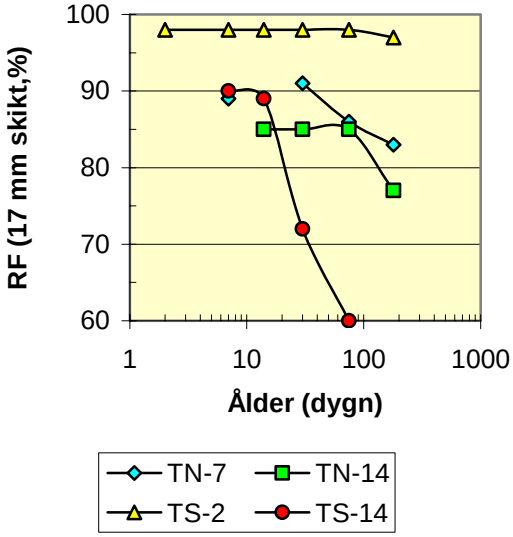
där t = skikttjocklek (mm), S = 1 för normaltorkande avjämningsmassa, S = 1.1 för snabbtorkande avjämningsmassa och T = ålder (dygn). Tabell 2.3 visar RF vid ensidig uttorkning av avjämningsmassa vid 20 °C och RF=30% [6].

Tabell 2.3 - RF vid ensidig uttorkning av avjämningsmassa vid 20 °C och RF=30% [7].

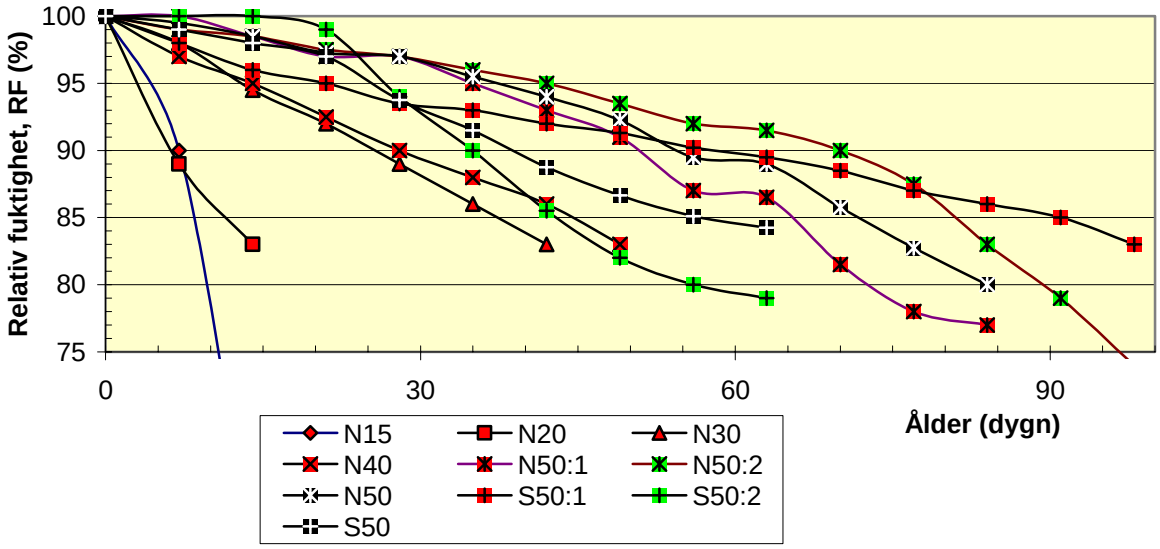
Ålder (dygn) /Skikttjocklek (mm)	10	20	30	40	50	60	70	80	90
15	71								
20	88	76							
30	96	92	88	84	79				
40	97	93	90	87	83	80			
50	97	95	92	90	87	85	82	80	77
50	97	94	92	89	86	83	81	Snabbtorkande	



Figur 2.5 – RF i avjämningsmassor MN och MS, Tabell 2.2. Beläggningstid (dygn) [6].



Figur 2.6 – RF i avjämningsmassor TN och TS, Tabell 2.2. Beläggningstid (dygn) [6].



Figur 2.7 - Uttorkningstid vid 20 °C och RF = 30% [6]. Fabrikat 1 el. 2. (fabrikat 2). N = normaltorkande; S = snabbtorkande.

2.4 Uttorkning av betong

Vid mätning av uttorkning hos betong kan endera utbilning av betong ske med uppsamling av betongbitar i glasrör för senare fuktmätning, Metod B, Figur 2.8-2.10 [8], eller inre mätning ske i betongen inborrade mätrör, Metod I, Figur 2.11, [7]. Ytfukten anses ha stor inverkan på emissionerna från plastmattor limmade på betong [9]. Vid mätning enligt metod B (bilad betong) med en tät ytbeläggning av homogen PVC-ytbeläggning (ånggenomgångsmotstånd SIS 021582 = $7 \cdot 10^6$ s/m) erhölls ett ½ år efter limning av PVC-ytbeläggningen RF 5 mm under PVC-ytbeläggningen samt på ekvivalent mätdjup, 50 mm, följande värden:

Figur 2.8 – Spräckning av golvprov (cylinder) för uttagning av provbitar, Metod B [8].

Figur 2.9 – Delning av golvprov för uttagning av provbitar, Metod B [8].

Figur 2.10 – RF-mätning av tidigare utbilade betongprover i glasrör, Metod B [8].

Figur 2.11 – RF-mätning direkt i betong, Metod I [7].

1. RF i avjämningsmassan var 7% lägre än RF på ekvivalent mätdjup vid limningen.
2. RF i betongytan utan avjämningsmassa var 10% lägre än RF på ekvivalent mätdjup vid limningstillfället.

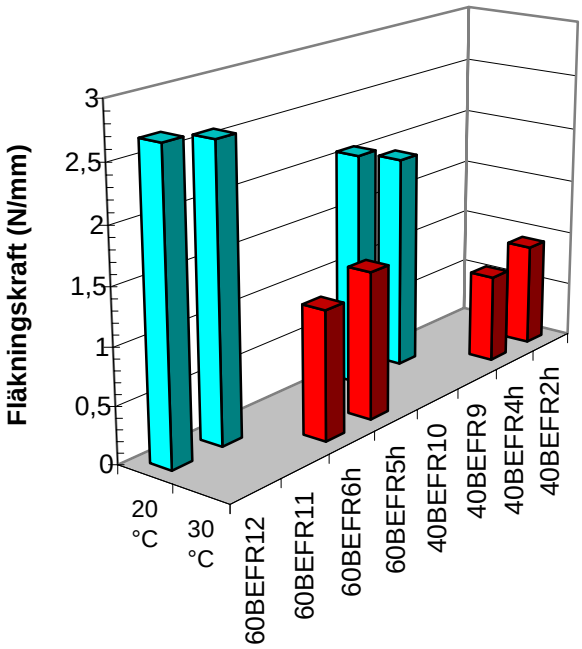
Vid mätning enligt metod I (inre mätning) med följande beläggningar: linoleumytbeläggning (ånggenomgångsmotstånd SIS 021582 = $0.25 \cdot 10^6$ s/m), PVC-ytbeläggning med fyllnadsmaterial (ånggenomgångsmotstånd SIS 021582 = $2 \cdot 10^6$ s/m) samt gummimatta (ånggenomgångsmotstånd SIS 021582 = $25 \cdot 10^6$ s/m) erhölls följande värden ett ½ år efter beläggning [7]:

1. linoleum- och PVC-matta (fyllnadsmaterial) 3-4% lägre RF i ytan än på ekv. mätdjup
2. med gummimatta erhölls samma RF på ekvivalent mätdjup som under beläggningen.

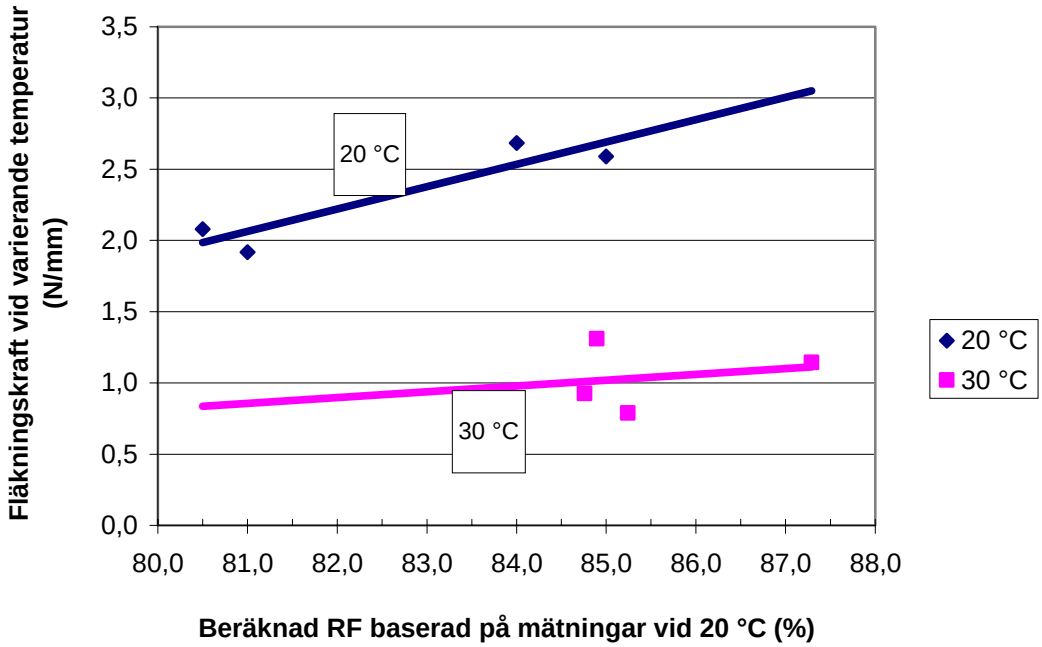
Skillnaden i resultat beror, dels på mätmetoden, dels på ytbeläggningens täthet. En tätare gummiytbeläggning, ca 3 ggr så stort ånggenomgångsmotstånd som homogen PVC-ytbeläggning, vilken i sin tur hade ca 3 ggr så stort ånggenomgångsmotstånd som en PVC-ytbeläggning med fyllnadsmaterial. En PVC-ytbeläggning med fyllnadsmaterial hade ca 8 ggr så stort ånggenomgångsmotstånd som en linoleumytbeläggning. Skillnaden i uppmätt RF torde också bero av mätmetoden: vid utbilade prover, Metod B, med mätning enligt desorption på avjämningsmassa eller betong närmast ytbeläggningen men under absorption. enligt Metod I. Metod I återspeglar därför verkligheten bättre än med metod B eftersom såväl avjämningsmassa som betong och RF-mätaren då befinner sig under adsorption. Med metod B tas prover ut vilka närmast ytan befinner sig under absorption medan de under själva RF-mätningen kommer att var under desorption (fukt lämnar prover för att attraheras till RF-proben).

2.5 Inverkan av temperatur på fläkningskraft hos golvbeläggning

En smärre studie av temperaturens inverkan av på fläkningskraften hos golvbeläggning visar en halvering av fläkningskraften vid 10 °C temperaturökning, från 20 °C till 30 °C, Figur 2.12 [10]. Figur 2.13 visar inverkan av RF i betongen på fläkningskraft hos golvsystemet, dvs. ingen inverkan av RF [10]. Tabell 2.4 visar att kohesionsbrott i limmet var den dominerande brottorsaken – såväl vid 20 °C som vid 30 °C, dock med en tendens till adhesionsbrott mot beläggningen vid 30 °C (endast 30% andel vid hälften av provningarna).



Figur 2.12 – Fläkningskraft för golv på avjämningsmassa och betong, dels vid 20 °C, dels vid 30 °C (h) [10]. Beteckningar: B = lågalkalisk självnivellerande avjämningsmassa (Bostik Golvspackel Fiber Quick), E = alkalibeständigt gummilim (AKZO NOBEL Casco Proff Solid 3480), FR=Freudenberg gummigolv Noraplan, 40=vct (%) (symboler i övrigt se ovan).



Figur 2.13 – Inverkan av RF i betongen på fläkningskraft hos golvsystem [10].

Tabell 2.4 - Brottorsak vid fläkningsprovning vid 20 °C och vid 30 °C [10].

		Beläggning		Lim	Avjämningsmassa	
No	Golvsystem	Adhesion	Kohesion	Kohesion	Adhesion	Kohesion
Sl2	40BEFR2h	30		70		
Sl4	40BEFR4h			100		
SL9	40BEFR9			100		
Sl10	40BEFR10			100		
Sl5	60BEFR5h	30		70		
Sl6	60BEFR6h			100		
Sl11	60BEFR11			100		
Sl12	60BEFR12			100		

3. MATERIAL OCH METODER

3.1 Material

Form för betongen framgår av Appendix 1. Betongrecept och egenskaper framgår av Appendix 2. Betong med vct = 0.40 var av konsistensen fullflyt i färskt tillstånd samt erhöll 78 MPa i 100 mm kubhållfasthet och RF = 84% vid självuttorkning efter 1 månad. Betong med vct = 0.60 var också av konsistensen fullflyt i färskt tillstånd samt erhöll 38 MPa i 100 mm kubhållfasthet och RF = 94% vid självuttorkning efter 1 månad. Betong med vct = 0.40 uppfyllde således i självuttorkat tillstånd krav på högsta RF enligt HusAMA Bygg Hus för tät, limmad ytbeläggning, vilket inte var fallet för betong med vct = 0.60. Betongen göts i en limmad form av träfiberplattor iklädd med dubbla skikt av 0.2 mm byggplastfolie med hörnvinklar. Betongen armerades runt om med Ø10 armeringsstål Ks50 i överkant och underkant. Runt formen placerade 100 mm cellplast samt under formen 200 mm cellplast, Appendix 1. I formen placerades två 18 mm PEX-rör endera på djupet 30 mm eller på djupet 100 mm från färdig konstruktionsyta. Centrumavståndet mellan värmerören var 300 mm. Mittemellan värmerören samt intill värmerören anbringade termoelement på mätdjupen 0, 30, 60, 90 och 120 mm. Dubbla termoelement anbringade i ytan varav ena termoelementet användes för temperaturstyrningen. Efter gjutning härdades betongen förseglat under 1 månad i 20 °C. Ungefär 8 mm avjämningsmassa av märke Bostik Findley Fiber Quick anbringade på ett skikt av primer, märke: Bostik Findley 6000. Efter en torktid av en halv eller en månad i RF = 60% vid 20 °C, anbringades 0.33 kg/m² alkalibeständigt gummilim över ytan av märke Akzo Nobel Casco Proff Solid 3480, samt 2 mm syntetisk gummiytbeläggning av märke: Freudenberg Novaplan efter 13 min. öppethållandetid i RF = 60% och 20 °C. Gummiytbeläggning drogs ut ca 30 mm över den dubbla plastfolien samt limmades mot denna. Mellan den dubbla plastfolien och gummiytbeläggning anbringades en adhesiv aluminiumremsa i syfte att förhindra fuktförluster i sidled i provkroppens överkant. En elektrisk värmekabel med effekten 20 W/m anbringades tillsammans med vatten i det ingjutna PEX-röret. I fallet uttorkning av betong anbringades inget ytskikt utan endast avjämning, utan eller med värmekabel 30 mm från ytan, med värmepåsläpp omedelbart efter avjämning vid 1 månads ålder (försegling 1 månad i likhet med övriga provkroppar). Vid uttorkning studerades som referens även betong utan försegling och utan avjämning med värmepåsläpp redan efter 1 dygns försegling. Efter 120 dygns uttorkning belades även dessa betonger med gummiytbeläggning. Vid ytterligare två golvprover anbringades uppvärmningen av betongen redan efter 1 dygns förseglad härdning. I detta fall ytbelades den råa betongen efter 120 dygns uttorkning.

3.2 Metoder

3.2.1 Formsättning, gjutning och ytbeläggning

Formsättningen utfördes på följande sätt:

1. träfiberform runt om betong plus 2 x 0.2 mm byggplastfolie för härdning under 1 månad vid 20 °C och RF = 60%.
2. värmerör fästes 30 eller 100 mm från ytan
3. 100 mm cellplast runt formen hölls på plats genom limning med cellplastlim.
4. under formen fanns 200 mm cellplast.
5. elvärmerören fälldes in i sand i cellplasten.
6. elvärme kopplades på omedelbart efter fuktmätningen efter ytbeläggning
7. då ingen ytbeläggning fanns kopplades golvvärmen in omedelbart efter avjämning.
8. då ingen avjämning fanns kopplades golvvärmen in efter 1 dygns försegling.

Betongen tillverkades på följande sätt, Appendix 2:

1. betongrecept med vct = 0.40 eller = 0.60
2. fuktig grus förvarades i en tät ståltunna.
3. fukt kontrollerades dagen före gjutning.
4. först blandades materialet torrt under ½ min.
5. därefter tillsattes vatten med inblandat flytmedel under 2½ min.
6. ca 8 mm i nivå hölls undan för avjämningsmassan.
7. ytan förseglades omedelbart efter gjutning med plastfolie och 50 mm cellplast.
8. förseglad härdning skedde under 1 månad för betong med avjämningsmassa
9. 1 dygns förseglad härdning skedde vid uttorkningsförsöket med rå betong.
10. uttorkning skedde direkt efter avjämning
11. efter avjämning skedde torkning ½ eller 1 månad före ytbeläggning.

Ytbeläggning skedde på följande sätt:

1. limning av 2 mm gummiytbeläggning
2. 0.33 kg/m² alkalibeständigt gummilim
3. limning omedelbart efter en öppethållandetid av 13 min vid RF = 60% och 20 °C.
4. gummiytbeläggning och plastfolien tätades mot varandra med en adhesiv aluminium-remsa runt om så att ingen fuktförlust skedde i sidled.

Tidplan ges i Appendix 2.

3.2.2 Temperaturreglering

Värmetillförsel skedde efter läggning av avjämningsmassa och gummiytbeläggning (vare sig avjämningsmassa får läggas eller och gummiytbeläggning ske på golv med inkopplad värmetillförsel). Temperaturen i konstruktionen styrdes kontinuerlig med temperaturreglering till 27 °C i ytan mittemellan värmerören. Temperaturen över ytan jämfördes med temperaturen i ett termoelement omedelbart under ytan på ytbeläggningen. Då regleringen var utförd efter ca 1 veckas tid skedde temperaturstyrningen mot termoelementet under ytan, ca 1-2 °C högre än över ytan, Figur 3.1. Temperaturen mättes på mätdjupen 0, 30, 60, 90 och 120 mm, dagen efter ytbeläggning, vid ett halvt års ålder samt vid ett års ålder. Vid uttorkningsförsöket startades värmetillförseln och uttorkningen 1 dygn efter avjämning eller gjutning. Följande detaljerade förfarande vidtogs i samband med temperaturmätning:

1. termoelement placerades i ytan
2. på 30 mm
3. på 60 mm
4. på 90 mm och
5. på 120 mm från ytan (dubbla termoelement i ytan mitt i plattan).

3.2.3 Fuktmätning

Betongprover för fuktmätning togs ut på mätdjupen 5, 40, 80, och 115 mm, dagen efter ytbeläggning vid 6 eller 8 veckors ålder, vid ett halvt års ålder samt vid ett års ålder genom borrning och bilning enligt RBK, Metod B (utbilad betong) [11]. På uttorkningsproverna skedde fuktmätning på samma sätt vid 8 veckors ålder samt vid ett halvt års ålder samt vid ett års ålder. Mätning skedde med utrustning av märke Vaisala HMP 44 vilken utrustning i sin tur kalibrerades mot en fuktgenerator inom en månad från mättillfället. Fuktgeneratorn kalibrerades av leverantören i USA inom 2 år från kalibreringstillfället. Efter RF-mätningen fastställdes fuktkvoten i betongfragmenten. Mätning av RF utfördes enligt följande rutiner:

1. Borrning av en cylinder med diameter 80 mm.
2. Efterhand uttag av provbitar om minst 5 mm.
3. Snabb läggning av provbitarna i glasrör.
4. Förslutning av glasröret med gummi- eller plastpropp.

Geometriskt togs prover på samtliga nivåer i en linje intill värmeröret i riktning mot plattmitten och i en linje mittemellan värmerören. Vid värmerören togs fragment i en linje intill röret - mellan elvärmerören togs fragment mitt i borrhålet. Borrhålet fylldes med torr sand samt tätades med en limmad gummiytbeläggning, vilket även tätades med en adhesiv aluminiumremsa runt om borrhålet. Fuktmätning utfördes på samtliga nivåer vid följande ålder och på följande sätt:

1. 6 eller 8 veckor
2. ½ år
3. 1 års ålder
4. avläst värde kalibrerades mot värde enligt fuktgenerator
5. uppdatering av kalibrering skedde inom 1 mån.

Urtagning av RF-prov skedde på följande sätt:

1. torrborrat hål med uttagning av fragment
2. fragment lades i glasrör m. propp för RF-bestämning
3. temperering skedde under 3 dygn,
4. Vaisalamätning (HMP 44) skedde under 0.5-2 dygn.

Uttorkning skedde med följande tider:

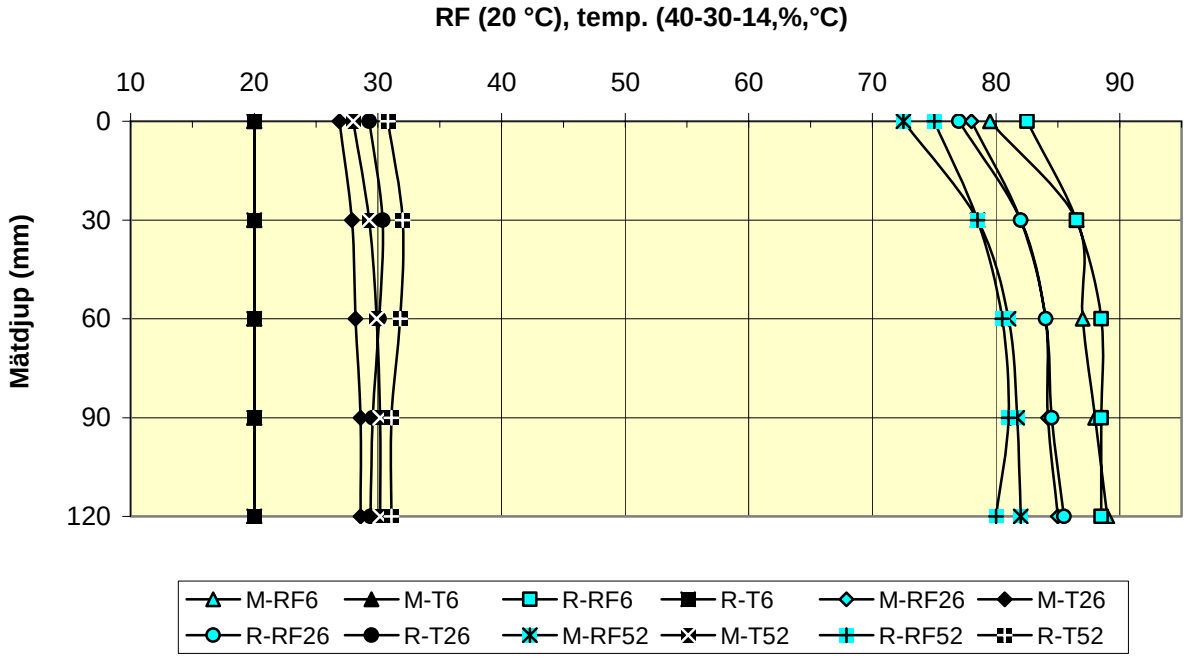
1. 2 eller
2. 4 veckor eller
3. 1 år (rent uttorkningsförsök).

Fuktkvoten hos uttagna prover bestämdes efter 1 dygn vid 105 °C utan hänsyn till gipsvatten.

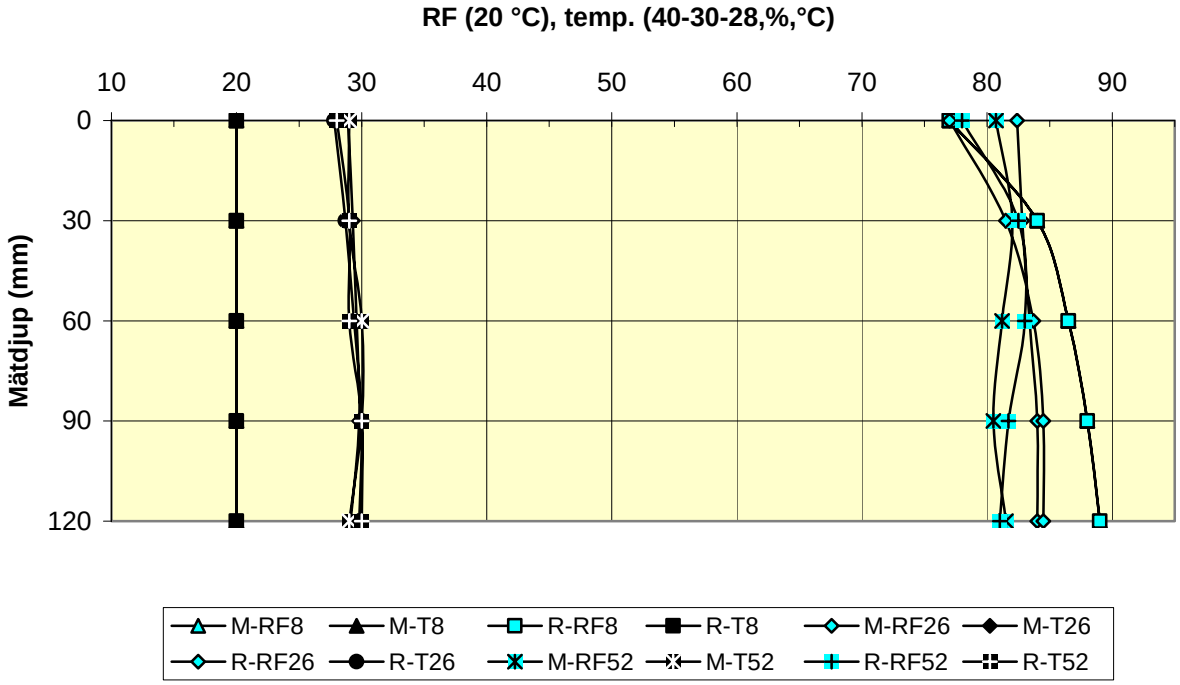
Figur 3.1 - Temperaturreglage för golvvärme. Se även Appendix 3.

4. RESULTAT AV RELATIV FUKTIGHET, RF, UPPMÄTT VID 20 °C

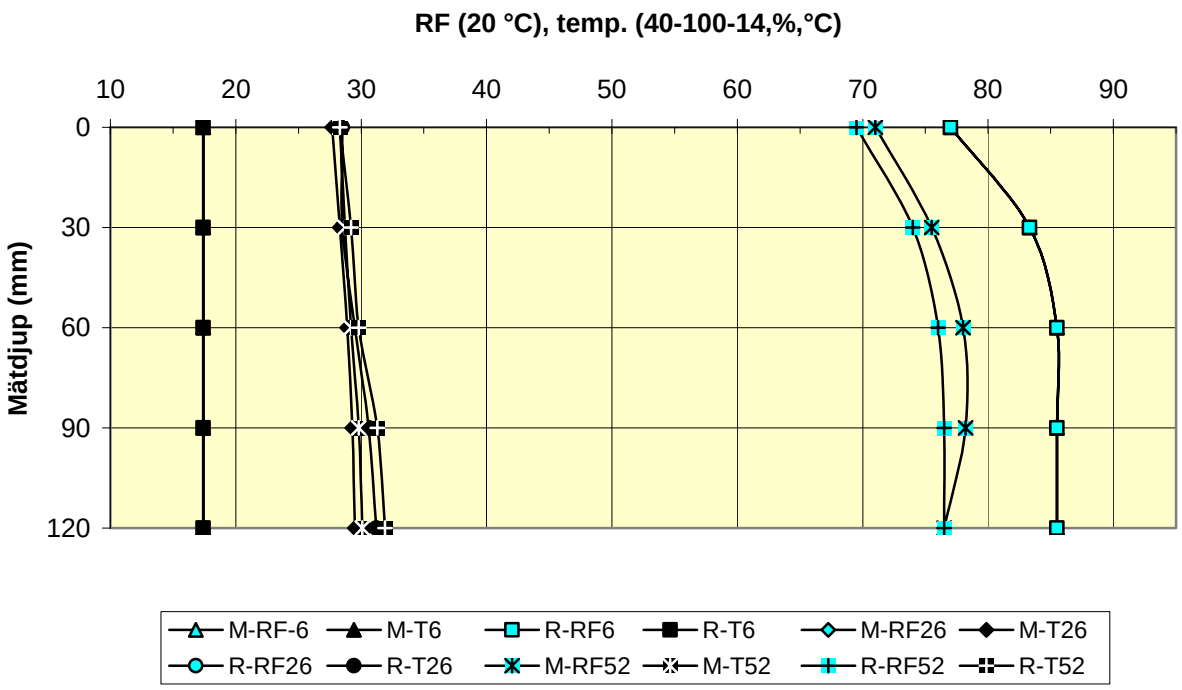
Figurerna 4.1-4.18 och Appendix 4 visar temperatur och RF vid 20 °C för de studerade golvplattorna. Beteckningar: rv0= rå betong - golvvärme 1 dygn efter gjutning (eljest golvvärme 8 veckor efter gjutning där ej annat anges), v4=golvvärme efter 4 veckor, M = plattmitt; R = vid värmerör; T = temperatur; 40-30-14 = vct 40% – 30 mm:s rördjup – 14 dygns uttorkning. 6 = ålder 6 veckor). Observera att resultaten i RF efter ytbeläggning närmre ytan än 60 mm kan vara felaktiga till följd av effekten av adsorptionsisoterm och desorptionsisoterm.



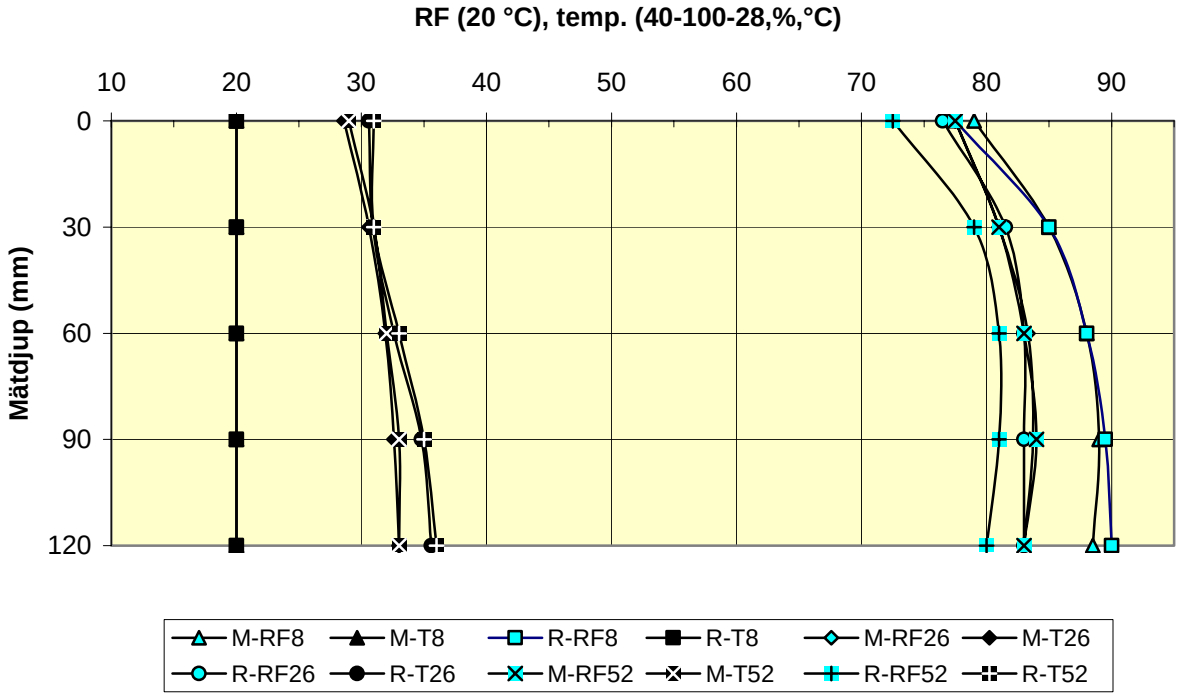
Figur 4.1 - Temperatur och RF vid 20 °C för golvplatta 1 (40-30-14).



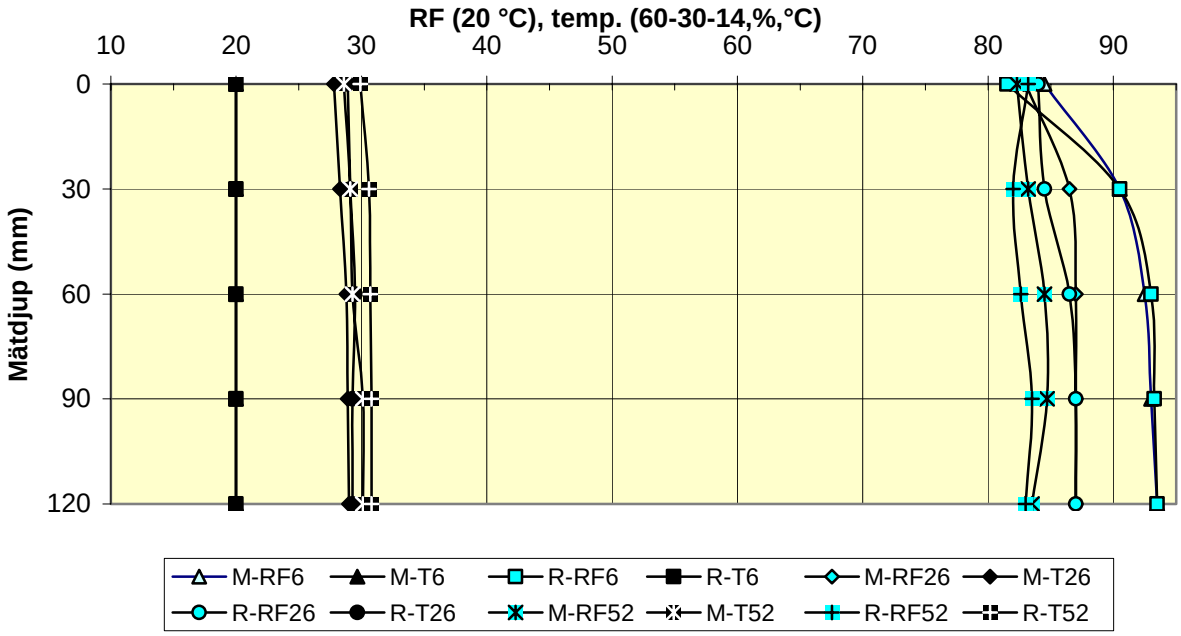
Figur 4.2 - Temperatur och RF vid 20 °C för golvplatta 2 (40-30-28).



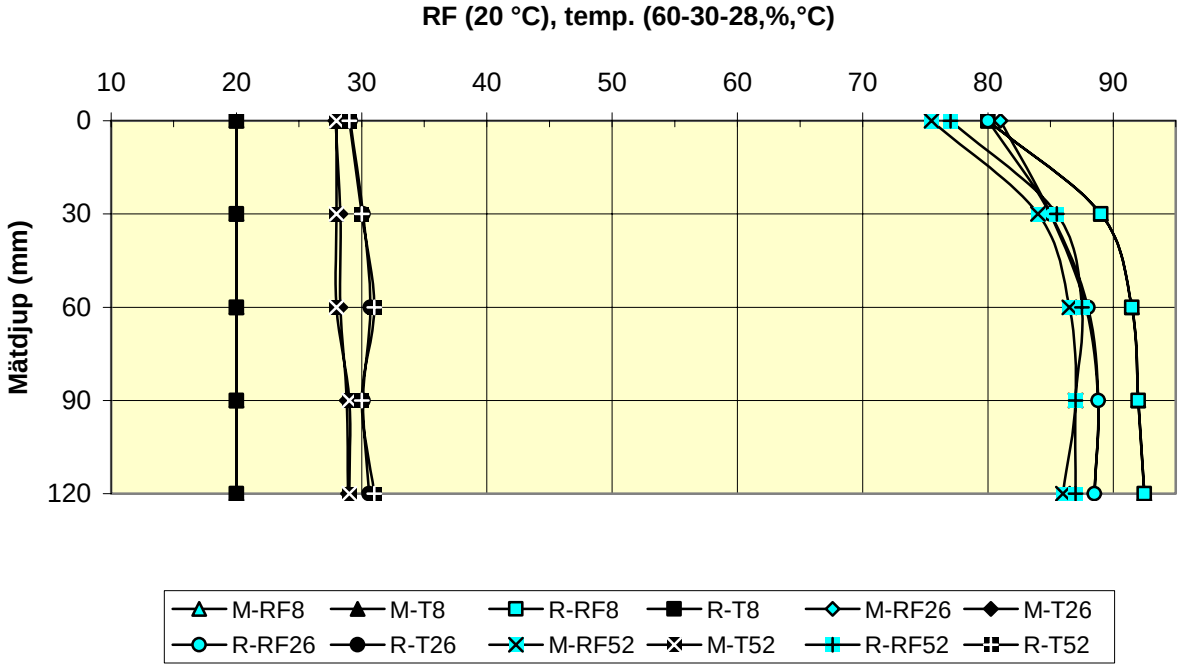
Figur 4.3 - Temperatur och RF vid 20 °C för golvplatta 3 (40-100-14).



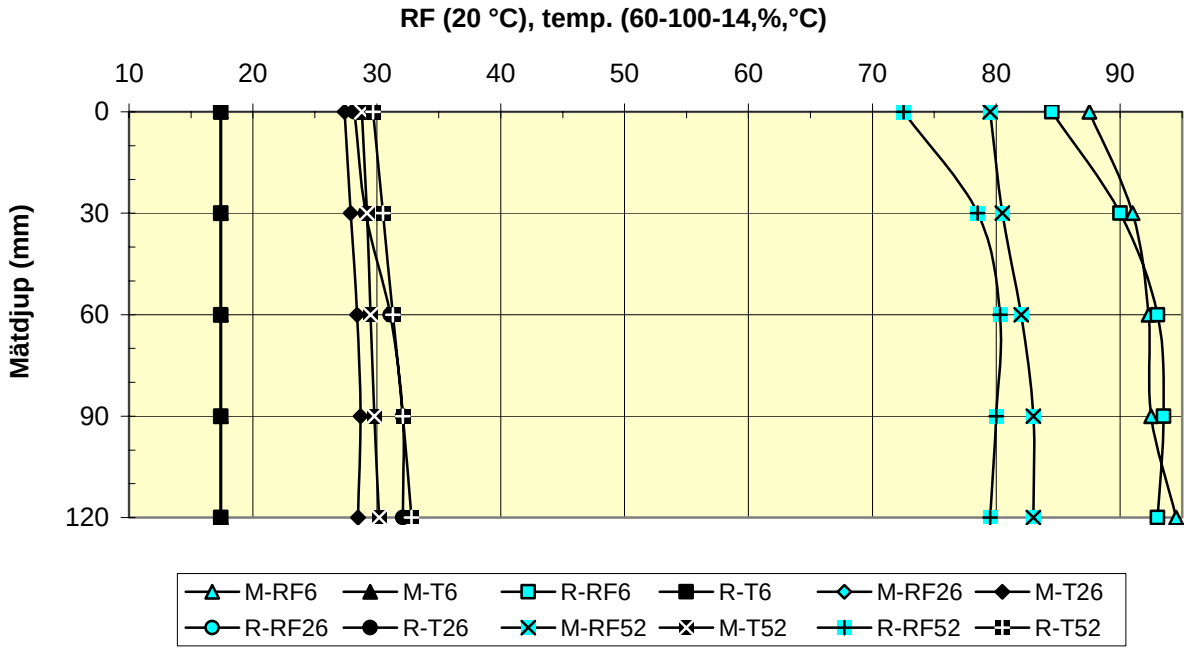
Figur 4.4 - Temperatur och RF vid 20 °C för golvplatta 4 (40-100-28).



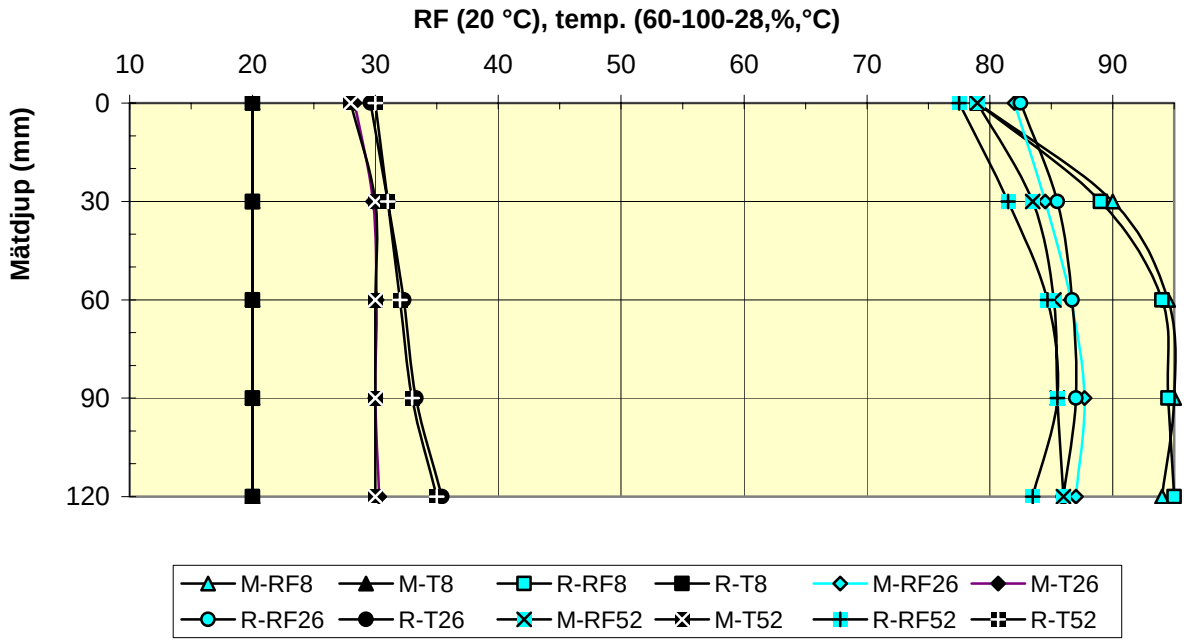
Figur 4.5 - Temperatur och RF vid 20 °C för golvplatta 5 (60-30-14).



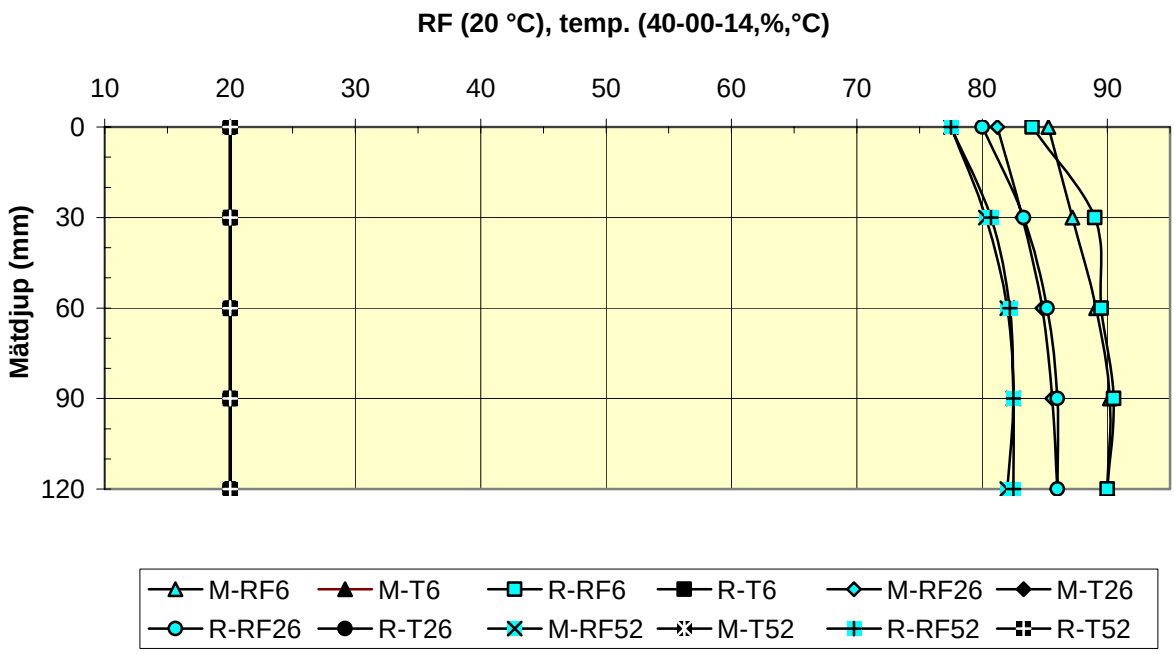
Figur 4.6 - Temperatur och RF vid 20 °C för golvplatta 6 (60-30-28).



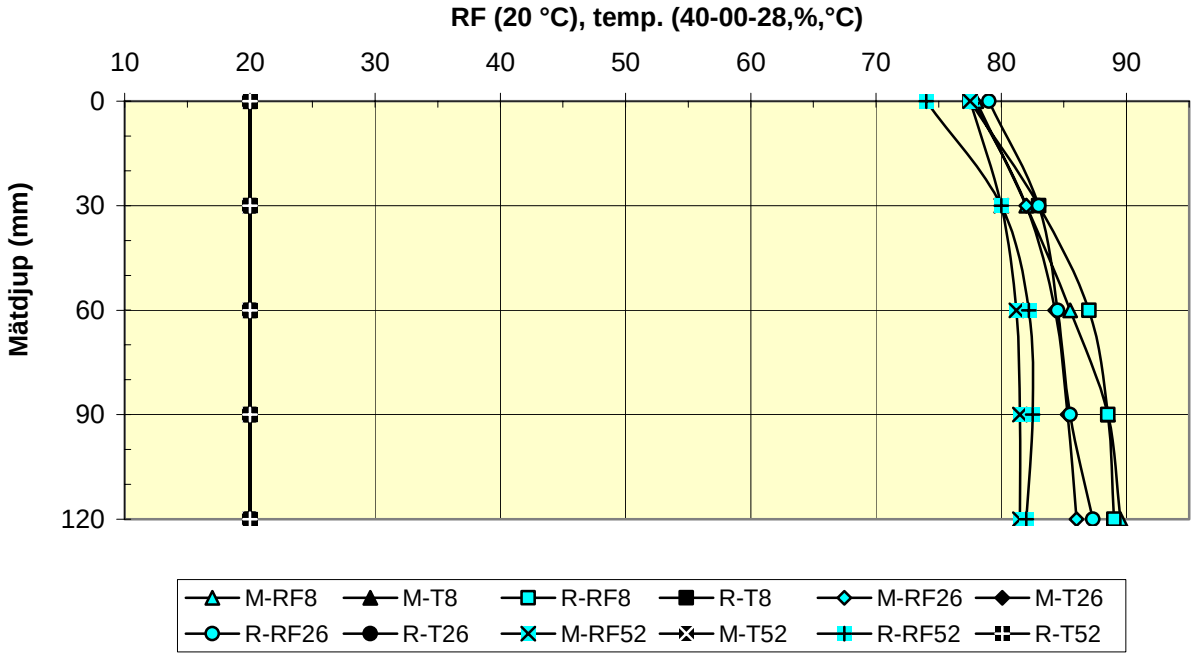
Figur 4.7 - Temperatur och RF vid 20 °C för golvplatta 7 (60-100-14).



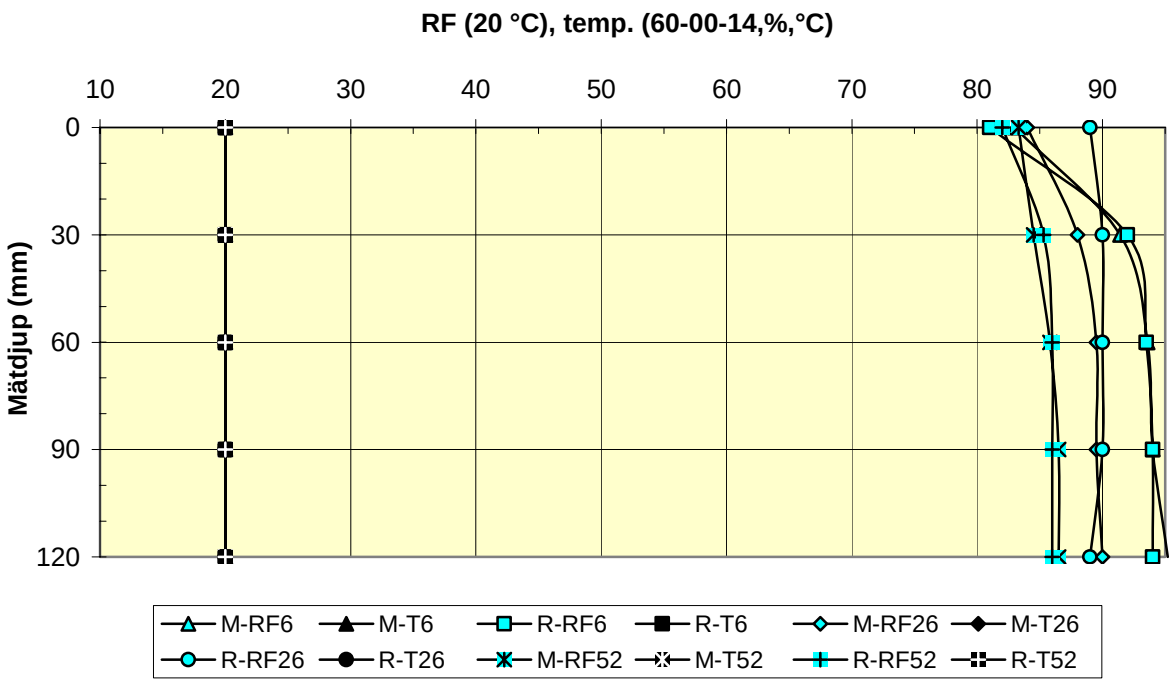
Figur 4.8 - Temperatur och RF vid 20 °C för golvplatta 8 (60-100-28).



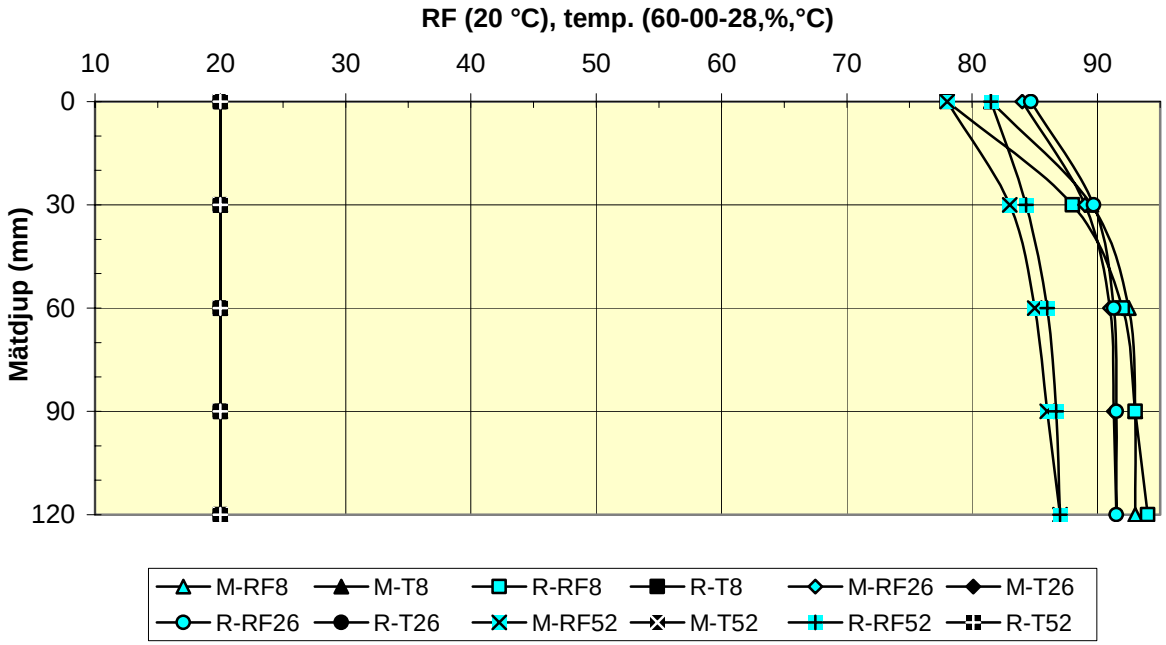
Figur 4.9 - Temperatur och RF vid 20 °C för golvplatta 9 (40-00-14).



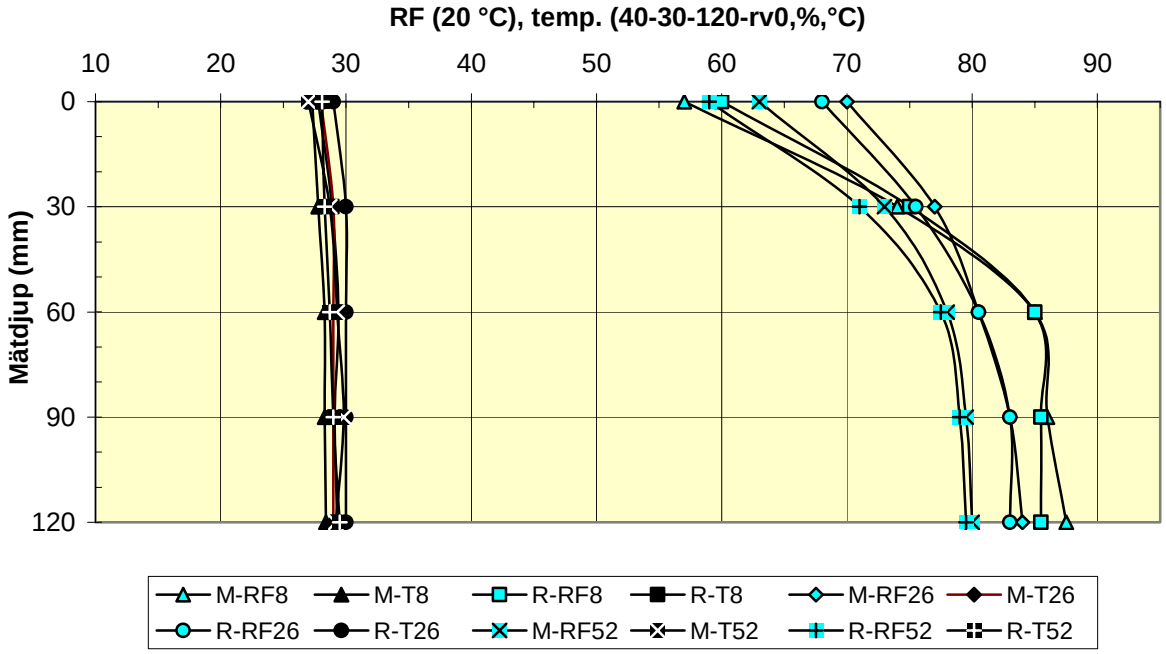
Figur 4.10 - Temperatur och RF vid 20 °C för golvplatta 10 (40-00-28).



