

Asennus- ja käyttöohjeet

Älykäs kuivanapitosäädin sisätilojen suhteellisen kosteuden hallintaan

Tuotemalli/ Tyyppi

MoistMaster® E35 BT



SISÄLLYSLUETTELO

1	TEKNISET TIEDOT.....	2
2	TURVALLISUUSOHJEET.....	2
2.1	Kuivanapitosäädintä koskevat turvallisuusohjeet.....	2
2.2	Lämmityslaitetta koskevat turvallisuusohjeet.....	3
3	KUIVANAPITOSÄÄTIMEN KÄYTTÖLIITTYMÄ.....	4
4	KUIVANAPITOSÄÄTIMEEN LIITTYVÄT LAITTEET.....	5
5	KUIVANAPITOSÄÄTIMEN KÄYTTÖOLOSUHTEET.....	6
6	ASENNUS- JA KÄYTTÖOHJEET.....	6
6.1	Minimilämpötilan asettaminen päälle.....	7
6.2	Minimilämpötilan asettaminen pois päältä.....	7
6.3	Lämmityslaitteen tehon valinta.....	8
7	BLUETOOTH-SOVELLUS ÄLYPUHELIMILLE.....	8
7.1	PIN-koodin asetus.....	9
7.2	Kosteusturvaa kuvaavat värit.....	10
7.3	Kosteussäädön tasot.....	10
7.4	Sisätilan minimi- ja maksimilämpötilat.....	11
7.5	Lämmitysenergian kulutus.....	12
7.6	Varoitusilmoitukset.....	12
7.7	Kuivanapitosäätimen toiminta sähkökatkon yhteydessä.....	13
8	KUIVANAPITOSÄÄTIMEN TOIMINTAPERIAATE.....	14
9	KUIVANAPITOSÄÄTIMEN KÄYTÖN JA TOIMINNAN RAJOITTEET.....	16
10	KUIVANAPITOSÄÄTIMEN HUOLTO.....	17
11	KUIVANAPITOSÄÄTIMEN KIERRÄTYS.....	18
12	TAKUUEHDOT.....	18
13	CE-HYVÄKSYNTÄ.....	18

1 TEKNISET TIEDOT

- Automaattinen ohjaus käynnistyy, kun kuivanapitosäädin liitetään pistorasiaan.
- Jännite 230 VAC, 50 Hz.
- Säädetävän tilan syöttösulake kuivanapitosäätimelle max. 16 A.
- Kuivanapitosäädin ei sisällä sulakkeita tai ylivirtasuojalaitteita.
- Lämmittimen maksimiteho 3500 W, kun tilan syöttösulake on 16 A.
- Lämmittimen maksimiteho 2200 W, kun tilan syöttösulake on 10 A.
- Kotelointiluokka IP20. Vain sisäkäyttöön, suojattava roiskevedeltä.
- Sallittu ympäristön lämpötila-alue -40 °C...+40 °C.



2 TURVALLISUUSOHJEET

Kuivanapitosäädintä ja lämmityslaitetta käytettäessä on aina huolellisesti noudatettava alla esitetyt turvallisuusohjeita. Lue ohjeet huolellisesti etukäteen välttääksesi mahdollisen palovamman, sähköiskun, tulipalon ja/tai henkilövahingon.

2.1 Kuivanapitosäädintä koskevat turvallisuusohjeet

- Varmista, että sähkönsyöttö vastaa kuivanapitosäätimen turvatarrassa olevia teknisiä arvoja.
- Kuivanapitosäädintä tulee käyttää vain siihen tarkoitukseen, johon se on suunniteltu käytettäväksi.
- Pidä kuivanapitosäädin kuivana ja pölyttömänä.
- Tarkista kuivanapitosäätimen kunto ennen käyttöä. Älä käytä säädintä, jos sen pinnassa on näkyviä vaurioita, jos se on päässyt kastumaan sisältä tai jos se ei toimi ohjeissa annetulla tavalla.
- Tarkista, että T/RH-anturin johto on kytketty kuivanapitosäätimeen oikein.
- Tarkista, että anturivian merkkivalo (ⓘ) ei pala kuivanapitosäätimessä. Bluetooth-sovellusta (ei välttämätön) käytettäessä tarkista, ettei siellä ole hälytysilmoituksia.
- Vain valtuutetut tahot voivat huoltaa ja korjata kuivanapitosäädintä. Älä milloinkaan avaa säätimen kantta. Kannen avaaminen mitätöi takuun.

2.2 Lämmityslaitetta koskevat turvallisuusohjeet

- Käytä MoistMaster® E35 BT kuivanapitosäätimen kanssa ainoastaan annetut ohjeet täyttävää ja teknisiltä ominaisuuksiltaan sopivaa lämmityslaitetta.
- Noudata aina lämmityslaitteen ohjeita. Lämmityslaitteiden yleisiä ohjeita ovat, että lämmityslaitetta ei saa peittää, sen pitää olla tukevalla alustalla tai tukevasti seinään kiinnitettynä (seinämallit), se ei saa kaatua eikä kuuma lämmityslaite saa aiheuttaa vaurioitumisvaaraa lähellä oleville materiaaleille.
- Varmista, että säädettävän tilan sähköpistorasiaa syöttävä sulake on riittävän suuri lämmityslaitteelle.
- Kuivanapitosäätimen pistorasiaan kytkettävän lämmityslaitteen on oltava suunniteltu jatkuvaan käyttöön.
- Lämmityslaitteesta ulos tulevan kuuman ilman tulee levitä vapaasti ympäristöön. Lämmityslaite ei saa olla T/HR-anturin läheisyydessä, eikä se saa puhaltaa suoraan kuivanapitosäätimen T/RH-anturia kohti.
- Varmista, että lämmityslaite on asetettu riittävän suurelle lämmitysteholle siten, että se kykenee lämmittämään säädettävää tilaa riittävästi. Lämmityslaitteen oman termostaatin lämpötila-asetus tulee olla myös riittävän korkea (esimerkiksi 23 °C).
- Jos säädettävässä tilassa on useita huoneita, avaa kaikki ovet, jotta lämmin ilma pääsee leviämään vapaasti koko tilaan. Tarvittaessa käytä useampaa kuivanapitosäädintä ja lämmityslaitetta riittävän tasaisen lämpötilan saamiseksi koko tilaan.
- Älä käytä lämmityslaitetta, jonka toiminta edellyttää, että lämmityslaitteen puhallin jäähtyy laitetta vielä sen jälkeen, kun se sammutetaan. Tällaista lämmityslaitetta ei saa käyttää MoistMaster® kuivanapitosäätimen kanssa.

