



Kim Knutas

# Mobiilisovelluksen kehittäminen Siemens LOGO! -logiikkaoh- jaimelle, heinänsyöttöautomaattiin

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tieto- ja viestintätekniiikan tutkinto-ohjelma

Insinöörityö

2.2.2024

## Tiivistelmä

Tekijä:	Kim Knutas
Otsikko:	Mobiilisovelluksen kehittäminen Siemens LOGO! -logiikkaohjaimelle, heinänsyöttöautomaattiin
Sivumäärä:	50 sivua + 4 liitettä
Aika:	2.2.2024
Tutkinto:	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Tieto- ja viestintätekniikan tutkinto-ohjelma
Ammatillinen pääaine:	Tieto- ja viestintätekniikka
Ohjaajat:	Vastuuohjaaja Janne Salonen

---

Opinnäytetyö suoritettiin Horse Haytec Oy:lle ja sen keskiössä oli Haymatic® heinänsyöttöautomaatti, joka on heidän oman tuotekehityksensä tulosta. Työn päätavoitteena oli luoda mobiilisovellus, jonka avulla käyttäjä voi säätää automaatin ohjaustietoja.

Heinänsyöttöautomaatissa käytetään Siemens LOGO! -logiikkaohjainta, jonka käyttöliittymä saattaa olla haastava henkilölle, joka siihen ei ole perehtynyt. Tästä huolimatta logiikkaohjain mahdollistaa verkkoyhteyden, sekä mahdollisuuden etäältä suoritettaviin parametrien muutoksiin joihin opinnäytetyössä perehdytään ja joita mobiilisovellus hyödyntää.

Heinänsyöttöautomaatti toimii ohjelmalogiikkaan määritetyillä kellonajoilla, jotka määritellään viikkokalenteriin. Käyttäjä voi asettaa aikaikkunoita, joiden pohjalta automaatti avaa ovia, sekä viiveitä, kuinka kauan ovet ovat auki.

Opinnäytetyön tuloksena syntyi HaytecMobile -niminen mobiilisovellus, joka on saatavilla Android ja iOS -matkapuhelimille. Mobiilisovellus tarjoaa käyttäjälle mahdollisuuden muokata aikaohjelmien parametrejä helpommin, sekä etäältä.

Opinnäytetyössä syvennyttiin myös logiikkaohjaimen integrointiin AWS pilvipalveluun, tietojen välittämiseen palveluiden välillä sekä annettiin ohjeet palvelun käyttöön-ottoon ja sen toimintaan. Tämä kaikki oli perustana mobiilisovelluksen kehittämiseksi, joka tarjoaa käyttäjälle paremman käyttökokemuksen Haymatic® heinänsyöttöautomaatin ohjaamiseksi.

Avainsanat: Siemens LOGO!, logiikkaohjain, AWS, IoT

---

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

## Abstract

Author: Kim Knutas  
Title: Development of mobile application for Siemens LOGO!-  
PLC to hay feeding automat  
Number of Pages: 50 pages + 4 appendices  
Date: 2 February 2024

Degree: Bachelor of Engineering  
Degree Programme: Information and Communication Technology degree programme  
Professional Major: Information and Communication Technology

Supervisors: Janne Salonen, Principal Lecturer

---

This thesis was done for Horse Haytec Oy and its focus was the Haymatic® automatic hay feeder for horses, which is the result of Horse Haytec Oy's own product development. The main goal for the work was to create a mobile application that allows the user to adjust the logic program parameters of the machine.

The hay feeder uses Siemens LOGO! PLC which user interface may be challenging for a person who is not familiar with it. In spite of this, the logic controller enables a network connection, as well as the possibility of remotely changing a parameter, which are introduced in the thesis and which the mobile application utilizes.

The automatic hay feeder works at the times defined in the program logic, which are defined in a weekly calendar. The user can set time windows based on which the hay feeding doors are opened, as well as delays for how long they are open.

As a result of the thesis, a mobile application called HaytecMobile was born, which is available for Android and iOS mobile phones. The mobile application offers the user the possibility to modify time program parameters more easily and remotely.

The thesis also delved into the integration of the logic controller into the AWS cloud service, the transfer of data between services and instructions were given for the implementation of the service and its operation. This was all the basis for the development of a mobile application that offers the user a better experience for controlling the Haymatic® hay feeder.

Keywords: Siemens LOGO!, PLC, AWS, IoT

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Haymatic® heinänsyöttöautomaatti	2
3	Siemens Logo! -logiikkaohjain	4
3.1	Mikä on ohjelmitava logiikkaohjain	10
4	Siemens Cloud	11
4.1	Siemens Soft Comfort	12
5	Amazon Web Services	13
5.1	IAM	14
5.2	IoT Core	14
6	Verkkoyhteyden määrittäminen Siemens Logo! -logiikkaohjaimelle	16
7	Siemens LOGO! -logiikkaohjaimen liittäminen AWS IoT Core palveluun	18
7.1	Lähetettävien tietojen lisääminen logiikkaohjelmaan	18
7.2	Logiikkaohjelma ja lohkon asettaminen muuttujaksi	20
7.3	Tietojen muuttaminen MQTT sanomalla	29
8	Taustajärjestelmän luominen mobiilisovellusta varten	31
8.1	Laravel sovelluskehys ja MVC arkkitehtuuri	32
8.2	Käyttäjät	33
8.3	Käyttäjryhmät	33
8.4	Asiakasyritykset	34
8.5	Logiikkaohjaimen tietojen päivitys AWS IoT Core palvelun avulla	35
8.6	Logiikkaohjaimen tietojen haku AWS IoT Core palvelun avulla	36
9	Mobiilisovelluksen luominen ja yhdistäminen taustajärjestelmään	37
9.1	.NET MAUI sovelluskehys	37
9.2	Käyttäjän kirjautuminen	38
9.3	Heinänsyöttöautomaatit sekä automaatin tietojen haku ja päivitys	41

9.4	Käyttäjäprofiilin muokkaaminen	42
10	Mobiilisovelluksen käyttöönotto	42
10.1	Varmenteet	43
10.2	Sovellustunniste	44
10.3	Profiili	44
10.4	Sovelluksen määrittäminen App Store Connect	45
10.5	Sovelluksen paketointi ja lähettäminen Appllelle	45
11	Pohdinta	47
	Lähteet	49

#### Liitteet

Liite 1: AWS (Amazon Web Services) rekisteröityminen ja kirjautuminen

Liite 2: AWS IAM käyttöönotto ja käyttäjän luominen IoT Core palvelua varten

Liite 3: Mobiiliapplikaation käyttöohje

Liite 4: Uuden heinäautomaatin lisääminen palveluun

## Lyhenteet

- AWS:** *Amazon Web Services*. Pilvipalvelualusta joka tarjoaa palvelinresursseja sekä taustajärjestelmän Siemens Cloud palvelulle.
- CSR:** *Certificate Signing Request*. Allekirjoitetun varmenteen pyyntö.
- CSV:** *Comma Separated Values*: Yksinkertainen ja yleisesti käytetty tekstipohjainen tiedostomuoto taulukko datan tallentamiseen.
- DHCP:** *Dynamic Host Configuration Protocol*. Verkkoprotokolla, jonka tehtävänä on jakaa IP-osoitteita verkkoon kytketyille laitteille.
- GDPR:** *General Data Protection Regulation*. EU:n yleinen tietosuojasetus 2016 / 679.
- IAM:** *Identity and Access Management*. Henkilöiden- ja pääsynhallinta eri resursseihin organisaatiossa.
- IoT:** *Internet Of Things*. Asioiden internet. Verkottuneiden laitteiden muodostama järjestelmä.
- I/O:** *Input/Output*. Input ja Output moduulit vastaavat tietojen lukemisesta ja ohjaamisesta. Voivat olla digitaalisia tai analogisia.
- JSON:** *JavaScript Object Notation*. Kevyt ja tekstipohjainen tiedonvaihtomuoto, joka on helposti luettava ja kirjoitettava sekä ohjelmistojen että ihmisten ymmärrettäväksi.
- MAUI:** *Multi-platform App UI*. Microsoftin monialustainen sovelluskehys yhden koodipohjan käyttämiseksi useissa eri käyttöjärjestelmissä.
- MQTT:** *Message Queuing Telemetry Transport*. Kevyt ja tehokas viestinvälitysprotokolla.

PLC: *Programmable Logic Controller*. Ohjelmoitava logiikkaohjain, jota käytetään automaatioprosessien ohjauksessa.

Thing: Yksittäinen laite, joka on liitetty AWS IoT Core- palveluun.

XAML: *eXtensible Application Markup Language*. Merkintäkieli, joka mahdollistaa käyttöliittymän määrittämisen XML-pohjaisesti.

## 1 Johdanto

Horse Haytec Oy valmistaa sekä myy Haymatic® heinänsyöttöautomaatteja, joissa automaatin seinien liikkeet ajoitetaan ohjelmoitujen aikataulujen mukaan käyttäen Siemens Logo- logiikkaohjainta.

Opinnäytetyön tarkoituksena on vastata heinänsyöttöautomaattien loppuasiakaiden tarpeisiin kehittämällä innovatiivinen lähestymistapa heinänsyöttöautomaattien ohjelmalogiikan parametrien muuttamiseen sekä toiminnassa olevan logiikan seurantaan, kehittämällä mobiilisovellus, jolla heinänsyöttöautomaatin parametrien muutokset voidaan suorittaa helposti etänä.

Opinnäytetyön keskeiset vaiheet sisältävät Siemens Logo- laitteeseen tutustumisen, AWS pilvipalveluympäristön pystyttämisen sekä verkkoyhteyden lisäämisen Siemens LOGO!- logiikkaohjaimelle ja laitteen yhdistämisen AWS pilvipalveluympäristöön. Lopuksi luodaan taustajärjestelmä ja mobiilisovellus, jolla voidaan seurata ja muuttaa Siemens LOGO!- logiikkaohjaimen ohjelman parametreja.

Horse Haytec Oy esittelee mobiilisovelluksen osana tulevaa tuotevalikoimaansa Göteborgissa järjestettävillä Eurohorse 2024 -messuilla, jotka järjestetään 22.-25.2.2024 Göteborgissa, Ruotsissa.



## 2 Haymatic® heinäsyöttöautomaatti

Haymatic® heinäsyöttöautomaatin tarina sai alkunsa perheen intohimosta hevosharrastukseen. Kun perheen hevoset osoittivat erilaisia tarpeita ruokinnan suhteen, syntyi tarve löytää ratkaisu, joka sopisi kaikille nelijalkaisille perheenjäsenille. (Horse Haytec Oy verkkosivut 2024).

Hevosten vaatimuksiin ja omiin vahvuuksiin perustuen perhe päätti yhdistää 30 vuoden kokemuksensa koneenrakennusosaamisensa ja hevosten parissa toimimisesta, josta syntyi uusi, innovatiivinen ratkaisu hevosten syöttämiseen.

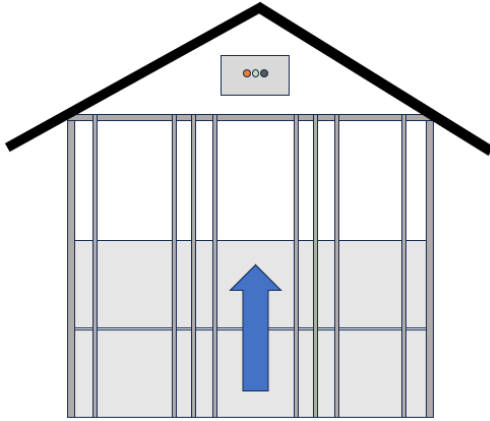
Näin syntyi Haymatic® heinäsyöttöautomaatti – automatisoitu ratkaisu hevosten ruokintaan.

Perheen omat kokemukset talliarjen helpottumisesta sai heidät vakuuttuneeksi siitä, että tämä ratkaisu voisi hyödyttää myös muita hevosharrastajia ja näin idea kasvoi tuotteeksi hevosystävälle ympäri maailman.

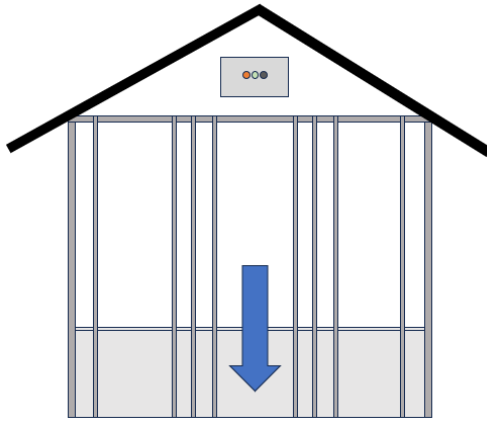
”Lähtökohtanamme on ollut hevosten luontaisten tarpeiden ymmärtäminen, käyttäjien turvallisuus sekä oman vapaa ajan lisääntyminen, joka vapautuu automatisoinnin ”lisätuotteena”. Kaikki hevosihmiset tietävät heinäruokinnan suuren ajankäytön arjessaan sekä toisaalta hevosen tarpeet säännöllisiin ruokintaväleihin.” (Horse Haytec Oy verkkosivut 2024).

Haymatic® heinäsyöttöautomaatti täytetään heinäpaalilla ja sisältää valitun määrän (yksi, kaksi, kolme tai neljä) ylösnousevaa seinämää, joita lasketaan ja nostetaan logiikkaohjaimelle asetetun aikataulun mukaisesti.

Seinämien perusasento on yläasennossa, jolloin syöttö on estetty.



Kuva 1 Haymatic® perusasento, seinämät nostettu



Kuva 2 Haymatic® syöttöasento, seinämät laskettu



Kuva 3 Seinämät laskettu ja hevoset syömässä (Horse Haytec Oy)

### 3 Siemens Logo! -logiikkaohjain

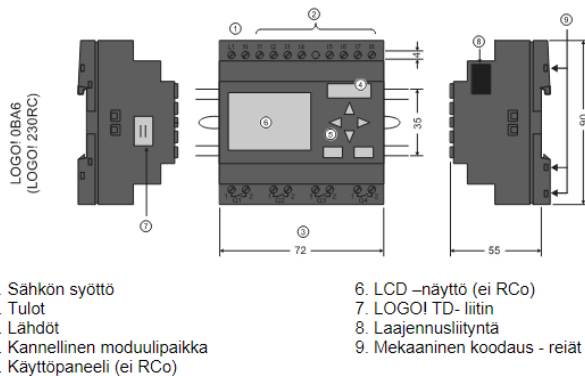
”LOGO! on monipuolinen ja kompakti logiikkaohjain, jonka avulla voit ratkaista lukuisia automaatiotehtäviä. Lisämoduulit ja laaja valikoima viestintävaihtoehtoja tekevät LOGO!:sta vakuuttavan ratkaisun lähes kaikkiin mahdollisiin soveluksiin. LOGO! on kompakti, älykäs, joustava - ja nyt mukana jopa suora yhteys pilveen.” (Siemens Logo verkkosivut 2024).



Kuva 4 Siemens LOGO! 230C logiikkaohjain (Siemens Oy)

Työssä käytetään Siemens LOGO! 230RC mallia, joka on 230 voltin jännitteellä toimiva DIN-kiskoon kiinnitettävä logiikkaohjain. Se sisältää näytön, 8 digitaalista sisääntuloa sekä 4 (rele/transistori) ulostuloa.

Siemens LOGO! logiikkaohjaimen keskusyksikköä on saatavilla kahdella eri jänniteluokalla (luokka 1  $\leq 24$  V ja luokka 2  $\geq 230$  V) sekä näytöllisenä (Basic) tai ilman näyttöä (Pure).



Kuva 5 LOGO! 230RC logiikkaohjaimen liitännät (Siemens Oy)

Siemens LOGO! on modulaarisesti laajennettavissa käsittelemään 24 digitaalista sisääntuloa, 20 digitaalista ulostuloa, 8 analogista sisääntuloa sekä 8 analogista ulostuloa. Keskusyksikkövaihtoehdot sekä lisälaajennusmoduulit kuvattu taulukossa 1. Digitaali- ja analogiamoduulit vievät tilaa 2 tai 4 yksikköä (MY).

Taulukko 1. Siemens LOGO! logiikkaohjaimen keskusyksiköt sekä laajennusmoduulit

Versio	Nimi	Tuotenumero
Keskusyksikkö (Basic)	LOGO! 12/24RC	6ED1052-1MD00-0BA6
	LOGO! 12/24RCE	6ED1052-1MD00-0BA7
	LOGO! 24	6ED1052-1CC00-0BA6
	LOGO! 24C	6ED1052-1CC01-0BA6
	LOGO! 24RC (AC/DC)	6ED1052-1HB00-0BA6
	LOGO! 230RC (AC/DC)	6ED1052-1FB00-0BA6
	LOGO! 230RCE (AC/DC)	6ED1052-1FB00-0BA7
Keskusyksikkö ilman näyttöä (Pure)	LOGO! 12/24RC <sub>o</sub>	6ED1052-2MD00-0BA6
	LOGO! 24 <sub>o</sub>	6ED1052-2CC00-0BA6
	LOGO! 24C <sub>o</sub>	6ED1052-2CC01-0BA6
	LOGO! 24RC <sub>o</sub> (AC/DC)	6ED1052-2HB00-0BA6
	LOGO! 230RC <sub>o</sub> (AC/DC)	6ED1052-2FB00-0BA6
Digitaalimoduulit	LOGO! DM 8 12/24R	6ED1055-1MB00-0BA1
	LOGO! DM 8 24	6ED1055-1CB00-0BA0
	LOGO! DM 8 24R	6ED1055-1HB00-0BA0
	LOGO! DM 8 230R	6ED1055-1FB00-0BA1
	LOGO! DM 16 24	6ED1055-1CB10-0BA0
	LOGO! DM 16 24R	6ED1055-1NB10-0BA0
	LOGO! DM 16 230R	6ED1055-1FB10-0BA0
Analogiamoduulit	LOGO! AM 2	6ED1055-1MA00-0BA0
	LOGO! AM 2 PT100	6ED1055-1MD00-0BA0
	LOGO! AM2 RTD	6ED1055-1MD00-0BA1
	LOGO! AM 2 AQ (0...10V, 0/4...20mA)	6ED1055-1MM00-0BA1

Kommunikointi- moduulit	CM EIB/KNX CM AS Interface	6BK1700-0BA00-0AA1 3RK1400-0CE10-0AA2
Ulkoinen näyt- tömoduuli	LOGO! TD	6ED1055-4MH00-0BA0
Ohjelmointiohjelma	LOGO! Soft Comfort	6ED1058-0BA02-0YA1
Muistikortti	LOGO! MemoryCard SIMATIC MemoryCard (2M) SIMATIC MemoryCard (24M)	6ED1 056-1DA00-0BA0 6ES7954-8LB00-0AA0 6ES7954-8LF00-0AA0
Paristokortti	LOGO! Battery Card	6ED1056-6XA00-0BA0
Yhdistetty muisti- /paristokortti	LOGO! Combined Memory/Battery Card	6ED1056-7DA00-0BA0
Kontaktori	LOGO! Contact 24 V LOGO! Contact 230 V	6ED1057-4CA00-0AA0 6ED1057-4EA00-0AA0
Virtalähde	LOGO! Power 12V/1,9A LOGO! Power 12V/4,5A LOGO! Power 24V/1,3A LOGO! Power 24V/2,5A LOGO! Power 24V/4,0A LOGO! Power 5V/3,0A LOGO! Power 5V/6,3A LOGO! Power 15V/1,9A LOGO! Power 15V/4,0A	6EP1321-1SH02 6EP1322-1SH02 6EP1331-1SH02 6EP1332-1SH42 6EP1332-1SH51 6EP1311-1SH02 6EP1311-1SH12 6EP1351-1SH02 6EP1352-1SH02
Muuta	PC-kaapeli, rs232 USB PC -kaapeli Modeemikaapeli Käsikirja	6ED1057-1AA00-0BA0 6ED1057-1AA01-0BA0 6ED1057-1CA00-0BA0 6ED1057-1AA00-0BE8

LOGO! 230RC logiikkaohjaimessa on neljä ohjelmitavaa toimintopainiketta, sekä ESC ja OK painikkeet. Näitä painikkeita voi käyttää toimintojen ohjelmointiin logiikkaohjaimelle sekä näytön selaukseen.

LOGO! -logiikkaohjainta voi käyttää myös osana suurempaa järjestelmäsovel-  
lusta, liittämällä se eri väyläjärjestelmiin (CM AS Interface -kommunikointimo-  
duuli).

LOGO! Basic -moduuleita voi laajentaa saman jänniteluokan laajennusmoduu-  
leilla ja mekaaninen koodaus (Kuva1, mekaaninen koodaus kuvattuna laitteen  
taustapuolella) estää eri jänniteluokkiin kuuluvien laitteiden sekoittumisen. Poik-  
keuksena on analogia- tai kommunikointimoduulin vasen sivu, joka on potenti-  
aalierotettu, mahdollistaen niiden yhdistämisen eri jänniteluokkiin kuuluvien laa-  
jennusmoduuleiden tai laitteiden kanssa.

