

8 RUTIN FÖR BESTÄMNING AV RF PÅ UTTAGET PROV

Denna rutinbeskrivning gäller enbart för RF-bestämning på uttaget prov av golvväjäjäjäjä. RF-bestämning kan göras på olika sätt. I detta kapitel beskrivs i respektive avsnitt metoder för de enligt denna mät rutin godkända givarna.

RF-mätningen utförs i en lokal med ett utrymme där variationen i temperatur under mätningen med fördel kan minimeras till någon tiondels grad, i texten benämmt lab eller laboratorium. Mätningen på proverna ska utföras i samma provbehållare som de placerades i vid provtagningen. RF bestäms enligt rutinen beskriven i *avsnitt 8.6 Montage av givare, jämviktning och avläsning*. RF-mätningen ska ske vid en temperatur mellan 15,0 och 25,0°C. Tid från uttagning av prov till det att RF-bestämningen ska vara slutförd är maximalt 10 dygn.

Vid ankomst av proverna ska en mottagningskontroll utföras. Provbehållarna kontrolleras så att de är oskadade, att gummiplugg/lock inte har lossnat eller gått sönder och att det inte är synlig kondens i behållaren. Om det vid denna kontroll är uppenbart att ett felaktigt mätresultat kommer att erhållas så kasseras provet tex om en gummiplugg sitter löst eller lossnat helt.

Provet ska konditioneras under minst 12 timmar innan RF-givaren monteras. Konditionering innebär att provet placeras och förvaras i samma utrymme, klimatrum eller klimatskåp som RF-mätningen ska utföras i. Om kondens syns i behållaren när den anländer till laboratoriet ska konditionering göras dubbelt så lång tid som har förflutit sedan provet togs ut på arbetsplatsen. Om kondens därefter fortfarande syns ska provet kasseras. Tid för start av konditionering ska noteras i avläsningsblanketten som används under RF-bestämningen, *Blankett AVL*. I blanketten ska alla avläsningar dokumenteras, se *avsnitt 8.3*.

8.1 Provbehållare

RF-bestämning ska utföras i den provbehållare som har använts vid provtagningen utan att provbitarna avlägsnas ur behållaren eller hålls över i annan behållare.

En gummiplugg med ett förborrat hål ska monteras på den givare som ska användas vid mätning. Denna gummiplugg måste således införskaffas innan mätning kan utföras. Hålet måste vara anpassat till givaren så att god passform uppnås utan läckage mellan givare och gummiplugg. Storleken på gummiplugg måste vara anpassad till öppningen i provbehållaren. För utförligare beskrivning av provbehållare se *Flik 7, Rutin för provtagning i golvväjäjäjä*.

8.2 Kalibrering och egenkontroll

Testo 605-H1 och Vaisala HMP40S ska kalibreras enligt *Flik 2 avsnitt 2.9*.

Kalibreringskurvan ska användas vid avläsning för korrigering av avläst värde. Kalibrering ska utföras innan givaren tas i bruk första gången och därefter minst en gång per år.

Det är att rekommendera att givarna enbart används för mätning i golvväjäjäjä i laboriemiljö och inte för mätning på andra material eller för borrhålsmätning i betong.

Egenkontroll av RF-givare ska utföras minst en gång per månad. Om givaren enbart används för mätning i golvväjäjäjä och däremellan inte avlägsnas från lokalen som nyttjas räcker det med en gång var annan månad. Kontrollen ska utföras enligt rutin i *Flik 5*, och när den så påvisar ska ny kalibrering utföras. Vad gäller drift så gäller samma förutsättningar avseende mätosäkerhet som för givare som används vid mätning i betong, se *avsnitt 28.2.1*.

Standardosäkerhet för varje felkälla, punkt c Drift hos RF-givare.

Datum för senaste kalibrering och egenkontroll av givare ska noteras i mätprotokollet.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
7	2023-02-28	2023-03-01	Ted Rapp		8	1(5)

8.3 RF-bestämning

Under RF-bestämningen ska avläsningar utföras momentant och protokollföras i avläsningsprotokollet, *Blankett AVL*. Blanketten är därefter ett underlag till upprättande av mätprotokollet, *Blankett F5AV*. *Blankett AVL* ska ingå som en del i den slutliga mätrapporten. Avläsningsprotokollet används för att dokumentera att slutlig avläsning ej utförts innan givare och prov kommit i jämvikt, att så kallad högst jämviktade RF har uppnåtts samt för att eventuellt läckage i tätningen ska upptäckas. Ett läckage kan ge ett kraftigt sjunkande RF-värde med tiden. Om läckage uppstår ska provet kasseras då mätresultatet är felaktigt. Tid från givarmontage till slutlig avläsning ska minst vara 48 timmar. Minst sex avläsningar avseende RF och temperatur ska utföras och protokollföras under RF-bestämningen. (Givaren/proben Vaisala HMP110 kan användas ihop med specialanpassad utrustning för loggning av mätdata varvid *Blankett AVL* och separat temperaturlogger kan utgå)

