

11 RUTIN FÖR RF-BESTÄMNING I BORRHÅL VAISALA HMP40S

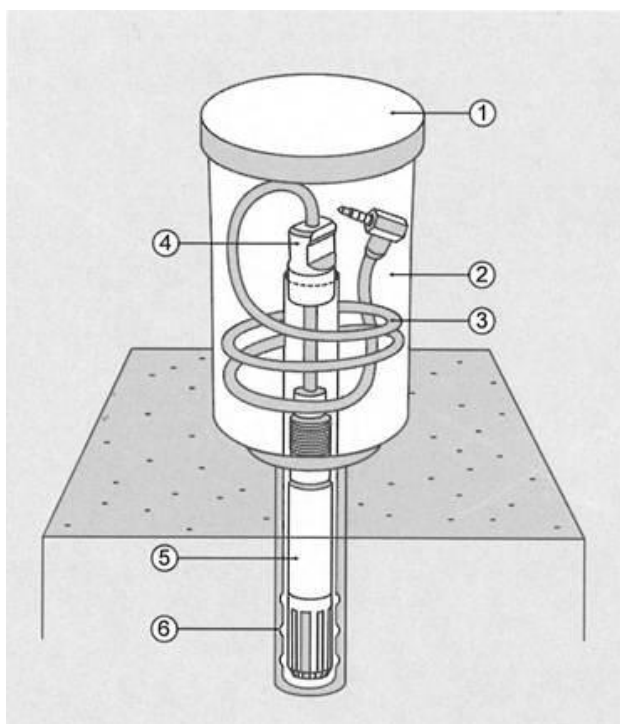
Denna givare bygger på en kapacitiv mätprincip. RF-sensorn, Humicap®, är tillverkad av ett hygroskopiskt material. Kapacitansen ökar med ökande fukttinnehåll. Givarens kabel kopplas till ett avläsningsinstrument, indikator, där RF och temperatur kan avläsas.

Vid borrhålsmätning ska kabeln förvaras i skyddsburken mellan givarmontage och avläsning.

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 11.1 och 11.2.

Till detta ska avläsningsinstrumentet HM40-indikator användas samt därför avsedda förbrukningsmaterial, mätrör, o-ring, gummiplugg, skyddsburk. Ovanstående kan köpas som ett komplett set från Vaisala kallat SHM40-setet. O-ringarna beställes som separat artikel (250419) av Vaisala.

Användandet av denna rutinbeskrivning förutsätter att probe HMP110 har en kabel fast ansluten till proben så att de bildar en enhet, HMP40S. Kabeln avlägsnas endast om eventuellt byte är nödvändigt. Innan givaren tas i bruk efter inköp ska användaren fästa en etikett på kabeln med en egen, unikt, givarmärkning. Även indikatorn ska förses med en unik märkning. Alternativt används givarens och indikatorns serienummer men det kan vara svårt att få plats med serienummer i mätprotokollen. Information om Vaisala finns på www.vaisala.com.



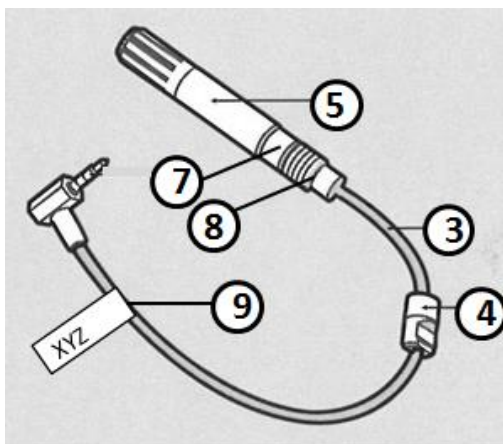
Figur 11.1 Givare monterad i borrhål. (förklaringar gäller även Figur 11.2)

- 1 Lock
- 2 Skyddsburk
- 3 Kabel som ansluts till mätproben
- 4 Gummiplugg, fast monterad på kabeln
- 5 Prob HMP110
- 6 Mätrör
- 7 Etikett med **givarens** serienummer från tillverkaren
- 8 Kontakt för anslutning av kabel till proben
- 9 Etikett med unik märkning, vald och monterad av användaren

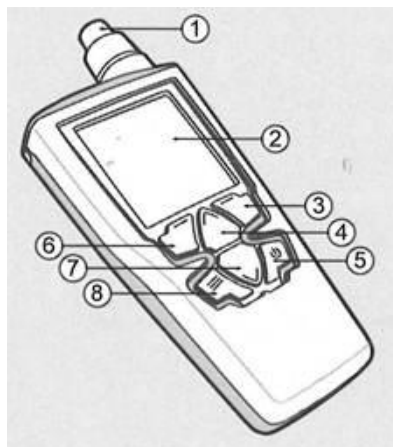
Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
6	2017-09-07	2017-10-09	Ted Rapp		11	1(6)

11.1 Kalibrering och egenkontroll

Givare med tillhörande indikator ska kalibreras i intervallet 75 – 95 % RF enligt 2.10. Kalibreringskurva ska användas för korrigering av avläst värde.



