



Open your mind. LUT.

Lappeenranta University of Technology

**SELVITYS ABB ABILITY™ EDCS -JÄRJESTELMÄN
KÄYTTÖKOHTEISTA JA KOHDERYHMISTÄ
ASIAKKAAN HYÖDYN KANNALTA**
**Determining applications and target groups for ABB
Ability™ EDCS from a customer's point of view**
Vaishnave Mohanathas

TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan teknillinen yliopisto
LUT School of Energy Systems
Sähkötekniikka

Vaishnave Mohanathas

Selvitys ABB Ability™ EDCS -järjestelmän käyttökohteista ja kohderyhmistä asiakkaan hyödyn kannalta

2018

Kandidaatintyö.
24 s.

Ohjaajat: DI Kari Karvonen, ABB Oy
Tekn. Pekka Heinonen, ABB Oy

Tarkastaja: TkT Mikko Kuisma, Lappeenrannan teknillinen yliopisto

Teollisuus 4.0 -aikakauden tuoman digimurroksen seurauksena ABB, automaatio- ja sähkövoimatekniikan teollisuuskonserni, pyrkii rakentamaan digitaalista tulevaisuutta, jossa yrityksen kehittämä ABB Ability™ -alusta on osa isompaa kokonaisuutta. ABB Ability™ EDCS (Electrical Distribution Control System) on puolestaan yksi ABB Ability™ -alustan tarjontaan kuuluvista valvontajärjestelmistä. Kyseinen järjestelmä on tarkoitettu kiinteistön seurannan helpottamiseen. Pilvipohjaisen rakenteen ansiosta ylläpitäjät pääsevät valvomaan sähkönjakelua ja seuraamaan sen suorituskykyä ajasta tai paikasta riippumatta. Monitoroinnin lisäksi järjestelmän kautta saadaan optimoitua kiinteistön toimintaa entistä tehokkaammaksi.

Tässä kandidaatintyössä tehdään ABB Oy:n Domestic Sales -yksikön tueksi selvitystä ja taustatutkimusta siitä, kenelle ja millaisiin kohteisiin ABB Ability™ EDCS -järjestelmää kannattaa tarjota. Näitä asioita tarkastellaan asiakkaan hyödyn kannalta eli kertomalla, mitä lisäarvoa järjestelmä tuottaa kunkin tyyppiseen kohteeseen ja kullekin asiakasryhmälle. Tutkimuksessa selvitetään myös tuotteen tarjoamia etuja taloudellisesta, ympäristöystävällisestä ja teknisestä näkökulmasta. Selvitykseen sisältyy myös tuotteen vertausta perinteisiin rakennusautomaatiojärjestelmiin ja markkinoiden vastaaviin tuotteisiin.

Aihetta tutkitaan pääasiassa ABB:n sisäisistä kokouksista ja koulutuksista kerätyn tiedon sekä jo olemassa olevan aineiston pohjalta. Etenkin ABB Oy:n ohjaajani Pekka Heinosen, teknisen asiantuntija Mikael Hietalan ja aluemyyntipäällikkö Tomas Lindströmin kanssa yhdessä työstämäni myyntiesitys on antanut tietämystä aiheesta. Lisäksi haastattelut myyntijohtaja Juha Alopaeuksen ja myynti-insinööri Mika Valtosen kanssa ovat tukeneet tutkimustyötä. Tutkimusmateriaaleihin sisältyy myös mm. esitteitä, manuaaleja, lehdistötiedotteita ja tapaustutkimuksia.

Tutkimustuloksista voidaan todeta, että ABB Ability™ EDCS -järjestelmän asiakaskohderyhmä koostuu kaupallisten kiinteistöjen ja julkisten rakennusten omistajista, ylläpitäjistä, konsulteista ja asentajista. Tapaustutkimusten perusteella tuotetta on käytetty teollisuuslaitoksissa tuotantoteollisuuden sekä energiantuotannon ja -jakelun aloilta.

ABSTRACT

Lappeenranta University of Technology
LUT School of Energy Systems
Electrical Engineering

Vaishnave Mohanathas

Determining applications and target groups for ABB Ability™ EDCS from a customer's point of view

2018

Bachelor's Thesis.

24 p.

Directors: M. Sc. Kari Karvonen, ABB Oy
Eng. Tech. Pekka Heinonen, ABB Oy

Examiner: Dr. Mikko Kuisma, Lappeenranta University of Technology

The fourth digital revolution, Industry 4.0, is emerging stronger than ever. The automation and electric power engineering industries' companies are constantly coming up with new solutions in order to conform to the revolutionization that's taking place. ABB is a pioneering industrial corporation, which also strives to build a digital future where the company's ABB Ability™ platform is a part of a bigger whole. The ABB Ability™ EDCS (Electrical Distribution Control System) is one of the solutions included in the ABB Ability™ platform. This system is intended to facilitate properties' monitoring. The cloud-based architecture allows plant owners to control the electricity distribution and monitor performance at any time from any location. In addition to monitoring, the system can optimize a property's operations to reach higher efficiency standards.

The objective for this Bachelor's Thesis is to carry out a background research of ABB Ability™ EDCS. The study will be carried out to support Finland's Domestic Sales at ABB Oy. Determining applications and target groups will give an idea on whom the system is worth offering to, and what value the system generates for each type of target. The study also includes comparison of the system to traditional building management systems and similar products on the market.

The topic is mainly researched on the information gathered from ABB's internal meetings, trainings and already existing material. Working on a sales presentation together with Pekka Heinonen, Mikael Hietala and Tomas Lindström, my colleagues from ABB Oy, also provided further knowledge in the subject. In addition to this, I interviewed our local sales director Juha Alopaeus and sales engineer Mika Valtonen to support the research work. Brochures, manuals, press releases and case studies were also used as research materials.

The results of the research indicate that the customer base of ABB Ability™ EDCS is made up of owners, administrators, consultants and installers of commercial real estate and public buildings. Based on the case studies, the product is suitable for uses in industrial plants from the manufacturing, energy production and distribution sectors.

SISÄLLYSLUETTELO

Alkusanat

Käytetyt merkinnät ja lyhenteet

1.	Johdanto.....	7
2.	järjestelmän yleiskuvaus.....	9
2.1	Sisäinen ratkaisu.....	10
2.2	Ulkoinen ratkaisu.....	11
3.	Kilpailuedut.....	12
3.1	Kilpailuedut käyttöönotossa.....	12
3.2	Kilpailuedut jatkuvassa käytössä.....	13
4.	Tapaustutkimukset.....	15
4.1	Vaasan kytkintehdas.....	15
4.2	CBV.....	16
4.3	DEWA.....	17
4.4	La Stamperia di Martinengo.....	17
5.	Tulokset ja pohdinta.....	18
5.1	Kohderyhmät.....	18
5.2	Käyttökohteet.....	19
6.	Yhteenveto.....	20
	Lähteet.....	22

Liitteet

ALKUSANAT

Kiitos Lappeenrannan teknillisen yliopiston professori Mikko Kuismalle sekä ABB Oy:n ohjaajilleni Pekka Heinoselle ja Kari Karvoselle siitä, että olette ohjanneet minua oikeaan suuntaan niin tässä kandidaatintyössä kuin laajemminkin urallani. Olette olleet merkittäviä tekijöitä kasvussani ja oman polkuni löytämisessä. Kiitos, että olette uskoneet minuun, antaneet eväät näkemysteni toteuttamiseen ja auttaneet rakentamaan kattavan perustan, josta on hyvä jatkaa kohti uusia seikkailuja.

Kiitos myös ABB Oy:n Mika Valtoselle ja Juha Alopaeukselle saamastani avusta.

“Champion the right to be yourself; dare to be different and to set your own pattern, live your own life, and follow your own star.” –Wilferd Peterson

KÄYTETYT MERKINNÄT JA LYHENTEET

BMS	Building Management System (Rakennusautomaatiojärjestelmä)
CAPEX	Capital Expenditure (Pääomakustannukset)
CBV	Consorzio di Bonifica Veronese (Vesiyhtiö Italiassa)
CO ₂	Carbonic Oxide (Hiilidioksidi)
DEWA	Dubai Electric & Water Authority (Sähkö- ja vesiyhtiö Dubaissa)
EDCS	Electrical Distribution Control System (Sähkönjakelun valvontajärjestelmä)
GPRS	General Packet Radio Service (Pakettikytkentäinen tiedonsiirtopalvelu)
IoT	Internet of Things (Esineiden Internet)
OPEX	Operating Expenditure (Käyttökustannukset)
TCP	Transmission Control Protocol (Tietoliikenneprotokolla)

1. JOHDANTO

Esineiden internetin (IoT) ansiosta minkä tyyppinen esine tahansa saadaan yhdistettyä internettiin. Esineistä tehdään älykkäitä kiinnittämällä niihin antureita, joiden avulla esineet pystyvät aistimaan ympäristöolosuhteitaan (Molano et al. 2017). Fyysisen ja virtuaalisen todellisuuden yhdistyminen mahdollistaa sen, että esineitä voi seurata mistä vain ja milloin tahansa. Esineiden internetillä on merkittävä rooli automaatiossa ja hallinnan helpottamisessa. Välitön datankeruu edistää myös tutkimus- ja kehitystyötä.

