



(DK)

Materialefugt-måleapparat

Brugervejledning – Dansk A - 01

(FIN)

Materiaalin kosteuspitoisuuden mittalaite

Käyttöohje – Suomi B - 01

(N)

Materialfuktighetsmåler

Bruksanvisning – Norsk C - 01

(S)

Mätapparat för fukt i material

Bruksanvisning – Svensk D - 01

Version 1.1



DK *Indholdsfortegnelse*

1. Læs før ibrugtagning	A -2
2. Leveringsomfang	A -4
3. Anvendelsesformål	A -4
4. Displayet	A -5
5. Betjening	A -5
6. Øverste menu	A -8
7. Nederste menu	A -8
8. Måleprincippet	A -10

9. Henvisninger om håndtering	A -13
10. Måling	A -15
11. Byggefugt-sammenligningsværdier	A -18
12. Forstyrrende indflydelser	A -23
13. Henvisninger om vedligeholdelse og drift	A -28
14. Fejlfinding og -rettelse	A -29
15. Tekniske data	A -31

1. Læs før ibrugtagning

Dette måleapparat er bygget i overensstemmelse med teknikens aktuelle niveau og opfylder kravene i de gældende europæiske og nationale direktiver. Konformiteten er påvist, de tilsvarende erklæringer og dokumenter er deponeret hos producenten. For at opretholde denne tilstand og sikre risikofri drift skal du som bruger følge denne betjeningsvejledning!

- *Denne betjeningsvejledning skal læses omhyggeligt, inden apparatet anvendes, og overholdes på alle punkter.*

- *Før hver måling skal der tages egnede foranstaltninger, der sikrer, at der på målepunkterne ikke er placeret elledninger, vandrør eller andre forsyningsledninger.*
- *Der må ikke måles på underlag af metal.*
- *Bestemmelsen af gyldige måleresultater, konklusioner og deraf afledte foranstaltninger er udelukkende brugerens eget ansvar! Enhver hæftelse eller garanti for korrekthed af de resultater, der stilles til rådighed, er udelukket. Der hæftes under ingen omstændigheder for skader, der skyldes anvendelsen af måleresultaterne.*



Tiltænkt anvendelse:

- Måleapparatet må kun benyttes inden for de specificerede tekniske data.
- Måleapparatet må kun anvendes under de betingelser og til de formål, som det er konstrueret til.
- Ved ændring eller ombygning er driftssikkerheden ikke længere garanteret.



Elektroniske apparater er ikke husholdningsaffald, men skal inden for den Europæiske Union – iht. **EUROPAPARLAMENTETS OG RÅDETS** direktiv af 27. januar 2003 om brugte elektriske og elektroniske apparater – bortskaffes fagligt korrekt.

Når dette apparat ikke længere bruges, bedes du bortskaffe det i overensstemmelse med de gældende lovbestemmelser.

2. Leveringsomfang

Måleapparatet leveres med følgende komponenter:

- *Måleapparat inkl. omløbermøtrikker*
- *10 stk. målespidser, længde 20 mm, diameter 1,5mm*
- *Elektrodebeskyttelse*
- *Batteri*
- *Betjeningsvejledning T500*
- *Fortegnelse over træsorter*

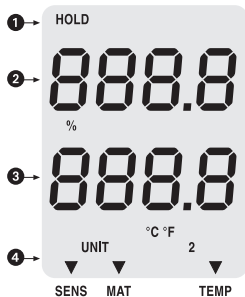
3. Anvendelsesformål

Dette måleapparat tjener til bestemmelse af materiale- eller træfugtindholdet med modstandsmetoden ved hjælp af tilslutning af målespidserne til målegodset.

Anvendelsesområder er træfugtregistrering ved opskåret tømmer og brænde. Desuden kan måleapparatet anvendes til registrering af fugt ved bløde byggematerialer som gips eller puds.

Dette måleapparat er ikke egnet til langtidsmålinger af materiale- eller træfugtindholdet.

4. Displayet



- 1 Øverste menu
- 2 Øverste displayvisning
- 3 Nederste displayvisning
- 4 Nederste menu

5. Betjening



I modsætning til konventionelle håndmåleapparater har måleapparat ikke et tastatur, men et såkaldt "tommelfingerhjul" på apparatets venstre side. Hjulet tillader en 15° drejebevægelse nedad og opad og kan desuden trykkes ned i midterstillingen.

Med disse tre betjeningspositioner kan man udføre alle indstillinger i forbindelse med apparatets anvendelse.

De tre betjeningspositioner for "tommelfingerhjulet":



Position i midten

Symbol i den
følgende tekst: ➔



Drejebevægelse opad

Symbol i den
følgende tekst: ↑



Drejebevægelse nedad

Symbol i den
følgende tekst: ↓

Sådan tændes apparatet:



Tryk i mindst et sekund på
tommelfingerhjulet midterposition
➔ for at tænde.

Sådan slukkes apparatet:

Den automatiske slukningsfunktion slukker automatisk
for apparatet efter 30 minutter.



Hvis apparatet i stedet for skal slukkes manuelt på et
hvilket som helst tidspunkt, trykker man i mindst tre
sekunder på tommelfingerhjulets midterposition ➔.

Vigtigt: Slukningsprocessen kan ikke afsluttes, hvis der samtidigt er valgt en menu.

Kalibrering og selvtest

Efter hver tændingsproces eller batteriudskiftning udfører apparatet en automatisk kalibreringsprocedure.

A digital display with two lines. The top line shows the text 'CAL' and the bottom line shows the number '4'.

Til dette formål skal apparatet holdes sådan, at elektroderne er frie. En nedtælling fra 5 til 1 med halve sekunders mellemrum gennemføres og vises på displayet. Den egentlige kalibrering sker ved værdien 1.

A digital display with two lines. The top line shows the text 'CAL' and the bottom line shows the text 'End'.

Under kalibreringsprocessen viser den øverste displayvisning „**CAL**“ blinkende, mens den nederste displayvisning viser nedtællingsværdien. En vellykket kalibrering bekræftes med teksten „**CAL End**“, apparatet er nu klar til brug.

Efter en vellykket kalibrering vises – hvis apparatet er i træfugt-tilstand – den træsort-kode, der er indstillet i øjeblikket, i et sekund.

6. Øverste menu

I den øverste menu kan man vælge funktionen **HOLD**.

HOLD „fryser“ den aktuelle måleværdi fast på displayet, og der foretages ingen yderligere målinger. På displayet er segmentet „**HOLD**“ synligt konstant.

Man vælger med **↑**, den valgte funktion blinker og bekræftes med **→**. En bekræftet funktion vises konstant på displayet. Man kan annullere menuen med **↓** eller ved ikke at trykke på noget i 10 sekunder. Indtast **→** for at deaktivere den valgte funktion „**Hold**“ igen.

7. Nederste menu

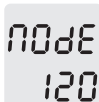
I den nederste menu kan funktionerne **SENS, MAT, TEMP, UNIT2** vælges.

Man kommer ind i den nederste menu med **↓**, og den første funktion, der kan vælges, blinker.

Man kommer til den næste funktion, der kan vælges, ved at aktivere **↓** igen. Funktionerne kan kun vælges efter hinanden i én retning. Hvis man er sprunget over en funktion, man vil vælge, skal man aktivere **↓** flere gange, indtil den ønskede funktion blinker igen.

Bekræft med ➔ for at vælge den ønskede funktion, som nu blinker. En bekræftet funktion vises konstant på displayet. Indstillingen af funktionsparametrene sker med ⬆ og ⬇, indtastningen bekræftes med ➔.

Hvis man ikke vil vælge en funktion og vil forlade den nederste menu, skal man aktivere ⬆. Hvis der ikke foretages aktiveringer, forlades menuen automatisk efter 10 sekunder.

A digital display with a grey background. The top line shows the word 'MODE' in a large, black, seven-segment font. The bottom line shows the number '120' in the same font.

SENS: Sens muliggør indstilling af sensor-tilstand. Efter valg af „**Sens**“ vises „**Mode**“ i den øverste displayvisning, og på den nederste linje vises den tilstand, der er indstillet i øjeblikket. Vælg „**Mode 100**“ for måling af byggefugt og „**Mode 120**“ for måling af træfugt.

A digital display with a grey background. The top line shows the word 'CODE' in a large, black, seven-segment font. The bottom line shows the number '19' in the same font.

MAT: Mat tjener til valg af træsort. Efter valg af „**Mat**“ vises „**Code**“ i den øverste displayvisning, og på den nederste linje vises den træsort-kode, der er indstillet i øjeblikket. Menupunktet „**Mat**“ kan kun vælges, hvis sensor-tilstand 120 (træfugt efter modstandsprincip) er blevet indstillet først. Et udvalg af træsort-koder findes i den fortegnelse over træsorter, der leveres sammen med apparatet.

TEMP: Temp tjener til indstilling af temperaturkompensationen ved måling af træfugt. Menupunktet „**Temp**“ kan kun vælges, hvis sensor-tilstand 120 (træfugt efter modstandsprincip) er blevet indstillet først. Temperaturkompensationen kan indstilles i trin på 1 °C

hhv. 2 °F. Den indstillede temperaturværdi vises ved målinger i den nederste visning.

UNIT2: Med Unit 2 kan enheden for temperaturkompensationen (°C / °F) indstilles. Menupunktet „**Unit 2**“ kan kun vælges, hvis sensortilstand 120 (træfugt efter modstandsprincip) er blevet indstillet.

Indtil den næste ændring bliver alle indstillede parametre for funktionerne i den nederste menu ved med at være aktive og lagres permanent i apparatet, også i tilfælde af nedlukning eller batteriudskiftning.

8. Måleprincippet

Ved fugtmåling efter modstandsprincippet produceres der i måleapparatet en elektrisk målestrøm, der ledes gennem målegodset ved hjælp af elektroder.

Med stigende vandindhold i det målegods, der skal undersøges, falder modstanden hhv. ledningsevnen stiger.

Den målte modstand er dermed omvendt proportional i forhold til den eksisterende vandmængde.

Hvis målegodset har en høj modstand, er fugtindholdet lavt. Hvis det har en lav modstand, er fugtindholdet højt.

Fugtmålingen efter modstandsprincippet er dermed en indirekte målemetode, idet der ud fra målegodsets elektriske ledningsevne sluttes tilbage til fugtigheden.

Procedurehenvisninger for måling af træfugt

Den omstændighed, at der ud fra målegodsets elektriske ledningsevne sluttes tilbage til dets fugtighed, forklarer bl.a., hvorfor det er nødvendigt, at træsort-koden for den træsort, der skal måles, skal vælges før hver måling af træfugt. ***Forskellige træsorter har nemlig forskellige ledningsevner, hvorfor træ deles op i bestemte klasser (materialekode)!***

Desuden har træets temperatur indflydelse på ledningsevnen. ***For***

at kunne gennemføre præcise fugtmålinger skal der ved målingen tages hensyn til trætemperaturen. Til dette formål råder dette måleapparat over en funktion for temperaturkompensation, hvor temperaturværdien for det træ, der skal måles, kan specificeres før den egentlige bestemmelse af træfugten. Modstandskurverne for den valgte træsort tilpasses derefter automatisk afhængigt af den indstillede temperaturværdi.

Vigtigt: Hvis trætemperaturen er højere end den trætemperaturværdi, der er indstillet i måleapparatet, vises der en højere træfugt end den faktiske.

Før den egentlige måleproces skal man derfor altid kontrollere temperaturforholdene. Til dette formål måles træsortens

overfladetemperatur f.eks. med et pyrometer og sammenlignes med den trætemperatur, der er indstillet i apparatet (se kapitel 7, funktion „TEMP“). Hvis de to temperaturer er identiske, kan måleprocessen gennemføres.

Procedurehenvisninger for måling af byggefugt

Den elektriske ledningsevne af et tørre, mineralske byggematerialer (f.eks. støbt cementgulv) er meget lav. Hvis byggematerialet optager vand, kan materialets ledningsevne stige hurtigt hhv. modstanden falde hurtigt.

Ved vurderingen af måleresultaterne skal man tage hensyn til, at resultaterne påvirkes af målegodsets materialesammen-

sætning. Tilstedeværelse af opløselige salte kan føre til meget forkerte måleresultater. Jo flere salte der findes, jo højere er måleværdivisningen.

En yderligere faktor, der har indflydelse på vurderingen af resultaterne, er forbindelsen af elektroderne med byggematerialet.

Ved mineralske, porøse byggematerialer kan der p.g.a. lav elektrodekontakt (tilslutning) opstå forholdsvis høje overgangsmodstande, som medfører forkerte måleresultater.

De to nævnte punkter er årsagen til, at måleresultaternes nøjagtighed er lavere ved mineralske byggematerialer end ved træmaterialer.

Kvantitative udsagn om fugtindholdet af det mineralske målegods kan kun opnås ved hjælp af Darr-proceduren eller CM-metoden.

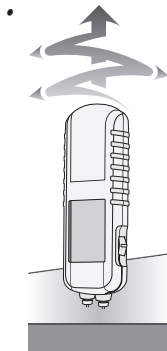
Hvis **kvalitative udsagn om byggematerialefugt** derimod er tilstrækkelige, bør man anvende den mindre tidskrævende modstandsmetode.

9. Henvisninger om håndtering

- *Bank aldrig måleapparatet ind i målegodset med magt!*
- *Brug udelukkende de originale målespidser, der er en del af leveringsomfanget! Andre målespidser kan måske bøjes eller p.g.a. en forkert længde medføre bøjekræfter og dermed indirekte beskadige holderen på måleapparatet.*
- *Apparatets målespidser sættes ind i og skrues fast ved hjælp af specielle omløbermøtrikker. **Et lavt slør i møtrikkerne er tiltænkt.** For at undgå spidsbelastninger kan det ske, at spidserne løsner sig lidt efter nogle målinger. Kontrollér derfor regelmæssigt, at omløbermøtrikkerne sidder fast, og spænd*

dem med hånden ved behov. Brug ikke hjælpemidler som f.eks. tænger til dette formål for at undgå skader på gevindene.

- **Før og efter målinger skal den medleverede elektrodebeskyttelse altid være sat på måleapparatet.** Ellers, og ved uforsigtig håndtering under målingen, er der fare for kvæstelser p.g.a. de åbne målespidser.



Måleapparatet må aldrig trækkes ud af målegodset med magt, men skal løsnes ved hjælp af en forsigtig bevægelse fra højre til venstre.

Brug af magt kan som følge af høje bøjekræfter medføre, at målespidserne bøjes eller knækker!

10. Måling

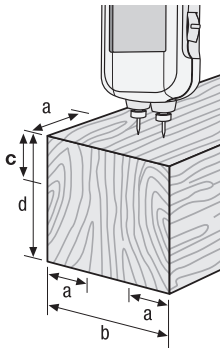
Inden apparatet bruges for første gang, skal målespidserne sættes på apparatet. Til dette formål løsner man de på påskruede omløbermøtrikker, skubber en målespids ind i omløbermøtrikkernes indfatning nedefra og skruer den til sidst sammen med apparatet igen.

Måling af træfugt

Ved måling på et stykke opskåret tømmer skal følgende arbejdsskridt udføres:

1. *Tænd for apparatet og afvent kalibreringsprocessen.*

2. *Aktivér målemetoden ved at sætte sensor-tilstand til „Mode 120“ (måling af træfugt).*
3. *Indstil træsort-koden for den træsort, der skal måles.
Et udvalg af træsort-koder findes i den vedlagte fortegnelse over træsorter.*
4. *Indstil trætemperaturen. (Temperaturværdien kan i givet fald kontrolleres ved hjælp af et pyrometer.)*
5. *Vælg måleposition.
Principielt skal målingen udføres på steder uden synlige mangler (f.eks. revner, harpikslommer, grene).*



Derefter skal målepositionen vælges i overensstemmelse med den skematiske fremstilling ved siden af.

Skematisk fremstilling:

$a = 0,3 \text{ m}$; $b = \text{bredde}$; $c = \text{indslagsdybde } 0,3 \text{ d}$; $d = \text{tykkelse}$

Måleapparatet skal sættes på med målespidserne på tværs af fiberretningen i en afstand på $0,3 \text{ m}$ fra en af det opskårede tømmers ender.

Hvis emnet er kortere end $0,6 \text{ m}$, ligger målepositionen i målegodsets midte.

6. Aflæsning af måleværdien

Den øverste displayvisning viser træfugten i %. Der kan vises værdier fra 5 til 50 %. Ved fugtværdier på under 5 % vises „- - -“, og ved fugtværdier på over 50 % vises „50.0“ blinkende. Den nederste displayvisning viser den indstillede trætemperatur (fra 0°C til 50°C hhv. 32°F til 122°F).

