

Arttu Vilenius

SBO-ohjelmiston 2.0v käyttöohjeen luonti

Opinnäytetyö

Kevät 2020

SeAMK Tekniikka

Automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Tutkinto-ohjelma: Insinööri (AMK), automaatiotekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Sähköautomaatio

Tekijä: Arttu Vilenius

Työn nimi: SBO-ohjelmiston 2.0v käyttöohjeen luonti

Ohjaaja: Ismo Tupamäki

Vuosi: 2020

Sivumäärä: 53

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda käyttöohje Schneider Electricin SBO-ohjelmistosta. Käyttöohje tehtiin Schneider Electricin asiakkaita varten, jotka käyttävät SBO-ohjelmiston Webstation-käyttöliittymää. Käyttöohjeen ideana on tarjota asiakkaille selkeät ja kompaktit ohjeet Webstationin käyttöä varten. Käyttöohjeen avulla asiakkaat pystyvät seuraamaan ja valvomaan Webstationista oman kohteensa kiinteistönhallintaa, sekä muokkaamaan sen hallitsemia tiettyjä parametreja.

Opinnäytetyössä käytiin läpi kiinteistönhallinnassa käytettyjä laitteita ja komponentteja. Lisäksi opinnäytetyössä käytiin läpi käyttöohjeen tekemisen teoriaa ja kerrottiin kriteereistä, jotka onnistuneen käyttöohjeen tulee täyttää. Valmiin käyttöohjeen on oltava informatiivinen ja selkeä sen lukijalle. Hyvän käyttöohjeen avulla lukijan on helppo seurata ohjeita ja oppia käyttämään ohjelmistoa tehokkaasti. Lopputuloksena oli valmis käyttöohje lähetettävänä asiakkaille.

Avainsanat: ohjelmisto, käyttöohje, kiinteistönhallinta, Schneider Electric, automaatio

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Automation Engineering

Specialisation: Electrical Automation

Author: Arttu Vilenius

Title of thesis: Creation of a 2.0v instruction manual for SBO-software

Supervisor: Ismo Tupamäki

Year: 2020

Number of pages: 53

The subject of the thesis was to create an instruction manual for Schneider Electric's SBO-software. It was created for the customers of Schneider Electric who are using Webstation. The purpose of the instruction manual is to give the customers proper and compact instructions for the Webstation. With the help of the instruction manual, customers can supervise their own building automation and edit the parameters operated by the software.

The thesis studied the equipment and components that are being used in building automation. Additionally, the thesis studied the factors that should be considered while making the instruction manual and the properties that a good manual should have. The completed instruction manual should be informative and easy to follow for anyone who reads it. With a proper instruction manual, a user has no problems when following orders and learning how to use the software efficiently. The result of the thesis was a finished instruction manual ready to be sent to customers.

Keywords: software, instruction manual, building automation, Schneider Electric, automation

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä	2
Thesis abstract	3
SISÄLTÖ	4
Kuva- ja taulukkoluettelo	6
Käytetyt termit ja lyhenteet	8
1 JOHDANTO	10
1.1 Työn tausta ja tavoite	10
1.2 Työn rakenne.....	10
1.3 Yritysesittely	11
2 YLEISESTI	
KIINTEISTÖNHALLINNASTA/RAKENNUSAUTOMAATIOSTA	13
2.1 Rakennusautomaation historia	14
2.1.1 LVI-ohjauksen 1940-, 1950- ja 1960-lukujen aikana tapahtunut kehitys	14
2.1.2 LVI-ohjauksen 1970-, 1980- ja 1990-lukujen kehitys	15
2.1.3 LVI-valvomo-ohjelmistojen kehitys 2000-luvulla.....	18
2.2 Rakennusautomaatiojärjestelmän rakenne	19
2.2.1 Schneider Electricin kiinteistöhallintajärjestelmät.....	20
3 SBO-OHJELMISTON LAITTEISTOT JA OHJELMISTOT	21
3.1 EcoStruxure Building Operation	21
3.2 Webstation.....	22
3.3 AS-P-ohjain	24
4 KOMPONENTIT JA ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄT.....	26
4.1 Anturit	26
4.2 Jäätymissuojatermostaatti	27
4.3 Kiertovesipumppu.....	28
4.4 Magneettiventtiili.....	28
4.5 Vuotovahti.....	29
4.6 Puhaltimet.....	30
4.7 Kiinteistön ilmanvaihtojärjestelmät	30

4.7.1 Koneellinen poistoilmanvaihto.....	31
4.7.2 Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.....	31
4.7.3 Lämmöntalteenotto (LTO).....	32
5 WEBSTATIONIN OMINAISUUDET	34
5.1 Trendit	34
5.2 Hälytykset.....	35
5.2.1 Hälytystyypit.....	35
5.2.2 Hälytysten kuittaus	36
5.2.3 Hälytysten estäminen.....	37
5.3 Aikaohjelmat.....	38
6 OHJEEN LAATIMINEN	40
6.1 Työn aloitus	40
6.2 Käyttöohjeen suunnittelu	40
6.2.1 Vanhaan käyttöohjeeseen tutustuminen	41
6.3 Käyttöohjeen rakenne.....	42
6.3.1 Käyttöohjeen tekstin ja ulkoasun suunnittelu	43
6.3.2 Kuvien käyttäminen	44
6.4 Toteutus.....	46
6.5 Käyttöohjeen testaus	48
7 YHTEENVETO JA POHDINTA.....	49
LÄHTEET	51

Kuva- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Schneider Electricin logo	11
Kuva 2. Ohjauspaneeli 1930-luvulta. Ohjauspaneelistä pystyi lukemaan kosteuden ja ulkolämpötilan	14
Kuva 3. Lämpötilan hallitseminen 1980-luvun käyttöliittymällä	17
Kuva 4. Alakeskus 90-luvulta	18
Kuva 5. Mobiilikäyttöliittymä	19
Kuva 6. Rakennusautomaatiojärjestelmän rakenne	20
Kuva 7. SBO:n laitteisto	22
Kuva 8. Käyttöliittymän näkymä tietokoneen ja puhelimen näytöllä	23
Kuva 9. Näkymä Webstationista	23
Kuva 10. SmartX Controller AS-P	24
Kuva 11. Patentoitu kaksiosainen rakennemalli	25
Kuva 12. LVIJ-anturi	27
Kuva 13. Jäätymissuojatermostaatti	27
Kuva 14. Kiertovesipumppu	28
Kuva 15. Magneettiventtiili	29
Kuva 16. Puhallin	30
Kuva 17. 1960-luvulla käytetty koneellinen poistoilmajärjestelmä	31
Kuva 18. 1970-luvulla käytetty koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä .	32
Kuva 19. Levylämmönsiirtimellä tapahtuva LTO	33

Kuva 20. Lämpöanturin lämpötila trendi-grafiikalla	34
Kuva 21. Listaus hälytyksistä	36
Kuva 22. Hälytyksen kuittaaminen	37
Kuva 23. Hälytyksen estäminen Webstationissa.....	38
Kuva 24. Viikkotapahtuman lisääminen Webstationissa	39
Kuva 25. Poikkeustapahtuman lisääminen Webstationissa	39
Kuva 26. Vanhan ohjeen sisällysluettelo	41
Kuva 27. Uuden ohjeen sisällysluettelo.....	42
Kuva 28. Tyylin ja kuvan esittely	44
Kuva 29. Kuvankaappaus käyttöohjeesta	45
Kuva 30. Esimerkki tekstin ja kuvan käytön suhteesta.....	46
Kuva 31. Esimerkki yksityiskohtaisesta neuvomisesta.....	47
Kuva 32. Paint-kuvankäsittelyohjelmalla käsitelty kuva	47
Taulukko 1. Schneider Electric Finland Oy:n taloustiedot vuosilta 2015-2018.....	12

Käytetyt termit ja lyhenteet

BMS	Building management systems eli kiinteistön hallintajärjestelmät. EcoStruxure Building Operation kuuluu kyseisiin järjestelmiin.
Ethernet	Lähiverkkoratkaisu. Ensimmäinen hyväksytty lähiverkkotekniikka.
FG	Rakennusautomaation laitetyyppitunnus ohjauspellin toimilaitteelle.
IP	Internetprotokolla eli internetin toiminnan ydin. Se yhdistää internetissä olevia laitteita, jotka ovat yhteydessä palvelimiin sekä muihin käyttäjiin.
I/O	Input/output eli tulot/lähdöt. Tiedon siirtämistä komponenttien välillä.
LonWorks	Local operating network eli paikallisesti toimiva tietoverkko.
LTO	Lämmöntalteenotto.
LVIJ	Lämpö, vesi, ilma ja jäähdytys.
PDF	Portable Document Format. Siirrettävä tiedostomuoto, joka on ohjelmistoriippumaton.
RS-485	Standardi sarjaliikenneväylälle. RS-485-väylään pystyy liittymään useita laitteita samanaikaisesti.
SBO	Struxureware Building Operation eli EcoStruxure Building Operation. Schneiderin kiinteistöhallintajärjestelmiin kuuluva ohjelmisto.
TP/FT	LonWorks-tietoverkon kanssa toimiva verkko.

USB

Universal serial bus eli sarjaväyläarkkitehtuuri, jolla oheislaitteet voidaan liittää tietokoneeseen.

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta ja tavoite

Tämän opinnäytetyön taustana oli Schneider Electric Oy:n tarve saada käyttöohje, jossa opastetaan vaiheittain SBO-ohjelmistoon kuuluvan selainpohjaisen Webstationin käyttö. SBO eli Struxureware Building Operation on kiinteistönhallintaan tarkoitettu järjestelmäkokonaisuus. Tavoitteena oli luoda käyttöohje, joka on suunnattu Schneider Electricin asiakkaille, joihin kuuluu niin yritys- kuin yksityisasiakkaitakin. Asiakaskunnan laajuus ja monipuolisuus on tärkeää ottaa huomioon käyttöohjeen laatimisessa, sillä käyttöohjeen avulla kaikkien asiakkaiden on helposti ja yksiselitteisesti pystyttävä hyödyntämään SBO-ohjelmiston tarjoamia palveluja.

Tämän järjestelmäkokonaisuuden yksi ohjelmistoista on selainpohjainen käyttöliittymä Webstation. Webstationin avulla asiakkailla on mahdollista ohjata ja seurata oman kiinteistönsä tietoja, kuten lämpötiloja. Käyttöohjeen avulla asiakas pystyy ottamaan käyttöön ohjelman tarjoamia ominaisuuksia. Webstationia käyttämällä asiakkailla on mahdollisuus muokata ja säätää ohjelmiston hallitsevia parametreja haluamallaan tavalla. Asiakkaat pystyvät esimerkiksi säätämään ilmanvaihdon päälläoloaikoja tai tekemään muutoksia huonelämpötiloihin.

1.2 Työn rakenne

Luvussa kaksi keskitytään yleisesti rakennusautomaatioon. Luvuissa kolme, neljä ja viisi paneudutaan opinnäytetyössä käytettyihin ohjelmistoihin ja laitteisiin, komponentteihin sekä ohjelmiston ominaisuuksiin. Kyseisissä luvuissa käydään läpi yleisesti edellä mainittujen asioiden tärkeimmät tiedot ja toimintaperiaatteet. Näihin asioihin paneudutaan riittävästi, jotta opinnäytetyön aihepiiri tulisi riittävän selväksi ja helposti ymmärrettäväksi. Samalla esitellään aihepiiriin liittyviä komponentteja ja kerrotaan niiden toimintaperiaatteista ja käyttökohteista. Komponenteista on esitetty havainnollistavia kuvia, joiden avulla niiden rakenteesta on mahdollista saada selkeä käsitys.

Luvussa kuusi kerrotaan opinnäytetyön toteutuksesta eli käyttöohjeen luomisesta. Tässä osioissa käydään läpi, miten käyttöohje toteutettiin, ja mitä eri tekijöitä käyttöohjeen laatimisessa on otettu huomioon. Samalla esitellään asioita, joita hyvältä käyttöohjeelta vaaditaan, ja jotka lisäävät käyttöohjeiden käyttäjäystävällisyyttä. Näiden tekijöiden huomioiminen on oleellista helppolukuisen ja informatiivisen käyttöohjeen aikaansaamiseksi.

Luvussa seitsemän käydään läpi lopputulos ja tulosten pohdinta. Tämä osio tiivistää opinnäytetyön sisällön ja kertoo Schneider Electricin SBO-ohjelmiston käyttöohjeen laatimisen vaiheista ja valmiin käyttöohjeen rakenteesta. Näiden lisäksi esitetään päätelmiä opinnäytetyön onnistumisesta ja käyttöohjeen laatimisen aikana ilmeneistä ongelmatilanteista sekä niiden ratkaisuksista.

