



# **WAGO KNX IP STARTERKIT 2**

Eero Kaivola

Opinnäytetyö  
Kesäkuu 2011  
Sähkötekniikka  
Talotekniikka  
Tampereen ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Sähkötekniikka koulutusohjelma  
Talotekniikan suuntautumisvaihtoehto

KAIVOLA, EERO: WAGO KNX IP STARTERKIT 2

Opinnäytetyö 30 sivua, liitteet 27 sivua  
Kesäkuu 2011

---

Tämä opinnäytetyö käsittelee Wago KNX IP StarterKit 2 laiteympäristön liittämistä KNX-väyläympäristöön. Työn tarkoituksena on havainnollistaa lukijalle kuinka KNX järjestelmän liitetään Wagon ympäristöön.

Työssä käsitellään myös tarvittavia ohjelmistoja ja niiden toimintaa.

---

Avainsanat: Wago, KNX, väylä

## ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Department of Electrical Engineering  
Degree Programme in Building Services Engineering

KAIVOLA, EERO: WAGO KNX IP STARTERKIT 2

Bachelor's thesis 30 pages, appendices 27 pages  
June 2011

---

This bachelor thesis deals Wago KNX IP StarterKit 2 how to connect into KNX-bus. The purpose of this bachelors thesis is provide knowledge how to connect these two system together.

It also gives basic knowledge of needed softwares and how they work.

---

Key words: Wago, KNX, bus

## SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	5
2 WAGO YMPÄRISTÖ .....	6
2.1 Laitteisto .....	6
2.2 CoDeSys .....	7
2.3 Wago Ethernet Settings.....	8
2.4 Kytkenämahdollisuudet .....	9
4 PROJEKTI .....	10
4.1 Esivalmistelut .....	10
4.2 Wago Ethernet Settings.....	11
4.3 CoDeSys ohjelmisto .....	14
4.4 ETS3 .....	20
5 POHDINTA .....	28
LÄHTEET .....	29
LIITTEET .....	30

## 1 JOHDANTO

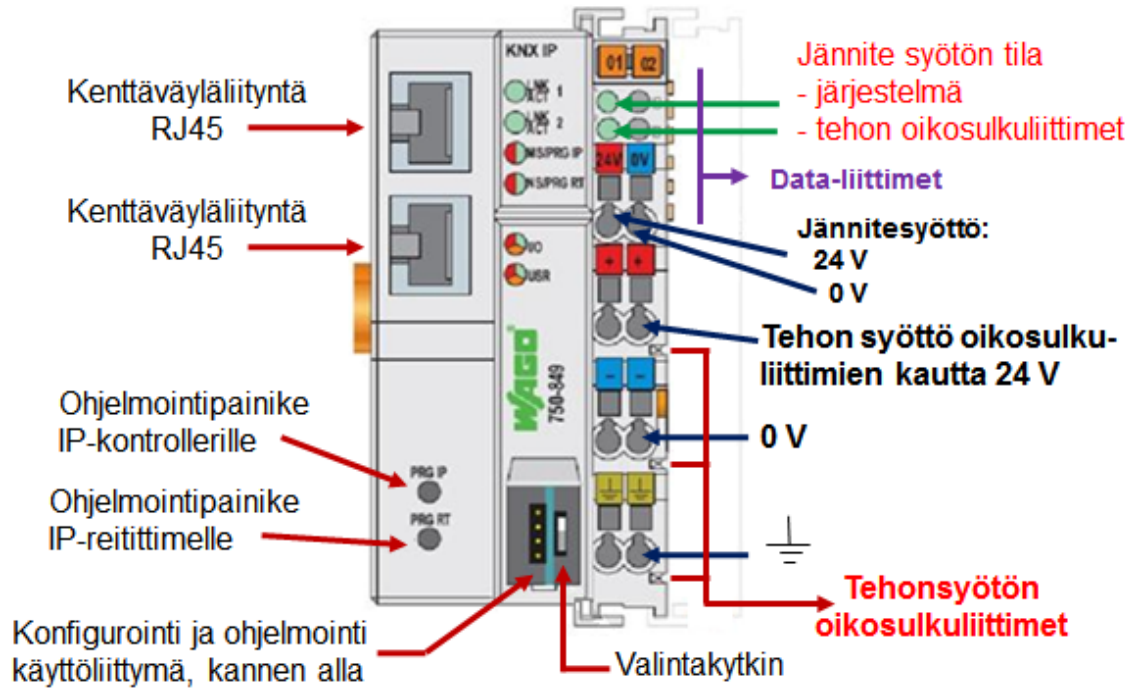
Taloautomaatio ja yleinen sähköistys siirtyvät jatkuvassa määrin käyttämään järjestelmiä joita voidaan jatkossa laajentaa ja muokata helposti, tästä syystä myös Wago on tuottanut ympäristön. Wagon ympäristön onkin laajennettavissa hyvin laajasti, sillä siihen voidaan liittää niin väyläpohjaisia sekä muita taloautomaation laitteita. Järjestelmän muokattavuus on myös järjestetty helpoksi.

Opinnäytetyössä on esitetty kuinka Wago KNX IP StarterKit 2 laitteisto yhdistetään KNX-väylän ja siinä olevien laitteiden kanssa, yhdeksi järjestelmäksi. Työn tarkoituksena on esittää havainnollisesti kuinka ko. eri järjestelmät liitetään yhteen. Työssä on myös käsitelty miten laitteistojen vaatimat ohjelmistot ETS 3 ja CoDeSys toimivat projektin osalta.

## 2 WAGO YMPÄRISTÖ

Luvussa 2 esitellään Wago:n laitteista ja käytettäviä ohjelmistoja.

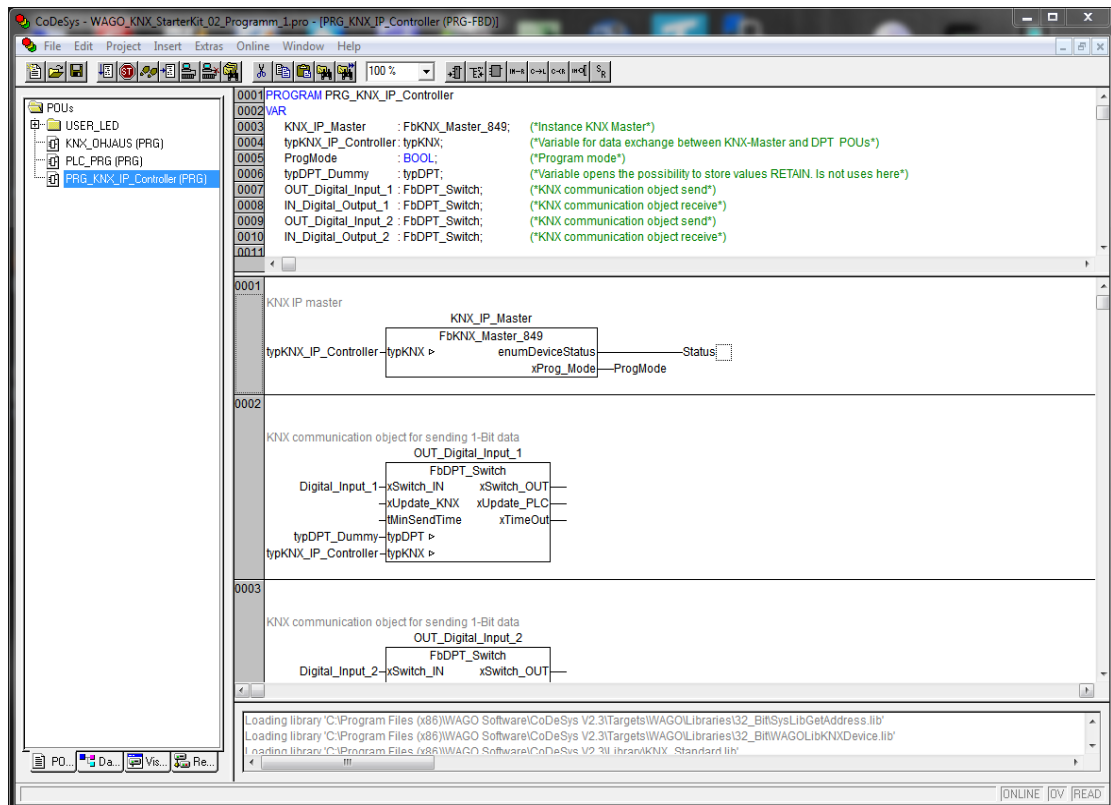
### 2.1 Laitteisto



KUVIO 1. Wago StarterKit 2 laitteisto (Wago CoDeSys - KNX yhteys)

## 2.2 CoDeSys

CoDeSys ohjelmiston avulla määritetään Wago KNX IP StarterKit 2 laiteympäristön kokoonpano ja laitteiston sisäinen ohjelma. Kuviossa 2 on esitetty kuva-kaappaus esimerkki ohjelmasta.



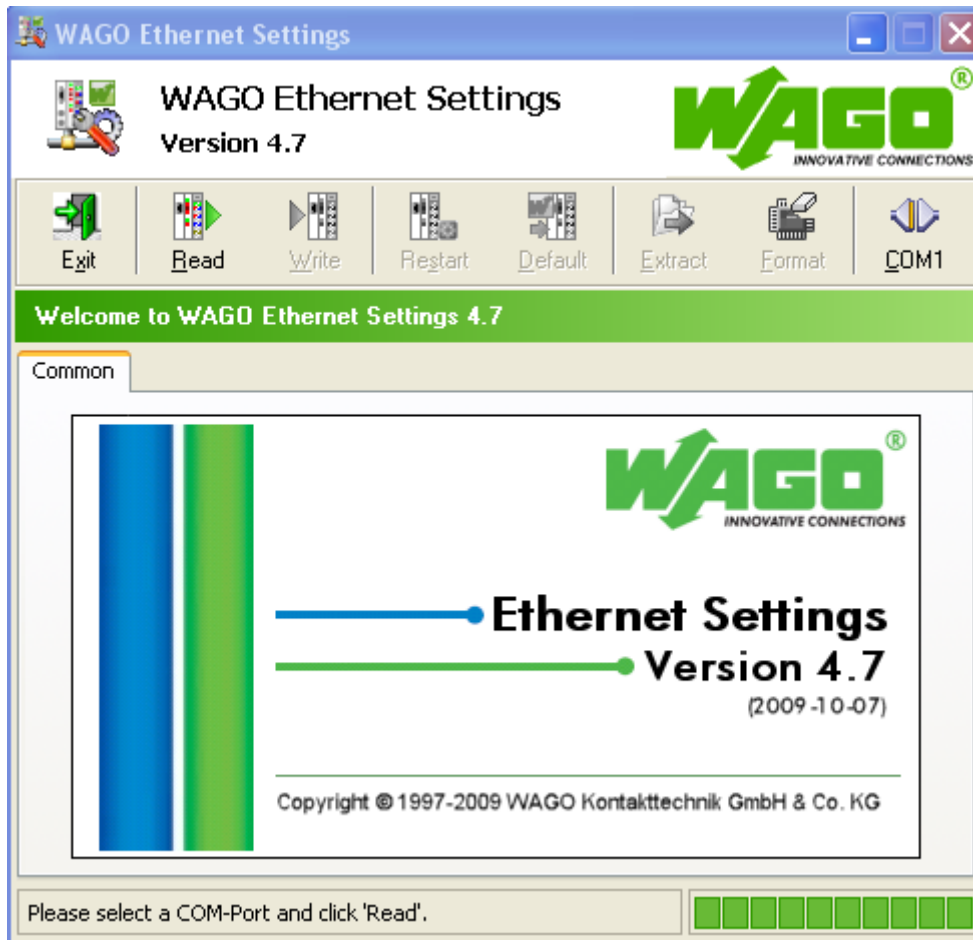
KUVIO 2: CoDeSys ohjelmisto

CoDeSys nimi on oikeastaan lyhenne, joka tulee sanoista Controller Development System. CoDeSys on ohjelmisto kehitysympäristö. CoDeSys on kehitetty vuonna 1994 saksalaisen ohjelmistoyhtiö 3S-Smart Software Solutions toimesta. Yhtiö sijaitsee Kempenissä. Kaikki viisi ohjelmointikieltä, jotka ovat määritetty IEC 61131-3 standardissa, on käytettävissä CoDeSys ohjelmistossa. Näitä ovat: Ladder diagram (LD), Sequential Function Charts (SFC), Function Block Diagram (FBD), Structured Text (ST), and Instruction List (IL).

CoDeSys on siis pohjimmiltaan PLC ohjelmisto, joka mahdollistaa laitevalmistajien lisätä PLC valmiudet laitteisiinsa.

Tämä kasvattaa laitteiden kykyä ja antaa käyttäjilleen mahdollisuuden käyttää vähemmän kalliita PLC laitteita järjestelmissä. (Real Time Automation 2011)

### 2.3 Wago Ethernet Settings



KUVIO 3: Wago Ethernet Settings ulkoasu.

KNX IP Controller 750-849 konfiguroidaan Wago Ethernet Settings ohjelmistolla. Ohjelmistolla voidaan määritellä mm. laitteen IP-asetukset, verkon tunnistautuminen, laitteiston sisäisen kellon asetukset, MODBUS asetukset, ja samalla nähdään myös laitteiston versiotiedot.



## 2.4 Kytentämahdollisuudet

Rajapintana KNX väylän ja Wago KNX IP-moduulin välillä toimii KNX / EIB TP1 moduuli 753-646. KNX-väylä liitetään suoraan parijohtimilla moduuliin joka on esitetty kuviossa 4.



- Buscoupler connection : TP1 (two wire)
- Baud rate : 9,6 kbit/s
- Protocols : KNX/TP1
- Starting up: ETS3 plug-in
- Operation modes: Router mode  
Device mode

KUVIO 4: KNX / EIB / TP1 moduuli (753-646)

Vastaavasti Wago KNX IP-moduuli keskusteleen CoDeSys ohjelmiston kanssa verkkoyhteyden avulla. Lisäksi, tarpeen mukaan, laiteympäristöä voidaan laajentaa I/O-moduleilla. Ympäristöön voidaan myös lisätä muita ympäristöjä kuten esimerkiksi DALI, ENOCEAN, M-BUS.

## 4 PROJEKTI

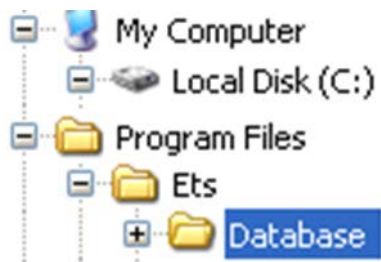
Tässä luvussa käydään läpi kuinka Wago Starterkit 2 yhdistetään KNX järjestelmän kanssa.

