

Joonas Nuolioja

MONDEXIN KIUKAIDEN ETÄOHJAUSMAHDOLLISUUDET

Opinnäytetyö
CENTRIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Sähkö- ja automaatiotekniikan koulutus
Lokakuu 2019

TIIVISTELMÄ OPINNÄYTETYÖSTÄ

Centria-ammattikorkeakoulu	Aika Lokakuu 2019	Tekijä/tekijät Joonas Nuolioja
Koulutusohjelma Sähkö- ja automaatiotekniikka		
Työn nimi MONDEXIN KIUKAIDEN ETÄOHJAUSMAHDOLLISUUDET		
Työn ohjaaja Hannu Puomio	Sivumäärä 21 + 2	
Työelämäohjaaja Teppo Petäjistö		
<p>Opinnäytetyö tehtiin Ylivieskalaiselle Premec Oy:lle. Työn tavoitteena oli perehtyä kiukaiden etäohjaukseen ja pohtia mahdollisuuksia toteuttaa etäohjaus Mondexin kiukaille. Työssä pyrittiin huomioimaan etäohjattavia kiukaita koskevat turvallisuusvaatimukset.</p> <p>Työssä perehdyttiin jo olemassa oleviin kiukaiden etäohjausmahdollisuuksiin ja mihin tekniikoihin ne perustuvat.</p> <p>Työssä saatiin yleiskuva eri etäohjausratkaisuista ja siitä, mitä etäohjattavat kiukaat vaativat toimiakseen.</p>		
Asiasanat Etäohjaus, Kiuas, Sauna		

ABSTRACT

Centria University	Date	Author
of Applied Sciences	October 2019	Joonas Nuolioja
Degree programme		
Electrical and automation engineering		
Name of thesis		
REMOTE CONTROL OPTIONS FOR MONDEX SAUNA STOVES		
Instructor	Pages	
Hannu Puomi	21 + 2	
Supervisor		
Teppo Petäjistö		
<p>This thesis was commissioned by Premec Oy in Ylivieska. The aim of the thesis was to become familiar with the remote control of sauna stoves and consider possibilities for remote control of Mondex sauna stoves. The safety requirements for remote-controlled sauna stoves were also taken in consideration.</p> <p>In this work the existing remote-controlled sauna stoves in the market and the techniques they are based on were studied</p> <p>The work provided an overview of the various remote-control solutions and what the remote-controlled sauna stoves require to operate.</p>		

Key words
Remote control, Sauna, Sauna stove

KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY

GSM-verkko

Matkapuhelinverkko

IoT

Internet Of Things, esineiden internet

Wi-Fi

WLAN tuotteista käytettävä kaupallinen nimitys

WLAN

Langaton lähiverkko

**TIIVISTELMÄ
ABSTRACT
KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY
SISÄLLYS**

1 JOHDANTO	1
2 ETÄOHJATTAVUUS	2
2.1Kodin laitteiden etäohjaus	2
2.2Turvallinen etäohjattava laite.....	2
2.3Etäohjaustekniikoita	3
2.3.1 GSM-ohjaus	3
2.3.2 Ohjaus internet-yhteyden avulla.....	4
2.3.3 Radiotekniikkaan perustuvat etäohjaustekniikat	5
3 MARKKINOILLA OLEVAT ETÄOHJATTAVAT KIUASMALLIT.....	6
3.1Harvia Spot.....	6
3.2Harvia mobiilikäynnistys	7
3.3HUUM UKU-ohjauskeskukset	7
3.4TylöHelo Elite Wifi ohjauskeskus	9
4 MONDEXIN KIUKAAT.....	12
4.1Kiukaiden nykyinen ohjausratkaisu	12
4.2Tutkittavat mahdollisuudet etäohjaukselle.....	13
4.2.1 Radiotekniikkaan perustuva ohjainpainike.....	14
4.2.2 Etäohjaus mobiililaitteella.....	14
4.2.3 Esineiden internet.....	15
4.3SALATTU	16
5 TURVALLISUUSVAATIMUSTEN KARTOITUS.....	17
6 JOHTOPÄÄTÖKSET	19
LÄHTEET.....	21
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Työn tavoitteena oli perehtyä kiukaissa käytettäviin etäohjausratkaisuihin ja niiden turvallisuusominaisuuksiin. Tämän lisäksi työssä tutkittiin myös erilaisia mahdollisuuksia toteuttaa etäohjattavuus Mondexin kiukaisiin. Opinnäytetyössä pyrittiin huomioimaan etäohjattavia kiukaita koskevat turvallisuusmääräykset ja otettiin selvää jo markkinoilla olevista etäohjattavista kiuasratkaisuksista ja niiden käyttämistä etäohjaustekniikoista. Pääosin työssä keskityttiin mobiililaitteilla tapahtuvaan etäohjaukseen.

Työn kahdessa ensimmäisessä luvussa käsitellään yleisesti etäohjattavuutta ja siihen käytettäviä tekniikoita. Työn kolmannessa luvussa perehdytään markkinoilla oleviin etäohjattaviin kiuasratkaisuihin ja niiden käyttämiin etäohjaustekniikoihin sekä turvallisuusominaisuuksiin. Luvussa neljä kerrotaan Mondexin kiukaiden nykyisestä ohjausratkaisusta ja pohditaan etäohjausratkaisuja ja niihin vaadittavia muutoksia. Työn viidennessä luvussa perehdytään turvallisuusvaatimuksiin, joita etäohjattavilla kiukailla on. Lopuksi pohditaan myös turvallisuusominaisuuksia, joista voisi olla hyötyä käyttäjille.

2 ETÄOHJATTAVUUS

Etäohjattavilla laitteilla haetaan usein käyttömukavuutta helpottamalla ja nopeuttamalla laitteiden ohjausta. Riippumatta etäohjaustekniikasta, kaikkien etäohjattavien laitteiden tulisi olla turvallisia käyttää.

2.1 Kodin laitteiden etäohjaus

Tietoyhteiskunta, informaatioyhteiskunta, tietämisyhteiskunta. Nykyajalla on monta nimeä, joiden nimeämien käsitteiden sisällöt poikkeavat jonkin verran toisistaan. Yhteistä näille käsitteille on se, että niiden merkittävänä tukijalkana ovat automaation sovellukset. Niiden tarkoituksena on helpottaa ihmisen jokapäiväistä elämää. Automaation myötävaikutuksella ihminen on saavuttanut uusia vapauksia ja työvälineitä oman elämänsä tai elinympäristönsä tulkitsemisessä ja hallitsemisessa sekä kyvyn harjoittaa haluamaansa toimintaa entistä monipuolisemmin ja taloudellisemmin. (Heinonkoski, Asp & Hyppönen 2008, 10.)

Automaation myötä, myös kodin laitteiden etäohjaukset ovat yleistyneet. Etäohjauksella mahdollistetaan omien askareiden ja kodin laitteiden helpompi hallinta, kun laitteiden ohjauksen voi hoitaa esimerkiksi sohvalta. Useita näistä laitteista ei ole välttämätöntä ohjata etänä, mutta laitteet ovat kehittyneet tähän suuntaan, jotta ne olisivat käyttäjäystävällisempiä.