1.3 Yritysesittely

Schneider Electric SE (kuva 1) on monikansallinen yritys, joka on perustettu vuonna 1836. Sen päätoimipaikka sijaitsee Pariisissa Ranskassa ja sillä on yli 137 000 työntekijää ympäri maailman. Schneider Electric SE perustettiin Adolphe ja Eugene Schneiderin toimesta. Yrityksen liikevaihto oli 25,7 miljardia euroa vuonna 2018. (Schneider Electric [Viitattu 9.1.2020].)



Kuva 1. Schneider Electricin logo (Schneider Electric [Viitattu 9.1.2020].)

Schneider Electric tarjoaa erilaisia ja monipuolisia ratkaisuja asiakkailleensa. Näihin ratkaisuihin kuuluvat mm. digitaaliset energia- ja automaatoratkaisut kestävään kehitykseen ja tehokkuuteen. Suomessa Schneider Electricin tuotteisiin kuuluvat mm. kiinteistönhallinta- ja turvallisuusratkaisut, sähkönjakelu, teollisuusautomaatio ja erinäiset ohjelmistot. (Schneider Electric [Viitattu 9.2.2020].). Schneider Electric tarjoaa asiakkailleensa myös erilaisia palveluita, joihin kuuluvat ylläpitopalvelut, koulutusten tarjonta sekä energianhallinnan ja kestävä kehityksen palvelut (Schneider Electric [Viitattu 10.2.2020]).

Tämä opinnäytetyö tehtiin Schneider Electric Finland Oy:n toimipisteellä Tampereella. Yritys on Schneider Electricin alainen yhtiö, jonka päätoimipiste Suomessa sijaitsee Espoossa. Maayhtiö on perustettu 1975 ja sen liikevaihto oli 127,7 miljoonaa euroa vuonna 2018. Taulukossa on esitetty Schneider Electric Finland Oy:n viime vuosien taloustiedot. (Schneider Electric [Viitattu 9.1.2020].)

Taulukko 1. Schneider Electric Finland Oy:n taloustiedot vuosilta 2015-2018 (Kauppalehti [Viitattu 25.1.2020].)

Vuosi	Liikevaihto	Liikevoitto
2015	135,8 M€	0,050 M€
2016	127,4 M€	0,060 M€
2017	124,4 M€	0,350 M€
2018	127,7 M€	1,8 M€

2 YLEISESTI

KIINTEISTÖNHALLINNASTA/RAKENNUSAUTOMAATIOSTA

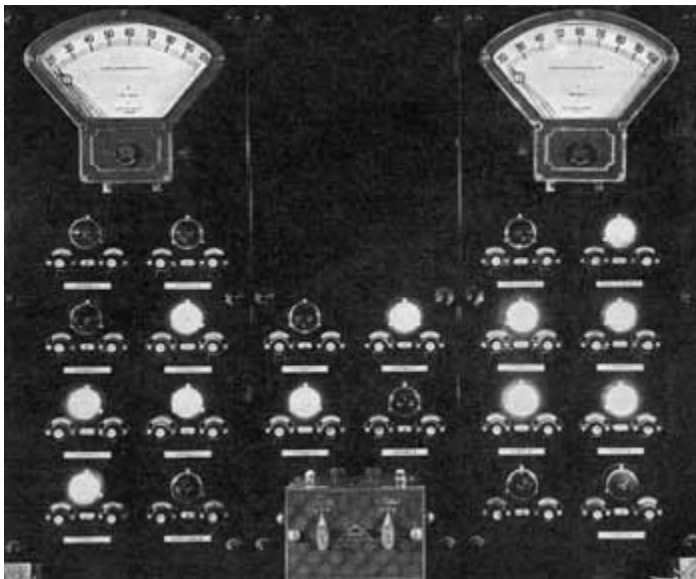
Automaatio on ollut talotekniikassa mukana jo 1960-luvulta saakka. 1970-luvulla syntynyt energiakriisi sai kiinteistönomistajat hakemaan ratkaisuja energiankulutuksen pienentämiseksi. Tästä syystä automaatio on lisääntynyt ja nykyään lähes kaikista kiinteistöistä löytyy automaatiota. Rakennusautomaatio on muuttunut paljon vuosien varrella esim. käyttöliittymien osalta. Nykyään kiinteistöjen automaatiojärjestelmät on liitetty erilaisiin verkkopalveluihin. Verkkopalveluihin liitettyjen käyttöliittymien avulla kiinteistöjä voidaan valvoa ja ohjata paikasta ja laitteesta riippumatta. (Suomäki & Vepsäläinen 2013, 9.)

Tästä huolimatta itse ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmien toimintaperiaatteet eivät ole muuttuneet, vaan ovat pysyneet samanlaisina n. 50 vuoden ajan. Laitteistossa on tapahtunut kehitystä. Suurin muutos kiinteistöautomaatiossa on tapahtunut automatiikan puolella. (Suomäki & Vepsäläinen 2013, 9.)

Rakennusautomaatio on osa-alue, joka toimii työkaluna rakennusten sisäilmaston ja valaistuksen ohjauksessa. Rakennusten teknisten laitteiden ohjaus toteutetaan rakennusautomaatiolla. Laitteista saatu hyöty pyritään maksimoimaan sekä samalla optimoimaan energiankulutus. (Suomen automaatioseura [Viitattu 3.3.2020].) Rakennusautomaation avulla pystytään liittämään yhteen lämmitys-, valaistus-, valvonta-, hälytys- ja ilmanvaihtojärjestelmät. Samalla viihtyvyys ja turvallisuus paranevat. Nämä eri osa-alueet pystytään yhdistämään väylätekniikan avulla. Tällöin pystytään saavuttamaan järjestelmien älykäs ja toisiaan tukeva yhtenäinen toiminta. (Sähköpare [Viitattu 3.3.2020].) Väylällä tarkoitetaan tiedonsiirtojärjestelmää, jolla voidaan yhdistää kenttälaitteet ja muut automaatiolaitteet tietoverkoksi (Pilkkilä 2012, 143).

2.1 Rakennusautomaation historia

Rakennusautomaatio on syntynyt säätötekniikan kehittymisen myötä. 1900-luvun alkupuolella erilaisten laitteiden virtausta, painetta ja lämpötilaa jouduttiin säätämään manuaalisesti. Tämä tapahtui painemittareiden ja näkölasien avulla. Ensimmäisillä säätimillä säädettiin patteriverkostoja, säätimet olivat sähkömekaanisia. Manuaalinen säätö vaihtui vaiheittain automaattiseen säätöön ensimmäisen maailmansodan jälkeen. (Pilkkilä 2012, 23.)



Kuva 2. Ohjauspaneeli 1930-luvulta. Ohjauspaneelista pystyi lukemaan kosteuden ja ulkolämpötilan (Orbem 2013.)

2.1.1 LVI-ohjauksen 1940-, 1950- ja 1960-lukujen aikana tapahtunut kehitys

1940-luvulla isoissa rakennuksissa ja kiinteistöissä käytettiin teollisuuden puolelta sovellettua pneumaattista ohjausjärjestelmää. Pneumaattiset järjestelmät käyttivät paineilmaa saadakseen käyttölaitteet toimimaan ja niillä saavutettiin toimivuutta sekä kestävyyttä LVI-ohjauksissa. Nykyäänkin osa rakennuksista toimii pneumaattisilla ohjausjärjestelmillä. (Automated buildings 2017.)

1950- ja 1960-luvulla tapahtunut ilmanvaihtotekniikan koneellistuminen rakennuksissa oli ensimmäinen sysäys tulevalle kehitykselle. Koneellistumisen seurauksena ilmanvaihtokoneiden lämmityspattereiden valvontaa ja säätelyä oli tarpeen parantaa. Tämän seurauksena 4-20 mA:n analogisignaali-standardi hyväksyttiin vuonna

1960, ja pian markkinoille tuli myös transistoritekniikkaan perustuva sähköinen säädin. Sen avulla useampiportaisia säätövaatimuksia pystyttiin hallitsemaan. Saman aikaisesti pneumaattiset järjestelmät saavuttivat jalansijaa, tämä johtui toimilaitteiden yksinkertaisuudesta ja voimakkuudesta. Pneumaattisen järjestelmän valintaa perusteli paineilman helppo saatavuus varsinkin isoissa laitoksissa sekä toimilaitteiden edullisuus. (Pilkkilä 2012, 23.)

Vaikka säädintekniikat kehittyivät nopeasti 1960-luvulla, niiden kehitystä ei suoraan pystytty hyödyntämään valvonta- ja ohjauspuolella. Tämä loi markkinaraon erilaisille valvonta- ja ohjausjärjestelmille. Järjestelmät käyttivät omia analogisia antureita säätöpiirien antureiden rinnalla. Tämä johti kaksoisanturointiin, eli kahden eri mittalaitteen käyttämiseen saman suureen mittaamiseen. Kaksoisanturoinnin seurauksena järjestelmän asetusarvojen muuttaminen oli erittäin hankalaa, sillä toimenpide täytyi tehdä joko moottoripotentiometrillä tai sähköpneumaattisella muuntimella. Koska järjestelmät olivat rakenteeltaan monimutkaisia ja vaikeakäyttöisiä, useissa pienemmissä kiinteistöissä turvauduttiin pelkästään monikanavaohjauskelloihin ja hälytyskeskuksiin. (Pilkkilä 2012, 23-24.)

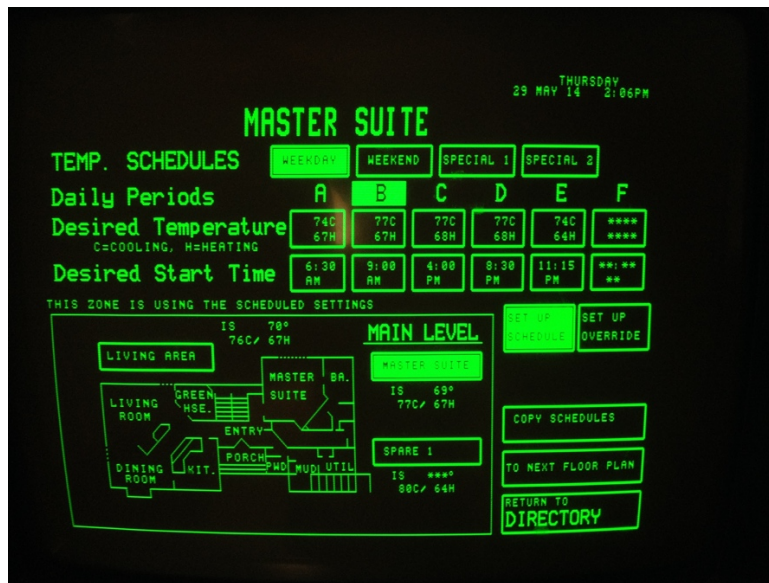
2.1.2 LVI-ohjauksen 1970-, 1980- ja 1990-lukujen kehitys

Siirryttäessä 1970-luvulle pneumaattiset järjestelmät olivat edelleen käytössä huonekohtaisissa säädöissä. 1970-luvun puolivälissä tapahtunut öljykriisi toi esiin ongelman. Öljyn hinnan noustessa tuli tarve ohjalla tehokkaasti energiaa säästäviä toimia. Kuitenkaan kiinteistöautomaatio ei pystynyt vielä tarjoamaan tarpeeksi tietoa tämän toteuttamiseksi. Esimerkiksi ei ollut mahdollista automaattisesti tarkkailla patteriverkoston lämmönsäädön toimintaa. Energiatehokkuuden lisäämiseksi talotekniikan toimintoja alettiin seurata ja säätöpiirejä kehittämään entistä paremmiksi. Tämän lisäksi luotiin erillinen talovalvontajärjestelmä, joka kontrolloi lämmityksen säätöä. Varsinaiset ensimmäiset talovalvontajärjestelmät kehitettiin 70-luvun lopulla ja useat talot liitettiin siihen. Valvontajärjestelmä oli toteutettu analogiatekniikalla ja siihen liitettiin hälytys-, mittaus-, indikointi- ja käynnistystiedot. Jokainen tietopiste oli yhdistetty omalla kaapeliparillansa sen lähtöpisteestä valvontakeskukseen. Val-

vonta-alakeskuksia käytettiin helpottamaan ruuhkapaikkoja, joita olivat lämmönjako-, ilmastointi- ja sähköhuoneet. Ruuhkapaikalla tarkoitetaan teknistä tilaa, jossa talotekniikan laitteiden määrä on suuri. Tästä syystä tarvittiin huomattavan isoja runkokaapeleita, jotta tarvittava informaatio saatiin välitettyä valvomoon. (Pilkkilä 2012, 24.)

