


## INNEHÅLL FLIK 4

### Förberedelser, mätning, rapportering

4.1 Förberedelser	sid 2
4.2 Mätprogram	sid 3
4.3 Placering av mätpunkter	sid 4
4.4 Avläsning	sid 4
4.5 Mätrapport	sid 5

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
4:1	2007-07-11	2007-07-11	Peter Löfgren		4	1(6)

## 4 Förberedelser, mätning, rapportering

### 4.1 Förberedelser

Det är en fördel att ta reda på så mycket som möjligt om projektet innan ett uppdrag påbörjas. Innan själva fuktmätningen påbörjas behövs ett antal uppgifter för att möjliggöra mätningen. Exempel på uppgifter som behövs är:

- Uppgift om vct vilket styr mättiden
- Konstruktionstjocklek och enkel- eller dubbelsidig uttorkning vilket styr mätdjupet
- Gjutdatum och datum för torkstart vilket styr lämpligt datum för mätning
- Om det finns golvvärme eller inte styr vilken mätmetod som kan användas
- Ritningar som redovisar hur konstruktionen ser ut styr valet av antal mätpunkter och hur de ska placeras.

Det har visat sig att det oftast är lättast att erhålla de uppgifter som behövs innan mät - uppdraget påbörjas. Då finns också möjlighet att avråda beställaren från en onödig mätning i betong som omöjligt kan ha torkat ut eller som inte kommer att torka inom en rimlig framtid. Det kan kanske hjälpa beställaren att tänka om i tid vad gäller materialval och tidsplanering. Av denna anledning är det viktigt att känna till kritisk RF-nivå som gäller för olika ytskikt alternativt vilken RF-nivå beställaren avser att torka betongen till.

Exempel på RF-krav före golvläggning enligt Hus AMA 98 Kapitel M  
( förutsatt att materialtillverkare eller beställare ej föreskriver strängare krav )

Parkett utan fuktskydd av plastfilm	RF < 60%
Gummimatta	RF < 85%
Plastmatta, mindre än 50% fyllmedel. (Vanligast förekommande)	RF < 85%
Plastmatta, mer än 50% fyllmedel. (Kontakta tillverkaren)	RF < 90%
Linoleum	RF < 90%


**OBS !** Dessa RF- krav gäller vid rumstemperatur, dvs vid en temperatur av 20°C i betongen !

Figur 4.1

Blankett F1, se flik 28, är tänkt att vara ett hjälpmedel för att samla in de uppgifter som behövs och den skickas lämpligen över till beställaren när en beställning av en fuktmätning erhålls.

När blanketten returneras ifyllt kan uppdraget påbörjas. Blanketten kan även fyllas i tillsammans med beställaren.

Glöm inte att informera beställaren om att en **RBK-mätning inte kan utföras innan byggnaden är tät och att betongen ska ha en temperatur mellan 15 och 25°C ! / 9 /.**

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
4:1	2007-07-11	2007-07-11	Peter Löfgren		4	2(6)

## RBK-auktoriserad fuktkontrollant - betong

En överslagsmässig beräkning av torktiden ska utföras, se 2.4. Resultatet kan användas till att:

- planera när mätning ska utföras i tiden
- följa upp uttorkningsförloppet genom jämförelse mot mätresultat
- utföra en rimlighetsbedömning av mätresultaten

### 4.2 Mätprogram

Fuktmätning ska utföras där fuktkänsliga material ska appliceras på en betongyta och där det således finns krav på RF-nivå före applicering.

Antal mätpunkter enligt nedan är ett krav på miniminivå vad gäller RBK-mätning.

Om RF-nivån inte kan säkras med antalet mätpunkter enligt nedanstående miniminivå ska antal mätpunkter ökas i erforderlig omfattning. Denna bedömning måste göras i varje projekt.

Miniminivån gäller även för mätning i stommar med håldäcksbjälklag.

Miniminivån baseras på att en gjutetapp vid ett bostadsprojekt varierar från ca.200 till 400 m<sup>2</sup>. Detta kan sägas motsvara den yta som lägenheterna i ett trapphus på ett plan i ett flerbostadshus upptar. Vid gjutning av tunna bottenplattor som förekommer vid byggande av kontor kan en gjutetapp uppgå till 500 m<sup>2</sup>.

För att uppskatta RF-nivån i en enskild gjutetapp, med stor utbredning, är tre mätpunkter ett minimum. Mäter man däremot i ett flerbostadshus, där man har ett stort antal mätpunkter att utvärdera samtidigt, uppnås ett system där mätresultat som avviker från systemet upptäcks och kan studeras ytterligare. På grund av detta är miniminivån för antalet mätpunkter lägre än vid enskild gjutetapp.