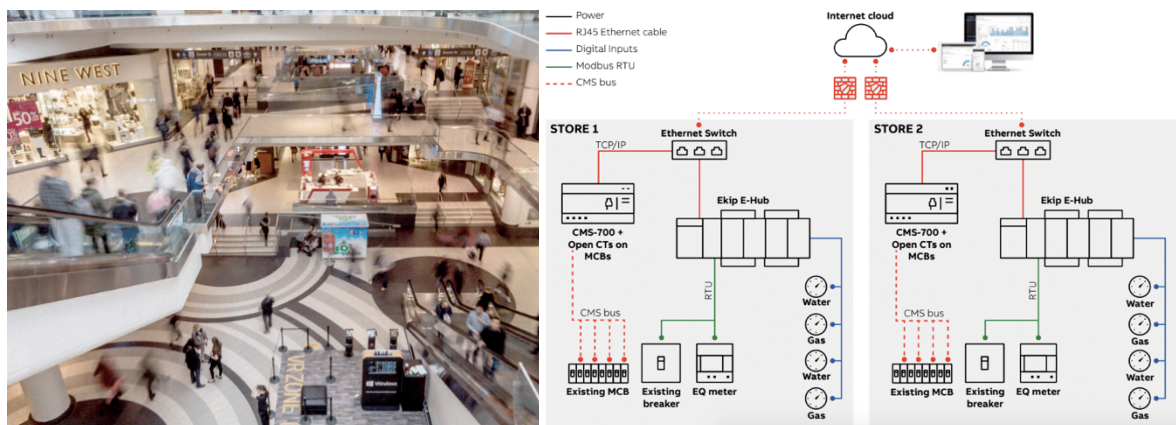
IoT-palveluissa hyödynnetään lähes poikkeuksetta pilvipohjaisia alustoja, sillä ne tarjoavat edullista laskentatehoa sekä varastointi- ja siirtokykyä. Pilvialustat ovat avanneet uuden digitaalisen aikakauden big datan, algoritmisen suorituskyvyn ja innovatiivisten työkalujen myötä. (Zysman et al. 2018)

Digimurroksen seurauksena myös ABB, automaatio- ja sähkövoimatekniikan teollisuuskonserni, pyrkii rakentamaan digitaalista tulevaisuutta, jossa yrityksen kehittämä ABB Ability™ -alusta on osa isompaa kokonaisuutta. ABB Ability™ -alustaa voidaan kuvailla yhtenäisenä, toimialarajoja ylittävänä ratkaisuna, jonka tavoitteena on edistää asiakkaiden kykyä innovoida ja kilpailla kehittyvillä teollisen digitalisaation markkinoilla. Alusta ulottuu laitteista ja verkon reunalta pilvipalveluihin asti. Sen tarjoamia digitaalisia ratkaisuja ovat:

1. Energian säästäminen, kuormanohjaus ja kysyntäjousto.
2. Sähkönsyötön varmistaminen.
3. Kunnossapito ja seuranta.
4. Valvonta ja ohjaus.

ABB Ability™ EDCS (Electrical Distribution Control System) on puolestaan yksi ABB Ability™ -alustan tarjontaan kuuluvista valvontajärjestelmistä. Kyseinen järjestelmä on tarkoitettu kiinteistön seurannan helpottamiseen. Pilvipohjaisen rakenteen ansiosta ylläpitäjät pääsevät valvomaan sähkönjakelua ja seuraamaan sen suorituskykyä ajasta tai paikasta riippumatta. Monitoroinnin lisäksi järjestelmän kautta saadaan optimoitua kiinteistön toimintaa entistä tehokkaammaksi.

Tyypillisiin käyttökohteisiin kuuluvat teolliset, julkiset ja kaupalliset rakennukset. Kuva 1.1 havainnollistaa sitä, miten ABB Ability™ EDCS -järjestelmä voitaisiin integroida ostoskeskukseen. Siellä järjestelmää voidaan hyödyntää esimerkiksi valaistuksen ja ilmastonvoinnin valvonnassa.



Kuva 1.1 Yhtenä ABB Ability™ EDCS -järjestelmän käyttökohteena voisi olla esimerkiksi ostoskeskus. Oikeanpuoleinen kaavio havainnollistaa sitä, miltä järjestelmän rakenne näyttäisi tällaisessa kohteessa. Järjestelmään kuuluu tyypillisesti itse ABB Ability™ EDCS -ohjelmiston lisäksi katkaisijoita, kytkimiä, tiedonsiirto- ja kommunikointimoduuleita, johdonsuojia, mittareita ja antureita. (ABB 2017b)

ABB Oy:n teollisuussektorin myyntijohtaja Juha Alopaeus kertoo 21.8.2018 pidetyssä haastattelussa, että odottamaton sähkökatkos ja teollisen prosessin pysähtyminen voi aiheuttaa suurta tuhoa erityisesti prosessiteollisuudessa, jossa on jatkuvatoimisia tuotantolinjoja tai vaarallisten aineiden, kuten kemikaalien ja sulan metallin käsittelyä. Epätarkoituksenmukaisen seisakin seurauksia voivat olla:

- paperilinjan katkeaminen ja uudelleenkäynnistys
- sulan metallin jähmettyminen
- suodattimien tuhoutuminen
- pumppujen ja putkistojen tukkeutuminen, jäätyminen tai kiteytyminen
- jäähdytysselementtien vaurioituminen
- kemikaalien ja kaasujen hallitsemattomat vuodot
- elintarvikkeiden ja lääkkeiden valmistuserän pilaantuminen

Kun puhutaan yksiköstä, jonka vuotuinen liikevaihto on n. 100 milj. €, voivat seisakin aiheuttamat tuotantotappiot voivat olla 100 000 - 3 milj. € päivässä. Laitteauriot ovat tyypillisesti muutaman 10 000 € suuruusluokkaa, mutta etenkin vaaralliset kemikaalit voivat aiheuttaa laitevaurioita jopa useiden miljoonien edestä.

Esimerkkinä vikatilanne suuressa petrokemian tehtaassa, jonka UPS-sähkönjakelussa olleen yksinkertaisen komponentin häiriö aiheutti ketjureaktion seurauksena seisakin. Kalliita savukaasusuodattimia tuhoutui, prosessilaitteita vaurioitui ja keskeneräisen prosessin aineet ja tuotteet pilaantuivat. Tuotantokatkos kesti useamman vuorokauden ja taloudellinen menetyks oli n. 4 milj. €. (Alopaeus 2018)

Taloudellisen menetyksen lisäksi seisakista voi koitua yhteiskunnallista ja ympäristön kannalta haitallista tuhoa. Hallitsematon pysähtyminen aiheuttaa yleensä henkilövaaran ja potentiaalisen riskin päästöjen vuotamiseksi ympäristöön. ABB Oy:n Robotics and Motions divisioonan varaosien myynti-insinööri Mika Valtonen kertoo 16.8.2018 pidetyssä haastattelussa, että pienenkin komponentin vika voi aiheuttaa suurta tuhoa. Ensin pitää selvittää mistä vika johtuu ja mikä komponentti on tarkalleen ottaen kyseessä. Seuraavaksi tilataan

tarvittava komponentti pikatoimituksella, jolloin tuotteen hinta voi olla moninkertainen. Lisäksi päälle tulee kuriiripalvelun ja asennuksen hinta. (Valtonen 2018)

ABB:n järjestelmä pyrkii ehkäisemään seisakkeja kriittisissä kohteissa monikerroksisen arkkitehtuurin avulla, käyttäen eri kriittisyystason kuormia. Jos ensimmäisen eli käyttötason kuormat lopettavat toiminnan, on varakuormia sisältäviä käyttötasoja vielä kaksi lisää.

Tämän työn tavoitteena on tehdä ABB Oy:n kotimaan myynnin ja markkinoinnin tueksi selvitystä ja taustatutkimusta siitä, kenelle ja millaisiin kohteisiin ABB Ability™ EDCS -järjestelmää kannattaa tarjota. Näitä asioita tarkastellaan asiakkaan hyödyn kannalta eli kertomalla, mitä lisäarvoa järjestelmä tuottaa kunkin tyyppiseen kohteeseen ja kullekin asiakasryhmälle. Tarkennuksena, että tämän työn tarkoituksena ei ole määritellä markkinointistrategioita, vaan tuottaa materiaalia tuotteen potentiaalisen markkina-alueen hahmottamiseen.

Tutkimuskysymyksiä ovat:

- Millaisiin kohteisiin ja sovelluksiin tuote sopii?
- Millaisille asiakkaille tuotetta on tyypillisesti myyty?
- Mitä lisäarvoa tuote voi tarjota kohteisiin ja asiakkaille?
- Miten tuote eroaa tyypillisestä rakennusautomaatiojärjestelmästä?