1970-luvulla rakennusautomaation toteutustekniikat alkoivat hiljalleen kehittyä kohti nykyaikaisia rakennusautomaation ratkaisuja. Tämän kehityksen perustana olivat digitaaliset signaalit, joiden avulla ohjelmointi ja digitaalinen tiedonsiirto mahdollistuivat. Alalle tuotiin keskuslaitteita, jotka pohjautuivat minitietokoneisiin. Näihin pystyttiin liittämään ohjelmoitavia alakeskuksia, jotka toimivat digitaalisella tiedonsiirrolla. Alakeskusten määrä pidettiin pienenä, johtuen uuden tekniikan kalleudesta. Tästä syystä alakeskus saattoi puuttua esimerkiksi konehuoneista. Tämän vuoksi tiedot konehuoneesta jouduttiin siirtämään kaapeleita pitkin. Seurauksena oli, että kaapelointipituudet kasvoivat. (Pilkkilä 2012, 24.)

1980-luvulle siirryttäessä tiedonsiirrossa ja hallinnassa ilmenneitä ongelmia alettiin ratkoa tietokoneintegroidun tuotannon avulla. Tämä ei ollut vielä kuitenkaan taloudellisesti kovin kannattavaa, ja ratkaisu oli myös vaikeasti toteutettava. Kuitenkin 1980-luvulla parametrien säätely saatiin liitettyä valvontajärjestelmään ja tiedonsiirto valvomon ja alakeskusten välillä saatiin muutettua täysin digitaaliseen muotoon kuten kuvassa 3. Tämän seurauksena kaapeloinnin ja kytkentäpisteiden tarve väheni, mikä paransi järjestelmän luotettavuutta. Puhelinlinjoja käytettiin kiinteistöjen integroimisessa saman valvomon alaisiksi ja esimerkiksi yö- ja viikonloppuajoina kiireelliset hälytykset siirrettiin päivystykseen robottipuhelimien avulla. Myöhemmin GSM-verkko alkoi korvata puhelinlinjat informaation välitysreitteinä. (Pilkkilä 2012, 24-25.)



Kuva 3. Lämpötilan hallitseminen 1980-luvun käyttöliittymällä (IPVM 2014.)

Tietotekniikan kehitys jatkui 1990-luvun aikana ja PC:n ja Windowsin käyttö yleistyi nopeasti. Näitä ohjelmistoja alettiin hyödyntää myös kiinteistöautomaatiossa. Niiden avulla säätötekniikan valvontajärjestelmien alakeskukset saatiin itsenäisiksi, eivätkä ne enää olleet riippuvaisia valvomoista. Myös puolijohde- ja ohjelmistotekniikka kehittyi ja sen avulla saatiin luotua rakentamisessa edelleen käytössä oleva kolmitasoinen hierarkia. Siinä valvontajärjestelmä koostuu valvomotasosta, alakeskustasosta ja huonelaitetasosta, joka pystyy kommunikoimaan ylempien tasojen kanssa. Ratkaisun avulla alakeskusten (kuvassa 4) kustannukset pienenevät huomattavasti ja niitä voitiin asentaa entistä enemmän. (Pilkkilä 2012, 25.)



Kuva 4. Alakeskus 90-luvulta (Reddit 2019.)

2.1.3 LVI-valvomo-ohjelmistojen kehitys 2000-luvulla

Siirryttäessä 2000-luvulle internetin kehittyminen ja laajeneminen avasivat uusia mahdollisuuksia. Kaukovalvonnan mahdollistuminen avasi monille yrityksille, kunille ja kaupungille mahdollisuuden kiinteistöjensä etäkäyttöön. Internet avasi mahdollisuuden eri yrityksille kilpailla järjestelmillään, koska selainten avulla pääsy järjestelmiin helpottui. Tietoliikenneominaisuudet ovat parantuneet, joten luonnollisesti järjestelmät ovat kehittyneet. (Pilkkilä 2012, 25-26.)

Nykyaikaisessa rakennusautomaatiojärjestelmän käyttölaitteiden ohjauksessa voidaan käyttää mobiiliohjausta. Käytännössä tämä tarkoittaa mobiilikäyttöliittymiä eli matkapuhelimella tapahtuvaa ohjausta etänä. (Pilkkilä 2012, 155.) Mobiilikäyttöliittymä on helppokäyttöinen ratkaisu esimerkiksi etäohjaukseen tai energiankulutuksen valvontaan. Kuvan 5 mukaisen käyttöliittymän avulla muutetaan sisälämpötilaa. Säättämisen avulla pystytään säästämään energiankustannuksissa. (Suomela [Vii-tattu 9.3.2020].)



Kuva 5. Mobiilikäyttöliittymä (Suomela [Viitattu 9.3.2020].)

2.2 Rakennusautomaatiojärjestelmän rakenne

Rakennusautomaatiojärjestelmän rakenne muodostuu seuraavista asioista:

- Hallintotaso
 - Paikallisvalvomot ja etävalvomot
- Automaatiotaso
 - Alakeskukset
- Kenttätaso
 - Kentälaitteet (anturit, toimilaitteet yms.) ja säätimet (huonesäätimet yms.) (Pilkkilä 2012, 25-26.)

Alla olevassa kuvassa 6 havainnollistetaan rakennusautomaatiojärjestelmän rakenne.



Kuva 6. Rakennusautomaatiojärjestelmän rakenne (Pilkkilä & Sahlsten 2006, 23.)

2.2.1 Schneider Electricin kiinteistönhallintajärjestelmät

Schneider Electric tarjoaa kolmea eri kiinteistönhallintajärjestelmää asiakkailleensa:

- EcoStruxure Building Operation
- EcoStruxure Building Expert
- SpaceLYnk. (Schneider Electric [Viitattu 6.3.2020].)

Nämä järjestelmät noudattavat rakenteeltaan tavallista rakennusautomaatiojärjestelmää. EcoStruxure Building Operationin paikallisvalvomona voi toimia Schneiderin e-valvomo tai sitten asiakas voi käyttää valvomoa oman tietokoneensa kautta Webstationilla. Automaatiotasolla olevien alakeskusten I/O-moduulit säätävät ja ohjaavat eri toimintoja. Kenttälaitteet, kuten esimerkiksi Schneiderin omat anturit toimittavat alakeskukselle tietoa, jonka avulla pystytään säätelemään toimilaitteita. (Schneider Electric [Viitattu 6.3.2020].)

3 SBO-OHJELMISTON LAITTEISTOT JA OHJELMISTOT

Tämä luku käsittelee opinnäytetyössä käytettyjä ohjelmistoja ja laitteita, sekä niiden teoriaa. Luku käsittelee Schneider Electricin SBO-ohjelmistoa, SBO-ohjelmiston käyttöliittymä Webstationia ja AS-P-komponenttia. Näistä aiheista käydään läpi teoriaa ja ominaisuuksia.

3.1 EcoStruxure Building Operation

EcoStruxure Building Operation on Schneider Electricin tarjoama käyttäjäystävällinen ja integroitu ohjelmisto kiinteistönhallinnan suorituskyvyn optimointiin. Sen etuihin kuuluu käyttäjäystävällinen käyttöliittymä, joka mahdollistaa personoinnin käyttäjäkohtaisesti. Ohjelmistoa on helppo käyttää tietokoneen, tabletin tai älypuhelimien avulla, mikä tekee ohjelmiston käytöstä vaivatonta ja nopeaa. (Schneider Electric 2018.)

EcoStruxure Building Operationin IP-pohjainen ohjelmisto mahdollistaa sen käytön erikokoisissa kiinteistöissä vaivatta. Ohjelmistoa voidaan käyttää pilvipalveluiden avulla ja sen toiminta muiden laitteiden kanssa mahdollistuu pitkienkin välimatkojen välillä. Näin asiakkaan on mahdollista hallita useita kiinteistöjä samanaikaisesti ja datansiirto kohteiden välillä on tehokasta. Kuvassa 7 on SBO:n laitteistoa. SBO:n laitteisto muodostuu selainpohjaisesta käyttöliittymästä (tabletit, puhelimet yms.), ohjausmoduuleista (AS-P yms.) ja erinäisistä komponenteista (anturit, mittarit yms.). (Schneider Electric 2018.)



Kuva 7. SBO:n laitteisto (Schneider Electric [Viitattu 11.1.2020].)

Muita etuja ovat mm. loistavat grafiikkaominaisuudet, tehokas tietoturva ja mittaus-tietojen kyky muuntua helposti käytännön sovellutuksiin. EcoStruxure Building Operationin sovelluksiin kuuluvat mm. LVIJ-ohjaus ja -säätö, valaistuksen ohjaus, energianhallinta ja integrointialustana toimiminen. Integrointialustana toimimisen ideana on olla yhtenä sulautettuna järjestelmänä kaikille. Lisäksi Schneider Electricin omat SmartX IP -ohjaimet sekä SmartX Living Space -sensorit tuovat lisää tehokkuutta suunnitteluun ja käyttöönottoon. (Schneider Electric 2018.)

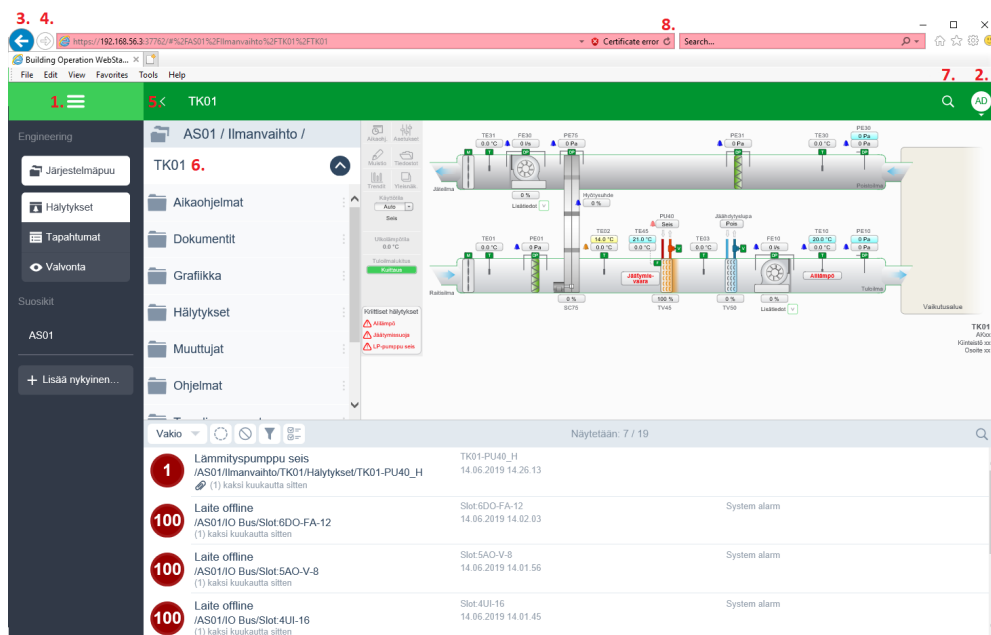
3.2 Webstation

Yksi EcoStruxure Building Operationin käyttöliittymistä on verkkopohjainen käyttöliittymä Webstation. Kuvassa 8 on sen näkymä tietokoneen ja puhelimen näytöllä. Se on tarkoitettu päivittäiseen toimintaan EcoStruxure BMS-palvelimessa. Sitä on helppo käyttää missä päin maailmaa tahansa, koska käyttöliittymä löytyy sisäänrakennettuna jokaisesta EcoStruxure BMS-palvelimesta. (EcoStruxure Building Help 2019b.)



Kuva 8. Käyttöliittymän näkymä tietokoneen ja puhelimen näytöllä (Schneider Electric 2018.)

Käyttöliittymän EcoStruxure avulla voidaan hallinnoida BMS-palvelimella olevia eri käyttöjärjestelmien verkkoselaimilla. Näihin kuuluvat mm. Windows, Mac OS, Android- ja iOS-tabletit ja -älypuhelimet. Käyttäjä pystyy hallitsemaan ja tarkastelemaan mm. grafiikkakaavioita, hälytyksiä ja aikaohjelmia. Alla oleva kuva 9 on otettu Webstationista ja siinä on esitetty kohteen grafiikkakaavio sekä hälytykset. (EcoStruxure Building Help 2019b.)



Kuva 9. Näkymä Webstationista

Webstationin ominaisuuksiin kuuluvat mm. diaesitykset, kieliasetukset ja kansalliset asetukset käyttäjän toiveiden mukaisesti. Käyttäjakohtainen näkymä käyttäjän kiinteistöstä. Lisäksi Webstation sisältää hakutoiminnon, minkä avulla käyttäjä pystyy hakemaan koko järjestelmästä tiettyä toimintoa (mittaukset, säätöviestit yms.), sekä hälytystoiminnot joiden avulla käyttäjä pääsee tarkastelemaan oman kiinteistönsä hälytyksiä. (EcoStruxure Building Help 2019b.)

