

INNEHÅLL FLIK 12**RUTIN FÖR RF-MÄTNING I BORRHÅL HUMIGUARD**

12.1	RF-givare och lotkalibrering	sida 3
12.2	CondMeter	sida 3
12.3	Montering av givare i referensblock	sida 4
12.4	Montering av givare i betong	sida 6
12.5	Mätning	sida 8
12.5.1	Inloggning till webbplatsen	sida 8
12.5.2	Referensblock på webbplatsen	sida 8
12.5.3	Mätprojekt på webbplatsen	sida 9
12.5.4	Avläsning av referensgivare	sida 9
12.5.5	Avläsning av borrhålgivare	sida 11
12.5.6	Mätprotokoll	sida 12
12.6	RemoteMeter	sida 14
12.6.1	Laddning	sida 15
12.6.2	RemoteMeters funktioner	sida 15
12.6.3	Kontroll	sida 16
12.7	Montering och avläsning med RemoteMeter	sida 16
12.7.1	Montering av givare i betong med RemoteMeter	sida 16
12.7.2	Avläsning av borrhålgivare med RemoteMeter	sida 17
12.7.3	Avslut av mätning med RemoteMeter	sida 19
12.8	Underhåll, tillsyn och felkällor	sida 20

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
7:2	2026-06-11	2026-09-01	Ted Rapp		12	1 (20)

12 RUTIN FÖR RF-MÄTNING I BORRHÅL HUMIGUARD

RF-givare i *Mätsystemet HumiGuard* är kvarsittande och återanvänds inte, det vill säga de installeras endast en gång i ett slutet borrhål eller referensblock. RF-givaren innehåller en hygroskopisk elektrolyt, från vilken en ytterst liten vattenmängd upptas eller avges för att ständigt stå i fuktjämvikt med luft i borrhålet. Dess elektriska ledningsförmåga, konduktans med enhet mikrosiemens eller μS , varierar med RF hos omgivande luft. En temperaturgivare sitter i RF-givarens kontakt. RF-givare och referenscell är färskvaror med angivet *används före-datum*. *HumiGuard online web application* på webbplatsen www.industrifysik.se beräknar temperatur samt temperaturkorrigerad RF och dess osäkerhet enligt *Flik 28*. För inloggning på webbplatsen behövs ett användarnamn, *User ID*, och ett lösenord, *Password*, som erhålls från Industrifysik, se *avsnitt 12.5.1 Inloggning till webbplatsen*. Moment på webbplatsen, där användare till exempel måste skriva in data eller välja alternativ, har fet stil i rutinen. Knappar har dessutom hakparantes []. Avsnittens ordningsföljd i rutinen är styrande i tillämpningen.

Vid mätning ska nedanstående komponenter användas. Användare bör före avresa till mätplats överväga vilka komponenter som kommer att behövas.

Komponenter	Artikelnummer	Kommentar
RF-givare	001	
Referenscell 85 % RF	003	
Givarkontakt	101, 102, 103	Längd (ca) 50, 140, 340 mm
CondMeter	201	Kabelpar ingår. Två decimaler för värden under 10 μS krävs
RemoteMeter	204	Ansluts direkt till givarkontakt som har tillräcklig längd
Kontrollmotstånd	202	
Mätrör 2x150 mm	303	Kapas till två mätrör med röravskärare
Mätrör 300 mm	302	
Mineralull till mätrör	-	Tillhandahålls av användaren
Rörplugg	304	Används i mätrör, referensblock, RemoteMeter
Tätningssmassa	402	Bostik Tätningssprofil PV (alternativt KISO 358 BUTYL)
Röravskärare	404	REMS ROS P26, eller likvärdig
Referensblock	409	Gummipluggar ingår
Täthetsprovare	411	
Monteringsdon	412, 413	Längd 200, 400 mm
Kabelpar	203	För kontroll av RemoteMeter

12.1 RF-givare och lotkalibrering

Under menyval **Order** beställer användaren en givarsats, kallad *lot*. Den innehåller högst 52 st RF-givare eller det mindre antal som Industrifysik bestämmer. Två av givarna har svart huv och de har konduktansvärden närmast lotens medelvärde. Under menyval **Order** beställer användaren två referensceller, såvida inte ett referensblock med två användbara referensceller redan finns.

Alla RF-givare i en lot är (nästan) inbördes likvärdiga i alla avseenden fram till *används före-datum*. Två givare med svart huv kallas referensgivare när de placeras i ett så kallat referensblock tillsammans med varsin referenscell som ger luft med känd relativ fuktighet. I samband med att lotens givare i borrhål avläses, avläses också lotens referensgivare.

Webbplatsen omvandlar referensgivarnas inskrivna konduktansvärden till ett enda värde som gäller vid relativa fuktigheten 85 % och temperaturen 20°C. Detta värde kallas *referenskonduktans* och webbplatsen använder det för att beräkna borrhålens RF.

En givarlot levereras i en speciell förpackning med skruvlock (eller i som mest fyra sådana förpackningar med olika leveransadresser). RF-givare ska befinna sig i sin förpackning, i borrhål eller i ett referensblock, inga andra placeringar tillåts. Även referensceller levereras i givarförpackning. Referenscell ska befinna sig i sin förpackning eller i ett referensblock, inga andra placeringar tillåts. Ett *lotnummer*, som står på förpackningen, identifierar loten och har fyra led. Första ledet är tillverkningsdatum (för den sats från vilken loten hämtats) på formen ÅÅMMDD. Andra och tredje ledet är fabrikskoder. Det fjärde ledet betecknar den version av beräkningsparametrar som används på webbplatsen och ska enligt Industrifysik vara lägst 10. Ett exempel på lotnummer är 260201-A-2-10. Mätområden är 65 - 95 % RF och 0 - 40 °C (mätning vid låg RF och låg temperatur kan dock omöjliggöras av låg givarkonduktans). Varje lot, alla givare i loten, kontrollmäts vid 85 % RF under tillverkningen och *lotens medelkonduktans vid 20 °C* beräknas och skrivs på förpackningen.

Inuti förpackningen är relativa fuktigheten 85 %. Om förpackningen står öppen under lång tid eller försluts dåligt, finns risk att givarna torkar ut. Den ska huvudsakligen förvaras vid rumstemperatur och inte i onödan utsättas för temperaturer under 0°C eller över 40°C. RF-givarnas *används före-datum* är lotnumrets datum plus 100 dagar. Detta gäller oavsett om givaren är i borrhål, referensblock eller i sin förpackning. En förutsättning är att RF-givaren inte utsätts för luft med RF utanför mätområdet. Dock kan givaren vara upp till en vecka i betong med RF över 95 %.

12.2 CondMeter

CondMeter är en handhållen konduktansmätare med belyst display för manuell avläsning av givare. Mätaren är endast avsedd att anslutas till HumiGuard givarkontakter och kontrollmotstånd. Konduktans visas med två decimaler (0.00 visas för värden under 0.5 μ S).

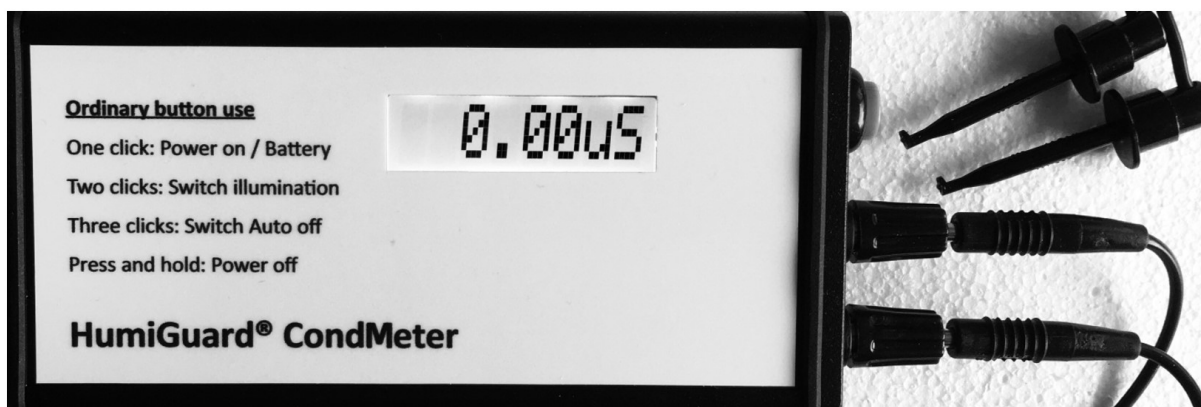
- För att starta mätaren eller visa batteristatus (0 % för urladdade batterier och ca 100 % för nya), klicka en gång på grön knapp intill kontakterna.
- För att släcka eller tända displayens belysning, klicka två gånger i snabb följd.
- För att slå på eller av automatisk avstängning, klicka tre gånger i snabb följd (mätaren stängs av efter 60 sekunder av inaktivitet).
- För att visa mjukvarans versionsnummer, klicka fyra gånger i snabb följd.
- För att stänga av mätaren manuellt, håll knappen intryckt.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfördad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
7:2	2026-06-11	2026-09-01	Ted Rapp		12	3 (20)

RBK-auktoriserad fuktkontrollant

Batterier är fyra st 1,5 V AA (LR6) standard alkaliska. Byte sker genom att mätarens vänstra gavel skruvas loss med Torx-mejsel T 10 och kretskortet försiktigt dras ut ca 70 mm.

