

VAISALA

KÄYTTÖOHJE

Rakenteiden kosteusmittalaitepaketti Vaisala SHM40



M211423FI-C

JULKAISIJA

Vaisala Oyj
PL 26
FI-00421 Helsinki
Suomi

Puhelin: +358 9 8949 1
Faksi: +358 9 8949 2227

Tutustu Internet-sivuihimme osoitteessa www.vaisala.com.

© Vaisala 2015

Mitään tämän käyttöoppaan osaa ei saa kopioida missään muodossa tai millään tavalla sähköisesti tai mekaanisesti (valokopiointi mukaan luettuna), eikä sen sisältöä saa välittää kolmannelle osapuolelle ilman tekijänoikeuden haltijan etukäteen antamaa kirjallista lupaa.

Sisältöä voidaan muuttaa ilman etukäteen annettavaa ilmoitusta.

Eri alueiden säännöt ja säädökset saattavat erota tai muuttua. Kulloinkin voimassa olevat säännöt ja säädökset kumoavat aina ristiriitatilanteessa tässä käyttöohjeessa esitetyn tiedon. Vaisala ei takaa tämän käyttöohjeen yhteensopivuutta eri alueilla eri ajankohtina sovellettavien sääntöjen ja säädösten kanssa, eikä ota vastuuta mahdollisista eroavaisuuksista.

Ota huomioon, ettei tämä käyttöopas aiheuta Vaisalalle juridisesti velvoittavia velvollisuuksia asiakasta tai loppukäyttäjää kohtaan. Kaikki juridisesti velvoittavat sitoumukset ja sopimukset sisältyvät pelkästään sovellettavaan toimitussopimukseen tai myyntiehtoihin.

Sisällysluettelo

LUKU 1

YLEISIÄ TIETOJA	5
Tietoja tästä käyttöoppaasta	5
Tämän käyttöoppaan sisältö	5
Tähän ohjekirjaan liittyvät ohjekirjat	6
Dokumentointikäytännöt.....	6
Turvallisuus	7
ESD-suojaus	7
Kierrätys	8
Säädösten noudattaminen	8
Tavaramerkit	8
Takuu	9

LUKU 2

TUOTTEEN YLEISKATSAUS	11
Johdanto SHM40-pakettiin	11
SHM40-paketin sisältö	12

LUKU 3

BETONIN KOSTEUSMITTAUS	15
Kosteusmittaukset porareiästä	15
Mittaussyvyys	16
Kosteusjakauma.....	16
Pinnoituksen enimmäiskosteustasot	18
Lämpötilaerojen merkitys	19
Mittausvalmistelut	20
Kiinteän betonin valmistelut	21
Vastavaletun betonin valmistelut.....	22
Mittapään asentaminen ja reiän tiivistäminen	24
Vaihtoehtoiset tiivistemateriaalit	27
Asennusholkit.....	27
Kumitulpat	27
Suojukset	27
Mittauksen suorittaminen	28
Mittausten lopettaminen	29

LUKU 4

HM40-NÄYTTÖLAITTEEN KÄYTTÄMINEN	31
HM40-näyttölaite	31
Paristot	32
Pariston käyttöikä.....	33
Lataaminen.....	33
Mittapään kytkeminen	34
Ensimmäinen käynnistyskerta	35
Alkuasetukset	35

Suureiden kuvaus	36
Näytön asettelu ja ohjaimet	37
Ilmaisimet	38
Numeronäkymä	38
Tilastonäkymä	39
Kuvaajanäkymä	39
Pysäyttäminen ja merkitseminen	40
Päävalikko	42
Merkityt pisteet	42
Kuvaajan kesto	43
Asetukset.....	43
Kalibrointi	44
Ohje	44
Asetukset-alivalikko	45
Kieli	45
Yksiköt	45
Aika & pvm.	46
Paine.....	47
Muistutus	47
Taustavalo	48
Paristo.....	48
Virransäästö	48
Navigointi.....	49
Pyöristys	49
Tehdasasetukset	49
LUKU 5	
HUOLTO	51
Määräaikaishuolto	51
Puhdistus	51
Suotimen vaihtaminen	52
Kalibrointi	52
HMP40S-mittapään kalibrointi HMK15-kosteuskalibraattorilla	
.....	53
Korjaushuolto	56
LUKU 6	
VIANMÄÄRITYS	57
Vältä kondensaatiota ja sadetta	57
Ongelmatilanteet	58
Tekninen tuki	59
LUKU 7	
TEKNISET TIEDOT	61
Tekninen erittely	61
Varaosat ja lisälaitteet	63
Mitat millimetreinä	64
LIITE A	
KOSTEUDENRAPORTOINTILOMAKE	65

Kuvaluettelo

Kuva 1	SHM40-paketin sisältö	12
Kuva 2	Yhteen suuntaan kuivuva rakenne	17
Kuva 3	Kahteen suuntaan kuivuva rakenne	17
Kuva 4	Mittausvirhe lämpötilaeron ollessa 1 °C	19
Kuva 5	Holkin painaminen reikään	21
Kuva 6	Holkin valmistelu vastavalettua betonia varten	22
Kuva 7	Tulpalla varustettu holkki tuoreessa betonissa	23
Kuva 8	Betonin pinnan rikkominen holkin alapäästä	23
Kuva 9	Suojuksen lukitseminen paikalleen	24
Kuva 10	Holkin tiivistäminen kumitulpalla	25
Kuva 11	Suojukseen taitettu kaapeli	25
Kuva 12	Suosittelava järjestely tasaantumisen aikana	26
Kuva 13	Mittauksen suorittaminen	28
Kuva 14	HM40-näyttölaite rakenteiden kosteuden mittaamiseen	31
Kuva 15	HMP40S-mittapää	32
Kuva 16	Mittapään kytkeminen	34
Kuva 17	Näytön asettelu	37
Kuva 18	Kuvaajanäkymän osat	39
Kuva 19	Merkityt pisteet kuvaajanäkymässä	41
Kuva 20	Suotimen vaihtaminen	52
Kuva 21	HM40S:n mitat	64

Taulukkoluetelo

Taulukko 1	Tähän ohjekirjaan liittyvät ohjekirjat	6
Taulukko 2	Puulattiat	18
Taulukko 3	Muut materiaalit	18
Taulukko 4	HM40S:n näyttämät suureet	36
Taulukko 5	HM40-näytön ilmaisimet	38
Taulukko 6	Joitakin ongelmatilanteita korjausohjeineen	58
Taulukko 7	HMP40S-mittapää	61
Taulukko 8	HM40-näyttölaite	62
Taulukko 9	Varaosat ja lisälaitteet	63

Tämä sivu on tarkoituksella jätetty tyhjäksi.

LUKU 1

YLEISIÄ TIETOJA

Tämä luku sisältää yleisiä huomioita käyttöoppaasta sekä SHM40-paketista.

Tietoja tästä käyttöoppaasta

Tässä käyttöoppaassa on tietoja rakenteiden kosteusmittalaitepakedin Vaisala SHM40 käytöstä ja ylläpidosta. Käyttöoppaassa on myös ohjeita rakenteiden kosteuden mittaamiseen porareikä-menetelmällä.

Tämän käyttöoppaan sisältö

Tämä käyttöopas käsittää seuraavat luvut:

- Luku 1, Yleisiä tietoja, sisältää yleisiä huomioita käyttöoppaasta sekä SHM40-paketista.
- Luku 2, Tuotteen yleiskatsaus, esittelee tuotteen ominaisuudet, tuotteen tarjoamat hyödyt ja tuotteeseen liittyvän sanaston.
- Luku 3, Betonin kosteusmittaus, kuvaa betonin kosteusmittauksen porareikämenetelmän.
- Luku 4, HM40-näyttölaitteen käyttäminen, esittelee HM40-näyttölaitteen ja HMP40S-mittapään toiminnot.
- Luku 5, Huolto, sisältää SHM40-paketin perushuollossa tarvittavia tietoja.
- Luku 6, Vianmääritys, sisältää yleisten ongelmien, niiden todennäköisten syiden ja niiden korjauskeinojen kuvaukset sekä teknisen tuen yhteystiedot.
- Luku 7, Tekniset tiedot, sisältää SHM40-paketin tekniset tiedot.
- Liite A, Kosteudenraportointilomake, sisältää esimerkkiraporttilomakkeen, jota voi käyttää kosteudenmittaustulosten kirjaamiseen.

Tähän ohjekirjaan liittyvät ohjekirjat

Taulukko 1 Tähän ohjekirjaan liittyvät ohjekirjat

Käyttöoppaan koodi	Käyttöoppaan nimi
M211088EN	HM40 Käyttöohje
M211087EN	HM40 Pikaopas
M210185FI	HMK15 Käyttöohje

Dokumentointikäytännöt

Tärkeät turvallisuuteen liittyvät seikat on merkitty koko käyttöoppaassa seuraavasti:

VAARA

Vaara varoittaa vakavasta vaarasta. Jos et lue ja noudata näin merkittyjä ohjeita hyvin huolellisesti, on olemassa henkilövahinkojen tai jopa kuoleman vaara.

VAROITUS

Varoitus varoittaa mahdollisesta vaarasta. Jos et lue ja noudata näin merkittyjä ohjeita huolellisesti, tuote voi vaurioitua tai tärkeitä tietoja voi hävitä.

HUOMAA

Huomautus korostaa tuotteen käyttöä koskevia tärkeitä tietoja.

Turvallisuus

SHM40-pakettisi on testattu ja hyväksytty tehtaalta lähetettäessä.
Huomaa seuraavat varotoimet:

VAARA

Kun poraat reikiä betoniin, käytä hengityssuojainta betonipölyn hengittämisen välttämiseksi. Jos poraat lattiapinnoitteen läpi, huomaa, että pöly saattaa sisältää myös vaarallisia aineita, kuten lyijyä, asbestikuituja tai kiteistä piidioksidia. Kun puhdistat reikää, älä puhalla pölyä pois reiästä vaan käytä pölynimuria.

VAARA

Kosketus tuoreeseen (kovettumattomaan) betoniin saattaa aiheuttaa ihon ja silmien ärsytystä tai palovammoja. Käytä asianmukaisia suojaimia ja noudata työpaikan turvallisia käytäntöjä.

VAROITUS

Älä muuta tuotetta. Sopimaton muutos voi vaurioittaa tuotetta tai aiheuttaa toimintahäiriön.

ESD-suojaus

Staattinen purkaus (electrostatic discharge, ESD) voi aiheuttaa välittömiä tai piileviä vaurioita sähköpiireihin. Vaisalan tuotteet on asianmukaisesti suojattu staattisilta purkauksilta tarkoituksenmukaisessa käytössään. Tuote voi kuitenkin vaurioitua, jos siihen kohdistuu staattinen purkaus.

Vältä mittapään ja mittarin liitinten koskettamista, jotta et itse aiheuta korkeita staattisia jännitteitä.

Kierrätys



Kierrätä kaikki soveltuva materiaali.



Hävitä paristot ja tuote lain säännösten mukaisesti. Älä hävitä niitä tavallisten kotitalousjätteiden mukana.

Säädösten noudattaminen

Rakenteiden kosteusmittalaitepaketti Vaisala SHM40 on seuraavien EU-direktiivien mukainen:

- EMC-direktiivi.

Yhdenmukaisuus osoitetaan seuraavien standardien noudattamisella:

- EN 61326-1: Sähkölaitteet mittaukseen, säätöön ja laboratoriokäyttöön – EMC-vaatimukset – siirrettäville laitteille.
- EN 550022: Tietotekniikan laitteet – Radiohäiriöt – Raja-arvot ja mittausmenetelmät.



Tavaramerkit

HUMICAP® on Vaisala Oyj:n rekisteröity tavaramerkki.

Takuu

Internet-sivuillamme on lisätietoja ja vakiotakuehtomme:
www.vaisala.com/warranty.

Huomioi, että takuu ei kata vaurioita, jotka aiheutuvat normaalista kulumisesta, poikkeuksellisista käyttöolosuhteista, huolimattomasta käsittelystä tai asennuksesta tai luvattomista muutoksista. Katso soveltuvasta toimitussopimuksesta tai myyntiehdoista kunkin tuotteen takuutiedot.

Tämä sivu on tarkoituksella jätetty tyhjäksi.

LUKU 2

TUOTTEEN YLEISKATSAUS

Tämä luku esittelee tuotteen ominaisuudet, tuotteen tarjoamat hyödyt ja tuotteeseen liittyvän sanaston.

Johdanto SHM40-pakettiin

Rakenteiden kosteusmittalaitepaketti Vaisala SHM40 on käytännöllinen työkalu betonin ja muiden rakenteiden kosteusmittaukseen. Paketin laitteet on suunniteltu käytettäväksi porareikämenetelmällä.

