

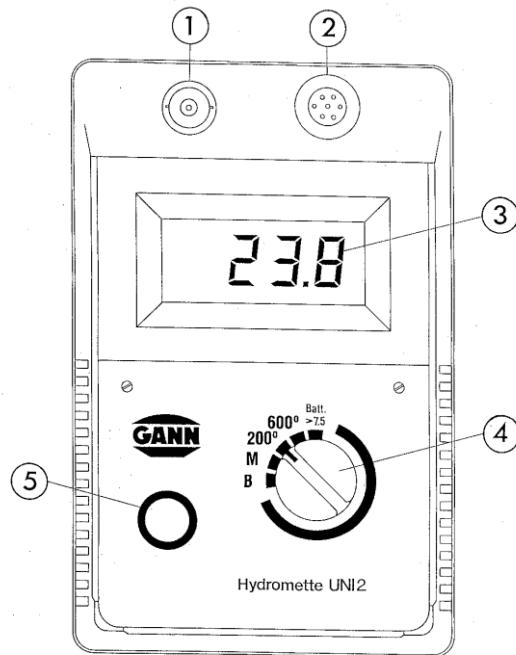
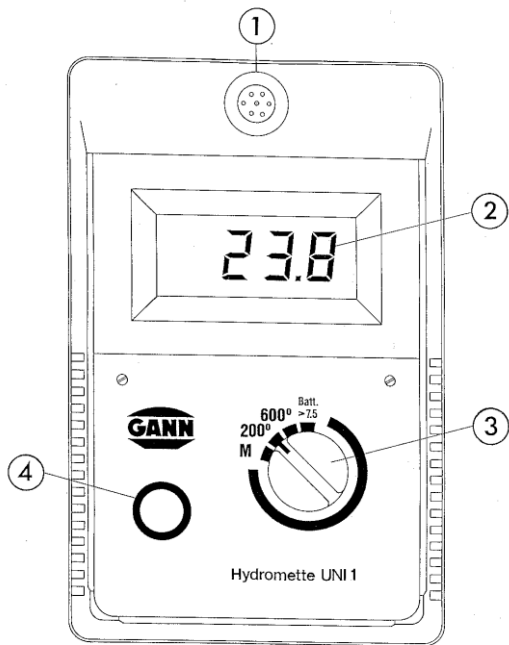
CE

# GANN HYDROMETTE UNI 1 + UNI 2

---

Bruksanvisning





# BESKRIVNING AV Hydromette UNI 1 och UNI 2

- |  |   |
|--|---|
| 1. <b>BNC-uttag</b><br>(endast för Hydromette UNI 2)         | för anslutning av elektroder för mätning av byggnadsfukt.                 |
| 2. <b>MS-uttag</b>   | för anslutning av alla aktiva elektroder resp. temperatursensor.          |
| 3. <b>LCD-digital-indikering</b>                             | för alla mätningar.   |
| 4. <b>Omkopplarläge "B"</b><br>(endast för Hydromette UNI 2) | för inställning vid mätning av byggnadsfukt enligt motståndsmätprincipen. |
| 4. <b>Omkopplarläge "M"</b>                                  | för inställning resp. mätning med aktiva elektroder                       |
- MH 34** för mätning av träfuktighet i barrträ från 40 till 200 %
  - MB 35** för förstöringsfri mätning av ytfukt på betong.
  - B 50** och **B 60** för förstöringsfri fuktmätning i byggmaterial (flytspackel, betong etc.).

- d) **RF-T 28** för mätning av luftfuktighet  
**RF-T 31** för mätning av luftfuktighet  
**RF-T 32** för mätning av luftfuktighet  
**RF-T 36** för mätning av luftfuktighet
- e) **IR 40** för mätning av yttemperaturer med infraröd strålning.

**Omkopplarläge "200°"**

för inställning vid temperaturmätning med elektroderna RF-T 28, RF-T 31, RF-T 32, RF-T 36 samt med PT 100-sensor upp till 200 °C.

**Omkopplarläge "600°"**

för inställning vid temperaturmätning med PT 100-sensor upp till 600 °C.

**Omkopplarläge "Batt."**

för kontroll av batterier (även uppladdningsbara).

**5. Mätknapp**

PÅ/AV

## Batterikontroll

Ställ omkopplaren (4) i läget "Batt." och tryck på mätknappen (5). Om värdet som visas ligger över 7,5 är batterispänningen tillräcklig. Om värdet ligger på ungefär 7,5 eller lägre så är batteriet resp. det uppladdningsbara batteriet urladdat och måste bytas ut resp. laddas upp. Ta då bort batteriluckan på enhetens baksida genom att lossa på spärren med hjälp av ett mynt.

Vi rekommenderar att du byter batteri resp. laddar upp det uppladdningsbara batteriet redan när värdet sjunkit till mellan 8,0 och 7,5.

## Batterier

Enheten levereras med ett transistorbatteri på 9 V av typen IEC 6 F 22 eller IEC 6 LF 22. Vi rekommenderar att du använder ett alkaliskt manganbatteri.

Enheten kan även (valfritt, specialtillbehör) utrustas med ett uppladdningsbart batteri i samma storlek. Det uppladdningsbara batteriet kan laddas upp med laddaren som ansluts till ett vanligt vägguttag (växelström). Laddningstiden är ca 12 timmar vid 220 V.

## Kalibrering

Alla Hydromette-enheter från 1985 och framåt har helelektronisk kalibrering, vilket gör att det inte behövs någon manuell efterjustering.

## Mätområden

**Byggnadsfukt, läge "B":**  
(endast för Hydromette UNI 2)

0–80 enligt motstånds-  
mätprincipen, fukthaltsomräkning enligt tabell

**Byggnadsfukt, läge "M":**

0–199 förstöringsfritt med aktiv elektrod  
B 50

0,3–8,5 vikt-% förstöringsfritt med B 50 via  
omräkningstabell

0,3–6,5 CM-% förstöringsfritt med B 50 via  
omräkningstabell

1–8 vikt-% på betongytor,  
förstöringsfritt med aktiv elektrod MB 35

**Träfuktighet, läge "M":**

40–200 % i barrträ med aktiv elektrod  
MH 34

<b>Luftfuktighet, läge "M":</b>	7–98 % RH med den aktiva elektroden RF-T 28, 31, 32 och 36
<b>Temperatur, läge "200°":</b>	–199,9 till +199,9 °C med PT 100-sensor
<b>Temperatur, läge "600°":</b>	–200 till +600 °C med PT 100-sensor
<b>Temperatur, läge "M°":</b>	–20,0 till +199,9 °C med infraröd-sensor IR 40

Om det fastställda maxvärdet överskrids för det aktuella mätområdet så indikeras det genom att talet "1" visas i den vänstra delen av indikeringsfönstret (3).

## **Mått**

Plasthölje L 140 x B 90 x H 42/50 mm;  
Vikt 220 g utan tillbehör.

## Tillåtna omgivningsförhållanden

**Förvaring:** +5 till +40 °C; kortare tid –10 till +60 °C.

**Drift:** 0 till 50 °C; kortare tid –10 till +60 °C

Enheten, elektroderna och mätkabeln får inte förvaras eller användas på platser där luften innehåller ångor från aggressiva kemikalier, t.ex. lösningsmedel.

## Allmänna instruktioner

Läs och följ noga bruksanvisningen för enheten och elektroderna, eftersom felaktig hantering som kan verka försumbar ofta orsakar mätfel.

## **Obs! Säkerhetsanvisning**

Kontrollera alltid med lämplig metod **innan** du borrar hål för mätsonder resp. **innan** du slår in elektrodspestar i väggar, tak, golv etc. att det inte går några elektriska ledningar, vattenledningsrör eller andra typer av ledningar där.



## Standard- och specialtillbehör



### Hammarelektrod M 20 (best.nr 3300)

för yt- och djupmätningar upp till ca 70 mm djup i härdade material (puts, murbruk etc.),

försedd med elektrodspetsar:

- 16 mm lång (best.nr 4610) med 10 mm inträngningsdjup
- 23 mm lång (best.nr 4620) med 17 mm inträngningsdjup.



### Ytmät kapslar M 20-OF 15 (best.nr 4315)

för fuktmätningar på ytor utan att skada mätgodset (endast i kombination med elektrod M 20).



### **Instickselektrodspetsar M 20-Bi 200/300**

för djupmätning i äldre byggnader, plantak etc. med isolerat skaft (kan endast användas i kombination med elektrod M 20)

- 200 mm lång (best.nr 4360)
- 300 mm lång (best.nr 4365)



### **Instickselektroder M 6 (best.nr 3700)**

för mätning av hårda härdade material i kombination med kontaktmassa och förborrade hål,

försedd med elektrodspetsar

- 23 mm lång (best.nr 4620) med 17 mm inträngningsdjup
- 40 mm lång (best.nr 4640) med 34 mm inträngningsdjup
- 60 mm lång (best.nr 4660) med 54 mm inträngningsdjup



### **Djupelektrod M 21-100/250**

för djupmätningar upp till 100 resp. 250 mm i härdade material i kombination med kontaktmassa och förborrade hål.

- 100 mm lång (best.nr 3200)
- 250 mm lång (best.nr 3250)





### **Kontaktmassa** (best.nr 5400)

för förbättring av kontaktegenskaperna vid mätning av fukthalten i hårda material (flytspackel, betong etc.) i kombination med mätelektrodena M 6 och M 21.

## **Aktiva elektroder**



### **Aktiv elektrod MH 34** (best.nr 3370)

Aktiva sonder med integrerad elektronik för registrering av höga fukthalter i barrträ, speciellt vid våtförvaring och för försortering av färskt sågat virke vid industriell torkning.

**Mätområde:** 40 till 200 % träfuktighet



### **Aktiv elektrod MB 35** (best.nr 3770)

Aktiv sond med integrerad elektronik för registrering av ytfuktighet hos betong, särskilt innan ytbehandling eller applicering av lim.

**Mätområde:** 1 till 8 viktprocent/Darr-test

**Aktiv elektrod B 50** (best.nr 3750)

**Aktiv elektrod B 60** (best.nr 3760)



Aktiv sond med integrerad elektronik för förstöringsfri identifiering av fuktighet i byggkomponenter av alla typer samt för registrering av fuktighetsfördelning i väggar, tak och golv. Elektroden arbetar enligt en patenterad mätmetod och skapar ett koncentrerat högfrekvensfält med en djupverkan upp till 120 mm.

**Mätområden:** 0 till 199, fuktighetsklassificering via tabell



0,3 till 8,5 vikt-%, omräkning efter material enligt tabell

0,3 till 6,5 CM-%, omräkning efter material enligt tabell.

**Aktiv elektrod RF-T 28** (best.nr 3155)



Sekunds snabb mätning av den relativa luftfuktigheten och av lufttemperaturen. Kompletterat med anslutningskabel.

**Mätområde:** 7 till 95 % rel. fuktighet, -10 till +80 °C.

**Inställningstid vid rörlig luft:**

90 % av fuktdifferensen på ca 20 sekunder vid rumstemperatur (20 °C) resp. ca 120 sekunder för 90 % av temperatursprånget.

**Filterskydd (best.nr 3156)**

av sinterbrons för RF-T 28 som skydd vid luft med högt damminnehåll samt för mätning vid höga lufthastigheter.

**Aktiv elektrod RF-T 36 (best.nr 3136)**

för mätning av lufttemperatur, luftfuktighet, AW-värde resp. jämviktsfukt i utrymmen eller fasta material som murverk, flytspackel, betong etc.

**Mätområde:** 5 till 98 % RH  
-5 till +60 °C.

**Mått:** 82 x 80 x 55 mm

**Längd på givarrör:** 55 mm

**Givarrör-Ø:** 12 mm

## Instickssensor RF-T 31



för mätning av lufttemperatur, luftfuktighet, AW-värde resp. jämviktsfukt i bulkmaterial och fasta material som murverk och andra byggmaterial.

**Mätområde:** 7–98 % RH, –10 till +80 °C.

Diameter 10 mm. Sinterfilterspets 32 mm lång.

Instickslängd 250 mm    best.nr 3131

Instickslängd 500 mm    best.nr 3132

## Borrhålsadapter/murverkshylsa



med låsstav. För mätning av jämviktsfukt i murverk resp. byggmaterial med instickssensor RF-T 31.

För borrhålsdjup upp till 150 mm    best.nr 5615

För borrhålsdjup upp till 250 mm    best.nr 5625

För borrhålsdjup upp till 500 mm    best.nr 5650

## Svärdgivare RF-T 32



för mätning av lufttemperatur, luftfuktighet, AW-värde resp. jämviktsfukt i staplar med papper, läder, textilier, tobak etc.