CondMeter ska kontrolleras mot ett kontrollmotstånd i samband med avläsning. Om resultatet ej är inom $100 \pm 1,0 \mu\text{S}$ får instrumentet inte användas och Industrifysik ska kontaktas.



Figur 12.1 CondMeter

12.3 Montering av givare i referensblock

OBS! Montering av referensgivare i referensblock ska alltid göras direkt efter leverans av en ny givarlot.

Referensblocket består av en övre vridbar del med fyra pluggade hålrum för givare. Pluggarna ska endast lossas vid montering eller demontering av givare. Den undre delen har fyra hålrum för referensceller. Hålrumspositioner 1 - 4 finns angivet på vardera blockhalvas ovansida. De räknas medurs och position 1 är den första efter den U-formade öppningen. Två givare med varsin referenscell ska monteras per lot. Dokumentation av monteringen ska ske på *Blankett F3HG* samt nedanstående dokument.

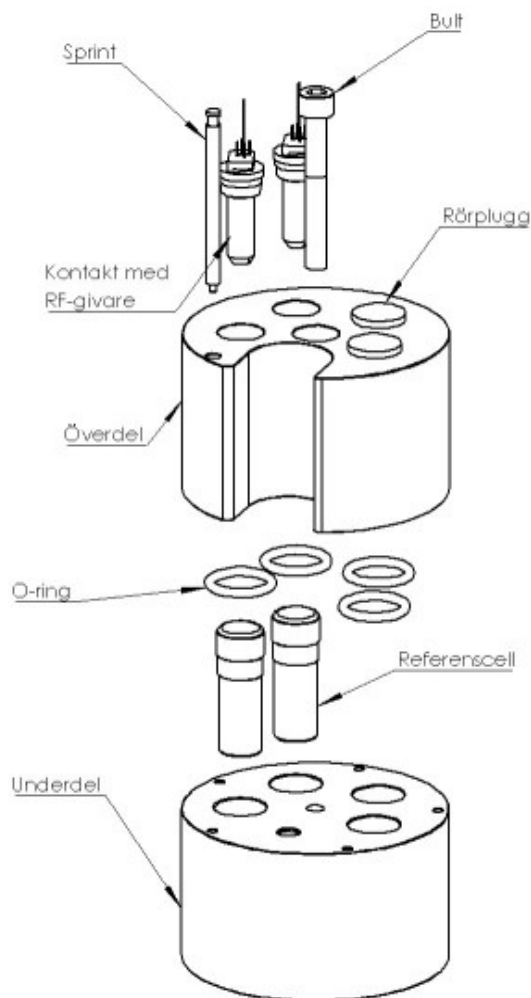
Skriv ut dokumentet *RBK Reference block documents in Swedish* från webbplatsen genom att först välja **User** under **Menu** och öppna PDF-filen. Filen innehåller en *blockblankett RBK* och en *blocketikett RBK*.

Blocketiketten ska klippas ut och fästas på blockets undre del. På etiketten skrivs blockets namn (som ska vara givet en gång för alla) och uppgifter om senaste byte av O-ringar och rörpluggar, se *avsnitt 12.8 Underhåll, tillsyn och felkällor*.

Blockblanketten ska förvaras under referensblocket eller fästas på blockets övre del. På denna anges position i vilken givare har monterats, *kalibreringsvärde* och *används före-datum* enligt referenscellernas etikett. Där anges även RF-givarnas *lotnummer*, vem (namn, User ID och auktorisationsnummer) som har monterat referenscellerna och givarna samt monteringsdatum. Beträffande User ID, se *avsnitt 12.5.1 Inloggning till webbplatsen*.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
7:2	2026-06-11	2026-09-01	Ted Rapp		12	4 (20)

RBK-auktoriserad fuktkontrollant



Figur 12.2 Sprängskiss av referensblock

1. Lossa blockets bult, så att överdelen kan vridas, men inte mera än så. Lyft sprint som låser över- och underdel till varandra. Vrid överdelens U-formade öppning till avsett hålrums och sänk sprinten.
2. Ta fram två referensceller med samma *kalibreringsvärde* och *används före-datum* från givarförpackningen. *Kalibreringsvärde* och *används före-datum* står på celletiketten och förpackningsetiketten vilket ska noteras på *F3HG* och *blockblanketten*.
3. Gör ett hål i den ena cellens metallkapsyl, minst 3 mm i diameter efter att cellen tagits ur förpackningen och placera omedelbart cellen i avsett hålrums. Vrid därefter U-öppningen till nästa position. Minimera den tid som öppnad referenscell är i kontakt med omgivningsluft, högst en minut.
4. Gör likadant med den andra cellen och avsluta med att vrida U-öppningen till läget med en vit punkt i underdelen. Sänk sprinten och dra fast centrumbulten så att ingen spalt syns mellan över- och underdel.
5. Ta fram en givarkontakt och trä in dess trådar i monteringsdonet. Tryck in kontakten i donet och lås genom att och vrida donet 60° medurs.
6. Ta fram givarförpackningen och skriv in givarnas *lotnummer* på *F3HG* och *blockblanketten*.
7. Avlägsna rörpluggen till det hålrums där givaren ska monteras.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
7:2	2026-06-11	2026-09-01	Ted Rapp		12	5 (20)

RBK-auktoriserad fuktkontrollant

8. Ta ut en givare med svart huv ur givarförpackningen och förslut förpackningen omedelbart och ordentligt. Avlägsna givarens huv under vridning. Se till att givarens stift är parallella och för in dem i kontakten.
9. För omedelbart ned donet med givaren i blocket. Tryck till och vrid samtidigt donet ett kvarts varv, så att kontakten fastnar i hålrummet. Avlägsna donet genom att vrida det 60° moturs och därefter dra det rakt upp. Dra försiktigt i trådarna för att kontrollera att kontakten sitter fast.
10. Kontrollera CondMeter mot ett kontrollmotstånd. Om resultatet ej är inom $100 \pm 1,0 \mu\text{S}$ avbryts genomförandet av nedanstående punkter och Industrifysik kontaktas.
11. Provavläs gula trådar (RF) och svarta (temperatur) som funktionskontroll. Notera avläst värde avseende RF på *F3HG*. Om givaren vid provavläsning ger ett lägre värde än $1,0 \mu\text{S}$, måste den bytas mot en ny. I detta fall får givare med ofärgad huv användas. Åtgärden noteras på *F3HG* och *blockblanketten*.
12. Sprid ut trådarna så att de inte korsar varandra och återmontera därefter rörpluggen.
13. Gör på motsvarande sätt med den andra givaren med svart huv. Om givarkontaktens trådar är längre än 50 mm, måste de förses med en tejp som anger positionsnummer i referensblocket.
14. Fyll i resterande uppgifter om montering av givarna på *F3HG* och *blockblanketten*.
15. Förvara blocket där temperaturen är stabil ($\pm 2^\circ\text{C}$) och är i intervallet 15 - 25°C.

Strålnings- och handvärmning av blocket bör undvikas. Temperaturövervakning ska ske, till exempel med temperaturlogger.