Taulukko 2. Siemens LOGO! Yleiset tekniset tiedot

<b>Yleiset tekniset tiedot</b>		
<b>Kriteeri</b>	<b>Testit</b>	<b>Arvot</b>
LOGO! keskusyksikkö (0BA6) Basic tai PURE:  Mitat l x k x s Paino Asennus		72 x 90 x 55 mm n. 190g 35 mm asennuskiskoon, 4 mittayksikköä leveä tai asennus seinään
LOGO! keskusyksikkö (0BA7) LOGO! Basic:  Mitat l x k x s Paino Asennus		107 x 90 x 55 mm n. 265g 35 mm asennuskiskoon, 2 mittayksikköä leveä tai asennus seinään
LOGO! -laajennusmoduuli: DM8...,AM...:  Mitat l x k x s Paino Asennus		36 x 90 x 53 mm n.90g 35 mm asennuskiskoon
LOGO! TD (Ulkoinen näyttö)		128.2 x 86 x 36,7 mm

<b>Ilmastolliset ympäristövaatimukset</b>		
<b>Kriteeri</b>	<b>Testit</b>	<b>Arvot</b>
Ympäristölämpötila	Kylmyys IEC 60068-2-1 Lämpö IEC 60068-2-2	0 ... 55 °C
Varastointi / Kuljetus		-40 ... +70 °C
Suhteellinen kosteus	IEC 60068-2-30	10 - 95%, ei kondensatiota
Ilmanpaine		795 ... 1080 hPa
Epäpuhtaudet	IEC 60068-2-42 IEC 60068-2-43	SO <sub>2</sub> 10cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> , 10vrk H <sub>2</sub> S 1cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> , 10vrk
<b>Mekaaniset ympäristövaatimukset</b>		
Suojausluokka		IP 20 LOGO! Basic - moduulilla IP65 LOGO! TD -ulkoisella näytöllä
Tärinä	IEC 60068-2-6	4 ... 8,4Hz (jatkuva amplitudi 3,5mm) 8,4 ... 150Hz (jatkuva kiihtyvyys 1g)
Isku	IEC 60068-2-27	18 iskua (puolisini 15g / 11ms)
Vapaa putoaminen (pakattuna)	IEC 60068-2-32	0,3 m
<b>Sähkömagneettinen yhteensopivuus</b>		
Häiriönpäästö	EN 55011/A EN55022/B EN 50081-1 (asuinalue)	Raja-arvoluokka B Ryhmä 1

<b>Kriteeri</b>	<b>Testit</b>	<b>Arvot</b>
Sähkömagneettinen purkaus	IEC 61000-4-2 terävyysaste 3	8kV ilmapurkaus 6kV kosketuspurkaus
Sähkömagneettiset kentät	IEC 61000-4-3	Kentän voimakkuus 10V/m
HF-virrat johdoissa ja johdin- vaipoissa	IEC 61000-4-6	10 V
Impulssi	IEC 61000-4-4 terävyysaste 3	2 kV (syöttö- ja signaalijohdot)
Voimakas yksittäisimpulssi (Surge) Vain LOGO! 230...	IEC 61000-4-5 terävyysaste 3	1kV (syöttöjohdot) symmetriset 2kV (syöttöjohdot) epäsymmetriset
<b>Turvallisuus IEC -mukaan</b>		
Ilma- ja ryömintämatkojen mittaus	IEC 60664, IEC 61131-2, EN 50178, cULus UL 508 mukaan, CSA C22.2 No. 142 LOGO! 230R/RC:ssä myös IEC 60730-1	Täyttää
Eristyskestävyys	IEC 61131-2	Täyttää
<b>Sykli aika</b>		
Sykli aika / toiminto		< 0,1 ms
<b>Käynnistys</b>		
Käynnistysaika kytkettäessä tehonsyöttö		Tyypillinen 9 s

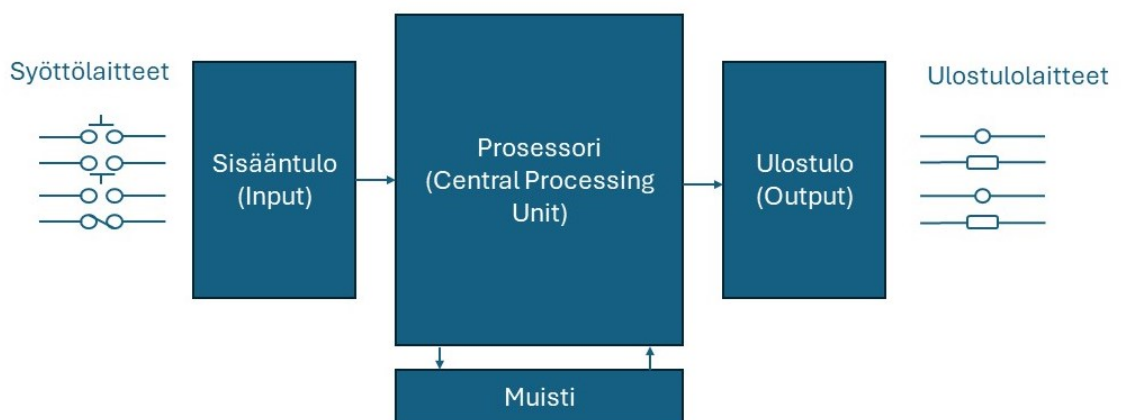


### 3.1 Mikä on ohjelmoitava logiikkaohjain

Ohjelmoitavaa logiikkaohjainta käytetään erityisesti teollisuusautomaatiossa ja prosessien ohjauksessa. Sen päätehtävä on ohjata, valvoa ja automatisoida koneiden ja prosessien toimintaa. Logiikkaohjaimella voidaan korvata usein perinteiset releohjauksjärjestelmät. (TKK, Konetekniikan osasto, 2004)

Logiikkaohjain suorittaa erilaisia automaatiotehtäviä, kuten ajastinten hallintaa, ehtolauseiden toteuttamista sekä erilaisten komponenttien koordinoitua. Logiikkaohjaimet sisältävät logiikkaohjelman, jota voidaan ohjelmoida graafisella käyttöliittymällä tai tekstipohjaisilla työkaluilla. Logiikkaohjelma suorittaa logiikkaohjaimen toiminnallisuuden ja se voi kommunikoida myös muiden automaatiokomponenttien kuten esimerkiksi erilaisten antureiden ja moottoreiden kanssa.

Logiikkaohjain (PLC) koostuu prosessorista, muistista sekä erilaisista tulo- ja lähtöporteista (I/O). Tulo- ja lähtöporttien avulla logiikkaohjaimen prosessori voi käsitellä erilaisia signaaleja, jotka vastaanotetaan ulkoisista laitteista tai lähetetään ulkoisiin laitteisiin. (Arko Saha, Department of Mechatronics Engineering – Rajshahi University of Engineering & Technology, 2018).



Kuva 6 Logiikkaohjaimen rakenne

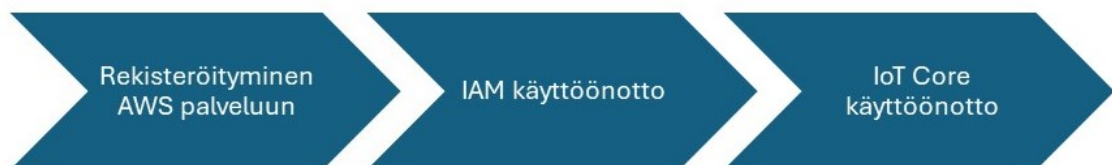
## 4 Siemens Cloud

”LOGO! 8.4 tarjoaa päästä päähän -yhteyden ja mahdollistaa vaivattoman etäkäytön sovelluksiin hyödyntämällä esikonfiguroituja pilviyhteyksratkaisuja tai itsestä avointa MQTT-viestintää.” (Siemens Logo verkkosivut, 2024).

Siemens Cloud mahdollistaa LOGO! logiikkaohjaimen kommunikoinnin ulkoisiin palveluihin. Kirjoitushetkellä käytössä oli versio 8.3 joka mahdollistaa ainoastaan logiikkaohjaimen liittämisen AWS pilvipalveluun (Logo! – Connection to a cloud, Siemens, 2020). Saatavilla on myös versio 8.4 joka tukee seuraavia IoT pilvipalveluita:

- AWS
- Azure
- Alibaba
- MQTT (Geneerinen MQTT välittäjä)

Ennen Siemens Logo! Laitteen liittämistä AWS pilvipalveluun, tulee AWS palveluun tehdä käyttäjätunnus ja ottaa käyttöön IoT core palvelu. (Siemens Knowledge Hub, 2021).



Kuva 7 Siemens Cloud käyttöönoton prosessivaiheet

## 4.1 Siemens Soft Comfort

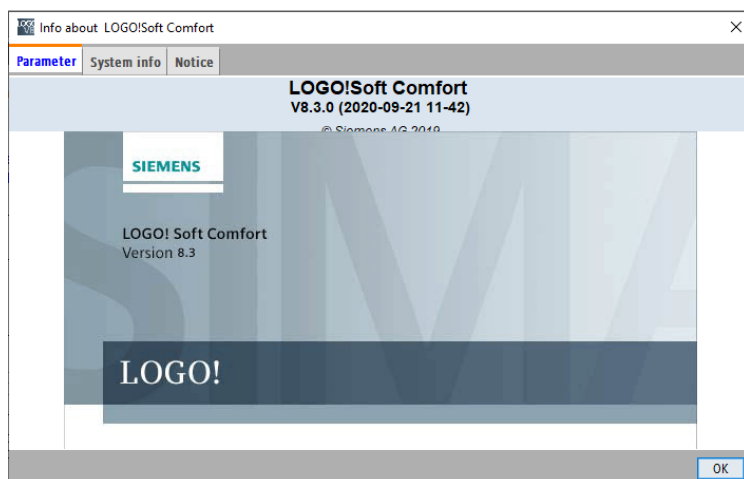
Siemens Soft Comfort on monipuolinen ohjelmointiohjelma Siemens LOGO! -logiikkaohjaimille. Se on helppokäyttöinen ohjelma Windows®, Linux® ja MAC OS X® käyttöjärjestelmiin.

Ohjelma mahdollistaa Siemens LOGO! -logiikkaohjaimen konfiguroinnin sekä logiikkaohjelman määrittelyn graafisessa käyttöliittymässä. Logiikkaohjelmaan sisällytetään lohkoja (Block), jotka muodostavat logiikkaohjelman keskeisen rakenteen. Eri lohkot kuvaavat erilaisia toiminnallisuuksia, kuten esimerkiksi ehtolauseita, silmukoita tai viiveitä.

Logiikkaohjelma voidaan siirtää logiikkaohjaimelle myös SD-muistikortilla. Huomioitavaa on, että Siemens Cloud asetukset on määritettävä Soft Comfort ohjelmalla, eikä niitä voida siirtää SD-muistikortilla.

Ohjelmassa on mahdollista suorittaa logiikkaohjelma myös simuloitusti, jolloin sen toiminta voidaan varmentaa ennen sen siirtämistä logiikkaohjaimelle.

Asennetun ohjelmaversion voi tarkistaa käynnistämällä Logo Soft Comfort -ohjelmiston ja valitsemalla Help -valikosta About.



Kuva 8 Logo Soft Comfort ohjelmiston About näkymä jossa versio 8.3.0

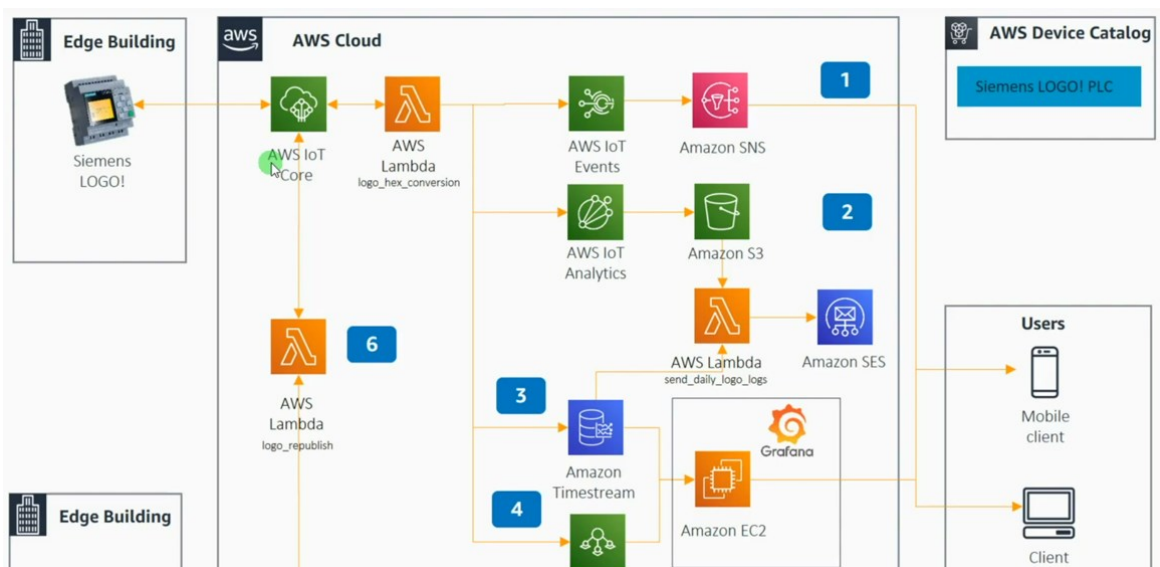
## 5 Amazon Web Services

Amazon Web Services (AWS) on Amazonin tarjoama, laajasti käytetty pilvipalvelualusta, joka tarjoaa monipuolisesti resursseja ja palveluita erilaisiin pilvipalvelutarpeisiin, kuten esimerkiksi laskentatehoa, tallennustilaa, tietokantoja, analytiikka tai muita erikoispalveluita kuten esimerkiksi työssä käyttöön otettu IoT Core, joka on AWS palvelussa mm. MQTT välittäjä.

AWS tarjoaa maksutapamallin, jossa asiakas maksaa vain käytössä olevista resursseista, joka tarjoaa kustannustehokkaan käytön ilman laite-, ohjelmisto- tai ylläpitokustannuksia.

AWS on laaja ekosysteemi, joka koostuu suuresta määrästä mm. erilaisia rajapintoja helpottaa integrointia muiden palveluiden ja ohjelmistojen kanssa.

Rekisteröimisprosessi on kuvattu liitteessä 1: AWS (Amazon Web Services) rekisteröityminen ja kirjautuminen.



Kuva 9 Siemens Logo! AWS arkkitehtuuri (Siemens, 2020)

## 5.1 IAM

AWS Identity and Access Management (IAM) on AWS pilvipalvelussa käytettävä käyttäjienhallinta ja pääsynohjauksen palvelu, jonka avulla voidaan tehokkaasti jakaa ja hallita pilvipalveluresurssien käyttöoikeuksia.

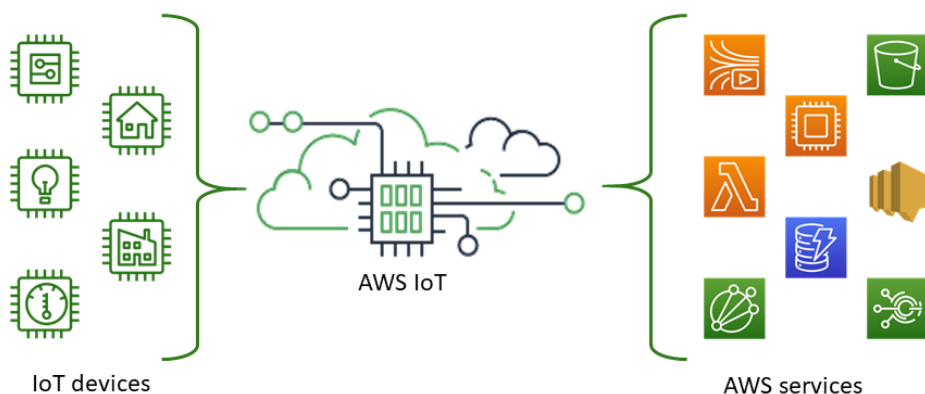
Pilvipalveluresurssien turvalliseen käyttöoikeuksien hallintaan kuuluu kaksi pääkomponenttia: käyttäjien hallinta ja käyttöoikeuksien hallinta.

Käyttäjien hallinnassa tarkistetaan käyttäjän kirjautumiset käyttäjätietokannasta, joka sisältää tiedot käyttäjistä, joilla tulisi olla käyttöoikeudet. Käyttöoikeuksien hallinnassa IAM- järjestelmä määrittelee, mitä resursseja käyttäjä voi käyttää. (Mitä käyttäjätietojen ja käyttöoikeuksien hallinta (IAM) on, Microsoft).

Käyttäjän ja käyttöoikeuden lisääminen IoT Core palvelua varten on kuvattu liitteessä 2.

## 5.2 IoT Core

IoT Core on AWS:n palvelu, joka tarjoaa skaalautuvan alustan IoT- sovelluksille. IoT Core palvelu yksinkertaistaa IoT- laitteiden liitettävyyttä siirtämällä viestit laitteiden ja AWS palveluiden välillä ilman infrastruktuurin hallintaa.



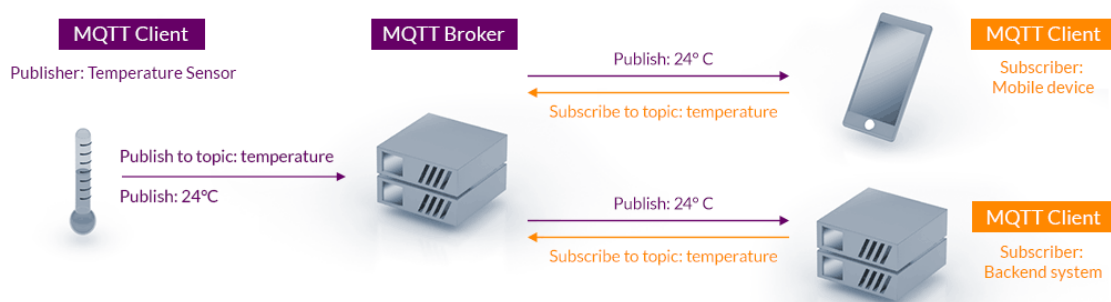
Kuva 10 AWS IoT palvelun toimintaperiaate (Amazon)

AWS IoT Core palvelu tukee tällä hetkellä seuraavia protokollia: (What is AWS IoT, Amazon)

- MQTT (Message Queuing and Telemetry Transport)
- MQTT WSS (Websockets Secure)
- HTTPS (Secure Hypertext Transfer Protocol)
- LoRaWAN (Long Range Wide Area Network)

Viestintä Siemens Logo! -logiikkaohjaimen ja AWS IoT Core -palvelun välillä tapahtuu käyttäen MQTT-protokollaa, joka on tehokas ja kevyt viestintäprotokolla.

MQTT Tuottaja/Tilaaaja-mallissa laitteet voivat toimia joko tuottajina tai tilaajina. Tuottajat lähettävät viestejä välittäjälle ja tilaajat vastaanottavat ne. Välittäjä ohjaa viestien liikennettä ja mahdollistaa reaaliaikaisen tiedonvälityksen eri laitteiden välillä.

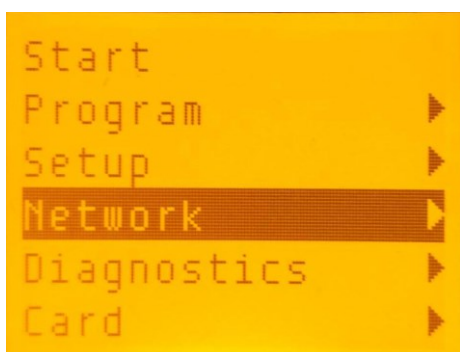


Kuva 11 MQTT Tuottaja / Tilaaaja arkkitehtuuri (mqtt.org)

AWS IoT Core toimii keskitetyn viestinvälityksen välittäjänä (MQTT Broker). Laitteet voivat lähettää ja vastaanottaa viestejä AWS IoT Core palvelun kautta. Välittäjä ohjaa ja hallinnoi viestien virtaa, mikä mahdollistaa laitteiden ja palveluiden välisen kommunikaation.

## 6 Verkko-yhteyden määrittäminen Siemens Logo! -logiikkaohjaimelle

Näytöllä varustetun Siemens LOGO! logiikkaohjaimen verkkoasetukset voidaan määrittää logiikkaohjaimen toimintopainikkeilla, valitsemalla logiikkaohjaimen näytöllä (ohjelmointitilassa) Network.



Kuva 12 Logiikkaohjaimen näyttö, Network määriytykset

Verkkoasetuksissa määritetään logiikkaohjaimen IP-osoite, aliverkon peite sekä yhdyskäytävä. Keskusteluissa Horse Haytec Oy:n asiakasympäristöistä, tuli esille, että verkko-yhteys logiikkaohjaimelle voidaan toteuttaa kaapeloimalla, WIFI- tai muulla langattomalla verkko-yhteydellä. Yhteys voi olla asiakkaan tai Horse Haytec Oy:n toimittama.

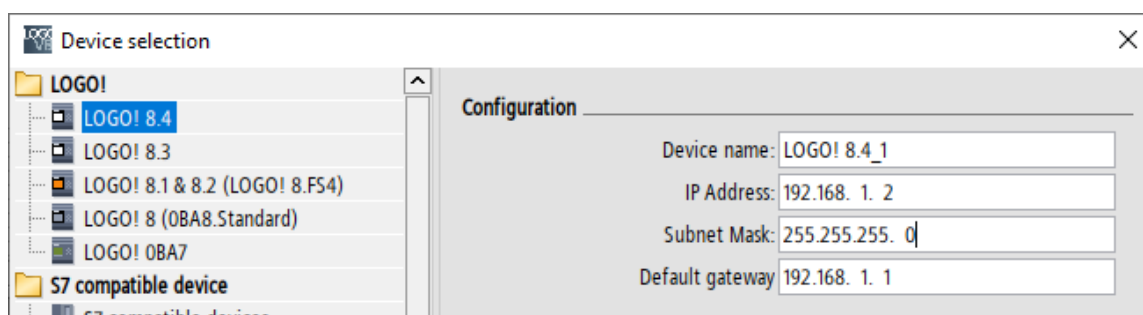
Koska Siemens LOGO! -logiikkaohjain ei tue DHCP-yhteyttä, käyttäjän on määritettävä IP-osoite manuaalisesti. DHCP on verkkoprotokolla, joka jakaa automaattisesti IP-osoitteita ja muita verkkoon liittyviä asetuksia laitteille verkossa. Tämä tekee verkon hallinnasta käteväämpää ja joustavampaa.