**Mätområde:** 7–98 % RH, –10 till +80 °C. Plant ovalt rör ca 10 x 4 mm.

Instickslängd 250 mm best.nr 3133

Instickslängd 500 mm best.nr 3134

## Sensorcheck



Kontroll- och kalibreringsnormal för olika luftfuktighetsvärden

- för elektrod RF-T 28 best.nr 5728

- för elektrod RF-T 31 best.nr 5731

- för elektrod RF-T 32 best.nr 5732



**Kontroll- och kalibreringsvätska** för alla RF-T-elektroder med hjälp av Sensorcheck. Ett set består av vardera 5 ampuller med fiberduksrundeller och räcker till 5 tester resp. justeringar.

- **SCF 30** för fuktområdet 10 till 50 % RF.  
- best.nr 5753
- **SCF 70** för fuktområdet 50 till 90 % RF.  
- best.nr 5757
- **SCF 90** för fuktområdet 80 till 98 % RF.  
- best.nr 5759

### **Infraröd-yttertemperatursensor IR 40**

(best.nr 3150)



för beröringsfri ytttermätning i området **-20,0 till +199,9 °C**.  
Upplösning 0,1 °C. En idealisk sensor för mätning av daggpunkt och  
identifiering av värmebryggor.

### **Mattsvart klistermärke IR 30/E 95**

(best.nr 5833)



med 30 mm Ø och emissionsfaktor 95 för mätning av t.ex. metalliska  
ytor med infraröd-sensor IR 33/40.



## Pt-100-temperatursensor



### **Temperatursensor ET 10** (best.nr 3165)

Robust instickstemperatursensor för fasta material, bulkmaterial och vätskor (−50 till +250 °C).



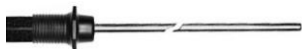
### **Temperatursensor TT 40** (best.nr 3180)

Robust dopp- och rökgas-temperatursensor med långt sensorrör (−50 till +350 °C).



### **Temperatursensor LT 20** (best.nr 3190)

Snabbreagerande luft/gas-temperatursensor med långt sensorrör (−20 till +200 °C).



### **Temperatursensor TT 30** (best.nr 3185)

Robust dopp- och rökgas-temperatursensor med kort sensorrör (−50 till +350 °C).



### **Temperatursensor ET 50** (best.nr 3160)

Snabbreagerande luft/gas-temperatursensor för mjuka fasta material, bulkmaterial och vätskor (−50 till +250 °C).



### **Temperatursensor OTW 90** (best.nr 3175)

Vinklad special-yttemperatursensor för t.ex. fanérpressar (−50 till +250 °C).



### **Temperatursensor OT 100** (best.nr 3170)

Fjädrande yttemperatursensor i behändigt format för t.ex. väggytor (−50 till +250 °C).



### **Silikon-värmeledningspasta (best.nr 5500)**

För förbättring av värmeöverföringen vid obehandlade ytor resp. vid kontaktsvårigheter. Rekommenderas starkt för OT 100.

### **Flexibel temperatursensor med teflonkabel för bulkmaterial, fasta material och vätskor etc. upp till 120 °C**



**FT 2** med 2 m lång teflonkabel  
(best.nr 3192)

**FT 5** med 5 m lång teflonkabel  
(best.nr 3196)

**FT 10** med 10 m lång teflonkabel  
(best.nr 3197)

**FT 20** med 20 m lång teflonkabel  
(best.nr 3198)

(fler längder kan beställas, kontakta oss)

## Övriga tillbehör



### **Beredskapsväska** (best.nr 5081)

för förvaring och transport av mätenheten med tillbehör.



### **Mätkabel MK 8** (best.nr 6210)

för anslutning av mätelektrodena M 6, M 18, M 20, M 20-HW, M 20-Bi och M 21 till mätenheten.



### **Uppladdningsbart batteri 9 V med laddare** (best.nr 5100)

för användning istället för 9 V-batteriet som medföljer vid leverans.



### **Kontrolladapter** (best.nr 6070)

för kontroll av mätutrustning för trä- och byggnadsfukt med tillbehör.

# Bruksanvisning för mätning av träfuktighet

## med den aktiva elektroden MH 34 (40–199 %)

Den aktiva GANN-elektroden MH 34 har utvecklats speciellt för mätning av höga fukthalter i barrträ (gran, tall, ädelgran). Den är framför allt avsedd för försortering av färskt sågat virke innan kammartorkning eller t.ex. för övervakning av en våtförvaring. Mätområdet omfattar 40–199 % träfuktighet och visas digitalt på mätenhetens display, dvs. direkt i procent (% absolut torr). Fukthetsvärden under 40 % ligger utanför de toleranser som gäller för våra övriga enheter och ska ignoreras. I fuktområdet **under 40 %** ska mätning endast utföras med en normal mätenhet för träfuktighet och elektroderna M 20 resp. M 18. Hydromette UNI 1 och UNI 2 är inte avsedda för detta.

Elektroderna levereras med spetsar på 23 mm och är även anpassade till den här längden. Fuktvärdet som visas baseras på medelvärdet för trätjockleken i det område där spetsarna trängt in. Vid användning av andra spetslängder, vilket vi inte kan rekommendera, får man räkna med en motsvarande avvikelse.

Tryck eller slå försiktigt in elektrodspetsarna i träet som ska mätas **ända in till kupolmuttrarna på båda sidorna (båda kupolmuttrarna måste ha kontakt med träet)**. Anslut elektroden till mätenheten, ställ omkopplaren (4) i läge "M", tryck på på-knappen och läs av mätvärdet (% fuktighet).

När elektrodspetsarna ska dras ut kan de lossas genom att röra dem upp och ned (dvs. i spetsriktningen) försiktigt några gånger. Kontrollera att elektrodspetsarna sitter fast ordentligt innan du påbörjar mätningen och dra åt kupolmuttrarna om det behövs.

## **Bruksanvisning för mätning av fuktighet i byggmaterial med djupmätningssonderna enligt motståndsmätprincipen**

Ställ omkopplaren (4) i läge "B".

Anslut uttaget (1) till den valda elektroden med hjälp av mätkabeln MK 8 och sätt in elektroderna i materialet som ska mätas enligt anvisningarna.

Tryck på mätknappen (5) och läs av mätvärdet (i siffror) i indikeringsfönstret (3).

Det motsvarande fuktvärdet i % anges i de följande tabellerna vid det avlästa mätvärdet.

## Anslutning av elektroderna

Enheten kan användas med olika elektroder beroende på den aktuella mätuppgiften. Elektroderna ska anslutas till mätenheten med den passande mätkabeln MK 8. Kabeln har en BNC-kontakt i den ände som ansluts till enheten, och den låses fast genom att vrida den yttre låsringen till höger. När du ska lossa kabeln vrider du låsringen till vänster och drar ut kontakten. **Använd inte våld – dra inte i kabeln!**

## Mätning av härdade material

Vid mätning av härdade oorganiska material får du fram den fukthalt (i viktprocent, relaterat till torrt tillstånd) som motsvarar det avlästa mätvärdet genom att leta upp mätvärdet i den följande tabellen. I mjuka byggmaterial ska elektroden M 20 användas, och i flytspackel och betong används elektrodparet M 6 eller M 21/100 tillsammans med kontaktmassa.

För djupmätningar i betong eller murverk upp till 25 cm används elektrodparet M 21/250. Vid mätning i isolerade plantak, bakventilerade fasader resp. korsvirkeshus kan elektroden M 20-Bi med 200 eller 300 mm lång spets med isolering på skaftet användas.

För ytmätningar (t.ex. på betong) finns speciella mätkapslar av typen M 20-OF 15. De kan endast användas tillsammans med elektroden M 20.

## Hammarelektrod M 20

Vid djupmätningar i mjuka härdade material (gips, puts, ytong etc.) upp till maximalt 70 mm djup slås elektroden in i mätmaterialen med båda spetsarna (elektrodstommen är tillverkad av slagstålplast). Se till att hela längden på elektrodens båda spetsar endast vidrör det material som ska mätas.

När spetsarna ska dras ut kan de lossas genom att röra dem upp och ned försiktigt några gånger. Kopplingsmuttrarna ska dras åt med en nyckel eller en tång innan mätningen påbörjas.

Elektrodspetsar som sitter löst kan lätt brytas av.

I leveransen av mätenheten med elektrod M 20 ingår 10 reservspetsar vardera med 16 och 23 mm längd. De är avsedda för mätning på maximalt 20 resp. 30 mm djup. Om du behöver mäta djupare kan elektrodspetsarna ersättas med längre modeller (40 och 60 mm). Den ökade längden gör också att det är större risk för att spetsen går av.

## Ytmätcapslar M 20-OF 15

För ytmätningar på blanka material skruvar du bort de båda sexkantkopplingsmuttrarna och ersätter dem med ytmätcapslarna. Vid mätningen trycker du de båda kontaktytorna hårt mot materialet som ska mätas. Mät djupet är ca 3 mm. Partiklar som sitter fast på mätytan måste tas bort regelbundet. Om de elastiska mätvärdesupptagarna av plast har blivit skadade kan du beställa nya (nr 4316) och sätta fast dem med vanligt cyanatbaserat snabblim.

### Obs:

Mätfel kan uppstå på grund av föroreningar på ytan (t.ex. formolja).

## Instickselektrod M 6

De båda elektroderna som endast är avsedda för mätning av härdade material ska tryckas in i mätmaterial med ett avstånd på ca 10 cm. Båda elektroderna ska som regel endast sättas in i **samma** sammanhängande mätmaterial. Om detta inte är möjligt på grund av hårdheten hos mätmaterial (flytspackel, betong etc.) ska hål med en diameter på ca 6 mm borras och fyllas med kontaktmassa. De båda elektrodspetsarna sätts sedan in i kontaktmassan.

I leveransen av instickselektroden M 6 ingår 2 elektrodspetsar vardera med 23, 40 och 60 mm längd. De är avsedda för mätning på 30, 50 och 70 mm djup.

Kopplingsmuttrarna ska dras åt med en nyckel. För att garantera bästa möjliga kontakt är det särskilt viktigt att du ser till att hålen är helt fyllda med kontaktmassa.

### Obs:

Vid inslagning i hårda material (flytspackel, betong etc.) utan användning av kontaktmassa kan en avsevärd mätdifferens uppstå (ett för lågt värde visas).

## Djupelektroder M 21-100/250

De här båda elektroderna som endast är avsedda för mätning av härdade material kan användas på maximalt 100 resp. 250 mm djup. Tack vare de isolerade hylsorna undviks felaktiga mätresultat som annars kan uppstå på grund av högre ytfuktighet orsakad av dagg eller regn.

Borra två icke genomgående hål med 8 resp. 10 mm  $\emptyset$  med ett avstånd på ca 10 cm (mätsträckan måste vara sammanhängande och materialet måste vara detsamma).



Det är mycket viktigt att du använder ett vasst borrstål och ett lågt varvtal. Om borrhålet blir mycket varmt ska du vänta minst 10 minuter innan du sätter in elektroderna resp. lägger in kontaktmassan. Sätt ned rörspetsen 30 mm lodrätt i kontaktmassan och ta sedan ut spetsen som är fylld med kontaktmassa. Rengör elektrodröret fram till spetsen och för in det i hålet tills det når botten.

Förbered det andra hålet på samma sätt. Anslut elektrodstaven till banankontakten på mätkabeln och skjut in den i elektrodröret. Använd staven och tryck ned kontaktmassan till botten av hålet. Anslut mätkabeln till mätenheten, tryck på mätknappen och läs av mätvärdet.

### **Obs:**

Felaktiga mätvärden kan uppstå på grund av att elektrodröret är fyllt med för mycket kontaktmassa och på grund av att ett elektrodrör med kontaktmassa på sätts in och tas ut upprepade gånger.

### **Kontaktmassa**

Kontaktmassan levereras i en plastdosa med skruvlock med 400–450 g innehåll. Den har till uppgift att skapa en optimal kontaktyta mellan elektrodspetsen och materialet som ska mätas resp. att förlänga elektrodspetsen (elektroden M 6). Kontaktmassan som har mycket hög ledningsförmåga innehåller även vatten, vilket gör att fukt i mätmaterialet som trängs bort vid borringen återförs.

Den höga ledningsförmågan gör att du måste se till att kontaktmassan inte smetas ut på mätmaterialets yta. Vid användning av elektroden

M 6 är det lämpligt att forma kontaktmassa till en tunn sträng och trycka ned den i hålet med baksidan på borrstålet.