### 4.1 Esivalmistelut

Ennen kuin varsinainen laitteistojen yhdistäminen voidaan aloittaa, täytyy tietokoneella olla asennettuna seuraavat ohjelmistot:

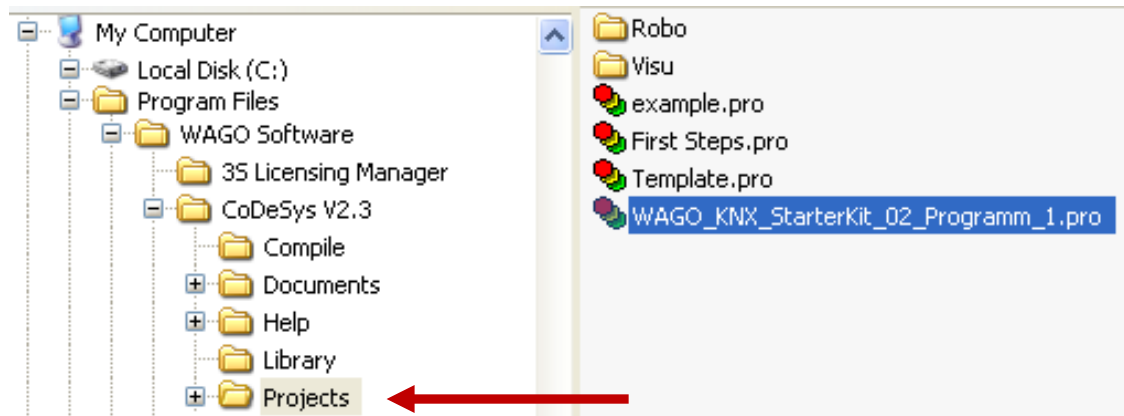
- CoDeSys v2.3
- WAGO USB Service Cable Driver
- WAGO EthernetSettings
- ETS3

Ohjeistus näiden asentamiseen löytyy liitteistä. Tässä vaiheessa on myös hyvä purkaa KNX\_StarterKit\_2\_e.zip paketti valmiiksi vapaasti valittavaan kansioon. Puretusta paketista löytyy monta tarpeellista tiedostoa jotka on hyvä siirtää valmiiksi omiin kansioihin eri ohjelmia varten. Kopioidaan "WAGO\_StarterKit2.db" ETS3-tietokanta ETS ohjelmiston Database kansioon.



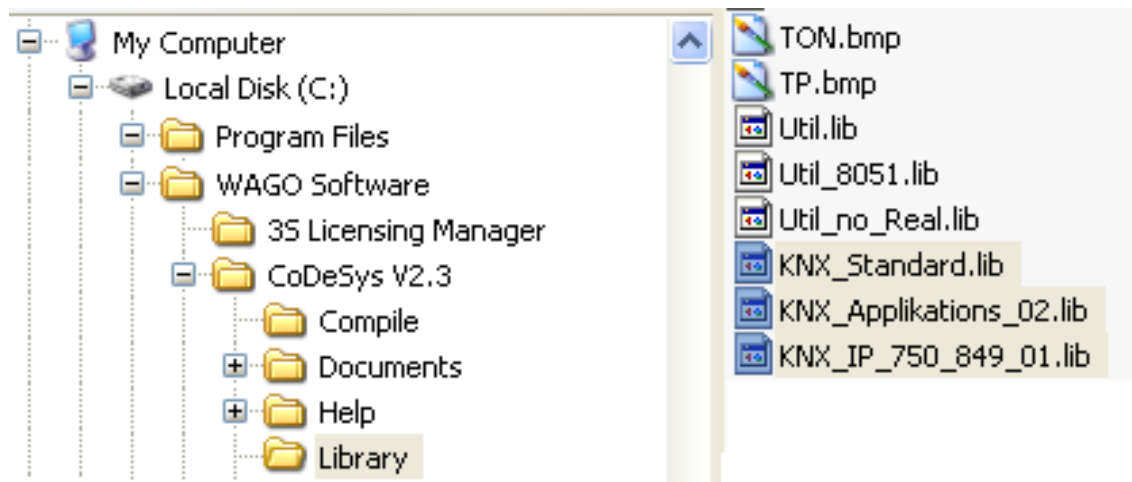
KUVIO 3. ETS3 tietokannan sijainti

Seuraavaksi kopioidaan "02\_WAGO\_IO\_PRO\_Application" kansioista "WAGO\_KNX\_StarterKit\_02\_Programm\_1.pro" CoDeSys projekti seuraavaan kansioon "C:\Program Files\WAGO Software\CoDeSys v2.3\Projects".



KUVIO 4. WAGO I/O PRO CAA ohjelmisto

Kopioidaan kansiota "03\_WAGO\_IO\_PRO\_Libraries" kirjastot "KNX\_Standard.lib", "KNX\_IP\_750\_849\_01.lib" ja "KNX\_Applikations\_02.lib" uuteen hakemistoon C:\Program Files\WAGO Software\CoDeSys V2.3\Library\

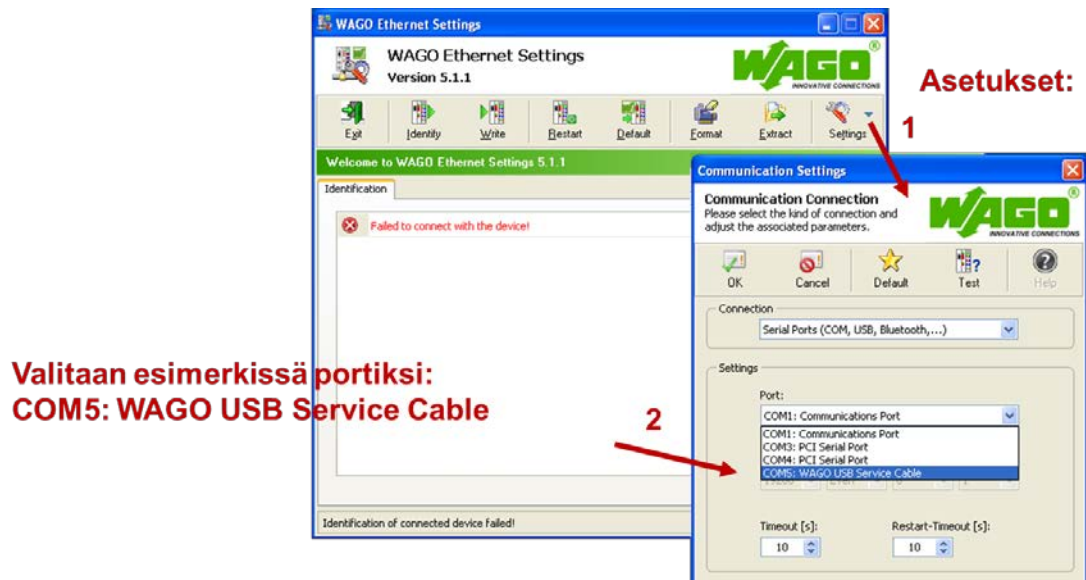


KUVIO 5. WAGO I/O PRO CAA kirjastot

#### 4.2 Wago Ethernet Settings

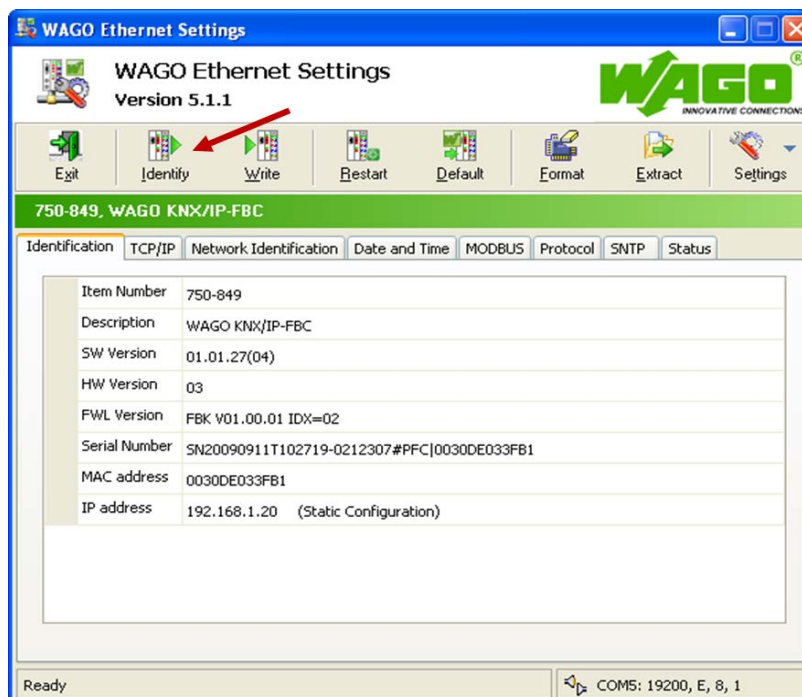
Ensimmäistä kertaa WAGO Ethernet Settings ohjelmistoa käynnistettäessä täytyy ohjelmalle kertoa kuinka ja millä parametreilla se yhdistetään laitteiston kanssa. Tämän vuoksi valitaan ohjelmistosta toiminto Settings, joka avaa erillisen Communications Settings ikkunan johon määritetään yhteysasetukset. Yhdistystyyppi (connection) valitaan Serial Ports (COM, USB, Bluetooth...) ja asetukseksi alempaan vetovalikkoon (settings) valitaan se COM-portti jossa lukee

WAGO USB Service Cable (COM-portin numerointi riippuu tietokoneen järjestelmästä eikä näin ollen ole vakio). Valintojen jälkeen kannattaa testata yhteyden toimivuus, tähän löytyy valmis painike ohjelmistossa, joka on esitetty kuviossa 6.



KUVIO 6. WAGO Ethernet Settings asetukset.

Sen jälkeen, kun yhteysasetukset ovat valmiit, luetaan WAGO StarterKit 2 asetukset IDENTIFY-painikkeella joka näkyy kuviossa 7.

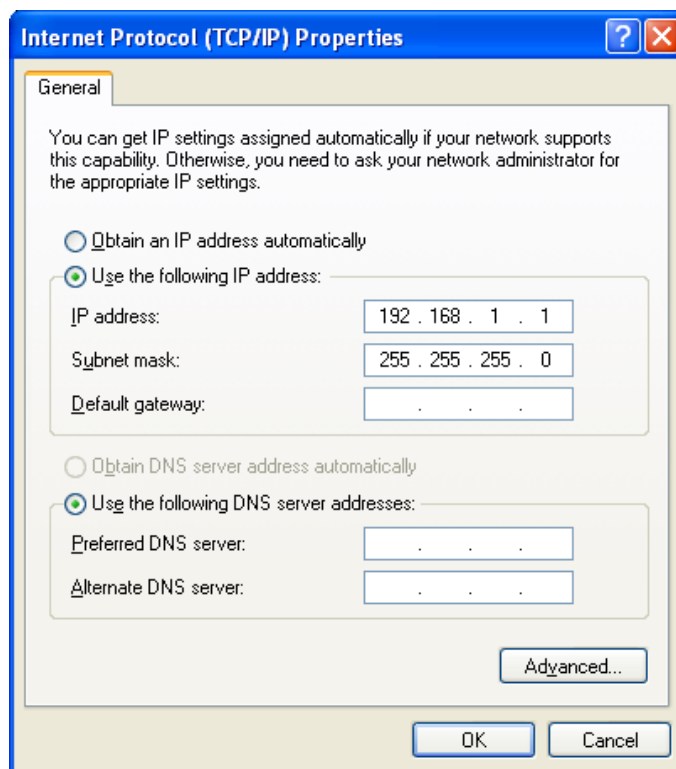


KUVIO 7. Asetusten lukeminen StarterKit laitteistolta.

Valitaan TCP/IP välilehti ja kirjoitetaan taulukkoon IP-osoitteeksi 192.168.1.20 ja Subnet Mask kenttään 255.255.255.0. Tiedot tallennetaan tämän jälkeen WRITE-painikkeella.

Tietokoneen IP-asetukset on tässä vaiheessa myös vaihdettava jotta yhteyden muodostaminen on mahdollista. IP-asetukset muutetaan seuraavanlaisesti: Start -> Control Panel -> Network and Internet -> Network Connections. Valitaan käytettävä yhteys ja hiiren oikealla painikkeella ominaisuudet. Tämän jälkeen valitaan Internet Protocol (TCP/IP) ja siitä ominaisuudet (properties). Kirjoitetaan käsin seuraavat yhteysasetukset: IP-osoite (IP-address) 192.168.1.1 Aliverkon peite (Subnet mask) 255.255.255.0, muut kohdat jätetään tyhjiksi, kuten nähdään kuviossa 8. Asetukset tallennetaan OK-painikkeella.

Huomautus! Tämän jälkeen tietokoneella ei välttämättä ole internet yhteyttä, tämä riippuu laiteympäristöstä.

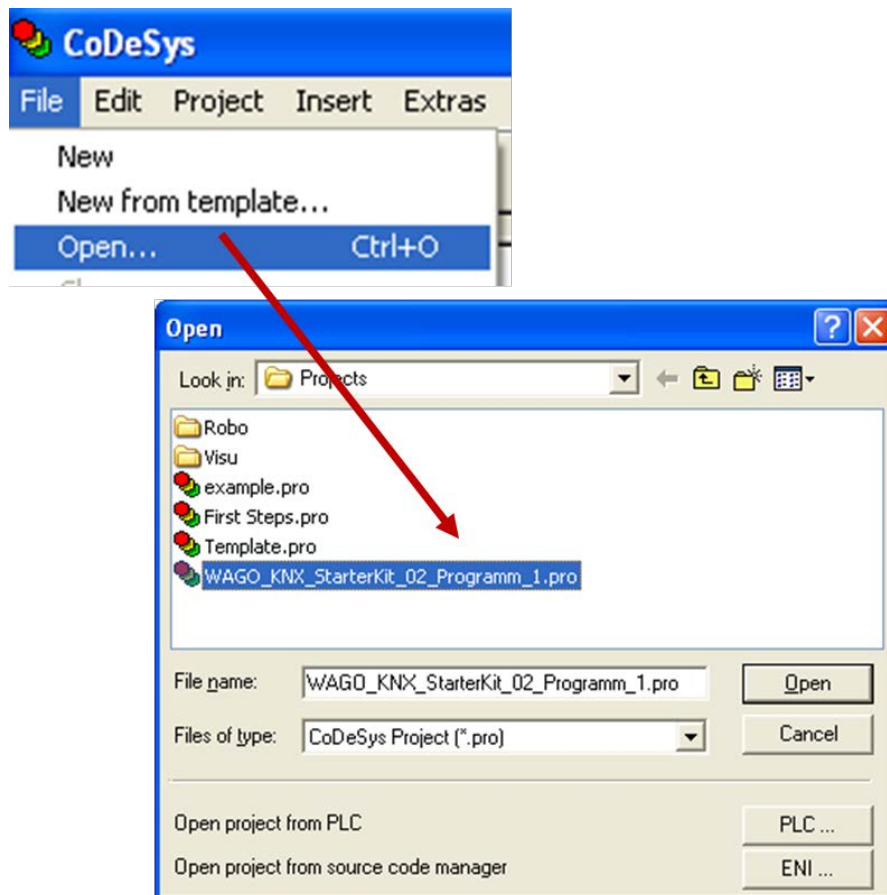


KUVIO 8. Tietokoneen yhteysasetukset.

### 4.3 CoDeSys ohjelmisto

CoDeSys ohjelmisto toimii WAGO KNX IP laitteen konfigurointi työkaluna, sillä tehdään myös kaikki visualisoinnit web-pohjaista käyttöä varten.