Jos asiakasverkossa käytetään DHCP-palvelua, LOGO! -logiikkaohjaimen IP-osoite tulee valita siten, ettei se ole osoite, jonka DHCP antaisi automaattisesti toiselle verkkoon kytketylle laitteelle. Tämä varmistaa, ettei tule ristiriitoja IP-osoitteiden jakamisessa verkko-ympäristössä.

Tavallisesti DHCP-palvelu löytyy lähes kaikista sisäverkon reitittimistä. DHCP-palvelimen sijainnin selvittämiseksi ja sen konfiguroinnin hallitsemiseksi käyttäjä voi käyttää kyseisen reitittimen hallintaohjelmaa. Yleisesti nämä liittymät ovat käytettävissä selaimen kautta, käyttämällä verkkokytkimen IP-osoitetta. Täällä käyttäjä voi tarkastella ja muokata DHCP-asetuksia, kuten IP-osoitevarauksia ja osoitejakosääntöjä.

Siemens LOGO! -logiikkaohjaimella voidaan muodostaa verkkoyhteys myös muihin LOGO! laitteisiin, Simatic S7 logiikkaohjaimeen sekä Simatic HMI paneeleihin. (LOGO! käsikirja versioista 0BA6 ja 0BA7).

Logiikkaohjaimelle asetettua IP-osoitetta voidaan myös myöhemmin muokata käyttäen LOGO! Soft Comfort ohjelmaa.



Kuva 13 Logiikkaohjaimen verkkomäärittelyt LOGO! Soft Comfort ohjelmassa

Yhteys tietokoneelta logiikkaohjaimelle voidaan todeta esimerkiksi käyttämällä ping komentoa komentokehoteessa. Mikäli logiikkaohjain vastaa, on se kytketty verkkoon onnistuneesti.

```
E:\>ping 192.168.1.2

Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=4ms TTL=255
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=4ms TTL=255
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=3ms TTL=255
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=3ms TTL=255
```

Kuva 14 Komentokehote sekä ping komento



## 7 Siemens LOGO! -logiikkaohjaimen liittäminen AWS IoT Core palveluun

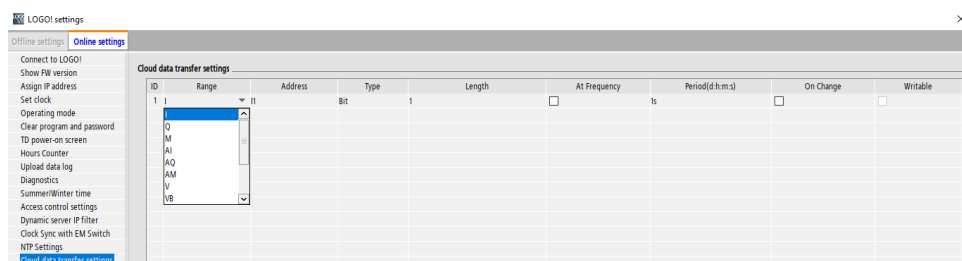
Logiikkaohjaimen konfiguraatio ja ohjelmointi toteutetaan Siemens LOGO! Soft-Comfort -ohjelmistolla. Laiterekisteröinti kuvankaappauksineen on yksityiskohdaisesti dokumentoitu liitteessä 4, joka käsittelee uuden heinäautomaatin lisäämistä palveluun.

Siemens LOGO! Soft Comfort -ohjelmisto ohjaa laitteen rekisteröintiprosessin AWS-palveluun käyttäen käyttäjää ohjaavaa käyttöliittymää.

### 7.1 Lähetettävien tietojen lisääminen logiikkaohjelmaan

Kun laite on liitetty AWS IoT Core- palveluun tulee määrittää palveluun lähetettävät tiedot ja niiden sykli, sekä onko lähetettävä tieto myös kirjoitettavissa.

Lähetettävät tiedot tulee ensin määrittellä logiikkaohjelmaan Tools > Transfer > Cloud Settings > Cloud Data Transfer Settings.



Kuva 15 Cloud Data Transfer Settings (Siemens Comfort)

Muistialueet, jotka ovat luettavissa sekä kirjoitettavissa on kuvattu taulukossa 3.

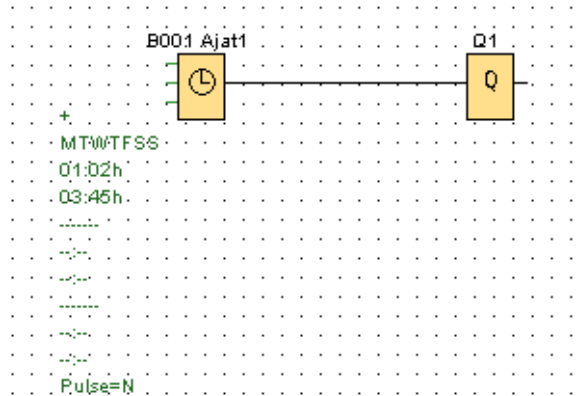
Taulukko 3. Cloud Data Transfer settings

<b>Muistialue</b>	<b>Osoitteet</b>	<b>Selite</b>	<b>Kirjoitettavissa</b>
I	I1-I24	Digitaalitulo	Ei
Q	Q1-Q20	Digitaalilähtö	Kyllä
M	M1-M64	Digitaalivälimuisti	Kyllä
AI	AI1-AI8	Analogiatulo	Ei
AQ	AQ1-AQ8	Analogialähtö	Kyllä
AM	AM1-AM64	Analogiaväli- muisti	Kyllä
V	V0.0-V850.7	Muuttuja (bitti)	Kyllä
VB	VB0-VB850	Variable (tavu)	Kyllä
VW	VW0-VW849	Muuttuja (word)	Kyllä
VD	VD0-VD847	Muuttuja (dword)	
Cursor Key	C1-C4	Kursoripainike	Ei
Function Key	F1-F4	Funktiopainike	Ei
Shift Register	S1.S1-S1.S8	Siirtorekisteri	Ei
Shift Register	S2.1-S2.8	Siirtorekisteri	Ei
Shift Register	S3.1-S3.8	Siirtorekisteri	Ei
Shift Register	S4.1-S4.8	Siirtorekisteri	Ei

Yksittäisiin logiikkaohjelmaan asetettuihin lohkoihin (Block) ei ole suoraan pääsyä, joten ne tulee ensin asettaa muuttujiksi (Parameter VM Mapping), joka ei ole suoraan Cloud Settings- valikon alla määritettävissä, vaan muuttujat tulee määritellä ensin erillisessä näkymässä.

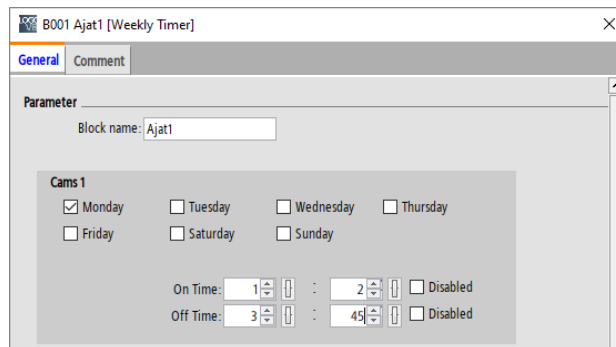
## 7.2 Logiikkaohjelma ja lohkon asettaminen muuttujaksi

Haymatic® heinänsyöttöautomaatissa käytetään viikkoajastimia (Weekly timer) ovien ohjauksiin. Ensin luotiin testiohjelma, jossa on yksittäinen viikkoajastin B001 (Lohko 1), joka ohjaa ulostuloa Q1.



Kuva 16 Kuvankaappaus testilogiikkaohjelman viikkoajastimesta

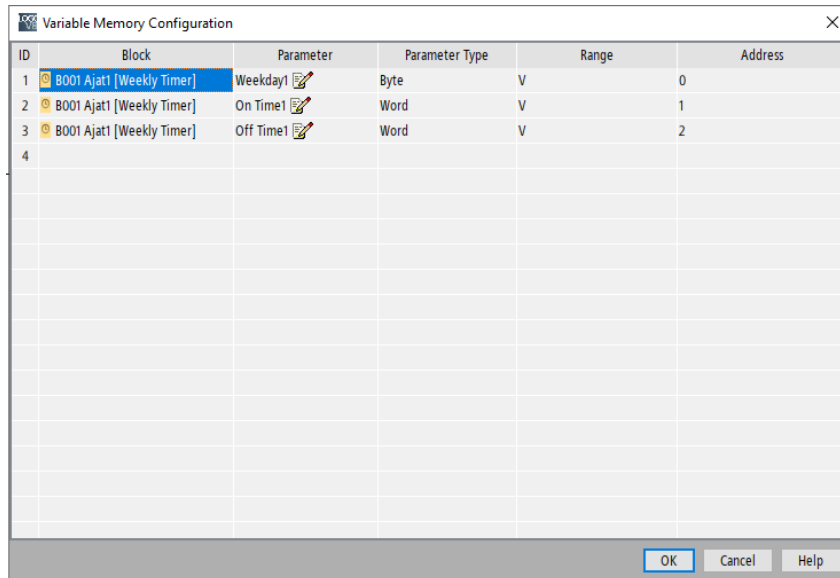
Ajastimeen B001 (Ajat1) asetettiin ajankohdaksi maanantai, sekä avausaika 01:02 ja sulkuaika 03:45.



Kuva 17 Kuvankaappaus testilogiikkaohjelman viikkoajastimesta

Tämän jälkeen lohko B001:een tulee asettaa muuttujat.

Muuttujien asetusnäkyvän saa auki valitsemalla Tools > Parameter VM mapping. Muuttujaan tulee asettaa Block, Parameter, Parameter Type, Range sekä Address.



Kuva 18 Variable Memory Configuration (Siemens Comfort)

Muuttajan Block -valikossa on käytettävissä kaikki logiikkalohkot, jotka suoritetaan logiikkaohjelmaan on määritetty. Kun haluttu lohko on valittu, tulee valita parametri, jota muuttujassa halutaan käsitellä.

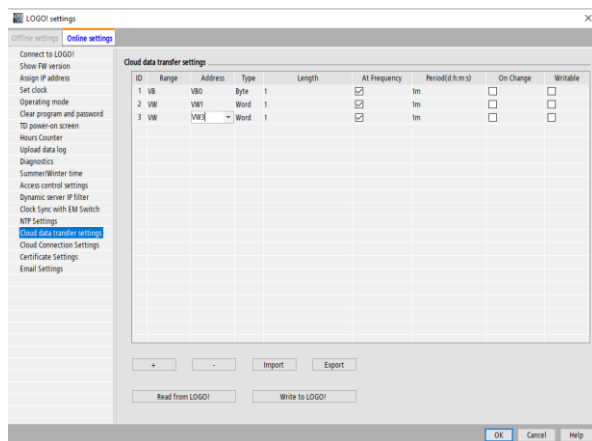
Esimerkiksi viikkoajastin -lohkossa on parametreina valittavissa lohkon kolme erilaista ajastinta, sekä näiden avausajat, joita voidaan lohkolle logiikkaohjelmassa määritellä.

Ohjelmisto valitsee itse muut sopivat asetukset Parameter Type, Range ja Address kohtaan.

Testiohjelmaan valittiin lohkon B001 (Ajat1) parametri Weekday1 osoitteeseen 0, lohkon B001 parametri On time1 osoitteeseen 1 sekä lohkon B001 parametri Off time 1 osoitteeseen 2.

Muuttujien asettamisen jälkeen nämä ovat käytettävissä Cloud data transfer settings -asetuksissa. Asetettiin AWS palveluun lähetettäväksi tiedoiksi:

- VB0 (Variable Byte, osoitteessa 0 joka viittaa lohkoon B001 (week-day))
- VW1 (Variable Word, osoitteessa 1 joka viittaa lohkoon B001 (On Time 1))
- VW2 (Variable Word, osoitteessa 2 joka viittaa lohkoon B001 (Off Time 1))




Kuva 19 Cloud Transfer Settings (Siemens Comfort)

Lähetettävät tiedot kirjoitetaan logiikkaohjaimen muistiin napsauttamalla Write to Logo -painiketta.

AWS palveluun lähetettäviä tietoja ei voi siirtää muistikortilla logiikkaohjaimen muistiin vaan ne on määritettävä Siemens LOGO! Soft Comfort -ohjelmistolla.

Lähetettävät tiedot voidaan tallentaa ohjelmasta CSV tiedostoon, jolloin niiden lataaminen myöhemmin esimerkiksi toiseen Siemens LOGO! logiikkaohjaimen on mahdollista eikä arvoja tarvitse syöttää uudelleen.

AWS IoT Core- palvelussa voidaan tarkistaa vastaanotetut tiedot valitusta laitteesta AWS IoT > All devices > Things > Laite > Device Shadows



The screenshot shows the AWS IoT console interface for a device's shadow document. It has two tabs: "Device Shadow document" (selected) and "MQTT topics". Below the tabs, there is a section titled "Device Shadow document" with an "Info" link. A description states: "The Device Shadow document contains the reported, desired, and deleted state of the device in AWS IoT." Below this, there is a section titled "Device Shadow state" which displays a JSON object representing the current state of the device shadow.

```

{
  "state": {
    "reported": {
      "V..2:0-1": "02",
      "V..4:1-1": "0103",
      "V..4:2-1": "0345"
    }
  }
}

```

Kuva 20 Kuvankaappaus AWS IoT core Device shadows näkymästä

Todetaan että mikäli maanantai on käytössä, vastaanotettu tieto muuttujassa V..2:0-1 on 02. Mikäli sallittuna on myös tiistai niin vastaanotettu tieto on 06. Jos maanantai, tiistai ja keskiviikko niin vastaanotettu tieto 0E.

Kokeilemalla erilaisia päivävalintoja viikkoajastimessa voidaan päätellä, että vastaanotettu tieto on heksadesimaali ja päivät ovat bittejä bittijonossa.

Viikonpäivien muunnos heksadesimaalista bittijonoksi on kuvattu taulukossa 2.

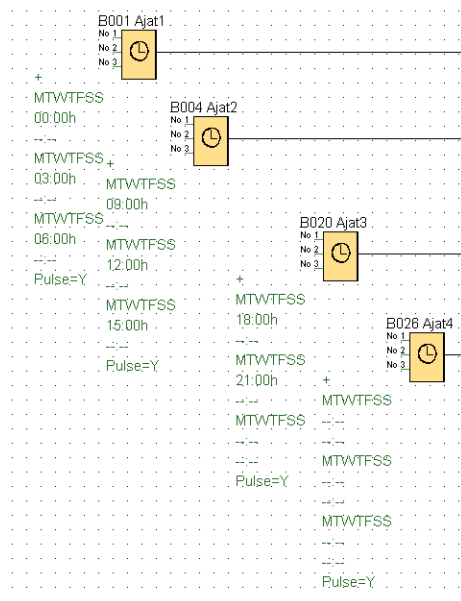
Kaikki päivät valittuna vastaanotettu tieto on 7F joka on bittijonona 0111 1111. Tällöin ensimmäinen viikonpäivä on sunnuntai, joka alkaa ensimmäisestä bittistä.

Kellonajat muuttajissa V..4:1-1 sekä V..4:2-1 ovat kokonaislukuja väliltä 0000 – 2359 joka voidaan muuttaa kellonajaksi 00:00 – 23:59.

Taulukko 4. Viikonpäivien muunnostaulukko

Viikonpäivä	Bittijono	Bitti
Sunnuntai	0000 0001	1
Maanantai	0000 0010	2
Tiistai	0000 0100	3
Keskiviikko	0000 1000	4
Torstai	0001 0000	5
Perjantai	0010 0000	6
Lauantai	0100 0000	7
Ei päiviä valittuna	0000 0000	0

Haymatic® automaatin logiikkaohjelmassa on oletuksena asetettu neljä erilaista aikataulua (weekly timer- lohkot) jossa Off time ei ole käytössä, koska ohjauksessa annetaan pulssi logiikalle jatkoehtoien ja lopulta ovien avausta varten.



Kuva 21 Kuvankaappaus logiikkaohjelman viikkoajastimista

Taulukko 5. Logiikkaohjelman oletusaikataulut

Lohko	Viikonpäivät	Aikataulu 1	Aikataulu 2	Aikataulu 3
B001 (Ajat1)	Kaikki	00:00	03:00	06:00
B004 (Ajat2)	Kaikki	09:00	12:00	15:00
B020 (Ajat3)	Kaikki	18:00	21:00	Ei käytössä
B026 (Ajat4)	Kaikki	Ei käytössä	Ei käytössä	Ei käytössä

Lohkot B001 (Ajat1) ja B004 (Ajat2) ovat logiikkaohjelmassa asetettu seuraamaan avausviivettä B067. Aika-avaukset 1 – 6 muodostavat aikaryhmän 1.

Lohkot B020 (Ajat3) ja B026 (Ajat4) on logiikkaohjelmassa asetettu seuraamaan avausviivettä B077. Aika-avaukset 7-12 muodostavat aikaryhmän 2.

Viikkoajastimille luodaan muuttujat Variable Memory Configuration näkymässä, jonka saa avattua valitsemalla Tools > Parameter VM mapping.

ID	Block	Parameter	Parameter Type	Range	Address
1	B001 Ajat1 [Weekly Timer]	Weekday1 [G]	Byte	V	0
2	B001 Ajat1 [Weekly Timer]	On Time1 [G]	Word	V	1
3	B001 Ajat1 [Weekly Timer]	Weekday2 [G]	Byte	V	3
4	B001 Ajat1 [Weekly Timer]	On Time2 [G]	Word	V	4
5	B001 Ajat1 [Weekly Timer]	Weekday3 [G]	Byte	V	6
6	B001 Ajat1 [Weekly Timer]	On Time3 [G]	Word	V	7
7	B004 Ajat2 [Weekly Timer]	Weekday1 [G]	Byte	V	9
8	B004 Ajat2 [Weekly Timer]	On Time1 [G]	Word	V	10
9	B004 Ajat2 [Weekly Timer]	Weekday2 [G]	Byte	V	12
10	B004 Ajat2 [Weekly Timer]	On Time2 [G]	Word	V	13
11	B004 Ajat2 [Weekly Timer]	Weekday3 [G]	Byte	V	15
12	B004 Ajat2 [Weekly Timer]	On Time3 [G]	Word	V	16
13	B020 Ajat3 [Weekly Timer]	Weekday1 [G]	Byte	V	18
14	B020 Ajat3 [Weekly Timer]	On Time1 [G]	Word	V	19
15	B020 Ajat3 [Weekly Timer]	Weekday2 [G]	Byte	V	21
16	B020 Ajat3 [Weekly Timer]	On Time2 [G]	Word	V	22
17	B020 Ajat3 [Weekly Timer]	Weekday3 [G]	Byte	V	24
18	B020 Ajat3 [Weekly Timer]	On Time3 [G]	Word	V	25
19	B026 Ajat4 [Weekly Timer]	Weekday1 [G]	Byte	V	27
20	B026 Ajat4 [Weekly Timer]	On Time1 [G]	Word	V	28
21	B026 Ajat4 [Weekly Timer]	Weekday2 [G]	Byte	V	30
22	B026 Ajat4 [Weekly Timer]	On Time2 [G]	Word	V	31
23	B026 Ajat4 [Weekly Timer]	Weekday3 [G]	Byte	V	33
24	B026 Ajat4 [Weekly Timer]	On Time3 [G]	Word	V	34
25	B067 [On-Delay]	On-Delay [G]	Word	V	36
26	B067 [On-Delay]	On-Delay [G]	Word	V	38
27					

Kuva 22 Viikkoajastimen muuttujat Parameter VM Mapping näkymässä

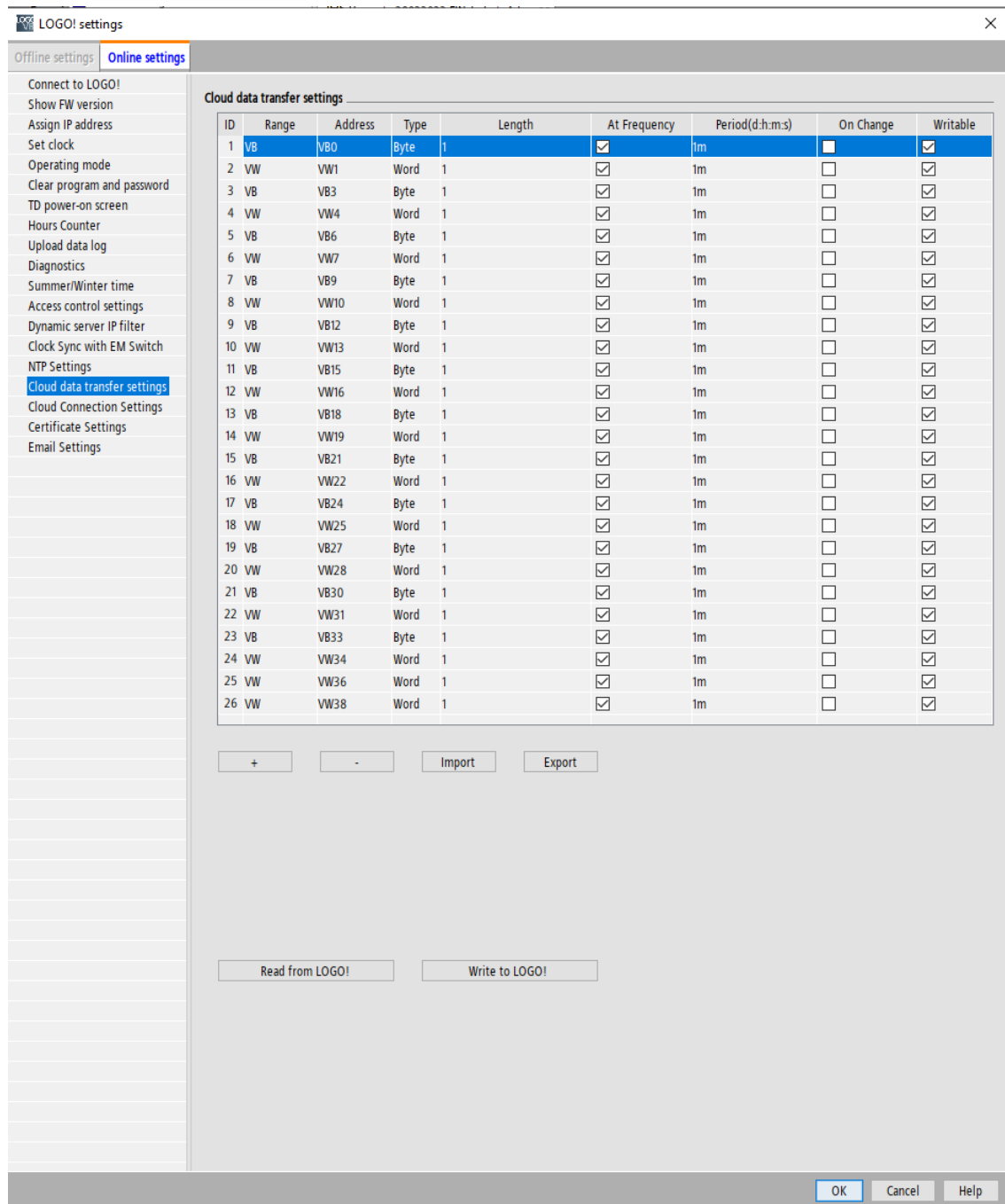
Valittiin lähetettäväksi kaikista logiikkaohjelmaan asetetuista viikkoajastinlohkoista viikonpäivät sekä avausajat.



