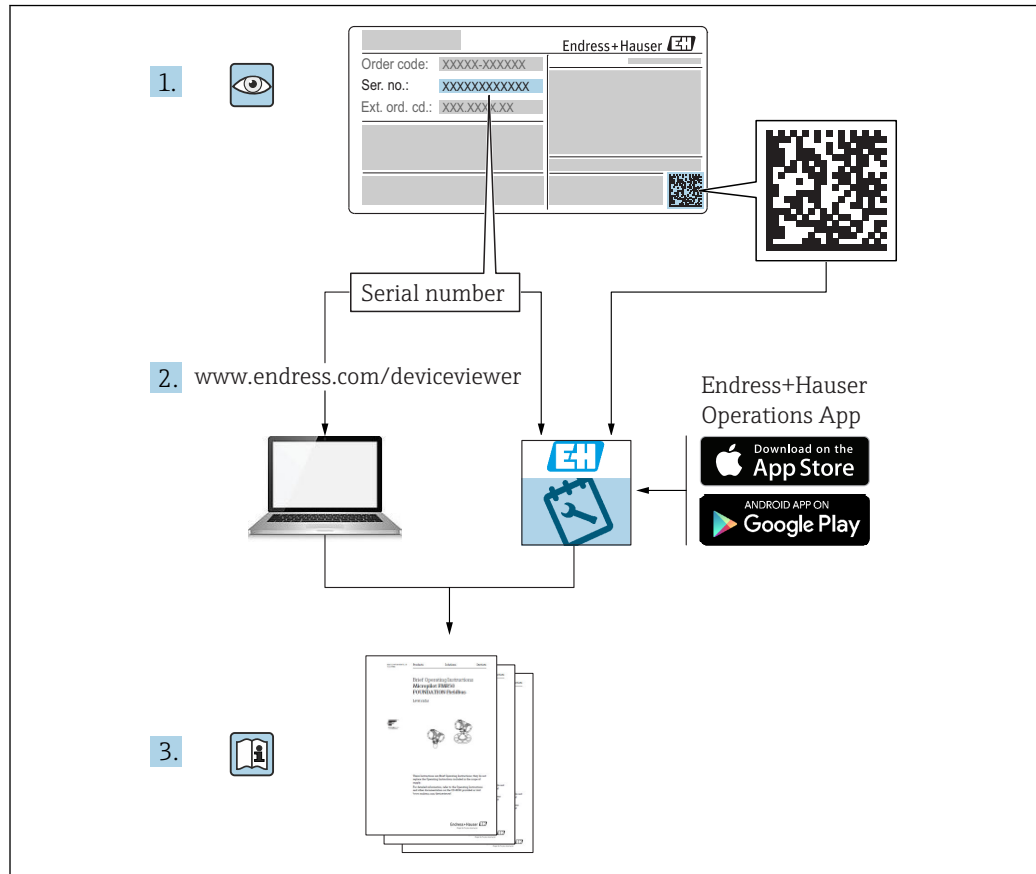


Betjeningsvejledning **Solitrend MMP20 (option D)**

Måling af fugtindhold i materialer





A0023555

Indholdsfortegnelse

1	Om dette dokument	4	8.3	Måleprocedure	25
1.1	Dokumentets funktion	4	8.4	Potentielle problemer på laboratoriet og på betonfabrikken	28
1.2	Anvendte symboler	4	9	Start på måling af frisk beton	31
1.3	Begreber og forkortelser	6	9.1	Procedure	31
1.4	Dokumentation	6	9.2	Kernefugt, kernevand og vandabsorption	34
2	Grundlæggende sikkerhedsanvisninger	7	9.3	Ovntørring som referenceværdi	35
2.1	Krav til personalet	7	9.4	Måling af jordtør frisk beton (dvs. stivnet beton uden sammenfald) med F1- konsistens	36
2.2	Tilsluttet brug	7	9.5	De tre typer vand, der måles med SWZ- proben	36
2.3	Sikkerhed på arbejdspladsen	7	9.6	Lufthuller, glasfibre og stålfibre	37
2.4	Driftssikkerhed	7	10	Administration og arkivering af betonformuleringer	38
2.5	Produktsikkerhed	8	11	S1-fugtprobe	39
3	Produktbeskrivelse	9	11.1	Tilslutning af S1-proben	39
3.1	Konstruktion	9	11.2	Måling	39
4	Modtagelse og produktidentifikation	10	11.3	Indstillinger	40
4.1	Modtagelse	10	11.4	Brug af S1-proben	46
4.2	Produktidentifikation	10	12	Tekniske data	52
4.3	Producentens adresse	10	12.1	Håndholdt instrument	52
4.4	Opbevaring, transport	10	12.2	SWZ-probe	52
5	Elektrisk tilslutning	11	12.3	S1-probe	52
5.1	Tilslutning af proben	11			
5.2	Opladning af batteriet	11			
6	Betjeningsmuligheder	12			
6.1	Betjeningselementer	12			
6.2	Beskrivelse af tasternes funktion	12			
6.3	Beskrivelse af ikonerne på displayet	13			
6.4	Betydning af den viste tekst	14			
7	Ibrugtagning	15			
7.1	Kontrol af emballagens indhold	15			
7.2	Opladning af batteriet	15			
7.3	Tilslutning af proben	15			
7.4	Tænding/slukning af det håndholdte instrument	15			
7.5	Konfiguration og måling	16			
7.6	Generel G-Set-parameter	17			
7.7	Indstilling eller ændring af de tre betonformuleringsparametre	18			
7.8	EC-T: en parameter til cementanalyse	20			
7.9	Generelle indstillinger	21			
8	SWZ-probe	24			
8.1	Introduktion	24			
8.2	Målevolumen	24			

1 Om dette dokument

1.1 Dokumentets funktion

Denne betjeningsvejledning indeholder alle de oplysninger, der er behov for i de forskellige faser af enhedens livscyklus, herunder:

- Produktidentifikation
- Modtagelse
- Opbevaring
- Installation
- Tilslutning
- Funktion
- Ibrugtagning
- Fejlfinding
- Vedligeholdelse
- Bortskaffelse

1.2 Anvendte symboler

1.2.1 Sikkerhedssymboler



Dette symbol gør dig opmærksom på en farlig situation. Der sker dødsfald eller alvorlig personskade, hvis denne situation ikke undgås.



Dette symbol gør dig opmærksom på en farlig situation. Der kan forekomme dødsfald eller alvorlig personskade, hvis denne situation ikke undgås.



Dette symbol gør dig opmærksom på en farlig situation. Der kan forekomme mindre eller mellemstor personskade, hvis denne situation ikke undgås.



Dette symbol angiver oplysninger om procedurer og andre fakta, der ikke medfører personskade.

1.2.2 Symboler for bestemte typer oplysninger og grafik



Tilladt

Procedurer, processer eller handlinger, der er tilladte



Forbudt

Procedurer, processer eller handlinger, der ikke er tilladte



Tip

Angiver yderligere oplysninger



Reference til figur



Information eller individuelle trin, der skal følges

1, 2, 3

Serie af trin



Resultat af et trin

1, 2, 3, ...

Delnumre

A, B, C, ...

Visninger

1.3 Begreber og forkortelser

BA

Dokumenttype "Betjeningsvejledning"

TI

Dokumenttype "Teknisk information"

SD

Dokumenttype "Særlig dokumentation"

TDR

Time Domain Reflectometry (reflektometri med tidsvisning)

HW

Hardwareversion

FW

Firmwareversion

1.4 Dokumentation

Følgende former for dokumentation er tilgængelige i området med downloads på Endress+Hausers hjemmeside (www.endress.com/downloads):



Se følgende for at få en oversigt over omfanget af den tilhørende tekniske dokumentation:

- *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): Indtast serienummeret fra typeskiltet
- *Endress+Hauser Operations-app*: Indtast serienummeret fra typeskiltet, eller scan 2D-matrixkoden (QR-koden) på typeskiltet.

1.4.1 Tekniske oplysninger (TI)

Planlægningshjælp

Dokumentet indeholder alle tekniske data om instrumentet og giver et overblik over tilbehøret og andre produkter, som kan bestilles til instrumentet.

2 Grundlæggende sikkerhedsanvisninger

2.1 Krav til personalet

Personale, der arbejder med installation, ibrugtagning, diagnostik og vedligeholdelse, skal opfylde følgende krav:

- ▶ Uddannede, kvalificerede specialister: Skal have en relevant kvalifikation til denne specifikke funktion og opgave.
- ▶ Personalet skal være autoriseret af anlæggets ejer/driftsansvarlige.
- ▶ Have kendskab til de lokale/nationale bestemmelser.
- ▶ Før arbejdet påbegyndes, skal personalet sørge for at læse og forstå anvisningerne i vejledningen og supplerende dokumentation samt certifikaterne (afhængigt af anvendelsen).
- ▶ Personalet skal følge anvisningerne og overholde de generelt vedtagne politikker.

Betjeningspersonalet skal opfylde følgende krav:

- ▶ Personalet er instrueret og autoriseret i overensstemmelse med opgavens krav af anlæggets ejer eller driftsansvarlige.
- ▶ Personalet følger anvisningerne i denne vejledning.

2.2 Tilsigtet brug

Anvendelse og medier

Instrumentet fungerer som en mobil terminal til måling af fugt i materiale.

Følgende prober kan tilsluttes: SWZ, S1, S1C, S2

Forkert brug

Kun prober, der er udviklet specielt til dette instrument, må tilsluttes det. Hvis der tilsluttes en probe, der ikke er udviklet til instrumentet, kan det beskadige instrumentet og/eller den tilsluttede probe.

Producenten påtager sig ikke noget ansvar for skader, der skyldes forkert brug eller utilsigtet brug.

2.3 Sikkerhed på arbejdspladsen

Ved arbejde på og med instrumentet:

- ▶ Brug de nødvendige personlige værnemidler i overensstemmelse med landets regler.

2.4 Driftssikkerhed

Risiko for personskade.

- ▶ Anvend kun instrumentet i korrekt teknisk og fejlsikker tilstand.
- ▶ Den driftsansvarlige er ansvarlig for, at instrumentet anvendes uden interferens.

Ombygning af instrumentet

Uautoriserede ændringer af instrumentet er ikke tilladt og kan medføre uventede farer.

- ▶ Hvis det på trods heraf alligevel er nødvendigt at foretage ændringer, skal du rådføre dig med producenten.

Reparation

Sådan sikres vedvarende driftssikkerhed og pålidelighed:

- ▶ Udfør kun reparationer på enheden, hvis de udtrykkeligt er tilladt.
- ▶ Overhold landets regler vedrørende reparation af elektriske enheder.
- ▶ Brug kun originale reservedele og tilbehør fra producenten.

Farligt område

Sådan undgås fare for personale og anlæg, når instrumentet anvendes i et farligt område (f.eks. eksplosionsbeskyttelse, sikkerhed for beholdere under tryk):

- ▶ Kontrollér ud fra typeskiltet, om det bestilte instrument er tilladt til den tilsigtede brug i det farlige område.
- ▶ Overhold specifikationerne i den separate supplerende dokumentation, som er en integreret del af denne vejledning.

2.5 Produktsikkerhed

Dette instrument er designet i overensstemmelse med god teknisk praksis, så det opfylder de højeste sikkerhedskrav, og er testet og udleveret fra fabrikken i en tilstand, hvor det er sikkert at anvende.

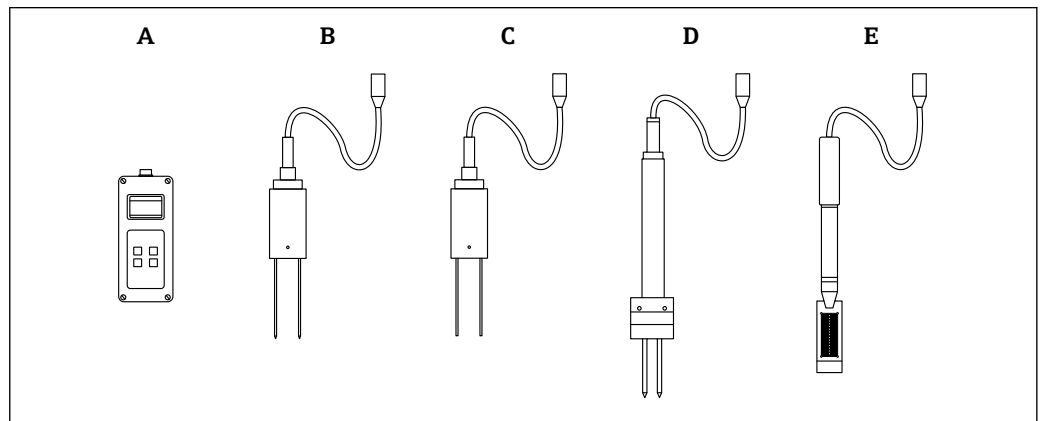
Det opfylder de generelle sikkerhedsstandarder og lovmæssige krav. Det er også i overensstemmelse med de EU-direktiver, der er angivet i instrumentets EU-overensstemmelseserklæring. Producenten bekræfter dette ved at forsyne instrumentet med CE-mærkning.

3 Produktbeskrivelse

Instrumentet bruges til at fastslå materiales fugtindhold baseret på TDR-teknologi (reflektometri med tidsvisning).

Målesystemet er egnet til mobil brug (batteridrift) og består af et håndholdt instrument og en tilsluttet probe.

3.1 Konstruktion



1


- A Håndholdt instrument
- B S1-probe med to stave
- C S1C-probe med to stave
- D S2-probe med to stave
- E SWZ-probe

4 Modtagelse og produktidentifikation

4.1 Modtagelse

Kontroller følgende ved modtagelse:

- Er ordrekoderne på følgesedlen og produktets mærkat identiske?
- Er produkterne ubeskadigede?
- Stemmer dataene på typeskiltet overens med bestillingsoplysningerne på følgesedlen?
- Eventuelt (se typeskiltet): Er sikkerhedsanvisningerne (XA) vedlagt?

 Kontakt producentens salgskontor, hvis et af disse forhold ikke opfyldes.

4.2 Produktidentifikation

Der findes følgende muligheder for identifikation af måleinstrumentet:

- Specifikationer på typeplade
- Udvidet ordrekode med specificering af instrumentets egenskaber på følgesedlen
- ▶ Indtast serienummeret fra typeskiltene i *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer)
 - ↳ Alle oplysninger om måleinstrumentet og omfanget af den tilhørende tekniske dokumentation vises.
- ▶ Indtast serienummeret fra typeskiltet i *Endress+Hauser Operations-appen*, eller brug *Endress+Hauser Operations-appen* til at scanne 2-D-matrixkoden (QR-kode) fra typeskiltet
 - ↳ Alle oplysninger om måleinstrumentet og omfanget af den tilhørende tekniske dokumentation vises.

4.3 Producentens adresse

Endress+Hauser SE+Co. KG
Hauptstraße 1
79689 Maulburg, Tyskland

4.4 Opbevaring, transport

4.4.1 Opbevaringstemperatur

-20 til +80 °C (-4 til +176 °F)

Brug den originale emballage

4.4.2 Transport af produktet til målestedet

Transportér måleinstrumentet til målepunktet i den originale emballage eller kasse (tilbehør).

5 Elektrisk tilslutning

5.1 Tilslutning af proben

Den probe, der skal bruges, slutes til det håndholdte instrument vha. et 7-benet stik.

Forkert brug


Kun prober, der er udviklet specielt til dette instrument, må tilsluttes det. Hvis der tilsluttes en probe, der ikke er udviklet til instrumentet, kan det beskadige instrumentet og/eller den tilsluttede probe.

Producenten påtager sig ikke noget ansvar for skader, der skyldes forkert brug eller utilsigtet brug.

5.2 Opladning af batteriet

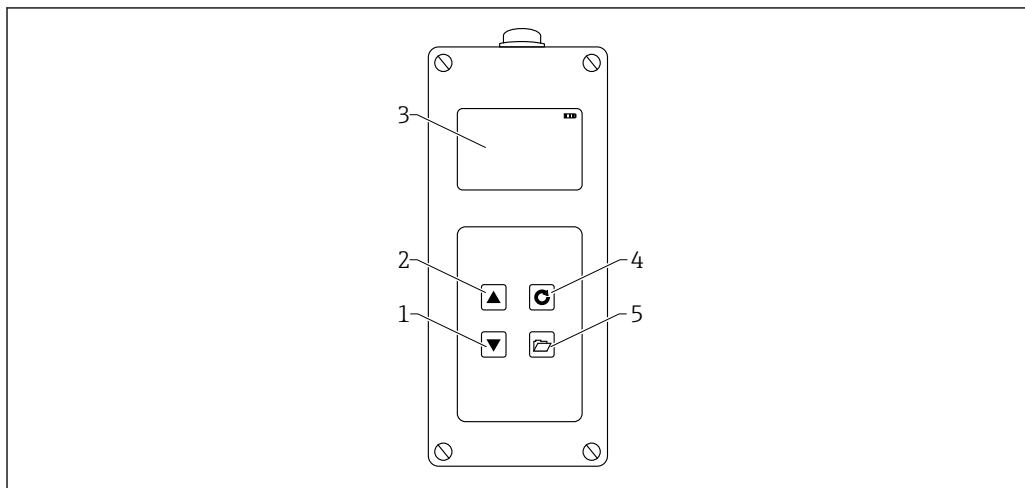
Den maksimale driftstid, der er angivet, gælder ved ideelle forhold. Den omgivende temperatur og genopladningscyklussen kan reducere driftstiden. Desuden falder genopladningskapaciteten af tekniske årsager med tiden, eller hvis instrumentet opbevares ved meget høje eller lave temperaturer.