Måling af byggefugt

Ved målingen skal følgende arbejds-skridt udføres:

1. Tænd for apparatet og afvent kalibreringsprocessen.
2. Aktivér målemetoden ved at sætte sensor-tilstand til „Mode 100“ (måling af byggefugt).
3. Tilslut målegodset
Om muligt skal målespidserne stikkes nogle millimetre ned i målegodset. **OBS:** Brug ikke vold.
4. Aflæsning af måleværdien
Den øverste displayvisning viser den aktuelle måleværdi uden

enhed. For bedre forståelse kan brugeren betegne denne visningsværdi med enheden Digit (digital talværdi). Der kan vises værdier fra 15 til 100. Hvis måleværdien overskrider enheden 100, vises „**100.0**“ blinkende. I den nederste displayvisning vises der ingen enheder ved måling af byggefugt.

5. Bestemmelse af sammenligningsværdi
Sammenligningsværdien for den bestemte måleværdi fremgår af diagrammerne i kapitel 11.

11. Byggefugt-sammenligningsværdier

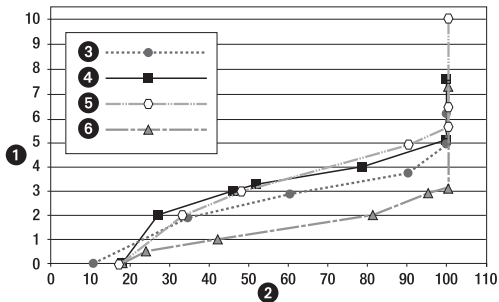
Modstandsprocedurens måleresultater kan m.h.t. vurderingen af måleværdierne for byggematerialer udelukkende bruges til vejledende fugtmåling.

Tilbageslutning til absolut fugtighed i masseprocent (M-%) er kun mulig ved målinger, som udføres med de samme rammebetingelser og byggematerialsammensætninger som ved forsøgsopbygningen i diagram 1.

Dette diagram er udarbejdet i samarbejde med **Institut für Bau-forschung der RWTH Aachen (IBAC)** og fremstiller sammenhængen mellem måleværdien og det masserelaterede fugtindhold

af de undersøgte byggematerialer. Fremstillingen af de måletekniske resultater i diagramform tillader nu en sammenligning mellem måleværdi og faktisk fugtindhold. Udvalget er begrænset til de mest almindelige mineralske byggematerialer. Måleværdierne refererer til en referencetemperatur på 23 °C.

Diagram 1



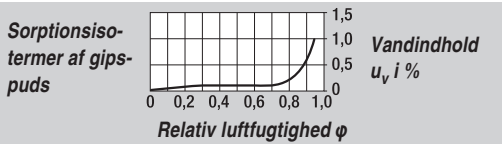
Forklaring diagram 1

Fremstillet er byggemateriale-fugtindholdet afhængigt af modstandsværdien:

- ❶ *Fugtindhold [M-%]*
- ❷ *Måleværdi [digits]*
- ❸ *Beton C 30/37 (omregning ikke mulig)*
- ❹ *Støbt cementgulv (omregning: $[CM-\% = M-\% - 1,5 \dots 2]$)*
- ❺ *Flydende cementgulvbelægning (omregning ikke mulig)*
- ❻ *Flydende anhydridgulvbelægning (omregning: $[M-\% = CM-\%]$)*

Gipspuds

Bestemmelsen af fugtindholdet ved gipspuds skal betragtes særskilt. Som det fremgår af diagrammet nedenfor, ændrer det volumenrelaterede fugtindhold af gipspuds sig kun lidt ved luftfugtighedsværdier fra 0 til 80 %:



Ved over 80 % ændrer fugtindholdet sig pludseligt. Dette blev også bekræftet af kalibreringsmålingerne fra Institut für Bauforschung

(IBAC). Dermed kan konkluderes, at en direkte tilordning mellem måleværdi og masserelateret fugtindhold ikke er mulig. Som tilstrækkeligt kriterium til klassificering af måleværdierne kan man dog konstatere, at gipspuds kan betegnes som „**tørt**“, hvis modstandsmåleværdien er mindre end 30 digit. Ved vurderingen af måleværdierne skal man være meget opmærksom på, at der hersker forskellige rammebetingelser ved hver måling.

Vigtige indflydelsesfaktorer, der påvirker måleværdiens størrelse, er tilslutningen af elektroderne til målegodset, materialetemperaturen, byggematerialesammensætningen, saltbelastningen og tilslagsstofferne.

Ved ikke opførte byggematerialer kan der som regel gøres tilstrækkelige udsagn om lokale sammenligningsværdier. Ved en vandskade kan det berørte fugtighedsfelt f.eks. indgrænses sådan, at der som grundlag for vurderingen gennemføres en sammenlignende måling på en åbenbar tør væg- eller gulvflade.

Ved hjælp af de højere måleværdier for det område, der skal vurderes, kan man derefter godt bestemme fugtighedsfeltets udstrækning.

Sammenligningsværdier for vurdering af områder med vandskader

I tilfælde af en vandskade kan der ved hjælp af modstandsmålingen foretages en vurdering af det område, der skal tørres. På

grundlag af det praktiske fugtindhold og de omskiftelige rammebetingelser (se kapitel 12) kan nødvendigheden af en teknisk tørring vurderes ved hjælp af tabellen nedenfor.

I denne forbindelse er skal man være yderst opmærksom på, at måleresultaterne kun er en del af en omfattende diagnose af skaden. Erfaringen af den person, der foretager vurderingen, og de lokale forhold spiller en lige så vigtig rolle som dokumentationen af måleresultaterne. Ved hjælp af dokumentation kan også succesen af en teknisk tørringsforanstaltning fremstilles.

Vejledende værdier for måling af byggefugt							
Digit-skalaværdier for isoleringslag/fyldninger	*	**	***	Digit-skalaværdier for byggematerialer	*	**	***
Polystorol (partikelskum)	< 36	36 - 50	> 50	Anhydridgulvbelægning	< 36	36 - 50	> 50
Polystorolhårdskum (ekstruderet)	< 36	36 - 50	> 50	Cementgulvbelægning	< 36	36 - 50	> 50
Polyuretanhårdskum	< 36	36 - 50	> 50	Træcementgulvbelægning	< 36	36 - 50	> 50
Glasfiber	< 36	36 - 45	> 45	Magnesit	< 41	41 - 55	> 55
Sten- eller slaggeuld	< 36	36 - 45	> 45	Gipspuds	< 31	31 - 40	> 40
Silicatskumglas	< 36	36 - 50	> 50	* Tørt – udtørring ikke nødvendig ** Grænseområde – udtørring måske nødvendig efter vurdering af skadens karakter *** Kraftig gennemfugtning – teknisk tørring nødvendig Alle værdier er cirkaværdier uden garanti.			
Kork, opblæst eruptivsten	< 31	31 - 40	> 40				
Træuldletvægtsplader	< 41	41 - 50	> 50				
Lerfyldning	< 41	41 - 55	> 55				
Kokosfiber	< 36	36 - 40	> 40				

12. Forstyrrende indflydelser

Som ved alle måletekniske undersøgelser gælder også ved denne måleprocedure den principielle regel: „Sørg altid for konstante målebetingelser, så mulige fejlkilder minimeres!“. For at opnå måleresultater, der er så nøjagtige som muligt, er det desuden vigtigt at kende de generelt gældende forstyrrende indflydelser. Det måleprincip, der er beskrevet ovenfor, og de materialespecifikke egenskaber fører til følgende henvisninger:

Procedurehenvisninger for måling af træfugt

- *Før måling på træ skal den korrekte sensor-tilstand (Mode 120) vælges.*
- *Før målingen skal det korrekte materialenummer (træsart-kode) vælges.*
- *Ved målinger på opskåret tømmer skal anvisningerne i DIN EN 13183-2 overholdes.*
- *Målespidserne skal altid positioneres på tværs af træfiberretningen. Ledningsevnen på tværs af fiberretningen er lavere end langs med fiberen. Alt efter træsort varierer den med faktoren 2,3 til 8.*

- Ved valg af målepositionerne skal der tages hensyn til tre punkter:
 1. Målegodsets fugt måles altid på tre målepositioner for at opnå en tilstrækkelig nøjagtighed ved hjælp af den aritmetiske middelværdi.
 2. Der bør ikke måles på forsiden, da der dér findes tørre områder.
 3. Der bør helst ikke måles over revner, grene og harpikslommer i træet.
- Olie- og/eller vandholdige træbeskyttelsesmidler påvirker måleresultatet.
- Undgå at måle træ med en temperatur på under -5 °C.
- Undgå statisk opladning af målegodset ved friktion, da der ellers opstår forkerte måleresultater.
- Ved en træfugtighed, der er lavere end 10 %, kan der på testgodset opstå elektrostatisk kræfter, som medfører ekstremt forkerte måleresultater. Erfaringsmæssigt optræder dette ved udgangen af finertørringsanlæg. Under alle omstændigheder bør den statiske opladning fjernes ved hjælp af egnede jordingsforanstaltninger.
- Den største målenøjagtighed ligger i området mellem 6 og 28 % træfugtighed. Ved mere end 28 % bliver måleresultaterne

mere unøjagtige, da modstanden kun ændrer sig lidt med fugtigheden. Ved under 6 % træfugtighed er anvendelige målinger praktisk taget ikke længere mulige, da resultatet bestemmes af molekulære tiltrækningskræfter.

- Over fibermætningspunktet bliver fugtmålingen mindre præcis.*
- Den temperaturværdi, der er indstillet i måleapparatet, skal være identisk med trætemperaturen. Ved en indstillet temperaturværdi på 20 °C og en trætemperatur på 30 °C forfalskes måleresultatet f.eks. med ca. 1,5 % opad, hvis der ikke tages hensyn til temperaturkompensationen.*

- Målingens nøjagtighed er afhængig af målespidsernes tiltrykningstryk. Målespidserne skal være så godt forbundet med træet, at overgangsmodstanden er lille i forhold til målemodstanden.*
- Til kontrol af måleprøver bør de bestemte værdi stikprøveagtigt kontrolleres ved hjælp af en sammenlignende Darr-prøve.*

Procedurehenvisninger for måling af byggefugt

- Før måling på byggematerialer skal den korrekte sensor-tilstand (Mode 100) vælges.
- Byggematerialets materialetemperatur bør ved målingen af byggefugt ligge i området omkring 20 °C.
- **Vær opmærksom på forstyrrende indflydelser, der skyldes ledende salte i byggematerialet:**

Bygningsbetingede fugtighedsproblemer optræder hyppigt i kombination med vandopløselige salte. Salte forbedrer et byggematerials ledningsevne betragteligt. Ved modstandsmålingen forfalskes måleresultatet sådan, at der

vises en for høj måleværdi. Salte ioniseres, når de opløses, d.v.s. de forskelligt ladede bestanddele (ioner) af den opløste saltkrystal skilles ad.

Hvis man måler fugtindholdet af et byggemateriale, der indeholder salte opløst i vand, sætter man saltopløsningen under spænding med elektroderne.

Saltenes positive ioner vandrer til den negative elektrode, de negative ioner vandrer til den positive elektrode. Ionerne udligner deres ladning på elektroderne, hvilket svarer til et strømflow. Dette ekstra strømflow lægges oven i målestrømmen, og derfor bliver målestrømmen og den tilsvarende måleværdi større. Måleapparatet tolker den øgede

målestrøm som lavere modstand og dermed som en højere måleværdi.

- ***Vær opmærksom på forstyrrende indflydelser, der skyldes elektrisk ledende materialer:***

Hvis et byggemateriale eller en væg hhv. en loftsopbygning med flere lag indeholder et elektrisk ledende materiale, medfører dette en lavere modstandsværdi, som fejlagtigt viser høje fugtighedsværdier. Dette medfører forkerte måleværdivisninger. Ved hjælp af en visuel kontrol kan man som regel ikke se, om der findes elektrisk ledende materialer i opbygningen. Til de største fejlkilder i denne forbindelse hører især armeringer, metalkacheringer og ledende

isoleringsmaterialer samt slagger i træbjælkelofter. Især ved isoleringsmaterialer med metalkacheringer optræder der ved modstandsmålingen igen og igen fejltolkninger af måleværdierne.

13. Henvisninger om vedligeholdelse og drift

Udskiftning af batteri



Hvis „**BAT LO**“ vises på displayet, er der – alt efter driftstilstand – en standtid på få timer tilbage.

Åbn batteridækslet på apparatets forside. Tag det tomme batteri ud og skift det ud med et nyt batteri.

Brug udelukkende batterier af typen: 9V E-blok (PP3). Brug ikke akkumulatorer!

Vær opmærksom på korrekt polaritet, når batteriet sættes i, og brug kun batterier af høj kvalitet.

Brugte batterier må ikke bortskaffes som husholdningsaffald, brændes eller smides ud i vandløb, men skal bortskaffes fagligt korrekt i overensstemmelse med de gældende lovbestemmelser.

Pleje

Rens apparatet med en fugtig, blød, trævlefri klud ved behov. Sørg for, at fugt ikke kan komme ind i huset. Brug ikke sprays, opløsningsmidler, alkoholholdige rengøringsmidler eller skuremidler, men kun klart vand til at fugte kluden.

Flytning

Især ved flytning fra kolde til varme omgivelsesbetingelser, f.eks. ved flytning til et opvarmet lokale efter opbevaring i bilen natten over, forekommer der – alt efter lokalets luftfugtighed – kondensdannelse på lederprintpladen.

Denne fysiske effekt, som måleapparaternes konstruktion ikke kan forhindre, medfører forkerte måleværdier. Derfor viser displayet i denne situation ingen måleværdier. Vent i sådanne tilfælde i ca. 5 minutter, indtil måleapparatet har ”akklimeret” sig, og fortsæt måleprocessen derefter.

14. Fejlfinding og -rettelse

Displayvisning: „CAL Fail“



Forklaring: Efter hver tændingsproces eller batteriudskiftning udfører apparatet en automatisk kalibreringsprocedure.

En vellykket kalibrering bekræftes med teksten „**CAL End**“, en mislykket kalibrering medfører, at „**CAL**

Fail“ vises.

Hvis apparatet viser „**CAL Fail**“, kan det ikke længere bruges og skal lukkes ned med et tryk på en tilfældig tast.

Som alternativ sker der en automatisk nedlukning efter to minutter.

Mulige årsager til en mangelfuld kalibrering er et forurenede elektrodehoved, en defekt i sensorkoblingen eller en genstand, der har rørt ved målespidserne under målingen.

Rens elektrodehovederne ved behov; sørg for, at målespidserne ikke er i kontakt med andre genstande, og forsøg derefter at gentage kalibreringen efter en ny tænding af apparatet. Hvis disse foranstaltninger ikke løser problemet, kan apparatet være defekt.

Displayvisning: „BAT LO“



det samme.

Forklaring: Når batteriet næsten er brugt op, vises „**BAT LO**“ på displayet, og – alt efter driftstilstand – der er en standtid på få timer tilbage. Hvis der ikke sker en automatisk kalibreringsproces og „**BAT LO**“ stadig vises i stedet for, skal batteriet skiftes ud med

15. Tekniske data

Måleområde byggefugt	15 ... 100 digit
Måleområde træfugt	5 % ... 50 %
Temperaturkompensation træfugt	0 °C ... 50 °C, 32 °F ... 122 °F
Spændingsforsyning	9V E-blok (PP3)
Strømforbrug aktivt	ca. 2 mA
Strømforbrug passivt	ca. 50 µA
Batteriets levetid	ca. 200 timer (0,5Ah batterikapacitet)
Tilladt omgivelsestemperatur (oplagring)	-10 °C ... +60 °C
Tilladt relativ fugtighed (oplagring)	< 95% r.f., ikke-kondenserende
Tilladt driftstemperatur (drift)	0 °C ... +50 °C
Tilladt relativ fugtighed (drift)	< 90% r.f. hhv. < 20g/m ³ (laveste værdi gælder)

Denne udgivelse erstatter alle tidligere versioner. Ingen del af denne udgivelse må ikke gengives eller forarbejdes med elektroniske systemer i nogen form, mangfoldiggøres eller videreformidles uden skriftlig tilladelse. Med forbehold for tekniske ændringer. Alle rettigheder forbeholdes. Produktnavne benyttes i det følgende uden garanti for fri anvendelighed og primært i producentens skrivemåde. De anvendte produktnavne er registrerede og betragtes som sådant. Med forbehold for konstruktionsændringer med henblik på løbende produktforbedring samt ændringer i form og farve. Leverancen kan afvige fra produktillustrationen. Nærværende dokument er udarbejdet med den påkrævede omhyggelighed. Vi påtager os dog intet ansvar for fejl eller udeladelser.