3 KUIVANAPITOSÄÄTIMEN KÄYTTÖLIITTYMÄ

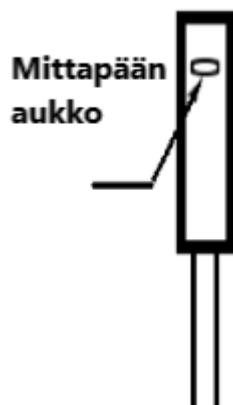
- 1 T/RH-anturin MicroUSB-liitin
- 2 Säätimen toiminnan merkkivalo "ON" (vihreä led)
- 3 Minimilämpötilan merkkivalo "($\geq 5^{\circ}\text{C}$)" (keltainen led)
- 4 Anturivian merkkivalo (!) (punainen led)
- 5 Säätimen ohjauspainike
 - Lämmityslaitteen ohjauksen testaus
 - Minimilämpötilan valinta: Päällä/ Pois
 - Bluetooth PIN-koodin nollaus oletusarvoon "0000"



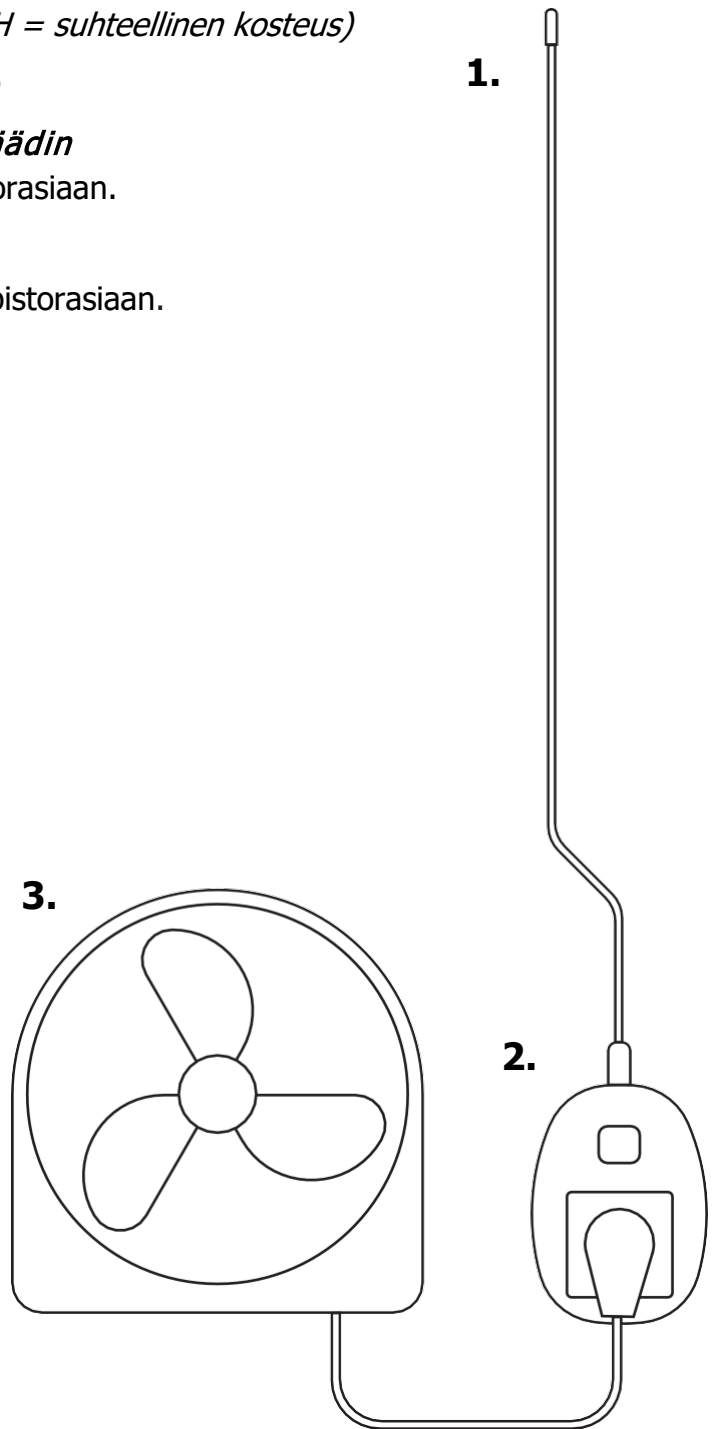
Kuva 1. MoistMaster® kuivanapitosäätimen toiminnot.

4 KUIVANAPITOSÄÄTIMEEN LIITTYVÄT LAITTEET

- 1** *T/RH-anturi* (*T = lämpötila, RH = suhteellinen kosteus*)
kytketään kuivanapitosäätimeen.
- 2** *MoistMaster® kuivanapitosäädin*
kytketään säädettävän tilan pistorasiaan.
- 3** *Lämmityslaite*
kytketään kuivanapitosäätimen pistorasiaan.



Kuva 3. T/RH-anturin mittapää.



Kuva 2. Kuivanapitosäätimen kytkennät.

5 KUIVANAPITOSÄÄTIMEN KÄYTTÖOLOSUHTEET

MoistMaster® kuivanapitosäädintä voidaan käyttää tilassa, jonka ulkovaipassa on ainakin vähäinen lämmöneristys ja jossa on käytettävissä sähköpistorasia. Kuivanapitosäädin sallii tilan lämpötilan laskea talvella alle 0 °C, ellei säätimeen ole kytketty minimilämpötilaa päälle (ks. kohta 6.1). Tilan lämpötila voi vaihdella -40...+40 °C välillä. Kuivanapitosäädin ei ole vedenpitävä eikä se siedä roiskevettä.

6 ASENNUS- JA KÄYTTÖOHJEET

Kytke kuivanapitosäädin sähköpistorasiaan. Kaikki säätimen merkkivalot vilkkuvat hetken aikaa ja sammuvat lukuunottamatta punaista merkkivaloa.