Aihetta tutkitaan pääasiassa ABB:n sisäisistä kokouksista ja koulutuksista kerätyn tiedon sekä jo olemassa olevan aineiston pohjalta. Etenkin ABB Oy:n ohjaajani Pekka Heinosen, teknisen asiantuntija Mikael Hietalan ja aluemyyntipäällikkö Tomas Lindströmin kanssa yhdessä työstämäni myyntiesitys on antanut tietämystä aiheesta. Lisäksi haastattelut myyntijohtaja Juha Alopaeuksen ja myynti-insinööri Mika Valtosen kanssa ovat tukeneet tutkimustyötä. Tutkimusmateriaaleihin sisältyy myös mm. esitteitä, manuaaleja, lehdistötiedotteita ja tapaustutkimuksia.

2. JÄRJESTELMÄN YLEISKUVAUS

ABB Ability™ EDCS on kiinteistön valvontaan, seurantaan ja toimintatehokkuuden optimointiin tarkoitettu järjestelmä. Se kytketään kiinteistöön joko katkaisijaan sisäänrakennettuna tai ulkoisena ratkaisuna eli erillisenä laitteena. Sopiva ratkaisu valitaan kiinteistön ominaisuuksien ja asiakkaan tarpeiden mukaan.

Pilvipohjaisia palveluita käytettäessä on otettava huomioon sen mukana tulevat tietoturvariskit. Toimiva tietoturva on varmistettava koko prosessin koko ketjusta, alkaen datankeruulähteestä ja jatkumalla muihin yhdistettyihin laitteisiin ja sovelluksiin (Abolhassan 2017). Verkkoyhteyden, infrastruktuurin ja käytetyn datakeskuksen luotettavuudella on myös merkitystä. Kaikki toiminnot näiden elementtien välillä on turvattava ilman, että palvelun käytöstä tulee loppukäyttäjälle liian vaivalloista. Tietoturvan tulisi olla älykästä, mutta silti helposti implementoitavaa.

Järjestelmän tietoturva on rakennettu yhdessä Microsoftin kanssa, joka on tietoturva-alan vahvimpia osajia. Microsoftin pilvi-infrastruktuurin kehitystyöhön on investoitu miljardien

dollareiden edestä (Microsoft 2016). Strateginen kumppanuus tuo lisäarvoa teollisuusasiakaiden kannalta, sillä molemmat yritykset ovat omistautuneita digitaalisen muutoksen edistämiseen.

ABB Ability™ EDCS -järjestelmän rakenne on suunniteltu alusta loppuun torjumaan mahdollisia hyökkäyksiä analysoiden jatkuvasti tietoturvariskien todennäköisyyttä. Järjestelmän tietoturvan pääpilariit perustuvat seuraaviin tekijöihin:

1. Käyttäjän henkilöllisyyden todistaminen MyABB-tilin kautta.
2. Enkryptoitu kommunikaatiokanava, joka toimii samalla periaatteella kuin verkkopankkiin kirjautuminen.
3. Yksityisyysuojat ja rajoitetut pääsyoikeudet.
4. Käyttäjien digitaalinen allekirjoitus ja käytettyjen laitteiden yksilölliset tunnisteet.

Tuotteen rakenne on yksinkertainen perinteiseen BMS- eli rakennusautomaatiojärjestelmään verrattuna, jonka ansiosta käyttöönotto ja ylläpito on helppoa. ABB Ability™ EDCS -järjestelmän taloudelliset ja tekniset hyödyt tyypilliseen BMS-järjestelmään verrattuna on esitetty taulukossa 2.1.

Taulukko 2.1. Arkkitehtuurien vertailua tyypillisen BMS- ja ABB Ability™ EDCS -järjestelmän välillä. (ABB 2018e)

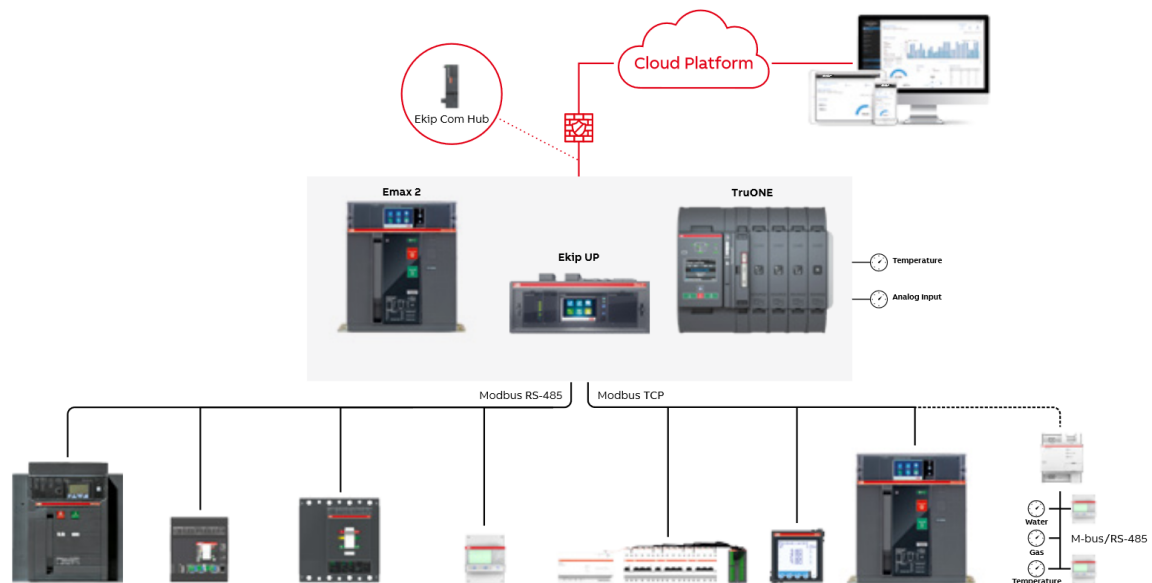
	Standardi BMS-järjestelmä	ABB Ability™ EDCS -järjestelmä
Datan saatavuus	Paikallinen verkkoyhteys	Pilviyhteys
Tietoturva	Datapalvelin rakennuksen sisällä	Enkryptoitu viestintäkanava
Väyläyhteydet	30	4
Skaalautuvuus	Matala	Korkea
Datan säilytys	Riippuu paikallisen infrastruktuurin tallennuskyvystä	Rajoittamaton
Ohjauslogiikka	Keskitetty	Hajautettu
Ohjelmointiin kuluva aika	3 kk	0 pvä
Konfiguraatioon kuluva aika	1 kk	1 pvä
Ohjelmoinnin kustannus	~ 20 000 €	0 €
Lisäpalvelun kustannus	~ 12 000 €	Päivittäminen ”premium”-pakettiin
Päivittämisen kustannus	15 € per laite + ohjelmiston uusiminen	0 €
Aurinkopaneeli-liitännän kustannukset	~ 8 800 €	0 €

2.1 Sisäinen ratkaisu

Sisäänrakennetussa ratkaisussa käytetään Emax 2 -katkaisijaa. Katkaisijan sisällä olevaan liitäntäkoteloon asennetaan Ekip Com Hub -kommunikointimoduuli, jonka avulla koko ko-

jeistoon saadaan pilviyhteys. Moduuli kerää dataa katkaisijasta ja siihen kytkettävistä laitteista joko Ekip Com Modbus RS-485 tai Ekip Com Modbus TCP -tiedonsiirtomoduulin välityksellä.

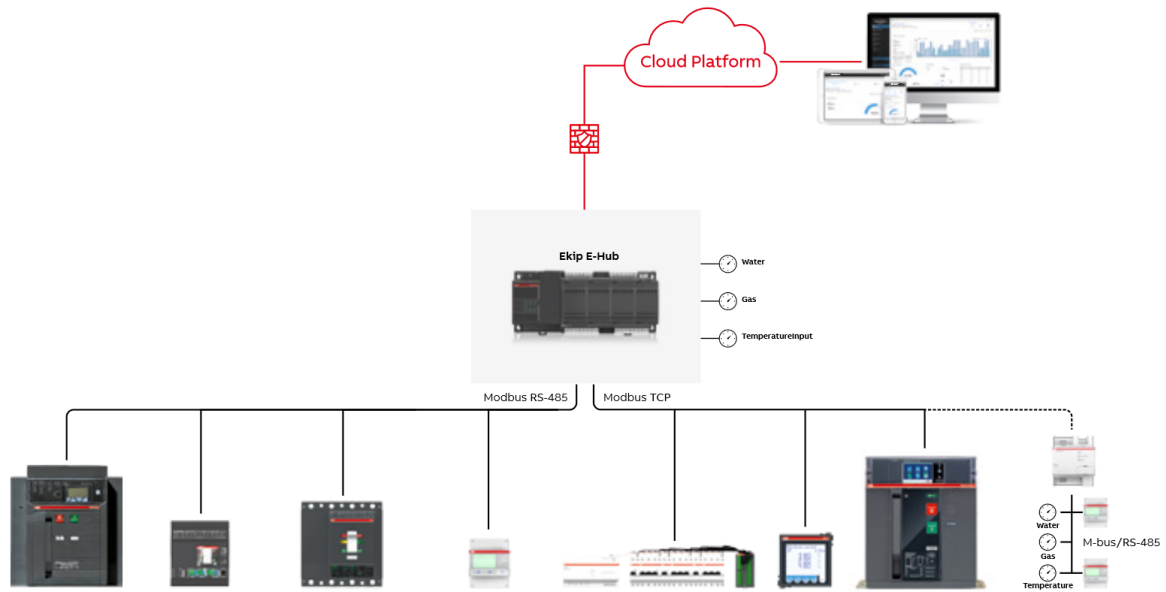
Käyttöönotto suoritetaan Ekip Connect -ohjelmalla, jossa on helposti konfiguroituvat yhteydet. Tämä konfiguraatio-ohjelma helpottaa laitteiden yhdistämistä ohjeistamalla käyttäjää vaihe kerrallaan. Automaattisen skannauksen ja lähes itsestään konfiguroituvien yhteyksien ansiosta kojeiston pilviyhteyden muodostamiseen vaaditaan käyttäjältä vain muutama manuaalinen toiminto, kuten IP-osoitteen ja Modbus-laitetunnuksen syöttäminen (ABB 2018a). Laitteiden asentaminen on hyvin pitkälti vain plug & play -yhdistämistä. Samalla periaatteella voidaan asiakkaan lisätoiveiden mukaan liittää järjestelmään ilma- ja kompaktikatkaisijoita, johdonsuojia sekä teho- ja energiamittareita.