Etäohjauksella voidaan paremman käyttömukavuuden lisäksi saada parhaassa tapauksessa myös kustannussäästöjä. Jos esimerkiksi pihavalaistusta voidaan ohjata etänä, sen voi helpommin sammuttaa käytön ollessa tarpeetonta.

2.2 Turvallinen etäohjattava laite

Turvallinen etäohjattava sähkölaite toimii, kuten tavallinen vaaraton sähkölaite. Etäohjattavuus tuo mukanaan lisää riskejä, joten turvallisuusominaisuuksiakin täytyy lisätä, jotta etäohjattavan laitteen käyttö on vaaratonta. Tulee huomioida, miten laite käyttäytyy sähkö- tai ohjausyhteyden katketessa. Myös käyttäjien tietoturvasta tulisi huolehtia, jotta asiattomat henkilöt eivät saa tietoja käsiinsä tai pahimmassa tapauksessa pääse ohjaamaan laitetta käyttäjän tietämättä.

Vastuullinen valmistaja, maahantuoja tai myyjä huolehtii siitä, että laite täyttää paikalliset määräykset ja standardit, sekä toimittaa tuotteensa mukana selkeät asennus- ja käyttöohjeet. Asiantunteva myyjä vastaa myös tuotteidensa käytön ohjeistamisesta, mikäli asiakkaalla herää kysymyksiä tuotteen käytöstä (Alhava 2009.)

Laitteen tulee soveltua turvallisesti sen käyttötarkoitukseen, joten esimerkiksi pesutiloihin sijoitettavien laitteiden tulee kestää kosteutta. Tuotetta hankkiessa tulee ilmoittaa, mikäli sen asentamiseen vaaditaan ammattiosaamista.

2.3 Etäohjaustekniikoita

Erilaiset etäohjaustekniikat ovat yleistyneet eri tarpeiden vaatiessa erilaisia ohjaustekniikoita. Ohjaustekniikan valintaan vaikuttavat esimerkiksi sen käyttötarkoitus ja kustannukset. Tietyt etäohjaustekniikat soveltuvat paremmin pitkille matkoille kuin toiset. Myös viive ohjausviestin ja toiminnan välillä on asia, joka vaihtelee eri tekniikasta riippuen.

2.3.1 GSM-ohjaus

GSM-ohjauksella tarkoitetaan puhelinverkon yli tapahtuvaa etäohjausta. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että käyttäjä soittaa tai laittaa tekstiviestin GSM-laitteelleen, joka tämän jälkeen toteuttaa halutun käskyn. GSM-ohjausta voidaan käyttää, kun ohjattava laite ja käyttäjä ovat molemmat puhelinverkon kuuluvuusalueella. Tämä ominaisuus mahdollistaa laitteiden ohjauksen pitkienkin matkojen päästä.

GSM-ohjausta käytetään yleisesti autojen lämmityslaitteiden ja vartiointi- tai hälytysjärjestelmien etäohjaamiseen. GSM-ohjauslaitteet vaativat toimiakseen yhteyden puhelinverkkoon. Jotta laite voi muodostaa yhteyden puhelinverkkoon, tarvitaan teleoperaattorin liittymä. Teleoperaattorit tarjoavat tällaiseen käyttöön soveltuvia liittymiä.

2.3.2 Ohjaus internet-yhteyden avulla

Monia kuluttajien laitteita voidaan ohjata internet-yhteyden avulla. Eri valmistajat ovat tuoneet markkinoille laitteita kodin valaisimista etäohjattaviin riistakameroihin. Yhä useammat etäohjattavat laitteet käyttävät toimintaansa internet-yhteyttä muodossa tai toisessa. Käyttäjän älypuhelimia ja tietokoneita käytetään yhä enemmän näiden laitteiden ohjaamiseen.

Toimiakseen nämä laitteet vaativat internet-yhteyden. Käyttäjän kotona internet-yhteys muodostetaan yleensä käyttäjän omaan verkkoon, joko langattomasti tai langallisesti. Mikäli laitetta, joka ei ole samassa verkossa, halutaan ohjata verkon ulkopuolelta, tarvitaan yhteys, jolla voidaan välittää ohjausviestit laitteelle. Kuluttajien laitteissa tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi mobiilisovelluksen avulla. Laite muodostaa yhteyden valmistajan palvelimelle, jolta se osaa odottaa käskyjä. Käyttäjä lähettää käskyn mobiilisovelluksessa samalle palvelimelle ja laite toimii käskyn mukaisesti. Jotta oikea käsky tulisi oikealle laitteelle, täytyy laitteen tunnistaa käskyn lähettäjä esimerkiksi autentikoinnilla. Monia kodin älylaitteita ei ole tarkoitettu ohjattavaksi kodin ulkopuolelta. Tällaiset laitteet vaativat usein, että ohjattava laite on samassa lähiverkossa ohjauslaitteen kanssa.

Tapauksissa, joissa laitteelle ei ole saatavana olemassa olevaa internet-yhteyttä, voidaan yhteyden muodostamiseen käyttää teleoperaattoreiden SIM-kortteja. Esimerkiksi monet riistakamerat muodostavat yhteyden tarvittaviin palveluihin käyttämällä operaattoreiden liittymiä.

2.3.3 Radiotekniikkaan perustuvat etäohjaustekniikat

Tapauksissa, joissa käyttäjän ja ohjattavan laitteen etäisyydet ovat lyhyitä, voidaan usein käyttää radiotekniikkaan perustuvia etäohjaustekniikoita. Esimerkiksi valaisimia voidaan ohjata langattomasti kauko-ohjaimilla, joiden toiminta perustuu lyhyen kantaman tiedonsiirtotekniikoihin. Tällaisia ohjaustekniikoita ovat esimerkiksi Bluetooth low energy ja ZigBee. Nämä tekniikat kuluttavan vähän energiaa ja näin ollen ohjauslaitteet voivat käyttää toimintaansa esimerkiksi nappiparistoja.

Radiotekniikkaan perustuvissa ohjauslaitteissa toimilaitteena ovat yleensä lähetin ja vastaanotin. Lähetin lähettää ohjauskäskyt ohjattavan laitteen vastaanottimeen. Vastaanotin reagoi saatuihin ohjauskäskyihin.

3 MARKKINOILLA OLEVAT ETÄOHJATTAVAT KIUASMALLIT

Markkinoilla on jo muutamia etäohjattavia kiuasmalleja. Niillä on erilaisia toimintatapoja ja ominaisuuksia. Ohjaus voi tapahtua esimerkiksi käyttäjän omalla mobiililaitteella.

3.1 Harvia Spot

Harvia Spot on kiukaan ohjaamiseen tarkoitettu langaton käyttöpainike. Käyttöpainike saa tarvittavan virran CR2450-paristosta. Käyttöpainike voidaan asentaa 10 metrin säteelle kiukaasta eikä sen asennukseen tarvita johtoja (LIITE 1). Asennuksessa tulee huomioida radiolinkin toimivuus siten, että yhteys kiukaan ja käyttöpainikkeen välillä toimii. Kiuas saadaan päälle käyttöpainiketta painamalla. Harvia Spot vaatii toimiakseen yhteensopivan kiukaan, joka on paritettu käyttöpainikkeen kanssa. (Harvia 2019a, 5-13.) Tällä hetkellä langatonta käyttöpainiketta voidaan käyttää yhdessä ainoastaan Harvian Cilindro Plus kiukaan kanssa (Harvia 2019b).