Brug kun den medfølgende oplader til at oplade instrumentet. En anden opladningsspænding kan beskadige instrumentet. Hvis instrumentet bliver varmt, mens det oplader, er det normal adfærd og dermed ikke farligt. Hvis instrumentet kun virker meget kortvarigt eller slet ikke, selvom det oplades gentagne gange, er det integrerede batteri defekt og skal udskiftes.

 Udskift aldrig selv det indbyggede genopladelige batteri. Kontakt producenten direkte, hvis batteriet er defekt.

6 Betjeningsmuligheder

6.1 Betjeningselementer



A0040883

2 Betjeningselementer

- 1 "Ned"-navigationstast
- 2 "Op"-navigationstast
- 3 Display
- 4 Enter-tast
- 5 Mappetast

6.2 Beskrivelse af tasternes funktion

6.2.1 Enter-tast



- **Tænd/sluk:** tryk og hold i 1 s
- **Foretag en måling:** tryk kortvarigt
- **Vælg/aktiver et menupunkt:** tryk kortvarigt
- **Gem en indstilling:** tryk kortvarigt

6.2.2 Mappetast



- **Aktiver instrumentindstillinger:** tryk og hold i > 1 s
- **Forlad "Settings":** tryk kortvarigt
- **Gå tilbage fra menupunkterne:** tryk kortvarigt

6.2.3 "Op"-navigationstast



Forrige menupunkt eller indstilling: tryk kortvarigt

6.2.4 "Ned"-navigationstast



- Næste menupunkt eller indstilling: tryk kortvarigt
- Ryd værdihukommelsen (gennemsnitstilstand): tryk kortvarigt

6.3 Beskrivelse af ikonerne på displayet



 3 Resterende batterikapacitet




 4 Måling aktiv




 5 Indstilling gemt




 6 Lysstyrke for baggrundsbelysningen




 7 Tid indtil slukning (lys/APO)



 8 Tryk på tasten "Op"



 9 Tryk på tasten "Ned"



- 10 *Advarsel: Vandindholdsverdier på under 100 l/m³ bruges ikke, eller der stilles spørgsmålstegn ved gyldigheden af den målte værdi, hvis værdierne varierer for meget.*

6.4 Betydning af den viste tekst

Density: rå densitetsværdi for den målte friske beton

Water content: ovntørret vandindhold i l/m³

EC-T: elektrisk konduktivitet baseret på TDR-radarsignalet og derfor en vurdering af cementen i betonblandingen.

Serial No.: probens serienummer

HW: hardwareversion

FW: firmwareversion

7 Ibrugtagning

7.1 Kontrol af emballagens indhold

- Håndholdt instrument
- Strømadapter (12 V/2 A)
- Opladningsadapter
- Beskyttelseshætte
- Manual
- SWZ-probe

7.2 Opladning af batteriet

Opladning af batteriet, før proben bruges første gang

1. Sæt opladningsadapteren i det 7-benede stik på det håndholdte instrument
2. Strøm strømadapteren til opladningsadapteren
 - ↳ Opladning starter straks, hvis instrumentet allerede er tændt, eller hvis batteriet er overopladet.
3. Ellers kan instrumentet tændes ved at trykke på tasten Enter **C** i ca. 1 s
 - ↳ Et animeret batterisymbol på displayet indikerer, at opladning er aktiv. Den indbyggede opladningselektronik oplader batteriet, indtil det er helt opladet. Opladning tager ca. 2 h, hvis batteriet var helt afladet. Så snart batteriet er færdigt med at oplade, vises alle 4 "batterisøjler" permanent på displayskærmen, hvorefter batteriet bevares i fuldt opladet tilstand.

i **Batteriet må kun oplades ved stuetemperatur.** Hvis temperaturen er for lav, fungerer afbrydelsen for stop af opladning muligvis ikke korrekt, og batteriet kan blive overopladet. Hvis de omgivende temperaturer er for høje, kan instrumentet blive beskadiget af den varme, der genereres under opladning.

7.3 Tilslutning af proben

1. Sæt proben i det 7-benede stik på instrumentet
2. Stram koblingsmøtrikken

7.4 Tænding/slukning af det håndholdte instrument

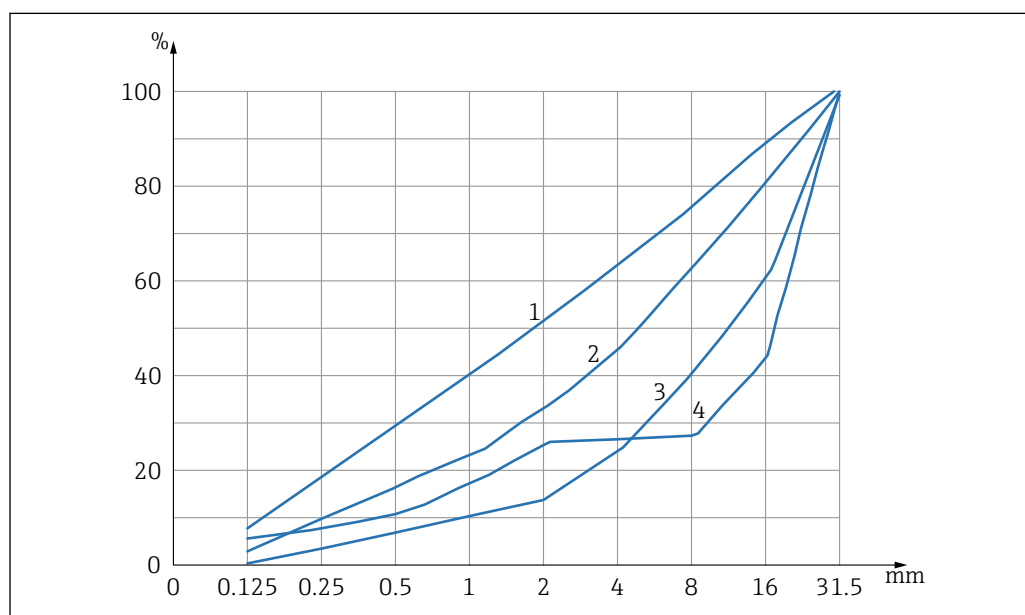
1. Tryk på Enter-tasten **C** i ca. 1 s
 - ↳ Instrumentet forsøger at kommunikere med den tilsluttede probe under opstartsprocessen. Det tager ca. 4 s. Hvis der ikke er tilsluttet en probe, eller hvis proben ikke kan findes af en eller anden årsag, vises der en fejlmeddelelse på skærmen. Hvis det lykkes instrumentet at finde proben, vises målebaggunden på skærmen, afhængigt af den relevante driftstilstand. Meddelelsen "Calibrating" vises forinden på displayet under startprocessen. Instrumentet tilpasses proben.
2. Instrumentet er nu klar til brug
3. Slukning af instrumentet
 - ↳ Tryk på Enter-tasten **C** i ca. 1 s

7.5 Konfiguration og måling

Hvis instrumentet skal kunne vise vandindholdet som en ovntørret værdi med den påkrævede nøjagtighed på ± 1 til 3 l/m^3 , skal systemet først indstilles til en bestemt "betonformuleringsegenskab" og til den type sten, der bruges. Denne indstilling foretages med CHAR- og G-Set-parametrene.

7.5.1 CHAR-parameter for betonformuleringsegenskaben

SWZ-proben bruger radarmålefeltet til at vise sorteringskurvens afhængighed ved forskellige betonformuleringer. Derfor bruger det håndholdte instrument 4 forskellige mulige indstillinger, der kan angives som en CHAR-parameter.



A0040877

11 De 4 mulige CHAR-parametre

- 1 Fin (sorteringskurve C)
- 2 Normal (sorteringskurve B)
- 3 Grov (sorteringskurve A)
- 4 Speciel (mellemrumsgraderet U)

Fin (sorteringskurve C)

Proben måler en anelse for lidt vand og skal derfor opjustere vandindholdet lidt

- Beton med højt mørtelindhold, dvs. en meget stor mængde sand, især med højt indhold af fine dele, et højt indhold af cement
- Standardblandinger, standardtilsætningsstoffer samt perchloroethylen (PCE'er)

Normal (sorteringskurve B)

Ingen eller mindre korrigerings

- Konstante og relativt velfordelte sorteringskurver
- Standardblandinger, standardtilsætningsstoffer samt PCE'er

Grov (sorteringskurve A)

Proben måler en anelse for meget vand og skal derfor nedjustere vandindholdet lidt

- Beton med højere k-værdier og lavt mørtelindhold
- Beton med konstante og relativt velfordelte B-graderingskurver med én ejendommelighed: lav målværdi for vandindholdet, der er mindre end 160 l/m^3 , og store mængder superblødgørere (PCE), som forbedrer de generelle flowegenskaber/reologi.

Speciel (mellemrumsgraderet U)

Proben måler en anelse for meget vand og skal derfor nedjustere vandindholdet lidt

- Meget lidt eller intet grus i størrelsen 2/8 mm eller 4/8 mm
- Standardblandinger, standardtilsætningsstoffer samt PCE'er

7.6 Generel G-Set-parameter

Proben måler både det fri effektive vand i frisk beton og en del af kernevandet eller det absorberede vand. Der er stentyper, som absorberer meget lidt kernevand, men der findes også aggregater, som f.eks. sandsten eller kalkgrus, der kan absorbere op til 50 l kernevand. Kernen eller det absorberede vand bruges ikke til at binde cementen og behandles derfor ikke for vandindholdsforholdet.

7.6.1 SWZ-proben måler tre typer vand

I princippet måler proben vanddelene ligesom ovntøringsmetoden

Frit vand

Det fri vand i betonblandingen, som indgår i beregningen af vandindholdsforholdet. Dette vand er den faktiske værdi, man søger ved brug af proben.

En del af kernevandet

Vand, der absorberes af aggregaterne. Proben kan kun måle en procentdel (ca. 1/3) af dette kernevand. Kernevandet kan være 10 til 35 l/m³ afhængigt af typen af sten. Denne (korrigerings)værdi er repræsenteret i G-Set-parameteren (ca. 2/3 af kernevandet), afhængigt af formuleringen og stentypen. G-Set-værdien er typisk ca. -10 l/m³, hvor der antages et kernevandsindhold på 15 l/m³. Disse -10 l/m³ trækkes derefter automatisk fra målingen i det håndholdte instrument, så aflæsningen i det håndholdte instrument stemmer overens med det effektive vandindhold. Se også kapitlet om "Kernefugt, kernevand og absorberet vand".


Tilsætningsstoffer

Tilsætningsstoffer, der opfører sig ligesom vand, måles også af SWZ-proben. Der skal tages højde for dette.

For G-Set-parameteren er det derfor nødvendigt at justere proben (kun én gang) ud fra den type sten, der bruges, hvilket afhænger af betonformuleringen. Hvis det effektive (eller ovntørrede) vandindhold i det håndholdte instrument skal vises, kræver det, at der tages højde for en værdi for "G-Set"-parameteren for den formulering, der bruges til stentypen. Denne værdi skal fastslås én gang.

Hvis det vandindhold, som proben viser for en bestemt beton, er for højt, skal G-Set justeres med det tilsvarende antal liter. Den nøjagtige G-Set-værdi, der skal tages højde for i betonformuleringen med stentypen (placering) og angives i det håndholdte instrument, kan bekræftes eller fastslås på to måder:

- Ved at sammenligne probemålingerne med flere korrekte værdier for betonen, f.eks. ved at blande beton med tørre aggregater.
- Ved at sammenligne probemålingerne med flere korrekte (!) ovntørrede værdier efter ovntørring. Det er vigtigt at tage højde for de mulige fejlkilder under ovntørringsprocessen.

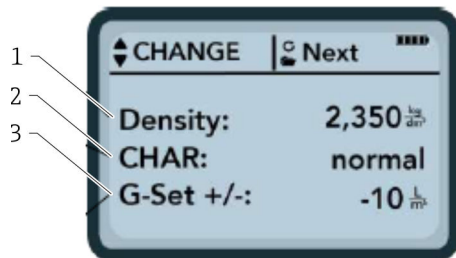
 Ovntørringsindholdet beregnes på følgende måde:

Ovntørret værdi = effektivt vand + kernevand + tilsætningsstoffer, der fungerer som vand. Se også kapitlet om "Kernefugt, kernevand og vandabsorption".

7.7 Indstilling eller ændring af de tre betonformuleringsparametre

7.7.1 Ændring eller angivelse af den rå densitet

Der skal først angives værdier for de konfigurerbare parametre, før det håndholdte instrument kan skifte til måletilstanden og måle vandindholdet.



- 1 Rå densitet D
- 2 Egenskaber
- 3 Generel indstilling

Egenskaber for betonformuleringen med 4 mulige indstillinger: grov A (minus korrigerende), normal B (ingen korrigerende), fin C (plus korrigerende) eller speciel U (minus korrigerende for mellemrumsgadering). Bemærk: Denne parameter påvirkes betydeligt af mørtelindholdet i betonen.

Generel indstilling: Finjustering af proben til betonvarianten med stentype og kernevand. Typisk angivelse af maks. ± 50 l: -10 l (2/3 af kernevandet), som automatisk trækkes fra under målingen, hvis det effektive vandindhold (det effektive vand) skal måles.

i Hvis det ovntørrede vandindhold skal måles med SWZ-proben, skal der angives en positiv værdi for G-Set, med 1/3 af kernevandet!

Angivelse af den rå densitet

1. Den første parameter, der skal konfigureres, er den rå densitet, som kan indstilles i trin på ± 0.005 . Ideelt skal den rå densitet indstilles korrekt i det håndholdte instrument før måling af vandindholdet
2. Indstil densitetsværdi D for den friske beton, som fastslås med en betonprøve, med navigationstasterne **▲▼**
3. Tryk på Enter **C** for at bekræfte indtastningen
 - ↳ Dette fører dig automatisk tilbage til menuen "Change"

i Det er vigtigt at angive den rå densitetsværdi, da den bruges direkte til at beregne vandindholdet. Hvis den rå densitet ikke kan bestemmes på stedet, er det også muligt at angive den rå densitet for at få acceptable måleresultater. En densitetsafvigelse på ± 0.02 betyder en fejl på ± 1.6 l i målingen af vandindhold. En forskel på 0.1 i den rå densitet, dvs. fra densitetsværdien 2.200 til 2.300, betyder en forskel i vandindholdet på 8 l!




7.7.2 Indstilling af egenskaben for CHAR-formulering

CHAR-parameteren angives ved at aktivere en af de fire mulige indstillinger:


- Fin C
- Middel B
- Grov A
- Mellemrum U

CHAR-parameteren påvirkes betydeligt af mørtelindholdet i betonen.





Angivelse af CHAR-parameteren

1. Brug navigationstasterne   til at vælge en af de fire mulige indstillinger for CHAR (fin C, middel B, grov A eller mellemrum U)
2. Tryk på Enter  for at bekræfte indtastningen

7.7.3 G-Set-finjustering for betonvariant med stentype og kernevand

-  G-Set-værdien angives i liter/m³ og kan angives i trin på 1 l/m³ op til maks. ±50 l/m³. Når der er identificeret en G-Set-værdi for en bestemt type sten, anbefales det at arkivere denne værdi


Angivelse af G-Set-værdien

1. Brug navigationstasterne   til at indstille G-Set-værdien i trin på 1 l/m³ op til maks. ±50 l/m³
2. Tryk på Enter  for at bekræfte indtastningen
 - ↳ Når du har ændret eller indstillet den rå densitet, CHAR-parameteren og G-Set, føres du automatisk til menuen "Meas", når du trykker på tasten Enter .

7.7.4 Måling i driftstilstanden "Average"

Følgende skærbillede vises i menuen "Meas", når værdierne for rå densitet og G-Set er blevet angivet. Det håndholdte instrument måler generelt i tilstanden "Average" og bestemmer det ovntørrede vandindhold i en frisk betonprøve i liter/m³ vha. den indtastede rå densitet.