3.3 AS-P-ohjain

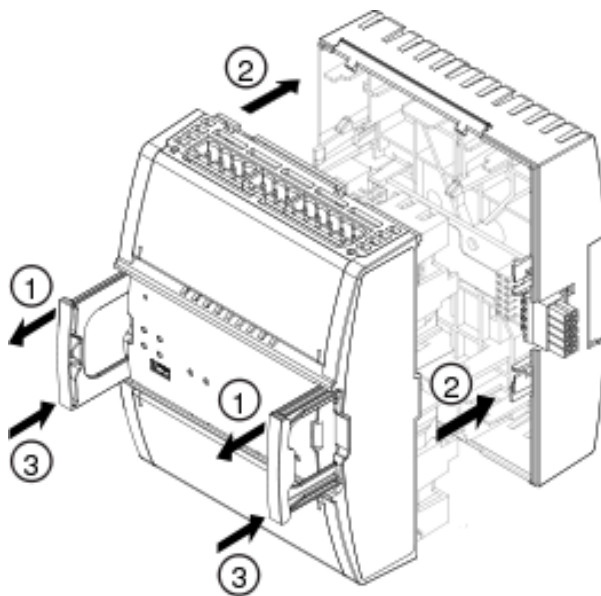
SmartX Controller AS-P on Schneider Electricin SmartStruxuren komponentti, jonka toiminnollisuuksiin kuuluu trendien ja ohjelmistojen hallinta, hälytysten ylläpito ja kommunikaatio mm. kenttäväyliin. AS-P-komponentin ominaisuudet mahdollistavat sen toiminnan itsenäisenä palvelimena, mutta se voi myös ohjata I/O-moduuleja sekä valvoa ja hallita kenttäväyliä. Kuvassa 10 on esitetty AS-P. (EcoStruxure Building Help 2019a.)



Kuva 10. SmartX Controller AS-P (EcoStruxure Building Help 2019a.)

AS-P-komponentin rakenne mahdollistaa kommunikoinnin useiden eri laitteiden ja palvelimien kanssa. Tämä tapahtuu komponentin sisäisesti rakennettujen porttien avulla, joita ovat Ethernet-, I/O-, RS-485-, LonWorks TP/FT- ja USB-portit. Komponentti on rakennettu hyödyntäen patentoitua kaksiosaista rakennemallia, joka on

esitetty kuvassa 11. Kaksiosaisen rakenteen avulla osat voidaan tarvittaessa erottaa toisistaan, mikä helpottaa laitteen johdottamista asennusvaiheessa. AS-P-komponentin osat kiinnittyvät toisiinsa muodostaen ainutlaatuisen kahvarakenteen, jonka avulla moduuli on helppo poistaa alustarakenteesta. Laitte on suunniteltu siten, että kaikki sen tärkeät osat ovat suojassa laitteen sisällä ja komponentin rakenne mahdollistaa tehokkaan konvektiojäähdytyksen toteutumisen. Konvektiojäähdytyksellä tarkoitetaan lämmön siirtymistä korkeasta lämpötilasta matalampaan lämpötilaan eli lämpötilaerot pyrkivät tasoittumaan. Lämmönsiirto käynnistyy, kun lämpötilaerot kasvavat liian suuriksi komponentin sisällä ja sen lähistöllä. (EcoStruxure Building Help 2019a.)



Kuva 11. Patentoitu kaksiosainen rakennemalli (EcoStruxure Building Help 2019a.)

4 KOMPONENTIT JA ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄT

Tässä luvussa käsitellään rakennusautomaation komponentteja ja ilmanvaihtojärjestelmiä. Luku käsittelee yleisimmät komponentit ja ilmanvaihtojärjestelmät. Luku esittelee komponenttien ja ilmanvaihtojärjestelmien ominaisuudet sekä toimintaperiaatteet.

4.1 Anturit

Anturi eli ilmaisilaite muuntaa mitatun suureen arvon sähköiseen muotoon. Ne toimivat tiedonkerääjinä ja ovat siksi tärkeässä asemassa automaatiojärjestelmässä. Anturit mittaavat ja kertovat tietokoneelle sähköisessä muodossa esimerkiksi ulkolämpötilan. (Suomäki & Vepsäläinen 2013, 18.)

Anturin rakenne on yksinkertaisimmillaan lämpötilaan reagoiva vastus, mutta anturi pystyy myös lähettämään tietoa eteenpäin itsenäisesti ja suorittamaan erinäisiä laskutoimintoja. Kiinteistöhallinnan laitejärjestelmissä, kuten esimerkiksi lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmissä, pyritään aina siihen, että olisi mahdollisuus tarkastaa käytettävien laitteiden lämpötila-arvoja ilman automatiikkaa. Tästä johtuen putkistoihin ja laitteisiin asennetaan vierekkäin mittausanturi sekä arvoa osoittava mittari. (Suomäki & Vepsäläinen 2013, 39.)

Kiinteistön hallinnassa käytetyt anturit voidaan jakaa viiteen eri ryhmään: lämpötila, kosteus/lämpötila, ilmanlaatu, virtaus/paine ja valoisuus/monikäyttö. Kuvassa 12 on Schneiderin LVIJ-anturi. (Schneider Electric 2018.)



Kuva 12. LVIJ-anturi (Schneider Electric [Viitattu 11.1.2020].)

4.2 Jäätymissuojatermostaatti

Jäätymissuojatermostaatti (kuva 13) on kiinteistönhallintaan kuuluva laite, jonka tehtävänä on valvoa, ettei ilmanvaihtokoneen lämmityspatteri pääse jäätymään. Jäätymissuojatermostaatti voidaan asentaa joko valvonta-alakeskukseen tai sähkökeskukseen. Jäätymissuojan toimintaperiaate on yksinkertainen. Jos ilmanvaihtokoneen lämmityspatterin paluovesi putoaa alle asetetun arvon, jäätymissuoja pysäyttää ilmanvaihtokoneen. Tämän jälkeen jäätymissuoja antaa hälytyksen eteenpäin valvovan automatiikan avulla. (Suomäki & Vepsäläinen 2013, 44.)



Kuva 13. Jäätymissuojatermostaatti (Produal [Viitattu 15.1.2020].)

4.3 Kiertovesipumppu

Kiertovesipumppu (kuva 14) on laite, joka kuuluu lämmitys- ja ilmanvaihtoverkostoon. Kiertovesipumpulla saadaan aikaiseksi veden virtaus ja siirtyminen putkistoissa. Kiertovesipumput toimivat lämmitys- ja ilmanvaihtoverkostossa verkostoon vettä jakavina pumppuina. Verkostosta löytyy lämpimän käyttöveden kiertovesipumppu, joka kierrättää lämmintä vettä. Jos kyseisen pumpun pysäyttää, se ei pysäytä lämpimän veden tuloa, vaan vaikuttaa sen nopeaan saatavuuteen. Kiertovesipumput ovat yleensä yksinopeuksisia. Uusissa kiinteistöissä kiertovesipumpun käytön edellytyksenä on taajuusmuuttajaohjaus. Kiertovesipumput ovat helppoja hoitaa, koska huolloksi riittää vesivuotojen ja laakeriäänien tarkkailu. (Suomäki & Vepsäläinen 2013, 45.)

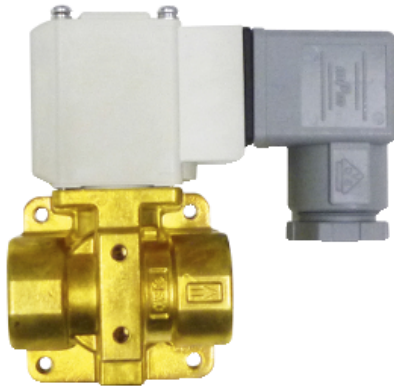


Kuva 14. Kiertovesipumppu (Grundfos [Viitattu 15.1.2020].)

4.4 Magneettiventtiili

Magneettiventtiilit (kuva 15) ovat laitteita, joiden tarkoituksena on katkaista veden ja muiden aineiden pääsy putkistoon. Kiinteistön hallinnassa näitä käytetään, kun kiinteistö ei ole käytössä ja halutaan estää veden pääsy sinne. Tämä toteutetaan yleensä yhdistämällä magneettiventtiilin ohjaus murtohälytysjärjestelmään tai pois kotoa -kytkimeen. Kun tilat ovat tyhjiällä tai murtohälytys on päällä, veden tulo on estetty. Magneettiventtiili toimii sulkuventtiilinä eli se on täysin auki tai kiinni. Sen

ohjaaminen tapahtuu yleensä sähköllä. Magneettiventtiilin toimintaperiaate on yksinkertainen. Jos sähkövirta katkaistaan, magneettiventtiili sulkeutuu. Kun se laiteetaan päälle, magneettiventtiili avautuu. Magneettiventtiilistä löytyy myös käänteisesti toimivia versioita eli kun sähkövirta katkaistaan, magneettiventtiili avautuu. Kun sähkövirta kytketään, magneettiventtiili sulkeutuu. (Suomäki & Vepsäläinen 2013, 46.)



Kuva 15. Magneettiventtiili (Schneider Electric [Viitattu 11.1.2020].)

4.5 Vuotovahti

Vuotovahdin tehtävänä on valvoa vedenkulutusta. Se valvoo vesimittaria ja kerää tietoa, kun vesi virtaa siitä läpi. Vuotovahdin tietojen avulla tarkkaillaan pysähtykö vesi missään vaiheessa, joten suoranaisesti vuotovahti ei kerro vuotojen olemassaolosta. Vuotovahdin yksi toimintaperiaatteista perustuu pyörimisliikkeen havainnointiin, jolloin joko mekaaninen tai sähköinen liike ilmaisee veden virtauksen vesimittarissa. Toinen toimintaperiaate perustuu veden lämpötilan mittaamiseen. Kun veden virtaus pysähtyy, alkaa se lämmentä ympäristön vaikutuksesta. Vuotovahti huomaa veden virtauksen pysähtyneen, kun kylmän veden lämpötila hetkellisesti nousee yli normaalin veden lämpötilan. Vuotovahti katkaisee kaiken vedentulon ja lähettää hälytyksen keskukselle. (Suomäki & Vepsäläinen 2013, 47.)

4.6 Puhaltimet

Puhaltimet (kuva 16) ovat kiinteistöhallinnan kenttälaitteita. Niiden toiminta perustuu järjestelmän säätöohjelmaan, joka käynnistää ja pysäyttää puhaltimet. Samassa järjestelmässä oleva pumppu on kytköksissä puhaltimiin, koska puhaltimet voivat käynnistyä vain, jos pumppu on käynnissä. Esimerkiksi jos tuloilmapuhallin olisi ainoastaan käynnissä, huoneistoon syntyisi ylipainetta, mikä aiheuttaisi kosteutta talon rakenteisiin. Poistoilmapuhaltimen ollessa yksin päällä, huoneistoon syntyisi alipainetta ja ovien avaamisessa olisi ongelmia. (Edu [Viitattu 16.1.2020].)

Hälytyksiä voi ilmetä, kun puhaltimien lämpöreleet laukeavat tai niissä ilmenee virheteroimintoja. Pyörimisnopeuden säätö tapahtuu taajuusmuuntimen avulla. Säätö tapahtuu portaattomasti, jolloin ilmamäärä vaihtuu myös portaattomasti ilmanvaihdon mukaisesti. (Edu [Viitattu 16.1.2020].)



Kuva 16. Puhallin (Movetec [Viitattu 15.1.2020].)

4.7 Kiinteistön ilmanvaihtojärjestelmät

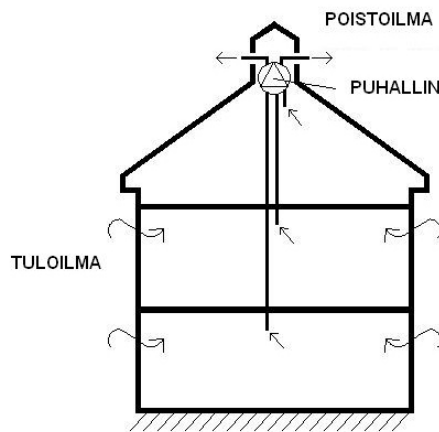
Kiinteistön ilmanvaihtojärjestelmien automaatio riippuu yleensä siitä, millaisia laitteistoja kiinteistölle on asennettu ja miten niitä hyödynnetään. Automaatiolla käytettäviä järjestelmiä on kolme: koneellinen poistoilmanvaihto, koneellinen tulo- ja pois-

toilmanvaihto sekä koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla. Lisäksi löytyy erilaisia ilmanvaihtojärjestelmiä, joissa on käytetty ilmanvaihtojärjestelmien yhdistelmiä. (Suomäki & Vepsäläinen 2013, 77.)