Kuva 2.1 Sisäänrakennetussa ratkaisussa saadaan pilviyhteys aikaan käyttämällä katkaisijaa apuna. Kuvassa keskellä Emax 2 -katkaisija, johon on asennettu Ekip Com Hub -moduuli. Katkaisijan sijasta voidaan vaihtoehtoisesti käyttää Ekip UP -monitoimirelettä tai automaattista TruONE-syötönvaihtokytkintä. Liitäntäkoteloon asennettu moduuli kerää dataa katkaisijasta ja siihen kytkettävistä laitteista tiedonsiirtoprotokollan välityksellä. Ratkaisuun saa yhdistettyä käyttäjän lisätoiveiden mukaan ilma- ja kompaktikatkaisijoita, johdonsuojia sekä teho- ja energiamittareita. (ABB 2017a)

2.2 Ulkoinen ratkaisu

Ulkoisessa ratkaisussa on keskiössä Ekip E-Hub -kommunikointimoduuli. Muu laitteisto kytketään Ekip Com Modbus RS-485 tai Ekip Com Modbus TCP -tiedonsiirtomoduuleita käyttäen, samalla tavalla kuin sisäänrakennetussa ratkaisussa. Myös käyttöönotto viimeistellään Ekip Connect -ohjelmistolla. Ulkoiseen ratkaisuun voidaan yhdistää plug & play -menetelmää käyttäen ilma- ja kompaktikatkaisijoita, johdonsuojia, teho- ja energiamittareita sekä analogisia ja digitaalisia mittareita. Mittareilla saadaan seurattua ympäristöolosuhteita, kuten lämpötilaa, kosteutta ja kaasua. Lisäominaisuuksina tarjotaan myös moduuleja Wi-Fi tai GPRS-yhteyksiä varten. (ABB 2018a)



Kuva 2.2

Ulkoisessa ratkaisussa kojeistoon muodostetaan pilvivyhteys asentamalla Ekip E-Hub -kommunikointimoduulilla. Kuvassa keskellä Ekip E-Hub -kommunikointimoduuli, jossa on sisäänrakennettu Ekip Com Hub -moduuli. Muu laitteisto kytketään katkaisijaan Modbus RS-485 tai vaihtoehtoisesti Modbus TCP -tiedonsiirtomoduulia käyttäen. Sen lisäksi ratkaisuun saa kytkettyä antureita ympäristöolosuhteiden mittauksia varten. (ABB 2017a)

3. KILPAILUEDUT

3.1 Kilpailuedut käyttöönotossa

ABB Ability™ EDCS -järjestelmän rakenne poikkeaa huomattavasti markkinoiden vastaavista kilpailijoiden tuotteista. Ensinnäkin, katkaisijan hyödyntäminen kiinteistön sähköjohdon ja pilvipalvelimen yhdistämiseen on konsepti, jonka ABB on ottanut käyttöönsä markkinoiden ensimmäisenä (ABB 2018b). Katkaisija on suurten kiinteistöjen tärkeimpiä laitteita, kun on kyse turvallisuudesta. Vikatilanteen ilmetessä katkaisija suojaa koko kiinteistöä, mukaan lukien sen sisällä operoivia prosesseja ja ihmisiä. ABB Ability™ EDCS -järjestelmässä hyödynnetään Emax 2 -katkaisijaa, jonka avulla vältetään kalliilta lisälaitteilta ja monimutkaiselta ohjelmoinnilta käyttöönoton yhteydessä.

Taulukko 3.1. ABB Ability™ EDCS -järjestelmän vertailua markkinoilla olevien kilpailijoiden A, B ja C tuotteisiin kesällä 2018.

	ABB Ability™ EDCS	A	B	C
Katkaisijateknologia	X			
Microsoft Azure -tietoturva	X	X	X	X
Plug & play -rakenne	X	X	X	X
Saatavuus Suomessa	X		X	X
Ulkoisen johdotuksen tarpeettomuus	X	X		

Toisekseen, markkinoiden samankaltaisiin ratkaisuihin verrattuna ABB:n järjestelmällä on paljon yksinkertaisempi ja helppokäyttöisempi arkkitehtuuri katkaisijateknologian ja plug & play -rakenteen ansiosta. Koska ulkoista johdotusta tarvitaan vähemmän, voi kaapeleita olla jopa 60 % vähemmän. Kiinteistö saadaan yhdistettyä ABB Ability™ EDCS -järjestelmään ja pilveen nopeimmillaan 10 minuutissa. (ABB 2018c)

ABB Ability™ EDCS -järjestelmä muodostuu kaikessa kokonaisuudessaan laitteista, käyttöönototyökalusta ja palvelusta. Käyttöönottoon tarvitaan testi- ja koestuslaite Ekip T&P sekä Ekip Connect -ohjelma, jonka saa ladattua vapaasti ABB:n nettisivuilta. ABB Ability™ EDCS -lisenssi on ensimmäisen puolen vuoden ajan ilmainen. Tähän “freemium”-lisenssiin saa yhtä järjestelmää kohden korkeintaan 10 käyttäjätunnusta (ABB 2018d). Lisensseille on tarjolla erihintaisia paketteja, joiden hinta määräytyy käyttäjämäärän ja käyttöajan perusteella. Järjestelmä on ostettavissa ABB Marketplace™ -sivuston tai paikallisen myyntiorganisaation kautta.

3.2 Kilpailuedut jatkuvassa käytössä

Jatkuvassa käytössä ABB Ability™ EDCS -järjestelmällä saadaan minimoitua riski seisakiin ja maksimoitua toiminnan jatkuvuus. Pitkällä tähtäimellä järjestelmästä kertyy säästöä optimoidun energiankäytön sekä pienempien valvonta- ja huoltokustannuksien ansiosta. Arvioitu takaisinmaksuaika on yksi vuosi tai vähemmän (ABB 2018e).

ABB Ability™ EDCS -järjestelmän investoinnin takaisinmaksu voidaan laskea yhtälön 1 mukaisesti. Käsitteellä tarkoitetaan yleisesti aikaa vuosina, joiden kuluessa koko järjestelmän integroimiseen käytetyt hankintamenot saadaan maksettua takaisin investoinnilla saavutetuilla tuloilla tai menojen säästöillä.

$$Takaisinmaksuaika = \frac{\text{Hankintakustannukset (€)}}{\text{Investoinnilla saavutetut tulot tai säästöt } \left(\frac{\text{€}}{\text{vuosi}}\right)} \quad (1)$$

Kyseistä yhtälöä ei voida kuitenkaan pitää ABB Ability™ EDCS -järjestelmän investoinnin kannattavuuden mittarina, sillä se ei ota huomioon takaisinmaksuajan jälkeistä aikaa. Yhtälö ei huomioi myöskään mahdollisia korkokuluja tai laitteen jäännösarvoa. Kun korko otetaan huomioon, saadaan takaismaksuaika laskettua yhtälön 2 mukaisesti