Start af en enkelt måling

1. Tryk kort på tasten Enter 
 - ↳ Instrumentet begynder på den enkelte måling, og der vises et roterende symbol i stedet for batterisymbolet i øverste højre hjørne, så længe måleprocessen varer. Der kan ikke foretages andre handlinger imens. En enkelt måling tager ca. 2 til 3 s. Når målingen er færdig, vises batterisymbolet på displayet igen.
2. Vandindholdet, som beregnes vha. den rå densitet D, vises i liter/m³ på skærmen. Antal individuelle målinger vises under denne værdi i "No. values".



12 Målemenuen

- 1 Indstil nye parametre
- 2 Kort tryk: slet den sidste individuelle måleværdi; længere tryk: slet hele måleserien
- 3 Konduktivitet/evaluering af cementen
- 4 Standardafvigelse: flere enkelte målinger er nødvendige, hvis standardafvigelsen er > 0.5 !
- 5 Resterende batteri
- 6 Vandindhold som en gennemsnitlig værdi
- 7 Sidste enkelte måling (kan slettes)
- 8 Antal udførte målinger

- i Der skal tages mindst 5 individuelle målinger for at opnå en repræsentativ værdi for materialeblandingen (se Målecyklus for SWZ-probe).
 - I tilfælde af beton, der har en tendens til at bløde, vil udførelse af flere individuelle målinger øge nøjagtigheden og sikre en mere repræsentativ værdi.
 - Store grusstykker direkte ved probens overflade kan påvirke en aflæsning, så der f.eks. måles et lavere vandindhold.
 - Beton, der er blandet forkert, er vanskeligt at måle med proben.

Målekvalitet:

Standardafvigelsen StdDev, som vises af det håndholdte instrument, afspejler aflæsningens kvalitet. Hvis StdDev-værdien er >0.5, er betonblandingen for heterogen; der kræves flere enkelte målinger. Der skal foretages mindst 6 enkelte målinger, og der skal vises en StdDev på 0.1 til 0.5, før du kan stoppe med at foretage enkelte målinger og acceptere den målte værdi som det endelige resultat.

Det er dog meget vanskeligt at opnå en StdDev på <0.5 for meget heterogen beton (f.eks. beton, der bløder betydeligt).

Smileys på displayets skærm angiver, om standardafvigelsen er god, acceptabel eller ikke acceptabel:

- 😊 god (<0.2)
- 😐 acceptabel (0.2 til 0.49)
- ☹️ ikke acceptabel (>0.5)

Det håndholdte instrument filtrerer automatisk vandindholdsværdier fra, som er mindre end 100 l/m³. For eksempel hvis der ved et uheld trykkes på startknappen under en måleserie, eller hvis proben endnu ikke var indført helt i betonen.

Værdier, der er for lave, markeres med et advarselstegn ⚠️ og bruges ikke til at beregne gennemsnittet.

Måleserien kan ryddes ved at trykke på navigationstasten ⏏️, og det håndholdte instrument er derefter klar til en ny målecyklus.


7.8 EC-T: en parameter til cementanalyse

EC-T-parametere vises på skærmen. Med TDR-målemetoden fastslås den elektriske konduktivitet (EC-T) for betonen vha. højfrekvensdæmpning af radarimpulsen, så det er muligt at vurdere cementindholdet eller cementtypen. Den viste EC-T-parameter kan fortolkes som en foreløbig værdi for cementindholdet eller cementtypen under enkelte målinger, hvilket sikrer større sikkerhed og pålidelighed ved overvågning og kontrol af en

kendt betontype. Det anbefales, at brugeren dokumenterer de betonvarianter, der måles. Det gør det nemmere at kontrollere værdierne ved efterfølgende kontrolmålinger.






EC-T-måleområde

- Beton med lavt cementindhold eller særlige cementtyper: 15 dS/m
- Beton med højere cementindhold eller særlige cementtyper: 45 dS/m

 EC-T-parameteren kan kun evalueres korrekt, hvis betontypen kendes.

7.9 Generelle indstillinger

Ændring af indstillingerne:

1. Tryk på mappetasten  i længere tid (2 s)
 - ↳ Menuen "Settings"
2. Tryk på navigationstasterne  
 - ↳ Gå til et menupunkt
3. Tryk på tasten Enter 
 - ↳ Bekræft det valgte menupunkt
4. Tryk på mappetasten 
 - ↳ Afslut det aktuelle menupunkt og menuen "Settings"

7.9.1 Oversigt over konfigurationsmulighederne

- **Find probe**
Søger efter en tilsluttet probe
- **Language**
Skift systemsproget
 - German
 - English
- **Auto-power-off**
Indstilling for automatisk slukning
- **Display lighting**
Indstilling for baggrundsbelysning
 - Slukketid
 - Lysstyrke
- **Display contrast**
Indstilling for optimal kontrast
- **Probe info**
Viser oplysninger om proben
- **Info**
Viser oplysninger om det håndholdte instrument
- **Material calibration**
Vælg kalibreringskurve for forskellige materialer

7.9.2 Find probe

Vælg menupunktet "Find probe", hvis:

- Der er kommunikationsproblemer mellem det håndholdte instrument og proben under opstart
- Proben tilsluttes for første gang
- Proben skal ændres under drift

Når dette menupunkt er valgt, gør det håndholdte instrument et forsøg mere på at oprette forbindelse til en tilsluttet probe.

Probens serienummer vises på displayet, så snart der er oprettet forbindelse.

"Probe not found" vises på displayet, hvis der ikke kan oprettes forbindelse.

? Der er ikke oprettet forbindelse til proben på trods af flere forsøg


- ▶ Kontroller, at proben er tilsluttet korrekt, og kontakt om nødvendigt producentens serviceafdeling

7.9.3 Language

Sproget for det håndholdte instrument kan vælges i dette menupunkt.

Valgmuligheder:

- German
- English


1. Vælg det ønskede sprog vha. navigationstasterne ▲▼
2. Tryk på Enter **C** for at aktivere det valgte sprog
 - ↳ Når indstillingen er blevet aktiveret, vises symbolet  i øverste højre hjørne

7.9.4 Auto-power-off

Den automatiske slukketid kan vælges i menupunktet "Auto-power-off"

Valgmuligheder:

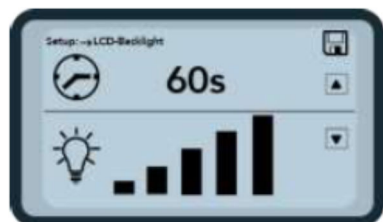
- -- minutter (slukkefunktion deaktiveret)
- 1 minut
- 2 minutter
- 5 minutter
- 10 minutter
- 20 minutter

1. Vælg den ønskede slukketid vha. navigationstasterne ▲▼
2. Tryk på Enter **C** for at aktivere den valgte slukketid
 - ↳ Når indstillingen er blevet aktiveret, vises symbolet  i øverste højre hjørne

i Det håndholdte instrument slukkes kun automatisk, hvis der ikke er blevet trykket på en tast inden for det indstillede tidsinterval. Nedtællingen til slukning starter, når der trykkes på en tast.



7.9.5 Display lighting

Displayets baggrundsbelysning kan tilpasses eller slukkes for at opnå længere driftstid. Følgende skærbillede vises, når punktet er blevet valgt i menuen:



 13 Display lighting

1. Vælg den ønskede automatiske slukketid ved at trykke på navigationstasten ▲ flere gange
2. Vælg displayets ønskede lysstyrke, eller sluk det helt ved at trykke på navigationstasten ▼ flere gange





3. Tryk på Enter  for at aktivere og gemme de valgte indstillinger
 - ↳ Når indstillingen er blevet aktiveret, vises symbolet  i øverste højre hjørne

7.9.6 Display contrast

Ved ekstreme temperaturer kan det være nødvendigt at ændre kontrastindstillingen for at gøre det nemmere at aflæse skærmen.



 14 Display contrast

1. Brug navigationstasterne   til at indstille kontrasten, så du tydeligt kan se alle de grå graderinger i søjlediagrammet.
2. Tryk på Enter  for at aktivere og gemme den valgte indstilling
 - ↳ Når indstillingen er blevet aktiveret, vises symbolet  i øverste højre hjørne

7.9.7 Probe info

Følgende oplysninger om den tilsluttede probe vises i menupunktet "Probe info":

- Serienummer
- Probetape
- Hardwareversion (HW)
- Firmwareversion (FW)

7.9.8 Oplysninger

Følgende oplysninger om det håndholdte instrument vises i menupunktet "Info":

- Serienummer
- Hardwareversion (HW)
- Firmwareversion (FW)
- Batterikapacitet
- Batterispænding


7.9.9 Materialekalibreringskurver

SWZ-proben kan indstilles til en materialekalibreringskurve i menupunktet "Material calibration curves".

Når der er tændt for instrumentet, vises den kalibreringskurve, der er konfigureret i dette menupunkt, i ca. 3 s nederst på skærmen.

Overordnet set kan der administreres op til 15 kalibreringskurver for materialer som opslæmning, slam osv.

Betonmålingens følsomhed kan ændres ved at vælge en anden kalibreringskurve.

-  Standardkalibreringskurven "Cal. No.: 4" er indstillet som standard for beton.
 - Undlad at ændre denne indstilling, eller ændr den kun, hvis du måler et andet materiale end frisk beton
 - Yderligere oplysninger kan fås ved at kontakte producentens serviceafdeling

8 SWZ-probe

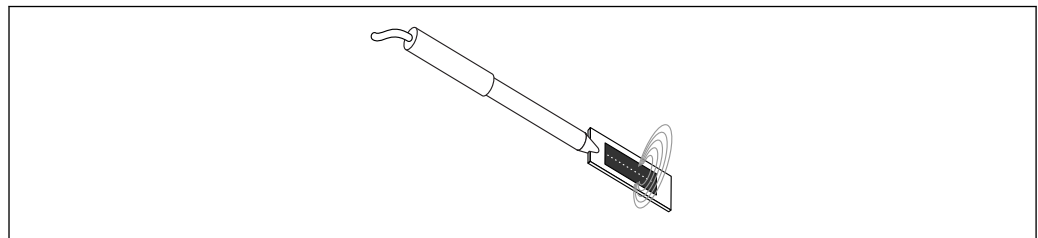
8.1 Introduktion

SWZ-proben bruger radarteknologi ved 1 GHz og en probe, hvis målefelt trænger dybt ind i det materiale, der skal måles. Plast og flydende friske beton med en konsistensklasse på F2 til F6 kan måles nemt og direkte på manuel vis. En automatisk gennemsnitsfunktion, hvor der foretages 4 til 10 enkelte målinger, sikrer en repræsentativ måling af materialeblandingen. Takket være den strukturerede målemetode vises der repræsentative og præcise måleresultater i løbet af et par minutter.

Proben bruger TDR-teknologi (reflektometri med tidsvisning) baseret på guidede radarbølger. Radarbølger med meget lav effekt (kun 10 mW) (dvs. ingen potentiel risiko pga. elektromagnetisk stråling osv.) bruges også til f.eks. industriniveaumåling. I målemetoden dæmpes radarimpulsen baseret på cementindholdet og -typen og bruges som EC-T-ledeevneværdi i dS/m (decisiemens pr. meter) for vurderingen af cementen.

i Bemærk, at den målte værdi kan svinge betydeligt for beton, der ikke overholder specifikationerne i DIN EN 206-1 og DIN 1045-2 (f.eks. beton, der har en tendens til at bløde). Beton, der er blandet forkert, er svært at måle!

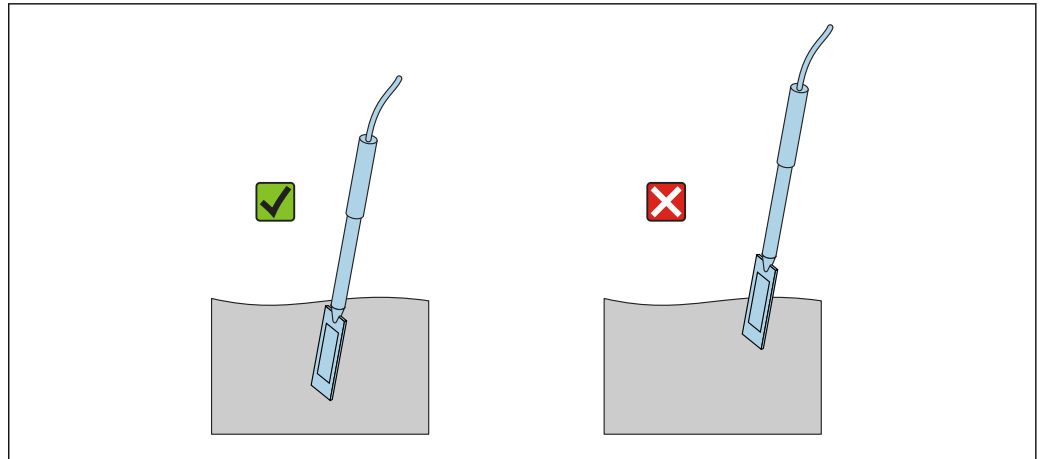
8.2 Målevolumen



A0040930

15 SWZ-probens målefelt

I teorien trænger de elektromagnetiske feltlinjer gennem det materiale, der skal måles, til en uendelig dybde. Probens effektive gennemtrængningsdybde, som er relevant for målingen, er dog maks. 5 cm omkring probeoverfladen ved den mørke keramiske plade. Feltlinjerne rundt om proben er vist på grafikken. Hvad angår målefeltets intensitet, er det vigtigt at tage højde for, at feltlinjefordelingen ved alle dielektriske målemetoder er eksponentiel og ikke lineær. Det betyder, at feltlinjen er mest intens direkte ved probehovedet med alle målemetoderne og falder eksponentielt jo længere målingen er fra probehovedet. Konsekvensen for fugtprober er, at større grusstykker direkte ved probehovedet kan forfalske en aflæsning. Derfor bruger f.eks. fugtprober, som bruges i betonblandere, et gennemsnit af og filtrerer flere individuelle målinger for at opnå en nøjagtighed på ± 1.5 l/m³ med blanderproben. Ligesom ved anvendelse i en blander er det vigtigt ved brug af SWZ-proben at tage højde for, at store grusstykker, som er placeret direkte ved probehovedet, kan forfalske en aflæsning. Når der foretages målinger med SWZ-proben, skal det derfor prioriteres at ændre lejeforholdene for sand, cement og store grusstykker, så der opnås en repræsentativ materialeblanding med flere enkelte målinger. Dette opnås ved at foretage flere enkelte målinger med forskellige lejeforhold omkring probehovedet.



16 Brug af SWZ-proben

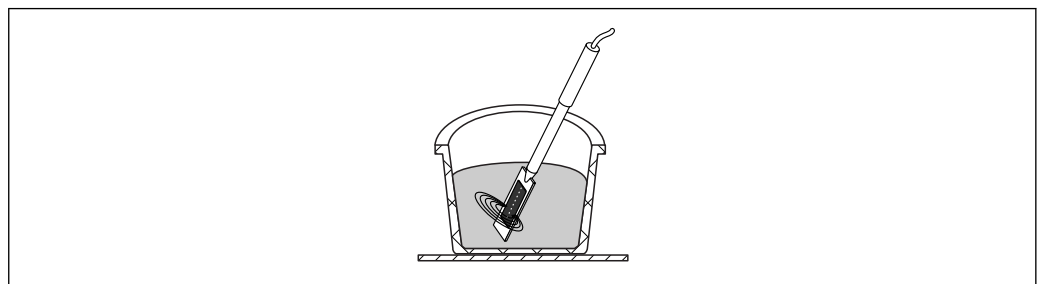
Korrekt brug af proben:

- Probens målefelt skal befinde sig helt i betonen
- Probehovedet skal være indført helt i den beton, der skal måles, uden nogen "lufthuller"
- Når der foretages flere målinger, skal probehovedet aldrig indføres samme sted i betonen. Hvis du kun måler ved ét punkt, er der risiko for, at materialet skiller ved dette punkt. Det skyldes, at når probehovedet er fjernet, kan tomrummet fyldes med finere eller mere flydende partikler, og vandindholdsværdien bliver derfor stadig højere.

8.3 Måleprocedure

8.3.1 Måling i en plastspand

Frisk beton skal altid måles i en plastspand, da det udelukker, at metal påvirker målingen. På grund af målefeltets spredning (bølger på grafikken) skal der vælges en spand med en kapacitet på ca. 10 l som vist nedenfor. Spanden skal være tilstrækkeligt høj til at sikre, at der stadig er tilstrækkelig plads mellem proben og spandens bund, når proben føres ind i betonen.



17 Målefeltsspredning for SWZ-proben

- i** Undgå at ryste den friske beton i spanden, da materialet ellers kan skille. Når proben er blevet indført, skal du banke på siden af spanden 2-3 gange med foden, så betonen bliver tilstrækkeligt kompakt til at sikre, at den friske beton omgiver probefladen ved den mørke keramiske plade uden nogen luftlommer.