B077 = Aikaryhmän 2 (Aika-avaukset 7-12) avauksen kesto minuutteina.

B067 = Aikaryhmän 1 (Aika-avaukset 1-6) avauksen kesto minuutteina.

Lisätään MQTT sanoman mukana lähetettävät tiedot: Tools > Transfer > Cloud Settings > Cloud Data Transfer Settings



LOGO! settings

Offline settings Online settings

Connect to LOGO!  
Show FW version  
Assign IP address  
Set clock  
Operating mode  
Clear program and password  
TD power-on screen  
Hours Counter  
Upload data log  
Diagnostics  
Summer/Winter time  
Access control settings  
Dynamic server IP filter  
Clock Sync with EM Switch  
NTP Settings  
**Cloud data transfer settings**  
Cloud Connection Settings  
Certificate Settings  
Email Settings

**Cloud data transfer settings**

ID	Range	Address	Type	Length	At Frequency	Period(d:h:m:s)	On Change	Writable
1	VB	VB0	Byte	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	VW	VW1	Word	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	VB	VB3	Byte	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	VW	VW4	Word	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	VB	VB6	Byte	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	VW	VW7	Word	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	VB	VB9	Byte	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	VW	VW10	Word	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	VB	VB12	Byte	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	VW	VW13	Word	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	VB	VB15	Byte	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12	VW	VW16	Word	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13	VB	VB18	Byte	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14	VW	VW19	Word	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
15	VB	VB21	Byte	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16	VW	VW22	Word	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17	VB	VB24	Byte	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18	VW	VW25	Word	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
19	VB	VB27	Byte	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
20	VW	VW28	Word	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
21	VB	VB30	Byte	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
22	VW	VW31	Word	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
23	VB	VB33	Byte	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
24	VW	VW34	Word	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
25	VW	VW36	Word	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
26	VW	VW38	Word	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1m	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

+ - Import Export

Read from LOGO! Write to LOGO!

OK Cancel Help

Kuva 23 Haymatic automaatin lähettämät muuttujat

AWS IoT Coreen vastaanotetut tiedot laitteelta taulukossa 7.

Taulukko 7. Vastaanotetut muuttujat ja arvot

<b>Muuttuja</b>	<b>Selite</b>	<b>Arvo</b>	<b>Reaaliarvo</b>
V..2:0-1	Viikkoajastin 1, aikataulun 1 viikonpäivät	7F	MA-SU kts. Taulukko 4.
V..4:1-1	Viikkoajastin 1, aikataulun 1, avausaika	0000	Kello 00:00
V..2:3-1	Viikkoajastin 1, aikataulun 2 viikonpäivät	7F	MA-SU kts. Taulukko 4.
V..4:4-1	Viikkoajastin 1, aikataulun 2 avausaika	0300	03:00
V..2:6-1	Viikkoajastin 1, aikataulun 3 viikonpäivät	7F	MA-SU. Kts. Taulukko 4.
V..4:7-1	Viikkoajastin 1, aikataulun 3 avausaika	0600	06:00
V..2:9-1	Viikkoajastin 2, aikataulun 1 viikonpäivät	7F	MA-SU kts. Taulukko 4.
V..4:10-1	Viikkoajastin 2, aikataulun 1 avausaika	0900	09:00
V..2:12-1	Viikkoajastin 2, aikataulun 2 viikonpäivät	7F	MA-SU kts. Taulukko 4.
V..4:13-1	Viikkoajastin 2, aikataulun 2 avausaika	1200	12:00
V..2:15-1	Viikkoajastin 2, aikataulun 3 viikonpäivät	7F	MA-SU kts. Taulukko 4.
V..4:16-1	Viikkoajastin 2, aikataulun 3 avausaika	1500	15:00
V..2:18-1	Viikkoajastin 3, aikataulun 1 viikonpäivät	7F	MA-SU kts. Taulukko 4.
V..4:19-1	Viikkoajastin 3, aikataulun 1 avausaika	1800	18:00

V..2:21-1	Viikkoajastin 3, aikataulun 2 viikonpäivät	7F	MA-SU kts. Taulukko 4.
V..4:22-1	Viikkoajastin 3, aikataulun 2 avausaika	2100	21:00
V..2:24-1	Viikkoajastin 3, aikataulun 3 viikonpäivät	7F	MA-SU kts. Taulukko 4.
V..4:25-1	Viikkoajastin 3, aikataulun 3 avausaika	FFFF	Ei käytössä
V..2:27-1	Viikkoajastin 4, aikataulun 1 viikonpäivät	7F	MA-SU kts. Taulukko 4.
V..4:28-1	Viikkoajastin 4, aikataulun 1 avausaika	FFFF	Ei käytössä
V..2:30-1	Viikkoajastin 4, aikataulun 2 viikonpäivät	7F	MA-SU kts. Taulukko 4.
V..4:31-1	Viikkoajastin 4, aikataulun 2 avausaika	FFFF	Ei käytössä
V..2:33-1	Viikkoajastin 4, aikataulun 3 viikonpäivät	7F	MA-SU kts. Taulukko 4.
V..4:34-1	Viikkoajastin 4, aikataulun 3 avausaika	FFFF	Ei käytössä
V..4:36-1	Aikaryhmän 2 alasajon viive	1E	30 minuuttia
V..4:38-1	Aikaryhmän 1 alasajon viive	1E	30 minuuttia

Taulukon 7 muuttujassa V..4:36-1 (lohko B077) joka on aikaryhmän 2 ovien alasajon viive, arvo on 001E joka on desimaalina 30 ja vastaa 30 minuuttia.

Taulukon 7 muuttujassa V..4:38-1 (lohko B067) joka on aikaryhmän 1 ovien alasajon viive, arvo on 001E joka on desimaalina 30 ja vastaa 30 minuuttia.

### 7.3 Tietojen muuttaminen MQTT sanomalla

Laitetietojen hakemiseen ja muuttamiseen käytetään Device Shadow palvelua. Device Shadow on virtuaalinen esitys fyysisen laitteen tilasta pilvessä. Sen avulla sovellukset voivat olla vuorovaikutuksessa laitteen kanssa sekä ohjata laitteen tilaa. (Device Shadow, MQTT Topics, Amazon).

AWS Device Shadow Topics – ohjeistuksessa määritetään, että MQTT sanoman aiheen tulee sisältää etuliite: \$aws/things/thingName/shadow jonka jälkeen lisätään metodi jota kutsutaan.

Laitteen tietojen muuttaminen voidaan testata AWS IoT Core- palvelusta löytyvällä MQTT test client:illa.

Subscribe to a topic | Publish to a topic

Topic name  
The topic name identifies the message. The message payload will be published to this

Q \$aws/things/LogoTest/shadow/update

Message payload

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "V..4:1-1": "0100"
    }
  }
}
```

► Additional configuration

Publish

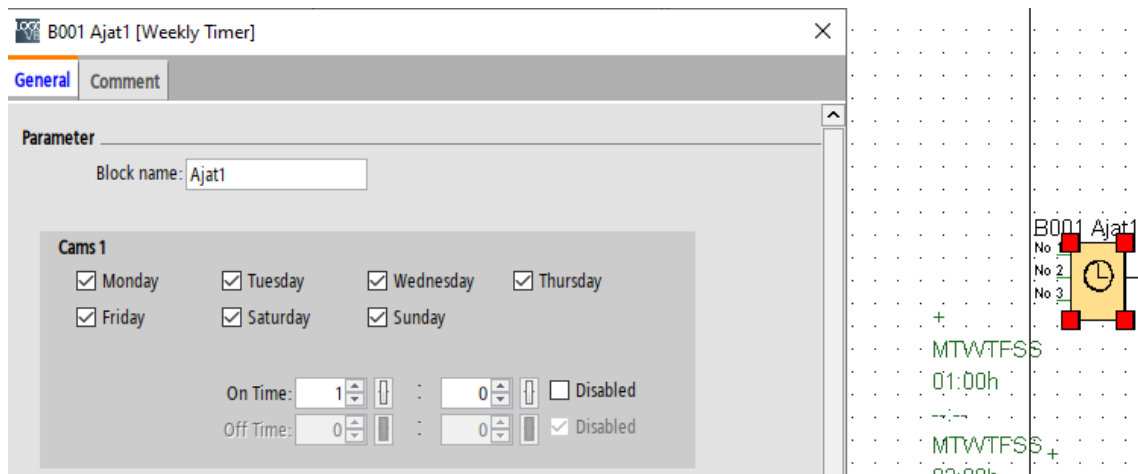
Kuva 24 AWS MQTT Test client

Sanoman sisällön tulee olla JSON muodossa. Muutetaan muuttujan V..4:1-1 (Viikkoajastimen 1, aikataulun 1 alkamisajankohta) arvoon 0100:

```
{
  "state": {
    "desired": {
      "V..4:1-1:0100"
    }
  }
}
```

Esimerkkikoodi 1. MQTT sanoman sisältö JSON muodossa, jossa asetetaan muuttujan V..4:1-1 sisällöksi 0100

Muutoksen jälkeen Siemens Comfort- ohjelmassa, tietojen lataaminen logiikkaohjaimesta Siemens Comfort ohjelmaan näyttää tiedon muuttuneen asetetusta oletusarvosta 00:00 arvoon 01:00.



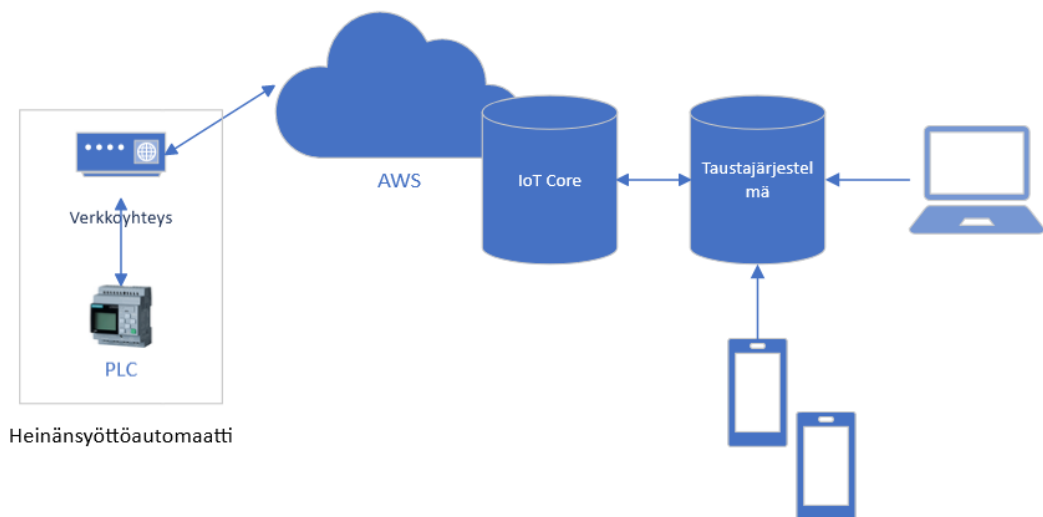
Kuva 25 Siemens Comfort, aikataulu 1 luettu logiikkaohjaimesta

## 8 Taustajärjestelmän luominen mobiilisovellusta varten

Taustajärjestelmä on rakennettu Laravel sovelluskehysellä ja toimii PHP-ohjelmointikielellä. Se toimii Siemens Logo! -logiikkaohjaimien tietovarastona sekä mobiilisovelluksen rajapintana, jossa käyttäjät voivat hallita logiikkaohjaimia.

AWS IoT Core- palvelu toimii keskeisessä roolissa tiedonsiirrossa logiikkaohjaimien ja taustajärjestelmän välillä. Se välittää reaaliaikaisesti laitteiden tietoja ja ohjaukskomentoja, mikä mahdollistaa vuorovaikutuksen mobiiliapplikaation ja laitteiden välillä.

Taustajärjestelmä toimii siten yhtenä järjestelmänä, jossa hallitaan käyttäjiä ja laitteita, samalla integroituen AWS IoT Core -palveluun.



Kuva 26 Järjestelmän arkkitehtuurikuvaus

Taustajärjestelmä sisältää seuraavat toiminnot:

- Käyttäjäroolien ja oikeuksien hallinta
- Käyttäjien hallinta
- Asiakkaiden hallinta
- Laitteiden hallinta

## 8.1 Laravel sovelluskehys ja MVC arkkitehtuuri

Sovelluskehystenä käytetään Laravel -sovelluskehystä (<https://laravel.com>)

jonka hyötyjä ja hyviä puolia ovat muun muassa:

- Sovelluksen jatkokehitys ei ole tiukasti riippuvainen alkuperäisestä toimittajasta yhtenäisten ohjelmointikäytäntöjen ja standardien noudattamisen ansiosta
- Kehittäminen on ripeää
- Testaustyökalut ja myös sovelluksen automaattinen testaus rakennusvaiheessa
- Lähdekoodi on selkeästi jaoteltu MVC arkkitehtuurin mukaisesti
- Suoritettavasta koodista tulee automaattisesti tietoturvallista yleisimpien uhkien varalta

Sovelluskehyksellä tarkoitetaan ohjelmiston runkoa, jota käytetään lopputuloksen aikaansaamiseksi sovelluskehysten arkkitehtuuria hyödyntäen.

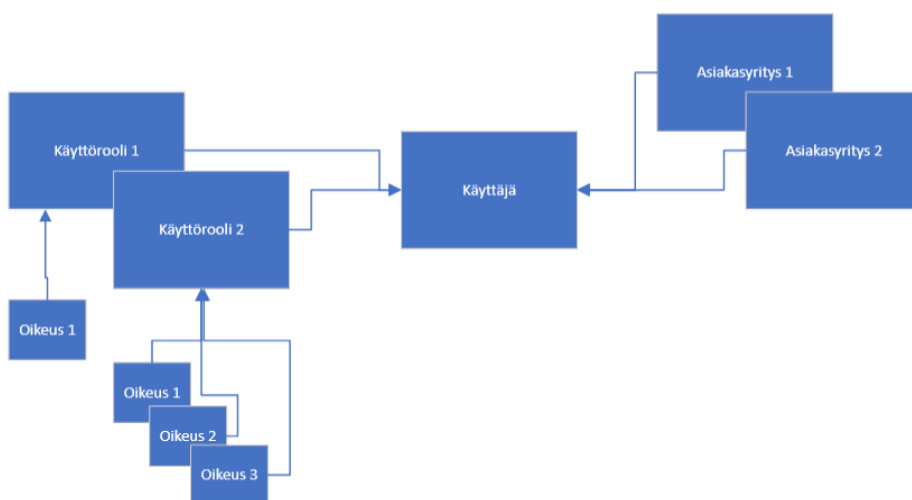
Toteutuksessa hyödynnetään MVC arkkitehtuuria, joka selkeyttää tuotettavaa ja suoritettavaa lähdekoodia:

- M(odel). Alin taso eli luokkataso. Luokissa mm. tietokantayhteydet ja tietovarastoinnit sekä alimman tason business-logiikka
- V(iew). Näyttötaso eli käyttöliittymä, joka näytetään sovelluksen käyttäjälle
- C(ontroller). Keskimäinen taso eli luokkia suorittava taso, joka toimii luokkatason ja näyttötason välillä sisältäen menet, jotka hahmottavat koko sovelluksen toiminnan

## 8.2 Käyttäjät

Taustajärjestelmä sisältää osion missä voidaan hallita käyttäjiä sekä liittää käyttäjiin käyttäjäryhmiä. Käyttäjällä voi olla yksi tai useampi käyttäjäryhmä, jolloin käyttäjäryhmän oikeudet periytyvät useista käyttäjäryhmistä samanaikaisesti.

Käyttäjä voidaan myös määrittää yhteen, tai useampaan asiakasyritykseen, jolloin näkyvyys käytettävissä oleviin heinäautomaatteihin sovelluksessa määräytyy tämän mukaisesti.



Kuva 27 Käyttäjän riippuvuus käyttäjäryhmiin sekä asiakasyrityksiin

Käyttäjän tietoihin voidaan määritellä etunimi, sukunimi, sähköpostiosoite, matkapuhelinnumero, asiakasyritykset, sovelluksen käyttökieli sekä käyttäjäryhmät mihin käyttäjä kuuluu.

## 8.3 Käyttäjäryhmät

Taustajärjestelmä sisältää osion, jossa voidaan hallita käyttäjäryhmän käyttöoikeuksia. Oletuksena järjestelmään luotiin kaksi eri tasoista käyttäjäryhmää: Pääkäyttäjä sekä asiakas.



Pääkäyttäjällä on oikeus kaikkiin järjestelmän toimintoihin ja asiakkaalla on oikeus vain mobiilisovelluksen käyttämiin rajapintakutsuihin.

RYHMÄ	NIMI	NÄYTTÖNIMI	TOIMENPITEET
Api	ApiController@getDevice	Api: getDevice	ON
Api	ApiController@getDevices	Api: getDevices	ON

Kuva 28 Käyttöoikeuksien lisäys käyttäjäryhmälle

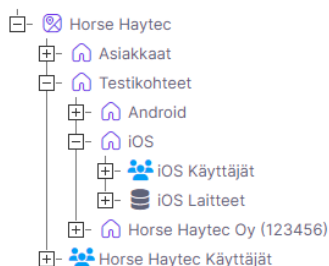
Käyttäjäryhmiä voidaan luoda myös lisää käyttöliittymästä tarpeen niin vaatiessa.

Käyttöoikeus määräytyy järjestelmän toiminteesta, mitä käyttäjä on suorittamassa. Se tarkistetaan ennen jokaisen kutsun suorittamista.

## 8.4 Asiakasyritykset

Asiakasyritykset hallitaan hierarkisessa näkymässä, jossa asiakkuuden alle voidaan merkitä myös toinen asiakkuus. Tämä mahdollistaa sen, että samalla asiakkuudella voi olla useita eri maatiloja, jossa on hallittavia automaatteja.

Tällöin asiakkuudet voidaan merkitä esimerkiksi maatilojen nimillä.



Kuva 29 Asiakkuuksien hallinta hierarkisessa näkymässä

## 8.5 Logiikkaohjaimen tietojen päivitys AWS IoT Core palvelun avulla

Projektiin lisätään AWS SDK- paketti, jolla hyödynnetään AWS- palveluita taustajärjestelmässä. Paketti lisätään projektin riippuvuuksiin Composerin avulla seuraavalla komennolla: `composer require php-mqtt/client aws/aws-sdk-php`

Composer on riippuvuuksien hallintatyökalu PHP projekteissa, joissa käytetään kolmannen osapuolen kirjastoja ja komponenttien hallintaa.

Logiikkaohjaimen tietojen päivitystä varten luotiin erillinen luokka `IotClient` ja sinne funktio `updateDevice()`, jolla voidaan päivittää laitetietoja.