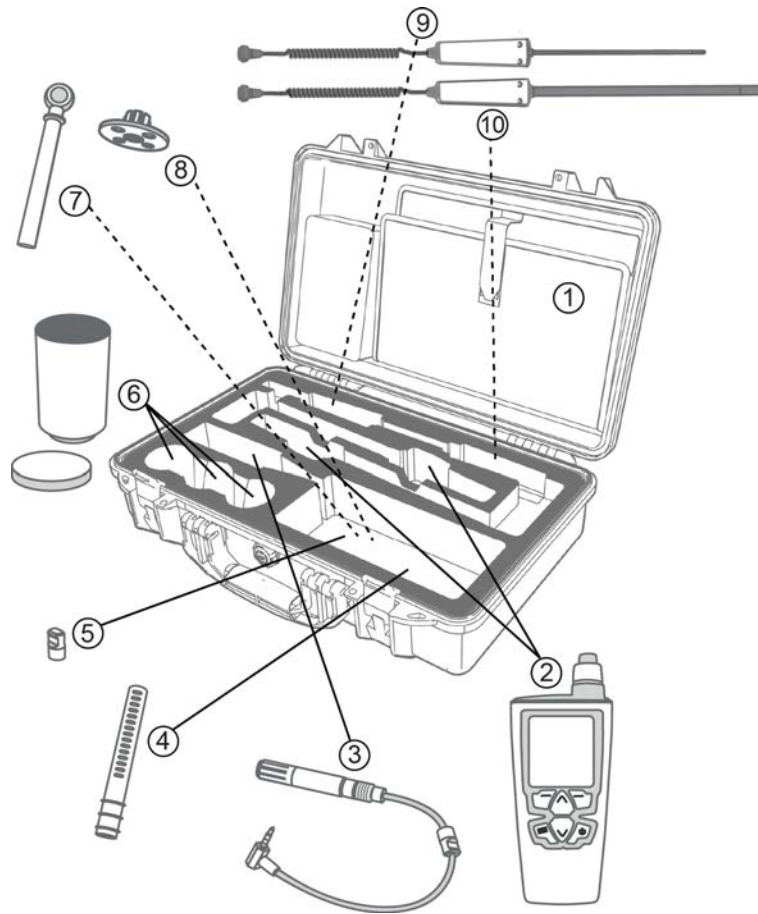
Tärkeimmät ominaisuudet:

- HM40-näyttölaite
 - HM40-näyttölaite, jossa on liitinadapteri HMP40S-mittapäille.
 - Suuri graafinen näyttö, jossa on valitun kosteussuureen ja lämpötilan kuvaajat.
 - Näyttää laajan joukon suureita: RH, Td, Tw, a, x, h, T. Katso kappale Suureiden kuvaus sivulla 36.
 - Toimii tavallisilla AA-kokoisilla paristoilla (2 kpl).
 - Vyökiinnike.
- Vaihdeettava kosteus- ja lämpötilamittapää HMP40S
 - HMP110-mittapää ja kaapeli, jossa integroitu kumitulppa.
 - Kalibroinnin voi suorittaa Vaisalan huoltokeskus tai käyttäjä esimerkiksi HMK15-kosteuskalibraattorilla.
- Eri lisälaitteita kosteuden mittaamistarkkuuden varmistukseen porareikämenetelmää käytettäessä.
- Kestävä vedenpitävä kantolaukku.
- ASTM-standardin F2170 mukainen.
- RT-kortin 14-10984 (Betonin suhteellisen kosteuden mittaus) mukainen.

HUOMAA

Yhden HM40-näyttölaitteen ja yhden HMP40S-mittapään yhdistelmää myydään HM40S:n nimellä.

SHM40-paketin sisältö



1508-113

Kuva 1 SHM40-paketin sisältö

Vakiosisältö:

- 1 = Tasku asiakirjoille ja lisälaitteille
- 2 = HM40-näyttölaite pikaliitinadapterilla (1 kpl, HM40SINDI)
- 3 = Kosteus- ja lämpötilamittapää HMP40S (1 kpl, HMP40S)
- 4 = Asennusholkkit: Ø 17,4 mm, pituus 120 mm (12 kpl, 19266HM)
- 5 = Kumitulpat: Ø 13 mm, pituus 21 mm (12 kpl, 233976)
- 6 = Kannelliset suojuukset: Ø 64 mm, pituus 101 mm (3 kpl, 19268HM)

Vakiopakettiin kuulumattomat valinnaiset osat:

- 7 = Pitkät kumitulpat tuoreelle betonille (12 kpl, 26530HM)
- 8 = Muovilaipat tuoreelle betonille (12 kpl, 26529HM)
- 9 = HM42-mittapää ahtaisiin tiloihin (HM42PROBE)
- 10 = HM46-mittapää ruostumattomasta teräksestä vaativiin olosuhteisiin (HM46PROBE)

Voit tilata vakio-osia ja lisävarusteita Vaisalalta. Täydellinen lisävarusteluettelo on kappaleessa Varaosat ja lisälaitteet sivulla 63.

HUOMAA

Vaisala suosittelee useiden HMP40S-mittapäiden käyttöä, jolloin niitä voidaan asentaa yhtäaikaan kaikkiin mittauspisteisiin ja ne voidaan jättää tasaantumaan samanaikaisesti.

Tämä sivu on tarkoituksella jätetty tyhjäksi.

LUKU 3

BETONIN KOSTEUSMITTAUS

Tämä luku kuvaa betonin kosteusmittauksen porareikämenetelmän.

Kosteusmittaukset porareistä

SHM40-paketti on suunniteltu betonin kosteusmittaukseen **porareikämenetelmällä**. Porareikämenetelmässä mitattavaan betonirakenteeseen porataan sopivan syvyinen reikä. Poraamisen jälkeen reikä puhdistetaan sekä peitetään ja reiän ilmankosteuden annetaan tasaantua betonin kosteuden kanssa. Reiän ilmatilan kosteus saavuttaa kosteustasapainon betonin kanssa noin kolmessa vuorokaudessa. Tämän jälkeen voidaan suorittaa kosteusmittaus.

Jotta porareikämenetelmällä ja SHM40-paketilla tehtävä kosteusmittaus onnistuisi, seuraavat asiat ovat erittäin tärkeitä reikää tehtäessä:

- Reiän on oltava \varnothing 16 mm halkaisijaltaan ja ulotuttava asianmukaiseen syvyyteen. Katso kappale Mittaussyvyys sivulla 16.
- Poraamisen jälkeen reikä on puhdistettava porausjätteestä.
- Reiän on annettava jäähtyä porauksesta ja betonin ilmankosteuden on annettava tasaantua reiän ilman kanssa.
- Reikä on tiivistettävä tasaantumisajaksi. Tähän käytetään SHM40-paketin asennusholkkia ja kumitulppaa. Ihannetilanteessa mittapään tulisi olla asennusholkissa tämän ajan.

HUOMAA

Luotettavien tulosten saamiseksi on suositeltavaa käyttää useita mittauspisteitä.

Mittaussyvyys

Porareiän on ulotuttava riittävän syvälle betoniin edustavan kosteustilanteen saamiseksi. Porareiän oikeaan syvyyteen vaikuttavat betonirakenteen kuivumisolosuhteet:

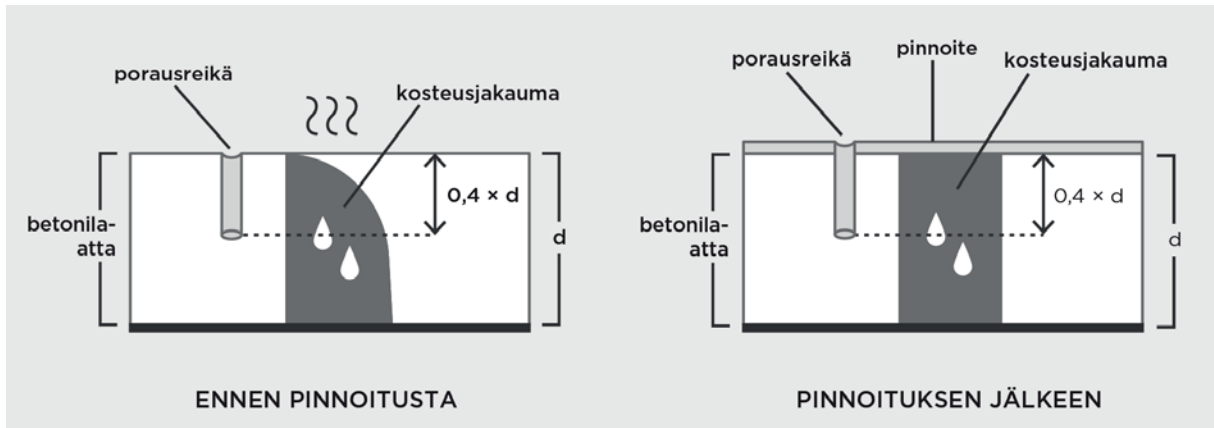
- Kun kuivuminen tapahtuu vain toiselta puolelta, mittaussyvyys (d) on 40 % laatan syvyydestä. Katso Kuva 2 sivulla 17.
- Kun betonilaatta on kosketuksessa ilmaan molemmilta puolilta, vähimmäismittaussyvyys (d) on 20 % laatan syvyydestä. Katso Kuva 3 sivulla 17.

Pienin mittaussyvyys SHM40-vakiolisälaitteita käytettäessä on 30 mm ja suurin 90 mm.

Kosteusjakauma

Laatan kosteusjakauma riippuu betonirakenteen kuivumisolosuhteista, eli siitä, kuivuuko betoni yhteen vai kahteen suuntaan. Kahteen suuntaan kuivuvissa betonilaatoissa kosteus on suurinta keskellä. Jos lattiapinnoitetta käytetään, kosteus leviää tasaisesti koko laataan, kunnes se vastaa laatasta noin 20 %:n syvyydessä mitattuja lukemia.

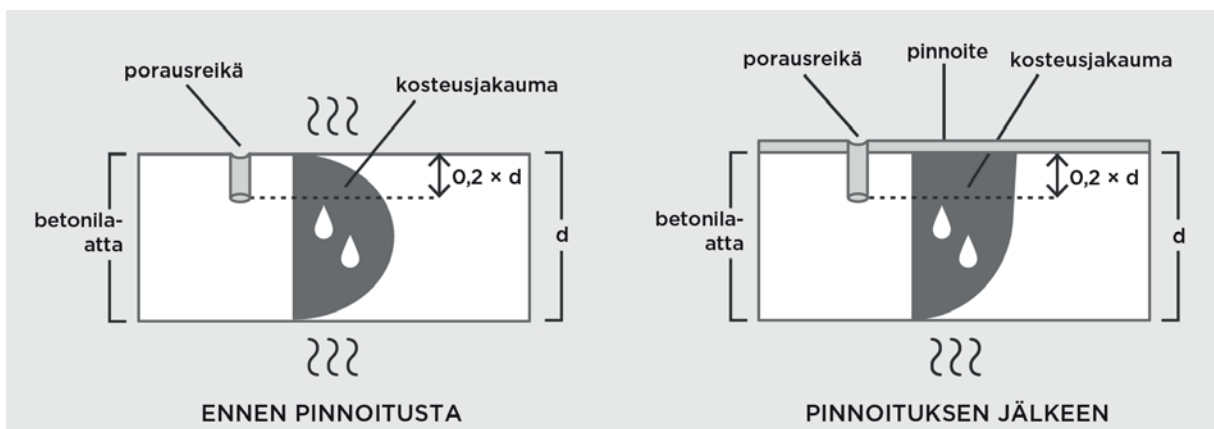
Vain yhteen suuntaan kuivuvissa betonilaatoissa kosteus on suurinta pohjalla. Jos lattiapinnoitetta käytetään, kosteus leviää tasaisesti koko laataan, kunnes se vastaa laatasta noin 40 %:n syvyydessä mitattuja lukemia.



1111-093FI

Kuva 2 Yhteen suuntaan kuivuva rakenne

Kahteen suuntaan kuivuvissa betonilaatoissa kosteus on suurinta laatan keskellä. Pinnoituksen jälkeen laatta on kuivin pinnoittamattomalta puolelta.



1111-094FI

Kuva 3 Kahteen suuntaan kuivuva rakenne

Pinnoituksen enimmäiskosteustasot

SisäRYL 2000 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset (RT 14-10668, 2000, ISBN 951-682-506-0) suosittelee seuraavia enimmäiskosteustasoja (lämpötilassa +20 °C) eri materiaalien pinnoitettavuudelle:

Taulukko 2 Puulattiat

Enimmäis-RH (%)	Pinnoite
60*	Puiset parkettilaudat ilman kosteuseristettä (muovikalvoa) puun ja betonin välissä.
80*	Upotetut puulattiat. Kelluvat puulattiat, joissa on kosteuseriste (muovikalvo) puun ja betonin välissä.

*SisäRYL 2000 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset, RT 14-10668, 2000, ISBN 951-682-506-0, sivu 332.