Ser man däremot det hela ur kundens synvinkel, lägenhetsköparen, är det lämpligt att ha en mätpunkt i varje lägenhet. Han har nog annars svårt att förstå varför man inte utfört mätning i just hans lägenhet.

Vid RF-mätning i bottenplattor på mark skall fler mätpunkter användas per gjutetapp än vid mellanbjälklag. Detta beror på att det är svårt att gjuta en exakt jämntjock platta mot mark och att man således får en variation i plattjocklek inom samma gjutetapp.

#### Småhus

Bottenplatta 2 st mätpunkter per bottenplatta.  
Mellanbjälklag 1 st mätpunkter per bjälklag.


#### Flerbostadshus

Bottenplatta 2 st mätpunkter per trapphus.  
Mellanbjälklag 1 st mätpunkter per trapphus och våningsplan.

#### Kontor och industri

Bottenplatta 2 st mätpunkter per 500m<sup>2</sup>.  
Mellanbjälklag 1 st mätpunkter per 500m<sup>2</sup>.

Enskild gjutetapp / bottenplatta ( med ytan > 150 m<sup>2</sup> )  
3 st mätpunkter

Version:	Datum:	Gäller från:	Utförd av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
4:1	2007-07-11	2007-07-11	Peter Löfgren		4	3(6)

### 4.3 Placering av mätpunkter

Antal mätpunkter fastställs enligt 4.2. Fuktkontrollanten föreslår var mätpunkterna ska placeras baserat på sin kunskap och erfarenhet.

Mätpunkterna ska placeras där det antas vara som fuktigast och vid borrhålsmätning måste de även vara skyddade från mekanisk åverkan och temperaturpåverkan. Detta kan vara svårt att uppnå och kräver noggrann planering. Om förutsättningarna omöjliggör borrhålsmätning är alternativet att mätning utförs med uttaget prov. Se även 2.5 för placering av mätpunkter.

Vid mätning i borrhål får temperaturvariationen i betongen inte överskrida  $\pm 1,0^{\circ}\text{C}$ . Detta gäller från det att givaren monteras till avläsning utförs. Loggning av temperaturen ska utföras i minst en mätpunkt i varje projekt. Om loggning av temperaturen i luften vid mätpunkten utförs i stället för betongtemperaturen godtas en temperaturvariation på maximalt  $\pm 2,0^{\circ}\text{C}$ .

Vid uttaget prov ska betongens temperatur kontrolleras och dokumenteras i samband med provuttagning.

Diskutera med arbetsplatsledningen så att mätpunkterna inte hamnar olämpligt med hänsyn till byggarbetsplatsens verksamhet och kommande produktion. Om mätpunkterna av någon anledning inte placeras där det kan antas vara fuktigast ska detta noteras som en avvikelse i protokollet. Placeringen av mätpunkterna ska dokumenteras på ett sådant sätt så att de går att lokalisera upp till tio år efter slutförd mätning.

### 4.4 Avläsning

Läs av givarna med de mätinstrument som hör till varje givare. Läs av RF och temperatur. Gå in i kalibreringskurvor alt. datorprogram för att få fram det aktuella RF-värdet, kalibrerad RF. Efter korrigering för temperatur, fuktkapacitet och osäkerhet kan slutvärdet jämföras med den överslagsmässiga beräkningen av uttorkningsförloppet. **Verkar det rimligt?**


**En rimlighetsbedömning ska alltid utföras av resultaten från mätningarna för att undvika grova fel, se 2.16.**

Rimlighetsbedömningen kan vara en jämförelse mellan resultat från fuktmätningen och beräknade värden, inbördes jämförelse av mätresultat mellan mätpunkter i samma projekt eller en erfarenhetsmässig bedömning baserat på tidigare kunskaper och mätningar.

Får du orimligt stor avvikelse och det finns anledning att tro att detta beror på givaren utförs lämpligen en egenkontroll av givarens över en mättad saltlösning.

Orimliga resultat kan bero på att temperaturvariationen under mätningen varit för stor. Fråga även arbetsplatspersonalen om något oförutsätt hänt på arbetsplatsen som kan tänkas påverka mätningen. Har det t.ex. stått vatten länge vid mätpunkten, eller har undersidan av bjälklaget nyligen målats? Vid lägre RF-värde än beräknat kan det bero på att det finns sprickor i konstruktionen som kan påverka mätningen eller att mätpunkten har utsatts för mekanisk påverkan och därmed blivit otät och torkat ut. Se även 2.8.