Kuivanapitosäätimessä on punainen merkkivalo (ⓘ), joka vilkkuu osoittaen, että T/RH-anturia ei ole kytketty säätimeen. Kytke T/RH-anturi säätimessä olevaan MicroUSB-liittimeen (kuva 1; numero 1). Tällöin vilkkuva punainen merkkivalo sammuu muutaman sekunnin kuluttua. Jos punainen merkkivalo alkaa myöhemmin vilkkua, vaikka T/RH-anturi on kytketty kuivanapitosäätimeen, on mittausanturi viallinen ja se on vaihdettava.

Asenna T/RH-anturin mittapää esimerkiksi seinälle tai kaapin reunaan (kuva 2; numero 1) siten, että mittapään aukko (kuva 3) on säädettävään tilaan päin. Kiinnitä mittapää paikalleen pakkauksen mukana tulevilla kiinnikkeellä. Varmista, että mittapään ympärillä on n. 1 cm ilmatilaa. Mittapää ei saa olla kiinni alustassa. Mittapää ei saa asentaa paikkaan, jossa lämpötila voi nousta ympäröivää ilmaa korkeammaksi auringonsäteilyn tai lämpöä tuottavan laitteen vaikutuksesta. Älä sijoita mittapäätä myöskään kylmäsihtakohtaan, jossa rakenteen sisäpinnan lämpötila on selvästi alhaisempi kuin muualla tilassa, kuten esimerkiksi ikkunalasiin.

Kuivanapitosäädin on nyt käyttövalmis. Kytke lämmityslaitte (kuva 2; numero 3) kuivanapitosäätimen pistokkeeseen.

Suuremmissa tiloissa on suositeltavaa käyttää lämmityslaitetta, jossa on sisäänrakennettu tuuletin, jotta lämpö jakautuisi tasaisemmin ja tehokkaammin säädettävässä tilassa. Lämmityslaitte, jonka tuulettimen pitää jäähdyttää lämmitin sen jälkeen, kun lämmityslaitteesta katkaistaan virta, ei sovellu käytettäväksi tähän tarkoitukseen (katso lämmityslaitteen turvallisuusohjeet).

T/RH-anturin ja kuivanapitosäätimen toiminnan voi testata kuivissa olosuhteissa esimerkiksi käärimällä mittapää hetkeksi kostean kankaan sisään. Säätimen vihreä

merkkivalo (ON) syttyy hetken kuluttua, mikä kertoo, että säätimen pistokkeeseen tulee silloin virtaa ja siihen kytketty lämmityslaite alkaa toimimaan. Kun kangas poistetaan mittapään ympäriltä, vihreä merkkivalo sekä lämmityslaite sammuu hetken kuluttua. Lämmityslaitteen toimintaa voi testata painamalla kuivanapitosäätimen ohjauspainiketta (kuva 1; numero 5). Vihreä merkkivalo (ON) syttyy ja lämmityslaite (kuva 2; numero 3) alkaa lämmitä. Vihreä merkkivalo on merkki siitä, että ilman suhteellinen kosteus on noussut yli sallitun rajan ja säädin on kytketty lämmityslaitteen päälle pyrkien alentamaan tilan suhteellista kosteutta.

6.1 Minimilämpötilan asettaminen päälle

Kuivanapitosäätimeen voi asettaa minimilämpötilan päälle, jolloin säädin lämmittää tilaa siten, että sen lämpötila pysyy koko ajan vähintään +5 °C:ssa. Tätä toimintoa voidaan käyttää tiloissa, joissa lämpötilan ei haluta putoavan pakkasen puolelle. Oletusasetuksena minimilämpötilaa ei ole kytketty päälle ja lämpötilan sallitaan putoavan myös pakkasen puolelle.

Minimilämpötilan asettaminen päälle kuivanapitosäätimestä käsin

Minimilämpötilan päälle asettamiseksi pidä säätimen ohjauspainiketta (kuva 1; numero 5) alas painettuna, jolloin keltainen merkkivalo ($\geq 5^{\circ}\text{C}$) (kuva 1; numero 3) alkaa vilkkua. Pidä ohjauspainike painettuna niin kauan kunnes vilkkuminen loppuu ja merkkivalo jää päälle (kestää noin 10 sekuntia). Minimilämpötilan säätö on nyt aktivoitu. Kuivanapitosäädin säätää nyt tämän lämpötilan yläpuolella tilan suhteellista kosteutta.

Minimilämpötilan voi asettaa päälle myös Bluetooth-sovelluksessa. Bluetooth-sovelluksessa minimilämpötilaa voi lisäksi muuttaa välillä +5...+25 °C (ks. kohta 7.4).

6.2 Minimilämpötilan asettaminen pois päältä

Lähtötilanteessa keltainen merkkivalo ($\geq 5^{\circ}\text{C}$) (kuva 1; numero 3) palaa jatkuvasti, jolloin minimilämpötila on asetettu päälle.

Minimilämpötilan asettamiseksi pois käytöstä pidä säätimen ohjauspainiketta (kuva 1; numero 5) alas painettuna, jolloin keltainen merkkivalo alkaa vilkkua. Pidä ohjauspainike alhaalla niin kauan, että keltainen merkkivalo sammuu (kestää noin 10 sekuntia). Minimilämpötilan säätö on nyt poistettu käytöstä ja säädettävän tilan lämpötila voi laskea pakkasen puolelle, jos suhteellisen kosteuden säätö sen mahdollistaa.

Minimilämpötilan voi asettaa pois päältä myös Bluetooth-sovelluksessa (ks. kohta 7.4).