Käyttöönottaessa käyttöpainike asennetaan haluttuun paikkaan ja varmistetaan toiminta ennen lopullista kiinnitystä esimerkiksi seinään. Käyttöönotto ei vaadi käyttäjältä laitteiden paritusta, sillä lähtökohtaisesti käyttöpainike ja kiuas ovat valmiiksi tehtaalla paritettuja. Painikkeen voi kiinnittää seinään joko ruuvikiinnikkeiden tai mukana toimitettavan kaksipuolisen tarran avulla. Harvian käyttöpainikkeessa ei ole mahdollisuutta esimerkiksi mobiiliohjaukselle, vaan toiminta ja käyttö perustuvat pelkästään langattoman napin käyttöön. (Harvia 2019a, 5-6.)

Harvia Spot-käyttöpainikkeessa kiukaan vakiokäyttöajaksi on asetettu 4 tuntia, jonka jälkeen kiuas sammuu automaattisesti. Käyttöpainikkeella voidaan asettaa käyttöajaksi enintään 6 tuntia, jonka jälkeen aikaa täytyy lisätä tai kiuas sammuu. Jos jostain syystä kiukaan sähkönsyöttö katkeaa yli viideksi minuutiksi, kiuas ei kytkeydy uudestaan päälle vaan siirtyy valmiustilaan. Jos sähkökatko kestää alle 5 minuuttia, kytkeytyy kiuas takaisin päälle ja lämmitys jatkuu. Jos käyttöpainikkeen paristo loppuu kesken käytön, jatkaa kiuas lämmitystään ja sen voi sammuttaa kiukaan virtakytkimestä. (Harvia 2019a, 7-15.)

3.2 Harvia mobiilikäynnistys

Harvia on julkistanut myös heidän versionsa etäohjauksesta mobiililaitteella. Heidän ratkaisullaan kiuas voidaan käynnistää ja sammuttaa mobiilisti. Tämä ratkaisu perustuu Shelly 1 WiFi-relekytkimeen. Shelly-mobiilikytkin yhdistetään käyttäjän langattomaan verkkoon ja kiuasta voidaan tämän jälkeen ohjata miltä tahansa verkkoyhteyden omaavalta mobiililaitteelta, johon on asennettu Shelly- mobiilisovellus. (Harvia 2019c.)

Shelly 1 on avoimeen lähdekoodiin perustuva IoT käyttöön tarkoitettu relekytkin, jolla voidaan ohjata useita erilaisia laitteita Shelly cloud -mobiilisovelluksen avulla. Shelly 1 tukee useita eri käyttöjännitteitä ja on siten yhteensopiva monien eri ratkaisuiden kanssa. Shelly 1-relekytkin on kooltaan pieni ja se voidaan sijoittaa kokonsa puolesta ahtaisiinkin tiloihin. (Shelly 2019.)

3.3 HUUM UKU-ohjauskeskukset

Virolainen valmistaja HUUM on tuonut markkinoille UKU-ohjauskeskukset, joilla voidaan ohjata kiukaita, valoja tai ilmanvaihtoa. UKU-ohjauskeskuksia voidaan käyttää monien eri valmistajien kiukaiden kanssa. Ohjauskeskuksia on markkinoilla kirjoitushetkellä kolmella eri ohjaustavalla varustettuna (GSM, Wi-Fi tai pelkkä paikallisohjaus). Nämä ohjauskeskukset ovat tarkoitettuja enintään 18 kilowatin kiukaille ja niistä GSM ja Wi-Fi moduuleilla varustettuja voidaan ohjata paikallisohjauksen lisäksi millä tahansa internet-yhteydellä varustetulla mobiililaitteella, johon on asennettuna HUUM-sovellus. (Huum 2019a.)

HUUM-sovellusta käyttämällä voidaan kytkeä sauna päälle etänä ja seurata sen lämpenemistä lähes reaaliajassa. Sovelluksen avulla voidaan myös ajastaa saunan lämpeneminen ja ohjata valoja ja höyrytintä. Sovellus myös ilmoittaa käyttäjälleen, kun haluttu lämpötila saunassa on saavutettu. HUUM-sovellusta voidaan käyttää Android- ja IOS-laitteilla sekä verkkosovelluksesta laitteen selaimella. (Huum 2019a.)

Sovellukseen luodaan ensin käyttäjätili, joka sitten paritetaan ohjauskeskuksen uniikin koodin kanssa. Annettujen komentojen tulisi toteutua 60 sekunnin viiveellä. Sovelluksen käyttäjämäärää ei ole rajoitettu yhtä kiuasta kohden, vaan esimerkiksi kaikki perheenjäsenet voivat halutessaan hallita kiuasta omalta mobiililaitteeltaan. Ohjauskeskus tulee olla liitettyä käyttäjätiliin, jotta ohjattava sauna saadaan verkkoon. (Huum 2019b, 45.)

GSM-ohjauskeskus saa yhteyden verkkoon käyttäen mobiilidataliikennettä GSM-moduulin avulla. Ensimmäisen käyttövuoden ajan mobiilisovelluksen käyttö on maksutonta, minkä jälkeen etäohjauspalveluiden käyttö GSM-ohjauskeskuksella maksaa 29€ vuodessa. (Huum 2019b, 45.)

Wi-Fi-ohjauskeskus saa yhteyden verkkoon käyttäjän oman langattoman internet-yhteyden avulla. Myös Wi-Fi-ohjauskeskusta voidaan ohjata HUUM-sovelluksen avulla millä tahansa internet-yhteyden omaavalla mobiililaitteella. Jos käytössä on etäohjattavia ohjauskeskuksia, tulee varmistaa että Wi-Fi- tai GSM-yhteydellä on riittävä kuuluvuus ongelmattoman ohjauksen saavuttamiseksi. UKU-paikallisohtausyksikkö on pelkistetympi versio edellä mainituista ilman etäohjausmahdollisuutta. Kiuasta ohjataan ainoastaan ohjauspaneelin avulla. (LIITE 2) (Huum 2019b, 42-45.)

HUUM UKU -ohjauskeskuksissa on useita turvallisuus mekanismeja, joilla pyritään varmistamaan käyttäjän turvallisuus niitä käytettäessä. Jokaisen UKU-ohjauskeskuksen mukana toimitetaan ovikytkin, joka oikein asennettuna estää kiukaan lämmittämisen, jos saunan ovi on auki. Kaikki UKU-ohjauskeskukset sisältävät myös ylikuumenemissuojalla varustetut lämpötila-anturit. Ohjauskeskuksen asetuksista voi myös asettaa lapsilukon päälle estämään paikallisohtauksen tahattoman käynnistämisen. (Huum 2019b, 40-49.)