```
use Aws\IotDataPlane\IotDataPlaneClient;
...
// Luo IoT Data Plane client
$IotClient = new IotDataPlaneClient([
    'version' => 'latest', // Käytä viimeisintä rajapinnan versiota
    'region'  => $region, // Käytä asetettua AWS aluetta
    'credentials' => [ // AWS IAM tunnukset jolla oikeus palveluun
        'key'      => $accessKey,
        'secret'   => $secretKey,
    ],
    'endpoint' => $endpoint, // AWS IoT core endpoint
]);

$result = $IotClient->publish([
    'topic' => $topic, // Aihe
    'payload' => json_encode($message), // Viestin sisältö
    'qos' => 1, // QoS, 1 viesti lähetetään ainakin kerran
]);
```

Esimerkkikoodi 2. `App\Libraries\AWS\IotClient.php` kirjaston funktio, jolla voidaan lähettää MQTT sanoma AWS IoT Core palveluun käyttäen AWS SDK:ta

Kontrollerissa voidaan tiedot päivittää:

```
use App\Libraries\AWS\IotClient;
...
IotClient::updateDevice($device);
```

Esimerkkikoodi 3. Kutsutaan `IotClient` kirjaston `updateDevice()` funktiota ja välitetään laite, jonka tiedot halutaan päivittää.

## 8.6 Logiikkaohjaimen tietojen haku AWS IoT Core palvelun avulla

Logiikkaohjaimen tietojen hakemista varten luotiin erillinen metodi `getDevice()`, jolla voidaan hakea laitetietoja.

### App\Libraries\AWS\IoTClient.php

```
// Luo IoT Data Plane client
$IotDataClient = new IoTDataPlaneClient([
    'version' => 'latest', // Käytä viimeisintä rajapinnan versiota
    'region' => $region, // Käytä asetettua AWS aluetta
    'credentials' => [ // AWS IAM tunnukset jolla oikeus palveluun
        'key' => $accessKey,
        'secret' => $secretKey,
    ]
]);

// getThingShadow API
$result = $IoTDataClient->getThingShadow([
    'thingName' => $deviceName,
]);

$payload = json_decode($result->get('payload'), true);
$shadowState = $payload['state']['reported'];
```

**Esimerkkikoodi 4.** App\Libraries\AWS\IoTClient.php kirjaston funktio, jolla voidaan kysyä laitteen Device Shadow tietoa AWS IoT Core palvelusta käyttäen AWS SDK:ta.

Kontrollerissa voidaan tiedot kysyä:

```
use App\Libraries\AWS\IoTClient;
...
IoTClient::getDevice($device);
```

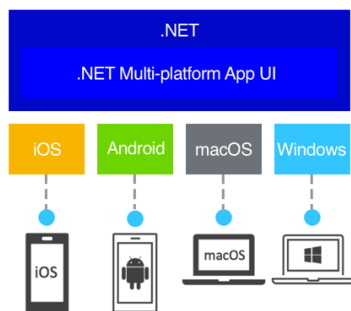
**Esimerkkikoodi 5.** Kutsutaan IoTClient kirjaston `getDevice()` funktiota ja välittää laite, jonka tiedot halutaan kysyä.

## 9 Mobiilisovelluksen luominen ja yhdistäminen taustajärjestelmään

Ennen työn aloittamista, todettiin että mobiiliapplikaation tulee toimia sekä Android että iOS puhelimilla jolloin päädyttiin käyttämään alustariippumatonta sovelluskehystä. Sovelluskehukseksi valikoitui .NET MAUI joka on Xamarin.Forms sovelluskehityksen seuraava kehityksen vaihe joka on laajennettu mobiililaitteista myös työpöydälle. (What is .NET MAUI?, Microsoft 2023)

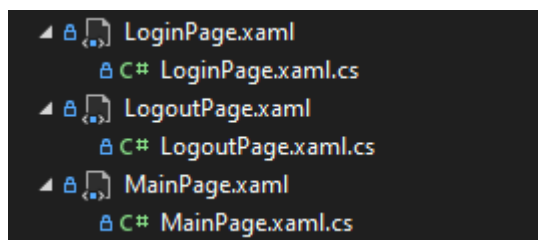
### 9.1 .NET MAUI sovelluskehys

.NET MAUI mahdollistaa yhden yhtenäisen koodipohjan eri alustoille.



Kuva 30 Yhtenäinen koodipohja useille eri käyttöjärjestelmille. Microsoft 2023.

Sovelluskehys oli helppo sisäistää aiemman C# kokemuksen sekä Visual Studion käyttämisen vuoksi. MAUI sovelluskehityksessä käytetään XAML merkintäkieltä sovelluksen käyttöliittymän ja C#-ohjelmointikieltä ohjelmalogiikan määrittämiseen.



Kuva 31 Kuvankaappaus Visual Studion projektirakenteesta

Mobiilisovellus sisältää seuraavat toiminnot:

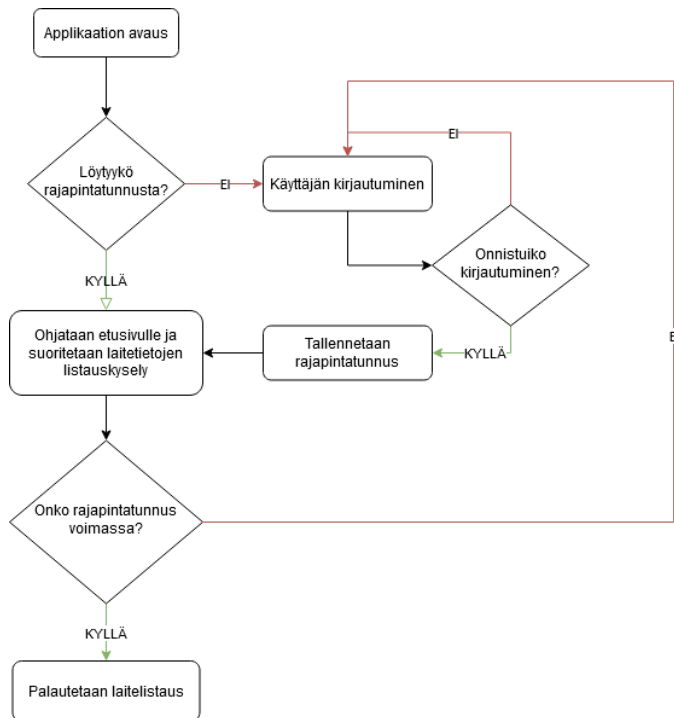
- Käyttäjän kirjautuminen sekä uloskirjautuminen
- Käyttäjälle osoitettujen heinäautomaattien (logiikkaohjainten) listaus
- Logiikkaohjaimen aikaryhmän 1 sekä aikaryhmän 2 aikataulujen muokkaus
- Sovelluksen tarjoaman yrityksen yhteystietojen näyttäminen
- Käyttäjän oman profiilin muokkaaminen
- Käyttäjän omien tietojen poisto taustajärjestelmästä sekä puhelimesta

Huomioitavaa on, että sovelluksen simuloiminen tai sen paketoiminen Apple laitteille vaatii kehitysympäristön käyttöön myös macOS käyttöjärjestelmää, jossa ohjelman varsinainen paketointi suoritetaan.

## 9.2 Käyttäjän kirjautuminen

Kun käyttäjä avaa mobiilisovelluksen, tarkistetaan, löytyykö SecureStorage:sta sovellukselle rajapintatunnusta. Mikäli rajapintatunnus löytyy, ohjataan käyttäjä etusivulle, jossa suoritetaan näkymän avautuessa laitelistaus-kysely taustajärjestelmälle.

Mikäli rajapintatunnusta ei löydy, ohjataan käyttäjä kirjautumisnäköön. Kun käyttäjä on kirjautunut onnistuneesti, tallennetaan taustajärjestelmän luoma rajapintatunnus SecureStorage:een sekä ohjataan käyttäjä etusivulle.



Kuva 32 Kuvaus kirjautumisprosessista

SecureStorage tarjoaa suojatun tavan tallentaa arkaluontoista tietoa puhelimeen tai muulle laitteelle missä ohjelmakoodia suoritetaan. Se on laitteella oleva, suojattu tallennushakemisto, jossa tiedot säilytetään salattuna avaimella, joka on laitekohtainen.

Tiedot SecureStorage:en tallennetaan avainarvo pareina, esimerkiksi avain ,jonka nimi on token ja jonka arvo on 123456.

MAUI SecureStorage dokumentaatio huomauttaa muutamasta käyttöjärjestelmäkohtaisesta erosta sekä tarvittavasta asetuksesta: (Secure Storage, Microsoft 2023).

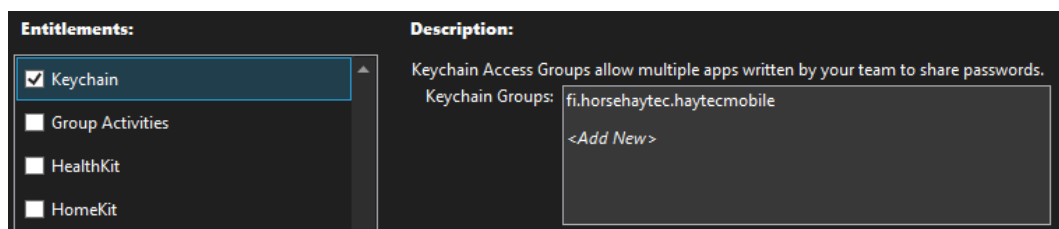
## Android

Android käyttöjärjestelmässä (alkaen Android 6.0) on palautustoiminto käyttöjärjestelmän asetusten lisäksi myös siihen asennetuille applikaatioille. Kun järjestelmä palautetaan, ei SecureStorageen tallennettuja tietoja voida palauttaa, joten käyttäjän tulee kirjautua sovellukseen uudestaan.

## iOS / MAC Catalyst

iOS käyttöjärjestelmä käyttää tietojen tallentamiseen KeyChain:ia. Jossain tapauksissa KeyChain tallennetaan käyttöjärjestelmän käyttäjän iCloud palveluun, jolloin edes sovelluksen poistaminen ei poista KeyChainiin tallennettuja sovelluksen tietoja.

MAUI projektiin tulee lisätä Platforms\iOS\Entitlements.plist (XML) -tiedosto.



Kuva 33 Entitlements.plist tiedoston määrittäminen

Entitlements.plist tiedostoon määritetään käyttöön keychain-access-groups sekä sovelluksen nimi jolle käyttöoikeus myönnetään. Tämän lisäksi projektin määrittämissä Properties > iOS > Build > Bundle Signing > Custom Entitlements tulee määrittää lisätty Entitlements.plist tiedosto käyttöön.

## Windows

Mikäli MAUI applikaatiota suoritetaan Windows käyttöjärjestelmässä, tulee huomioida, että avaimen nimi ei saa ylittää 255 merkkiä ja arvo voi olla enintään 8 kilotavua.

### 9.3 Heinänsyöttöautomaatit sekä automaatin tietojen haku ja päivitys

Etusivun latautuessa suoritetaan taustajärjestelmään laitelistaus- kysely, jolla palautetaan kaikki käyttäjälle saatavilla olevat heinänsyöttöautomaatit.

Heinänsyöttöautomaatit esitetään listauksessa allekkain. Rivillä näytetään heinänsyöttöautomaatin nimi sekä tila. Nimi asetetaan taustajärjestelmässä, kun uusi logiikkaohjain rekisteröidään ohjelmaan.

Tila esittää käyttäjälle onko logiikkaohjaimelle määritetyt arvot lähetetty IoT Core- palveluun ja onko logiikkaohjain vastaanottanut ne onnistuneesti.

Tilavaihtoehtoja on ajantasalla tai päivitetään.

Taustajärjestelmä vaihtaa tilan ajantasalla- kun logiikkaohjain on vastaanottanut muutetut arvot ja lähettää uudet arvot IoT Core- palveluun josta taustajärjestelmä päättelee, että arvot on päivitetty onnistuneesti logiikkaohjaimelle. Niin kauan kuin laite odottaa arvojen päivitystä logiikkaohjaimelle, sen arvojen muuttaminen ei ole sallittua mobiilisovelluksessa eikä taustajärjestelmässä.

Heinänsyöttöautomaatin logiikkaohjaimessa on määritetty kaksi erilaista aikaryhmää sekä näiden viive, joita voidaan ohjata mobiilisovelluksesta.

Aikaryhmään kuuluu 6 kellonaikaa sekä ryhmäkohtainen viive, esimerkiksi:

Ryhmä 1 jossa 00:00, 02:00, 04:00, 06:00, 08:00 ja 10:00 sekä viive 30 joka tarkoittaa, että viikkosyklissä maanantaista sunnuntaihin avataan automaatti kello 00:00, 02:00, 04:00, 06:00, 08:00 sekä 10:00 viikon jokaisena päivänä.

Todettiin että aikaryhmän viikonpäiviä ei ole tarvetta vaihtaa, vaan kellonajat asetetaan aina jokaiselle viikonpäivälle, jonka vuoksi viikonpäivien valintaa ei tuotu aikaryhmän asetuksiin mobiilisovelluksessa eikä taustajärjestelmässä, vaikka näiden muuttaminen teknisesti todettiin mahdolliseksi.



## 9.4 Käyttäjäprofiilin muokkaaminen

Käyttäjä voi muokata omaa käyttäjäprofiiliaan mobiilisovelluksessa. Käyttäjäprofiilissa voidaan muokata etunimeä, sukunimeä, sähköpostiosoitetta sekä sovelluksessa käytettävää kieltä. Kielivaihtoehtoja on Suomi, Ruotsi sekä Englanti.

Käyttäjäprofiilissa on myös mahdollista poistaa oma käyttäjäprofiilinsa, joka on peruuttamaton toimenpide. Sekä Google että Apple edellyttävät toiminnetta sovelluksessa, jossa on mahdollista rekisteröityä käyttäjäksi (Offering account deletion in your app, Apple 2022). Sovelluksen ensimmäisessä kehitysversiossa ei ole rekisteröitymismahdollisuutta, mutta EU:n yleinen tietosuojasetus, joka sisältää unohdussäännön, joka antaa yksilölle oikeuden pyytää henkilötietojensa poistoa yritykseltä, kun tiedot eivät enää ole tarpeellisia (Can I ask a company to delete my personal data, European Commission). Tämä ohjeistus ohjaa sovelluksen kehitystä tarjoamaan käyttäjälle mahdollisuuden hallita omia tietojaan, myös poistaa oma käyttäjäprofiilinsa tarvittaessa.

Käyttäjäprofiilin poistaminen lähettää poistopyynnön taustajärjestelmään, joka poistaa käyttäjätilin tietokannasta, jonka jälkeen sovellus poistaa tunnistetiedot SecureStorage:sta sekä ohjaa käyttäjän kirjautumisnäkykseen.

## 10 Mobiilisovelluksen käyttöönotto

Insinööriyön puitteissa sovittiin Horse Haytec Oy:n kanssa sovelluksen toimittaminen helmikuussa 2024 järjestettävälle maatalousmessuille heidän esiteltäväkseen, jossa he lanseeraavat tuotteen.

Horse Haytec Oy:n henkilökunnalla on käytössään Apple- merkkiset matkapuhelimet, joten sovellus julkaistiin ensimmäisessä vaiheessa Applen App Store:en ladattavaksi heidän henkilökunnalleen.

Julkaisu App Store:en vaatii rekisteröitymistä Apple Developer ohjelmaan (<https://developer.apple.com/>), jonka jälkeen tulee luoda varmenne, tunniste sekä profiili.

## 10.1 Varmenteet

Varmenne luodaan Apple Developer -palvelussa, jota varten tarvitaan ensin varmennepyyntö. Varmennepyyntö luodaan Apple tietokoneella Keychain > Certificate Assistant > Request a certificate from a Certificate Authority jonka jälkeen CSR tiedosto ladataan Apple Developer palveluun. Sovelluksen paketoimista varten tulee luoda kaksi erilaista varmennetta: Development sekä Distribution.

**Certificates** + Q All Types ∨

NAME <span>∨</span>	TYPE	PLATFORM	CREATED BY	EXPIRATION
Kim	Development	All	Kim Knutas	2025/01/28
New	Distribution	All	Kim Knutas	2025/01/28

### Kuva 34 Kuvankaappaus varmenteista Apple Developer palvelussa

Kun CSR on ladattu Apple Developer -palveluun ja sen tyyppi on valittu, antaa palvelu ladattavaksi varmenteen, joka tulee asentaa tietokoneelle, jossa iOS-paketointia tehdään.

Huomioitavaa on, että varmenteet ovat voimassa yhden vuoden niiden luontipäivämäärästä, joka tarkoittaa sitä, että kuvattu prosessi on uusittava vuoden välein ja uudet varmenteet tulee määrittää käytettäviin profiileihin.

## 10.2 Sovellustunniste

Sovellustunniste luodaan Apple Developer -palvelussa Identifiers > App IDs > App

Bundle ID -kenttään syötetään sovellustunnisteen nimi jonka tulisi olla muotoa: com.domainname.appname

**Identifiers** + Q App IDs ▾

NAME <span>▾</span>	IDENTIFIER
HaytecMobile	fi.horsehaytec.haytecmobile

Kuva 35 Kuvankaappaus sovellustunnisteista Apple Developer palvelussa

## 10.3 Profiili

Profiilia käytetään yhdistämään sovellukselle luotu sovellustunnus sekä varmenne, jota käytetään sen allekirjoittamiseen.

Sovelluksen paketoitua varten tulee luoda kaksi erilaista profiilia: iOS App Development ja App Store Connect.

**Profiles** + Q All Types ▾ All Platforms ▾ Edit

NAME <span>▾</span>	PLATFORM	TYPE	EXPIRATION
fi.horsehaytec.haytecmobile Development	iOS	Development	2025/01/29
fi.horsehaytec.haytecmobile Distribution	iOS	App Store	2025/01/28

Kuva 36 Kuvankaappaus profiileista Apple Developer palvelussa

## 10.4 Sovelluksen määrittäminen App Store Connect

Kun varmenteet, sovellustunniste ja profiilit on luotu Apple Developer -palveluun, määritetään sinne uusi sovellus.

Uusi sovellus voidaan määrittää Apps > New app.

Sovelluksen alustaksi valitaan iOS ja Bundle ID tulee olla sama, mikä on määritetty aiemmin luotuun sovellustunnisteeseen. Tällä yhdistetään käytettävät profiilit luotuun sovellukseen.

## 10.5 Sovelluksen paketointi ja lähettäminen Appllelle

Sovelluksen paketointia varten tarvitaan Apple tietokone, johon asennetaan Xcode ohjelmisto, joka on Applen kehitysympäristö macOS- ja iOS sovelluksille.

Mobiilisovelluksen kehitys voidaan suorittaa Windows ympäristössä käyttäen Visual Studiota, mutta sovelluksen lopullinen paketointi ja käyttöönotto iOS -alustalle toteutetaan Xcode ohjelmiston avulla.

Apple tietokoneelle, jossa paketointi tehdään, tulee asentaa luodut varmenteet sekä ladata Xcode ohjelmistoon käytettäväksi Apple Developer -palvelussa luodut profiilit. Profiilit saa ladattua suoraan Apple Developer -palvelusta, tai ne voi ladata Xcode ohjelmassa Accounts -osiossa lisäämällä sinne Apple Developer tilin.

Paketointiin käytettävät tiedot määritetään projektin määrittämistiedostossa .csproj

```
<PropertyGroup Condition="'$(TargetFramework)'=='net7.0-ios'">
  <CodesignKey>Apple Development: Kim Knutas (XXXXXXXXXX)</CodesignKey>
  <CodesignProvision>fi.horsehaytec.haytecmobile Development</CodesignProvision>
</PropertyGroup>
```

Kuva 37 Kuvankaappaus projektin .csproj tiedostosta

Allekirjoittamiseen käytettävä varmenne (CodesignKey) on varmenteen nimi, jonka tulee löytyä ja jonka voi varmistaa paketointiin käytettävästä Apple tietokoneesta KeyChain ohjelmasta. Ohjelmiston release paketointiin käytetään luotua Distribution varmennetta.

Profiili (CodesignProvision) on profiilin nimi, johon allekirjoittamiseen liitetty varmenne on määritetty.

Sovelluksen lopulliseen paketointiin käytettiin oheista komentoa:

```
dotnet publish -f:net7.0-ios -c:Release -r ios-arm64 /p:Archive-OnBuild=true /p:ServerAddress=192.168.1.196 /p:ServerUser="Kim Knutas" /p:TcpPort=58181 /p:_DotNetRootRemoteDirectory="/Users/kimknutas/Library/Caches/Xamarin/XMA/SDKs/dotnet/" /p:EnableAssemblyILStripping=false /p:ServerPassword="[password]"
```

Esimerkkikoodi 6. Komento jolla lähetetään MAUI projekti paketoitavaksi Xcodeen.



Komento lähettää Apple tietokoneelle paketoitavaksi Release julkaisun ja palauttaa projektin release- hakemistoon, ipa päätteisen paketoitun sovelluksen, joka voidaan julkaista App Storessa.

Sovelluksen toimittamiseksi Applelle, asensin Transporter -ohjelmiston Apple tietokoneelle jolla, ipa tiedosto voidaan lähettää Applelle käsiteltäväksi.

### iOS Builds

The following builds are available to test. [Learn more about build status and metrics.](#)

#### Version 1.0.1

BUILD	STATUS	GROUPS	INVITES	INSTALLS	SESSIONS	CRASHES	FEEDBACK
 1	<span style="color: green;">✔</span> Testing Expires in 89 days		-	-	-	-	-

Kuva 38 Kuvankaappaus paketeista Apple Developer palvelussa

## 11 Pohdinta

Opinnäytetyön lähtökohtana oli selvittää, olisiko Haymatic® heinänsyöttömaatin ohjaamiseksi mahdollisuutta luoda mobiilisovellusta. Horse Haytec Oy oli tiedostanut tarpeita, joissa automaatille määritettyjä ohjausaikoja on tarpeen muuttaa, mutta aikojen muuttaminen tapahtuu käyttäen logiikkaohjaimen näppäimiä sekä näyttöä, joka saattaa olla haastavaa.

Opinnäytetyön alussa perehdyin Haymatic® heinänsyöttöautomaatissa käytettyyn logiikkaohjaimeen, joka on Siemens LOGO!. Testilaitteen saatuani ja tutustuessani logiikkaohjaimen toimintaan ja dokumentaatioihin, selvisi hyvin pian, että logiikkaohjain on liitettävissä AWS pilvipalveluun.

Rekisteröin laitteen AWS IoT Core -palveluun ja seuraavaksi tuli keksiä miten laitteen ohjaustietoja saa lähetettyä, sekä muutettua palvelun kautta. Siemens Community Forum sekä Siemens Knowledge Hub (Youtube), osoittautuivat arvokkaiksi lähteiksi, joista tiedon palasia yhdistämällä selvisi, miten tiedot logiikkaohjelmassa määritetään muuttujiksi ja miten ne lähetetään sieltä AWS IoT Core -palveluun.

Seuraavaksi tuli luoda palvelulle taustajärjestelmä, jossa asiakkuuksia ja laitteita hallitaan ja johon mobiilisovellus integroituu. Laravel sovelluskehys oli minulle ennestään tuttu, mutta MQTT sanomien lukeminen ja välitys AWS IoT Core palvelun kanssa vaati AWS SDK:n opiskelua.

Mobiilisovelluksen toteutin .NET MAUI sovelluskehyksellä, joka oli minulle täysin ennestään tuntematon, mutta erittäin potentiaalinen vaihtoehto myös tuleviin projekteihin. Sovelluksen paketointi iOS:lle ja julkaisu sovelluskauppaan asetti muutamia haasteita sertifikaattien kanssa, kunnes keksin miten se tulee suorittaa. Tämän osalta .NET MAUI dokumentaatio oli hyvin vaillinainen.

Lopuksi totean, että tavoite mobiilisovelluksen saamisesta Haymatic® heinänsyöttöautomaatin ohjelmalogiikan muuttamiseksi onnistui ja jätti myös paljon kehitysmahdollisuuksia itse sovellukseen. Logiikkaohjelmassa on mahdollisuuksia

muuttaa, lähes tulkoon mitä tahansa parametreja, joten vain mielikuvitus on rajana mitä mobiilisovelluksella tulisi pystyä ohjaamaan. Opinnäytetyössä rajattiin ohjelmalogiikan muuttamiseksi aikaohjelmat, sekä niiden viiveet, jotka ovat useimmiten niitä asioita mitä siellä tahdotaan muutettavan. Yhdeksi kehityskohdaksi otettiin esille esimerkiksi automaatin manuaalinen avaaminen mobiilisovelluksen painikkeesta.

Horse Haytec Oy esittelee mobiilisovelluksen Eurohorse 2024 messuilla, helmikuussa 2024 ja on erittäin mielenkiintoista saada palautetta siitä, miten jo nykyiset asiakkaat sekä sitten messuvieraat ovat mieltä sovelluksesta.

## Lähteet

AWS homepage <https://aws.amazon.com/>

AWS IoT Core, Amazon (<https://aws.amazon.com/iot-core/>). Luettu 23.1.2024.

AWS SDKs. Amazon (<https://docs.aws.amazon.com/iot/latest/developerguide/iot-connect-service.html>). Luettu 18.1.2024.

Can I ask a company to delete my personal data?, European Commission rights for citizen ([https://commission.europa.eu/law/law-topic/data-protection/reform/rights-citizens/my-rights/can-i-ask-company-delete-my-personal-data\\_en](https://commission.europa.eu/law/law-topic/data-protection/reform/rights-citizens/my-rights/can-i-ask-company-delete-my-personal-data_en)). Luettu 31.1.2024

Device Shadow MQTT Topics, Amazon (<https://docs.aws.amazon.com/iot/latest/developerguide/device-shadow-mqtt.html#update-pub-sub-topic>). Luettu 18.1.2024.

Hiltunen, Leea & Mäkikyrö, Petri & Rantamäki, Antti. Ohjelmoitavat logiikat. Teknillinen Korkeakoulu, Konetekniikan osasto 2004 ([https://heikkilaakso.com/opetus/op/H\\_1\\_Ohjelmoitavat\\_logiikat.pdf](https://heikkilaakso.com/opetus/op/H_1_Ohjelmoitavat_logiikat.pdf)).

Horse Haytec Oy- verkkosivut (<https://www.horsehaytec.fi>). Luettu 20.12.2023.

How to add siemens logo to cloud, Siemens Knowledge Hub (<https://www.youtube.com/watch?v=8IA1fgtN24Q&t=140s>). (Luettu 12.1.2023)

Logo! – Connection to a cloud. Siemens 2020 ([https://cache.industry.siemens.com/dl/files/025/109781025/att\\_1034284/v2/109781025\\_LOGO\\_Cloud-connect\\_DOC\\_en.pdf](https://cache.industry.siemens.com/dl/files/025/109781025/att_1034284/v2/109781025_LOGO_Cloud-connect_DOC_en.pdf)). Luettu 14.1.2024.

LOGO! käsikirja versioista 0BA6 ja 0BA7. Siemens Oy.

Mitä käyttäjätietojen ja käyttöoikeuksien hallinta (IAM) on? Microsoft (<https://www.microsoft.com/fi-fi/security/business/security-101/what-is-identity-access-management-iam#layout-container-uid812c>). Luettu 18.1.2024.

MQTT, The standard for IoT messaging (<https://mqtt.org/>), Luettu 28.1.2024.

Offering account deletion in your app, Apple (<https://developer.apple.com/support/offering-account-deletion-in-your-app/>). Luettu 31.1.2024.



Parameter VM mapping, Amazon Support Community (<https://support.industry.siemens.com/cs/mdm/103657268?c=78099949835&lc=en-US>). Luettu 8.1.2024.

Saha Arko. Input – Output Devices for PLC. Department of Mechatronics Engineering – Rajshahi University of Engineering & Technology (<https://www.slideshare.net/ArkoSaha1/input-output-devices-for-plc>). Luettu 16.1.2024.

Secure Storage, Microsoft 2023 (<https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/maui/platform-integration/storage/secure-storage?view=net-maui-8.0&tabs=macios>). Luettu 31.1.2024.

Siemens Knowledge Hub (<https://www.youtube.com/@SiemensKnowledgeHub>)

Siemens Logo product page (<https://www.siemens.com/global/en/products/automation/systems/industrial/plc/logo.html>). Luettu 16.1.2024.

Siemens Logo- verkkosivut (<https://www.siemens.com/global/en/products/automation/systems/industrial/plc/logo.html>). Luettu 2.1.2024.

Understanding Google Play's app-account deletion requirements, Google (<https://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/13327111?sjid=784756912656790260-EU>). Luettu 31.1.2024.

What is .NET MAUI?, Microsoft 2023 (<https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/maui/what-is-maui?view=net-maui-8.0>). Luettu 31.1.2023.

What is AWS IoT?, Amazon (<https://docs.aws.amazon.com/iot/latest/developerguide/what-is-aws-iot.html>). Luettu 16.1.2024.

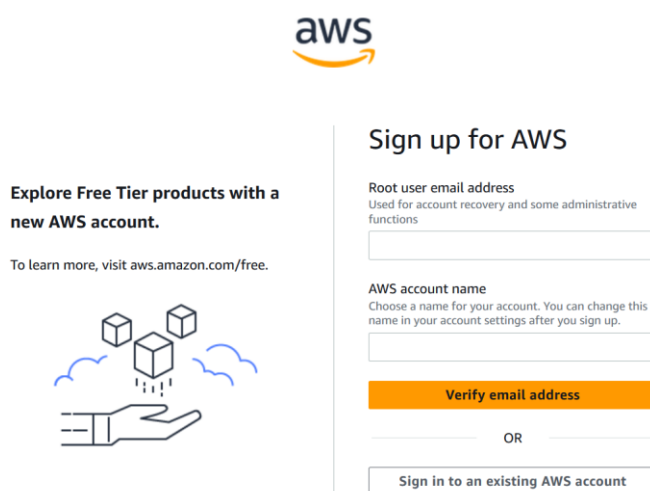
Wikipedia, Amazon Web Services ([https://fi.wikipedia.org/wiki/Amazon\\_Web\\_Services](https://fi.wikipedia.org/wiki/Amazon_Web_Services)). Luettu 1.1.2024.

## AWS (Amazon Web Services) rekisteröityminen ja kirjautuminen

Amazon Web Services on pilvipalvelualusta, joka tarjoaa kattavan valikoiman laajalti käytettyjä, sekä skaalautuvia pilvipalvelukomponentteja yksityishenkilöiden ja yritysten käyttöön.

AWS pilvipalvelujen rekisteröityminen tapahtuu osoitteessa:

<https://portal.aws.amazon.com/billing/signup#/start/email>



aws

Explore Free Tier products with a new AWS account.

To learn more, visit [aws.amazon.com/free](https://aws.amazon.com/free).

Root user email address  
Used for account recovery and some administrative functions

AWS account name  
Choose a name for your account. You can change this name in your account settings after you sign up.

Verify email address

OR

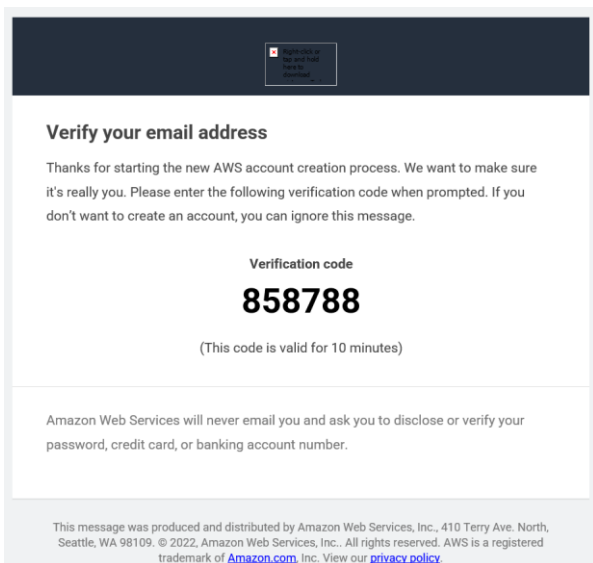
Sign in to an existing AWS account

Kuva 1 Kuvankaappaus AWS palvelun rekisteröintinäkömästä

Rekisteröitymislomakkeeseen täytetään ensimmäisessä vaiheessa:

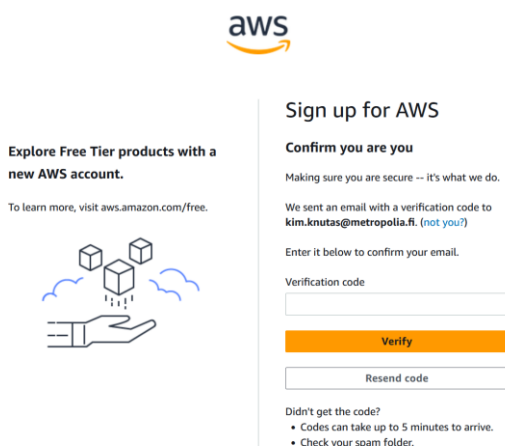
- Root user email address
  - Root user- on käyttäjä joka hallinnoi koko AWS tiliä ja sen käyttäjiä. Käyttäjiä voidaan luoda useita ja heidän oikeuksiaan voidaan rajoittaa rekisteröitymisen jälkeen Root user- käyttäjätulilla.
- AWS account name
  - AWS account name näkyy AWS konsolissa sekä useissa eri paikoissa kuten laskutusraporteissa. Nimeä voidaan vaihtaa Root user- käyttäjätunnuksilla myös rekisteröitymisen jälkeen.

Seuraavaksi palvelu lähettää rekisteröitymislomakkeelle annettuun Root user-sähköpostiosoitteeseen vahvistusviestin otsikolla "AWS Email Verification".



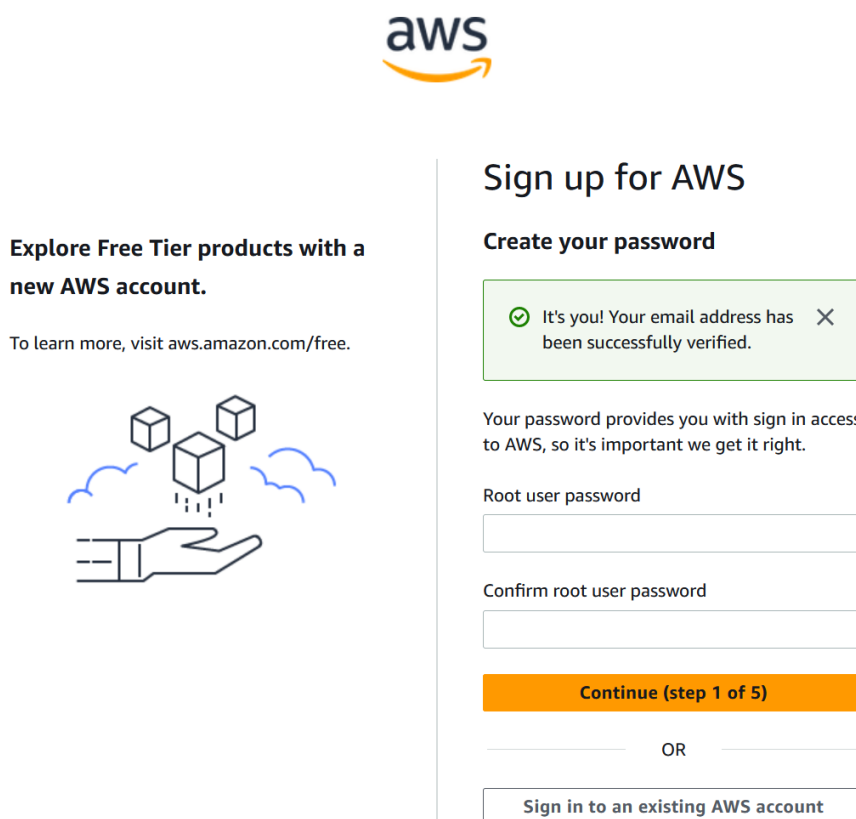
Kuva 2 Kuvankaappaus sähköpostista jossa vahvistuskoodi

Viestissä on vahvistuskoodi joka tulee syöttää web-sivulla näkyvään Verification code- kenttään.



Kuva 3 Kuvankaappaus rekisteröitymislomakkeen koodin vahvistuskohdasta

Kun sähköpostiosoite on vahvistettu tulee seuraavaksi määrittää palveluun rekisteröidyn Root user- käyttäjän salasana.