En vanlig orsak till avvikande värden mellan beräkning och mätning är att härdning och torkklimat inte stämmer med det som antagits i beräkningen. Det kan även vara så att konstruktionen är gjuten med ett vct som inte överensstämmer med det som är använt i beräkningarna.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utförd av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
4:1	2007-07-11	2007-07-11	Peter Löfgren		4	4(6)

#### 4.5 Mätrapport

En tydlig mätrapport ska överlämnas till uppdragsgivaren. Mätrapporten avseende en RBK-mätning ska alltid ha en enhetlig förstasida. Blankett F11 ska användas, se flik 28. På nästa sida ska mätresultaten sammanfattas tillsammans med uppgift om vem som utfört mätningen samt underskrift, se blankett F12 och F7. Därefter följer montage- och avläsningsprotokoll, eventuella avvikelser och ritningar.


Borrning, montage och avläsning ska dokumenteras i mätprotokoll som signeras av den som utfört mätningen, se flik 28. Naturligtvis ska samtliga uppgifter vara ifyllda så att de går att läsa. Protokollen bifogas mätrapporten.

Pappersoriginal av mätrapporten eller kopieringsbar kopia av original ska av kontrollanten, **personligen, arkiveras i tio år**. Alternativt arkiveras mätrapporten digitalt under samma tid. Samtliga dokument i rapporten ska då arkiveras samlat under en katalog med ett namn som ska innehålla aktuellt projektnummer enligt RBK.

Arkivering ska ske på ett sådant sätt att materialet utan extra åtgärd kan medtas vid byte av arbetsgivare eller vid en revision, t.ex. på CD-skiva eller i en separat pärm.

Mätrapport, avseende RBK-mätning, skall i överensstämmelse med Hus AMA 98 innehålla följande uppgifter:

- namn och adress på den som utfört mätningen
- auktorisationsnummer enligt RBK
- rapportnummer (**projektnummer enligt RBK**)
- namn, företag och telefonnummer till beställaren av fuktmätningen
- mätningens syfte (kritisk RF, målvärde avseende RF, annat syfte)
- val av mätplatser (markeras med fördel på ritning)
- beskrivning av mätobjekt (adress, våningsplan, rum, mått)
- uppgifter om byggkonstruktionen (tjocklek, prefab/platsgjutet, enkel-dubbelsidig uttorkning)
- uppgifter om ingående material (vct)
- tidpunkt för provtagning / borrning
- tidpunkt för montering av givare
- tidpunkt då avläsning sker
- mätutrustning, typ och ID-nummer
- datum för senaste kalibrering
- datum för senaste egenkontroll
- mätmetod
- eventuella avvikelser från metoden och systemet
- samtliga mätvärden

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
4:1	2007-07-11	2007-07-11	Peter Löfgren		4	5(6)

## RBK-auktoriserad fuktkontrollant - betong

- betongens temperatur (både vid provtagning och avläsning avseende uttaget prov)
- osäkerheten i mätvärdena
- samtliga mätresultat omräknade till RF vid 20° C ökade med fuktmätningens osäkerhet
- underskrift och datum  
Underskrift får vara digital förutsatt att föransökan görs till RBK av den person som vill signera digitalt. Signaturen ska finnas hos RBK för möjlighet till framtida identifikation.

Vid uttaget prov skall det framgå i protokollet vilken lokal, laboratorium, som har använts vid RF-bestämningen, adress samt rumsbeteckning, samt när proverna anlände till lokalen.

RF-värdena skall räknas om till RF vid 20°C vilket motsvarar konstruktionens brukstemperatur. Korrigering sker enligt diagrammet i figur 27.1 under flik 27 där betongens temperatur men inte vattenhalt antas variera.


När alla värden omräknas till 20°C blir det lättare att följa uttorkningsförloppet hos konstruktionen, Hus AMA:s riktlinjer för högsta RF före matläggning baseras också på RF vid 20 °C.

Resultatet avseende RF som redovisas i rapporten, slutvärdet, ska alltid vara uppmätt RF ökad med mätosäkerheten.

Observationer under mätuppdraget som kan tänkas påverka mätningen ska noteras i protokollet eller i avvikelserapporten. Exempel på detta kan vara:

- vattenläckage eller inläckande regn i byggnaden
- fuktalstrande aktiviteter som avjämning, grängning eller målning
- dörrar och fönster som står öppna
- montage av ny givare om mätpunkt/givare blivit förstörd
- montage av ny givare/mätpunkt för att kontrollera ett tveksamt mätresultat
- mekanisk åverkan på mätpunkt
- temperaturvariationer utanför systemets gränser
- ett torkklimat i byggnaden som skiljer sig väsentligt från planerat
- fortlöpande beslut och besked från beställaren avseende mätuppdraget

Avvikelse rapporten ska numreras och hänvisning ska anges i mätprotokollet. Om avvikelsen innebär att mätningen inte är utförd inom manualens gränser, t.ex. temperaturvariationen vid borrhålmätning överstiger tillåtna gränser, så ska det hanteras i mätprotokollet enligt 2.15.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utförd av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
4:1	2007-07-11	2007-07-11	Peter Löfgren		4	6(6)