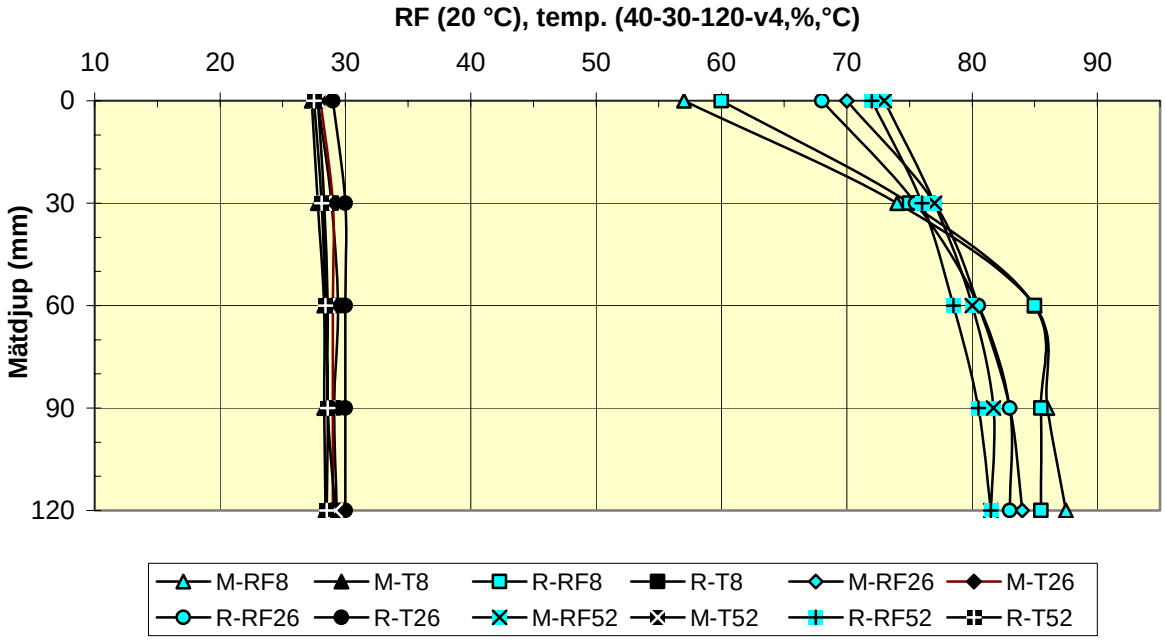
Figur 4.11 - Temperatur och RF vid 20 °C för golvplatta 11 (60-00-14).



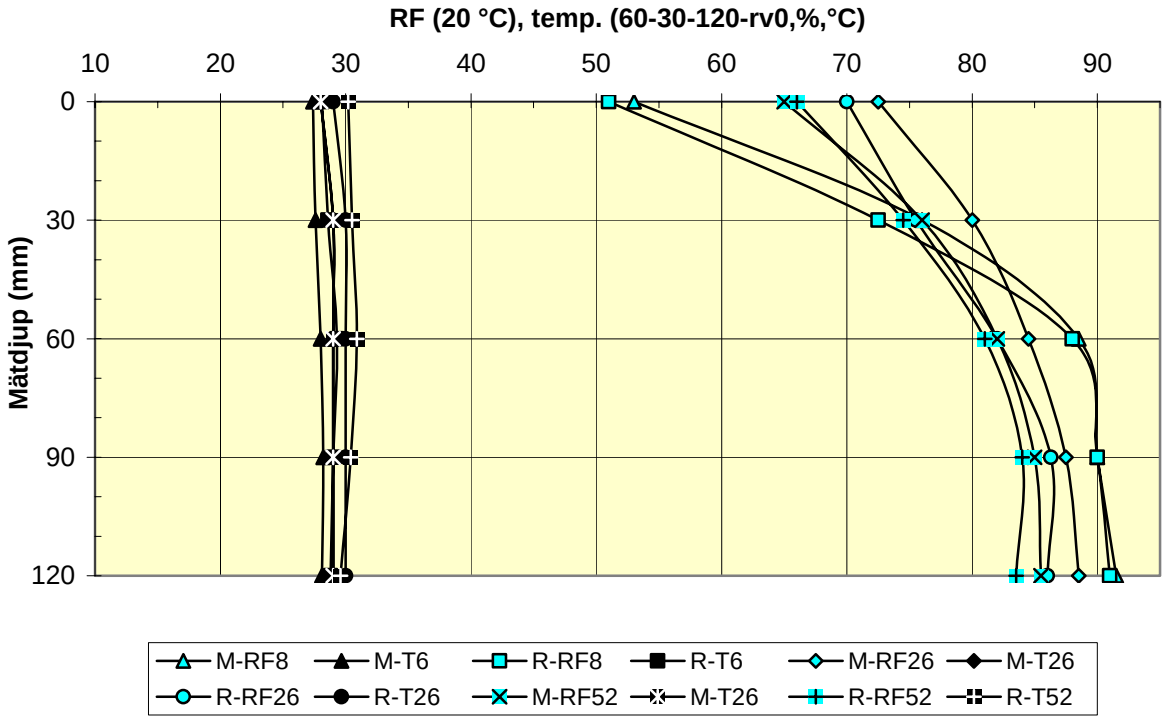
Figur 4.12 - Temperatur och RF vid 20 °C för golvplatta 12 (60-00-28).



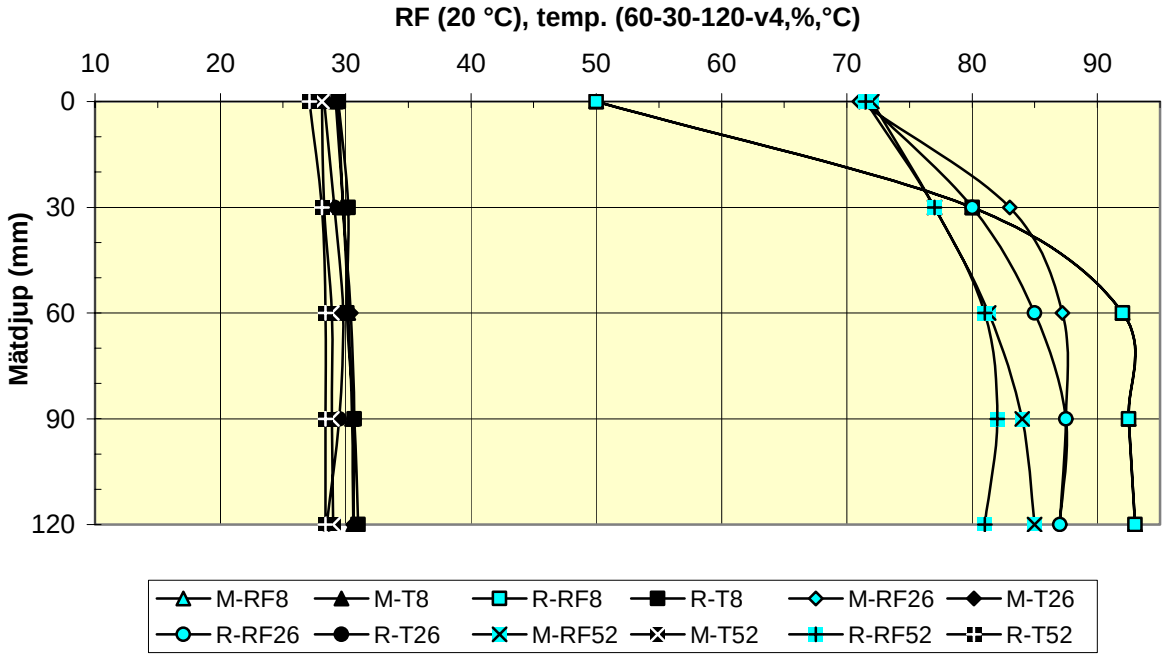
Figur 4.13 - Temperatur och RF vid 20 °C för golvplatta 13 – (40-30-120-rv0). Rå betong - golvvärme 1 dygn efter gjutning (eljest golvvärme 8 veckor efter gjutning).



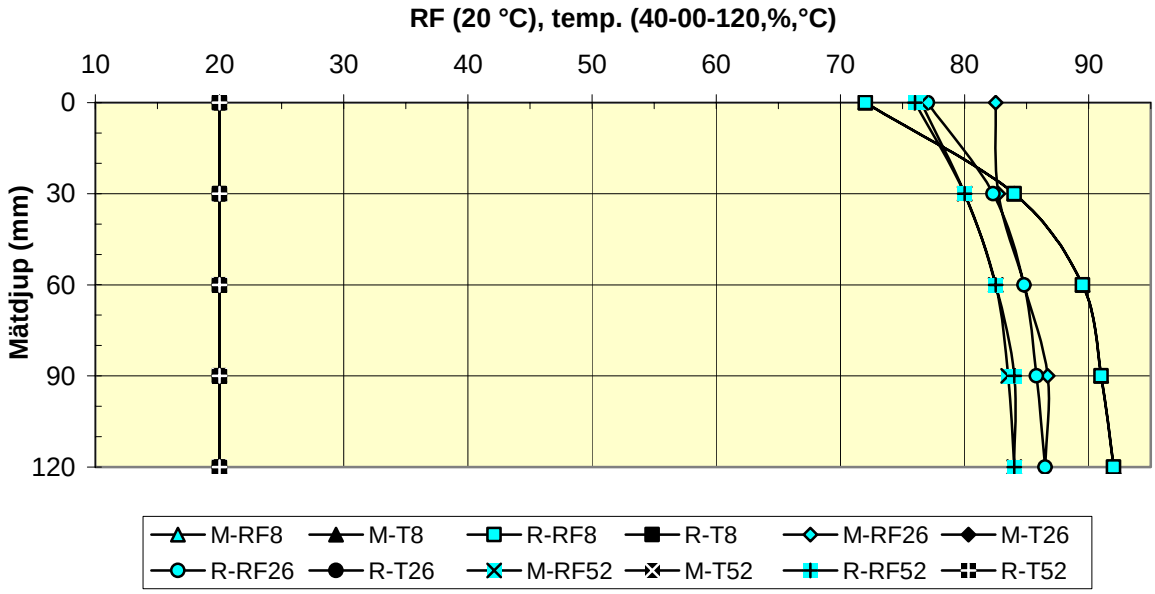
Figur 4.14 - Temperatur och RF vid 20 °C för golvplatta 14 (40-30-120-v4). Golvvärme 1 månad efter gjutning.



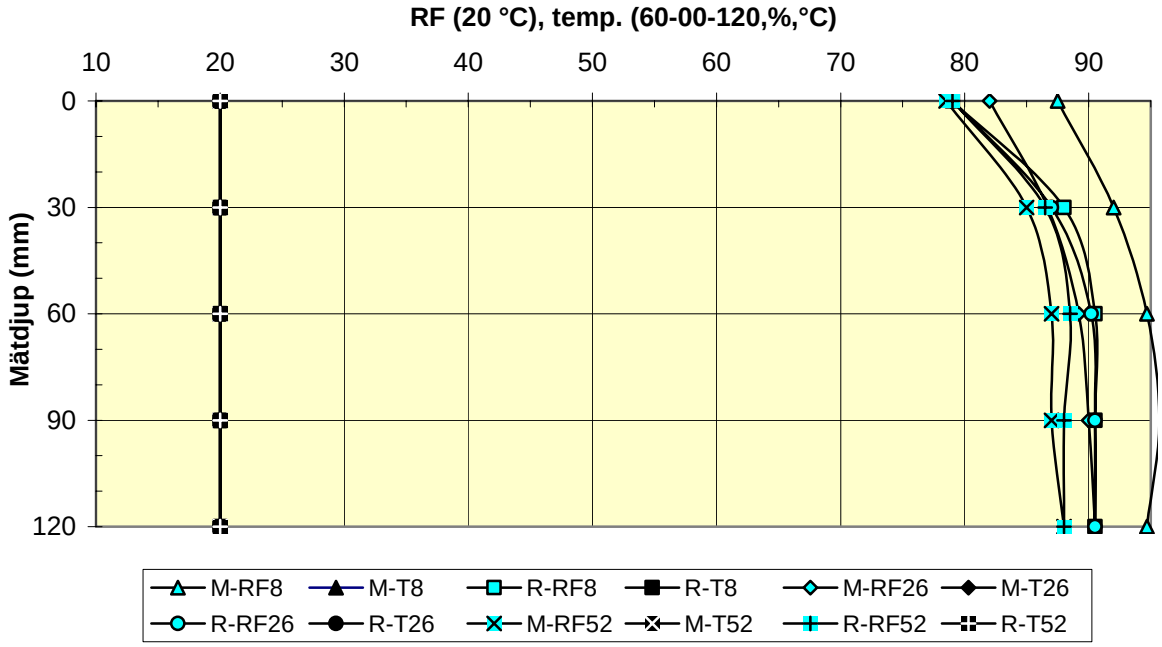
Figur 4.15 - Temperatur och RF vid 20 °C för golvplatta 15 – rå betong (60-30-120-rv0). Rå betong - golvvärme 1 dygn efter gjutning (eljest golvvärme 8 veckor efter gjutning).



Figur 4.16 - Temperatur och RF vid 20 °C för golvplatta 16 (60-30-120-v4). Golvvärme 1 månad efter gjutning.



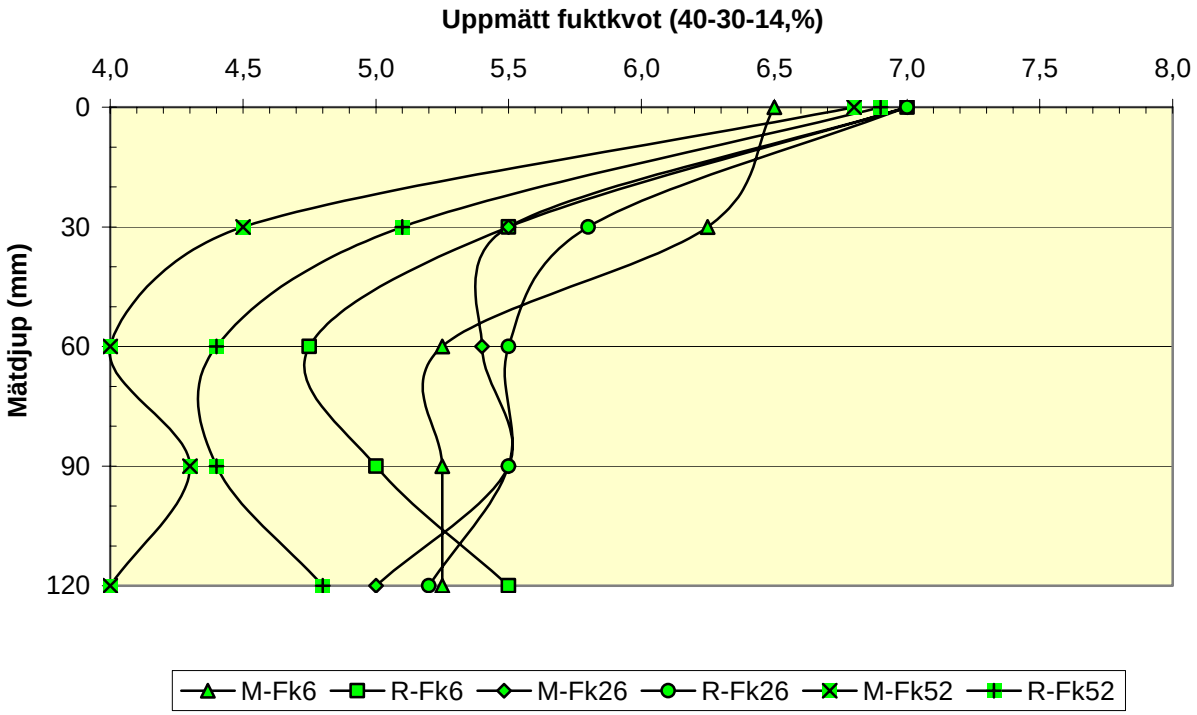
Figur 4.17 - Temperatur och RF vid 20 °C för golvplatta 17 (40-00-120).



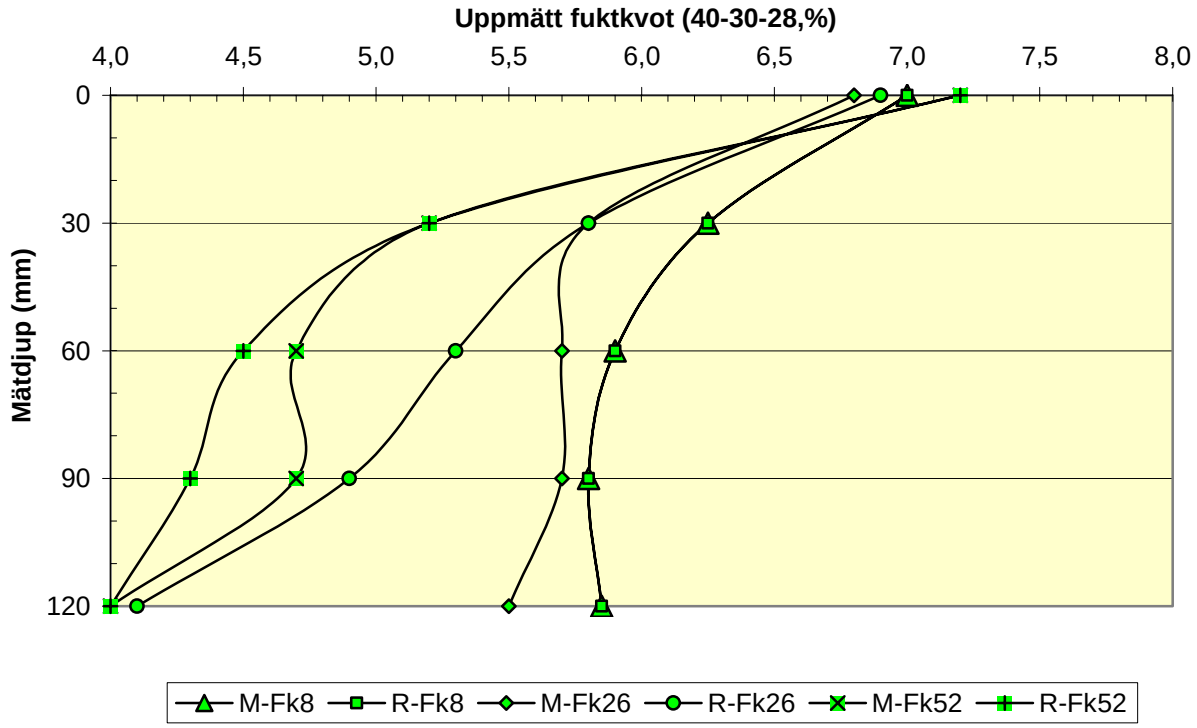
Figur 4.18 - Temperatur och RF vid 20 °C för golvplatta 18 (60-00-120).

5. RESULTAT AV FUKTKVOT UPP MÄTT VID 105 °C

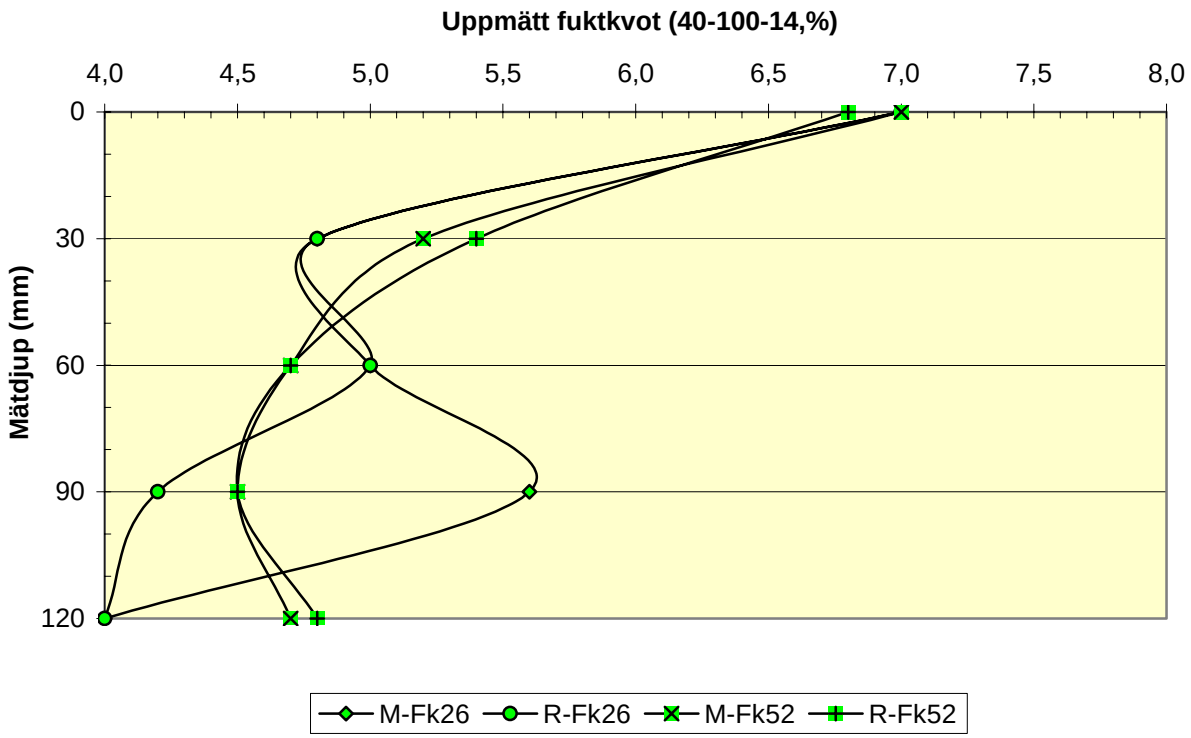
Figurerna 5.1-5.18 och Appendix 5 visar fuktkvot vid 105 °C för golvplattorna. Beteckningar: rv0= rå betong - golvvärme 1 dygn efter gjutning (eljest golvvärme 8 veckor efter gjutning där ej annat anges), v4=golvvärme efter 4 veckor, M = plattmitt; R = vid värmerör; T = temperatur; 40-30-14 = vct 40% – 30 mm:s rördjup – 14 dygns uttorkning. 6 = ålder 6 veckor).



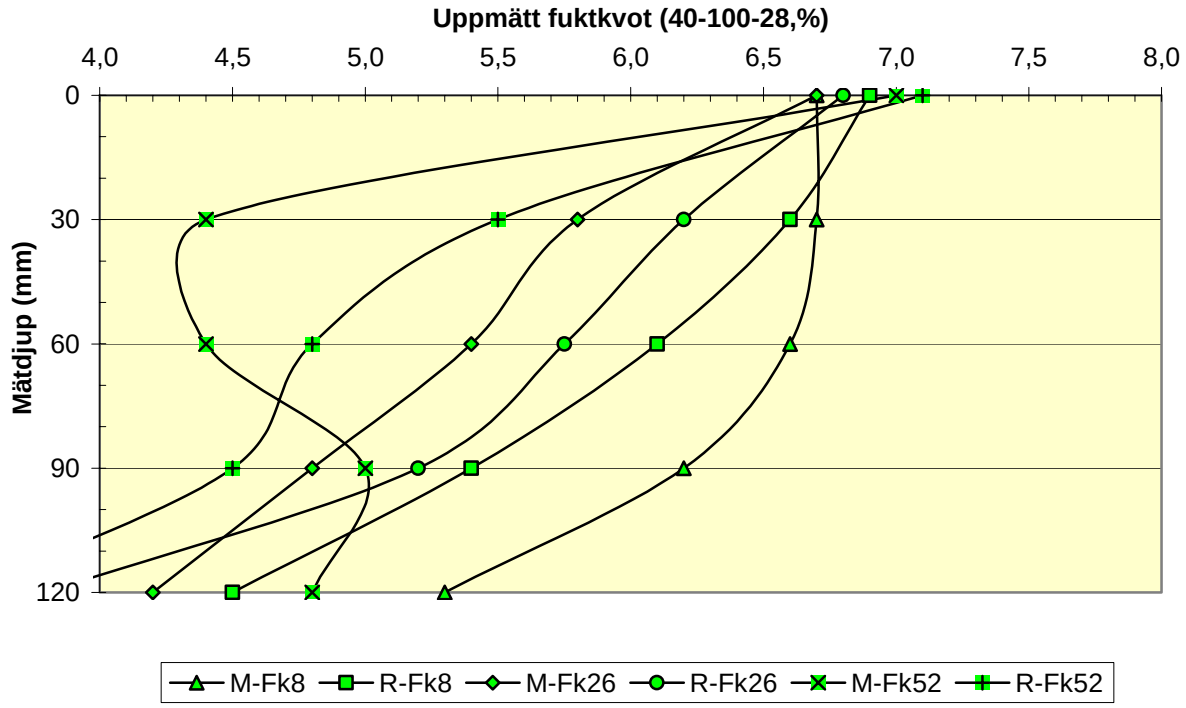
Figur 5.1 - Fuktkvot vid 105 °C för golvplatta 1 (40-30-14).



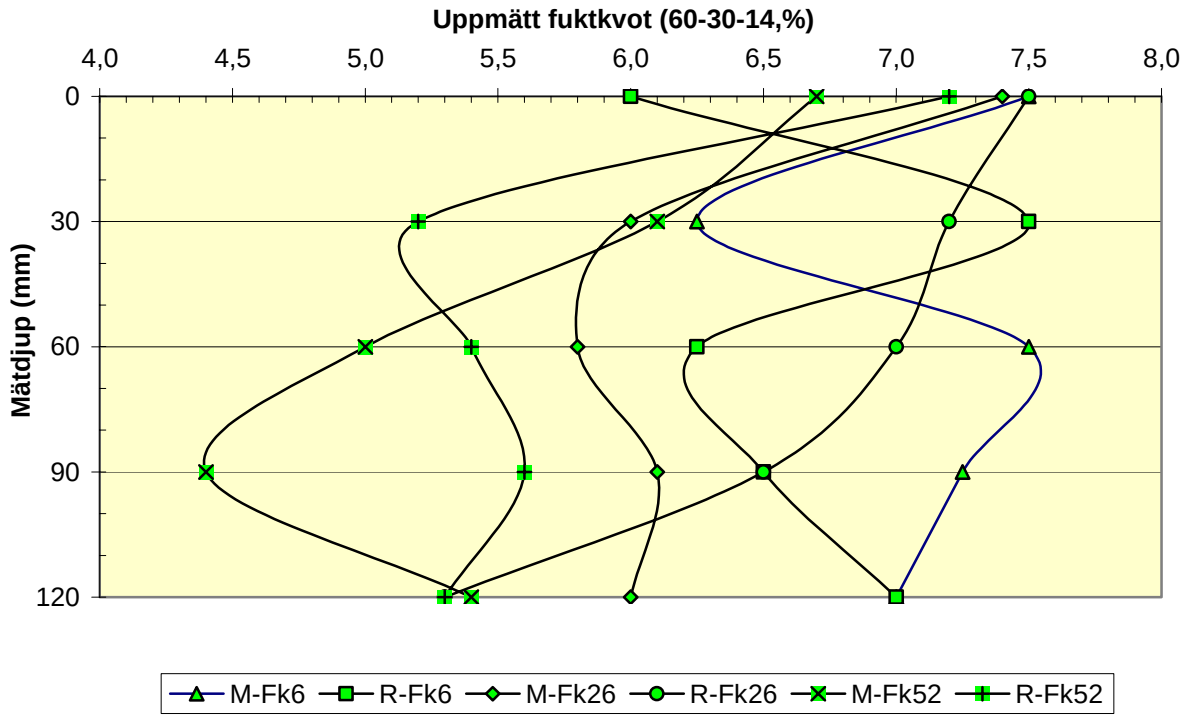
Figur 5.2 - Fuktkvot vid 105 °C för golvplatta 2 (40-30-28).



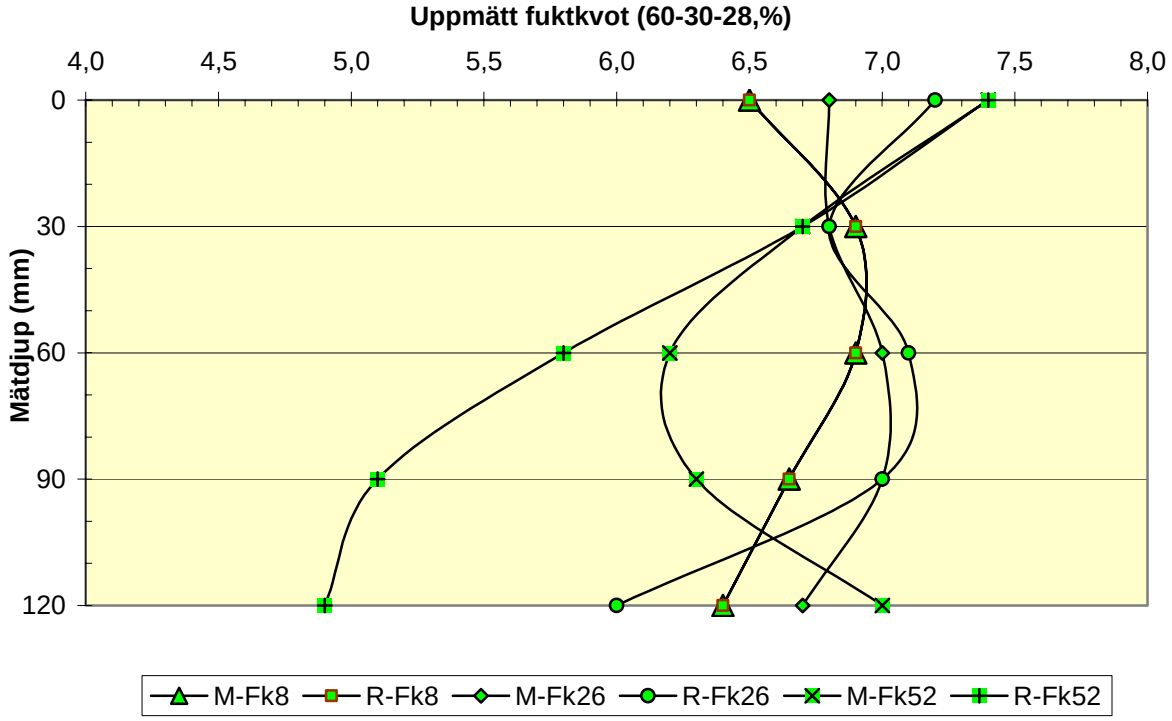
Figur 5.3 - Fuktkvot vid 105 °C för golvplatta 3 (40-100-14).



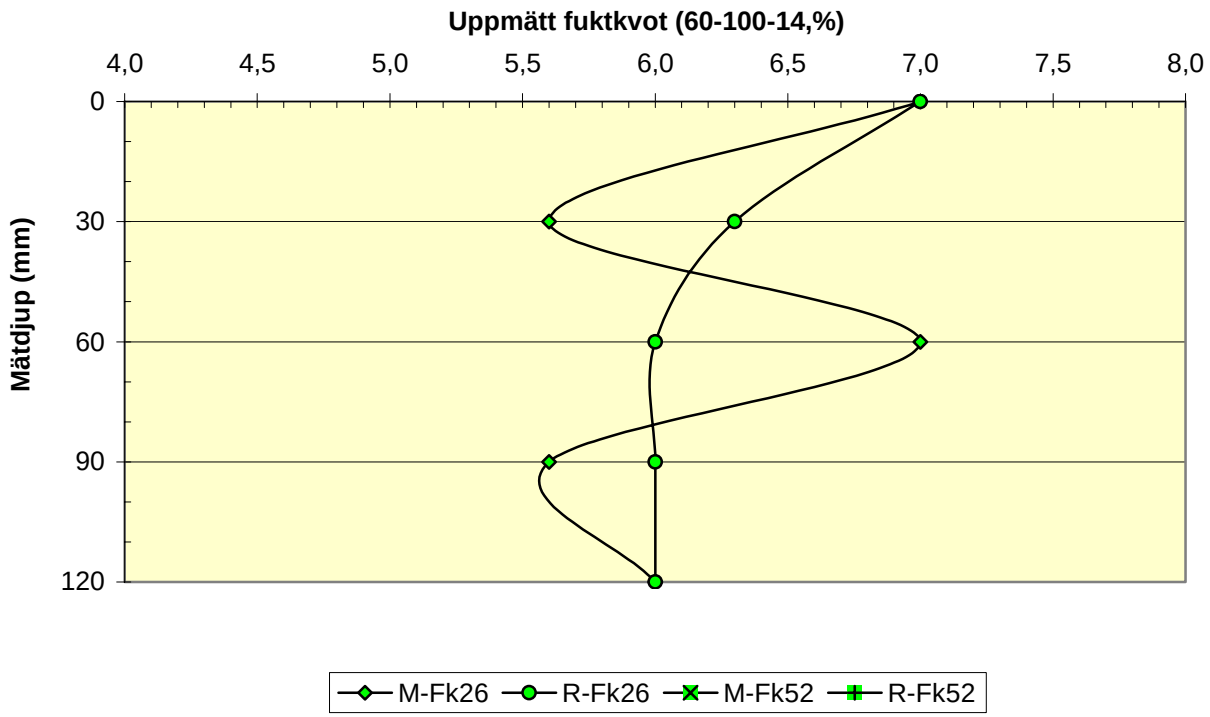
Figur 5.4 - Fuktkvot vid 105 °C för golvplatta 4 (40-100-28).



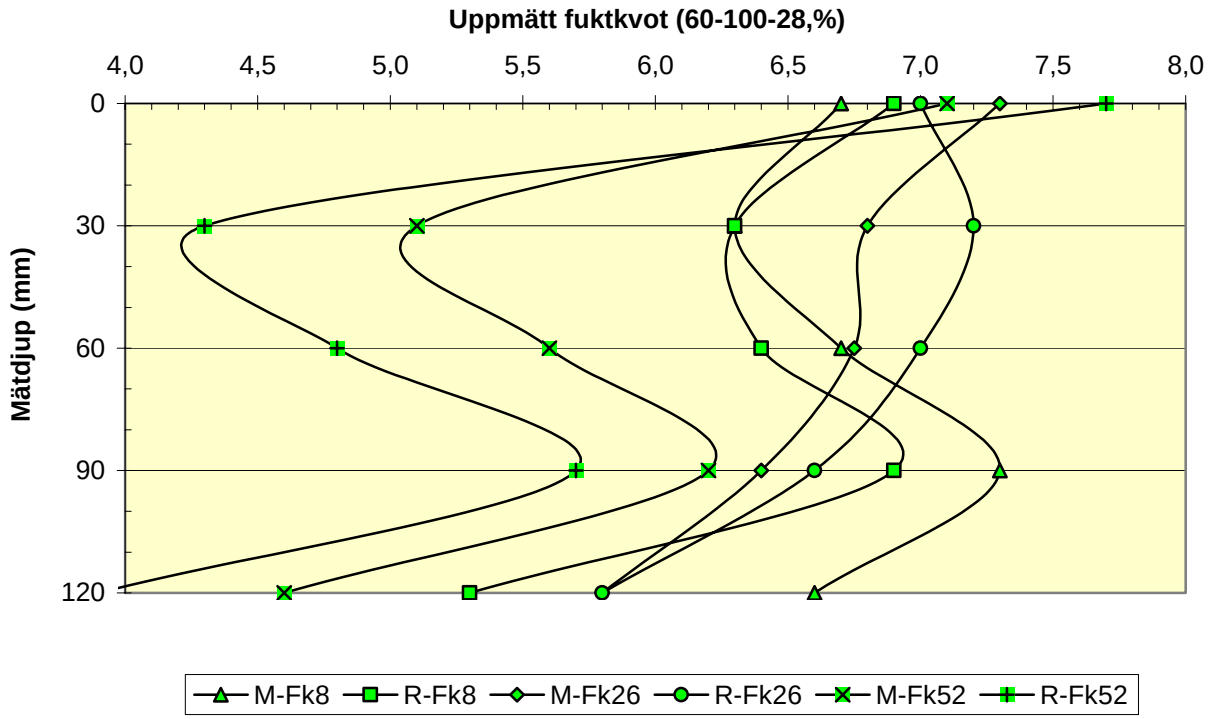
Figur 5.5 - Fuktkvot vid 105 °C för golvplatta 5 (60-30-14).



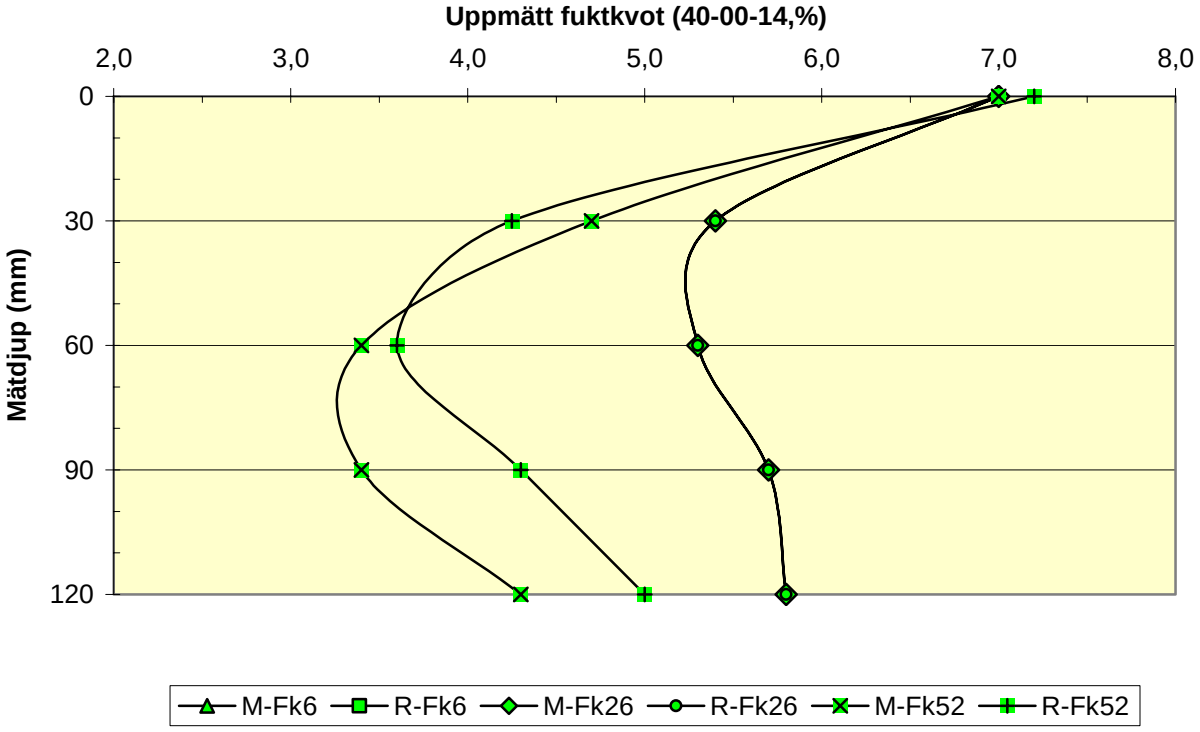
Figur 5.6 - Fuktkvot vid 105 °C för golvplatta 6 (60-30-28).



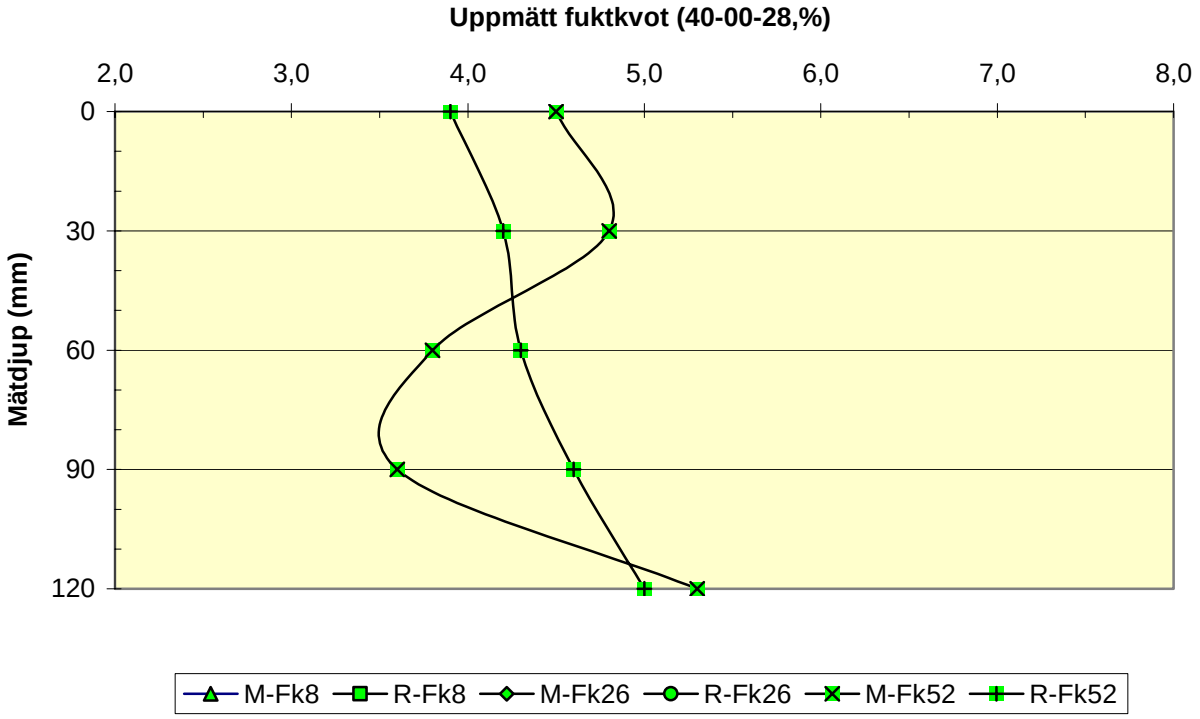
Figur 5.7 - Fuktkvot vid 105 °C för golvplatta 7 (60-100-14).



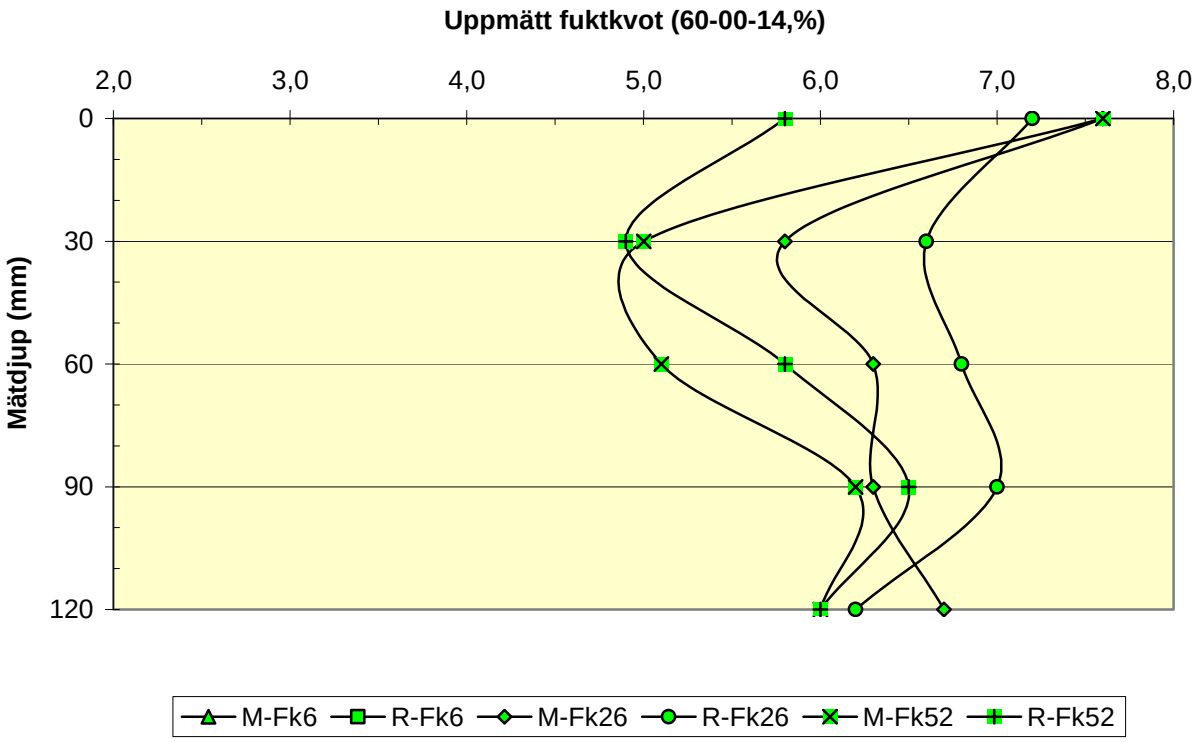
Figur 5.8 - Fuktkvot vid 105 °C för golvplatta 8 (60-100-28).



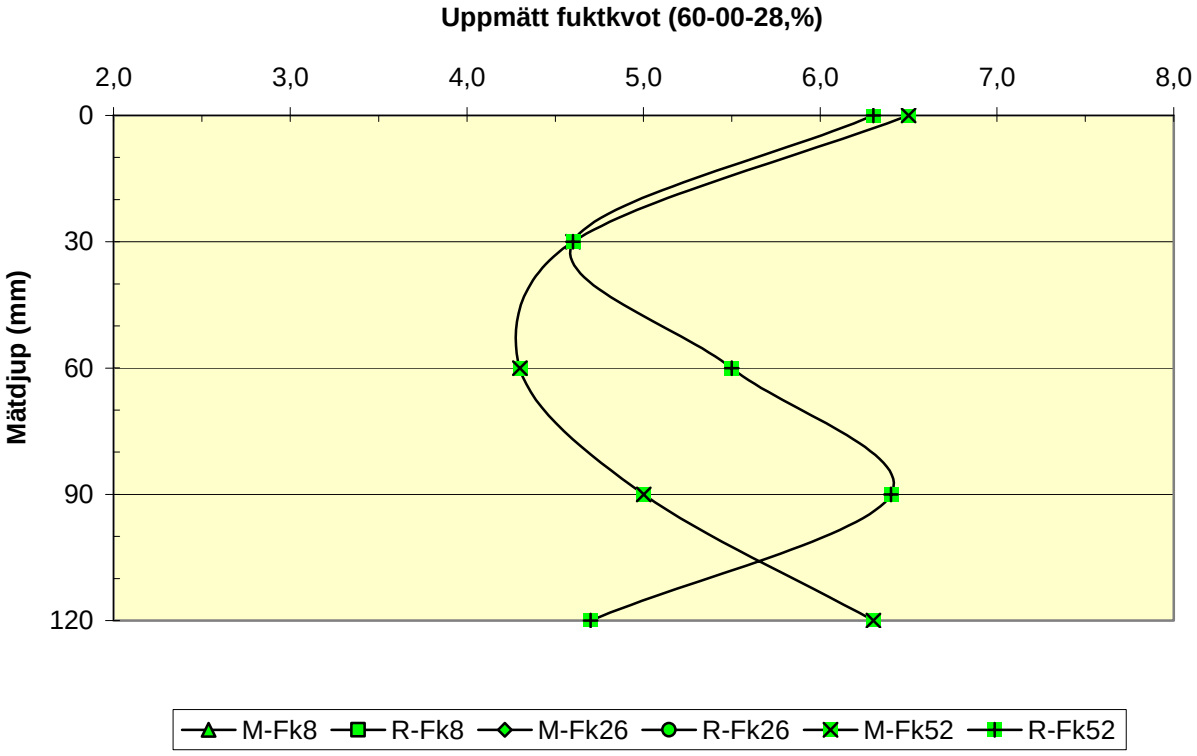
Figur 5.9 - Fuktkvot vid 105 °C för golvplatta 9 (40-00-14).



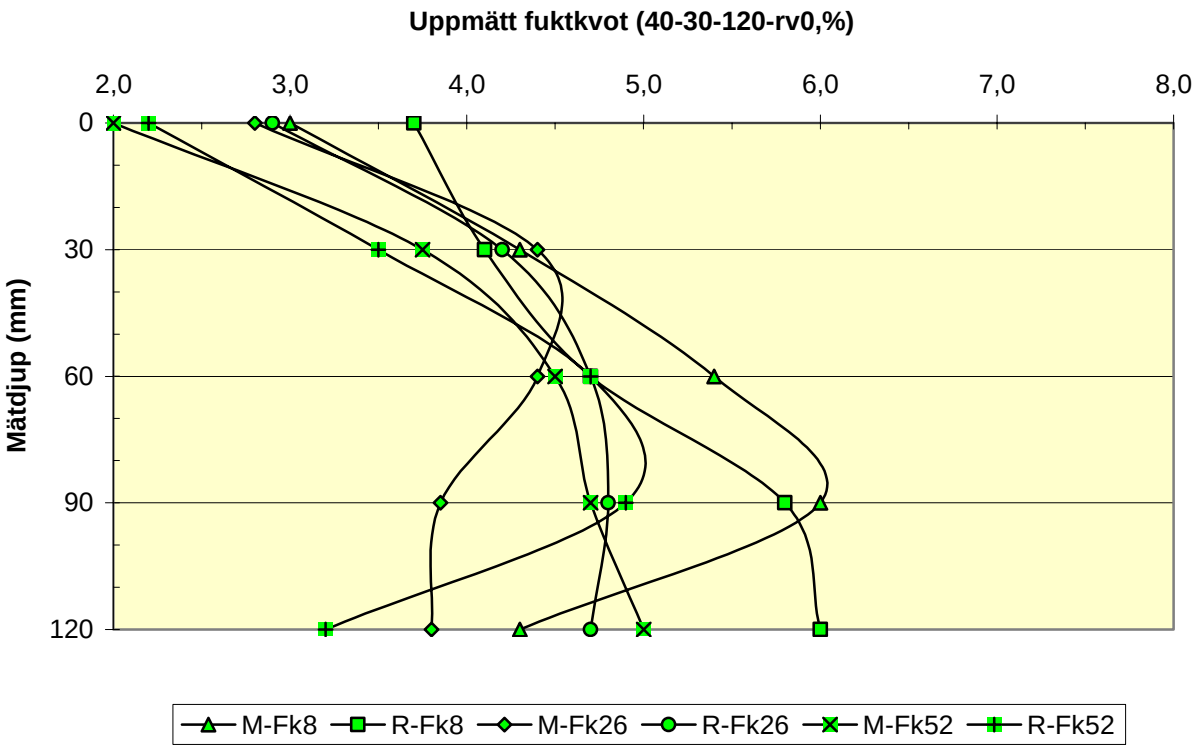
Figur 5.10 - Fuktkvot vid 105 °C för golvplatta 10 (40-00-28).



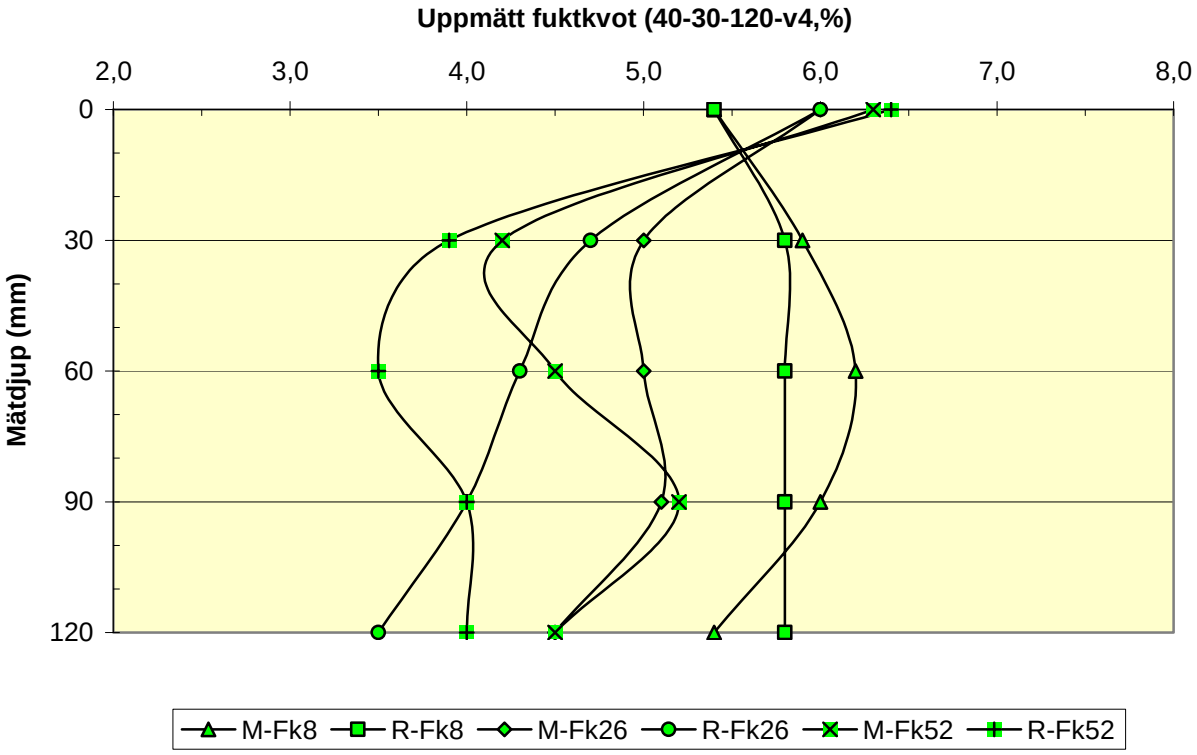
Figur 5.11 - Fuktkvot vid 105 °C för golvplatta 11 (60-00-14).



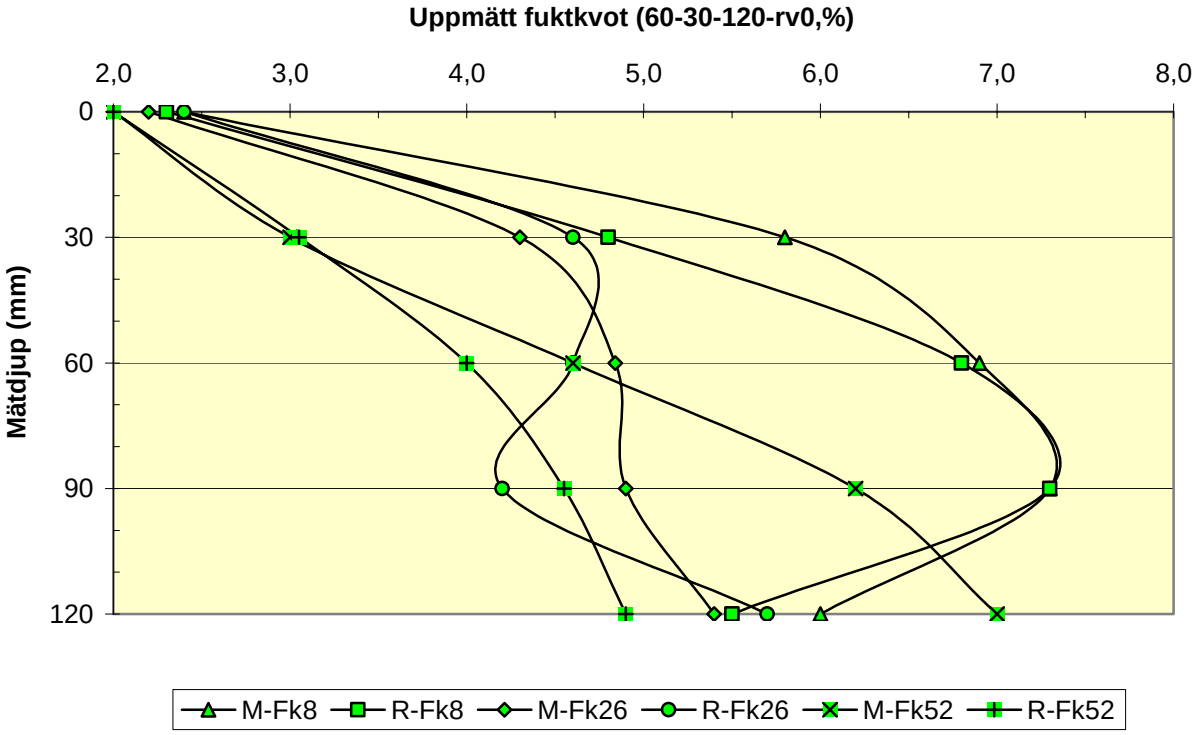
Figur 5.12 - Fuktkvot vid 105 °C för golvplatta 12 (60-00-28).