8.3.1 Tidsintervall mellan avläsningar

I samband med givarmontaget ska två avläsningar utföras. Den första ca en timme efter givarmontage och den andra en timme senare. Därefter utförs ytterligare en avläsning i intervallet 12–24 timmar efter givarmontage. Avläsning utförs åter ca 46 timmar efter givarmontage. En timme senare görs ytterligare två avläsningar med minst en timmes mellanrum. Sista avläsningen får tidigast utföras 48 timmar efter givarmontage. Om avläst RF då är betydligt lägre jämfört med avläsningen som utfördes 12–24 timmar efter montage eller är lägre än förväntat kan ett läckage misstänkas. Om ett läckage kan konstateras så ska provet kasseras och resultatet förkastas. Om RF däremot sjunker något, ca en halv till någon procent, kan det bero på fuktomfördelning i provröret. Högst noterad RF av de avläsningar som utförts 12 timmar efter givarmontage och därefter ska användas som slutavläsning. Detta förutsatt att de sista avläsningarna inte tydligt indikerar en fortsatt stigande RF. Om så är fallet ska ytterligare en avläsning utföras minst 12 timmar senare för att avgöra om RF fortfarande stiger. Om så är fallet måste mätningen fortgå tills RF slutar att stiga. Högst avläst RF med tillhörande avläst temperatur ska skrivas in på raden ”Högsta jämviktade RF” i *Blankett AVL*. Dessa värden förs även in som avlästa värden i mätprotokollet, *Blankett F5AV*, där kalibrerad RF beräknas för att använda vid framtagande av mätningens slutvärde.

8.3.2 Temperaturvariation under RF-bestämningen

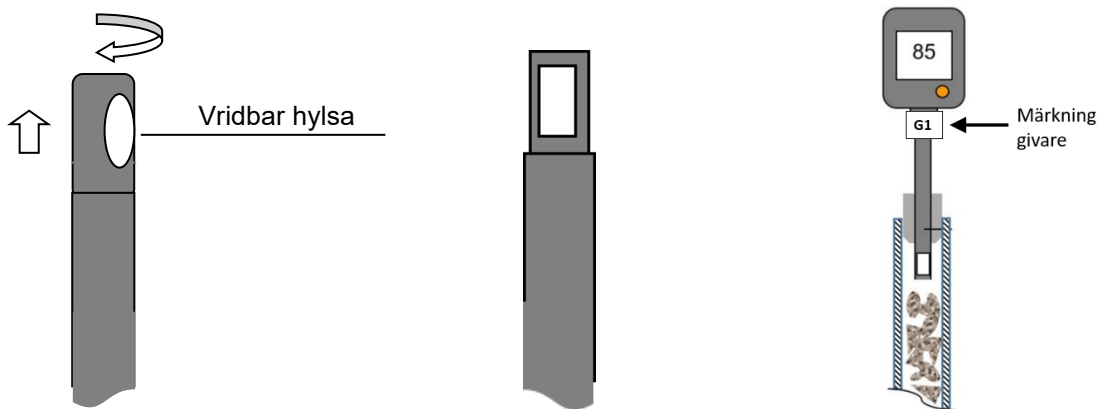
Temperaturvariationen under RF-bestämning ska kontrolleras genom loggning i nära anslutning till givarna. Loggning ska ske med ett intervall på högst 5 minuter. Min- och maxtemperatur vid loggningen under mätperioden ska noteras i mätprotokollet, *Blankett F5AV*, för att ligga till grund för beräkning av mätosäkerheten. Temperaturerna skrivs in efter rubriken *Temperaturvariation under mätperioden*. Temperaturvariationen den första timmen efter givarmontage behöver inte inkluderas eftersom givarmontaget kan medföra en betydande temperaturstörning.

8.4 Kapacitiv givare - Testo

RF-bestämning ska ske med kapacitiv givare av fabrikatet Testo 605-H1. Denna givare bygger på en kapacitiv mätprincip. RF-sensorn är tillverkad av ett hygroskopiskt material. Kapacitansen ökar starkt med ökande fukttinnehåll. Givare 605-H1 har inbyggd skärm där RF, temperatur och dagpunkt presenteras. Vid mätning ska den vridbara hylsan i änden av 605-H1 tas bort, vrid den till halvöppet läge och dra av den. Om givaren inte ska användas under

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
7	2023-02-28	2023-03-01	Ted Rapp		8	2(5)

en längre tid så ska hylsan återmonteras som sensorskydd under förvaring. Även när givaren skickas på kalibrering så ska skyddet först monteras, se *Figur 8.1*. Innan givaren tas i bruk efter inköp ska användaren fästa en etikett på givaren med en egen, unikt, givarmärkning. Lämplig placering är övers runt skaftet, se *Figur 8.1*.