4.7.1 Koneellinen poistoilmanvaihto

Koneellinen poistoilmanvaihto (kuva 17) toteutetaan asentamalla poistoilmapuhallin ja sille tarvittavat kanavistot. Tällaisen ratkaisun ohjaaminen automaatiolla on yksinkertaista. Poistopuhalltimelle annetaan käsky käydä täysi- tai puoliteholla. Koneellista poistoilmanvaihtoa on yleisesti käytetty ratkaisuna vanhemmissa kerrostoissa. Ajastukset ovat toteutettu ajastinkellolla. (Suomäki & Vepsäläinen 2013, 78.)

KONEELLINEN POISTOILMAJÄRJESTELMÄ



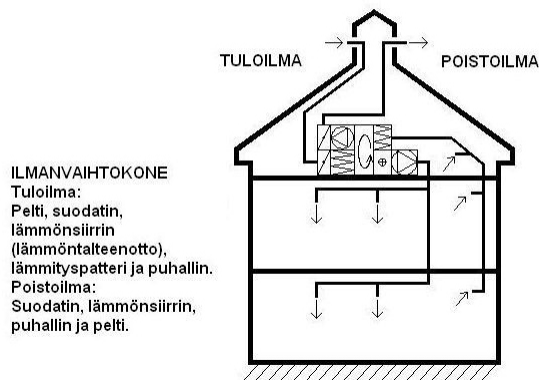
Kuva 17. 1960-luvulla käytetty koneellinen poistoilmajärjestelmä (Koulurakennus [Viitattu 15.1.2020].)

4.7.2 Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto

Koneellisesta poistoilmanvaihdosta löytyy hieman kehittyneempi ilmanvaihtojärjestelmä. Se on nimeltään koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto (kuva18). Näiden kahden ilmanvaihtojärjestelmän ero on se, että koneellisessa tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmässä voidaan ohjata sisään puhallettavaa ilman määrää sekä lämpötilaa. Tämä toteutetaan asentamalla tuloilmalle omat kanavat ja lämmityspatterit. (Suomäki & Vepsäläinen 2013, 79.)

Koneellisessa tulo- ja poistoilmanvaihdossa ohjaus voidaan toteuttaa ohjaamalla puhallustehoa valmiiksi asennettujen kierrosnopeuksien mukaan tai taajuusmuuttajalla portaattomasti. Ajustukset asuinkäytössä ovat yleensä samat kuin pelkässä poistoilmanvaihdossa eli ne on toteutettu ajastinkellolla. (Suomäki & Vepsäläinen 2013, 79.)

KONEELLINEN TULO- JA POISTOILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄ

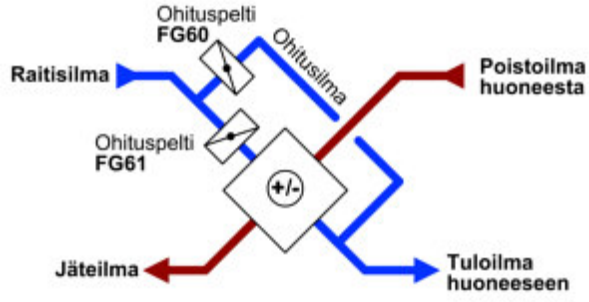


Kuva 18. 1970-luvulla käytetty koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä (Koulurakennus [Viitattu 16.1.2020].)

4.7.3 Lämmöntalteenotto (LTO)

Ilmanvaihtojärjestelmät voivat olla varustettuja myös lämmöntalteenotolla (kuva 19). Kun ulkoa tuleva ilma kulkeutuu LTO-laitteen läpi, sieltä se kulkeutuu tuloilmapuhalttimeen ja sitä kautta huoneeseen. Poistoilma kulkeutuu samalla tavalla LTO-laitteen läpi poistoilmapuhalttimeen ja sitä kautta ulos. (Suomäki & Vepsäläinen 2013, 80.)

Esimerkkinä voidaan käyttää levylämmönsiirtimellä tapahtuvaa lämmöntalteenottoa. Osa ulkoa johdettavasta ilmasta kulkee lämmöntalteenoton kautta ja osa ohitaa sen. Tähän tarvitaan kahta peltiä FG60 ja FG61. FG60-pellillä säädetään ohituksen kautta kulkevaa ilmaa, FG61-pellillä säädetään talteen otettavaa ilmaa. Pellit toimivat siten, että jos FG60 avautuu, FG61 sulkeutuu. (Edu [Viitattu 15.1.2020].)



Kuva 19. Levylämmönsiirtimellä tapahtuva LTO (Edu [Viitattu 15.1.2020].)

5 WEBSTATIONIN OMINAISUUDET

Tässä luvussa käydään läpi Webstationin ominaisuuksia. Luku käsittelee trendit, hälytykset ja aikaohjelmat. Näistä käydään tärkeimmät asiat läpi, kuten niiden toimintaperiaatteet ja sisäiset ominaisuudet.

5.1 Trendit

Keskitetystä valvontajärjestelmästä löytyy muistialue, jota kutsutaan trendi-alueeksi. Sieltä otetaan mittaus- ja ohjauspisteiden tietoja ja niitä voidaan tarkastella esim. graafisessa muodossa. Trenditiedoista voidaan hakea tietyn ajanjakson mittausnäkyvä, jonka avulla voidaan paikantaa ongelmia esim. laitejärjestelmästä sekä niiden ohjauksista. (Suomäki & Vepsäläinen 2013, 99-100.)

Webstationissa trendejä pystytään tarkastelemaan grafiikalta. Kyseiseltä grafiikalta voidaan tarkastella tiettyä ajanjaksoa eri diagrammeista kuten, kuvassa 20 näkyvä *Lämpötilojen trendiseuranta*. Grafiikka kertoo lämpötilan mittaus- ja ohjauspisteen tiedot ohjelman käyttäjälle. Käyttöohjeessa käytiin läpi trendejä ja kuinka niitä hallitaan Webstationissa. Kuva 20 on näyttökuvaa käyttöohjeesta, jossa esimerkkinä tarkastellaan lämpötila-anturin TE22 lämpötilaa trendi-grafiikalta.



Kuva 20. Lämpöanturin lämpötila trendi-grafiikalla

5.2 Hälytykset

Hälytykset ovat tärkeä osa järjestelmää koska ne kertovat, että järjestelmä ei toimi toivotulla tavalla. Niillä voidaan seurata järjestelmien toimintaa ja ne kertovat kokonaisvaltaisesti talotekniikan toimivuudesta. (Suomäki & Vepsäläinen 2013, 105.)

5.2.1 Hälytystyypit

Hälytystyyppejä on kolmea erilaista. Ne voivat olla ilmaisevia hälytyksiä, ohjelmallisia hälytyksiä tai huoltohälytyksiä:

- Ilmaisevat hälytykset kertovat käyttäjille jos esim. asetettu raja-arvo alittuu tai ylittyy. Tällaisessa tapauksessa hälytys ei vaadi toimenpiteitä hälytyksen kohteessa. Ristiriitahälytys on tästä hyvä esimerkki, se ilmaisee häiriön järjestelmässä, mutta ei poista ongelmaa, vaan odottaa käyttäjän tekevän sen.
- Ohjelmalliset hälytykset ilmaisevat jonkin raja-arvon ylittymisestä tai alittumisesta. Lisäksi niiden toimintaan on liitetty jokin toiminta- tai ohjelmamuutos koskien prosessin toimintaa. Esimerkkinä voidaan käyttää jäätymissuojaa, joka pysäyttää koneen, ja antaa hälytyksen eteenpäin.
- Huoltohälytys on yleensä ainoastaan informatiivinen, mutta siihen on liitetty ajastustoiminto. Laitteille määritetään huoltoväli, joka voi olla sidottu kalenteriin, käyttötunteihin tai paine-eroon. Huoltojen valvonta voidaan jättää automaation huoleksi, koska hälytysilmoitus tulee asetetun ehdon täytyttyä. (Suomäki ym. 2013, 105.)

Kuvassa 21 on lista Webstationissa tarkasteltavan kohteen hälytyksistä. *Virtausanturi hälytys poistunut* (kuva 21) on ilmaiseva hälytys, jossa raja-arvo on hetkellisesti ylittynyt, mutta tämä ei ole vaatinut toimenpiteitä. Käyttöohjeessa kuva 21 lisättiin, jotta lukijan ymmärrys hälytysten lukemista ja niiden ymmärtämistä kohtaan kasvaisi. Se tarjoaa esimerkin, jota lukija pystyy hyödyntämään vertailemalla omia hälytyksiään Webstationissa.

Hälytykset		
2	Virtaus saavuttamatta hälytys /TK2_VAK_AS05/Modbus Master (65) 25 päivää sitten	Flow not reached 07.07.2019 23.26.46
2	Paine-ero LTO:n yli rajahälytys poistunut /TK2_VAK_AS05/TK02/Hälytykset/PE3 🗑️ (1) 10 tuntia sitten	PE3 07.07.2019 23.06.13
2	Poistopuhallin ei noudata automaattiohjausta /TK2_VAK_AS05/TK02/Hälytykset/SC2 (1) 10 tuntia sitten	SC2 KäsinH 07.07.2019 23.01.11
2	Ilmakuplia putkessa hälytys poistunut /TK2_VAK_AS05/Modbus Master (60) päivä sitten	Air bubbles 07.07.2019 08.56.28
2	Virtausanturi hälytys poistunut /TK2_VAK_AS05/Modbus Master (50) päivä sitten	Flow sensor 07.07.2019 08.56.40
100	Laite offline /TK2_VAK_AS05/Modbus Master	TK2_VAK_AS05 16.01.2019 21.38.44

Kuva 21. Listaus hälytyksistä

5.2.2 Hälytysten kuittaus

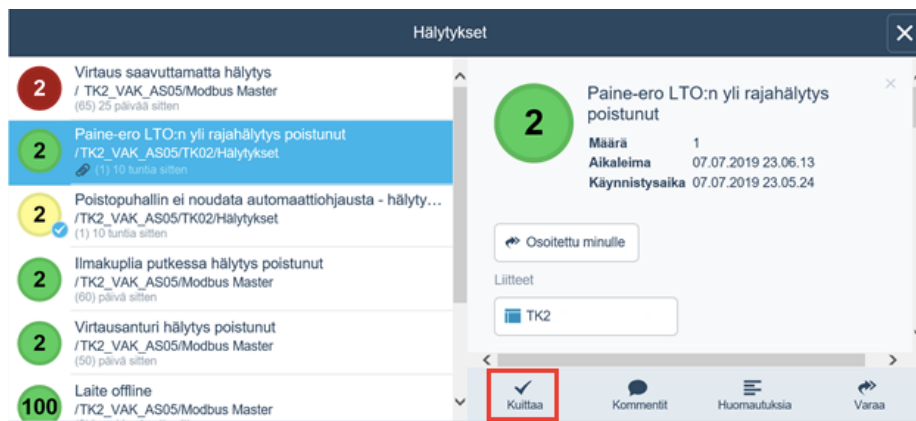
Automaatiossa hälytykset voivat olla kolmessa tilassa: aktiivisena, kuitattuna ja kuittaamattomana:

- Aktiivinen hälytys kertoo, että vika ei ole poistunut huoltotoimella tai itsessään. Tämän tyyppistä hälytystä ei ole mahdollista kuitata.
- Kuittaamaton hälytys kertoo, että joku tietty hälytysraja on ylittynyt, ja eikä ole enää aktiivinen. Se vain odottaa kuittaamista käyttäjältä.
- Kuitatut hälytykset ovat ainoastaan menneitä hälytyksiä. Ne voivat olla hyödyksi, jos halutaan tarkastella järjestelmän kuntoa ja toimivuutta. (Suomäki & Vepsäläinen 2013, 106.)

Webstationissa hälytykset menevät seuraavalla tavalla:

1. Punainen = Hälytys aktiivinen
2. Vihreä = Hälytys poistunut
3. Keltainen = Hälytys aktiivinen, mutta kuitattu

Käyttöohjeessa hälytyksen kuittaaminen esitetään kuvin lukijalle, että toimenpide onnistuu ilman ongelmia. Kuittaaminen itsessään on yksinkertainen toimenpide, kuten kuvassa 22 on esitetty.