FIN Sisällysluettelo

1. Lue ennen käyttöönottoa	B - 2
2. Toimitetut tuotteet	B - 4
3. Käyttötarkoitus	B - 4
4. Näyttö	B - 5
5. Käyttö	B - 5
6. Ylävalikko	B - 8
7. Alavalikko	B - 8
8. Mittausperiaate	B - 10

9. Ohjeita käyttöä varten	B - 13
10. Mittausleuka	B - 15
11. Rakennekosteuden vertailuarvot	B - 18
12. Häiriövaikutukset	B - 23
13. Huoltoa ja käyttöä koskevat ohjeet	B - 28
14. Vianetsintä ja vian korjaaminen	B - 29
15. Tekniset tiedot	B - 31

1. Lue ennen käyttöönottoa

Tämä mittalaite on rakennettu nykYTEKNIIKAN mukaisesti, ja se täyttää voimassaolevien eurooppalaisten ja kansallisten normien asettamat vaatimukset. Yhdenmukaisuus on osoitettu, ja sitä koskevat selvitykset ja ohjeet ovat valmistajalla. Käyttäjän on luettava tämä käyttöohje tämän tilan säilyttämiseksi ja vaarattoman käytön varmistamiseksi!

- *Tämä käyttöohje on luettava huolellisesti ennen laitteen käyttöönottoa, ja sen kaikkia kohtia on noudatettava.*

- *Ennen mittausta on suoritettava sopivat toimenpiteet, joiden avulla varmistetaan, ettei mittauspaikoissa ole sähköjohtoja, vesiputkia tai muita huoltojohtoja.*
- *Mittauksia ei saa suorittaa metallialustojen päällä.*
- *Voimassaolevien mittausarvojen arvioiminen, tehdyt johtopäätökset ja niistä seuraavat toimenpiteet ovat käyttäjän omalla vastuulla! Saatujen tulosten oikeellisuutta ei taata. Emme ole vastuussa vaurioista, jotka johtuvat ilmoitettujen mittaustulosten käytöstä.*



Määräysten mukainen käyttö:

- Mittalaitetta saa käyttää vain eriteltyjen teknisten arvojen mukaisesti.
- Mittalaitetta saa käyttää vain niitä ehtoja ja käyttötarkoituksia noudattaen, joita varten se on rakennettu.
- Käyttöturvallisuutta ei voida taata muuntelun tai uudelleen rakentamisen yhteydessä.



- Sähkölaitteet eivät kuulu kotitalousjätteisiin, vaan jätteestä on huolehdittava Euroopan unionin sisällä asianmukaisella tavalla vanhoja sähkölaitteita ja elektronisia laitteita koskevan direktiivin 2002/96/EY EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON (27. tammikuuta 2003) mukaisesti. Laite on poistettava käytöstä voimassaolevien lainmääräysten mukaisesti.

2. Toimitetut tuotteet

Mittalaite toimitetaan seuraavilla osilla varustettuna:

- *mittalaite, johon sisältyvät hattumutterit*
- *10 kpl mittauskärkiä, pituus 20 mm, ø 1,5 mm*
- *elektrodisuoja*
- *paristo*
- *käyttöohje T500*
- *puulajiluettelo*

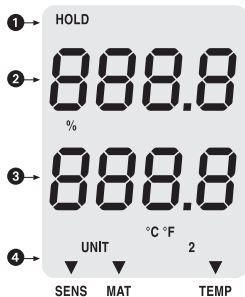
3. Käyttötarkoitus

Tätä mittalaitetta käytetään materiaalin tai puun kosteuspitoisuuden määrittämiseen vastusmittauksen mukaisesti kiinnittämällä mittauskärjet mitattavaan materiaaliin.

Käyttöalueena on sahatavaran tai polttopuun puunkosteuden toteaminen. Mittalaitetta käytetään myös pehmeiden rakennusaineiden, kuten kipsin tai rappauksen, kosteuden toteamiseen.

Tämä mittalaite ei sovi materiaalin tai puun kosteuspitoisuuden pitkäaikaismittaukseen.

4. Näyttö



- 1 Ylävalikko
- 2 Ylänäyttö
- 3 Alanäyttö
- 4 Alavalikko

5. Käyttö



Tavanomaisista käsimittalaitteista poiketen mittalaitteessa ei ole näppäimistöä, vaan laitteen vasemmalla puolella on säätöpyörä. Pyörää voidaan kääntää 15° alas- tai ylöspäin, ja lisäksi sitä voidaan painaa keskiasennossa.

Näiden kolmen käyttöasennon avulla voidaan suorittaa kaikki laitteen käyttöasetukset.

Säätöpyörän kolme käyttöasentoa:



Keskiasento

Tekstissä käytetty
symboli: ➔



Kiertoliike ylöspäin

Tekstissä käytetty
symboli: ⬆



Kiertoliike alaspäin

Tekstissä käytetty
symboli: ⬇

Laitteen virran kytkeminen:



Kun haluat kytkeä laitteeseen virran,
paina säätöpyörää keskiasennossa
➔ vähintään sekunnin ajan.

Laitteen virran katkaiseminen:

Automaattinen virrankatkaisutoiminto katkaisee laitteesta
virran 30 minuutin kuluttua.



Jos laitteesta sen sijaan katkaistaan virta
manuaalisesti haluttuna ajankohtana, on
säätöpyörää painettava keskiasennossa
➔ vähintään kolmen sekunnin ajan.

Tärkeää: Virran katkaisu ei onnistu, jos sen aikana on valikoitu valikko.

Kalibrointi ja itsetesti

Aina kun laitteeseen kytketään virta tai sen paristo vaihdetaan, laite suorittaa automaattisen kalibroinnin.

A digital display with a light gray background. The word "CAL" is shown in large, black, seven-segment digits. Below it, the number "4" is shown in a smaller, black, seven-segment digit.

Laitteesta on pidettävä kiinni niin, että elektrodit ovat vapaat. Laite suorittaa näyttöön ilmestyvän alaslaskennan viidestä yhteen puolen sekunnin välein. Varsinainen kalibrointi tapahtuu arvon 1 kohdalla.

A digital display with a light gray background. The word "CAL" is shown in large, black, seven-segment digits. Below it, the word "End" is shown in a smaller, black, seven-segment digit.

Kalibroinnin aikana ylänäyttöön ilmestyy vilkkuva ilmoitus "**CAL**" ja alänäyttöön alaslaskennan arvo. Onnistunut kalibrointi vahvistetaan tekstillä "**CAL End**", jolloin laite on valmis käyttöön.

Kun laite on puunkosteustilassa, onnistuneen kalibroinnin jälkeen asetettu puulajin koodi näkyy näytössä sekunnin ajan.

6. Ylävalikko

Ylävalikossa voidaan valita toiminto **HOLD**.

HOLD-toiminnon avulla mittausarvo jää näyttöön, eikä muita mittauksia suoriteta. Segmentti **"HOLD"** jää pysyvästi näkyviin näyttöön.

Valinnat tehdään asennossa **↑**, jolloin valittu toiminto vilkkuu ja vahvistetaan painamalla **→**. Vahvistettu toiminto näytetään näyttössä pysyvästi. Valikko suljetaan painamalla **↓** tai siten, että 10 sekuntiin ei paineta mitään. Kun haluat ottaa valitun toiminnan **"Hold"** pois käytöstä, paina **→**.

7. Alavalikko

Alavalikossa voidaan valita seuraavat toiminnot: **SENS, MAT, TEMP, UNIT2**.

Valitse alavalikossa **↓**, jolloin ensimmäinen valittava toiminto vilkkuu.

Seuraava valittava toiminto valitaan painamalla uudelleen **↓**. Toiminnot voidaan valita peräkkäin ja vain yhteen suuntaan. Jos olet jo ohittanut sellaisen toiminnon, jonka halusit valita, paina **↓**, kunnes valitsemasi toiminto vilkkuu jälleen.

Vahvista valittu vilkkuva toiminto painamalla ➔. Vahvistettu toiminto näkyy näytössä pysyvästi. Toimintaparametrit asetetaan valitsemalla ↑ ja ↓, ja valinta vahvistetaan painamalla ➔.

Jos et halua valita mitään toimintoa ja haluat poistua alavalikosta, valitse ↑. Jos mitään ei tehdä, valikko sulkeutuu automaattisesti 10 sekunnin kuluttua.



SENS: Sens-toiminnon avulla voidaan asettaa ilmaisintila. Kun **"Sens"** on valittu, ylänäyttöön ilmestyy **"Mode"** ja alariville asetettu tila. Valitse rakennekosteuden mittaukseksi **"Mode 100"** ja puunkosteuden mittaukseksi **"Mode 120"**.



MAT: Mat-toiminnon avulla voidaan valita puulaji. Kun **"Mat"** on valittu, ylänäyttöön ilmestyy **"Code"** ja alariville asetettu puulajin koodi. Valikon kohta **"Mat"** voidaan valita vain silloin, kun ensin on asetettu ilmaisintila 120 (puunkosteus vastusperiaatteen mukaan).

Puulajin koodin löydät laitteen mukana toimitetusta puulajiluettelosta.

TEMP: Temp-toiminnon avulla voit asettaa puunkosteuden mittaukseen liittyvän lämpötilakompensoinnin. Valikon kohta **"Temp"** voidaan valita vain silloin, kun ilmaisintilaksi on ensin asetettu 120 (puunkosteus vastusperiaatteen mukaan). Lämpötilakompensointi voidaan säätää 1 °C:n tai 2 °F:n välein. Asetettu lämpötila-arvo näkyy alanäytössä mittauksen aikana.

UNIT2: Unit 2 -toiminnon avulla voidaan säätää lämpötilakompensoinnin (°C / °F) yksikkö. Valikon kohta "Unit 2" voidaan valita vain silloin, kun ilmaisintilaksi on ensin asetettu 120 (puunkosteus vastusperiaatteen mukaan).

Kaikki asetetut alavalikon toimintaparametrit pysyvät aktiivisina seuraavaan muutokseen asti, ja ne tallentuvat laitteeseen pysyvästi säilyen siellä myös silloin, kun virta katkaistaan tai paristo vaihdetaan.

8. Mittausperiaate

Vastusperiaatteen mukaisen kosteusmittauksen yhteydessä mittalaitteeseen syntyy sähköistä mittausvirtaa, joka johdetaan mitattavan materiaalin läpi elektrodien avulla.

Kun mitattavan materiaalin vesipitoisuus kasvaa, vastus alenee ja johtokyky lisääntyy.

Mitattu vastus on kääntäen verrannollinen esiintyvään vesimäärään.

Jos mitattavalla materiaalilla on korkea vastus, kosteuspitoisuus on alhainen. Jos sillä on matala vastus, kosteuspitoisuus on korkea.

Vastusperiaatteen mukainen kosteusmittaus on siis epäsuora mitausmenetelmä, koska mitattavan materiaalin kosteuspitoisuus päätellään sähköisen johtokyvyn avulla.

Puunkosteuden mittaukseen liittyvät menettelyohjeet

Koska mitattavan materiaalin kosteus määritetään sähköisen johtokyvyn avulla, on ymmärrettävää, että ennen puunkosteuden mitausta on valittava mitattavan puulajin koodi. ***Eri puulajeilla on erilainen johtokyky, joten puut jaetaan tiettyihin luokkiin (materiaalikoodi)!***

Johtokykyyn vaikuttaa lisäksi puun lämpötila. Jotta kosteusmittauksesta tulisi tarkka, on puun lämpötila otettava huomioon mittauksen aikana. ***Tässä mittalaitteessa on lämpötilakompensointitoiminto, jonka avulla mitattavan puun lämpötila-arvo voidaan määritellä ennen varsinaista puunkosteuden määri-***

tystä. Asetetusta lämpötila-arvosta riippuen valittujen puulajien vastuskäyrät sovitetaan automaattisesti.

Tärkeää: Jos puun lämpötila on korkeampi kuin mittalaitteeseen asetettu puun lämpötila-arvo, näytetty puunkosteus on todellista kosteutta korkeampi.

Siksi ennen varsinaista mittausta lämpötilat on aina tarkistettava. Niinpä puulajin pintalämpötila mitataan esimerkiksi pyrometrillä, ja sitä verrataan laitteeseen asetettuun puun lämpötilaan (katso kappale 7, toiminto "TEMP"). Jos lämpötilat ovat samat, mittaus voidaan suorittaa.

Rakennusaineen kosteusmittaukseen liittyvät menettelyohjeet

Kuivan, mineraalisen rakennusaineen (esim. betonilattian) sähköinen johtokyky on hyvin alhainen. Jos rakennusaineeseen imeytyy vettä, materiaalin johtokyky voi nousta nopeasti tai vastus voi vähentyä.

Mittaustuloksia arvioitaessa on otettava huomioon, että mitattavan materiaalin koostumus vaikuttaa tuloksiin. Liukenevat suolat voivat vääristää mittaustulosta huomattavasti. Mitä enemmän suolaa on, sitä enemmän mittaesarvojen lukema vääristyy.

Tulosten arvointiin vaikuttaa myös elektrodien liittäminen rakennusaineeseen.

Mineraalisten, huokoisten rakennusaineiden yhteydessä voi vähäisen elektrodien kosketuksen vuoksi (kiinnittäminen) syntyä suhteellisen korkeita siirtymävastuksia, jotka vääristävät mittaustuloksia.

Molempien mainittujen seikkojen vuoksi mineraalisten rakennusaineiden mittaustulosten tarkkuus on vähäisempi kuin puurunkoaineiden.

Mineraalisen mitattavan materiaalin kosteuspitoisuuteen liittyvät kvantitatiiviset määitykset voidaan saavuttaa vain kuivaus- tai CM-menetelmän avulla.

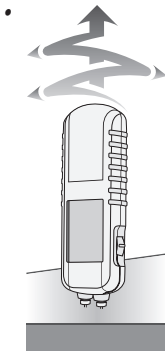
Jos kuitenkin rakennusaineen kosteuteen liittyvät kvalitatiiviset määitykset riittävät, silloin pitäisi käyttää vähemmän aikaavievää vastusmenetelmää.

9. Ohjeita käyttöä varten

- *Älä koskaan lyö mittalaitetta voimakkaasti mitattavaan materiaaliin!*
- *Käytä ainoastaan tuotteen mukana toimitettuja mittauskärkiä! Muut mittauskärjet voivat taipua tai väärän pituuden vuoksi aiheuttaa liian suuria taivutusmomentteja, jolloin mittauslaitteen kanta voi vaurioitua.*
- *Laitteen mittauskärjet kiinnitetään erityisten hattumuttereiden avulla. **Pieni liikkumisvara muttereiden sisällä on toivottu.** Jotta kuormituksen kärjet voidaan välttää, kärjet saattavat löystyä hieman mittausten jälkeen. Tarkista siksi*

hattumuttereiden kiristys säännöllisesti ja kiristä niitä tarvittaessa käsin. Älä käytä tähän apuvälineitä, kuten pihtejä, jotta kierteet eivät vahingoitu.

- **Mittausta ennen ja sen jälkeen laitteen mukana toimitetun elektrodisuojan on oltava kiinnitettynä mittalaitteeseen.** Muussa tapauksessa, sekä mittauksen aikana tapahtuvan varomattoman käsittelyn yhteydessä, avoimet mittauskärjet voivat aiheuttaa loukkaantumisvaaran.



Älä koskaan vedä mittalaitetta voimakkaasti ulos mitattavasta materiaalista, vaan irrota se siitä varovasti liikuttamalla sitä oikealle ja vasemmalle.

Liian raju käsittely voi liian suurten taivutusmomenttien vuoksi olla syynä siihen, että mittauskärjet taipuvat tai rikkoutuvat!

10. Mittausleuka

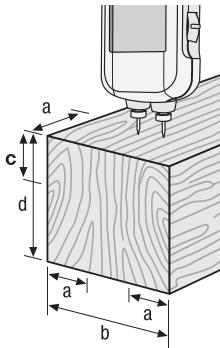
Mittauskärjet on kiinnitettävä laitteeseen ennen sen ensimmäistä käyttöä. Löysää sitä varten molempia hattumuttereita, siirrä kukin mittauskärki alhaalta hattumutterin reunukseen ja ruuvaa ne sen jälkeen takaisin laitteeseen.