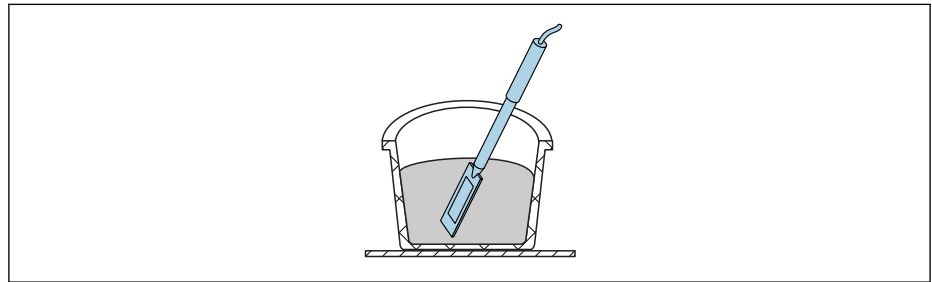
Der skal foretages mindst 5 målinger; hver gang skal proben indføres i spandens side på forskellige steder med intervaller på 70°

Bemærk følgende:

- Der må ikke være rester af gammel beton ved keramikken på probebladen. Rengør om nødvendigt fladen med en stålbørste.
- Mængden af beton i spanden skal være mindst 3 cm højere end probehovedets længde (<18 cm). I tilfælde af beton med et højt vandindhold er det særligt vigtigt at sikre, at betonen ikke skiller under målingen eller som resultat af den.
- Indfør probehovedet helt i betonen ude ved spandens kant i en let vinkel.
- Bank på siden af spanden for at gøre betonen mere kompakt rundt om proben. Dette sikrer, at den friske beton er pakket optimalt omkring probebladen ved målingen.

8.3.2 Måling af beton med flowklasse F2, F3 eller F4

1. Indfør proben i den friske beton ved spandens kant



A0040936

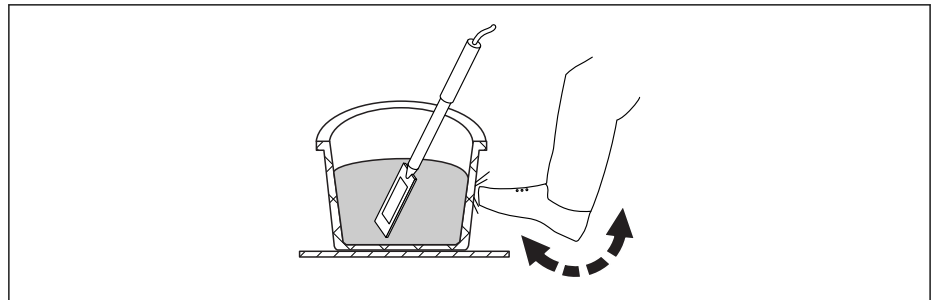
2. Foretag en individuel måling

3. Fjern proben fra spanden

↳ Når proben fjernes fra betonen, kan den friske beton skille ved dette punkt, og fine partikler kan trænge ind i hulrummet.

4. Indfør proben i den friske beton igen ved spandens side, så proben er ca. 70 ° fra den forrige position

5. Bank på siden af spanden (f.eks. med foden) for at gøre betonen mere kompakt ved probens overflade.

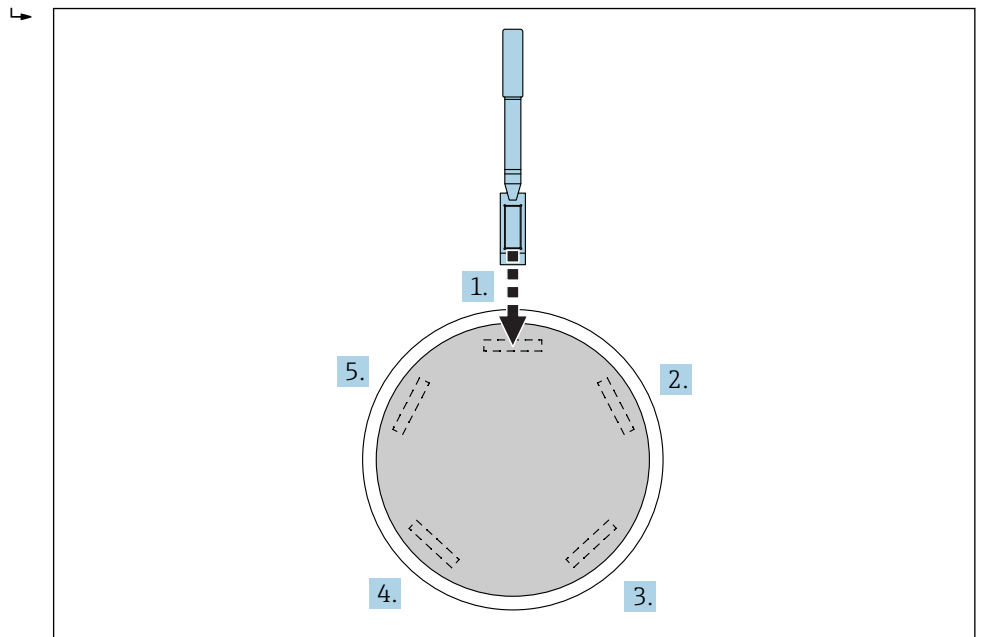


A0040938

6. Foretag en individuel måling mere

7. Indfør proben ved spandens side igen, så proben er ca. 70 ° fra den forrige position

8. Gentag processen 4 til 5 gange i alt



A0040937

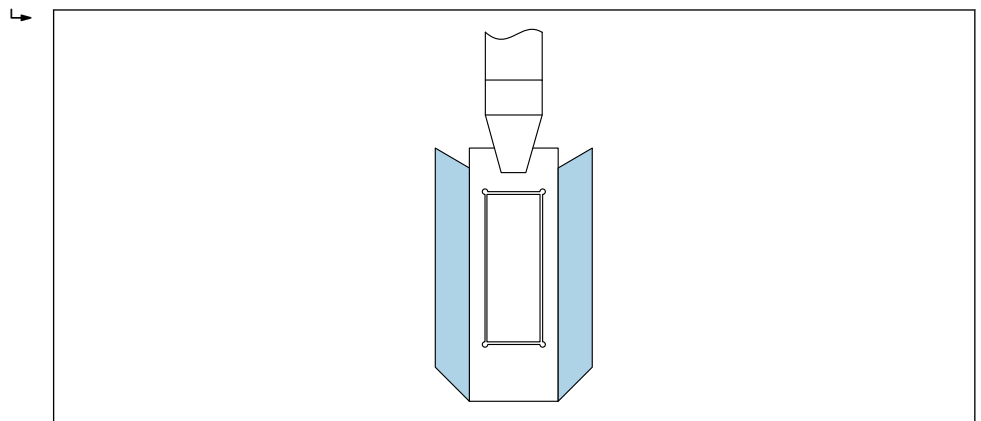
i Hvis der sidder beton fast, skal probens mørke keramiske overflade tørres ren før hver måling for at sikre, at betonrester, som sidder fast på probens overflade, ikke forfalsker målingen. Beton med flowklassen F2, F3 og F4 skiller ikke så nemt. Derfor giver denne målemetode, hvor man indfører proben i siden og banker på spandens side for at komprimere betonen, de bedst mulige måleresultater. For relativt stivnet F2-beton kan det være nødvendigt at anbringe spanden sammen med proben på et rystebord for at komprimere betonen før målingen.

8.3.3 Måling af beton med flowklasse F5 og F6

Meget flydende beton har en tendens til at skille, og der er risiko for, at der samles større dele på spandens bund. Når SWZ-proben indføres, kan der samles fine partikler rundt om probens overflade, og de værdier, der måles for vandindholdet, bliver derfor for høje.

Derfor anbefales følgende procedure ved måling af beton med flowklasse F5 til F6:

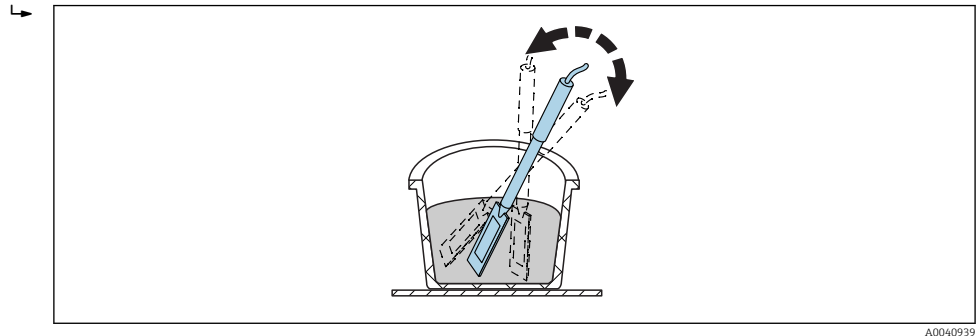
1. Fyld 3/4 af en 12 l spand med beton
2. Indfør probehovedet med plug-in-bladet (plast) lodret helt ned i betonen ude ved spandens kant.



A0040931

Plug-in-bladet sikrer, at de store grusstykker ikke "driver væk" fra probehovedet og ud mod siden under målingen, da det kan forårsage unøjagtigheder.

3. Skub langsomt probespidsen – med den sorte keramiske overflade foran – i en diagonal retning mod den modsatte side af spandens bund. Håndtaget skal hvile mod spandens kant bagefter.



Dette sikrer, at der er en repræsentativ betonblanding ved probens overflade.

4. Gentag denne procedure flere gange, hvor proben indsættes et forskelligt sted hver gang, så den er forskudt fra det forrige sted.

↳ Slet alle individuelle målinger, der er langt fra den viste gennemsnitlige værdi

- i** Ovntørret prøvetagning og ovntørret test af beton med flowklasse F5 og F6 kan også give unøjagtige resultater. Hvis betonen til ovntørningsprocessen tages fra spandens overflade eller fra bunden af spanden, kan der være en forskel på op til 40 l i vandindholdet for beton, der har tendens til at bløde!

Efter 4-5 målinger:

- Hvis standardafvigelsen efter 4-5 ikke er acceptabel (dvs. >0.5), eller hvis de målte værdier svinger for meget, skal der foretages yderligere individuelle målinger.
- Før målingerne udføres, skal den friske beton blandes i spanden igen med professionelle blandeværktøjer. Bland ikke betonen for længe, da der kan trænge vand ud fra betonen.
- Derefter kan der foretages yderligere målinger.

- i** Betonformuleringer, der ikke er ideelle, er mere tilbøjelige til at have udsving i den målte værdi. I tilfælde af beton, der ikke opfylder specifikationerne i DIN EN 206-1 og DIN 1045-2 (beton, der har tendens til at bløde, skiller), kan den målte værdi svinge. Beton, der er blandet forkert, er svært at måle med SWZ-proben (men også med ovntørningstesten)!


8.4 Potentielle problemer på laboratoriet og på betonfabrikken

8.4.1 Situation 1: Blanding af betonen med tørågregater

Afhængigt af stentypen kan det tage noget tid, før tørågregater bliver mættet efter blandeprocessen. Dette kan gå fra 3 til 5 min for relativt absorberende ågregater, til op til en time for mindre absorberende ågregater. Da SWZ-proben kun "ser" en tredjedel af kernevandet, anbefaler vi, at du venter "et vist tidsrum" efter blanding af tørågregater, før vandindholdet kontrolleres med SWZ-proben.

Eksempel: Tørre, højabsorberende sten kan absorbere op til 30 l vand pr. kubikmeter i løbet af relativt kort tid. På grund af det ligeligt fordelte fugtindhold er den sten, der bruges og opbevares, dog ikke helt tør. Den har i stedet typisk et vandindhold på 7 l/m³. For en betonformulering med et effektivt vandindhold på 175 l/m³ blev 175 l + 23 l = 197 l brugt. Umiddelbart efter, at betonen er blevet blandet, måler SWZ-proben ca. 185 l her og viser derefter en aflæsning på 175 l relativt hurtigt efter ca. 3 til 5 min (afhængigt af stentypen). For det håndholdte instrument ville to tredjedele af det maksimale kernevand være angivet for G-Set-parameteren. I dette tilfælde ville to tredjedele af det

30 l maksimale kernevand være trængt ind i det håndholdte instrument for G-Set, dvs. G-Set = -20 l, hvis det effektive vand skal måles.

 Ved blanding med tørreggater er det vigtigt at vente et vist tidsrum – afhængigt af stentypen – før der foretages en aflæsning med SWZ-proben!

8.4.2 Situation 2: Efterfølgende tilsætning af vand til betonen

Problemer og manglende overensstemmelser under en laboratorietest, der blev udført på følgende måde:

1. Vandindholdet på ca. 8 l frisk beton blev målt i en spand med SWZ-proben. Der blev f.eks. målt en aflæsning på 178 l/m^3 .
2. Derefter blev der føjet 50 g vand til den friske beton, hvilket f.eks. svarer til en stigning i vandindholdet fra 178 l/m^3 til 184.25 l/m^3 . Efter blanding af betonen i ca. et minut i en lille blander blev betonen derefter testet for rå densitet og flowklasse. Den beton, der blev brugt til at fastslå densiteten og flowklassen, blev derefter hældt tilbage i målespanden med henblik på bagefter at fastslå vandindholdet med SWZ-proben.
3. Derefter blev betonens vandindhold målt med SWZ-proben. Denne gang var resultatet dog kun 181 l/m^3 og ikke 184.25 l/m^3 som forventet.
 - ↳ Når betonen blandes i den lille blander, vil der allerede være noget af vandet, som trænger ud. Det skyldes, at når relativt små mængder beton blandes i en åben beholder, sidder vandet fast på beholdervæggen på et stort overfladeområde og fordampes. Hvis denne beton derefter også bruges til at teste flowklassen og rå densitet, sidder der ikke noget grus og næsten heller ikke noget sand fast på testinstrumenternes udvendige vægge, men vandet og findele "klistrer" fast på disse overflader, fordi der hænger vand ved. Denne effekt kan nemt kontrolleres. Efter den første SWZ-probeaflæsning på 178 l/m^3 blandes betonen igen i ca. et minut, og derefter kontrolleres vandindholdet igen med SWZ-proben. Reduktionen på 2 til 3 l/m^3 i vandindholdet er derefter en indikator for fordampningseffekten som resultat af blanding.

 Efterfølgende målinger af betonen forårsager betydelige afvigelser i vandindholds aflæsningerne!

8.4.3 Situation 3: Prøvetagning på betonfabrikken

1. Før betonen blev overført til en betonkanon, blev der taget en betonprøve direkte fra et blandesystem med to aksler og overført til en spand.
2. Betonprøven med en graderingskurve med normal fordeling og en målværdi for vandet på 170 l/m^3 blev målt med SWZ-proben og 170 l/m^3 vist som aflæsningen.
3. Derefter blev der ovntørret en betonprøve på 5 kg. Der blev fastslået en ovntørret værdi på 149 l/m^3 , dvs. der var en forskel på -21 l/m^3 .
 - ↳ Da betonen blev blandet i blandesystemet med to aksler uden først at blive blandet igen i betonkanonen, indeholdte den ovntørrede prøve i den første prøvetagning mange store grusstykker. Disse store grusstykker resulterede i en betydelig fejl ved prøvetagning: Der var ganske enkelt for mange store stykker grus i prøven, som "sænkede" den ovntørrede værdi til 149 l/m^3 (grusstykker har ikke noget vandindhold). Cementpastaen, der var meget høj som resultat af dette, fik SWZ-aflæsningen til at afvige fra den (ellers korrekte) ovntørrede værdi.

Store grusstykkeres påvirkning ved prøvetagning:

■ **Ovntørret prøve på 1.5 kg (3.31 lb):** ± 2 store grusstykker giver en fejl på $\pm 9 \text{ l/m}^3$

- Formulering A med et relativt højt indhold af findele og lavt 16/32 mm grusindhold: ca. 5 stykker 16/32 mm grus
- Formulering B med mellemrumsgradering, dvs. lavt indhold af 4/8 mm grus og højt indhold af 16/32 mm grus: ca. 15 stykker 16/32 mm grus

■ **Ovntørret prøve på 5 kg (11 lb):** ± 2 store grusstykker giver en fejl på $\pm 3 \text{ l/m}^3$

- Formulering A med et relativt højt indhold af findele og lavt 16/32 mm grusindhold: ca. 16 stykker 16/32 mm grus
- Formulering B med mellemrumsgradering, dvs. lavt indhold af 4/8 mm grus og højt indhold af 16/32 mm grus: ca. 100 stykker 16/32 mm grus


 Et enkelt stykke 16/32 mm grus vejer 10 til 50 g (0.35 til 1.76 oz). Derfor har korrekt prøvetagning stor betydning for nøjagtigheden

9 Start på måling af frisk beton

BEMÆRK


Under måleprocessen må der aldrig være metaldele i nærheden af probehovedet, da metal kan påvirke probens målefelt. Frisk beton skal altid måles i en plastspand, da det udelukker, at metal påvirker målingen. Probens overflade skal være ren og fri for rester. Der må ikke sidde beton på probens overflade.