Kontaktmassan kan hållas knådbar genom att tillsätta vanligt kranvatten då och då. Innehållet räcker normalt till 30 till 50 mätningar.

### **Instickelektrodpar M 20-BI 200/300**

För djupmätning i dolda balkar i äldre byggnader och i korsvirkeshus, särskilt för att fastställa fuktighet i isolerade plantak och i isolerade resp. bakventilerade fasader.

För att undvika att skada isoleringen på spetsarna ska de inte stickas in i hårdare byggmaterial (puts, gipskartongplattor etc.). Däremot går det naturligtvis bra att sticka in spetsarna i isoleringsmaterial som polystyren, mineralull etc. Borra annars ett hål med 10 mm Ø. Tack vare de isolerade spetsarna undviks påverkan från faktorer som kan orsaka felaktiga resultat.

Ta bort sexkantskopplingsmuttrarna med standardelektrodspetsarna på elektroden M 20 och ersätt dem med elektrodspetsarna M 20-Bi. Dra åt ordentligt!

### Jämviktsfuktkvot/lufttorrt

De allmänt nämnda jämviktsvärdena är baserade på ett klimat med 20 °C och 65 % relativ luftfuktighet. De här värdena betecknas ofta med begreppet "lufttorrt". De får dock inte förväxlas med de värden där en bearbetningskapacitet för materialet anges.

Golvbeläggningar och ytbehandlingar måste inspekteras och bedömas i samband med diffusionsegenskaperna hos det aktuella materialet. Därför ska det senare mittenvärdet för jämviktsfuktkvoten ligga till grund vid läggning av t.ex. ett PVC-underlag, vilket innebär att man i ett centralt uppvärmt rum med anhydrit-underlag ska vänta med läggningen tills ett fuktvärde på ca 0,6 viktprocent har uppnåtts.

Läggning av ett träparkettgolv på betongunderlag vid uppvärmning med en kamin i standardutförande kan däremot göras i ett fuktintervall på 2,5–3,0 viktprocent.

Även vid bedömning av väggytor ska hänsyn tas till det aktuella långvariga omgivningsklimatet. Kalkputs i en gammal källare kan ha en genomgående fukthalt på 2,6 viktprocent, medan gipsputs i ett centralt uppvärmt rum ska betraktas som för fuktigt redan vid en fukthalt på 1 viktprocent.

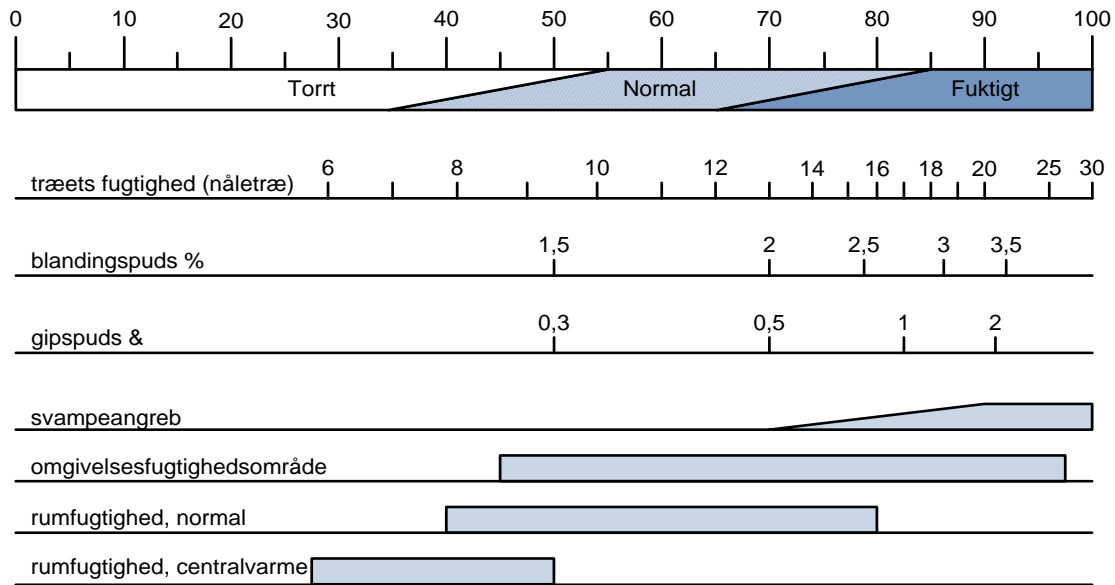
Vid bedömning av fukthalten i ett byggmaterial ska främst omgivningsklimatet tas med i beräkningen. Alla material utsätts ständigt för växlande temperaturer och växlande luftfuktighet. Hur detta påverkar fukthalten i materialet beror till största delen på värmeledningsförmågan, värmekapaciteten, diffusionsmotståndet mot vattenånga samt materialets hygroskopiska egenskaper.

Ett materials "bör-fukthalt" är den fuktighet som motsvarar medelvärdet för jämviktsfuktkvoten när materialet används konstant i växlande klimatförhållanden. Luftfuktighetsvärdena i lägenheter i Centraleuropa ligger på ca 45–65 % rel. luftfuktighet på sommaren och på vintern på ca 30–45 % rel. luftfuktighet. På grund av de här variationerna uppstår det skador på vintern framför allt i centralt uppvärmda rum.

Det är inte möjligt att fastställa värden som gäller generellt. För att man ska få en korrekt bedömning av mätvärden bör dessutom en erfaren person göra bedömningen på plats.

Vid organiska byggmaterial anges vattenhalten allmänt i viktprocent, eftersom den hygroskopiska vattenhalten i det aktuella materialet i stor utsträckning är proportionell mot densiteten, dvs. om fukthalten anges i viktprocent visas samma värde för ett materials alla rådensiteter. Vid volymprocent skulle därför ett dubbelt så stort värde visas vid dubbel rådensitet.

Relativ luftfugtighed



## Bestämning av viktprocenten

$$\text{Viktprocent} = \frac{(\text{våtvikt} - \text{torrvikt}) \times 100}{\text{Torrvikt}}$$

## Omräkningar görs enligt följande formler:

$$\text{Volymprocent} = \frac{\text{rådensitet} \times \text{viktprocent}}{1\,000}$$

$$\text{Viktprocent} = \frac{\text{volymprocent} \times 1\,000}{\text{Rådensitet}}$$

$$\text{Rådensitet} = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

## Omräkningstabeller för material

Omräkningsvärdena för tabellerna/bilderna nedan avser fukthalten i viktprocent (vikt-%) relaterat till torrt tillstånd. Delvis går det även att räkna om till CM-%.

Underlagen för tabellerna nedan har tagits fram av olika institutioner, bl.a. av

Forsknings- och materialkontrollinstitutet för byggindustrin vid universitetet i  
Stuttgart,

Elastizell, Hamburg-Wilhelmsburg,

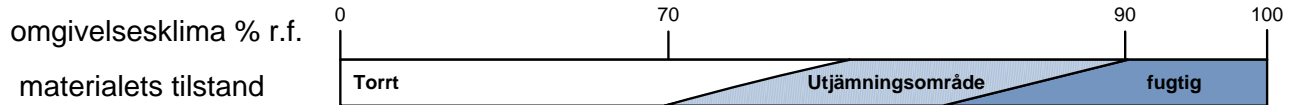
Bayerisches Duramentwerk, Nürnberg

samt

Forsknings- och undersökningscentrumet för byggnadsverk och offentliga arbeten,  
F-Paris.

## Värden för jämviktsfuktkvot

Områdena i tabellerna/bilderna nedan betyder:

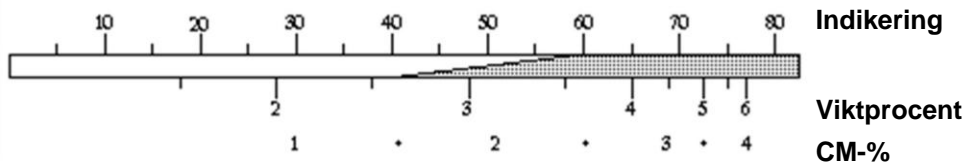


<b>Ljust område:</b>	Torrt	Jämviktsfuktkvot uppnådd.
<b>Ljust-mörkt:</b> diffusionsförmåga	Utjämningsfas	Observera! Underlag eller lim utan ska fortfarande inte bearbetas!
<b>Mörkt område:</b>	Fukt risk!	Bearbetning med mycket hög risk!

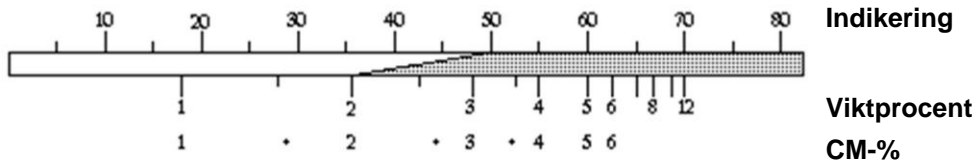
Tänk på att fullständig fuktutjämning hos byggmaterial oftast sker först efter 1–2 år. Avgörande faktorer här är den direkta avskärmningen (ångspärr) samt den långvarigt omgivande fukten.



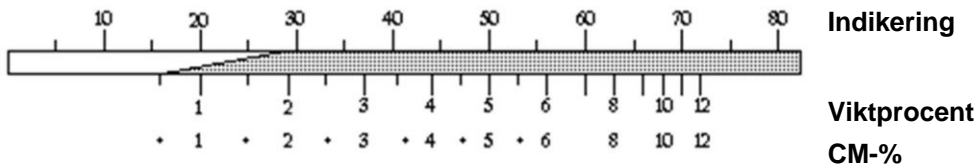
**Cementbruk**



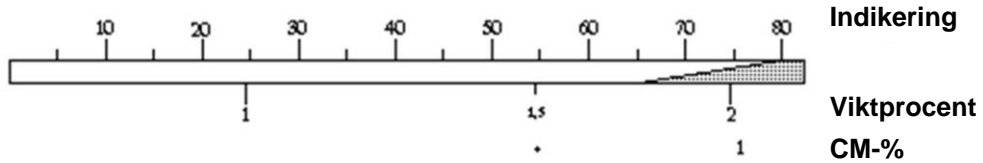
**Kalkbruk**



**Gipsputs**



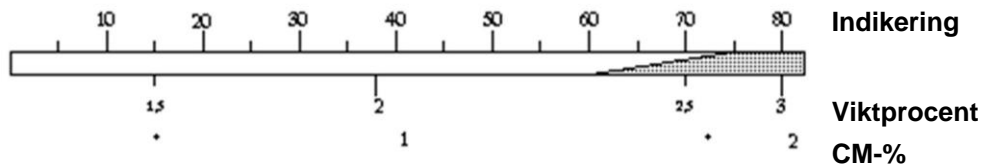
**Betong B15**



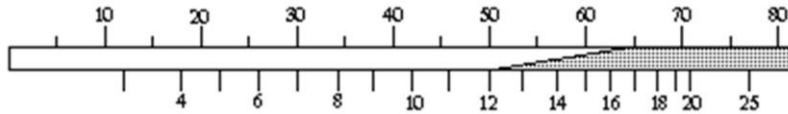
**Betong B25**



**Betong B35**



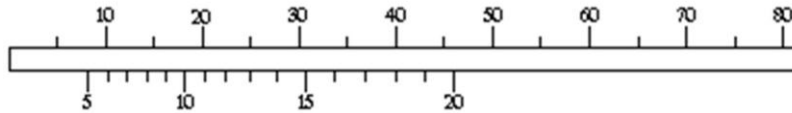
**Lättbetong**



**Indikering**

**Viktprocent**

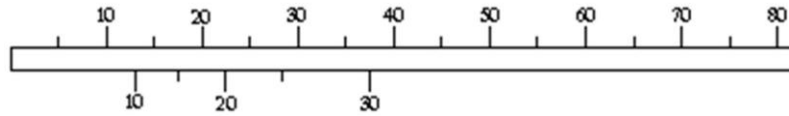
**Cementbundna spånskivor**



**Indikering**

**Viktprocent**

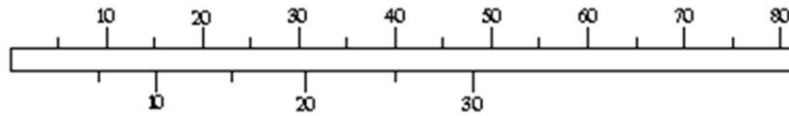
**Porösa träfiberskivor, bitum.**



**Indikering**

**Viktprocent**

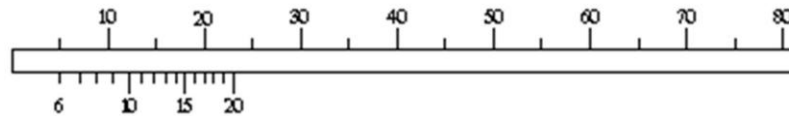
**Kork**



**Indikering**

**Viktprocent**

**Polystyren**



**Indikering**

**Viktprocent**

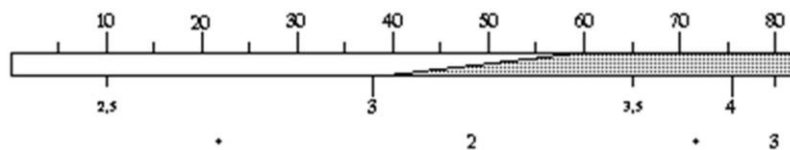
**Golvbetong  
utan tillsatsämne eller med  
härtningsaccelerator**