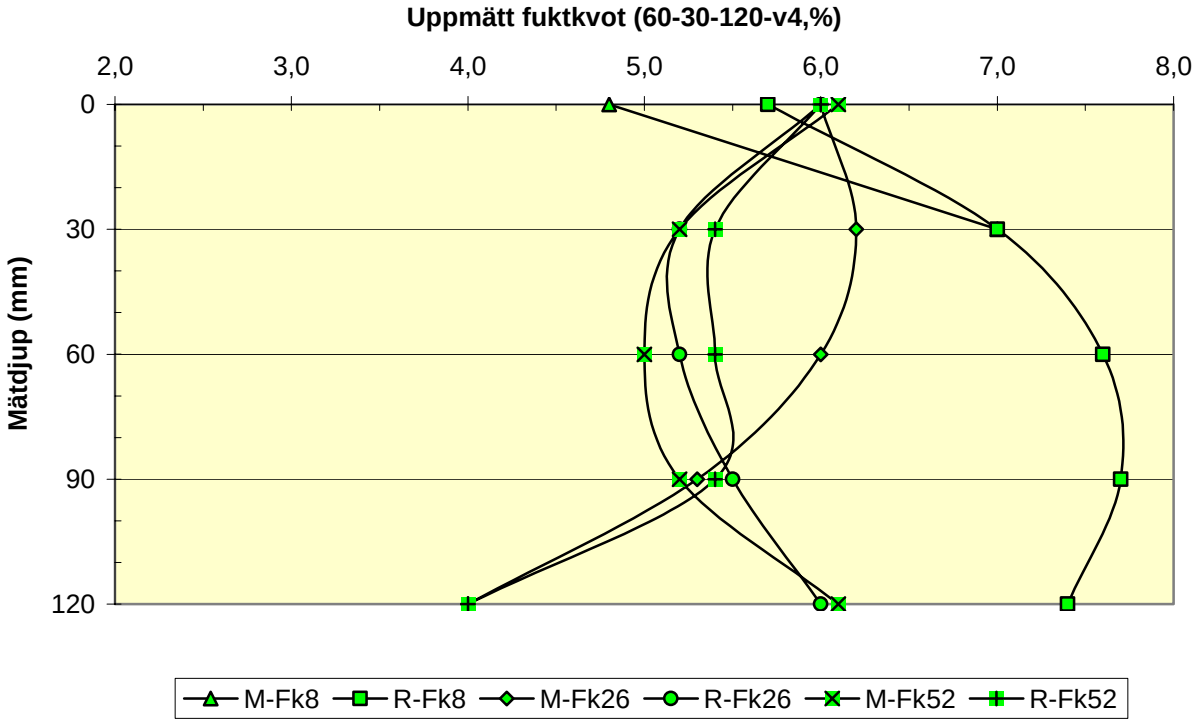
Figur 5.13 - Fuktkvot vid 105 °C för golvplatta 13 – (40-30-120-rv0). Rå betong - golvvärme 1 dygn efter gjutning (eljest golvvärme 8 veckor efter gjutning).



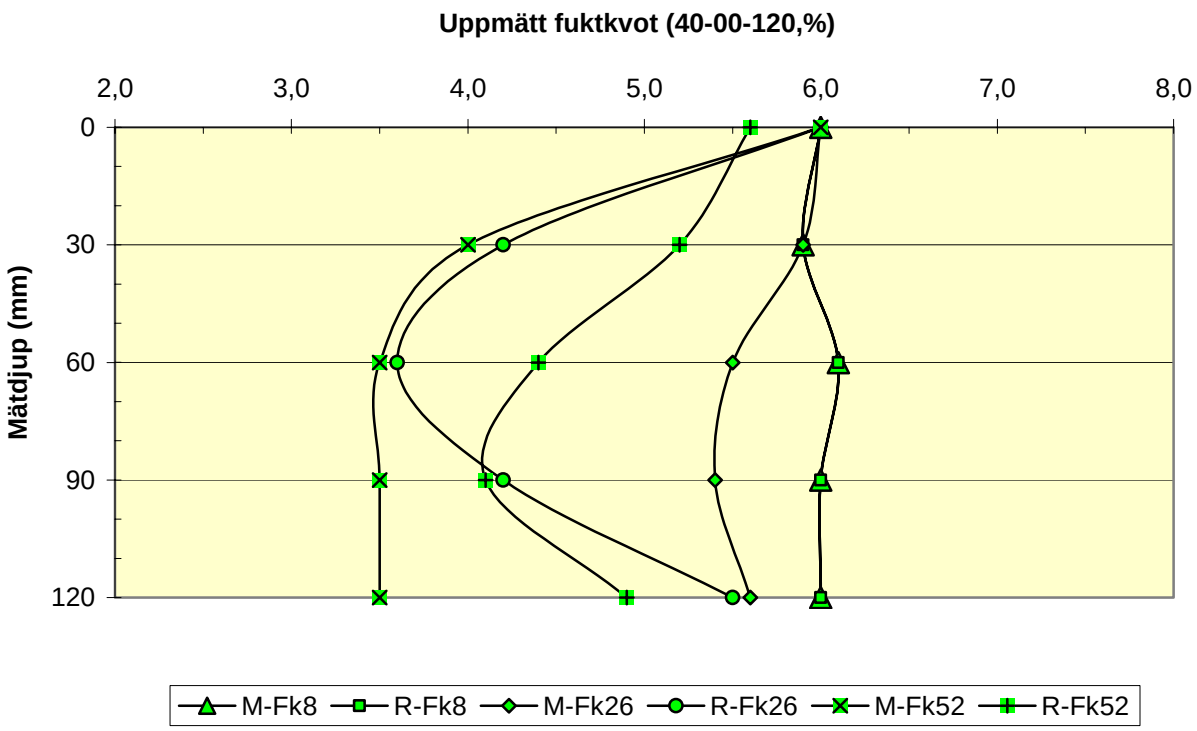
Figur 5.14 - Fuktkvot vid 105 °C för golvplatta 14 (40-30-120-v4). Golvvärme 1 månad efter gjutning.



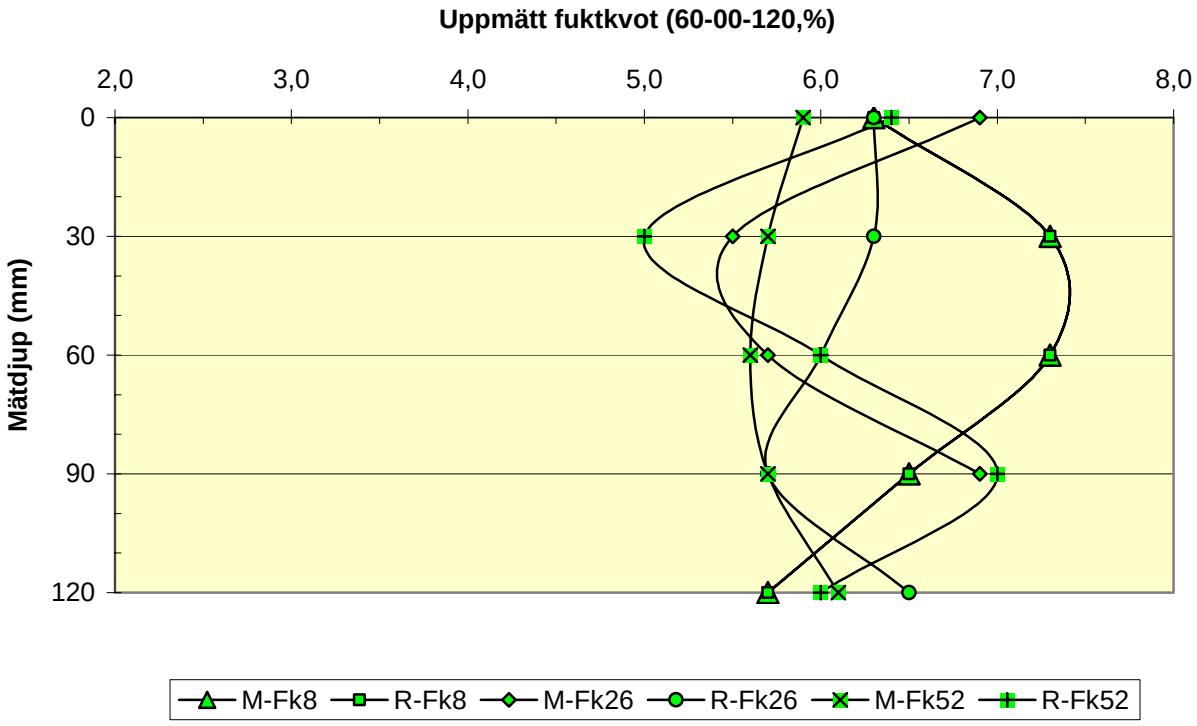
Figur 5.15 - Fuktkvot vid 105 °C för golvplatta 15 – rå betong (60-30-120-rv0). Rå betong - golvvärme 1 dygn efter gjutning (eljest golvvärme 8 veckor efter gjutning).



Figur 5.16 - Fuktkvot vid 105 °C för golvplatta 16 (60-30-120-v4). Golvvärme 1 månad efter gjutning.



Figur 5.17 - Fuktkvot vid 105 °C för golvplatta 17 (40-00-120).



Figur 5.18 - Fuktkvot vid 105 °C för golvplatta 18 (60-00-120).

6. FELKÄLLOR OCH NOGGRANNHET

6.1 Felkällor

Ett antal felkällor kan konstateras i fråga om variationer av följande parametrar:

1. fuktförluster vid härdning
2. fuktförluster vid provtagning
3. fuktförluster vid ränder
4. skillnad i RF mellan borrat hål och fragment
5. inverkan av omgivningsklimat
6. variationer i vct hos betong
7. värmeavgivning från borrkrona och kalibreringssätt
8. effekt av adsorptionsisoterm och desorptionsisoterm

6.2 Noggrannhet

6.2.1 Fuktförluster vid härdning

Betongen täcktes omedelbart med 50 mm cellplast samt dubbel byggplastfolie vilken fästes tätt runt om formen varför fuktförluster under härdningsskedet torde kunna uteslutas. Avjämningsmassan lades omedelbart på betongen efter härdningen med ett skikt av primer mellan betong och avjämningsmassan. Förfarandet var likartat för samtliga prover och utfördes av samma tekniker under hela försöket varför små skillnader förelåg mellan provernas utformning. För prover med uttorkning utan avjämningsmassa (rå betong) skedde uttorkning direkt efter 1 dygns föresegling efter gjutning.

6.2.2 Fuktförluster vid provtagning

Vid provtagning lades betongbitarna omedelbart i glasrör vilka förslöts med gummipropp. Eftersom betong innehåller ca 5.000 ggr mer fukt per volymenhet än luft kan små fuktförluster i detta skede accepteras utan att inverkan på RF blir mätbar, uppskattningsvis totalt $\Delta RF = -0.5\%$ i samband med fuktförluster vid härdning och provtagning.

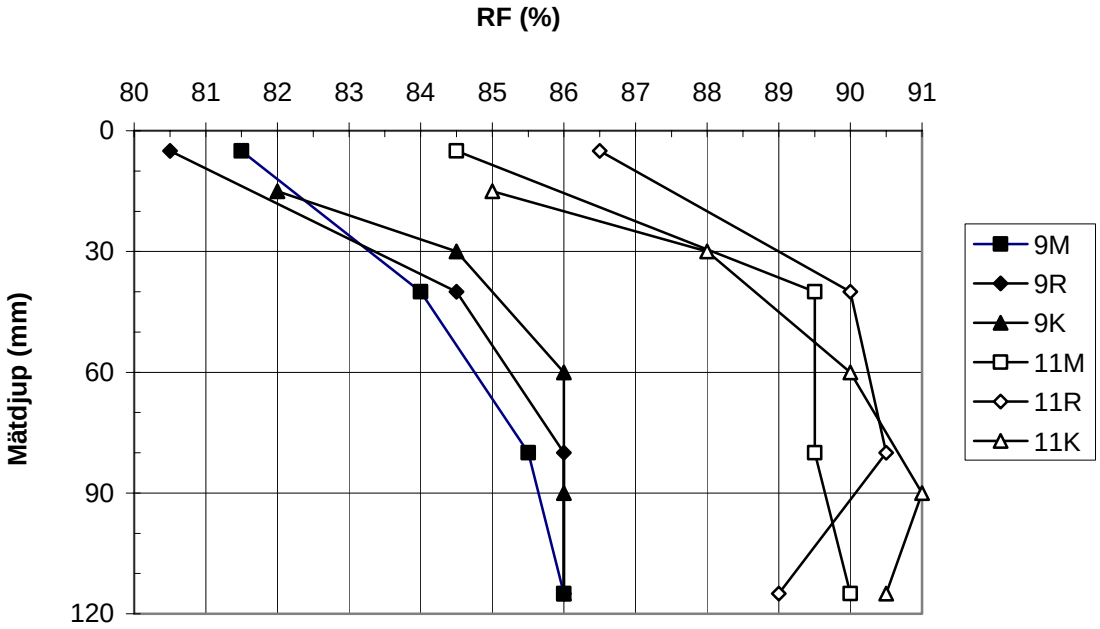
6.2.3 Fuktförluster vid ränder

Härdning skedde i klimatrum utan lufthastighet fram till ytbeläggning i det fall så skedde. Efter ytbeläggning fästes gummibeläggningen noga med en adhesiv aluminiumremsa mot den omgivande, runt betongen uppdragna, dubbla byggplastfolier. Givetvis förekom små fuktförluster genom den dubbla byggplastfolien men dessa har ej uppmätts med hänsyn till provkroppens vikt. Byggplastfolien var dessutom omgiven av mellan 100 mm och 200 mm cellplast vilken ytterligare torde ha nedbringat fuktförlusterna från provkroppen. Efter provtagning fylldes provhålet med torr sand samt täcktes avjämningen med gummiytbeläggningen, vilken i sin tur noga tätades med en adhesiv aluminiumremsa mot den omgivande gummiytbeläggningen. Fuktkapaciteten hos den torra sanden var mycket liten i förhållande till den fuktmängd som ingick i den omgivande betongen varför felet får betraktas som litet, uppskattningsvis $\Delta RF = -0.5\%$ i samband med fuktförluster beroende av härdningssätt. Följande skillnad uppmättes efter 26 veckor mellan RF vid rören, 150 från yttre randen, och RF mitt i plattan, 300 mm från randen:

1. Platta 3: 2%
2. Platta 7: ±0%
3. Platta 10: -1%
4. Platta 12: -0.5%

Uppmätta skillnader torde ligga inom mätnoggrannheten, ± 1.5%. Det förelåg således ingen systematisk skillnad efter 26 veckor mellan RF 150 mm från randen och RF mitt i plattan varför inga fuktförluster kan konstateras ha skett i sidled i randen av konstruktionen. Figur 6.1 visar mätningar av RF på 3 platser i golvplattorna 9 och 11:

1. Mitten, M (uttaget prov)
2. 150 mm från sidokanten, dvs. normal läge för värmerör, R (uttaget prov)
3. Mycket nära sidokanten, K (inborrat mätrör)



Figur 6.1 – RF i golvplattorna 9 och 11 beroende av läge och mätmetod. K = mycket nära sidokanten (inborrat mätrör), M = mitten (uttaget prov), R = 150 mm från sidokanten, dvs. normal läge för värmerör, (uttaget prov).

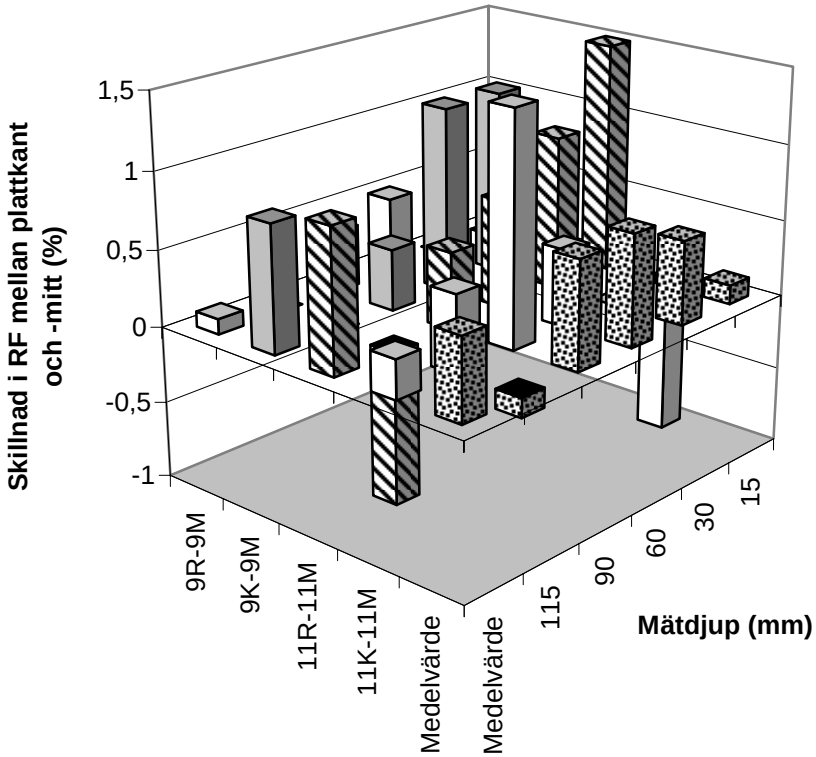
Figur 6.2 visar att RF i ränder i medeltal var 0.5% högre än i mitten av plattorna 9 och 11. Det fanns åtminstone ingen fuktförlust i dessa plattor i ränderna.

6.2.4 Skillnad i RF beroende av mätmetod, borrat hål eller fragment

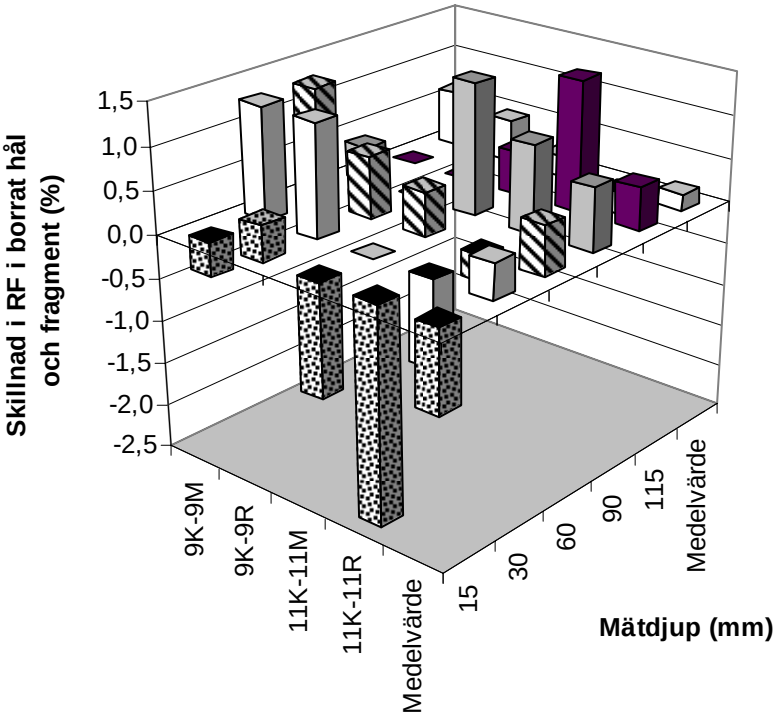
Figur 6.3 och Appendix 6 visar skillnad i RF i borrat hål och fragment. Som medelvärde uppmättes 0.2% skillnad mellan mätning i hål och på fragment, vilket är en ej signifikant skillnad p.g.a. mätnoggrannheten.

6.2.6 Omgivningsklimat

Hälften av golvplattorna närmare bestämt no 3, 7, 9, 10, 11 och 12, göts före det att klimatanläggningen vid ett tillfälle slog om från temperaturreglering till kylning under en hel helg, från fredag kl. 16.30 fram till ca kl. 10.00 på följande måndag, dvs. från 20 °C till ca 10 °C. Givetvis påverkades härdningen av samtliga prover, mest proverna 9 och 11, gjutna närmast före det att felet på klimatanläggningen uppstod, men även övriga prover. Ingen påverkan kunde nog konstateras på ytbeläggningen, bubbling eller dylikt. Omgjutning företogs ej med hänsyn till den tidsutdräkt som då skulle ha uppstått [12]. I övrigt var klimatet mycket stabilt, RF = 60% ± 5% samt 20 °C ± 1 °C. Felet i RF till följd av misstaget med klimatanläggningen har dock ej kunnat uppskattas.



Figur 6.2 – Skillnad i RF mellan ränder och i mitten av plattorna 9 och 11.



Figur 6.3 - Skillnad i RF i borrat hål och fragment.

6.2.6 Variationer i vct hos betong

Vct hos betongen påverkar direkt RF i betongen varför stor noggrannhet var av nöden. Erfarenheter från praktiska leveranser av betong visar felet vid leverans kan uppgå till Δvct = ± 0.05 [13]. Det negativa värdet beror av att betongbranschen fortfarande använder spädvatten, dvs. håller undan vatten vid blandningstillfället för att påverka konsistensen till den önskvärda. Det positiva felet beror av att betongtillverkaren i något fall ansåg att det var rimligt att påverka konsistensen med motsvarande mängd vatten som mängden tillåtet spädvatten dvs. en ökning av vct med Δvct = 0.05. Dessa stora fel i vct påverkar givetvis betongens självuttorkning, ca ΔRF = ± 2.5%. Nämnda fel är givetvis ej acceptabla i laboratorium där spädvatten ej förekommer utan noggrann uppvägning sker av delmaterial, speciellt cement och vatten. I vissa fall kan dock komplettering av flytmedel vara nödvändig varvid vct påverkas i viss mån. Vid användning av blandare med stor kapacitet bedömdes felet till Δvct = ± 0.005, dvs. påverkan på betongens självuttorkning, ca ΔRF = ± 0.25%. Plattorna 1, 3, 5, 7, 9, 10, 11 och 12 göts dock med mycket liten blandarekapacitet, varför felet för dessa plattor får bedömas till Δvct = ± 0.005, dvs. påverkan på betongens självuttorkning, ca ΔRF = ± 0.5%.

6.2.7 Värmeavgivning från borrkrona och kalibreringssätt

Vid borrning av uttagna prover ökar temperaturen på borrkronan kraftigt eftersom vattenkylning av förklarliga skäl ej kan utföras. Borrkronan blir så het att den ej kan hållas i handen, ca 50 °C. Temperaturhöjningen sprider sig givetvis till omgivande betong vars RF ökar. Tabell 6.1 visar RF-ökningen i betongprovet vid en ökning av temperaturen med 30 °C. För de aktuella betongerna torde fortfarande RF < 100% ha erhållits varför ingen fukt torde ha lämnat prover i samband med upphettningen. Kalibreringen RF-sonden Vaisala HMP 44 gav ett fel om ca ΔRF = ± 0.5%, Appendix 2. Sammantaget, alla fel beaktade, torde felet i själva RF-mätningarna ha uppgått till ΔRF = ± 1.5%. Effekt av adsorptionsisoterm och desorptionsisoterm på RF torde dock vara mycket större än alla fel i RF-mätnigarna.

Tabell 6.1 - RF-ökningen i betongprovet vid en ökning av temperaturen med 30 °C (%).

RF/vct	75	85	95
0.40	8.8	7.6	6.4
0.60	7.5	4.8	2.2
0.80	6.2	2.1	-2.0

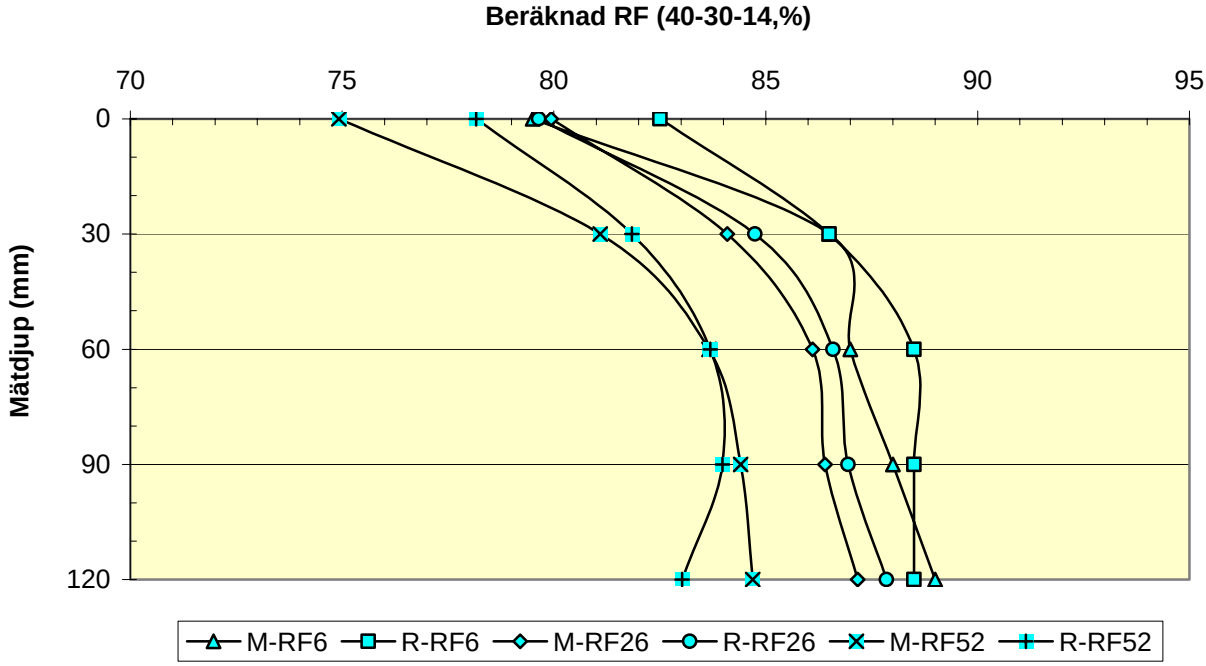
6.2.8 Effekt av adsorptionsisoterm och desorptionsisoterm

Betong som befinner sig närmre ytan än ekvivalenta mätdjupet, i detta fall ca 50 mm, kommer omedelbart att uppfuktas på adsorptionsisotermen då tät ytbeläggning sker. Eftersom skillnaden i RF beroende av om mätning sker på desorptionsisotermen eller adsorptionsisotermen är stor (högre RF för adsorptionsisotermen vid konstant innehåll av fukt i provet än fuktinnehållet för desorptionsisotermen vid samma relativ fuktighet), kan felet bli stort vid RF-mätning närmre ytan än på ekvivalent mätdjup. Å andra sidan förvaras i detta fall proverna minst 3 dygn i stabil temperatur före RF-mätning varför mätningen torde ha skett på desorptionsisotermen för material som uttagit närmre ytan än ca 50 mm. Mätfelet kan därför inte försummas. Efter lång tid torde RF tvärs genom betongen vara lika stor i ytan som längre ned i provet eftersom betongen har ett betydligt mindre ångmotstånd än gummiytbeläggningen [7]. Om samtliga RF mäts korrekt, dvs. på adsorptionsisotermen inom ca 50 mm från ytan och på desorptionsisotermen i övrigt, torde korrekt RF vara den RF som uppmätts på mätdjup större än ca 50 mm. RF på mindre mätdjup är därför inte relevanta. Effekt av adsorptionsisoterm och desorptionsisoterm yttrar så att det krävs mycket högre

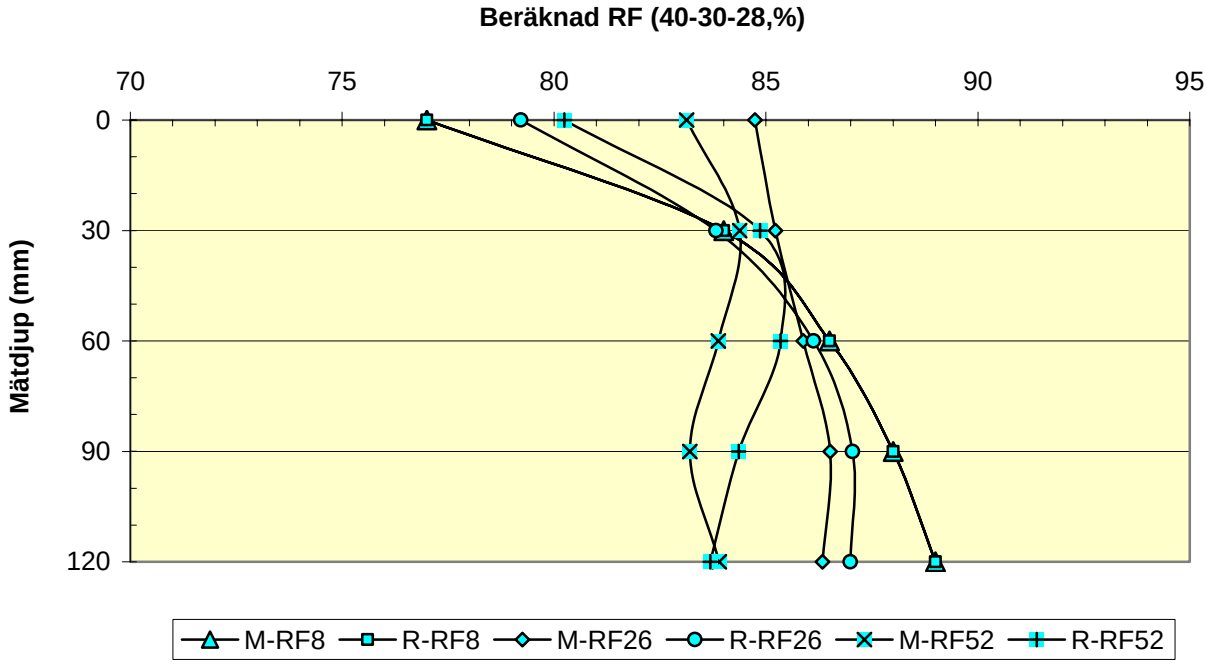
omgivnings-RF under adsorption av fukt än under desorption av fukt i betong. Under ekvivalent mätdjup i betongen befinner denna sig under desorption efter det att ytbeläggningen har lagts på, dvs. under ca 50-mm:s djup under ytan. Ovanför ekvivalent mätdjup i betongen befinner denna sig under adsorption efter det att ytbeläggningen har lagts på, dvs. ovanför ca 50-mm:s djup under ytan. Det fundamentala problemet med alla dessa RF-mätningar har varit att alla skedde under desorption dvs. fukt om än en ytterst liten mängd först måste lämna betongfragmentet för att attraheras till mätproben och göra mätning möjlig. Mätningar och fuktutveckling skedde således på samma sätt under ekvivalent mätdjup dvs. under ekvivalent mätdjup kan korrekta resultat förväntas. Ovanför ekvivalent mätdjup ca 50 mm skedde adsorption efter det att ytbeläggningen hade lagts på dvs. fukt vandrade från underliggande betong upp i överytan och till avjämningsmassan. Fuktutvecklingen i denna del av betongen var således helt klar adsorption medan mätningen skedde under desorption varav ett stort fel uppstod måhända 10%RF. Felet blev speciellt stort i avjämningsmassa eftersom dess isoterm var mycket flack. Mätningarna av RF närmre ytan än 50 mm torde således vara irrelevanta. I själva verket rådde givetvis efter lång tid samma RF under desorption under ekvivalent mätdjup som över ekvivalent mätdjup eftersom betong är ett synnerligen poröst material jämfört med ytbeläggningen av gummi. Felet från effekt av adsorptionsisoterm och desorptionsisoterm framgår också mycket klart av alla mätresultat. Från påläggning av ytbeläggning och ända fram till ett års ålder har fuktprofilen en vertikal lutning under ekvivalent mätdjup men mycket kraftig lutning över ekvivalent mätdjup. Eftersom betongen är mycket porös är detta fysikalisk omöjligt att ha olika RF på olika djup av betong då en mycket tät ytbeläggning har lagts på. Denna observation tyder således på att mätmetoden var felaktig dvs. det går inte att mäta under desorption på betongprover som i själva verket befinner sin under adsorption och få ett korrekt resultat. Om däremot adsorptions- och desorptionsisotermerna är kända kan korrigering ske i efterhand. Eljest får det konstateras att RF över ekvivalent mätdjup efter lång tid var lika med RF under ekvivalent mätdjup. Något annat är inte möjligt med en tät ytbeläggning [7]. Enda sättet att undvika det mycket stora fundamentala felet från effekt av adsorptionsisoterm och desorptionsisoterm skulle ha varit att mäta med ingjutna mätprober vid vilken mätmetod mätningen även närmast ytan skulle ha skett under adsorption efter påläggning av ytbeläggningen. I detta fall var detta inte möjligt med hänsyn till att mätprober ej fanns att tillgå utan mätningen skulle helt klart ske på uthuggna prover – en felaktig mätmetod för betongen närmast ytan. Den felaktiga mätmetoden gav dock möjlighet att (förutom desorptionsisotermen för hela tvärsnittet) även bestämma adsorptionsisotermen för den del av tvärsnittet som var utsatt för adsorption dvs. ovanför ca 50 mm under ytan under förutsättning av att RF ovanför ca 50 mm under ytan antogs lika med medelvärdet av RF uppmätta under detta mätdjup.

7. BERÄKNAD RELATIV FUKTIGHET VID AKTUELL TEMPERATUR

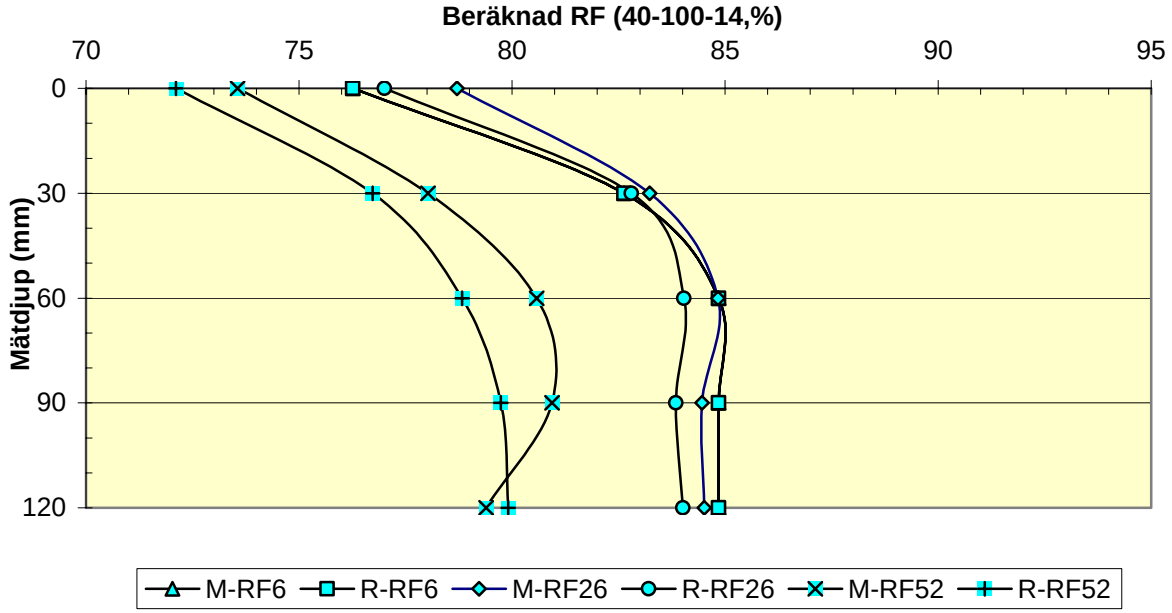
Figurerna 7.1-7.18 och Appendix 7 visar beräknad RF vid aktuell temperatur för de studerade golvplattorna. rv0= rå betong - golvvärme 1 dygn efter gjutning (eljest golvvärme 8 veckor efter gjutning där ej annat anges), v4=golvvärme efter 4 veckor, M = plattmitt; R = vid värmerör; T = temperatur; 40-30-14 = vct 40% – 30 mm:s rördjup – 14 dygns uttorkning. 6 = ålder 6 veckor). Observera att resultaten i RF efter ytbeläggning närmre ytan än 60 mm kan vara felaktiga till följd av effekten av adsorptionsisoterm och desorptionsisoterm.



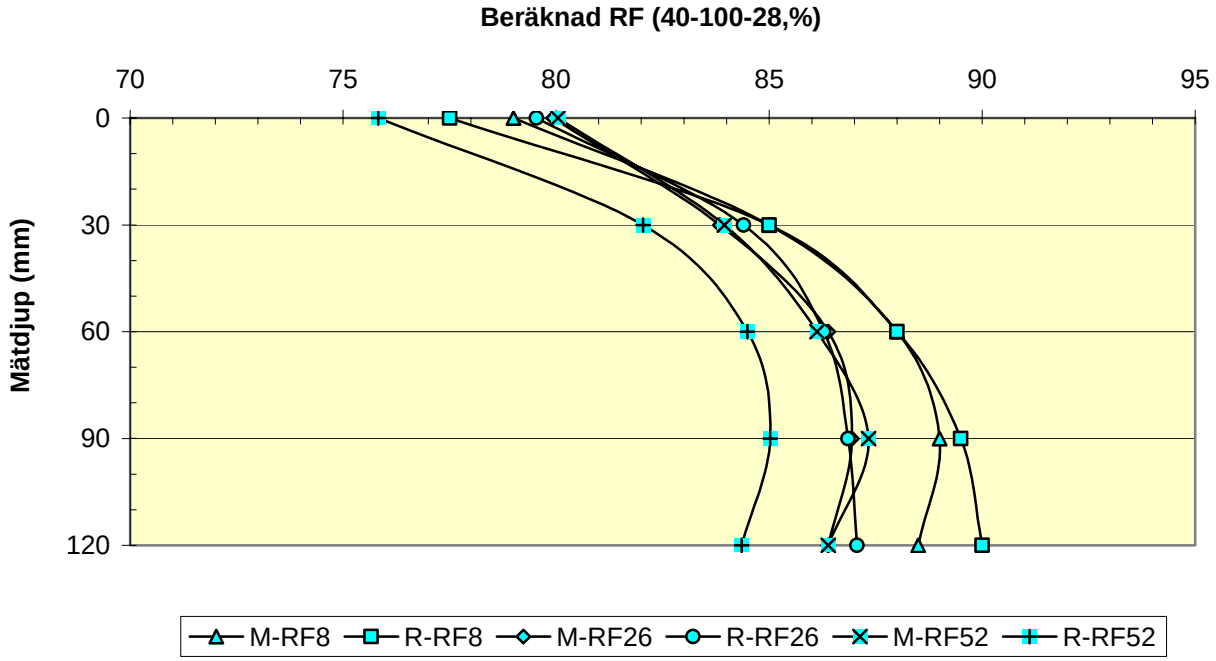
Figur 7.1 - Beräknad RF vid aktuell temperatur för golvplatta 1 (40-30-14).



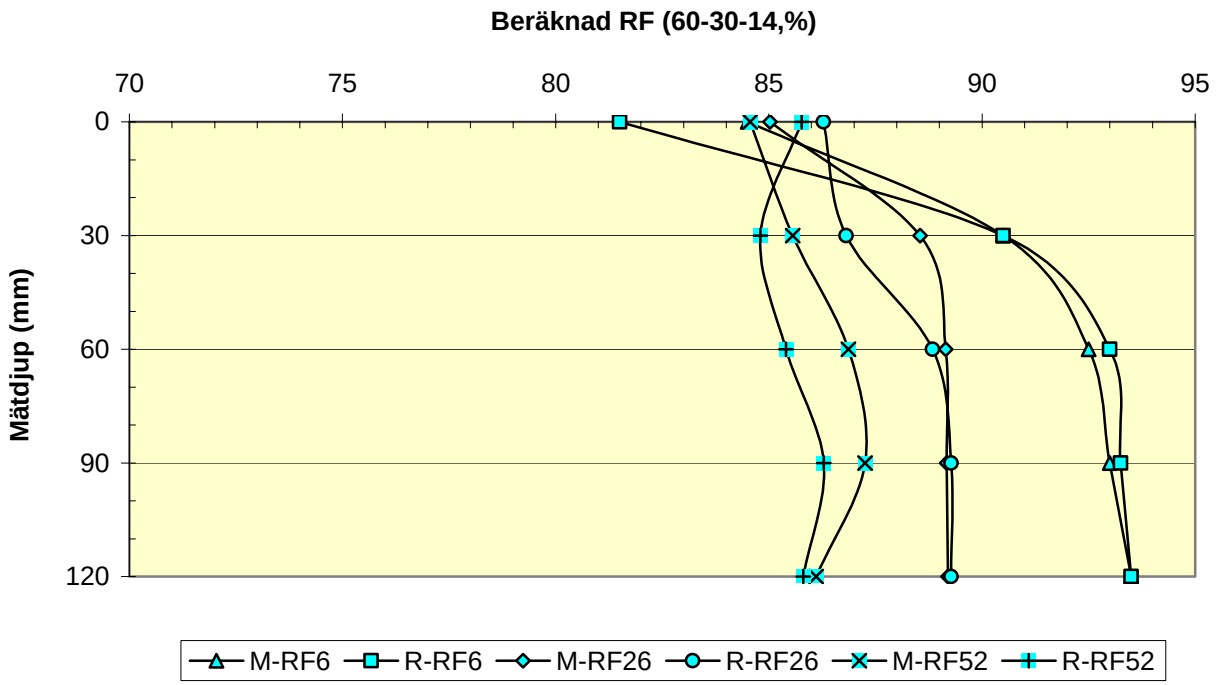
Figur 7.2 - Beräknad RF vid aktuell temperatur för golvplatta 2 (40-30-28).



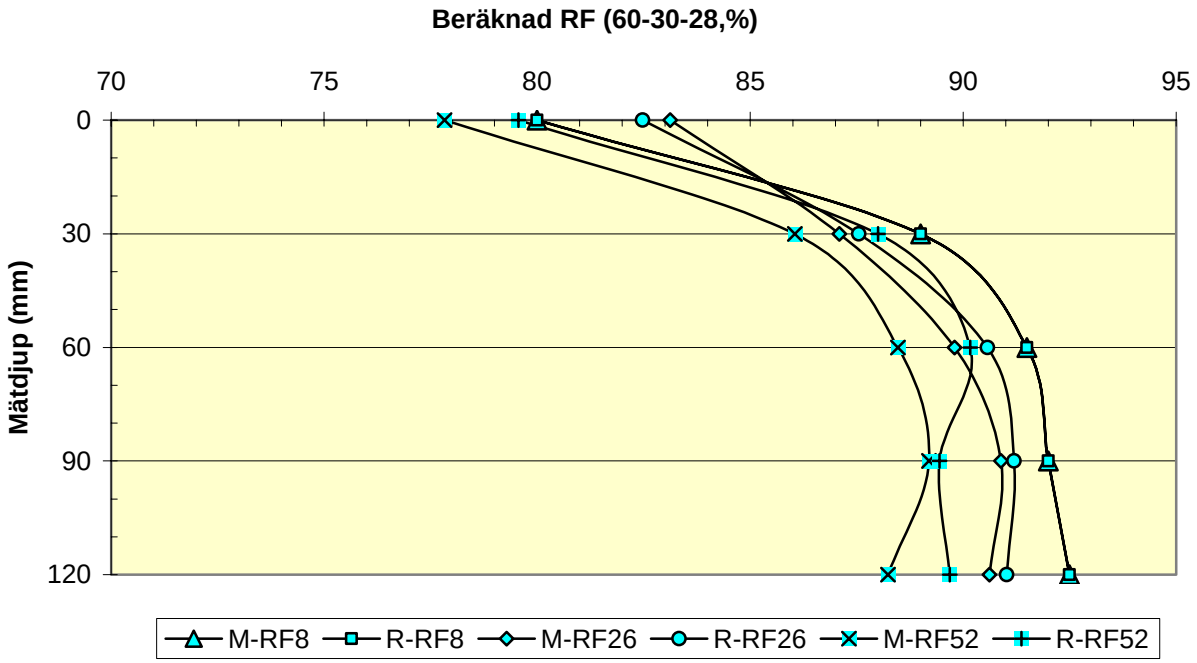
Figur 7.3 - Beräknad RF vid aktuell temperatur för golvplatta 3 (40-100-14).



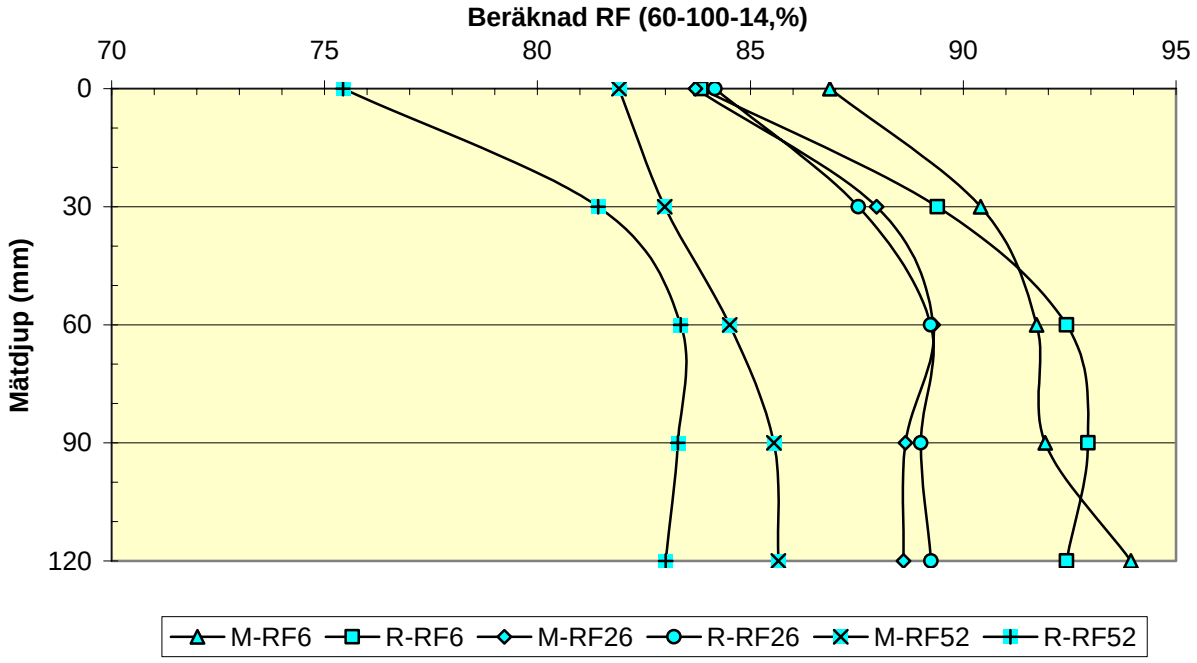
Figur 7.4 - Beräknad RF vid aktuell temperatur för golvplatta 4 (40-100-28).



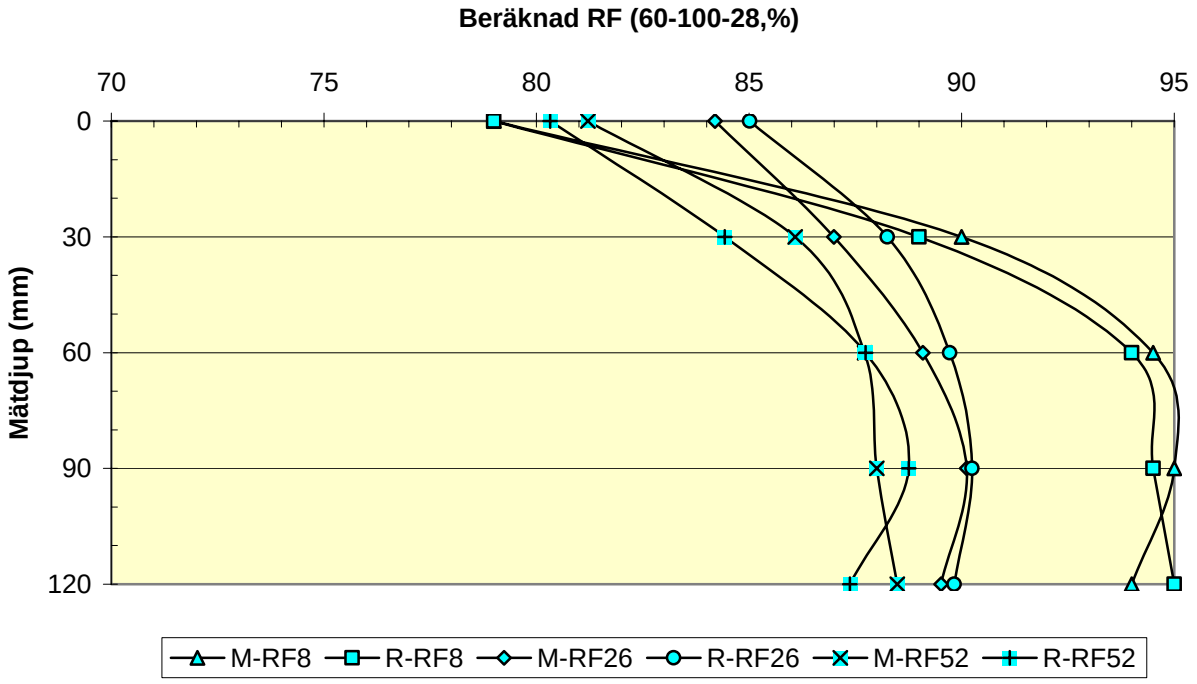
Figur 7.5 - Beräknad RF vid aktuell temperatur för golvplatta 5 (60-30-14).



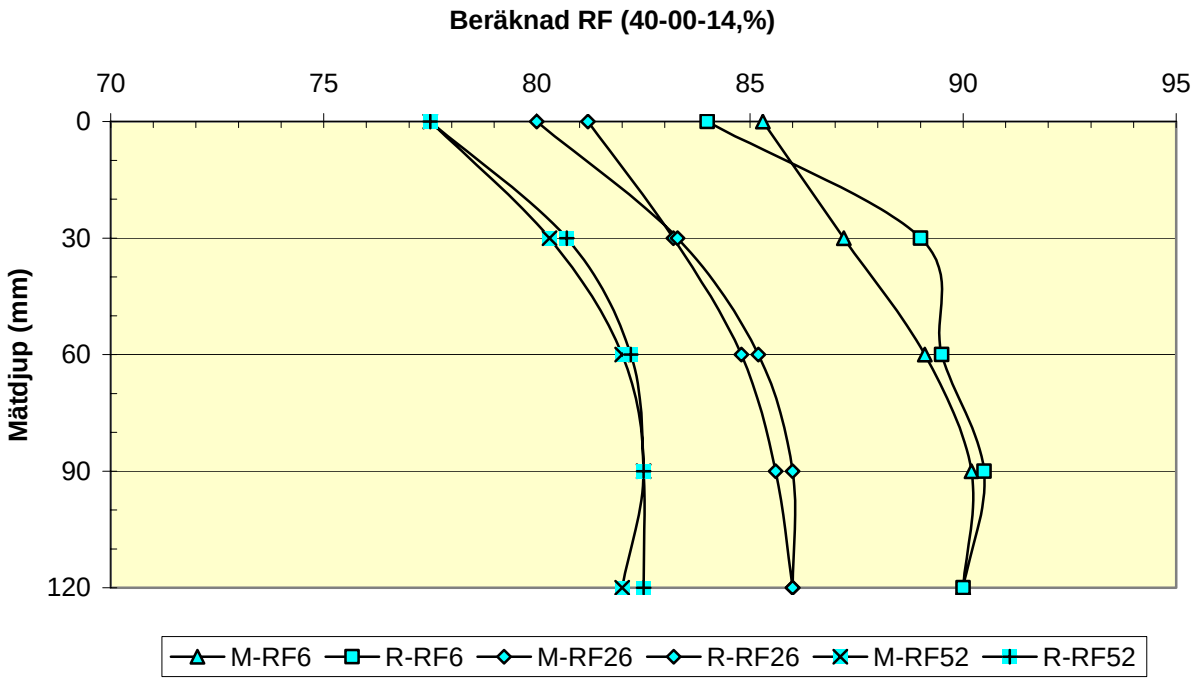
Figur 7.6 - Beräknad RF vid aktuell temperatur för golvplatta 6 (60-30-28).



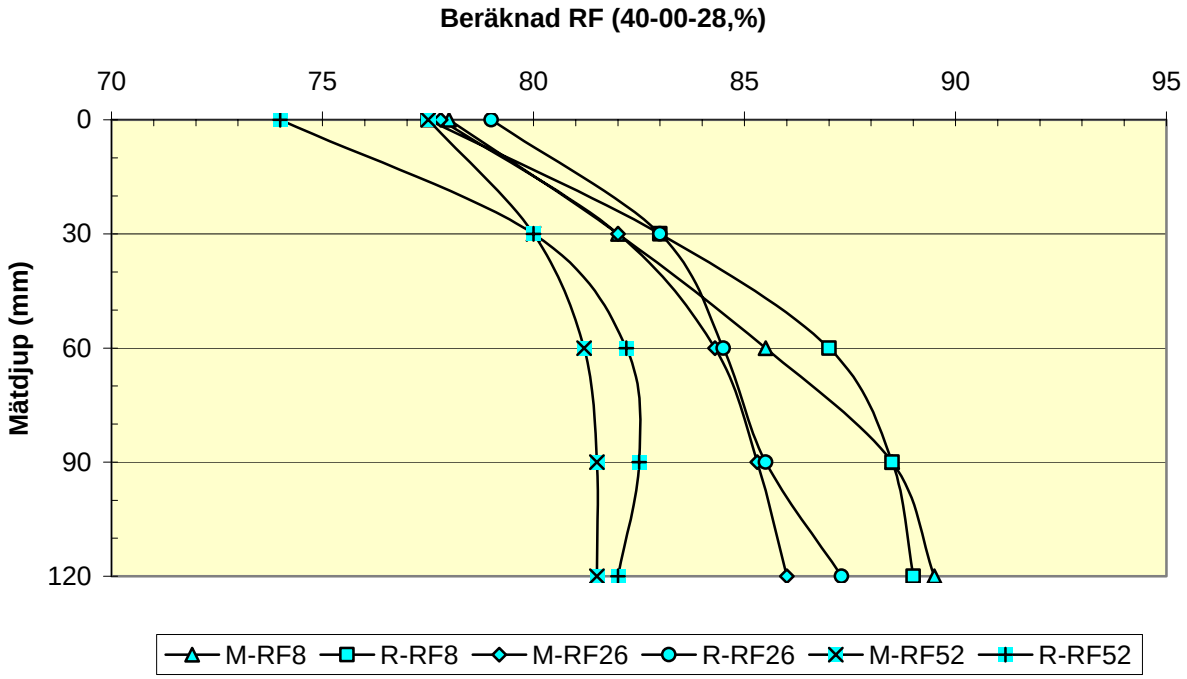
Figur 7.7 - Beräknad RF vid aktuell temperatur för golvplatta 7 (60-100-14).