KNX\_StarterKit\_2\_e.zip paketissa on valmis sovellus jota käytetään hyväksi rakentaessa yhteyttä KNX ja WAGO:n järjestelmän välille. Avataan alasvetovälikosta File – Open ja valitaan WAGO\_KNX\_StarterKit\_02\_Programm\_1.pro tiedosto. Tämä on esitetty kuviossa 9.



KUVIO 9. Valmiin projektin avaaminen CoDeSys ohjelmalla.

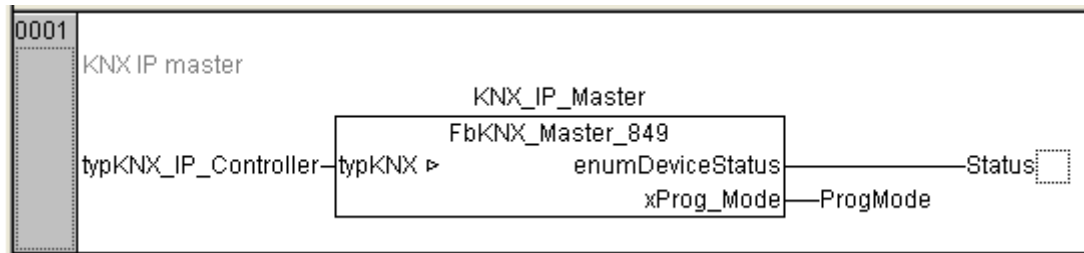
CoDeSys ohjelman ulkoasu näyttää kuvion 10 mukaiselta. Alhaalta Resources välilehdeltä pääsee konfiguroimaan fyysisiä laitteita jotka ovat kytketty järjestelmään. Esimerkki ohjelmassa on valmiiksi määriteltä kaksi digitaalista sisään-

tuloa ja ulomenoa jotka näkyvät kuviossa 11. Jokaisella näille yksittäiselle ulosmenolle ja sisääntulolle voidaan määrittellä nimi erikseen, nämä on kuitenkin jo nimetty valmiiksi esimerkki projektissa.

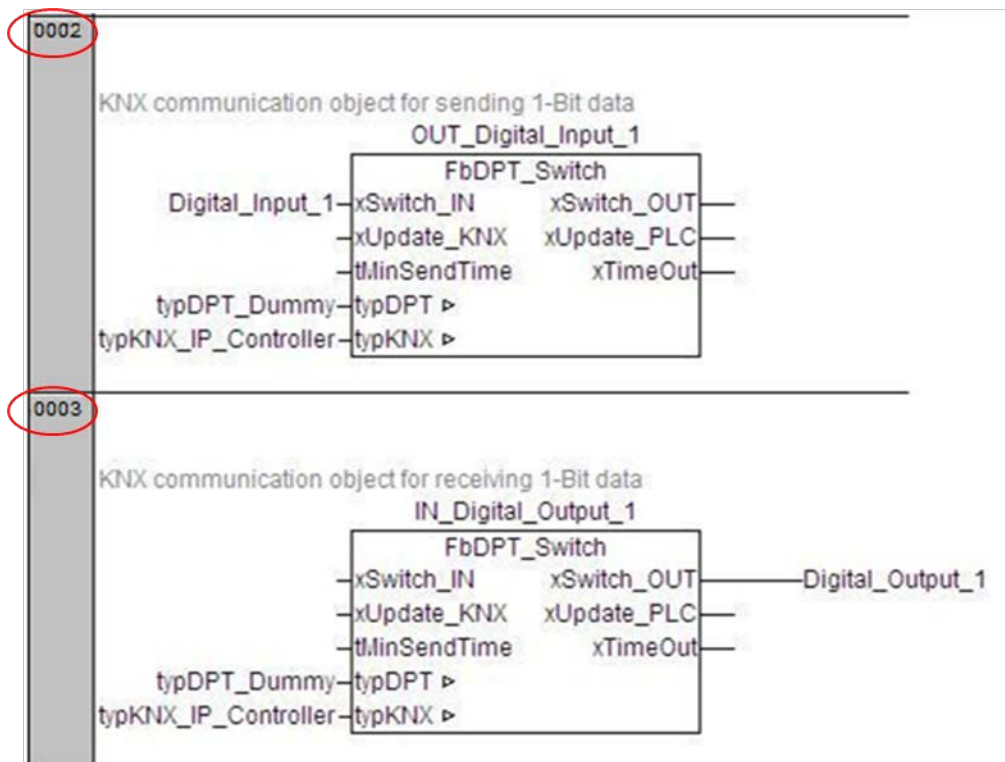
The screenshot shows the Siemens SIMATIC Manager software interface. The main window displays the 'Hardware configuration' section, which includes a list of digital inputs and outputs. The 'Digital Input 1' entry is highlighted in red, and a red arrow points to it from the text 'Ohjelmasa valmiiksi nimetyt osoitteet'. Another red arrow points to the 'PLC Configuration' icon in the 'Resources' tree on the left, with the text '2 Kaksoisklikkaa' above it. A third red arrow points to the 'Vaitse' button in the bottom right corner of the window, with the text '1 Vaitse' above it. The 'Settings' window is also visible in the background, showing options for automatic calculation of addresses and saving configuration files.

### KUVIO 11. CoDeSys ohjelmisto.

Aliohjelmasa PRG\_KNX\_IP\_Controller on mm. FbKNX\_Master\_849 moduuli, joka mahdollistaa kommunikoinnin IEC ohjelman ja KNX IP väylän kesken. Moduuli on elintärkeä toiminnan saavuttamiseksi. Kuvio 12 esittää FbKNX\_Master\_849 moduulin. Lisäksi tämän alla on valmiiksi ohjelmoitu mallit digitaalisista tuloista ja lähdöistä kuten kuviossa 13 näkyy.



### KUVIO 12. FbKNX\_Master\_849 moduuli.

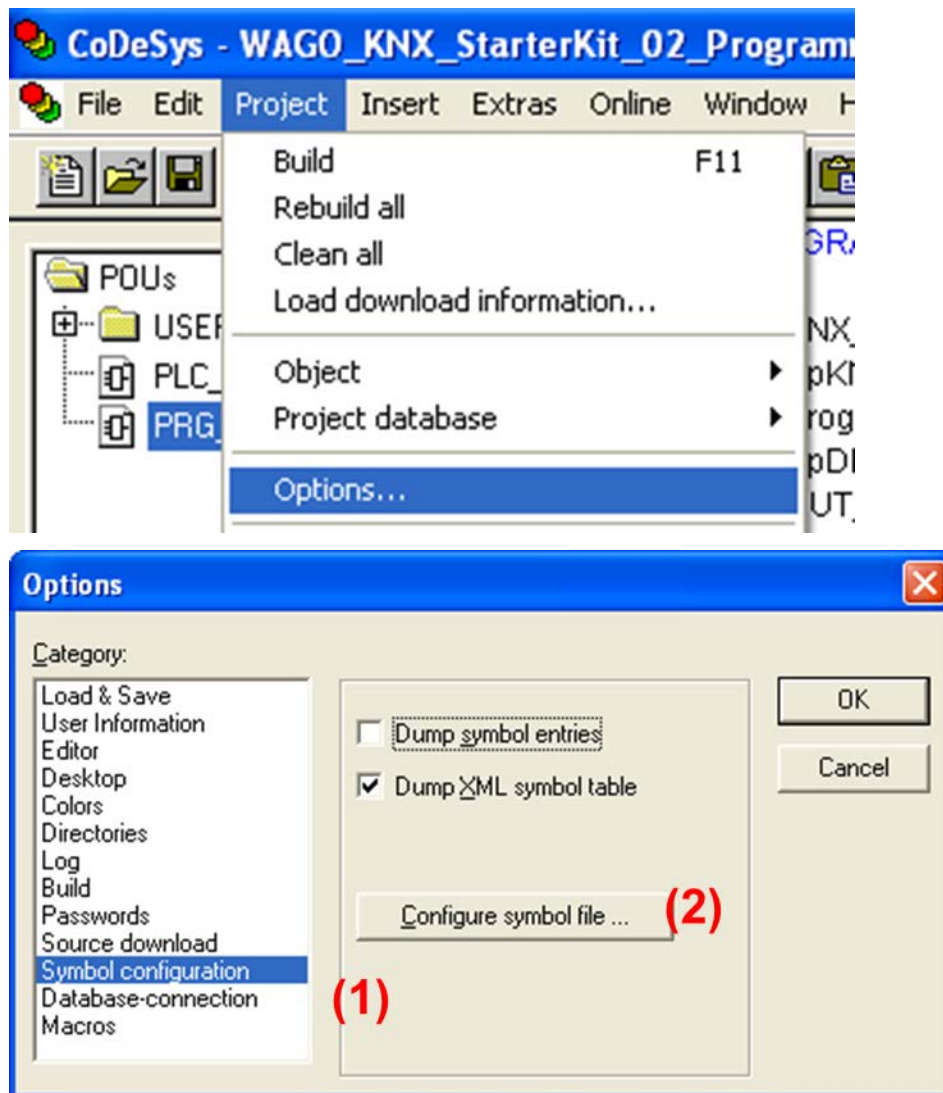


### KUVIO 13. Digitaaliset tulot ja lähdöt CoDeSys ohjelmassa.

Tässä vaiheessa on hyvä konfiguroita CoDeSys ohjelmaa. WAGO ETS3 Plug-In tarvitsee jatkossa niin sanotun symboli tiedoston tuodakseen KNX DPT muuttujat IEC ohjelmasta. Kaikki CoDeSys ohjelmassa tehty ohjelmointi konvertoidaan

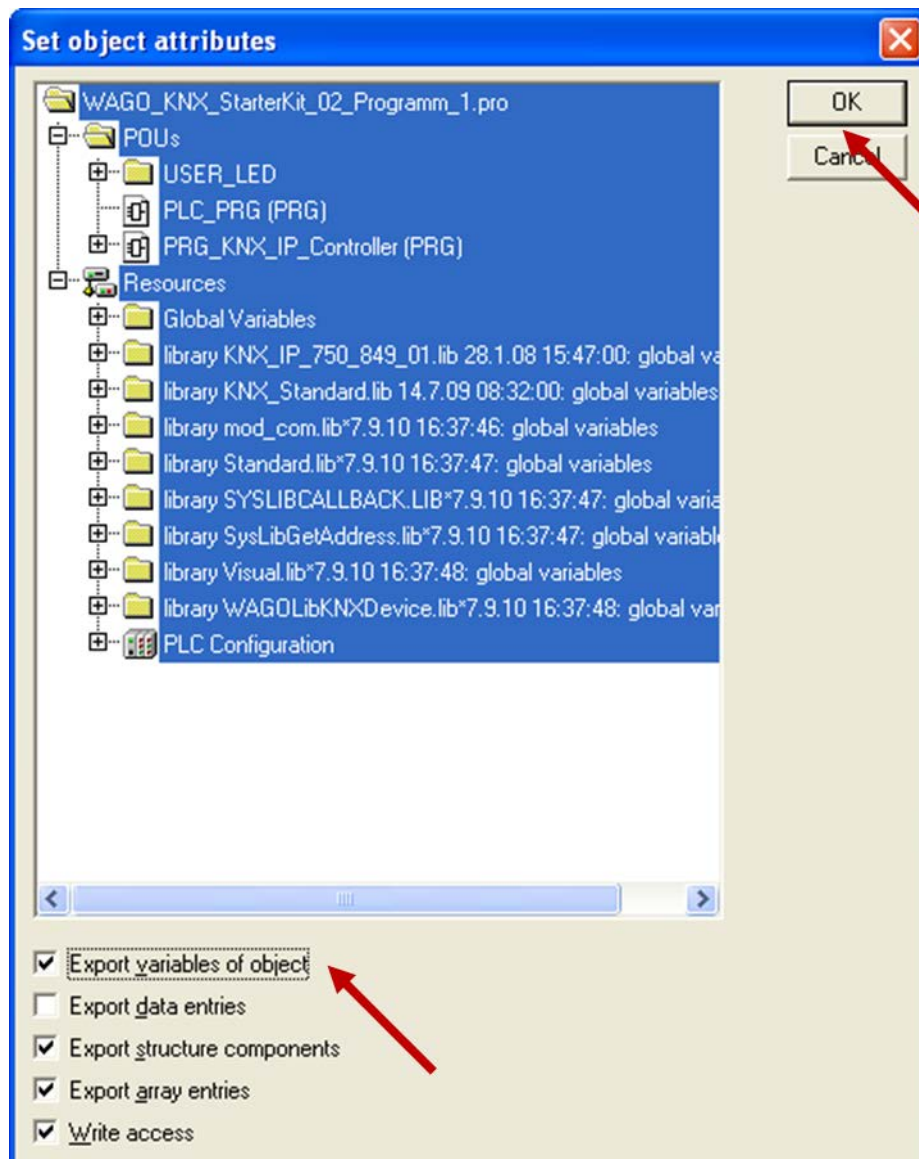


tämän tiedoston sisään. Konfiguroinnissa määritetään mitä tietoja kirjoitetaan symboli tiedostoon, että se saadaan toimimaan oikein ETS3 ohjelman kanssa. Valitaan alavetovalikosta Project – Options – Symbol Configuration – Configure symbol file... tämä on esitetty myös kuviossa 14.



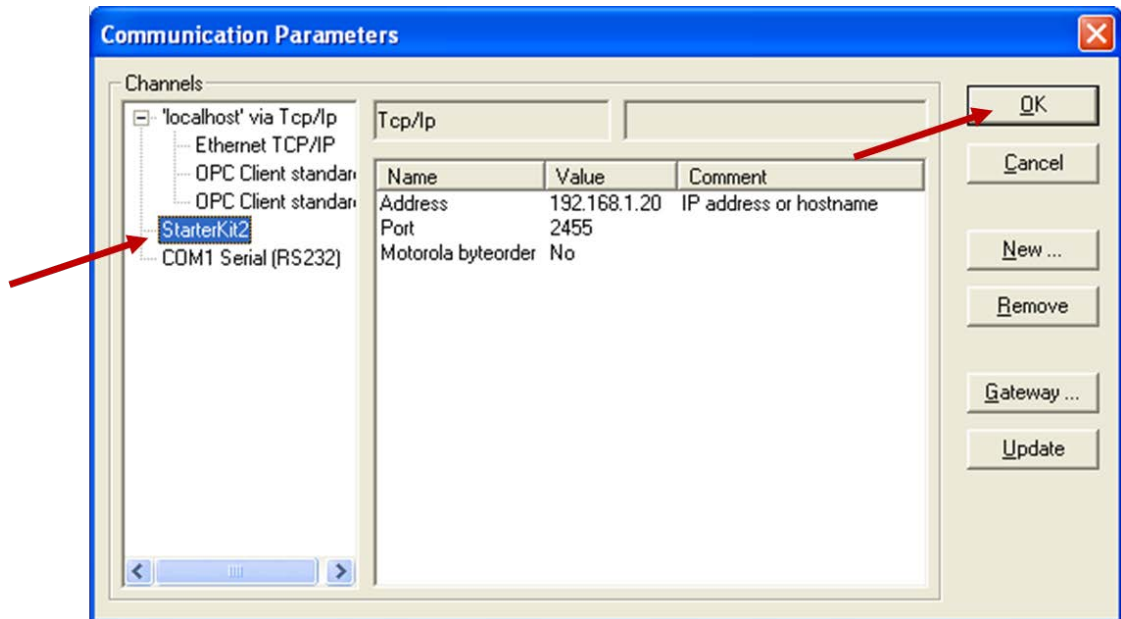
KUVIO 14. Symbolitiedoston konfigurointi.