Figur 11.2 Givare HMP40S. Förklaring
Se figur 11.1



Figur 11.3 Indikator HM40

I huvudmenyn avseende indikatorn HM40 finns en funktion som heter ”Kalibrering”. Denna funktion ska inte nyttjas för givare som används vid RBK-mätningar. Om korrigering av givaren utförs med denna funktion finns risk för felaktiga mätresultat. Skulle korrigering ha utförts av en givare måste utrustningen skickas på omkalibrering innan den tas i bruk.

Vid kalibrering och egenkontroll av utrustningen ska avläsning av RF och temperatur utföras inom ca 15 sekunder efter det att indikatorns strömbrytare aktiveras. Avläsning utförs först när givare och fuktalstrare kommit i jämvikt. Stäng av indikatorn till nästa avläsning.

I både kalibreringsrapporten och vid egenkontroll ska givaren identifieras med serienummer. Givaren och indikatorns serienummer i kombination med användarens unika märkning ska anges. Serienummer för givare och indikator kan avläsas med indikatorn enligt följande: Sifferhänvisning se figur 11.3.

- Anslut **givaren** med kabeln till indikatorn, 1
- Aktivera indikatorn genom att trycka på knapp nr 5 (On/Off)
- Tryck på knapp nr 8 (Menyknappen)
- Tryck på knapp nr 4 (Pil upp)
- Tryck på knapp nr 6, (Vänster funktionsknapp, *Välj Hjälp*)
- Tryck på knapp nr 4 (Pil upp)
- Tryck på knapp nr 6 (Vänster funktionsknapp, *visa, instrumentinformation*)

Serienummer för indikator VAISALA HM40 visas på displayen, 2, och serienummer för givaren, MÄTPROB HMP40S, genom att använda knapp nr 7 (Pil ner). Givarens serienummer finns även på etikett, se 7 i figur 11.2, och indikatorns under batteriluckan och batterierna.

Kalibrering av givare med tillhörande indikator ska alltid utföras innan de tas i bruk första gången och därefter minst en gång per år. Egenkontroll ska utföras regelbundet och om driften då visar sig överstiga tillåtna gränser ska en ny kalibrering utföras, se 2.11. Egenkontroll utförs enligt rutin för egenkontroll se flik 5.

Datum för senaste kalibrering och egenkontroll, före mätning, noteras i mätprotokollet. Se flik 28 blankett F5.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
6	2017-09-07	2017-10-09	Ted Rapp		11	2(6)

11.2 Borring av mätthål

Borring av mätthål utförs enligt ”Rutin för borring av mätthål”, Flik 6, med beaktande av nedanstående punkter.

- Borrdiameter $\varnothing 16$ mm.
- Tätningsmassa av fabrikatet Bostik Tätningsprofil PV eller KISO 358 BUTYL ska appliceras mellan flänsarna och längst ner på mätröret före montage för att erhålla ett tätt montage, se avsnitt 2.7.
- Minsta mätdjup är 35 mm och maximalt mätdjup är ca 170 mm.
- Om mätdjupet är mindre än 50 mm ska mätröret kapas före montering i borrhålet. Mätrörets längd ska i detta fall vara maximalt 105 mm.
- Ett mätthål bör inte användas längre än tio dygn från borring. Därefter ska ett nytt mätthål borraras vid kommande mättillfälle.

Borring av mätthål ska protokollföras i montageprotokoll blankett F3, se flik 28.

1. Utför punkt 1 – 23 enligt ”Rutin för borring av mätthål”.
2. Montera skyddsburken på mätröret genom att trä på den på röret, för ner den mot betongen och vrid 90° för att låsa skyddsburken till mätröret.
3. Montera locket på skyddsburken.
4. Utför slutligen punkt 24 – 27 enligt ”Rutin för borring av mätthål”.

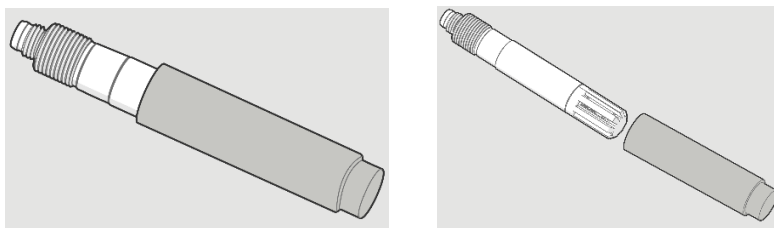
11.3 Montage av givare

Före montage ska givarens filter kontrolleras. Om det är nedsmutsat eller skadat ska det göras rent alternativt bytas ut.