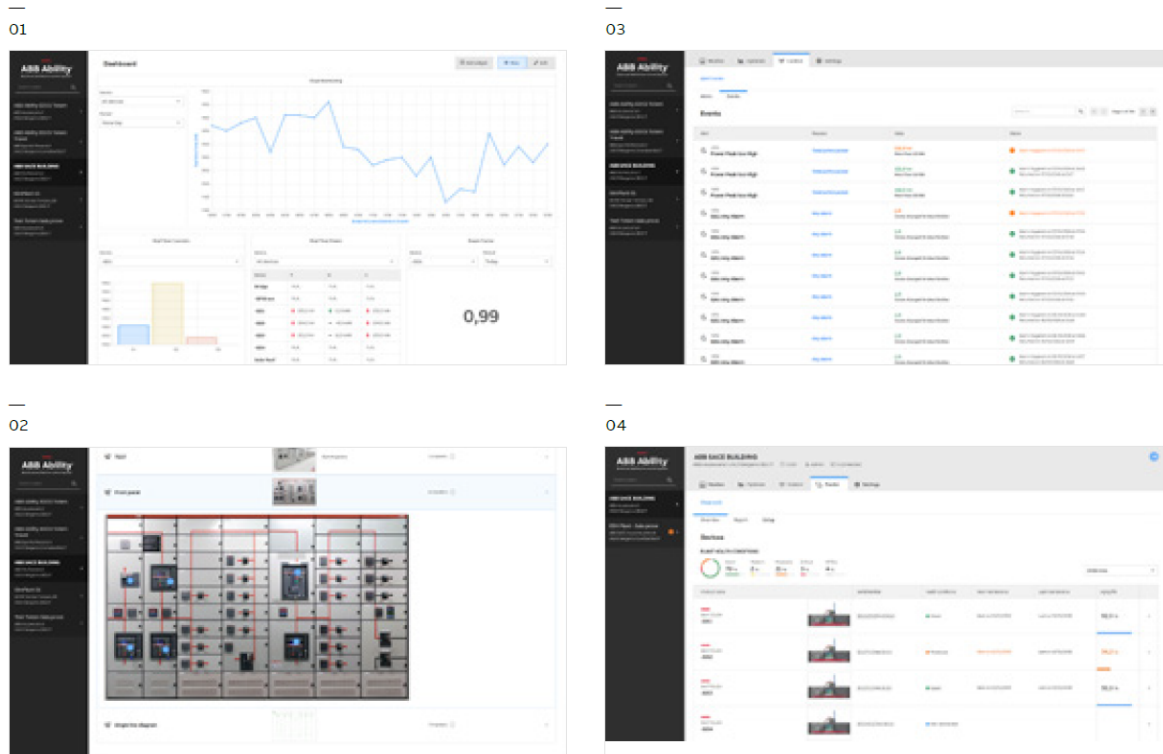
$$Takaisinmaksuaika = \frac{-\ln\left(\frac{1-H}{i-q}\right) - \ln(i)}{\ln(1+i)}, \quad (2)$$

jossa i on laskentakorkokanta, H investoinnin hankintakustannukset ja q investoinnilla saavutetut tulot. (Kainulainen 2015)

ABB Ability™ EDCS -järjestelmän ennakoivaa huoltoa voidaan verrata nykyaikaisiin IoT-ajatusta mallintaviin autoihin. Järjestelmän sisäinen diagnostiikka määrittelee itsestään, kuinka pian seuraavalle huollolle on tarvetta ja lähettää siitä suoraan ilmoituksen auton omistajalle ja huoltoyhtiölle. Näin asiakas voi ryhtyä ennaltaehkäiseviin toimiin tarpeeksi ajoissa.

Ennakoivan huollon analyysi pohjautuu erilaisten avaintekijöiden tulkintaan. Tällaisia tekijöitä ovat mm. katkaisijoiden käyttö- ja laukaisukerrat, nimellisvirrat, ylikuormitukset, taa-

juus sekä ympäristöolosuhteet, kuten kosteus, lämpötila ja korroosio (ABB 2018f). Huoltoennusteet ovat niin täsmällisiä, että järjestelmä pyrkii ajoittamaan ylläpitoa vain silloin, kun sille on todella tarvetta. Säännölliset, rutiininomaiset huoltojaksot ja tarpeettomat tarkastuskäynnit korvautuvat automaattisella ylläpidolla.



Kuva 3.2 Kuvankaappauksia ABB Ability™ EDCS-järjestelmän ohjelmistosta. Ensimmäisessä otoksessa näkyy energiankulutus, toisessa laitteiden kunto ja huollon tarpeet, kolmannessa kojeiston rakenne ja neljännessä yksityiskohtaiset spesifikaatiot kojeiston kustakin laitteesta. (ABB 2017b)

Ylläpidon tehostamisen lisäksi ABB Ability™ EDCS -järjestelmällä saadaan optimoitua kiinteistön suorituskyky. Järjestelmän toimintoihin kuuluu tiedonkeruu ja -vienti pilvipalveluun, huippuarvojen ja suorituskyvyn analysointi sekä automaattisten raporttien ajoittaminen. Analyysi kertoo tehon laatutiedot, kertoimet ja reaaliaikaisen tehontarpeen (ABB 2018g). Käyttäjät saavat täysin kattavan kuvan sähköjärjestelmänsä ja sen myötä vertailuarvot kannattavimpiin toimintatapoihin.

ABB Ability™ EDCS -järjestelmä vastaa asiakkaiden tarpeisiin tunnistamalla, missä kehitykselle on tilaa ja toteuttamalla strategiaa parempien tulosten saavuttamiseksi. Tehonhallintatoiminnolla saadaan määriteltyä toimiva strategia tehon huippuarvojen ohjaamiseen, energianhallintaan ja kysyntäjouston sovelluksiin. Oikeaa dataa analysoimalla ABB Ability™ EDCS tekee kiinteistön monitoroinnista ja analytiikan seurannasta sen verran yksinkertaista, että myös sen suuremmin asiaan perehtymätön käyttäjä pystyy lähestymään ja ymmärtämään sitä helposti.

Järjestelmän avulla voidaan seurata tehokertoimien kompensointia, energiantuotantoa ja -kulutusta sekä kustannusten jakautumista. Käyttäjä näkee yhdellä silmäyksellä kiinteistön sähköjakelun kaikki kuormitustiedot pääkeskuksesta aina pienimpään kulutushaaraan

saakka. ABB Ability™ EDCS -järjestelmä analysoi laajasta datavirrasta ainoastaan oleellisen tiedon, mikä yksinkertaistaa päätöksentekoa kannattavamman liiketoiminnan saavuttamiseksi.

Asiakkaat pystyvät halutessaan laatimaan omia teknisiä piirustuksia ja lataamaan haluamansa kuvia järjestelmään, jotka saadaan siten linkitettyä laitteisiin. Aivan kuten sosiaalisessa mediassa, voidaan tuotetusta aineistosta tehdä interaktiivista erilaisia tunnisteita ja merkkejä käyttämällä. Käyttäjät pystyvät seuraamaan laitteiden toimintatilan lisäksi laitteiden yleisiä tietoja, kuten sarjanumeroita, parametrisia arvoja ja ohjelmistoversioita (ABB 2018g). Kustakin laitteesta nähdään, milloin seuraava huolto kannattaa ajoittaa. Järjestelmästä löytyy myös suorat linkit ABB:n dokumentteihin, kuten käyttöoppaisiin ja teknisiin tuotetietoihin.

ABB Ability™ EDCS -järjestelmään integroitu hälytyskeskus helpottaa valvontaa. Asiakas voi räätälöidä hälytysten asetuksia haluamakseen. Tavallisesta poikkeavien olosuhteiden ilmetessä kiinteistössä, lähettää järjestelmä kaikille avainhenkilöille ilmoituksen (ABB 2018h). Näin kiinteistön ylläpitäjät ja huoltoinsinöörit saavat välittömästi tiedon vaarasta ja hätätoimenpiteet voidaan aloittaa heti.

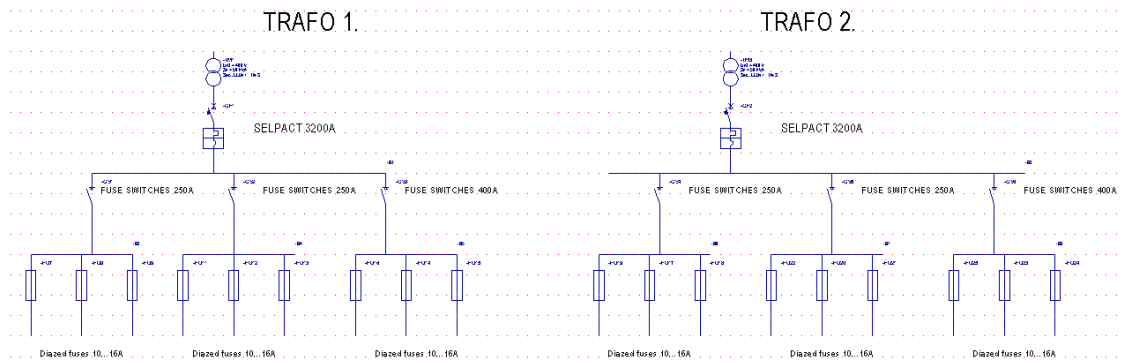
Ylläpitäjät voivat suorittaa diagnoosin kiinteistönsä terveydentilasta jopa etäältä, ajasta ja paikasta riippumatta. Kiinteistöstä kerääntyy tauotta dataa, jota järjestelmä analysoi reaaliaikaisesti (ABB 2018i). Keskeytymätön valvonta, epänormaalien olosuhteiden tunnistus ja ennakoivat toimenpiteet takaavat sen, että kiinteistö pysyy toiminnassa.