3.4 TylöHelo Elite Wifi ohjauskeskus

TylöHelo elite Wifi -ohjauskeskus on TylöHelon tuotteiden ohjaukseen tarkoitettu kokonaisuus, jossa on myös mahdollistettu etäohjattavuus valmistajan kiukaiden ja höyrystimien langattomaan ohjaukseen. Tällä hetkellä tuettuja malleja ovat Steam Home- ja Steam Commercial -höyrystimet sekä Sense Elite-, Sense Combi Elite-, Expression- ja Sense Commercial -kiukaat. TylöHelon Control -sovellusta käyttämällä voidaan ohjata kiuasta tai höyrystintä käyttäjän oman mobiililaitteen ja WLAN-verkon avulla. (TylöHelo 2019a.)

TylöHelon ohjauspaneelissa on iso kosketusnäyttö, jonka avulla kiukaan tai höyrystimen toimintoja voidaan seurata ja ohjata. Se, mitä näytöllä on milläkin hetkellä riippuu laitteen tilasta. Sammutettuna näytöllä näkyy pelkästään kello ja laitteen ollessa käytössä näytöltä voidaan seurata esimerkiksi lämpenemisprosessia. (TylöHelo 2019b, 53-56.)

Elite Wifi -ohjauskeskuksen kosketusnäytöllisestä hallintapaneelistä voidaan ohjata saunan haluttua lämpötilaa ja ilmankosteutta. Näytöltä voidaan myös reaaliaikaisesti seurata saunan lämpötilaa ja ilmankosteutta lämpenemisprosessin aikana. Elite Wifi -ohjauskeskuksessa on paljon erilaisia ominaisuuksia, joiden käytöstä voi olla käyttäjälle hyötyä. Näytöltä käy esimerkiksi ilmi aika, jonka kiuas vaatii saavuttaakseen käyttäjän haluaman lämpötilan ja ilmankosteuden. Ohjauskeskuksella voidaan myös luoda käyttäjille jopa kahdeksan omaa suosikkiprofiilia tai ajastaa kiuas lämpenemään haluttuina päivinä kalenterin tai viikko-ohjelmien perusteella jopa päivittäin. (TylöHelo 2019b, 53-65.)

Elite Wifi -ohjauskeskusta voidaan hallita etänä käyttäjän tietokoneelta tai mobiililaitteilta TylöHelo Control -sovelluksen avulla. Etäohjattavuus vaatii toimiakseen käyttäjänoman langattoman verkkoyhteyden, johon ohjauskeskus yhdistetään. Etäkäyttöohjelmiston käyttöliittymä vastaa täysin ohjauskeskuksen näytöllä olevaa näkymää, ja sillä voidaan tehdä samoja säätöjä kuin ohjauspaneelin avulla. Jotta kiukaan käyttö langattomasti onnistuisi, tulee ohjauspaneeli sijoittaa langattoman verkon kuuluvuusalueelle ja saunan ovesa tulee olla ovikytkin. (TylöHelo 2019b, 53-70.)

Erikseen saatavilla on myös ulkoinen käynnistys- ja pysäytyspainike, jonka avulla kiukaan voi käynnistää kätevästi tätä painiketta painamalla. Tällainen ulkoinen painike voidaan määrittää kahteen eri toimintoon: ON/OFF käynnistämiseen tai ennalta määritetyn saunomisajan uudelleen käynnistämiseen. Jotta painiketta voidaan käyttää, tulee saunan oveen olla asennettu ovikytkin. (TylöHelo 2019b, 69.)

Laitteen käyttöönotto on yksinkertainen prosessi. Ensin kytketään ohjattavaan kiukaaseen virrat, minkä jälkeen ohjauspaneeli tunnistaa automaattisesti, mikä laite siihen on kytkettynä. Ohjauspaneelista asetetaan järjestelmän kieli, käyttöalue, päivämäärä ja aika. Näiden asetusten jälkeen paneeli on käyttövalmis käsikäytölle. Mikäli kiuasta halutaan ohjata langattomasti, tulee ohjauspaneeli yhdistää käyttäjän omaan langattomaan verkkoon käyttöönottoprosessin jälkeen. Jos kiuasta halutaan ohjata puhelimella, ladataan ensin TyloHelo Control -sovellus. Sovelluksen asetuksista haetaan samassa verkossa olevat ohjauspaneelit ja valitaan ohjattava paneeli. (TylöHelo 2019b, 54-70.)

TylöHelon ratkaisuihin, joissa käytössä on oikein asennettu Elite Wifi -ohjauskeskus, on useita turvallisuuteen liittyviä ominaisuuksia. Mikäli langattomat ominaisuudet ovat käytössä, on saunan ovi varustettu ovikytkimellä. Kun ovikytkin on yhdistetty, sauna sammuu automaattisesti, jos ovi avataan yli viideksi minuutiksi sen käynnissä olon aikana. Ajastetut ohjelmat eivät myöskään käynnisty automaattisesti, mikäli ovi avataan ennen ohjelman käynnistymistä. (TylöHelo 2019b, 63.)

Mikäli kiukaan virransyöttö jostain syystä katkeaa kiukaan toimiessa viikko-ohjelmalla, jatkaa kiukaan toiminta katkoksen loputtua olettaen, että viikko-ohjelmassa on tällöin vielä aikaa jäljellä. Päiväohjelman tapauksessa, ohjelma poistuu, eikä kiuas jatka toimintaansa katkoksen jälkeen. (TylöHelo 2019b, 39.)

Turvallisuuteen on panostettu myös ohjelmallisilla rajoituksilla ja turvaominaisuuksilla. Päivää kohti voidaan luoda enintään kuusi ajastettua ohjelmaa. Päällekkäiset ohjelmat laukaiset varoituksen, eikä uuden ohjelman luominen onnistu. Yksityiskäytössä oleville saunoilla enimmäissaunomis ajaksi on määritetty kuusi tuntia. Jos saunomista halutaan jatkaa tämän jälkeen, tulee sauna tarkistaa ennen uudelleen käynnistämistä. Yleisissä saunoissa jokaisen 18 tunnin yhtämittaisen käytön jälkeen vaaditaan kuuden tunnin taukojakso. Yleisessä käytössä olevia

saunoja ei koske kuuden tunnin käyttörajoitus, mutta saunaa tulee valvoa jatkuvasti, eikä käytössä voi olla kalenteriohjelmia tai ajastettua käynnistymistä. Järjestelmä voidaan myös lukita tietyille aikavälille. Tämä lukitus koskee kaikkia viikonpäiviä ja lukituksen ollessa voimassa sauna ei käynnisty. Jos uutta ohjelmaa yritetään luoda ajalle, jolloin lukitus on käytössä, näkee käyttäjä varoitusviestin. (TylöHelo 2019b, 60-68.)

Ohjelmallisesti voidaan myös rajoittaa saunan enimmäislämpötilaa alueellisten rajoitusten asettamissa rajoissa. Euroopassa enimmäissaunomisaika on kuusi tuntia ja enimmäislämpötila saunalle 110°C. Mikäli kiukaan elektroniikka kuumenee liikaa, kiuas kytkeytyy automaattisesti pois päältä. (TylöHelo 2019b, 68.)