Montage av givare får utföras tidigast tre dygn och senast fem efter borring av mätthål. Montaget ska dokumenteras i mätprotokoll blankett F5, se flik 28.

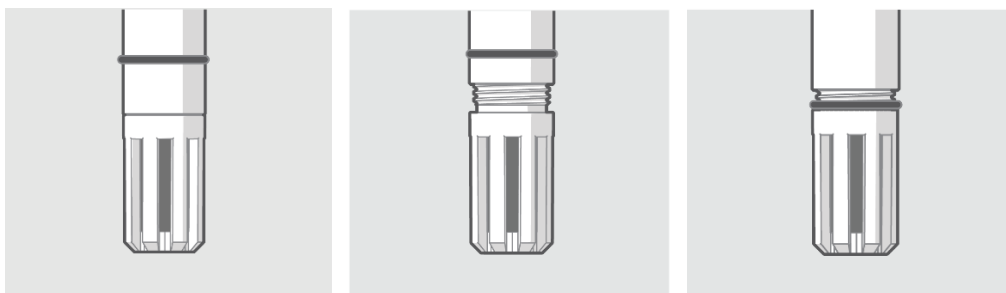
1. Kontrollera att mätpunkten inte är skadad.
2. Kontrollera betongytans temperatur för att jämföra med givarens. Betongens temperatur bör vara i intervallet $15 - 25^\circ\text{C}$ för att temperaturkraven vid slutavläsningen ska kunna uppfyllas.
3. Avlägsna locket på skyddsburken.
4. Ta bort gummipluggen.
5. Lys ner i mätröret med en lampa och kontrollera så att betongytan i botten på hålet är fri från föremål eller skräp. Om det är något på ytan så ska det avlägsnas.
6. Kontrollera att mätröret fortfarande tätar mot betongen, med täthetsprovaren, på samma sätt som när mätthålet borrarades.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
6	2017-09-07	2017-10-09	Ted Rapp		11	3(6)



Figur 11.4. Demontage av skyddshuv

7. Ta bort den gula skyddshuven som ska sitta monterad på givaren under transport och förvaring. Se figur 11.4.
8. Trä o-ring, anpassad för denna givare, ca 3 cm på proben. Se figur 11.5.
9. Gänga försiktigt upp filtret några varv så att det bildas en glipa mellan filter och godset i proben. OBS! Filtret ska inte gängas av helt.



Figur 11.5 Montage av o-ring

10. För o-ringens neråt så att den hamnar i glipan mellan filter och godset i proben.
11. Skruva åter fast filtret, försiktigt, men inte med kraft utan enbart så att glipan sluts och o-ringens tätar mellan filter och godset i proben. Se figur 11.6. Skruva därefter försiktigt lite till så att o-ringens pressas ihop något.
12. Säkerställ att anslutningen mellan kabel och probe är ordentligt åtdragen



Figur 11.6. Givare med monterad o-ring klar för montage i mätrör.

13. Anslut kabeln till indikatorn och läs av RF och temperatur för att säkerställa att givaren är torrare och varmare än vad som kan förväntas i betongen.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
6	2017-09-07	2017-10-09	Ted Rapp		11	4(6)

14. Montera givaren i mätröret genom att försiktigt mata ner den i röret med hjälp av kabeln till det att givaren fastnar mot anvisningen i botten på mätröret.
15. Montera gummipluggen, som sitter på kabeln, i mätröret.
16. Täta noggrant mellan gummiplugg och kabel med tätningsmassa så att luftläckage inte uppkommer.
17. Om loggning av temperaturen ska utföras i mätpunkten aktiveras loggern och placeras i skyddsburken eller tejpas fast utanpå. Notera i mätprotokollet att loggning sker i denna mätpunkt.
18. Linda in kabeln i skyddsburken, kontrollera tätningsmassan och sätt på locket.
19. Fyll i de delar av blankett F5 som behandlar givarmontage.

11.4 Avläsning

Avläsning får inte ske förrän mätvärdet stabiliserats och fuktjämvikt råder mellan givare och betong. Avläsning får utföras tidigast tre dygn efter givarmontage och bör inte utföras senare än tio dygn efter borrhning, se avsnitt 4.4. Tidpunkten för avläsning ska noteras i protokollet.

Avläsningsförfarandet ska dokumenteras i mätprotokoll blankett F5, se flik 28.