Kuva 22. Hälytyksen kuittaaminen

5.2.3 Hälytysten estäminen

Hälytysten asettaminen estotilaan on myös mahdollista. Kyseinen toimenpide on yleensä tarkoitettu vain poikkeustapauksiin, kuten pitkäkestoisten huoltojen yhteyteen. On myös suositeltua kirjata ylös estotilassa olevat hälytykset, että ne muistetaan palauttaa normaaliin tilaan poikkeustapauksen jälkeen. (Suomäki & Vepsäläinen 2013, 108.)

Hälytysten estäminen kuuluu Webstationin ominaisuuksiin. Käyttäjä voi estää hälytyksen esimerkiksi laitteiston huollon yhteydessä, ettei huoltotoimenpide häiriinny. Webstationissa hälytyksen estäminen voidaan suorittaa yksinkertaisella toimenpiteellä, kuten kuvassa 23 esitetään.

1. Valitaan estettävä hälytys valikosta.
2. Klikataan estä hälytyspainiketta.
3. Tämän jälkeen hälytys poistuu valikosta.



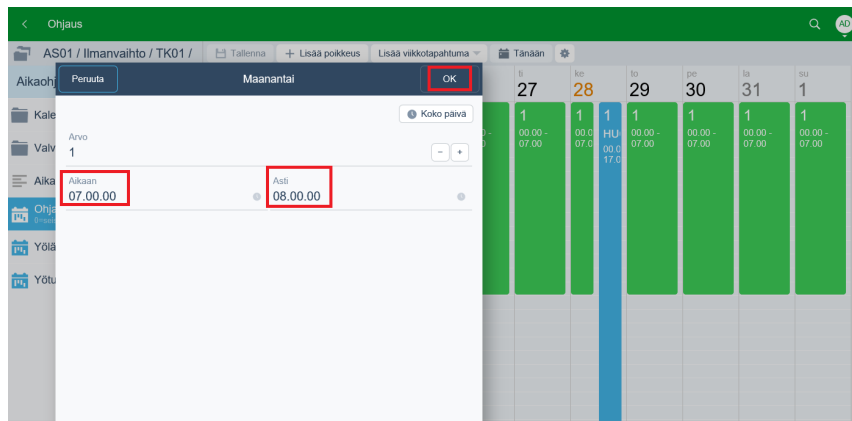
Kuva 27: Hälytysten piilottaminen

Kuva 23. Hälytyksen estäminen Webstationissa

5.3 Aikaohjelmat

Aikaohjelmilla ohjataan kiinteistön laitteita, että vältetään laitteistojen turhalta käytöltä ja siten energian tuhlaukselta. Energian kulutuksen minimoimiseksi on tärkeää välttää laitteiden ylimääräistä ja turhan suuritehoista käyttöä. On myös huolehdittava siitä, ettei kiinteistön sisäilma ja käyttäjien terveys vaarannu rajoittamalla ilmanvaihdon käyttöaikoja. (Suomäki & Vepsäläinen 2013, 27.)

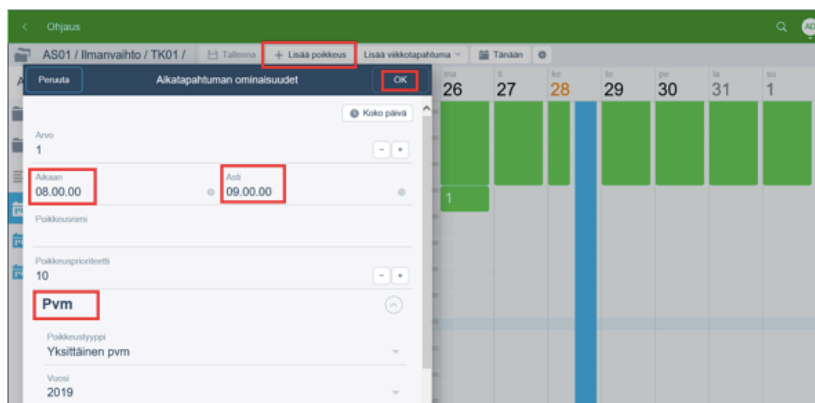
Webstationissa käyttäjä voi tarkastella ja muokata omia aikaohjelmiaan sekä myös tarvittaessa lisätä viikko- ja poikkeustapahtumia. Viikkotapahtuman lisääminen aikaohjelmaan on suositeltavaa, jos kiinteistössä on tapahtumia kyseisenä päivänä viikoittain. Tällä tavoin käyttäjä voi huoletta luottaa automatiikkaan eikä hänen tarvitse käyttää omaa aikaansa luodakseen päivittäisiä tapahtumia erikseen. Kuvassa 24 esitellään viikkotapahtuman luominen. Viikkotapahtuman luomisessa valitaan kellonaika sille päivämäärälle, jolloin viikkotapahtuma on aktiivinen.



Kuva 24. Viikkotapahtuman lisääminen Webstationissa

Poikkeustapahtuman lisääminen tietyille päiville on suositeltavaa, jos kiinteistössä on kyseisenä päivänä erityistapahtuma tai se on syystä tai toisesta tyhjiään. Esimerkiksi, jos kiinteistössä on tapahtuma lauantaina, vaikka se olisi normaalisti tyhjiään, käyttäjä voi lisätä poikkeustapahtuman sille päivälle, kuten kuvassa 25. Jos taas rakennus onkin tyhjiään keskellä viikkoa, voidaan lisätä poikkeustapahtuma, ja näin vältetään energian tuhlausta sekä laitteiston turhalta kuormitukselta.

1. Klikataan lisää poikkeus ja seuraavanlainen valikko tulee näkyviin. Valitaan kellonajat ja päivämäärä poikkeustapahtumalle. Lopuksi klikataan ok.



Kuva 25. Poikkeustapahtuman lisääminen Webstationissa

6 OHJEEN LAATIMINEN

Tässä luvussa käydään läpi ohjeen laatiminen, sekä missä ja miksi sitä tarvitaan. Aluksi käydään läpi työn aloittamiseen liittyviä asioita ja kerrotaan käyttöohjeen suunnitteluprosessista. Tässä luvussa esitellään myös menetelmiä, joilla käyttöohje saadaan mahdollisimman helppolukuiseksi ja selkeäksi. Se että käyttöohje on käytettyvyydeltään hyvä ja selkeä, takaa asiakastyytyvyyden.

6.1 Työn aloitus

Työn aloitus tapahtui tutustumalla vanhaan käyttöohjeeseen. Vanhaa käyttöohjetta käytettiin uuden käyttöohjeen pohjana. Uuden käyttöohjeen hahmotelmassa luotiin uusi alustava rakenne. Tämä nopeutti käyttöohjeen laatimisprosessia.

6.2 Käyttöohjeen suunnittelu

Ennen kun ohje tehdään, on tärkeää kartoittaa sen käyttäjäryhmä (Kauppinen, Nummi & Savela 2010, 104). Käyttäjäryhmään kuuluu Schneider Electricin asiakkaita, joille yritys on antanut käyttöoikeudet SBO-ohjelmistoon. Schneider Electricin asiakaskunta on laaja, minkä takia asiakkaiden oma tieto- ja taitotaso saattaa vaihdella suuresti.




Ohjetta suunnitellessa on tärkeää huomioida asiakkaiden vaihteleva taitotaso. Kirjoitetun tekstin tulee olla selkeää ja yksiselitteistä eli laadittavan käyttöohjeen tulee olla mahdollisimman yksinkertainen ja helposti ymmärrettävä. Hyvässä käyttöohjeessa on suositeltavaa käyttää yksiselitteisiä käskymuotoja, mutta samalla esittää asiat positiivisella tavalla välttäen turhaa kieltämistä. Tämän lisäksi käyttöohjeessa esitettäviä asioita on hyvä havainnollistaa kuvien avulla, jotka sisältävät käyttäjän kannalta tarpeellista informaatiota ohjelmiston käytöstä ja helpottavat annettujen ohjeiden ymmärtämistä. (Nykänen 2002, 51-52.)

6.2.1 Vanhaan käyttöohjeeseen tutustuminen

SBO-ohjelmiston vanhemmasta versiosta 1.9 oli luotu myös käyttöohje. Vanha käyttöohje oli laadittu 15.08.2017. Alussa tutustuttiin vanhaan käyttöohjeeseen. Vaikka vanha käyttöohje oli laadittu vain muutama vuosi sitten, olivat ohjeen kuvat vanhentuneet ja osa toiminnoista muuttunut. Tämän seurauksena käyttöohjeen päivittäminen ja uudelleensuunnittelu olivat ajankohtaisia.

Vanhan käyttöohjeen rakenne oli suunniteltu hyvin, kuten kuvasta 26 nähdään. Vanha käyttöohje on johdonmukainen ja sen rakenne etenee askel kerrallaan asiasta toiseen. Vanha versio on myös tarpeeksi laaja ja esittelee lukijalle tarpeellisen informaation kompaktissa muodossa. Selkeyttä vanhaan käyttöohjeeseen tuo hyvä sisällysluettelo, joka on otsikoitu selkeästi ja sisällysluettelon asiakokonaisuuksia esittelevät symbolit lisäävät sisällysluettelon kiinnostavuutta ja houkuttelevat asiakkaan tutustumaan käyttöohjeeseen tarkemmin. Tämän lisäksi otsikoinnissa hyödynnetään alaotsikoita, jotka tarjoavat lukijalle lisätietoa ohjeen sisällöstä. Vanhassa ohjeessa käytetty kieli on selkeää ja yksiselitteistä, minkä ansiosta lukija pystyy löytämään tarvitsemansa avainkohdat helposti. Sisällysluettelossa ohjeen toiminnot on nimetty hyvin ja nimet ovat johdonmukaisia, eivätkä vaihtele lukujen välillä. Sisällysluettelossa on myös linkit jokaiseen lukuun erikseen. Kauttaaltaan vanha ohje on todella hyvin tehty, joten oli hyvä noudattaa samanlaista linjaa myös uuden ohjeen laatimisessa.

Sisältö

1	Versiohistoria 	5
2	Kirjautuminen 	6
2.1	WorkStation (Työasema).....	6
2.2	WebStation (Selainkäyttö).....	7
3	Käyttöliittymä 	8
3.1	Osoitekenttä ja peruspainikkeet.....	10
3.2	Järjestelmäpuu.....	11
3.3	Työalue.....	12

Kuva 26. Vanhan ohjeen sisällysluettelo

6.3 Käyttöohjeen rakenne

Käyttöohjeesta täytyy löytyä sen tunnusnumero, muutosindeksi, julkaisupäivämäärä ja julkaisijan nimi. Kun tuotteen toimittaja ei ole sama kuin ohjeen tekijä, on ohjeen tekijän osoite lisättävä julkaisuun. (SFS-EN 82079-1 2012, 36.)

Kooltaan isot ja pitkät käyttöohjeet on jaoteltava osiin ja niiden suositellaan olevan rakenteeltaan johdonmukaisia. Sivut numeroidaan, jos käyttöohjeet käsittävät enemmän kuin kaksi painettua sivua. Suositeltu numerointi kattaa tietyn sivunumeron ja kokonaissivumäärän eli s/m, missä s on sivunumero ja m sivujen määrä. Käyttöohjeissa, joissa sivumäärä on vähintään neljä, täytyy löytyä sisällysluettelo. Sisällysluettelon sivunumeroiden ja otsikoiden on vastattava tekstissä käytettyjä sivunumeroita sekä otsikoita. (SFS-EN82079-1 2012, 52).

Käyttöohjeen rakennetta suunniteltaessa pohjaututtiin yllä olevan standardin SFS-EN 82079-1 asioihin. Käyttöohje jaoteltiin osiin ja sen rakenne suunniteltiin huolellisesti läpi. Rakenteesta haluttiin johdonmukainen ja selvä. Sivunumerointi ja kokonaissivumäärä luotiin joka sivulle. Käyttöohje sisältää myös sisällysluettelon ja sieltä löytyy jokainen otsikko ja sivumäärä samanlaisena kuin tekstistä. Kuva 27 on sisällysluettelosta. Kuvassa näkyy otsikointi ja otsikoiden sivunumerot.

Sisällysluettelo

1	Versiohistoria	3
2	Kirjautuminen	4
2.1	SBOxx.evalvomo	4
2.2	Palvelinosoite.....	5
3	Käyttöliittymä	6
3.1	Yleisnäkymä ja peruspainikkeet	6
3.2	Työtila-asetukset.....	7
3.3	Käyttäjäasetukset.....	8
3.3.1	Kielen vaihtaminen	10
3.3.2	Uloskirjautuminen	11

Kuva 27. Uuden ohjeen sisällysluettelo

6.3.1 Käyttöohjeen tekstin ja ulkoasun suunnittelu

Visuaalisessa suunnittelussa täytyy huomioida selkeä ja yksinkertainen suunnittelu, koska se auttaa kokonaisuuksien hahmottamisessa ja tuo näkyvyyttä tärkeille signaaleille. Käytettävyyteen vaikuttaa visuaalisuus mutta epäonnistunutta rakennetta ei pelasta hyvä visuaalisuus. (Kuutti 2003, 90.)