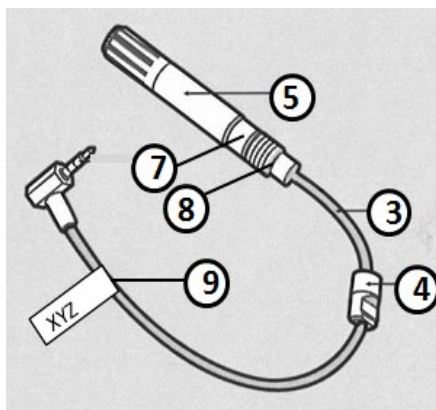
Figur 8.1 Principfigur för demontering av hylsan på Testo 605-H1 samt givare monterad i provbehållare.

8.5 Vaisala HMP40S

Denna givare bygger på en kapacitiv mätprincip. RF-sensorn, Humicap®, är tillverkad av ett hygroskopiskt material. Kapacitansen ökar med ökande fukttinnehåll. Givarens kabel kopplas till ett avläsningsinstrument, HM40-indikator, där RF och temperatur kan avläsas.

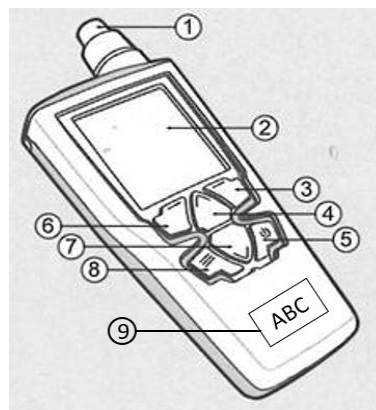
RF-bestämning ska ske med givare av fabrikatet Vaisala HMP40S. Givaren består av probe HMP110 i kombination med en kabel som ansluts till proben, se *Figur 8.2*. Kabeln ska endast avlägsnas från proben om ett eventuellt byte är nödvändigt. HM40-indikator, se *Figur 8.3*, används för att utföra avläsning av givaren. En indikator kan användas ihop med flera givare.

Innan givaren tas i bruk efter inköp ska användaren fästa en etikett på kabeln med en egen, unikt, givarmärkning. Även avläsningsinstrumentet ska förses med en unik märkning.



Figur 8.2 Givare Vaisala HMP40S

3. Kabel för anslutning
4. Gummiplugg (används ej vid uttaget prov)
5. Probe HMP110
7. Etikett med serienummer, tillverkare
8. Anslutning mellan kabel och probe
9. Etikett med egen märkning/givarmärkning
10. Skyddshuv (gul färg)



Figur 8.3 Avläsningsinstrument

- Vaisala HM40-indikator
1. Kabelanslutning
 2. Display
 - 3-8 se Flick 11 avsnitt 11.1.
 9. Etikett med egen märkning

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
7	2023-02-28	2023-03-01	Ted Rapp		8	3(5)

Vid mätning ska skyddshuven tas bort, se *Figur 8.2*. Om givaren inte ska användas under en längre tid så ska skyddshuven återmonteras som sensorskydd under förvaring. Även när givaren skickas på kalibrering så ska skyddshuven först monteras. Information om Vaisala finns på www.vaisala.com.

(Möjlighet finns även att använda HMP110 i kombination med specialanpassad utrustning för loggning av mätdata i stället för att utföra momentanavläsningar med indikator HM40)

8.6 Montage av givare, jämviktning och avläsning

Provet ska konditioneras under minst 12 timmar i samma utrymme, klimatrum eller klimatskåp som RF-mätningen utförs i. Tid för start av konditionering noteras i avläsningsprotokollet. En temperaturlogger ska användas för att kontrollera temperaturvariationen i detta utrymme. Efter slutförd konditionering utförs mätning enligt följande.