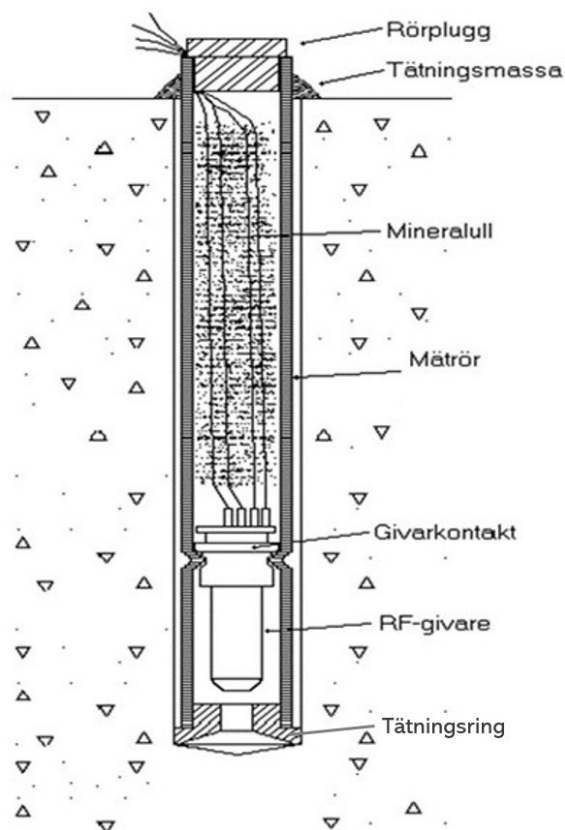
12.4 Montering av givare i betong

Dokumentation ska ske på *Blankett F3HG, Flik 29*. Montering av borrhålgivare och referensgivare ska dokumenteras på en och samma blankett. Montering utförs enligt *Flik 6 Rutin för borrhning av mätthål punkt 1 - 23* med beaktande av följande:

- Borrhålsdiameter 16 mm.
- Minsta mätdjup är 35 mm.
- Mätröret kapas med röravskärare innan det monteras i borrhålet.
- För ned mätröret för hand så långt det går i borrhålet och under vridning. Slå därefter, vid behov, försiktigt ned mätröret med en gummiklubba.
- Kontrollera att mätrörets tätningsring sitter som den ska i borrhålets botten.
- Montering av givare ska ske i direkt anslutning till borrhningen.
- Ett borrhål bör inte användas längre än tio dygn från borrhning. Därefter ska ett nytt hål borraras vid kommande mättillfälle. Då ska det första mätröret lämnas kvar och återförslutas med rörplugg. Dessutom ska tätningsmassan i *Figur 12.3* kontrolleras och eventuellt förstärkas.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
7:2	2026-06-11	2026-09-01	Ted Rapp		12	6 (20)

RBK-auktoriserad fuktkontrollant



Figur 12.3 Givare monterad i borrhål

1. Utför först *punkt 1 - 23 i Flik 6* och därefter nedanstående punkter.
2. Notera RF-givarens *lotnummer* (står på givarförpackningen) på *F3HG*.
3. Ta fram en givarkontakt och trä in dess trådar i monteringsdonet. Lås kontakten till donet genom att trycka fast kontakten och vrida 60° medurs.
4. Avlägsna rörplugg. Ta fram en RF-givare ur givarförpackningen med ofärgad huv (eller, i förekommande fall, en resterande reservgivare med svart huv) och förslut förpackningen omedelbart och ordentligt. Avlägsna givarens huv under vridning. Se till att givarens stift är parallella och för in dem i givarkontakten.
5. För omedelbart ned donet med RF-givaren i mätörret. Tryck till och vrid samtidigt donet ett kvarts varv, så att givarkontakten fastnar i mätörrets "midja". Avlägsna donet genom att vrida det 60° moturs och därefter dra rakt upp.
6. Dra försiktigt i trådarna för att kontrollera att kontakten sitter fast samt att den inte tryckts förbi mätörrets "midja". Om kontakten tryckts förbi "midjan" måste mätörret dras upp och monteringen göras om.
7. Placera mineralull i mätörret för att minimera temperaturstörningar. Placera överskott av trådar ovanpå mineralullen, format till en spiral. Sätt tillbaka rörpluggen.
8. Kontrollera CondMeter mot ett kontrollmotstånd. Om resultatet ej är inom $100 \pm 1,0 \mu S$ avbryts genomförandet av nedanstående punkter och Industrifysik kontaktas.
9. Provavläs gula trådar (RF) och svarta (temperatur) som funktionskontroll. Notera avläst värde avseende RF på *F3HG*. Värdet ska vara minst $1,0 \mu S$. I annat fall måste givaren bytas mot en ny.
10. Om temperaturlogger används vid borrhålet, noteras det på *F3HG* och skrivs senare in på webbplatsen.
11. Utför punkt 24 - 27 i *Flik 6*.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utförd av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
7:2	2026-06-11	2026-09-01	Ted Rapp		12	7 (20)

12.5 Mätning

Utifrån avlästa konduktansvärden i μS från borrhål och referensblock beräknar webbplatsen bland annat temperatur i $^{\circ}\text{C}$ samt RF_{20} (RF vid 20°C) och dess mätosäkerhet i % RF. Den skapar också ett mätprotokoll som ska ingå i den slutgiltiga RBK-rapporten. Möjlighet finns att skriva in kommentarer och avvikelser i mätprotokollet samt att ange mätosäkerheten till $> 3\%$ RF, om mätningen ligger utanför RBK-systemets gränser vilket beskrivs i *Flik 28 avsnitt 28.4*. Språket på webbplats och tillhörande dokument är engelska, men mätprotokollet är på svenska.

Borrhålsavläsningar och referensavläsningar skapas, ändras, sparas och raderas på olika sidor, **Projects** respektive **References**. Varje gång RF (i ett visst borrhål och vid en viss tidpunkt) beräknas, väljer webbplatsen ut rätt referensavläsning i mängden av vid beräkningstillfället sparade referensavläsningar, se *avsnitt 12.1 RF-givare och lotkalibrering*. På sidan **Projects** skrivs mätprotokollet ut, i vilket den referensavläsning som har använts i beräkningen redovisas.

12.5.1 Inloggning till webbplatsen

Gå till www.industrifysik.se och välj **Login** under **Menu**.

Fyll i fälten **User ID** och **Password** och klicka på knappen **[Login]**. Välj alternativet **[Drop down menu ...]** eller **[Sidebar menu ...]** I det förra alternativet visas/döljs menyn genom klick på knappen **[Menu]**. Om det är första gången webbplatsen används, välj **Setup** under **Menu** och fyll i fälten **Contact**. På sidan **Setup** finns möjlighet att ändra lösenordet i fälten **Account**. Avsluta genom klick på knappen **[Save]**.

På skärmen visas en sida som bekräftar att inskrivningen sparats. Klicka på knappen **[Continue]** för att gå vidare och göra ett nytt val under **Menu**.

På webbplatsen måste din RBK-auktorisation registreras för att det ska vara möjligt att skapa ett mätprotokoll enligt RBK. Välj **Setup** under **Menu**, fyll i **RBK authorization number** och sänd ett mejl till support@industrifysik.se med begäran om registrering.

12.5.2 Referensblock på webbplatsen

Nedan beskrivs hur ett referensblock skapas på webbplatsen, i vilket avlästa konduktansvärden från referensgivare skrivs in. Detta förutsätter att *avsnitt 12.3* Montering av givare i referensblock är genomfört.

1. Välj **References** under **Menu** och klicka därefter på knappen **[Create New Block]**.
2. Skriv in följande uppgifter hämtade från *F3HG*. Blockets namn i fält **Block name**. Referenscellernas kalibreringsvärde i fält **Calibration value (Cal val)**, referenscellernas används före-datum i fält **Ref. cell expires** och RF-givarnas lotnummer i fält **Lot number**. I fält **Block notes** finns möjlighet att skriva eventuella kommentarer.
3. Klicka på knappen **[Save]** vilket gör att inskrivna uppgifter sparas på sidan **References**. De kan ändras eller raderas i efterhand genom klick på knapparna **[Edit Block]** respektive **[Delete Block]**.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
7:2	2026-06-11	2026-09-01	Ted Rapp		12	8 (20)

12.5.3 Mätprojekt på webbplatsen

Nedan beskrivs hur ett mätprojekt skapas på webbplatsen, avseende en byggnad eller byggarbetsplats, i vilket avläsningar från borrhål skrivs in. Det förutsätts att mätprojektet har registrerats på www.rbk.nu varvid ett RBK projektnummer erhållits.