Kuviossa 15 on näytetty mitä valintoja pitää olla valittuna, jotta ETS3 toimii oikein.



KUVIO 15. Symbolikirjaston konfigurointi.

Tämän jälkeen on vielä valittava yhteysasetukset. Valitaan alasvetovalikosta Online – Communication parameters... ja valitaan StarterKit2 kuvion 16 mukaisesti. Jos tätä ei ole valmiina, niin määritellään se saman kuvion mukaisesti.

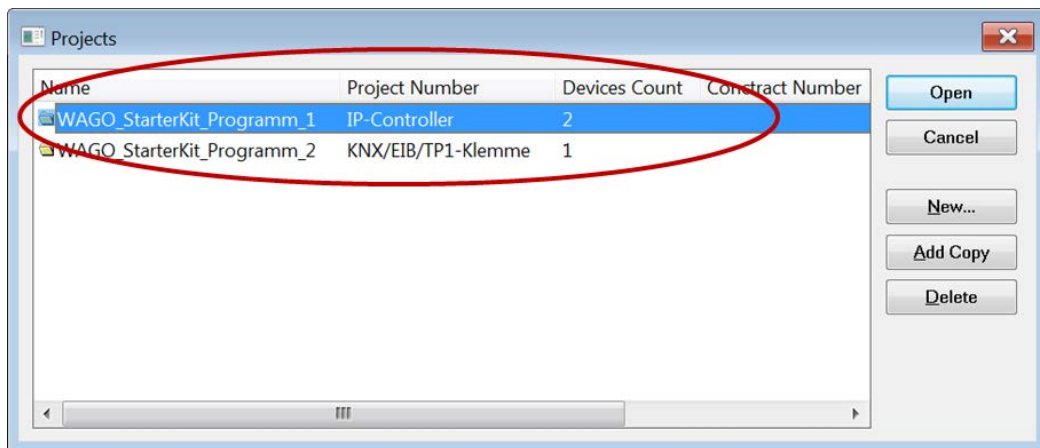


KUVIO 16. CoDeSys Yhteysasetukset.

Luodaan ohjelma järjestelmälle. Valitaan alasvetovalikosta Project – Build. Ja tehdään myös ns. Boot Project, joka käynnistää ohjelman automaattisesti uudelleen esimerkiksi sähkökatkon jälkeen. Ohjelman lataaminen järjestelmään tapahtuu alasvetovalikon Online – Login kohdan kautta. Ohjelma kysyy halutaanko muuttaa ohjelmistoa laitteessa, tähän vastataan kyllä.

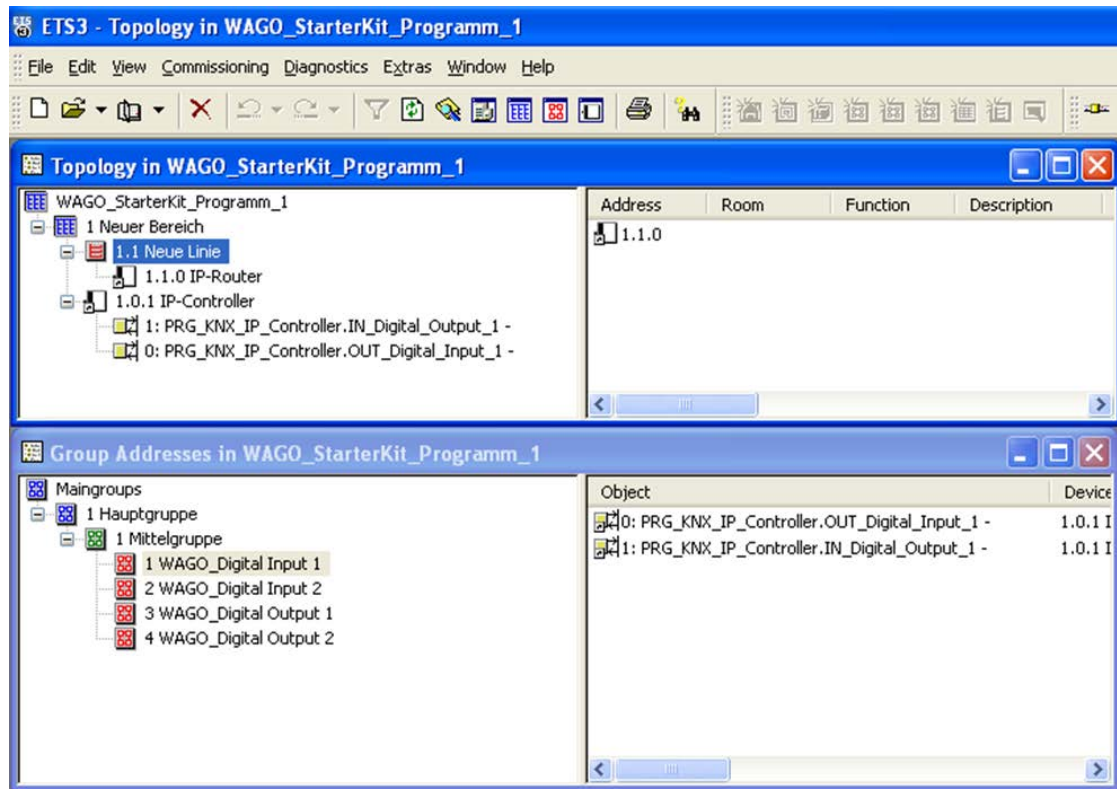
#### 4.4 ETS3

Aikaisemmassa vaiheessa kopioitiin valmiiksi ETS3 ohjelmistoa varten tietokanta, joka avataan nyt ETS3 ohjelmassa. Käynnistetään ETS3 ohjelmisto ja valitaan määrittelemästäsi hakemistosta WAGO\_StarterKit2.db tietokanta. Ladattu ETS-tietokanta sisältää kaksi projektia, valitaan WAGO\_StarterKit\_Programm\_1 (IP-Controller).



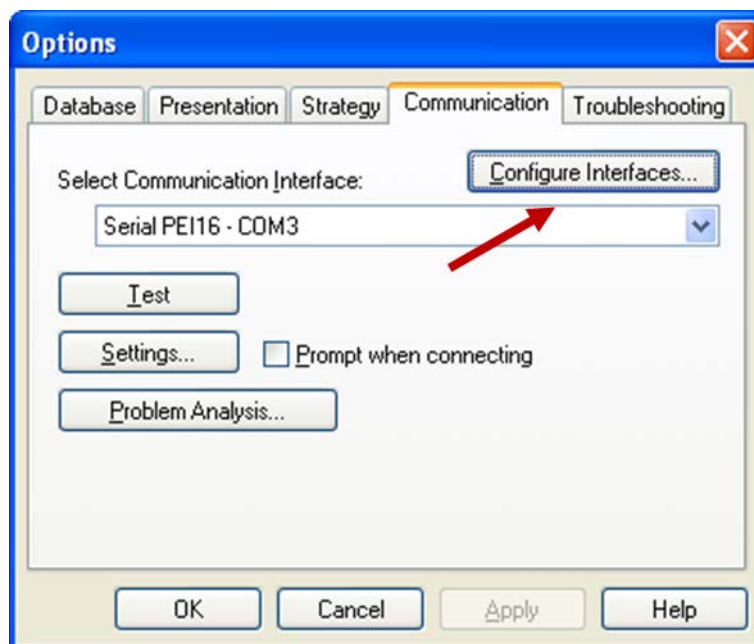
KUVIO 9. ETS-tietokannan avaaminen.

Avattu tietokanta näyttää kuvion 10 näköiseltä. Tietokanta sisältää valmiin topologian ja kytkentäryhmät. Laitteistojen yhdistämistä varten tarvitaan IP-Router ja IP-Controller.



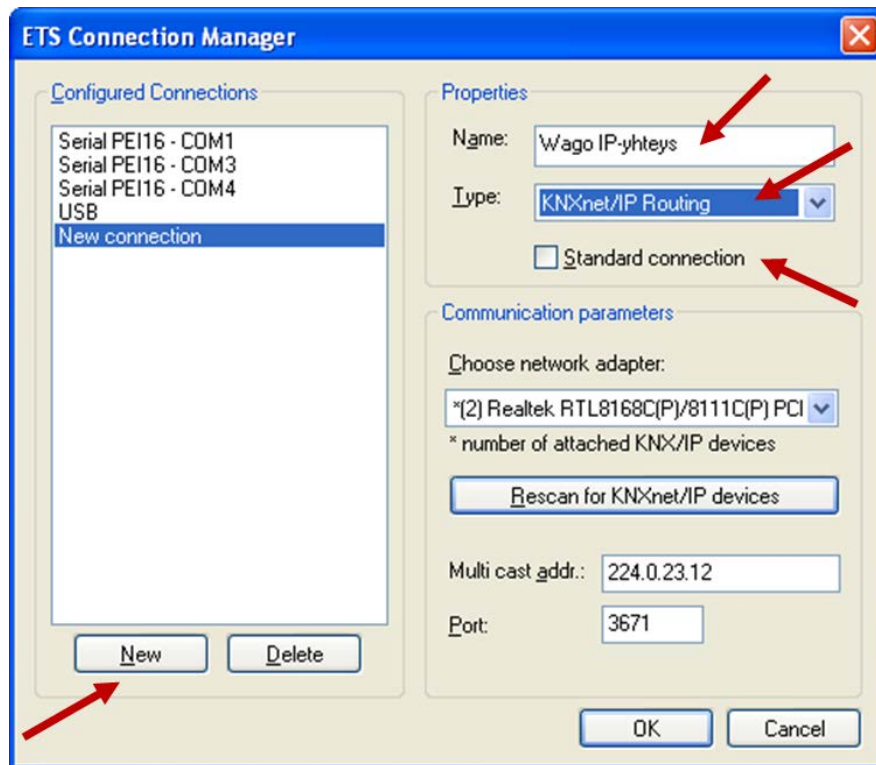
KUVIO 10. ETS3 Topologia ja kytkentäryhmät.

Määritellään liityntä Wago-laiteympäristöön seuraavalla tavalla. Valitaan Extras alavetovalikosta Options, valitaan Communication välilehti. Tämän jälkeen valitaan Configure interfaces... -painike.



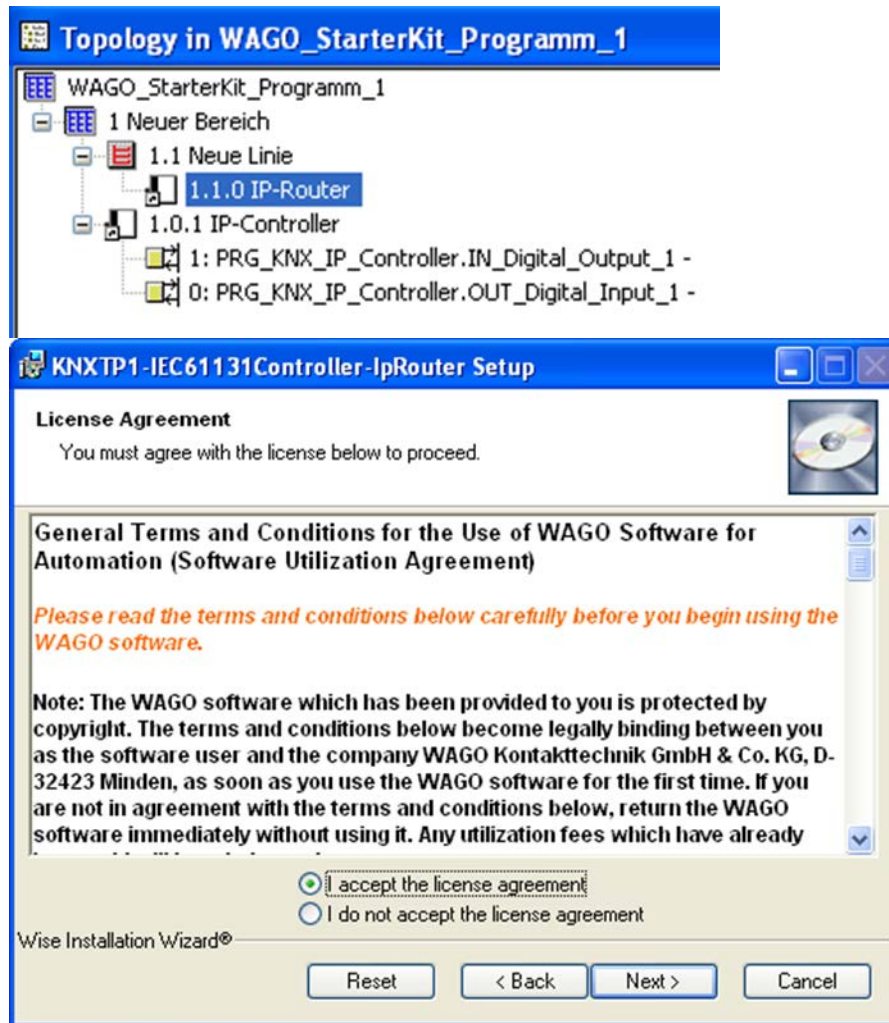
KUVIO 11. ETS3 Yhteysasetukset.

Kuviossa 12 nähdään kuinka luodaan uusi yhteys ja annetaan sille nimi esimerkiksi WAGO IP-yhteys. Yhteysasetuksiksi valitaan Tyypiksi (Type) KNXnet/IP Routing, valitaan myös kohta Standard Connection.