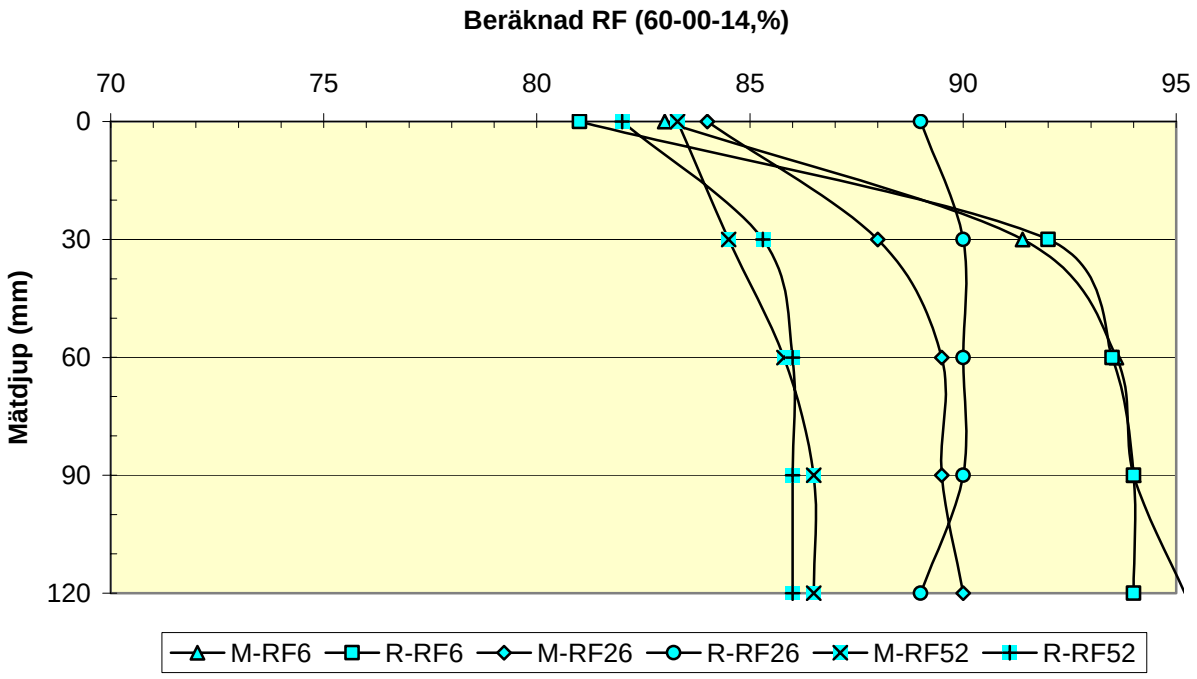
Figur 7.8 - Beräknad RF vid aktuell temperatur för golvplatta 8 (60-100-28).



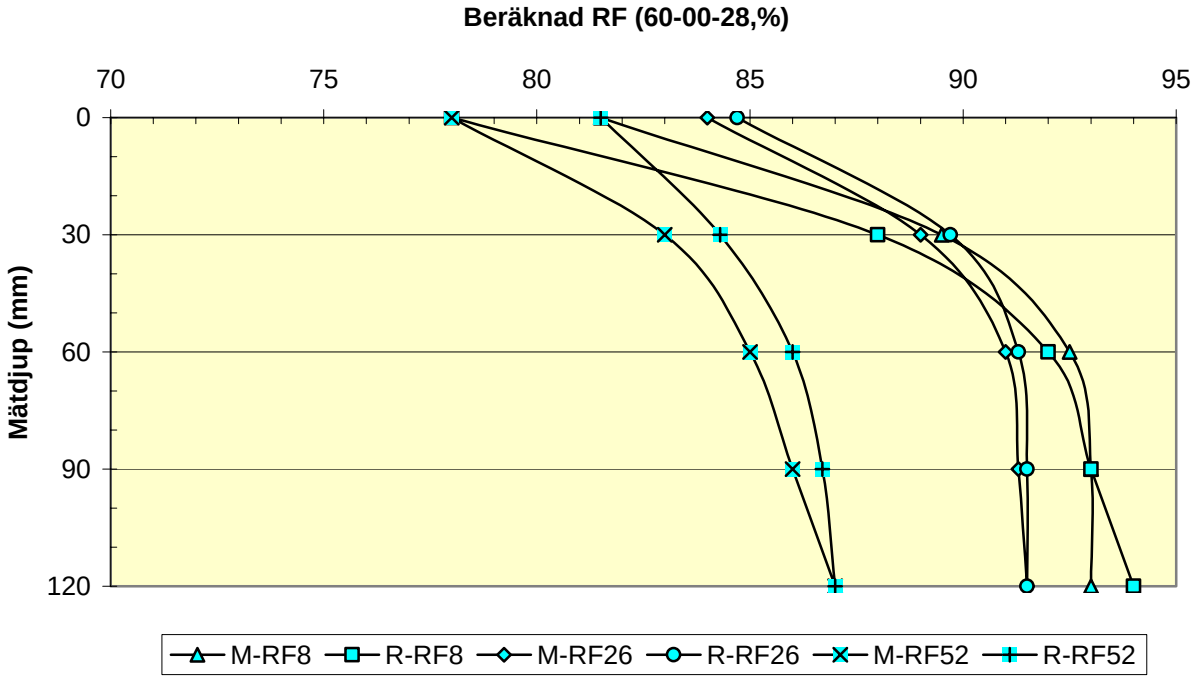
Figur 7.9 - Beräknad RF vid aktuell temperatur för golvplatta 9 (40-00-14).



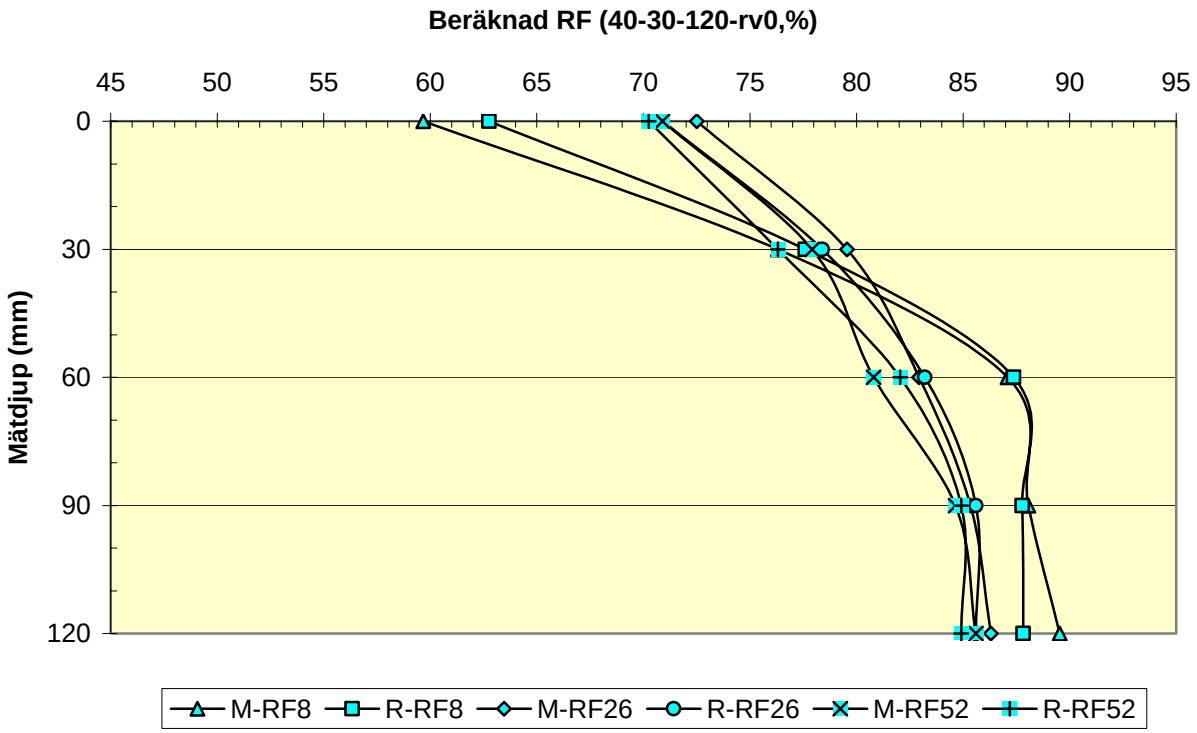
Figur 7.10 - Beräknad RF vid aktuell temperatur för golvplatta 10 (40-00-28).



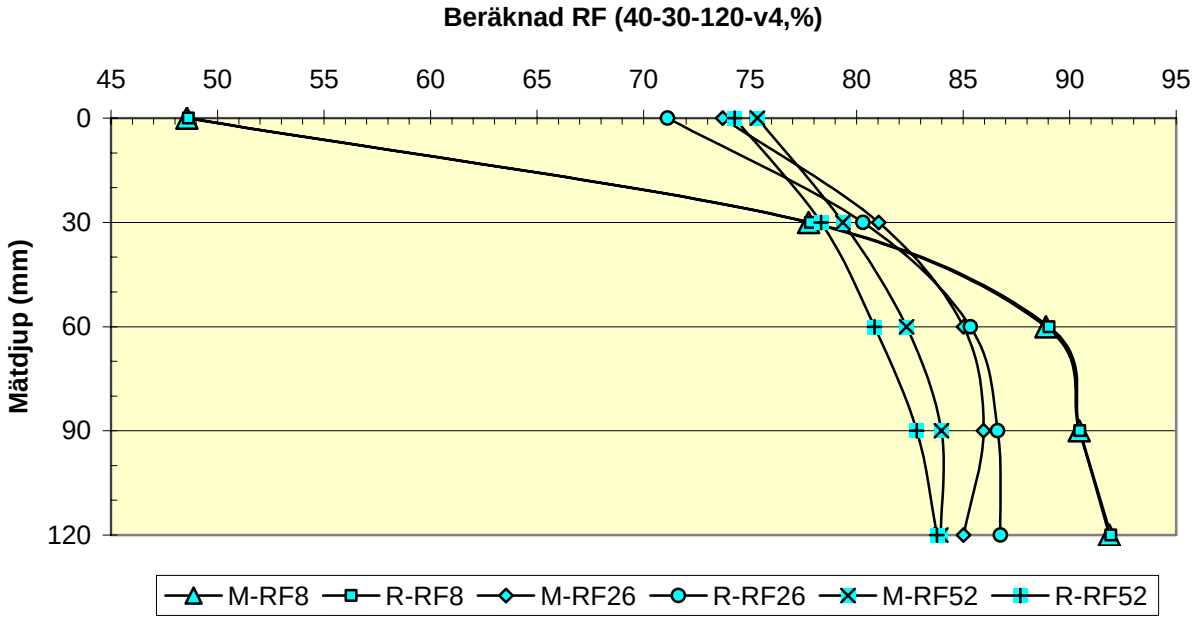
Figur 7.11 - Beräknad RF vid aktuell temperatur för golvplatta 11 (60-00-14).



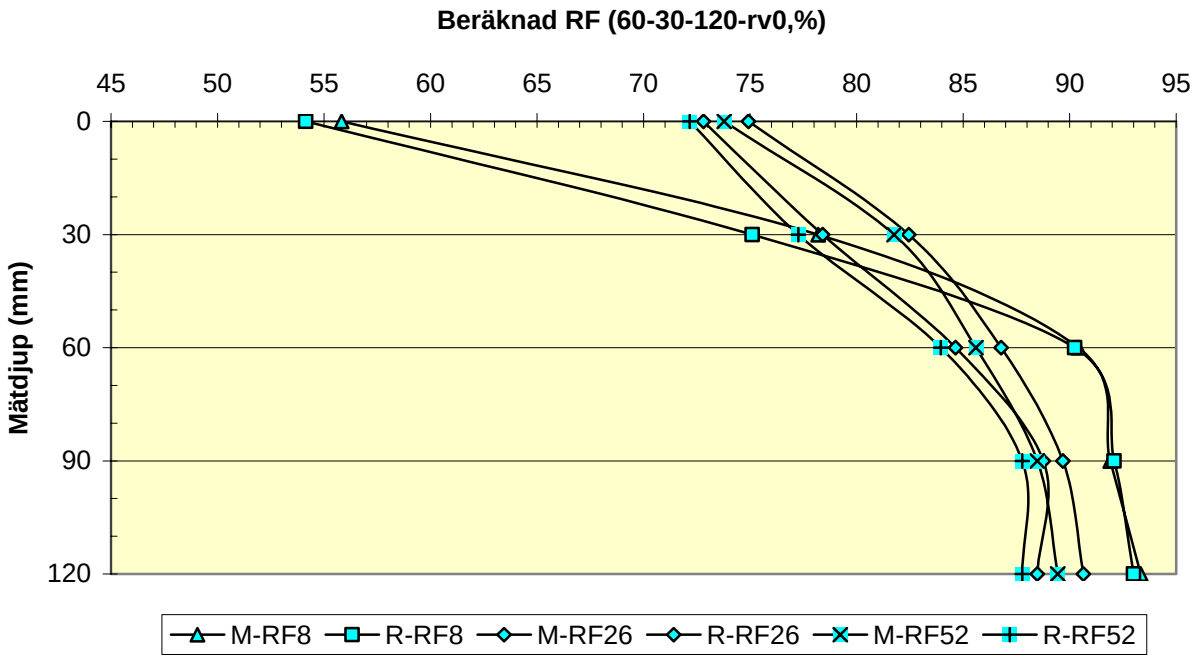
Figur 7.12 - Beräknad RF vid aktuell temperatur för golvplatta 12 (60-00-28).



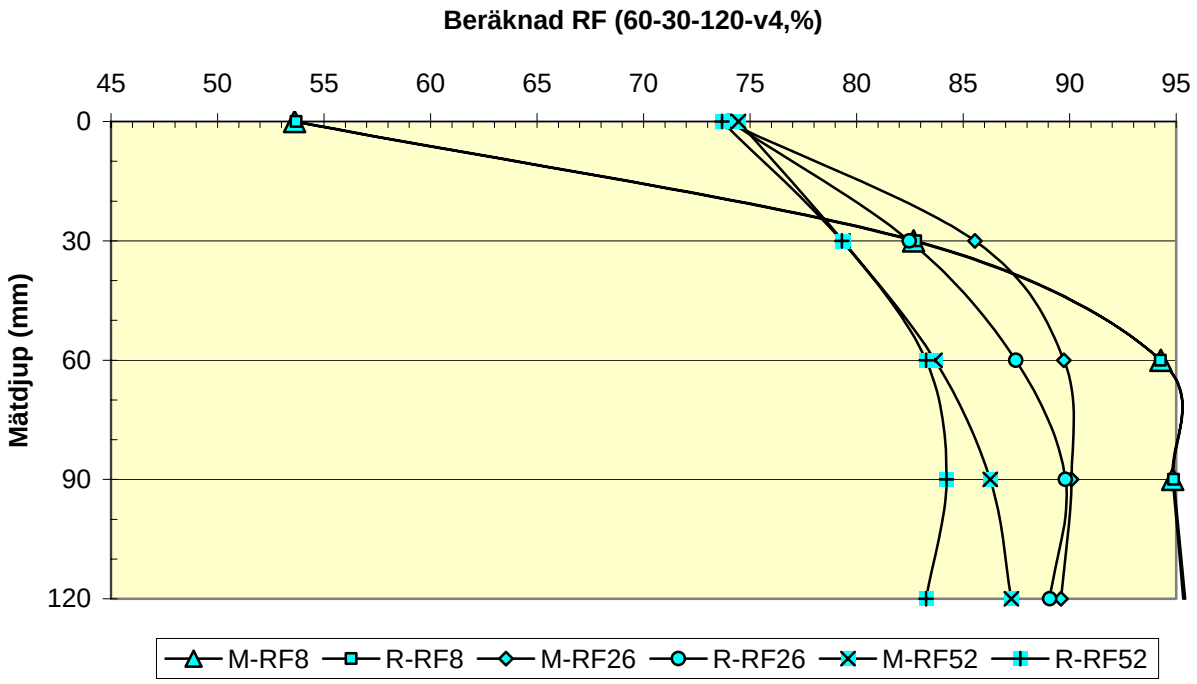
Figur 7.13 - Beräknad RF vid aktuell temperatur för golvplatta 13 – (40-30-120-rv0). Rå betong - golvvärme 1 dygn efter gjutning (eljest golvvärme 8 veckor efter gjutning).



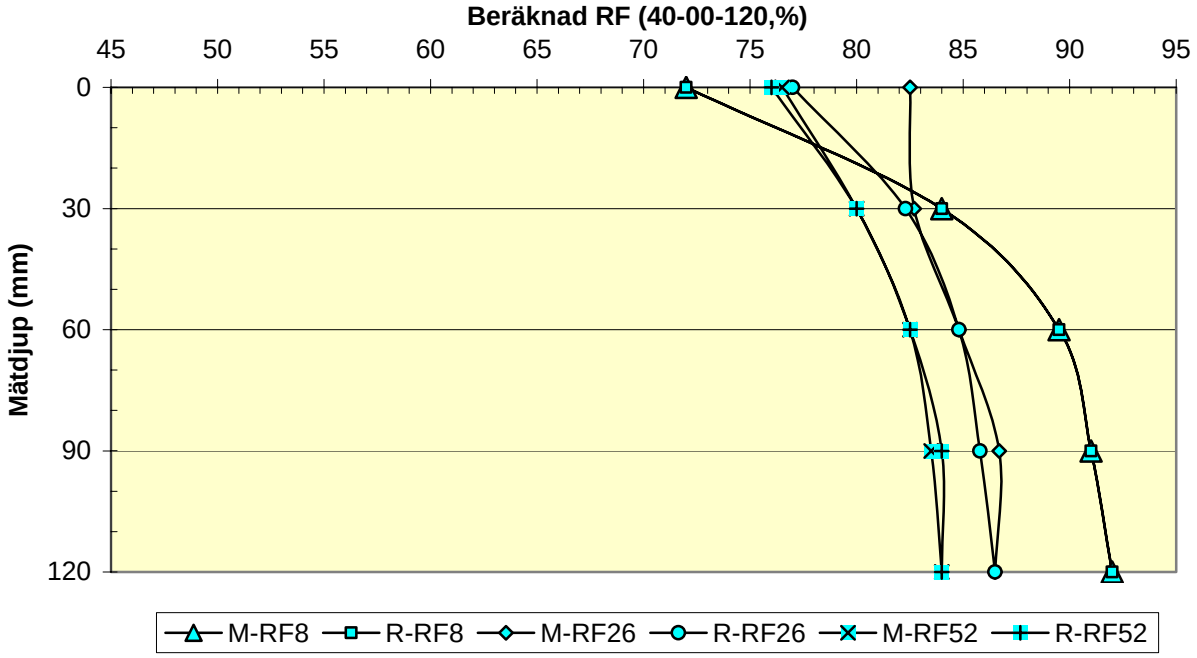
Figur 7.14 - Beräknad RF vid aktuell temperatur för golvplatta 14 (40-30-120-v4). Golvvärme 1 månad efter gjutning.



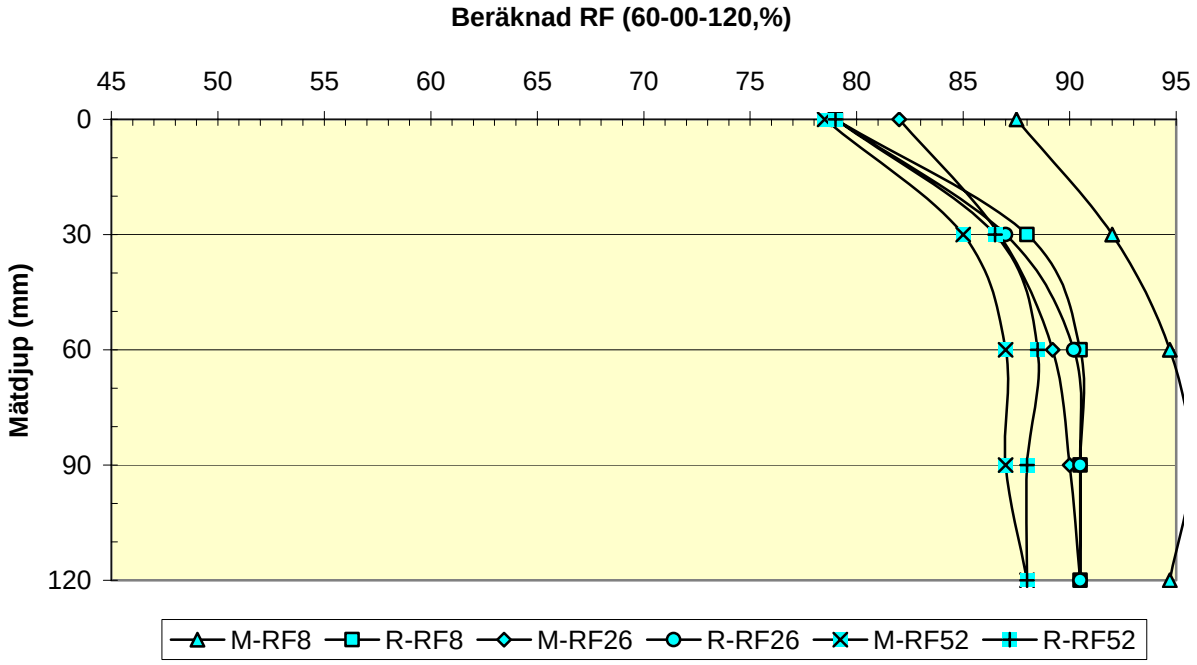
Figur 7.15 - Beräknad RF vid aktuell temperatur för golvplatta 15 – rå betong (60-30-120-rv0). Rå betong - golvvärme 1 dygn efter gjutning (eljest golvvärme 8 veckor efter gjutning).



Figur 7.16 - Beräknad RF vid aktuell temperatur för golvplatta 16 (60-30-120-v4). Golvvärme 1 månad efter gjutning.



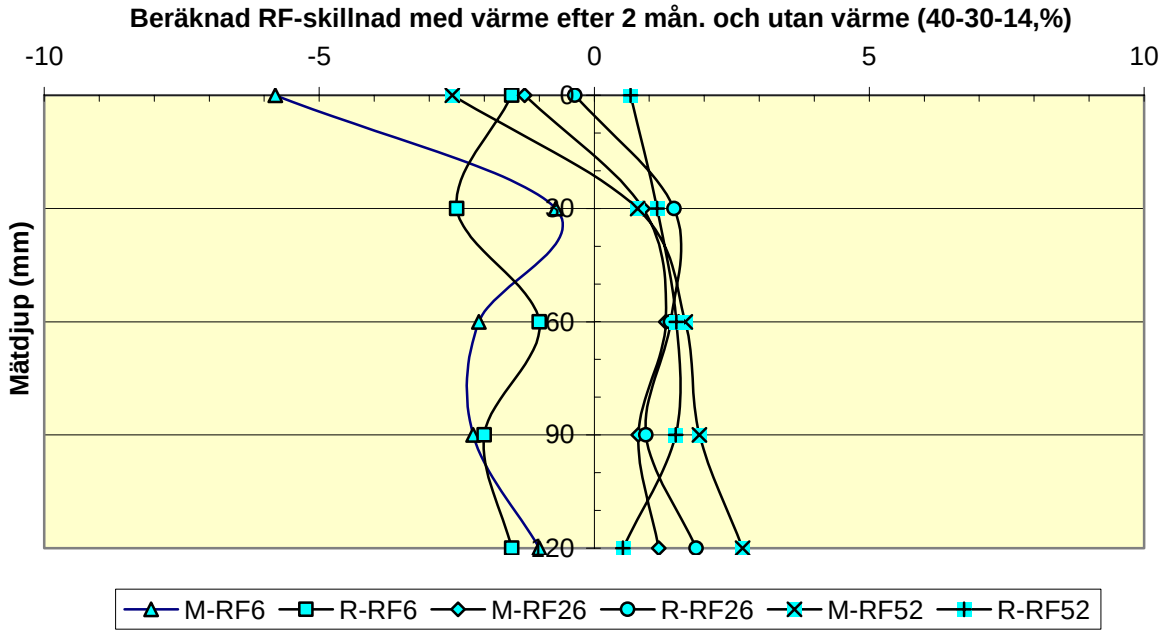
Figur 7.17 - Beräknad RF vid aktuell temperatur för golvplatta 17 (40-00-120).



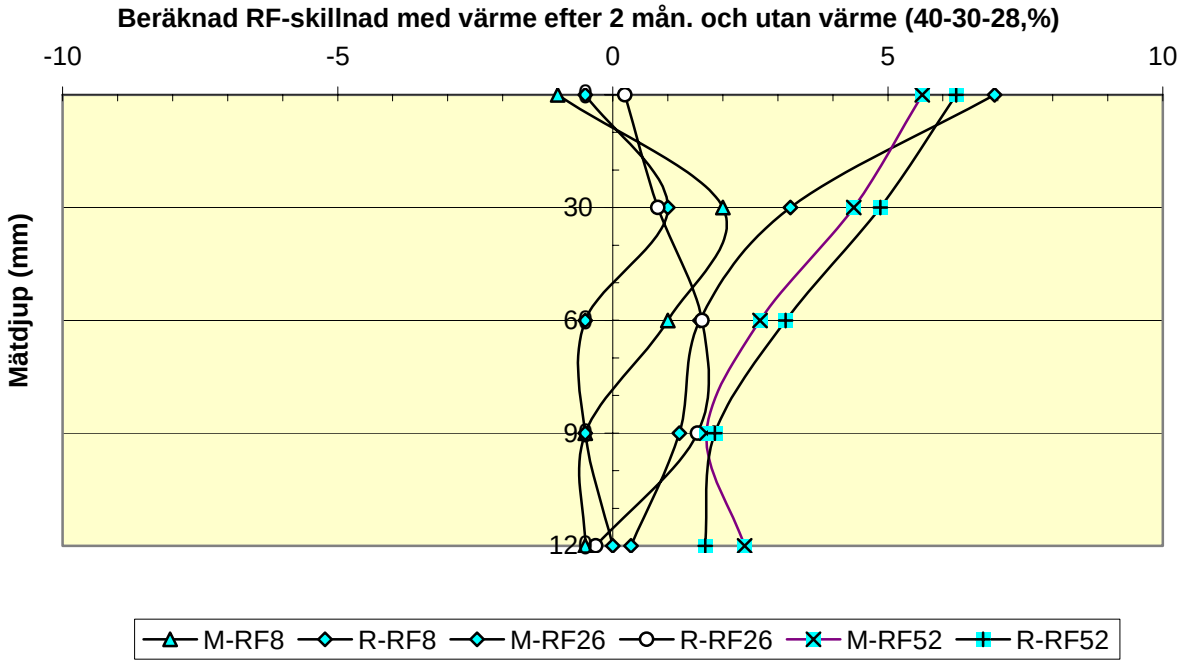
Figur 7.18 - Beräknad RF vid aktuell temperatur för golvplatta 18 (60-00-120).

8. SKILLNAD I RELATIV FUKTIGHET MED OCH UTAN VÄRME

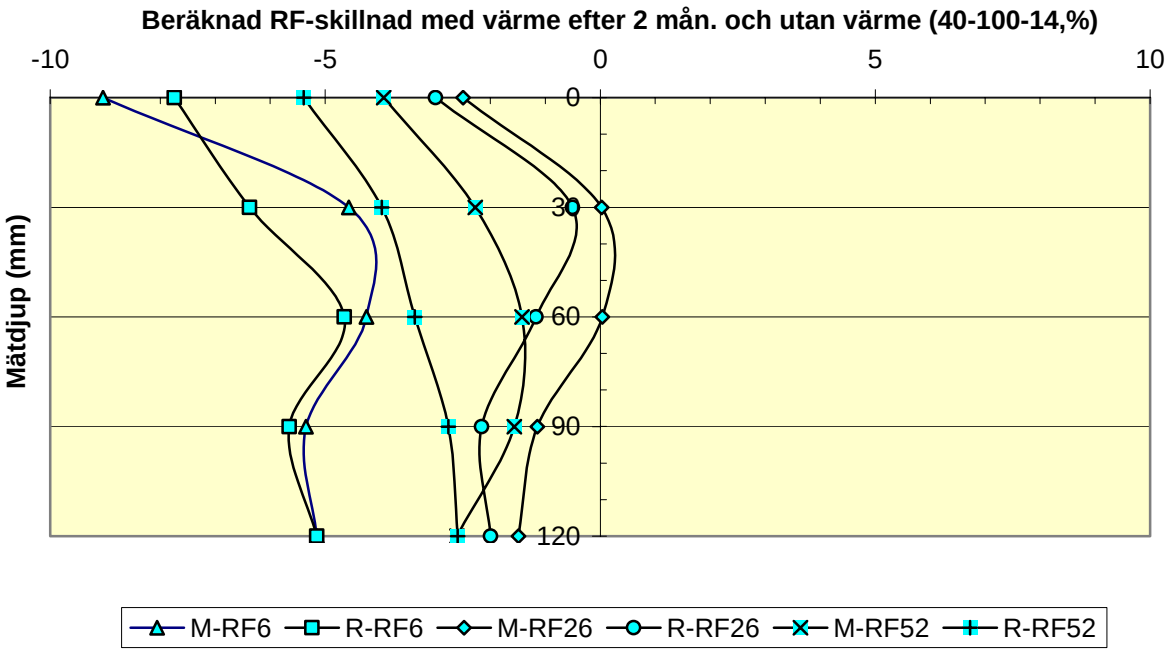
Figurerna 8.1-8.12 och Appendix 8 visar skillnad i beräknad RF vid aktuell temperatur med och utan golvvärme för de studerade golvplattorna. Beteckningar: a4v4: avjämningsmassa 4 veckor efter gjutning – golvvärme 4 veckor efter gjutning (eljest golvvärme 8 veckor efter gjutning), rv0 rå betong - golvvärme 1 dygn efter gjutning (eljest golvvärme 8 veckor efter gjutning), M = plattmitt; R = vid värmerör; T = temperatur; 40-30-14 = vct 40% – 30 mm:s rördjup – 14 dygn uttorkning. 6 = ålder (veckor).



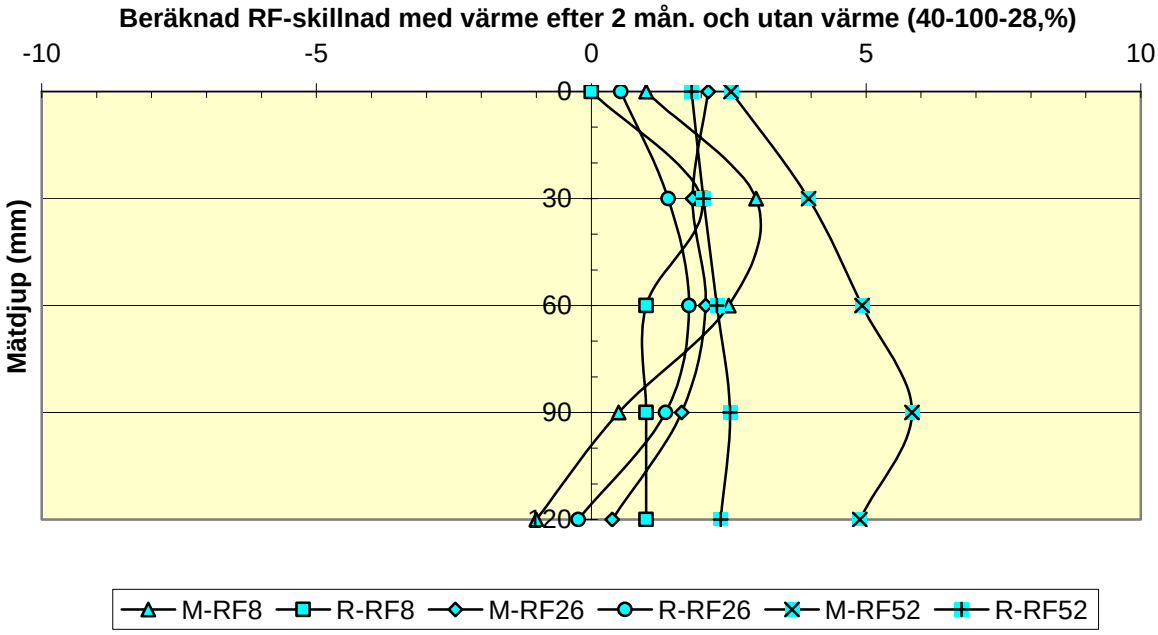
Figur 8.1 - Skillnad i beräknad RF vid aktuell temperatur med och utan golvvärme för golvplatta 1 (40-30-14).



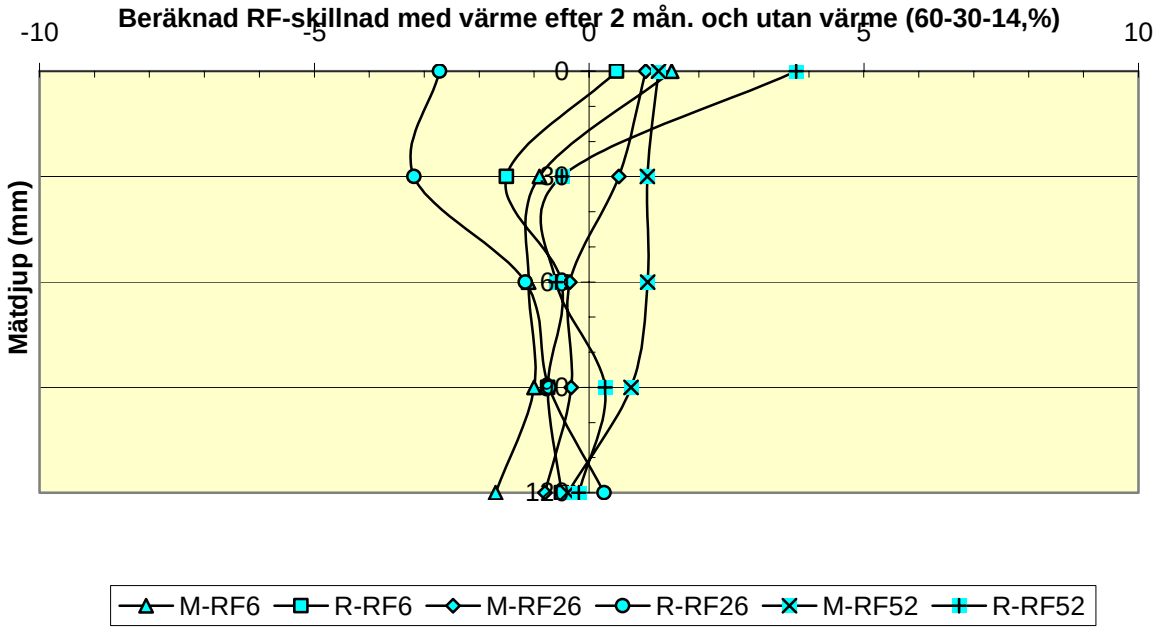
Figur 8.2 - Skillnad i beräknad RF vid aktuell temperatur med och utan golvvärme för golvplatta 2 (40-30-28).



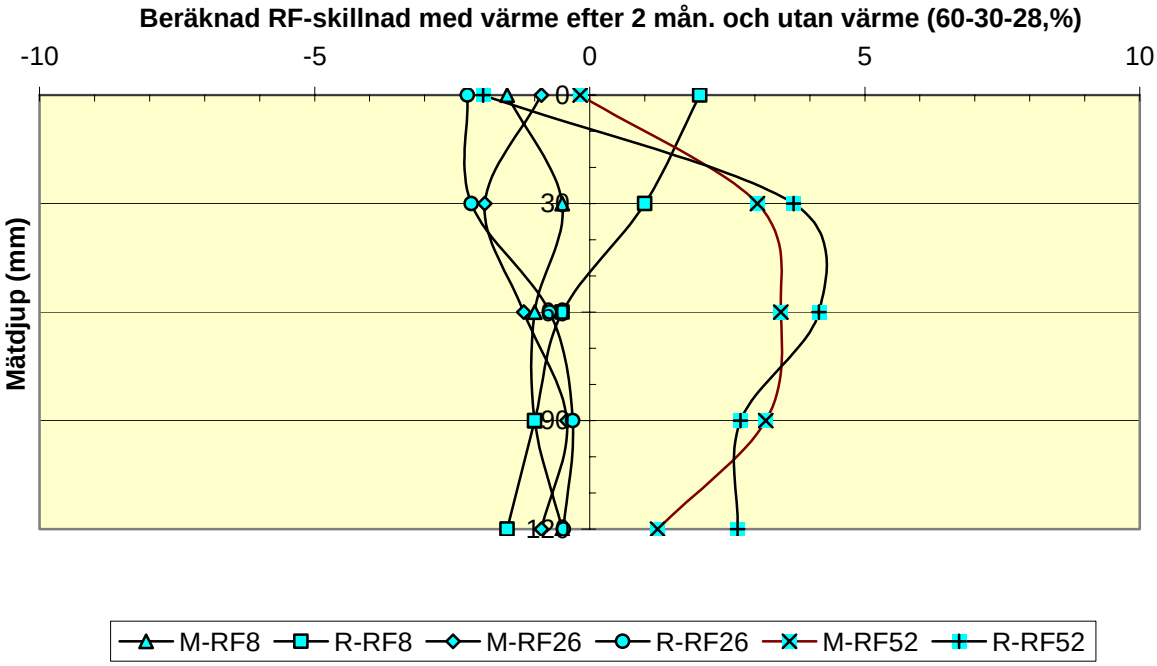
Figur 8.3 - Skillnad i beräknad RF vid aktuell temperatur med och utan golvvärme för golvplatta 3 (40-100-14).



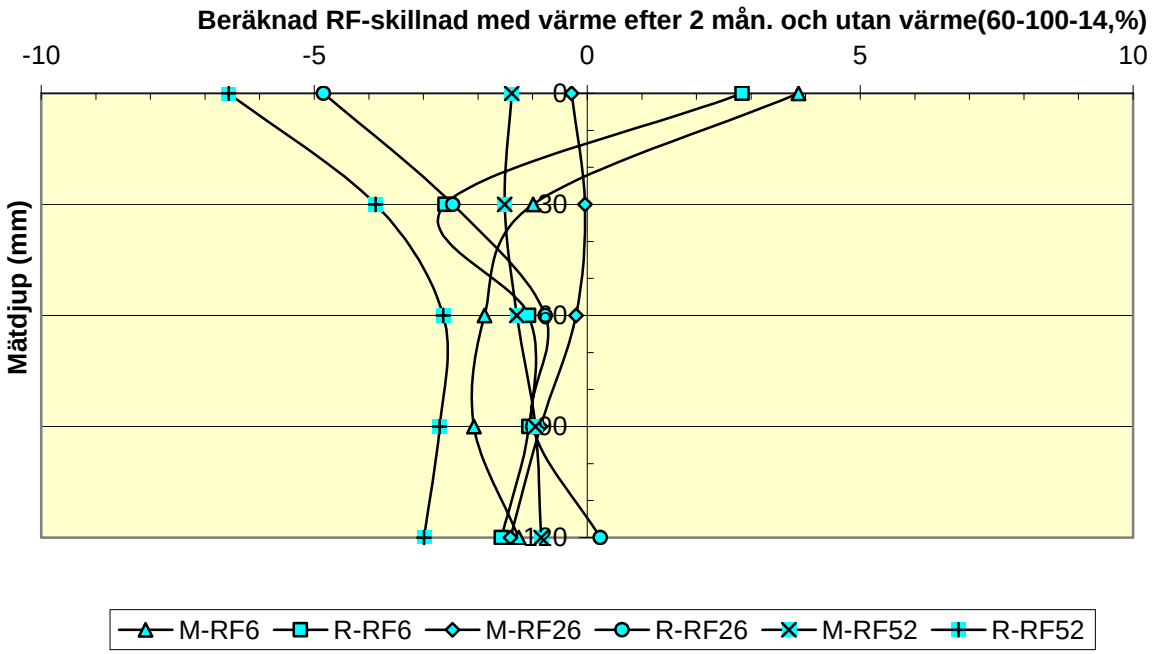
Figur 8.4 - Skillnad i beräknad RF vid aktuell temperatur med och utan golvvärme för golvplatta 4 (40-100-28).



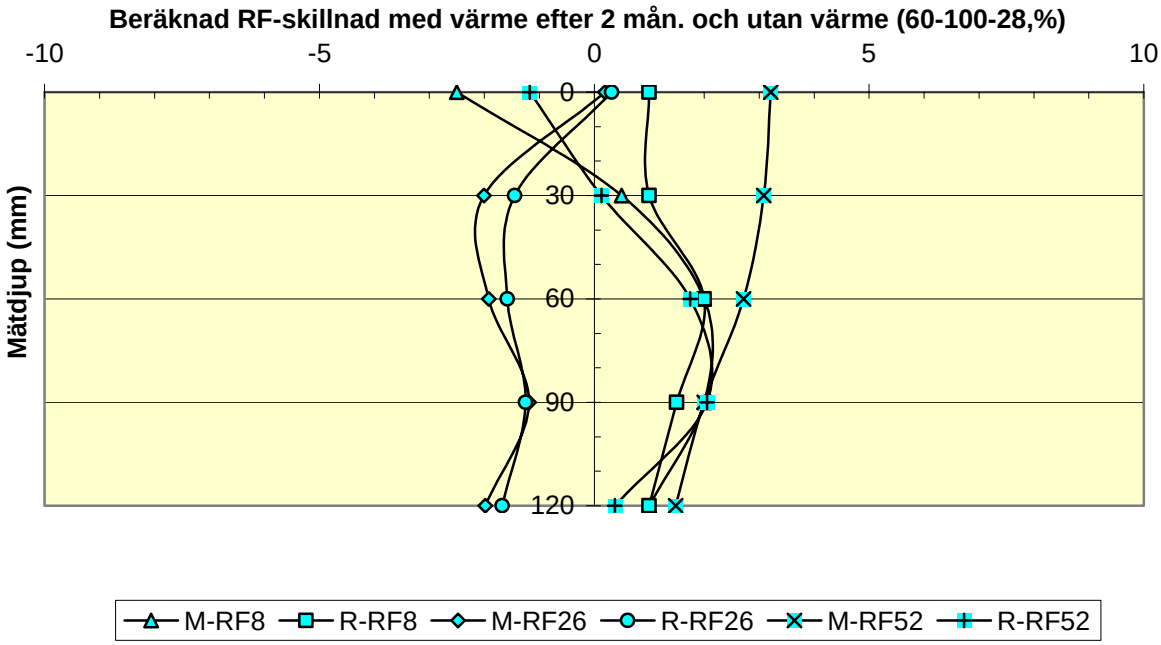
Figur 8.5 - Skillnad i beräknad RF vid aktuell temperatur med och utan golvvärme för golvplatta 5 (60-30-14).



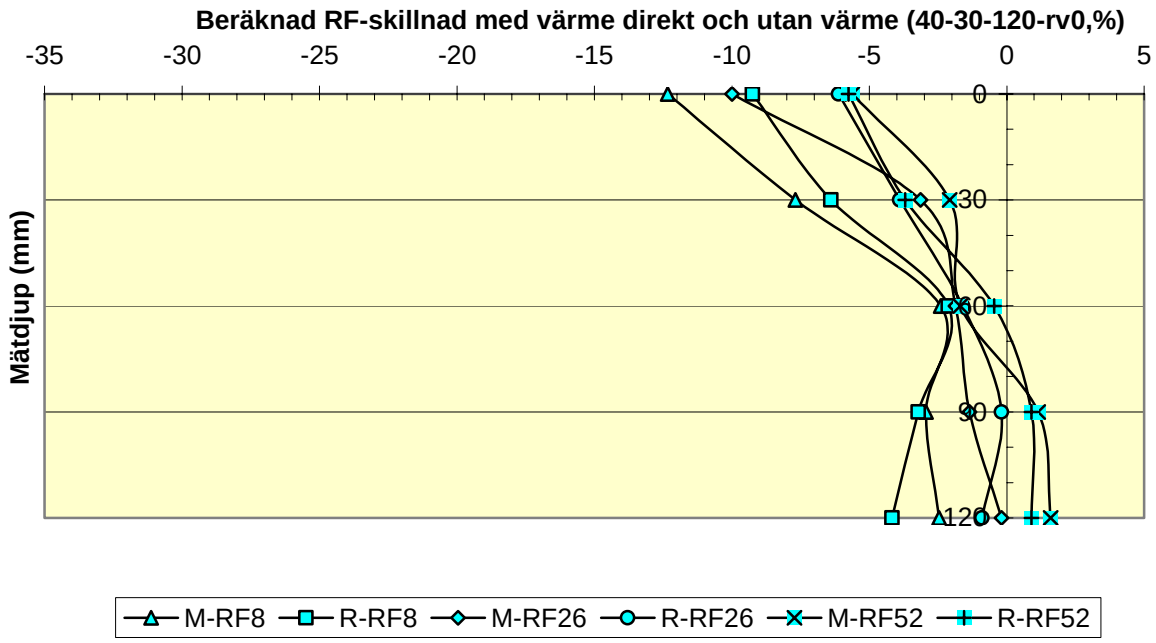
Figur 8.6 - Skillnad i beräknad RF vid aktuell temperatur med och utan golvvärme för golvplatta 6 (60-30-28).



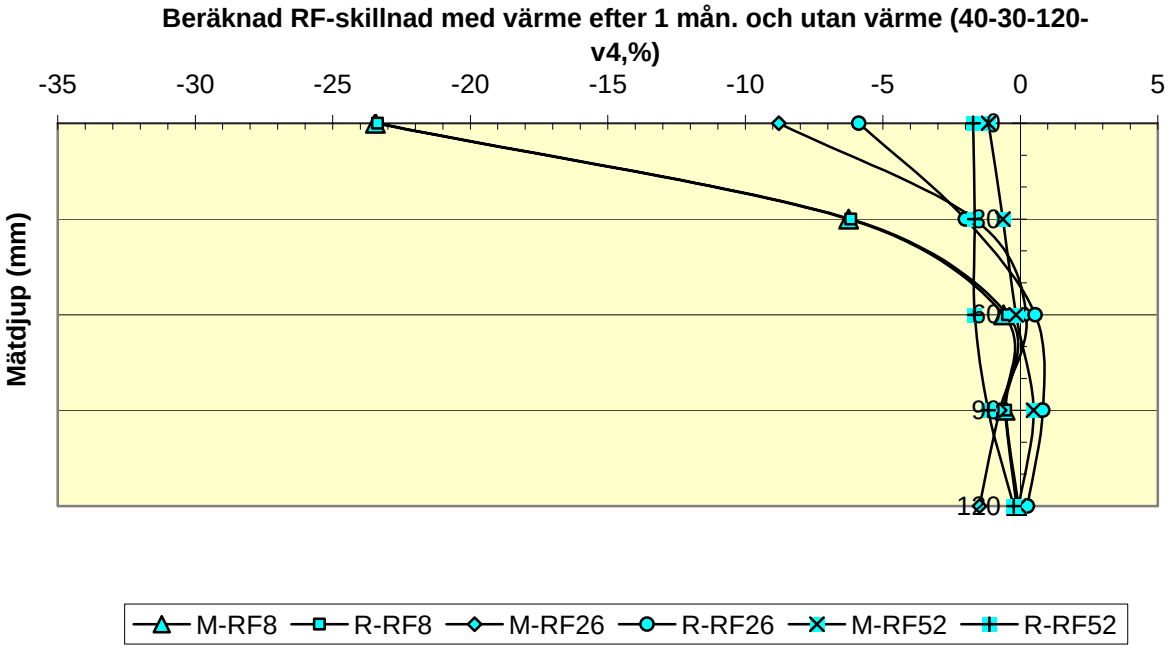
Figur 8.7 - Skillnad i beräknad RF vid aktuell temperatur med och utan golvvärme för golvplatta 7 (60-100-14).



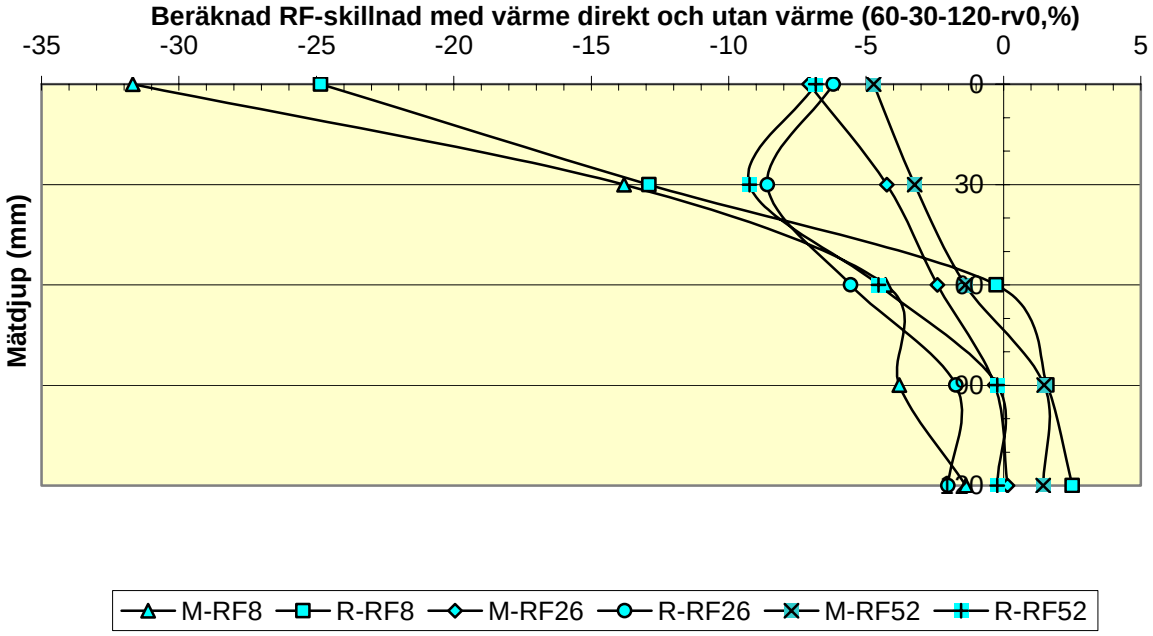
Figur 8.8 - Skillnad i beräknad RF vid aktuell temperatur med och utan golvvärme för golvplatta 8 (60-100-28).



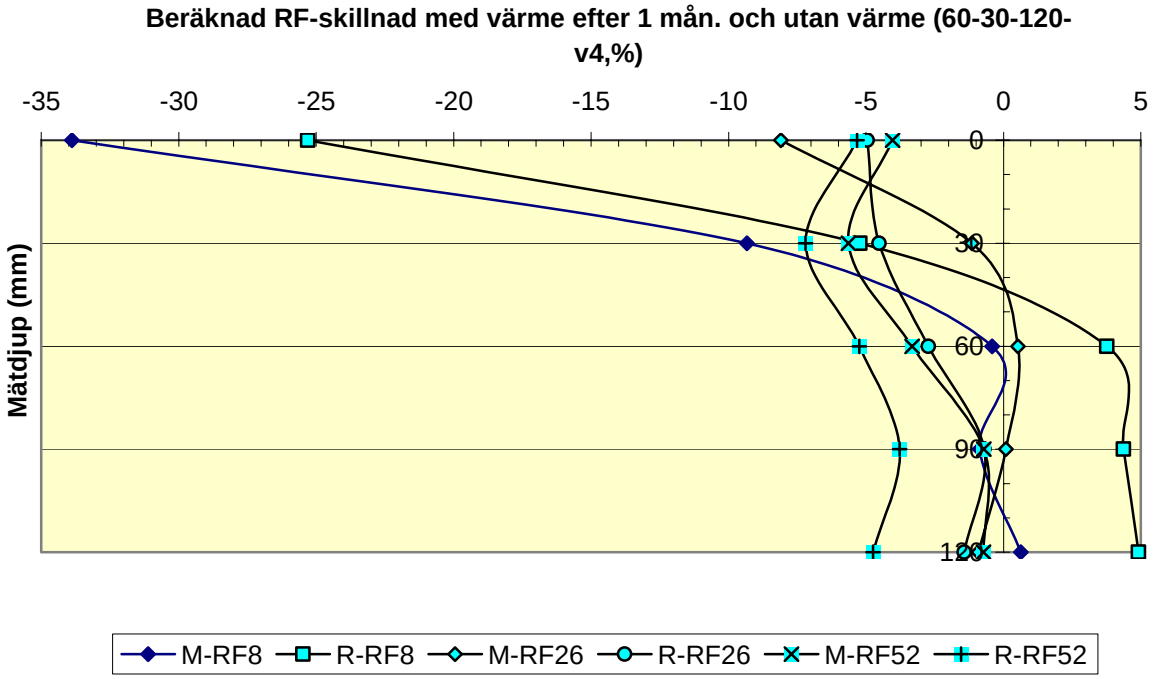
Figur 8.9 - Skillnad i beräknad RF vid aktuell temperatur med och utan golvvärme för golvplatta 13 – (40-30-120-rv0). Rå betong - golvvärme 1 dygn efter gjutning (eljest golvvärme 8 veckor efter gjutning).



Figur 8.10 - Skillnad i beräknad RF vid aktuell temperatur med och utan golvvärme för golvplatta 14 (40-30-120-v4). Golvvärme 1 månad efter gjutning.