1. Välj **Projects** under **Menu** och klicka därefter på knappen **[Create New Project]**.
2. Skriv in uppgifter om projektnamn från *Blankett F3HG* samt eventuell kommentar om projektet i fält **Comments** (kommentaren visas under projektnamnet i mätrapporten).
3. Skriv *Borrhålsmätning betong* i fält **Application** och skriv projektnummer i fält **RBK project number**.
4. Skriv in uppgifter om standardosäkerhet från *Flik 28.2.1* i följande fält:
 - c. **Application uncert** Drift hos RF-givare i aktuell tillämpning.
 - p. **Temperature uncert** Temperaturvariation under mätning.
 - q. **Depth uncert** Avvikelse i mätdjup.
 - r. **Thickness uncert** Avvikelse i konstruktionstjocklek.
5. I fält **Deviations** finns även möjlighet att skriva kommentarer och uppgift om avvikelser.
6. Välj alternativet **[Variable RH]** på raden **Measurement type**.
7. Välj alternativet **[Standard (RBK)]** på raden **Result rounding** (resultatavrundning).
8. Välj alternativet **[W/C ratio]** (vct) på raden **Correction method**.
9. Skriv in uppgifter om borrhålen från *F3HG*, borrhålets beteckning i fält **Name**, betongens vct i **Corr**.
10. I fält **Description** ska *ritningsnumret* skrivas avseende den ritning där borrhålets placering redovisas. Där ska även datum skrivas in avseende givarmontering i borrhålet, *Montering ÅÅÅÅ-MM-DD*. **Description** avser ett visst borrhål och det som skrivs in visas under mätpunktsnamnet i mätrapporten.
11. Klicka på knappen **[Save/Add]** för att lägga till ytterligare ett borrhål. Tabellen kommer alltid att avslutas med en tom rad. Efter att det sista borrhålet är registrerat, klicka igen på knappen **[Save/Add]**, vilket skapar ett projekt i form av ett arbetsblad. Sparade uppgifter kan ändras eller raderas i efterhand genom klick på knapparna **[Edit Project]** respektive **[Delete Project]**.

På raden **Project storage** väljs alternativet **[Active]** om bara aktiva projekt ska visas i fält **Select project**. Ett aktivt och markerat projekt flyttas till arkivet genom att välja alternativet **[Archive]**. Valet **Archive** markeras då och de arkiverade projekten visas. Arkiverade projekt aktiveras på motsvarande sätt. Det går att söka efter ett projekt genom att skriva in projektnamn eller del av namnet i fält **Part of project name** och därefter klicka på knappen **[Search & Filter]**.

12.5.4 Avläsning av referensgivare

Avläsning utförs med CondMeter och kan dokumenteras på tre olika sätt:

- Skrivs in direkt på webbplatsen vid avläsning med en internet-ansluten smartphone, dator eller surfplatta (i rutinen kallad mobil dator). Förutsätter att ifylld *Blankett F3HG* finnas tillgänglig under avläsningstillfället.
- På *Blankett F4*, se *Flik 29*. Avlästa värden skrivs senare in på webbplatsen med blanketten som underlag.
- På *avläsningsblankett för referensgivare*. Avlästa värden skrivs senare in på webbplatsen med blanketten som underlag.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
7:2	2026-06-11	2026-09-01	Ted Rapp		12	9 (20)

RBK-auktoriserad fuktkontrollant

Då *avläsningsblankett för referensgivare* används måste den först skapas och skrivas ut från webbplatsen. Välj **References** under **Menu**. Välj block i rullmenyn [**Select reference block**] med ledning av *F3HG*, klicka sedan på knappen [**Make reference form**], öppna dokumentet och skriv ut blanketten.

Ingen referensgivare får avläsas tidigare än 24 timmar efter montering eller demontering av någon referenscell (blocket inte är lufttätt när centrumskraven är lossad). Tidpunkt för avläsning av referensgivarna väljs på något av följande sätt:

- Inom perioden från tre dagar före till tre dagar efter en borrhålsavläsning.
- Mellan två borrhålsavläsningar som är högst två veckor från varandra.

I nedanstående punkter beskrivs avläsning som skrivs in direkt på webbplatsen.

En första avläsning av referensgivarna ska alltid utföras, tidigast 24 timmar och senast 48 timmar efter monteringen. Avläsningen ska skrivas in direkt på webbplatsen.

1. Kontrollera CondMeter mot ett kontrollmotstånd. Om resultatet ej är inom $100 \pm 1,0 \mu\text{S}$ avbryts genomförandet av nedanstående punkter och Industrifysik kontaktas.
2. Logga in på webbplatsen.
3. Välj **References** under **Menu**. Välj sedan det referensblock som avläsningen avser i rullmenyn [**Select reference block**] med ledning av *F3HG*. Klicka på knappen [**Add Measurement**].
4. Läs av referensgivarna med CondMeter och skriv in resultatet från gula trådar direkt i fält **Wire RH** och visning från svarta direkt i fält **Wire T**, se *Figur 12.4*.
5. Klicka på knappen [**Add as ID....**] för att spara avlästa värden.

Om blankett används enligt alternativ ovan, ska avläsningens datum och klockslag justeras i fält **Time of measurement** när avlästa värden skrivs in på webbplatsen. Vid direktinskrivning i samband med avläsning med mobil dator anges automatiskt aktuellt datum och tid.

Menu **References - Add Measurement** User ID: 1091

Block name: B1
Block notes:
Prior user: N/A
Time of measurement: 2026-04-10 09:00 UTC +2.0 h
☐ Control measurement of the conductance only.
Measurement notes:

	Configuration:			Measurements:	
	Cal val [%RH]:	Cell expires:	Lot number:	Wire RH [μS]:	Wire T [μS]:
Pos 1:	84.9	2026-06-24	260316-A-1-10	12.7	84.5
Pos 2:	84.9	2026-06-24	260316-A-1-10	13.1	84.8
Pos 3:					
Pos 4:					

Add as ID 1091 Return/Cancel

Figur 12.4 Inskrivna givarkonduktanser från referensblock

Möjlighet finns att i efterhand ändra (eller bara se) sparade uppgifter om blocket genom att på sidan **References** klicka på knappen [**Edit block**]. Möjlighet finns att ändra sparade avläsningar eller ta bort dem. Klicka på datum på den rad på sidan **References** som åtgärden avser, klicka på knappen [**Edit Measurement**] eller [**Delete Measurement**], ändra eller radera sparade avläsningar, avsluta med att klicka på knappen [**Save as**]. För att skriva in ytterligare avläsningar, klicka på knappen [**Add measurement**].

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfördad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
7:2	2026-06-11	2026-09-01	Ted Rapp		12	10 (20)

12.5.5 Avläsning av borrhålsgivare

Avläsning (som ska redovisas i mätprotokoll) får inte ske förrän mätvärdet stabiliserats och fuktjämvikt råder mellan givare och betong. Jämvikt har i princip uppnåtts när RF_{20} (RF vid 20 C) är stabil. Följande tidsregel ska dock alltid användas. Avläsning utförs tidigast sex dygn men senast tio dygn efter borrning. Avsteg kan tillåtas under vissa förutsättningar, vilka beskrivs i *Flik 4 avsnitt 4.4*. I *Figur 12.5* är avlästa värden för borrhålen M1 och M2 inskrivna samt datum och tid när avläsningarna utfördes.

Avläsning utförd med CondMeter kan dokumenteras på tre olika sätt:

- Skrivs in direkt på webbplatsen vid avläsning med mobil dator. Ifylld *Blankett F3HG* ska finnas tillgänglig under avläsningstillfället.
- På *Blankett F4*, se *Flik 29*. Avlästa värden skrivs senare in på webbplatsen med blanketten som underlag.
- På *avläsningsblankett* utskriven i förväg från webbplatsen. Avlästa värden skrivs senare in på webbplatsen med blanketten som underlag.

Då sista alternativet, *avläsningsblankett* används i stället för mobil dator måste först följande moment utföras för att skriva ut en blankett att ta med vid avläsningstillfället.

Välj **Projects** under **Menu** och välj aktuellt projekt i fält **[Select project]** med ledning av *F3HG*, klicka på knappen **[Report/Print]**, välj alternativet **[Project measurement form (CondMeter)]**, klicka på knappen **[Make Report/Form]**, öppna dokumentet och skriv ut blanketten. Inskrivning på webbplatsen sker med dator från ifylld blankett och *avläsningens* datum och tid skrivs i fält **Time of measurement** (annars skrivs *inskrivningens* datum och tid in automatiskt).

I nedanstående punkter beskrivs avläsning med direktinskrivning i mobil dator.