► Rengør om nødvendigt proben med en stålbørste

-  Der skal tages mindst 5 individuelle målinger for at opnå en repræsentativ værdi for materialeblandingen (se Målecyklus for SWZ-probe).
- I tilfælde af beton, der har en tendens til at bløde, vil udførelse af flere individuelle målinger øge nøjagtigheden og sikre en mere repræsentativ værdi.
- Store grusstykker direkte ved probens overflade kan påvirke en aflæsning, så der f.eks. måles et lavere vandindhold.
- Beton, der er blandet forkert, er vanskeligt at måle med proben.

Standardafvigelsen StdDev, som vises af det håndholdte instrument, afspejler aflæsningens kvalitet. Hvis StdDev-værdien er >0.5 , er betonblandingen for heterogen; der kræves flere enkelte målinger. Der skal foretages mindst 6 enkelte målinger, og der skal vises en StdDev på 0.1 til 0.5, før du kan stoppe med at foretage enkelte målinger og acceptere den målte værdi som det endelige resultat.

Brug af det håndholdte instrument med de individuelle taster, probetilslutning, oplader osv. beskrives i detaljer i vejledningen. I det følgende afsnit forklares kun de individuelle handlinger med LCD-displayet og tasterne.

-  For at kunne vise det nøjagtige vandindhold skal systemet derfor først indstilles til "formuleringssegenskaben" og til betonvarianten med stentypen.



Instrumentet kan indstilles til betonformuleringsens egenskab med indstillingen "fine", "coarse", "normal" eller "special" i CHAR-parameteren (se afsnittet "Indstillinger og måling").

Det er muligt at finjustere til betonvarianten med stentypen vha. G-Set-parameteren. Hvis G-Set-værdien har et plustegn, lægges den indstillede værdi automatisk til eller trækkes fra under målingen. Hvis der fortsat vises et vandindhold, der afviger fra referencen, skal G-Set-værdien reduceres, for eksempel fra -10 til -8 . Den nøjagtige G-Set-værdi, der skal tages højde for i betonvarianten med stentypen (placering) og angives i instrumentet, kan kontrolleres eller fastslås på to måder:

- Ved at sammenligne målingerne for SWZ-proben med flere korrekte målværdier for betonens vandindhold
- Ved at sammenligne målingerne for SWZ-proben med flere korrekte værdier for en laboratoriemetode (f.eks. ovntørring)

9.1 Procedure

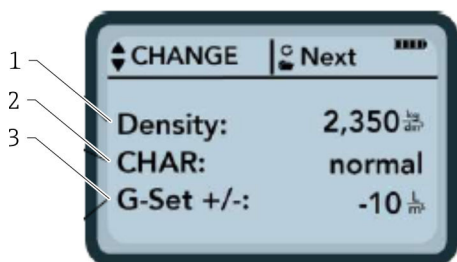
9.1.1 1. Tænding af det håndholdte instrument

Når der trykkes på tasten Enter  i lang tid (>1 s), tændes instrumentet i formuleringsmenuen "CHANGE". Når der trykkes på tasten Enter  igen i længere tid (kun i dette målevindue!), slukkes der for instrumentet igen. Instrumentet slukkes automatisk efter 10 min, hvis det ikke bruges i dette tidsrum (dette tidsrum kan afkortes eller forlænges til op til 20 min i menupunktet "Auto-Power-Off").

9.1.2 2. Ændring af rå densitet, CHAR-parameter og G-Set

Den rå densitet for den beton, der skal måles, skal angives, før vandindholdet måles. Desuden skal betonformuleringsens egenskab indstilles til "fin, grov, normal eller speciel" med CHAR-parameteren (se kapitlet "Indstillinger"). Instrumentet er indstillet til

betonvarianten med den tilsvarende stentype med G-Set-parameteren. G-Set angives i liter/m³ og kan angives i trin på én liter op til ± 50 l.



- 1 Rå densitet D
- 2 Egenskaber
- 3 Generel indstilling

Egenskaber for betonformuleringen med 4 mulige indstillinger: grov A (minus korrigerende), normal B (ingen korrigerende), fin C (plus korrigerende) eller speciel U (minus korrigerende for mellemrumsgadering). Bemærk: Denne parameter påvirkes betydeligt af mørtelindholdet i betonen.

Generel indstilling: Finjustering af SWZ-proben, så den passer til betonvarianten med stentype og kernevand. Typisk angivelse af maks. ± 50 l: -10 l (2/3 af kernevandet), som automatisk trækkes fra under målingen, hvis det effektive vandindhold (det effektive vand) skal måles.

i Hvis det ovntørrede vandindhold skal måles med proben, skal der angives en positiv værdi for G-Set med 1/3 kernevand!

1. Brugeren kan rulle gennem parameterlisten ved at trykke på navigationstasterne **▲▼**
 - ↳ Den valgte parameter vises mørkere på displayet
2. Den valgte parameter aktiveres ved at trykke på tasten Enter **C**
3. Efter aktivering kan parameteren konfigureres med navigationstasterne **▲▼**
4. Den konfigurerede værdi accepteres ved at trykke på tasten Enter **C**
 - ↳ Automatisk returnering til menuen "CHANGE", hvor flere parametre kan konfigureres
5. Når du har angivet den rå densitet, CHAR-parameteren og en mulig værdi for "G-Set", føres du automatisk til menuen "Meas", når du trykker på tasten Enter **C**.


i Det er vigtigt at angive den rå densitetsværdi, da den bruges direkte til at beregne vandindholdet. Som alternativ til at fastslå rå densitet på stedet, er det også muligt at angive den rå densitet for at få acceptable måleresultater. En densitetsafvigelse på ± 0.02 betyder en fejl på ± 1.6 l i vandindholdsmålingen. En forskel på 0.1 i den rå densitet, dvs. fra densitetsværdien 2.2 til 2.3, betyder en forskel på 8 l i vandindholdet!

9.1.3 3. Indføring af SWZ-proben og start af den individuelle måling

Der er to forskellige procedurer:

- F2-, F3- og F4-beton: Indfør proben ved spandens kant i en let vinkel, og komprimer indholdet lidt ved at banke på spanden.
- F5-F6-beton: Brug plug-in-bladet til SWZ-proben. Indfør proben lodret i betonen ved spandens kant, og før langsomt probespidsen diagonalt til spandens modsatte side, så der er en repræsentativ betonblanding omkring proben.

1. Sørg for, at der ikke er luft indespærret i den friske beton


2. Tryk på tasten Enter  for at "starte måling". Vandindholdet, som fastslås vha. den rå densitet, beregnes i l/m³ og vises. "No. values" angiver antal individuelle målinger, der er foretaget.

↳ Den første individuelle måling foretages og angives på skærmen med et roterende symbol . Målingen tager ca. 2 s.



 18 Målemenuen

- 1 Indstil nye parametre
- 2 Kort tryk: slet den sidste individuelle måleværdi; længere tryk: slet hele måleserien
- 3 Konduktivitet/evaluering af cementen
- 4 Standardafvigelse: flere enkelte målinger er nødvendige, hvis standardafvigelsen er > 0.5 !
- 5 Resterende batteri
- 6 Vandindhold som en gennemsnitlig værdi
- 7 Sidste enkelte måling (kan slettes)
- 8 Antal udførte målinger

-  Der skal tages mindst 5 individuelle målinger for at opnå en repræsentativ værdi for materialeblandingen (se Målecyklus for SWZ-probe).
- I tilfælde af beton, der har en tendens til at bløde, vil udførelse af flere individuelle målinger øge nøjagtigheden og sikre en mere repræsentativ værdi.
- Store grusstykker direkte ved probens overflade kan påvirke en aflæsning, så der f.eks. måles et lavere vandindhold.
- Beton, der er blandet forkert, er vanskeligt at måle med proben.

Målekvalitet:


Standardafvigelsen StdDev, som vises af det håndholdte instrument, afspejler aflæsningens kvalitet. Hvis StdDev-værdien er >0.5, er betonblandingen for heterogen; der kræves flere enkelte målinger. Der skal foretages mindst 6 enkelte målinger, og der skal vises en StdDev på 0.1 til 0.5, før du kan stoppe med at foretage enkelte målinger og acceptere den målte værdi som det endelige resultat.


Det er dog meget vanskeligt at opnå en StdDev på <0.5 for meget heterogen beton (f.eks. beton, der bløder betydeligt).

Smileys på displayets skærm angiver, om standardafvigelsen er god, acceptabel eller ikke acceptabel:

- 😊 god (<0.2)
- 😐 acceptabel (0.2 til 0.49)
- ☹️ ikke acceptabel (>0.5)

Det håndholdte instrument filtrerer automatisk vandindholdsværdier fra, som er mindre end 100 l/m³. For eksempel hvis der ved et uheld trykkes på startknappen under en måleserie, eller hvis proben endnu ikke var indført helt i betonen.

Værdier, der er for lave, markeres med et advarselstegn  og bruges ikke til at beregne gennemsnittet.

Måleserien kan ryddes ved at trykke på navigationstasten , og det håndholdte instrument er derefter klar til en ny målecyklus.

9.1.4 4. Start af den næste individuelle måling

Det anbefales at blande den friske beton igen efter 5 målinger for at undgå, at betonen skiller. Hvad angår det repræsentative, involverer det blot at skifte materialeblandingen eller sammensætningen ud med grusstykker i forskellig størrelse ved probet vedtaget.

- ▶ Tryk på tasten Enter **C** for at "starte måling"
 - ↳ Den næste måling foretages; dette tager også ca. 1 s. Den nye målte værdi bruges til at finde gennemsnittet, og der beregnes en gennemsnitlig vandindholdsværdi ud fra den første og anden (eller mere) måling, hvorefter den vises.

9.1.5 5. Udførelse af yderligere individuelle målinger

Fortsæt som forklaret i trin 4. Et større antal individuelle målinger det endelige resultat mere repræsentativt og nøjagtigt. Det anbefales stærkt at foretage flere individuelle målinger, hvis aflæsningerne varierer meget (f.eks. pga. betonblødning). Når der er foretaget et vist antal individuelle målinger, bør standardafvigelsen Std-Dev vise en værdi < 0.5 , så målingens kvalitet garanteres, og vandindholdsresultatet i l/m^3 kan accepteres.

Når der trykkes på navigationstasten **▼**, ryddes måleserien; instrumentet er derefter klar til en ny målecyklus.

9.2 Kernefugt, kernevand og vandabsorption

SWZ-proben måler både det fri vand i den friske beton og normalt 1/3 af det maksimale kernevand med højere vægtning af kernevandet i sand. Der er stentyper, som absorberer meget lidt kernevand, men der findes også aggregater, som f.eks. sandsten eller kalkgrus, der kan absorbere op til 50 l kernevand.

Derfor skal SWZ-proben indstilles én gang til den betonformulering, der bruges, med stentypen eller stenplaceringen.

For at sikre at instrumentet kan vise det effektive vandindhold eller alternativt det ovntørre vandindhold, skal der tages højde for en værdi for "G-Set"-parameteren for den type sten, der bruges. Denne værdi skal fastslås én gang.

SWZ-probe – måling af effektivt vand:

Hvis f.eks. sten har 15 l kernevand, ser SWZ-proben kun 1/3 af denne mængde. Det betyder, at de resterende 2/3 derefter skal angives som en negativ værdi, for at G-Set kan måle det effektive vandindhold. I dette eksempel er G-Set derefter = $-10 l/m^3$, hvis kernevandet typisk er $15 l/m^3$.

SWZ-probe – måling af ovntørret vand:

Hvis SWZ-proben skal måle det ovntørrede vandindhold, skal en tredjedel af kernevandets positive værdi angives for G-Set. I dette tilfælde er G-Set = $+5 l$, hvis kernevandet typisk er $15 l/m^3$.

Den nøjagtige positive eller negative G-Set-værdi, der skal tages højde for i stentypen (placering) og angives i instrumentet, kan kontrolleres eller fastslås på to måder:

- Ved at sammenligne målingerne for SWZ-proben med flere korrekte målværdier for betonens vandindhold. Med betonblandinger, der er blandet med tørre aggregater.
- Ved at sammenligne målingerne for SWZ-proben med flere korrekt ovntørrede værdier eller ved at fastslå vandindholdet efter ovntørring.

Det ovntørrede vandindhold beregnes derefter på følgende måde:

Ovntørret værdi = effektivt vand + kernevand + tilsætningsstoffer, der fungerer som vand.

SWZ-proben måler også tilsætningsstoffer, der opfører sig som vand, under måleprocessen. Der skal også tages højde for dette, når vandindholdet evalueres og fastslås.

Relevant værdi for kernevandet til beregningen ved ovntørring:

Hvis meget absorberende kalkgrus f.eks. absorberer 2 % vand, vil dette være 34 l kernevand med én kubikmeter aggregatdel, som antager en bulkdensitet for aggregaterne på 1700 kg/m³ (3 748 lb/ft³). Kernevand = fugt * rå densitet for sten/100 = 2 % × 1700/100 = 34 l/m³ vandabsorption (WA24)

Relevant værdi for G-Set i det håndholdte instrument:

Da SWZ-proben ikke kan måle 100 % af kernevandet, kan en G-Set-værdi på ca. -23 l/m³ være egnet i dette tilfælde (= 2/3 af det samlede kernevand på 34 l), hvis det effektive vandindhold eller det effektive vand skal måles med SWZ-proben. Den G-Set-værdi, der er blevet fastslået eller antaget for stentypen eller placeringen, skal fastslås eller kontrolleres ved at foretage sammenligningsmålinger enten med pålidelige blandinger med tørre aggregater eller med flere pålidelige ovntørrede værdier.

9.3 Ovntørring som referenceværdi

G-Set-parameteren, som kan konfigureres i instrumentet, kan bruges til at tilpasse kalibreringen af SWZ-proben til betonformuleringen med stentypen ved at foretage sammenligningsmålinger efter ovntørring. Det er dog vigtigt at bemærke, at det ikke er nemt at ovntørre frisk beton korrekt. Frisk beton skal ovntørres relativt hurtigt for at undgå, at cementen gradvist hærder under ovntørringsprocessen. Hvis ovntørringsprocessen er for langsom, er der risiko for, at det fri vand i den friske beton bindes i cementen. Det vil forfalske måleresultatet, når prøven vejes, fordi vandet i ovnen bliver kemisk eller krystallinsk bundet, og det beregnede ovntørringsvandindhold bliver derfor for lavt.

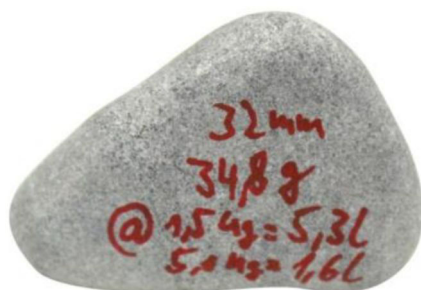
Potentielle problemer eller påvirkende faktorer ved ovntørring:

- Ved ovntørring med en gasbrænder (blæselampe) skal det sikres, at der ikke strømmer faste partikler ud i luften (eller fra ovnbeholderen!), da væggtabet ville betyde, at vandindholdsværdierne i så fald ville blive for høje. Nogle brugere rører rundt i den friske beton ved ovntørring, mens andre ikke gør. Det resulterer i forskellige ovntørrede værdier. Hvis der ikke røres i den friske beton, er der risiko for, at vandet bliver kemisk bundet i betonen på grund af den længere tørretid. Sådant vand kan ikke trænge ud selv ved meget høje temperaturer. Det målte vandindhold er generelt højere, når der røres grundigt i betonen, end når der ikke røres rundt, da for mange faste partikler kan trænge ud i luften på grund af omrøringen.
- Ved tørring med en mikrobølgeovn er det vigtigt at vælge tørretiden afhængigt af effekten (800 W eller 1 000 W) og desuden være opmærksom på den ovntørrede prøves volumen (f.eks. 1.5 til 2 kg). Med den samme friske betonprøve er afvigelser på op til ±3 til 10 l/m³ ikke usædvanlige ved tørring med gasbrændere eller mikrobølgeovne. Oplysningsskemaet fra DBV (den tyske organisation for beton- og byggeteknologi) om særlig kontrol af frisk beton omhandler specifikt ovntørringsprocedurer med mikrobølgeovne. Bemærk, at vandet kan være kemisk bundet i betonen med tørretider >20 min. Det kan give et forkert resultat, da vandindholdet dermed ville være for lavt. Hvis prøvevolumenerne i mikrobølgeovnen er for store, er der også risiko kemisk binding af vandet, hvilket kan forårsage, at aflæsningen for det målte vandindhold bliver for lavt.
- Når der tages betonprøver til ovntørring, kan der forekomme betydelige afvigelser. Hvis betonen har været i spanden i et stykke tid, kan den skille med det resultat, at vandindholdet i ovntørrede betonprøver, som tages ved overfladen, bliver alt for højt. Dette er især tilfældet for beton med flowklasse F5 og F6.