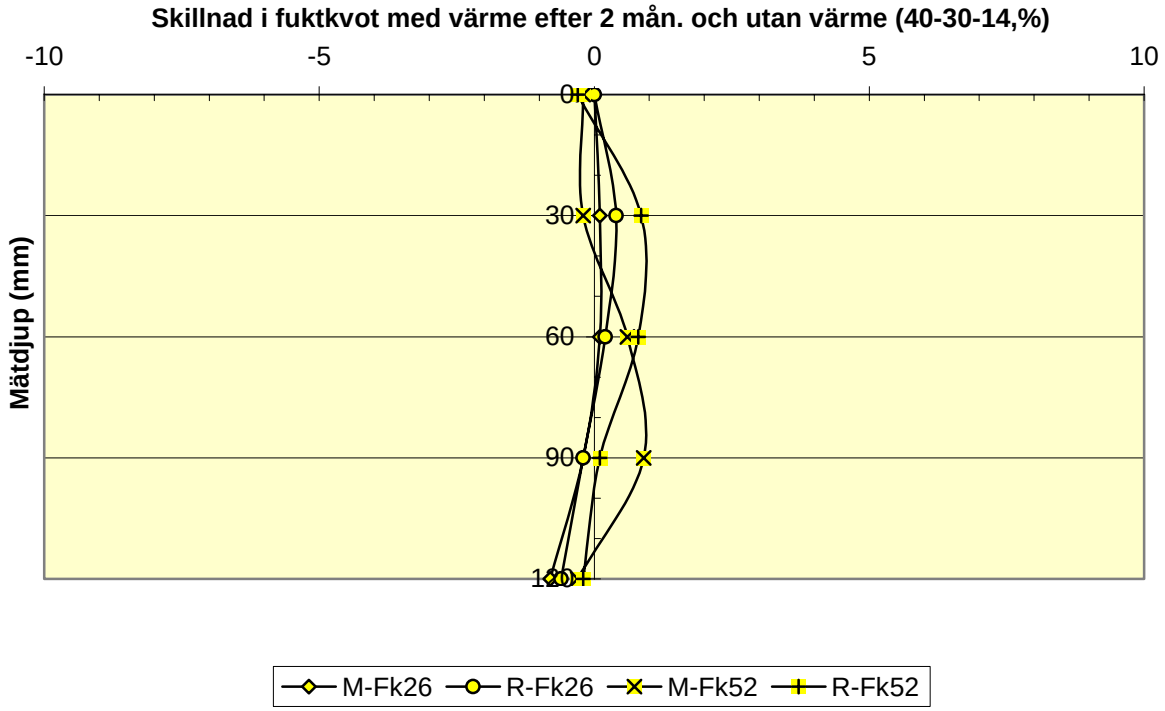
Figur 8.11 - Skillnad i beräknad RF vid aktuell temperatur med och utan golvvärme för golvplatta 15 – rå betong (60-30-120-rv0). Rå betong - golvvärme 1 dygn efter gjutning (eljest golvvärme 8 veckor efter gjutning).



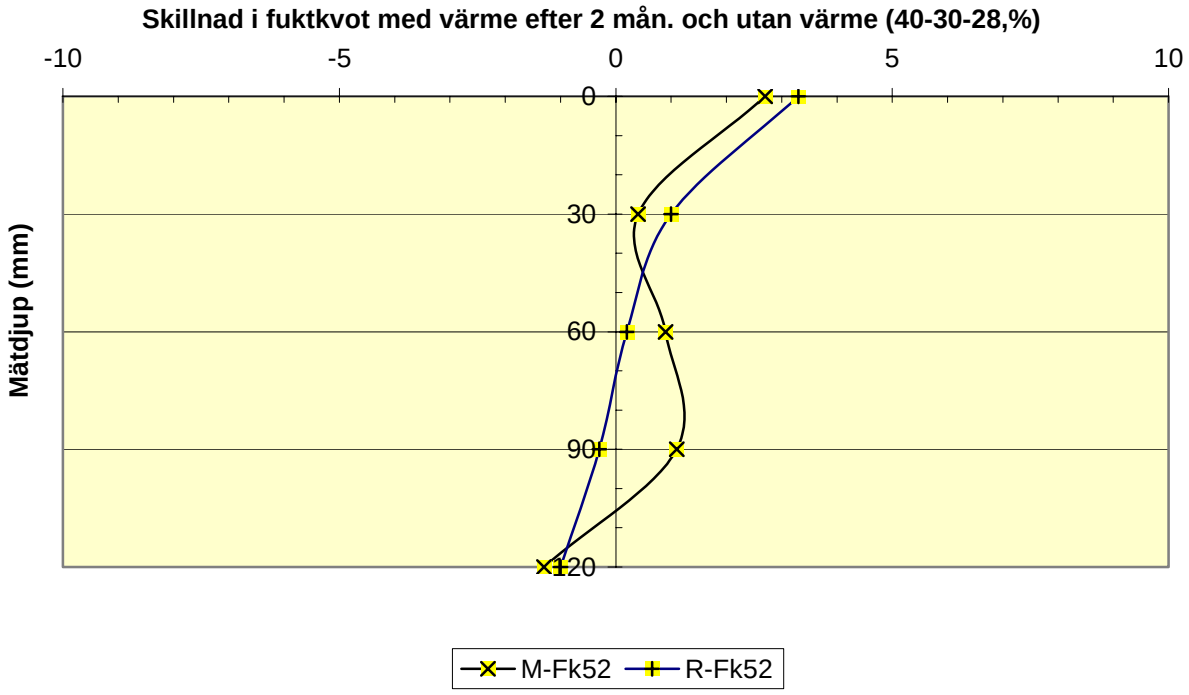
Figur 8.12 - Skillnad i beräknad RF vid aktuell temperatur med och utan golvvärme för golvplatta 16 (60-30-120-v4). Golvvärme 1 månad efter gjutning.

9. SKILLNAD I FUKTKVOT MED OCH UTAN GOLVVÄRME

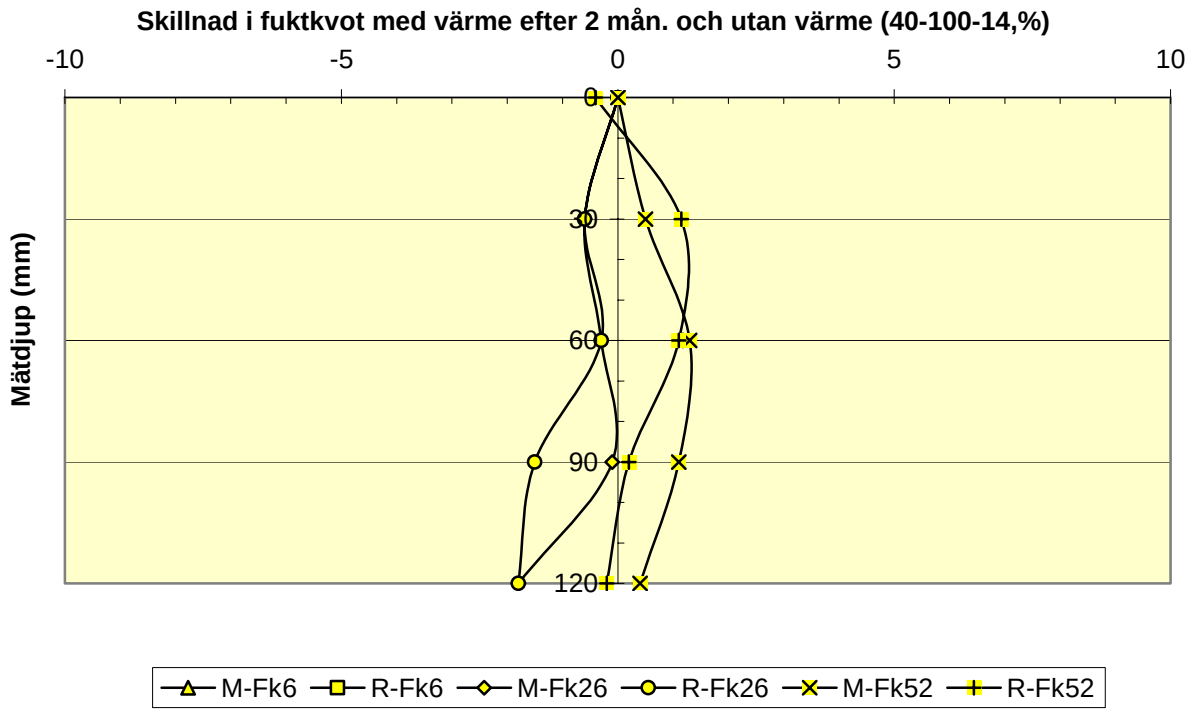
Figurerna 9.1-9.12 och Appendix 9 visar skillnad i fuktkvot med och utan golvvärme för de studerade golvplattorna. Beteckningar: rv0= rå betong - golvvärme 1 dygn efter gjutning (eljest golvvärme 8 veckor efter gjutning där ej annat anges), v4=golvvärme efter 4 veckor, Fk = fuktkvot vid 105 °C (%), M = plattmitt; R = vid värmerör; T = temperatur; 40-30-14 = vct 40% – 30 mm:s rördjup – 14 dygns uttorkning. 6 = ålder 6 veckor).



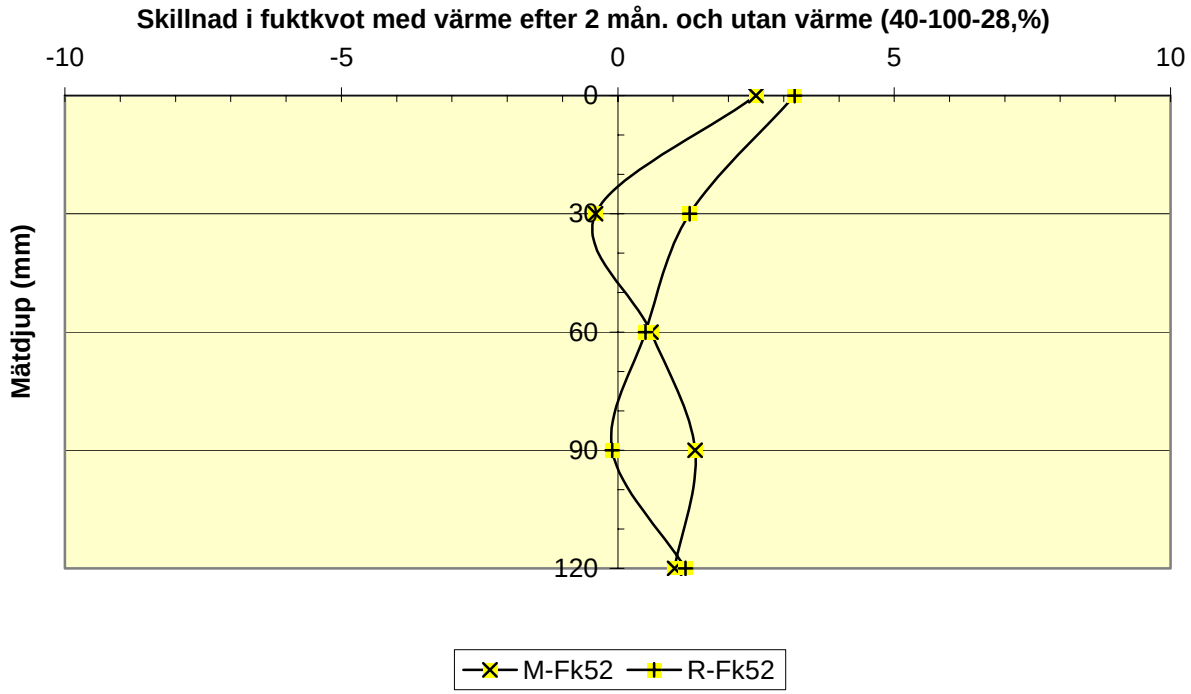
Figur 9.1 - Skillnad i fuktkvot med och utan golvvärme för golvplatta 1 (40-30-14).



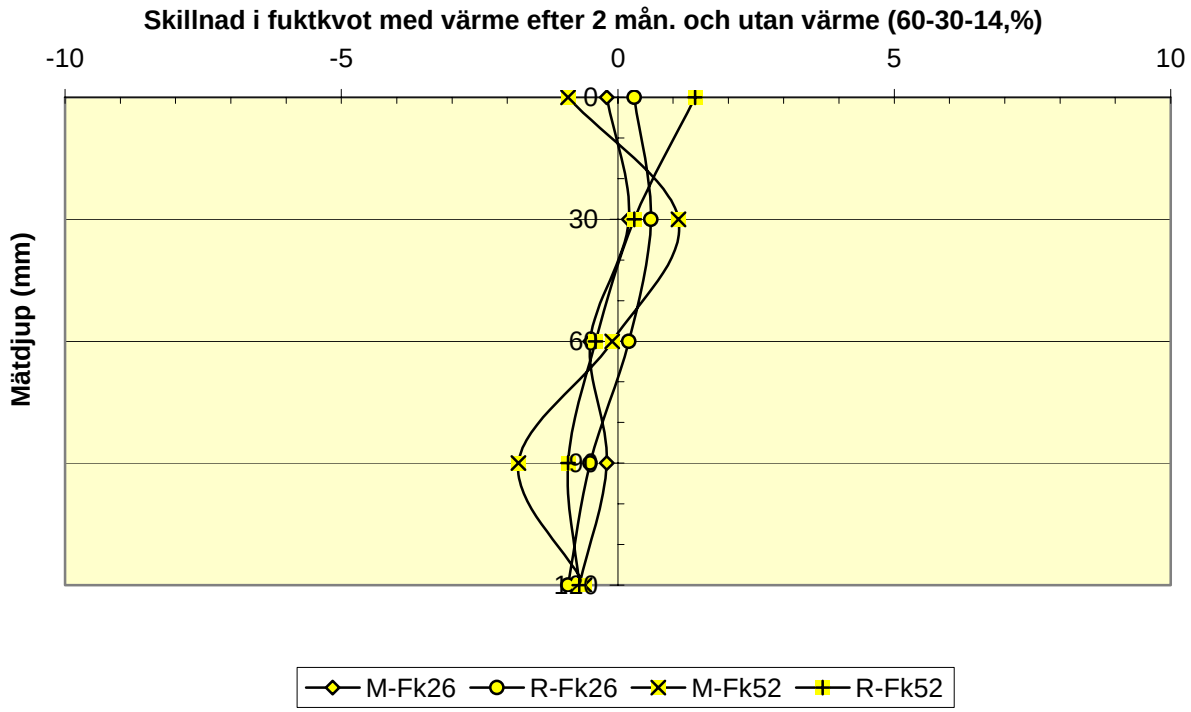
Figur 9.2 - Skillnad i fuktkvot med och utan golvvärme för golvplatta 2 (40-30-28).



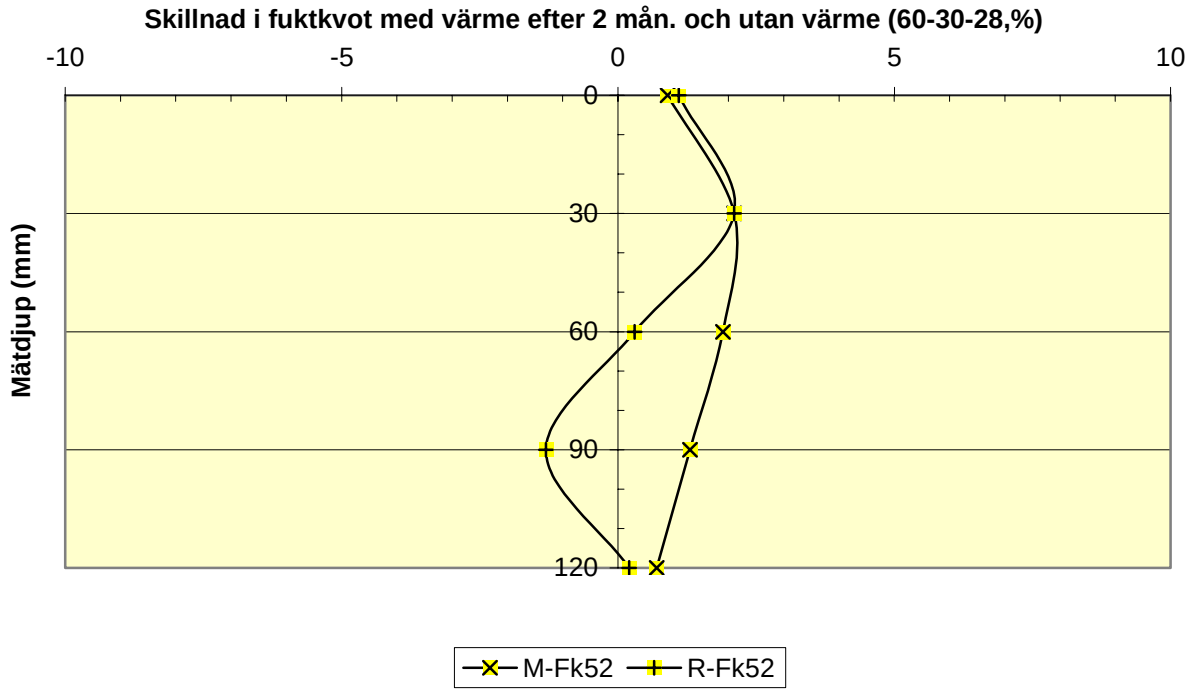
Figur 9.3 - Skillnad i fuktkvot med och utan golvvärme för golvplatta 3 (40-100-14).



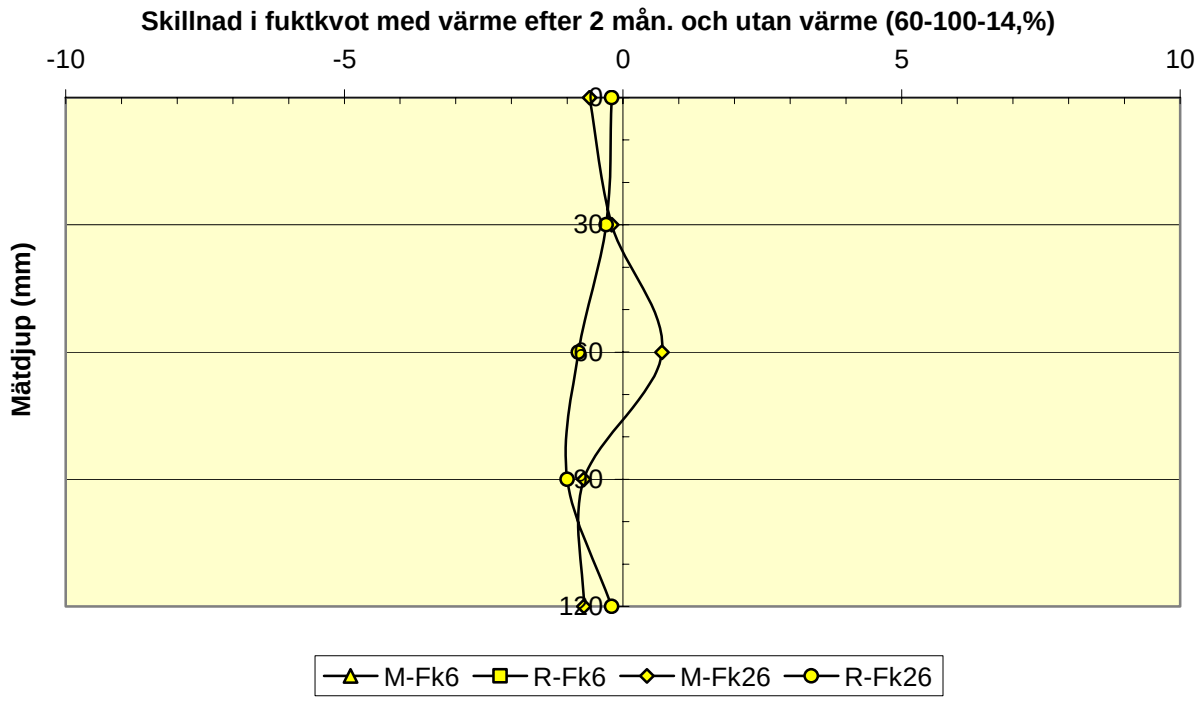
Figur 9.4 - Skillnad i fuktkvot med och utan golvvärme för golvplatta 4 (40-100-28).



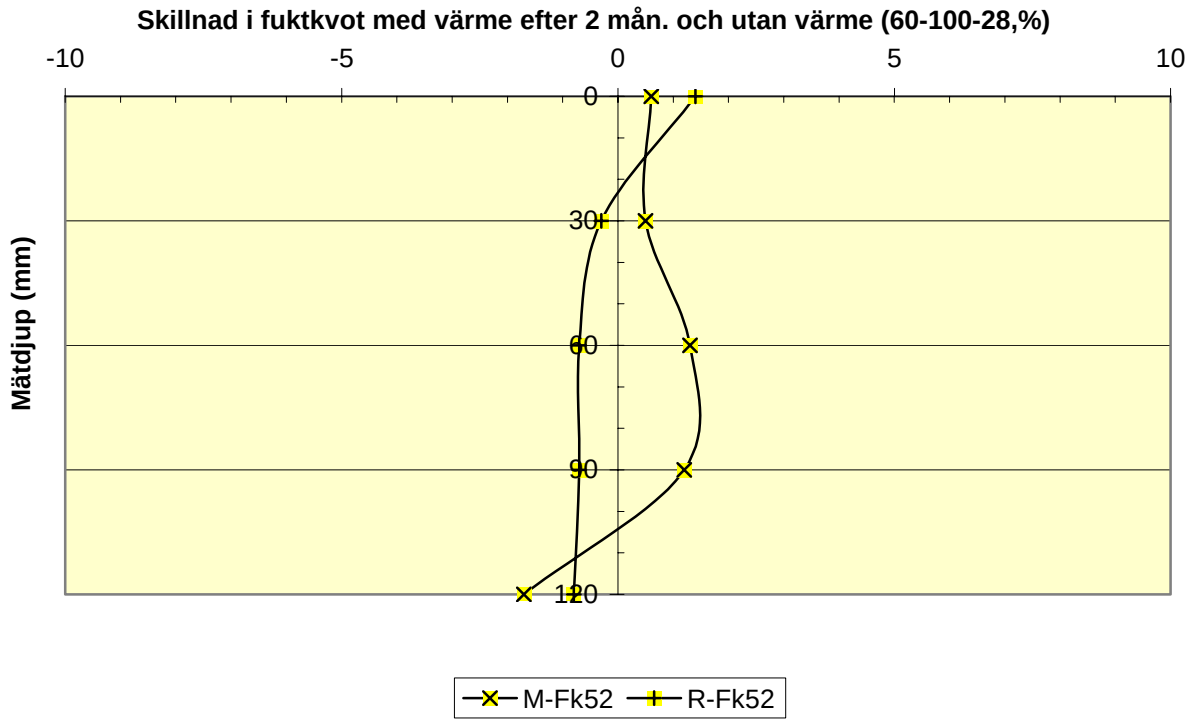
Figur 9.5 - Skillnad i fuktkvot med och utan golvvärme för golvplatta 5 (60-30-14).



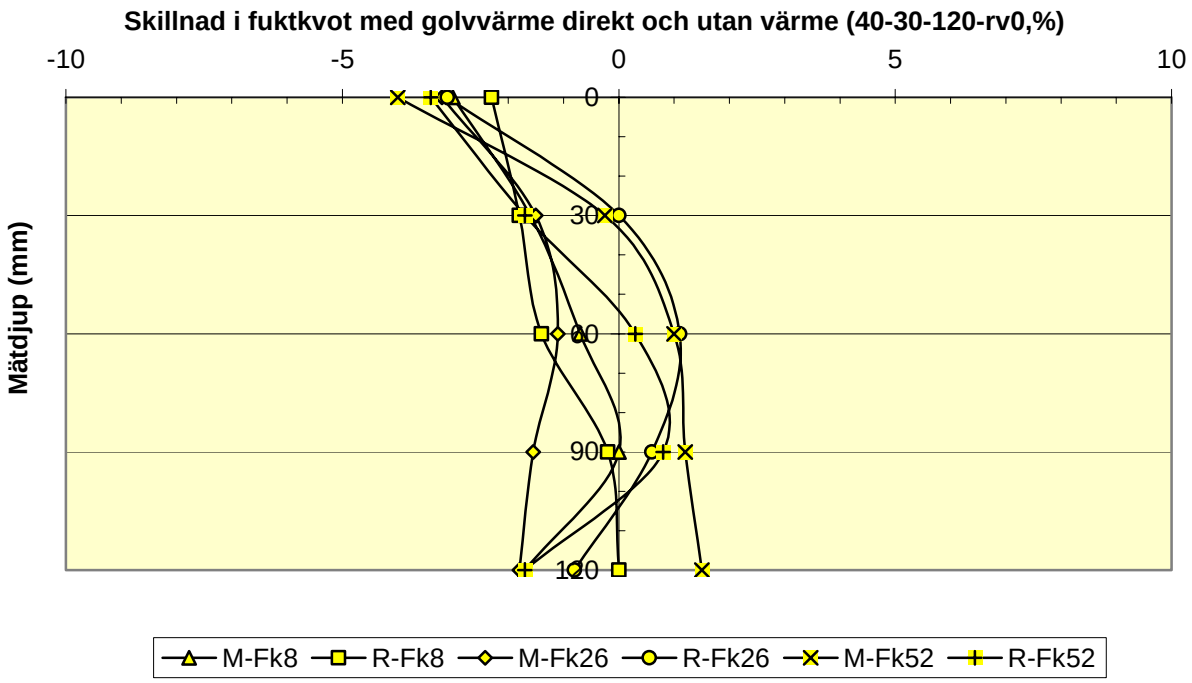
Figur 9.6 - Skillnad i fuktkvot med och utan golvvärme för golvplatta 6 (60-30-28).



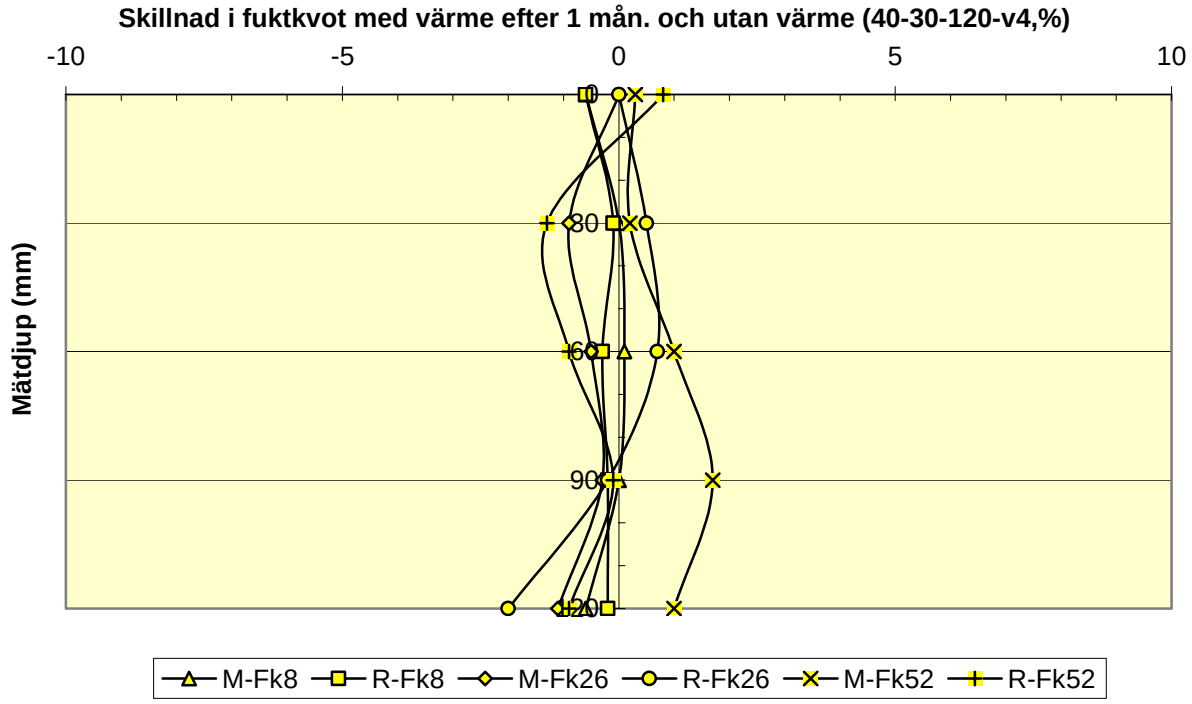
Figur 9.7 - Skillnad i fuktkvot med och utan golvvärme för golvplatta 7 (60-100-14).



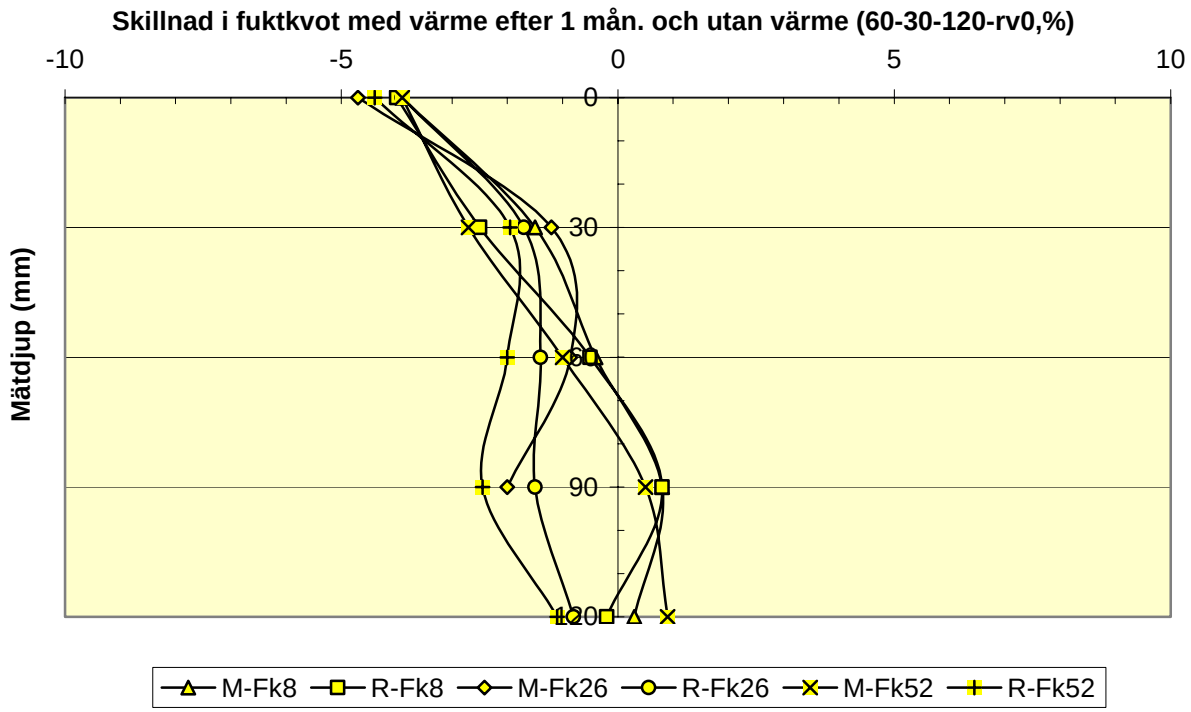
Figur 9.8 - Skillnad i fuktkvot med och utan golvvärme för golvplatta 8 (60-100-28).



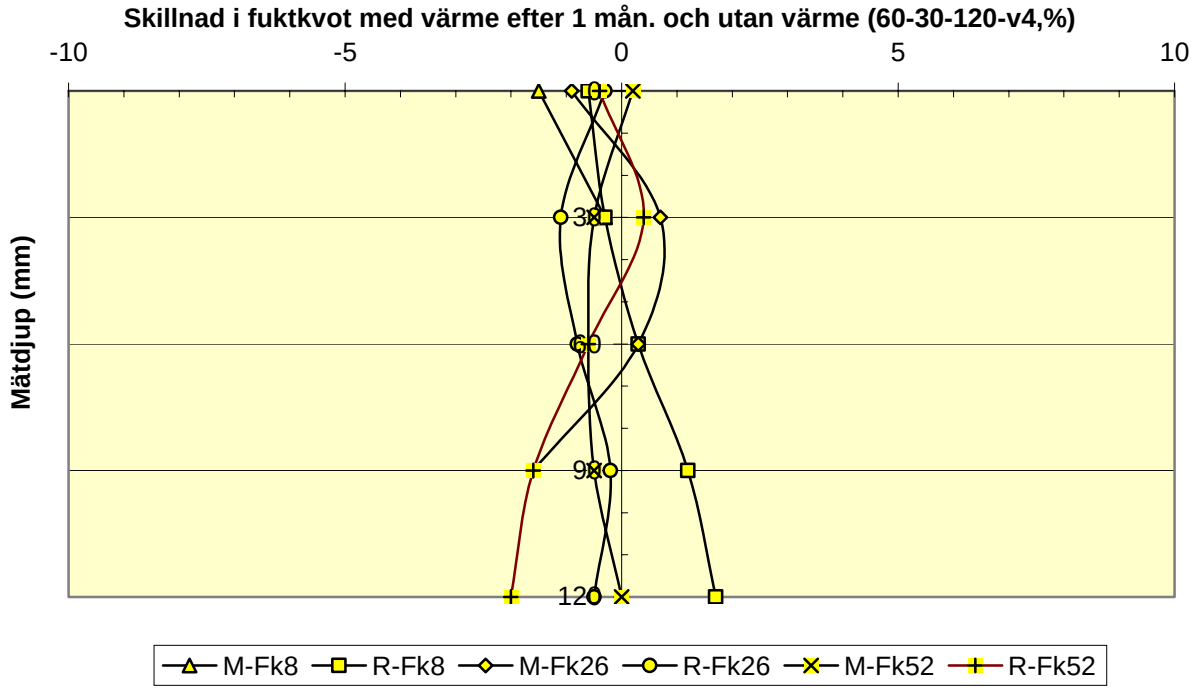
Figur 9.9 - Skillnad i fuktkvot med och utan golvvärme för golvplatta 13 – (40-30-120-rv0). Rå betong - golvvärme 1 dygn efter gjutning (eljest golvvärme 8 veckor efter gjutning).



Figur 9.10 - Skillnad i fuktkvot med och utan golvvärme för golvplatta 14 (40-30-120-v4). Golvvärme 1 månad efter gjutning.



Figur 9.11 - Skillnad i fuktkvot med och utan golvvärme för golvplatta 15 – rå betong (60-30-120-rv0). Rå betong - golvvärme 1 dygn efter gjutning (eljest golvvärme 8 veckor efter gjutning).



Figur 9.12 - Skillnad i fuktkvot med och utan golvvärme för golvplatta 16 (60-30-120-v4). Golvvärme 1 månad efter gjutning.

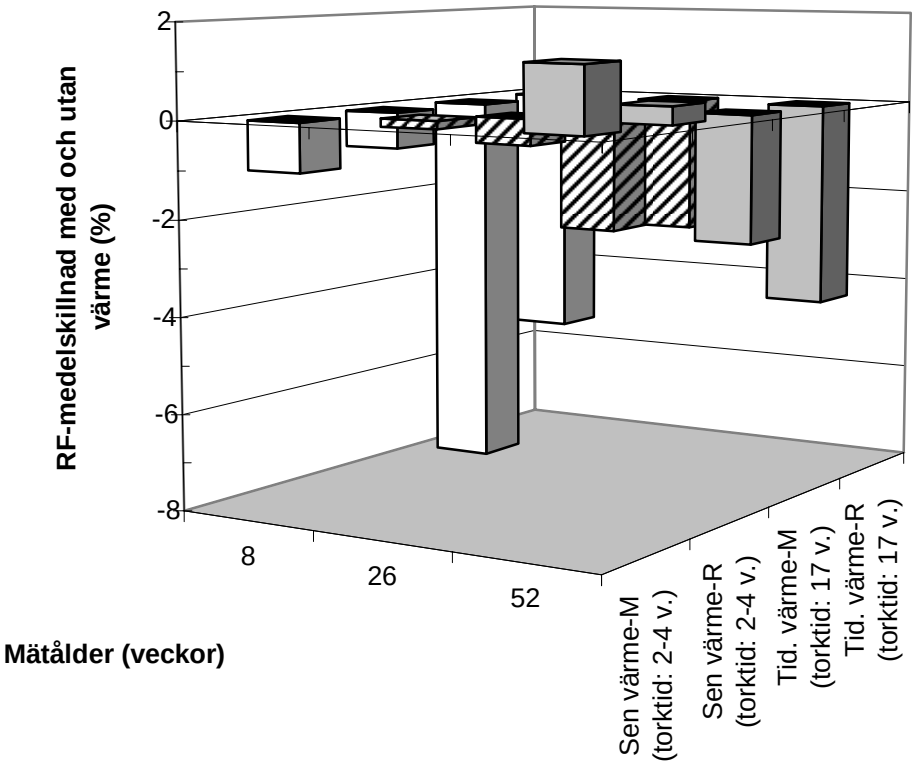
10. ANALYS OCH DISKUSSION

10.1 Skillnad i RF med och utan värme

Figur 10.1 och Appendix 10 visar medelskillnad i beräknad RF med och utan golvvärme. Jämförelsen haltar eftersom sen golvvärme innebar 2-4 veckors torktid medan 17 veckors torktid användes för tidig golvvärme. Tidig golvvärme är också orealistisk eftersom varmvatten knappast torde vara inkopplat på byggplatsen dagen efter gjutning eller 1 mån. efter gjutning. Tidig golvvärme innebar läggning av avjämningsmassa och ytbeläggning på golv med golvvärme vilket ej rekommenderas. Sen golvvärme innebar påkoppling av värme 1 dygn efter ytbeläggningen vilket är tidigaste realistiska tidpunkt åtminstone i nyproduktion. Generellt minskade effekten av golvvärme på minskningen i RF med tiden jämfört med golv utan golvvärme. Med sen golvvärme kan det efter 52 veckor observeras en något förhöjd RF mitt emellan värmerören jämfört med ett golv utan golvvärme (+1.3%RF). Även invid värmeröret observerades en något förhöjd RF efter lång tid, 52 v. (+0.4%RF). Detta berodde på att fukt i undre delen av konstruktionen (betongen) absorberades av avjämningsmassa. Tabell 10.1 visar ett sammandrag av medelskillnad i beräknad RF med och utan golvvärme.

Tabell 10.1 - Medelskillnad i beräknad RF med och utan golvvärme. Sen golvvärme: 2-4 veckors torktid, tidig golvvärme 17 veckors torktid. M = mitt emellan värmerör. R = värmerör

RF-medelskillnad med och utan värme (%)	8	26	52	Medelvärde
Sen värme - M (torktid: 2-4 v.)	-1.0	0.2	1.3	0.2
Sen värme - R (torktid: 2-4 v.)	-0.8	-0.5	0.4	-0.3
Tidig värme - M (torktid: 17 v.)	-7.9	-2.6	-2.7	-4.4
Tidig värme - R (torktid: 17 v.)	-5.4	-2.9	-4.3	-4.2
Medelvärde	-3.8	-1.5	-1.3	-2.2

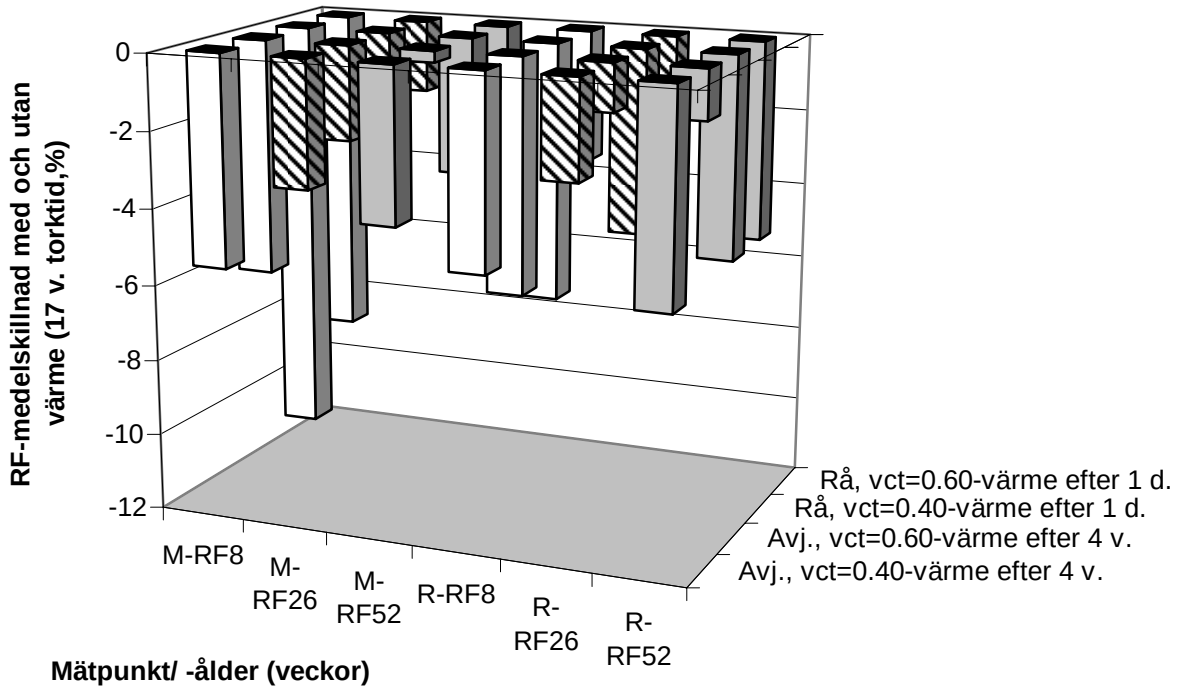


Figur 10.1 - Medelskillnad i beräknad RF med och utan golvvärme. Sen golvvärme: 2-4 veckors torktid, tidig golvvärme 17 veckors torktid. M = mitt emellan värmerör. R = värmerör.

Figur 10.2 visar medelskillnad i beräknad RF med och utan värme vid 17 veckors torktid. Givetvis var RF-minskningen störst då värmen sattes på direkt efter gjutning men detta är olämplig betongteknik eftersom hydratation och hållfasthetstillväxt då blir sämre än för välhärdad betong. Effekten av golvvärme är inledningsvis störst mittemellan värmerören jämfört med RF intill värmeröret men skillnaden utjämnas efterhand. Som tidigare minskade också effekten av golvvärme med ökande mätålder eftersom fukt från betongen successivt förflyttades uppåt i konstruktionen. Totalt sett blev effekten för betong med vct = 0.40 5% lägre RF än för jämförelsebetongen utan värme samt 3.5% för betong med vct = 0.60 än för jämförelsebetongen utan värme. Det var självuttorkningen hos betong med vct = 0.40 som gjorde att effekten på denna betong blev större än för betong med vct = 0.60. Tabell 10.2 visar ett sammandrag av medelskillnad i beräknad RF med och utan golvvärme.

Tabell 10.2 - Medelskillnad i beräknad RF med och utan golvvärme (%). Avj. = avjämning, M = mitt emellan värmerör, R = intill värmerör, Rå = rå betong, 8 = 6-8 veckors mätålder.

RF-medelskillnad med och utan värme (17 v. torktid, %)	M-RF8	M-RF26	M-RF52	R-RF8	R-RF26	R-R
Avj., vct=0.40-värme efter 4 v.	-5.6	-3.3	-4.0	-5.0	-2.5	-5.5
Avj., vct=0.60-värme efter 4 v.	-6.2	-2.5	-0.3	-6.1	-1.2	-1.3
Rå, vct=0.40-värme efter 1 d.	-11.0	-2.8	-3.6	-6.8	-4.8	-5.3
Rå, vct=0.60-värme efter 1 d.	-8.8	-1.9	-2.9	-3.5	-2.9	-5.3
Medelvärde	-7.9	-2.6	-2.7	-5.4	-2.9	-4.3

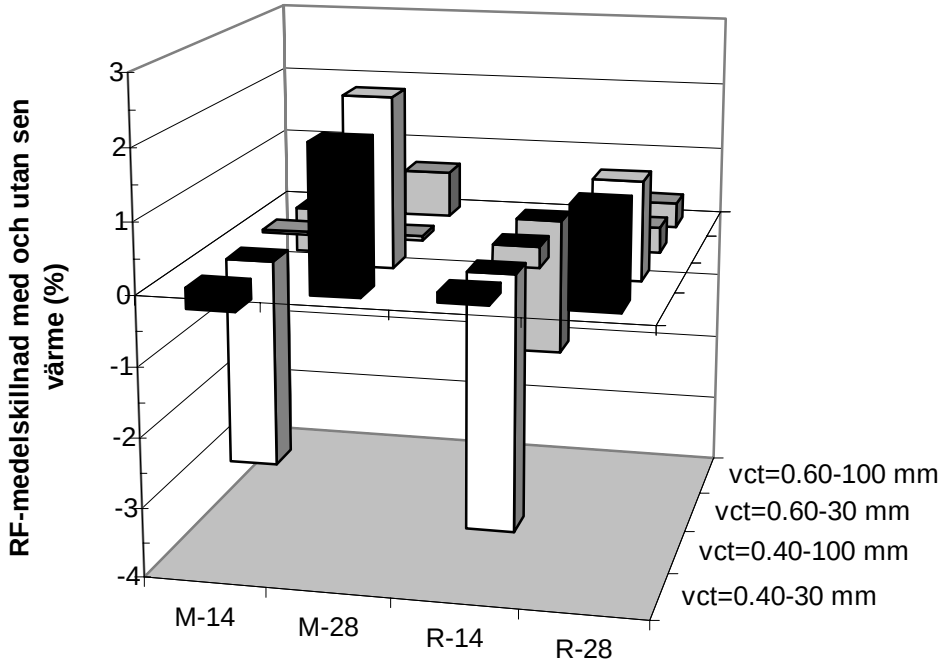


Figur 10.2 – Medelskillnad i beräknad RF med och utan värme. Ytbeläggning vid 17 veckors torktid. Avj. = avjämning, M = mitt emellan värmerör, R = intill värmerör, Rå = rå betong, 8 = 6-8 veckors mätålder.

Figur 10.3 och Appendix 10 visar medelskillnad i RF med och utan sen värme. Fjorton dygns torktid gav betydligt större effekt på RF jämfört med den ouppvärmda betongen (-1.25%RF) än 28 dygns torktid (+1.1%RF). Detta kan sammanhänga med avjämningsmassans förmåga att upp fukt dvs. fukt från betongen transporterades ständigt upp i avjämningsmassan som absorbent. Golvvärme 30 mm under ytan föreföll ge ca 0.75% högre RF än golvvärme på 100 mm djup vilket kan bero på att värmerör högt upp i konstruktionen ökade RF mer i övre delen av konstruktionen än i undre delen och därmed beräkningsmässigt även RF mer än vad värmerör 100 mm från ytan gjorde. Tabell 10.3 visar ett sammandrag av medelskillnad i beräknad RF med och utan golvvärme.

Tabell 10.3 - Medelskillnad i beräknad RF med och utan golvvärme. M = mittemellan värmerör, R = intill värmerör, 14 = torktid före ytbeläggning (dygn). 30 mm = djup för värmerör.

RF-medelskillnad med och utan sen värme (%)	M-14	M-28	R-14	R-28	Medelvärde
vct=0.40-30 mm	-0.3	2.1	0.1	1.4	1.2
vct=0.40-100 mm	-3.0	2.4	-3.8	1.4	0.0
vct=0.60-30 mm	0.0	0.1	-0.3	0.4	0.0
vct=0.60-100 mm	-0.7	0.7	-2.1	0.4	-0.3
Medelvärde	-1.0	1.3	-1.5	0.9	0.2



Figur 10.3 – Medelskillnad i RF med och utan sen värme. M = mittemellan värmerör, R = intill värmerör, 14 = torktid före ytbeläggning (dygn). 30 mm = djup för värmerör.

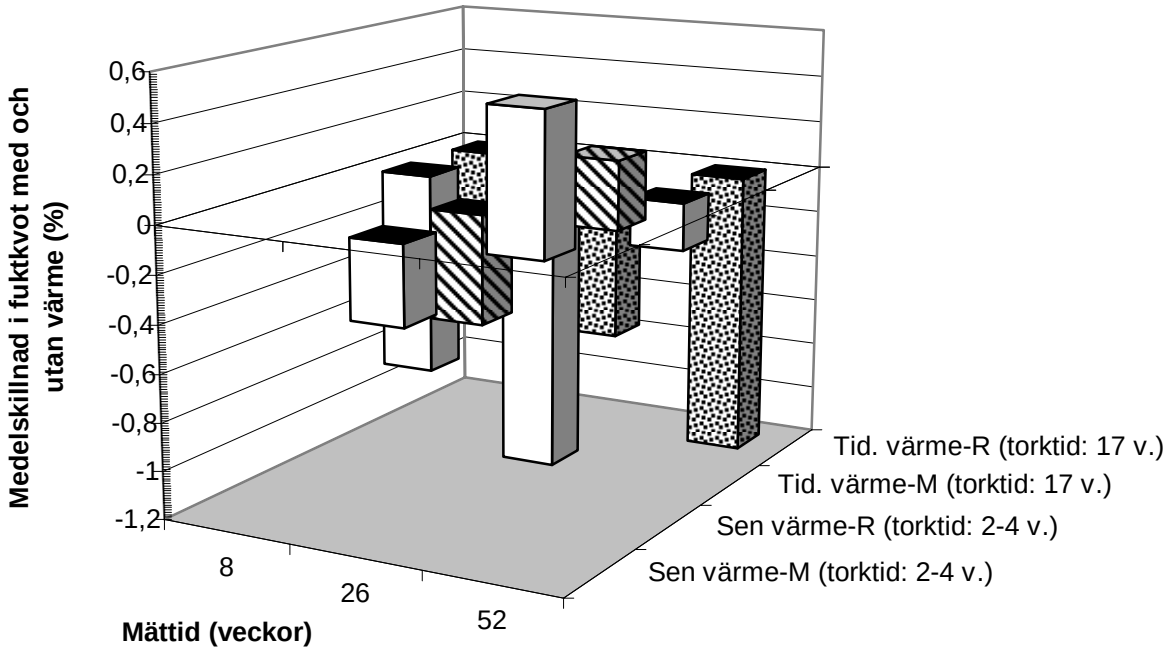
10.2 Skillnad i fuktkvot med och utan värme

Figur 10.4 och Appendix 10 visar medelskillnad i fuktkvot med och utan värme, dels tidig värmetillförsel, dels sen värme. Effekten av tidig värmetillförsel är uppenbar, ca 0.8% lägre fuktkvot med tidig värmetillförsel jämfört med sen jämfört med betong utan värmetillförsel. Jämfört med en betong som inte hade golvvärme alls gav sen värmetillförsel oförändrad fuktkvot i konstruktionen medan tidig värmetillförsel en minskning med fuktkvoten med ca 0.8%, vilket är mycket. Efterhand som fukten vandrade uppåt i konstruktionen minskade dock effekten av golvvärme, totalt sett från -0.7% i fuktkvot vid 8-veckorsmätningen till -0.1% i

fuktkvot vid 52-veckormätningen. Emellertid är tidig värmetillförsel ogynnsam betongtekniskt eftersom hydratationen då i stort sett har upphört och hållfasthetstillväxten försämrats jämfört med god härdning (försegling eller vattenhärdning = god betongteknik). Fuktkvoten i betong blev snabbt låg vilket innebar att tillgången på härdningsvatten blev otillräcklig med låg hållfasthet som följd. En viktig egenskap hos betong för tidig ytbeläggning uppnåddes men konstruktionen goda bestånd äventyrades med tidig värmetillförsel redan 1 dygn efter gjutning. Att tillföra golvvärme redan ett dygn efter gjutning är således inte tillrådligt. Att starta golvvärmen 1 mån. efter gjutning kan dock vara en rimlig alternativlösning. Här redovisad uttorkning i samband med golvvärme efter endera 1 dygn eller 1 mån. Torktiden, 17 veckor, vid tidig golvvärme kan också ha varit orealistiskt lång. Det är också tveksamt om fjärrvärme el. dyl. finns på en byggplats redan dagen efter eller månaden efter gjutning av betongen. Tabell 10.4 visar ett sammandrag av medelskillnad i fuktkvot med och utan golvvärme.

Tabell 10.4 - Sammandrag av medelskillnad i fuktkvot med och utan golvvärme. M = mittemellan värmerör, R = intill värmerör, 8 = 6-8 veckorsålder.

Medelskillnad i fuktkvot med och utan värme (%)	8	26	52	Medelvärde
Sen värme - M (torktid: 2-4 v.)		-0.3	0.6	0.1
Sen värme - R (torktid: 2-4 v.)		-0.5	0.3	-0.1
Tidig värme - M (torktid: 17 v.)	-0.9	-1.2	-0.2	-0.8
Tidig värme - R (torktid: 17 v.)	-0.6	-0.8	-1.2	-0.8
Medelvärde	-0.7	-0.7	-0.1	-0.4



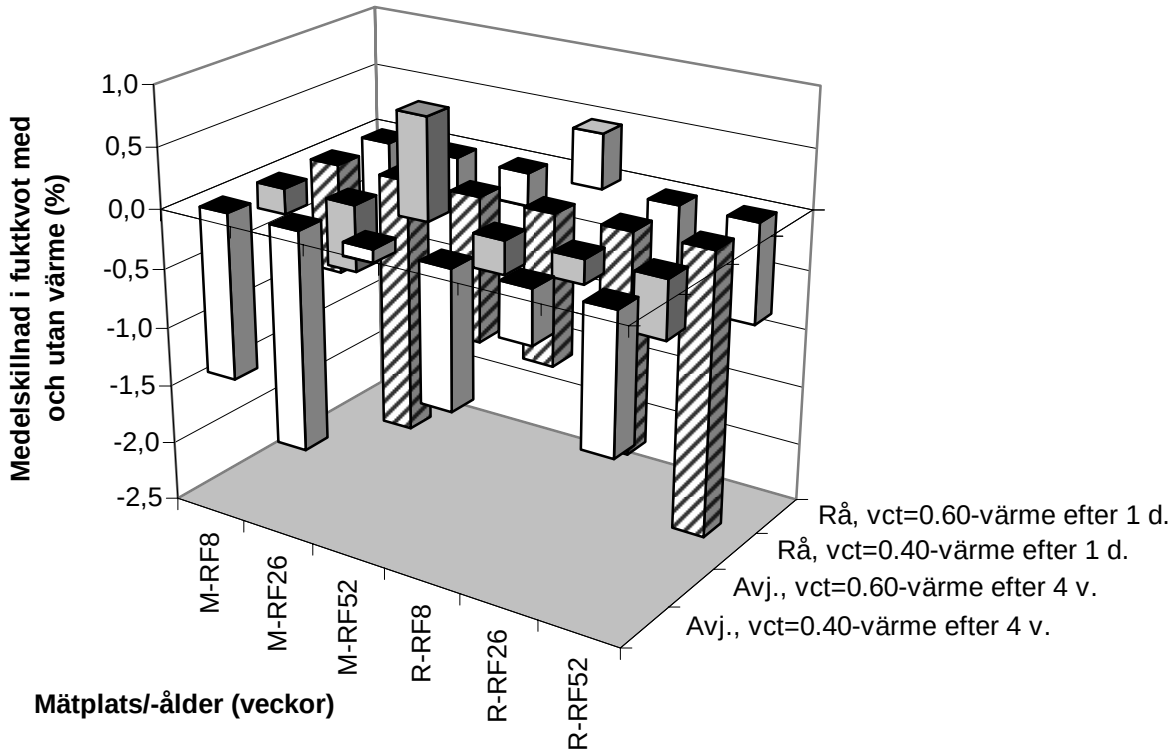
Figur 10.4 – Skillnad i RF med och utan golvvärme, dels tidig värmetillförsel, dels sen värme. M = mittemellan värmerör, R = intill värmerör.

Figur 10.5 och Appendix 10 visar medelskillnad i fuktkvot med och utan värme efter ytbeläggning vid 17 veckors torktid. Störst effekt jämfört med normal betong utan golvvärme hade golvvärme 1 dygn efter gjutning på betong med vct = 0.40 (-1.6% i fuktkvot) följt av betong med vct = 0.60 under i övrigt konstant förhållanden (-0.4% i fuktkvot). Att koppla in golvvärmen dagen efter gjutning är emellertid dålig betongteknik. Då mera realistiska

förhållanden användes dvs. golvvärme efter 1 månads härdning blev effekten av golvvärme blygsammare i förhållande till en betong utan golvvärme, -1% i fuktkvot för betong med vct = 0.40 och – 0.2% i fuktkvot för betongen med vct = 0.60. Mitt emellan värmerören var effekten av golvvärme störst vid tidig mätålder medan effekten golvvärme var störst invid värmeröret lång tid efter det att golvvärmen hade kopplats in (1 år). Detta är ett logiskt resultat eftersom fukten drevs i temperaturprofilens riktning, från värmeröret mot mitten av försöksplattan. Mer skador på golv kan således förväntas mellan värmerören än direkt ovanför dessa. Tabell 10.5 visar ett sammandrag av medelskillnad i fuktkvot med och utan golvvärme.