1. Avlägsna skydd från mätpunkten.
2. Kontrollera borrhålet okulärt avseende yttre påverkan som kan tänkas påverka ett mätresultat. Eventuell påverkan skrivs in på *F3HG* och senare i fält **Notes** för aktuellt borrhål, se *avsnitt 12.5.6*.
3. Kontrollera CondMeter mot ett kontrollmotstånd. Om resultatet ej är inom $100 \pm 1,0 \mu S$ avbryts fortsatt avläsning och Industrifysik kontaktas.
4. Välj **Projects** under **Menu**, välj projekt i fält **[Select project]** med ledning av *F3HG* och klicka sedan på knappen **[Add CondMeter Measurement]**.
5. Skriv in lotnumret för aktuellt borrhål vilket hämtas från *F3HG*. Om en avläsning utförts tidigare i borrhålet är lotnumret förifyllt.
6. Gör en avläsning med CondMeter och skriv in resultatet från gula trådar direkt i fält **Wire RH** och från svarta direkt i fält **Wire T**, se *Figur 12.5*. Klicka på knappen **[Add as ID....]** för att spara avläsningar på sidan **Projects**.
7. Om loggning av temperatur utförts vid borrhålet kontrolleras att temperaturkravet är uppfyllt, se *Flik 4*. Alternativt demonteras loggern för senare utvärdering. "Logger" och eventuell kommentar ska senare skrivas in i arbetsbladet för aktuellt borrhål, se *avsnitt 12.5.6*.
8. Om ytterligare en avläsning ska utföras vid senare tillfälle i samma borrhål, inom tillåten tidsram, lämnas givaren kvar och skyddet återmonteras.
9. Om detta är slutavläsning i borrhålet, demonteras givare och kontakt vartefter en täthetskontroll utförs på samma sätt som vid borrning. Om borrhålet är tätt, kan mätvärdet användas. Om täthetskravet inte

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfördad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
7:2	2026-06-11	2026-09-01	Ted Rapp		12	11 (20)

RBK-auktoriserad fuktkontrollant

är uppfyllt ska inskrivna värden och mätpunkten raderas på webbplatsen. Stryk även över inskrivna uppgifter med ett streck på *Blankett F3HG* avseende detta borrhål. Skriv i kommentarsfältet att borrhålet var otätt vid slutlig täthetskontroll. Inga mätresultat får redovisas.

Menu

Projects - Add Measurement

User ID: 1091

Project name: Kv. Betongen

Prior user: N/A

Time of measurement: 2026-04-10 14:00 UTC +2.0 h

☐ Control measurement of the conductance only.

☐ Use template uncertainty instead of calculated.

Notes:

Meas. point: Lot number:

Wire RH [μ S]: Wire T [μ S]: Description:

#1: M1 260316-A-1-10 9,4 68,2 Ritning A Montering 2026-04-02

#2: M2 260316-A-1-10 10,2 61,6 Ritning B Montering 2026-04-02

Add as ID 1091 Return/Cancel

Figur 12.5 Inskrivna givarkonduktanser från borrhål

12.5.6 Mätprotokoll

Efter att avläsningar från referens- och borrhålsgivare har sparats, kan RF och temperatur beräknas och ett mätprotokoll skapas på webbplatsen.

1. Välj **Projects** under **Menu** och välj därefter aktuellt projekt i fält **[Select project]**.
2. För att starta en beräkning klicka på knappen **[Retrieve all references]** och därefter på knappen **[Accept & Save]**. Som resultat visas arbetsbladet, se *Figur 12.6*.

I fält **Unc** visas mätosäkerhet och i fält **Final** visas slutvärde. I fält **Positions** visas referensgivarnas position i referensblocket, i fält **Cal v** visas referenscellernas kalibreringsvärde, i fält **Expires** visas cellernas används före-datum och i fält **Cond** visas referenskonduktansen.

3. När beräkningsresultat finns i arbetsbladet, se *Figur 12.6* kan ändringar utföras i efterhand för ett enskilt borrhål. Klicka på datum och klockslag för avläsningen i fältet **Time** varvid ändringar och kompletteringar kan göras. En figur motsvarande 12.5 visas men enbart med uppgifterna för aktuellt borrhål. I fält **Notes** ska det skrivas "Logger" om temperaturloggning utförts under mätningen. Där ska även eventuell kommentar från *F3HG* noteras avseende avsyningen av borrhålet vid avläsning.

Rutan **[Use template uncertainty instead of calculated]** ska markeras om:

- Betongtemperaturen vid avläsningen ligger utanför intervallet 15,0 – 25,0°C.
Markera rutan och skriv texten "Betongtemperatur utanför tillåtet intervall" i fält **Notes**.
- Temperaturvariationen under mätningen ligger utanför RBK-systemets gränser, se *Flik 4*.
Markera rutan och skriv texten "För stor temperaturvariation" i fält **Notes**.

När rutan markeras anges osäkerheten till >3% RF i arbetsbladet och slutligen även i mätprotokollet, se *Figur 12.7* mätpunkt M2.

4. För att spara en ändring, klicka på knappen **[Save as ID....]**. Knappen **[Retrieve all references]** följd av **[Accept & Save]** måste klickas efter varje ändring eller komplettering av indata för att beräkning med nya indata ska utföras.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
7:2	2026-06-11	2026-09-01	Ted Rapp		12	12 (20)

RBK-auktoriserad fuktkontrollant

5. Slutligen skapas en mätrapport genom att klicka på knappen **[Report/Print]** i *Figur 12.6*. Välj sedan alternativet **[RBK report in Swedish]** och klicka på knappen **[Make Report/Form]**. En utskrivningsbar och arkiveringsbar mätprotokollsfil i HTML-format är därmed skapad. (Genom att klicka på knappen **[Export]** i *Figur 12.6* skapas en Excel-fil innehållande arbetsbladets data).

Kv. Betongen
 (No comments)

Application:	Borrhålsmätning betong
Main controller:	1091, Sven Svensson (998)
Last updated:	2026-05-25 16:41:22 UTC±00:00
RBK project number:	12345
Temperature uncert.:	0.30 %RH
Depth uncert.:	0.26 %RH
Thickness uncert.:	0.19 %RH
Application uncert.:	0.30 %RH
Meas. points:	2

(No deviations)

Add CondMeter Measurement
 Add a new measurement from CondMeter.

Add RemoteMeter Measurement
 Add a new measurement from RemoteMeter.

RemoteMeter Configuration
 Configure default settings for RemoteMeter.

Add Check
 Edit/Copy Project
 Archive Project
 Delete Project

Click on a measurement date below to edit or delete:

Meas. point M1

W/C ratio: 0.38

 Ritning A Montering 2026-04-02

Time	Lot number	RH	Temp	RH ₂₀	Unc	Final	ID	Notes
2026-04-10 14:00	260316-A-1-10	83.1	16.5	84.1	1.5	85.6		Logger

Meas. point M2

W/C ratio: 0.38

 Ritning B Montering 2026-04-02

Time	Lot number	RH	Temp	RH ₂₀	Unc	Final	ID	Notes
2026-04-10 14:00	260316-A-1-10	84.7	14.3	—	>3	>88		För låg temperatur

References for 260316-A-1-10

Time	Block	Positions	Cal v	Expires	Cond	ID	Notes
2026-04-10 09:00	B1	■ ■ ° °	84.9	2026-06-24	12.50		

Controllers

ID	Full name	RBK auth no
1091	Sven Svensson	998

All calculations done without errors.

Retrieve all references
 Report/Print
 Export

Figur 12.6 Arbetsblad

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
7:2	2026-06-11	2026-09-01	Ted Rapp		12	13 (20)

RBK-auktoriserad fuktkontrollant

Figur 12.7 visar ett mätprotokoll där [Use template uncertainty instead of calculated] i efterhand har markerats för Mätpunkt M2 varvid osäkerheten anges till >3. Anledningen till detta är att temperaturen i betongen vid avläsning understiger 15,0 °C, se *avsnitt 28.4.4*. I fältet **Noteringar** har detta skrivits in. I motsvarande fält för Mätpunkt M1 anges att en temperaturlogger har använts invid mätpunkten. Mätprotokollet ska ingå som en del i RBK-rapporten.