Puunkosteuden mittaus

Sahatavarakappaleen mittauksen yhteydessä on suoritettava seuraavat työvaiheet:

1. *Kytke laitteeseen virta ja odota, kunnes kalibrointi on päättynyt.*

2. *Aktivoi mittausmenetelmä asettamalla ilmaisintilaksi ”Mode 120” (puunkosteuden mittaus).*
3. *Syötä mitattavan puulajin koodi.*
Puulajin koodin löydät liitetystä puulajiluettelosta.
4. *Puun lämpötilan syöttö. (Tämä lämpötila-arvo voidaan tarkistaa pyrometrin avulla.)*
5. *Valitse mittauskohta.*
Mittaus suoritetaan kohdissa, joissa ei ole näkyviä poikkeamia (esimerkiksi halkeamia, pihkakoloja ja oksia).



Seuraavaksi valitaan mittauskohta viereisen kaavioesityksen mukaisesti.

Kaavioesitys:

$a = 0,3 \text{ m}$; $b = \text{leveys}$;

$c = \text{lyöntisyvyys } 0,3 \text{ d}$;

$d = \text{paksuus}$

Mittauslaite kiinnitetään mittauskärjillä poikittain syiden suuntaan nähden 0,3 metrin etäisyyteen sahatavaran päästä.

Jos koekappale on alle 0,6 metriä pitkä, mittauskohta on mitattavan materiaalin keskellä.

6. Mittausarvon lukeminen

Ylänäyttö ilmoittaa puunkosteuden prosentteina. Näytettävät arvot ovat 5 prosentin ja 50 prosentin välillä. Alle 5 prosentin kosteusarvot näytetään "- - -", ja 50 % ylittävät kosteusarvot näytetään vilkkuvalla merkillä "50.0". Alänäyttö ilmaisee asetetun puun lämpötilan ($0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ - $50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ tai $32 \text{ }^{\circ}\text{F}$ - $122 \text{ }^{\circ}\text{F}$).

Rakennekosteuden mittaus

Mittaus suoritetaan seuraavien työvaiheiden avulla:

1. Kytke laitteeseen virta ja odot, kunnes kalibrointi on päättynyt.
2. Aktivoi mittausmenetelmä asettamalla ilmaisintilaksi "Mode 100" (rakennekosteuden mittaus).
3. Kiinnittäminen mitattavaan materiaaliin
Jos mahdollista, mittauskärjet painetaan muutama millimetri mitattavan materiaalin sisään. **Huom!** Älä käytä voimaa.
4. Mittausarvon lukeminen
Ylänäytössä näkyy nykyinen mittausarvo ilman yksikköä.

Ymmärrettävyyden parantamiseksi käyttäjä voi merkitä näytetyn arvon yksiköllä digit (digitaalinen numeroarvo). 15 ja 100 välillä olevat arvot voidaan näyttää. Jos määritetty mittausarvo ylittää yksikön 100, näyttöön ilmestyy vilkkuva "100.0". Rakennekosteuden mittauksen yhteydessä alanäytössä ei näy yksikköjä.

5. Vertailuarvon määrittäminen
Vertailuarvon määritettyä mittausarvoa varten saat luvussa 11 olevista kaavioista.

11. Rakennekosteuden vertailuarvot

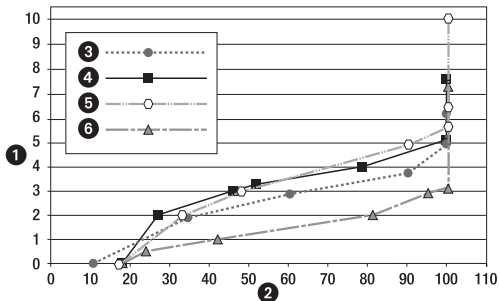
Vastusmittauksen mittaustuloksia voidaan käyttää rakennusaineiden mittausrvojen määrittystä varten ainoastaan suuntaa-antavaan kosteusmittaukseen.

Absoluuttisen kosteuden määrittäminen massaprosentteina (M-%) on mahdollista vain sellaisissa mittauksissa, jotka määritetään samojen reunaehtojen ja rakennusaineiden koostumuksen perusteella kuin kaavion 1 koerakenteessa.

Tämä kaavio on laadittu yhteistyössä **Institut für Bauforschung der RWTH Aachen (IBAC)** -rakennustutkimuslaitoksen kanssa, ja se osoittaa tutkittavien rakennusaineiden mittausrvon ja massa-

perustuvan kosteuspitoisuuden välisen yhteyden. Kun mittaustekniset tulokset esitetään kaavioina, mittausrvoa ja todellista kosteuspitoisuutta voidaan verrata keskenään. Valinta rajoittuu yleisimmin käytettyihin mineraalisiin rakennusaineisiin. Mittausrvot koskevat 23 °C:n viitelämpötilaa.

Kaavio 1



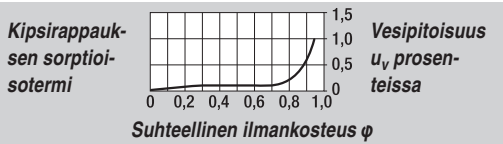
Kaavion 1 merkkien selitys

Kaavio esittää rakennusaineen vastusarvosta riippuvan kosteuspitoisuuden:

- 1 Kosteuspitoisuus [M-%]
- 2 Mittausarvo [digit]
- 3 Betoni C 30/37 (Muuntamista ei voida suorittaa.)
- 4 Betonilattia (muuntaminen: $[CM-\% = M-\% - 1,5 \dots 2]$)
- 5 Sementtilevy (Muuntamista ei voida suorittaa.)
- 6 Anhydriittisementtilevy (muuntaminen: $[M-\% = CM-\%]$)

Kipsirappaus

Kipsirappauksen kosteuspitoisuuden määrittystä on tarkasteltava erikseen. Kuten seuraavasta kaaviosta ilmenee, kipsirappauksen tilavuuteen perustuva kosteuspitoisuus muuttuu vain vähän ilman-kosteuden arvojen ollessa 0 - 80 %:



Kun ilmankosteus on yli 80 %, kosteuspitoisuus muuttuu jyrkästi. Tämän vahvistavat myös rakennustutkimuslaitoksen (IBAC) kalib-

rointimittaukset. Tästä voidaan vetää se johtopäätös, etteivät mittausarvo ja massaan perustuva kosteuspitoisuus ole suoraan rinnastettavissa. Voidaan kuitenkin todeta, että riittävä kriteeri mittausarvojen järjestämiseen on se, että kipsirappausta voidaan pitää ”kuivana”, kun vastuksen mittausarvo on alle 30 digitiä. Mittausarvoja arvioitaessa on ehdottomasti otettava huomioon, että jokaisessa mittauksessa vallitsevat erilaiset reunaehdot.

Tärkeitä vaikutussuureita, jotka vaikuttavat mittausarvon suuruuteen, ovat elektrodien kiinnittäminen mitattavaan materiaaliin, materiaalin lämpötila, rakennusaineen koostumus, suolakuormitus ja lisäaineet.

Mainitsemattomista rakennusaineista saadua yleensä riittävästi

tietoa paikallisista vertailuarvoista. Vesivahingon sattuessa kyseessä oleva kosteusalue voidaan rajoittaa niin, että arviointiperusteena käytetään ilmeisen kuivan seinä- tai lattiapinnan vertailumittausta.

Kosteusalueen laajuus voidaan määrittää helposti arvioitavan alueen korkeiden mittausarvojen perusteella.

Vertailuarvot veden vahingoittamien alueiden arviointia varten

Vesivahingon sattuessa kuivan alueen arviointi voidaan suorittaa vastusmittauksen avulla. Käytännön kosteuspitoisuuden ja muuttuvien reunaehtojen perusteella (katso luku 12) voidaan arvioida teknisen kuivauksen tarpeellisuus seuraavan taulukon avulla.

Tässä yhteydessä on ehdottomasti otettava huomioon, että mittauksulokset ovat vain osa laajaa vahingonarviointia. Arvioijan kokemus ja paikalliset olosuhteet ovat yhtä tärkeitä kuin mittaustulosten dokumentointi. Siihen vaikuttavat dokumentoinnin lisäksi teknisen kuivaustoimenpiteen onnistuminen.

Rakennusaineen kosteusmittauksen suuntaa-antavat arvot

<i>Eristyskerrosten/irtomassojen digit-askelarvot</i>	<i>*</i>	<i>**</i>	<i>***</i>	<i>Rakennusaineiden digit-askelarvot</i>	<i>*</i>	<i>**</i>	<i>***</i>
Polystyreeni (hiukkasvaahto)	< 36	36 - 50	> 50	Anhydriittilevy	< 36	36 - 50	> 50
Kova polystyreenivaahdumuovi (suulakepuristettu)	< 36	36 - 50	> 50	Betonilattia	< 36	36 - 50	> 50
Kova polyuretaanivaahdumuovi	< 36	36 - 50	> 50	Puusementtilattia	< 36	36 - 50	> 50
Lasikuitu	< 36	36 - 45	> 45	Ksyloliitti	< 41	41 - 55	> 55
Vuori- tai kuonavilla	< 36	36 - 45	> 45	Kipsirappaus	< 31	31 - 40	> 40
Silikaattivahtolasi	< 36	36 - 50	> 50	* Kuiva – kuivaus ei ole tarpeen ** Äärialue – kuivaus on mahdollisesti tarpeen vahingonarvoinnin jälkeen *** Selvä läpikostutus – tekninen kuivaus on tarpeen <i>Arvot eivät ole tarkkoja arvoja eikä niitä taata.</i>			
Korkki, puhallutettu eruptiivikivi	< 31	31 - 40	> 40				
Lastuvillarakennuslevyt	< 41	41 - 50	> 50				
Savimassa	< 41	41 - 55	> 55				
Kookoskuitu	< 36	36 - 40	> 40				

12. Häiriövaikutukset

Tähän mittausmenetelmään, kuten kaikkiin muihinkin mittausteknisiin tutkimuksiin, pätee seuraava perussääntö: ”Käytä aina samoina pysyviä mittausehtoja, sillä silloin mahdolliset virhelähteet voidaan minimoida!”. Jotta mahdollisimman tarkat mittau tulokset voidaan varmistaa, on tärkeää tuntea yleispätevät häiriövaikutukset. Edellä kuvatun mittausperiaatteen ja aineiden erityisominaisuuksien pohjalta on laadittu seuraavat ohjeet:

Puunkosteuden mittaukseen liittyvät menettelyohjeet

- *Ennen puun mittausta on valittava oikea ilmaisintila (Mode 120).*
- *Ennen mittausta on valittava oikea materiaalinumero (puulajin koodi).*
- *Sahatavaroiden mittauksen yhteydessä on noudatettava DIN EN 13183-2:n mukaisia määräyksiä.*
- *Mittauskärjet asetetaan aina poikittain puukuidun suuntaan nähden. Tällöin johtokyky on alhaisempi kuin jos kärjet asetettaisiin kuitujen suuntaisesti. Johtokyky vaihtelee puulajin mukaan 2,3 ja 8 välisellä kertoimella.*

- Mittauskohtaa valittaessa on otettava huomioon kolme asiaa:
 1. Mitattavan materiaalin kosteus on mitattava aina kolmesta eri mittauskohdasta, jotta aritmeettisin keinoin saadaan riittävä tarkkuus.
 2. Mittausta ei pitäisi suorittaa puun päästä, sillä siinä on kuivia alueita.
 3. Mittausta puun kohdista, joissa on halkeamia, oksia ja pihkakoloja, on vältettävä mahdollisuuksien mukaan.
- Öljyiset tai vetiset puunsuojausaineet vaikuttavat mittaustulokseen.
- Jos mahdollista, älä mittaa puuta, jonka lämpötila on alle -5 °C.
- Estä mitattavan materiaalin hankaamalla syntyvä staattinen lataus, sillä muuten mittaustulos voi vääristyä.
- Jos puunkosteus on alle 10 %, koekappaleessa voi esiintyä sähköstaattisia voimia, jotka vääristävät mittaustulosta huomattavasti. Kokemuksen mukaisesti tätä esiintyy vanerinkuivauslaitteiden ulostulon kohdalla. Staattinen lataus tulisi joka tapauksessa poistaa sopivilla maadoitustoimenpiteillä.

- *Suurin mittaustarkkuus saadaan, kun puunkosteus on noin 6 - 28 %. Kun kosteus on yli 28 %, mittau tulosten tarkkuus laskee, sillä silloin vastus muuttuu vain vähän kosteuden mukana. Jos puunkosteus on alle 6 %, tarkat mittaukset eivät käytännössä enää ole mahdollisia, koska molekyylien vetovoima vaikuttaa tulokseen.*
- *Puusyiden kyllästymispisteen yläpuolella kosteusmittaus muuttuu epätarkaksi.*
- *Mittalaitteeseen asetetun lämpötila-arvon on oltava sama kuin puun lämpötila. Jos esimerkiksi asetettu lämpötila-arvo on 20 °C ja puun lämpötila 30 °C, mittau tulostulos väärenee noin 1,5 % ylöspäin, jos lämpötilakompensointia ei oteta huomioon.*
- *Mittau tarkkuus riippuu mittau skärkien puristuspaineesta. Mittau skärjet on kiinnitettävä puuhun niin hyvin, että siirtymä vastus on alhainen mittau svastukseen verrattuna.*
- *Mittau skokeen tarkistamiseksi määritetyt arvot pitäisi tarkastaa pistokoemaisesti vertailu-uunikuivauskokeen avulla.*

Rakennusaineen kosteusmittaukseen liittyvät menettelyohjeet

- Ennen rakennusaineiden mittausta on valittava oikea ilmaisintila (Mode 100).
- Rakennekosteuden mittauksen yhteydessä rakennusaineen materiaalilämpötilan pitäisi olla noin 20 °C.
- **Ota huomioon rakennusaineessa olevan sähköä johtavan suolan aiheuttamat häiriövaikutukset:**

Rakennuksiin liittyviä kosteusongelmia esiintyy usein vesiliukoisen suolan yhteydessä. Suola parantaa huomattavasti rakennusaineen johtokykyä. Vastusmittauksen

mittaustulos vääristyy niin, että tuloksena on liian korkea mittaesarvo. Suolat ionisoituvat liuetessaan, mikä tarkoittaa, että liuenneen suolakiteen eri tavoin varautuneet osat (ionit) eroavat toisistaan.

Jos sellaisen vettä ja liuennutta suolaa sisältävän rakennusaineen kosteuspitoisuus mitataan, elektrodit saavat aikaan jännitteen suolaliuoksessa.

Suolan positiiviset ionit kulkeutuvat negatiiviseen elektrodiin, ja negatiiviset ionit kulkeutuvat positiiviseen elektrodiin. Ionien lataus tasoittuu elektrodeissa, mikä vastaa sähkövirran aiheuttamaa magneettivirtaa. Tämä ylimääräinen sähkövirran aiheuttama magneettivirta yhdistyy mittausvirtaan, mistä

syystä mittaussvirta ja samalla mittaesarvo kasvavat. Mittalaite tulkitsee kasvaneen mittaussvirran matalampana vastuksena ja korkeampana mittaesarvona.

- **Ota huomioon sähköä johtavien aineiden aiheuttamat häiriövaikutukset:**

Jos rakennusaine, monikerroksinen seinä tai kattorakenne sisältää sähköä johtavaa materiaalia, vastusarvo on matala, ja sen vuoksi kosteusarvot vaikuttavat todellista korkeammilta. Siksi näytetty mittaesarvo on virheellinen. Visuaalisen tarkastuksen avulla ei yleensä voida tunnistaa, onko rakenteessa sähköä johtavia materiaaleja. Suurimpiin virhelähteisiin kuuluvat erityisesti raudoitukset,

metallipinnoitteet ja johtavat eristysaineet, kuten puupalkkikattojen kuonat. Erityisesti metallipinnoitteisten eristysaineiden osalta mittaesarvoja tulkitaan usein väärin vastusmittauksen yhteydessä.

13. Huolto- ja käyttöohjeita

Pariston vaihto



A digital display with two lines. The top line shows the word 'BAT' in a stylized, segmented font. The bottom line shows '-LO-' in the same font, indicating a low battery warning.

Jos näyttöön tulee ilmoitus ”**BAT LO**”, käyttöaikaa on jäljellä muutama tunti käyttötilasta riippuen.

Avaa laitteen etupuolessa oleva pariston kansi. Poista tyhjä paristo ja vaihda se uuteen. Käytä ainoastaan seuraavaa paristotyyppiä: 9V E-Block (PP3). Älä käytä toistovarattavia akkuja!

Kun asetat paristoa paikoilleen, ota huomioon sen oikea napaisuus ja käytä ainoastaan korkealaatuisia paristoja.

Älä käsittele käytettyjä paristoja kotitalousjätteenä, äläkä heitä niitä tuleen tai veteen, vaan huolehdi jätteestä asianmukaisella tavalla voimassaolevien lainmääräysten mukaisesti.