Taulukko 3 Muut materiaalit

Enimmäis-RH (%)	Pinnoite
85*	Muovilattiat, joissa on kuituhuopa- tai solumuovipohja Kumilattiat Korkkilaatat, joissa on kosteuseriste (muovikalvo) Tekstiililattiat, joissa on kumi-, PVC- tai lateksipohja Luonnonkuituiset tekstiililattiat ilman pohjaa
90*	Muovilaatat Muovilattiat ilman huopa- tai solumuovipohjaa Linoleumi (korkki) Keinotekoisesta kuidusta valmistetut tekstiililattiat ilman pohjarakennetta
97	Epoksimassa Akryylimassa Polyesterimuovimassa

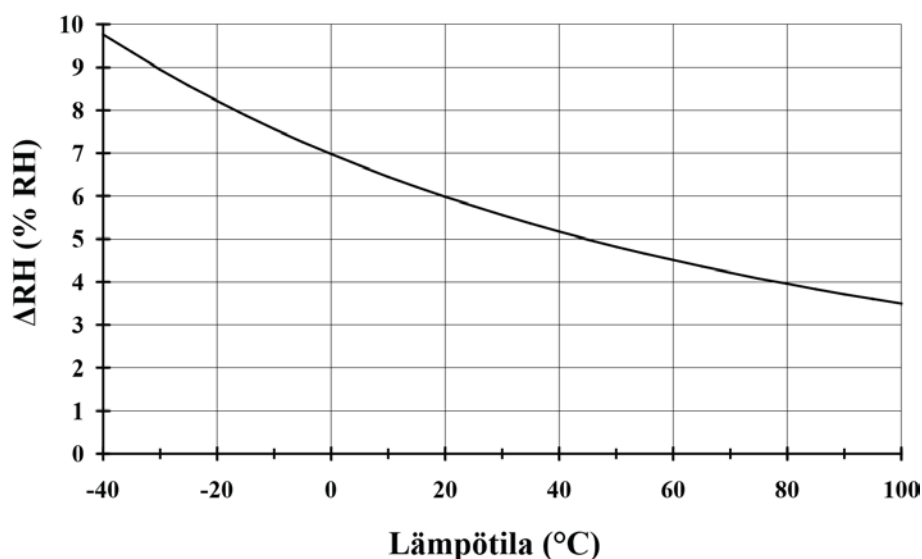
*SisäRYL 2000 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset, RT 14-10668, 2000, ISBN 951-682-506-0, sivu 318.

Lämpötilaerojen merkitys

VAROITUS Mittapään ja betonin lämpötilojen on oltava yhtä suuret ennen mittauksen aloittamista!

Kosteudenmittauksessa ja erityisesti kalibroinnissa on välttämätöntä, että mittapään ja mitattavan ympäristön lämpötila on sama. Jo pieni lämpötilaero mitattavan ympäristön ja mittapään välillä aiheuttaa virheen. Kuten alla olevassa käyrässä näkyy, jos lämpötila on +20 °C ja suhteellinen kosteus 100 % RH, ±1 °C:n ero mitattavan kohteen ja mittapään välillä aiheuttaa virheen, jonka suuruus on ±6 % RH. Kun kosteus on 90 % RH, vastaava virhe on ±5,4 % RH.

Muutaman asteen lämpötilaero voi aiheuttaa myös veden tiivistymistä anturin pinnalle. HUMICAP[®]-anturi alkaa yleensä toimia normaalisti heti, kun vesi on haihtunut. Jos tiivistynyt vesi on likaantunut, mittapään elinkaari saattaa lyhentyä ja mittapään lukemaa on ehkä säädettävä.



1111-102FI

Kuva 4 Mittausvirhe lämpötilaeron ollessa 1 °C

Kuva 4 yllä esittää mittausvirheen kosteuden ollessa 100 % RH ja lämpötilan -40 – 100 °C, kun ympäristön ja anturin lämpötilaero on 1 °C.

Mittausvalmistelut

Ennen kuin betonin kosteuden voi mitata porareikämenetelmällä, on valmisteltava porareikä ja odotettava kosteuden tasaantumista. Valmistelut voi tarvittaessa aloittaa vastavalettuun betoniin.

VAROITUS Lue ennen aloittamista kappale Mittaussyvyys sivulta 16. Porareiän oikea syvyys on kriittistä tarkkuuden kannalta.

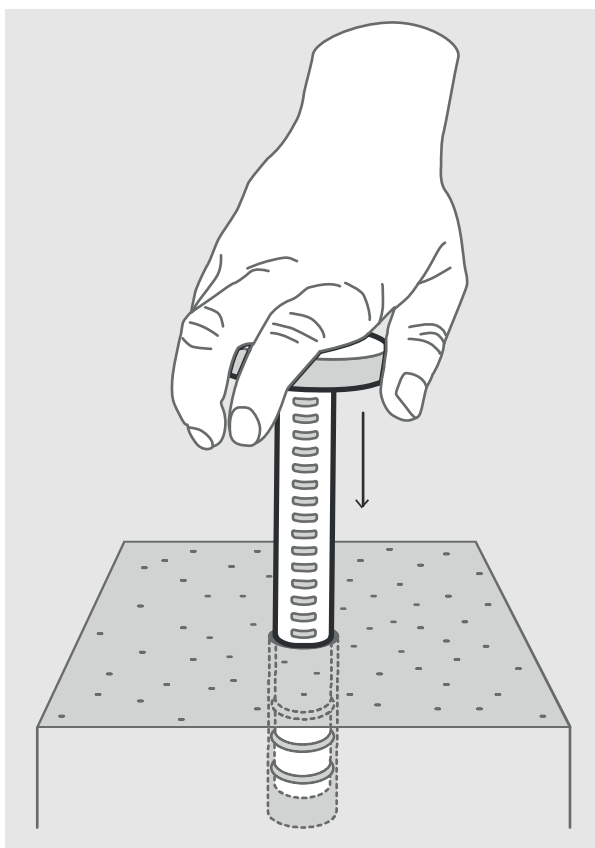
HUOMAA Parhaiden tulosten saamiseksi mittapää kannattaa laittaa asennusholkkiin välittömästi porareiän valmistelun jälkeen ja jättää se tasaantumaan kolmeksi vuorokaudeksi.

HUOMAA Varmista, että holkki ja mittapää eivät ole betonia kylmempiä niitä asennettaessa, sillä tämä saattaa aiheuttaa kondensaatiota mittapäässä sekä virheellisiä lukemia.

Kiinteän betonin valmistelut

Valmistelee porareitit vähintään kolme (3) vuorokautta ennen mittauksia, jotta kosteus asennusholkin sisällä ehtii tasaantua betonin kosteuden kanssa. Kunkin porareitän on oltava täysin valmis ja tiivistetty tasaantumisen aikana, mieluiten niin, että anturi on holkin sisällä. Noudata alla olevia ohjeita.

1. Pora kolme vuorokautta ennen mittauksia vähintään kaksi reikää, joiden halkaisija on \varnothing 16 mm ja syvyys asianmukainen. Katso kappale Mittaussyvyys sivulla 16.
2. Puhdista reikä huolellisesti pölynimurilla.
3. Paina asennusholkki (19266HM) reikään. Jos tarvitset painamiseen apuvälineen, käytä suojuksen kantta. Katso Kuva 5 alla.



1111-095

Kuva 5 Holkin painaminen reikään

4. Porareikä on nyt puhdas ja ulottuu oikeaan syvyyteen, ja asennusholkki on sen sisällä. Parhaiden tulosten saamiseksi voit myös tiivistää holkin ympärillä olevan raon sopivalla materiaalilla.

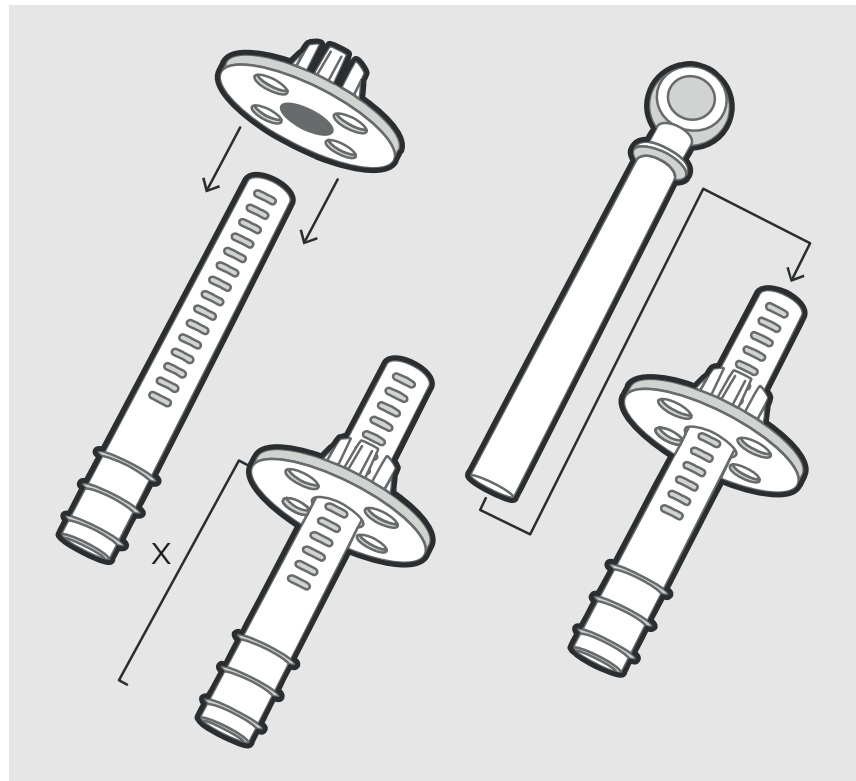
Jatka kappaleesta Mittapään asentaminen ja reiän tiivistäminen sivulla 24.

Vastavaaletun betonin valmistelut

Mittauksen valmistelussa vastavalettuun betoniin on se etu, että betonin porausta ei tarvita ja holkit on helppo ja nopea asentaa. Voit tehdä valmistelut ilman vaaraa betoniin mahdollisesti upotetuille lattialämmityselementeille tai vesiputkille.

Kun betoni on valettu ja olet valinnut mittauspisteet, valmistele kukin mittauspiste seuraavasti:

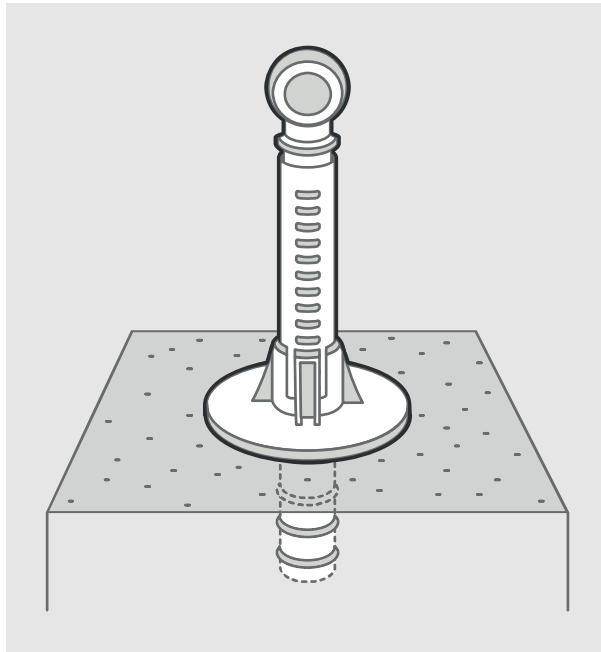
1. Aseta laippa (26529HM) holkin ympärille ja varmista, että se kiinnittyy putken pinnassa olevaan uraan. Laipan etäisyys putken alareunasta määrittää, kuinka syväle holkki asennetaan betoniin (mitta X, Kuva 6 alla).
2. Paina pitkä kumitulppa (26530HM) holkin sisään, jotta tuore betoni ei tuki sitä.



1111-090

Kuva 6 Holkin valmistelu vastavalettua betonia varten

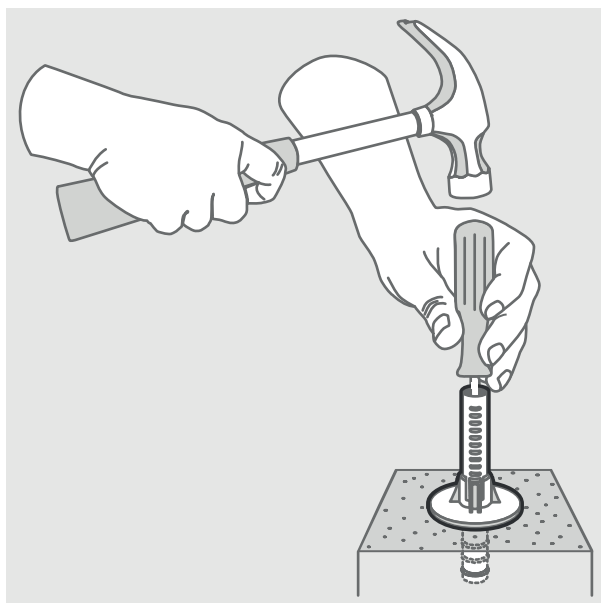
3. Paina yhteenkytketty holkki, laippa ja tulppa tuoreeseen betoniin niin, että kaulus on betonin pinnan tasolla. Betonin tyyppin mukaan pintaa on ehkä tasoitettava holkin ympäriltä. Katso Kuva 7 sivulla 23.



1111-091

Kuva 7 Tulpalla varustettu holkki tuoreessa betonissa

4. Kun betoni on kovettunut, poista tulppa ja laippa holkista. Jätä holkki paikalleen.
5. Riko betonin pinta holkin alapäästä talttapäisellä ruuvimeisselillä tai vastaavalla työkalulla. Tämä on tarpeen siksi, että betonin kuivuessa holkin pohjalle muodostuu kiinteä pinta. Tämän pinnan rikkominen auttaa holkin ilmaa saavuttamaan kosteustasapainon betonin kanssa. Katso Kuva 8 alla.