The screenshot shows the AWS sign-up interface. On the left, there is a promotional message: "Explore Free Tier products with a new AWS account." followed by the URL "aws.amazon.com/free" and an illustration of a hand holding three cubes. On the right, the "Sign up for AWS" section is active, specifically the "Create your password" step. A green notification box states: "It's you! Your email address has been successfully verified." Below this, there are two password input fields: "Root user password" and "Confirm root user password". An orange "Continue (step 1 of 5)" button is visible, along with an "OR" separator and a "Sign in to an existing AWS account" button.

Kuva 4 Kuvankaappaus rekisteröitymislomakkeesta johon syötetään salasana

Salasanan tulee sisältää vähintään 8 merkkiä joista vähintään 3 merkkiä sisältää:

- Isoja kirjaimia
- Pieniä kirjaimia
- Numeroita
- Erikoismerkkejä

Seuraavaksi määritetään Root user- käyttäjän yhteystietoja ja palvelun käyttöä koskevia tietoja.



### Free Tier offers

All AWS accounts can explore 3 different types of free offers, depending on the product used.



**Always free**  
Never expires



**12 months free**  
Start from initial sign-up date



**Trials**  
Start from service activation date

## Sign up for AWS

### Contact Information

How do you plan to use AWS?

- Business - for your work, school, or organization
- Personal - for your own projects

Who should we contact about this account?

Full Name

A full name is required.

Phone Number

+1

Country or Region

United States

Address

*Apartment, suite, unit, building, floor, etc.*

City

State, Province, or Region

Postal Code

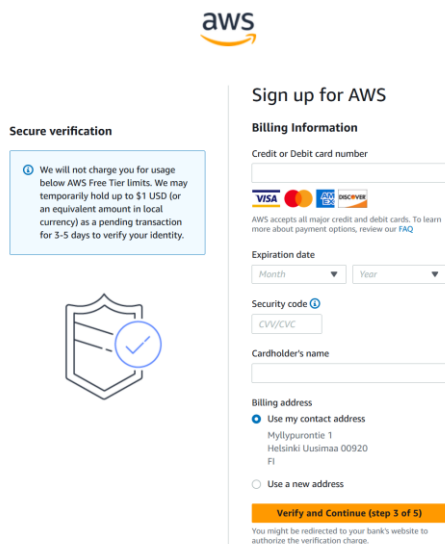
I have read and agree to the terms of the [AWS Customer Agreement](#).

**Continue (step 2 of 5)**

Kuva 5 Kuvankaappaus rekisteröitymislomakkeen käyttäjän yhteystiedoista

Seuraavaksi annetaan maksukortin tiedot.

Palvelun käytön kustannuksia voi arvioida WS Pricing Calculator- sivuston avulla osoitteessa: <https://calculator.aws/>



The screenshot shows the AWS sign-up process for billing information. On the left, there is a 'Secure verification' section with a shield icon and a text box stating: 'We will not charge you for usage below AWS Free Tier limits. We may temporarily hold up to \$1 USD (or an equivalent amount in local currency) as a pending transaction for 3-5 days to verify your identity.' The main form is titled 'Sign up for AWS' and includes the following fields: 'Billing Information', 'Credit or Debit card number', 'Expiration date' (with Month and Year dropdowns), 'Security code' (CVV/CVC), and 'Cardholder's name'. Under 'Billing address', there are two radio button options: 'Use my contact address' (selected) and 'Use a new address'. The 'Use my contact address' option is followed by the address: 'Myllypurontie 1, Helsinki Uusimaa 00920, FI'. At the bottom of the form is an orange button labeled 'Verify and Continue (step 3 of 5)'. Below the button, there is a small note: 'You might be redirected to your bank's website to authorize the verification charge.'

Kuva 39 Kuvankaappaus maksukortin tietojen syöttönäkymästä

Maksukortilta varataan automaattisesti 1 euro jolla palvelu varmistaa maksukortin toimivuuden palvelua käytettäessä. Palvelun käyttömaksu määräytyy käyttöön määritettyjen palveluiden ja niiden konfiguraatioiden mukaan.

### Maksutapahtuma

**Verkkokauppa :** Amazon

**Summa :** 1,00 €

**Päivämäärä :** 12.01.2024 08.10

**Kortin numero :**

Kuva 6 Kuvankaappaus maksutapahtumasta

Seuraavaksi annetaan Root user- käyttäjän matkapuhelinnumero.



## Sign up for AWS

### Confirm your identity

Before you can use your AWS account, you must verify your phone number. When you continue, the AWS automated system will contact you with a verification code.

How should we send you the verification code?

- Text message (SMS)
- Voice call

Country or region code

Finland (+358) ▼

Mobile phone number

⚠ A phone number is required.

Security check

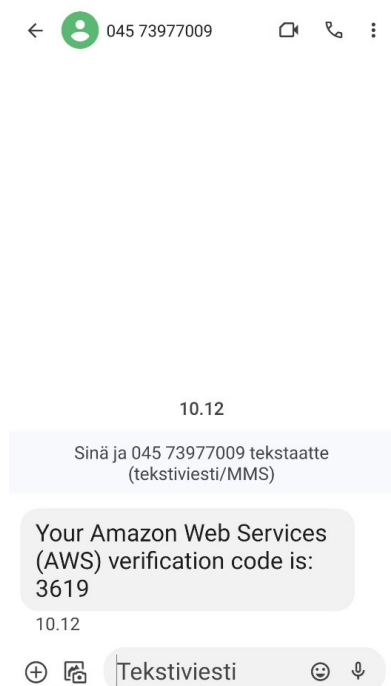


Type the characters as shown above

Send SMS (step 4 of 5)

Kuva 7 Kuvankaappaus lomakkeen matkapuhelinnumeron syöttönäkymästä

Palvelu lähettää annettuun matkapuhelinnumeroon vahvistuskoodin joka tulee syöttää lomakkeelle.




Kuva 8 Kuvankaappaus vastaanotetusta vahvistusviestistä



Kuva 9 Kuvankaappaus lomakkeesta johon syötetään vahvistusviestissä vastaanotettu koodi






Seuraavaksi tulee määrittää palvelutaso Amazon tuelle. Palvelutason voi vaihtaa ja määrittää myös rekisteröitymisen jälkeen. Vahvista tilin luominen napsauttamalla Complete sign up -painiketta.




### Sign up for AWS

#### Select a support plan

Choose a support plan for your business or personal account. [Compare plans and pricing examples](#)  
[You can change your plan anytime in the AWS Management Console.](#)

<input checked="" type="radio"/> <b>Basic support - Free</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Recommended for new users just getting started with AWS</li><li>• 24x7 self-service access to AWS resources</li><li>• For account and billing issues only</li><li>• Access to Personal Health Dashboard &amp; Trusted Advisor</li></ul> 	<input type="radio"/> <b>Developer support - From \$29/month</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Recommended for developers experimenting with AWS</li><li>• Email access to AWS Support during business hours</li><li>• 12 (business)-hour response times</li></ul> 	<input type="radio"/> <b>Business support - From \$100/month</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Recommended for running production workloads on AWS</li><li>• 24x7 tech support via email, phone, and chat</li><li>• 1-hour response times</li><li>• Full set of Trusted Advisor best-practice recommendations</li></ul> 
--	--	---

 **Need Enterprise level support?**  
From \$15,000 a month you will receive 15-minute response times and concierge-style experience with an assigned Technical Account Manager. [Learn more](#)

**Complete sign up**

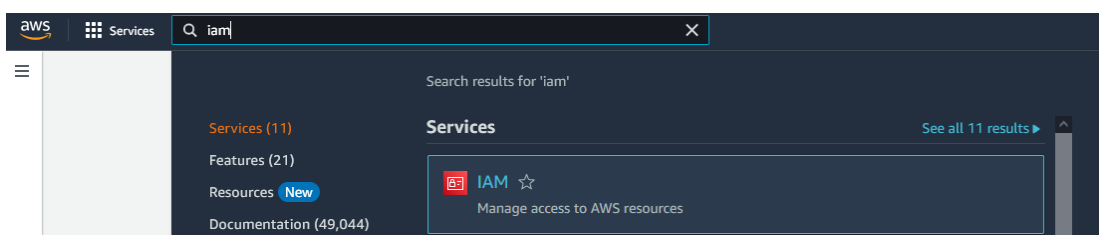
Kuva 10 Kuvankaappaus tilin vahvistusnäkyvästä

AWS tili on nyt otettu käyttöön.

## AWS IAM Käyttöönotto ja käyttäjän luominen IoT Core palvelua varten

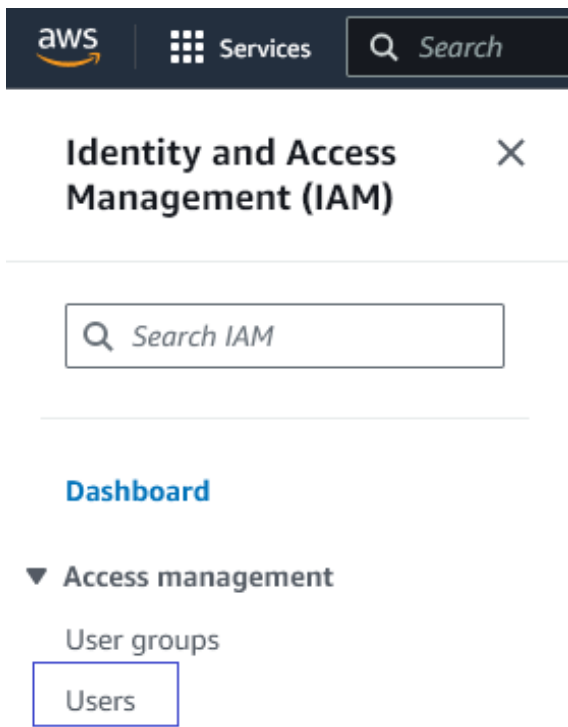
Ennen IoT Core palvelun käyttöönottoa tulee luoda käyttäjätili ja määrittää käyttäjän käyttöoikeudet IoT Core palvelua varten.

Käynnistä IAM palvelu kirjoittamalla hakukenttään iam ja valitse IAM- palvelu hakutuloksista.



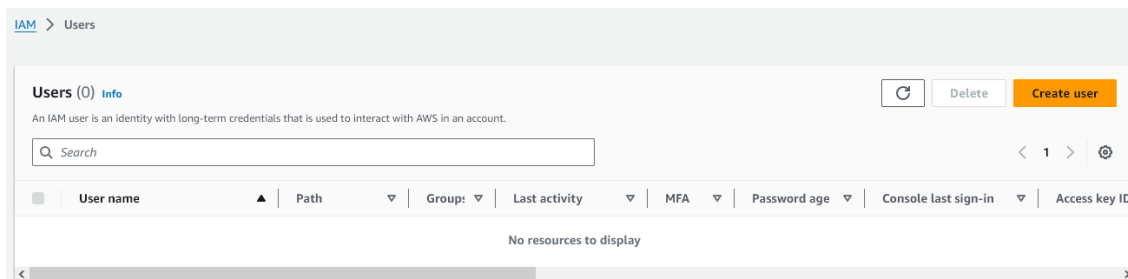
Kuva 1 Kuvankaappaus AWS konsolista

Valitse vasemmallalla näkyvästä valikosta Users.



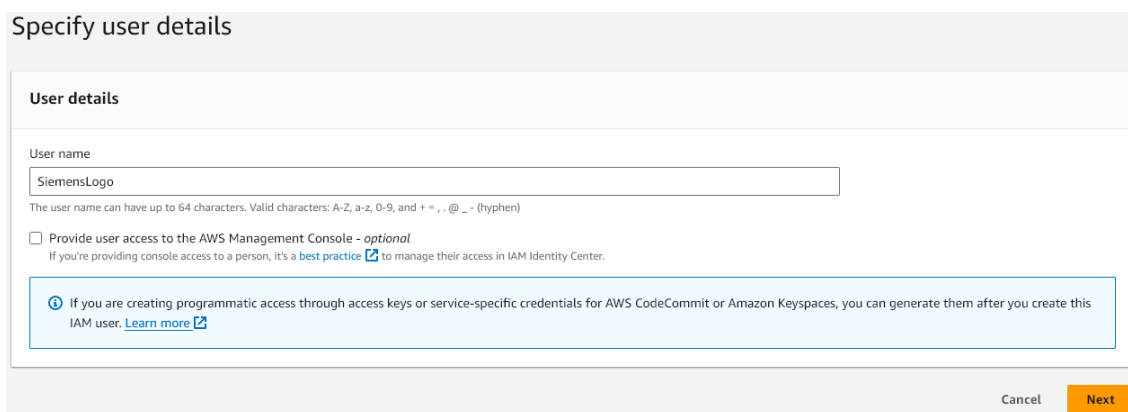
Kuva 2 Kuvankaappaus IAM näkymän vasemmasta valikosta

Klikkaa Users- taulukon yläpuolella näkyvää Create user- painiketta.



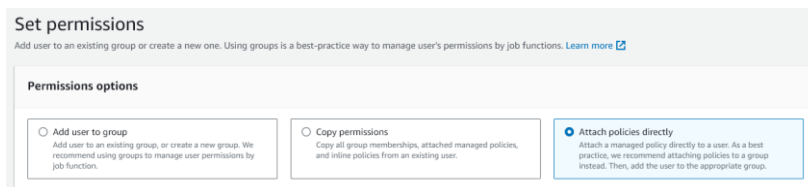
Kuva 3 Kuvankaappaus IAM users taulukosta

Anna käyttäjätunnukseksi nimi ja tarkista että Provide user access to the AWS Console- valintaruutua ei ole valittu. IoT Core palvelua varten luotavalla käyttäjällä ei tarvitse kirjautua AWS palvelujen hallintaan. Klikkaa tämän jälkeen Next- painiketta.



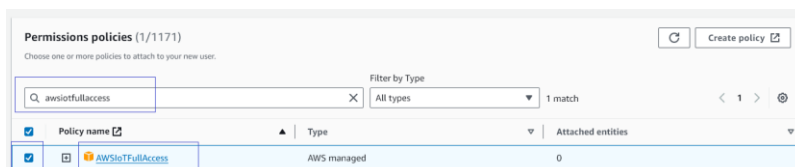
Kuva 4 Kuvankaappaus User details näkymästä

Valitse Attach policies directly jolloin käyttöoikeudet IoT palveluun määritetään suoraan käyttäjään eikä käyttäjäryhmään.



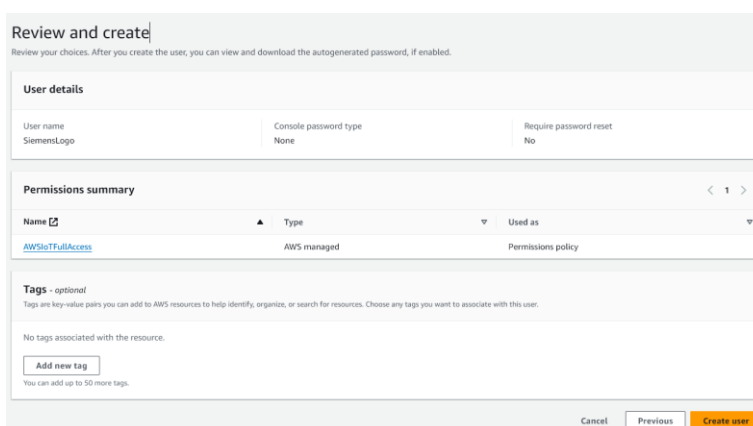
Kuva 5 Kuvankaappaus käyttäjän oikeusvalinnoista

Kirjoita oikeuksien hakukenttään: awsiotfullaccess jonka jälkeen oikeus valitaan valitsemalla sen vasemmalla puolella näkyvä valintaruutu. Tämän jälkeen klikkaa Next- painiketta.



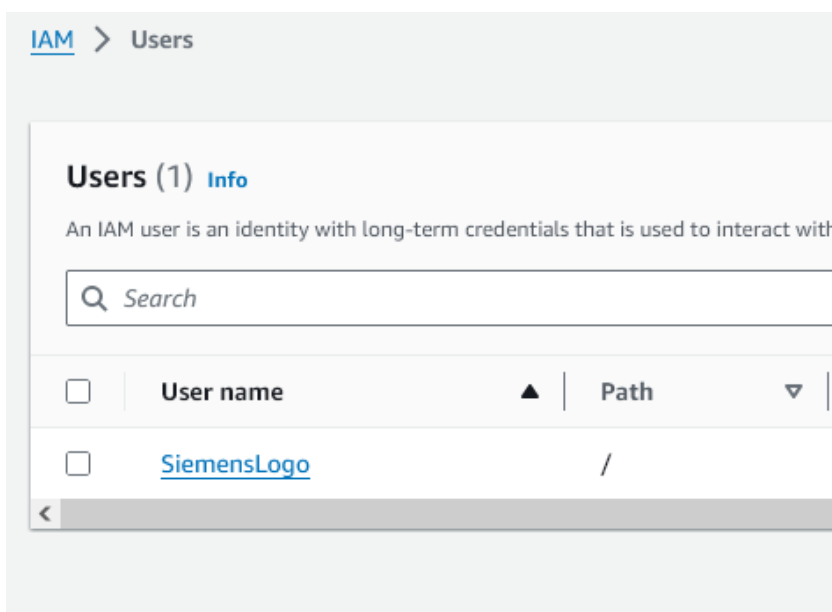
Kuva 6 Kuvankaappaus oikeusmäärittelyistä

Vahvista valinnat painamalla Create user- painiketta.



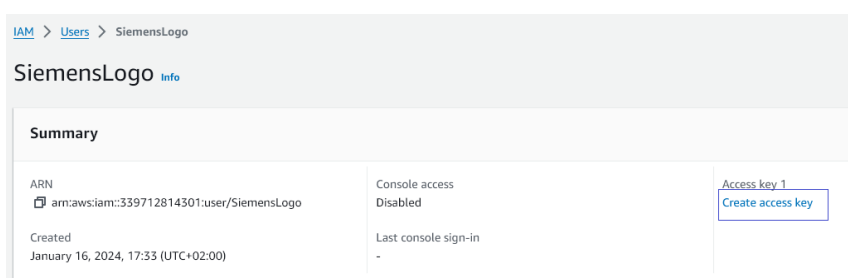
Kuva 7 Kuvankaappaus tietojen vahvistusnäymästä

Valitse aiemmin luotu käyttäjä klikkaamalla käyttäjän nimeä Users taulukossa.



Kuva 8 Kuvankaappaus käyttäjälistauksesta

Luo käyttäjälle rajapintatunnus klikkaamalla Create access key- linkkiä, jonka avulla Siemens Logo! -logiikkaohjaimet voidaan lisätä IoT Core palveluun.



Kuva 9 Kuvankaappaus käyttäjän hallintanäkymästä

Valitse Other- valinta rajapintatunnuksen luontinäkyessä.

### Access key best practices & alternatives [Info](#)

Avoid using long-term credentials like access keys to improve your security. Consider the following use cases and alternatives.

Use case

**Command Line Interface (CLI)**  
You plan to use this access key to enable the AWS CLI to access your AWS account.

**Local code**  
You plan to use this access key to enable application code in a local development environment to access your AWS account.

**Application running on an AWS compute service**  
You plan to use this access key to enable application code running on an AWS compute service like Amazon EC2, Amazon ECS, or AWS Lambda to access your AWS account.

**Third-party service**  
You plan to use this access key to enable access for a third-party application or service that monitors or manages your AWS resources.

**Application running outside AWS**  
You plan to use this access key to authenticate workloads running in your data center or other infrastructure outside of AWS that needs to access your AWS resources.

**Other**  
Your use case is not listed here.

**It's okay to use an access key for this use case, but follow the best practices:**

- Never store your access key in plain text, in a code repository, or in code.
- Disable or delete access keys when no longer needed.
- Enable least-privilege permissions.
- Rotate access keys regularly.

For more details about managing access keys, see the [best practices for managing AWS access keys](#).

Cancel **Next**