4. TAPAUSTUTKIMUKSET

Tapaustutkimukset on valittu siten, että ne kuvaisivat mahdollisimman laajasti erilaisia käyttökohteita. Lukuisista tapaustutkimuksista vain muutamasta löytyi kattavaa aineistoa, joka vaikutti myös juuri näiden tapausten valintaan. Tarkastelun kohteeksi valikoituivat teollisuuslaitokset tuotantoteollisuuden sekä energiantuotannon ja -jakelun aloilta.

4.1 Vaasan kytkintehdas

ABB:n kytkintehdas Vaasassa on ABB Ability™ EDCS -järjestelmän pilottikohde Suomessa ja sitä tullaan käyttämään jatkossa siihen, kun asiakkaille esitellään järjestelmän tarjoamia mahdollisuuksia. Tehtaan sähkönjakelua saneerataan, jolloin vanhat kojeistot saadaan lisälaitteiden avulla päivitettyä nykypäivän vaatimusten tasolle. Järjestelmän käyttöönoton yhteydessä pääkeskuksiin lisätään Ekip UP -monitoimireleitä ja EQ-energiamittareita. Molempien pääkeskusten olemassa olevat katkaisijat korvataan Emax 2 -katkaisijoilla. Alakeskuksiin asennetaan CMS-700-mittausyksiköitä. Näin voidaan koko sähkönjakelua valvoa, energiankulutusta seurata paremmin ja sen perusteella suunnitella mahdollisia energian säästökohteita ja -huoltoa.



Kuva 4.4 Piirros havainnollistaa Vaasan tehtaan kahta pääkeskusta, joihin asennetaan lisälaitteita ABB Ability™ EDCS -järjestelmän käyttöönoton yhteydessä. (ABB 2018n)



Kuva 4.5. Vasemmalla Vaasan kytkintehtaan jakelukeskus ja oikealla pääkeskus, jonka olemassa oleva katkaisija korvataan uudella Emax 2 -katkaisijalla.

4.2 CBV

Italialainen vesiyhtiö CBV (Consorzio di Bonifica Veronese) alkoi käyttämään ABB Ability™ EDCS -järjestelmää vähentääkseen ylläpitoaika ja -kustannuksia yhdessä laitoksistaan. Järjestelmän avulla CBV sai yhdistettyä Valpolicellassa sijaitsevan laitoksensa pilveen, mikä mahdollisti datan tarkastelun ja kiinteistön hallinnoinnin entistä helpommin. Ennen ABB Ability™ EDCS -järjestelmän käyttöönottoa, tuli kiinteistön ylläpitäjien tulla aina paikan päälle vikojen ilmetessä. Järjestelmän mahdollistaman etäyhteyden ansiosta ylläpitäjien ei tarvitse enää matkustaa kiinteistölle.

Datan saatavuus on auttanut CBV:tä yltämään korkeampiin energiatehokkuuden standardeihin. Sertifiointien ansiosta yritys on saanut 24 000 € edestä tukirahoja. CBV suunnittelee

laajentavansa ABB Ability™ EDCS -järjestelmän käyttöönottoa muihinkin laitoksiinsa, jolloin ylläpitokustannukset vähenisivät arviolta 30 % ja ylläpitoaika 40 %. (ABB 2017c)

Kyseisen laitoksen lisäksi CBV on yhdistänyt ABB Ability™ EDCS -järjestelmän yhteen vesivoimageneraattoreistaan. Kun data on saatavilla myös etäältä, on helpompaa varmistaa tehonlaatu ja seurata paljonko energiaa mikäkin laite tai kohde kuluttaa. Etäseurannan ansiosta ylläpitäjät voivat asettaa ja vastaanottaa hälytyksiä aina tavallisesta poikkeavien olosuhteiden ilmetessä. Käyttäjät pääsevät tarkastelemaan laitoksen dataa milloin ja mistä tahansa, oli käytössä sitten puhelin, tabletti tai tietokone.

ABB:n Electrification Products divisioonan johtaja Tarak Mehta kertoo: ”Olemme antaneet katkaisijoillemme silmät ja korvat. Nyt ne pystyvät tunnistamaan ja mittaamaan ympäristöstään hyödyllistä dataa. Tämä projekti on loistava esimerkki siitä, miten järjestelmämme voi tarjota asiakkaillemme ratkaisuja ylläpidon helpottamiseen ja kustannusten vähentämiseen.” (ABB 2017c)

4.3 DEWA

DEWA (Dubai Electric & Water Authority) on sähkö- ja vesiyhtiö Dubaissa, joka otti ABB Ability™ EDCS -järjestelmän käyttöönsä tehostaakseen ympärivuotista aurinkosähköenergian tuotantoa ja päästääkseen kaupungin asettamiin tavoitteisiin Smart Dubai -visioon liittyen. Tavoitteena on, että vuoteen 2020 mennessä 10 % kaupungin tuottamasta energiasta olisi peräisin uusiutuvista energianlähteistä, vuoteen 2030 mennessä 25 % ja vuoteen 2050 mennessä 75 %. (ABB 2018j)

Dubaissa sijaitsevaan Al Quoz -rakennuksen katolle on asennettu 1213 aurinkopaneelia, joiden kokonaisteho on 315 kW ja kokonaispinta-ala 3340 m². Näillä aurinkopaneeleilla saadaan tuotettua 497 000 kWh energiaa vuodessa, joka vastaa n. 50 kotitalouden vuosittaista sähkönkulutusta. (ABB 2018k)

ABB Ability™ EDCS -järjestelmä yhdistää aurinkopaneelit pilveen, joten DEWA:n analyttikkojen on helppo tutkia paneeleista kertynyttä dataa (2018b). Näin energiankulutukseen ja -tuotantoon voidaan kehittää parempia keinoja. Järjestelmä analysoi jatkuvasti tehon laatua, seuraten energiantuotannon ja -kysynnän huippuarvoja. Jatkuva diagnosointi auttaa maksimoimaan tuottavuuden, tehden ylläpidosta älykkäämpää ja helpompaa.

ABB Ability™ EDCS -järjestelmän käyttöönoton jälkeen hankkeesta on kertynyt vuoden sisällä 4 % säästöä projektin CAPEX-investoinneista ja sijoitetun pääoman tuottoaste on noussut huomattavasti (ABB 2018l). Samalla DEWA on päässyt lähemmäs kaupungin asettamia tavoitteita Smart Dubai -ajatusmallista. Al Quoz -hankkeeseen integroidun järjestelmää pidetään johtavana pilottina useassa eri hankkeessa, jotka ovat suunnitteilla Dubaissa.

Hankkeen investointikustannukset ovat n. 500 000 dollaria ja arvioitu takaisinmaksuaika on 5 vuotta (Gulf News 2017).

4.4 La Stamperia di Martinengo

La Stamperia di Martinengo on yksi muotimaailman suurimmista tekstiilin painotaloista. Yritys valitsi ABB Ability™ EDCS -ratkaisun Milanon vieressä sijaitsevan kiinteistönsä

päivittämiseen. Yritys ei halunnut luopua olemassa olevista laitteistaan, vaan kaipasi ratkaisua, jolla vanhat laitteet saataisiin päivitettyä.

ABB Ability™ EDCS saatiin integroitua kiinteistössä vallitsevaan sähköjärjestelmään käyttämällä Ekip UP -monitoimirelettä. Se tehostaa olemassa olevien kojeistojen ja katkaisijoiden suorituskykyä, joten sen ansiosta Martinengon painotalon kojeistojen ja kytkintaulujen sijalle ei tarvittu ostaa kokonaan uusia laitteita. Ekip UP on ollut ideaalinen ratkaisu Martinengon painotalon kaltaiselle vanhemmalle kiinteistöille, koska koko laitteiston uusimisen sijasta Ekip UP:n saa liitettyä olemassa olevaan laitteistoon. Datan keruu ja pilvilyhteys saadaan aikaan ilman erillisiä mittareita tai väyläyhteyksiä lähes itsestään konfiguroituvien väylien kautta.

Martinengon painotalo tuottaa yli 100 000 metriä kangasta päivittäin. ABB Ability™ EDCS -järjestelmän käyttöönoton päämääränä oli ajatus paremman energiankäytön strategiaan. Lisäksi tavoitteena oli kehittää infrastruktuuria älykkäämmäksi, kuitenkin korvaamatta kiinteistön alkuperäisiä kojeistoja ja katkaisijoita.

”Jokaisella investoinnilla täytyy olla järkevä perustelu. Tämän takia halusimme säilyttää vanhat katkaisijamme, jotka toimivat edelleen hyvin. Tahdoimme ratkaisun, joka ei vaatisi laitteiden korvaamista, vaan parantaisi olemassa olevien laitteiden suorituskykyä ja älykkyyttä”, kertoo La Stamperia di Martinengon toimitusjohtaja Fabio Ferrari.