6.3 Lämmityslaitteen tehon valinta

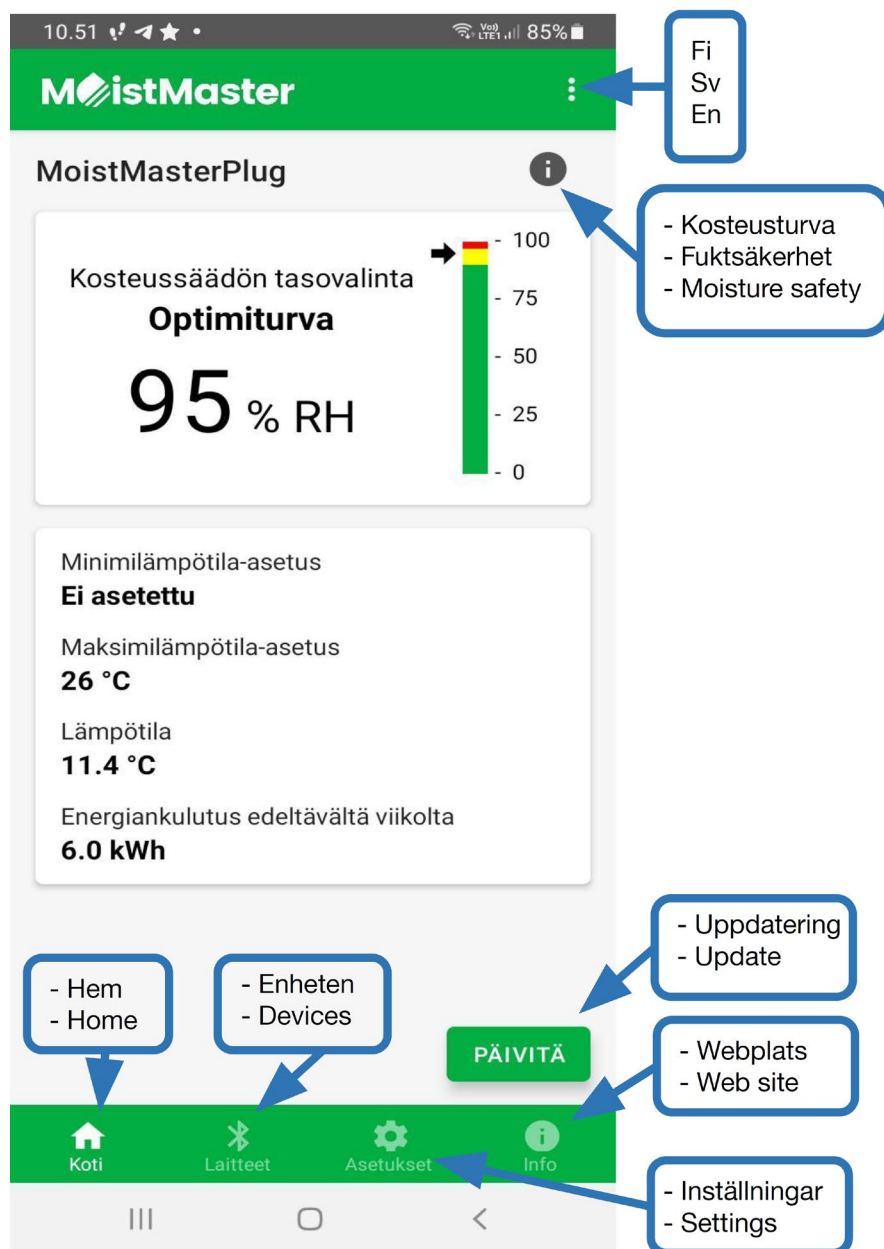
Tarvittavan lämmityslaitteen tehon määrän voi laskennallisesti arvioida, jos tietää säädettävän tilan pinta-alaa kohti lasketun ominaislämpöhäviötehon, joka voi olla esimerkiksi $2,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Kuivanapitolämmityksessä tarvitaan välillä vähintään noin 5 °C (K) lämpötilaero sisä- ja ulkoilman välillä. Näillä oletuksilla esimerkiksi 30 m^2 tilassa tarvitaan vähintään $2,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \times 5 \text{ K} \times 30 \text{ m}^2 = \mathbf{375 \text{ W}}$ tehoinen lämmityslaitte. Suositeltavaa on ylimitoittaa lämmityslaitteen teho jonkin verran.

Minimilämpötila-asetusta käytettäessä lämmityslaitteen tehon tulee olla paljon suurempi, jotta se kykenee pitämään vaaditun lämpötilan myös kovalla pakkasella. Esimerkiksi, jos tilassa halutaan pitää minimilämpötila $+5 \text{ °C}$ (K) ulkolämpötilan ollessa -25 °C (K), tulee lämmittimen tehon olla $2,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \times (25 + 5) \text{ K} \times 30 \text{ m}^2 = \mathbf{2250 \text{ W}}$. Sulakkeen riittävyys tulee tarkistaa ennen lämmityslaitteen käyttöönottoa. Tarkempia ohjeita löytyy www.moistmaster.fi verkkosivujen energiaosuudessa.

7 BLUETOOTH-SOVELLUS ÄLYPUHELIMILLE

Android- ja Apple-älypuhelimiin on ladattavissa MoistMaster® Bluetooth-sovellus sovelluskaupasta (Google Play ja Apple Store). Tällä sovelluksella voidaan seurata säädettävästä tilasta erilaisia mitattuja ja laskennallisia arvoja ja muuttaa kuivanapitosäätimen asetuksia. Bluetooth-sovelluksella voidaan myös valita haluttu kosteussäädön taso (ks. luku 7.3) säädettävään tilaan. Yhdellä Bluetooth-sovelluksella voi hallita myös useita eri tiloissa olevia kuivanapitosäätimiä.

Bluetooth-sovelluksen latausohjeet löytyvät www.moistmaster.fi verkkosivuilta.



Kuva 4. MoistMaster® Bluetooth-sovelluksen kotisivun näkymä. Kuvassa on esitetty myös keskeiset näytöllä esitettävät asiat sekä valinnat.

7.1 PIN-koodin asetus

MoistMaster® Bluetooth-sovellukseen voidaan asettaa PIN-koodi, joka estää, ettei vieraan Bluetooth-yhteyden avulla voida muuttaa sovellukseen syötettyjä asetuksia. Tämän PIN-koodin voi muuttaa oletusarvoksi "0000" painamalla säätimen ohjauspainiketta (kuva 1; numero 5) yli 20 sekuntia. Tarkista PIN-koodin nollauksen jälkeen, että mahdollinen minimilämpötila-asetus on päällä, ja että se on halutussa asetusarvossa.

7.2 Kosteusturvaa kuvaavat värit

MoistMaster® Bluetooth-sovelluksessa säädettävän tilan kosteusturvaa kuvaavassa väripylväessä (kuva 4) käytetään seuraavia värejä:

- **Punainen** väri kertoo, että tilassa voi syntyä kosteusvaurioita, jos suhteellinen kosteus on tällä alueella.
- **Keltainen** väri kuvaa turvamarginaalialuetta kosteusvaurioita aiheuttavan alueen ja kosteusturvallisen alueen välillä. Suhteellinen kosteus voi olla tällä alueella lyhyitä aikoja.
- **Vihreä** väri kertoo, että tilan suhteellinen kosteus on kosteusturvallisella alueella.