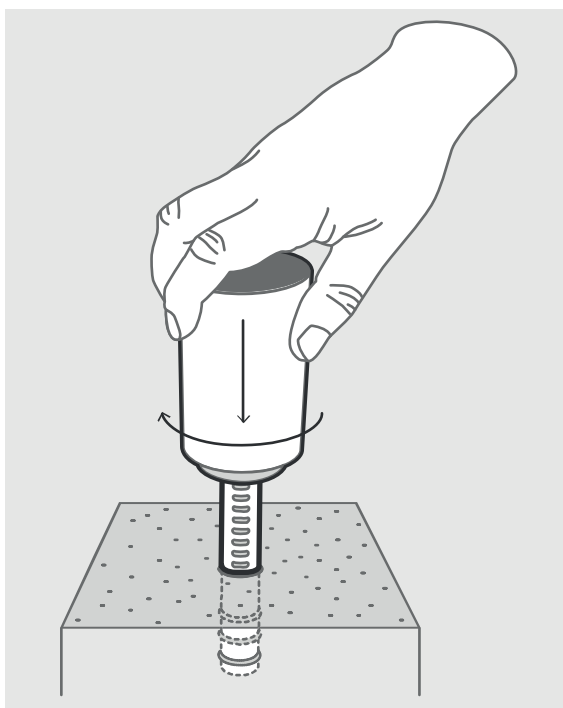
1111-092

Kuva 8 Betonin pinnan rikkominen holkin alapäästä

6. Puhdista betonipöly holkin pohjalta pölynimurilla.
7. Porareikä on nyt puhdas ja ulottuu oikeaan syvyyteen, ja asennusholkki on sen sisällä. Jatka kappaleesta Mittapään asentaminen ja reiän tiivistäminen sivulla 24.

Mittapään asentaminen ja reiän tiivistäminen

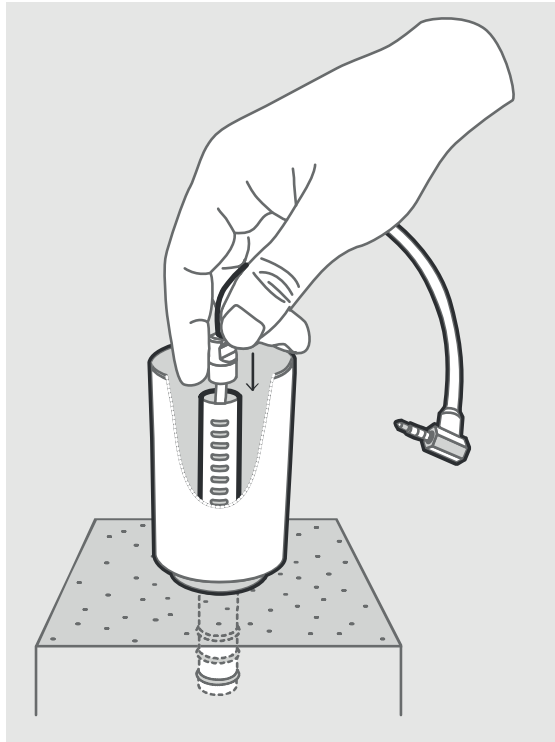
1. Paina suojus (19268HM) asennusholkin päälle ja käännä sitä niin, että se liukuu alas vapaasti. Paina suojus betonipintaa vasten niin, että tiiviste puristuu hieman kokoon. Lukitse suojus paikalleen kääntämällä sitä 90°.



1111-131

Kuva 9 Suojuksen lukitseminen paikalleen

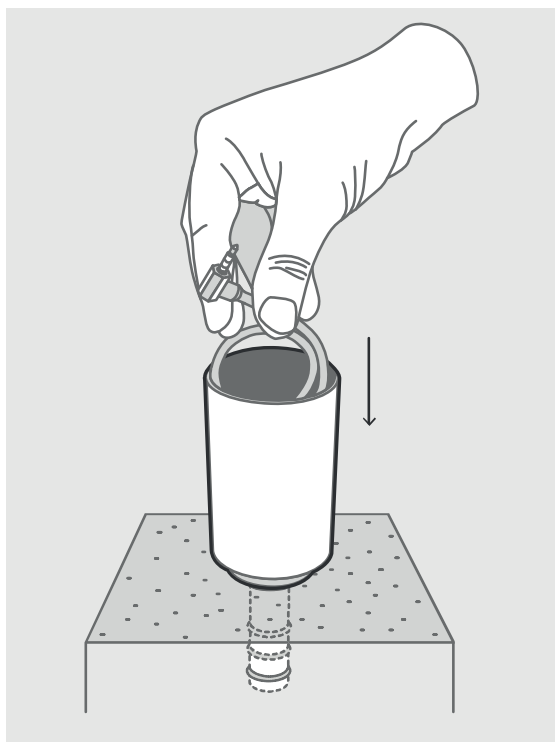
2. Aseta HMP40S-mittapää holkkiin ja jatka kaapelin syöttämistä, kunnes mittapää koskettaa pohjaa. Tiivistä holkki niin, että kumitulppa on kaapelin ympärillä. Katso Kuva 10 sivulla 25.



1111-132

Kuva 10 Holkin tiivistäminen kumitulpalla

3. Taita kaapeli suojuksen sisään ja sulje kansi. Jätä mittapää tasaantumaan ennen mittausten aloittamista.

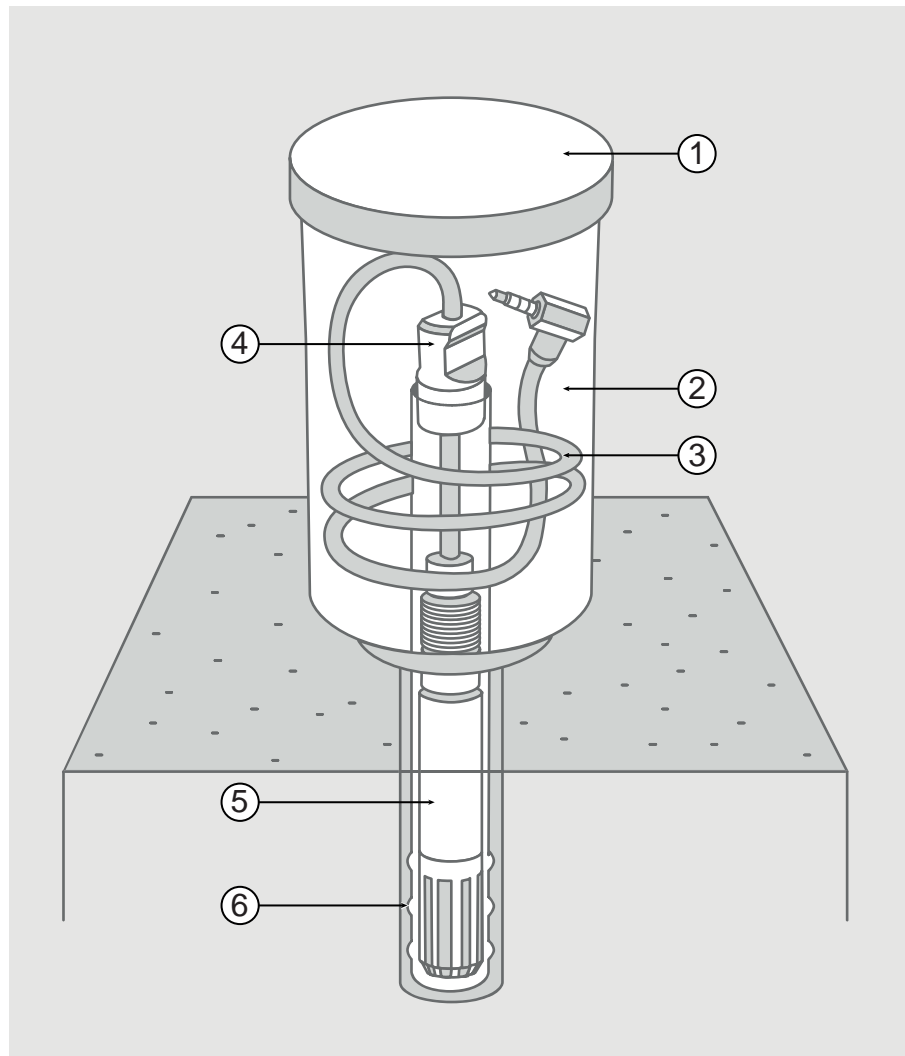


1111-133

Kuva 11 Suojukseen taitettu kaapeli

Jos et voi jättää mittapäää holkkiin, sulje holkki kumitulpalla (233976). Tämä tarkoittaa, että mittapää on asennettava mittausta tehtäessä ja tasaantumista on odotettava noin 30 minuuttia.

On suositeltavaa jättää mittapää holkkiin, sillä tämä varmistaa lukemien parhaan mahdollisen luotettavuuden.



1111-134

Kuva 12 Suositeltava järjestely tasaantumisen aikana

- 1 = Kansi
- 2 = Suojus
- 3 = Mittapään kaapeli
- 4 = Kumitulppa
- 5 = Mittapää
- 6 = Asennusholkki

Vaihtoehtoiset tiivistemateriaalit

Asennusholkit

Asennusholkin asentaminen reikään on aina tarpeen sen varmistamiseksi, että betonin kosteutta mitataan halutusta syvyydestä. Vaisala suosittelee asennusholkkisarjan (19266HM) holkkien käyttämistä, sillä niissä on tiiviste holkin alaosan ympärillä kolmen ohuen kohouman kohdalla. Holkin ja reiän välisen raon tiivistäminen on tärkeää, kun käytetään porattua reikää.

Jos käytät erilaista asennusholkkia, laita holkin ympärille vastaava tiiviste.

Kumitulpat

Jos joudut käyttämään korvaavaa materiaalia kumitulppien (233976) sijaan, voit käyttää tiivistemassaa, teippiä tai muita sopivan kokoisia tulppia asennusholkin tiivistämiseen. Älä käytä hygroskooppisia materiaaleja tai ohuita teippejä, kuten maalarinteippejä.

HMP40S-mittapää sisältää kaapeliin integroidun kumitulpan, joten kumitulppa on aina käytettävissä, kun jätät mittapään tasaantumaan asennusholkkiin.

Suojukset

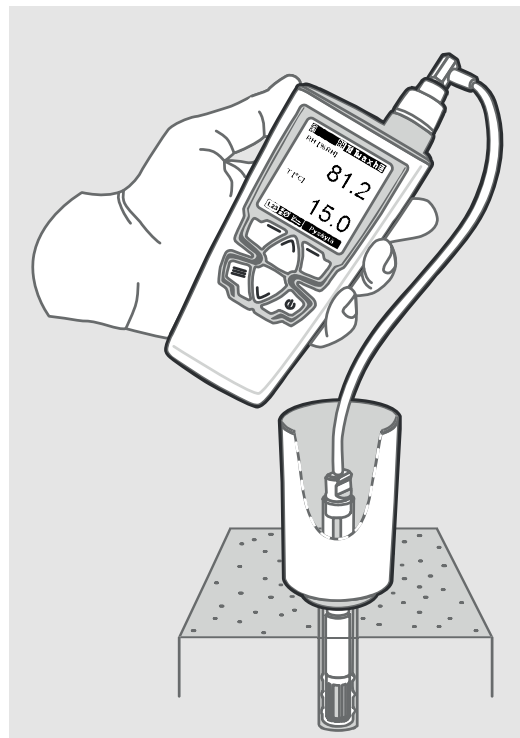
Suojuksia (19268HM) ei edellytetä mittaustarkkuutta varten, mutta niitä suositellaan seuraavista syistä:

- Ne pitävät mittapään kaapelin ja pikaliittimen puhtaina pitkän tasaantumisjakson ajan.
- Ne helpottavat valmistellun porareiän löytämistä silmämääräisesti ja estävät mittauksen tahattoman häiritsemisen sekä mittapään vahingoittumisen.

Mittauksen suorittaminen

Reiän kosteus saavuttaa tasapainon betonin kosteuden kanssa noin kolmessa vuorokaudessa. Ennen tätä et voi saada luotettavia mittaustuloksia.

1. Jos mittapäätä ei ole jätetty tasaantumaan holkin sisään, toimi seuraavasti:
 - a. Irrota kumitulppa holkista.
 - b. Asenna HMP40S-mittapää holkkiin.
 - c. Tiivistä holkki niin, että kumitulppa on kaapelin ympärillä.
2. Liitä mittapää HM40-näyttölaitteeseen.
3. Kytke HM40-näyttölaitteeseen virta.
4. Vaihda suureeksi RH.
5. Vaihda kuvaajanäkymään ja varmista, että lukemat ovat tasaantuneet. Jos asensit mittapään vaiheessa 1, **odota vähintään 30 minuuttia** ennen seuraavaan vaiheeseen siirtymistä.
6. Kirjoita mitattu RH-arvo muistiin. Voit myös merkitä pisteen painamalla **Pysäytä**-painiketta.
7. Katkaise HM40:n virta ja irrota kaapeli.
8. Jos et halua jättää mittapäätä holkkiin, poista mittapää ja sulje holkki kumitulpalla.



1112-005

Kuva 13 Mittauksen suorittaminen

Mittausten lopettaminen

Kun betoni on riittävän kuivaa eivätkä mittaukset enää ole tarpeen, irrota mittapää ja suojus. Vedä asennusholkki ulos.