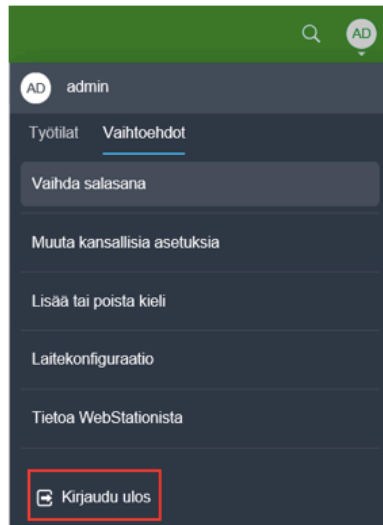
Käyttöohje on apuväline tuotteen käytön oppimiseen, joten ohjeen käytettävyys on tärkein asia. Siksi käytetään mahdollisimman lyhyitä tekstikappaleita, jotka on tasattu vasempaan reunaan. Tekstissä suositellaan käytettävän groteskifonttityyppiä, joka sopii otsikointiin ja leipätekstiin verkkojulkaisuissa. Yksi käytetyimmistä kirjaintyypeistä on Arial. Lihavointia käytetään harkiten asioiden korostamiseen, mutta eri värien käyttöä ei suositella. (Kuoppala ym. 2006, 124-125.)

Käyttöohjeissa suositellaan käytettävän mieluummin aktiivi- kuin passiivimuotoja. Asiat pyritään esittämään käskymuodossa. Asiat esitetään suoraan, sillä asian sisällyttäminen yhteen virkkeeseen kuuluu hyvän käyttöohjeen tyyliin. Ei tule käyttää sanoja, jotka voivat sekoittaa ja aiheuttaa väärinkäsityksiä käyttäjälle. (SFS-EN 82079-1 2012, 58, 60.)

Kuva 28 on esimerkkikuva käyttöohjeesta. Kuvassa on hyvä esimerkki lyhyen virkkeen ja kuvan yhdistelmästä. Siinä asia on esitetty suoraan sekä lyhyesti. Passiivimuotoa on käytetty verbissä, kuten on suositeltu. Visualisuus on pyritty toteuttamaan yksinkertaisesti, että haluttu signaali eli *kirjautu ulos -painike* on saatu tuotua esiin. Tekstikappale eli *uloskirjautuminen* on tehty myös lyhyesti ja tasattu vasempaan reunaan lukemisen helpottamiseksi. Vaikka suositellaan, että värejä ei käytetä, koska esimerkiksi punainen on varoitusväri, on kuvassa silti käytetty punaista väriä korostamaan haluttu painike.

3.3.2 Uloskirjautuminen

1. Klikataan Kirjautu ulos-painiketta käyttäjäasetukset-valikosta.



Kuva 11: Ulos kirjautuminen

Kuva 28. Tyylin ja kuvan esittely

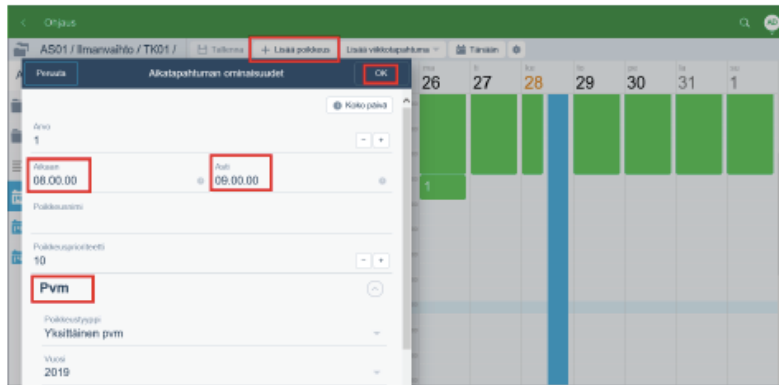
6.3.2 Kuvien käyttäminen

Käyttöohje on tärkeä saada sellaiseksi, että se houkuttelee lukijan tutustumaan koko ohjeeseen. Se onnistuu kuvien runsaalla käytöllä ja selkeillä ohjeilla. Käyttöohjeen hyvä visuaalinen ulkoasu helpottaa ohjeen ymmärtämistä ja parantaa asiakkaan lukukokemusta. (Kuutti 2003, 42.)

Kuvat ovat myös tehokkaampia kuin yksittäiset lauseet ja sanat. Sanoilla ja lauseilla on vaikeampi kuvata ohjelman käyttöä kuin kuvilla. Kuvien käyttäminen ohjeessa on tärkeää ohjelman käyttäjälle, koska ohjeessa oleva näkymä on sama, mikä käyttäjällä on käytettävässä ohjelmassa. (Kauppinen, Nummi & Savola 2010, 103.)

Kuvassa 29 on pyritty tuomaan esille kuvien merkitystä suhteessa pelkkien sanojen käyttöön. Lauseessa on pyritty selittämään, mitä kuvassa tapahtuu, ja kuvalla kerrottu tehokkaasti, miltä se näyttäisi tietokoneen ruudulla. Näin käyttäjälle on selkeää mitä pitää tehdä.

1. Klikataan lisää poikkeus ja seuraavanlainen valikko tulee näkyviin. Valitaan kellonajat ja päivämäärä poikkeustapahtumalle. Lopuksi klikataan ok.

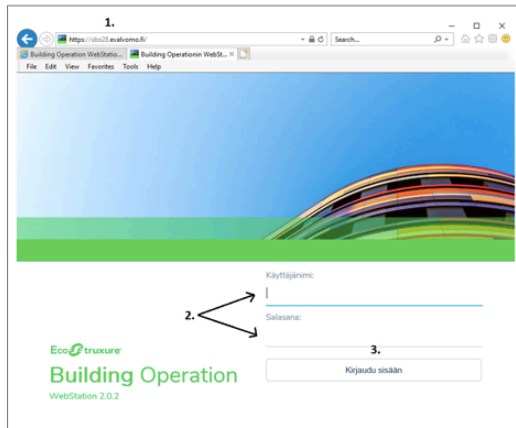


Kuva 29. Kuvankaappaus käyttöohjeesta

Kuvia käyttämällä halutaan muodostaa mentaalimalleja ja tukea erilaisten oppijoiden oppimista. Jos ohjelmistot ja käyttöohjeet ovat yhtenäisiä, mentaalimallien muodostuminen voidaan saavuttaa. Yleisin oppijatyyppejä on visuaalinen oppijatyyppejä eli hän oppii näkemällä. Se on hallitsevin tapa verrattuna esimerkiksi kuulemalla oppimiseen. (Kuutti 2003, 42.)

Kuvat ohjeisiin otettiin tietokoneruudulta käyttämällä kuvankaappauksia. Käytetty kuva 30 on yksi niistä. Vaikkakin käyttöohjeeseen lisätyt kuvat lisäävät käyttöohjeen pituutta, on niiden käytöstä kiistatonta hyötyä ja ne auttavat ohjeen havainnollistamisessa ja ymmärtämisessä. Ohjelmiston käyttöohjeessa ei voi ikinä olla liikaa kuvia, ja ohjeessa hyödynnettiinkin runsaasti tekstin sanomaa tukevia kuvia käyttöohjetta laatiessa.

1. Kirjoita selaimen osoitteeksi sboXX.evalvomo.fi (XX tilalle palvelimen numero).
2. Anna käyttäjätunnus ja salasana.
3. Kirjaudu sisään.



Kuva 2: Kirjautuminen e-valvomon kautta

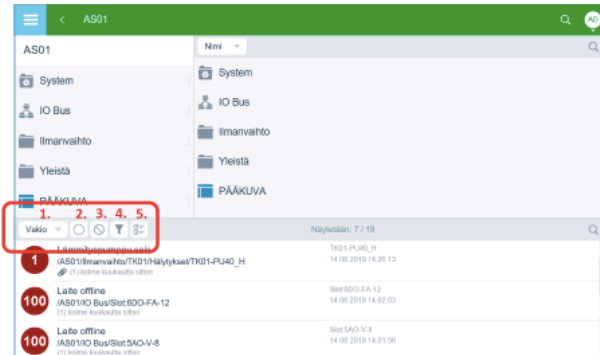
Kuva 30. Esimerkki tekstin ja kuvan käytön suhteesta

6.4 Toteutus

Oli tärkeää muistaa, että käyttäjäryhmässä oli aloittelijoita. Vähiten käyttäneille neuvottiin alku tarkemmin. Sisäänkirjautumisen jälkeen edettiin vaiheittain eteenpäin samalla kertoen mitä missäkin kohtaa tehdään. Ohjeita kirjoittaessa pyrittiin asettumaan käyttäjäryhmän asemaan ja mietittiin, voisiko asian ilmaista vieläkin selvemmin. Teksteissä yritettiin välttämään pitkiä ja monimutkaisia lauseita, sekä arvioida, onko kaikki mahdollinen tieto ohjelman käytön kannalta tarpeellista juuri näille aloitteleville käyttäjille.

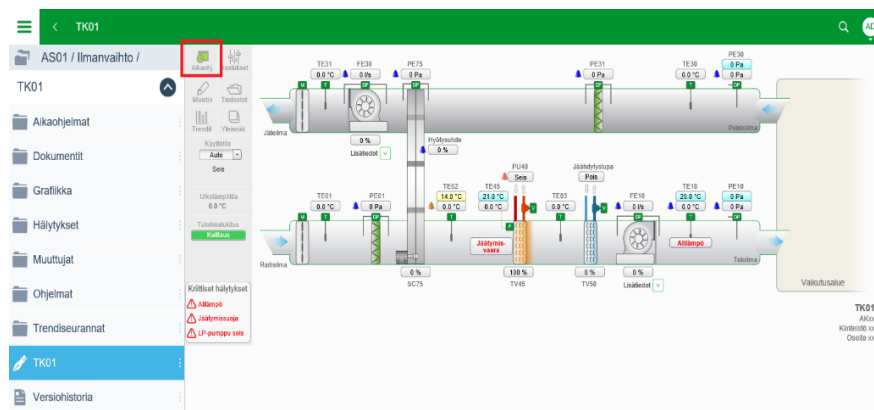
5.5 Hälytyspalkki

1. Asetukset
2. Piilotetut hälytykset
3. Estetyt hälytykset
4. Suodatin
5. Kuittaus



Kuva 31. Esimerkki yksityiskohtaisesta neuvomisesta

Kuvankaappauksia otettiin paljon ja kuvia käsiteltiin Paint-kuvankäsittelyohjelman avulla, kuten kuvassa 32. Tarkoituksena oli rajata kuvista turhaa pois, että saadaan esimerkiksi tietty painike näkyviin paremmin. Kuvista saatiin kompakteja ja selkeitä kokonaisuuksia. Ohjeiden tekemiseen käytettiin tekstinkäsittelyohjelma Microsoft Office Wordia, koska ohjelmalla voidaan hallita tiedostoja, joissa on kuvia ja tekstiä. Valmiista Word-tiedostoista tallennetaan lopulta kuitenkin PDF-tiedostot ja tulostetaan paperiversio. Asiakkaat voivat oman mieltymyksensä mukaan käyttää ohjeen sähköistä tai paperista versiota.



Kuva 32. Paint-kuvankäsittelyohjelmalla käsitelty kuva

6.5 Käyttöohjeen testaus

Käyttöohjetta laadittaessa on tärkeää arvioida ja testata ohjeen yksiselitteisyyttä ja selkeyttä. Käytettävyydestä voidaan varmistaa ohjeen käytettävyys ja ohjeessa annettujen ohjeiden yksiselitteisyys. Testauksesta saatavien tulosten avulla ohjetta voidaan tarvittaessa kehittää ja muokata vastaamaan asiakkaiden tarpeita paremmin. Käytettävyydestä tulee usein ajankohtaiseksi tuotteiden uudistamisen aikana. Tällöin yrityksen vanha tuote on poistumassa ja sen tilalle on tulossa uusi, vastaavanlainen tuote. Käytettävyydestä voidaan pystyä selvittämään asiat, jotka tulee ottaa huomioon uudistetussa tuotteessa ja sen suunnittelussa. (Avoine 2017.)