1. Demontera skyddshylsan (Testo) / skyddshuven (Vaisala) från givaren som ska användas.
2. Montera gummiplugg med hål på givaren anpassad till provbehållarens öppning, om detta inte redan är gjort. Minst två cm av givaren ska sticka ut på andra sidan.
3. Kontrollera provbehållaren. Om provbehållaren är trasig eller gummiplugg/locket sitter löst så kasseras provet då detta kan ge ett felaktigt RF-värde.
4. Justera gummipluggen på givaren med hänsyn till hur mycket material det är i provbehållaren den ska monteras i. Givaren ska sitta minst en centimeter ovanför provmaterialet efter att den är monterad.
5. Gummipluggen/locket på provbehållaren avlägsnas och gummiplugg med RF-givare monteras omedelbart i provbehållaren.
6. Tryck och vrid samtidigt ner gummipluggen med givaren så att den sluter tätt mot provbehållaren och god anliggning erhålls mellan gummiplugg och provbehållare.
7. Kontrollera att givaren sitter lagom långt från provmaterialet. Om ej så justera.
8. Notera mätpunktsbeteckningen som står på provbehållarens etikett, givarens märkning, datum och klockslag avseende givarmontage i avläsningsprotokollet, *Blankett AVL*.
9. Starta loggern som ska registrera temperaturvariationen under mätningen om detta inte redan är gjort.
10. Läs av RF och temperatur ca en timme efter givarmontage. Avläsning sker direkt efter att instrumentet aktiverats och mätvärdet är stabilt. Notera avlästa värden i avläsningsprotokollet samt tidpunkten då avläsningen utförs och din signatur. Stäng därefter av instrumentet.
11. Utför samma procedur efter ytterligare en timme och därefter enligt tidsangivelserna i avsnitt 8.3.1 *Tidsintervall mellan avläsningar*.
12. Efter sista avläsningen utförs en utvärdering av samtliga resultat avseende avläst RF i avläsningsprotokollet enligt avsnitt 8.3.1. Förutsatt att RF kan anses ha slutat stiga avslutas mätningen och resultatet avseende högst avläst RF med tillhörande temperatur förs in längst ned i avläsningsprotokollet på raden ”Högst jämviktade RF”.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
7	2023-02-28	2023-03-01	Ted Rapp		8	4(5)

RBK-auktoriserad fuktkontrollant

(Vaisala HMP110 kan användas ihop med specialanpassad utrustning för loggning av RF och temperatur. I detta fall väljs högst uppmätt RF som erhålls under mätperioden som slutresultat. Uppmätt RF de första 12 timmarna efter givarmontage ska inte ingå. Högst uppmätt RF, avläst temperatur avseende givaren/provet vid samma tidpunkt samt min- och maxtemperatur under mätperioden förs in i mätprotokollet)

13. Efter att mätningen avslutats ska innehållet i respektive provbehållare vägas. Vikten för respektive prov noteras i avläsningsprotokollet.
14. ”Högst jämviktade RF” samt tillhörande temperatur förs in i kolumnerna för avlästa värden i mätprotokollet, *Blankett F5AV*, och uppgift om Mätpunkt/märkning prov.
15. Givarbeteckning för använd givare, datum och klockslag för givarmontage respektive avläsning överförs till mätprotokollet. Datum och klockslag för avläsning avser tidpunkten när ”Högst jämviktade RF” lästes av.
16. Avläst RF används för att ta fram kalibrerad RF med hjälp av den kalibreringskurva som gäller för använd givare vilket noteras i mätprotokollet.
Om kalibrerad RF hamnar utanför givarens kalibreringsintervall redovisas resultatet enligt *avsnitt 28.4 Redovisning av slutvärde vid mätning utanför tillåtna gränser*.
17. Om temperaturen vid avläsningen skiljer sig från 20,0°C beräknas Korrektionen för RF vid 20,0°C och noteras i mätprotokollet, se *avsnitt 28.1.1.2 Temperaturkorrektion för golvavjämning*.
18. Temperaturvariationen från loggning under RF-bestämningen, min-maxtemperatur, ska noteras i mätprotokollet med en decimal och användas som underlag vid beräkning av mätosäkerheten. Temperaturerna skrivs in efter rubriken *Temperaturvariation under mätperioden på Blankett F5AV*.
19. Korrektion på grund av givarens fuktkapacitet och osäkerheten i mätningen bestäms och noteras i mätprotokollet varefter ett slutvärde räknas fram och noteras i kolumnen slutvärde, se *Flik 28 Korrektion, Mätosäkerhet och Slutvärde*.
20. Resterande uppgifter i mätprotokollet fylls i varefter det dateras och signeras av den som utfört RF-bestämningen.

Efter att mätningen avslutats, och vägning har utförts av materialet i provbehållaren så kan provet kasseras. Provbehållaren ska därefter rengöras och märkningen/etiketten avlägsnas inför användning vid nästa provtagning. Gummipluggar, lock och provbehållare som är skadade eller förlorat sin funktion ska kasseras och ersättas med nya.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
7	2023-02-28	2023-03-01	Ted Rapp		8	5(5)