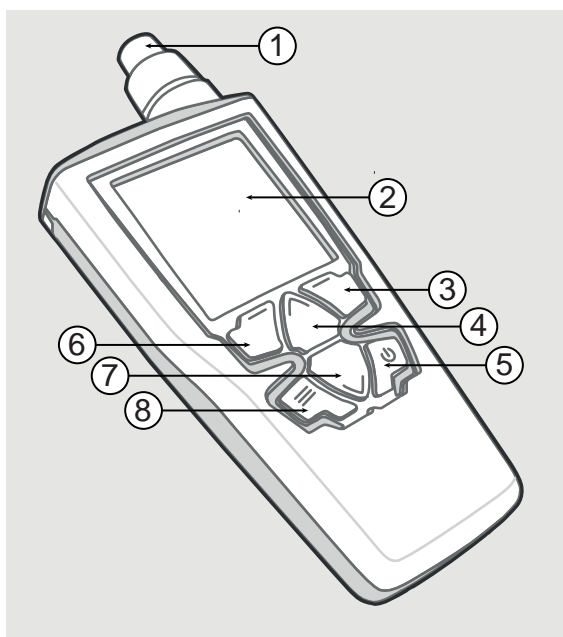
Tämä sivu on tarkoituksella jätetty tyhjäksi.

LUKU 4

HM40-NÄYTTÖLAITTEEN KÄYTTÄMINEN

Tämä luku esittelee HM40-näyttölaitteen ja HMP40S-mittapään toiminnot.

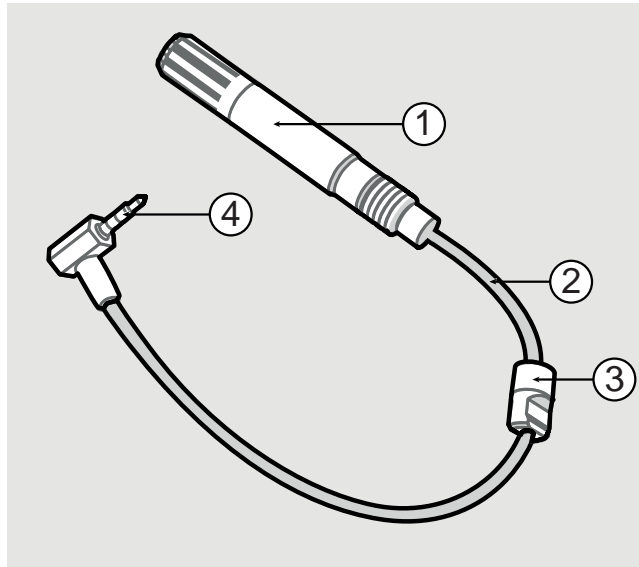
HM40-näyttölaite



1111-136

Kuva 14 HM40-näyttölaite rakenteiden kosteuden mittaamiseen

- 1 = HMP40S-mittapään pikaliitinadapteri
- 2 = Näyttö
- 3 = Oikea toimintopainike
- 4 = Ylänuolipainike
- 5 = Virtapainike
- 6 = Vasen toimintopainike
- 7 = Alanuolipainike
- 8 = Valikkopainike



1112-008

Kuva 15 HMP40S-mittapää

- 1 = HMP110-mittapää
- 2 = 30 cm:n kaapeli
- 3 = Integroitu kumitulppa
- 4 = Kaapeliliitin HM40-näyttölaitteeseen, jossa on pikaliitinadapteri

Paristot

HM40-näyttölaite toimii kahdella AA-kokoisella paristolla. Voit käyttää seuraavia paristotyyppisiä:

- alkali (IEC-LR6)
- litium (IEC-FR6)
- NiMH (IEC-HR6).

VAROITUS

Älä käytä erityyppisiä paristoja yhdessä. Kummankin pariston on oltava samaa tyyppiä.

VAROITUS

Huomioi paristojen valmistajan säilytys- ja käyttöohjeet.

Alkaliparistot ovat vakiovalinta ei-ladattaviksi paristoiksi. Ne vastaavat HM40-näyttölaitteen virtavaatimuksia.

Litiumparistot ovat hyvä valinta, jos tarvitset paristoille pisimmän käyttöiän tai parhaan kapasiteetin alhaisissa lämpötiloissa.

Litiumparistoja ei voi ladata. Niitä ei pidä sekoittaa ladattaviin litium-ioniparistoihin, joita ei voi käyttää HM40:ssä.

NiMH-paristoja voi ladata. Vaisalalta lisävarusteena saatavan USB-laturin mukana tulee kaksi NiMH-paristoa. Tilauuskoodit ovat kappaleessa Varaosat ja lisälaitteet sivulla 63.

Pariston käyttöikä

Alkaliparistojen tyypillinen käyttöaika on 100 tuntia. Käyttöaika on lyhyempi, jos käytetään näytön taustavaloa ja jos käyttöympäristö on kylmä.

HUOMAA

HM40:stä ei automaattisesti katkea virta, kun laitetta ei käytetä. Paristojen säästämiseksi mittarista kannattaa katkaista virta, kun sitä ei käytetä.

Lataaminen

Valinnainen USB-laturi (Vaisalan tilauuskoodi 229249SP) mahdollistaa kahden NiMH-pariston helpon lataamisen mistä tahansa virrallisesta USB-portista (esimerkiksi kannettavasta tietokoneesta).

1. Aseta ladattavat paristot laturiin ja liitä se USB-porttiin. Sininen LED-valo laturin yläosassa alkaa vilkkua.
2. Kun LED-valo lakkaa vilkkumasta ja jää palamaan, paristot on ladattu. Kahden täysin purkautuneen NiMH-pariston latausaika on useita tunteja.

Jos et käytä Vaisalan toimittamaa laturia ja ladattavia paristoja, lue valmistajan omat latausohjeet ja noudata niitä.

VAARA

Älä yritä ladata ei-ladattavia alkali- tai litiumparistoja! Se voi aiheuttaa pariston vuodon, laitevaurioita, räjähdyksen tai tulipalon.

Mittapään kytkeminen

HUOMAA

On suositeltavaa kytkeä HM40-näyttölaitte pois käytöstä ennen mittapään kytkemistä tai irrottamista.

SHM40-paketin mukana (tai HM40S:n tilauksen yhteydessä) toimitettavassa HM40-näyttölaitteessa on adapteri, jonka yläosassa on 3,5 mm:n TRRS-liitinpistoke. HMP40S-mittapään kaapelissa on vastaava pistoke. Kytke mittapää yksinkertaisesti yhdistämällä mittapään kaapeli liittimeen.



1111-135

Kuva 16 Mittapään kytkeminen

Ensimmäinen käynnistyskerta

1. Irrota keltainen kuljetussuojus HMP40S-mittapästä ja yhdistä mittapää HM40-näyttölaitteeseen.
2. Avaa paristokansi ja aseta kaksi AA-kokoista paristoa paikalleen.
3. Sulje paristokansi ja kytke HM40-laitteeseen virta painamalla virtapainiketta. Jos HM40-laitteeseen ei kytkeydy virta, tarkista paristojen suunta. Vaihda paristot tarvittaessa uusiin tai ladattuihin paristoihin.

Alkuasetukset

Kun kytket HM40-näyttölaitteeseen virran ensimmäistä kertaa (tai asetusten tehdaspalautuksen jälkeen), valitse ensin käyttökieli. Sen jälkeen sinulta kysytään, haluatko muuttaa seuraavia asetuksia:

- Yksiköt
- Päivämäärä
- Kellonaika

Jos vastaat kysymykseen Kyllä (suositus), HM40 näyttää asetusnäytöt ennen mittausnäkyvän näyttämistä. Käytä valinnassa nuoli- ja toimintopainikkeita. Lisätietoja on kappaleessa Asetukset-alivalikko sivulla 45.

HUOMAA

HM40-näyttölaite säilyttää päivämäärän ja ajan myös paristonvaihdon aikana. Kello on asetettava uudelleen vain, jos näyttölaite on ilman paristoa useiden tuntien ajan.

Suureiden kuvaus

Alla olevassa taulukossa kuvataan suureet, joita HM40-näyttölaite mittaa HMP40S-mittapäällä. HM40 mittaa ja laskee kaikkia suureita päällä ollessaan, riippumatta siitä, mitä näytöltä katsellaan.

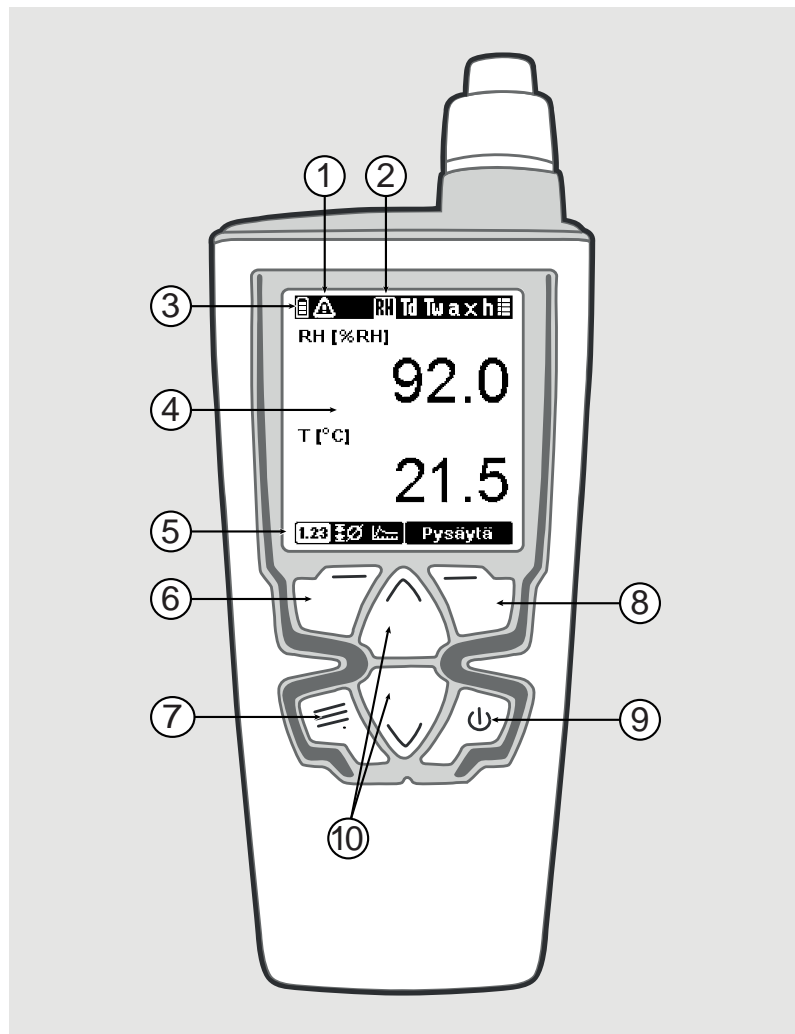
HUOMAA

Suhteellinen kosteus (RH) ja lämpötila (T) ovat tärkeimmät suureet rakenteiden kosteutta mitattaessa.

Taulukko 4 HM40S:n näyttämät suureet

Suure	Symboli	Yksikkö	Kuvaus
Suhteellinen kosteus	RH	%	Ilman vesihöyryn osapaineen suhde ilman kyllästyshöyrynpaineeseen vallitsevassa lämpötilassa.
Kastepiste	Td	°C °F	Lämpötila, jossa ilman vesihöyry tiivistyy vedeksi vallitsevassa paineessa. Kun kastepiste on alle 0 °C, HM40 näyttää hallapisteen (Tf) kastepisteen sijaan.
Märkälämpötila	Tw	°C °F	Pienin lämpötila, joka voidaan saavuttaa haihdutusjäähdytyksellä vallitsevissa olosuhteissa.
Absoluuttinen kosteus	a	g/m ³ gr/ft ³	Veden määrä kuutiometrissä (tai kuutiojalassa) ilmaa.
Sekoitussuhde	x	g/kg gr/lb	Vesihöyryn massan suhde kilogrammaan (tai paunaan) kuivaa ilmaa.
Entalpia	h	kJ/kg btu/lb	Termodynaamisen järjestelmän sisäisen energian summa.
Lämpötila	T	°C °F	Lämpötila Celsius- tai Fahrenheit-asteikolla.

Näytön asettelu ja ohjaimet



1112-004

Kuva 17 Näytön asettelu





- 1 = Varoitusmerkki
- 2 = Valittu kosteussuure
- 3 = Pariston ilmaisin
- 4 = Mittauksen näyttöalue
- 5 = Valittu näkymä
- 6 = Vasen toimintopainike: näkymän vaihtaminen
- 7 = Valikkopainike: valikon avaaminen
- 8 = Oikea toimintopainike
Pitkä painallus: pisteen merkitseminen
Lyhyt painallus: pisteen merkitseminen ja näytön pysäyttäminen
- 9 = Virtapainike
Pitkä painallus: virta päälle/pois
Lyhyt painallus: taustavalon aktivointi
- 10 = Nuolipainikkeet: suureen vaihtaminen

HUOMAA


Oikean toimintopainikkeen painaminen pysäyttää näytön ja merkitsee tämänhetkisen mittauspisteen. Katso kappale Pysäyttäminen ja merkitseminen sivulla 40.

Ilmaisimet

Taulukko 5 HM40-näytön ilmaisimet

Symboli(t)	Nimi	Kuvaus
	Pariston latausaste	Uusissa paristoissa on aina kolme palkkia. Kun ilmaisimessa on kaksi palkkia, paristojen jännite on alkanut laskea. Kun jäljellä on yksi (vilkkuva) palkki, paristot tulisi vaihtaa. HM40:n virta katkeaa automaattisesti, kun paristojen jännite on liian pieni.
	Varoitus	Tämä ilmaisin näkyy pariston latausasteen ilmaisimen vieressä, jos mittauksessa on ongelma. Todennäköisin syy on, että mittapää on irti tai pariston virta on vähissä.
	Suure	Valittu suure on korostettu vaalealla kehyksellä. Oikeassa reunassa oleva symboli tarkoittaa kaikkia suureita.
	Muistutus	Muistutusilmaisin näkyy ruudulla, kun kalibroitimuistutus on asetettu ja sille määritetty aika on kulunut. Ilmaisimessa pysyy näkyvässä kunnes kalibrointi on tehty.