**Indikering**

**Viktprocent  
CM-%**

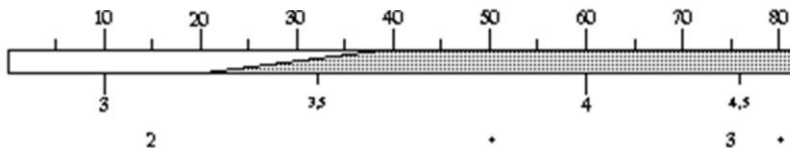
**Golvbetong,  
plastmodifierad**



**Indikering**

**Viktprocent  
CM-%**

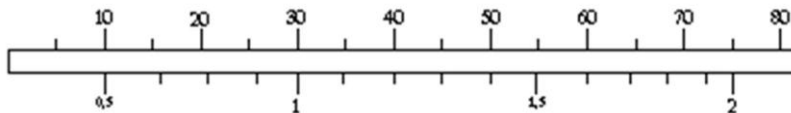
**Golvbetong  
med bitumen-tillsats**



**Indikering**

**Viktprocent  
CM-%**

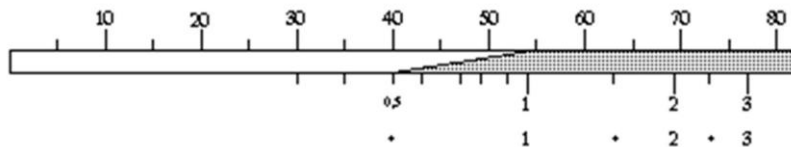
**Ardurapid-cementunderlag**



Indikering

Viktprocent

**Anhydrit-underlag, AE, AFE**

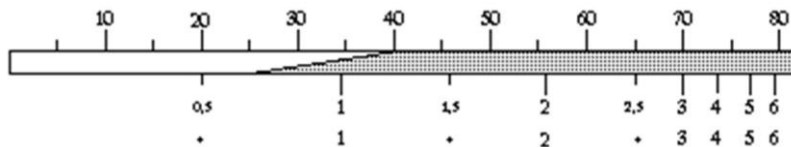


Indikering

Viktprocent

CM-%

**Gipsunderlag**

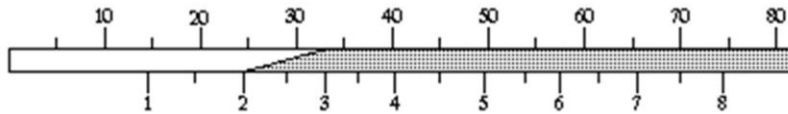


Indikering

Viktprocent

CM-%

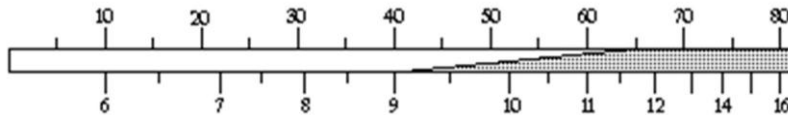
**Elastizell-underlag**



**Indikering**

**Viktprocent**

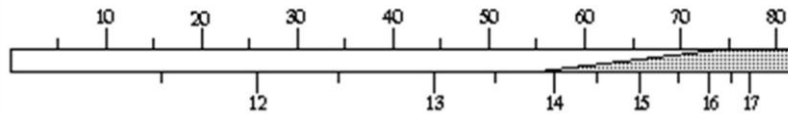
**Träbetongunderlag**



**Indikering**

**Viktprocent**

**Xylolit enligt DIN**



**Indikering**

**Viktprocent**

## **Bygg- eller isoleringsmaterial som inte finns med i omräkningstabellerna**

Byggmaterial som tegelsten, kalksandsten etc. kan på grund av sina varierande mineraltillsatser eller bränntider inte mätas med normal exakthet. Detta betyder dock inte att jämförande mätningar i samma byggmaterial och på samma objekt är betydelselösa.

På grund av olika höga indikeringsvärden kan t.ex. utvidningen på ett fuktområde (vattenskada) lokaliseras eller så kan man fastställa hur torkningen fortskrider genom jämförande mätningar av torra innerväggar och fuktiga ytterväggar.

Isoleringsmaterial som mineral-/glasull, plastskum etc. kan inte mätas exakt i torrt tillstånd på grund av sin höga isoleringsförmåga. Oftast simuleras här mätvärdena (ständigt föränderliga värden) genom materialspecifik statistik eller så visas minusvärden. Fuktiga till våta isoleringsmaterial kan identifieras relativt väl i området 20–100. Det är dock inte möjligt att räkna om till vikt- eller volymprocent. Det är viktigt att man inte sticker igenom isoleringsmaterialet fullständigt. Detta eftersom det byggmaterial som ligger under isoleringsmaterialet oftast redan är genomfuktigt, och om mätelektroden då sticks igenom fullständigt visas ett felaktigt värde.

### **Rekommendation:**

Vid fasta byggmaterial med olika tillsatser där rådensiteten är känd rekommenderar vi användning av den aktiva elektroden B 50 för förstöringsfri mätning.



# Bruksanvisning

## för förstöringsfri mätning av fukt i byggmaterial med de aktiva elektroderna MB 35, B 50 och B 60

Ställ omkopplaren (4) i läge "M".

Anslut uttaget (2) med anslutningskabeln till den valda elektroden och tryck sedan elektroderna mot det material som ska mätas enligt anvisningarna.

Tryck på mätknappen (5) och läs av mätvärdet i indikeringsfönstret (3).

### **GANN aktiv elektrod MB 35**

Den aktiva elektroden MB 35 från GANN har utvecklats speciellt för mätning av ytfuktighet i betong och golvunderlag av betong. Den är särskilt lämplig för kontrollmätningar innan ytbehandling eller applicering av lim.

Mätområdet går från 1,0 till 8,0 viktprocent (enligt Darr-test) och visas direkt i procent (vikt-%) i digitalfönstret. En omräkning till CM-värden kan göras med hjälp av tabellen nedan.

Elektroden är som standard utrustad med ytmätkapseln M 20-OF 15 med elastiska mätsensorer av elektriskt ledande plast som är ihoplimmade med sondbäraren (mätkapseln). Ytmätkapslarna är ihopskruvade med elektrod bäraren; kontrollera att den sitter fast ordentligt. Vid slitage eller skada på de elastiska mätvärdesupptagarna ska de bytas ut. De nya mätsensorerna (best.nr 4315) ska limmas fast genom att applicera en liten droppe cyanatbaserat lim i mitten av kuddarna på mätkapselplattan.

## Hantering av den aktiva elektroden MB 35

Anslut elektroden till mätenheten och tryck båda mätvärdesupptagarna hårt mot betongytan. Tryck på mätknappen på enheten och läs av mätvärdet (vikt-%).

För att få korrekta mätvärden ska betongytan rengöras innan mätningen så att det inte finns något damm, lösningsmedel eller andra föroreningar kvar.

## Omräkningstabell för betong i viktprocent/CM-procent

Vikt-%	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
CM-%	0,4	1,2	2,0	2,8	3,6	4,5	5,5

## **GANN aktiv elektrod B 50 och B 60**

Den aktiva elektroden B 50 från GANN är en dielektrisk fuktsensor för identifiering av fuktansamlingar och fuktfördelning i byggmaterial som murverk, betong, flytspackel, trä, isoleringsmaterial osv.

Mätningen baseras på mätprincipen för det kapacitiva elektriska fältet. Mätfältet bildas mellan den aktiva kulan på enhetens översida och underlagsmassan. Förändringen av det elektriska fältet genom material och fukt registreras och visas digitalt i fönstret på mätenheten (0–199).

Mätningen är en relativ mätning, dvs. skillnaden mellan det torra och det fuktiga materialet visas.

En slutsats om den absoluta fukthalten i viktprocent eller om fukthalten i CM-procent (se tabellen nedan) är endast möjlig att dra vid normalt torkförlopp.

En faktor som kan påverka och som måste beaktas är rådensiteten hos materialet som testas. Som princip gäller att vid stigande rådensitet så ökar det visade värdet i motsvarande utsträckning för torra och fuktiga material (se även medföljande indikeringstabell).

## Aktiv elektrod B 60

Den aktiva elektroden B 60 har en inbyggd gränsvärdesinställning och en akustisk signalgivare som gör det möjligt att bedöma fukthalt i material utan att behöva titta på LCD-displayen. Om det inställda gränsvärdet överskrids ljuder en pipande ton. Signaltoleransen ligger i området 30 till 70 +/- 2 och i området 80 till 140 +/- 3.

Som orientering om vilka indikeringar som kan förväntas kan följande punkter användas:

<b>Trä</b>	torrt	25 -	40
	fuktigt	80 -	140
<b>Murverk i lägenhet</b>	torrt	25 -	40
	fuktigt	100 -	150
<b>Murverk i källare</b>	torrt	60 -	80
	fuktigt	100 -	150

Vid värden över 130 får man räkna med att rent vatten kan tränga fram beroende på aktuell rådensitet.

Om det finns metall i underlaget (betongstål, ledningar, rör, putsskenor osv.) ökar värdet till ca 80 (vid mycket liten övertäckning även något högre) fastän omgivningen i övrigt är torr. Detta ska beaktas vid bedömning av indikeringsvärdena.

## **Hantering av den aktiva elektroden B 50 och B 60**

För att undvika påverkan från handen hos personen som utför mätningen får endast den undre halvan av elektroden beröras av handen vid mätning och kontroll. Den övre halvan av elektroden måste vara fri.

### **Kontroller**

Anslut elektrod-anslutningskabeln till mätenheten och ställ omkopplaren i läge "M". Ta tag i elektroden i den bakre änden och håll den i luften. Tryck på på-knappen på mätenheten. Värdet som visas måste ligga mellan  $-5,0$  och  $5,0$ .

### **Mätning**

Tryck på på-knappen på mätenheten och känn av ytan som ska undersökas med kulan. Elektroden måste vidröra materialet ordentligt. Den aktiva elektroden ska hållas i  $90^\circ$  vinkel mot ytan i så stor utsträckning som möjligt. I hörn-/vinkelområden ska det vara ett avstånd på 8–10 cm mot kanten/vinkeln.