Laitteen hoito

Puhdista laite tarvittaessa kostealla, pehmeällä ja nukkaantumattomalla liinalla. Huolehdi siitä, ettei kotelon sisään pääse kosteutta. Älä käytä suihkeita, liuotusaineita, alkoholipitoisia puhdistusaineita tai hankausaineita, vaan kostuta liina puhtaalla vedellä.

Sijaintipaikan vaihtaminen

Erityisesti kun sijaintipaikkaa vaihdetaan kylmästä lämpimään, esimerkiksi kun laite siirretään lämmitettyyn tilaan sen jälkeen, kun sitä on säilytetty yön yli autossa, piirilevyyn muodostuu huoneilmasta johtuvaa lauhdetta.

Tämä fysikaalinen vaikutus, jota ei voida estää mittauslaitteessa rakenteellisin keinoin, johtaa väärin mittausravoihin. Tässä tapauksessa näyttöön ei ilmesty mittausravot. Odota silloin noin 5 minuuttia, kunnes mittauslaite on mukautunut muuttuneisiin olosuhteisiin, ja jatka sitten mittausta.

14. Vianetsintä ja vian korjaaminen

Näyttö: "CAL Fail"



Selitys: Aina kun laitteeseen kytketään virta tai paristo vaihdetaan, laite suorittaa automaattisen kalibroinnin.

Jos kalibrointi onnistuu, näyttöön ilmestyy vahvistussilmoitus **"CAL End"**. Virheellisen kalibroinnin jälkeen näyttöön ilmestyy teksti **"CAL Fail"**.

Kun laitteessa lukee **"CAL Fail"**, sitä ei voi enää käyttää, ja siitä on katkaistava virta valinnaista näppäintä painamalla. Virta katkeaa automaattisesti kahden minuutin kuluttua.

Syinä virheelliseen kalibrointiin voivat olla likainen elektrodin pää, virhe tunnistimen kytkennässä tai esine, joka on koskettanut mittauskärkiin mittauksen aikana.

Puhdista elektrodin päät tarvittaessa, ja varmista, etteivät mittauskärjet ole kosketuksissa muihin esineisiin. Kytke sitten laitteeseen virta ja yritä toistaa kalibrointi. Jos nämä toimenpiteet eivät auta, laite voi olla viallinen.

Näyttö: **"BAT LO"**



Selitys: Kun paristo on lähes tyhjä, näyttöön tulee ilmoitus **"BAT LO"**, jolloin käyttöaikaa on jäljellä muutama tunti käyttötilasta riippuen. Jos automaattista kalibrointia ei tapahdu, vaan sen sijaan näytössä lukee edelleen **"BAT LO"**, paristo on vaihdettava välittömästi.

15. Tekniset tiedot

Mittausalue: rakennekosteus	15 ... 100 digitiä
Mittausalue: puunkosteus	5 % ... 50 %
Puunkosteuden lämpötilakompensointi	0 °C ... 50 °C, 32 °F ... 122 °F
Jännitelähde	9V E-Block (PP3)
Sähkövirran vastaanotto aktiivinen	noin 2 mA
Sähkövirran vastaanotto passiivinen	noin 50 µA
Pariston käyttöikä	noin 200 h (pariston teho 0,5Ah)
Ympäristön sallittu lämpötila (varastointi)	-10 °C ... +60 °C
Sallittu suhteellinen kosteus (varastointi)	< 95% suht. kosteus, ei kondensoituva
Sallittu käyttölämpötila (käyttö)	0 °C ... +50 °C
Sallittu suht. kosteus (käyttö)	< 90% suht. kosteus tai < 20g/m ³ (pienempi arvo pätee)

Tämä käyttöohje korvaa kaikki aiemmat versiot. Mitään tämän käyttöohjeen osaa ei saa millään tavalla jäljentää eikä muokata, kopioida tai jakaa sähköisten järjestelmien avulla ilman kirjallista lupaamme. Oikeus teknisiin muutoksiin pidätetään. Kaikki oikeudet pidätetään. Tuotteiden nimiä käytetään ilman takuuta vapaasta käytettävyydestä ja olennaisesti valmistajan kirjoitustavan mukaan. Käytetyt tuotenimet on rekisteröity, mikä tulee huomioida. Oikeudet muoto- ja värimuutoksiin sekä rakennemuutoksiin jatkuvan tuotekehityksen vuoksi pidätetään. Toimituksen sisältö voi poiketa tuotekuvista. Tämä asiakirja on laadittu asianmukaisella huolellisuudella. Emme vastaa millään tavalla virheistä ja poisjääneistä tiedoista.

DK *Innholdsfortegnelse*

1. Les før bruk	C - 2
2. Leveringsomfang	C - 4
3. Bruksområde	C - 4
4. Displayet	C - 5
5. Betjening	C - 5
6. Den øvre menyen	C - 8
7. Den nedre menyen	C - 8
8. Måleprinsippet	C - 10

9. Anvisninger for bruk	C - 13
10. Måling	C - 15
11. Byggfuktighet - sammenligningsverdi	C - 18
12. Forstyrrende innvirkninger	C - 23
13. Anvisninger for vedlikehold og drift	C - 28
14. Feilsøk og utbedring	C - 29
15. Tekniske data	C - 31

1. Les før bruk

Det foreliggende måleapparatet er konstruert etter gjeldende teknisk standard, og det oppfyller kravene i de gjeldende europeiske og nasjonale direktiver. Samsvaret er dokumentert og disse erklæringene og dokumentene befinner seg hos produsenten. For å opprettholde kvaliteten og garantere sikker bruk av apparatet må du som bruker følge denne bruksanvisningen!

- *Før apparatet tas i bruk skal denne bruksanvisningen leses nøye og alle punkter følges.*

- *Før hver måling må det treffes egnede tiltak for å sikre at det ikke ligger elektriske ledninger, vannrør eller andre forsyningsledninger inntil målepunktene.*
- *Ikke mål på underlag av metall.*
- *Bestemmelse av gyldige måleresultater, konklusjoner og tiltak som treffes på grunn av disse er utelukkende brukers eget ansvar! Ethvert ansvar eller garanti for riktigheten av resultatene som gis utelukkes. Vi overtar ikke i noe tilfelle ansvaret for skader som oppstår på grunnlag av de avleste måledata.*



Bruk i henhold til bestemmelsene:

- Måleapparatet skal kun brukes innenfor rammen av de spesifiserte tekniske data.
- Måleapparatet skal kun brukes under de vilkår og til det formål det er konstruert for.
- Ved modifisering eller ombygging av apparatet kan driftssikkerheten ikke lenger garanteres.



- Elektroniske apparater skal ikke kastes i husholdningsavfallet. Innenfor EU skal de i henhold til Europaparlaments- og rådsdirektivet 2002/96/EF av 27. januar 2003 avfallsbehandles på korrekt måte. Når apparatet ikke lenger kan brukes, skal det avhendes i henhold til gjeldende bestemmelser.

2. Leveringsomfang

Måleapparatet leveres med følgende komponenter

- *Måleapparat inklusive overfalsmutre*
- *10 stykk målespisser, lengde 20 mm, ø 1,5mm*
- *Elektrodebeskyttelse*
- *Batteri*
- *Bruksanvisning T500*
- *Oversikt over treslag*

3. Bruksområde

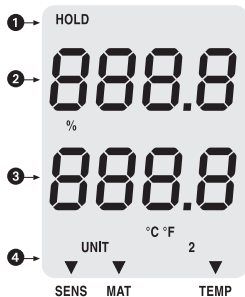
Dette måleapparatet brukes til å bestemme material- eller trefuktighet etter motstandsprinsippet. Målingen skjer ved at målespissene kobles til materialet som skal måles.

Bruksområdet er registrering av trefuktighet i sagtømmer og ved.

I tillegg kan måleapparatet brukes til måling av fuktighet i myke byggematerialer som gips eller puss.

Apparatet egner seg ikke til bruk ved langtidsmåling av material- eller trefuktighet.

4. Displayet



- 1 Øvre meny
- 2 Øvre displayindikator
- 3 Nedre displayindikator
- 4 Nedre meny

5. Betjening



I motsetning til konvensjonelle håndmåleapparater har dette måleapparatet ikke et felt med taster, men et såkalt "tommelhjul" på venstre side. Hjulet kan vris 15° oppover eller nedover og det kan også trykkes inn i midtstillingen.

Ved hjelp av disse tre betjeningsposisjonene kan du foreta alle innstillinger for bruk av apparatet.

“Tommelhjulets” tre betjeningsposisjoner:



Midtre posisjon

Symbol videre
i teksten: ➔



Dreiebevegelse oppover

Symbol videre
i teksten: ↑



Dreiebevegelse nedover

Symbol videre
i teksten: ↓

Slå på apparatet:



For å slå på: trykk på tommelhjulet
i midtre posisjon ➔ i minst ett sekund.

Slå av apparatet:

Apparatet slår seg automatisk av etter 30 minutter.



Skulle du ønske å slå av apparatet manuelt
før denne tid, trykk på tommelhjulet i midtre
posisjon ➔ i minst tre sekunder.

Viktig: Apparatet kan ikke slås av dersom det er valgt en meny.

Kalibrering og selvtest

Hver gang apparatet slås på, eller etter et batteribytte, foretar apparatet en automatisk kalibreringsprosess.



CAL
4

Apparatet må holdes slik at elektrodene er fri. Det gjennomføres en nedtelling fra 5 til 1 i halvsekundtakt som vises på displayet. Den egentlige kalibreringen finner sted ved verdi 1.



CAL
End

Under kalibreringsprosessen blinker **“CAL”** på den øverste indikatoren, den nedre indikatoren viser nedtellingsverdien. En vellykket kalibrering bekreftes med teksten **“CAL End”**, apparatet er nå klart til bruk.

Etter vellykket kalibrering vises aktuelt innstilt kode for treslag i et sekund, såfremt apparatet er i trefuktighetsmodus.

6. Den øvre menyen

I den øvre menyen kan du velge funksjonen **HOLD**.

HOLD “fryser” aktuell måleverdi på displayet og det foretas ingen videre målinger. På displayet er “**HOLD**” statisk synlig.

Velg med **↑**, valgt funksjon blinker og bekreftes med **→**. En bekreftet funksjon vises statisk på displayet. Funksjonen kan avbrytes med **↓** eller ved ikke å trykke noe på 10 sekunder. For å deaktivere funksjonen “**Hold**” igjen, tast **→**.

7. Den nedre menyen

I nedre meny kan funksjonene **SENS, MAT, TEMP, UNIT2** velges.

Til den nedre menyen kommer du med **↓**, den første valgbare funksjonen blinker.

Til neste valgbare funksjon kommer du ved å taste **↓** en gang til. Funksjonene kan velges etter hverandre i kun en retning. Har du gått forbi en funksjon du ønsket å velge, taster du **↓** helt til ønsket funksjon blinker.

For å velge den ønskede funksjonen som nå blinker, bekrefter du med ➔. En bekreftet funksjon vises statisk på displayet. Funksjonsparametrene innstilles med ⬆ og ⬇, inntastingsbekräftelsene med ➔.

Ønsker du ikke å velge funksjon, men å forlate menyen, tast ⬆. Foretas ingen inntastinger, forlates menyen automatisk etter 10 sekunder.

A digital display with a grey background. The word 'mode' is shown in a large, black, monospace font on the top line. The number '120' is shown in a smaller, black, monospace font on the bottom line.

SENS: Sensormodus innstilles med Sens. Når “Sens” er valgt, vises “**Mode**” øverst på displayet, og i den nedre linjen vises aktuelt innstilt modus. Velg “**Mode 100**” for måling av byggfuktighet og “**Mode 120**” måling av trefuktighet.

A digital display with a grey background. The word 'Code' is shown in a large, black, monospace font on the top line. The number '19' is shown in a smaller, black, monospace font on the bottom line.

MAT: Mat brukes til valg av treslag. Når “**Mat**” er valgt, vises “**Code**” øverst på displayet, og i den nedre linjen vises aktuelt innstilt treslagkode. “**Mat**” kan bare velges dersom sensormodus 120 (trefuktighet etter motstandsprinsippet) er innstilt. Et utvalg av koder for treslag finnes i den vedlagte treslagoversikten.

TEMP: Temp brukes til innstilling av temperaturkompensasjon ved måling av trefuktigheten. “**Temp**” kan bare velges dersom sensormodus 120 (trefuktighet etter motstandsprinsippet) er innstilt. Temperaturkompensasjonen kan innstilles i enkeltskritt på 1 °C hhv. 2 °F hver. Innstilt temperaturverdi vises nederst på displayet under måling.

UNIT2: Med Unit 2 innstilles enhet for temperaturkompensasjonen (°C / °F). Menypunktet “**Unit2**” kan bare velges dersom sensormodus 120 (trefuktighet etter motstandsprinsippet) er innstilt.

Inntil neste endring er alle innstilte funksjonsparametere i den nedre menyen aktive og lagres permanent i apparatet, selv når apparatet slås av eller batterier skiftes ut.

8. Måleprinsippet

Ved fuktighetsmåling etter motstandsprinsippet produseres elektrisk målestrøm som ledes gjennom materialet som skal måles ved hjelp av elektrodene. Jo høyere vanninnholdet i materialet er, desto mer reduseres motstanden hhv. øker ledeevnen.

Den målte motstanden er altså omvendt proporsjonal med foreliggende vannmengde. Har materialet som skal måles høy motstand, er fuktighetsnivået lavt. Har det lav motstand, er fuktighetsinnholdet høyt. Fuktighetsmålingen etter motstandsprinsippet er altså en indirekte målemetode, da det kan trekkes konklusjoner om fuktigheten ut fra materialets elektriske ledeevne.

Anvisninger for fremgangsmåte ved måling av trefuktighet

Det faktum at materialets elektriske ledeevne gir informasjon om fuktigheten i materialet forklarer hvorfor koden for treslaget som skal måles må velges før hver trefuktighetsmåling. ***Ikke hvert treslag oppviser samme ledeevne, slik at treslagene må inndeles i bestemte klasser (materialkode)!***

Utover dette påvirker temperaturen i treverket ledeevnen. ***For å kunne gjennomføre presise fuktighetsmålinger må det tas hensyn til tretemperaturen under måling.***

Måleapparatet har en funksjon for temperaturkompensasjon der temperaturverdien i treverket som skal måles kan spesifiseres før den egentlige trefuktighetsmålingen foretas.

Avhengig av innstilt temperaturverdi tilpasses motstandskurven i det valgte treslaget automatisk.

Viktig: Er tretemperaturen høyere enn den tretemperaturverdien som er innstilt på måleapparatet, vises en høyere trefuktighet enn den som effektivt foreligger.

Derfor må temperaturforholdene alltid kontrolleres før den egentlige målingen foretas. Med f.eks. et pyrometer måles overflatetemperaturen i treslaget, og denne sammenlignes med den tre-temperaturen som er innstilt på apparatet (se kapittel 7, funksjon “TEMP”). Er begge temperaturene identiske, kan målingen gjennomføres.

Fremgangsmåte ved fuktighetsmåling av byggematerialer

Den elektriske ledeevnen i tørt, mineralsk byggemateriale (for eksempel sementgulv) er meget lav. Tar byggematerialet opp vann, kan ledeevnen raskt stige hhv. motstanden reduseres.

Under bedømmelsen av måleresultatene må det tas hensyn til at resultatene påvirkes av materialsammensetningen i målematerialet. Løselige salter kan føre til en vesentlig forfalskning av måleresultatet. Jo flere salter som finnes, desto høyere vil oppnådd måleresultat være.

Forbindelsen mellom elektrodene og byggematerialet vil også være av innflytelse ved resultatbedømmelsen.

Ved mineralske, porøse byggematerialer kan liten elektrodekontakt (tilkobling) føre til at det oppstår forholdsmessig høye overgangsmotstander som forfalsker måleresultatene.

Begge disse punktene er ansvarlige for at målenøyaktigheten er lavere ved mineralske byggematerialer enn ved trematerialer.

Kvantitative utsagn om fuktighetsinnholdet i det mineralske målematerialet kan bare oppnås ved hjelp av Darr-metoden eller CM-metoden.

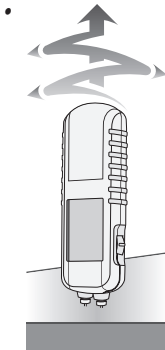
Dersom et **kvalitativt utsagn om fuktigheten i byggematerialet** er tilstrekkelig, bør den mindre tidkrevende motstandsmetoden velges.