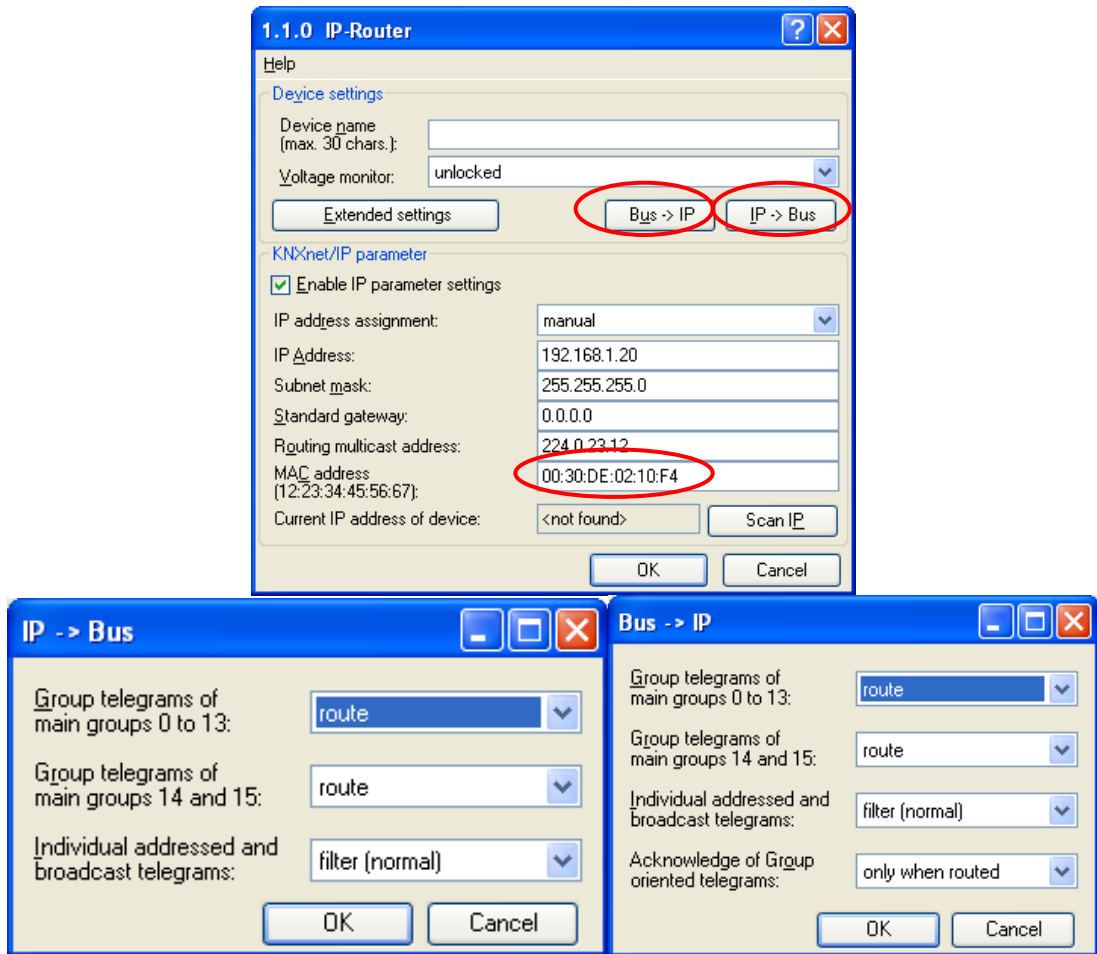
KUVIO 12. ETS3 Yhteyden määrittelyt.

Määrittäessä IP-reitittimen asetuksia ensimmäistä kertaa täytyy ETS3 ohjelmassa asentaa Plug-In, jonka avulla päästään määrittelemään asetukset. Valitaan IR-Router jonka osoite on 1.1.0 Topologia ikkunassa ja valitaan hiiren oikeilla painikkeella, tässä vaiheessa ohjelma avaa plug-in ohjelmiston asennuksen, hyväksytään lisenssi ja jatketaan asennusta, tämä on esitetty myös kuviossa 13.



KUVIO 13. IP-Reitittimen plug-in asennus.

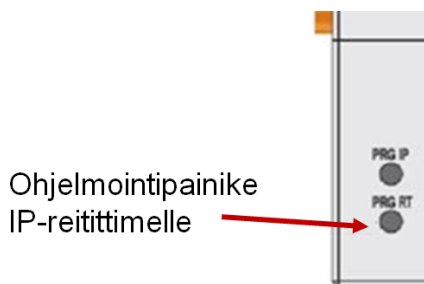
Plug-in ohjelmiston asennuksen jälkeen päästään muokkaamaan varsinaisia yhteysasetuksia valitsemalla hiiren oikealla painikkeella uudestaan IP-Routerista jonka osoite on 1.1.0 Topologia ikkunassa. Avautuneeseen ikkunaan kirjoitetaan MAC-osoite joka on laitteen kyljessä olevassa tarrassa. Tämän jälkeen valitaan Scan IP painike ja ohjelma hakee yhteysasetukset automaattisesti. IP-Reititin pitää asettaa myös "forward"-tilaan, jossa siis kaikki tuleva data siirretään suoraan eteenpäin. Tämä toteutetaan seuraavalla tavalla, joka on esitetty kuviossa 14. Valitaan painike Bus -> IP ja tämän jälkeen IP ->Bus painike.



KUVIO 14. IP-Reitittimen asetukset.

Tämän jälkeen voidaan ladata asetukset IP-Reitittimelle, valitsemalla IP-Router, jolla on yksilöllinen osoite 1.1.0 Topologia ikkunassa ja valitse Download...

Tämä avaa uuden ikkunan ohjelmiston lataamista varten. Valitaan Program Address & Application, ohjelma pyytää nyt painamaan ohjelmointi painiketta liittääkseen fyysisen laitteen ohjelmiston laitteeseen. Kuviossa 15 näkyy mistä PRG RT painike löytyy WAGO KNX IP-reitittimestä.



KUVIO 15. WAGO KNX IP-reitittimen ohjelmointi painike.

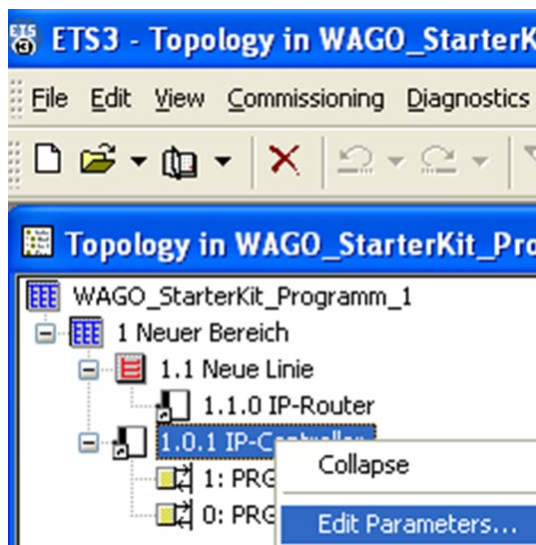


ETS3 ohjelmoi nyt laitteistoa. Laitteen osoitetta ohjelmoitaessa laite käynnistyy uudelleen kesken ohjelman lataamisen, tästä johtuen ohjelma on ladattava uudelleen laitteelle. Valitaan siis uudelleen hiiren oikealla painikkeella IP-Router ja download. Ladataan ohjelmisto Download Application Program painikkeella, jonka jälkeen laite resetoitetaan manuaalisesti kytkemällä siitä sähköt pois esimerkiksi irrottamalla jännitteen syöttöliitin hetkeksi irti laitteistosta, kuten kuvassa 1.



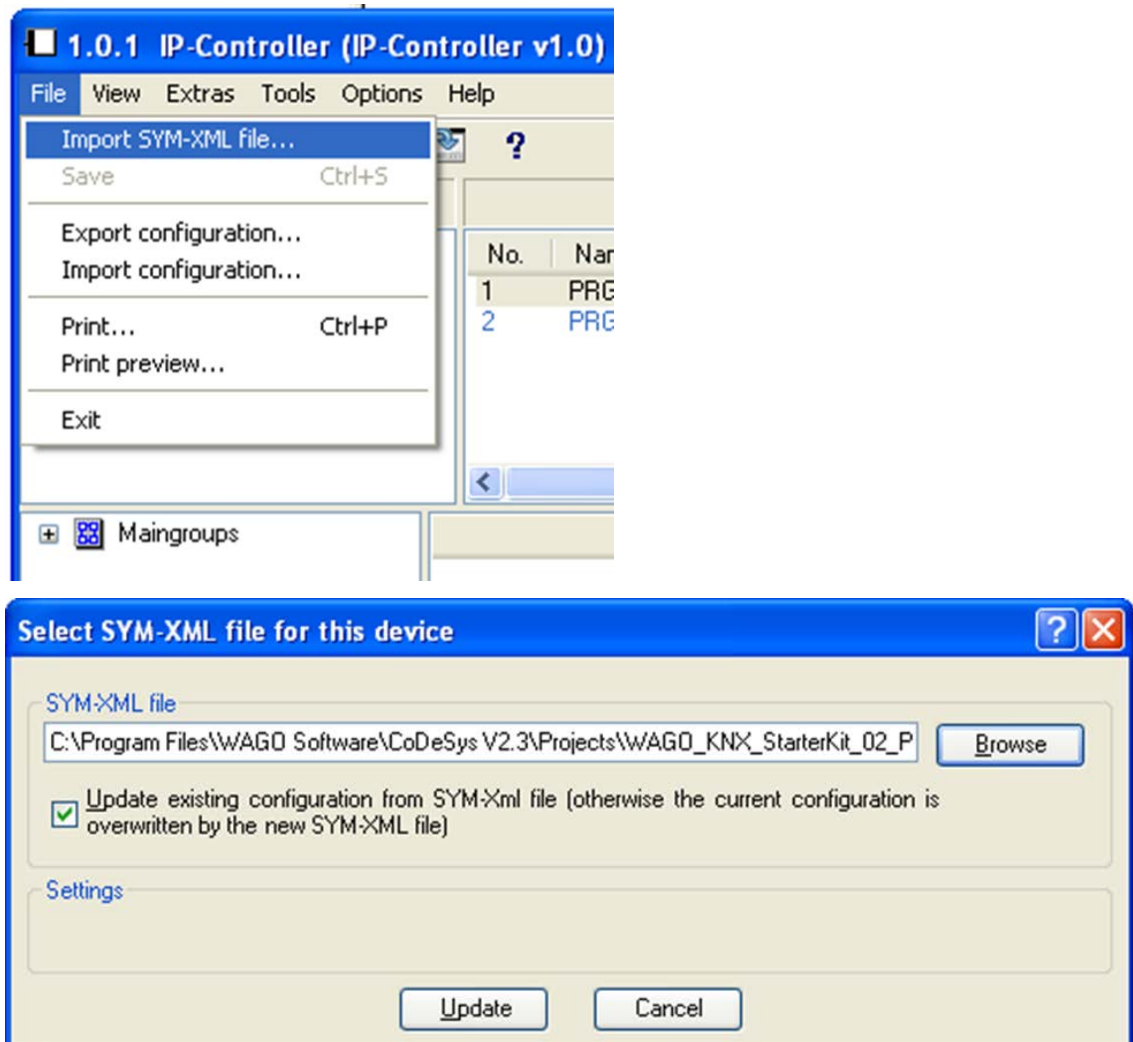
KUVA 1. Jännitesyötön irrottaminen.

Jännitteen syötön takaisin kytkemisen jälkeen, kun laitteisto on käynnistynyt uudelleen, määritellään asetukset IP-Controllerille. Valitse IP-controlleri jonka fyysinen osoite on 1.0.1 topologiassa ja valitaan hiiren oikealla painikkeella komento Edit Parameters...



KUVIO 16. IP-Controllerin konfiguraatio ETS:ssä

Nyt ladataan aiemmin CoDeSys ohjelmistolla luotu SYS\_XML tiedosto käyttäen alavetovalikkoa File -> Import SYS\_XML file, kuten kuviossa 17 on esitetty. Tuonnin jälkeen tallenna asetukset ja sulje ikkuna.



KUVIO 17. SYS\_XML tiedoston tuominen.

Ohjelma täytyy kuitenkin vielä ladata järjestelmään samalla tavalla kuin aikaisemmat asetukset. Sen vuoksi valitaan hiiren oikealla näppäimellä IP-Controller (1.0.1) Download ja uudessa avautuvassa ikkunassa Program Address & Application. Jolloin ETS pyytää painamaan ohjelmointi painiketta. Kuviosta 18 näemme ohjelmointipainikkeen IP-kontrollerille. ETS lataa tämän jälkeen sekä osoitteen että ohjelmiston laitteelle. Tämän jälkeen laitteisto on valmis.

Ohjelmointipainike  
IP-kontrollerille



KUVIO 18. IP-kontrollerin ohjelmointipainike.

## 5 POHDINTA

Ennen opinnäytetyön aloittamista olin kiinnostunut KNX-ympäristön toiminnasta ja kursseilla käydyn opetuksen perusteella oli mielekästä valita myös opinnäytetyön aiheeksi tämä aihe.

Wagon KNX IP moduulia ohjelmoitiin CoDeSys ohjelmistolla, jonka toiminnan oppiminen tuotti hieman hankaluuksia. Myös Wagon ympäristön ymmärtäminen oli aluksi hieman hankalaa, mutta loppujen lopuksi hyvinkin selkeä ja yksinkertainen. Työn tekovaiheessa yllätyin, kuinka vaikea on tuottaa selkeää ja ymmärrettävää ohjeistusta. Samalla ymmärsin miksi moni vieraasta kielestä käännetty ohjeistus on joskus jopa hieman huvittavaa tekstiä ja ei millään muotoa ymmärrettävää. Teknisten ohjeistusten / asennusohjeiden tuottaminen ei ole siis aivan läpihuutojuttu.

Opinnäytetyössä on keskitytty vain KNX-ympäristön ja Wagon KNX IP StarterKit 2 yhdistämiseen, kuitenkin Wagon ympäristöön voidaan liittää myös mm. DALI-, M-BUS-, ENOCEAN-ympäristöjä. Valitettavasti tällä hetkellä ympäristö toimii vain ETS 3 ohjelmiston kanssa, mutta jatkossa Wago on luvannut toimittavansa ETS 4 yhteensopivan ohjelmiston.

## LÄHTEET

Piikkilä Veijo, 2011. Wago CoDeSys - KNX yhteys opetusmateriaali.

Real Time Automation 2011. CoDeSys Control Engine. Luettu 2.6.2011.  
<http://www.rtaautomation.com/CoDeSys/>

Wago 2009. ApplicationNote\_KNX\_StarterKit2.pdf, julkaistu 14.9.2009.

Wago 2009. Seminarin luentomateriaali, Tampere.

## LIITTEET

Wago 2009. KNX IP STARTERKIT 2 Installation guide. Suom. Kaivola E. 2011,  
KNX IP STARTEKIT 2 Asennusohje.