1. Kontrollera mätpunkten okulärt före avläsning avseende yttre påverkan som kan tänkas påverka mätresultatet. Om givaren/mätpunkten är så skadad att den inte kan användas så måste mätningen avbrytas. Notera dina observationer och åtgärder i protokollet.
2. Avlägsna locket på skyddsburken.
3. Anslut kabeln till indikatorn. Indikatorn ska vara den som använts vid kalibrering av givaren.
4. Läs av RF och temperatur och notera detta i protokollet samt datum och klockslag när avläsningen utförs. Avläsning ska utföras inom ca 15 sekunder efter det att indikatorns strömbrytare aktiveras.
5. Om loggning av temperaturen utförs vid mätpunkten kontrolleras att temperaturkravet är uppfyllt. Se avsnitt 4.4. Alternativt demontera loggern för senare utvärdering.
6. Avlägsna kabeln från indikatorn.
7. Om ytterligare en avläsning ska utföras vid senare tillfälle, inom tillåten tidsram, lämnas givaren kvar och skyddsburk återförsluts. Om inte gå till punkt 8.
8. Demontera givaren genom att först ta bort tätningsmassan, vrida av gummipluggen försiktigt från mätröret och dra upp den en bit på givarkabeln. Dra sedan försiktigt i kabeln, undvik ryck, och dra upp givaren.
9. Gå försiktigt upp filtret några varv och ta bort o-ringen. O-ringen är en förbrukningsvara och ska inte återanvändas.
10. Skruva försiktigt åt filtret igen och montera därefter den gula skyddshuven på givaren.
11. Utför en täthetskontroll av mätröret. Om det inte är tätt förkastas mätningen. Notera i så fall detta i protokollet.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
6	2017-09-07	2017-10-09	Ted Rapp		11	5(6)

12. Om ett nytt mäthål ska borrar i närheten av mätpunkten vid ett senare tillfälle så ska mätröret åter förslutas med gummiplugg och tätningsmassa. Skyddsburken kan demonteras och mätröret kapas, om så önskas, förutsatt att mätröret därefter fortfarande är tätt.
13. Gå in med avläst RF-värde i den kalibreringskurva som gäller för givaren med tillhörande indikator för att få fram kalibrerad RF. Skriv in det i protokollet.
14. Korrektion för att omvandla kalibrerad RF till RF vid 20 °C beräknas, enligt 27.1, och skrivs in i protokollet.
15. Korrektion på grund av givarens fuktkapacitet samt mätosäkerheten bestäms enligt flik 27 och skrivs in i protokollet. Därefter räknas det slutgiltiga mätresultatet fram och redovisas i kolumnen slutvärde. Fyll i resterande uppgifter i mätprotokollet. En rimlighetsbedömning av resultatet ska alltid utföras, se avsnitt 4.6.

Om temperaturvariationen under mätningen överskrider tillåtet värde, eller om temperaturen i betongen ligger utanför intervallet 15,0 – 25,0 °C, ska detta noteras i protokollet. Mätosäkerheten anges som >3% och slutvärdet ska föregås av tecknet > och anges utan decimal. Se avsnitt 4.6.

11.5 Felkällor speciella för denna mätmetod

- Felmonterad o-ring eller avsaknad av o-ring vid givarmontage.
- För hårt åtdraget filter vilket kan deformera o-ringen.
- Givaren är kallare än betongen vid montage vilket kan ge kondensutfällning.
- Givaren används med en indikator som den inte kalibrerats ihop med.
- Givarens filter är igensatt av smuts eller borrhax.
- Borrhax finns kvar i mät hålet, vilket kan ge felaktiga RF-värden.
- Avläsning sker senare än ca 15 sekunder efter det att indikatorns strömbrytare aktiveras. Samma tid till avläsning måste användas som vid kalibreringen.
- Givarens sensor kan påverkas om den används eller lagras i närheten av polystyren, silikon, etanol eller golvlim. Detta kan orsaka drift.
- Otäthet mellan kabel och gummiplugg.
- Felmärkning vid byte av kabel.

Om kabeln till givaren behöver bytas så är det viktigt att den nya kabeln förses med samma märkning som den gamla. Kontrollera märkningen och givarens serienummer mot kalibreringsprotokollet så att det är korrekt efter att kabelbytet är slutfört. Orsak till att kabeln kan behöva bytas är t.ex. kabelbrott, trasig kabelanslutning eller att gummipluggen som sitter på kabeln trillat av eller gått sönder.

Vid eventuell rengöring av mätkabel eller gummiplugg från t.ex. tätningsmassa får inte ett rengöringsmedel användas som påverkar sensorn i givaren. Ett alternativ kan vara att avlägsna kabeln vid rengöring men då är det viktigt att kontrollera märkningen på kabeln mot givarens serienummer när kabeln återansluts.

Efter ett kabelbyte ska en egenkontroll utföras innan givaren används vid mätning i betong.

Version:	Datum:	Gäller från:	Utfärdad av:	Sign. Revisionsledare RBK	Flik:	Sida:
6	2017-09-07	2017-10-09	Ted Rapp		11	6(6)