Jotta muut eivät pääsisi muuttamaan kiukaan asetuksia, voidaan ohjauspaneeliin asettaa PIN-lukitus, joka vaaditaan lämpötilan ja asetusten muuttamiseen. Käyttäjä voi halutessaan päättää, mitä ominaisuuksia voidaan muuttaa, vaikka paneeli olisikin lukittu. Jos käytössä on usean ohjauspaneelin ratkaisu, voidaan jokaiselle paneelille asettaa eri PIN-koodi. Tämä PIN-koodi vaaditaan myös etäohjaustapauksissa sovellusta käyttäessä. (TylöHelo 2019b, 42-67.)

4 MONDEXIN KIUKAAT

Mondex on puu- ja sähkökiukaita valmistava yhtiö, joka perustettiin vuonna 1992. Vuonna 2016 Mondex yhdistyi osaksi Premec Oy:n konsernia (Rakennustieto 2019). Mondexin kiukaita myydään noin 4000 kappaletta vuodessa, joista noin kolmasosa on elektronisilla ohjaimilla varustettuja (Petäjistö 2019).

4.1 Kiukaiden nykyinen ohjausratkaisu

Markkinoilla olevien sähkökiukaiden ohjausratkaisu perustuu kiukaisiin asennettuihin säätimiin tai ohjauspaneeliin, jonka voi sijoittaa valitsemaansa paikkaan. Ohjauspaneelin voi useimmiten sijoittaa joko saunaan tai saunan eteiseen. Mondexin kiukaiden nykyisessä ohjausratkaisussa ei ole mahdollisuutta etäkäytölle, vaan se perustuu saunan eteiseen tai saunaan sijoitettavaan elektroniseen ohjaimiin tai kiukaassa oleviin mekaanisiin ohjaimiin. Nykyisillä ohjausratkaisulla voidaan säätää kiukaan halutun lämpötilan lisäksi käyttöaika tai kiukaan ajastettua käynnistymistä. Elektronisilla ohjaimilla varustetuista Mondexin kiukaista löytyy ensimmäisen käyttökerran kalibrointiominaisuus, jossa kiuas kalibroitu saunan koon perusteella.



KUVA 1. Mekaaninen ohjain



KUVA 2. Elektroninen ohjain

Kalibrointitilassa kiuas opettelee lämmittämään kiuasta optimaalisesti saunatilaa mukaan. Kalibroinnin jälkeen voit käyttää kiuasta normaalisti. HUOM! Kiuas täytyy olla täytettynä kiuaskivillä jo ennen ensimmäistä käyttökertaa (kalibrointia). (Mondex 2019, 14.)

Kun käytössä on elektroninen ohjain, kiukaan lämpötilaa ja käyttöaika säätelemällä voidaan tulkit valitut säädöt ohjaimen valotolpista. Harmaan ympyrän ulkopuolella olevista tolpeista nähdään asetettu käyttöaika ja ajastus. Yksi valotolppa vastaa kolmeakymmentä minuuttia. Jos valo on punainen, tarkoittaa se, että kiuas on päällä, ja jos valo on sininen tarkoittaa se ajastusta. Pystytolpista voidaan tulkita lämpötila. Yksi pystytolppa vaikuttaa n.5°C lämpötilaan. Myös vikatilat voidaan tulkita paneelissa vilkkuvista valoista. (Mondex 2019, 14.)

4.2 Tutkittavat mahdollisuudet etäohjaukselle

Mondexin kiukaissa käytetyt ohjausratkaisut ovat varsin toimivia perusominaisuuksiltaan, mutta mahdollisuuksia kehittyäkin olisi. Nykyiset ratkaisut eivät sisällä minkäänlaista langattomuutta ja ainut älytoiminto on saunan kalibrointiominaisuus. Tulisikin pohtia mahdollisten etätoimintojen, kuten mobiiliohjauksen tarpeellisuutta ja olisiko tällaisilla ominaisuuksilla kysyntää yrityksen asiakkaiden keskuudessa.

4.2.1 Radiotekniikkaan perustuva ohjainpainike

Verrattaessa luvussa 3.1 mainittua Harvia Spot -ohjainpainiketta Mondexin elektroniseen ohjaimen, voidaan todeta seuraavasti: elektronisen ohjaimen käyttötilan indikointi on selkeämpää ja toiminnot ovat käytännössä samat. Harvia Spot toimii täysin langattomasti, mutta silti sen yleisin sijoituspaikka on sama kuin elektronisella Mondexin ohjaimella. Langallisia ohjainratkaisuja käytettäessä vältetään myös ongelmatilanteilta, joissa painonapin ja kiukaan radioyhteys ei jostain syystä toimi. Langaton yhteys on langallista herkempi ulkoisille häiriöille, kuten esimerkiksi samaa ohjaustaajuutta käyttäville muille elektronisille laitteille.

Mikäli Mondex haluaa kehittää sijoitettavan ohjainpainikkeen, tulisi kiinnittää huomiota käyttötilojen indikoinnin selkeyteen. Tällainen ohjainpainike vaatisi toimiakseen kiukaan sisälle tai kiukaan ohjauspaneeliin vastaanottimen, joka tukisi lähettimenä toimivaa painonappia. Ohjaustekniikoina voitaisiin käyttää esimerkiksi ZigBee- tai Bluetooth Low Energy-protokollaa.

Ongelmaksi radiotekniikkaan perustuvissa ohjausratkaisuissa voi muodostua lyhyt kantama tai häiriöt vastaanottimen ja lähettimen välillä. Lyhyt kantama voi tuottaa ongelmia myös tilanteissa, joissa sauna on esimerkiksi ulkorakennuksessa ja sitä haluttaisiin ohjata päärakennuksesta. Mikäli vastaanotin sijoitetaan kiukaan sisälle, voi radiolinkin luomisessa olla ongelmia kiukaan metallikuoren takia.

4.2.2 Etäohjaus mobiililaitteella

Mobiili etäohjaus tarkoittaa tilannetta, jossa käyttäjä voi ohjata laitettaan omalta mobiililaitteeltaan. Kiukaiden etäohjaukseen on useita eri vaihtoehtoja myös mobiililaitteella. GSM-pohjaista ratkaisua voidaan ohjata soittamalla tai lähettämällä viesti GSM-laitteelle, joka käynnistää saunan. Tämä ratkaisu vaatii toimiakseen SIM-kortin saunan hallintapaneeliin tai vaihtoehtoisesti kiukaan sisään, jotta ohjauselektronikka saa yhteyden puhelinverkkoon. Tässä tapauksessa tulee huomioida kiukaan rakenne ja puhelinverkon kuuluvuusalueet.

Jos mobiiliohjaus tapahtuu valmistajan sovelluksen avulla, tulee kiukaan ohjauselektronikalla olla toimiva datayhteys internettiin. Datayhteys voidaan muodostaa käyttäjän langattoman tai

langallisen kotiverkon avulla. Tapauksissa, joissa käyttäjän oma verkko ei ole saatavilla voidaan käyttää operaattorilta saatavaa dataliittymää.

Käyttäjän omaan verkkoon yhdistettyä laitetta voidaan ohjata samaa verkkoon yhdistetyllä mobiililaitteella. Käyttäjän omassa verkossa toimivaa laitetta voidaan halutessa ohjata myös oman verkon ulkopuolelta. Mikäli ohjattava laite on eri verkossa ohjauslaitteen kanssa, tulisi aina saada varmistus käyttäjistä. Käyttäjä tulisi varmistaa ennen laitteen ohjausta esimerkiksi käyttäjätunnuksilla.