Kv. Betongen		HumiGuard® Mätprotokoll enligt RBK 2026-05-25 18:47																									
		<table border="1"> <tr><td>Tillämpning:</td><td>Borrhålsmätning betong</td></tr> <tr><td>Huvudansvarig:</td><td>1091, Sven Svensson</td></tr> <tr><td>Senast uppdaterad:</td><td>2026-05-25 16:47 UTC±00:00</td></tr> <tr><td>Projektnummer:</td><td>12345</td></tr> </table>					Tillämpning:	Borrhålsmätning betong	Huvudansvarig:	1091, Sven Svensson	Senast uppdaterad:	2026-05-25 16:47 UTC±00:00	Projektnummer:	12345	<table border="1"> <tr><td>Osäkerhet temp.:</td><td>0,30 %RH</td></tr> <tr><td>Osäkerhet djup:</td><td>0,26 %RH</td></tr> <tr><td>Osäkerhet tjocklek:</td><td>0,19 %RH</td></tr> <tr><td>Osäkerhet tillämpning:</td><td>0,30 %RH</td></tr> </table>					Osäkerhet temp.:	0,30 %RH	Osäkerhet djup:	0,26 %RH	Osäkerhet tjocklek:	0,19 %RH	Osäkerhet tillämpning:	0,30 %RH
Tillämpning:	Borrhålsmätning betong																										
Huvudansvarig:	1091, Sven Svensson																										
Senast uppdaterad:	2026-05-25 16:47 UTC±00:00																										
Projektnummer:	12345																										
Osäkerhet temp.:	0,30 %RH																										
Osäkerhet djup:	0,26 %RH																										
Osäkerhet tjocklek:	0,19 %RH																										
Osäkerhet tillämpning:	0,30 %RH																										
Mätpunkt M1		Vct: 0,38																									
Ritning A Montering 2026-04-02																											
Tid	Lotnummer	Tråd RF	Tråd T	RF	Temp	Korr	RF ₂₀	Osäk	Slutvärde	ID	Noteringar																
2026-04-10 14:00	260316-A-1-10	9,40 µS	68,20 µS	83,1 %RH	16,5 °C	+1,0	84,1 %RH	1,5	85,6 %RH	1091	Logger																
Mätpunkt M2		Vct: 0,38																									
Ritning B Montering 2026-04-02																											
Tid	Lotnummer	Tråd RF	Tråd T	RF	Temp	Korr	RF ₂₀	Osäk	Slutvärde	ID	Noteringar																
2026-04-10 14:00	260316-A-1-10	10,20 µS	61,60 µS	84,7 %RH	14,3 °C	—	— %RH	>3	>88 %RH	1091	För låg temperatur																
Referenser till 260316-A-1-10																											
Tid	Block	RF ₁	T ₁	RF ₂	T ₂	RF ₃	T ₃	RF ₄	T ₄	Kalib v	Anv före	Kond ₂₀	ID	Noteringar													
2026-04-10 09:00	B1	12,70	84,50	13,10	84,80					84,9 %RH	2026-06-24	12,50 µS	1091														
Lotnummer		Ansvariga																									
Lotnummer	Anv före	ID	Namn	Auktorisationsnummer																							
260316-A-1-10	2026-06-24	1091	Sven Svensson	998																							

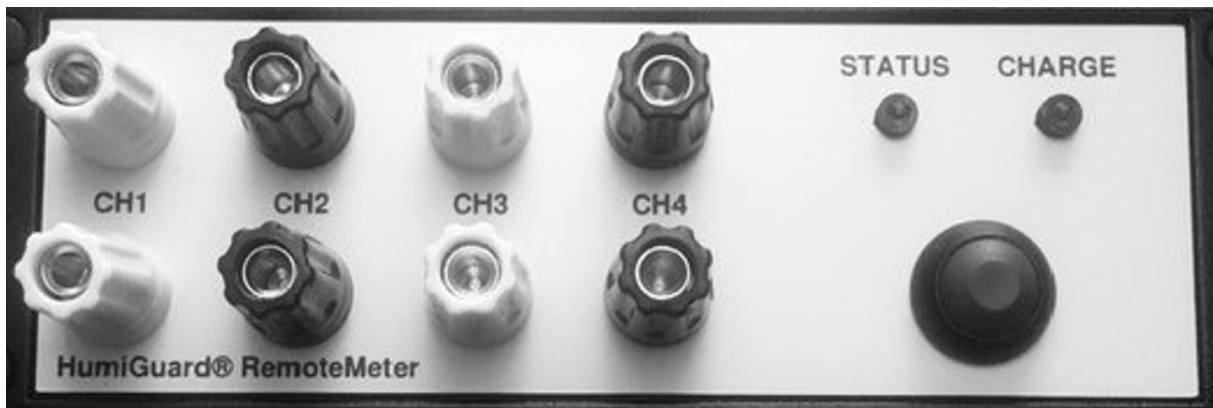
Figur 12.7 Mätprotokoll

12.6 RemoteMeter

RemoteMeter är en konduktansmätare med fyra kanaler för automatisk fjärravläsning av givare i två borrhål. Den ansluts till givarkontaktens trådar efter att givaren har monterats i mätröret på sätt som beskrivs i *avsnitt 12.4*. RemoteMeter lämnas därefter på mätplatsen vartefter mätning sker med fjärravläsning. Efter avslutad mätning krävs inte att den som ansvarar för mätningen själv hämtar RemoteMetern på mätplatsen. Den kan returneras med transportföretag ordnat av förutbestämd person på mätplatsen. Således behövs i detta fall bara ett besök på mätplatsen för att utföra en mätning, vid borring och samtidig installation av RemoteMeter. Detta kräver dock att villkoren beskrivna i *avsnitt 12.7.3* uppfylls. Borrhål med givare anslutna till RemoteMeter för fjärravläsning kan i samma projekt kombineras med givare i borrhål som avläses med CondMeter.

Normalt ansluts en givarkontakt med långa tilliedare direkt till RemoteMeter. Kanalparet CH1 + CH2 kallas Sensor A och kanalparet CH3 + CH4 kallas Sensor B. RemoteMeter mäter varje hel kvart (HH:00, HH:15, HH:30 eller HH:45) på startorder om loggning från Industrifysiks server och överför loggade mätresultat tidigt nästföljande dygn till servern. Överföring sker via mobiltelefonnätet. Ytterligare information finns på webbplatsen, välj **RemoteMeter** under **Menu** och klicka på **[Quick Guide]**.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
7:2	2026-06-11	2026-09-01	Ted Rapp		12	14 (20)



Figur 12.8 RemoteMeter

12.6.1 Laddning

Ladda RemoteMeter genom att ta bort rörplugg baktill och ansluta den batteriladdare som ingår i leveransen. Fullt uppladdat batteri bedöms klara normal drift i 3 månader. Det bör inte urladdas helt. Batteriet ska alltid fulladdas före avresa till mätplats och underhållsladdas minst en gång per år. Mätning under pågående laddning är möjlig.

12.6.2 RemoteMeters funktioner

1. Tryckknapp (grön)

- Enkelklick startar RemoteMeter och påbörjar anslutning till servern. En anslutning till servern kan ta upp till fem minuter.
- Dubbelklick (två enkelklick inom 1 sekund) påtvingar en omedelbar anslutning till servern vilket medför att lagrade mätresultat överförs till webbplatsen.
- Långtryck (tills status-lampan lyser rött) stänger av RemoteMeter.

Enkelklick ska vara kortvarigt, som ett klick på en datortangent.

2. Status-lampa

Betydelse av dubbelblinker från status-lampan.

- Första blink är röd Ingen mätning
- Första blink är grön Mätning
- Andra blink är röd Ingen anslutning till servern
- Andra blink är grön Anslutning till servern

Normalt sker dubbelblink var 10:e sekund. Under pågående anslutning till servern blinkar status-lampan var 4:e sekund. Som regel kan RemoteMeter ansluta till servern från platser där man kan surfa med en vanlig mobiltelefon.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
7:2	2026-06-11	2026-09-01	Ted Rapp		12	15 (20)

12.6.3 Kontroll

RemoteMeters kanaler ska kontrolleras med kontrollmotstånd och kabelpar innan den tas i bruk första gången och därefter en gång per år. Innan kontrollen påbörjas är det lämpligt att utföra en underhållsladdning av batteriet. Kontrollen utförs enligt nedanstående punkter.