# WAGO-I/O-SYSTEM 750

Modular I/O System

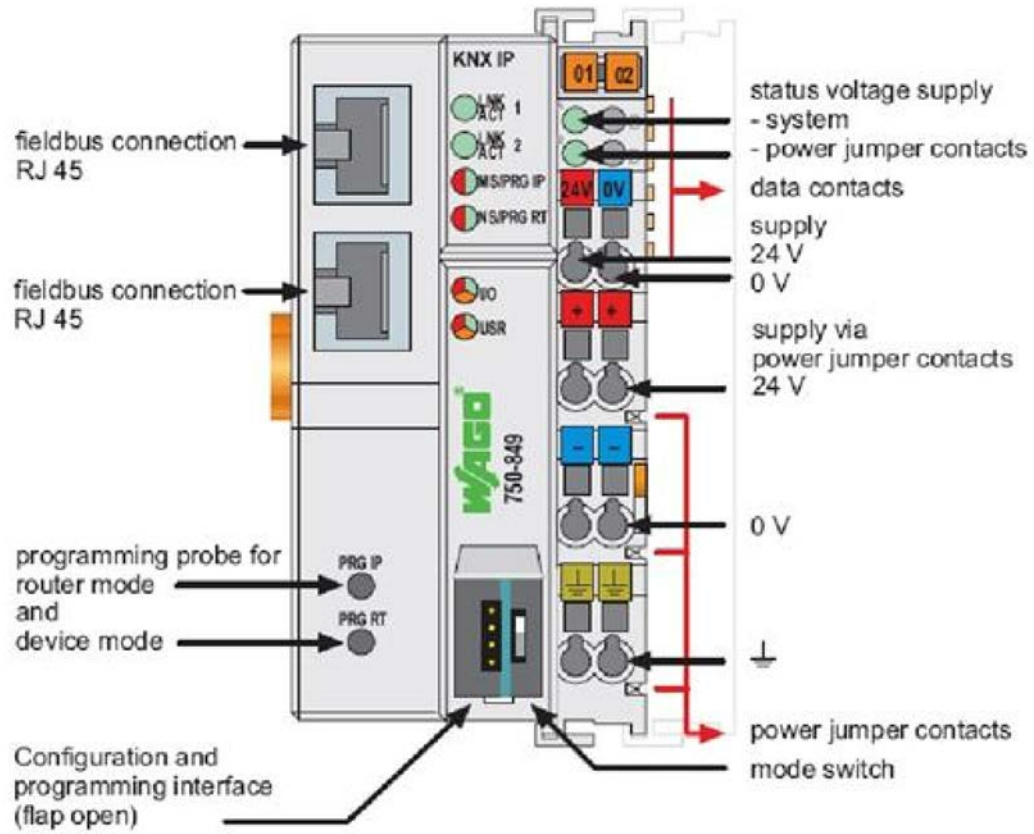
KNX IP StarterKit 2



Asennusohje

Versio: 9.3.2011

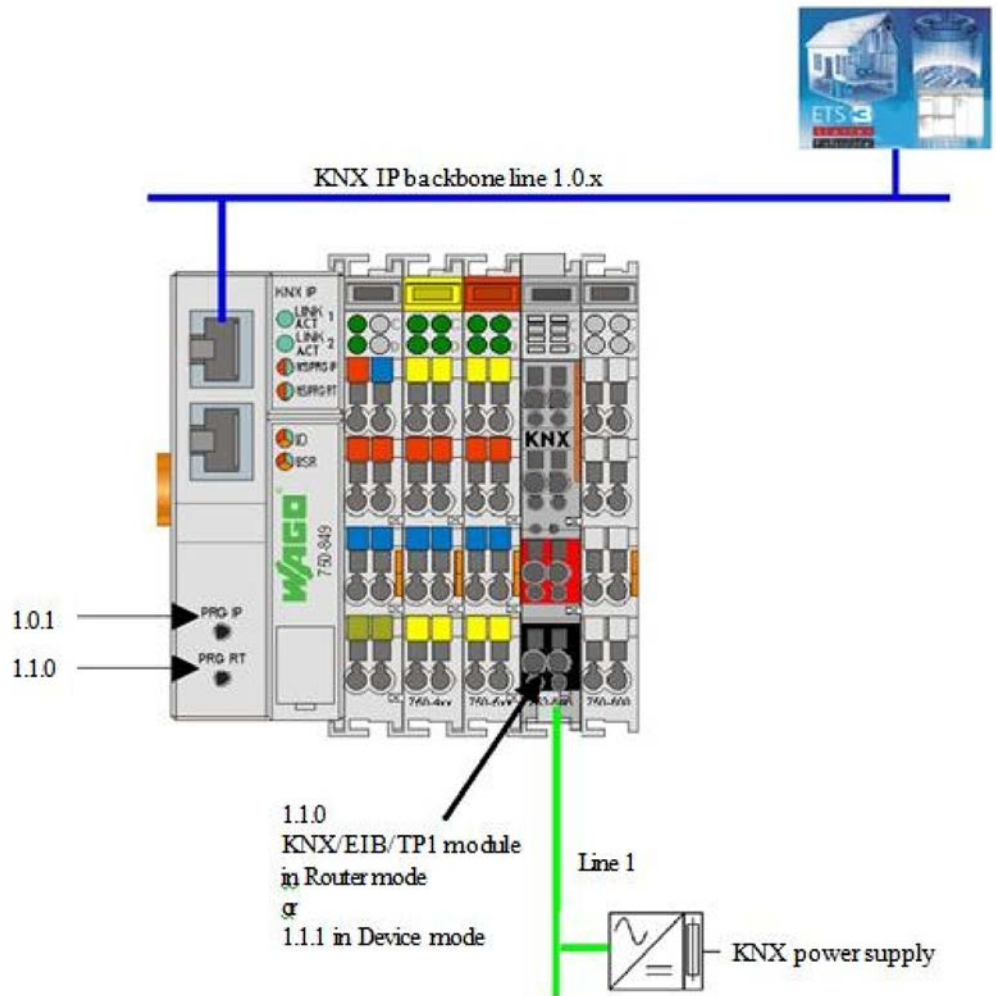
# Laitteisto



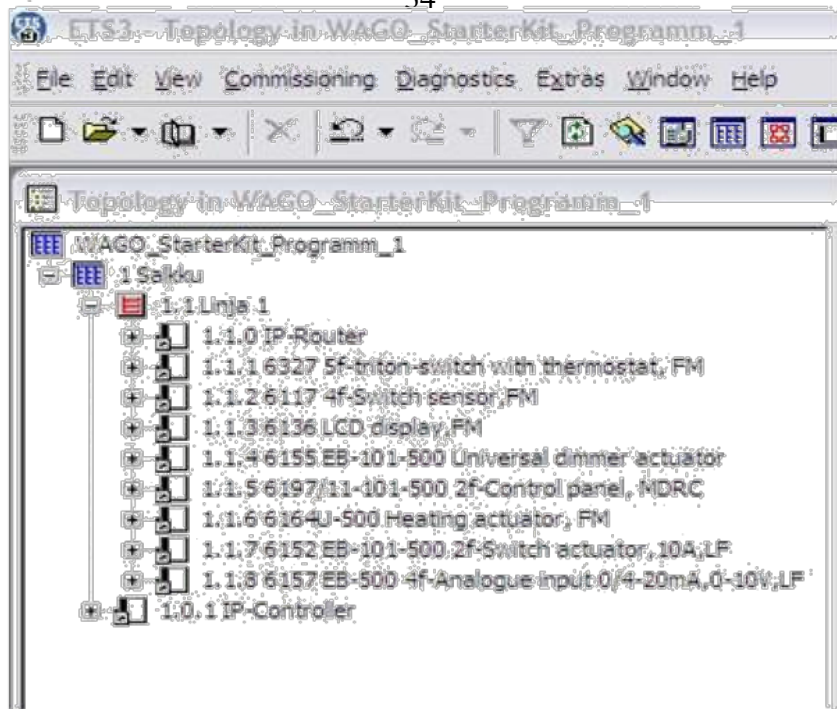
Kuvio 1: KNX IP Controller 750-849



# KNX Topologia



Kuvio. 2.: Topologia näkymä (Router mode)



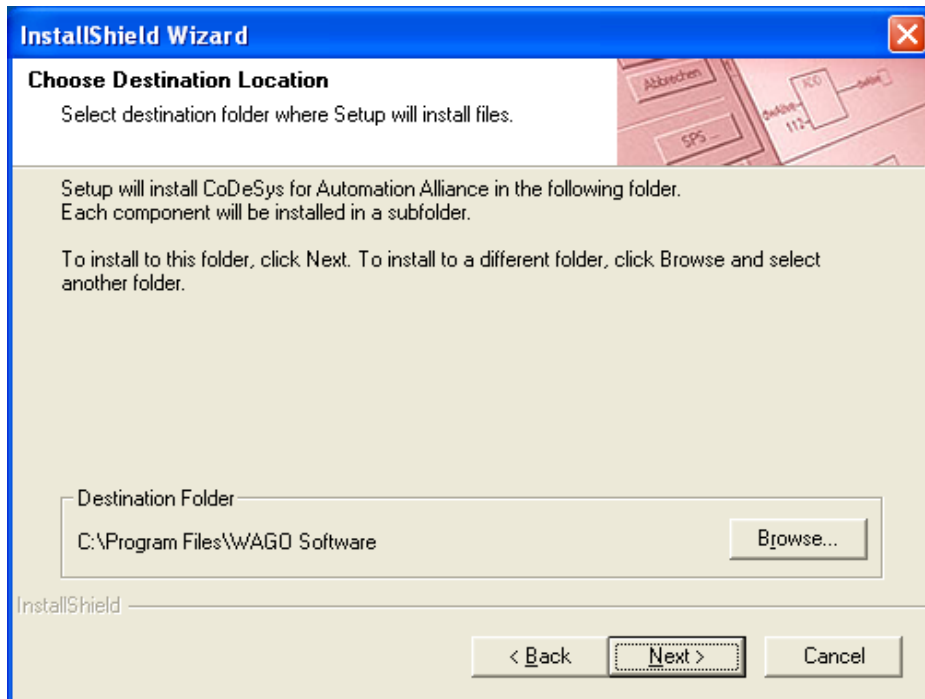
750-849+753-646 (KNX IP controller+ KNX module)

750-849 (KNX IP Application Controller)

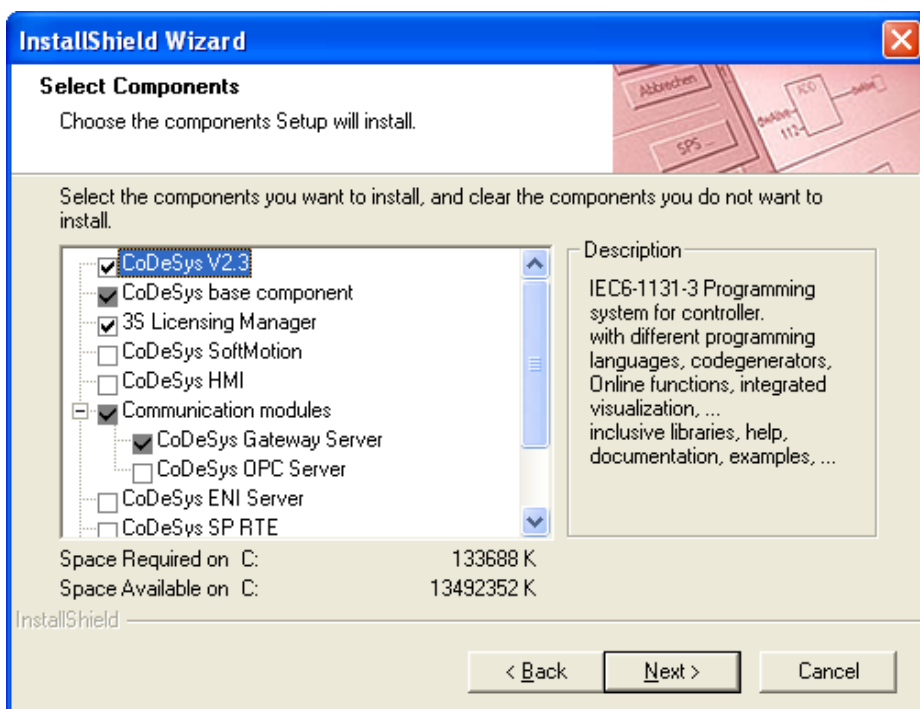
Kuvio 3: Topologia ETS 3 näkymässä (Router mode)

## WAGO I/O PRO CAA (CoDeSys Automation Alliance) Asennus

1. Aseta WAGO I/O PRO CAA CD tietokoneen cd-asemaan. Tai asenna ohjelma suoraan USB-tikulta.
2. Käynnistä asennusohjelma "setup.exe".



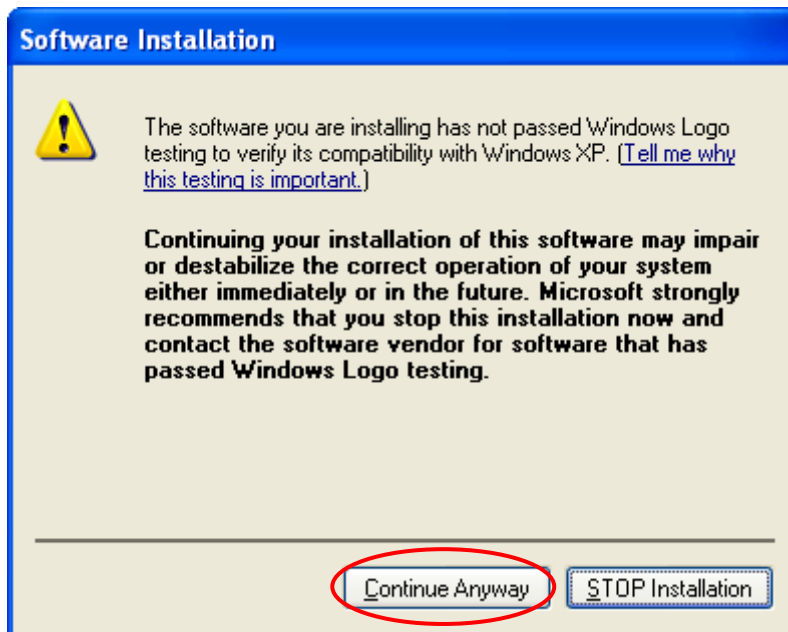
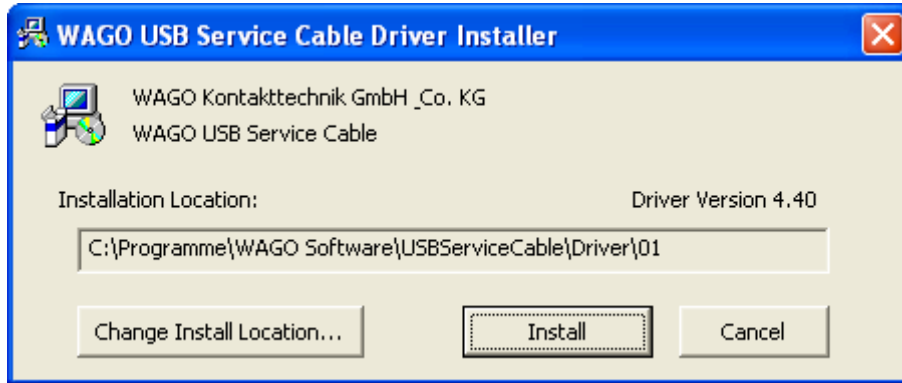
3. Seuraa ohjeistusta asennuksen ajan, käyttäen vakio asetuksia.