Numeronäkymä

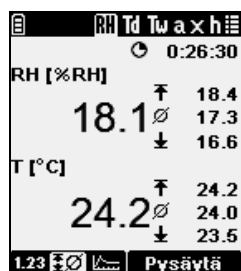


RH Td Tw a x h	
RH [%RH]	18.4
T [°C]	23.5
1.23 Pysäytä	
RH Td Tw a x h	
T	24.2 °C
RH	17.5 %RH
Td	-1.8 °C
Tw	11.6 °C
a	3.86 g/m ³
x	3.27 g/kg
h	32.77 kJ/kg
1.23 Pysäytä	

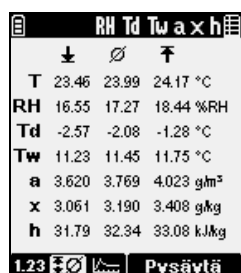
Numeronäkymässä näkyvät valitut kosteussuureen ja lämpötilan arvot.

Kaikkien suureiden näkymässä fontti on pienempi, jotta kaikki arvot mahtuvat näyttöön.

Tilastonäkymä



Tilastonäkymässä näkyy valitun suureen tämänhetkinen arvo sekä enimmäis-, keski- ja vähimmäisarvot mittauksen aloittamisen jälkeen. Näytössä on myös laskuri, joka näyttää, kuinka pitkään mittaus on ollut käynnissä.



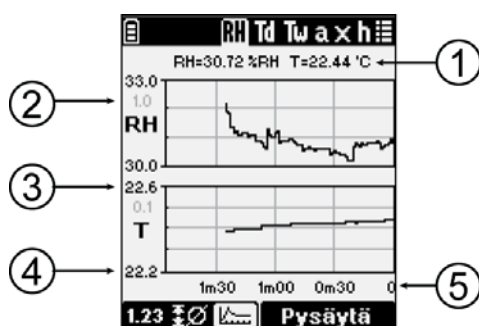
Mittausajan laskuri ei näy kaikkien suureiden näkymässä.

Kuvakkeet:

- ↑ Enimmäisarvo
- ∅ Keskiarvo
- ↓ Vähimmäisarvo
- ⌚ Mittausaika

Kuvaajanäkymä

Kuvaajanäkymässä näkyy jatkuvasti muuttuva kuvaaja valitusta suureesta ja lämpötilasta. Kuvaajan rajat ja välit mukautuvat dynaamisesti koko mittausalueen näyttämiseksi.



Kuva 18 Kuvaajanäkymän osat

- 1 = Tämänhetkiset arvot
- 2 = Ruudukon pystyvälit
- 3 = Kuvaajan enimmäisarvo
- 4 = Kuvaajan vähimmäisarvo
- 5 = Kellonaika



Kuvaajan aika-asteikkoa voi muuttaa **Päävalikossa**. Oletusarvon mukaan kuvaaja muuttaa automaattisesti aika-asteikkoa niin, että mittaustiedot näkyvät. Jos valitset lyhyen aika-asteikon, vain uusimmat tiedot näkyvät.



Kuvaajanäkymä ei ole käytettävissä kaikkien suureiden näkymässä. Valitse yksittäinen suure, kun haluat näyttää kuvaajan.

HUOMAA

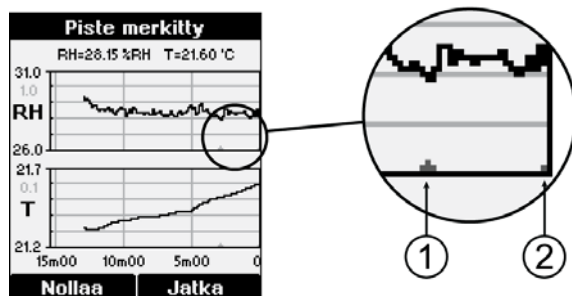
HM40-näyttölaitteessa ei ole pysyvää muistia kuvaajan tiedoille. Kun HM40:stä katkaistaan virta, kuvaajat poistuvat. Vain merkityt pisteet tallennetaan pysyvään muistiin. Välttääksesi kuvaajatietojen katoamisen, aseta riittävän pitkä viive automaattiselle virrankatkaisulle (katso kappale Virransäästö sivulla 48) tai ota automaattinen virrankatkaisu pois käytöstä.

Pysäyttäminen ja merkitseminen

Jos painat oikeaa toimintopainiketta (**Pysäytä**-painiketta) mittausräkymässä, tapahtuu kaksi asiaa:

- Mittausnäkyvä pysähtyy, kunnes painat **Jatka**-painiketta.
- Viimeisin mittauspiste merkitään (ja tallennetaan väliaikaiseen muistiin). Katso kappale Merkityt pisteet sivulla 42.

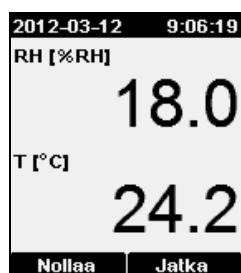
Merkityt pisteet näytetään kuvaajanäkymässä pieninä pisteinä kuvaajien alla.



1111-099FI

Kuva 19 Merkityt pisteet kuvaajanäkymässä

- 1 = Aiemmin merkitty piste
2 = Uusi merkitty piste



Kun näyttö pysäytetään, näytön yläosassa näkyy pysäytyksen päivämäärä ja aika. Tämä on hyödyllistä, kun haluat tallentaa tämänhetkiset tiedot (ottaa valokuvan tai kirjoittaa ne muistiin).

Jos päivämäärää ja aikaa ei ole asetettu, näytön yläosassa lukee vain "PITO".

VAROITUS

Kun näkymä pysäytetään, voit nollata kaikki mittaustiedot painamalla **Nollaa**-painiketta. Tämä poistaa kaikki kuvaajat ja merkityt pisteet.

HUOMAA

Jos pidät oikean toimintopainikkeen painettuna (pitkä painallus), HM40 merkitsee pisteen pysäyttämättä näyttöä.

Päävalikko

Voit avata valikon mittausnäkyvästä milloin tahansa painamalla valikkopainiketta.

Jos valikko on jo avattuna, valikkopainikkeen painaminen palauttaa mittausnäkyvän. Jos avattuna on alivalikko, valikkopainike palauttaa näyttöön edellisen valikkotason.

Päävalikko	
Merkityt pisteet	...
Kuv. kesto	autom.
Asetukset	
Kalibrointi	...
Ohje	...
Siirry	Poistu

Siirry valikossa ylös ja alas nuolipainikkeilla ja käytä valikon vaihtoehtoja toimintopainikkeilla. Valikoiden tyypillisiä toimintoja ovat seuraavat:

- **Näytä** ja **Siirry** avaavat valitun valikkovaihtoehdon tai alivalikon.
- **Vaihda** ja **Aseta** muuttavat valitun vaihtoehdon arvoa.
- **Takaisin** palauttaa edellisen valikkonäkymän.
- **Poistu** sulkee valikon ja palauttaa näyttöön mittausnäkyvän.

HUOMAA

Joissakin valikkonäytöissä on enemmän sisältöä kuin mitä voidaan kerralla näyttää. Tämän osoittaa vierityspalkki, joka tulee näytön oikeaan reunaan. Vieritä näyttöä ylös ja alas nuolipainikkeilla.

Merkityt pisteet

Päävalikko	
Merkityt pisteet	...
Kuv. kesto	autom.
Asetukset	
Kalibrointi	...
Ohje	...
Näytä	Poistu

Valitse päävalikossa **Merkityt pisteet**, jos haluat nähdä luettelon tallennetuista pisteistä ja arvoista.

Merkityt pisteet		
Aika	Td [°C]	T [°C]
8:44:35	-2.4	24.0
8:44:55	-2.2	24.0
8:45:03	-2.1	24.0
Näytä	Takaisin	

Aika- ja lämpötila-arvo näytetään aina kunkin merkityn pisteen osalta. Näytettävä kosteussuure on sama kuin mittausnäkyvässä valittu suure. Jos kaikkien suureiden näyttö on valittu, näyttöön tulee RH.

Piste 3 / 3	
2012-03-12 8:45:03 (ikä 0:11:15) F1550001	
T	24.0 °C
RH	17.3 %RH
Tf	-2.1 °C
Tw	11.5 °C
a	3.77 g/m ³
x	3.19 g/kg
h	32.36 kJ/kg
Poista	Takaisin

Kustakin merkitystä pisteestä tallennetaan seuraavat tiedot:

- aika, jolloin piste merkittiin
- käytetyn mittalaitteen sarjanumero (hyödyllinen pisteen tunnistamisessa)
- kunkin suureen mittaussarvo.

Poista näytössä oleva piste painamalla **Poista**-painiketta. Poista kaikki muistissa olevat pisteet pitämällä **Poista**-painiketta painettuna.

HUOMAA

HM40 voi tallentaa enintään 40 merkittyä pistettä. Jos uusi merkitty piste tallennetaan muistin ollessa täynnä, uudelle pisteelle vapautetaan tilaa poistamalla vanhin merkitty piste siitä ilmoittamatta.

Kuvaajan kesto

Kuvaajan kesto	
autom.	✕
1,5 min	
3 min	
7 min	
15 min	
30 min	
1 h	
Aseta	Takaisin

Kuvaajan kesto -näytössä voit valita kuvaajanäkymän aika-asteikon. Lyhin valittavissa oleva aika-asteikko on 1,5 minuuttia ja pisin 32 tuntia.

Voit myös valita vaihtoehdon **autom.**, jolloin aika-asteikko mukautuu automaattisesti niin, että kaikki muistissa olevat mittaustiedot näytetään enintään 32 tunnin ajalta.

Asetukset

Asetukset	
Kieli	suomi (fi)
Yksiköt	...
Aika & pvm	...
Paine	1013.3 hPa
Taustavalo	Viive (30 s)
Paristo	Alkali
Valitse	Takaisin

Avaa **Asetukset**-valikon. Valikon vaihtoehdot on kuvattu kappaleessa Asetukset-alivalikko sivulla 45.

Kalibrointi



Kalibrointi-alivalikossa voit suorittaa säätömenettelyn, joka korjaa mittapään kosteus- ja lämpötilanmittauksen.

Lisätietoja säätömenettelystä on kappaleessa Kalibrointi sivulla 52.

Ohje



Avaa valikon, jossa on ohjeaiheita mittauksesta, kalibroinnista ja mitattavista suureista.



Tässä ohjevalikossa on myös laitteen tietonäyttö, jossa voit tarkastella teknisiä tietoja HM40-näyttölaitteesta ja siihen kytketystä mittapäästä.

Asetukset-alivalikko

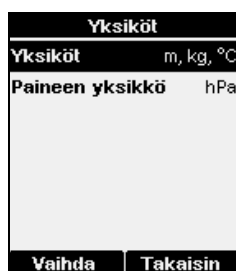
Kieli



Kieli-näytössä voit valita mittarin näyttökielen. Vaihtoehdot ovat

- englanti (en)
- saksa (de)
- ranska (fr)
- suomi (fi)
- espanja (es)
- ruotsi (sv)
- kiina (zh)
- venäjä (ru)
- japani (jp)
- portugali (pt).

Yksiköt



Yksiköt-asetus määrittää suureille käytettävän mittajärjestelmän:

- metrinen
- ei-metrinen.

Paineen yksikkö määritetään erikseen:

- hPa
- bar
- atm
- PSI.

Aika & pvm.



Päivämäärä-asetusnäytössä voit asettaa tämänhetkisen päivämäärän:

- **Nuolipainikkeet** muuttavat valittua arvoa.
- **Vasemmalla toimintopainikkeella** valitaan seuraava arvo (vuosi, kuukausi tai päivä).
- **OK**-painikkeella tallennetaan päivämäärä ja palataan Asetukset-valikkoon.

Aseta päivämäärän asettamisen jälkeen haluttu päivämäärämuoto Aika & pvm. -valikon **Muotoilu**-vaihtoehdon avulla.



Kellonajan asetus -näytössä voit asettaa ajan:

- **Nuolipainikkeet** muuttavat valittua arvoa.
- **Vasemmalla toimintopainikkeella** valitaan seuraava arvo (tunnit, minuutit tai sekunnit).
- **OK**-painikkeella tallennetaan aika ja palataan Asetukset-valikkoon.

Valitse ajan asettamisen jälkeen 24 tai 12 tunnin kello Aika & pvm. -valikon **Muotoilu**-vaihtoehdon avulla.

Paine



Paineen asetus -näytössä voit asettaa ympäristön paineen: Painetietoja käytetään laskettaessa tiettyjä kosteussuureita, kuten sekoitussuhdetta (symboli x).

Jos ympäristön paine eroaa huomattavasti oletusarvosta 1,0132 bar (esimerkiksi suuren korkeuden vuoksi), aseta oikea painearvo, jotta HM40-näyttölaitte voi laskea mittaustuloksen oikein.