1. Anslut kontrollmotståndet till första kanalen med kabelparet.
2. Starta RemoteMeter.
3. Vänta tills status-lampan ger gröna dubbelblink var 10:e sekund vilket indikerar att mätning pågår och anslutning till servern är upprättad.
4. Låt motståndet vara anslutet till kanalen åtminstone från 5 minuter före till 5 minuter efter en hel kvart.
5. Anslut kontrollmotståndet till nästa kanal och följ åter punkten 4.
6. När alla kanaler varit inkopplade, dubbelklicka på den gröna knappen och vänta tills status-lampan ger gröna dubbelblink vare 10:e sekund igen.
7. Logga in på webbplatsen.
8. Välj **RemoteMeter** under **Menu** och klicka på knappen **[Measurement Database]**. Där finns kontrollvärdena i μS och alla ska vara inom $100 \pm 1,0 \mu\text{S}$. Om de inte är det, kontakta Industrifysik.
9. Efter slutförd kontroll, med godkänt resultat, fäst en etikett på RemoteMeters baksida och notera kontrolldatum där.

Med fyra kontrollmotstånd och fyra kabelpar kan alla kanaler kontrolleras samtidigt.

12.7 Montering och avläsning med RemoteMeter

Användare av RemoteMeter ska ha studerat *Flik 6* samt *avsnitt 12.4 Montering av givare i betong* och *avsnitt 12.5 Mätning*. Skapande av ett mätprojekt på webbplatsen samt hantering, montering och avläsning av referensblock utförs på samma sätt som vid mätning med CondMeter.

12.7.1 Montering av givare i betong med RemoteMeter

Montering av givare i betong utförs enligt *avsnitt 12.4* och ska dokumenteras på *Blankett F3HG*. Vid montering enligt *12.4* förutsätts att en CondMeter finns tillgänglig. Vid användning av RemoteMeter ska även dokumentation utföras på *RemoteMeter placeringsblankett RBK*. Denna blankett ska ingå i den slutliga RBK-rapporten. Blanketten måste skrivas ut från webbplatsen och tas med till mätplatsen vid montering. Logga in på webbplatsen och välj **User** under **Menu**. Välj sedan **[Blank RBK RemoteMeter placement form in Swedish]** och öppna dokumentet genom klick på knappen **[Generate Document]**. Skriv ut blanketten och ta med den till monteringsplatsen.

HumiGuard® RemoteMeter placeringsblankett RBK 2026-04-01 09:00						
Projektnamn		RBK projektnr.	ID	RF-mätning utförd av	RBK auktorisat.nr.	
Kv. Armeringen		12345	1091	Sven Svensson	998	
#	Mätpunkt	RemoteMeter serienummer	RemoteMeter sensor (kanaler)	RemoteMeter kontrolldatum	Lotnummer	Eventuell kommentar
1	M1	10004-85	B	2026-01-02	260316-A-1-10	
2						
3						

Figur 12.9 Ifylld placeringsblankett

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
7:2	2026-06-11	2026-09-01	Ted Rapp		12	16 (20)

RBK-auktoriserad fuktkontrollant

1. Utför *punkt 1 - 9 i avsnitt 12.4*.
2. Notera mätpunktens beteckning och RF-givarens *lotnummer* på *placeringsblanketten*. Uppgifterna hämtat från *Blankett F3HG*.
3. Placera RemoteMeter intill borrhålet och anteckna serienummer och kontrolldatum på *placeringsblanketten*.
4. Välj Sensor, A eller B, och notera valet på *placeringsblanketten*.
5. Lossa kontakthylsorna på vald Sensor så att kontakthål blir synliga.
6. Stick in skalad del av givarkontaktens tråd i ett kontakthål och dra fast kontakthylsan. Gula trådar i gula kontakter och svarta trådar i svarta.
7. Upprepa för resterande trådar utan att någon tråd får elektrisk kontakt med annan tråd eller jord.
8. Starta RemoteMeter genom enkelclick på den gröna knappen.
9. Invänta att status-lampan ger gröna dubbelblink.
10. Utför *punkt 24 – 27 i Flik 6*.
11. Kontrollera att samtliga uppgifter är ifyllda på Blankett *F3HG* och *placeringsblanketten*. Komplettera om någon uppgift saknas.

Kontrollen avseende givare efter montering i *avsnitt 12.4 punkt 9* kan utföras med RemoteMeter i stället för CondMeter. Detta förutsätter dock att användaren har med sig en mobil dator. Efter *punkt 8* ovan, påtvingas anslutning till servern (dubbelklicka på grön knapp). RemoteMeter ska vara ansluten åtminstone från 5 minuter före till 5 minuter efter en hel kvart. Logga därefter in på webbplatsen. Välj **RemoteMeter** under **Menu** och klicka på knappen **[Measurement Database]**. Kontrollera att värden erhålls för både RF och temperatur. Värdet för RF ska lägst vara 1,0μS. Notera detta värde på *Blankett F3HG*. Om värdet är lägre måste givaren bytas till en ny.

12.7.2 Avläsning av borrhålgivare med RemoteMeter

Observera att avsnitt 12.7.2 förutsätter att nedanstående avsnitt först har utförts:

- 12.3 Montering av givare i referensblock
- 12.5.2 Referensblock på webbplatsen
- 12.5.3 Mätprojekt på webbplatsen
- 12.5.4 Avläsning av referensgivare

Avläsning får inte ske förrän mätvärdet stabiliserats och fuktjämvikt råder mellan givare och betong. Jämvikt har i princip uppnåtts när RF₂₀ (RF vid 20° C) är stabil. Följande tidsregel ska dock alltid användas: Avläsning ska utföras tidigast sex och senast tio dygn efter borrhning. Avsteg kan tillåtas under förutsättningarna beskrivna i *Flik 4 avsnitt 4.4*.

Webbplatsen väljer automatiskt den tidpunkt då temperaturstabiliteten varit som bäst på valt avläsningsdatum. Ett mätprotokoll kan skapas tidigast dagen efter avläsningsdatum.

1. Ta fram aktuell *placeringsblankett* från vilket nedanstående uppgifter hämtas.
2. Logga in på webbplatsen.
3. Välj **Projects** under **Menu**, välj projekt i fält **Select project** och klicka på knappen **[RemoteMeter Configuration]** för att förbereda (konfigurera) webbplatsen för ett nytt projekt Kv. *Armeringen*, se *Figur 12.10*.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
7:2	2026-06-11	2026-09-01	Ted Rapp		12	17 (20)

RBK-auktoriserad fuktkontrollant

Menu
Projects - RemoteMeter Configuration
User ID: 1091

Project name: Kv. Armeringen

Default configuration for the next measurement using RemoteMeter:

Meas. point:	RemoteMeter serial number:	RemoteMeter sensor (channels):	RemoteMeter control date:	Lot number:
#1: M1	10004-85	B (CH3+CH4)	2026-01-02	260316-A-1-10

Figur 12.10 RemoteMeter Configuration

4. Fyll i **RemoteMeter serial number**.
5. Välj [**Sensor A**] eller [**Sensor B**] utifrån uppgift på *placeringsblanketten* och fyll i kolumnerna **RemoteMeter control date** och **Lot number**. Klicka på knappen [Save].
6. Klicka på knappen [**Add RemoteMeter Measurement**].
7. Välj mätpunkt i **Measurement point** och skriv in avläsningsdatum i fält **Date of measurement**.
8. Klicka på knappen [**Continue with Select Measurement**] och en automatiskt utvald avläsning visas, se *Figur 12.11*.

Menu
Projects - Select Measurement
User ID: 1091

Project name: Kv. Armeringen

Measurement point: M1

Description: Ritning A Montering 2026-04-02

Original measurement time: N/A

Prior user: N/A

RemoteMeter serial number: 10004-85

Measuring channels: Sensor B (CH3+CH4)

RemoteMeter control date: 2026-01-02

Sensor lot number: 260316-A-1-10

Time of last meas.: N/A

Date of measurement: 2026-04-10 UTC+02:00

Date & Time: 2026-04-10 18:30 UTC+02:00

Wire RH: 8.76 μ S

Wire T: 86.32 μ S

☐ Control measurement of the conductance only.
☐ Use template uncertainty instead of calculated.

Notes:

Select a measurement using the radio buttons in the table below.

Temperature limits (T): Approved	Must be met to calculate humidity, depends on sensor version of the lot number.
Stable temperature (*): Stable	This is not required, just a help to possibly choose a better value.
Variation (V): Approved	Temperature variation during 48 hours according to RBK.
Deviation (F _{dev}): Bad	Temperature deviation during 48 hours. Experimental, under development.