9. Anvisninger for bruk

- *Ikke slå måleapparatet inn i målematerialet med makt!*
- *Bruk utelukkende de originale målespissene som er en del av leveringsinnholdet! Andre målespisser kan bøyes, eller feil lengde kan føre til for høye bøyemomenter og dermed skade fatningen på måleapparatet indirekte.*
- *Målespissene på apparatet er innfattet og skrudd fast med en spesiell overfalsmutter. **Spissen har noe klaring innenfor mutteren, hvilket er tilsiktet.** For å unngå topplast er det mulig at spissene løsner noe etter en del målinger. **Derfor må du regelmessig kontrollere at overfalsmutrene er godt***

festet. Trekk dem til for hånd ved behov. For å unngå skader på gjengene må du ikke bruke hjelpemidler som for eksempel tang.

- **Den vedlagte elektrodebeskyttelsen skal alltid settes på apparatet før og etter måling.** Gjøres dette ikke, eller ved uforsiktig håndtering under måling, utgjør de åpne målespissene en fare for skader.



Ikke trekk måleapparatet ut av målematerialet med makt, men løsne det forsiktig ved å bevege det fra side til side.

Ved bruk av makt kan for høye bøyemomenter føre til at målespissene bøyes eller brytes av!

10. Måling

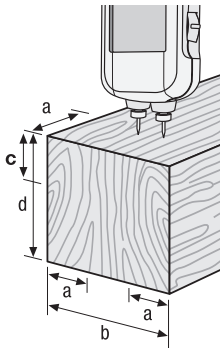
Før apparatet brukes første gang skal målespissene festes på apparatet. Løsne de to påskrudde overfalsmutrene og skyv en målespiss nedenfra inn i fatningen for hver av mutrene. Skru deretter mutrene fast til apparatet igjen.

Måle trefuktighet

Under måling av et stykke sagtømmer skal følgende arbeidsskritt foretas:

1. *Slå på apparatet og vent til kalibreringen er avsluttet.*

2. *Aktiver målemetoden ved å stille sensormodus på "Mode 120" (trefuktighetsmåling).*
3. *Tast inn treslagkoden for det treslaget som skal måles. Et utvalg av koder for treslag finnes i den vedlagte treslagfortegnelsen.*
4. *Tast inn treslagtemperaturen (Denne temperaturverdien kan også fastslås ved hjelp av et pyrometer)*
5. *Valg av måleposisjon. Prinsipielt skal målingen foretas på steder som ikke oppviser synlige feil (for eksempel sprekker, harpiksklumper, kvister).*



Velg måleposisjon i henhold til skjemaframstillingen.

Skjemaframstilling:

$a = 0,3 \text{ m}$; $b = \text{bredde}$;
 $c = \text{inntrengningsdybde } 0,3 d$;
 $d = \text{tykkelse}$

Sett måleapparatet inntil trestykket med målespissene på tvers av fiberretningen og med $0,3 \text{ m}$ avstand til en av endene.

Er stykket som skal måles kortere enn $0,6 \text{ m}$, er måleposisjonen midt på trestykket.

6. Lese av måleverdiene

Øverst på displayet vises trefuktigheten i %.

Det vises verdier fra 5 til 50 %. Ved fuktighetsverdier under 5 % vises "- - - -", og ved verdier over 50 % blinker "50.0". Nedre displayindikator viser innstilt tretemperatur (fra 0°C til 50°C hhv.. 32°F til 122°F).

Måle byggfuktighet

Følgende arbeidsskritt skal foretas under måling:

1. *Slå på apparatet og vent til kalibreringen er avsluttet.*
2. *Aktiver målemetoden ved å stille sensormodus på "Mode 100" (byggfuktighetsmåling).*
3. *Kontakt med målematerialet*
Målespissene bør helst stikkes et par millimeter inn i materialet som skal måles. OBS: ikke bruk makt.
4. *Lese av måleverdiene*
Øverst på displayet vises aktuell måleverdi uten enhet.

For å gjøre det bedre forståelig kan bruker betegne denne viste verdien med enheten digit (digital tallverdi). Det vises verdier mellom 15 og 100. Overskrider måleverdien enheten 100, blinker "100.0" på displayet. Nederst på displayet vises ingen enhet ved måling av byggfuktighet.

5. Sammenligning

For å fastslå måleverdien: se diagrammene i kapittel 11 for sammenligningsverdi.

11. Byggfuktighet-sammenligningsverdi

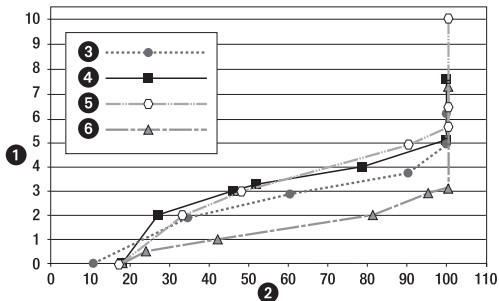
Til vurdering av måleverdiene for byggematerialer kan motstands-metodens måleresultater kun brukes til orienterende fuktighets-måling.

En slutning hva absolutt fuktighet i masseprosent (M-%) angår er kun mulig ved målinger som foretas under de samme randbetingelser og med samme byggematerialsammensetning som i forsøksoppbyggingen i diagrambilde 1.

Dette diagrammet er fremstilt i samarbeid med **Institut für Bau-forschung der RWTH Aachen (IBAC)** (Instituttet for byggforskning (IBAC) ved den tekniske høyskolen i Aachen, Tyskland) og vi-

ser sammenhengen mellom måleverdi og fuktighetsinnholdet for massen i det undersøkte byggematerialet. Fremstillingen av de måletekniske resultatene i diagramform tillater nå en sammenligning mellom målt verdi og faktisk fuktighetsinnhold. Utvalget er begrenset til de vanligste mineralske byggematerialer. Måleverdiene gjelder for en referansetemperatur på 23 °C.

Diagram 1



Legende diagram 1

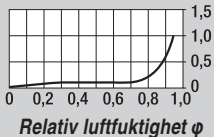
Byggestoff-fuktighetsinnholdet vises avhengig av motstandsverdien:

- ❶ Fuktighetsinnhold [M-%]
- ❷ Måleverdi [digits]
- ❸ Betong C 30/37 (omregning ikke mulig)
- ❹ Sementgulv (omregning: $[CM-\% = M-\% - 1,5 \dots 2]$)
- ❺ Flytende sementgulv (omregning ikke mulig)
- ❻ Flytende anhydrittgulv (omregning: $[M-\% = CM-\%]$)

Gips puss

Måling av fuktighetsinnholdet i gips puss må betraktes separat. Som det fremgår av diagrammet nedenfor, forandrer det volumbe-tingede fuktighetsinnholdet i gips puss seg lite ved luftfuktighets-verdier fra 0 til 80 %:

**Sorpsjonsiso-
termen for gip-
s puss**



**Vanninnhold
 u_v i %**

Over 80 % endrer dette fuktighetsnivået seg plutselig. Dette er også bekreftet ved kalibreringsmålingene foretatt av Institut für Baufors-

chung (IBAC). I henhold til dette kan det trekkes slutninger om at en direkte tilordning mellom måleverdi og masserelatert fuktig-hetsinnhold ikke er mulig. Som tilstrekkelig kriterium for innordning av måleverdiene kan det dog fastholdes at gips puss kan betegnes som “tørr” dersom motstandsverdien er mindre enn 30 digit. Ved vurdering av måleverdiene må det påses at det hersker ulike rand-betingelser ved hver måling.

Tilkoblingen av elektrodene til materialet som skal måles, ma-terialtemperaturen, sammensetningen av byggematerialet, salt-belastningen og tilslagsmaterialet er viktige størrelsesorde-ner som har innflytelse på høyden av måleverdien.

For byggematerialer som ikke står oppført i listen er det som regel mulig å treffe tilstrekkelige utsagn ved hjelp av lokale sammenligningsverdier. Ved vannskader er det for eksempel mulig å begrense fuktighetsfeltet på en slik måte at en sammenligningsmåling på en øyensynlig tørr vegg- eller gulvflate gjennomføres som bedømmelsesgrunnlag.

Via de høyere måleverdiene for området som skal bedømmes lar det seg godt gjøre å fastslå fuktighetsfeltets utstrekning.

Sammenligningsverdier til bedømmelse av vannskadde områder

Ved vannskader kan det ved hjelp av motstandsmåling foretas en vurdering av området som skal tørkes. På grunnlag av det praktiske

fuktighetsinnholdet og de foranderlige randbetingelsene (se kapittel 12) kan tabellen nedenfor være til hjelp for vurdering av hvorvidt teknisk tørking er nødvendig. I denne sammenheng er det viktig å ta hensyn til at måleresultatene kun er en del av en omfattende skadediagnose. Erfaringene til den som skal bedømme og de lokale vilkår spiller en like viktig rolle som dokumentasjonen av måleresultatene. Via denne dokumentasjonen er det dessuten mulig å fremstille hvor vellykket tekniske tørketiltak er.

Orienteringsverdier for måling av fuktighet i byggematerialer

<i>Digit-skalaverdier for isoleringslag/fyllinger</i>	<i>*</i>	<i>**</i>	<i>***</i>	<i>Digit-skalaverdier for byggematerialer</i>	<i>*</i>	<i>**</i>	<i>***</i>
Polystyrol (partikkelskum)	< 36	36 - 50	> 50	Anhydrittgulv	< 36	36 - 50	> 50
Polystyrol hardskum (ekstrudert)	< 36	36 - 50	> 50	Sementgulv	< 36	36 - 50	> 50
Polyuretan hardskum	< 36	36 - 50	> 50	Tresementgulv	< 36	36 - 50	> 50
Glassfiber	< 36	36 - 45	> 45	Xyolitt	< 41	41 - 55	> 55
Stein- eller slagggull	< 36	36 - 45	> 45	Gipspuss	< 31	31 - 40	> 40
Silikatskumglass	< 36	36 - 50	> 50	<i>* Tørr – tørking ikke nødvendig</i> <i>** Grenseområde – tørking eventuelt nødvendig etter vurdering av skadeparametere</i> <i>*** Kraftig gjennomfukting – teknisk tørking nødvendig</i> <i>Alle verdier er ca.-verdier og uten garanti</i>			
Kork, ekspandert vulkansk stein	< 31	31 - 40	> 40				
Lette treull bygningsplater	< 41	41 - 50	> 50				
Leirfylling	< 41	41 - 55	> 55				
Kokosfiber	< 36	36 - 40	> 40				

12. Forstyrrende innvirkninger

Som for enhver måleteknisk undersøkelse gjelder følgende grunnsetning også for denne måleprosessen: "Sørg for at målevilkårene alltid er de samme, dermed minimeres mulige feilkilder". For å oppnå så nøyaktige måleresultater som mulig er det dessuten viktig å kjenne til de generelle forstyrrende innvirkningene. På grunnlag av måleprinsippet beskrevet ovenfor og de materialspesifikke egenskapene gis følgende anvisninger:

Fremgangsmåte ved måling av trefuktighet

- *Før trevirket måles må det velges riktig sensormodus (mode 120).*
- *Før måling må det velges riktig materialnummer (treslagkode).*
- *Ved måling av sagtømmer skal anvisningene i DIN EN 13183-2 følges.*
- *Målespissene skal alltid posisjoneres på tvers av trefiberretningen. Ledeevnen på tvers av fiberretningen er lavere enn langs fibrene. Avhengig av treslag varierer ledenevnen fra faktor 2,3 til 8.*

- *Legg merke til følgende punkter ved valg av måleposisjon:*
 1. *Mål alltid fuktigheten i materialet på tre målepunkter for å oppnå en tilstrekkelig nøyaktighet via det aritmetiske middel.*
 2. *Det bør ikke måles på frontsiden, da det er tørre områder der.*
 3. *Unngå å måle over sprekker, kvister og harpiksklumper i trevirket.*
- *Oljeholdige og/eller vannholdige trebeskyttelsesmidler påvirker måleresultatet.*
- *Trevirke som oppviser en temperatur på under -5 °C bør ikke måles.*
- *Unngå statisk oppladning ved gnidning, ellers forfalskes måleresultatet.*
- *Er trefuktigheten lavere enn 10%, kan det oppstå elektrostatiske krefter ved materialet som skal måles, og disse kreftene fører til en ekstrem forfalskning av måleresultatet. Vanligvis skjer dette ved utgangen av tørkeanlegg for finér. Den statiske oppladningen bør i alle tilfeller forhindres ved hjelp av jordingstiltak.*

- *Den største målenøyaktigheten ligger i området mellom 6 og 28 % trefuktighet. Over 28 % blir måleresultatene mer unøyaktige, ettersom motstanden kun forandre lite med fuktigheten. Under 6% trefuktighet er en utsagnskraftig måling praktisk talt ikke lenger mulig, fordi resultatet bestemmes av molekylære tiltrekningskrefter.*
- *Over fibermetningspunktet taper fuktighetsmålingen nøyaktighet.*
- *Den temperaturverdien som er innstilt på måleapparatet må være identisk med tretemperaturen. Ved en innstilt temperaturverdi på 20 °C og en faktisk tretemperatur på 30 °C vil måleresultatet eksempelvis forfalskes oppover*

med ca. 1,5% dersom det ikke tas hensyn til temperaturkompensasjonen.

- *Målingens nøyaktighet er avhengig av presstrykket fra målespissene. Disse må være i så godt kontakt med trevirket at overgangsmotstanden er lav sammenlignet med målemotstanden.*
- *For kontroll av måleprøven bør det foretas en stikkprøvekontroll av de fastslåtte verdiene ved bruk av en sammenlignende Darr-prøve.*

Fremgangsmåte ved måling av fuktighet i byggemateriale

- Før byggematerialet måles må det velges riktig sensormodus (mode 120).
- Ved en byggfuktighetsmåling bør temperaturen i byggematerialet ligge på rundt 20 °C.
- **Vær oppmerksom på forstyrrende innflytelse fra elektrisk ledende salter i byggematerialet:**

Byggverksmessig fuktighetsproblematikk opptrer ofte i kombinasjon med vannløselige salter. Salter forbedrer ledeevnen i et byggemateriale vesentlig.

Ved motstandsmåling blir måleresultatet forfalsket, slik at det vises en for høy måleverdi. Salter ioniserer når de løser seg, det vil si at de ulikt ladede bestanddelene (ioner) i det løste saltkrystallet skiller seg.

Måles fuktighetsinnholdet i byggemateriale som inneholder vann med løste salter, tilføres saltløsningen spenning via elektrodene.

De positive ionene i saltene vandrer til den negative elektroden, de negative ionene vandrer til den positive elektroden. Ionene utligner oppladningen ved elektrodene, hvilket tilsvarer en strømflyt. Denne ekstra strømflyten adderes til målestrømmen, og dermed vises en økt

målestrøm og derfor også en økt måleverdi. Måleapparatet interpreterer den økte målestrømmen som lavere motstand og dermed som en høyere måleverdi.

- **Vær oppmerksom på forstyrrende innflytelse fra elektrisk ledende materialer:**

Inneholder et byggemateriale eller en vegg- eller takkonstruksjon med flere skall et elektrisk ledende materiale, oppstår en lavere motstandsverdi som simulerer høye fuktighetsverdier. Dette fører til falske måleverdier. Ved visuelle kontroller er det som regel ikke mulig å fastslå om det finnes elektrisk ledende materialer i konstruksjonen.

De største feilkildene er armeringer, metallkasjeringer og ledende isolasjonsstoffer som f.eks. slagg i trebjelketak. Isolasjonsmateriale med metallkasjeringer fører i særlig grad til feiltolking av måleverdiene ved motstandsmåling.

13. Anvisninger for vedlikehold og drift

Skifte batteri



Vises teksten **“BAT LO”** på displayet gjenstår en brukstid på et par timer, avhengig av driftsmodus.

Åpne batterilokket på forsiden av apparatet. Ta ut det tomme batteriet og sett inn et nytt. Det skal kun brukes batterier av typen 9V E blokkbatteri (PP3). Ikke bruk andre batterier!

**Påse at polingen er korrekt når du setter i nytt batteri.
Bruk kun høyverdige batterier.**

Batterier skal ikke kastes i husholdningsavfall, på åpen ild eller i vann, men avhendes korrekt i henhold til gjeldende bestemmelser.

Stell

Ved behov skal apparatet rengjøres med en fuktig, myk og lofri klut. Påse at det ikke kommer vann inn i apparatet. Ikke bruk spray, løsemidler, alkoholholdige rengjøringsmidler eller skuremidler, kun rent vann til å fukte kluten med.