Käytettävyydestä suoritetaan yleensä yksi henkilö kerrallaan, mutta kaikki testihenkilöt voidaan kutsua paikalle yhtä aikaa. Aluksi selvitetään testaushenkilöiden tausta eli onko heillä kokemusta entuudestaan kyseisen ohjelman kanssa. Tämä voi vaikuttaa siihen, mitä tehtäviä testissä joutuu tekemään. Taustatietojen selvittämisen jälkeen, testihenkilöt yksi kerrallaan suorittavat testin. Testitehtäviä suositellaan olevan 4-6, riippuen testihenkilöstä. Testin jälkeen testihenkilö voi kertoa haastattelussa oman palautteensa tuotteesta. (Avoine 2017.)

Käytettävyydestä on havaittu olevan tehokas keino havaita käyttöohjeissa olevia ongelmakohtia. Käytettävyydestä suoritettiin, jotta viat ja toiminnot jotka saattaisivat aiheuttaa väärinkäsityksiä, voitiin korjata. Testi suoritettiin tällä kertaa ainoastaan yhdellä käyttäjällä. Käyttäjä arvioi Webstationin käytettävyyttä tekemällä pieniä tehtäviä ohjelmistolla. Käyttäjälle annettiin ensimmäinen tehtävä, joka oli kirjautuminen sisään Webstationiin. Yleisesti ottaen tehtävät, jotka annettiin eivät olleet monimutkaisia. Näihin kuuluivat käyttäjäasetuksissa tapahtuvat kielen vaihtaminen ja uloskirjautuminen, hälytysten kuittaus ja kommentointi, aikaohjelmien muokkaus ja lisääminen, pistearvojen muuttaminen ja pakotus, sekä hakutoimintojen käyttö järjestelmässä. Testauksen aikana havaittiin, että käyttäjä onnistui suorittamaan hänelle annetut tehtävät ongelmitta. Kuitenkin testauksen jälkeen saadun palautteen pohjalta Webstationin käyttöohjeeseen tehtiin pieniä muutoksia, joiden tarkoituksena oli parantaa ohjeen ymmärrettävyyttä ja selkeyttä entisestään.

7 YHTEENVETO JA POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli luoda käyttöohje Schneider Electricin SBO-ohjelmistolle. Käyttöohje oli tarkoitus luoda Schneiderin asiakkaille, jotka käyttävät kiinteistönhallinnan tehtävissä SBO-ohjelmistoa. Käyttöohjeen laatimisessa oli tärkeää huomioida Schneider Electricin laaja asiakaskunta ja ottaa huomioon asiakkaiden vaihteleva taitotaso automaatio-ohjelmistojen käytössä.

Käyttöohjeen laatiminen lähti liikkeelle palaverilla, jossa keskusteltiin käyttöohjeen mahdollisesta sisällöstä. Ennen palaveria hahmoteltiin käyttöohjeen rakenne, joka esitettiin muille palaverissa olleille. Suunnitelma hyväksyttiin palaverissa, minkä jälkeen luotiin ohje saadun palautteen perusteella. SBO-ohjelmiston aikaisemmasta versiosta oli luotu myös käyttöohje vuonna 2017, sitä käytettiin apuna uuden käyttöohjeen luomisessa. Laadittu käyttöohje sisältää ohjelmiston päivitettyt grafiikat ja ohjelmistot, sekä tarjoaa ajantasaisen ohjeen ohjelmiston käyttöä varten.

Käyttöohjeen laatimisprosessin aikana ohje muokkautui lopulliseen muotoonsa. Työkaverit antoivat runsaasti neuvoja ja tukea työn aikana. Tämä työkaverien tuki oli hyvin arvokasta ja neuvot antoivat perspektiiviä siihen, millainen käyttöohjeen tulisi olla, jotta se vastaisi asiakkaiden tarpeita mahdollisimman hyvin. Yksi saatu neuvo oli käyttää runsaasti kuvia käyttöohjetta laatiessa ja luettu teoriakin tuki tätä neuvoa. Käytetyt kuvat havainnollistavat asioita, joita käyttöohjeessa käydään lävitse, ja helpottavat asioiden ymmärtämistä ja hahmottamista.

Työn tuloksena oli täysin valmis käyttöohje, joka on valmis lähetettäväksi asiakkaille sähköisenä tai paperisena versiona. Pyrkimyksenä oli rakentaa johdonmukainen ja helposti seurattava ohje, joka huomioisi asiakkaiden tarpeet. Käyttöohjeesta haluttiin tehdä mahdollisimman yksinkertaisen. Tällöin myös asiakkaat, joilla ei ole aikaisempaa kokemusta ohjelmiston käytöstä voivat seurata käyttöohjetta vaivatta ja ohjeen seuraaminen on helppoa.

Kun mietitään tämän käyttöohjeen tulevaisuutta, on väistämättä edessä sen kehittäminen. SBO-ohjelmistosta julkaistaan tulevaisuudessa paranneltuja versioita ja se tarkoittaa myös sitä, että tämän työn käyttöohje ei ole enää riittävä. Aikaisempien versioiden säilyttäminen on hyvä muistaa, koska ne ovat hyviä apuvälineitä uusien

käyttöohjeiden tekemisessä. Tämä siksi, että vaikka SBO-ohjelmistoon tehdään muutoksia, sen perustoiminnot ja rakenne pysyvät samana.

LÄHTEET

- Automated Buildings. 2017. The DDC is Dead, Long Live DDC. [Verkkosivu]. [Viitattu 6.3.2020]. Saatavana: <http://automatedbuildings.com/news/nov17/articles/budiardjo/171028110707budiardjo.html>
- Avoine. 15.8.2017. Digitaalisen palvelun käytettävyydestä – miten ja miksi. [Verkkosivu]. [Viitattu 31.3.2020]. Saatavana: <https://blog.avoine.fi/kirjoitukset/digitaalisen-palvelun-kaytettavyystestaus-miten-ja-miksi/>
- EcoStruxure Building Help. 2019a. AS-P. [Verkkosivu]. [Viitattu 20.1.2020]. Saatavana: <https://ecostruxure-building-help.se.com/bms/topics/show.castle?id=10547&locale=en-US&productversion=1.8>
- EcoStruxure Building Help. 2019b. WebStation. [Verkkosivu]. [Viitattu 13.1.2020]. Saatavana: <https://ecostruxure-building-help.se.com/bms/Topics/show.castle?id=8792&productversion=2.0&locale=fi-FI>
- Edu. Ei päiväystä. Lämmöntalteenotto. [Verkkosivu]. Opetushallitus. [Viitattu 15.1.2020]. Saatavana: <http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/lvi/aiho5/iv-koje/lto.htm>
- Edu. Ei päiväystä. Valvomo. [Verkkosivu]. Opetushallitus. [Viitattu 16.1.2020]. Saatavana: <http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/lvi/aiho5/iv-koje/valvomo.htm>
- Grundfos. Ei päiväystä. UP 20-07 N 150 – 59640506. [Verkkosivu]. [Viitattu 15.1.2020]. Saatavana: <https://product-selection.grundfos.com/product-detail.product-detail.html?freq=50&lang=FIN&productnumber=59640506&qcid=763198751>
- IPVM. 2014. 1985 Home Automation System. [Verkkosivu]. [Viitattu 10.3.2020]. Saatavana: <https://ipvm.com/forums/video-surveillance/topics/1985-home-automation-system>
- Kauppalehti. Ei päiväystä. Schneider Electric Finland Oy, Taloustiedot. [Verkkosivu]. [Viitattu 25.1.2020]. Saatavana: <https://www.kauppalehti.fi/yriytykset/yriytykset/schneider+electric+finland+oy/01149018>
- Kauppinen, A., Nummi, J. & Savola, T. 2010. Tekniikan viestintä. Helsinki: Edita Prima.
- Koulurakennus. Ei päiväystä. Lämpö, vesi ja ilmanvaihto 1960-luvun kouluissa. [Verkkosivu]. [Viitattu 15.1.2020]. Saatavana: <http://www.koulurakennus.fi/1960-luvun-koulu/talotekniikka>

- Koulurakennus. Ei päiväystä. Lämpö, vesi ja ilmanvaihto 1970-luvun kouluissa. [Verkkosivu]. [Viitattu 16.1.2020]. Saatavana: <http://www.koulurakennus.fi/1970-luvun-koulu/talotekniikka>
- Kuoppala, H., Parkkinen, J., Vastamäki, R. & Sinkkonen, I. 2006. Käytettävyyden psykologia. Helsinki: Edita Prima.
- Kuutti, W. 2003. Käytettävyys, suunnittelu ja arviointi. Helsinki; Talentum Media.
- Movetec. Ei päiväystä. Tuulettimet, puhaltimet, Dietz. [Verkkosivu]. [Viitattu 15.1.2020]. Saatavana: <https://www.movetec.fi/fi/tuotteet/moottorikaytot/ac-moottorit/161-tuotteet/moottorikaytot/puhaltimet>
- Nykänen, O. 2002. Toimivaa tekstiä. Opas tekniikasta kirjoittavalle. Helsinki: Tekniikan Akateemisten liitto.
- Orbem. 2013. Broadcasting House in the 1930s. [Verkkosivu]. [Viitattu 6.3.2020]. Saatavana: http://www.orbem.co.uk/bh32/bh32_sb.htm
- Piikkilä, V. 2012. ST-käsikirja 17 Rakennusautomaatiojärjestelmät. Espoo: Sähköinfo Oy.
- Piikkilä, V & Sahlstén, T. 2006. ST-käsikirja 21 Kiinteistöjen tiedonsiirtoväylät. Espoo; Sähköinfo Oy.
- Produal. Ei päiväystä. JVS 24. [Verkkosivu]. [Viitattu 15.1.2020]. Saatavana: http://www.produal.com/fi/shop/web_thermostats/sku-1110120
- Ranne, S. 2005. Kognitiivinen läpikäynti. Teoksessa Ovaska, S., Aula, A & Majaranta, P. Käytettävyystutkimusten menetelmät.
- Reddit. 2019. New House with 90's Automation. [Verkkosivu]. [Viitattu 10.3.2020]. Saatavana: https://www.reddit.com/r/homeautomation/comments/d6n9p2/new_house_with_90s_automation/
- Schneider Electric. Ei päiväystä. Kaikki tuotteet. [Verkkosivu]. [Viitattu 9.2.2020]. Saatavana: <https://www.se.com/fi/fi/all-products>
- Schneider Electric. Ei päiväystä. Kiinteistönhallinta. [Verkkosivu]. [Viitattu 6.3.2020]. Saatavana: <https://www.se.com/fi/fi/product-category/1200-kiinteist%C3%B6nhallinta/>
- Schneider Electric. Ei päiväystä. Palvelut. [Verkkosivu]. [Viitattu 10.2.2020]. Saatavana: <https://www.se.com/fi/fi/work/services/>

- Schneider Electric. Ei päiväystä. Yritys. [Verkkosivu]. [Viitattu 9.1.2020]. Saatavana: <https://www.se.com/fi/fi/about-us/company-profile/>
- Schneider Electric. Ei päiväystä. Yritysratkaisut. [Verkkosivu]. [Viitattu 11.2.2020]. Saatavana: <https://www.se.com/fi/fi/work/solutions/>
- Schneider Electric. 2018. EcoStruxure Building Operation. [Verkkosivu]. [Viitattu 11.1.2020]. Saatavana: <https://www.se.com/fi/fi/product-range-presentation/62111-ecostruxure™-building-operation/>
- Schneider Electric. 2019. Pressure Sensors. [Verkkosivu]. [Viitattu 10.1.2020.] Saatavana: <https://www.se.com/ww/en/product-range-presentation/65612-pressure-sensors/>
- Schneider Electric. 2020. Solenoid Valve: NSYCUP0110. [Verkkosivu]. [Viitattu 12.1.2020]. Saatavana: <https://www.se.com/ww/en/product/NSYCUSP0110/solenoid-valve-for-a-w-heat-exchangers-10000-to-15000w/>
- SFS-EN 82079-1. 2012. Käyttöohjeiden laatiminen. Jäsentäminen, sisältö ja esittäminen. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.
- Suomen automaatioseura. Ei päiväystä. Rakennusautomaatiojaos – BAFF. [Verkkosivu]. [Viitattu 3.3.2020]. Saatavana: <https://www.automatioseura.fi/sas/ja-ostot/rakennusautomaatio/>
- Suomela. Ei päiväystä. Älykäs lämmityksen etäohjaus mobiilisovelluksella. [Verkkosivu]. [Viitattu 9.3.2020]. Saatavana: <https://www.suomela.fi/lammityksen-etaohjaus-mobiilisovelluksella>
- Suomäki, J. & Vepsäläinen, S. 2013. Talotekniikan automaatio. 1. Painos. Helsinki: Kiinteistöalan kustannus Oy.
- Sähköpare. Ei päiväystä. Rakennusautomaatio. [Verkkosivu]. [Viitattu 3.3.2020]. Saatavana: <https://www.sahkopare.fi/rakennusautomaatio/>