Tabell 10.5 - Medelskillnad i fuktkvot med och utan golvvärme. Avj. = avjämning, M = mitt emellan värmerör, R = intill värmerör, Rå = rå betong, 8 = 6-8 veckors mätålder.

Medelskillnad i fuktkvot med och utan värme (%)	M-RF8	M-RF26	M-RF52	R-RF8	R-RF26	R-RF52	M
Avj., vct=0.40-värme efter 4 v.	-1.4	-1.8	-0.1	-1.1	-0.4	-1.1	-
Avj., vct=0.60-värme efter 4 v.	-0.2	-0.6	0.8	-0.3	-0.2	-0.5	-
Rå, vct=0.40-värme efter 1 d.	-0.9	-2.2	-1.2	-1.3	-1.9	-2.4	-
Rå, vct=0.60-värme efter 1 d.	-0.9	-0.4	-0.3	0.5	-0.6	-0.8	-
Medelvärde	-0.9	-1.2	-0.2	-0.6	-0.8	-1.2	-



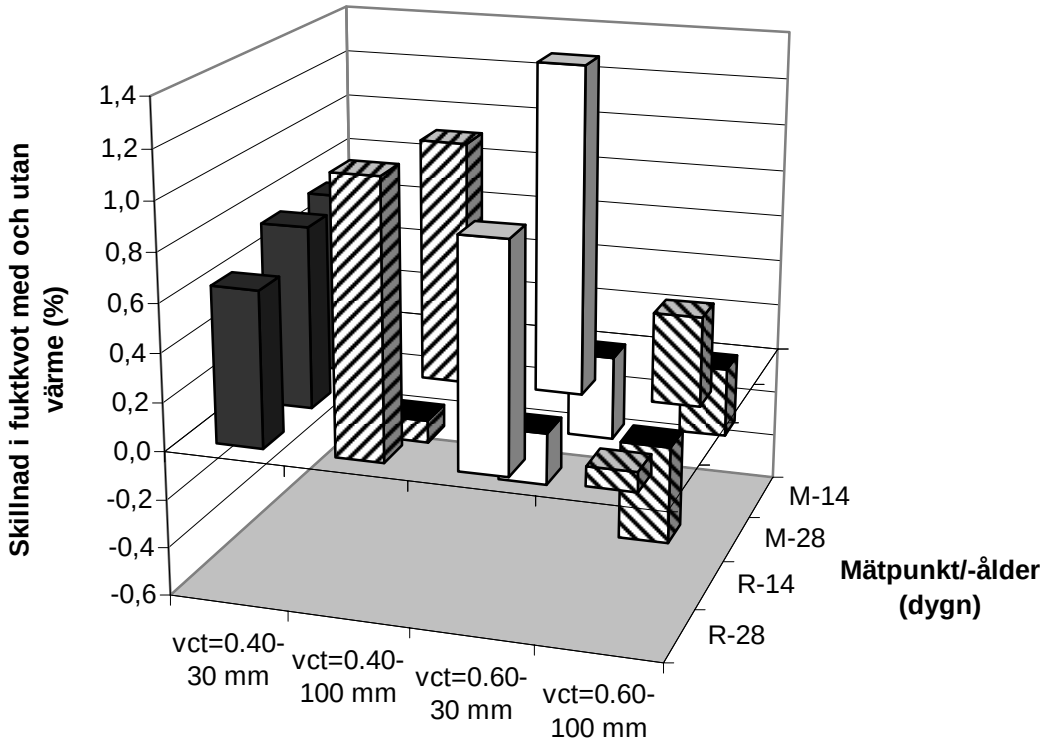
Figur 10.5 - Medelskillnad i fuktkvot med och utan värme (%). Ytbeläggning vid 17 veckors torktid. Avj. = avjämning, M = mitt emellan värmerör, R = intill värmerör, Rå = rå betong, 8 = 6-8 veckors mätålder.

Figur 10.6 och Appendix 10 visar medelskillnad i fuktkvot med och utan sen värme efter ytbeläggning efter 2-4 veckors torktid. Resultaten i Figur 6 bekräftar RF-resultaten i Figur 10.3 dvs. 14 dygns torktid gav lägre RF och lägre fuktkvot (-0.1% i fuktkvot) i konstruktionen än 28 dygns torktid (+0.8% i fuktkvot), allt i jämförelse med betong utan golvvärme. Fuktkvotsökningen med golvvärme var också större för 30 mm i rördjup än för 100 mm i rördjup, allt jämfört med en konstruktion utan golvvärme och i god överensstämmelse med

RF-resultaten i Figur 10.3. Totalt sett ökade fuktkvoten i konstruktionen med 0.5% med golvvärme jämfört med en identisk konstruktion utan golvvärme vilket är känt sedan tidigare att golvvärme innebar ökande fuktproblem för betonggolv jämfört med golv utan värme. Tabell 10.6 visar ett sammandrag av medelskillnad i fuktkvot med och utan golvvärme.

Tabell 10.6 - Medelskillnad i fuktkvot med och utan golvvärme. M = mittemellan värmerör, R = intill värmerör, 14 = torktid före ytbeläggning (dygn). 30 mm = djup för värmerör.

Skillnad i fuktkvot med och utan värme (%)	M-14	M-28	R-14	R-28	Medelvärde
vct=0.40-30 mm		0.8	0.8	0.6	0.7
vct=0.40-100 mm	0.1	1.0	-0.1	1.1	0.7
vct=0.60-30 mm	-0.4	1.4	-0.2	0.9	0.7
vct=0.60-100 mm	-0.3	0.4	-0.4	0.1	0.0
Medelvärde	-0.2	0.9	0.0	0.7	0.5



Figur 10.6 - Medelskillnad i fuktkvot med och utan sen värme efter ytbeläggning vid 2-4 veckors torktid. M = mittemellan värmerör, R = intill värmerör, 14 = torktid före ytbeläggning (dygn). 30 mm = djup för värmerör.

10.3 Relativ fuktighet och fuktkvot (isoterm)

10.3.1 Desorption

Genom att betongfragmenten förvarades 3 dygn i stabilt klimat före mätning kommer uttorkningen att ske på desorptionsisotermen för fragmenten efter att ha befunnit sig på adsorptionsisotermen närmast ytan inuti betongplattan ned till ekvivalent mätdjup. Eftersom fukt hela tiden transporteras från undre delen av betongen till övre delen av betongen skedde det hela tiden en uppfuktning av betongen närmast ytan, dvs. adsorption av fukt i betongens porer. Verklig RF närmast ytan av betongen var därför mycket högre än vad som uppmättes på fragmenten till följd av skillnaden i RF beroende av adsorption eller desorption. (Vid konstant fuktkvot är RF betydligt högre i betongens porer under absorption än under desorption.) Som nämnt, närmast ytan skedde adsorption mycket lång tid efter ytbeläggning –

under ekvivalent mätdjup skedde desorption. Emellertid får RF i betongen efter lång tid anses som lika stor vid ytan som på djupet oberoende av om adsorption eller desorption skedde [7]. Konsensus blev att, vid konstant RF blev fuktkvoten högre i ytan av betongen än under ekvivalent mätdjup, Figurerna 4.1-4.18. Av Figurerna 5.1-5.18 framgår att avjämningsmassan har högst fuktkvot vid konstant RF följt av betong med vct = 0.60 och betong med vct = 0.40. För betong med vct = 0.60 skedde således konstant en transport av fukt från betongen till avjämningsmassan varvid betongen torkade ut under ekvivalent mätdjup även efter ytbeläggning. För betong med vct = 0.40 skedde en mindre fukttransport från betong till avjämningsmassan eftersom betong med vct = 0.40 redan hade självuttorkat till en del. För betong med vct = 0.40 fanns det således en mindre drivkraft för fukttransport till avjämningsmassan än för betong med vct = 0.60. Egentligen befanns sig ytskiktet av betongen i golvet på adsorptionsisotermen medan mätningen på utbilade prover skedde på desorptionsisotermen. I verkligheten var RF-profilen förmodligen vertikal redan efter ½ år men detta kunde inte mätas [7]. Således borde RF-värdet under ekvivalent mätdjup ha använts – ej RF-värdet som uppmättes närmre ytan än ekvivalent mätdjup, vilket låg på adsorptionsisotermen. En annan intressant iakttagelse från försöket var avjämningsmassans förmåga att torka ut betongen undertill eftersom avjämningsmassa rymde mycket mera vatten per volym/viktsenhet än vad betongen gjorde. Fukten i avjämningsmassan mättes emellertid på desorptionsisotermen medan avjämningsmassan i verkligheten hela tiden uppfuktas av underliggande betong. Tjocka lager av avjämningsmassa kan vid konstant mättemperatur torka ut underliggande betong väsentligt. Detta fungerar mätteknisk vid 20 °C men troligen ej med golvvärme eftersom RF i avjämningsmassan då ökar. Om temperaturen höjs ett tiotal grader kan RF-förhållandena bli helt annorlunda än vid 20 °C där RF uppmättes. Figur 10.7 och Appendix 10 visar uppmätt desorptionsisoterm för avjämningsmassa vid varierande ålder, 6-8 veckor, 6 och 12 mån. Med Figur 10.7 kunde följande samband för isotermen beräknas, Figur 10.8:

$$Fk_{des.\ avj.}=((0.00090\cdot\ln(t)-0.0017)\cdot RF-0.0692\cdot\ln(t)-0.2122)\cdot RF \qquad (10.1)$$

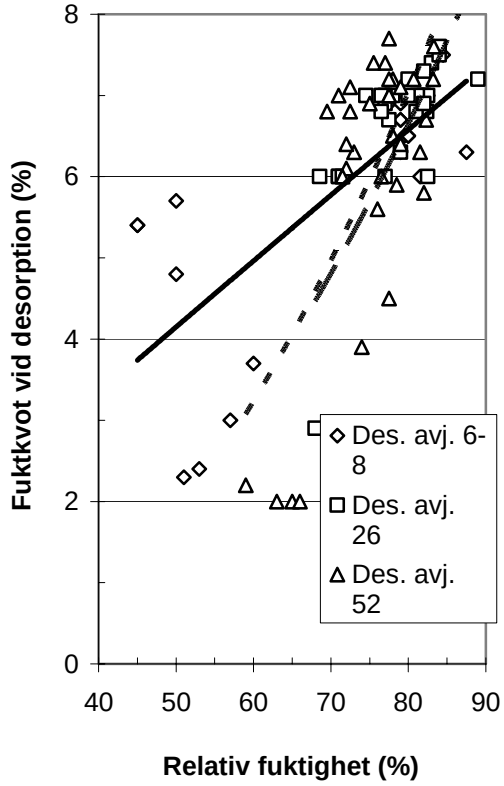
där t betecknar mätålder (7<t<52 veckor), $Fk_{des.\ avj.}$ betecknar fuktkvot vid desorption av avjämningsmassa och RF relativ fuktighet (45<RF<90%). Figur 10.9 och Appendix 10 visar uppmätt desorptionsisoterm för betong med vct = 0.40 vid varierande ålder, 6-8 veckor, 6 och 12 mån. Med Figur 10.9 kunde följande samband för isotermen beräknas, Figur 10.10:

$$Fk_{des.\ vct0.40}=((-0.00000162\cdot t^2+0.00008481\cdot t-0.000953)\cdot RF+0.000136\cdot t^2-0.00748\cdot t+0.15)\cdot RF \qquad (10.2)$$

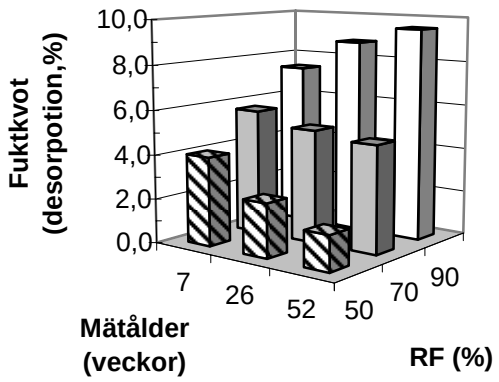
där t betecknar mätålder (7<t<52 veckor), $Fk_{des.\ vct0.40.}$ betecknar fuktkvot vid desorption av betong med vct = 0.40 och RF relativ fuktighet (70<RF<90%). Figur 10.11 och Appendix 10 visar uppmätt desorptionsisoterm för betong med vct = 0.60 vid varierande ålder, 6-8 veckor, 6 och 12 mån. Med Figur 10.11 kunde följande samband för isotermen beräknas, Figur 10.12:

$$Fk_{des.\ vct0.60}=((-0.000000741\cdot t^2+0.0000867\cdot t-0.00107)\cdot RF-0.0874\cdot\ln(t)+0.291)\cdot RF \qquad (10.3)$$

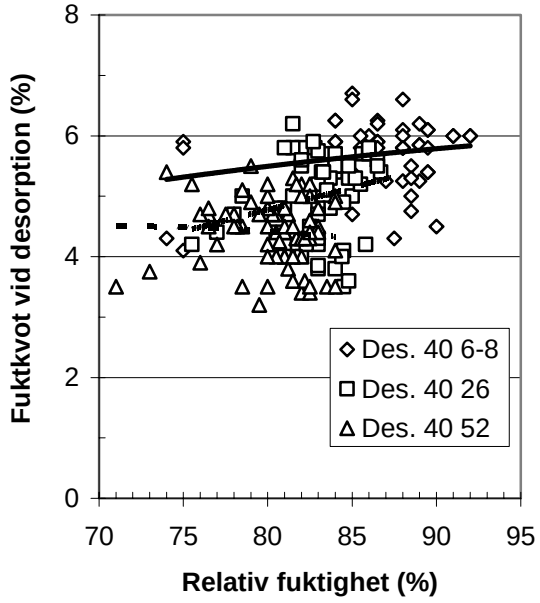
där t betecknar mätålder (7<t<52 veckor), $Fk_{des.\ vct0.60.}$ betecknar fuktkvot vid desorption av betong med vct = 0.60 och RF relativ fuktighet (75<RF<95%).



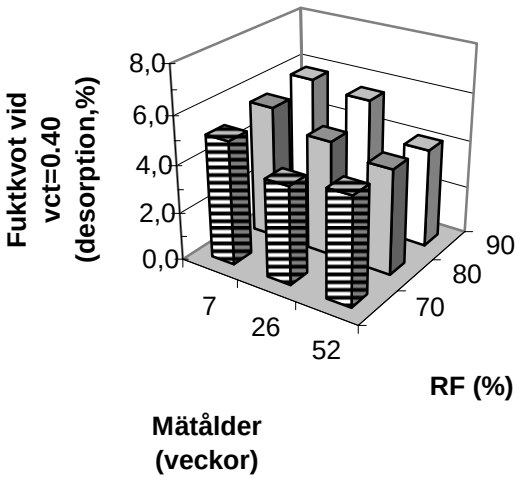
Figur 10.7 - Desorptionsisoterm för avjämningsmassa vid varierande ålder, 6-8 veckor, 6 och 12 mån.



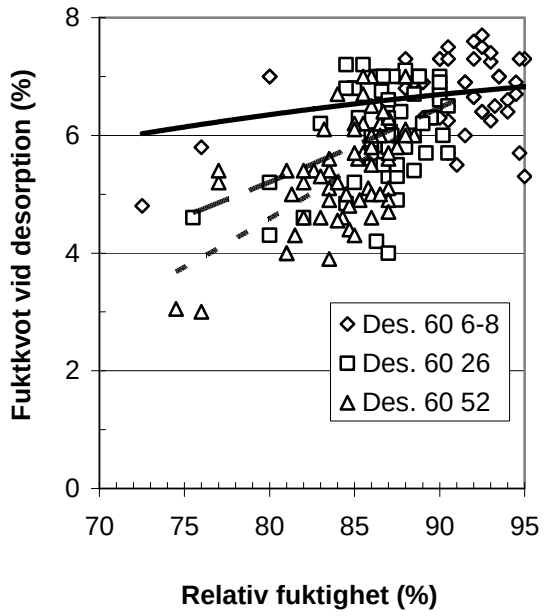
Figur 10.8 – Med ekv. (10.1) beräknad desorptionsisoterm för avjämningsmassa vid varierande ålder, 6-8 veckor, 6 och 12 mån.



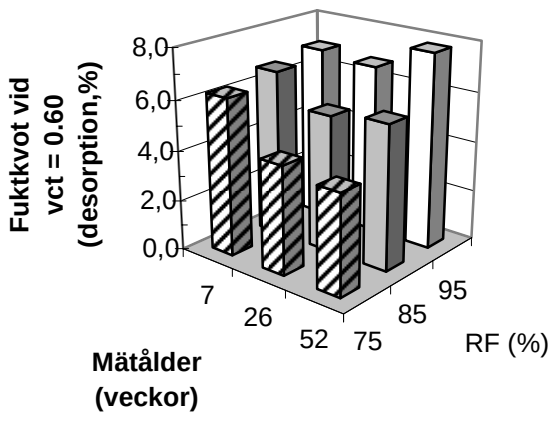
Figur 10.9 - Uppmätt isoterm vid desorption av betong med vct=0.40 vid varierande ålder, 6-8 veckor, 6 och 12 mån.



Figurer 10.10 – Med ekv. (10.2) beräknad desorptionsisoterm för betong med vct=0.40 vid var. ålder, 6-8 veckor, 6 och 12 mån.



Figur 10.11 - Uppmätt isoterm vid desorption av betong med vct=0.60 vid varierande ålder, 6-8 veckor, 6 och 12 mån.



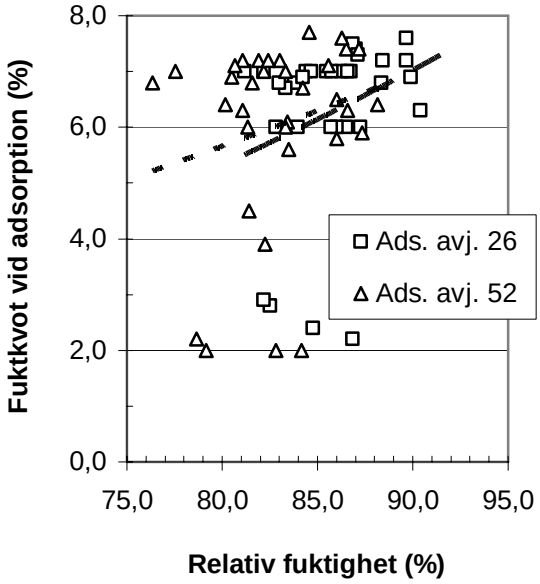
Figurer 10.12 – Med ekv. (10.3) beräknad desorptionsisoterm för betong med vct=0.60 vid var. ålder, 6-8 veckor, 6 och 12 mån.

10.3.2 Adsorption

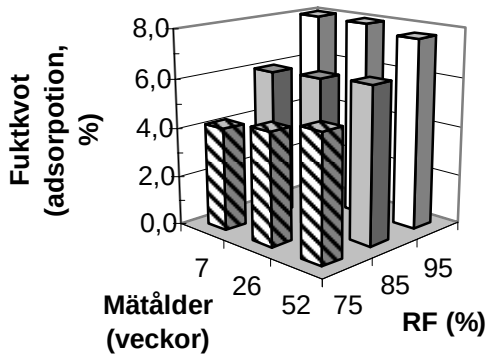
Figurer 10.13 och Appendix 10 visar uppmätt adsorptionsisoterm för avjämningsmassa vid varierande ålder, 6-8 veckor, 6 och 12 mån. Med Figur 10.7 kunde följande samband för isotermen beräknas, Figur 10.14:

$$Fk_{ads.\ avj.} = ((-0.000019 \cdot t + 0.00165) \cdot RF + 0.00169 \cdot t - 0.0701) \cdot RF \qquad (10.4)$$

där t betecknar mätålder (26<t<52 veckor), $Fk_{ads.\ avj.}$ betecknar fuktkvot vid adsorption i avjämningsmassa och RF relativ fuktighet (75<RF<95%).



Figur 10.13 - Beräknad adsorptionsisoterm för avjämningsmassa vid varierande ålder, 6-8 veckor, 6 och 12 mån.

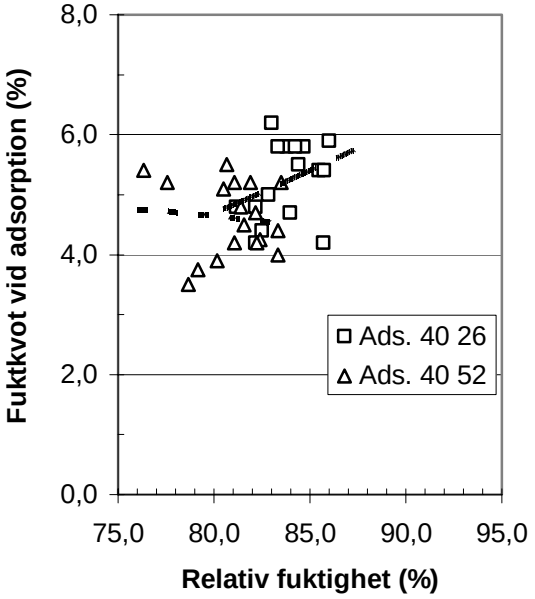


Figur 10.14– Med ekv. (10.4) beräknad adsorptionsisoterm för avjämningsmassa vid varierande ålder, 6-8 veckor, 6 och 12 mån.

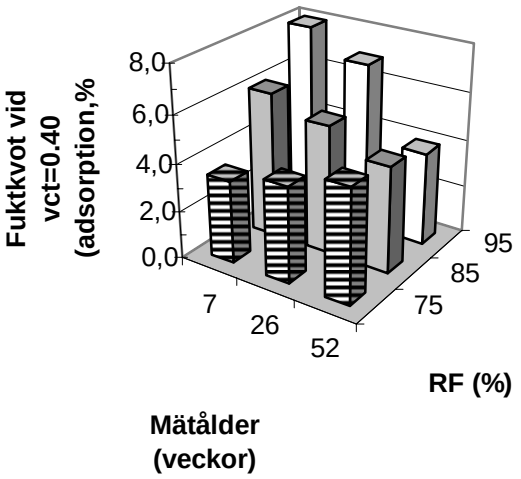
Figur 10.15 och Appendix 10 visar beräknad adsorptionsisoterm för betong med vct = 0.40 vid varierande ålder, 6-8 veckor, 6 och 12 mån. Med Figur 10.15 kunde följande samband för isotermen beräknas, Figur 10.16:

$$Fk_{ads.\ vct0.40} = ((-0.0000812 \cdot t + 0.0031) \cdot RF + 0.00647 \cdot t - 0.189) \cdot RF \quad (10.5)$$

där t betecknar mätålder (26<t<52 veckor), $Fk_{des.\ vct0.40.}$ betecknar fuktkvot vid desorption av betong med vct = 0.40 och RF relativ fuktighet (75<RF<95%).



Figur 10.15 - Beräknad isoterm vid adsorption i betong med vct=0.40 vid varierande ålder, 6-8 veckor, 6 och 12 mån.



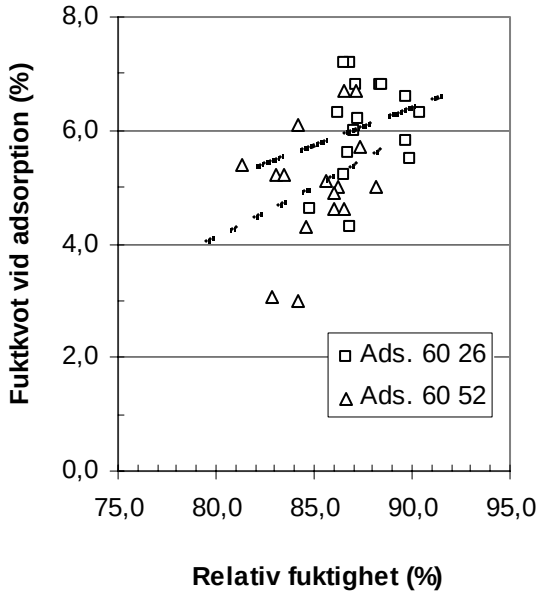
Figurer 10.16 – Med ekv. (10.5) beräknad adsorptionsisoterm för betong med vct=0.40 vid var. ålder, 6-8 veckor, 6 och 12 mån.

Figur 10.17 och Appendix 10 visar beräknad adsorptionsisoterm för betong med vct = 0.60 vid varierande ålder, 6-8 veckor, 6 och 12 mån. Med Figur 10.17 kunde följande samband för isotermen beräknas, Figur 10.18:

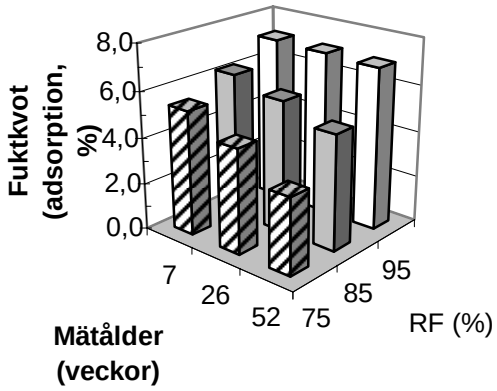
$$Fk_{des.\ vct0.60} = ((0.0000292 \cdot t - 0.00003) * RF - 0.00282 \cdot t + 0.0786) \cdot RF \quad (10.6)$$

där t betecknar mätålder (26<t<52 veckor), $Fk_{ads.\ vct0.60.}$ betecknar fuktkvot vid adsorption i betong med vct = 0.60 och RF relativ fuktighet (75<RF<95%).

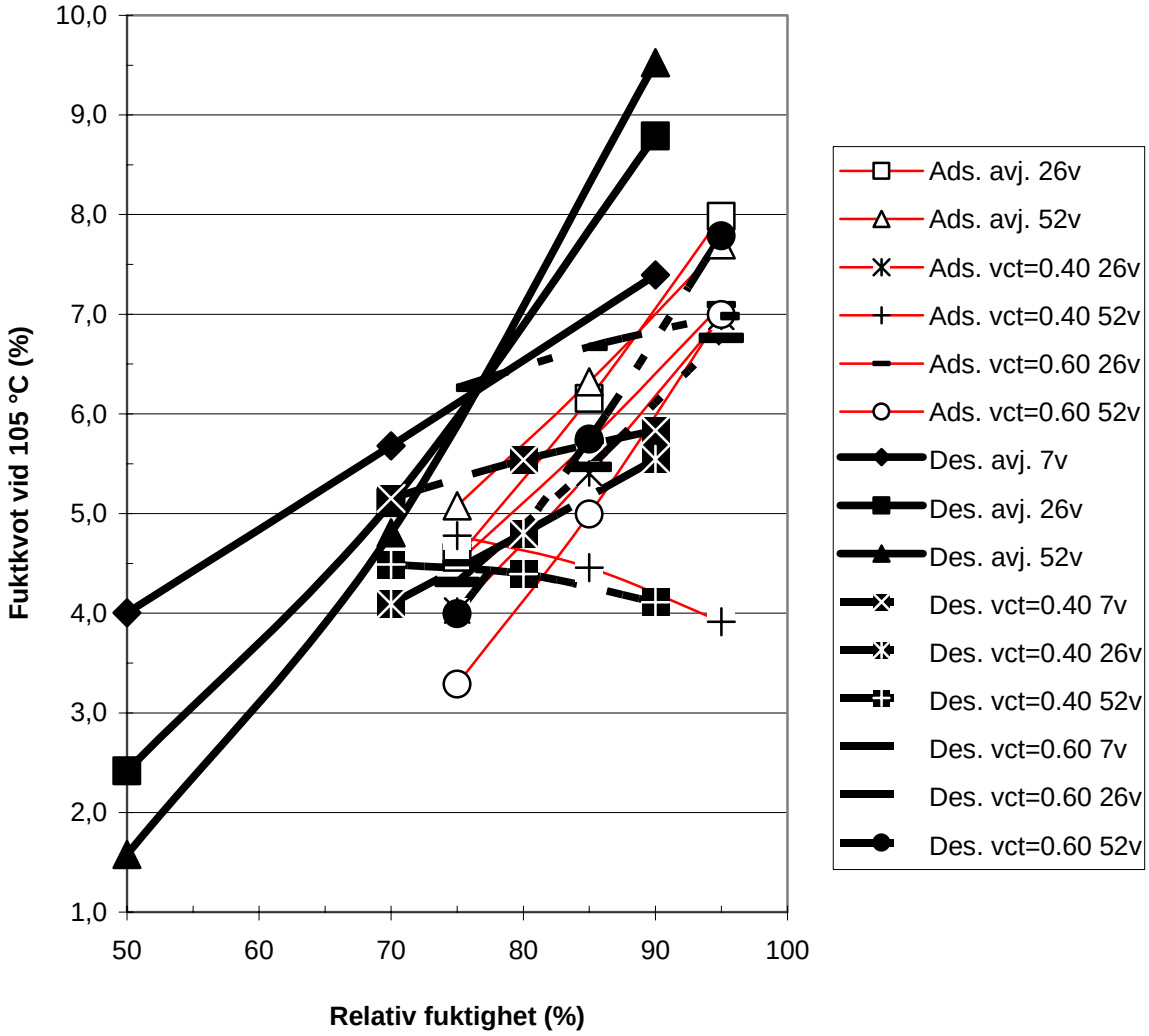
Figurerna 10.9 och 10.15 visar tendenser till polymerisation för högpresterande betong efter lång tid dvs. bildande av kalciumhydratsilikat i en tät gel leder till dehydratation [14]. Figur 10.19 visar adsorptions (Ads.)- och desorptionsisotermer (Des.) för avjämningsmassa (avj.) och betong med vct = 0.40 och vct=0.60. Resultaten var logiska och i stort i enlighet med vad som tidigare är känt. Anmärkningsvärd var dock den stora skillnaden i adsorptions- och desorptionsisoterm för avjämningsmassa vilken troligen berodde av ett sort innehålla av bindemedel jämfört med betong.



Figur 10.17 - Beräknad isoterm vid adsorption i betong med vct=0.60 vid varierande ålder, 6-8 veckor, 6 och 12 mån.



Figurer 10.18 – Med ekv. (10.6) beräknad adsorptionsisoterm för betong med vct=0.60 vid var. ålder, 6-8 veckor, 6 och 12 mån.



Figur 10.19 –Adsorptions (Ads.)- och desorptionsisotermer (Des.).

REFERENSER

1. Bertil Persson. Modernt byggande förödande för energikonsumtionen. Bygg & teknik 2004/04, 35-39.
2. Ronny Boy. Personlig information. Sydsten AB. Malmö. 1997.
3. Bo Jonasson. Personlig information. Bostik Findley AB. Helsingborg. 2002.
4. Anders Sjöberg, Lars-Olof Nilsson, Ted Rapp. Fuktmätning i betonggolv med golvvärme. Etapp 1: Förstudie. Publikation P-02:1. CTH Byggnadsmaterial. Göteborg. 2002, 54 sid.
5. Bertil Persson. ”Self-Compacting Concrete at Fire Temperatures.” Självkompakterande betong vid brandtemperaturer. Rapport TVBM-3110. LTH Byggnadsmaterial. 2003, 200 sid.
6. Jörgen Grantén. Fuktsäkerhet vid limning på lågalkalisk avjämning. WSP Environment. Malmö. Preliminär 2004-08-27, 45 sid.
7. Bertil Persson. Golvsystem på betong – fuktpåverkan, kemisk emission och vidhäftning. Rapport TVBM-7165, ISBN 91-631-1993-5, LTH Byggnadsmaterial. Lund, 2003, 157 sid.
8. Bertil Persson. Kompatibilitet mellan golvmaterial och betong – Effekt av produktionsmetoder på emissioner, fukt och karbonatisering. Rapport TVBM-7149 (finansiärer: Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond, SBUF, PEAB AB, Bostik AB, EssBetong KB, Tarkett Sommer AB, Swerock AB, Svensk Glasåtervinning AB, ECOBETON A/S, Norge). LTH Byggnadsmaterial. Lund (2000) 133 sid.
9. Bertil Persson. Uttorkning av ytfukt i byggfuktfri betong. AMA-nytt Informationsdel AF – Mark – Hus 1/96. 1996. Stockholm (1996) 20-23.
10. Bertil Persson. Kompatibilitet mellan golvmaterial på betong – utveckling av provmetod. ”Compatibility between Flooring Materials on Concrete – Development of Test Method.” Rapport TVBM-3131. ISBN 91-631-8581-4. ISBN 978-91-631-8581-6. LTH Byggnadsmaterial, Lund. 2006, 97 sid.
11. Rådet för Byggnadskompetens, RBK. Mätning av fukt i betong. 2002.
12. Lars-Olof Nilsson. Personlig information. 2004.
13. Anna Nilsson, Olle Olsson. Konsistensförändringar hos självkompakterande betong. Rapport TVBM-3056. LTH Byggnadsmaterial, Lund. 2004, 68 sid.
14. Bertil Persson. Högpresterande betongs hydratation, struktur och hållfasthet. Rapport TVBM-1009. ISSN 0348-7911. LTH Byggnadsmaterial. Lund. 1992. 400 sid.

APPENDIX

Appendix 1 – Utformning av form till provplatta. Foto: Stefan Backe.

Appendix 2 – Betongrecept och tidplan

Appendix 3 - Referensgolv utan uppvärmning

Appendix 4 – Relativ fuktighet vid 20 °C

Appendix 5 - Fuktkvot vid 1 05 °C

Appendix 6 - Felkällor och noggrannhet

Appendix 7 - Beräknad relativ fuktighet vid aktuell temperatur

Appendix 8 - Beräknad skillnad i RF med och utan värme

Appendix 9 - Beräknad skillnad i fuktkvot med och utan värme

Appendix 10 – Analys och diskussion

Appendix 1 – Utformning av provplatta. Foto: Stefan Backe.

Betongmått: 600 x 1000 x 120 mm³
Bottenisolering 200 mm cellplast
Sidoisolering: 100 mm cellplast
Rörplacering: c/c 300 mm, 30 mm eller 100 mm från ytan
Värmekabel 20 W i 18 mm vattenfyllt PEX-rör.

Appendix 2 – Betongrecept och Tidplan

Appendix 2.1 - Betongsammansättning, egenskaper (kg/m³, etc.)

Appendix 2.2- Tidplan för gjutning, härdning, beläggning och fuktmätning

Appendix 2.1 - Betongsammansättning, egenskaper (kg/m³, etc.)

Material/egenskap - vct	**0.40**	**0.60**
Blentarp 11-18 mm	389	431
Blentarp 4-8 mm	543	425
Bösarp 0-2 mm	702	709
Önnestad 0-1 mm	99	175
Baskarp 15	0	0
Glasfiller	0	58
Byggcement Slite	489	355
Densitet	2425	2368
Vatten	200	213
Glenium 51 (våtvikt)	2.7	1.4
Vct	0.41	0.6
Portlandcementandel (% vol.)	0.26	0.16
Sättmått (mm)	270	250
Kubhållfasthet (28 dygn, försegling, 100 mm, MPa)	77.5	38.0
Kubhållfasthet, standardavvikelse (28 dygn, försegling, 100 mm kub, MPa)	0.7	0.1
Självuttorkning (28 dygn, %)	83.9	93.6
Självuttorkning, standardavvikelse (28 dygn, %)	0.2	0.5

Appendix 2.2- Tidplan för gjutning, härdning, avjämning, ytbeläggning och fuktmätning (2004 om ej annat anges)

Platta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Vct	0.40	0.40	0.40	0.40	0.60	0.60	0.60	0.60	0.40	0.40	0.60	0.60	0.40	0.40	0.60	0.60	0.40	0.60
Rördjup	30	30	100	100	30	30	100	100	-	-	-	-	30	30	30	30	-	-
Torkning (dygn)	14	28	14	28	14	28	14	28	14	28	14	28	120	120	120	120	120	120
Gjutning	22.9	20.10	21.4	17.11	22.9	20.10	29.4	17.11	24.8	29.6	24.8	29.6	19.1. 05	17.2. 05	19.1. 05	17.2. 05	17.2. 05	17.2. 05
Avjämning	20.10	17.11	18.5	15.12	20.10	17.11	18.5	15.12	21.9	27.7	21.9	27.7		16.3. 05		16.3. 05	16.3. 05	16.3. 05
Beläggning	3.11	15.12	1.6	12.1. 05	3.11	15.12	1.6	12.1. 05	5.10	24.8	5.10	24.8	13.5. 05	17.6. 05	13.5. 05	17.6. 05	17.6. 05	17.6. 05
Mätning 6 v.	4.11		3.6		4.11		3.6		6.10		6.10							
Mätning 8 v.		16.12		13.1. 05		16.12		13.1. 05		26.8		26.8	17.3. 05	14.4. 05	17.3. 05	14.4. 05	14.4. 05	14.4. 05
Värmning	5.11	17.12	3.6	14.1. 05	5.11	17.12	3.6	14.1. 05	-	-	-	-	20.1. 05	17.3. 05	20.1. 05	17.3. 05	-	-
Mätning 26 v.	22.3. 05	18.4. 05	20.10	17.5. 05	22.3. 05	18.4. 05	20.10	17.5. 05	23.2. 05	10.1. 05	23.2. 05	10.1. 05	29.6. 05	16.8. 05	29.6. 05	16.8. 05	16.8. 05	16.8. 05
Mätning 52 v.	22.9. 05	20.10. 05	18.4. 05	17.11. 05	22.9. 05	20.10. 05	18.4. 05	17.11. 05	25.8. 05	8.8. 05	25.8. 05	8.8. 05	17.1. 06	13.2. 06	17.1. 06	13.2. 06	13.2. 06	13.2. 06
Platta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Appendix 3 - Referensgolv utan uppvärmning

Appendix 4 – Relativ fuktighet vid 20 °C (%)

Beteckningar:

rvo	rå betong, golvvärme efter 1 dygns försegling
v4	golvvärme efter 4 veckor
M	plattmitt
R	vid värmerör
RF	relativ fuktighet (%)
T	temperatur (°C)
6	6 veckor efter gjutning
8	8 veckor efter gjutning
26	26 veckor efter gjutning
40	vattencementtal, vct (%)
52	52 veckor efter gjutning
60	vattencementtal, vct (%)
40-30-14	vct 40% - 30 mm:s rördjup - 14 dygn uttorkning (6 = ålder (veckor)).

Appendix 4.1 – Relativ fuktighet vid 20 °C för plattor 1-3

Appendix 4.2 – Relativ fuktighet vid 20 °C för plattor 4-6

Appendix 4.3 – Relativ fuktighet vid 20 °C för plattor 7-9

Appendix 4.4 – Relativ fuktighet vid 20 °C för plattor 10-12

Appendix 4.5 – Relativ fuktighet vid 20 °C för plattor 13-15

Appendix 4.6 – Relativ fuktighet vid 20 °C för plattor 16-18

Appendix 4.1 – Relativ fuktighet vid 20 °C för plattor 1-3

Golvplatta 1 (40-30-14)							Golvplatta 1 (40-30-14)						
Mätdjup		M-RF6		M-RF26		M-RF52			R-RF6		R-RF26		R-RF52
0	79.5	0	78	0	72.5	0	0	82.5	0	77	0	75	0
30	86.5	30	82	30	78.5	30	30	86.5	30	82	30	78.5	30
60	87	60	84	60	81	60	60	88.5	60	84	60	80.5	60
90	88	90	84.2	90	81.7	90	90	88.5	90	84.5	90	81	90
120	89	120	85	120	82	120	120	88.5	120	85.5	120	80	120
Mätdjup		M-T6		M-T26		M-T52			R-T6		R-T26		R-T52
0	20	0	26.9	0	28	0	0	20	0	29.3	0	30.8	0
30	20	30	27.9	30	29.3	30	30	20	30	30.4	30	32	30
60	20	60	28.2	60	29.9	60	60	20	60	30.1	60	31.8	60
90	20	90	28.6	90	30.2	90	90	20	90	29.6	90	31.1	90
120	20	120	28.6	120	30.2	120	120	20	120	29.4	120	31.1	120
Golvplatta 2 (40-30-28)							Golvplatta 2 (40-30-28)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	77	0	82.4	0	80.7	0	0	77	0	77	0	78	0
30	84	30	82.8	30	82	30	30	84	30	81.5	30	82.5	30
60	86.5	60	83.4	60	81.2	60	60	86.5	60	83.7	60	83	60
90	88	90	84	90	80.5	90	90	88	90	84.5	90	81.7	90
120	89	120	84	120	81.5	120	120	89	120	84.5	120	81	120
Mätdjup		M-T8		M-T26		M-T52			R-T8		R-T26		R-T52
0	20	0	28.9	0	29	0	0	20	0	27.8	0	28	0
30	20	30	29.3	30	29	30	30	20	30	28.7	30	29	30
60	20	60	29.6	60	30	60	60	20	60	29.4	60	29	60
90	20	90	29.8	90	30	90	90	20	90	30	90	30	90
120	20	120	29.1	120	29	120	120	20	120	29.8	120	30	120
Golvplatta 3 (40-100-14)							Golvplatta 3 (40-100-14)						
Mätdjup		M-RF6		M-RF26		M-RF52			R-RF6		R-RF26		R-RF52
0	77	0	76.5	0	71	0	0	77	0	74.5	0	69.5	0
30	83.3	30	81.0	30	75.5	30	30	83.3	30	80.5	30	74	30
60	85.5	60	82.5	60	78	60	60	85.5	60	81.5	60	76	60
90	85.5	90	82.0	90	78.2	90	90	85.5	90	81.0	90	76.5	90
120	85.5	120	82.0	120	76.5	120	120	85.5	120	81.0	120	76.5	120
Mätdjup		M-T6		M-T26		M-T52			R-T6		R-T26		R-T52
0	17.4	0	27.7	0	28.3	0	0	17.4	0	28.5	0	28.3	0
30	17.4	30	28.3	30	28.7	30	30	17.4	30	28.5	30	29.2	30
60	17.4	60	28.9	60	29.2	60	60	17.4	60	29.5	60	29.8	60
90	17.4	90	29.3	90	29.8	90	90	17.4	90	30.6	90	31.3	90
120	17.4	120	29.5	120	30.1	120	120	17.4	120	31.2	120	31.9	120

Appendix 4.2 – Relativ fuktighet vid 20 °C för plattor 4-6

Golvplatta 4 (40-100-28)							Golvplatta 4 (40-100-28)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	79	0	77.5	0	77.5	0	0	77.5	0	76.5	0	72.5	0
30	85	30	81	30	81	30	30	85	30	81.5	30	79	30
60	88	60	83.3	60	83	60	60	88	60	83	60	81	60
90	89	90	83.7	90	84	90	90	89.5	90	83	90	81	90
120	88.5	120	83	120	83	120	120	90	120	83	120	80	120
Mätdjup		M-T8		M-T26		M-T52			R-T8		R-T26		R-T52
0	20	0	28.6	0	29	0	0	20	0	30.6	0	31	0
30	20	30	30.6	30	31	30	30	20	30	30.9	30	31	30
60	20	60	31.9	60	32	60	60	20	60	32.6	60	33	60
90	20	90	32.6	90	33	90	90	20	90	34.8	90	35	90
120	20	120	33	120	33	120	120	20	120	35.6	120	36	120
Golvplatta 5 (60-30-14)							Golvplatta 5 (60-30-14)						
Mätdjup		M-RF6		M-RF26		M-RF52			R-RF6		R-RF26		R-RF52
0	84.5	0	83	0	82.3	0	0	81.5	0	84	0	83.2	0
30	90.5	30	86.5	30	83.2	30	30	90.5	30	84.5	30	82	30
60	92.5	60	87	60	84.5	60	60	93	60	86.5	60	82.6	60
90	93	90	87	90	84.7	90	90	93.25	90	87	90	83.5	90
120	93.5	120	87	120	83.5	120	120	93.5	120	87	120	83	120
Mätdjup		M-T6		M-T26		M-T52			R-T6		R-T26		R-T52
0	20	0	27.8	0	28.6	0	0	20	0	28.9	0	29.9	0
30	20	30	28.3	30	29.1	30	30	20	30	29.1	30	30.6	30
60	20	60	28.8	60	29.3	60	60	20	60	29.5	60	30.7	60
90	20	90	28.9	90	30.1	90	90	20	90	29.3	90	30.8	90
120	20	120	29	120	30.1	120	120	20	120	29.3	120	30.8	120
Golvplatta 6 (60-30-28)							Golvplatta 6 (60-30-28)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	80	0	81	0	75.5	0	0	80	0	80	0	77	0
30	89	30	85	30	84	30	30	89	30	85	30	85.5	30
60	91.5	60	87.8	60	86.5	60	60	91.5	60	88	60	87.5	60
90	92	90	88.8	90	87	90	90	92	90	88.8	90	87	90
120	92.5	120	88.5	120	86	120	120	92.5	120	88.5	120	87	120
Mätdjup		M-T8		M-T26		M-T52			R-T8		R-T26		R-T52
0	20	0	27.9	0	28	0	0	20	0	29.1	0	29	0
30	20	30	28.3	30	28	30	30	20	30	30.1	30	30	30
60	20	60	28.3	60	28	60	60	20	60	30.7	60	31	60
90	20	90	28.8	90	29	90	90	20	90	30.1	90	30	90
120	20	120	28.9	120	29	120	120	20	120	30.6	120	31	120

Appendix 4.3 – Relativ fuktighet vid 20 °C för plattor 7-9

Golvplatta 7 (60-100-14)							Golvplatta 7 (60-100-14)						
Mätdjup		M-RF6		M-RF26		M-RF52			R-RF6		R-RF26		R-RF52
0	87.5	0	81.75	0	79.5	0	0	84.5	0	82	0	72.5	0
30	91	30	86	30	80.5	30	30	90	30	85.25	30	78.5	30
60	92.3	60	87.25	60	82	60	60	93	60	86.5	60	80.3	60
90	92.5	90	86.5	90	83	90	90	93.5	90	86	90	80	90
120	94.5	120	86.5	120	83	120	120	93	120	86.25	120	79.5	120
Mätdjup		M-T6		M-T26		M-T52			R-T6		R-T26		R-T52
0	17.4	0	27.4	0	28.8	0	0	17.4	0	28.2	0	29.7	0
30	17.4	30	27.9	30	29.2	30	30	17.4	30	29.1	30	30.5	30
60	17.4	60	28.4	60	29.5	60	60	17.4	60	31.1	60	31.3	60
90	17.4	90	28.7	90	29.8	90	90	17.4	90	32.1	90	32.1	90
120	17.4	120	28.5	120	30.2	120	120	17.4	120	32.1	120	32.8	120
Golvplatta 8 (60-100-28)							Golvplatta 8 (60-100-28)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	79	0	82	0	79	0	0	79	0	82.5	0	77.5	0
30	90	30	84.5	30	83.5	30	30	89	30	85.5	30	81.5	30
60	94.5	60	86.6	60	85.2	60	60	94	60	86.7	60	84.7	60
90	95	90	87.7	90	85.5	90	90	94.5	90	87	90	85.5	90
120	94	120	87	120	86	120	120	95	120	86	120	83.5	120
Mätdjup		M-T8		M-T26		M-T52			R-T8		R-T26		R-T52
0	20	0	28.3	0	28	0	0	20	0	29.6	0	30	0
30	20	30	29.8	30	30	30	30	20	30	31	30	31	30
60	20	60	30.1	60	30	60	60	20	60	32.3	60	32	60
90	20	90	30	90	30	90	90	20	90	33.3	90	33	90
120	20	120	30.3	120	30	120	120	20	120	35.4	120	35	120
Golvplatta 9 (40-00-14)							Golvplatta 9 (40-00-14)						
Mätdjup		M-RF6		M-RF26		M-RF52			R-RF6		R-RF26		R-RF52
0	85.3	0	81.2	0	77.5	0	0	84	0	80	0	77.5	0
30	87.2	30	83.2	30	80.3	30	30	89	30	83.3	30	80.7	30
60	89.1	60	84.8	60	82	60	60	89.5	60	85.2	60	82.2	60
90	90.2	90	85.6	90	82.5	90	90	90.5	90	86	90	82.5	90
120	90	120	86	120	82	120	120	90	120	86	120	82.5	120
Mätdjup		M-T6		M-T26		M-T52			R-T6		R-T26		R-T52
0	20	0	20	0	20	0	0	20	0	20	0	20	0
30	20	30	20	30	20	30	30	20	30	20	30	20	30
60	20	60	20	60	20	60	60	20	60	20	60	20	60
90	20	90	20	90	20	90	90	20	90	20	90	20	90
120	20	120	20	120	20	120	120	20	120	20	120	20	120

Appendix 4.4 – Relativ fuktighet vid 20 °C för plattor 10-12

Golvplatta 10 (40-00-28)							Golvplatta 10 (40-00-28)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	78	0	77.8	0	77.5	0	0	77.5	0	79	0	74	0
30	82	30	82	30	80	30	30	83	30	83	30	80	30
60	85.5	60	84.3	60	81.2	60	60	87	60	84.5	60	82.2	60
90	88.5	90	85.3	90	81.5	90	90	88.5	90	85.5	90	82.5	90
120	89.5	120	86	120	81.5	120	120	89	120	87.3	120	82	120
Mätdjup		M-T8		M-T26		M-T52			R-T8		R-T26		R-T52
0	20	0	20	0	20	0	0	20	0	20	0	20	0
30	20	30	20	30	20	30	30	20	30	20	30	20	30
60	20	60	20	60	20	60	60	20	60	20	60	20	60
90	20	90	20	90	20	90	90	20	90	20	90	20	90
120	20	120	20	120	20	120	120	20	120	20	120	20	120
Golvplatta 11 (60-00-14)							Golvplatta 11 (60-00-14)						
Mätdjup		M-RF6		M-RF26		M-RF52			R-RF6		R-RF26		R-RF52
0	83	0	84	0	83.3	0	0	81	0	89	0	82	0
30	91.4	30	88	30	84.5	30	30	92	30	90	30	85.3	30
60	93.6	60	89.5	60	85.8	60	60	93.5	60	90	60	86	60
90	94	90	89.5	90	86.5	90	90	94	90	90	90	86	90
120	95.2	120	90	120	86.5	120	120	94	120	89	120	86	120
Mätdjup		M-T6		M-T26		M-T52			R-T6		R-T26		R-T52
0	20	0	20	0	20	0	0	20	0	20	0	20	0
30	20	30	20	30	20	30	30	20	30	20	30	20	30
60	20	60	20	60	20	60	60	20	60	20	60	20	60
90	20	90	20	90	20	90	90	20	90	20	90	20	90
120	20	120	20	120	20	120	120	20	120	20	120	20	120
Golvplatta 12 (60-00-28)							Golvplatta 12 (60-00-28)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	81.5	0	84	0	78	0	0	78	0	84.7	0	81.5	0
30	89.5	30	89	30	83	30	30	88	30	89.7	30	84.3	30
60	92.5	60	91	60	85	60	60	92	60	91.3	60	86	60
90	93	90	91.3	90	86	90	90	93	90	91.5	90	86.7	90
120	93	120	91.5	120	87	120	120	94	120	91.5	120	87	120
Mätdjup		M-T8		M-T26		M-T52			R-T8		R-T26		R-T52
0	20	0	20	0	20	0	0	20	0	20	0	20	0
30	20	30	20	30	20	30	30	20	30	20	30	20	30
60	20	60	20	60	20	60	60	20	60	20	60	20	60
90	20	90	20	90	20	90	90	20	90	20	90	20	90
120	20	120	20	120	20	120	120	20	120	20	120	20	120

Appendix 4.5 – Relativ fuktighet vid 20 °C för plattor 13-15

Golvplatta 13 (40-30-120-rv0)							Golvplatta 13 (40-30-120-rv0)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	57	0	70	0	63	0	0	60	0	68	0	59	0
30	74	30	77	30	73	30	30	75	30	75.5	30	71	30
60	85	60	80.5	60	78	60	60	85	60	80.5	60	77.5	60
90	86	90	83	90	79.5	90	90	85.5	90	83	90	79	90
120	87.5	120	84	120	80	120	120	85.5	120	83	120	79.5	120
Mätdjup		M-T8		M-T26		M-T52			R-T8		R-T26		R-T52
0	27.3	0	28	0	27	0	0	27.8	0	29	0	28.1	0
30	27.8	30	29	30	28.7	30	30	28.9	30	30	30	28.3	30
60	28.3	60	29	60	29.3	60	60	29.4	60	30	60	28.7	60
90	28.3	90	29	90	29.8	90	90	29.1	90	30	90	29	90
120	28.4	120	29	120	29.2	120	120	29.3	120	30	120	29.5	120
Golvplatta 14 (40-30-120-v4)							Golvplatta 14 (40-30-120-v4)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	45	0	71	0	73	0	0	45	0	68.55	0	72	0
30	75	30	78.5	30	77	30	30	75	30	78	30	76	30
60	86.5	60	82.5	60	80	60	60	86.5	60	83	60	78.5	60
90	88	90	83.5	90	81.7	90	90	88	90	84.4	90	80.5	90
120	89.5	120	82.5	120	81.5	120	120	89.5	120	84.5	120	81.5	120
Mätdjup		M-T8		M-T26		M-T52			R-T8		R-T26		R-T52
0	28.6	0	28.8	0	27.8	0	0	28.8	0	28.1	0	27.5	0
30	29.4	30	29.1	30	28.3	30	30	29.7	30	28.2	30	28.1	30
60	29.7	60	29.6	60	28.6	60	60	30.3	60	29	60	28.4	60
90	30.2	90	29.5	90	28.6	90	90	30.3	90	28.7	90	28.6	90
120	30.1	120	29.6	120	29.2	120	120	30.4	120	28.9	120	28.5	120
Golvplatta 15 (60-30-120-rv0)							Golvplatta 15 (60-30-120-rv0)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	53	0	72.5	0	65	0	0	51	0	70	0	66	0
30	76	30	80	30	76	30	30	72.5	30	75.5	30	74.5	30
60	88.5	60	84.5	60	82	60	60	88	60	82	60	81	60
90	90	90	87.5	90	85	90	90	90	90	86.3	90	84	90
120	91.5	120	88.5	120	85.5	120	120	91	120	86	120	83.5	120
Mätdjup		M-T6		M-T26		M-T52			R-T6		R-T26		R-T52
0	27.4	0	28	0	29.6	0	0	28.1	0	29	0	30.2	0
30	27.6	30	29	30	29.6	30	30	28.6	30	30	30	30.5	30
60	28	60	29	60	30.5	60	60	29.3	60	30	60	30.9	60
90	28.2	90	29	90	30.4	90	90	29	90	30	90	30.4	90
120	28.1	120	29	120	30.2	120	120	28.8	120	30	120	29.6	120

Appendix 4.6 – Relativ fuktighet vid 20 °C för plattor 16-18

Golvplatta 16 (60-30-120-v4)							Golvplatta 16 (60-30-120-v4)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	50	0	71	0	72	0	0	50	0	71.5	0	71.5	0
30	80	30	83	30	77	30	30	80	30	80	30	77	30
60	92	60	87.2	60	81.3	60	60	92	60	85	60	81	60
90	92.5	90	87.5	90	84	90	90	92.5	90	87.5	90	82	90
120	93	120	87	120	85	120	120	93	120	87	120	81	120
Mätdjup		M-T8		M-T26		M-T52			R-T8		R-T26		R-T52
0	29.2	0	29.4	0	28.1	0	0	29.4	0	28.3	0	27.1	0
30	29.8	30	29.8	30	28.3	30	30	30.2	30	29.1	30	28.1	30
60	30.2	60	30.4	60	28.9	60	60	30.1	60	29.8	60	28.4	60
90	30.5	90	30.7	90	28.9	90	90	30.7	90	29.5	90	28.4	90
120	30.6	120	30.6	120	29	120	120	31	120	28.5	120	28.4	120
Golvplatta 17 (40-00-120)							Golvplatta 17 (40-00-120)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	72	0	82.5	0	76.5	0	0	72	0	77	0	76	0
30	84	30	82.7	30	80	30	30	84	30	82.3	30	80	30
60	89.5	60	84.8	60	82.5	60	60	89.5	60	84.8	60	82.5	60
90	91	90	86.7	90	83.5	90	90	91	90	85.8	90	84	90
120	92	120	86.5	120	84	120	120	92	120	86.5	120	84	120
Mätdjup		M-T8		M-T26		M-T52			R-T8		R-T26		R-T52
0	20	0	20	0	20	0	0	20	0	20	0	20	0
30	20	30	20	30	20	30	30	20	30	20	30	20	30
60	20	60	20	60	20	60	60	20	60	20	60	20	60
90	20	90	20	90	20	90	90	20	90	20	90	20	90
120	20	120	20	120	20	120	120	20	120	20	120	20	120
Golvplatta 18 (60-00-120)							Golvplatta 18 (60-00-120)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	87.5	0	82	0	78.5	0	0	79	0	79	0	79	0
30	92	30	86.7	30	85	30	30	88	30	87	30	86.5	30
60	94.7	60	89.2	60	87	60	60	90.5	60	90.2	60	88.5	60
90	95.7	90	90	90	87	90	90	90.5	90	90.5	90	88	90
120	94.7	120	90.5	120	88	120	120	90.5	120	90.5	120	88	120
Mätdjup		M-T8		M-T26		M-T52			R-T8		R-T26		R-T52
0	20	0	20	0	20	0	0	20	0	20	0	20	0
30	20	30	20	30	20	30	30	20	30	20	30	20	30
60	20	60	20	60	20	60	60	20	60	20	60	20	60
90	20	90	20	90	20	90	90	20	90	20	90	20	90
120	20	120	20	120	20	120	120	20	120	20	120	20	120

Appendix 5 - Fuktkvot vid 1 05 °C (%)

Beteckningar:

rvo	rå betong, golvvärme efter 1 dygns försegling
v4	golvvärme efter 4 veckor
Fk	fuktkvot vid 1 05 °C (%)
M	plattmitt
R	vid värmerör
RF	relativ fuktighet (%)
T	temperatur (°C)
6	6 veckor efter gjutning
8	8 veckor efter gjutning
26	26 veckor efter gjutning
40	vattencementtal, vct (%)
52	52 veckor efter gjutning
60	vattencementtal, vct (%)
40-30-14	vct 40% - 30 mm:s rördjup - 14 dygn uttorkning (6 = ålder (veckor)).