Skifte brukssted

Spesielt ved skifte av brukssted fra kalde til varme omgivelser, for eksempel om apparatet tas inn i et varmt rom etter å ha ligget lenge i en kald bil, kan det – avhengig av luftfuktigheten – dannes kondens på kretskortet. Denne fysikalske effekten som konstruksjonsmessig ikke kan forhindres på noe måleapparat, fører til feil måleverdier. Derfor vil displayet i slike situasjoner ikke vise noen måleverdier. Er dette tilfelle, må du vente i ca. 5 minutter til måleapparatet er “akklimatisert” og deretter starte målingen.

14. Feilsøk og utbedring

Displayindikator: “**CAL Fail**”



Forklaring: Apparatet kalibreres automatisk hver gang det slås på og etter hvert batteribytte.

En vellykket kalibrering bekreftes med teksten “**CAL End**”. Skulle den slå feil, vises teksten “**CAL Fail**”.

Dersom apparatet viser teksten “**CAL Fail**”, kan det i denne omgang ikke lenger brukes og slås av ved å trykke på hvilken som helst annen tast. Alternativt slås apparatet automatisk av etter to minutter.

Mulige årsaker for feilslått kalibrering kan være et forurenset elektrodhode, en defekt i sensorkoblingen eller at en gjenstand har berørt målespissene under måling.

Rengjør elektrodhodet ved behov, påse at målespissene ikke har kontakt med andre gjenstander og prøv å gjenta kalibreringen etter at du har slått på apparatet på nytt. Fører dette ikke fram, er apparatet eventuelt defekt.

Displayindikator: “BAT LO”



Forklaring: Når batteriet er i ferd med å bli tomt, vises teksten “**BAT LO**” på displayet, og avhengig av driftsmodus gjenstår en brukstid på et par timer. Følger ingen automatisk kalibrering og vises teksten “**BAT LO**” fremdeles, må batteriene straks skiftes ut.

15. Tekniske data

Måleområde byggfuktighet	15 ... 100 digit
Måleområde trefuktighet	5 % ... 50 %
Temperaturkompensasjon trefuktighet	0 °C ... 50 °C, 32 °F ... 122 °F
Spenningsforsyning	9V E-blokk (PP3)
Strømopptak aktivt	ca. 2 mA
Strømopptak passivt	ca. 50 µA
Levetid batteri	ca. 200 t (0,5Ah batterikapasitet)
Tillatt omgivelsestemperatur (oppbevaring)	-10 °C ... +60 °C
Tillatt rel. fuktighet (oppbevaring)	< 95% r.f., ikke kondenserende
Tillatt driftstemperatur (drift)	0 °C ... +50 °C
Tillatt rel. fuktighet (drift)	< 90% r.f. hhv. < 20g/m ³ (laveste verdi gjelder)

Denne utgivelsen erstatter alle foregående versjoner. Ingen deler av denne utgivelsen skal reproduseres eller bearbeides i elektroniske systemer, mangfoldiggjøres eller distribueres i noen som helst form uten vår skriftlige tillatelse. Rett til tekniske endringer forbeholdes. Alle rettigheter forbeholdes. Produktnavn brukes i henhold til produsentens skrivemåte, og uten garanti for fri anvendelighet. De anvendte produktnavnene er registrerte, og skal betraktes som sådan. Konstruksjonsforandringer innenfor rammen av en løpende produktforbedring, samt form- og fargeforandringer, forbeholdes. Leveransen kan avvike fra bildet av produktet. Det foreliggende dokumentet omhyggelig utarbeidet. Vi tar ikke ansvar for feil eller utelatelser.

S **Innehållsförteckning**

1. Att läsa före igångsättning	D - 2
2. Leveransomfång	D - 4
3. Användningsområde	D - 4
4. Displayen	D - 5
5. Betjäning	D - 5
6. Den övre menyraden	D - 8
7. Den undre menyraden	D - 8
8. Mättprincipen	D - 10

9. Användartips	D - 13
10. Mätinsats	D - 15
11. Byggfukt-Jämförelsedata	D - 18
12. Störningsmoment	D - 23
13. Tips om skötsel och användandet	D - 28
14. Felsökning och lämpliga åtgärder	D - 29
15. Tekniska data	D - 31

1. Att läsa före igångsättning

Detta mätinstrument har tillverkats i enlighet med de senaste tekniska rönerna och uppfyller alla nu gällande europeiska och nationella bestämmelser. Konformiteten har styrkts och samtliga underlag för detta finns hos tillverkaren. För att bestämmelserna skall följas och för ett säkert handhavande är det viktigt att användaren följer anvisningarna i denna bruksanvisning!

- *Innan apparaten tas i bruk skall denna bruksanvisning läsas noga och följas.*

- *Före varje mätning skall lämpliga åtgärder vidtagas i syfte att säkerställa att det inte finns några elektriska ledningar, vattenrör eller andra ledningar som är i vägen.*
- *Utför inga mätningar på metalliska underlag.*
- *Ansvar för erhållna mätvärden, slutsatser som dras av dessa och åtgärder som dessa föranleder tillhör helt och hållet användarens ansvarsområde. Tillverkaren ikläder sig inget som helst ansvar för skador som uppkommit med anledning av uppmätta mätvärden.*



Regelrätt användande:

- *Mätinstrumentet får endast användas inom de specifika tekniska mätområdena som det är konstruerat för.*
- *Mätinstrumentet får endast användas för det ändamål som det är konstruerat för och med beaktande av här angivna villkor.*
- *Om apparaten på något sätt modifieras eller byggs om gäller inga garantier.*



- *Elektroniska apparaten får ej slängas bland hushållssoporna utan måste kasseras i enlighet med EU:s riktlinjer 2002/96/EG daterade den 27 januari 2003 och som gäller elektriska och elektroniska apparater. Vänligen följ dessa bestämmelser när det är dags att skrota dennas apparat.*

2. Leveransomfång

Mätinstrumentet levereras tillsammans med följande komponenter:

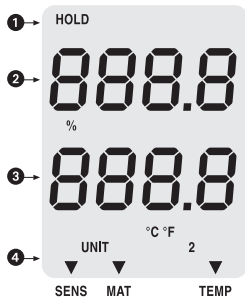
- *Mättinstrument inklusive fästmuttrar*
- *10 mätpetsar, längd 20 mm, ø 1,5mm*
- *Elektrotskydd*
- *Batteri*
- *Manual T500*
- *Förteckning över träsorter*

3. Användningsområde

Mätinstrumentet är avsett till att användas för att mäta material- och träfuktighet enligt motståndsprincipen vilket innebär att man sätter mätpetsarna mot materialet. Apparaten är avsedd för mätning av fuktighet hos sågat virke och brasved. Dessutom kan apparaten användas för att mäta fuktigheten hos mjuka material som gips och puts.

Apparaten är inte lämplig för långtidsmätning.

4. Displayen



- ❶ Den övre menyraden
- ❷ Den övre displayen
- ❸ Den nedre displayen
- ❹ Den undre menyraden

5. Betjäning



I motsats till konventionella handburna mätinstrument finns det ingen knappsets på denna apparat, utan den är i stället försedd med ett s.k. tumhjul på vänster sida. Hjulet kan snurras 15° uppåt och neråt. Dessutom kan man trycka på mitten.

Med hjälp av dessa tre manöverpositioner kan man göra samtliga inställningar som behövs för att använda apparaten.

Tumhjulets tre positioner:



Mittenpositionen

Symbol i fortsatt
text: ➔



Vridning uppåt

Symbol i fortsatt
text: ↑



Vridning neråt

Symbol i fortsatt
text: ↓

Inkoppling av apparaten:



För att sätta på apparaten skall man trycka på tumhjulets mittposition ➔ i minst en sekund.

Avstängning av apparaten:

Den automatiska avstängningsfunktionen stänger av apparaten efter 30 minuter.



Om man däremot önskar stänga av apparaten tidigare skall man trycka på ➔ i minst tre sekunder.

Viktigt: Det går däremot inte att stänga av apparaten om man redan har aktiverat en meny.

Kalibrering och självtest

Varje gång apparaten sätts på eller när man byter batterier så sker en automatisk kalibrering



CAL
4

För att den skall kunna genomföras måste apparaten hållas så att elektroderna är fria. Nerräkning börjar från 5 till 1 med en halv sekunds steg vilket visas på displayen. Själva kalibreringen sker när siffran 1 visas.



CAL
End

Medan kalibrering pågår blinkar symbolen "**CAL**" på den övre displayen medan nedräkningssiffrorna visas på den undre. När korrekt kalibrering genomförts visas symbolen "**CAL End**" på displayen. Det betyder att apparaten är redo för användning.

När apparaten ställts in i läge "trä" visas den inställda kodsiffran under en sekund.

6. Den övre menyn

På den övre menyn kan man välja funktionen **"HOLD"**.

I detta läge "fryses" det uppmätta värdet på displayen varpå mätningen upphör. Symbolen **"HOLD"** visas konstant.

Med **↑** väljer man funktion som sedan blinkar och bekräftas med **→**. Denna funktion visas sedan konstant på displayen. Om man vill avbryta funktionen kan man göra det genom att antingen trycka på **↓** eller inte trycka på någon knapp under 10 sekunder. Om man vill lämna funktionen "HOLD" skall man trycka på **→**.

7. Den undre menyn

På den nedre menyn kan följande funktioner väljas: **SENS, MAT, TEMP, UNIT2**.

I den undre menyn kan man med **↓** välja den funktionen som blinkar.

För att komma till nästa valbara funktion trycker man åter på **↓**. De olika funktionerna följer på varandra och kan endast väljas åt ett håll. Om man råkar bläddra förbi den funktionen man önskar måste man trycka på **↓** så länge tills den önskade funktionen åter blinkar.

För att välja funktion skall detta bekräftas med ett tryck på →. Då bekräftas valet genom att funktionen konstant visas på displayen. Inställning av funktionsparametrar sker med ↑ och ↓ medan valet bekräftas med →.

Om man inte vill välja någon funktion utan lämna den undre menyn trycker man på y. Om man inte gör något val stängs menyn automatiskt av efter 10 sekunder.



MODE
120

SENS: Med SENS väljer man sensorläge. När man valt **"SENS"** visas **"MODE"** på den övre raden medan man på den nedre raden kan se vilket läge man valt. Välj **"MODE 100"** för att mäta byggfukt och **"MODE 120"** för att mäta träfuktighet.



CODE
19

MAT: Med **"MAT"** väljer man träsort. När man trycker på denna funktion visas **"CODE"** i den övre displayen medan man i den nedre raden kan avläsa vald träsortskod. Det går dock endast att välja **"MAT"** om man dessförinnan ställt in sensorläget på **"120"** (träfuktighet enligt motståndsprincipen). Korrekta kodsiffror kan man finna i bifogad förteckning över träsorter.

TEMP: Med **"TEMP"** ställer man in temperaturkompensation vid mätning av träfuktighet. Det går dock endast att välja **"TEMP"** om man dessförinnan ställt in sensorläget på **"120"** (träfuktighet enligt motståndsprincipen). Temperaturkompensation kan ställas in i steg om 1 °C resp. 2 °F. Det inställda temperaturvärdet visas på den nedre raden.

UNIT2: Med ”**UNIT2**” kan man välja om temperaturkompensation skall ske i °C eller °F. Det går dock endast att välja ”UNIT2” om man dessförinnan ställt in sensorläget på ”120” (träfuktighet enligt motståndsprincipen).

Alla inställda funktionsparametrar förblir aktiva och lagras tills nytt val görs. Detta gäller även om apparaten stängs av eller om man byter batteri.

8. Mätprincipen

Vid fuktmätning enligt motståndsprincipen alstras en elektrisk mätström i apparaten som med hjälp av elektroderna leds genom materialet som mäts. Ju mer fukt materialet innehåller, desto mindre motstånd mellan elektroderna. Det betyder alltså att materialet har högre ledningsförmåga ju mer vatten det innehåller.

Det uppmätta motståndet står alltså omvänt i proportion till befintlig vattenmängd. Om materialet uppvisar högt motstånd är vattenhalten således lägre – och tvärtom.

Fuktmätning enligt motståndsprincipen är alltså en indirekt mätmetod eftersom värdet på materialets ledningsförmåga mäts med hjälp av vattenhalten.

Anvisningar för träfuktighetsmätning

Eftersom man avläser fukthalten med ledning av materialets elektriska ledningsförmåga är det självklart viktigt att man ställer in rätt kod för materialet som skall mätas. **De olika träsorternas ledningsförmåga skiljer sig åt redan från början vilket gör att man måste dela in de olika träsorterna i olika klasser (materialkoder – code)!**

Ledningsförmågan varierar också beroende på träets temperatur. **För att kunna genomföra exakta mätningar måste man således ta hänsyn till träets temperatur.** För att kunna göra detta är apparaten utrustad med en temperaturkompensationsfunktion på vilken man kan ställa in den faktiska temperaturen före mätningen. Beroende på vilken temperatur som är inställd kompenseras motståndskurvan för den valda träsorten automatiskt av apparaten.

Viktigt: Om trätemperaturen är högre än det inställda värdet på apparaten visas ett högre fuktighetsvärde än det faktiska.

Därför är det viktigt att före mätningen alltid fastställa träets exakta temperatur. För detta ändamål kan man exempelvis mäta den aktuella träsortens ytemperatur med hjälp av en pyro-

meter och jämföra värdet man får med det som apparaten är inställd på (se även kapitel 7, funktion "TEMP"). Om de båda värdena överensstämmer kan fuktighetsmätningen påbörjas.

Anvisningar för fuktighetsmätning av byggmaterial

Den elektriska ledningsförmågan hos torrt, mineraliskt byggmaterial (exempelvis cementgolv) är mycket liten. Men om materialet samlar på sig fukt stiger ledningsförmågan snabbt vilket innebär att motståndet minskar.

När man värderar mätresultatet måste man alltså vara medveten om att materialets sammansättning påverkar mätresultatet.

tatet. Om det exempelvis finns mycket saltavlagringar bidrar det till ett felaktigt mätvärde. Ju högre salthalt, desto större risk för felaktigt mätvärde.

En annan faktor som kan påverka mätresultatet är hur elektroderna berör materialet.

Om kontakten mot porösa och mineraliska material är dålig kan det uppstå höga övergångsvärden som ger ett felaktigt mätresultat.

På grund av ovannämnda framgår det således att det kan vara svårt att få fram korrekta mätresultat vid mätning av mineraliska material jämfört med mätning av trä.

Korrekta fuktighetsvärden när det gäller mineraliska material kan man endast få med hjälp av ugnstorkningsprov eller CM-metoden (chromato-membran).

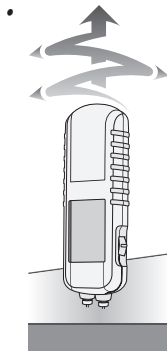
När det räcker med **kvalitativa utsagor gällande byggmaterial** kan man dock använda sig av motståndsmetoden eftersom det går så mycket snabbare.

9. Användartips

- *Man får aldrig anbringa mätapparaten på material som skall mätas med stor kraft!*
- *Använd endast medföljande originalmätspetsar! Andra spetsar kan böjas eller skada apparatens fästen om de är för långa (bøjningen blir för kraftig).*
- *Mätspetsarna fästs på apparaten med hjälp av medföljande fästmuttrar. **Se till att det finns ett litet spela mellan muttrarna.** Det kan hända att spetsarna lossnar en aning efter några mätningar. **Därför är det viktigt att man med jämna mellanrum kontrollerar muttrarna och vid behov***

drar åt dem för hand. I annat fall föreligger risk för skador på de vassa spetsarna.

- **När apparaten inte används skall man se till att de medföljande elektrotskydden sitter på apparaten.** I annat fall föreligger risk för skador på de vassa spetsarna.



Man får aldrig frigöra apparaten från godset med hjälp av våld utan man skall alltid använda sig av försiktiga höger-vänster-vridningar.

Om man använder sig av för stor kraft kan det medföra att mätspetsarna böjs eller bryts av!

10. Mätinsats

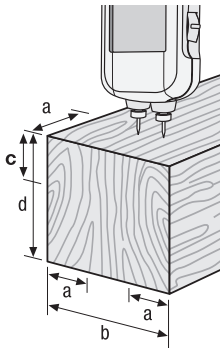
Innan apparaten används för första gången skall mätspetsarna fästas på apparaten. Detta görs genom att man lossar muttrarna och skjuter in respektive spets i infattningen och drar åt muttrarna igen.