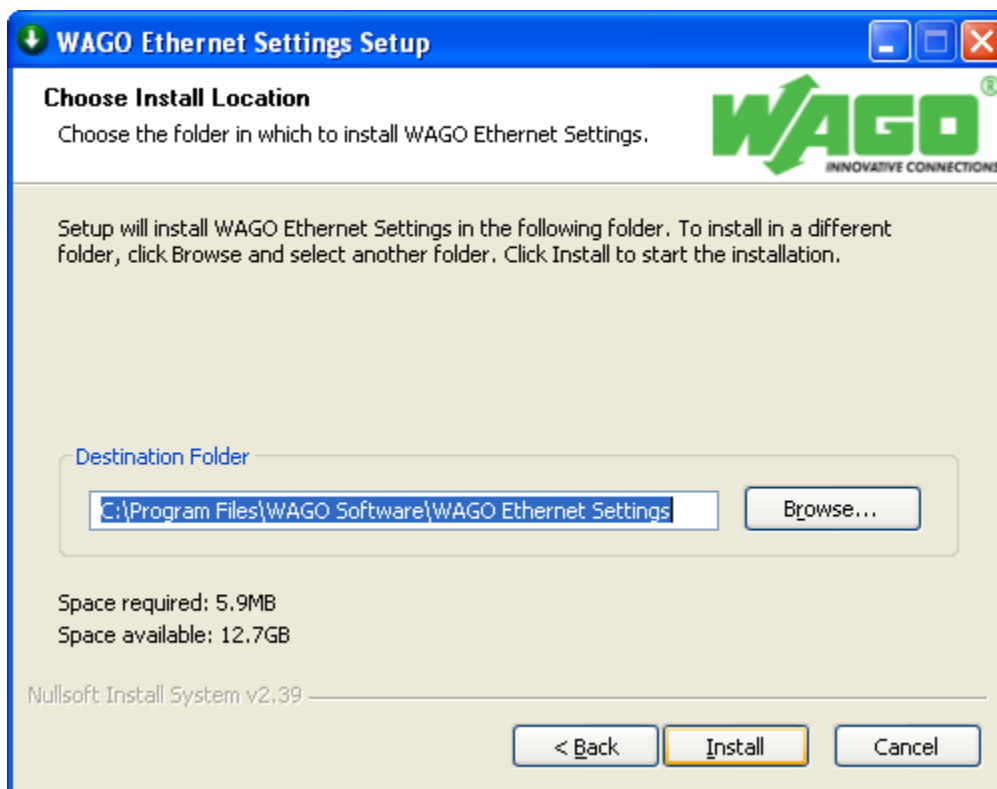
4. Asennuksen jälkeen, käynnistä ohjelma käynnistä valikosta:

Start \ Programs \ WAGO Software \ CoDeSys for Automation Alliance \  
CoDeSys V2.3 \ CoDeSys V2.3

5. Asenna WAGO USB Service Cable Driver, ohjelmoidaksesi WAGO controllerin.



## 6. Asenna WAGO\_EthernetSettings\_Setup(4.5).exe

**HUOMIO:**

WAGO\_EthernetSettings\_Setup(4.5) löytyy cd-levyltä pakettina 759-923

Älä kytke usb-kaapelia ennen asennusta!

WAGO USB Service Cable Driver tarvitsee vähintään Microsoft .NET Framework 1.1.

## **Kopioi projektin data tiedosto tietokoneellesi**

Alla olevat tiedostot löytyvät KNX\_StarterKit\_2\_e.zip paketista

### **01. ETS 3 f project database**

Kopioi "WAGO\_StarterKit2.db" ETS3 database omaan projektin hakemistoon.

### **02. WAGO I/O PRO CAA ohjelmisto**

Kopioi WAGO I/O PRO CAA ohjelmisto "WAGO\_KNX\_StarterKit\_02\_Programm\_1.pro" alla olevaan hakemistoon:

**C:\Program Files\WAGO Software\CoDeSys v2.3\Projects**

### **03. WAGO I/O PRO CAA kirjastot**

Kopioi WAGO I/O PRO CAA kirjastot "KNX\_Standard.lib", "KNX\_IP\_750\_849\_01.lib" ja "KNX\_Applikations\_02.lib" alla olevaan hakemistoon:

**C:\Program Files\WAGO Software\CoDeSys\v2.3\Library\**

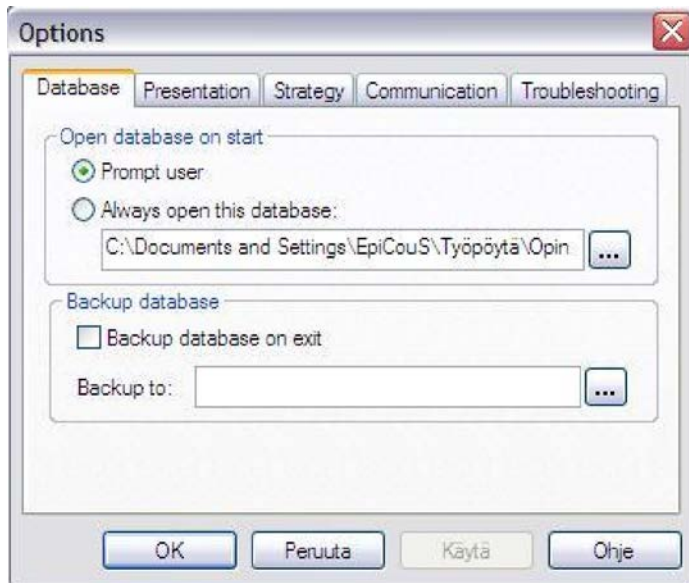
## ETS 3 Database konfiguraatio

### 1. Käynnistä ETS3

Start \ Programs \ ETS \ ETS3 Professional.

### 2. Database valinta

Valitse **PROMPT USER** vaihtoehto **Tools \ Options \ Database**



### 3. Sulje ETS3

### 4. Käynnistä ETS3 uudelleen

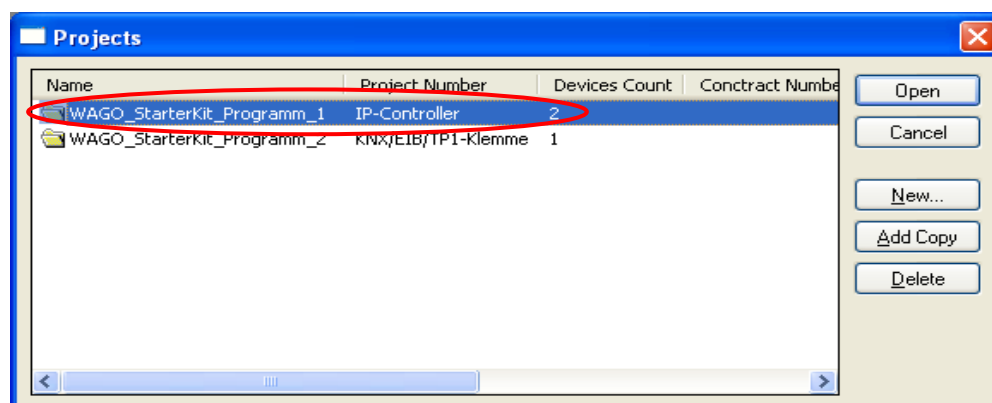
Katso kohta 1

### 5. Valitse projektin database

Uudelleen käynnistämisen jälkeen ETS3 ohjelmisto avaa "Open database" ikkunan Valitse "WAGO\_StarterKit2.db" ja valitse **OPEN** painike.

### 6. Avataan ETS:ssä ensimmäinen projekti

Wago StarterKit programm 1 (IP-controller)

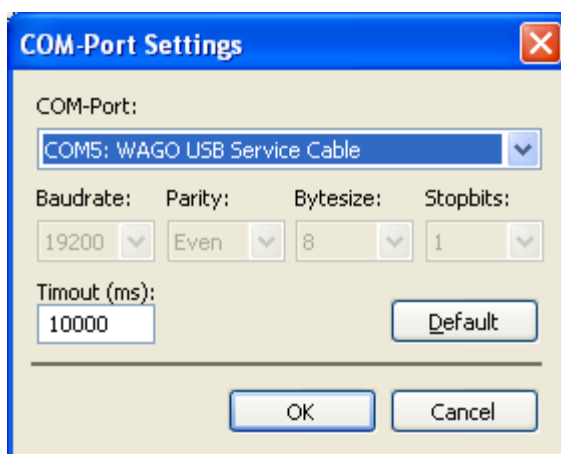
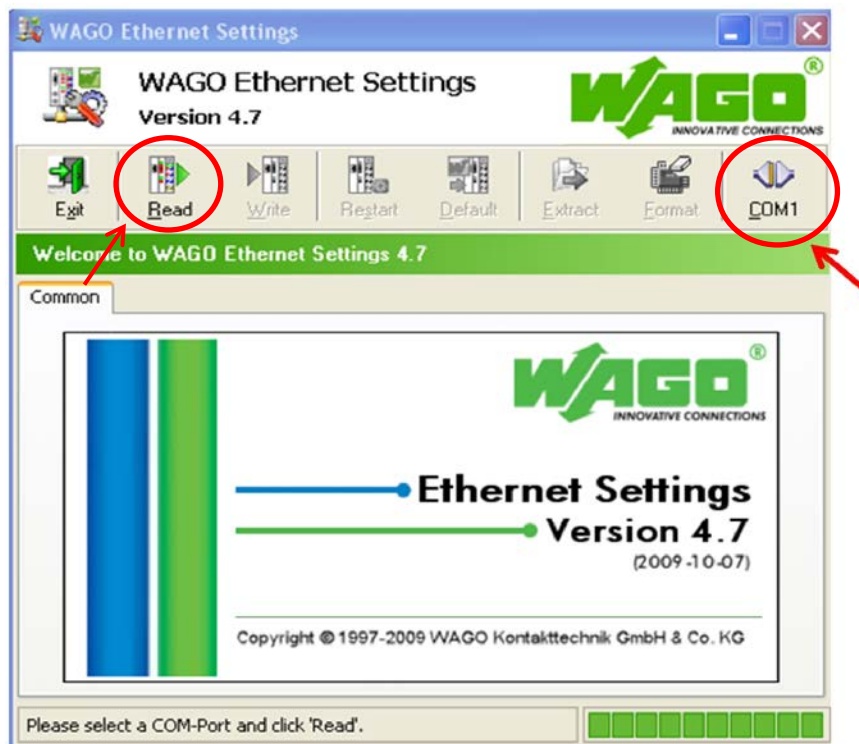


## Lähiverkon asetukset

### 1. USB-konfiguraatio

Kytke USB-kaapeli tietokoneen ja WAGO Controllerin välille. Käynnistä WAGO Ethernet Settings. Seuraa alla olevia ohjeita:

- 1) Valitse käytettävä COM-portti USB-yhteydelle.  
(valitaan se com-portti missä lukee wago usb service cable)
- 2) Valitse READ

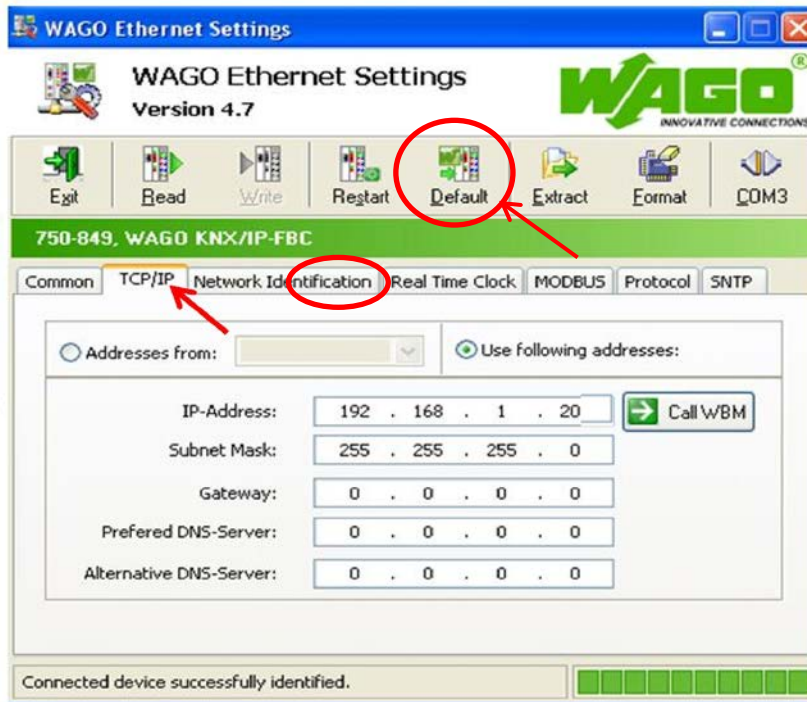




3). Valitse TCP/IP välilehti ja kirjoita allaolevaan taulukkoon

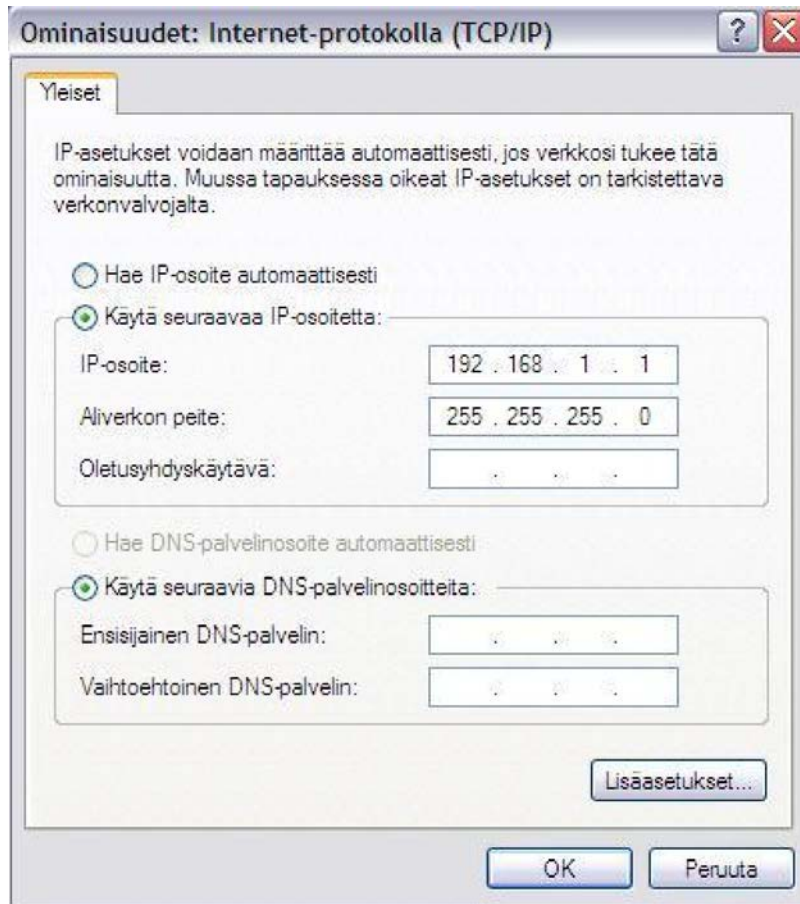
IP-osoitteeksi 192.168.1.20 ja subnet mask 255.255.255.0 HUOM! Muista tallentaa tekemäsi muutokset → WRITE

(tämän jälkeen emme tarvitse enää usb yhteyttä)



## 2. Tietokoneen IP-asetukset

Voit muuttaa tietokoneen IP asetuksia seuraavassa paikassa **Start \ Control Panel \ Network and Internet \ Network Connections \** Valitse käytettävä yhteys ja hiiren oikealla ominaisuudet. Tämän jälkeen internet protocol (TCP/IP) ja valitse asetukset **PROPERTIES** button. Laita alla olevat IP-asetukset.



## 3. Verkkokaapelin liittäminen

Liitä tämän jälkeen verkkokaapeli tietokoneen ja starterkitin välille. (ei merkitystä kumpaan liitäntään starterkitissä)

### HUOM!

Muistettava palauttaa IP-asetukset takaisin oletuksiksi, muuten yhteyttä internettiin ei ole saatavilla.