## Indikeringsvärden (siffror) relaterat till materialets rådensitet 5,94

Rådensitet kg/m <sup>3</sup>	Motsvarande relativ luftfuktighet					
	30 — 50 — 70 — 80 — 90 — 95 — 100					
	Indikering i siffror					
	mycket torrt	normalt torrt	halv- torrt	fuktigt	mycket fuktigt	vått
<b>upp till 600</b>	10 - 20	20 - 40	40 - 60	60 - 90	90 - 110	över 100
<b>600 till 1200</b>	20 - 30	30 - 50	50 - 70	70 - 100	100 - 120	över 120
<b>1200 till 1800</b>	20 - 40	40 - 60	60 - 80	80 - 100	110 - 130	över 130
<b>över 1800</b>	30 - 50	50 - 70	70 - 90	90 - 120	120 - 140	över 140

## Indikeringsvärden (siffror) enligt viktprocent resp. CM-procent 5,94

Indikering (siffror)		40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
<b>Golvbetong ZE</b>	Vikt-%	1,8	2,2	2,7	3,2	3,6	4,1	4,5	5,0	5,5	5,9
<b>dito</b>	CM-%	0,7	1,0	1,4	1,8	2,1	2,5	2,9	3,2	3,6	4,0
<b>Anhydrit-underlag AE, AFE</b>	Vikt-%	0,1	0,3	0,6	1,0	1,4	1,8	2,2	2,5	2,9	3,3
<b>dito</b>	CM-%	0,1	0,3	0,6	1,0	1,4	1,8	2,2	2,5	2,9	3,3
<b>Betong B15, B 25, B 35</b>	Vikt-%		1,3	1,9	2,5	3,2	3,8	4,4	5,0	5,6	6,2
<b>dito</b>	CM-%		0,3	0,8	1,3	1,7	2,2	2,7	3,2	3,7	4,2
<b>Cementbruk ZM</b>	Vikt-%	1,8	2,7	3,5	4,6	6,0	7,0	7,8			
<b>dito</b>	CM-%	0,6	1,5	2,3	3,1	4,0	4,8	5,6			
<b>Kalkbruk KM</b>	Vikt-%	0,6	2,0	3,3	4,5						
<b>dito</b>	CM-%	0,6	2,0	3,3	4,5						
<b>Kalk-cement- putsbruk</b>	Vikt-%	2,2	3,6	5,0	6,4	7,8	9,2	10,6	11,0		
<b>dito</b>	CM-%	1,5	2,7	4,0	5,2	6,4	7,6	8,8	10,0		
<b>Gipsputs</b>	Vikt-%	0,3	0,5	1,0	2,0	3,5	6,5	10,0			
<b>dito</b>	CM-%	0,3	0,5	1,0	2,0	3,5	6,5	10,0			

Värdena för vikt- resp. CM-procent som hämtats från den här tabellen är **riktvärden**. De är baserade på ett **normalt** torkförlopp med naturliga fuktminskningar mellan ytan och det djup som kan nås beroende på rådensiteten. Vid en för snabb torkning av materialet (t.ex. beroende på användning av varmluft, avfuktare, golvvärme etc.) kan för låga mätvärden visas på grund av den låga halten av ytfukt.

**Rad 1:** Viktprocent enligt Darr-test vid 105 °C,  
vid gips- och anhydritbindemedel vid 40 °C.

**Rad 2:** Viktprocent enligt CM-enhet.

### **Obs:**

De instruktioner och tabeller över tillåtna eller vanliga fuktförhållanden (i praktiken såväl som de allmänna begreppsdefinitionerna) som finns angivna i bruksanvisningen har hämtats från facklitteratur. Riktigheten i dessa uppgifter kan dock inte garanteras av enhetens tillverkare. De slutsatser som varje användare drar av mätresultaten bygger på den aktuella situationen och på de erfarenheter användaren samlat under sin yrkesverksamma tid.



# Bruksanvisning för mätning av fukt i byggmaterial

## med de aktiva elektroderna RF-T 31 och RF-T 36 relaterat till luftfuktigheten

Ställ omkopplaren (4) i läge "M".

Anslut uttaget (2) till kontakten på den aktuella luftfuktighetssensorn.

Tryck på mätknappen (5) och läs av mätvärdet (i % RH) i indikeringsfönstret (3).

### Tekniska data:

Mätområde: Kortare tid 5 till 98 % RH.  
Vid över 80 % RH vid mätning över längre tid/kontinuerligt ska  
sensorn specialkalibreras.

Drifttemperatur för  
enhet och elektroder: Kortare tid -10 °C till +60 °C  
Längre tid 0 °C till +50 °C

Förvaring av enheten  
och elektroderna: Kortare tid -10 °C till +60 °C  
Längre tid 5 °C till +40 °C

Kortare tid 5 % till 98 % RH (icke kondenserande)  
Längre tid 35 % till 70 % RH (icke kondenserande)

## **Mätning av den relativa luftfuktigheten/vattenaktiviteten i byggmaterial**

Den här metoden används framför allt vid djupmätningar i gamla byggmaterial, där mätningar enligt motståndsmätprincipen (sandsten, kvadersten, genomfuktiga murverk med saltutfällningar etc.) inte ger några reproducerbara resultat. Här används den aktiva elektroden RF-T 31 med specialrörlängder på 250 resp. 500 mm. Vid mätningar under en längre tid på flera ställen eller på olika djup ska borrhålen säkras och förslutas med hjälp av en murverkshylsa/borrhålsadapter.

Metoden för mätning av den relativa luftfuktigheten/jämviktsfukten i golvunderlag används framför allt i Storbritannien och de skandinaviska länderna. Den aktiva elektroden RF-T 36 har utvecklats speciellt för detta. Detta är dock en väldigt tidskrävande metod jämfört med den förstöringsfria mätningen eller motståndsmätningen och det krävs också relativt stora borrhål. Säkerheten för golvläggaren/installatören blir därför mycket bra om man väntar in en fuktutjämning (den rel. luftfuktigheten i rummet är densamma som för borrhålet). Den här metoden ökar också säkerheten på platser där det inte finns fullständiga uppgifter om sammansättningen på golvunderlaget.

## **Hantering av den aktiva elektroden RF-T 31**

För djupmätningar i byggmaterial med hjälp av den rel. luftfuktigheten ska förutom sonden med en sensorrörlängd på 250 resp. 500 mm en borrhålsadapter/murverkshylsa med 150, 250 eller 500 mm längd användas.

För mätning borras ett icke genomgående hål med 16 mm Ø till önskat mätdjup. Det är mycket viktigt att du använder ett vasst borrstål, ett högt slagtal och ett lågt varvtal. Om borrhålet blir mycket varmt ska du vänta på att temperaturen sjunker (30–60 minuter) innan du börjar mäta. Blås rent borrhålet så att det är fritt från damm. Därefter ska borrhålsadaptern föras in till botten av borrhålet, tryckas till och samtidigt vridas åt höger. Adaptern ska dras åt så mycket att hela förskruvningen sitter fast ordentligt i murverket, betongen etc. Därefter ska låsstaven för tätning eller elektroden RF-T 31 sättas in.

Jämviktsfuktkvoten i borrhålet ställs in vid bestående temperaturutjämning (samma temperatur på borrhål, adapter och sensorrör) efter ca 30 min. Därefter kan mätvärdet läsas av och överförs till den följande tabellen för bedömning.

## **Hantering av den aktiva elektroden RF-T 36**

För mätning ska ett icke genomgående hål med 12–14 mm Ø och ett djup på min. 25 mm resp. max. 50 mm borras. Borrdjupet anpassas efter det önskade mätdjupet resp. tjockleken på golvunderlaget. Blås rent borrhålet och vänta tills temperaturen har utjämnats. Sätt på de medföljande skumplastbitarna för avståndsreglering resp. tätning på sondens elektrodrör och för in röret i borrhålet.

Jämviktsfuktkvoten i borrhålet ställs in vid bestående temperaturutjämning (samma temperatur på borrhål, adapter och sensorrör) efter ca 30 min. Därefter kan mätvärdet läsas av och överförs till den följande tabellen för bedömning.

## Skador på sensorn

Olika mekaniska resp. miljörelaterade faktorer kan göra att sensorn skadas så att den inte går att reparera. Det kan framför allt vara

- direkt beröring av sensorn med fingrarna
- direkt kontakt med fasta eller klibbiga material resp. föremål
- mätning i miljöer där det finns en hög andel lösningsmedel, oljeångor eller andra skadliga ämnen

## Mätfel

Mätningar under 20 % RF och över 80 % RF ska om möjligt inte göras under en längre tidsperiod. För att det ska vara så enkelt som möjligt att märka att mätområdet har överskridits visas vid mer än 98 % RF istället för mätvärdet siffran 1 i den vänstra sidan av displayen. Ytterligare felaktiga mätvärden kan uppstå vid avskärmning med kroppsdelar (t.ex. handen) samt om man blåser eller talar/andas i riktning mot sensorn.

## Obs:

Sensorn är inte avsedd för kontinuerliga mätningar över 80 % RF. Vid kontinuerliga mätningar i extrema miljöer ska en speciell justering utföras med hjälp av Sensorcheck och kalibreringsvätska.

# Bruksanvisning för mätning av luftfuktighet

## med de aktiva elektroderna RF-T 28, RF-T 31, RF-T 32 och RF-T 36

Ställ omkopplaren (4) i läge "M".

Anslut uttaget (2) till kontakten på den aktuella luftfuktighetssensorn.

Tryck på mätknappen (5) och läs av mätvärdet (i % RH) i indikeringsfönstret (3).

### Tekniska data:

Mätområde: sensorn	Kortare tid	5 till 98 % RH.	
	Vid över 80 % RH vid mätning över längre tid/kontinuerligt ska	specialkalibreras.	
Drifttemperatur för enhet och elektroder:	Kortare tid	-10 °C	till +60 °C
	Längre tid	0 °C	till +50 °C
Förvaring av enheten och elektroderna:	Kortare tid	-10 °C	till +60 °C
	Längre tid	5 °C	till +40 °C
	Kortare tid	5 %	till 98 % RH (icke kondenserande)
	Längre tid	35 %	till 70 % RH (icke kondenserande)

## Skador på sensorn

Olika mekaniska resp. miljörelaterade faktorer kan göra att sensorn skadas så att den inte går att reparera. Det kan framför allt vara

- direkt beröring av sensorn med fingrarna
- direkt kontakt med fasta eller klibbiga material resp. föremål
- mätning i miljöer där det finns en hög andel lösningsmedel, oljeångor eller andra skadliga ämnen

## Mätfel

Mätningar under 20 % RF och över 80 % RF ska om möjligt inte göras under en längre tidsperiod. För att det ska vara så enkelt som möjligt att märka att mätvärdet har överskridits visas vid mer än 98 % RF istället för mätvärdet siffran 1 i den vänstra sidan av displayen. Ytterligare felaktiga mätvärden kan uppstå vid avskärmning med kroppsdelar (t.ex. handen) samt om man blåser eller talar/andas i riktning mot sensorn.

## Obs:

Sensorn är inte avsedd för kontinuerliga mätningar över 80 % RF. Vid kontinuerliga mätningar i extrema miljöer ska en speciell justering utföras med hjälp av Sensorcheck och kalibreringsvätska.

## Allmänna anvisningar för mätning av luftfuktighet

**Absolut fukthalt:**

Mängden vattenånga i luften i  $\text{g/m}^3$  betecknar man som absolut fukthalt. Mängden vattenånga får inte överstiga en fast angiven mängd.

$$F \text{ abs.} = \frac{\text{Vattnets massa (g)}}{\text{Luftvolym (m}^3\text{)}}$$

**Mättnadsfuktighet:**

Som mättnadsfuktighet betecknar man den vattenmängd som maximalt kan finnas i en bestämd luftvolym. Ju högre temperaturen är desto större är vattenmängden i luften.

$$F \text{ mätt.} = \frac{\text{Vattnets max. massa (g)}}{\text{Luftvolym (m}^3\text{)}}$$

**Relativ fuktighet:**

Den relativa luftfuktigheten är förhållandet mellan den faktiska halten av vattenånga (absolut fuktighet) och mättnadsfuktigheten. Den relativa luftfuktigheten beror till mycket stor del på temperaturen.

$$F \text{ rel. \%} = \frac{F \text{ abs}}{F \text{ mätt}} \times 100 \text{ (\%)}$$

**Daggpunktstemperatur:** Daggpunktstemperaturen är den temperatur vid vilken luften är mättad med vattenånga. Under den här temperaturgränsen uppstår kondensering. Daggpunktstemperaturen ligger generellt lägre än lufttemperaturen, förutom vid 100 % RF. Här är båda temperaturerna lika stora.

Daggpunktstemperaturen beror på lufttemperaturen och på vattenångans partialtryck, och den är lika stor som den temperatur vid vilken mätnadstrycket är lika stort som det befintliga partialtrycket för vattenången. Vattenångans partialtryck räknas ut på följande sätt:

$$\text{Vattenångstryck} = \frac{\text{relativ fuktighet} \times \text{vattenångmättnadstryck}}{100}$$

## Hantering av den aktiva elektroden RF-T 28

Håll elektroden på mätplatsen i luften eller sätt fast den på önskad plats med hållaren och starta mätningen. För särskilt exakta mätningar, framför allt under rumstemperatur (20–25 °C) eller vid avsevärda skillnader mellan elektrodens resp. mätenhetens egentemperatur och omgivningsklimatet ska enheten med elektroden förvaras i omgivningsklimatet i 10 till 15 minuter eller tills temperaturen har utjämnats. Sensorn anpassar sig till det aktuella klimatet även när den inte är tillkopplad.



## Reaktionstider för luftfuktighetssensorn i elektroden RF-T 28

Reaktionstiden för sensorn är mycket kort, så även små luftströmmar (dörrspringor, otäta fönster etc.) påverkar mätvärdesindikeringen. En absolut stabil indikering går därför endast att uppnå i en klimatbox. Även vid förvaring (när enheten är avstängd) anpassar sig sensorn till omgivningsklimatet.