Mätning av träfuktighet

För att utföra mätningar på en bit sågat virke skall detta ske på följande sätt:

1. Sätt på apparaten och låt den kalibreras.
2. Ställ in mätmetod genom att sätta sensorn på "MODE 120"
(träfuktighetsmätning)

3. Mata in koden för det aktuella träslaget.
En förteckning över olika koder bifogas.
4. Mata in värdet för träets temperatur. (Man kan även kontrollera temperaturen med hjälp av en pyrometer).
5. Välj mätställen.
Normalt skall mätning ske på ställen som inte har några synliga fel (sprickor, kåda, kvistar).



Därefter utförs mätning enligt följande schema:

$a = 0,3 \text{ m}$; $b = \text{bredd}$;
 $c = \text{ingångsdjup } 0,3 \text{ d}$;
 $d = \text{tjocklek}$

Mätapparaten elektroder skall placeras tvärs över fibrernas riktning med ett avstånd på $0,3 \text{ m}$ från träets ena ände.

Om träbiten som skall mätas inte är längre än $0,6 \text{ m}$ skall mätning företas mitt på provstycket.

6. Avläsning av mätvärdet

Den övre displayen visar träets fuktighet i %. Mätområdet ligger mellan 5 till 50 %. Vid värden under 5 % visas "- - - -" och vid värden överstigande 50 % visas "50.0" i blinkande form. Den undre displayen visar inställd trätemperatur (mellan 0°C och 50°C resp. 32°F och 122°F).

Mätning av byggfukt

Vid mätning skall följande moment beaktas:

1. Sätt på apparaten och låt den kalibreras.
2. Ställ in mätmetod genom att sätta sensorn på "MODE 100"
(byggfuktmätning)
3. Lägg elektroderna mot godset.
Mätspetsarna skall om möjligt tränga in i materialet några millimeter. **Observera:** Använd inget våld.
4. Avläsning av mätvärdet
I den övre displayen visas aktuellt mätvärde utan angiven

enhet. Användaren kan här välja att få denna enhet digitalt (enheten digit). Mätområdet ligger mellan 15 och 100. Om enheten 100 överskrids kommer symbolen "100.0" att blinka. Vid mätning av byggfukt visas ingen enhet i den undre displayen.

5. Visning av jämförande värden
Diagrammet i kapitel 11 visar motsvarande mätvärden till de uppmätta värdena.

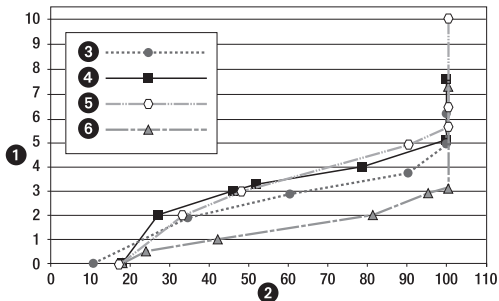
11. Byggfukt - jämförelsevärden

Uppmätta värden vid motståndsmätning av byggmaterial är inte exakta och skall endast användas som en orientering. Absoluta värden i massa/procent (M-%) kan man vid sådana mätningar endast få fram under mätförhållanden som är identiska med de som gäller för diagrammet på bild 1.

Detta diagram har tagits fram i samarbete med *Institut für Bau-forschung der RWTH Aachen (IBAC – institutet för byggforskning vid tekniska högskolan i Aachen i Rhein-Westfalen)*. Det visar sammanhanget mellan mätvärden och den massaberoende fukthalten i undersökt byggmaterial. Dessa mät-

tekniska resultat i diagramform gör det möjligt att jämföra uppmätta mätvärden med den faktiska fuktigheten. Urvalet baserar sig på de vanligaste mineralbaserade byggmaterialen vid en temperatur på 23 °C.

Diagram 1



Förklaring till diagram 1

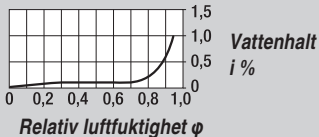
Här visas byggmaterialets fuktighetshalt i förhållande till uppmätt motstånd:

- 1 Fukthalt [M-%]
- 2 Mätvärde [digits]
- 3 Betong C 30/37 (går ej att konvertera)
- 4 Cementgolv (omräkning: $[CM-\% = M-\% - 1,5 \dots 2]$)
- 5 Cementplatta (går ej att konvertera)
- 6 Kalciumsulfatbaserad cementplatta (anhydrid) (omräkning: $[M-\% = CM-\%]$)

Gipsrappning

Vid bedömning av fukthalten i gipsrappning/-puts gäller särskilda anvisningar. Som framgår av nedanstående diagram ändras den volymbaserade fukthalten hos gipsrappning vid luftfuktighetsvärden mellan 0 till 80 % bara lite.

**Absorptions-
egenskaper
hos gipsrapp-
ning**



Vid mer än 80 % luftfuktighet ändras fukthalten mycket vilket Institutet för byggforskning (IBAC) har bekräftat. Av detta framgår att det

inte är möjligt att dra några konkreta slutsatser gällande mätvärdet och den massabaserade fuktighetshalten. Ett kriterium som i sammanhanget borde räcka är att man kan betrakta gipsrappning som ett "torrt" material när motståndsvärdet är mindre än 30 digit. Vid bedömning av mätvärdet måste man absolut beakta att det vid varje mätning föreligger olikartade yttre omständigheter.

Till faktorer som har stort inflytande när det gäller hur stora mätvärdena blir hör hur man applicerat elektroderna på materialet samt materialets temperatur, materialets sammansättning, saltinnehållet och materialtillsatserna.

För byggmaterial som här inte upptagits kan man normalt få tillräcklig information från lokalt jämförelsematerial. Vid en vattenskada

kan man gränsa in fuktvärdet och få underlag för en utsaga genom att jämföra materialet med ett till synes torrt vägg- eller golvunderlag. Genom att jämföra de båda värdena kan man avgöra fuktighetsgraden nöjaktigt.

Jämförelsevärden för att bedöma vattenskadade områden

Om det inträffat en vattenskada kan man använda sig av motståndsmätning av ett angränsande torrt område. Sedan kan man jämföra fuktighetshalterna med uppgifterna (se kapitel 12) i nedanstående tabell och göra en bedömning av nödvändigheten av teknisk torkning.

Härvidlag måste man ovillkorligen beakta att mätresultaten bara utgör en beståndsdel bland många andra när man skall bedöma omfånget av skadan. Utredarens erfarenheter och lokala förhållanden spelar en minst lika viktig roll som dokumentationen av mätvärdena. Till dokumentationen hör också resultatet av insatsen av en teknisk torkning.

Orienteringsvärden för byggmaterialmätningar

<i>Digit-skalvärden för isoleringslager/ballast</i>	*	**	***	<i>Digit-skalvärden för byggmaterial</i>	*	**	***
Polystyren (partikelskum)	< 36	36 - 50	> 50	Kalciumsulfatbaserad cementplatta (anhydrid)	< 36	36 - 50	> 50
Polystyrenhartsskum (strängsprutad)	< 36	36 - 50	> 50	Betongplatta	< 36	36 - 50	> 50
Polyuretanhartsskum	< 36	36 - 50	> 50	Träbetongplatta	< 36	36 - 50	> 50
Glasfiber	< 36	36 - 45	> 45	Stenträ	< 41	41 - 55	> 55
Sten- eller mineralull	< 36	36 - 45	> 45	Gipsputs	< 31	31 - 40	> 40
Silikatskumglas	< 36	36 - 50	> 50	* Torr – någon torkning behövs ej ** På gränsen – eventuell torkning behövs efter utvärdering av skadans omfång *** Rejält fuktig – teknisk torkning nödvändig <i>Alla värden är ungefärliga. För dessa tar vi inget ansvar</i>			
Kork, eruptiva bergarter	< 31	31 - 40	> 40				
Träullsplattor	< 41	41 - 50	> 50				
Lera	< 41	41 - 55	> 55				
Kokosfibrer	< 36	36 - 40	> 40				

12. Störmoment

Precis som vid alla mättekniska undersökningar gäller grundregeln att man redan från början skall inhämta information om vilka omständigheter som gäller för mätningen ifråga i syfte att minimera antalet felkällor. För att uppnå maximalt resultat är det dessutom viktigt att man känner till vilka störmoment som föreligger. Av nyss beskrivnas mätprincip och de materialspecifika egenskaperna kan man dra följande slutsatser:

Tillvägagångssätt vid mätning av fukt i trä

- *Innan man företar mätningar på trä skall sensorn vara inställd i korrekt läge (MODE 120).*
- *Före mätningen måste man välja korrekt materialbeteckning (kodnummer)*
- *Vid mätning av sågat trä skall man beakta anvisningarna enligt DIN EN 13183-2.*
- *Mätspetsarna skall alltid placeras tvärs över träets fibrer. Träets ledningsförmåga är mindre på tvären än om man mäter längs fibrerna. Ledningsförmågan varierar från 2-3 till 8, beroende på träslag.*

- När man väljer mätposition skall hänsyn tas till tre saker:
 1. Utför alltid mätning på tre olika punkter och ta sedan fram ett matematiskt genomsnittsvärde.
 2. Man skall ej mäta på snittytan eftersom där finns torra partier.
 3. Man skall försöka undvika att mäta på ställen där det finns sprickor, knastar och kåda.
- Olje- eller vattenbaserade träskyddsmedel påverkar mätresultatet
- Försök undvika att mäta trä vid temperaturer under -5 °C.
- Man skall undvika att framkalla statiskt elektricitet genom exempelvis gnuggning av träet eftersom detta kan leda till felaktiga mätresultat.
- Om träets fuktighet understiger 10 % kan statisk elektricitet uppkomma som ger helt felaktiga mätresultat. Man vet av erfarenhet att sådan elektricitet uppkommer vid fanertorkningsanläggningar. I sådana fall skall man se till att sörja för god jordning som leder bort elektriciteten.
- Störst noggrannhet uppnås vid mätning av trä med en fuktighet på 6-28%. Överstiger fuktigheten 28 % blir mätresultatet mindre exakt eftersom motståndet då endast ändras marginellt i takt med stigande fuktighetsgrad. Om

fuktigheten understiger 6 % är det nästan omöjligt att få några exakta resultat eftersom resultatet då bestäms av den molekylära dragningskraften.

- *Fuktmätning ovanför fibermättnadspunkten ger inget bra resultat.*
- *Den på apparatens inställda temperaturen och träets temperatur skall överensstämja. Om apparaten är inställd på 20° C och träets temperatur är 30° C förskjuts mätresultatet ca 1,5 % uppåt om man inte tar hänsyn till temperaturkompensationen.*

- *Mätningens noggrannhet är beroende av hur hårt spetsarna pressas mot materialet. Mätspetsarna måste ha så god kontakt med träet att övergångsmotståndet understiger mätmotståndet.*
- *För att kontrollera mätresultatet bör man jämföra uppmätta värden med resultat från ungnstorkningsprov.*

Tillvägagångssätt vid mätning av fukt i byggmaterial

- *Innan man företar mätningar på byggmaterial skall sensorn vara inställd i korrekt läge (MODE 100).*
- *Materialets temperatur vid mätning av byggmaterial bör ligga på omkring 20° C.*
- **Beakta att ledande salter i byggmaterial kan störa mätresultatet:**

Fuktproblem vid byggen uppträder ofta i kombination med vattenlösliga salter och dessa förbättrar materialets ledningsförmåga avsevärt. Därför ger mätningar med

motståndsprincipen felaktiga resultat eftersom mätvärdet blir för högt. Salter joniseras när de löses upp vilket betyder att olika partiklar (joner) i saltkristallerna delar på sig.

Om man mäter byggmaterial som innehåller vatten med upplösta salter bildar saltlösningen en spänning mellan elektroderna. Salternas positiva joner vandrar över till den negativa elektroden och de negativa jonerna vandrar till den positiva elektroden. Vid elektroderna sker då en spänningsutjämnning som är detsamma som elektricitet.

Denna ström läggs till mätströmmen varpå mätvärdet stiger. Apparaten uppfattar den höjda spänningen som att motståndet är lägre vilket leder till högre mätvärden.

- **Felkällor hos elektriskt ledande material:**

Om byggmaterialet eller den flerskiktade ytan (exempelvis ett tak) innehåller elektriskt ledande material så resulterar det i ett lägre motståndsvärde som felaktigt antyder att fukthalten skulle vara högre än vad den är. Man kan sällan med hjälp av blicken avgöra om det finns elektriskt ledande material i byggmaterial.

Till de största felkällorna här hör armering, metallaminat och ledande isolermaterial liksom slagg i träbalktak. Det är speciellt armerat isolermaterial som bidrar till felaktiga mätresultat vid motståndsmätning.

13. Tips om skötsel och användandet

Batteribyte



Om displayen visar **"BAT LO"** återstår – beroende på användarläge – några timmars drifttid.

Öppna locket till batterifacket på apparatens framsida, ta ur det gamla batteriet och ersätt det med ett nytt av typen: 9V E-Block (PP3). Använd inga laddningsbara batterier!

Se till att polerna hamnar rätt och använd endast kvalitetsbatterier.

Tomma batterier får ej kastas bland hushållssoporna och ej heller i eld eller vatten utan de skall läggas i särskilda behållare som är avsedda för ändamålet.

Skötsel

Rengör apparaten vid behov med hjälp av en något fuktad, mjuk och luddfri duk. Se till att ingen fukt tränger in i apparathöljet. Använd inga rengöringsmedel i form av sprayer, lösningsmedel eller medel som innehåller alkohol eller skurmedel utan endast rent vatten när duken skall fuktas.

Byte av miljö

Om apparaten utsätts för temperaturväxlingar från kallt till varmt kan det uppstå kondens. Sådant kan exempelvis hända om apparaten legat i en kall bil över natten och tas in i rumsvärme. Att kretskortet då blir fuktigt är oundvikligt och detta kan i sin tur leda till felaktiga mätresultat. Därför visas heller inga mätvärden på displayen. I detta läge skall man vänta i ca 5 minuter tills apparaten har "aklimatiserat sig" innan man påbörjar mätningssproceduren.

14. Felsökning och lämpliga åtgärder

Displayen visar: "CAL Fail"



Orsak: Varje gång apparaten sätts på eller batteriet har bytts sker en automatisk kalibrering av apparaten.

När kalibreringen är klar visas "**CAL End**" på displayen, men om den inte lyckas visas "CAL Fail".

Om det står "**CAL Fail**" kan man inte utföra någon mätning och då måste man stänga av apparaten med valfri knapp. I annat fall stängs apparaten av automatiskt efter två minuter.

Möjliga orsaker till att kalibreringen misslyckas är smutsiga elektroder, defekt sensor eller något föremål som mätspetsarna kommit i kontakt med under mätningen.

Rengör vid behov elektroderna och säkerställ att mätspetsarna inte står i kontakt med andra föremål och försök därefter upprepa kalibreringen genom att sätta på apparaten på nytt. Om detta inte lyckas kan apparaten vara behäftad med något annat fel.

Displayen visar: "BAT LO"



Orsak: När batteriet nästan är slut står det **"BAT LO"** på displayen och då återstår beroende på användningssätt endast några timmars drifttid. Om ingen automatisk kalibrering sker utan om det fortfarande står **"BAT LO"** på displayen måste man omgående byta batteri.

15. Tekniska data

Mätområde byggfukt	15 ... 100 digit
Mätområde träfuktighet	5 % ... 50 %
Temperaturkompensation träfuktighet	0 °C ... 50 °C, 32 °F ... 122 °F
Batteri	9V E-Block (PP3)
Aktiv strömupptagning	ca. 2 mA
Passiv strömupptagning	ca. 50 µA
Batteriets livslängd	ca. 200 h (0,5Ah batterikapacitet)
Tillåten temperatur (vid förvaring)	-10 °C ... +60 °C
Tillåten relativ luftfuktighet (vid förvaring)	< 95% r.f., ej kondenserande
Tillåten arbetstemperatur (vid drift)	0 °C ... +50 °C
Tillåten relativ luftfuktighet (vid drift)	< 90 % r.f. resp. < 20g/m ³ (lägre värdet gäller)

Denna publikation ersätter alla tidigare. Detta material får inte i någon form bearbetas, mångfaldigas eller spridas utan vårt skriftliga medgivande, inte heller med användning av elektroniska system. Rätten till ändringar förbehållen. Alla rättigheter förbehållna. Varunamn används garantier av att de är fritt tillgängliga, och i allt väsentligt används tillverkarens stavning. De använda varunamnen är inregistrerade och skall uppfattas som sådana. Rätten till konstruktionsändringar förbehålls, liksom ändringar av form och färg, som ett led i en kontinuerlig produktförbättring. Den levererade produkten kan därför uppvisa avvikelser från bilder av produkten. Detta dokument har utarbetats med vederbörlig omsorg. Vi tar inget ansvar för fel eller utelämnanden.