Eri värien osuus muuttuu väripylväessä valitun kosteussäädön tason (ks. kohta 7.3) ja vallitsevan sisälämpötilan mukaan. Säädettävän tilan suhteellisen kosteuden tulee olla pääsääntöisesti aina vihreällä alueella. Ajoittain se voi käydä normaalitilanteessa myös keltaisella alueella. Talvitilanteessa se voi nousta lyhyeksi ajaksi myös punaiselle alueelle nopeasta ulkolämpötilan noususta johtuen (ks. kohta 7.6). Väripylvään vieressä oleva liikkuva nuoli osoittaa, millä alueella tilan suhteellinen kosteus sillä hetkellä on.

Suhteellinen kosteus voi nousta pidemmäksi ajaksi keltaiselle tai punaiselle alueelle, jos kuivanapitosäädin tai siihen kytketty lämmityslaite ei toimi oikein. Näitä syitä on lueteltu kohdassa 7.6 varoitusilmoitusten yhteydessä.

Eri väreillä kuvattuja olosuhdealueita on selitetty tarkemmin kuivanapitosäätimen toimintaperiaatetta käsittelevässä kohdassa 8.

7.3 Kosteussäädön tasot

MoistMaster® Bluetooth-sovelluksessa voidaan valita tilan suhteellisen kosteuden säätöön kolme erilaista kosteussäädön tasoa, jotka ovat **Optimiturva**, **Lisäturva** ja **Viihtyvyyssäätö**. Eri kosteussäädön tasoilla säädettävässä tilassa sallittu suhteellisen kosteuden raja-arvo on erilainen. Optimiturvassa se on korkein ja viihtyvyyssäädössä matalin. Vastaavasti lämpöenergian kulutus on optimiturvassa pienin ja viihtyvyyssäädössä suurin. Kuivanapitosäätimen toimintaperiaatetta ja suhteellisen kosteuden sallittua arvoa on selitetty tarkemmin kohdassa 8. Eri kosteussäädön tasojen tarkemmat kuvaukset on esitetty seuraavana.

Optimiturva

Optimiturvatasolla säädettävän tilan olosuhteet pidetään sellaisina, että ne ehkäisevät tilassa ja siihen rajoittuvissa sisäpinnoissa *mikrobi- ja homekasvua* ja *kosteuden kondensoitumista*. Tässä vaihtoehdossa lämmityksen aiheuttama energiankulutus on kaikkein pienin. Tämä kosteussäädön taso on asetettu oletustasoksi uuteen kuivanapitosäätimeen.

Lisäturva

Lisäturvatasolla säädettävän tilan olosuhteet pidetään sellaisina, että ne ehkäisevät tilassa ja siihen rajoittuvissa sisäpinnoissa *mikrobi- ja homekasvua, kosteuden kondensoitumista* ja *metallien korroosioriskiä, kuten esimerkiksi raudan ruostumista*. Tätä kosteussäädön tasoa voidaan käyttää myös silloin, kun ulkovaipan rakenteissa on esimerkiksi suuria kylmäsiltoja, jotka viilentävät sisäpintoja tai tilassa säilytettävillä tavaroilla halutaan vielä parempi suojaustaso. Lisäturvataso suojaa myös optimiturvaa paremmin tilaa ympäröiviä rakenteita kosteusongelmilta. Tässä vaihtoehdossa lämmityksen aiheuttama energiankulutus on jonkin verran suurempi kuin optimiturvatasolla.

Viihtyvyyssäätö

Viihtyvyyssäädössä sisäilman suhteellinen kosteus pidetään riittävän alhaisena, jolloin esimerkiksi tekstiilit ja vuodevaatteet tuntuvat kuivemmilta ja miellyttävämmitä käyttää. Myös hygroskooppisia materiaaleja sisältävät rakenteiden pinnat tuntuvat kuivemmilta. Viihtyvyyssäätöä voidaan käyttää, kun tilassa vierailaan säännöllisemmin ja halutaan tilan olosuhteiden olevan heti tullessa miellyttävämällä tasolla. Sisätilojen kosteusvaurioiden ehkäisemiseksi optimi- tai lisäturvatasot ovat kuitenkin riittäviä. Viihtyvyyssäätö kuluttaa huomattavasti enemmän lämmitysenergiaa kuin optimi- ja lisäturvatasojen säädöt varsinkin talviaikaan, joten sitä kannattaa käyttää vain ajoittain.

7.4 Sisätilan minimi- ja maksimilämpötilat

Sisätilan minimilämpötila voidaan asettaa päälle ja pois myös MoistMaster® Bluetooth-sovelluksessa olevan kytkimen avulla. Kuivanapitosäätimen minimilämpötilan merkkivalo ($\geq 5^{\circ}\text{C}$) (kuva 1; numero 3) syttyy ja sammuu myös tässä tapauksessa. Kun minimilämpötila asetetaan sovelluksessa päälle, näyttöön ilmestyy minimilämpötilan syöttökenttä, johon on asetettu oletusarvoksi $+5^{\circ}\text{C}$. Minimilämpötilaa on myös mahdollista muuttaa korkeammaksi kuin $+5^{\circ}\text{C}$ kirjoittamalla syöttökenttään suurempi lukuarvo. Minimilämpötilaa voidaan muuttaa 1°C välein

+5...+25 °C välillä. Minimilämpötilan asettaminen pois päältä ja takaisin päälle palauttaa minimilämpötilan oletusarvoksi uudestaan +5 °C.

Maksimilämpötilaa on mahdollista säätää vain Bluetooth-sovelluksen avulla. Maksimilämpötilaa voidaan muuttaa syöttökentässä 1 °C välein +6...+26 °C välillä. Maksimilämpötilan tulee olla lisäksi aina vähintään 1 °C suurempi kuin minimilämpötila. Maksimilämpötilan oletusasetuksena on +23 °C.

7.5 Lämmitysenergian kulutus

MoistMaster® Bluetooth-sovelluksessa on nähtävissä lämmitykseen käytetty energia viikon käyttöajalta tarkasteluhetkestä taaksepäin. Tätä varten Bluetooth-sovellukseen on syötettävä lämmityslaitteen käytössä oleva lämmitysteho.

7.6 Varoitusilmoitukset

MoistMaster® Bluetooth-sovelluksen etusivulle tulee näkyviin varoitusilmoituksia, mikäli kuivanapitosäädin ei toimi normaalisti. Vika tulee selvittää ja korjata. Varoitusilmoitukset ja niitä tarkoittavat asiat on selitetty seuraavana.