Muistutus



Voit asettaa laitteelle kalibrointimuistutuksen käyttämällä **Muistutus**-valintaa (muistutus esitetään 3, 6, 12 tai 24 kuukauden välein). Laitteen kalibrointi nollaa muistutusvälin. Muistutus otetaan pois käytöstä valinnalla **Poissa**.

Huomaa, että laitteen päivämääräasetuksen on oltava oikea, jotta muistutus toimii halutusti.

Kalibrointimuistutus ilmestyy näkyviin kuukautta ennen sille asetettua päivämäärää.

Jos haluat pitää muistutuksen näkyvissä, valitse **Muistuta**,

Muistutus piilotetaan valitsemalla **Sulje**. Jos laitetta ei kalibroida kuukauden sisällä, muistutus ilmestyy uudelleen näkyviin.



HUOMAA

Kalibraatiomuistutus nollautuu aina, kun minkä tahansa suureen mittausta kalibroidaan. Jos jätät yksittäisen parametrin kalibroimatta, muistutus ei enää jatka ilmoittamista puuttuvasta parametrasta.

Taustavalo

Asetukset	
Kieli	suomi (fi)
Yksiköt	...
Aika & pvm	...
Paine	1013.3 hPa
Taustavalo	Viive (30 s)
Paristo	Alkali
Vaihda	Takaisin

Palaa aina: Näytössä on aina valo. Tämä asetus lyhentää pariston käyttöikää huomattavasti.

Ei pala: Näytössä ei koskaan ole valoa. Tämä asetus antaa pisimmän pariston käyttöiän.

Viive (30 s): Taustavalo syttyy automaattisesti, kun käyttäjä painaa jotakin painiketta. Taustavalo sammuu, kun mitään painiketta ei paineta 30 sekuntiin.

Himmennys: Näytössä on aina himmeä taustavalo.

Paristo

Paristo-asetuksella voit määrittää, minkälaiset paristot HM40-laitteeseen on asennettu. Ilmaisin näyttää paristojen lataustilan tarkemmin kun oikea paristotyyppi on valittu. Vaihtoehdot ovat

- Alkali
- Ladattava.

Virransäästö

Virransäästö-asetuksella määritetään, kuinka pitkään laite pysyy päällä jos sitä ei käytetä. Aikarajavaihtoehdot ovat 10, 30 ja 60 minuuttia. Valitse **Pois**, jos et halua käyttää virransäästöä.

HUOMAA

HM40-näyttölaitteessa ei ole pysyvää muistia kuvaajan tiedoille. Kun HM40:stä katkaistaan virta, kuvaajat poistuvat. Vain merkityt pisteet tallennetaan pysyvään muistiin. Välttääksesi kuvaajatietojen katoamisen, aseta riittävän pitkä viive automaattiselle virrankatkaisulle tai poista automaattinen virrankatkaisu käytöstä.

Navigointi

Navigointi-asetus vaikuttaa nuolipainikkeiden toimintaan mittausnäkyssä:

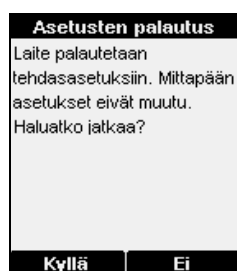
- **Tavallinen:** Ylänuoli siirtää suureen valitsinta vasemmalle ja alanuoli oikealle.
- **Käännetty:** Vaihtaa suunnan.

Pyöristys

Pyöristys-asetus vaikuttaa mittaustulosten näyttämässä käytettyjen desimaalien määrään.

- **Päällä:** Mitatut arvot pyöristetään yhden desimaalin tarkkuuteen.
- **Pois:** Mitatut arvot näytetään kahden desimaalin tarkkuudella.

Tehdasasetukset



Tehdasasetukset-vaihtoehto palauttaa kaikkien asetusten oletusarvot. Mittapään kalibrointi ei muutu.

Tämä sivu on tarkoituksella jätetty tyhjäksi.

LUKU 5

HUOLTO

Tämä luku sisältää SHM40-paketin perushuollossa tarvittavia tietoja.

Määräaikaishuolto

Puhdistus

HM40-näyttölaitteen voi puhdistaa pyyhkimällä sen kostealla liinalla.

Jos HMP40S-mittapään suodin likaantuu, se todennäköisesti vaikuttaa kosteuden mittaamiseen, sillä suotimeen jäänyt lika kerää kosteutta. Likaiset suotimet on vaihdettava.

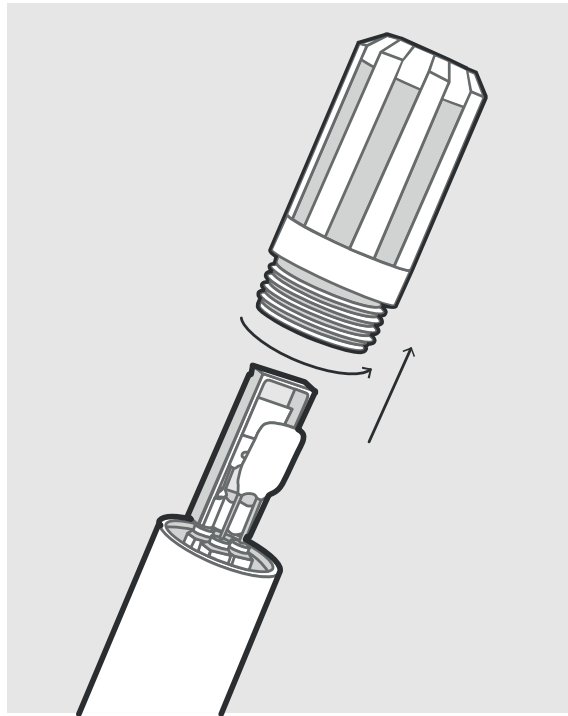
Älä käytä liuottimia HM40-näyttölaitteen tai HMP40S-mittapään puhdistamiseen. Älä suihkuta mitään suoraan HMP40S-mittapäähän, sillä anturiin voi saostua epäpuhtauksia.

VAROITUS Älä upota HM40-näyttölaitetta tai HMP40S-mittapäätä nesteeseen.

VAROITUS Älä yritä puhdistaa anturielementtiä, joka sijaitsee suotimen sisällä. Kaikki koskeminen (tai paineilmalla puhaltaminen) voi vahingoittaa sitä. Jos mittaustarkkuutta ei voi palauttaa kalibroinnilla ja säädöllä, on aika vaihtaa HMP40S-mittapää.

Suotimen vaihtaminen

1. Avaa suodin kiertämällä sitä vastapäivään.
2. Käännä suodinta, kunnes sen voi irrottaa. Älä kosketa antureita vetäessäsi suodinta pois.
3. Asenna uusi suodin ja kiristä se.



1112-006

Kuva 20 Suotimen vaihtaminen

Kalibrointi

HMP40-mittapään kosteusmittaustarkkuus tulisi tarkistaa kerran vuodessa. Voit tehdä tämän itse käyttämällä kosteusreferenssiä (esimerkiksi Vaisala HMK15 -kosteuskalibraattoria) tai lähettää mittapään Vaisalan huoltokeskukseen kalibroitavaksi. Katso yhteystiedot tämän käyttöoppaan takakannesta.

Voit asettaa kalibrointimuistutuksen halutulle aikavälille (3,6, 12 tai 24 kuukautta). Katso kappale Virransäästö sivulla 48.

Jos kalibrointi näyttää, että mittaustarkkuus ei enää ole määritetyissä rajoissa, mittapää on säädettävä. Jos tarkkuutta ei voi palauttaa säädöllä, mittapää on vaihdettava. Kaikki Vaisalalta tilatut mittapääät toimitetaan kalibroituina. Katso kappale Varaosat ja lisälaitteet sivulla 63.

VAROITUS

Jos epäilet, että HM40 ei mittaa kosteutta tai lämpötilaa oikein, kalibrointi ja säätö eivät ole ensimmäinen ratkaisukeino. Yritä ensin seuraavia keinoja:

- Varmista, että mikään ei häiritse mittausta (lämmönlähteet, lämpötilaerot tai kondensaatio).
- Varmista, että mittapäässä ei ole kosteutta. Jos anturi on kastunut, sen on annettava kuivua ennen mittaamista.
- Odota aina mittauksen tasaantumista.

HUOMAA

Perustiedot kalibroinnista on ilmaisessa kalibrointikirjassa, jonka voi tilata tai ladata Vaisalalta seuraavassa osoitteessa:

www.vaisala.com/calibrationbook

HMP40S-mittapään kalibrointi HMK15-kosteuskalibraattorilla

HMK15-kosteuskalibraattori mahdollistaa tunnettujen kosteusympäristöjen tuottamisen kyllästettyjen suolaliuosten avulla.

HUOMAA

Hyvän kalibroinnin suorittaminen vaatii aikaa ja valmistelua. Lue HMK15-käyttöohje ennen ensimmäistä kalibrointia HMK15-kalibraattorilla.

HUOMAA

Kahden pisteen kalibroinnissa ensimmäinen piste vaatii < 50 %RH – kosteusreferenssin, ja toisen referenssipisteen on oltava > 50 %RH. Referenssien välillä täytyy myös olla vähintään 30 prosenttiyksikön ero.



1. Paina valikkopainiketta ja valitse **Kalibrointi**-alivalikko.



2. Paina valikkopainiketta ja valitse **Kalibrointi**-alivalikko.



3. Valitse kalibroitava suure valikon vaihtoehdosta [1] **Suure**. Voit kalibroida lämpötilan (T) tai suhteellisen kosteuden (RH) mittauksen. Kaikki muut kosteussuureet lasketaan RH- ja T-arvoista, joten myös ne säätyvät.



4. Valitse kalibrointipisteiden määrä valikon vaihtoehdosta [2] **Pisteitä**. Voit suorittaa 1 pisteen tai 2 pisteen kalibroinnin.

2 pisteen kalibrointiin tarvitset kaksi referenssiympäristöä. Esimerkiksi LiCl- ja NaCl-suolakammioiden referenssit ovat 11 % RH ja 75 % RH.

Huomaa: Kahden pisteen kalibroinnissa ensimmäinen piste vaatii < 50 %RH – kosteusreferenssin, ja toisen referenssipisteen on oltava > 50 %RH. Referenssien välillä täytyy myös olla vähintään 30 prosenttiyksikön ero.

5. Aseta mittapää ensimmäiseen referenssiympäristöön (ensimmäiseen kalibrointipisteeseen). Odota 20–40 minuuttia lukeman tasaantumista.



- Valitse valikon vaihtoehto **[3] Piste 1** ja paina Aseta-painiketta. HM40 näyttää nyt valitun suureen tämänhetkisen mitatun arvon. Aseta referenssiarvo nuolipainikkeilla ja paina OK-painiketta.

Pisteen 1 mittauksen korjaus näkyy nyt valikon vaihtoehdon [3] tekstissä. Jos teet vain 1 pisteen kalibroinnin, siirry vaiheeseen 8.

- Aseta mittapää toiseen referenssiympäristöön (toiseen kalibrointipisteeseen). Odota 20–40 minuuttia lukeman tasaantumista.
- Valitse valikon vaihtoehto **[4] Piste 2** ja paina Aseta-painiketta. HM40 näyttää nyt valitun suureen tämänhetkisen mitatun arvon. Aseta referenssiarvo nuolipainikkeilla ja paina OK-painiketta.

Pisteen 2 mittauksen korjaus näkyy nyt valikon vaihtoehdon [4] tekstissä.

- Valitse valikon vaihtoehto **[5] Teksti**, jos haluat muokata mittapään tallennettua kalibrointitietotekstiä. Muokkaa tekstiä valintapainikkeella ja nuolipainikkeilla. Kun olet valmis, tallenna muutettu teksti valitsemalla oikeasta alakulmasta OK-merkki.

Voit poistua tallentamatta painamalla Peruuta-painiketta.

Vahvistus	
Tyyppi	RH (2 pistettä) [%RH]
RH1	10.86 → 11.30
RH2	94.72 → 97.50
Ero	64.20 %RH

Toteuta Peruuta

10. Tallenna kalibrointi mittapään valitsemalla valikon vaihtoehto **[6] Toteuta**. Tarkista toteutetut korjaukset vahvistusruudusta ja paina Toteuta-painiketta.

Voit poistua toteuttamatta korjausta painamalla Peruuta-painiketta.

Korjaushuolto

HM40-näyttölaitteen ja HMP40-mittapään sisällä ei ole käyttäjän huollettavia osia. Toimintahäiriön mukaan Vaisalan huoltokeskus saattaa pystyä korjaamaan vian.

Korvaavat HM40-näyttölaitteet, HMP40S-mittapäät ja mittauksen lisälaitteet ovat saatavilla Vaisalalta. Katso kappale Varaosat ja lisälaitteet sivulla 63.

LUKU 6

VIANMÄÄRITYS

Tämä luku sisältää sisältää yleisten ongelmien, niiden todennäköisten syiden ja niiden korjauskeinojen kuvaukset sekä teknisen tuen yhteystiedot.

Vältä kondensaatiota ja sadetta

Jos mittapään kosteusanturielementti kastuu, mittapää ei voi tehdä mittauksia, ennen kuin anturi on taas kuiva. Vältä sadetta sekä tilanteita, joissa nestettä voi tiivistyä anturiin.

Älä käytä kuljetussuojusta, jos mittapää on märkä, sillä se estää mittapäätä kuivumasta.

VAROITUS

Älä kosketa anturia äläkä kuivaa sitä puhaltamalla.