Reaktionstiden för luftfuktighetssensorn i något rörlig luft uppgår vid en omgivningstemperatur på 20 till 25 °C och vid

90 % fuktdifferens till ca 20 sekunder och vid  
95 % fuktdifferens till ca 30 sekunder.

Genom att svänga på elektroden (pålufta sensorn) kan inställningstiden förkortas vid luftstillestånd eller låg lufthastighet.

## Filterskydd för elektroden RF-T 28

För mätningar i luft med högt damminnehåll, vid utsläpp av skadliga ämnen eller vid hög lufthastighet är det möjligt att sätta på ett filter (best.nr 3156) av sinterbrons efter att det skårade plastskyddet tagits bort. För att skydda filtret ska plastskyddet sedan sättas tillbaka igen. Om filtret är smutsigt kan det rengöras i en rengöringsvätska utan rester och/eller blåsas rent inifrån med tryckluft. Om metallfiltret används ökar reaktionstiderna avsevärt.

## **Hantering av den aktiva elektroden RF-T 31**

Sensorn RF-T 31 finns med instickslängder på 250 till 500 mm och är framför allt avsedd för mätning av den rel. luftfuktigheten resp. AW-värdet på svårtillgängliga platser, t.ex. i luftkanaler, i bulkmaterial samt med hjälp av en speciell adapter även i fasta material (murverk, betong etc.).

Håll elektroden på mätplatsen i luften eller stick in den eller sätt fast den på önskad plats med hållaren och starta mätningen. För särskilt exakta mätningar, framför allt under rumstemperatur (20–25 °C) eller vid avsevärda skillnader mellan elektrodens resp. mätenhetens egentemperatur och omgivningsklimatet ska enheten med elektroden förvaras i omgivningsklimatet i 10 till 15 minuter eller tills temperaturen har utjämnats. Sensorn anpassar sig till det aktuella klimatet även när den inte är tillkopplad.

Om sinterfilterskyddet är smutsigt kan det rengöras i en rengöringsvätska utan rester och/eller blåsas rent inifrån med tryckluft.

## **Reaktionstider för luftfuktighetssensorn i elektroden RF-T 31**

Reaktionstiden ökar om sinterfilterskyddet används. Det kan skruvas bort i undantagsfall. Då ökar dock risken väsentligt för att sensorn skadas.

Reaktionstiden för luftfuktighetssensorn i rörlig luft uppgår vid en omgivningstemperatur på 20 till 25 °C och vid

90 % fuktdifferens till ca 20 s utan filter, ca 5 min. med filter

och vid

95 % fuktdifferens till ca 30 s utan filter, ca 15 min. med filter.

## **Hantering av den aktiva elektroden RF-T 32**

Sensorn RF-T 32 finns med instickslängder på 250 och 500 mm och är framför allt avsedd för mätning av den rel. luftfuktigheten resp. AW-värdet på svårtillgängliga platser resp. i staplar med papper, läder, textilier, tobak etc.

Håll elektroden på mätplatsen i luften eller placera den på önskad plats och starta mätningen. För särskilt exakta mätningar, framför allt under rumstemperatur (20–25 °C) eller vid avsevärda skillnader mellan elektrodens resp. mäthenhetens egentemperatur och omgivningsklimatet ska enheten med elektroden förvaras i omgivningsklimatet i 10 till 15 minuter eller tills temperaturen har utjämnats. Sensorn anpassar sig till det aktuella klimatet även när den inte är tillkopplad.

### **Obs:**

Om det inlagda filternätet är smutsigt kan det inte rengöras i en rengöringsvätska och/eller blåsas rent inifrån med tryckluft. Därför ska det inte användas i dammiga miljöer. Det ska endast rengöras med en mjuk pensel från utsidan.

## Reaktionstider för luftfuktighetssensorn i elektroden RF-T 32

Reaktionstiden ökar på grund av filternätet och metallröret.

Reaktionstiden för luftfuktighetssensorn i rörlig luft uppgår vid en omgivningstemperatur på 20 till 25 °C och vid

90 % fuktdifferens till ca 3 minuter och vid  
95 % fuktdifferens till ca 10 minuter.

## Hantering av den aktiva elektroden RF-T 36

Elektroden RF-T 36 har utvecklats bl.a. för halvstationär (elektroden är kvar på mätplatsen, indikeringsenheten används mobilt) mätning av luftfuktighet och lufttemperatur i rum, lagerhallar etc.

Fäst elektroden på den önskade mätplatsen och starta mätningen. För särskilt exakta mätningar, framför allt under rumstemperatur (20 till 25 °C) eller vid avsevärda skillnader mellan elektrodens resp. mätenhetens egentemperatur och omgivningsklimatet (mätning omedelbart efter montering) ska elektroden förvaras i omgivningsklimatet i 10 till 15 minuter eller tills temperaturen har utjämnats. Sensorn anpassar sig till det aktuella klimatet även när den inte är tillkopplad.

## Reaktionstider för luftfuktighetssensorn i elektroden RF-T 36

Reaktionstiden ökar om filterskyddet används. Det kan skruvas bort i undantagsfall. Då ökar dock risken väsentligt för att sensorn skadas.

Reaktionstiden för luftfuktighetssensorn i rörlig luft uppgår vid en omgivningstemperatur på 20 till 25 °C och vid

90 % fuktdifferens till ca 20 s utan filter, ca 3 min. med filter

och vid

95 % fuktdifferens till ca 30 s utan filter, ca 10 min. med filter.

### **Obs:**

Om det inlagda filternätet är smutsigt kan det tvättas i destillerat vatten och/eller blåsas rent inifrån med ett lätt övertryck. Därför ska det inte användas i mycket dammiga miljöer. Det ska helst bara rengöras med en mjuk pensel från utsidan.

## Översiktstabell för dagpunktstemperaturer relaterat till lufttemperaturen och den rel. luftfuktigheten för kondensationsberäkning

Lufttemperatur °C	Dagpunktstemperatur i °C vid en relativ luftfuktighet på							Mättnadsfuktighet = vattenmängd i g/m <sup>3</sup>
	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	
	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	
+30	10,5	14,9	18,5	21,2	24,2	26,4	28,5	30,4
+28	8,7	13,1	16,7	19,5	22,0	24,2	26,2	27,2
+26	7,1	11,3	14,9	17,6	19,8	22,3	24,2	24,4
+24	5,4	9,5	13,0	15,8	18,2	20,3	22,2	21,8
+22	3,6	7,7	11,1	13,9	16,3	18,4	20,3	19,4
+20	1,9	6,0	9,3	12,0	14,3	16,5	18,3	17,3
+18	0,2	4,2	7,4	10,1	12,4	14,5	16,3	15,4
+16	-1,5	2,4	5,6	8,2	10,5	12,5	14,3	13,6
+14	-3,3	-0,6	3,8	6,4	8,6	10,6	12,4	12,1
+12	-5,0	-1,2	1,9	4,3	6,6	8,5	10,3	10,7
+10	-6,7	-2,9	0,1	2,6	4,8	6,7	8,4	9,4
+8	-8,5	-4,8	-1,6	0,7	2,9	4,8	6,4	8,3
+6	-10,3	-6,6	-3,2	-1,0	0,9	2,8	4,4	7,3
+4	-12,0	-8,5	-4,8	-2,7	-0,9	0,8	2,4	6,4
+2	-13,7	-10,2	-6,5	-4,3	-2,5	-0,8	0,6	5,6
0	-15,4	-12,0	-8,1	-5,6	-3,8	-2,3	-0,9	4,8

I ett rum med en bestämd luftfuktighet uppstår kondensation i alla delar av rummet som är kallare än daggpunktstemperaturen.

Daggpunktsvärden (som inte är angivna här) kan fastställas med hjälp av en tabell över vattenångmättnadsstryck som kan beställas från tillverkaren.

## **Kontroll- och justeringsanvisning för luftfuktighetsmättdelen hos elektrodena**

### **RF-T 28, RF-T 31 och RF-T 32 med hjälp av Sensorcheck**

#### **I. Allmänna anvisningar**

Generellt skiljer man mellan en kontroll, en ev. nödvändig efterjustering och en specialkalibrering för mätningar över längre tid i luftfuktigheter över 80 % RF. För de ovan nämnda procedurerna finns det tre olika kontroll- och kalibreringsvätskor för fuktområdena 10 till 50 %, 50 till 90 % och 80 till 98 % RF. Den sistnämnda vätskan är speciellt avsedd för kalibrering i områden med hög fuktighet och ska om möjligt inte användas för allmänna kontroller resp. för efterjusteringar. För standardkontroller resp. efterjusteringar ska endast vätskan SCF 70 användas. Under en kontroll eller en efterjustering får inte Sensorcheck, vätskan och elektroden utsättas för några temperaturvariationer. Temperaturvariationer kan t.ex. uppstå på en dragig arbetsplats, genom att man andas för nära kontrollplatsen eller genom att man håller Sensorcheck, vätskan eller elektrodröret i handen för länge. Det allra bästa är om man kan packa in materialet i polystyren eller något annat isoleringsmaterial.

Uppgifterna om kontroller, inställning och börvärden som anges på den aktuella ampullförpackningen måste ovillkorligen beaktas, liksom bruksanvisningen nedan.

## II. Kontroll

För kontroll av någon av de ovan nämnda elektroderna krävs olika Sensorcheck-överdelar. Kontrollförloppet som beskrivs nedan ska om möjligt inte ändras.

- 1) Skruva isär Sensorcheck.
- 2a) Dra försiktigt bort skyddskåpan från elektroden RF-T 28.  
Ta även bort filterskyddet om det sitter på.
- 2b) Skruva (åt vänster) försiktigt bort sinterfilterskyddet för elektroden RF-T 31. Var försiktig när du skruvar och därefter drar bort skyddet. Rör endast filterskyddet i rörförlängningsaxeln. Om det flyttas i sidled kan luftfuktighetssensorn skadas.
- 2c) Elektroden RF-T 32 används utan ändringar. Demontera inget!
- 3a) Sätt på Sensorcheck-överdelen på elektroden RF-T 28 (konisk passning) och tryck fast den lätt.
- 3b) Trä försiktigt Sensorcheck-överdelen över sensorn på elektroden RF-T 31 och skruva in den i gången på elektrodröret. Använd inte våld och dra inte åt för hårt!



- 3c)** För in RF-T 32-elektrodens ovalrör i Sensorcheck-överdelen vågrätt med den hålade sidan nedåt. Se till att öppningarna är inuti kontrollbehållaren. Rör inte metallröret på elektroden mer med handen (det orsakar temperaturvariationer).
- 4)** Förvara elektroden, Sensorcheck och kontrollvätskan i ett temperaturstabil rum eller en temperaturstabil behållare tills alla delarna har uppnått den kontrolltemperatur som anges på ampullförpackningen (t.ex.  $23^{\circ} \pm 2^{\circ}$ ).
- 5)** Ta ut en fiberduksrondell från plastpåsen och lägg in den i Sensorcheck-underdelen. Stäng sedan förpackningen ordentligt.
- 6)** Ta ut en ampull med önskad kontrollvätska och låt ev. vätska som finns i ampullhalsen sjunka ned till den undre ampulldelen genom att knacka lätt på ampullen. Ställ ampullen lodrätt, håll i den ordentligt och bryt av ampullhalsen på det avsedda stället (markeras med en vit ring). Töm ut vätskan på rondellen som ligger i Sensorcheck-underdelen. Det är viktigt att all vätska töms ut.
- 7)** Skruva in Sensorcheck-underdelen i överdelen. Håll alla delar i handen så kort tid som möjligt. Om du bär handskar minskar du risken för temperaturvariationer.
- 8)** Anslut elektroderna till respektive mätenhet med mätkabeln.
- 9a)** Låt elektroden RF-T 28 vila den inställningstid som anges på ampullförpackningen (t.ex. 10 min  $\pm$  1 min.). Undvik temperaturvariationer!
- 9b)** Punkt 9 a gäller även för elektroden RF-T 31.

- 9c) För elektroden RF-T 32 gäller att inställningstiden som anges på ampullförpackningen samt toleransvärdena ska fördubblas (t.ex. 20 min. +/- 2 min.). Se till att temperaturförhållandena är stabila!
- 10) När inställningstiden har passerat trycker du på mätknappen och läser av mätvärdet. Vid kontroller är en tolerans på +/- 2 % RF tillåten för det börvärde som anges på den aktuella ampullförpackningen.