Etäohjattaessa kiuasta mobiililaitteella käyttäjän tulisi saada kiukaan tilatiedot mobiililaitteeseensa. GSM-ohjausta käytettäessä tämä voisi olla esimerkiksi tekstiviesti saunan käyttölämpötilan saavutettua asetetun arvon. Myös saunan huoltoa koskevat ilmoitukset voitaisiin toimittaa samalla tavoin käyttäjälle. Jos ohjaamiseen käytetään mobiilisovellusta, tulisi sovelluksesta voida seurata saunan lämmitysprosessia reaaliajassa. Myös mobiilisovelluksen tulisi ilmoittaa saunan saavuttaessa halutun lämpötilan. Kattavasta mobiilisovelluksesta voitaisiin nähdä huoltoilmoitukset ja siinä voitaisiin luoda esimerkiksi viikkoajastuksia.

4.2.3 Esineiden internet

Käyttämällä erilaisia antureita saadaan kerättyä paljon dataa, josta voi olla hyötyä niin käyttäjälle, kuin valmistajallekin. Saunomisesta voidaan kerätä lämpötila-, kosteus- ja käyttötietoja. Myös ennakoivaa huoltoa voidaan näiden tietojen perusteella arvioida.

Mobiilisovelluksessa käyttäjälle voitaisiin näyttää saunan tilatietoja, kuten lämpötilaa ja ilman kosteutta. Sovellus voisi tarvittaessa lähettää valmistajalle käyttötietoja, joiden perusteella voitaisiin arvioida esimerkiksi kiukaiden vikaantumisia. Valmistaja voisi näiden tietojen perusteella arvioida, johtuuko kiukaan vikaantuminen jostain tietystä tavasta saunoa tai onko syynä jokin muu.

Tapauksissa, joissa anturitiedoista saadaan ennakoivan huollon dataa, voidaan käyttäjälle lähettää sovelluksessa ilmoitus, kun esimerkiksi kiuaskivet tai vastukset ovat aika vaihtaa. Tällaisia ominaisuuksia voitaisiinkin käyttää markkinointivalttina kuluttajille, sillä muiden valmistajien älykkäissä järjestelmissä ei tällaisia ominaisuuksia ole.

4.3 SALATTU

5 TURVALLISUUSVAATIMUSTEN KARTOITUS

Etäohjattavan kiukaan on täytettävä kaikki normaalit kiukaita koskevat turvallisuusmääräykset ja standardit. Lisäksi tulee ottaa tarkempaan huomioon standardin SFS-EN 60335-2-53 määräykset etäohjattavista kiukaista.

Standardin SFS-EN 60335-2-53 mukaan sauna tulee aina tarkistaa ennen uudelleen käynnistämistä. Sama koskee myös tilanteita, joissa saunaa ohjataan etäohjauksella. Myös tapauksissa, joissa saunan käynnistys ajastetaan, tulee sauna tarkistaa ennen ajastuksen kytkemistä. Jos saunaa voidaan etäohjata, tulee ovelta olla turvaominaisuutena ovikytkin. Tämä ovikytkin kytkee automaattisesti ajastuksen pois päältä, mikäli ovi aukeaa ennen saunan lämmityksen aloittamista. Ovikytkintä ei vaadita, mikäli kiuas läpäisee standardissa SFS-EN 60335-2-53 kohdassa 19.101 esitetyn peittotestin. Testissä kiuas peitetään ohjeiden mukaisella villapeitolla ja peiton lämpötila ei saa nousta kiukaan ollessa päällä yli 180 kelvin astetta. (SFS-EN 60335-2-53)

Saunan käytön turvallisuuden takaamiseksi tulisi sauna tarkistaa ennen jokaista käyttökertaa. Pakollisen ovikytkimen lisäksi etäohjattavassa saunassa olisi hyvä olla myös muita turvallisuuteen liittyviä ominaisuuksia. Etäkäytön osalta käyttäjän tulisi tarkistaa sauna ja asettaa se ohjausjärjestelmästä valmiustilaan ennen kiukaan käynnistämistä etäyhteyden avulla. Kiukaassa tulisi olla suojaus ylikuumentumisesta ja sähkökatkoja vastaan. Olisi hyvä, jos kiuas osaisi jatkaa toimintaansa lyhyen sähkökatkoksen tapahtuessa, mutta pitemmän katkon tapauksessa kiuas ei käynnistyisi uudelleen automaattisesti.

Monissa markkinoilla olevissa malleissa käytetään ohjelmallisia rajoituksia, joiden käytöllä saadaan lisättyä laitteen turvallisuutta. Ohjelmallisesti olisi hyvä voida asettaa esimerkiksi PIN-koodi, joka vaaditaan kiukaan käyttötilaa muuttaessa. Muita käytännöllisiä ohjelmallisia rajoituksia voisivat olla enimmäislämpötilan asettaminen ja saunomisajan pituuden rajoittaminen.

Kiukaan mukana toimitettavassa ohjekirjassa tulisi olla maininta siitä, että kiuasta ei suositella käyttämään etänä, ellei sitä voida valvoa. Riskejä etäkäytölle muodostuu, jos esimerkiksi eläimen tai lapsen on mahdollista päästä saunaan ovea avaamatta.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Työssä saatiin tietoa markkinoilla olevista etäohjattavista kiuasratkaisuista, niiden ominaisuuksista ja turvallisuus mekanismeista. Tutustuttiin myös kiukaiden turvallisuusvaatimuksiin ja erityoten etäohjausta koskeviin standardeihin.

Työssä olisi ollut aineksia olla paljon laajempi. Olisi voitu ottaa tarkempaan tarkasteluun uusi ohjausmenetelmä esimerkiksi komponenttitasolla. Työn toimeksiantajalle olisi ollut lisähyötyä saada tietoa uuden ohjausratkaisun kustannuksista ja mahdollisista palveluntarjoajista, joilta uutta ratkaisua voitaisiin lähteä kysymään. Työstä olisi saatu laajempi paremmalla ajankäytöllä kirjoitusvaiheessa.

Tulisi pohtia, onko uutta ratkaisua järkevää lähteä kehittämään alusta asti, vai voitaisiinko käyttää jo jotain olemassa olevaa ratkaisua. Työtä voitaisiin viedä pitemmälle suunnittelemalla uutta ratkaisua teknisesti ja tekemällä hinta-arvioita uusille komponenteille ja palveluille, joita sulava etäohjaus vaatii toimiakseen.