Appendix 5.1 – Fuktkvot vid 1 05 °C plattor 1-3

Appendix 5.2 – Fuktkvot vid 1 05 °C för plattor 4-6

Appendix 5.3 – Fuktkvot vid 1 05 °C för plattor 7-9

Appendix 5.4 – Fuktkvot vid 1 05 °C för plattor 10-12

Appendix 5.5 – Fuktkvot vid 1 05 °C för plattor 13-15

Appendix 5.6 – Fuktkvot vid 1 05 °C för plattor 16-18

Appendix 5.1 – Fuktkvot vid 1 05 °C plattor 1-3

1							Golvplatta 1 (40-30-14)						
Mätdjup		M-Fk6		M-Fk26		M-Fk52			R-Fk6		R-Fk26		R-Fk52
0	6.5	0	7	0	6.8	0	0	7	0	7	0	6.9	0
30	6.25	30	5.5	30	4.5	30	30	5.5	30	5.8	30	5.1	30
60	5.25	60	5.4	60	4	60	60	4.75	60	5.5	60	4.4	60
90	5.25	90	5.5	90	4.3	90	90	5	90	5.5	90	4.4	90
120	5.25	120	5	120	4	120	120	5.5	120	5.2	120	4.8	120
Mätdjup	5.7	M-T6	5.68	M-T26	4.72	M-T52		5.55	R-T6	5.8	R-T26	5.12	R-T52
0	20	0	26.9	0	28	0	0	20	0	29.3	0	30.8	0
30	20	30	27.9	30	29.3	30	30	20	30	30.4	30	32	30
60	20	60	28.2	60	29.9	60	60	20	60	30.1	60	31.8	60
90	20	90	28.6	90	30.2	90	90	20	90	29.6	90	31.1	90
120	20	120	28.6	120	30.2	120	120	20	120	29.4	120	31.1	120
Golvplatta 2 (40-30-28)							Golvplatta 2 (40-30-28)						
Mätdjup		M-Fk8		M-Fk26		M-Fk52	0		R-Fk8		R-Fk26		R-Fk52
0	7	0	6.8	0	7.2	0	0	7	0	6.9	0	7.2	0
30	6.25	30	5.8	30	5.2	30	30	6.25	30	5.8	30	5.2	30
60	5.9	60	5.7	60	4.7	60	60	5.9	60	5.3	60	4.5	60
90	5.8	90	5.7	90	4.7	90	90	5.8	90	4.9	90	4.3	90
120	5.85	120	5.5	120	4	120	120	5.85	120	4.1	120	4	120
Mätdjup	6.16	M-T8	5.9	M-T26	5.16	M-T52	0	6.16	R-T8	5.4	R-T26	5.04	R-T52
0	20	0	28.9	0	29	0	0	20	0	27.8	0	28	0
30	20	30	29.3	30	29	30	30	20	30	28.7	30	29	30
60	20	60	29.6	60	30	60	60	20	60	29.4	60	29	60
90	20	90	29.8	90	30	90	90	20	90	30	90	30	90
120	20	120	29.1	120	29	120	120	20	120	29.8	120	30	120
Golvplatta 3 (40-100-14)							Golvplatta 3 (40-100-14)						
Mätdjup		M-Fk6		M-Fk26		M-Fk52			R-Fk6		R-Fk26		R-Fk52
0		0	7	0	7	0	0		0	7	0	6.8	0
30		30	4.8	30	5.2	30	30		30	4.8	30	5.4	30
60		60	5	60	4.7	60	60		60	5	60	4.7	60
90		90	5.6	90	4.5	90	90		90	4.2	90	4.5	90
120		120	4	120	4.7	120	120		120	4	120	4.8	120
Mätdjup		M-T6	5.28	M-T26	5.22	M-T52			R-T6	5	R-T26	5.24	R-T52
0	17.4	0	27.7	0	28.3	0	0	17.4	0	28.5	0	28.3	0
30	17.4	30	28.3	30	28.7	30	30	17.4	30	28.5	30	29.2	30
60	17.4	60	28.9	60	29.2	60	60	17.4	60	29.5	60	29.8	60
90	17.4	90	29.3	90	29.8	90	90	17.4	90	30.6	90	31.3	90
120	17.4	120	29.5	120	30.1	120	120	17.4	120	31.2	120	31.9	120

Appendix 5.2 – Fuktkvot vid 1 05 °C för plattor 4-6

Golvplatta 4 (40-100-28)							Golvplatta 4 (40-100-28)						
Mätdjup		M-Fk8		M-Fk26		M-Fk52			R-Fk8		R-Fk26		R-Fk52
0	6.7	0	6.7	0	7	0	0	6.9	0	6.8	0	7.1	0
30	6.7	30	5.8	30	4.4	30	30	6.6	30	6.2	30	5.5	30
60	6.6	60	5.4	60	4.4	60	60	6.1	60	5.75	60	4.8	60
90	6.2	90	4.8	90	5	90	90	5.4	90	5.2	90	4.5	90
120	5.3	120	4.2	120	4.8	120	120	4.5	120	3.8	120	3.5	120
Mätdjup	0	M-T8	0	M-T26	0	M-T52	0	0	R-T8	0	R-T26	0	R-T52
0	20	0	28.6	0	29	0	0	20	0	30.6	0	31	0
30	20	30	30.6	30	31	30	30	20	30	30.9	30	31	30
60	20	60	31.9	60	32	60	60	20	60	32.6	60	33	60
90	20	90	32.6	90	33	90	90	20	90	34.8	90	35	90
120	20	120	33	120	33	120	120	20	120	35.6	120	36	120
Golvplatta 5 (60-30-14)							Golvplatta 5 (60-30-14)						
Mätdjup		M-Fk6		M-Fk26		M-Fk52			R-Fk6		R-Fk26		R-Fk52
0	7.5	0	7.4	0	6.7	0	0	6	0	7.5	0	7.2	0
30	6.25	30	6	30	6.1	30	30	7.5	30	7.2	30	5.2	30
60	7.5	60	5.8	60	5	60	60	6.25	60	7	60	5.4	60
90	7.25	90	6.1	90	4.4	90	90	6.5	90	6.5	90	5.6	90
120	7	120	6	120	5.4	120	120	7	120	5.3	120	5.3	120
Mätdjup	7.1	M-T6	6.26	M-T26	5.52	M-T52	0	6.65	R-T6	6.7	R-T26	5.74	R-T52
0	20	0	27.8	0	28.6	0	0	20	0	28.9	0	29.9	0
30	20	30	28.3	30	29.1	30	30	20	30	29.1	30	30.6	30
60	20	60	28.8	60	29.3	60	60	20	60	29.5	60	30.7	60
90	20	90	28.9	90	30.1	90	90	20	90	29.3	90	30.8	90
120	20	120	29	120	30.1	120	120	20	120	29.3	120	30.8	120
Golvplatta 6 (60-30-28)						M-Fk52	Golvplatta 6 (60-30-28)						
Mätdjup		M-Fk8		M-Fk26		M-Fk52			R-Fk8		R-Fk26		R-Fk52
0	6.5	0	6.8	0	7.4	0	0	6.5	0	7.2	0	7.4	0
30	6.9	30	6.8	30	6.7	30	30	6.9	30	6.8	30	6.7	30
60	6.9	60	7	60	6.2	60	60	6.9	60	7.1	60	5.8	60
90	6.65	90	7	90	6.3	90	90	6.65	90	7	90	5.1	90
120	6.4	120	6.7	120	7	120	120	6.4	120	6	120	4.9	120
Mätdjup	6.67	M-T8	6.86	M-T26	6.72	M-T52		6.67	R-T8	6.82	R-T26	5.98	R-T52
0	20	0	27.9	0	28	0	0	20	0	29.1	0	29	0
30	20	30	28.3	30	28	30	30	20	30	30.1	30	30	30
60	20	60	28.3	60	28	60	60	20	60	30.7	60	31	60
90	20	90	28.8	90	29	90	90	20	90	30.1	90	30	90
120	20	120	28.9	120	29	120	120	20	120	30.6	120	31	120

Appendix 5.3 – Fuktkvot vid 1 05 °C för plattor 7-9

Golvplatta 7 (60-100-14)							Golvplatta 7 (60-100-14)						
Mätdjup		M-Fk6		M-Fk26		M-Fk52			R-Fk6		R-Fk26		R-Fk52
0		0	7	0		0	0		0	7	0		0
30		30	5.6	30		30	30		30	6.3	30		30
60		60	7	60		60	60		60	6	60		60
90		90	5.6	90		90	90		90	6	90		90
120		120	6	120		120	120		120	6	120		120
Mätdjup		M-T6	6.24	M-T26		M-T52			R-T6	6.26	R-T26		R-T52
0	17.4	0	27.4	0	28.8	0	0	17.4	0	28.2	0	29.7	0
30	17.4	30	27.9	30	29.2	30	30	17.4	30	29.1	30	30.5	30
60	17.4	60	28.4	60	29.5	60	60	17.4	60	31.1	60	31.3	60
90	17.4	90	28.7	90	29.8	90	90	17.4	90	32.1	90	32.1	90
120	17.4	120	28.5	120	30.2	120	120	17.4	120	32.1	120	32.8	120
Golvplatta 8 (60-100-28)							Golvplatta 8 (60-100-28)						
		M-Fk8		M-Fk26		M-Fk52			R-Fk8		R-Fk26		R-Fk52
0	6.7	0	7.3	0	7.1	0	0	6.9	0	7	0	7.7	0
30	6.3	30	6.8	30	5.1	30	30	6.3	30	7.2	30	4.3	30
60	6.7	60	6.75	60	5.6	60	60	6.4	60	7	60	4.8	60
90	7.3	90	6.4	90	6.2	90	90	6.9	90	6.6	90	5.7	90
120	6.6	120	5.8	120	4.6	120	120	5.3	120	5.8	120	3.9	120
Mätdjup	6.72	M-T8	6.61	M-T26	5.72	M-T52		6.36	R-T8	6.72	R-T26	5.28	R-T52
0	20	0	28.3	0	28	0	0	20	0	29.6	0	30	0
30	20	30	29.8	30	30	30	30	20	30	31	30	31	30
60	20	60	30.1	60	30	60	60	20	60	32.3	60	32	60
90	20	90	30	90	30	90	90	20	90	33.3	90	33	90
120	20	120	30.3	120	30	120	120	20	120	35.4	120	35	120
Golvplatta 9 (40-00-14)							Golvplatta 9 (40-00-14)						
Mätdjup		M-Fk6		M-Fk26		M-Fk52			R-Fk6		R-Fk26		R-Fk52
0		0	7	0	7	0	0		0	7	0	7.2	0
30		30	5.4	30	4.7	30	30		30	5.4	30	4.25	30
60		60	5.3	60	3.4	60	60		60	5.3	60	3.6	60
90		90	5.7	90	3.4	90	90		90	5.7	90	4.3	90
120		120	5.8	120	4.3	120	120		120	5.8	120	5	120
Mätdjup		M-T6	5.84	M-T26	4.56	M-T52			R-T6	5.84	R-T26	4.87	R-T52
0	20	0	20	0	20	0	0	20	0	20	0	20	0
30	20	30	20	30	20	30	30	20	30	20	30	20	30
60	20	60	20	60	20	60	60	20	60	20	60	20	60
90	20	90	20	90	20	90	90	20	90	20	90	20	90
120	20	120	20	120	20	120	120	20	120	20	120	20	120

Appendix 5.4 – Fuktkvot vid 1 05 °C för plattor 10-12

Golvplatta 10 (40-00-28)							Golvplatta 10 (40-00-28)						
Mätdjup		M-Fk8		M-Fk26		M-Fk52			R-Fk8		R-Fk26		R-Fk52
0	78	0	77.8	0	4.5	0	0	77.5	0	79	0	3.9	0
30	82	30	82	30	4.8	30	30	83	30	83	30	4.2	30
60	85.5	60	84.3	60	3.8	60	60	87	60	84.5	60	4.3	60
90	88.5	90	85.3	90	3.6	90	90	88.5	90	85.5	90	4.6	90
120	89.5	120	86	120	5.3	120	120	89	120	87.3	120	5	120
Mätdjup	84.7	M-T8	83.08	M-T26	4.4	M-T52		85	R-T8	83.86	R-T26	4.4	R-T52
0	20	0	20	0	20	0	0	20	0	20	0	20	0
30	20	30	20	30	20	30	30	20	30	20	30	20	30
60	20	60	20	60	20	60	60	20	60	20	60	20	60
90	20	90	20	90	20	90	90	20	90	20	90	20	90
120	20	120	20	120	20	120	120	20	120	20	120	20	120
Golvplatta 11 (60-00-14)							Golvplatta 11 (60-00-14)						
Mätdjup		M-Fk6		M-Fk26		M-Fk52			R-Fk6		R-Fk26		R-Fk52
0		0	7.6	0	7.6	0	0		0	7.2	0	5.8	0
30		30	5.8	30	5	30	30		30	6.6	30	4.9	30
60		60	6.3	60	5.1	60	60		60	6.8	60	5.8	60
90		90	6.3	90	6.2	90	90		90	7	90	6.5	90
120		120	6.7	120	6	120	120		120	6.2	120	6	120
Mätdjup		M-T6	6.54	M-T26	5.98	M-T52			R-T6	6.76	R-T26	5.8	R-T52
0	20	0	20	0	20	0	0	20	0	20	0	20	0
30	20	30	20	30	20	30	30	20	30	20	30	20	30
60	20	60	20	60	20	60	60	20	60	20	60	20	60
90	20	90	20	90	20	90	90	20	90	20	90	20	90
120	20	120	20	120	20	120	120	20	120	20	120	20	120
Golvplatta 12 (60-00-28)							Golvplatta 12 (60-00-28)						
Mätdjup		M-Fk8		M-Fk26		M-Fk52			R-Fk8		R-Fk26		R-Fk52
0		0		0	6.5	0	0		0		0	6.3	0
30		30		30	4.6	30	30		30		30	4.6	30
60		60		60	4.3	60	60		60		60	5.5	60
90		90		90	5	90	90		90		90	6.4	90
120		120		120	6.3	120	120		120		120	4.7	120
Mätdjup		M-T8		M-T26	5.34	M-T52			R-T8		R-T26	5.5	R-T52
0	20	0	20	0	20	0	0	20	0	20	0	20	0
30	20	30	20	30	20	30	30	20	30	20	30	20	30
60	20	60	20	60	20	60	60	20	60	20	60	20	60
90	20	90	20	90	20	90	90	20	90	20	90	20	90
120	20	120	20	120	20	120	120	20	120	20	120	20	120

Appendix 5.5 – Fuktkvot vid 1 05 °C för plattor 13-15

Golvplatta 13 (40-30-120-rv0)							Golvplatta 13 (40-30-120-rv0)						
Mätdjup		M-Fk8		M-Fk26		M-Fk52			R-Fk8		R-Fk26		R-Fk52
0	3	0	2.8	0	2	0	0	3.7	0	2.9	0	2.2	0
30	4.3	30	4.4	30	3.75	30	30	4.1	30	4.2	30	3.5	30
60	5.4	60	4.4	60	4.5	60	60	4.7	60	4.7	60	4.7	60
90	6	90	3.85	90	4.7	90	90	5.8	90	4.8	90	4.9	90
120	4.3	120	3.8	120	5	120	120	6	120	4.7	120	3.2	120
Mätdjup	4.6	M-T8	3.85	M-T26	3.99	M-T52		4.86	R-T8	4.26	R-T26	3.7	R-T52
0	27.3	0	28	0	27	0	0	27.8	0	29	0	28.1	0
30	27.8	30	29	30	28.7	30	30	28.9	30	30	30	28.3	30
60	28.3	60	29	60	29.3	60	60	29.4	60	30	60	28.7	60
90	28.3	90	29	90	29.8	90	90	29.1	90	30	90	29	90
120	28.4	120	29	120	29.2	120	120	29.3	120	30	120	29.5	120
Golvplatta 14 (40-30-120-v4)							Golvplatta 14 (40-30-120-v4)						
Mätdjup		M-Fk8		M-Fk26		M-Fk52			R-Fk8		R-Fk26		R-Fk52
0	5.4	0	6	0	6.3	0	0	5.4	0	6	0	6.4	0
30	5.9	30	5	30	4.2	30	30	5.8	30	4.7	30	3.9	30
60	6.2	60	5	60	4.5	60	60	5.8	60	4.3	60	3.5	60
90	6	90	5.1	90	5.2	90	90	5.8	90	4	90	4	90
120	5.4	120	4.5	120	4.5	120	120	5.8	120	3.5	120	4	120
Mätdjup	5.78	M-T8	5.12	M-T26	4.94	M-T52		5.72	R-T8	4.5	R-T26	4.36	R-T52
0	28.6	0	28.8	0	27.8	0	0	28.8	0	28.1	0	27.5	0
30	29.4	30	29.1	30	28.3	30	30	29.7	30	28.2	30	28.1	30
60	29.7	60	29.6	60	28.6	60	60	30.3	60	29	60	28.4	60
90	30.2	90	29.5	90	28.6	90	90	30.3	90	28.7	90	28.6	90
120	30.1	120	29.6	120	29.2	120	120	30.4	120	28.9	120	28.5	120
Golvplatta 15 (60-30-120-rv0)							Golvplatta 15 (60-30-120-rv0)						
Mätdjup		M-Fk8		M-Fk26		M-Fk52			R-Fk8		R-Fk26		R-Fk52
0	2.4	0	2.2	0	2	0	0	2.3	0	2.4	0	2	0
30	5.8	30	4.3	30	3	30	30	4.8	30	4.6	30	3. 05	30
60	6.9	60	4.84	60	4.6	60	60	6.8	60	4.6	60	4	60
90	7.3	90	4.9	90	6.2	90	90	7.3	90	4.2	90	4.55	90
120	6	120	5.4	120	7	120	120	5.5	120	5.7	120	4.9	120
Mätdjup	5.68	M-T6	4.328	M-T26	4.56	M-T52		5.34	R-T6	4.3	R-T26	3.7	R-T52
0	27.4	0	28	0	29.6	0	0	28.1	0	29	0	30.2	0
30	27.6	30	29	30	29.6	30	30	28.6	30	30	30	30.5	30
60	28	60	29	60	30.5	60	60	29.3	60	30	60	30.9	60
90	28.2	90	29	90	30.4	90	90	29	90	30	90	30.4	90
120	28.1	120	29	120	30.2	120	120	28.8	120	30	120	29.6	120

Appendix 5.6 – Fuktkvot vid 1 05 °C för plattor 16-18

Golvplatta 16 (60-30-120-v4)							Golvplatta 16 (60-30-120-v4)						
Mätdjup		M-Fk8		M-Fk26		M-Fk52			R-Fk8		R-Fk26		R-Fk52
0	4.8	0	6	0	6.1	0	0	5.7	0	6	0	6	0
30	7	30	6.2	30	5.2	30	30	7	30	5.2	30	5.4	30
60		60	6	60	5	60	60	7.6	60	5.2	60	5.4	60
90		90	5.3	90	5.2	90	90	7.7	90	5.5	90	5.4	90
120		120	4	120	6.1	120	120	7.4	120	6	120	4	120
Mätdjup	5.9	M-T8	5.5	M-T26	5.52	M-T52		7.08	R-T8	5.58	R-T26	5.24	R-T52
0	29.2	0	29.4	0	28.1	0	0	29.4	0	28.3	0	27.1	0
30	29.8	30	29.8	30	28.3	30	30	30.2	30	29.1	30	28.1	30
60	30.2	60	30.4	60	28.9	60	60	30.1	60	29.8	60	28.4	60
90	30.5	90	30.7	90	28.9	90	90	30.7	90	29.5	90	28.4	90
120	30.6	120	30.6	120	29	120	120	31	120	28.5	120	28.4	120
Golvplatta 17 (40-00-120)							Golvplatta 17 (40-00-120)						
Mätdjup		M-Fk8		M-Fk26		M-Fk52			R-Fk8		R-Fk26		R-Fk52
0	6	0	6	0	6	0	0	6	0	6	0	5.6	0
30	5.9	30	5.9	30	4	30	30	5.9	30	4.2	30	5.2	30
60	6.1	60	5.5	60	3.5	60	60	6.1	60	3.6	60	4.4	60
90	6	90	5.4	90	3.5	90	90	6	90	4.2	90	4.1	90
120	6	120	5.6	120	3.5	120	120	6	120	5.5	120	4.9	120
Mätdjup	6	M-T8	5.68	M-T26	4.1	M-T52		6	R-T8	4.7	R-T26	4.84	R-T52
0	20	0	20	0	20	0	0	20	0	20	0	20	0
30	20	30	20	30	20	30	30	20	30	20	30	20	30
60	20	60	20	60	20	60	60	20	60	20	60	20	60
90	20	90	20	90	20	90	90	20	90	20	90	20	90
120	20	120	20	120	20	120	120	20	120	20	120	20	120
Golvplatta 18 (60-00-120)							Golvplatta 18 (60-00-120)						
Mätdjup		M-Fk8		M-Fk26		M-Fk52			R-Fk8		R-Fk26		R-Fk52
0	6.3	0	6.9	0	5.9	0	0	6.3	0	6.3	0	6.4	0
30	7.3	30	5.5	30	5.7	30	30	7.3	30	6.3	30	5	30
60	7.3	60	5.7	60	5.6	60	60	7.3	60	6	60	6	60
90	6.5	90	6.9	90	5.7	90	90	6.5	90	5.7	90	7	90
120	5.7	120		120	6.1	120	120	5.7	120	6.5	120	6	120
Mätdjup	6.62	M-T8	6.25	M-T26	5.8	M-T52		6.62	R-T8	6.16	R-T26	6.08	R-T52
0	20	0	20	0	20	0	0	20	0	20	0	20	0
30	20	30	20	30	20	30	30	20	30	20	30	20	30
60	20	60	20	60	20	60	60	20	60	20	60	20	60
90	20	90	20	90	20	90	90	20	90	20	90	20	90
120	20	120	20	120	20	120	120	20	120	20	120	20	120

Appendix 6 - Felkällor och noggrannhet

Appendix 6.1 - Skillnad i RF på uthuggna mellan rörläge (R: 150 mm från plattkant) och plattmitt (M) (%)

Mätdjup (mm)/Platta no	9R-9M	9K-9M	11R-11M	11K-11M	Medelvärde
15	-0.5	0.5	1.5	-1	0.125
30	0	1.2	1	0	0.55
60	0.5	1.2	0.7	0.5	0.725
90	0.4	0.4	0.5	1.5	0.7
115	0	0	-1	0.5	-0.125
Medelvärde	0.1	0.825	0.925	0.25	0.525

Appendix 6.2 - Skillnad i RF vid rörmätning i plattkant (K) och RF vid rörmätning (M.R) (%)

Mätdjup (mm)/Platta no	9K-9M	9K-9R	11K-11M	11K-11R	Medelvärde
15	-0.4	0.4	-1.3	-2.5	-0.9
30	1.3	1.3	0.0	-1.0	0.4
60	1.3	0.7	0.5	-0.3	0.6
90	0.4	0.0	1.5	1.0	0.7
115	0.0	0.0	0.5	1.5	0.5
Medelvärde	0.6	0.5	0.2	-0.3	0.2

Appendix 7 - Beräknad relativ fuktighet vid aktuell temperatur (%)

Beteckningar:

rvo	rå betong, golvvärme efter 1 dygns försegling
v4	golvvärme efter 4 veckor
M	plattmitt
R	vid värmerör
RF	relativ fuktighet (%)
T	temperatur (°C)
6	6 veckor efter gjutning
8	8 veckor efter gjutning
26	26 veckor efter gjutning
40	vattencementtal, vct (%)
52	52 veckor efter gjutning
60	vattencementtal, vct (%)
40-30-14	vct 40% - 30 mm:s rördjup - 14 dygn uttorkning (6 = ålder (veckor)).

Appendix 7.1 – Beräknad relativ fuktighet vid aktuell temperatur för plattor 1-3

Appendix 7.2 – Beräknad relativ fuktighet vid aktuell temperatur för plattor 4-6

Appendix 7.3 – Beräknad relativ fuktighet vid aktuell temperatur för plattor 7-9

Appendix 7.4 – Beräknad relativ fuktighet vid aktuell temperatur för plattor 10-12

Appendix 7.5 – Beräknad relativ fuktighet vid aktuell temperatur för plattor 13-15

Appendix 7.6 – Beräknad relativ fuktighet vid aktuell temperatur för plattor 16-18

Appendix 7.1 – Beräknad relativ fuktighet vid aktuell temperatur för plattor 1-3

Golvplatta 1 (40-30-14)							Golvplatta 1 (40-30-14)						
Mätdjup		M-RF6		M-RF26		M-RF52	0		R-RF6		R-RF26		R-RF52
0	79.5	0	79.9	0	74.9	0	0	82.5	0	79.6	0	78.2	0
30	86.5	30	84.1	30	81.1	30	30	86.5	30	84.7	30	81.8	30
60	87.0	60	86.1	60	83.7	60	60	88.5	60	86.6	60	83.7	60
90	88.0	90	86.4	90	84.4	90	90	88.5	90	86.9	90	84.0	90
120	89.0	120	87.2	120	84.7	120	120	88.5	120	87.9	120	83.0	120
Mätdjup	M-T6	0	M-T26	0	M-T52	0	0	R-T6	0	R-T26	0	R-T52	0
0	20	0	26.9	0	28	0	0	20	0	29.3	0	30.8	0
30	20	30	27.9	30	29.3	30	30	20	30	30.4	30	32	30
60	20	60	28.2	60	29.9	60	60	20	60	30.1	60	31.8	60
90	20	90	28.6	90	30.2	90	90	20	90	29.6	90	31.1	90
120	20	120	28.6	120	30.2	120	120	20	120	29.4	120	31.1	120
Golvplatta 2 (40-30-28)							Golvplatta 2 (40-30-28)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	77.0	0	84.7	0	83.1	0	0	77.0	0	79.2	0	80.2	0
30	84.0	30	85.2	30	84.4	30	30	84.0	30	83.8	30	84.9	30
60	86.5	60	85.9	60	83.9	60	60	86.5	60	86.1	60	85.3	60
90	88.0	90	86.5	90	83.2	90	90	88.0	90	87.0	90	84.4	90
120	89.0	120	86.3	120	83.9	120	120	89.0	120	87.0	120	83.7	120
Mätdjup		M-T8	0	M-T26	0	M-T52	0	0	R-T8	0	R-T26	0	R-T52
0	20	0	28.9	0	29	0	0	20	0	27.8	0	28	0
30	20	30	29.3	30	29	30	30	20	30	28.7	30	29	30
60	20	60	29.6	60	30	60	60	20	60	29.4	60	29	60
90	20	90	29.8	90	30	90	90	20	90	30	90	30	90
120	20	120	29.1	120	29	120	120	20	120	29.8	120	30	120
Golvplatta 3 (40-100-14)							Golvplatta 3 (40-100-14)						
Mätdjup		M-RF6		M-RF26		M-RF52			R-RF6		R-RF26		R-RF52
0	76.3	0	78.7	0	73.6	0	0	76.3	0	77.0	0	72.1	0
30	82.6	30	83.2	30	78.0	30	30	82.6	30	82.8	30	76.7	30
60	84.8	60	84.8	60	80.6	60	60	84.8	60	84.0	60	78.8	60
90	84.8	90	84.5	90	80.9	90	90	84.8	90	83.8	90	79.7	90
120	84.8	120	84.5	120	79.4	120	120	84.8	120	84.0	120	79.9	120
Mätdjup		M-T6		M-T26		M-T52		0	R-T6	0	R-T26	0	R-T52
0	17.4	0	27.7	0	28.3	0	0	17.4	0	28.5	0	28.3	0
30	17.4	30	28.3	30	28.7	30	30	17.4	30	28.5	30	29.2	30
60	17.4	60	28.9	60	29.2	60	60	17.4	60	29.5	60	29.8	60
90	17.4	90	29.3	90	29.8	90	90	17.4	90	30.6	90	31.3	90
120	17.4	120	29.5	120	30.1	120	120	17.4	120	31.2	120	31.9	120

Appendix 7.2 – Beräknad relativ fuktighet vid aktuell temperatur för plattor 4-6

Golvplatta 4 (40-100-28)							Golvplatta 4 (40-100-28)						
Mätdjup	0	M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	79.0	0	79.9	0	80.0	0	0	77.5	0	79.5	0	75.8	0
30	85.0	30	83.8	30	84.0	30	30	85.0	30	84.4	30	82.0	30
60	88.0	60	86.4	60	86.1	60	60	88.0	60	86.3	60	84.5	60
90	89.0	90	86.9	90	87.3	90	90	89.5	90	86.9	90	85.0	90
120	88.5	120	86.4	120	86.4	120	120	90.0	120	87.1	120	84.4	120
Mätdjup		M-T8		M-T26		M-T52			R-T8		R-T26		R-T52
0	20	0	28.6	0	29	0	0	20	0	30.6	0	31	0
30	20	30	30.6	30	31	30	30	20	30	30.9	30	31	30
60	20	60	31.9	60	32	60	60	20	60	32.6	60	33	60
90	20	90	32.6	90	33	90	90	20	90	34.8	90	35	90
120	20	120	33	120	33	120	120	20	120	35.6	120	36	120
Golvplatta 5 (60-30-14)							Golvplatta 5 (60-30-14)						
Mätdjup		M-RF6		M-RF26		M-RF52			R-RF6		R-RF26		R-RF52
0	84.5	0	85.0	0	84.6	0	0	81.5	0	86.3	0	85.8	0
30	90.5	30	88.5	30	85.6	30	30	90.5	30	86.8	30	84.8	30
60	92.5	60	89.1	60	86.9	60	60	93.0	60	88.8	60	85.4	60
90	93.0	90	89.2	90	87.3	90	90	93.3	90	89.3	90	86.3	90
120	93.5	120	89.2	120	86.1	120	120	93.5	120	89.3	120	85.8	120
Mätdjup		M-T6	0	M-T26	0	M-T52	0	0	R-T6	0	R-T26	0	R-T52
0	20	0	27.8	0	28.6	0	0	20	0	28.9	0	29.9	0
30	20	30	28.3	30	29.1	30	30	20	30	29.1	30	30.6	30
60	20	60	28.8	60	29.3	60	60	20	60	29.5	60	30.7	60
90	20	90	28.9	90	30.1	90	90	20	90	29.3	90	30.8	90
120	20	120	29	120	30.1	120	120	20	120	29.3	120	30.8	120
Golvplatta 6 (60-30-28)							Golvplatta 6 (60-30-28)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	80.0	0	83.1	0	77.8	0	0	80.0	0	82.5	0	79.6	0
30	89.0	30	87.1	30	86.1	30	30	89.0	30	87.5	30	88.0	30
60	91.5	60	89.8	60	88.5	60	60	91.5	60	90.6	60	90.2	60
90	92.0	90	90.9	90	89.2	90	90	92.0	90	91.2	90	89.4	90
120	92.5	120	90.6	120	88.2	120	120	92.5	120	91.0	120	89.7	120
Mätdjup		M-T8	0	M-T26	0	M-T52	0	0	R-T8	0	R-T26	0	R-T52
0	20	0	27.9	0	28	0	0	20	0	29.1	0	29	0
30	20	30	28.3	30	28	30	30	20	30	30.1	30	30	30
60	20	60	28.3	60	28	60	60	20	60	30.7	60	31	60
90	20	90	28.8	90	29	90	90	20	90	30.1	90	30	90
120	20	120	28.9	120	29	120	120	20	120	30.6	120	31	120

Appendix 7.3 – Beräknad relativ fuktighet vid aktuell temperatur för plattor 7-9

Golvplatta 7 (60-100-14)							Golvplatta 7 (60-100-14)						
Mätdjup		M-RF6		M-RF26		M-RF52	0		R-RF6		R-RF26		R-RF52
0	86.9	0	83.7	0	81.9	0	0	83.8	0	84.2	0	75.4	0
30	90.4	30	88.0	30	83.0	30	30	89.4	30	87.5	30	81.4	30
60	91.7	60	89.3	60	84.5	60	60	92.4	60	89.2	60	83.4	60
90	91.9	90	88.6	90	85.6	90	90	92.9	90	89.0	90	83.3	90
120	93.9	120	88.6	120	85.7	120	120	92.4	120	89.2	120	83.0	120
Mätdjup		M-T6		M-T26		M-T52	0		R-T6		R-T26	-11.9	R-T52
0	17.4	0	27.4	0	28.8	0	0	17.4	0	28.2	0	29.7	0
30	17.4	30	27.9	30	29.2	30	30	17.4	30	29.1	30	30.5	30
60	17.4	60	28.4	60	29.5	60	60	17.4	60	31.1	60	31.3	60
90	17.4	90	28.7	90	29.8	90	90	17.4	90	32.1	90	32.1	90
120	17.4	120	28.5	120	30.2	120	120	17.4	120	32.1	120	32.8	120
Golvplatta 8 (60-100-28)							Golvplatta 8 (60-100-28)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	79.0	0	84.2	0	81.2	0	0	79.0	0	85.0	0	80.3	0
30	90.0	30	87.0	30	86.1	30	30	89.0	30	88.3	30	84.4	30
60	94.5	60	89.1	60	87.7	60	60	94.0	60	89.7	60	87.7	60
90	95.0	90	90.1	90	88.0	90	90	94.5	90	90.2	90	88.8	90
120	94.0	120	89.5	120	88.5	120	120	95.0	120	89.8	120	87.4	120
Mätdjup		M-T8	0	M-T26	0	M-T52	0	0	R-T8	0	R-T26		R-T52
0	20	0	28.3	0	28	0	0	20	0	29.6	0	30	0
30	20	30	29.8	30	30	30	30	20	30	31	30	31	30
60	20	60	30.1	60	30	60	60	20	60	32.3	60	32	60
90	20	90	30	90	30	90	90	20	90	33.3	90	33	90
120	20	120	30.3	120	30	120	120	20	120	35.4	120	35	120
Golvplatta 9 (40-00-14)							Golvplatta 9 (40-00-14)						
Mätdjup		M-RF6		M-RF26		M-RF52			R-RF6		R-RF26		R-RF52
0	85.3	0	81.2	0	77.5	0	0	84.0	0	80.0	0	77.5	0
30	87.2	30	83.2	30	80.3	30	30	89.0	30	83.3	30	80.7	30
60	89.1	60	84.8	60	82.0	60	60	89.5	60	85.2	60	82.2	60
90	90.2	90	85.6	90	82.5	90	90	90.5	90	86.0	90	82.5	90
120	90.0	120	86.0	120	82.0	120	120	90.0	120	86.0	120	82.5	120
Mätdjup	0	M-T6	0	M-T26	0	M-T52	0	0	R-T6	0	R-T26	0	R-T52
0	20	0	20	0	20	0	0	20	0	20	0	20	0
30	20	30	20	30	20	30	30	20	30	20	30	20	30
60	20	60	20	60	20	60	60	20	60	20	60	20	60
90	20	90	20	90	20	90	90	20	90	20	90	20	90
120	20	120	20	120	20	120	120	20	120	20	120	20	120

Appendix 7.4 – Beräknad relativ fuktighet vid aktuell temperatur för plattor 10-12

Golvplatta 10 (40-00-28)							Golvplatta 10 (40-00-28)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	78.0	0	77.8	0	77.5	0	0	77.5	0	79.0	0	74.0	0
30	82.0	30	82.0	30	80.0	30	30	83.0	30	83.0	30	80.0	30
60	85.5	60	84.3	60	81.2	60	60	87.0	60	84.5	60	82.2	60
90	88.5	90	85.3	90	81.5	90	90	88.5	90	85.5	90	82.5	90
120	89.5	120	86.0	120	81.5	120	120	89.0	120	87.3	120	82.0	120
Mätdjup	0	M-T8		M-T26	0	M-T52			R-T8		R-T26		R-T52
0	20	0	20	0	20	0	0	20	0	20	0	20	0
30	20	30	20	30	20	30	30	20	30	20	30	20	30
60	20	60	20	60	20	60	60	20	60	20	60	20	60
90	20	90	20	90	20	90	90	20	90	20	90	20	90
120	20	120	20	120	20	120	120	20	120	20	120	20	120
Golvplatta 11 (60-00-14)							Golvplatta 11 (60-00-14)						
Mätdjup		M-RF6		M-RF26		M-RF52			R-RF6		R-RF26		R-RF52
0	83.0	0	84.0	0	83.3	0	0	81.0	0	89.0	0	82.0	0
30	91.4	30	88.0	30	84.5	30	30	92.0	30	90.0	30	85.3	30
60	93.6	60	89.5	60	85.8	60	60	93.5	60	90.0	60	86.0	60
90	94.0	90	89.5	90	86.5	90	90	94.0	90	90.0	90	86.0	90
120	95.2	120	90.0	120	86.5	120	120	94.0	120	89.0	120	86.0	120
Mätdjup		M-T6		M-T26		M-T52			R-T6		R-T26		R-T52
0	20	0	20	0	20	0	0	20	0	20	0	20	0
30	20	30	20	30	20	30	30	20	30	20	30	20	30
60	20	60	20	60	20	60	60	20	60	20	60	20	60
90	20	90	20	90	20	90	90	20	90	20	90	20	90
120	20	120	20	120	20	120	120	20	120	20	120	20	120
Golvplatta 12 (60-00-28)							Golvplatta 12 (60-00-28)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52	0		R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	81.5	0	84.0	0	78.0	0	0	78.0	0	84.7	0	81.5	0
30	89.5	30	89.0	30	83.0	30	30	88.0	30	89.7	30	84.3	30
60	92.5	60	91.0	60	85.0	60	60	92.0	60	91.3	60	86.0	60
90	93.0	90	91.3	90	86.0	90	90	93.0	90	91.5	90	86.7	90
120	93.0	120	91.5	120	87.0	120	120	94.0	120	91.5	120	87.0	120
Mätdjup		M-T8		M-T26		M-T52			R-T8		R-T26		R-T52
0	20	0	20	0	20	0	0	20	0	20	0	20	0
30	20	30	20	30	20	30	30	20	30	20	30	20	30
60	20	60	20	60	20	60	60	20	60	20	60	20	60
90	20	90	20	90	20	90	90	20	90	20	90	20	90
120	20	120	20	120	20	120	120	20	120	20	120	20	120

Appendix 7.5 – Beräknad relativ fuktighet vid aktuell temperatur för plattor 13-15

Golvplatta 13 (40-30-120-rv0)							Golvplatta 13 (40-30-120-rv0)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	59.7	0	72.5	0	65.4	0	0	62.8	0	70.9	0	61.9	0
30	76.3	30	79.6	30	75.6	30	30	77.6	30	78.4	30	73.6	30
60	87.1	60	82.9	60	80.6	60	60	87.4	60	83.2	60	80.0	60
90	88.1	90	85.3	90	82.2	90	90	87.8	90	85.6	90	81.5	90
120	89.5	120	86.3	120	82.5	120	120	87.8	120	85.6	120	82.1	120
Mätdjup		M-T8		M-T26		M-T52			R-T8		R-T26		R-T52
0	27.3	0	28	0	27	0	0	27.8	0	29	0	28.1	0
30	27.8	30	29	30	28.7	30	30	28.9	30	30	30	28.3	30
60	28.3	60	29	60	29.3	60	60	29.4	60	30	60	28.7	60
90	28.3	90	29	90	29.8	90	90	29.1	90	30	90	29	90
120	28.4	120	29	120	29.2	120	120	29.3	120	30	120	29.5	120
Golvplatta 14 (40-30-120-v4)							Golvplatta 14 (40-30-120-v4)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	48.6	0	73.7	0	75.3	0	0	48.6	0	71.1	0	74.3	0
30	77.7	30	81.0	30	79.4	30	30	77.8	30	80.3	30	78.3	30
60	88.9	60	85.0	60	82.3	60	60	89.0	60	85.3	60	80.8	60
90	90.5	90	86.0	90	84.0	90	90	90.5	90	86.6	90	82.8	90
120	91.9	120	85.0	120	84.0	120	120	91.9	120	86.8	120	83.8	120
Mätdjup		M-T8		M-T26		M-T52			R-T8		R-T26		R-T52
0	28.6	0	28.8	0	27.8	0	0	28.8	0	28.1	0	27.5	0
30	29.4	30	29.1	30	28.3	30	30	29.7	30	28.2	30	28.1	30
60	29.7	60	29.6	60	28.6	60	60	30.3	60	29	60	28.4	60
90	30.2	90	29.5	90	28.6	90	90	30.3	90	28.7	90	28.6	90
120	30.1	120	29.6	120	29.2	120	120	30.4	120	28.9	120	28.5	120
Golvplatta 15 (60-30-120-rv0)							Golvplatta 15 (60-30-120-rv0)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	55.8	0	74.9	0	68.2	0	0	54.2	0	72.8	0	69.4	0
30	78.2	30	82.5	30	78.8	30	30	75.1	30	78.4	30	77.6	30
60	90.4	60	86.8	60	84.8	60	60	90.2	60	84.6	60	83.9	60
90	91.9	90	89.7	90	87.6	90	90	92.1	90	88.8	90	86.7	90
120	93.3	120	90.6	120	88.1	120	120	93.0	120	88.5	120	86.0	120
Mätdjup		M-T6		M-T26		M-T52			R-T6		R-T26		R-T52
0	27.4	0	28	0	29.6	0	0	28.1	0	29	0	30.2	0
30	27.6	30	29	30	29.6	30	30	28.6	30	30	30	30.5	30
60	28	60	29	60	30.5	60	60	29.3	60	30	60	30.9	60
90	28.2	90	29	90	30.4	90	90	29	90	30	90	30.4	90
120	28.1	120	29	120	30.2	120	120	28.8	120	30	120	29.6	120

Appendix 7.6 – Beräknad relativ fuktighet vid aktuell temperatur för plattor 16-18

Golvplatta 16 (60-30-120-v4)							Golvplatta 16 (60-30-120-v4)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	53.6	0	73.9	0	74.5	0	0	53.7	0	74.0	0	73.7	0
30	82.7	30	85.6	30	79.4	30	30	82.8	30	82.5	30	79.3	30
60	94.3	60	89.7	60	83.7	60	60	94.3	60	87.5	60	83.3	60
90	94.8	90	90.1	90	86.3	90	90	94.9	90	89.8	90	84.2	90
120	95.3	120	89.6	120	87.3	120	120	95.4	120	89.1	120	83.3	120
Mätdjup		M-T8		M-T26		M-T52			R-T8		R-T26		R-T52
0	29.2	0	29.4	0	28.1	0	0	29.4	0	28.3	0	27.1	0
30	29.8	30	29.8	30	28.3	30	30	30.2	30	29.1	30	28.1	30
60	30.2	60	30.4	60	28.9	60	60	30.1	60	29.8	60	28.4	60
90	30.5	90	30.7	90	28.9	90	90	30.7	90	29.5	90	28.4	90
120	30.6	120	30.6	120	29	120	120	31	120	28.5	120	28.4	120
Golvplatta 17 (40-00-120)							Golvplatta 17 (40-00-120)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	72.0	0	82.5	0	76.5	0	0	72.0	0	77.0	0	76.0	0
30	84.0	30	82.7	30	80.0	30	30	84.0	30	82.3	30	80.0	30
60	89.5	60	84.8	60	82.5	60	60	89.5	60	84.8	60	82.5	60
90	91.0	90	86.7	90	83.5	90	90	91.0	90	85.8	90	84.0	90
120	92.0	120	86.5	120	84.0	120	120	92.0	120	86.5	120	84.0	120
Mätdjup		M-T8		M-T26		M-T52			R-T8		R-T26		R-T52
0	20	0	20	0	20	0	0	20	0	20	0	20	0
30	20	30	20	30	20	30	30	20	30	20	30	20	30
60	20	60	20	60	20	60	60	20	60	20	60	20	60
90	20	90	20	90	20	90	90	20	90	20	90	20	90
120	20	120	20	120	20	120	120	20	120	20	120	20	120
Golvplatta 18 (60-00-120)							Golvplatta 18 (60-00-120)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	87.5	0	82.0	0	78.5	0	0	79.0	0	79.0	0	79.0	0
30	92.0	30	86.7	30	85.0	30	30	88.0	30	87.0	30	86.5	30
60	94.7	60	89.2	60	87.0	60	60	90.5	60	90.2	60	88.5	60
90	95.7	90	90.0	90	87.0	90	90	90.5	90	90.5	90	88.0	90
120	94.7	120	90.5	120	88.0	120	120	90.5	120	90.5	120	88.0	120
Mätdjup		M-T8		M-T26		M-T52			R-T8		R-T26		R-T52
0	20	0	20	0	20	0	0	20	0	20	0	20	0
30	20	30	20	30	20	30	30	20	30	20	30	20	30
60	20	60	20	60	20	60	60	20	60	20	60	20	60
90	20	90	20	90	20	90	90	20	90	20	90	20	90
120	20	120	20	120	20	120	120	20	120	20	120	20	120

Appendix 8 - Beräknad skillnad i RF med och utan värme (%)

Beteckningar:

rvo	rå betong, golvvärme efter 1 dygns försegling
v4	golvvärme efter 4 veckor
M	plattmitt
R	vid värmerör
RF	relativ fuktighet (%)
T	temperatur (°C)
6	6 veckor efter gjutning
8	8 veckor efter gjutning
26	26 veckor efter gjutning
40	vattencementtal, vct (%)
52	52 veckor efter gjutning
60	vattencementtal, vct (%)
40-30-14	vct 40% - 30 mm:s rördjup - 14 dygn uttorkning (6 = ålder (veckor)).