Ekip UP -monitoimirele mittaa kiinteistön kaikki energiaparametrit ja siirtää keräämänsä datan pilveen häiritsemättä rakennuksen sisäisiä operaatioita. ABB Ability™ EDCS -järjestelmän ansiosta yritys saa välittömästi analytiikan kiinteistöstään, joka auttaa energiankäytön, hiilidioksidipäästöjen ja kustannusten vähentämisessä.

”ABB Ability™ EDCS -järjestelmä on antanut juuri sen, mitä kaipasimmekin. Se on edesauttanut meitä tekemään kiinteistöstämme älykkäämmän, jotta olemme voineet säästää energiankulutuksessa ja suunnitella paremman strategian CO₂-päästöjen vähentämiseen. Järjestelmän teknologia on auttanut meitä tekemään ympäristöystävällisempiä päätöksiä”, jatkaa Ferrari. (ABB 2018m)

5. TULOKSET JA POHDINTA

Tulokset on johdateltu tapaustutkimusten pohjalta. Ne on jaettu kahteen eri osaan, kohderyhmiin ja käyttökohteisiin. Tuloksista ilmenee, mitä lisäarvoa ABB Ability™ EDCS -järjestelmä tuottaa kunkin tyyppiseen kohteeseen ja kullekin asiakasryhmälle.

5.1 Kohderyhmät

Asiakkaat ympäri Eurooppaa, Lähi-itää ja Aasiaa ovat ottaneet ABB Ability™ EDCS -järjestelmän käyttöönsä. Asiakasryhmään kuuluu tehtaiden, prosessilaitosten ja erilaisten kaupallisten kiinteistöjen, kuten toimistojen, datakeskusten ja ostoskeskusten ylläpitäjät, konsultit, asentajat ja kiinteistöjen omistajat.

Kiinteistön ylläpitäjät hyötyvät ABB Ability™ EDCS -järjestelmästä energiatehokkuuden parantamisessa, ylläpidon helpottamisessa ja kustannusten vähentämisessä. Ylläpitäjät pys-

tyvät valvomaan kiinteistöään etäältä ja vastaanottamaan hälytyksiä epätavallisten olosuhteiden ilmetessä. Tämä mahdollistaa sen, että yksi ylläpitää voi valvoa useampaa kiinteistöä samanaikaisesti. Kunkin kiinteistön toimintaa voi seurata samasta näkymästä ja näin verrata niiden suorituskykyjä toisiinsa.

Konsultit saavat nostettua projektinsa lisäarvoa hyödyntämällä järjestelmän vakuuttamaa jatkuvaa toimintavarmuutta ja optimoitua suorituskykyä. ABB Ability™ EDCS -järjestelmä olisi luonteva ratkaisu konsulteille, koska heidän ei tarvitsisi kuluttaa aikaa käyttöönottoon ja sen suunnittelemiseen. Valmiiksi suunnitellut ostolistat erilaisiin käyttökohteisiin sisältävät pienen määrän tuotteita, jotka skaalautuvat helposti erilaisiin sovelluksiin. Järjestelmän käyttöönotto ei vaadi tarkkaa sommittelua, sillä toteuttaminen on suoraviivaista ja helppoa.

Asentajat säästävät huomattavasti aikaa ABB Ability™ EDCS -järjestelmällä perinteisiin ratkaisuihin verrattuna. Asentaminen on hyvin nopeaa ja yksinkertaista, eikä vaadi syvällistä osaamista tai perehtymistä järjestelmään.

Kiinteistöjen omistajat pääsevät toimimaan tietoisemmin ohjaamalla prosesseja kannattavammaksi järjestelmän tuoman tiedon myötä. Kiinteistön kaupallinen arvo nousee energiatehokkuuden parantuessa ja suorituskyvyn sertifikaattien lisääntyessä. Omistajat pystyvät myös tarvittaessa seuraamaan useampaa kiinteistöä samanaikaisesti ilman monimutkaisia lisäjärjestelyitä.

Asiakkaat voidaan jakaa segmentteihin teollisuudenalan perusteella. ABB Ability™ EDCS -järjestelmälle sopivia asiakassegmenttejä ovat erilaiset yritykset seuraavilta aloilta:

- Energiantuotanto ja -jakelu
- Elintarviketeollisuus
- Kaivosteollisuus
- Kaupalliset kiinteistöt
- Metalliteollisuus
- Sellu- ja paperiteollisuus
- Tuotantoteollisuus
- Vesi- ja jätevesihuoltamot
- Öljy-, kaasu- ja kemianteollisuus

5.2 Käyttökohteet

Suomessa ABB Ability™ EDCS -järjestelmää voitaisiin tarjota sellaisiin pien- ja keskikokoisiin kohteisiin, jotka ovat riippuvaisia kriittisestä sähköjakelusta. Tällaisia käyttökohteita ovat teollisuuden lisäksi julkiset ja kaupalliset rakennukset, esimerkiksi kauppaketjut, pankit ja tehtaat. Järjestelmä sopii kaikille asiakkaille, jotka haluavat päivittää kiinteistönsä vastaamaan nykypäivän kehittyneimpiä toimintamalleja sekä tehostamaan toimintaansa teknisestä, taloudellisesta ja ympäristöystävällisestä näkökulmasta. Käyttökohteet voidaan jakaa vielä tarkempiin ryhmiin taulukon 5.2 mukaisesti.

Taulukko 5.2. Järjestelmän käyttökohteiden luokittelu. (ABB 2018o)

Kiinteistöt	Julkiset rakennukset	Teollisuus
Toimistot	Koulut	Pien- ja keskisuuret tehtaot
Ostoskeskukset	Urheilukeskukset	Infrastruktuuri
Pankit	Sairaalat	Prosessilaitokset
Hotellit		Datakeskukset
Kauppaketjut		

Asiakkaan hyödyn kannalta järjestelmän yksi oleellisimmista toiminnoista on välitön pääsy kiinteistön dataan, joka on helposti saatavilla mistä ja milloin tahansa. Asiakas saa ilmoituksia ja hälytyksiä suoraan puhelimeen, tabletille tai tietokoneelle, kun ilmenee ennakoiva huoltotarve tai vaarallisia olosuhteita. Säännöllisesti ajoitetut raportit tekevät datan analysoinnista ja luettavuudesta ymmärrettävämpää. Energiankulutusta saadaan optimoitua erittelemällä kulutuksen eri lähteet ja huomioimalla säästömahdollisuudet.

Vaikka ABB Ability™ EDCS -järjestelmä sopii myös vanhojen kohteiden jo olemassa olevien kojeistojen päivittämiseen, ei sitä ole lähtökohtaisesti tarkoitettu monimutkaisiin rakennuksiin. Mitä monimutkaisempi rakennus on, sitä yksityiskohtaisemmin räätälöityjä ratkaisuja asiakkaat tarvitsisivat. Vanhoissa kohteissa on usein niin paljon haasteita, että uusiin kohteisiin keskittymisen olisi kaikista kannattavinta. Ekip UP -monitoimireleellä saataisiin periaatteessa integroitua järjestelmä myös vanhoihin kohteisiin. Riskinä ovat kuitenkin mahdolliset lisäkustannukset ja pidentynyt asennusaika.

Toisaalta ympäristöystävälliseltä kannalta ajatellen Ekip UP:n avulla voitaisiin välttyä siltä, että edelleen hyvin toimivia laitteita heitettäisiin turhaan pois. Monitoimirelettä käyttämällä saataisiin päivitettyä olemassa olevat laitteet, eikä niitä tarvitsisi turhaan korvata kokonaan uusilla tuotteilla. Jos arvaamattomia lisäkustannuksia ei ilmene, niin taloudellinen säästö on myös merkittävä.

6. YHTEENVETO

Tutkimustuloksista voidaan todeta, että ABB Ability™ EDCS -järjestelmän asiakaskohde-ryhmä koostuu kaupallisten kiinteistöjen ja julkisten rakennusten omistajista, ylläpitäjistä, konsulteista ja asentajista. Tapaustutkimusten perusteella tuotetta on käytetty teollisuuslaitoksissa tuotantoteollisuuden sekä energiantuotannon ja -jakelun aloilta.

Tuote tarjoaa näihin kohteisiin ratkaisun, jonka avulla saataisiin alennettua käyttökustannuksia, helpotettua valvontaa, tehostettua operaatioiden suorituskykyä, säästettyä energiankäyttöä, vähennettyä kasvihuonepäästöjä ja vältettyä tuotantokatkoksia.

ABB Ability™ EDCS -järjestelmä saadaan implementoitua sekä uusiin greenfield-projek-teihin että vanhoihin brownfield-kohteisiin. Asiakkaan hyödyn kannalta jälkimmäinen vaihtoehto tarkoittaisi, ettei olemassa olevia laitteita tarvitsisi korvata kokonaan uusilla laitteilla, vaan ne saataisiin päivitettyä käyttämällä järjestelmän tarjoamaa lisäosaa.