### III. Efterjustering

Efterjusteringar behöver sällan göras på den sensor som vi använder. Oftast beror mätavvikelser på felaktig förvaring eller på mätningar över längre tid i för torr eller mycket fuktig luft. Innan en eventuell efterjustering genomförs ska därför den aktuella elektroden genomgå en konditionering. Då utsätts elektroden för en medelstor luftfuktighet på mellan 45 och 65 % RF. En sådan konditionering ska helst pågå i 24 timmar. Vid ett för lågt mätvärde rekommenderar vi att du gör konditioneringsfuktigheten så hög som möjligt under de första 12 timmarna (ca 70 till 75 % RF), och om mätvärdet är för högt rekommenderar vi en motsvarande konditionering vid torrt (40 till 45 % RF) omgivningsklimat. Efter en sådan konditionering är en efterjustering oftast inte längre nödvändig, eftersom avvikelsen helt enkelt berodde på en sorptionseffekt.

Efterjusteringen utförs genom att skruva på en potentiometer med en liten skruvmejsel med en maximal bredd på 2 mm. Den är placerad bakom en öppning i mitten av det svarta plaströret (grepp). Öppningen finns som standard på elektroderna RF-T 31 och RF-T 32, och elektroden RF-T 28 har den som standard från och med april 1987. Äldre elektrodmodeller kan byggas om i verkstad.

Värdet kan ökas genom att skruva långsamt och försiktigt medurs och minskas genom att skruva moturs. Ett helt varv motsvarar en ändring av indikeringsvärdet på ca 8 % RF. Efterjusteringen ska påbörjas så fort som möjligt efter att inställningstiden på 10 resp. 20 minuter har passerat och den ska inte pågå längre än den angivna toleranstiden.

#### **IV. Specialkalibrering**

En specialkalibrering behöver generellt sett endast utföras om kontinuerliga mätningar över längre tid i hög fuktighet (över 80 % RF) eller i mycket torr luft (under 30 % RF) genomförs. Här kan då vätskorna SCF 90 och SCF 30 användas. För att utesluta mät- resp. kalibreringsfel som orsakas av sorptionseffekten är det absolut nödvändigt att tillåta en inställningstid på ca 6 till 7 timmar för elektroderna RF-T 28 och RF-T 31 och för elektroden RF-T 32 ca 8 till 9 timmar.

Specialkalibreringen ska endast utföras med den här längre inställningstiden och enligt anvisningarna i avsnitten "Kontroll" resp. "Efterjustering".

För att kunna använda en elektrod med specialkalibrering igen för normala mätuppgifter (kortidsmätningar över hela mätområdet) måste en ny kalibrering utföras enligt anvisningarna i avsnittet "Efterjustering" och efter konditionering i 24 timmar.

# Bruksanvisning för temperaturmätning

med de aktiva elektroderna RF-T 28, RF-T 31 och RF-T 32

## Temperaturmätning

Ställ omkopplaren (4) i läge "200 °C".

Anslut uttaget (2) till kontakten på den aktuella elektroden.

Tryck på mätknappen (5) och läs av mätvärdet i °C i indikeringsfönstret (3).

## Temperaturmätning med Pt 100-sensorer

Ställ omkopplaren (4) i läge "200 °C" resp. "600 °C".

Anslut uttaget (2) till kontakten på den aktuella temperatursensorn.

Tryck på mätknappen (5) och läs av mätvärdet i °C i indikeringsfönstret (3).

## Temperaturmätning med den aktiva elektroden IR 40

Ställ omkopplaren (4) i läge "M".

Anslut uttaget (2) till kontakten på sensorn IR 40.

Tryck på mätknappen (5), vänta 10–15 sekunder och läs sedan av ytemperaturen i °C i indikeringsfönstret (3).

## Allmänna anvisningar för mätning av temperatur

För korrekt temperaturmätning måste en temperaturutjämning ske mellan mätsensor och mätobjekt. Detta är enkelt att uppnå vid mätning av vätskor i stora volymer eller av andra stora objekt med högt värmeinnehåll. Se dock till att sensorn (hela metallröret, mät huvudet, sensorplattan etc.) inte påverkas av andra temperaturer (den omgivande lufttemperaturen) på några ställen.

Vi rekommenderar starkt att du ser till att sensorerna sticks ned fullständigt eller att du ordnar med en avskärmning. Använd då en bit polystyren med minst 30 mm diameter och samma längd eller en lika stor bit skumplast av bra kvalitet (tät). För ytsensorn OT 100 räcker det med en kub av samma material med minst 30 mm kantlängd för att hålla borta t.ex. konvektionsvärme eller -kyla vid mätning av väggtemperaturer.

I material med dålig värmeledningsförmåga samt i material med lågt värmeinnehåll (t.ex. polystyren, mineralull, glas) är det ofta inte möjligt att genomföra en korrekt temperaturmätning med mekaniska sensorer av tekniska orsaker. För att få fram användbara resultat måste man antingen använda omgivningstemperaturen eller så får man göra approximationsmätningar.

Vid mätning av isoleringsmaterial eller material med lågt värmeinnehåll ska i allmänhet infraröd-sensorn IR 40 användas. För invändiga mätningar resp. djupmätningar kan även sensorn ET 50 användas som komplement.

## Hantering av de aktiva elektroderna RF-T 28, RF-T 31 och RF-T 32

Håll sonden på mätplatsen i luften och starta mätningen. Elektroderna RF-T 28, RF-T 31 och RF-T 32 är endast avsedda för mätning av lufttemperaturen (samt den rel. luftfuktigheten), inte för mätning av temperaturer i fasta material och vätskor. För särskilt exakta mätningar, framför allt vid temperaturer under +10 °C resp. över +40 °C eller vid avsevärda skillnader mellan elektrodens resp. mätenhetens egentemperatur och omgivningsklimatet ska elektroden förvaras i omgivningsklimatet i 10 till 15 minuter eller tills temperaturen har utjämnats. Mätområdet på -10 °C till +80 °C gäller endast för elektrodernas sensospetsar (längden på skyddskåpan). Elektrodröret med elektronikdelen samt mätenheten får endast utsättas för temperaturer över 50 °C **en kort tid**. För enheten och sondaerna gäller att drifttemperaturen på 0 till +50 °C helst inte ska över- resp. underskridas. Felaktiga mätvärden kan uppstå på grund av avskärmning med kroppsdelar (t.ex. handen) samt om man blåser eller talar/andas i riktning mot sensorn.

Inställningstiden för lufttemperatursensorn för 90 % av temperatursprånget är ca 120 sekunder i rörlig luft med sonden RF-T 28, med sondaerna RF-T 31 och RF-T 32 är den ca 5 minuter.

Även vid förvaring (när enheten är avstängd) anpassar sig lufttemperatursensorn till omgivningsklimatet.

## Hantering av yttemperatursensorn OT 100

OT 100 är en specialsensorn med extra liten storlek för mätning av temperaturer på ytor. Vid obehandlade ytor ska sensorhuvudet (mätvärdesupptagarplatta) bestrykas med lite silikonvärmeledningspasta och sedan tryckas mot mätobjektet. Sensorplattan måste ligga an fullständigt mot objektet och ha kontakt. Det får inte finnas någon luft mellan sensorplattan och mätobjektet (endast ett väldigt tunt skikt värmeledningspasta). Starta mätningen enligt beskrivningen.

Reaktionstiden är mellan ca 10 och 40 sekunder ( $T^{90}$ ) beroende på vilket material som mäts. För att få bra mätresultat måste materialet som mäts ha ett tillräckligt högt värmeinnehåll och ha en bra värmeledningsförmåga.

**Obs:** En skada kan uppstå genom att trycka för hårt med den fjädrande spetsen eller genom att böja den.

## Hantering av yttemperatursensorn OTW 90

OTW 90 är en vinklad specialsensorn med liten storlek för mätning av yttemperaturer. Den har utvecklats speciellt för mätning i plattpressar. Öppningen måste vara minst 17 mm. Vid obehandlade ytor ska sensorhuvudet (mätvärdesupptagarplatta) bestrykas med lite silikonvärmeledningspasta och sedan tryckas mot mätobjektet. Sensorplattan måste ligga an fullständigt mot objektet och ha kontakt. Det får inte finnas någon luft mellan sensorplattan och mätobjektet (endast ett väldigt tunt skikt värmeledningspasta). Starta mätningen enligt beskrivningen.

Reaktionstiden är mellan ca 20 och 60 sekunder ( $T^{90}$ ) beroende på vilket material som mäts. För att få bra mätresultat måste materialet som mäts ha ett tillräckligt högt värmeinnehåll och ha en bra värmeledningsförmåga.

## Silikon-värmeledningspasta

Värmeledningspastan levereras i förpackningar med 2 tuber à 30 g. Den är avsedd för att skapa bättre värmeöverföring mellan sensor och mätobjekt. Temperaturmätningar med sensorerna OT 100 och OTW 90 på obehandlade material ska generellt sett göras med användning av värmeledningspasta. Pastan förhindrar luftkuddar mellan sensor och mätobjekt och ska läggas på så tunt som möjligt.

## Hantering av instickstemperaturgivaren ET 10

Instickssensorn ET 10 är en enkel sensor för mätning av temperaturer i vätskor och halvfasta material (t.ex. frysvaror) samt för mätning av kärntemperaturer i borrhål.

Sänk ned sensorspetsen minst 4 cm i vätskan som ska mätas eller stick in sensorspetsen minst 4 cm i materialet som ska mätas och starta mätningen (enligt beskrivningen). Vid mätning av kärntemperaturer ska borrhålet vara så litet som möjligt. Avlägsna damm från borrhålet och vänta på att temperaturen utjämnas (värme har uppstått vid borrhålet). Stryk silikonvärmeledningspasta på sensorspetsen och sätt sedan in den. Små borrhål kan fyllas direkt med lite värmeledningspasta.

Reaktionstiden är mellan ca 20 (vätskor) och 180 sekunder ( $T^{90}$ ) beroende på vilket material som mäts.



## Hantering av instickstemperaturgivaren ET 50

Instickssensorn ET 50 är en specialsensor för mätning av temperaturer i vätskor och mjuka material samt för mätning av kärntemperaturer i borrhål.

Sänk ned sensorspetsen förbi den första förtjockningen (ca 6 cm djupt) i vätskan som ska mätas eller stick in sensorspetsen i det mjuka material som ska mätas och starta mätningen (enligt beskrivningen). Vid mätning av kärntemperaturer ska borrhålet vara så litet som möjligt. Avlägsna damm från borrhålet och vänta på att temperaturen utjämnas (värme har uppstått vid borrhålet). Stryk silikon-värmeledningspasta på sensorspetsen och sätt sedan in den. Små borrhål kan fyllas direkt med värmeledningspasta.

Reaktionstiden är mellan ca 10 (vätska) och 120 sekunder ( $T^{90}$ ) beroende på vilket material som mäts.

## Hantering av luft-/gastemperatursensorn LT 20

Luft-/gassensorn LT 20 är en specialsensor för mätning av temperaturer i luft- och gasblandningar.

Håll ned sensorspetsen minst 4 cm i mediet som ska mätas och starta mätningen (enligt beskrivningen). Tack vare längden på 480 mm är sensorn särskilt lämplig för mätning i luftkanaler.

Reaktionstiden är mellan ca 10 och 30 sekunder per 10 °C temperaturändring ( $T^{90}$ ) beroende på luft-/gashastigheten.

## Hantering av dopp- och rökgastempertursensorn TT 30

Doppsensorn TT 30 är en specialsensorn för mätning av temperaturer i vätskor och kärntemperaturer i borrhål samt i rök och avgaser från brännare. Längden på sensorröret är 230 mm.

Sänk ned sensorpetsen minst 6 cm i mediet som ska mätas och starta mätningen (enligt beskrivningen). Vid mätning av kärntemperaturer ska borrhålet vara så litet som möjligt. Avlägsna damm från borrhålet och vänta på att temperaturen utjämnas (värme har uppstått vid borrhålet). Stryk silikon-värmeledningspasta på sensorpetsen och sätt sedan in den.

Reaktionstiden är mellan ca 10 (vätskor) och 180 sekunder ( $T^{90}$ ) beroende på vilket medium som mäts.

## Hantering av dopp- och rökgastempertursensorn TT 40

Doppsensorn TT 40 är en specialsensorn för mätning av temperaturer i vätskor och kärntemperaturer i borrhål samt i rök och avgaser från brännare. Längden på sensorröret är 480 mm.