Appendix 8.1 – Beräknad skillnad i RF med och utan värme för plattor 1-3

Appendix 8.2 – Beräknad skillnad i RF med och utan värme för plattor 4-6

Appendix 8.3 – Beräknad skillnad i RF med och utan värme för plattor 7-8,13

Appendix 8.4 – Beräknad skillnad i RF med och utan värme för plattor 14-16

Appendix 8.1 – Beräknad skillnad i RF med och utan värme för plattor 1-3

Golvplatta 1 (40-30-14)							Golvplatta 1 (40-30-14)						
Mätdjup		M-RF6		M-RF26		M-RF52			R-RF6		R-RF26		R-RF52
0	-5.8	0	-1.3	0	-2.6	0	0	-1.5	0	-0.4	0	0.7	0
30	-0.7	30	0.9	30	0.8	30	30	-2.5	30	1.4	30	1.1	30
60	-2.1	60	1.3	60	1.7	60	60	-1.0	60	1.4	60	1.5	60
90	-2.2	90	0.8	90	1.9	90	90	-2.0	90	0.9	90	1.5	90
120	-1.0	120	1.2	120	2.7	120	120	-1.5	120	1.9	120	0.5	120
Mätdjup	0	M-T6	0.6	M-T26	0.9	M-T52	60.0	-1.7	R-T6	1.1	R-T26	1.1	R-T52
0	20	0	26.9	0	28	0	0	20	0	29.3	0	30.8	0
30	20	30	27.9	30	29.3	30	30	20	30	30.4	30	32	30
60	20	60	28.2	60	29.9	60	60	20	60	30.1	60	31.8	60
90	20	90	28.6	90	30.2	90	90	20	90	29.6	90	31.1	90
120	20	120	28.6	120	30.2	120	120	20	120	29.4	120	31.1	120
Golvplatta 2 (40-30-28)							Golvplatta 2 (40-30-28)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	-1.0	0	6.9	0	5.6	0	0	-0.5	0	0.2	0	6.2	0
30	2.0	30	3.2	30	4.4	30	30	1.0	30	0.8	30	4.9	30
60	1.0	60	1.6	60	2.7	60	60	-0.5	60	1.6	60	3.1	60
90	-0.5	90	1.2	90	1.7	90	90	-0.5	90	1.5	90	1.9	90
120	-0.5	120	0.3	120	2.4	120	120	0.0	120	-0.3	120	1.7	120
Mätdjup	0.2	M-T8	2.7	M-T26	3.4	M-T52	0	-0.1	R-T8	0.8	R-T26	3.6	R-T52
0	20	0	28.9	0	29	0	0	20	0	27.8	0	28	0
30	20	30	29.3	30	29	30	30	20	30	28.7	30	29	30
60	20	60	29.6	60	30	60	60	20	60	29.4	60	29	60
90	20	90	29.8	90	30	90	90	20	90	30	90	30	90
120	20	120	29.1	120	29	120	120	20	120	29.8	120	30	120
Golvplatta 3 (40-100-14)							Golvplatta 3 (40-100-14)						
Mätdjup		M-RF6		M-RF26		M-RF52			R-RF6		R-RF26		R-RF52
0	-9.0	0	-2.5	0	-3.9	0	0	-7.7	0	-3.0	0	-5.4	0
30	-4.6	30	0.0	30	-2.3	30	30	-6.4	30	-0.5	30	-4.0	30
60	-4.3	60	0.0	60	-1.4	60	60	-4.7	60	-1.2	60	-3.4	60
90	-5.4	90	-1.1	90	-1.6	90	90	-5.7	90	-2.2	90	-2.8	90
120	-5.2	120	-1.5	120	-2.6	120	120	-5.2	120	-2.0	120	-2.6	120
Mätdjup	-5.7	M-T6	-1.0	M-T26	-2.4	M-T52	60.0	-5.9	R-T6	-1.8	R-T26	-3.6	R-T52
0	17.4	0	27.7	0	28.3	0	0	17.4	0	28.5	0	28.3	0
30	17.4	30	28.3	30	28.7	30	30	17.4	30	28.5	30	29.2	30
60	17.4	60	28.9	60	29.2	60	60	17.4	60	29.5	60	29.8	60
90	17.4	90	29.3	90	29.8	90	90	17.4	90	30.6	90	31.3	90
120	17.4	120	29.5	120	30.1	120	120	17.4	120	31.2	120	31.9	120

Appendix 8.2 – Beräknad skillnad i RF med och utan värme för plattor 4-6

Golvplatta 4 (40-100-28)							Golvplatta 4 (40-100-28)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	1.0	0	2.1	0	2.5	0	0	0.0	0	0.5	0	1.8	0
30	3.0	30	1.8	30	4.0	30	30	2.0	30	1.4	30	2.0	30
60	2.5	60	2.1	60	4.9	60	60	1.0	60	1.8	60	2.3	60
90	0.5	90	1.6	90	5.8	90	90	1.0	90	1.4	90	2.5	90
120	-1.0	120	0.4	120	4.9	120	120	1.0	120	-0.2	120	2.4	120
Mätdjup	1.2	M-T8	1.6	M-T26	4.4	M-T52	60.0	1.0	R-T8	1.0	R-T26	2.2	R-T52
0	20	0	28.6	0	29	0	0	20	0	30.6	0	31	0
30	20	30	30.6	30	31	30	30	20	30	30.9	30	31	30
60	20	60	31.9	60	32	60	60	20	60	32.6	60	33	60
90	20	90	32.6	90	33	90	90	20	90	34.8	90	35	90
120	20	120	33	120	33	120	120	20	120	35.6	120	36	120
Golvplatta 5 (60-30-14)							Golvplatta 5 (60-30-14)						
Mätdjup		M-RF6		M-RF26		M-RF52			R-RF6		R-RF26		R-RF52
0	1.5	0	1.0	0	1.3	0	0	0.5	0	-2.7	0	3.8	0
30	-0.9	30	0.5	30	1.1	30	30	-1.5	30	-3.2	30	-0.5	30
60	-1.1	60	-0.4	60	1.1	60	60	-0.5	60	-1.2	60	-0.6	60
90	-1.0	90	-0.3	90	0.8	90	90	-0.8	90	-0.7	90	0.3	90
120	-1.7	120	-0.8	120	-0.4	120	120	-0.5	120	0.3	120	-0.2	120
Mätdjup	-0.6	M-T6	0.0	M-T26	0.8	M-T52	60.0	0	R-T6	-1.5	R-T26	0.6	R-T52
0	20	0	27.8	0	28.6	0	0	20	0	28.9	0	29.9	0
30	20	30	28.3	30	29.1	30	30	20	30	29.1	30	30.6	30
60	20	60	28.8	60	29.3	60	60	20	60	29.5	60	30.7	60
90	20	90	28.9	90	30.1	90	90	20	90	29.3	90	30.8	90
120	20	120	29	120	30.1	120	120	20	120	29.3	120	30.8	120
Golvplatta 6 (60-30-28)							Golvplatta 6 (60-30-28)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	-1.5	0	-0.9	0	-0.2	0	0	2.0	0	-2.2	0	-1.9	0
30	-0.5	30	-1.9	30	3.1	30	30	1.0	30	-2.2	30	3.7	30
60	-1.0	60	-1.2	60	3.5	60	60	-0.5	60	-0.7	60	4.2	60
90	-1.0	90	-0.4	90	3.2	90	90	-1.0	90	-0.3	90	2.7	90
120	-0.5	120	-0.9	120	1.2	120	120	-1.5	120	-0.5	120	2.7	120
Mätdjup	-0.9	M-T8	-1.1	M-T26	2.2	M-T52	0	0.0	R-T8	-1.2	R-T26	2.3	R-T52
0	20	0	27.9	0	28	0	0	20	0	29.1	0	29	0
30	20	30	28.3	30	28	30	30	20	30	30.1	30	30	30
60	20	60	28.3	60	28	60	60	20	60	30.7	60	31	60
90	20	90	28.8	90	29	90	90	20	90	30.1	90	30	90
120	20	120	28.9	120	29	120	120	20	120	30.6	120	31	120

Appendix 8.3 – Beräknad skillnad i RF med och utan värme för plattor 7-8. 13

Golvplatta 7 (60-100-14)							Golvplatta 7 (60-100-14)						
Mätdjup		M-RF6		M-RF26		M-RF52			R-RF6		R-RF26		R-RF52
0	3.9	0	-0.3	0	-1.4	0	0	2.8	0	-4.8	0	-6.6	0
30	-1.0	30	0.0	30	-1.5	30	30	-2.6	30	-2.5	30	-3.9	30
60	-1.9	60	-0.2	60	-1.3	60	60	-1.1	60	-0.8	60	-2.6	60
90	-2.1	90	-0.9	90	-0.9	90	90	-1.1	90	-1.0	90	-2.7	90
120	-1.3	120	-0.3	120	-0.8	120	120	-1.6	120	0.2	120	-3.0	120
Mätdjup	-0.5	M-T6	-0.3	M-T26	-1.2	M-T52	0	-0.7	R-T6	-1.8	R-T26	-3.8	R-T52
0	17.4	0	27.4	0	28.8	0	0	17.4	0	28.2	0	29.7	0
30	17.4	30	27.9	30	29.2	30	30	17.4	30	29.1	30	30.5	30
60	17.4	60	28.4	60	29.5	60	60	17.4	60	31.1	60	31.3	60
90	17.4	90	28.7	90	29.8	90	90	17.4	90	32.1	90	32.1	90
120	17.4	120	28.5	120	30.2	120	120	17.4	120	32.1	120	32.8	120
Golvplatta 8 (60-100-28)							Golvplatta 8 (60-100-28)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	-2.5	0	0.2	0	3.2	0	0.0	1.0	0	0.3	0	-1.2	0
30	0.5	30	-2.0	30	3.1	30	0.0	1.0	30	-1.4	30	0.1	30
60	2.0	60	-1.9	60	2.7	60	0.0	2.0	60	-1.6	60	1.7	60
90	2.0	90	-1.2	90	2.0	90	0.0	1.5	90	-1.3	90	2.1	90
120	0.5	120	-1.2	120	2.8	120	0.0	1.4	120	-1.0	120	0.7	120
Mätdjup		M-T8		M-T26		M-T52			R-T8		R-T26		R-T52
0	20	0	28.3	0	28	0	0	20	0	29.6	0	30	0
30	20	30	29.8	30	30	30	30	20	30	31	30	31	30
60	20	60	30.1	60	30	60	60	20	60	32.3	60	32	60
90	20	90	30	90	30	90	90	20	90	33.3	90	33	90
120	20	120	30.3	120	30	120	120	20	120	35.4	120	35	120
Golvplatta 13 (40-30-120-rv0)							Golvplatta 13 (40-30-120-rv0)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	-12.3	0	-10.0	0	-11.1	0	0	-9.2	0	-6.1	0	-14.1	0
30	-7.7	30	-3.1	30	-4.4	30	30	-6.4	30	-3.9	30	-6.4	30
60	-2.4	60	-1.9	60	-1.9	60	60	-2.1	60	-1.6	60	-2.5	60
90	-2.9	90	-1.4	90	-1.3	90	90	-3.2	90	-0.2	90	-2.5	90
120	-2.5	120	-0.2	120	-1.5	120	120	-4.2	120	-0.9	120	-1.9	120
Mätdjup	-5.6	M-T8	-3.3	M-T26	-4.0	M-T52		-5.0	R-T8	-2.5	R-T26	-5.5	R-T52
0	27.3	0	28	0	27	0	0	27.8	0	29	0	28.1	0
30	27.8	30	29	30	28.7	30	30	28.9	30	30	30	28.3	30
60	28.3	60	29	60	29.3	60	60	29.4	60	30	60	28.7	60
90	28.3	90	29	90	29.8	90	90	29.1	90	30	90	29	90
120	28.4	120	29	120	29.2	120	120	29.3	120	30	120	29.5	120

Appendix 8.4 – Beräknad skillnad i RF med och utan värme för plattor 14-16

Golvplatta 14 (40-30-120-v4)							Golvplatta 14 (40-30-120-v4)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	-23.4	0	-8.8	0	-1.2	0	0	-23.4	0	-5.9	0	-1.7	0
30	-6.3	30	-1.7	30	-0.6	30	30	-6.2	30	-2.0	30	-1.7	30
60	-0.6	60	0.2	60	-0.2	60	60	-0.5	60	0.5	60	-1.7	60
90	-0.5	90	-0.7	90	0.5	90	90	-0.5	90	0.8	90	-1.2	90
120	-0.1	120	-1.5	120	0.0	120	120	-0.1	120	0.3	120	-0.2	120
Mätdjup		M-T8		M-T26		M-T52			R-T8		R-T26		R-T52
0	28.6	0	28.8	0	27.8	0	0	28.8	0	28.1	0	27.5	0
30	29.4	30	29.1	30	28.3	30	30	29.7	30	28.2	30	28.1	30
60	29.7	60	29.6	60	28.6	60	60	30.3	60	29	60	28.4	60
90	30.2	90	29.5	90	28.6	90	90	30.3	90	28.7	90	28.6	90
120	30.1	120	29.6	120	29.2	120	120	30.4	120	28.9	120	28.5	120
Golvplatta 15 (60-30-120-rv0)							Golvplatta 15 (60-30-120-rv0)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	-31.7	0	-7.1	0	-10.3	0	0	-24.8	0	-6.2	0	-9.6	0
30	-13.8	30	-4.2	30	-6.2	30	30	-12.9	30	-8.6	30	-8.9	30
60	-4.3	60	-2.4	60	-2.2	60	60	-0.3	60	-5.6	60	-4.6	60
90	-3.8	90	-0.3	90	0.6	90	90	1.6	90	-1.7	90	-1.3	90
120	-1.4	120	0.1	120	0.1	120	120	2.5	120	-2.0	120	-2.0	120
Mätdjup	-11.0	M-T6	-2.8	M-T26	-3.6	M-T52	0	-6.8	R-T6	-4.8	R-T26	-5.3	R-T52
0	27.4	0	28	0	29.6	0	0	28.1	0	29	0	30.2	0
30	27.6	30	29	30	29.6	30	30	28.6	30	30	30	30.5	30
60	28	60	29	60	30.5	60	60	29.3	60	30	60	30.9	60
90	28.2	90	29	90	30.4	90	90	29	90	30	90	30.4	90
120	28.1	120	29	120	30.2	120	120	28.8	120	30	120	29.6	120
Golvplatta 16 (60-30-120-v4)							Golvplatta 16 (60-30-120-v4)						
Mätdjup		M-RF8		M-RF26		M-RF52			R-RF8		R-RF26		R-RF52
0	-33.9	0	-8.1	0	-4.0	0	0	-25.3	0	-5.0	0	-5.3	0
30	-9.3	30	-1.1	30	-5.6	30	30	-5.2	30	-4.5	30	-7.2	30
60	-0.4	60	0.5	60	-3.3	60	60	3.8	60	-2.7	60	-5.2	60
90	-0.9	90	0.1	90	-0.7	90	90	4.4	90	-0.7	90	-3.8	90
120	0.6	120	-0.9	120	-0.7	120	120	4.9	120	-1.4	120	-4.7	120
Mätdjup	-8.8	M-T8	-1.9	M-T26	-2.9	M-T52		-3.5	R-T8	-2.9	R-T26	-5.3	R-T52
0	29.2	0	29.4	0	28.1	0	0	29.4	0	28.3	0	27.1	0
30	29.8	30	29.8	30	28.3	30	30	30.2	30	29.1	30	28.1	30
60	30.2	60	30.4	60	28.9	60	60	30.1	60	29.8	60	28.4	60
90	30.5	90	30.7	90	28.9	90	90	30.7	90	29.5	90	28.4	90
120	30.6	120	30.6	120	29	120	120	31	120	28.5	120	28.4	120

Appendix 9 - Beräknad skillnad i fuktkvot med och utan värme (%)

Beteckningar:

rvo	rå betong, golvvärme efter 1 dygns försegling
v4	golvvärme efter 4 veckor
Fk	fuktkvot vid 105 °C (%)
M	plattmitt
R	vid värmerör
RF	relativ fuktighet (%)
T	temperatur (°C)
6	6 veckor efter gjutning
8	8 veckor efter gjutning
26	26 veckor efter gjutning
40	vattencementtal, vct (%)
52	52 veckor efter gjutning
60	vattencementtal, vct (%)
40-30-14	vct 40% - 30 mm:s rördjup - 14 dygn uttorkning (6 = ålder (veckor)).

Appendix 9.1 – Beräknad skillnad i fuktkvot med och utan värme för plattor 1-3

Appendix 9.2 – Beräknad skillnad i fuktkvot med och utan värme för plattor 4-6

Appendix 9.3 – Beräknad skillnad i fuktkvot med och utan värme för plattor 7-8,13

Appendix 9.4 – Beräknad skillnad i fuktkvot med och utan värme för plattor 14-16

Appendix 9.1 – Beräknad skillnad i fuktkvot med och utan värme för plattor 1-3

Golvplatta 1 (40-30-14)							Golvplatta 1 (40-30-14)						
Mätdjup		M-Fk6		M-Fk26		M-Fk52			R-Fk6		R-Fk26		R-Fk52
0		0	0.0	0	-0.2	0	0		0	0.0	0	-0.3	0
30		30	0.1	30	-0.2	30	30		30	0.4	30	0.9	30
60		60	0.1	60	0.6	60	60		60	0.2	60	0.8	60
90		90	-0.2	90	0.9	90	90		90	-0.2	90	0.1	90
120		120	-0.8	120	-0.3	120	120		120	-0.6	120	-0.2	120
Mätdjup		M-T6	-0.2	M-T26	0.2	M-T52			R-T6	0.0	R-T26	0.3	R-T52
0	20	0	26.9	0	28	0	0	20	0	29.3	0	30.8	0
30	20	30	27.9	30	29.3	30	30	20	30	30.4	30	32	30
60	20	60	28.2	60	29.9	60	60	20	60	30.1	60	31.8	60
90	20	90	28.6	90	30.2	90	90	20	90	29.6	90	31.1	90
120	20	120	28.6	120	30.2	120	120	20	120	29.4	120	31.1	120
Golvplatta 2 (40-30-28)							Golvplatta 2 (40-30-28)						
Mätdjup		M-Fk8		M-Fk26		M-Fk52			R-Fk8		R-Fk26		R-Fk52
0		0		0	2.7	0	0		0		0	3.3	0
30		30		30	0.4	30	30		30		30	1.0	30
60		60		60	0.9	60	60		60		60	0.2	60
90		90		90	1.1	90	90		90		90	-0.3	90
120		120		120	-1.3	120	120		120		120	-1.0	120
Mätdjup		M-T8		M-T26	0.8	M-T52			R-T8		R-T26	0.6	R-T52
0	20	0	28.9	0	29	0	0	20	0	27.8	0	28	0
30	20	30	29.3	30	29	30	30	20	30	28.7	30	29	30
60	20	60	29.6	60	30	60	60	20	60	29.4	60	29	60
90	20	90	29.8	90	30	90	90	20	90	30	90	30	90
120	20	120	29.1	120	29	120	120	20	120	29.8	120	30	120
Golvplatta 3 (40-100-14)							Golvplatta 3 (40-100-14)						
Mätdjup		M-Fk6		M-Fk26		M-Fk52			R-Fk6		R-Fk26		R-Fk52
0		0	0.0	0	0.0	0	0		0	0.0	0	-0.4	0
30		30	-0.6	30	0.5	30	30		30	-0.6	30	1.2	30
60		60	-0.3	60	1.3	60	60		60	-0.3	60	1.1	60
90		90	-0.1	90	1.1	90	90		90	-1.5	90	0.2	90
120		120	-1.8	120	0.4	120	120		120	-1.8	120	-0.2	120
Mätdjup		M-T6	-0.6	M-T26	0.7	M-T52			R-T6	-0.8	R-T26	0.4	R-T52
0	17.4	0	27.7	0	28.3	0	0	17.4	0	28.5	0	28.3	0
30	17.4	30	28.3	30	28.7	30	30	17.4	30	28.5	30	29.2	30
60	17.4	60	28.9	60	29.2	60	60	17.4	60	29.5	60	29.8	60
90	17.4	90	29.3	90	29.8	90	90	17.4	90	30.6	90	31.3	90
120	17.4	120	29.5	120	30.1	120	120	17.4	120	31.2	120	31.9	120

Appendix 9.2 – Beräknad skillnad i fuktkvot med och utan värme för plattor 4-6

Golvplatta 4 (40-100-28)							Golvplatta 4 (40-100-28)						
Mätdjup		M-Fk8		M-Fk26		M-Fk52			R-Fk8		R-Fk26		R-Fk52
0		0		0	2.5	0	0		0		0	3.2	0
30		30		30	-0.4	30	30		30		30	1.3	30
60		60		60	0.6	60	60		60		60	0.5	60
90		90		90	1.4	90	90		90		90	-0.1	90
120		120		120	1.0	120	120		120		120	1.2	120
Mätdjup		M-T8		M-T26		M-T52			R-T8		R-T26		R-T52
0	20	0	28.6	0	29	0	0	20	0	30.6	0	31	0
30	20	30	30.6	30	31	30	30	20	30	30.9	30	31	30
60	20	60	31.9	60	32	60	60	20	60	32.6	60	33	60
90	20	90	32.6	90	33	90	90	20	90	34.8	90	35	90
120	20	120	33	120	33	120	120	20	120	35.6	120	36	120
Golvplatta 5 (60-30-14)							Golvplatta 5 (60-30-14)						
Mätdjup		M-Fk6		M-Fk26		M-Fk52			R-Fk6		R-Fk26		R-Fk52
0		0	-0.2	0	-0.9	0	0		0	0.3	0	1.4	0
30		30	0.2	30	1.1	30	30		30	0.6	30	0.3	30
60		60	-0.5	60	-0.1	60	60		60	0.2	60	-0.4	60
90		90	-0.2	90	-1.8	90	90		90	-0.5	90	-0.9	90
120		120	-0.7	120	-0.6	120	120		120	-0.9	120	-0.7	120
Mätdjup		M-T6	-0.3	M-T26	-0.5	M-T52			R-T6	-0.1	R-T26	-0.1	R-T52
0	20	0	27.8	0	28.6	0	0	20	0	28.9	0	29.9	0
30	20	30	28.3	30	29.1	30	30	20	30	29.1	30	30.6	30
60	20	60	28.8	60	29.3	60	60	20	60	29.5	60	30.7	60
90	20	90	28.9	90	30.1	90	90	20	90	29.3	90	30.8	90
120	20	120	29	120	30.1	120	120	20	120	29.3	120	30.8	120
Golvplatta 6 (60-30-28)							Golvplatta 6 (60-30-28)						
Mätdjup		M-Fk8		M-Fk26		M-Fk52			R-Fk8		R-Fk26		R-Fk52
0		0		0	0.9	0	0		0		0	1.1	0
30		30		30	2.1	30	30		30		30	2.1	30
60		60		60	1.9	60	60		60		60	0.3	60
90		90		90	1.3	90	90		90		90	-1.3	90
120		120		120	0.7	120	120		120		120	0.2	120
Mätdjup		M-T8		M-T26	1.4	M-T52			R-T8		R-T26	0.5	R-T52
0	20	0	27.9	0	28	0	0	20	0	29.1	0	29	0
30	20	30	28.3	30	28	30	30	20	30	30.1	30	30	30
60	20	60	28.3	60	28	60	60	20	60	30.7	60	31	60
90	20	90	28.8	90	29	90	90	20	90	30.1	90	30	90
120	20	120	28.9	120	29	120	120	20	120	30.6	120	31	120

Appendix 9.3 – Beräknad skillnad i fuktkvot med och utan värme för plattor 7-8.13

Golvplatta 7 (60-100-14)							Golvplatta 7 (60-100-14)						
Mätdjup		M-Fk6		M-Fk26		M-Fk52			R-Fk6		R-Fk26		R-Fk52
0		0		0	-7.6	0	0		0		0	-5.8	0
30		30		30	-5.0	30	30		30		30	-4.9	30
60		60		60	-5.1	60	60		60		60	-5.8	60
90		90		90	-6.2	90	90		90		90	-6.5	90
120		120		120	-6.0	120	120		120		120	-6.0	120
Mätdjup		M-T6		M-T26	-6.0	M-T52			R-T6		R-T26	-5.8	R-T52
0	17.4	0	27.4	0	28.8	0	0	17.4	0	28.2	0	29.7	0
30	17.4	30	27.9	30	29.2	30	30	17.4	30	29.1	30	30.5	30
60	17.4	60	28.4	60	29.5	60	60	17.4	60	31.1	60	31.3	60
90	17.4	90	28.7	90	29.8	90	90	17.4	90	32.1	90	32.1	90
120	17.4	120	28.5	120	30.2	120	120	17.4	120	32.1	120	32.8	120
Golvplatta 8 (60-100-28)							Golvplatta 8 (60-100-28)						
Mätdjup		M-Fk8		M-Fk26		M-Fk52			R-Fk8		R-Fk26		R-Fk52
0		0		0	0.6	0	0		0		0	1.4	0
30		30		30	0.5	30	30		30		30	-0.3	30
60		60		60	1.3	60	60		60		60	-0.7	60
90		90		90	1.2	90	90		90		90	-0.7	90
120		120		120	-1.7	120	120		120		120	-0.8	120
Mätdjup		M-T8		M-T26	0.4	M-T52			R-T8		R-T26	-0.2	R-T52
0	20	0	28.3	0	28	0	0	20	0	29.6	0	30	0
30	20	30	29.8	30	30	30	30	20	30	31	30	31	30
60	20	60	30.1	60	30	60	60	20	60	32.3	60	32	60
90	20	90	30	90	30	90	90	20	90	33.3	90	33	90
120	20	120	30.3	120	30	120	120	20	120	35.4	120	35	120
Golvplatta 13 (40-30-120-rv0)							Golvplatta 13 (40-30-120-rv0)						9
Mätdjup		M-Fk8		M-Fk26		M-Fk52			R-Fk8		R-Fk26		R-Fk52
0	-3.0	0	-3.2	0	-4.0	0	0	-2.3	0	-3.1	0	-3.4	0
30	-1.6	30	-1.5	30	-0.3	30	30	-1.8	30	0.0	30	-1.7	30
60	-0.7	60	-1.1	60	1.0	60	60	-1.4	60	1.1	60	0.3	60
90	0.0	90	-1.6	90	1.2	90	90	-0.2	90	0.6	90	0.8	90
120	-1.7	120	-1.8	120	1.5	120	120	0.0	120	-0.8	120	-1.7	120
Mätdjup		M-T8		M-T26		M-T52			R-T8		R-T26		R-T52
0	27.3	0	28	0	27	0	0	27.8	0	29	0	28.1	0
30	27.8	30	29	30	28.7	30	30	28.9	30	30	30	28.3	30
60	28.3	60	29	60	29.3	60	60	29.4	60	30	60	28.7	60
90	28.3	90	29	90	29.8	90	90	29.1	90	30	90	29	90
120	28.4	120	29	120	29.2	120	120	29.3	120	30	120	29.5	120

Appendix 9.4 – Beräknad skillnad i fuktkvot med och utan värme för plattor 14-16

Golvplatta 14 (40-30-120-v4)							Golvplatta 14 (40-30-120-v4)						10
Mätdjup		M-Fk8		M-Fk26		M-Fk52			R-Fk8		R-Fk26		R-Fk52
0	-0.6	0	0.0	0	0.3	0	0	-0.6	0	0.0	0	0.8	0
30	0.0	30	-0.9	30	0.2	30	30	-0.1	30	0.5	30	-1.3	30
60	0.1	60	-0.5	60	1.0	60	60	-0.3	60	0.7	60	-0.9	60
90	0.0	90	-0.3	90	1.7	90	90	-0.2	90	-0.2	90	-0.1	90
120	-0.6	120	-1.1	120	1.0	120	120	-0.2	120	-2.0	120	-0.9	120
Mätdjup		M-T8		M-T26		M-T52			R-T8		R-T26		R-T52
0	28.6	0	28.8	0	27.8	0	0	28.8	0	28.1	0	27.5	0
30	29.4	30	29.1	30	28.3	30	30	29.7	30	28.2	30	28.1	30
60	29.7	60	29.6	60	28.6	60	60	30.3	60	29	60	28.4	60
90	30.2	90	29.5	90	28.6	90	90	30.3	90	28.7	90	28.6	90
120	30.1	120	29.6	120	29.2	120	120	30.4	120	28.9	120	28.5	120
Golvplatta 15 (60-30-120-rv0)							Golvplatta 15 (60-30-120-rv0)						11
Mätdjup		M-Fk8		M-Fk26		M-Fk52			R-Fk8		R-Fk26		R-Fk52
0	-3.9	0	-4.7	0	-3.9	0	0	-4.0	0	-3.9	0	-4.4	0
30	-1.5	30	-1.2	30	-2.7	30	30	-2.5	30	-1.7	30	-2.0	30
60	-0.4	60	-0.9	60	-1.0	60	60	-0.5	60	-1.4	60	-2.0	60
90	0.8	90	-2.0	90	0.5	90	90	0.8	90	-1.5	90	-2.5	90
120	0.3	120		120	0.9	120	120	-0.2	120	-0.8	120	-1.1	120
Mätdjup		M-T6		M-T26		M-T52			R-T6		R-T26		R-T52
0	27.4	0	28	0	29.6	0	0	28.1	0	29	0	30.2	0
30	27.6	30	29	30	29.6	30	30	28.6	30	30	30	30.5	30
60	28	60	29	60	30.5	60	60	29.3	60	30	60	30.9	60
90	28.2	90	29	90	30.4	90	90	29	90	30	90	30.4	90
120	28.1	120	29	120	30.2	120	120	28.8	120	30	120	29.6	120
Golvplatta 16 (60-30-120-v4)							Golvplatta 16 (60-30-120-v4)						12
Mätdjup		M-Fk8		M-Fk26		M-Fk52			R-Fk8		R-Fk26		R-Fk52
0	-1.5	0	-0.9	0	0.2	0	0	-0.6	0	-0.3	0	-0.4	0
30	-0.3	30	0.7	30	-0.5	30	30	-0.3	30	-1.1	30	0.4	30
60		60	0.3	60	-0.6	60	60	0.3	60	-0.8	60	-0.6	60
90		90	-1.6	90	-0.5	90	90	1.2	90	-0.2	90	-1.6	90
120		120		120	0.0	120	120	1.7	120	-0.5	120	-2.0	120
Mätdjup		M-T8		M-T26		M-T52			R-T8		R-T26		R-T52
0	29.2	0	29.4	0	28.1	0	0	29.4	0	28.3	0	27.1	0
30	29.8	30	29.8	30	28.3	30	30	30.2	30	29.1	30	28.1	30
60	30.2	60	30.4	60	28.9	60	60	30.1	60	29.8	60	28.4	60
90	30.5	90	30.7	90	28.9	90	90	30.7	90	29.5	90	28.4	90
120	30.6	120	30.6	120	29	120	120	31	120	28.5	120	28.4	120

Appendix 10 – Analys och diskussion av skillnad i relativ fuktighet och fuktkvot med och utan värme (%)

Beteckningar:

rvo	rå betong, golvvärme efter 1 dygns försegling
v4	golvvärme efter 4 veckor
Ads.	adsorption
Avj.	avjämning
Des.	desorption
Fk	fuktkvot vid 105 °C (%)
M	plattmitt
R	vid värmerör
Rå	rå betong
RF	relativ fuktighet (%)
T	temperatur (°C)
6	6 veckor efter gjutning
8	8 veckor efter gjutning
26	26 veckor efter gjutning
40	vattencementtal, vct (%)
52	52 veckor efter gjutning
60	vattencementtal, vct (%)
40-30-14	vct 40% - 30 mm:s rördjup - 14 dygn uttorkning (6 = ålder (veckor))

Appendix 10.1 – Analys och diskussion av skillnad i relativ fuktighet med och utan värme

Appendix 10.2 – Analys och diskussion av skillnad i fuktkvot med och utan värme

Appendix 10.3 - Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (desorptionsisoterm) – plattor 1-2

Appendix 10.4 - Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (desorptionsisoterm) – plattor 3-4

Appendix 10.5 - Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (desorptionsisoterm) – plattor 5-6

Appendix 10.6 - Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (desorptionsisoterm) – plattor 7-8

Appendix 10.7 - Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (desorptionsisoterm) – plattor 9-10

Appendix 10.8 - Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (desorptionsisoterm) – plattor 11-12

Appendix 10.9 - Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (desorptionsisoterm) – plattor 13-14

Appendix 10.10 - Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (desorptionsisoterm) – plattor 15-16

Appendix 10.11 - Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (desorptionsisoterm) – plattor 17-18

Appendix 10.12 - Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (adsorptionsisoterm) - plattor 1-2

Appendix 10.13 - Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (adsorptionsisoterm) - plattor 3-4

Appendix 10.14 - Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (adsorptionsisoterm) - plattor 5-6

Appendix 10.15 - Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (adsorptionsisoterm) - plattor 7-8

Appendix 10.16 - Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (adsorptionsisoterm) - plattor 9-10

Appendix 10.17 - Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (adsorptionsisoterm) - plattor 11-12

Appendix 10.18 - Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (adsorptionsisoterm) - plattor 13-14

Appendix 10.19 - Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (adsorptionsisoterm) - plattor 15-16

Appendix 10.20 - Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (adsorptionsisoterm) - plattor 17-18

Appendix 10.1 – Analys och diskussion av skillnad i relativ fuktighet med och utan värme

Medelskillnad i beräknad RF med och utan värme (%)	M-RF8	M-RF26	M-RF52	R-RF8	R-RF26	R-RF52	Medelvärde M	Medelvärde R	Totalt medelvärde
Golvplatta 1 (40-30-14)	-2.4	0.6	0.9	-1.7	1.1	1.1	-0.3	0.1	-0.1
Golvplatta 2 (40-30-28)	0.2	2.7	3.4	-0.1	0.8	3.6	2.1	1.4	1.7
Golvplatta 3 (40-100-14)	-5.7	-1.0	-2.4	-5.9	-1.8	-3.6	-3.0	-3.8	-3.4
Golvplatta 4 (40-100-28)	1.2	1.6	4.4	1.0	1.0	2.2	2.4	1.4	1.9
Golvplatta 5 (60-30-14)	-0.6	0.0	0.8	0.0	-1.5	0.6	0.0	-0.3	-0.1
Golvplatta 6 (60-30-28)	-0.9	-1.1	2.2	0.0	-1.2	2.3	0.1	0.4	0.2
Golvplatta 7 (60-100-14)	-0.5	-0.3	-1.2	-0.7	-1.8	-3.8	-0.7	-2.1	-1.4
Golvplatta 8 (60-100-28)	0.5	-1.2	2.8	1.4	-1.0	0.7	0.7	0.4	0.5
Golvplatta 13 (40-30-120-rv0)	-5.6	-3.3	-4.0	-5.0	-2.5	-5.5	-4.3	-4.4	-4.3
Golvplatta 14 (40-30-120-v4)	-6.2	-2.5	-0.3	-6.1	-1.2	-1.3	-3.0	-2.9	-2.9
Golvplatta 15 (60-30-120-rv0)	-11.0	-2.8	-3.6	-6.8	-4.8	-5.3	-5.8	-5.6	-5.7
Golvplatta 16 (60-30-120-v4)	-8.8	-1.9	-2.9	-3.5	-2.9	-5.3	-4.5	-3.9	-4.2
Medelvärde sen golvvärme	-1.0	0.2	1.3	-0.8	-0.5	0.4	0.2	-0.3	-0.1
Medelvärde tidig golvvärme	-7.9	-2.6	-2.7	-5.4	-2.9	-4.3	-4.4	-4.2	-4.3
Totalt medelvärde	-3.3	-0.8	0.0	-2.3	-1.3	-1.2	-1.4	-1.6	-1.5
Medelvärde 30 mm sen golvvärme	-0.9	0.6	1.8	-0.5	-0.2	1.9	0.5	0.4	0.4
Medelvärde 100 mm sen golvvärme	-1.1	-0.2	0.9	-1.1	-0.9	-1.1	-0.1	-1.0	-0.6

Appendix 10.2 – Analys och diskussion av skillnad i fuktkvot med och utan värme

Medelskillnad i fuktkvot med och utan golvvärme (%)	M-RF8	M-RF26	M-RF52	R-RF8	R-RF26	R-RF52	Medelvärde M	Medelvärde R	Totalt medelvärde
Golvplatta 1 (40-30-14)		-0.2	0.2			0.3		0.3	0.3
Golvplatta 2 (40-30-28)			0.8			0.6	0.8	0.6	0.7
Golvplatta 3 (40-100-14)		-0.6	0.7		-0.8	0.4	0.1	-0.2	-0.1
Golvplatta 4 (40-100-28)			1.0			1.2	1.0	1.2	1.1
Golvplatta 5 (60-30-14)		-0.3	-0.5		-0.1	-0.1	-0.4	-0.1	-0.2
Golvplatta 6 (60-30-28)			1.4			0.5	1.4	0.5	0.9
Golvplatta 7 (60-100-14)		-0.3				-0.5	-0.3	-0.5	-0.4
Golvplatta 8 (60-100-28)			0.4			-0.2	0.4	-0.2	0.1
Golvplatta 13 (40-30-120-rv0)	-1.4	-1.8	-0.1	-1.1	-0.4	-1.1	-1.1	-0.9	-1.0
Golvplatta 14 (40-30-120-v4)	-0.2	-0.6	0.8	-0.3	-0.2	-0.5		-0.3	-0.3
Golvplatta 15 (60-30-120-rv0)	-0.9	-2.2	-1.2	-1.3	-1.9	-2.4	-1.5	-1.8	-1.6
Golvplatta 16 (60-30-120-v4)	-0.9	-0.4	-0.3	0.5	-0.6	-0.8	-0.5	-0.3	-0.4
Medelvärde sen golvvärme		-0.3	0.6		-0.5	0.3	0.4	0.2	0.3
Medelvärde tidig golvvärme	-0.9	-1.2	-0.2	-0.6	-0.8	-1.2	-1.0	-0.8	-0.8
Totalt medelvärde	-0.9	-0.8	0.2	-0.6	-0.6	-0.5	-0.3	-0.3	-0.3
Medelvärde 30 mm sen golvvärme		-0.1	0.5			0.3	0.4	0.3	0.4
Medelvärde 100 mm sen golvvärme		-0.2	0.5		-0.2	0.2	0.3	0.1	0.2

Appendix 10.3 - Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (desorptionsisoterm) – plattor 1-2

Golvplatta 1 (40-30-14)																		
Mätdjup		Des. Avj. 6-8	RF	Des. Avj. 26	RF	Des. Avj. 52	RF	Des. 40 6-8	RF	Des. 40 26	RF	Des. 40 52	RF	Des. 60 6-8		Des. 60 26	RF	Des. 60 52
0	79.5	6.5	78.0	7.0	72.5	6.8												
30							86.5	6.3	82.0	5.5	78.5	4.5						
60							87.0	5.3	84.0	5.4	81.0	4.0						
90							88.0	5.3	84.2	5.5	81.7	4.3						
120							89.0	5.3	85.0	5.0	82.0	4.0						
Mätdjup																		
0	82.5	7.0	77.0	7.0	75.0	6.9												
30							86.5	5.5	82.0	5.8	78.5	5.1						
60							88.5	4.8	84.0	5.5	80.5	4.4						
90							88.5	5.0	84.5	5.5	81.0	4.4						
120							88.5	5.5	85.5	5.2	80.0	4.8						
Golvplatta 2 (40-30-28)																		
Mätdjup																		
0	77.0	7.0	82.4	6.8	80.7	7.2												
30							84.0	6.3	82.8	5.8	82.0	5.2						
60							86.5	5.9	83.4	5.7	81.2	4.7						
90							88.0	5.8	84.0	5.7	80.5	4.7						
120							89.0	5.9	84.0	5.5	81.5	4.0						
Mätdjup																		
0	77.0	7.0	77.0	6.9	78.0	7.2												
30							84.0	6.3	81.5	5.8	82.5	5.2						
60							86.5	5.9	83.7	5.3	83.0	4.5						
90							88.0	5.8	84.5	4.9	81.7	4.3						
120							89.0	5.9	84.5	4.1	81.0	4.0						

Appendix 10.4 – Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (desorptionsisoterm) – plattor 3-4

Golvplatta 3 (40-100-14)																		
Mätdjup																		
0	77.0		76.5	7.0	71.0	7.0												
30							83.3		81.0	4.8	75.5	5.2						
60							85.5		82.5	5.0	78.0	4.7						
90							85.5		82.0	5.6	78.2	4.5						
120							85.5		82.0	4.0	76.5	4.7						
Mätdjup																		
0	77.0		74.5	7.0	69.5	6.8												
30							83.3		80.5	4.8	74.0	5.4						
60							85.5		81.5	5.0	76.0	4.7						
90							85.5		81.0	4.2	76.5	4.5						
120							85.5		81.0	4.0	76.5	4.8						
Golvplatta 4 (40-100-28)																		
Mätdjup																		
0	79.0	6.7	77.5	6.7	77.5	7.0												
30							85.0	6.7	81.0	5.8	81.0	4.4						
60							88.0	6.6	83.3	5.4	83.0	4.4						
90							89.0	6.2	83.7	4.8	84.0	5.0						
120							88.5	5.3	83.0	4.2	83.0	4.8						
Mätdjup																		
0	77.5	6.9	76.5	6.8	72.5	7.1												
30							85.0	6.6	81.5	6.2	79.0	5.5						
60							88.0	6.1	83.0	5.8	81.0	4.8						
90							89.5	5.4	83.0	5.2	81.0	4.5						
120							90.0	4.5	83.0	3.8	80.0	3.5						

Appendix 10.5 – Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (desorptionsisoterm) – plattor 5-6

Golvplatta 5 (60-30-14)																		
Mätdjup																		
0	84.5	7.5	83.0	7.4	82.3	6.7												
30													90.5	6.3	86.5	6.0	83.2	6.1
60													92.5	7.5	87.0	5.8	84.5	5.0
90													93.0	7.3	87.0	6.1	84.7	4.4
120													93.5	7.0	87.0	6.0	83.5	5.4
Mätdjup																		
0	81.5	6.0	84.0	7.5	83.2	7.2												
30													90.5	7.5	84.5	7.2	82.0	5.2
60													93.0	6.3	86.5	7.0	82.6	5.4
90													93.3	6.5	87.0	6.5	83.5	5.6
120													93.5	7.0	87.0	5.3	83.0	5.3
Golvplatta 6 (60-30-28)																		
Mätdjup																		
0	80.0	6.5	81.0	6.8	75.5	7.4												
30													89.0	6.9	85.0	6.8	84.0	6.7
60													91.5	6.9	87.8	7.0	86.5	6.2
90													92.0	6.7	88.8	7.0	87.0	6.3
120													92.5	6.4	88.5	6.7	86.0	7.0
Mätdjup																		
0	80.0	6.5	80.0	7.2	77.0	7.4												
30													89.0	6.9	85.0	6.8	85.5	6.7
60													91.5	6.9	88.0	7.1	87.5	5.8
90													92.0	6.7	88.8	7.0	87.0	5.1
120													92.5	6.4	88.5	6.0	87.0	4.9

Appendix 10.6 – Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (desorptionsisoterm) – plattor 7-8

Golvplatta 7 (60-100-14)																		
Mätdjup																		
0	87.5		81.8	7.0	79.5													
30													91.0		86.0	5.6	80.5	
60													92.3		87.3	7.0	82.0	
90													92.5		86.5	5.6	83.0	
120													94.5		86.5	6.0	83.0	
Mätdjup																		
0	84.5		82.0	7.0	72.5													
30													90.0		85.3	6.3	78.5	
60													93.0		86.5	6.0	80.3	
90													93.5		86.0	6.0	80.0	
120													93.0		86.3	6.0	79.5	
Golvplatta 8 (60-100-28)																		
Mätdjup																		
0	79.0	6.7	82.0	7.3	79.0	7.1												
30													90.0	6.3	84.5	6.8	83.5	5.1
60													94.5	6.7	86.6	6.8	85.2	5.6
90													95.0	7.3	87.7	6.4	85.5	6.2
120													94.0	6.6	87.0	5.8	86.0	4.6
Mätdjup																		
0	79.0	6.9	82.5	7.0	77.5	7.7												
30													89.0	6.3	85.5	7.2	81.5	4.3
60													94.0	6.4	86.7	7.0	84.7	4.8
90													94.5	6.9	87.0	6.6	85.5	5.7
120													95.0	5.3	86.0	5.8	83.5	3.9

Appendix 10.7 – Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (desorptionsisoterm) – plattor 9-10

Golvplatta 9 (40-00-14)																		
Mätdjup																		
0	85.3		81.2	7.0	77.5	7.0												
30							87.2		83.2	5.4	80.3	4.7						
60							89.1		84.8	5.3	82.0	3.4						
90							90.2		85.6	5.7	82.5	3.4						
120							90.0		86.0	5.8	82.0	4.3						
Mätdjup																		
0	84.0		80.0	7.0	77.5	7.2												
30							89.0		83.3	5.4	80.7	4.3						
60							89.5		85.2	5.3	82.2	3.6						
90							90.5		86.0	5.7	82.5	4.3						
120							90.0		86.0	5.8	82.5	5.0						
Golvplatta 10 (40-00-28)																		
Mätdjup																		
0	78.0		77.8		77.5	4.5												
30							82.0		82.0		80.0	4.8						
60							85.5		84.3		81.2	3.8						
90							88.5		85.3		81.5	3.6						
120							89.5		86.0		81.5	5.3						
Mätdjup																		
0	77.5		79.0		74.0	3.9												
30							83.0		83.0		80.0	4.2						
60							87.0		84.5		82.2	4.3						
90							88.5		85.5		82.5	4.6						
120							89.0		87.3		82.0	5.0						

Appendix 10.8 – Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (desorptionsisoterm) – plattor 11-12

Golvplatta 11 (60-00-14)																		
Mätdjup																		
0	83.0		84.0	7.6	83.3	7.6												
30													91.4		88.0	5.8	84.5	5.0
60													93.6		89.5	6.3	85.8	5.1
90													94.0		89.5	6.3	86.5	6.2
120													95.2		90.0	6.7	86.5	6.0
Mätdjup																		
0	81.0		89.0	7.2	82.0	5.8												
30													92.0		90.0	6.6	85.3	4.9
60													93.5		90.0	6.8	86.0	5.8
90													94.0		90.0	7.0	86.0	6.5
120													94.0		89.0	6.2	86.0	6.0
Golvplatta 12 (60-00-28)																		
Mätdjup																		
0	81.5		84.0		78.0	6.5												
30													89.5		89.0		83.0	4.6
60													92.5		91.0		85.0	4.3
90													93.0		91.3		86.0	5.0
120													93.0		91.5		87.0	6.3
Mätdjup																		
0	78.0		84.7		81.5	6.3												
30													88.0		89.7		84.3	4.6
60													92.0		91.3		86.0	5.5
90													93.0		91.5		86.7	6.4
120													94.0		91.5		87.0	4.7

Appendix 10.9 – Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (desorptionsisoterm) – plattor 13-14

Golvplatta 13 (40-30-120-rv0)																		
Mätdjup																		
0	57.0	3.0	70.0	2.8	63.0	2.0												
30							74.0	4.3	77.0	4.4	73.0	3.8						
60							85.0	5.4	80.5	4.4	78.0	4.5						
90							86.0	6.0	83.0	3.9	79.5	4.7						
120							87.5	4.3	84.0	3.8	80.0	5.0						
Mätdjup																		
0	60.0	3.7	68.0	2.9	59.0	2.2												
30							75.0	4.1	75.5	4.2	71.0	3.5						
60							85.0	4.7	80.5	4.7	77.5	4.7						
90							85.5	5.8	83.0	4.8	79.0	4.9						
120							85.5	6.0	83.0	4.7	79.5	3.2						
Golvplatta 14 (40-30-120-v4)																		
Mätdjup																		
0	45.0	5.4	71.0	6.0	73.0	6.3												
30							75.0	5.9	78.5	5.0	77.0	4.2						
60							86.5	6.2	82.5	5.0	80.0	4.5						
90							88.0	6.0	83.5	5.1	81.7	5.2						
120							89.5	5.4	82.5	4.5	81.5	4.5						
Mätdjup																		
0	45.0	5.4	68.6	6.0	72.0	6.4												
30							75.0	5.8	78.0	4.7	76.0	3.9						
60							86.5	5.8	83.0	4.3	78.5	3.5						
90							88.0	5.8	84.4	4.0	80.5	4.0						
120							89.5	5.8	84.5	3.5	81.5	4.0						

Appendix 10.10 – Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (desorptionsisoterm) – plattor 15-16

Golvplatta 15 (60-30-120-rv0)																			
Mätdjup																			
0	53.0	2.4	72.5	2.2	65.0	2.0													
30														76.0	5.8	80.0	4.3	76.0	3.0
60														88.5	6.9	84.5	4.8	82.0	4.6
90														90.0	7.3	87.5	4.9	85.0	6.2
120														91.5	6.0	88.5	5.4	85.5	7.0
Mätdjup																			
0	51.0	2.3	70.0	2.4	66.0	2.0													
30														72.5	4.8	75.5	4.6	74.5	3.1
60														88.0	6.8	82.0	4.6	81.0	4.0
90														90.0	7.3	86.3	4.2	84.0	4.6
120														91.0	5.5	86.0	5.7	83.5	4.9
Golvplatta 16 (60-30-120-v4)																			
Mätdjup																			
0	50.0	4.8	71.0	6.0	72.0	6.1													
30														80.0	7.0	83.0	6.2	77.0	5.2
60														92.0		87.2	6.0	81.3	5.0
90														92.5		87.5	5.3	84.0	5.2
120														93.0		87.0	4.0	85.0	6.1
Mätdjup																			
0	50.0	5.7	71.5	6.0	71.5	6.0													
30														80.0	7.0	80.0	5.2	77.0	5.4
60														92.0	7.6	85.0	5.2	81.0	5.4
90														92.5	7.7	87.5	5.5	82.0	5.4
120														93.0	7.4	87.0	6.0	81.0	4.0

Appendix 10.11 – Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (desorptionsisoterm) – plattor 17-18

Golvplatta 17 (40-00-120)																		
Mätdjup																		
0	72.0	6.0	82.5	6.0	76.5	6.0												
30							84.0	5.9	82.7	5.9	80.0	4.0						
60							89.5	6.1	84.8	5.5	82.5	3.5						
90							91.0	6.0	86.7	5.4	83.5	3.5						
120							92.0	6.0	86.5	5.6	84.0	3.5						
Mätdjup																		
0	72.0	6.0	77.0	6.0	76.0	5.6												
30							84.0	5.9	82.3	4.2	80.0	5.2						
60							89.5	6.1	84.8	3.6	82.5	4.4						
90							91.0	6.0	85.8	4.2	84.0	4.1						
120							92.0	6.0	86.5	5.5	84.0	4.9						
Golvplatta 18 (60-00-120)																		
Mätdjup																		
0	87.5	6.3	82.0	6.9	78.5	5.9												
30													92.0	7.3	86.7	5.5	85.0	5.7
60													94.7	7.3	89.2	5.7	87.0	5.6
90													95.7	6.5	90.0	6.9	87.0	5.7
120													94.7	5.7	90.5		88.0	6.1
Mätdjup																		
0	79.0	6.3	79.0	6.3	79.0	6.4												
30													88.0	7.3	87.0	6.3	86.5	5.0
60													90.5	7.3	90.2	6.0	88.5	6.0
90													90.5	6.5	90.5	5.7	88.0	7.0
120													90.5	5.7	90.5	6.5	88.0	6.0

Appendix 10.12 - Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (adsorptionsisoterm) plattor 1-2

Golvplatta 1 (40-30-14)																		
Mätdjup		Ads. avj. 6-8	RF	Ads. avj. 26	RF	Ads. avj. 52	RF	Ads. 40 6-8	RF	Ads. 40 26	RF	Ads. 40 52	RF	Ads. 60 6-8		Ads. 60 26	RF	Ads. 60 52
0	88.0		84.4	7.0	81.6	6.8												
30							88.0		84.4	5.5	81.6	4.5						
60							87.0		84.0		81.0							
90							88.0		84.2		81.7							
120							89.0		85.0		82.0							
Mätdjup																		
0	88.5		84.7	7.0	80.5	6.9												
30							88.5		84.7	5.8	80.5	5.1						
60							88.5		84.0		80.5							
90							88.5		84.5		81.0							
120							88.5		85.5		80.0							
Golvplatta 2 (40-30-28)																		
Mätdjup																		
0	87.8		83.8	6.8	81.1	7.2												
30							87.8		83.8	5.8	81.1	5.2						
60							86.5		83.4		81.2							
90							88.0		84.0		80.5							
120							89.0		84.0		81.5							
Mätdjup																		
0	87.8		84.2	6.9	81.9	7.2												
30							87.8		84.2	5.8	81.9	5.2						
60							86.5		83.7		83.0							
90							88.0		84.5		81.7							
120							89.0		84.5		81.0							

Appendix 10.13 - Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (adsorptionsisoterm) plattor 3-4

Golvplatta 3 (40-100-14)																		
Mätdjup																		
0	85.5		82.2	7.0	77.6	7.0												
30							85.5		82.2	4.8	77.6	5.2						
60							85.5		82.5		78.0							
90							85.5		82.0		78.2							
120							85.5		82.0		76.5							
Mätdjup																		
0	85.5		81.2	7.0	76.3	6.8												
30							85.5		81.2	4.8	76.3	5.4						
60							85.5		81.5		76.0							
90							85.5		81.0		76.5							
120							85.5		81.0		76.5							
Golvplatta 4 (40-100-28)																		
Mätdjup																		
0	88.5		83.3	6.7	83.3	7.0												
30							88.5		83.3	5.8	83.3	4.4						
60							88.0		83.3		83.0							
90							89.0		83.7		84.0							
120							88.5		83.0		83.0							
Mätdjup																		
0	89.2		83.0	6.8	80.7	7.1												
30							89.2		83.0	6.2	80.7	5.5						
60							88.0		83.0		81.0							
90							89.5		83.0		81.0							
120							90.0		83.0		80.0							

Appendix 10.14 - Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (adsorptionsisoterm) plattor 5-6

Golvplatta 5 (60-30-14)																		
Mätdjup																		
0	93.0		87.0	7.4	84.2	6.7												
30													93.0		87.0	6.0	84.2	6.1
60													92.5		87.0		84.5	
90													93.0		87.0		84.7	
120													93.5		87.0		83.5	
Mätdjup																		
0	93.3		86.8	7.5	83.0	7.2												
30													93.3		86.8	7.2	83.0	5.2
60													93.0		86.5		82.6	
90													93.3		87.0		83.5	
120													93.5		87.0		83.0	
Golvplatta 6 (60-30-28)																		
Mätdjup																		
0	92.0		88.4	6.8	86.5	7.4												
30													92.0		88.4	6.8	86.5	6.7
60													91.5		87.8		86.5	
90													92.0		88.8		87.0	
120													92.5		88.5		86.0	
Mätdjup																		
0	92.0		88.4	7.2	87.2	7.4												
30													92.0		88.4	6.8	87.2	6.7
60													91.5		88.0		87.5	
90													92.0		88.8		87.0	
120													92.5		88.5		87.0	

Appendix 10.15 - Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (adsorptionsisoterm) plattor 7-8

Golvplatta 7 (60-100-14)																		
Mätdjup																		
0	93.1		86.8	7.0	82.7													
30													93.1		86.8	5.6	82.7	
60													92.3		87.3		82.0	
90													92.5		86.5		83.0	
120													94.5		86.5		83.0	
Mätdjup																		
0	93.2		86.3	7.0	79.9													
30													93.2		86.3	6.3	79.9	
60													93.0		86.5		80.3	
90													93.5		86.0		80.0	
120													93.0		86.3		79.5	
Golvplatta 8 (60-100-28)																		
Mätdjup																		
0	94.5		87.1	7.3	85.6	7.1												
30													94.5		87.1	6.8	85.6	5.1
60													94.5		86.6		85.2	
90													95.0		87.7		85.5	
120													94.0		87.0		86.0	
Mätdjup																		
0	94.5		86.6	7.0	84.6	7.7												
30													94.5		86.6	7.2	84.6	4.3
60													94.0		86.7		84.7	
90													94.5		87.0		85.5	
120													95.0		86.0		83.5	

Appendix 10.16 - Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (adsorptionsisoterm) plattor 9-10

Golvplatta 9 (40-00-14)																		
Mätdjup																		
0	89.8		85.5	7.0	82.2	7.0												
30							89.8		85.5	5.4	82.2	4.7						
60							89.1		84.8		82.0							
90							90.2		85.6		82.5							
120							90.0		86.0		82.0							
Mätdjup																		
0	90.0		85.7	7.0	82.4	7.2												
30							90.0		85.7	5.4	82.4	4.3						
60							89.5		85.2		82.2							
90							90.5		86.0		82.5							
120							90.0		86.0		82.5							
Golvplatta 10 (40-00-28)																		
Mätdjup																		
0	87.8		85.2		81.4	4.5												
30							87.8		85.2		81.4	4.8						
60							85.5		84.3		81.2							
90							88.5		85.3		81.5							
120							89.5		86.0		81.5							
Mätdjup																		
0	88.2		85.8		82.2	3.9												
30							88.2		85.8		82.2	4.2						
60							87.0		84.5		82.2							
90							88.5		85.5		82.5							
120							89.0		87.3		82.0							

Appendix 10.17 - Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (adsorptionsisoterm) plattor 11-12

Golvplatta 11 (60-00-14)																		
Mätdjup																		
0	94.3		89.7	7.6	86.3	7.6												
30													94.3		89.7	5.8	86.3	5.0
60													93.6		89.5		85.8	
90													94.0		89.5		86.5	
120													95.2		90.0		86.5	
Mätdjup																		
0	93.8		89.7	7.2	86.0	5.8												
30													93.8		89.7	6.6	86.0	4.9
60													93.5		90.0		86.0	
90													94.0		90.0		86.0	
120													94.0		89.0		86.0	
Golvplatta 12 (60-00-28)																		
Mätdjup																		
0	92.8		91.3		86.0	6.5												
30													92.8		91.3		86.0	4.6
60													92.5		91.0		85.0	
90													93.0		91.3		86.0	
120													93.0		91.5		87.0	
Mätdjup																		
0	93.0		91.4		86.6	6.3												
30													93.0		91.4		86.6	4.6
60													92.0		91.3		86.0	
90													93.0		91.5		86.7	
120													94.0		91.5		87.0	

Appendix 10.18 - Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (adsorptionsisoterm) plattor 13-14

Golvplatta 13 (40-30-120-rv0)																		
Mätdjup																		
0	86.2		82.5	2.8	79.2	2.0												
30							86.2		82.5	4.4	79.2	3.8						
60							85.0		80.5		78.0							
90							86.0		83.0		79.5							
120							87.5		84.0		80.0							
Mätdjup																		
0	85.3		82.2	2.9	78.7	2.2												
30							85.3		82.2	4.2	78.7	3.5						
60							85.0		80.5		77.5							
90							85.5		83.0		79.0							
120							85.5		83.0		79.5							
Golvplatta 14 (40-30-120-v4)																		
Mätdjup																		
0	88.0		82.8	6.0	81.1	6.3												
30							88.0		82.8	5.0	81.1	4.2						
60							86.5		82.5		80.0							
90							88.0		83.5		81.7							
120							89.5		82.5		81.5							
Mätdjup																		
0	88.0		84.0	6.0	80.2	6.4												
30							88.0		84.0	4.7	80.2	3.9						
60							86.5		83.0		78.5							
90							88.0		84.4		80.5							
120							89.5		84.5		81.5							

Appendix 10.19 - Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (adsorptionsisoterm) plattor 15-16

Golvplatta 15 (60-30-120-rv0)																		
Mätdjup																		
0	90.0		86.8	2.2	84.2	2.0												
30													90.0		86.8	4.3	84.2	3.0
60													88.5		84.5		82.0	
90													90.0		87.5		85.0	
120													91.5		88.5		85.5	
Mätdjup																		
0	89.7		84.8	2.4	82.8	2.0												
30													89.7		84.8	4.6	82.8	3.1
60													88.0		82.0		81.0	
90													90.0		86.3		84.0	
120													91.0		86.0		83.5	
Golvplatta 16 (60-30-120-v4)																		
Mätdjup																		
0	92.5		87.2	6.0	83.4	6.1												
30													92.5		87.2	6.2	83.4	5.2
60													92.0		87.2		81.3	
90													92.5		87.5		84.0	
120													93.0		87.0		85.0	
Mätdjup																		
0	92.5		86.5	6.0	81.3	6.0												
30													92.5		86.5	5.2	81.3	5.4
60													92.0		85.0		81.0	
90													92.5		87.5		82.0	
120													93.0		87.0		81.0	

Appendix 10.20 - Analys och diskussion av relativ fuktighet och fuktkvot (adsorptionsisoterm) plattor 17-18

Golvplatta 17 (40-00-120)																		
Mätdjup																		
0	90.8		86.0	6.0	83.3	6.0												
30							90.8		86.0	5.9	83.3	4.0						
60							89.5		84.8		82.5							
90							91.0		86.7		83.5							
120							92.0		86.5		84.0							
Mätdjup																		
0	90.8		85.7	6.0	83.5	5.6												
30							90.8		85.7	4.2	83.5	5.2						
60							89.5		84.8		82.5							
90							91.0		85.8		84.0							
120							92.0		86.5		84.0							
Golvplatta 18 (60-00-120)																		
Mätdjup																		
0	95.0		89.9	6.9	87.3	5.9												
30													95.0		89.9	5.5	87.3	5.7
60													94.7		89.2		87.0	
90													95.7		90.0		87.0	
120													94.7		90.5		88.0	
Mätdjup																		
0	90.5		90.4	6.3	88.2	6.4												
30													90.5		90.4	6.3	88.2	5.0
60													90.5		90.2		88.5	
90													90.5		90.5		88.0	
120													90.5		90.5		88.0	