LÄHTEET

- Alhava, S. 2009. Mistä tunnet turvallisen sähkölaitteen?. Saatavilla: http://www.sahkoala.fi/koti/sahkoturvallisuus/fi_FI/mista_tunnet_turvalliset_sahkolaitteet/. Viitattu 21.10.2019.
- Harvia 2019b. Cilindro Plus Spot. Saatavilla: <https://harvia.fi/cilindro-plus-spot>. Viitattu 13.9.2019.
- Harvia 2019c. Mobiilikäynnistys sähkökiukaille. Saatavilla: <https://harvia.fi/tuote/mobiilikaynnistys/>. Viitattu 28.10.2019.
- Harvia 2019a. SPOT Langaton käyttöpainike. Saatavilla: https://harvia.fi/wp-content/uploads/2019/05/HPPSP_FIENSVERUET_Y05-0542.pdf. Viitattu 12.9.2019.
- Heinonkoski, R., Asp, R. & Hyppönen, H. 2008. Automaatio – Helppoa elämää?. Helsinki: Opetushallitus.
- Huum 2019. Controllers uku GSM. Saatavilla: <https://huum.eu/product/controllers/uku-gsm-sauna-controller/>. Viitattu 12.9.2019.
- Kauppinen, J. 2019. Henkilökohtainen tiedonanto, keskustelu. 23.8.2019.
- Mondex 2019. Asennus- ja käyttöohjeet Teno M- ja E-mallit. Saatavilla: https://www.mondex.fi/wp-content/uploads/2017/08/Mnd_KO_Teno_A4_Web_0817.pdf. Viitattu 25.9.2019.
- Petäjäistö, T. 2019. Henkilökohtainen tiedonanto, keskustelu. 10.9.2019.
- Rakennustieto 2019. Mondex c/o Premec Oy. saatavilla: https://www.rttuotetieto.fi/yri-tys_31984. Viitattu 28.9.2019.
- SFS-EN 60335-2-53. Household and similar electrical appliances – safety -part 2-53: particular requirements for sauna heating appliances and infrared cabins. 2012. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS
- Shelly 2019. Shelly 1. Saatavilla: <https://shelly.cloud/shelly1-open-source/>. Viitattu 28.10.2019.
- TylöHelo 2019b. Elite. Saatavilla [https://cdn2.hubspot.net/hubfs/379485/Tyl%C3%B6Helo%20downloads%20\(product%20data\)/Helo%20manuals/Tyl%C3%B6Helo%20Elite%20installationuser%20guide.pdf](https://cdn2.hubspot.net/hubfs/379485/Tyl%C3%B6Helo%20downloads%20(product%20data)/Helo%20manuals/Tyl%C3%B6Helo%20Elite%20installationuser%20guide.pdf). Viitattu 8.10.2019.
- TylöHelo 2019a. Elite-ohjauskeskus. Saatavilla: <https://www.tylohelo.com/fi/control-panel-tylo-elite>. Viitattu 8.10.2019.

FI

1. ASENNUS

1.1. Kiinnityspaikka

Käyttöpainikkeen voi asentaa ihanteellisissa olosuhteissa enintään 10 metrin päähän kiukaasta. Ennen käyttöpainikkeen lopullista kiinnittämistä, testaa että painike toimii virheettömästi suunnitellussa asennuspaikassa. Varmista, että painike toimii myös väliovien ollessa suljettuna. Jos painike asennetaan saunahuoneeseen, se tulee kiinnittää vähintään 50 senttimetrin päähän kiukaasta ja korkeintaan 100 senttimetrin korkeuteen (ks. kuva 1). Painike on roiskevesisuojattu (IP54).

Normaalitilanteissa radiolinkki kiukaan ja käyttöpainikkeen välillä on hyvin luotettava ja suojattu virheitä vastaan. Voimakas häiriö (esim. viallinen sähkölaite) tai paksut seinärakenteet voivat kuitenkin häiritä kiukaan ja painikkeen välistä yhteyttä. Etsi tällöin painikkeelle sopivampi kiinnityspaikka (► 4, Vianmääritys).

Kun yhteys on voimakas, painikkeen käytön aikainen merkkivalo palaa voimakkaammin (kaksi led-valoa). Kun yhteys on heikompi, merkkivalo on heikko (yksi led-valo).



Asenna painike lasten ulottumattomiin!

1.2. Asentaminen

Painikkeen voi asentaa joko käyttämällä mukana toimitettua kaksipuoleista tarraa (esim. kaakeliin tai lasiseinään) tai ruuvikiinnikkeitä (esim. saunapaneeliin).

HUOM! Varmista, että painike toimii aiotulla paikalla ennen kiinnittämistä!

EN

1. INSTALLATION

1.1. Place of attachment

The switch can in ideal conditions be placed within 10 metres from the heater. Before permanently attaching the switch, test and ensure that the switch functions faultlessly in the intended location. Make sure that the switch operates normally with all doors closed. If the switch is installed within the sauna room, it must be placed at a minimum distance of 50 cm from the heater and at a maximum height of 100 cm (see figure 1.). The switch is splashproof (IP54).

In normal conditions, the radio link between the heater and the switch is very reliable and protected against interference. Strong electrical noise (from e.g. a faulty electrical appliance) or thick wall structures may, however, disturb the communication between the heater and the switch. In such case, find a more suitable location for the switch. (► 4. Troubleshooting).

A bright light from the switch's leds (two leds) indicates a strong communication signal. Should only one led light up, the signal is weak or unstable.

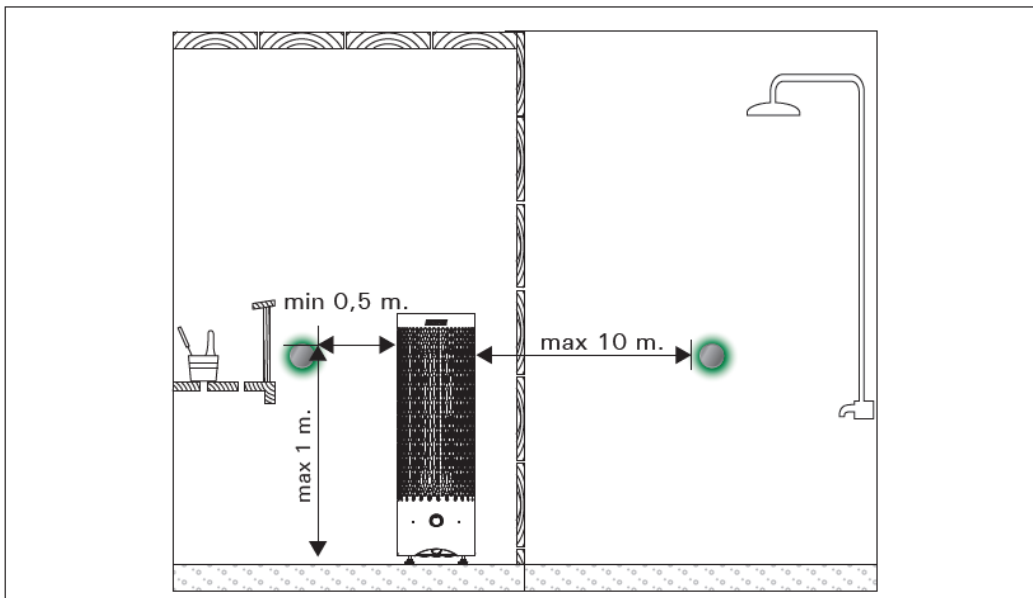


Install the switch out of reach of children!

1.2. Installation

You can install the switch either by using the attached double-sided tape (e.g. to wall tiles or glass walls) or screw inserts (e.g. to wooden panels inside the sauna room).