- Ved vejning af den tørre ovntørrede prøve skal man være opmærksom på den ovntørrede prøves temperatur. Ved vejning af en meget varm ovntørret prøve kan luftstrømmes opadgående effekt medføre en betydelig fejl på vægten. Ved vejning af en vægt på 4 kg kan den varme luftstrøm f.eks. give en forskel på 30 g, afhængigt af vejeenheden. Med en vægt på 4 kg ville det svare til en fugtforskel på +0.75 %. I det værst tænkelige tilfælde svarer fugtindholdet på +0.75 % derefter til en fejl på +17 l/m³!
- Tilsætningsstoffer i betonen fungerer som vand under ovntøringsprocessen, dvs. de påvirker målingen af ovntøringsvandindholdet og målingen med SWZ-proben.
- Der er tilsætningsstoffer, som binder vand kemisk, så vand relativt hurtigt bliver bundet krystallinsk og derfor ikke kan slippe ordentligt ud under ovntøringsprocessen (især ved ovntørring med en mikrobølgeovn uden omrøring).

Hvis den måling, der foretages med SWZ-proben, ikke matcher en korrekt ovntørret prøve, som måles parallelt, er det muligt at indstille instrumentet til en korrekt vandmålingsværdi vha. "G-Set"-parameteren i menuen "CHANGES".

9.3.1 Materialeprøve



▣ 19 Grus

Vigtigheden af at have en repræsentativ prøve til ovntørring vises med eksemplet med dette stykke grus på 32 mm. Hvis man antager, at der er en prøvetagningsvolumen på 1.5 kg for ovntørring med mikrobølger, repræsenterer dette ene stykke grus en værdi på 5.3 l/m³ vand! Hvis 5 kg prøve ovntørres, repræsenterer grusstykket stadig 1.5 l/m³. Derfor kan et stykke grus mere eller mindre medføre væsentlige fejl, afhængigt af ovntøringsmetoden og prøvetagningen.

9.4 Måling af jordtør frisk beton (dvs. stivnet beton uden sammenfald) med F1-konsistens

Stivnet frisk beton med konsistensklasse F1 har store luftlommer og kan ikke måles med SWZ-proben.

9.5 De tre typer vand, der måles med SWZ-proben

SWZ-proben måler de samme vanddele som ovntøringsmetoden:

- **Det fri vand** i betonblandingen, som indgår i beregningen af vandindholdsforholdet. Dette vand er den faktiske værdi, man søger ved brug af SWZ-proben.
- **En andel af kernevandet**, vand, der absorberes af aggregaterne. SWZ-proben kan kun måle en andel (ca. 1/3) af kernevandet her. Kernevandet kan være 5 til 35 l/m³ afhængigt af typen af sten. Denne (korrigerings)værdi er repræsenteret i G-Set-parameteren (ca. 2/3 af kernevandet), afhængigt af formuleringen og stentypen. G-Set-værdien er typisk -10 l/m³, hvilket antager en typisk kernevandsværdi på 15 l/m³ vand. Disse -10 l/m³ trækkes automatisk fra målingen i instrumentet, så aflæsningen i instrumentet stemmer overens med det effektive vandindhold.
- **Tilsætningsstoffer**, der opfører sig ligesom vand, måles også af SWZ-proben. Der skal tages højde for dette.

9.6 Lufthuller, glasfibre og stålfibre

Lufthuller og glasfibre reducerer betondensiteten og dermed fugtindholdet.

SWZ-proben reagerer ikke på enten lufthuller eller glasfibre. Det betyder, at det vandindhold, den viser for beton med lufthuller eller glasfibre, er lidt for højt. Afhængigt af fordelingen af lufthuller eller glasfibre kan den aflæsning, der vises på instrumentet, være 5 til 10 l/m³ for høj. Vi anbefaler at reducere G-Set-parameteren i instrumentet med -5 til -10 l/m³, afhængigt af betonformuleringen.

For beton med stålfibre er det vandindhold, der vises af instrumentet, også for højt på grund af stålindholdet. Her anbefales det også at reducere dette med -5 til -10 l/m³ i instrumentet vha. G-Set-parameteren.

10 Administration og arkivering af betonformuleringer

Med de korrekte indstillinger for CHAR-parameteren (fin, grov, normal, speciel) og korrekt G-Set-parameter (kernevand og tilsætningsstoffer) bør måleresultaterne for SWZ-proben stemme relativt godt overens med de bekræftede faktiske værdier eller målværdier. For at opnå den bedst mulige nøjagtighed med SWZ-proben anbefaler vi, at du dokumenterer de nødvendige indstillinger for den håndholdte terminal, hvis der bruges forskellige betonvarianter, som kontrolleres gentagne gange.

Følgende liste viser én metode til at arkivere oplysningerne.

- **Betonvariant eller variantnummer:** F600TL
 - Målværdi for rå densitet: 2,422
 - CHAR-parameter: grov
 - G-Set-parameter: -10
- **Betonvariant eller variantnummer:** AAV2
 - Målværdi for rå densitet: 2,441
 - CHAR-parameter: normal
 - G-Set-parameter: -5
- **Betonvariant eller variantnummer:** 163802
 - Målværdi for rå densitet: 2,330
 - CHAR-parameter: normal
 - G-Set-parameter: -8
- **Betonvariant eller variantnummer:** 3716CL
 - Målværdi for rå densitet: 2,367
 - CHAR-parameter: fin
 - G-Set-parameter: -5

11 S1-fugtprobe

i Det håndholdte instrument kan bruges sammen med S1-proben til at måle fugt i sand, grus og andre bulk tørstoffer.

11.1 Tilslutning af S1-proben

1. Slut S1-proben til det håndholdte instrument
 - ↳ Sæt det 7-benede stik i stikket på det håndholdte instrument
2. Stram koblingsmøtrikken
 - ↳ Det håndholdte instrument registrerer automatisk proben

Betydning af den viste tekst:

- **Cal.:** det aktive kalibreringsnummer i proben
- **Moisture:** målt fugtværdi
- **EC-T:** elektrisk konduktivitet baseret på TDR-måling
- **Serial No.:** probens serienummer
- **HW:** hardwareversion
- **FW:** firmwareversion

11.2 Måling

Det håndholdte instrument bruges i driftstilstanden "Average" i forbindelse med S1-proben.

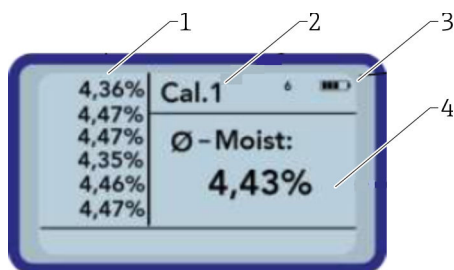
Driftstilstanden "Average": i driftstilstanden "Average" viser instrumentet den gennemsnitlige fugtværdi beregnet ud fra op til 6 individuelle målinger

i Yderligere handlinger er ikke mulige under en måling. Brugeren skal vente, indtil målingen er færdig.

11.2.1 Driftstilstanden "Average"

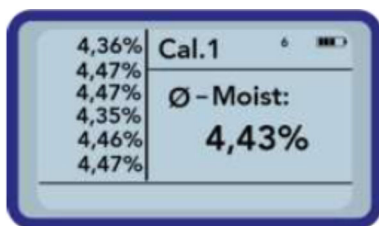
I denne tilstand er det kun fugten, der fastslås, og der beregnes et aritmetisk gennemsnit ud fra op til seks individuelle værdier. Det gravimetriske fugtindhold vises her. Denne driftstilstand er egnet til måling af fugtværdierne for store materiale volumener (f.eks. sand, grus osv.).

Når det håndholdte instrument tændes, vises følgende skærbillede i driftstilstanden "Average" efter det første opstartsskærbillede:



- 1 Individuelle måleværdier
- 2 Den valgte kalibrerings nummer
- 3 Resterende batterikapacitet
- 4 Gennemsnit af målingerne

1. Tryk kort på tasten Enter for at starte målingen
 - ↳ Instrumentet begynder at måle, og der vises et roterende symbol i stedet for batterisymbolet i øverste højre hjørne, så længe måleprocessen varer. Der kan ikke foretages andre handlinger imens. Målingen tager ca. 4 til 5 s. Når målingen er færdig, vises batterisymbolet på displayet igen. De individuelle målinger vises til venstre på skærmen. Den sidst målte værdi vises øverst på listen, og ældre værdier vises under den. Det aritmetiske gennemsnit vises til højre på skærmen. Den gennemsnitlige værdi beregnes ud fra de eksisterende individuelle værdier (maks. seks).
 2. Måleserien kan slettes ved at trykke på navigationstasten "Ned"
- i** Der kan kun gemmes maks. 6 værdier midlertidigt på listen. Ældre værdier fjernes fra listen og bruges ikke længere til at beregne gennemsnittet.

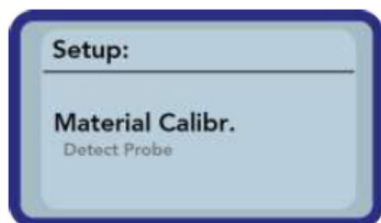


Seks målinger i driftstilstanden "Average" giver allerede brugeren et repræsentativt måleresultat for alle målepunkterne for en lang række forskellige materialer.

11.3 Indstillinger

Indstillingerne for det håndholdte instrument kan ændres og justeres på en række forskellige måder.

1. Tryk på mappetasten
 - ↳ Der vises følgende menustruktur



2. Vælg det ønskede menupunkt vha. navigationstasterne
3. Tryk på tasten Enter for at vælge
4. Tryk på mappetasten
 - ↳ Denne bruger afslutter det aktuelle menupunkt og menuen Setup


Oversigt over konfigurationsmulighederne

- **Mode:**
 - "Average": få et gennemsnit for op til 6 fugtmålte værdier
- **Material cal.:**
 - Vælg den ønskede materialekalibrering i proben
 - Tilpas en materialekalibrering
- **Find probe:** søg igen efter en tilsluttet probe (hvis der forekom en fejl ved tænding)
- **Language:** skift systemsproget
 - German
 - English

- **Auto-power-off:** indstilling for automatisk slukning
- **Display lighting:** indstilling for baggrundsbelysning
 - Slukketid
 - Lysstyrke
- **Display contrast:** indstilling for optimal kontrast
- **Probe info:** viser oplysninger om proben
- **Info:** viser oplysninger om det håndholdte instrument

11.3.1 Gennemsnitstilstand

I driftstilstanden "Average" er det kun fugtindholdet, der fastslås, i %grav eller transittiden i tp. Den målte værdi gemmes midlertidigt på en liste med op til seks målte værdier. Det aritmetiske gennemsnit beregnes ud fra denne liste.

-  Der kan kun gemmes maks. 6 værdier midlertidigt på listen. Ældre værdier fjernes fra listen og bruges ikke længere til at beregne gennemsnittet.

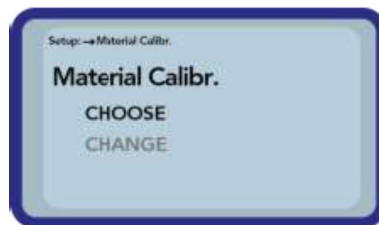
11.3.2 Material calibration

Der gemmes forskellige kalibreringer i proben afhængigt af den tilsigtede brug af proben. Dette kan f.eks. være gravimetriske kalibreringer for fugtmålinger i sand eller kalibreringer af transittid.

I menupunktet "Material calibration" kan den nødvendige kalibrering vælges, afhængigt af anvendelsen. Én probe kan dermed bruges til en række forskellige anvendelser.

Desuden er det også muligt at foretage dine egne kalibreringer, så særlige materialer kan måles.

1. Vælg menupunktet "Material cal."
2. Vælg enten "Choose" eller "Change"



"Choose": Indstil en af de 15 kalibreringer


"Change": programmer en ny kalibrering for en af de 15 kalibreringer, der er gemt i hukommelsen



Menupunktet "Choose"

De 15 kalibreringer samt navnene på kalibreringerne vises på displayet. Derefter vises der et skærbillede, som minder om det, der er vist nedenfor:



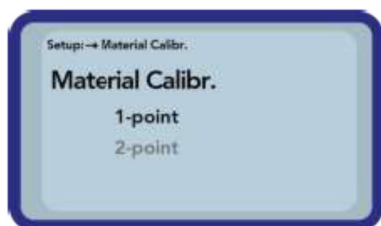
1. Brug navigationstasterne til at rulle gennem listen, og vælg den ønskede kalibrering. Symbolet "!" foran en kalibrering betyder, at kalibreringen aktuelt er aktiv.

2. Tryk på tasten Enter
 - ↳ Dette aktiverer den valgte kalibrering
Bagefter vises symbolet  i øverste højre hjørne på displayet, hvilket angiver, at valgmuligheden er blevet kalibreret. Desuden vises symbolet "!" foran den aktive kalibrering.

-  Tryk på navigationstasten  for at gå direkte fra måleskærmen til menupunktet "Choose"

Menupunktet "Choose"


Du kan foretage dine egne materialekalibreringer eller tilpasse eksisterende kalibreringer, så de passer til dit behov. Der er to muligheder for dette:



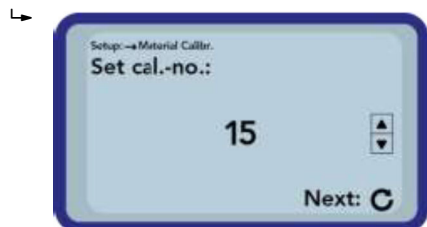
- **1-punktskalibrering:**
 - Justerer kalibreringskurven ud fra det valgte punkt
 - Hældningen ændres ikke som resultat af dette
 - Der kræves kun én materialeprøve
- **2-punktskalibrering:**
 - Oprettelse af en linear kalibrering mellem to målte punkter
 - Der kræves to materialeprøver med forskellige fugtværdier

1-punktskalibrering:

Denne materialekalibreringsmulighed justerer blot (forskyder) den konfigurerede kalibrering. Fordi hældningen ikke ændres, er det vigtigt at vælge en kalibreringskurve i starten, som passer til materialet.

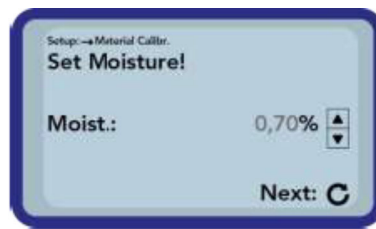
-  Der kræves af prøve af det materiale, der måles, for at foretage en 1-punkts materialekalibreringen. Fugtværdien skal fastslås med en anden laboriemetode (f.eks. fugtanalysator, ovntørring) før kalibreringen.

1. Indstil den kalibreringshukommelse (01 – 15), der skal overskrives, vha. navigationstasterne



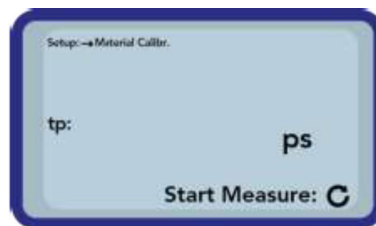
2. Tryk på tasten Enter
 - ↳ Indstillingen accepteres

3. Vælg fugtprocenten vha. navigationstasterne



4. Tryk på tasten Enter
↳ Indstillingen accepteres

5. Tryk på tasten Enter igen
↳ Materiale målingsprocessen starter



Der foretages fire målinger for at øge nøjagtigheden. Der beregnes derefter et gennemsnit af disse måleværdier. Måletiden er ca. 20 sekunder. Når målingen er færdig, vises en målte impulstranstid kortvarigt.

6. Derefter kan kalibreringen gemmes i den kalibreringshukommelse, der blev indstillet i starten ("Save").



7. Tryk på tasten Enter
↳ Den valgte hukommelse overskrives.
Ordet "OWN:" vises nu foran det oprindelige hukommelsesnavn for tydeligt at angive, hvilken hukommelse der er blevet overskrevet.

BEMÆRK

Hvis "SAVE" vælges efter kalibreringen, overskrives en af de forhåndskonfigurerede (eller allerede ændrede) kalibreringer i proben!

- ▶ De oprindelige kalibreringer kan kun gendannes af vores serviceafdeling.

- i** Før målingen starter, skal det sikres, at probens stave er helt nedsænket i det materiale, der skal måles. Proben skal forblive i materialet under hele målingen og må ikke flyttes.