Ongelmatilanteet

Taulukko 6 Joitakin ongelmatilanteita korjausohjeineen

Ongelma	Mahdollinen syy	Korjausohje
HM40-näytön lukemien tilalla on tähtimerkit *****.	Mittapää on irti.	Liitä HMP40S-mittapää HM40-näyttölaitteeseen.
	Mittapään liitin on löysällä tai likainen.	Irrota mittapää ja tarkista sekä puhdista liitin. Tarkista, että HM40-laitteen pikaliitin on tiukasti paikallaan. Kytke mittapää uudelleen.
	Pariston jännite on hyvin pieni.	Tarkista näyttääkö pariston ilmaisin paristojen tyhjentyneen. Vaihda paristot uusiin.
Näyttö vilkkuu.	Pariston jännite on hyvin pieni.	Vaihda paristot uusiin.
Kun kosteusmittaus suoritetaan porareiässä, mittaustulos ei ole tasaantunut odotuksen jälkeenkään.	Mittausreikää ei ole valmisteltu asianmukaisesti.	Porareikää ei ehkä ole puhdistettu tai tiivistetty tasaantumisen aikana. Tarkista ja valmistele reikä uudelleen.
	Betonin kosteus ei ole saavuttanut tasapainoa porareiän ilman kanssa.	Porareikä tarvitsee pidemmän tasaantumisaajan. Sulje reikä uudelleen tulpalla ja tee mittaus myöhemmin uudelleen.
Mitattu kosteuslukema on paljon odotettua suurempi.	HMP40S-mittapää on kalibroitava ja säädettävä.	Säädä ja kalibroi mittapää.
	HMP40S-mittapää on säilytetty märissä olosuhteissa.	Anna mittapään ja SHM40-laukun kuivua ennen mittauksen jatkamista.
Mitattu kosteuslukema on paljon odotettua pienempi.	HMP40S-mittapää on kalibroitava ja säädettävä.	Säädä ja kalibroi mittapää.
	Porareikä ei ole tarpeeksi syvä.	Tarkista porareiän syvyys; katso kappale Mittaussyvyys sivulla 16.

Tekninen tuki

Ota teknisissä kysymyksissä yhteyttä Vaisalan tekniseen tukeen sähköpostilla: helpdesk@vaisala.com. Anna tueksi ainakin seuraavat tiedot:

- kyseisen tuotteen nimi ja malli
- tuotteen sarjanumero
- asennuspaikan nimi ja sijainti
- sellaisen teknisesti pätevän henkilön nimi ja yhteystiedot, joka voi antaa lisätietoja ongelmasta.

Vaisalan huoltokeskusten yhteystiedot ovat sivulla www.vaisala.com/servicecenters.

Tämä sivu on tarkoituksella jätetty tyhjäksi.

LUKU 7

TEKNISET TIEDOT

Tämä luku sisältää SHM40-paketin tekniset tiedot.

Tekninen erittely

Taulukko 7 HMP40S-mittapää

Ominaisuus	Kuvaus/arvo
Suhteellinen kosteus	
Mittausalue	0 ... 100 % RH
Tarkkuus (sis. epälineaarisuus, hystereesi ja toistettavuus)	
Lämpötila välillä 0...+40 °C	
0...90 % RH	±1,5 % RH
90...100 % RH	±2,5 % RH
Lämpötila välillä	
-40...0 °C, +40...+80 °C	
0...90 % RH	±3,0 % RH
90...100 % RH	±4,0 % RH
Tehdaskalibroinnin epävarmuus +20 °C:ssa	±1,5 % RH
Kosteusanturi	Vaisala HUMICAP® 180R
Stabiilisuus	±2 % RH kahden vuoden aikana
Tyypillinen tasaantumisaika porareiässä, kun betonin ja mittapään lämpötila on sama	30 min
Lämpötila	
Mittausalue	-40...+80 °C
Tarkkuus mittausalueella	
0...+40 °C	±0,2 °C
-40...0 °C, +40...+80 °C	±0,4 °C
Lämpötila-anturi	Pt1000 RTD 1/3, luokka B IEC 751
Yleistä	
Mittapään toimintalämpötila-alue	-40 °C...+80 °C
Mittapään halkaisija	12 mm
Mittapään pituus	71 mm
Kaapelin pituus (standardikaapeli)	0,3 m
Kaapelin pituus (pitkä kaapeli)	2,7 m
Mittapään paino standardikaapelilla	31 g
Mittapään kotelon materiaali	Ruostumaton teräs

Ominaisuus	Kuvaus/arvo
Mittapään suodin ja anturisuojaus	Kalvosuodin kromilla päällystettyä ABS-muovia
Kaapelin materiaali	Johto: PVC Suojajaippa: PU
Kaapelin liitin	TRRS uros 3,5 mm
Mittapään suojausluokitus	IP65
Sovelluskohtaiset mitat	
Tarvittava porareian halkaisija	16 mm
Mittaussyvyys standardivarustuksella	Vähintään 30 mm Enintään 90 mm

Taulukko 8 HM40-näyttölaite

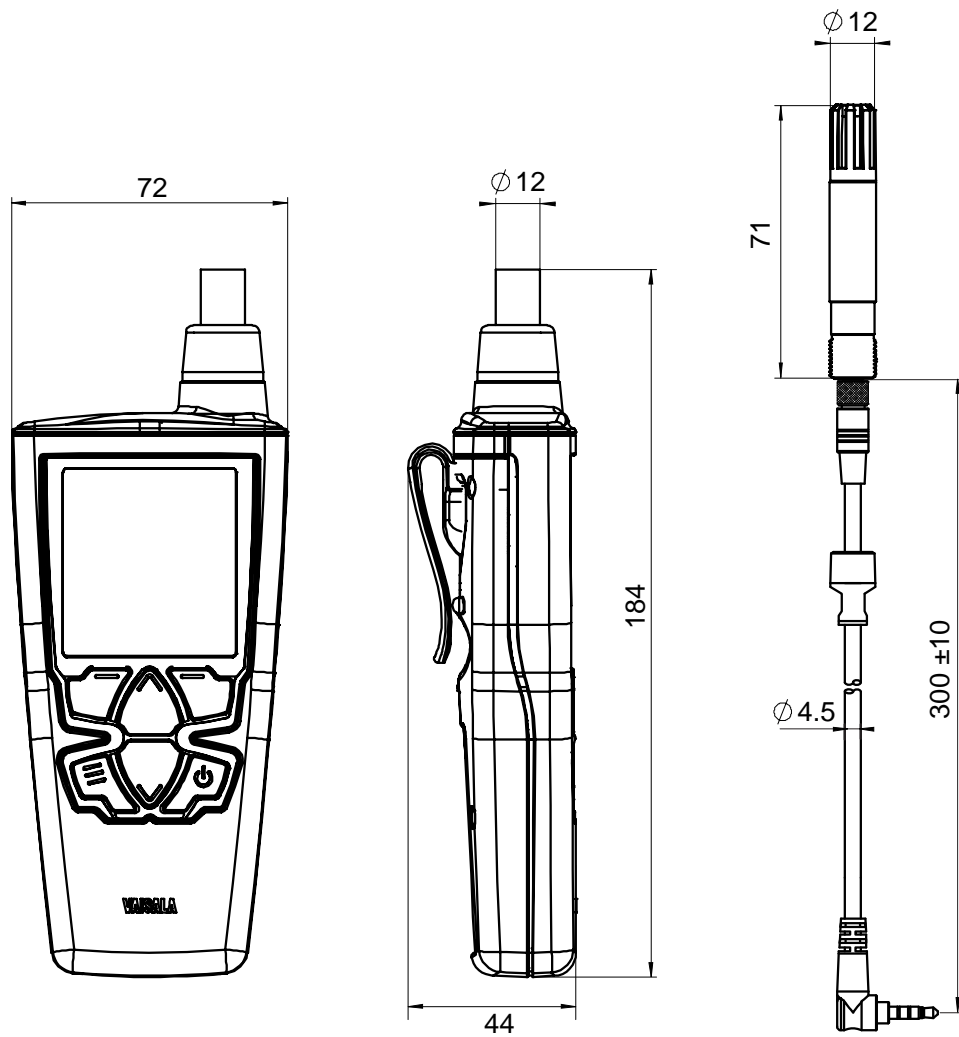
Ominaisuus	Kuvaus/arvo
LCD-näytöllä varustetun näyttölaitteen toimintalämpötila-alue	-10...+60 °C
Varastointilämpötila-alue	-30...+70 °C
Mitat (KxLxS)	
Näyttölaite adapterilla	184 x 72 x 44 mm
Paino	
Näyttölaite adapterilla ja paristoilla	240 g
SHM40-paketti standardisällöllä	3,7 kg
Näyttölaitteen materiaalit	PC/ABS-seos Näyttö akryylimuovia
Näyttölaitteen adapterin materiaalit	Nikkelipäällystetty messinki ja päällevalettu muovi
Kotelon luokitus	IP54
Pudotusiskunkestävyys	1,0 m ilman mittapäätä
Käynnistysaika	< 3 s
Paristot	2 x AA, 1,5V (LR6)
Lasketut suureet	Td, Tw, a, x, h
Valikon kielet	englanti, saksa, ranska, suomi, espanja, ruotsi, kiina (yksinkertaistetut merkit), venäjä, japani, portugali
Näyttö	LCD (140 x 160 pikseliä)
Toiminta-aika (alkaliparistoilla)	Tyypillisesti 100 tuntia (ilman taustavaloa)
Sähkömagneettinen yhteensopivuus (EMC)	Euroopan unionin direktiivi EN61326-1 kannettaville laitteille

Varaosat ja lisälaitteet

Taulukko 9 Varaosat ja lisälaitteet

Kuvaus	Tilauskoodi
HM40-näyttölaite adapterilla sekä kaapelilla varustetulla mittapäällä betonin kosteusmittauksiin	HM40S
HM40-näyttölaite adapterilla	HM40SINDI
RH&T-mittapää kaapelilla betonin kosteusmittauksiin	HMP40S
HMP40S-mittapään kalvosuodin	DRW010525
Näyttölaitteen ja kaapelipikaliittimen adapteri	HM40SADAPTER
HMP40S-mittapään kaapeli	HMP40SCABLE
HMP40S-mittapään pitkä kaapeli (2,7 m)	HMP40SCABLE2
Asennusholkit (12 kpl)	19266HM
Kumitulpat (12 kpl)	233976
Säänkestävä kantolaukku SHM40-täytteellä	CASEFORSHM40SP
HM40S:n kevyt kantolaukku	230245SP
Kannelliset suojukset (3 kpl)	19268HM
Muovilaipat (12 kpl) tuoreelle betonille	26529HM
Pitkät kumitulpat (12 kpl) tuoreelle betonille	26530HM
USB-laturi HM40-lukulaitteen paristoille	229249SP
Erikoissuojussarja HMK15:lle	230914

Mitat millimetreinä



1111-097

Kuva 21 HM40S:n mitat

LIITE A

KOSTEUDENRAPORTOINTILOMAKE

Tämä liite sisältää esimerkkiraporttilomakkeen, jota voi käyttää betonin kosteudenmittaustulosten kirjaamiseen.

KOSTEUSRAPORTTI

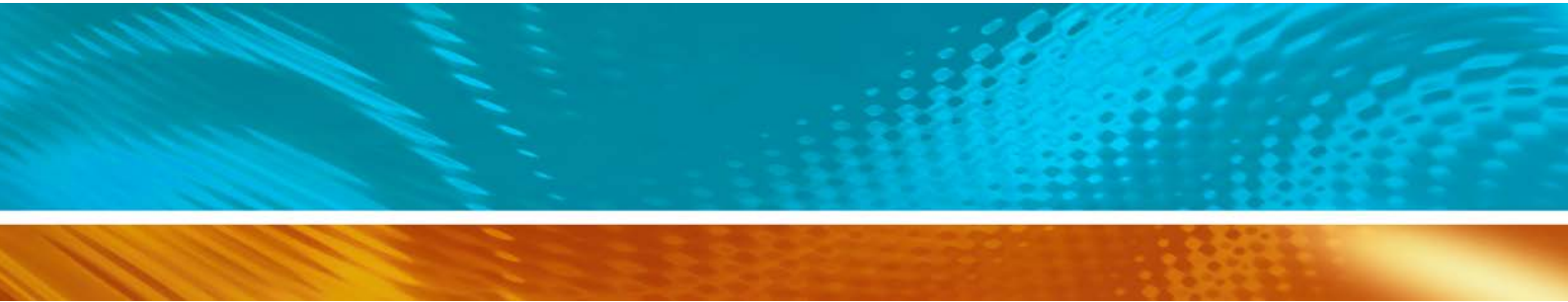
Mitatun rakenteen nimi ja sijainti				Kerros tai osasto		
Huomautuksia (esimerkiksi laatan paksuus, kuivumissuunta, valamispäivämäärä)						
Sijainti (rakennuksen verkkokoodi tai numero)	Porareian syvyys (cm)	Suhteellinen kosteus (% RH)	Lämpötila (°C/°F)	Ilman lämpötila (°C/°F)	Ilman suhteellinen kosteus (% RH)	Päivämäärä ja aika

Käytetyt mittalaitteet

Laite tai mittapää, sarjanumero	Viimeisin kalibrointipäivämäärä

Mittausten suorittaja

Nimi	Päivämäärä
Yrityksen nimi ja osoite	



www.vaisala.com