Anturihäiriö

T/RH-anturi on irti kuivanapitosäätimestä tai T/RH-anturi on viallinen.

Lämmityshäiriö

Kuivanapitosäädin on pitänyt lämmityslaitetta päällä enemmän kuin 2 tunnin ajan, mutta säädettävän tilan lämpötila ei ole noussut.

Lämpötila < minimilämpötila

Lämpötilasäätöön on valittu jokin minimilämpötila, mutta säädettävän tilan lämpötila on laskenut alle +3 °C:een.

Kondenssiriski

Suhteellisen kosteuden arvo ylittää säädettävässä tilassa 97 % RH.

Varoitusilmoitukset voivat johtua useista eri syistä, joita voivat olla:

- Lämmityslaite on viallinen, irti kuivanapitosäätimen pistorasiasta tai liian heikkotehoinen.
- Lämmityslaitteen tehovalinta on liian alhainen säädettävän tilan kokoon nähden tai lämmityslaitteen termostaatti on asetettu liian alhaiselle lämpötilalle.
- Tilassa on ollut pitkäaikainen sähkökatko.
- T/RH-anturi on irti kuivanapitosäätimestä tai T/RH-anturi on viallinen.
- Kuivanapitosäädin on viallinen.

Kondenssiriskistä voi tulla varoitusilmoitus myös luonnollisesta syystä. Näin voi käydä, jos ulkolämpötila nousee talvella nopeassa tahdissa paljon aiempaa ulkolämpötilaa korkeammaksi ja säädettävään tilaan virtaa lämpimämpää ja kosteampaa ilmaa. Suhteellinen kosteus voi tällöin nousta lyhyeksi ajaksi kondenssiriskialueelle (> 97 % RH) ja sisäpintoihin voi syntyä kondenssia. Tämä riippuu siitä, kuinka nopeasti lämmityslaite saa nostettua sisälämpötilan riittävän korkeaksi. Tämän ilmiön ehkäisemiseksi/vähentämiseksi on suositeltavaa käyttää lämmittämiseen tehokasta lämmityslaitetta ja pitää tilan ilmanvaihto pienenä. Tästä ilmiöstä johtuva kondenssi poistuu tyypillisesti nopeasti eikä aiheuta yleensä ongelmia.

7.7 Kuivanapitosäätimen toiminta sähkökatkon yhteydessä

Kuivanapitosäädin tallentaa aina viimeiset asetus- ja säätöarvot ja aloittaa toimintansa automaattisesti näillä samoilla asetusarvoilla sähkökatkon jälkeen.

Sähkökatko ei sinänsä aiheuta varoitusilmoitusta, mutta jos se on pitkäaikainen, säädettävän tilan lämpötila ja suhteellinen kosteus voivat muuttua siten, että sähkön palautumisen jälkeen voi tulla varoitusilmoitus *Lämpötila < minimilämpötila* tai *Kondenssiriski*.

8 KUIVANAPITOSÄÄTIMEN TOIMINTAPERIAATE

MoistMaster® kuivanapitosäädin mittaa säädettävän tilan lämpötilaa ja suhteellista kosteutta ja kytkee tarvittaessa siihen liitetyn lämmityslaitteen päälle tai pois päältä.

Kuivanapitosäätimen avulla ei poisteta tilasta kosteutta, vaan pidetään ainoastaan tilan suhteellinen kosteus riittävän alhaisena. Suhteellista kosteutta voidaan säädellä lämpötilaa nostamalla, koska lämpimämpään ilmaan mahtuu enemmän vesihöyryä. Tällöin ilmassa olevan vesihöyryn määrä verrattuna ilmaan mahtuvaan vesihöyryn määrään laskee, eli suhteellinen kosteus laskee. Tämä toimenpide riittää kosteusturvallisten olosuhteiden saavuttamiseksi, sillä kosteuden aiheuttamat vauriot syntyvät juuri liian korkean suhteellisen kosteuden vaikutuksesta.

Säädön perustana on tutkimustieto suhteellisen kosteuden arvoista, jotka aiheuttavat eri lämpötiloissa erilaisia kosteusvaurioita. Liian korkea suhteellinen kosteus voi aiheuttaa mikrobi- ja homekasvua, kosteuden kondensoitumista sekä metallien korroosioita, kuten raudan ruostumista. Sitä suhteellisen kosteuden raja-arvoa, jonka yläpuolella kosteusvaurioita alkaa syntyä, kutsutaan **kriittiseksi suhteelliseksi kosteudeksi ($RH_{kriittinen}$)**. Tämä raja-arvo muuttuu lämpötilan muuttuessa, koska eri vaurioitumisilmiöt riippuvat suhteellisen kosteuden lisäksi myös lämpötilasta (ks. kuva 5).

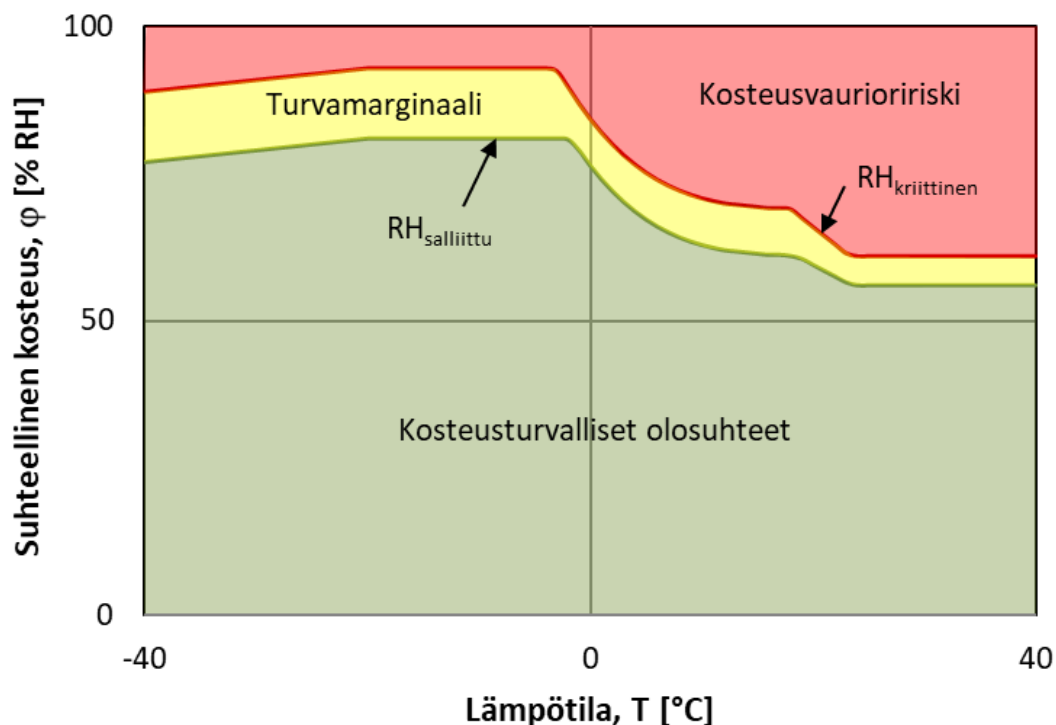
Suhteellinen kosteus ei saa kuitenkaan nousta tähän kriittiseen suhteellisen kosteuden arvoon, sillä mitattuun arvoon liittyy epävarmuustekijöitä. Tärkeimmät näistä ovat:

- ***Suhteellisen kosteuden ja lämpötilan mittaustarkkuus***
Mittaustarkkuus riippuu valitusta T/RH-anturista ja se heikkenee ajan kuluessa riippuen vallitsevista olosuhteista. MoistMaster® kuivanapitosäätimeen on valittu kuitenkin korkeatasoinen T/RH-anturi, jonka mittaustarkkuus on erittäin hyvä. Tämän anturin toimintaa on testattu Tampereen yliopistolla säärasituskokeessa.
- ***Tilassa olevat paikalliset kriittisemmät lämpötila- ja kosteusolosuhteet***
Ulkoilmaan rajoittuvien rakenteiden sisäpinnassa voi olla merkittävästi alhaisempi lämpötila kuin tilan sisäilmassa johtuen heikosta lämmöneristyksestä ja/tai ilmapuodoista rakenteiden läpi. Alhaisemman lämpötilan seurauksena näissä kohdissa on muuta tilaa korkeampi suhteellinen kosteus. Kosteusvauriot syntyvät herkimmin juuri tällaisiin ulkovaipan rakenteiden kylmäsihtakohtiin. Näitä ovat esimerkiksi ikkunat, ovet ja niiden karmirakenteet, läpivientikohdat sekä ulkovaipan nurkka- ja liitoskohdat.

Edellä kuvatuista syistä johtuen mittauspisteen suhteellinen kosteus täytyy pitää alemmalla tasolla kuin kriittinen suhteellinen kosteus. Tätä suhteellisen kosteuden arvoa kutsutaan **sallituksi suhteelliseksi kosteudeksi ($RH_{salliittu}$)**. Myös tämä arvo muuttuu lämpötilan muuttuessa (ks. kuva 1). Kriittisen ja sallitun suhteellisen kosteuden arvojen väliin jäävää aluetta kutsutaan **turvamarginaaliksi**. Tämä turvamarginaali on tutkimuksen perusteella määritetty sellaiseksi, että sallittu suhteellisen kosteuden arvo on turvallisella tasolla.

MoistMaster® kuivanapitosäädin alkaa lämmittää säädettävän tilan sisäilmaa, kun suhteellinen kosteus nousee sallittuun suhteellisen kosteuden arvoon ($RH_{salliittu}$). Suhteellisen kosteuden pudottua sallitun arvon alapuolelle säädin lopettaa lämmittämisen. Tilaa lämmitetään ainoastaan sen verran kuin on tarpeellista kosteusturvallisten olosuhteiden aikaansaamiseksi kyseisessä sisälämpötilassa. Tämä optimoitu energiaa säästävää lämmitystapa on myös patentoitu (Patentti nro. 129390 – Suomi 2022).

Kuvassa 5 on esitetty kriittisen suhteellisen kosteuden yläpuolella olevat suhteellisen kosteuden arvot punaisella värillä ja sallitun ja kriittisen suhteellisen kosteuden väliset arvot keltaisella pohjalla. Sallitun suhteellisen kosteuden alapuolella olevat arvot on puolestaan esitetty vihreällä värillä.



Kuva 5. Periaatekuva MoistMaster® kuivanapitosäätimen suhteellisen kosteuden raja-arvoista, jotka muuttuvat sisälämpötilan mukaan. Tarkat raja-arvot muuttuvat valitun kosteussäädön tason mukaan.

9 KUIVANAPITOSÄÄTIMEN KÄYTÖN JA TOIMINNAN RAJOITTEET

MoistMaster® kuivanapitosäätimellä ei voida estää tai korjata säädettävän tilan kosteusvaurioita seuraavissa tapauksissa:

- Jos tilaan on syntynyt jo aikaisemmin kosteusvaurioita, kuten mikrobi- ja homekasvua, kosteuden kondensoitumista ja siitä syntyneitä vauriota tai metallien korroosiovaurioita, kuten raudan ruostumista.
- Jos kosteusvaurio tapahtuu tai on tapahtunut säädettävää tilaa ympäröivissä vaipparakenteissa. Kuivanapitosäädin suojaa ainoastaan säädettävää sisätilaa ja siihen rajoittuvia sisäpintoja kosteusvaurioilta. Tilassa, joka on suunniteltu pidettäväksi normaalissa +21 °C sisälämpötilassa tai lähellä sitä, jotta tilaa ympäröiviin rakenteisiin ei synny kosteusvaurioita, on rakenteiden kosteusteknisen toiminnan kanalta riittävä sisälämpötila varmistettava rakenneasiantuntijalta.
- Jos säädettävää tilaa ympäröivät rakenteet on toteutettu virheellisesti siten, että kosteusvauriota ei voida estää rakenteiden sisäpinnalla. Tällaisia ovat esimerkiksi ohut rakenne, josta puuttuu lämmöneristys tai rakenne, jonka tuulensuojaus on puutteellinen, jolloin kylmä ulkoilma pääsee jäähdyttämään rakenteen sisäosia.
- Jos ulkoa tuleva vesi tai lumi pääsee tunkeutumaan sisätiloihin tai niitä ympäröiviin rakenteisiin esimerkiksi valuvana vetenä, kapillaarisesti, painovoimaisesti tai paineenalaisesti.
- Jos säädettävässä tilassa tai rakenteissa tapahtuu kosteusvuoto esimerkiksi teknisen laitteen rikkoutumisen, putkivuodon tai muun vastaavan tapahtuman seurauksena.
- Jos säädettävässä tilassa tapahtuu kosteusvuoto virheellisen tai huolimattoman käytön seurauksena, esimerkiksi jos vesipisteitä on jätetty vuotamaan, teknisiä laitteita, kuten pesukonetta, astianpesukonetta tai jääkaappia ei ole käytetty ohjeiden mukaisesti tai vesikalusteita ja -putkia sisältävän tilan lämpötila on päästetty pakkasen puolelle aiheuttaen niiden jäätymisen ja rikkoutumisen.
- Jos tilassa säilytetään märkiä tai lumisia ajoneuvoja tai muita metalliosia/-laitteita, niiden korrosio ja ruostuminen on mahdollista, mikäli vesi ja lumi eivät pääse kuivumaan tehokkaasti metallipinnoilta. Kuivanapitosäätimen lisäturvataso suojaa ainoastaan sellaiselta metallien korroosiolta, joka aiheutuu ilman suhteellisesta kosteudesta.
- Jos kuivanapitosäätimen minimilämpötilaa käytetään suojelemaan säädettävässä tilassa olevia vesikalusteita tai nesteitä jäätymiseltä, on tilan olosuhteita