Figur 12.11 Automatiskt utvalda givarkonduktanser från borrhål på avläsningsdagen

Temperature limits (T):	Godkänd	Temperaturgränser enligt RBK, 15,0 – 25,0°C
Stable temperature (*):	Stabil	Funktion under utprovning
Variation (V):	Godkänd	Temperaturvariation under 48 timmar enligt RBK, $\pm 1,0^\circ\text{C}$
Deviation (F _{dev}):	Bad	Funktion under utprovning

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
7:2	2026-06-11	2026-09-01	Ted Rapp		12	18 (20)

RBK-auktoriserad fuktkontrollant

9. Kontrollera att krav beträffande **Temperature limits (T)** och **Variation (V)** är uppfyllda, se *Figur 12.11*. Antingen visas **Approved** i grönt eller **Not approved** i rött.
10. Om något av kraven ovan inte är uppfyllt ska rutan **[Use template uncertainty instead of calculated]** markeras, *jmf* *avsnitt 12.5.6*. En förklaring ska skrivas i fältet **Notes**. För **Temperature limits (T)**: **Not approved** skriv "Betongtemperatur utanför tillåtet intervall". För **Variation (V)**: **Not approved** skriv "För stor temperaturvariation".
11. Klicka på knappen **[Save as ID....]**. Avläsningen skrivs in automatiskt i arbetsbladet och inskrivna uppgifter på sidan **Measurement Setup** sparas. Starta om från punkt 6 om ytterligare en avläsning ska utföras.
12. För att starta en beräkning klicka på knappen **[Retrieve all references]** och därefter på knappen **[Accept & Save]**. Som resultat visas ett arbetsblad, se *Figur 12.6*.
13. För att slutligen skapa ett mätprotokoll så klicka på knappen **[Report/Print]**. Välj därefter alternativet **[RBK report in Swedish]** och klicka på knappen **[Make Report/Form]** så skapas en mätprotokollsfil, se figur 12.12.

Kv. Armeringen		HumiGuard® Mätprotokoll enligt RBK 2026-05-25 19:15																									
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Tillämpning:</td><td>Borrhålsmätning betong</td></tr> <tr><td>Huvudansvarig:</td><td>1091, Sven Svensson</td></tr> <tr><td>Senast uppdaterad:</td><td>2026-05-25 17:14 UTC±00:00</td></tr> <tr><td>Projektnummer:</td><td>12345</td></tr> </table>								Tillämpning:	Borrhålsmätning betong	Huvudansvarig:	1091, Sven Svensson	Senast uppdaterad:	2026-05-25 17:14 UTC±00:00	Projektnummer:	12345	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Osäkerhet temp.:</td><td>0,30 %RH</td></tr> <tr><td>Osäkerhet djup:</td><td>0,26 %RH</td></tr> <tr><td>Osäkerhet tjocklek:</td><td>0,19 %RH</td></tr> <tr><td>Osäkerhet tillämpning:</td><td>0,30 %RH</td></tr> </table>		Osäkerhet temp.:	0,30 %RH	Osäkerhet djup:	0,26 %RH	Osäkerhet tjocklek:	0,19 %RH	Osäkerhet tillämpning:	0,30 %RH
Tillämpning:	Borrhålsmätning betong																										
Huvudansvarig:	1091, Sven Svensson																										
Senast uppdaterad:	2026-05-25 17:14 UTC±00:00																										
Projektnummer:	12345																										
Osäkerhet temp.:	0,30 %RH																										
Osäkerhet djup:	0,26 %RH																										
Osäkerhet tjocklek:	0,19 %RH																										
Osäkerhet tillämpning:	0,30 %RH																										
Mätpunkt M1		Vct: 0,38																									
Ritning A Montering 2026-04-02																											
Tid	Lotnummer	Tråd RF	Tråd T	RF	Temp	Korr	RF ₂₀	Osäk	Slutvärde	ID	Noteringar																
2026-04-10 18:30	260316-A-1-10	8,76 µS	86,32 µS	80,7 %RH	21,7 °C	-0,5	80,2 %RH	1,6	81,8 %RH	1091																	
Referenser till 260316-A-1-10																											
Tid	Block	RF ₁	T ₁	RF ₂	T ₂	RF ₃	T ₃	RF ₄	T ₄	Kalib v	Anv före	Kond ₂₀	ID	Noteringar													
2026-04-10 09:00	B1	12,70	84,50	13,10	84,80					84,9 %RH	2026-06-24	12,50 µS	1091														
RemoteMeter																											
Serienummer	Sensor (kanaler)	Kontrolldatum	Mätpunkter																								
10004-85	B (CH3+CH4)	2026-01-02	M1																								
Lotnummer																											
Lotnummer	Anv före																										
260316-A-1-10	2026-06-24																										
Ansvariga																											
ID	Namn	Auktorisationsnummer																									
1091	Sven Svensson	998																									

Figur 12.12 Mätprotokoll

12.7.3 Avslut av mätning med RemoteMeter

Efter utförd slutavläsning i ett borrhål ska givare och mätkontakt demonteras vartefter en täthetskontroll utförs på samma sätt som vid borrhning. Detta behöver inte utföras vid mätning med RemoteMeter. Förutsättningen är dock att tre mätvärden med minst två dygns mellanrum beräknas och att nedanstående är uppfyllt:

- Jämförelse mellan mätresultatet från tre mätningar enligt ovan ska inte indikera ett läckage i borrhålet genom konstant sjunkande mätresultat.
- Protokollförd slutavläsning ska inte avvika avsevärt från förväntat resultat.
- Borrhål och RemoteMeter ska inte ha utsatts för åverkan vilket ska bekräftas av i förväg utsedd person på mätplatsen.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
7:2	2026-06-11	2026-09-01	Ted Rapp		12	19 (20)

RBK-auktoriserad fuktkontrollant

Ovanstående behöver inte protokollföras utan åligger den som ansvarar för mätningen att säkerställa. Förutsatt att alla punkterna är uppfyllda kan mätutrustningen returneras av utsedd person på mätplatsen och behöver således inte hämtas av personen som utför mätningen. Om ovanstående inte är uppfyllt kan mätvärdet inte användas. Inga mätresultat ska redovisas för detta borrhål och alla utförda avläsningar ska raderas från webbplatsen avseende detta borrhål.

Om RemoteMetern hämtas på plats av den som utfört mätningen behöver ovanstående inte utföras. I detta fall räcker det med att utföra en täthetskontroll på samma sätt som vid mätning med CondMeter.

12.8 Underhåll, tillsyn och felkällor

Underhåll sker uteslutande genom byte av förbrukningskomponenter. Referenscell ska används före angivet datum på cellen.

Givarkontakt:	Byts varje år
O-ringar i referensblock:	Byts varje år
Rörplugg:	Byts varje år
CondMeter	Kontrolleras med kontrollmotstånd i samband med varje användning.
RemoteMeter	Kontrolleras med kontrollmotstånd som ny och därefter varje år. Datum noteras på mätaren. Batteriet ska underhållsladdas minst en gång per år.

Vid byte av referensblockets O-ringar tas bulten bort helt och blockets överdel lyfts av. Datum för utförda byten av O-ringar antecknas på en *blocketikett*, fäst på blocket. Se avsnitt 12.3. O-ringar ska hållas fria från fett och olja.

Vid kontroll ska mätresultatet vara inom 1 % av kontrollmotståndets nominella värde. Vid användning av ett kontrollmotstånd med nominellt värde 100,0 μ S är kontrollen således godkänd om mätresultatet ligger inom intervallet 99,0 – 101,0 μ S. Om avvikelsen är utanför tillåtet intervall, kontakta Industrifysik.

Felkällor specifika för denna mätmetod:

- Givarkontakt trycks inte fast ordentligt i mätrör eller referensblock. (Luftläckage kan uppstå varvid RF kommer att avvika från verkligt värde.)
- Referensblockets centrumbult har inte dragits åt efter montering av referenscell.
- Referensgivare avläses tidigare än 24 timmar efter att centrumskraven varit lossad.
- Avläsning utförs på en givare som suttit betydligt längre tid än tio dygn i borrhålet.
- Givarkontakten trycks förbi mätrörets ”midja”.
- RF-givaren sitter monterad i borrhål där luften är för torr eller för fuktig.
- Underhåll och tillsyn enligt ovan utförs inte.
- Förväxling av siffror och datum vid överföring av data mellan CondMeter/blanketter och webbplats.
- Fel lotnummer, serienummer eller kanalval hos RemoteMeter skrivs in på webbplatsen.
- RemoteMeter har inte startats eller är urladdad.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
7:2	2026-06-11	2026-09-01	Ted Rapp		12	20 (20)