Kuva 10 Kuvankaappaus rajapintatunnuksen tyyppinäkymästä

Anna kuvaus rajapintatunnukselle ja klikkaa Create access key- painiketta.

The screenshot shows a dialog box titled "Set description tag - optional" with an "Info" link. Below the title, it states: "The description for this access key will be attached to this user as a tag and shown alongside the access key." There is a text input field with the value "Siemens Logo". Below the input field, it says "Description tag value" and "Describe the purpose of this access key and where it will be used. A good description will help you rotate this access key confidentially later." At the bottom of the input field, it says "Maximum 256 characters. Allowed characters are letters, numbers, spaces representable in UTF-8, and: \_ . : / = + - @". At the bottom right of the dialog, there are three buttons: "Cancel", "Previous", and "Create access key".

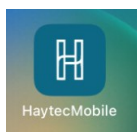
Kuva 11 Kuvankaappaus rajapintatunnuksen kuvausnäköymästä

Klikkaa Show- linkkiä ja ota talteen Access key sekä Secret access key jonka jälkeen klikkaa Done- painiketta. Rajapintatunnuksia käytetään logiikkaohjaimien sekä taustajärjestelmän liittämiseksi AWS IoT Core palveluun.

The screenshot shows a dialog box titled "Retrieve access keys" with an "Info" link. Below the title, it says "Access key" and "If you lose or forget your secret access key, you cannot retrieve it. Instead, create a new access key and make the old key inactive." There are two tabs: "Access key" and "Secret access key". Under "Access key", there is a copy icon and the text "AKIAU6GDWFTO5N2H3JMC". Under "Secret access key", there is a copy icon, a masked secret key "\*\*\*\*\*", and a "Show" button. Below the tabs, there is a section titled "Access key best practices" with a list of four bullet points: "Never store your access key in plain text, in a code repository, or in code.", "Disable or delete access key when no longer needed.", "Enable least-privilege permissions.", and "Rotate access keys regularly." Below the list, it says "For more details about managing access keys, see the [best practices for managing AWS access keys](#)." At the bottom right, there are two buttons: "Download .csv file" and "Done".

Kuva 12 Kuvankaappaus rajapintatunnuksen luontinäköymästä

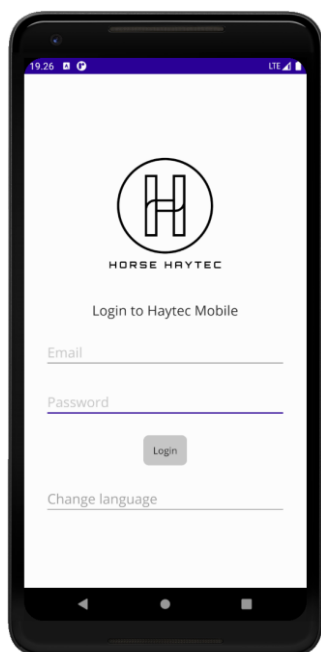
## HaytecMobile sovelluksen käyttöohje



Kuva 1 HaytecMobile sovellusikoni matkapuhelimen työpöydällä

### Kirjautuminen HaytecMobile sovellukseen

Ennen HaytecMobile sovelluksen käyttöä, käyttäjän tulee kirjautua mobiilisovellukseen. Kirjautumistunnukset saa Horse Haytec Oy:n henkilökunnalta. Mobiilisovelluksessa ei ole mahdollisuutta rekisteröityä käyttäjäksi.



Kuva 2 HaytecMobile sovelluksen kirjautumisnäkyvä

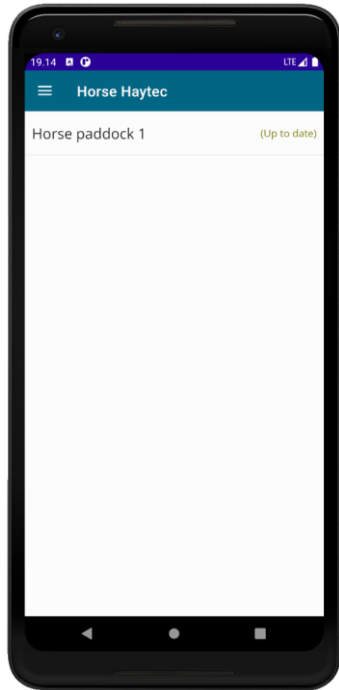
Käyttäjätunnukset ovat Horse Haytec Oy:n antama sähköpostiosoite sekä salasana.

Sovellukseen kirjautumisen jälkeen, sovellus tallentaa tunnistetiedot ja kun sovellus avataan tulevaisuudessa, käyttäjä kirjautuu automaattisesti sisään.



## Etusivu ja heinänsyöttöautomaatit

Kun käyttäjä on kirjautunut sisään sovellukseen, ohjataan hänet etusivulle. Etusivulla näkyvät käyttäjän käytettävissä olevat heinänsyöttöautomaatit.



Kuva 3 HaytecMobile sovelluksen etusivun listausnäkyvä

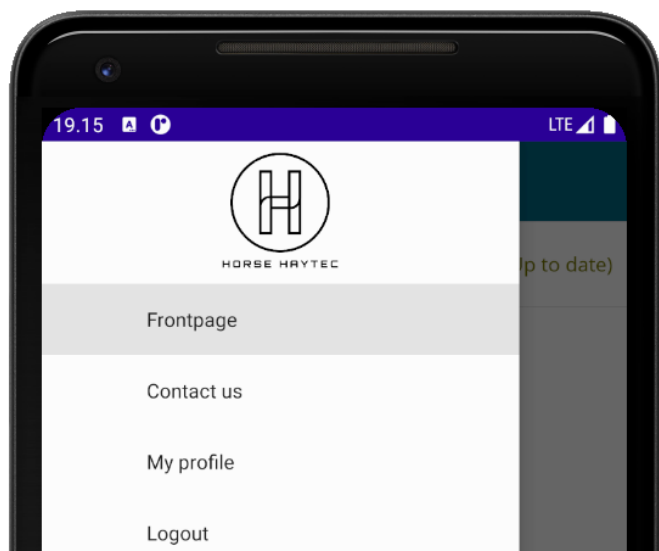
Etusivulle muodostuu luettelo heinänsyöttöautomaateista, jossa näytetään automaatin nimi sekä tila.

(ajantasalla) tarkoittaa, että laitteen asetukset on synkronoitu mobiilisovelluksen kanssa.

(päivittää) tarkoittaa, että laite odottaa synkronointia mobiilisovelluksen kanssa.

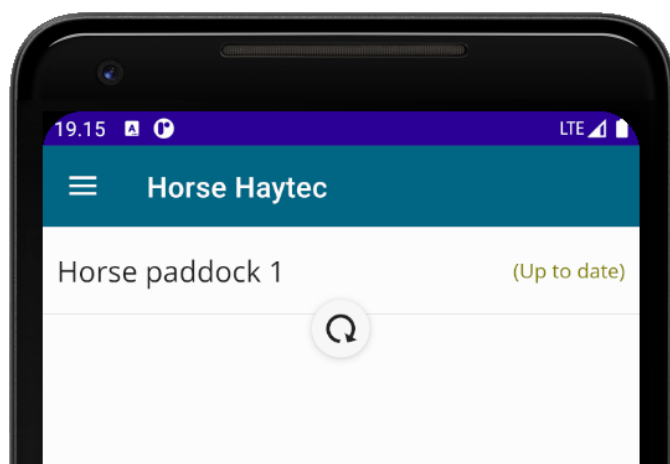
## Pyyhkäisyyleet

Pyyhkäisemällä vasemmalle tulee valikko, josta voit siirtyä etusivulle, Horse Haytec Oy:n yhteystietoihin, käyttäjäprofiiliin tai kirjautua ulos.



Kuva 4 HaytecMobile sovelluksen valikko

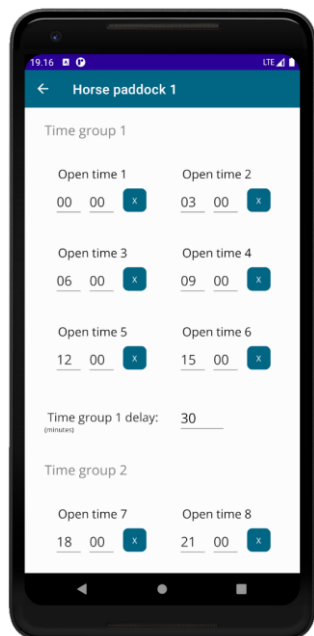
Pyyhkäisemällä alaspäin, voit päivittää heinänsyöttöautomaattilistauksen. Listaus päivitetään myös aina kun sovellus avataan tai siirryt etusivulle jostain muusta näkymästä.



Kuva 5 sovelluksen etusivun listauksen päivitys

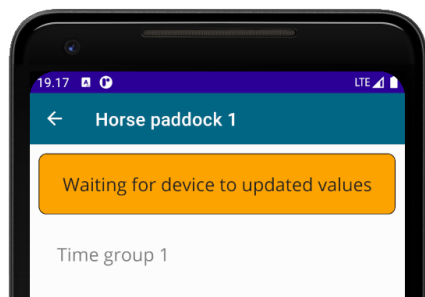
## Tarkastele ja muuta heinäsyöttöautomaatin asetuksia

Valitse heinäsyöttöautomaatti napsauttamalla sitä etusivulla ja nähdäksesi automaatile asetetut arvot.



Kuva 6 sovelluksen automaatin päivitysnäkymä

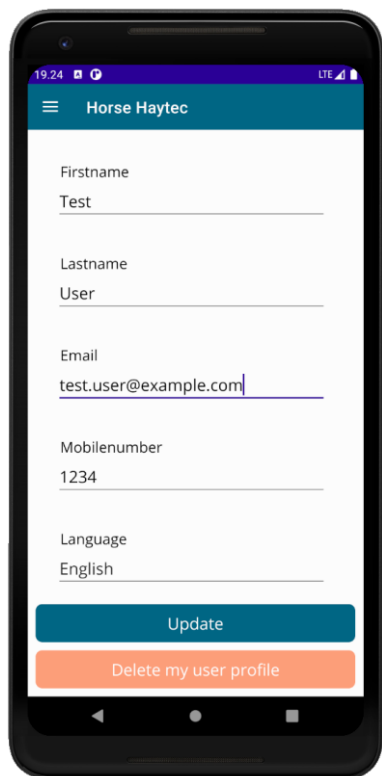
Automaatin arvojen muuttamisen jälkeen, uudet arvot on päivitettävä automaattiin jonka voit tehdä napsauttamalla Päivitä- painiketta. Arvojen päivittämisessä automaattiin voi mennä hetki jonka aikana esitetään viesti: "Odottaa päivitystä" sekä arvojen muuttaminen ei ole sallittua.



Kuva 7 HaytecMobile sovelluksen automaatin päivitysnäkymä

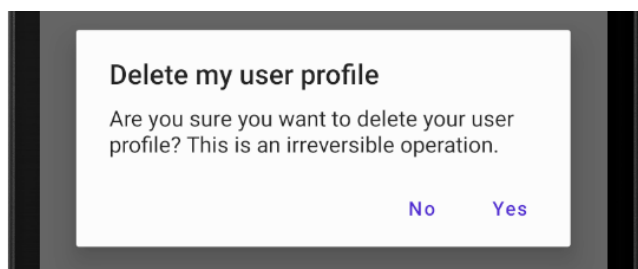
## Käyttäjäprofiili

Käyttäjäprofiilissa voidaan päivittää etunimi, sukunimi, sähköpostiosoite, matkapuhelinnumero sekä vaihtaa sovelluksessa käytettävää kieltä. Kielivaihtoehdot ovat: Suomi, Englanti sekä Ruotsi.



Kuva 8 HaytecMobile sovelluksen käyttäjäprofiilin muokkausnäkyvästä

Päivitä -painikkeen alapuolella on myös mahdollisuus poistaa käyttäjäprofiili. Huomioithan että käyttäjäprofiilin poistaminen on peruuttamaton toimenpide.

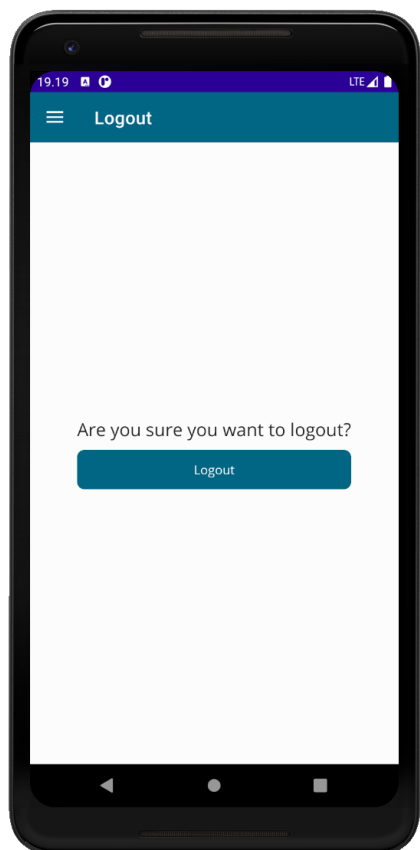


Kuva 9 Ponnahdusikkuna käyttäjäprofiilin poiston varmistamiseksi

## Uloskirjautuminen

Kirjaudu ulos sovelluksesta siirtymällä uloskirjautumissivulle pyyhkäisemällä vasemmalle tai napsauttamalla otsikkopalkissa valikko- kuvaketta ja valitsemalla Uloskirjautuminen.

Uloskirjautumisen jälkeen käyttäjän on kirjaututtava uudelleen sovellukseen.

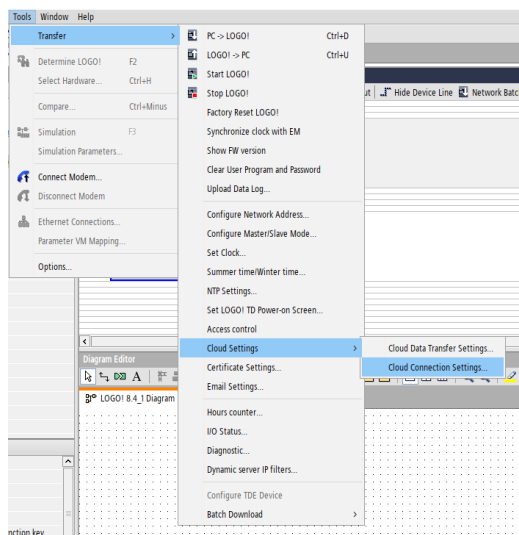


Kuva 10 HaytecMobile sovelluksen uloskirjautumisenäkymä

# Uuden heinäautomaatin lisääminen palveluun

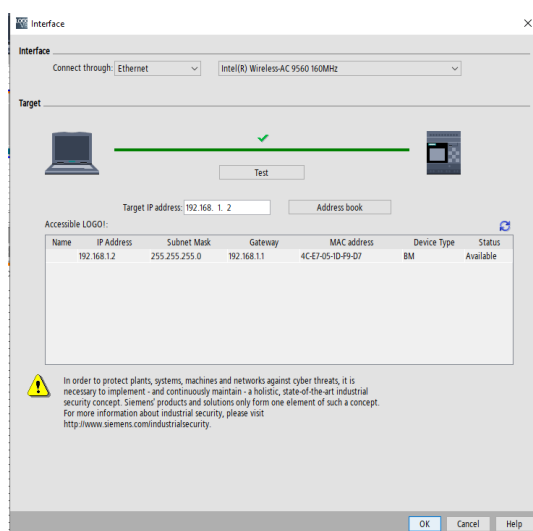
## Liitä logiikkaohjain AWS IoT core palveluun

Valitse Transfer > Cloud Settings > Cloud Connection Settings



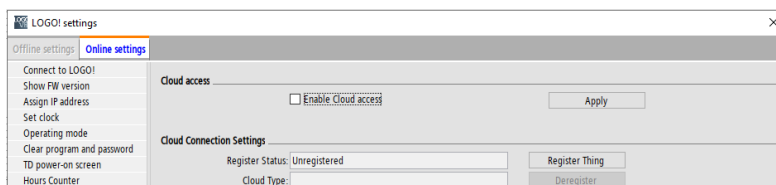
Kuva 1 Kuvankaappaus Siemens LOGO! Soft Comfort valikosta

Ota yhteys haluttuun Siemens Logo! logiikkaohjaimiin.



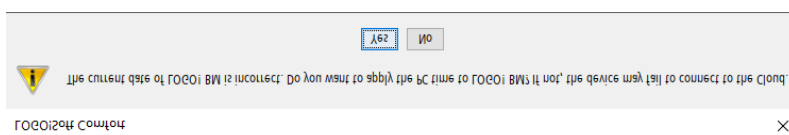
Kuva 2 Kuvankaappaus Siemens LOGO! Soft Comfort laitevalinnasta

Rekisteröi laite AWS IoT palveluun napsauttamalla Register Thing -painiketta.



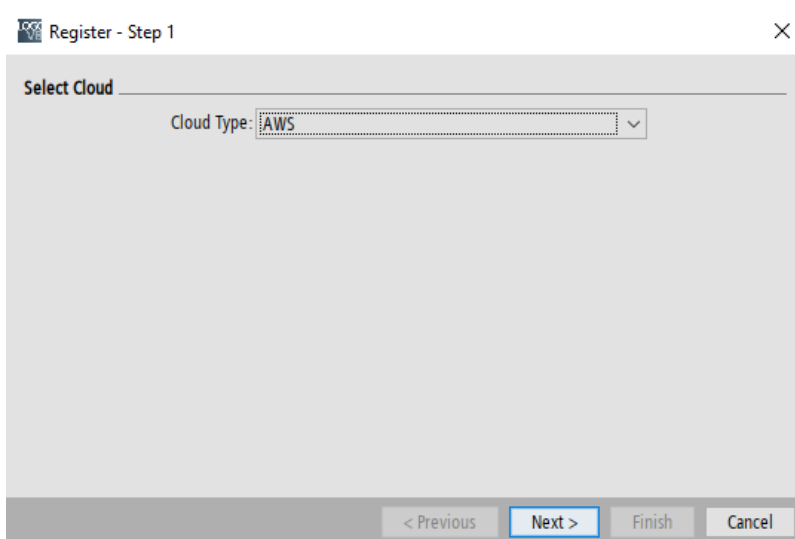
Kuva 3 Kuvankaappaus Siemens LOGO! Soft Comfort Cloud Settings näkymästä

Logiikkaohjaimen päivämäärä ja aika voivat vaatia ajan päivitystä, jolloin esiin-tyy seuraava ikkuna. Voit päivittää päivämäärän ja ajan napsauttamalla Yes -painiketta.



Kuva 4 Kuvankaappaus Siemens LOGO! Soft Comfort ponnahdusikkunasta

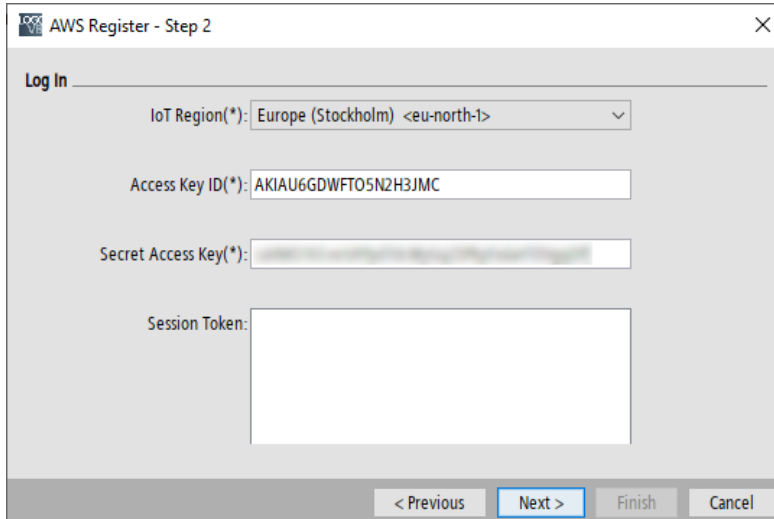
Valitse alasvetovalikosta AWS.



Kuva 5 Kuvankaappaus Siemens LOGO! Soft Comfort ohjatus näkymästä

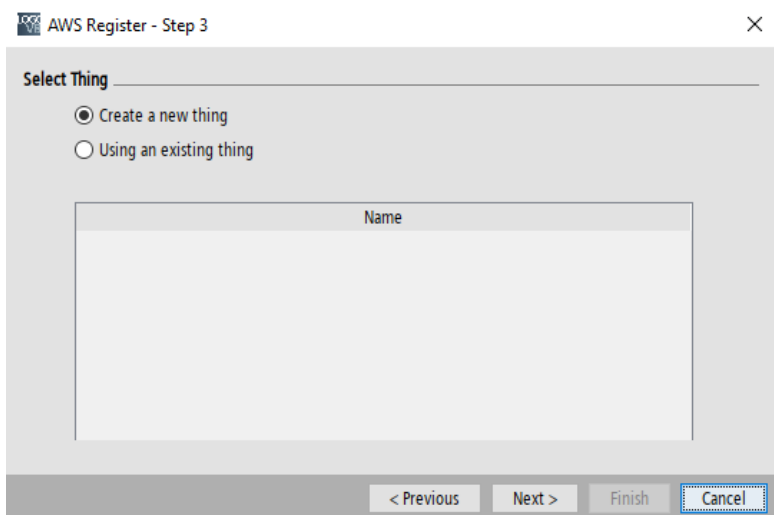
Valitse IoT region alavetovälisestä eu-north-1.

Määritä Access Key ID sekä Secret Access Key, jotka on rekisteröity AWS IAM palveluun.



Kuva 6 Kuvankaappaus Siemens LOGO! Soft Comfort ohjatusta näkymästä

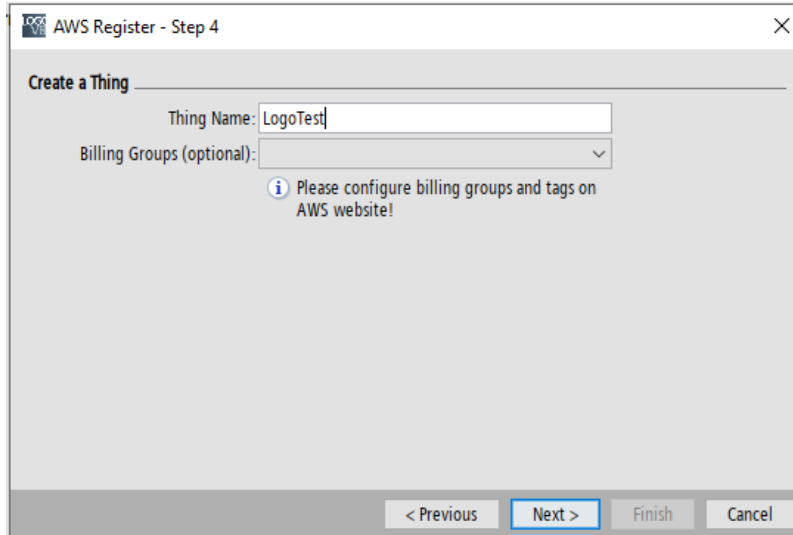
Valitse Create a new thing.



Kuva 7 Kuvankaappaus Siemens LOGO! Soft Comfort ohjatusta näkymästä

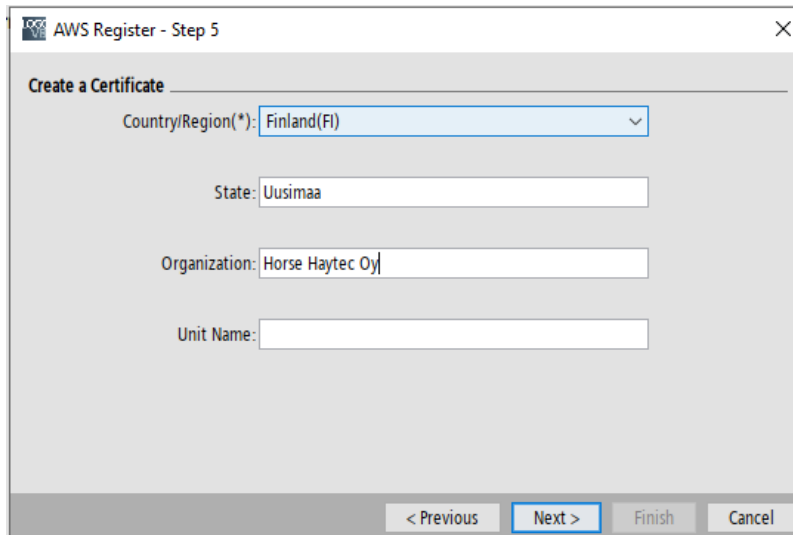


Anna logiikkaohjaimelle nimi. Huomioi että Thing Name täytyy olla yksilöllinen, eli sitä ei ole rekisteröity aiemmin ja että nimeä käytetään taustajärjestelmässä, jossa yhdistetään logiikkaohjain asiakkuuteen.



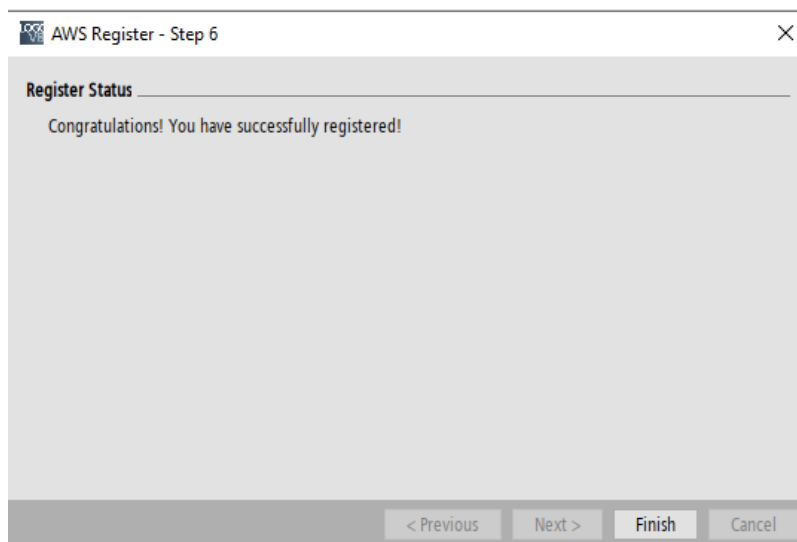
Kuva 8 Kuvankaappaus Siemens LOGO! Soft Comfort ohjatusta näkymästä

Luo logiikkaohjaimelle varmenne.



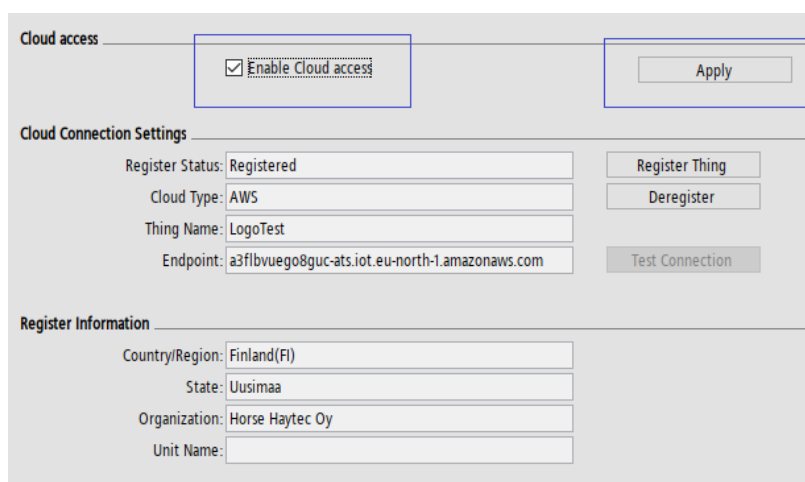
Kuva 9 Kuvankaappaus Siemens LOGO! Soft Comfort ohjatusta näkymästä

Logiikkaohjain on nyt rekisteröity AWS IoT Core -palveluun.



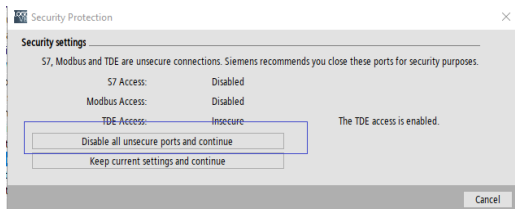
Kuva 10 Kuvankaappaus Siemens LOGO! Soft Comfort ohjatusta näkymästä

Valitse Enable cloud access ja napsauta Apply -painiketta.



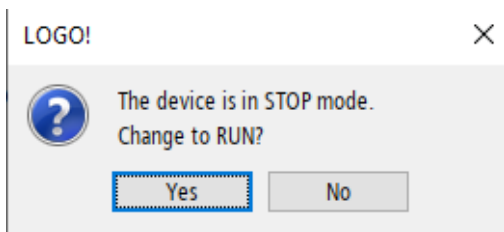
Kuva 11 Kuvankaappaus Siemens LOGO! Soft Comfort Cloud Settings näkymästä

Poista käytöstä laitteen muut kommunikointiprotokollat. Huomioithan että jos muita protokollia tarvitaan kommunikointiin esimerkiksi laajennusmoduulien kanssa, ei protokollia voi poistaa käytöstä.



Kuva 12 Kuvankaappaus Security Protection ponnahtusikkunasta

Aseta logiikkaohjain Run- tilaan.



Kuva 13 Kuvankaappaus ponnahtusikkunasta

### Määritä lähetettävät muuttujat

Tools > Transfer > Cloud Settings > Cloud Data Transfer Settings

Napsauta Import -painiketta ja valitse cloud-data-transfer-settings.csv -niminen tiedosto.



Kuva 14 Kuvankaappaus csv tiedostosta työpöydällä

Napsauta Write to Logo! -painiketta.

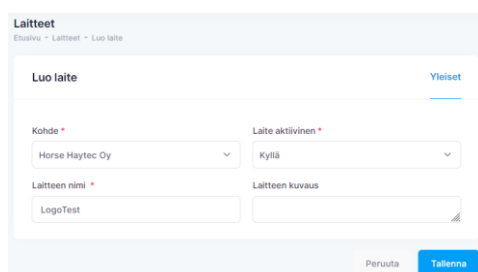
## Määritä logiikkaohjain asiakkaalle

Kirjaudu taustajärjestelmään ja napsauta Luo laite- painiketta.

Valitse Kohde -valikosta asiakas, johon laite liitetään.

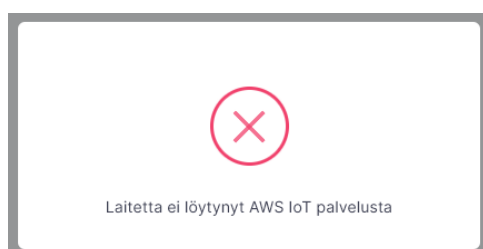
Syötä Laitteen nimi -kenttään aiemmin logiikkaohjaimen AWS rekisteröinnissä antamasi Thing Name.

Laitteen kuvaus -kenttään antamasi nimike näytetään mobiilisovelluksessa asiakkaalle heinäautomaattien listausnäkyssä.



Kuva 15 Kuvankaappaus taustajärjestelmän Luo laite näkymästä

Kun napsautat Tallenna -painiketta, järjestelmä tarkistaa, löytyykö heinänsyöttöautomaatti AWS IoT Core- palvelusta ja mikäli laitetta ei löydy, antaa tallennusvirheen.



Kuva 16 Kuvankaappaus taustajärjestelmän ponnahdusikkunasta

Mikäli laite löytyy, haetaan sen parametrit mitä heinänsyöttöautomaatille oletuksena on logiikkaohjelmassa annettu.