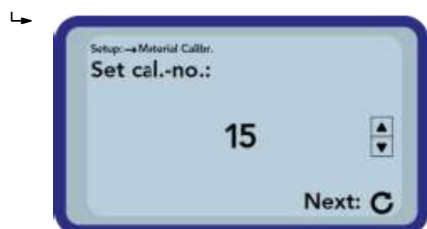
2-punktskalibrering:

I en 2-punktskalibrering måles to materialeprøve med forskelligt fugtindhold, og der beregnes derefter en lineær ligning ($f(x)=mx+b$) ud fra disse oplysninger. Et polynomium

med højere værdi er nyttigt for at opnå bedre nøjagtighed, men den lineære ligning er ofte tilstrækkelig, især i det nedre fugtområde, og giver rigtig gode resultater.

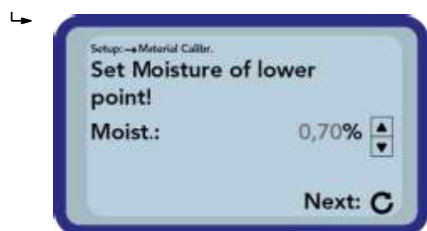
i Det kræver to materialeprøver med forskellige fugtværdier at foretage 2-punktskalibrering. Fugtværdierne skal fastslås med en anden laboratoriemetode (f.eks. fugtanalysator, ovntørring) før kalibreringen. Det er vigtigt at følge denne rækkefølge: først "nedre fugtværdi" (tørre materiale) og derefter "øvre fugtværdi" (vådere materiale).

1. Indstil den kalibreringshukommelse (01 – 15), der skal overskrives, vha. navigationstasterne

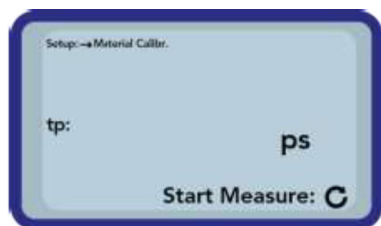


2. Tryk på tasten Enter
↳ Indstillingen accepteres

3. Vælg fugtprocenten for den nedre fugtværdi vha. navigationstasterne

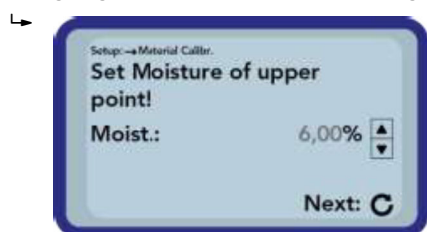


4. Tryk på tasten Enter
↳ Indstillingen accepteres
5. Tryk på tasten Enter igen
↳ Materiale målingsprocessen starter



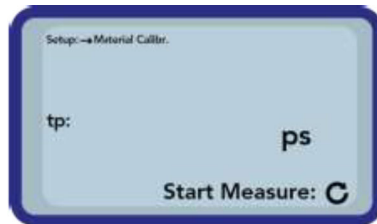
Der foretages fire målinger for at øge nøjagtigheden. Der beregnes derefter et gennemsnit af disse måleværdier. Måletiden er ca. 20 sekunder. Når målingen er færdig, vises en målte impulstranstid kortvarigt.

6. Vælg fugtprocenten for den øvre fugtværdi vha. navigationstasterne



7. Tryk på tasten Enter
↳ Indstillingen accepteres

8. Tryk på tasten Enter igen
 ↳ Materiale målingsprocessen starter



Der foretages fire målinger for at øge nøjagtigheden. Der beregnes derefter et gennemsnit af disse måleværdier. Måletiden er ca. 20 sekunder. Når målingen er færdig, vises en målte impulstranstid kortvarigt.

9. Derefter kan kalibreringen gemmes i den kalibreringshukommelse, der blev indstillet i starten ("Save").



10. Tryk på tasten Enter
 ↳ Den valgte hukommelse overskrives.
 Ordet "OWN:" vises nu foran det oprindelige hukommelsesnavn for tydeligt at angive, hvilken hukommelse der er blevet overskrevet.

BEMÆRK

Hvis "SAVE" vælges efter kalibreringen, overskrives en af de forhåndskonfigurerede (eller allerede ændrede) kalibreringer i proben!

- ▶ De oprindelige kalibreringer kan kun gendannes af vores serviceafdeling.

- i** Før målingen starter, skal det sikres, at probens stave er helt nedsænket i det materiale, der skal måles. Proben skal forblive i materialet under hele målingen og må ikke flyttes.

11.3.3 Find probe

Vælg dette menupunkt, hvis:

- Der var kommunikationsproblemer med proben, da det håndholdte instrument blev tændt
- Der er endnu ikke blevet tilsluttet en probe
- Proben skal ændres under drift

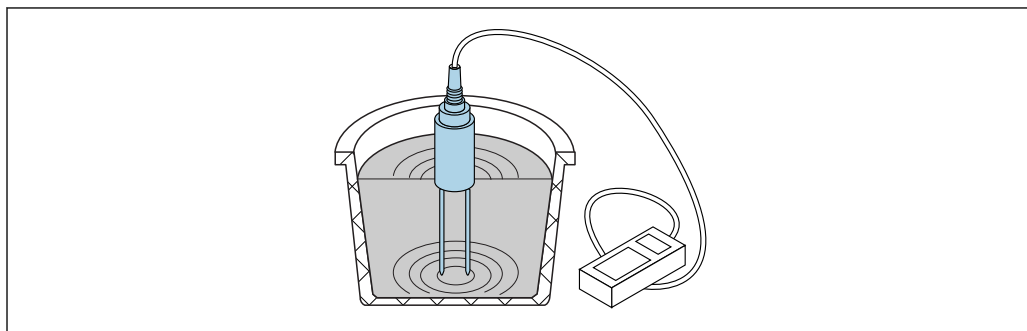
Når dette menupunkt er valgt, gør det håndholdte instrument et forsøg mere på at oprette forbindelse til en tilsluttet probe. Probens serienummer vises på displayet, så snart der er oprettet forbindelse. "Probe not found" vises på displayet, hvis der ikke kan oprettes forbindelse.

- i** Hvis der ikke er forbindelse, skal det kontrolleres, at proben er tilsluttet korrekt. Kontakt serviceafdelingen, hvis det ikke afhjælper problemet.

11.4 Brug af S1-proben

11.4.1 Målevolumen

I teorien trænger de elektriske og magnetiske feltlinjer gennem det materiale, der skal måles, til en uendelig dybde. Den effektive gennemtrængningsdybde for S1-proben, som er relevant for måling, er dog ca. 80 mm (3.15 in) (to gange afstanden mellem staverne).



A0040907

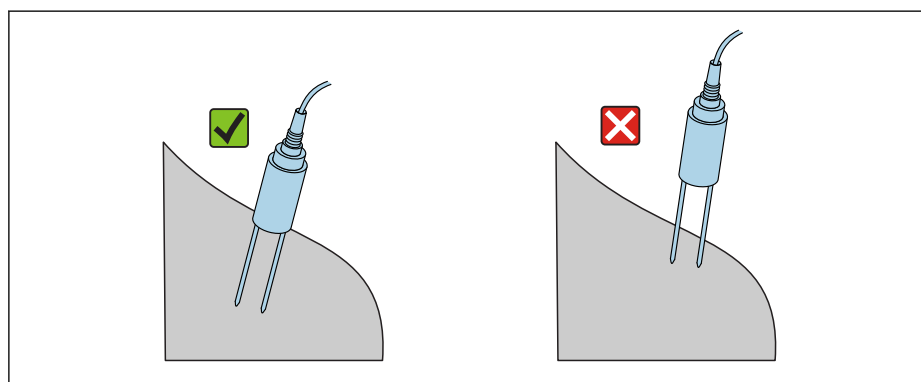
20 Effektivt målevolumen (illustrerede bølger)

11.4.2 Nøjagtighed

Anbefalet tilgang til at opnå den bedst mulige nøjagtighed med S1-proben

Foretag målinger direkte i bunker med sand og grus

1. Indfør proben frem til den blå probedel i det materiale, der skal måles



A0040896

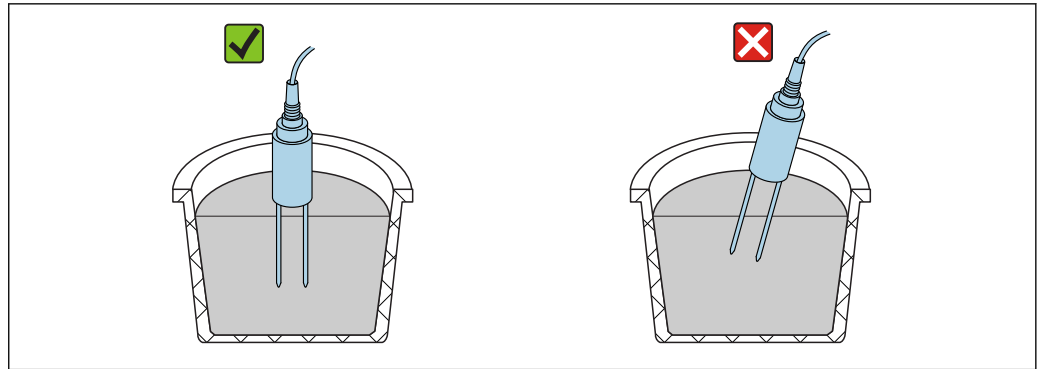
2. Vælg driftstilstanden "Average"
3. Tag målinger forskellige steder
 - ↳ Dette giver en repræsentativ fugtværdi for materialet

i Efter en længere periode med tørt vejr vil materialet være tørrere ved overfladen end i de nederste lag. Hvis det for nyligt har regnet efter en længere periode med tørvejr, vil materialet ved overfladen dog være vådere. Det bedste måleresultat opnås ved, at fugten måles forskellige steder og med forskellige dybder.

Måling af laboratorieprøver i en spand

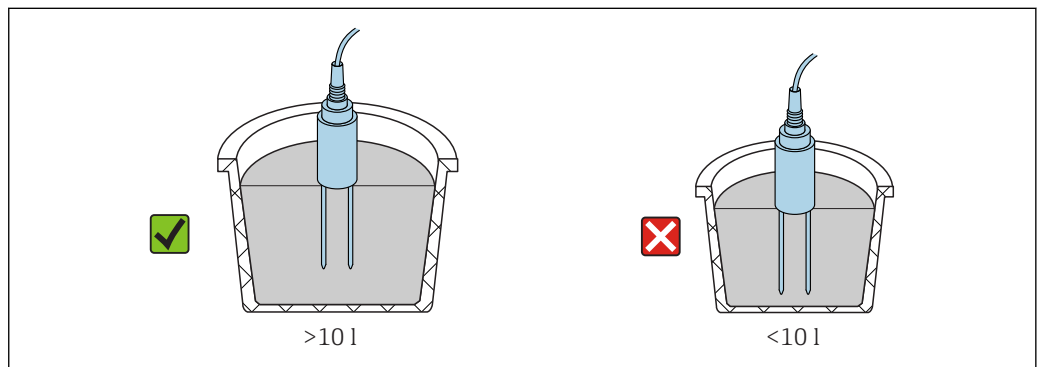
Følgende kriterier skal opfyldes for at opnå den bedst mulige nøjagtighed for resultaterne:

Hele probestavenes længde skal være placeret i det materiale, der skal måles



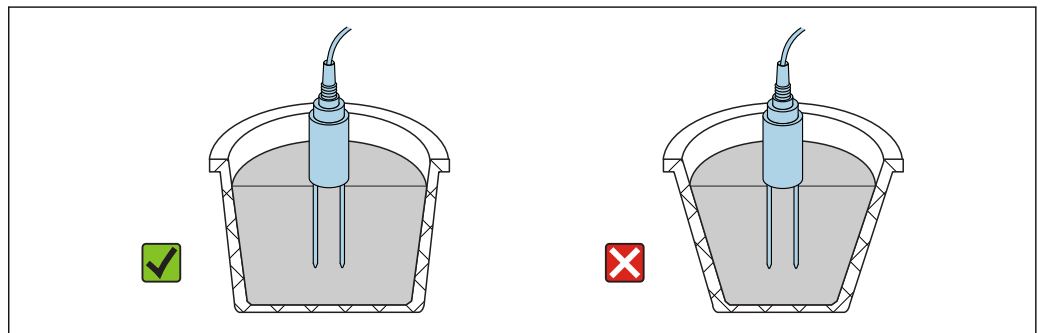
A0040890

Beholderen skal have et rumindhold på 10 l eller mere og skal være af et andet materiale end metal



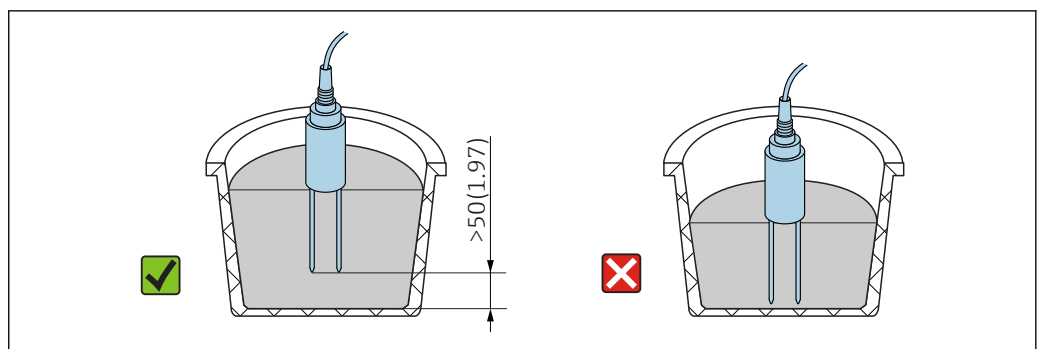
A0040891

Beholderen skal være nogenlunde cylindrisk



A0040892

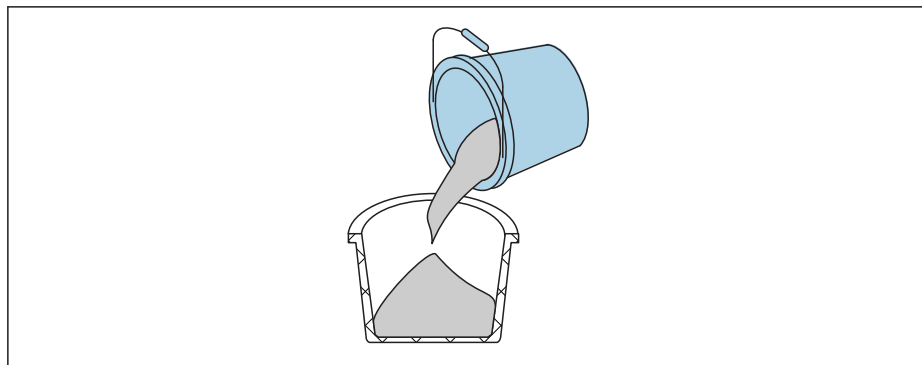
Produktniveauet i beholderen skal være mindst 5 cm større end probestavens længde



A0040893

Udfør målingerne iht. følgende procedure:

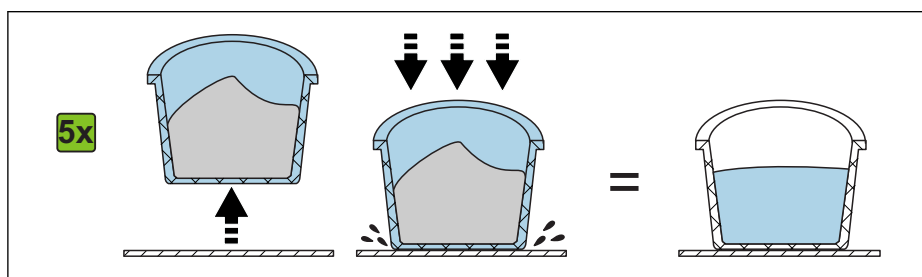
1. Fyld beholderen med sand



A0040894

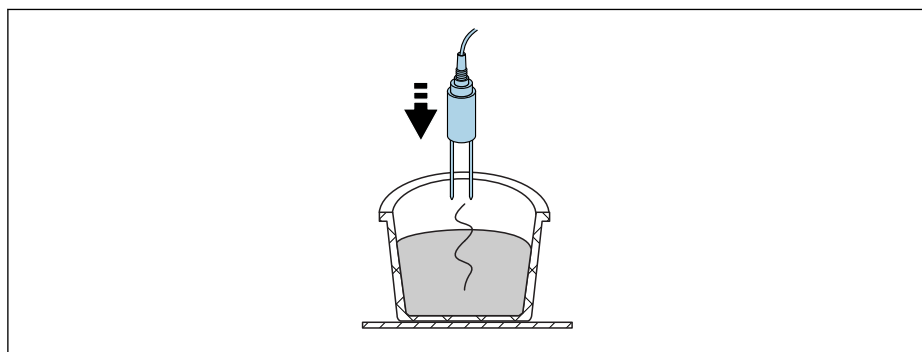
2. Løft beholderen ca. 5 cm, og slip den derefter. Gentag dette fem gange (mere om nødvendigt).