Sänk ned sensorpetsen minst 6 cm i mediet som ska mätas och starta mätningen (enligt beskrivningen). Vid mätning av kärntemperaturer ska borrhålet vara så litet som möjligt. Avlägsna damm från borrhålet och vänta på att temperaturen utjämnas (värme har uppstått vid borrhålet). Stryk silikon-värmeledningspasta på sensorpetsen och sätt sedan in den.

Reaktionstiden är mellan ca 10 (vätskor) och 180 sekunder ( $T^{90}$ ) beroende på vilket medium som mäts.

## Hantering av den flexibla temperatursensorn i serien FT

För korrekt temperaturmätning måste en temperaturutjämning ske mellan mätsensor och mätobjekt. Detta är enkelt att uppnå vid mätning av vätskor i stora volymer eller av andra stora objekt med högt värmeinnehåll. Se dock till att sensorn (längden på krympslangen) inte påverkas av andra temperaturer (den omgivande lufttemperaturen) på några ställen. Vi rekommenderar starkt att du ser till att sensorerna sticks ned fullständigt (min. 6 cm) i det aktuella mediet vid temperaturer under 60 °C.

Vid mätning av rumstemperaturer (lagerhallar, torkkammare etc.) ska sensorn fästas på ett ställe med god ventilation.

Se till vid mätning i bulkmaterial att hela sensorspetsen (krympslang med minst 10 cm kabel) sänks ned.

Temperatursensorn FT kan användas upp till +120 °C. Tack vare teflonkabeln är användning även möjlig i lätt aggressiva medier.

## Hantering av infraröd-ytttemperatursensorn IR 40

### Tekniska data:

**Mätområde:** -20 °C till +199,9 °C,

**Upplösning:** 0,1 °C

**Emissionsfaktor:** 95 % fast inställd

**Mått:** längd 180 mm, Ø 32 mm, spiralkabel 400/1400 mm lång

### Tillåtet omgivningsklimat:

**Förvaring:** +5 °C till +40 °C; max. 80 % rel. luftfuktighet, icke-kondenserande

**Drift:** 0 °C till +50 °C; max. 90 % rel. luftfuktighet, icke-kondenserande

## Allmän information om infraröd temperaturmätteknik

Alla kroppar med en temperatur över den "absoluta nollpunkten" (= 0 °K eller -273 °C) sänder ut infraröd strålning, som även betecknas som värmestrålning. Intensiteten i den här värmestrålningen gäller med beaktande av emissionsgraden även som mått för yttemperaturen. Infraröd-mät huvudet tar emot den emitterade värmestrålningen beröringsfritt och omvandlar den till en spänningssignal. Den här signalen räknas om till "grader Celsius" i indikeringsenheten.

## Fördelar jämfört med kontaktmätning med mekaniska sensorer

- Mycket snabb reaktions- resp. mättid
- Ingen värmeavgivning på mätobjektet
- Inga skador eller föroreningar på mätytan
- Mätning av strömförande eller rörliga delar

## Mätning

Sätt in anslutningskabelns kontakt i uttaget (2) och lås fast den genom att vrida lite till höger. Lossa den genom att göra i omvänd ordning. Använd inte våld och tånj inte ut kabeln.

Efter varje tryckning på mätknappen resp. innan varje separat mätning eller mätningar över längre tid genomför enheten ett självtest i ca 10 till 15 sekunder. Därefter visas ett mätvärde i °C på LCD-displayen. Beroende på hur stort temperatursprånget är visas mätvärdet omgående eller ställs in inom ett par sekunder. Variationer i det sista visningsstället (tiondels °C) i området från +/- 0,2 °C är helt normala. Även variationer fram och tillbaka på det andra stället (1 °C) är möjliga på grund av sensors känslighet och den extremt snabba reaktionsförmågan. Vi har avsiktligt låtit bli att göra indikeringen mindre känslig.

Mätsensorn ska endast hållas fast i den undre hälften under mätningen. Vid mätningar som pågår i mer än 10 sekunder i omedelbar närhet av varma eller kalla delar (avgasrör, värmeelement, kylaggregat) kan mätvärdet bli felaktigt. Efter en väntetid på ca 10 minuter (temperaturutjämning mellan sensorhuset och omgivningstemperaturen) kan en ny mätning göras. För att få mer exakta mätningar krävs en temperaturutjämning mellan mätsensorn och den aktuella omgivningstemperaturen. Exaktheten på mätningen beror på temperaturlikheten hos mätenheten, mätsensorn (t.ex. att alla delar har rumstemperatur) samt på emissionsgraden hos det aktuella mätobjektet.

## För att undvika mätfel och för att skydda enheten mot skador ska du inte

- trycka mätsensorns sensoröppning direkt mot materialet som ska mätas
- mäta i luft med hög ånghalt eller som är mycket smutsig
- mäta genom kraftigt uppvärmd luft (fladder)
- mäta på objekt som är direkt belysta med starkt solljus (ställ objektet i skugga)
- mäta på objekt i omedelbar närhet av apparater som utstrålar mycket värme eller kyla (avbryt värme-/kylstrålningen)
- utsätta den högkvalitativa mätenheten för stark värme eller kyla (t.ex. vid transport i bagageutrymme)
- utsätta enheten för hög luftfuktighet (kondenserande)
- dra i anslutningskabeln eller tänja ut spiralkabeln
- starta mätningar flera gånger kort tid efter varandra (vänta ca 5 sekunder mellan mätningarna)
- mäta i omedelbar närhet av elektromagnetiska eller elektrostatiska källor

## Emissionsgrad

Mätsensorn är inställd på en emissionsgrad på 95 %. Det här värdet gäller för de flesta byggmaterial, plaster, textilier, papper och icke-metalliska ytor. Listan nedan är avsedd som hjälp för att bedöma emissionsfaktorn, som bl.a. påverkas av glansen och grovleken på ytan hos det material som ska mätas. Släta och glänsande ytor sänker emissionsgraden, grova och matta ytor höjer den. Hos metaller är intervallet för emissionsfaktorn från 10 % till 90 % beroende på ytans egenskaper (glänsande, oxiderad eller rostig), och därför är det inte möjligt med en exakt mätning. Vi rekommenderar därför att du använder speciella klistermärken av papper med en faktor på 95 % för metaller eller metalliskt glänsande ytor med avvikande emissionsfaktorer.

Korrigerig av temperaturmätvärdet med hjälp av emissionsfaktorn kräver att man känner till omgivningstemperaturen och temperaturutjämnigen mellan mätsensorn och omgivningstemperaturen.

### För korrigeringen gäller:

$$\frac{(T_{\text{Indikering}} - T_{\text{omgivn.}}) \times 100}{\text{Emissionsgrad (\%)}} + T_{\text{omgivn.}} = T_{\text{Mätobjekt}}$$



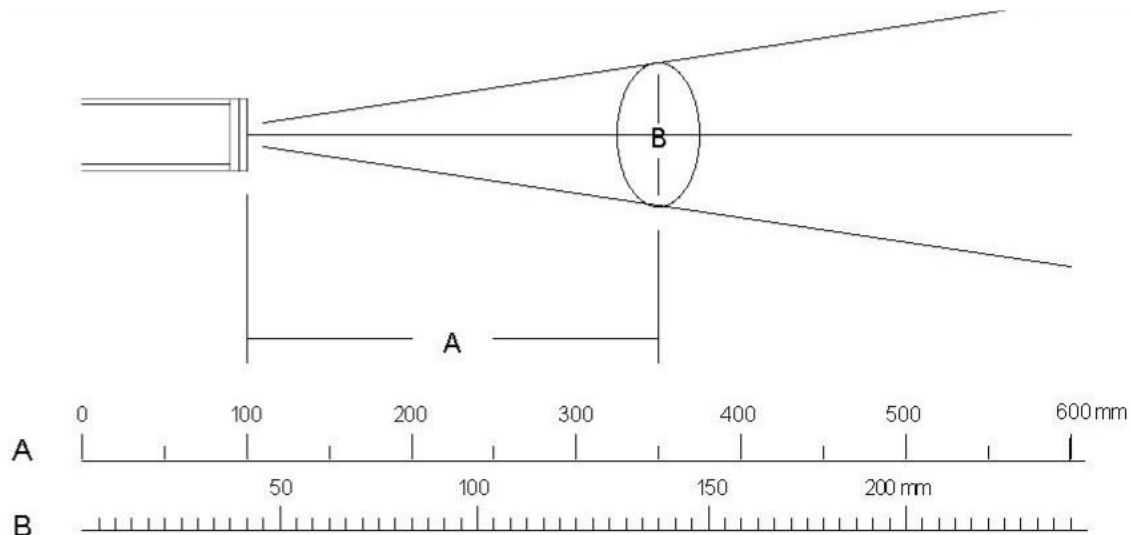
## Emissionsgradstabell (%) för området 0–200 °C

Asbest		95
Asfalt	90 till	95
Betong		95
Bitumen	98 till	100
Takpapp		95
Jord		95
Färg*		95
Gips	90 till	95
Glas	85 till	90
Trä	90 till	95
Kalksten		95
Keramik	90 till	95
Plast		90
Marmor	90 till	95
Papper*		95
Puts	90 till	95
Sand		90
Tapet*		95
Textil*		95
Lera		95
Vatten		93
Cement	90 till	95
Tegel (obehandlat)	90 till	95

\*) icke-metalliskt

## Mätytans storlek

Mätytans diameter är avståndsberoende och har en storlek på 5 mm direkt framför mätsensorns öppning. Genom ett längre avstånd mellan mätsensorn och mätobjektet förstoras mätytans diameter proportionellt i ett förhållande på ca 2,5 : 1. Vid ett avstånd på 100 mm uppgår mätytans diameter till 45 mm. Som mätavstånd mellan mätmaterial och sensor rekommenderar vi 20 till 50 mm. Den aktuella diametern kan fastställas med hjälp av bilden nedan.



**A = Avstånd mellan mätgivare och mätobjekt**  
**B = Mätställets diameter**

## Slutkommentar

De instruktioner och tabeller över tillåtna eller vanliga fuktförhållanden (i praktiken såväl som de allmänna begreppsdefinitionerna) som finns angivna i bruksanvisningen har hämtats från facklitteratur. Riktigheten i dessa uppgifter kan dock inte garanteras av mätenhetens tillverkare.

De slutsatser som användaren drar av mätresultaten måste baseras på den aktuella situationen och på de erfarenheter användaren samlat på sig under sin yrkesverksamma tid. I tveksamma fall, t.ex. gällande tillåten fuktighet i ytbehandlingar eller i underlag vid läggning av golv, rekommenderar vi att du vänder dig till tillverkaren av ytbehandlingsmedlet eller golvbeläggnings.

-Rätt till tekniska ändringar förbehålles-

## Litteraturhänvisningar och rekommenderad läsning

Vi vill verkligen understryka att litteraturen vi omnämner endast presenterar ett utdrag och inte är komplett. De enskilda titlarna ska också ses med hänsyn till det aktuella behovet.

- |   |   |               |                              |
|---|---|---------------|------------------------------|
| 1 | Wärmeschutz - Feuchteschutz<br>mit Knauf          | Gebr. Knauf   | 8715 Iphofen                 |
| 2 | Schnittholztrocknung                              | Klaus Hustede | Deutsche Verlags-<br>Anstalt |
| 3 | Trocknungstechnik<br>ISBN 3-540-082808            | Erster Band   | Springer-Verlag, Berlin      |
| 4 | Wassertransport durch<br>Diffusion in Feststoffen | H. Klopfer    | Bauverlag GmbH,<br>Wiesbaden |
| 5 | Holzschutz  | D. Knöfel     | Bauverlag GmbH               |

## Litteraturhänvisningar, forts.

6	Kommentar zur VOB DIN 18 356	Parkettarbeiten	Bauverlag GmbH
7	Kommentar zur VOB DIN 18 365	Bodenbelagarbeiten	Bauverlag GmbH
8	Bautechnische Zahlentafeln	Wendehorst/Mutz	B. B. Teubner, Stuttgart
9	Temperaturmessung in der Technik	Kontakt + Studium Band 9	expert verlag
10	Schall, Wärme, Feuchte	Gösele/Schüle	Bauverlag GmbH

Bruksanvisningen och tabellerna är upphovsrättsligt skyddade. Alla rättigheter förbehålles, i synnerhet gällande tryckning, återgivning på fotomekaniskt eller liknande sätt (fotokopia, mikrokopia) och lagring på databearbetningsenhet, även vid förkortade versioner och utdrag.

Copyright by GANN Mess- und Regeltechnik GmbH Stuttgart 3/2001