valvottava säännöllisesti. Alhaisella minimilämpötila-asetuksella ($\geq 5^{\circ}\text{C}$) voidaan estää veden jäätyminen ainoastaan sisätilassa tai siihen rajoittuvien rakenteiden sisäpinnan lähellä lämmöneristeen sisäpuolella. Tilaan rajoittuvien tai sieltä lähtevien vesiputkien ja -kalusteiden jäätymineneston kannalta riittävä sisälämpötila on varmistettava sekä rakenne- että LVI-alan asiantuntijalta. Tarvittaessa riittävän lämpötilan ylläpito on varmistettava esimerkiksi toisella lämmityslaitteella tai vesiputkiin asennettavilla saattolämmityskaapeleilla, joiden sulakesyöttö on eri kuin kuivanapitosäätimellä.

- Jos kuivanapitosäätimen minimilämpötilaa käytetään ehkäisemään alapohjarakenteen routimista sellaisessa säädettävässä tilassa, jossa routasuojauksen toimivuus (maanvastaiset alapohjat ja matalaperustus) edellyttää rakennuksen pitämistä tietyssä vähimmäislämpötilassa, on riittävä sisälämpötila varmistettava rakenneasiantuntijalta. Tarvittaessa riittävän lämpötilan ylläpito on varmistettava esimerkiksi toisella lämmityslaitteella, jonka sulakesyöttö on eri kuin kuivanapitosäätimellä.
- Jos kuivanapitosäätimen yhteydessä käytettävä lämmityslaitte on viallinen, irti kuivanapitosäätimen pistorasiasta tai liian heikkotehoinen, lämmityslaitteen tehovalinta on liian alhainen säädettävän tilan kokoon nähden, lämmityslaitteen termostaatti on asetettu liian alhaiselle lämpötilalle tai tilassa on ollut pitkäaikainen sähkökatko.
- Jos kuivanapitosäätimen tai sen yhteydessä käytettävän lämmityslaitteen osalta ei noudateta tässä ohjeessa annettuja turvallisuus- ja muita ohjeita.

MoistMaster Oy ei vastaa mistään säädettävän tilan irtaimistolle tai siihen rajoittuville pinnoille ja rakenteille mahdollisesti koituvista välittömistä tai välillistä vahingoista tai niiden korjaamisesta syntyvistä kustannuksista, jotka aiheutuvat edellä mainituista syistä tai vastaavista niiden kaltaisista olosuhteista, käyttöohjeiden vastaisesta toiminnasta tai laiminlyönnistä.

10 KUIVANAPITOSÄÄTIMEN HUOLTO

Pidä kuivanapitosäädin kuivana ja puhtaana. Säätimen voi puhdistaa pölystä ja muusta liasta kevyesti kostutetulla pyyhkeellä. Kuivanapitosäädin ei vaadi muita säännöllisiä huoltotoimenpiteitä.

Jos T/RH-anturi kuitenkin rikkoutuu, uuden anturin voi tilata valmistajalta ja sen voi itse vaihtaa. On suositeltavaa, että T/RH-anturi vaihdetaan viiden vuoden välein, jotta sen mittaustarkkuus pysyy riittävän hyvänä.

T/RH-anturin mittaustarkkuus voidaan myös tarkistaa laittamalla anturin mittapää tiiviisti suljettuun astiaan, jonka pohjalla on kylläinen liuos ruokasuolaa (NaCl) (suolaa on niin paljon, että osa siitä on liukenemattomana veden joukossa). Astia säilytetään n. +20 °C lämpötilassa. Suhteellisen kosteuden tasaannuttua astian ilmatilassa T/RH-anturin mittauseron tulisi olla 75 % RH ±2 % RH. T/RH-anturi tulee vaihtaa uuteen varsinkin silloin, jos suhteellisen kosteuden arvo on pienempi kuin edellä mainittu arvo.

11 KUIVANAPITOSÄÄTIMEN KIERRÄTYS

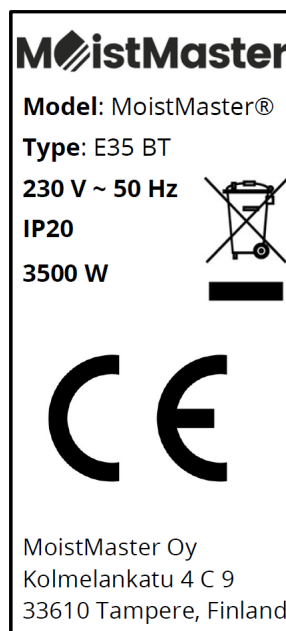
Vie käytöstä poistettu kuivanapitosäädin elektroniikkajätteen kierrätyspisteeseen. Älä laita säädintä tavallisen sekajätteen joukkoon.

12 TAKUUEHDOT

MoistMaster® kuivanapitosäätimellä ja T/RH-anturilla on kahden (2) vuoden takuu ostopäivästä lukien.

13 CE-HYVÄKSYNTÄ

MoistMaster® E35 BT kuivanapitosäädin on CE-hyväksytty (kuva 6).



Kuva 6. Kuivanapitosäätimen CE-merkin tiedot.

07.04.2022

Versio 1.3