↳ Dette pakker (komprimerer) sandet.

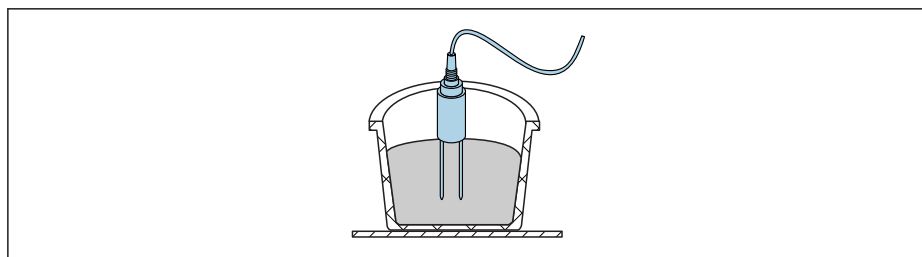


A0040895

3. Indfør proben i sandet. Når probens nederste del når sandoverfladen, skubbes proben lidt længere (undgå at vippe proben eller dreje den, mens den indføres!). Ved grus skal beholderen rystes, mens proben indføres. Ellers er det meget vanskeligt at indføre proben i materialet. Ved at ryste beholderen placeres materialet optimalt omkring probestavene.

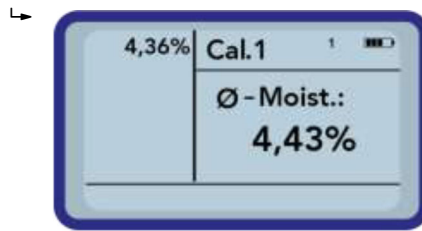


A0040896

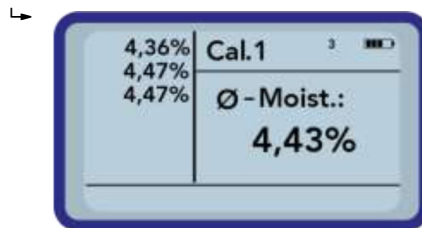


A0040897

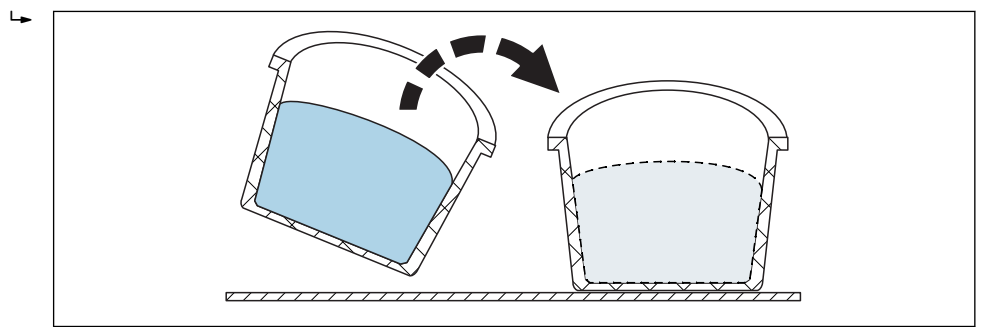
4. Foretag målingen med det håndholdte instrument



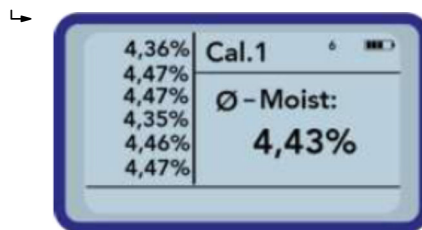
5. Fjern proben fra sandet, og ryst sandet, så det løsnes igen
6. Gentag trin 2 til 4 to gange mere, så du har i alt 3 målte værdier



7. Hæld sandet i en anden spand, så du kan foretage aflæsninger fra sandet forinden (dette er særligt relevant for grus, og hvis sandet er tæt på mætning, da frit vand kan samles ved beholderens bund!)



8. Gentag trin 2 til 4 tre gange mere, så du til sidst har 6 målte værdier



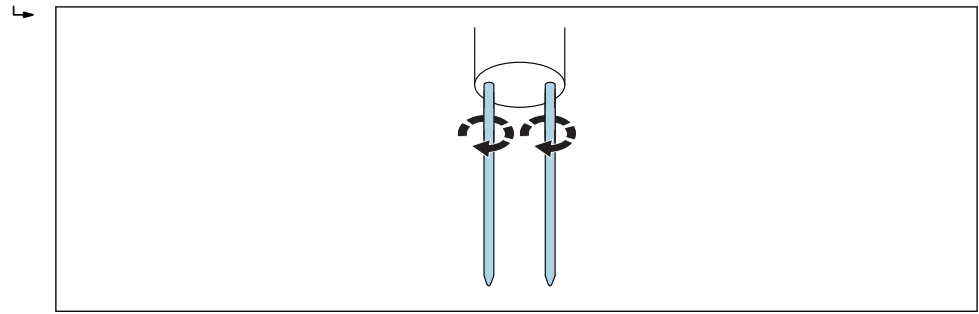
9. Dokumenter gennemsnittet af de 6 målinger

11.4.3 Udskiftning af probestavene

- i** Probestavene i S1-proben kan kun udskiftes af serviceafdelingen.

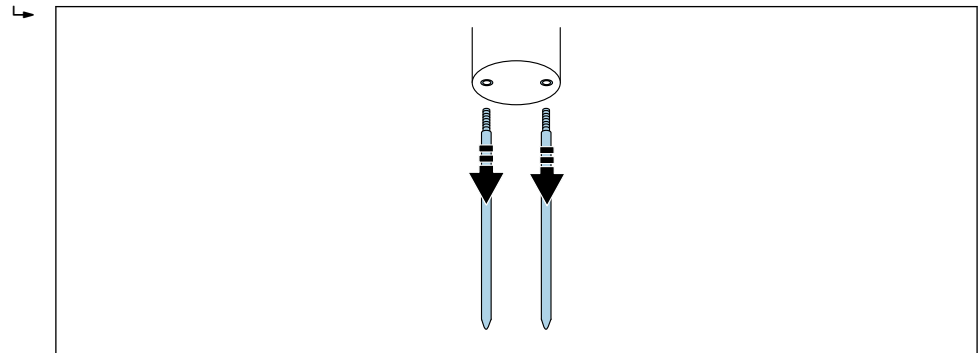
For S1C-proben kan du udskifte stavene på følgende måde:

1. Skru probestavene af probehuset



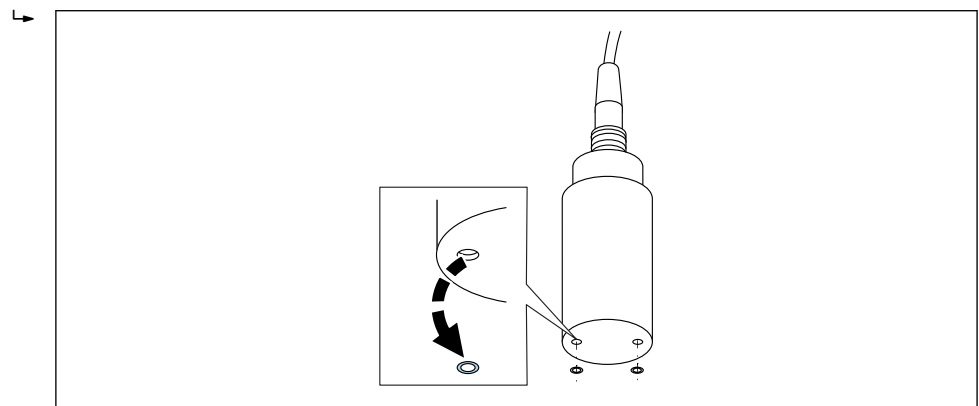
A0041449

2. Fjern probestavene



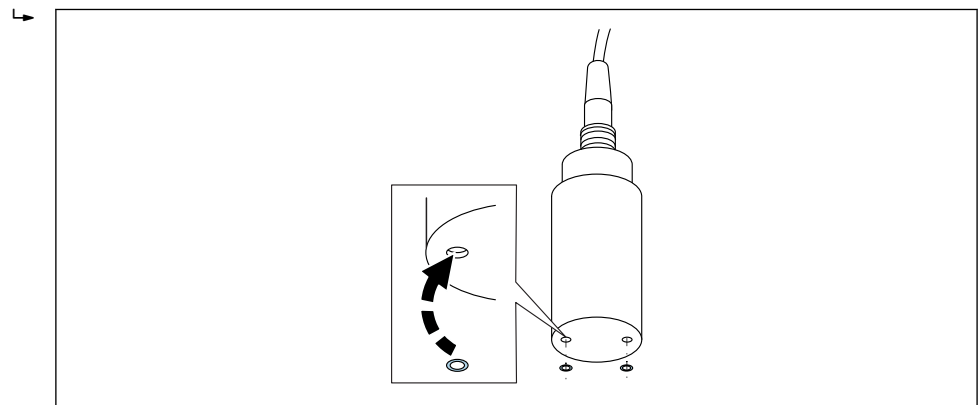
A0041450

3. Fjern tætningsringene



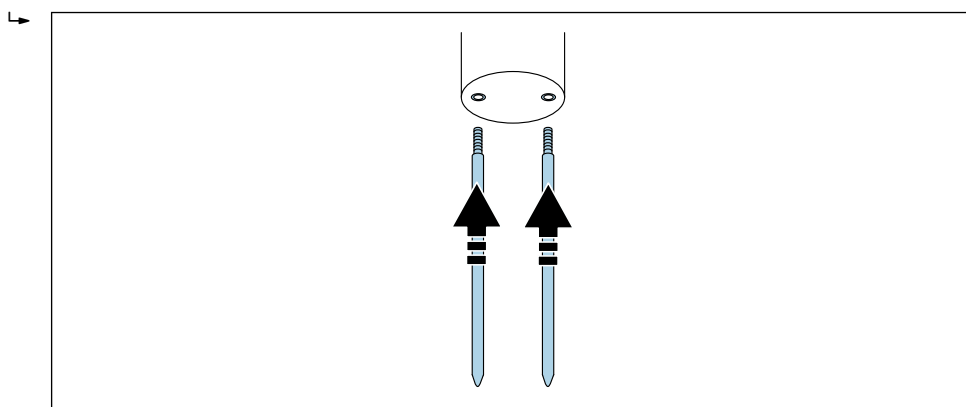
A0041451

4. Indfør nye tætningsringe i de forberede huller, og skub dem helt ind til gevindet



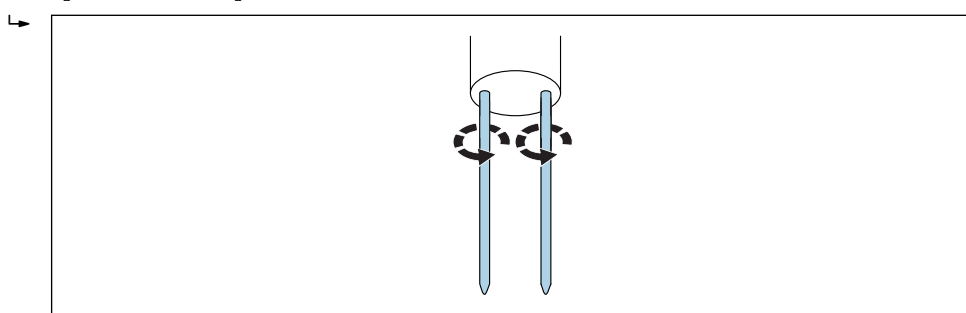
A0040879

5. Indfør probestavene



A0040880

6. Skru probestavene i probehuset



A0041452

12 Tekniske data

12.1 Håndholdt instrument

- Højde: 36 mm
- Bredde: 64 mm
- Længde: 150 mm
- Vægt: (med batteri) ca. 437 g
- Strømforbrug:
 - Slukning: 35 μ A
 - Dvale:
 - Baggrundsbelysning fra: 26 mA
 - Baggrundsbelysning til: 56 mA
 - Probe tændt: 100 mA
 - Måling: 350 mA
- Målinger pr. opladning: op til ca. 5000 (20 °C / baggrundsbelysning maks.)
- Prober, der kan tilsluttes: SWZ, S1, S1C, S2
- Opbevaringstemperatur: -20 til +70 °C (-4 til +158 °F)
- Driftstemperatur: -20 til +70 °C (-4 til +158 °F)
- Opladningstemperatur: 10 til 30 °C (50 til 86 °F)
- Opladningsspænding: nom. 12 V, maks. 15 V, min. 12 V
- Opladningsstrøm: ca. 1 A
- Opladningstid: ca. 2 timer, hvis batteriet er helt afladet
- Akkumulator: Ni-MH (4 × 1.2 V) (AA), 2 000 mA/h, >1000 målinger
- Fysisk BUS: RS485
- Busprotokol: IMP-BUS-protokol II

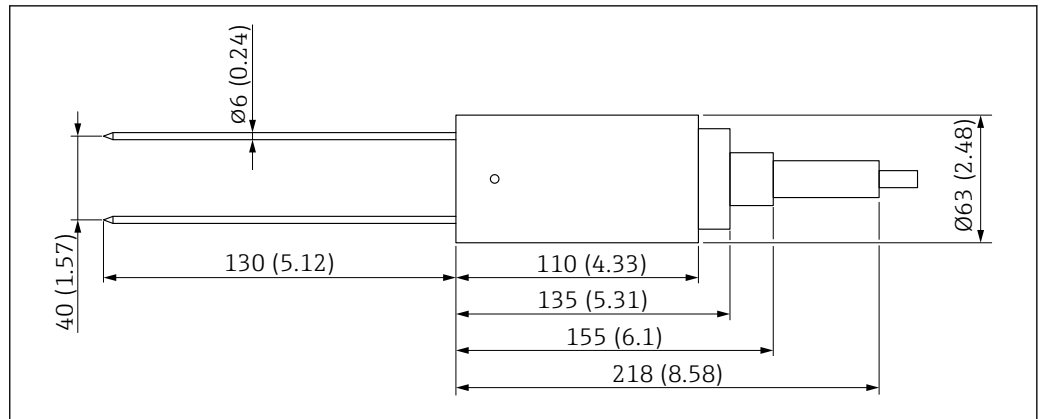
12.2 SWZ-probe

- Strømforsyning: 12 til 24 V_{DC}
- Strømforbrug: 150 mA @ 12 V_{DC} under 2 til 3 s målecyklustid
- Måleområde: 0 til 100 % vol. vandindhold
- Gentagelighed, måling af vandindhold (med proben i hvile i beton): ± 2 l/m³
- Absolut nøjagtighed: ± 3 % af vandmængden
- Konduktivitetsområde: 0 til 20 dS/m
- Målevolumen: 0.5 l
- Probetemperaturområde: 0 til 50 °C (32 til 122 °F)
- Kalibrering:
 - Forhåndsprogrammerede kalibreringer for frisk beton
 - Egne kalibreringer mulige
 - Der kan gemmes op til 15 kalibreringskurver i hukommelsen
- Kapslingsklasse: IP68
- Mål: 155 mm × 60 mm
- Grænseflader: 1.5 m kabel med 7-benet koblingsstik

12.3 S1-probe

Ved fugtmåling i bulktrøstoffer som sand og grus

- Sensor med integreret TDR-elektronik
- Skruegevind: M28 × 1,5 (på kableside)



A0040884

- Strømforsyning: 12 til 24 V_{DC}
- Strømforsyning: 100 mA @ 12 V_{DC} under 2 til 3 s målecyklustid
- Måleområde: 0 til 25 % vol. vandindhold
- Nøjagtighed: op til ±0.2 % abs vol. vandindhold
- Konduktivitetssområde: 0 til 1 dS/m
- Gentagelighed: ±0.3 %
- Temperaturudsving: ±0.3 %
- Målevolumen: 1 l svarer til Ø 130 mm × 100 mm
- Probetemperaturområde: -15 til 50 °C (5 til 122 °F)
- Kalibrering: forhåndskalibrerede kalibreringer for sand og grus
 - Egne kalibreringer mulige
 - Der kan gemmes op til 15 kalibreringskurver i hukommelsen
 - Kalibreringskurve mulig for den dielektriske konstant
- Kapslingsklasse: IP68 (PVC)
- Mål: 155 mm × 63 mm
- Stav længde: 130 mm
- Ø for stav: 6 mm
- Grænseflader: 1.5 m kabel med 7-benet koblingsstik



71465224

www.addresses.endress.com