NOTE! Make sure the switch functions properly in the intended installation location!



Kuva 1. Painikkeen sijoittaminen
Figure 1. Placement of the switch

FI

1.2.1. Ruuvikiinnitys

Katso kuva 2.

1. Poraa paneeliin 10 mm reikä ja ruuvaa rampamutteri reikään ruuvitalalla.
2. Kierrä kierretappi painikkeen pohjan reikään siten, että umpinainen pää jää näkyviin.
3. Pujota o-rengas kierretappiin ja kierrä painike rampamutteriin. O-rengas auttaa kiristämään painikkeen suoraan.

1.2.2. Tarrakiinnitys

1. Poista suojapaperi tarran toiselta puolelta ja kiinnitä tarra painikkeeseen.
2. Poista myös toinen suojapaperi ja kiinnitä painike puhtaalle, kuivalle pinnalle.

EN

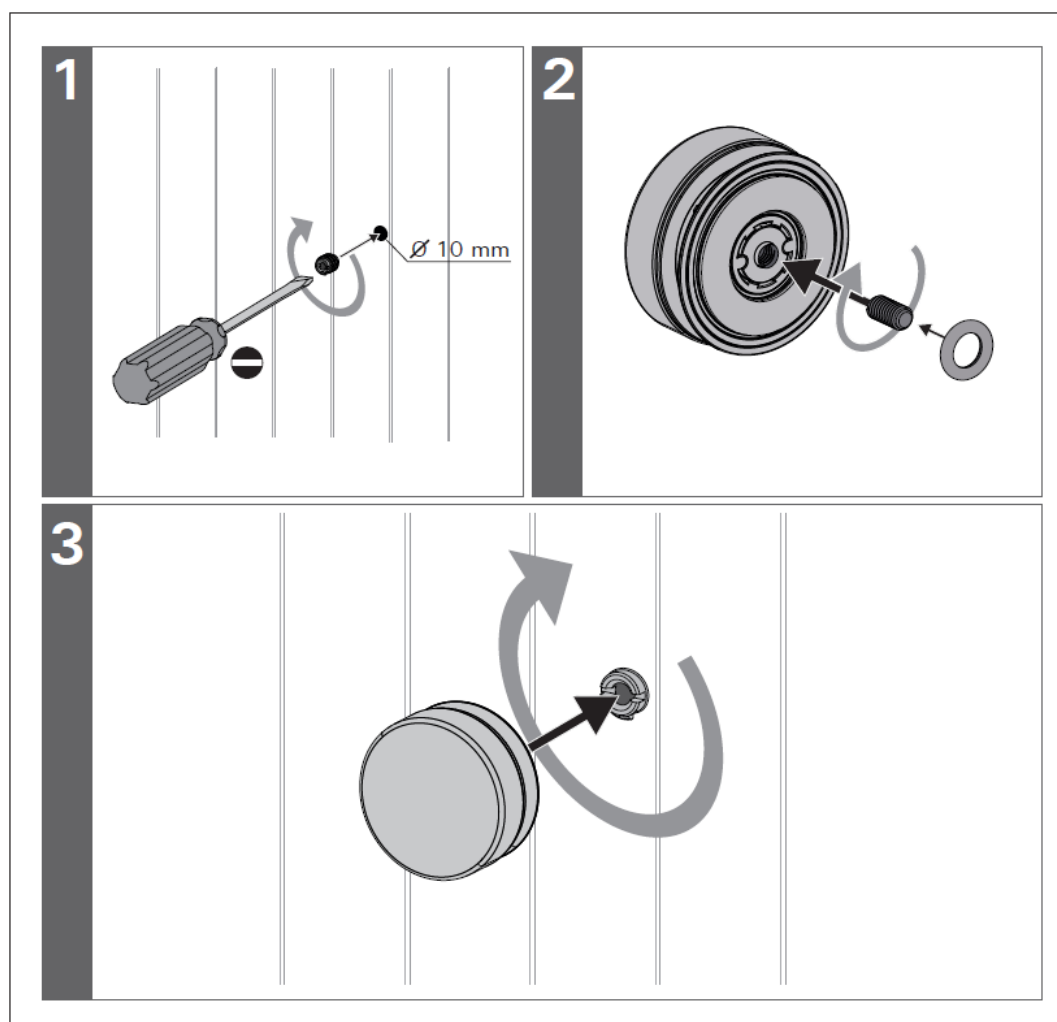
1.2.1. Fixing with screws

See figure 2.

1. Drill a 10 mm hole to the panel and screw in the threaded insert using a flathead screwdriver.
2. Fix the threaded stud into the switch's bottom so that the blind end points outwards.
3. Insert the o-ring to the stud and fix the switch to the insert. The o-ring helps you align the switch horizontally.

1.2.2. Fixing with double-sided tape

1. Peel off the protective film from one side of the tape and attach it to the bottom of the switch.
2. Peel off the other protective film and fix the switch to a clean, dry surface.



Kuva 2. Painikkeen kiinnittäminen paneeliin
Figure 2. Fixing the switch to a panel wall

FIN

ENNEN ASENNUSTA

- **Lue käyttöohjeet huolellisesti ennen laitteen asentamista, koska siten saat käyttöösi laitteen kaikki edut ja vältät vahinkojen syntymisen.**
- Laitteen saa asentaa vain sähköasentaja tai muu asianmukaisen koulutuksen saanut henkilö.
- Laitteen asennus- ja huoltotoimia saa suorittaa vain silloin, kun laitteesta on katkaistu virta.
- Jos ilmenee sellaisia ongelmia, joita ei ole käsitelty näissä ohjeissa, ota yhteyttä laitteen toimittajaan laitteen turvallisen käytön varmistamiseksi.
- Laitetta ei saa muuttaa tai muokata luvattomasti.
- Valmistajalla on oikeus täydentää laitetta. Käyttöohjeiden uusin versio on valmistajan kotisivulla (www.huum.eu).
- Varmista, että sähköpääkeskuksesta saunaan kulkevan kaapelin poikkipinta-ala on riittävä. Mikäli rakennus on vanhahko, kiinnitä huomiota jakorasioiden kuntoon ja asenna pääkeskuksesta saunaan uusi kaapeli, jos mahdollista. Asenna erillinen turvakytkin saunaa varten.
- Laite tulisi kytkeä verkkovirtaan ilman vikavirtasuojakytkintä.

Asennusohjeissa käytetyt turvallisuusvinkit

VAROITUS! Näin merkittyjen ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa vakavia tai hengenvaarallisia vammoja.

VARO! Näin merkittyjen ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa lieviä tai keskivakavia vammoja tai esineen vioittumisen.

Huom.! Noudata muitakin näiden ohjeiden vartavastisia turvallisuusvinkkejä.

Piirustus ja sen tärkeät osat

Ohjeissa on merkitty värillisin numeroin seuraavat saunan osat:

- 1 UKU-ohjauskeskus;
- 2 piirilevy;
- 3 ovikytkin;
- 4 lämpötila-anturi;
- 5 kiuas (ei sisälly toimitukseen);
- 6 höyrystin (ei sisälly toimitukseen);
- 7 valaisin (ei sisälly toimitukseen).

FIN