Tyypilliseen rakennusautomaatiojärjestelmään ja markkinoiden muihin samankaltaisiin ratkaisuihin verrattuna ABB Ability™ EDCS -järjestelmä eroaa siten, että se perustuu täysin

katkaisijateknologiaan. Lisäksi tuotteesta on pyritty rakentamaan mahdollisimman helposti käyttöönotettava automaattisen skannauksen ja lähes itsestään konfiguroituvien väyläyhteyksien avulla. Käyttöönotto on helppoa ohjeistavan Ekip Connect -käyttöönotto työkalun ansiosta, joten sen pystyy suorittamaan myös henkilö, joka ei omaa syvällistä osaamista.

Työssä pääasiassa käytetty ABB:n materiaali oli melko rajallista, eikä valmista aineistoa löytynyt kovinkaan monipuolisesti. Tieteellisen lähdemateriaalin vähäisyyden takia aineiston luotettavuuden arviointi oli ajoittain hankalaa. Tietoa oli niukasti saatavilla myös tapaustutkimusta tehdessä lukuisista yhteydenottoyrityksistä huolimatta.

Työ pyrittiin säilyttämään yksinkertaisena siten, että työssä käsitellyt aiheet pidettiin tarkoituksella yksinkertaisena menemättä liian syväälle. Näin aiheista pystyttiin rakentamaan yleiskuva, jota lukija voi lähestyä helposti. Mahdollisia lisätutkimuksen aiheita voisivat olla tuotteen syvällisempi ja teknisempi vertailu tyyppilliseen rakennusautomaatiojärjestelmään tai markkinoiden vastaaviin tuotteisiin. Lisäksi tulevaisuudessa tutkimusta voisi jatkaa asiakaskyselyn muodossa sitä mukaan, kun tuotetta otetaan laajemmin käyttöön.

LÄHTEET

ABB. (2017a). "ABB Ability™ Electrical Distribution Control System: Understanding power". [ABB:n esite]. Viitattu 28.7.2018. Saatavilla: <http://search.abb.com/library/Download.aspx?DocumentID=1SDC200061B0203&LanguageCode=en&DocumentPartId=&Action=Launch>

ABB. (2017b). "Give your buildings a new dimension". [ABB:n esite]. Viitattu 17.8.2018. Saatavilla: <http://search.abb.com/library/Download.aspx?DocumentID=1SDC007270B0201&LanguageCode=en&DocumentPartId=&Action=Launch>

ABB. (2017c). "ABB reduces operational costs of Italian water company with energy management solution by 30 percent". [ABB:n lehdistötiedote]. Viitattu 16.6.2018. Saatavilla: <https://new.abb.com/news/detail/1580/abb-reduces-operational-costs-of-italian-water-company-with-energy-management-solution-by-30-percent>

ABB. (2018a). "ABB Ability™ EDCS: How does it work?" [ABB:n WWW-sivut]. Viitattu 20.6.2018. Saatavilla osoitteesta: <https://new.abb.com/low-voltage/launches/abb-ability-edcs/overview/how>

ABB. (2018b). "ABB technology helps Dubai develop smart solar strategy". [ABB:n lehdistötiedote]. Viitattu 18.6.2018. Saatavilla osoitteesta: <http://inside.abb.com/cawp/seitp202/7EA235A2614A96D9C12581CC002A0F8C.aspx>

ABB. (2018c). "ABB Ability™ EDCS: Panel builders". [ABB:n WWW-sivut]. Viitattu 2.7.2018. Saatavilla osoitteesta: <https://new.abb.com/low-voltage/launches/abb-ability-edcs/benefits/panel-builders>

ABB. (2018d). "ABB Ability Marketplace™: EPPC Store". [ABB:n sisäinen opetusmateriaali]. Viitattu 20.7.2018. Saatavilla osoitteesta: <http://search.abb.com/library/Download.aspx?DocumentID=9AKK107046A5363&LanguageCode=en&DocumentPartId=&Action=Launch>

ABB. (2018e). "ABB Ability Nordic Meeting Follow-up". [ABB:n sisäinen kokous]. Järjestetty 26.6.2018 Skypen välityksellä.

ABB. (2018f). "New ABB digital maintenance manager cuts electrical saving costs and boosts reliability by up to 30 percent". [ABB:n WWW-sivut]. Viitattu 25.6.2018. Saatavilla: <http://inside.abb.com/cawp/seitp202/8F62EDD127E9EF9DC12582730041BAC7.aspx>

ABB. (2018g). "ABB Ability™ EDCS: Monitor". [ABB:n WWW-sivut]. Viitattu 20.6.2018. Saatavilla: <https://new.abb.com/low-voltage/launches/abb-ability-edcs/features/monitor>

ABB. (2018h). "ABB Ability™ EDCS: Control". [ABB:n WWW-sivut]. Viitattu 20.6.2018. Saatavilla: <https://new.abb.com/low-voltage/launches/abb-ability-edcs/features/control>

ABB. (2018i). ”ABB Ability™ EDCS: Facility managers”. [ABB:n WWW-sivut]. Viitattu 2.7.2018. Saatavilla: <https://new.abb.com/low-voltage/launches/abb-ability-edcs/benefits/facility-managers>

ABB. (2018j). ”ABB technology enables Dubai to develop smart solar strategy”. [ABB:n lehdistötiedote]. Viitattu 17.6.2018. Saatavilla: <http://www.abb.com/cawp/seitp202/a48046492147c7afc125822d0028f219.aspx>

ABB. (2018k). ”ABB Solar Rooftop Project”. [ABB:n video]. Viitattu 17.6.2018. Saatavilla: <https://new.abb.com/power-converters-inverters/solar/commercial-scale/315-kw-solar-rooftop>

ABB. (2018l). ”ABB Ability™ Electrical Distribution Control System”. [ABB:n esitelmä]. Viitattu 17.6.2018. Saatavilla: https://library.e.abb.com/public/52505ee9e9374d53882f58d974de0c33/ABB%20Ability%20EDCS_%20ext.pdf

ABB. (2018m). ”ABB’s Ekip Up helps fashion supplier introduce smarter power”. [ABB:n lehdistötiedote]. Viitattu 23.6.2018. Saatavilla: <http://www.abb.com/cawp/seitp202/90813EAA3E9ACAFAC12581ED00468683.aspx>

ABB. (2018n). ”Vaasa B&S factory EDCS pilot: Energymetering”. [ABB:n sisäinen esitelmä myyntikokouksesta].

ABB. (2018o). ”ABB Ability™ EDCS: Market applications”. [ABB:n WWW-sivut]. Viitattu 30.6.2018. Saatavilla: <https://new.abb.com/low-voltage/launches/abb-ability-edcs/applications/applications>

Abolhassan, F. (2017). ”Cyber Security. Simply. Make it Happen.” [Kirja]. Viitattu 2.8.2018. Saatavilla: <https://link-springer-com.ezproxy.cc.lut.fi/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-46529-6.pdf>

Alopaeus, J. (2018). ”Seisakkien aiheuttamat riskit”. [Haastattelu]. Helsingissä 21.8.2018.

Gulf News. (2017). ”Private rooftop solar power system opened in Al Quoz”. [Gulf News:n WWW-sivut]. Viitattu 24.6.2018. Saatavilla: <https://gulfnews.com/news/uae/society/private-rooftop-solar-power-system-opened-in-al-quoz-1.1966641>

Kainulainen, R. (2015). ”Älykäs pienjänniteverkko”. [Diplomityö]. Viitattu 26.8.2018. Saatavilla: <https://docplayer.fi/9749275-Diplomityo-riina-kainulainen.html>

Microsoft. (2016). ”ABB and Microsoft partner to drive digital industrial transformation”. [Microsoftin lehdistötiedote]. Viitattu 27.8.2018. Saatavilla osoitteesta: <https://news.microsoft.com/2016/10/03/abb-and-microsoft-partner-to-drive-digital-industrial-transformation/>

Molano, J. I. R., Lovelle, J. M. C., Montenegro, C. E., Granados, J. J. R., Crespo, R. G. (2017). ”Metamodel for integration of Internet of Things, Social Networks, the Cloud and Industry 4.0”. [Artikkeli] Viitattu 22.7.2018. Saatavilla: <https://link-springer-com.ezproxy.cc.lut.fi/content/pdf/10.1007%2Fs12652-017-0469-5.pdf>

Valtonen, M. (2018). ”Komponenttivikojen aiheuttamat vauriot”. [Haastattelu]. Helsingissä 16.8.2018.

Zysman, J., Kenney M. (2018). "The Next Phase in the Digital Revolution: Intelligent Tools, Platforms, Growth, Employment". [Artikkeli]. Viitattu 24.7.2018. Saatavilla: http://delivery.acm.org/10.1145/3180000/3173550/p54-zysman.pdf?ip=80.254.154.105&id=3173550&acc=OPEN&key=4D4702B0C3E38B35%2E4D4702B0C3E38B35%2E6D218144511F3437&_acm_=1535379179_0c803f3dcd6bc96ff0700a4d2e2919