## ETS 3 Yhteys asetukset

### 1. Käynnistä ETS3

"Start \ Programs \ ETS \ ETS3 Professional "

### 2. Valitse projektin database

Uudelleen käynnistämisen jälkeen ETS3 ohjelmisto avaa "Open database" ikkunan Valitse "WAGO\_StarterKit2.db" ja valitse **OPEN** painike.

### 3. Asetukset

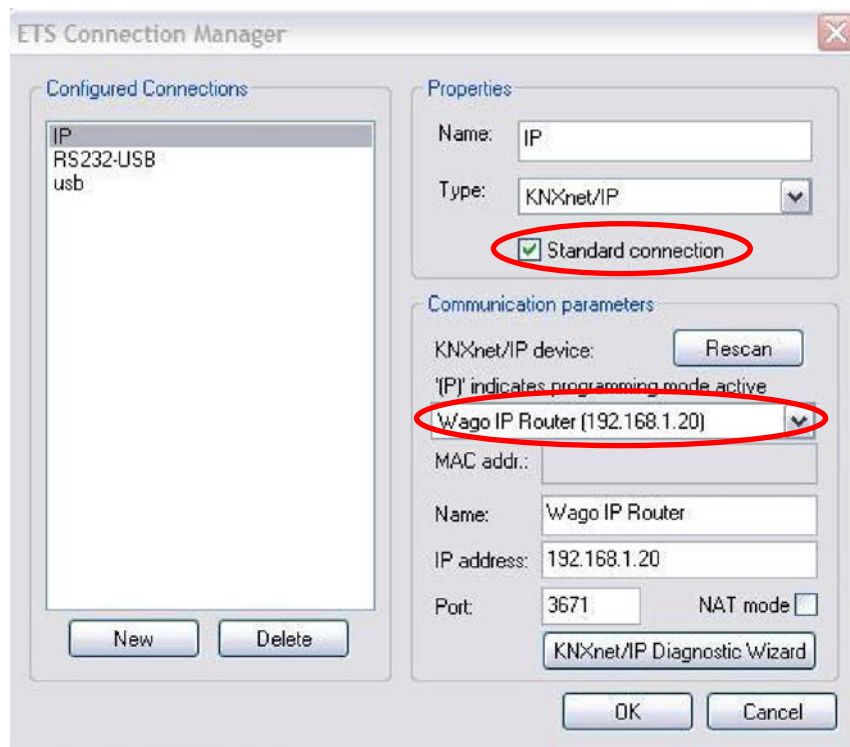
Asetukset löytyvät alla olevasta paikasta

**Extras \ Options \ Communication.**

Valitse **CONFIGURE INTERFACE** ja **NEW**.

Konfiguroi yhteysasetukset kuten alla näkyy ja valitse **OK**.

Sarjaportti / USB-liityntää pc:n ja ETS-ympäristön välille ei tarvita.



### 4. Yhteyden testaus

**Extras \ Options \ Communication**

→Test → OK

## IP osoitteen määrittäminen WAGO ETS3 Pluginin avulla

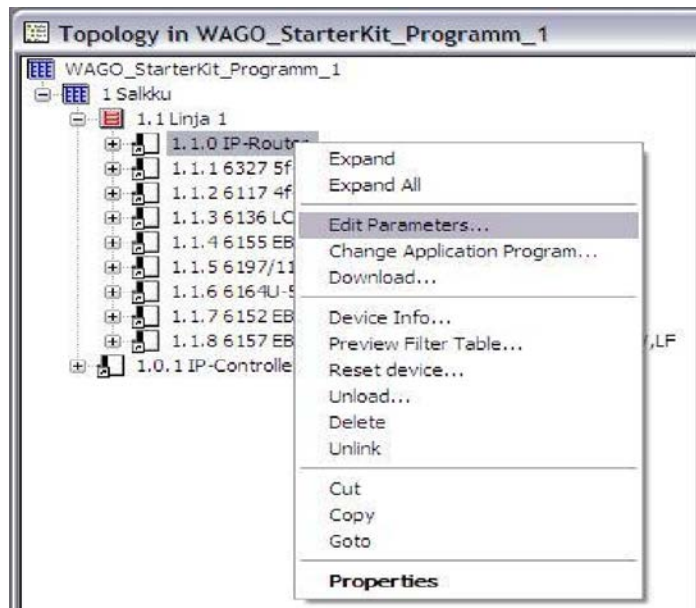
Import-toiminnolla lisätään VD-tiedostot myös ip-controllerille.

Projektiin voidaan myös tuoda valmis projektitiedosto xx.prx ja copy-paste projektista toiseen tietokannan sisällä.

### 1. Valitse laite

Valitse IP router osoitteella 1.1.0 Topologia ikkunassa ja valitse

**EDIT PARAMETERS...**



### 2. Plug-in Asetukset

WAGO ETS3 plug-in avautuu. Aseta startkitin MAC osoite ja valitse **SCAN IP**.



## Reitittimen konfiguraatio

WAGO StarterKit esimerkki ohjelmalla , reititin pitää asettaa ”forward” tilaan.

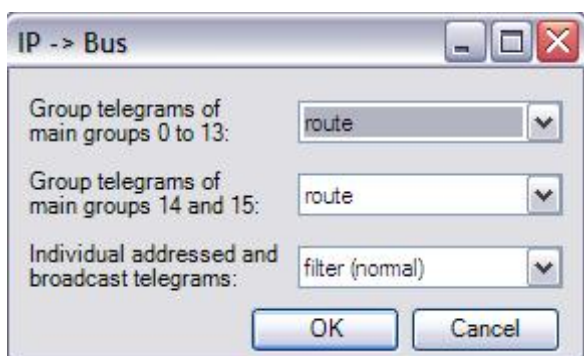
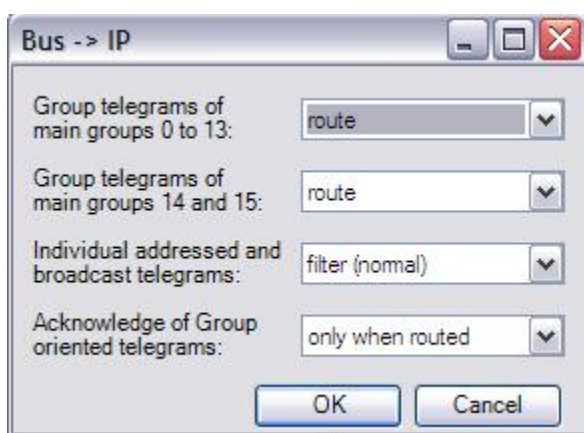
Tämä tarkoittaa että kaikki tuleva data siirretään suoraan eteenpäin.

### 1. Laitteen valinta

Valitse ”IP-router” jonka fyysinen osoite topologiassa on 1.1.0 ja valitse **EDIT PARAMETERS...**

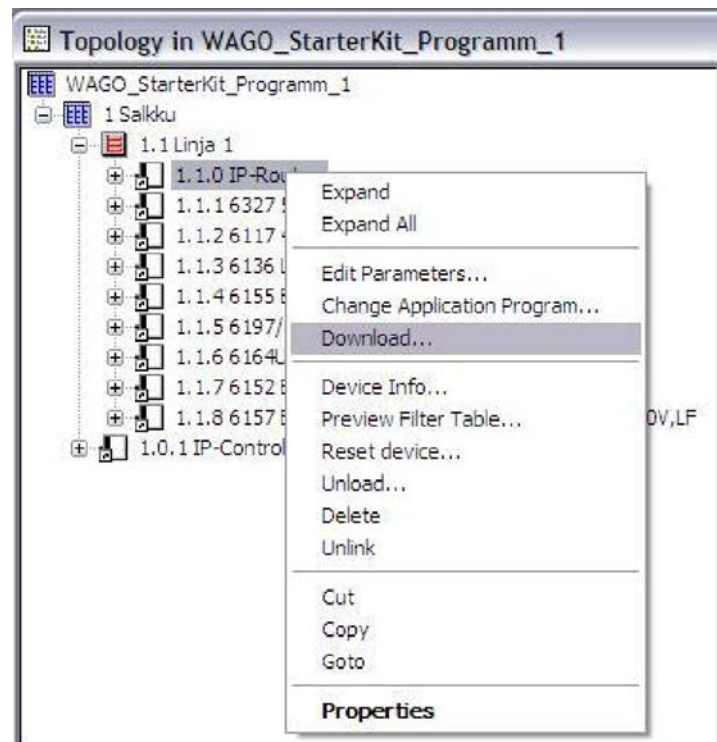
### 2. Asetukset

Valitse **Bus → IP** ja **IP → Bus**. Ja tee alla olevan kuvan mukaiset asetukset.

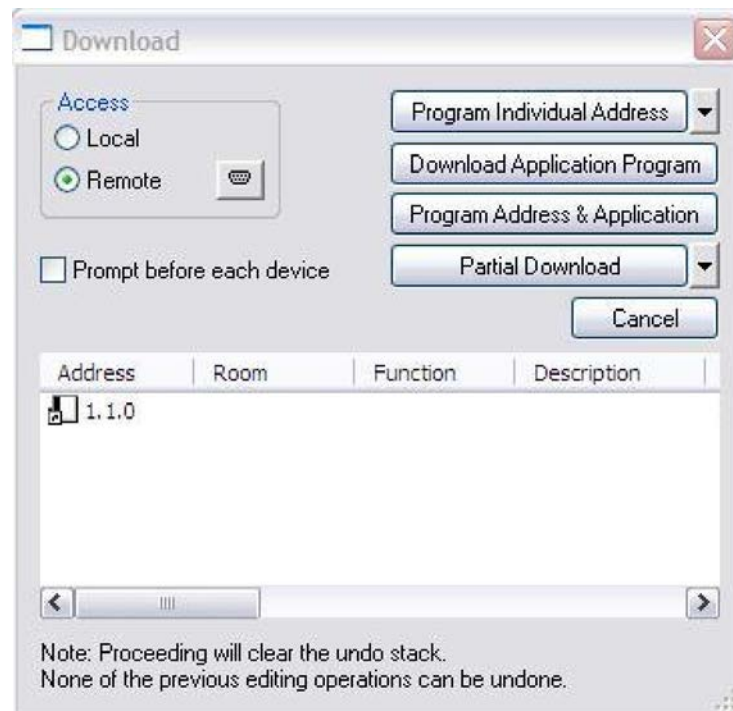


#### 4. Fyysisen osoitteen ohjelmointi

Lataa kohdassa 2 tekemäsi asetukset KNX Controllerille kuten kuvassa näkyy. Valitse IP router fyysisellä osoitteella 1.1.0 Topologia ikkunassa ja valitse **DOWNLOAD...**



Valiset **PROG. PHYS. ADDR. & APPL.**



#### 4. Ohjelmointi painikkeen painaminen

ETS pyytää nyt painamaan ohjelmointi painiketta, kytkeäkseen oikean laitteen oikeaan ohjelmaan. WAGO KNX IP Controllerissa ohjelmointi painike löytyy "PRG RT" nimen alta (Fig. 1). **HUOM!** osoitteen asetuksen jälkeen laitteisto tekee resetin ja on erikseen ajettava ohjelma uudestaan.

#### 5. Ohjelmiston lataaminen

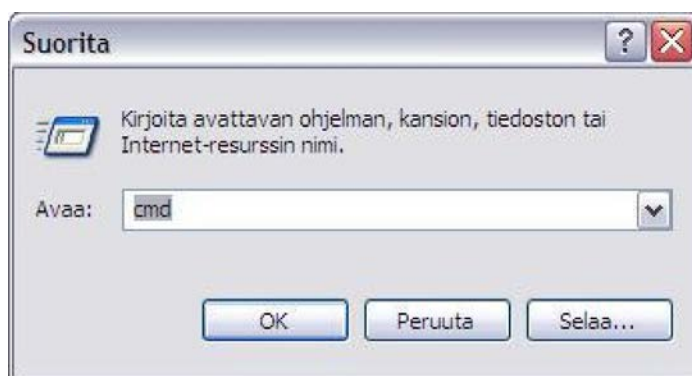
Uudelleen käynnistymisen jälkeen (I/O LED muuttuu takaisin vihreäksi), lataa ohjelmisto painamalla **APPLICATION PROGRAM** painiketta "Program" ikkunassa (Fig. 12).. ETS3 lataa näin ohjelmiston laitteeseen.

#### 6. Reset

Ohjelmiston lataamisen jälkeen täytyy resetoida controller. (esim. väkiväisesti irtikytkemällä 24V syöttö).

#### 7. Yhteyden testaaminen

Testataksesi yhteyttä avaa DOS- komentokehote **Start \ Run** (Fig. 13).



Kirjoita "ping' komento kuten alla olevassa kuvassa on esitetty.

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\>ping 192.168.1.20
Ping-ikäntä 192.168.1.20, 32 tavun paketti:
Vastaus isännältä 192.168.1.20: tavuja=32 aika<1ms TTL=64
Vastaus isännältä 192.168.1.20: tavuja=32 aika<1ms TTL=64
Vastaus isännältä 192.168.1.20: tavuja=32 aika<1ms TTL=64
Vastaus isännältä 192.168.1.20: tavuja=32 aika<1ms TTL=64
Ping-tilastot 192.168.1.20:
    Paketit: Lähetetty = 4, Uastaanotettu = 4, Kadonnut = 0 (0% hävikki),
Arvioitu kiertoaika millisekunteina:
    Pienin = 0 ms, Suurin = 0 ms, Keskiarvo = 0 ms
C:\>

```

## 8. OPTIO! Samat asetukset voidaan toteuttaa tämän kautta

Controllerin kaikki asetukset on nähtävissä ja muokattavissa käyttämällä **WebBasedManagement (WBM)**. Näin tehdäksesi avaa verkkoselain ja kirjoita osoiteriville seuraava osoite <http://192.168.1.20> (olettaen että olet tehnyt asetukset ohjeen mukaan).

Controllerissa oleva integroitu web serveri avautuu.

The screenshot shows the WAGO Ethernet Web-Based Management interface. The browser window title is "WAGO Ethernet Web-Based Management - Mozilla Firefox". The address bar shows "http://192.168.1.20/webserv/index.ssi". The page has a green and blue header with the WAGO logo and the text "Web-based Management".

**Navigation**

- Information
- Ethernet
- TCP/IP
- Port
- SNMP
- Watchdog
- Clock
- Security
- KNX
- PLC
- Features
- IO config
- WebVisu

**Status information**

**Coupler details**

Order number	750-849/000-000
Mac address	0030DE032DAB
Firmware revision	01.01.27 (04)

**Network details**

IP address	192.168.1.20
Subnet mask	255.255.255.0
Gateway	0.0.0.0
Hostname	
Domainname	
(SNTP-Server	0.0.0.0
DNS-Server 1	0.0.0.0
DNS-Server 2	0.0.0.0

**Module status**

State Modbus Watchdog	Disabled
Error code	0
Error argument	0
Error description	Coupler running, OK

Alla olevat käyttäjänimet ja salasanat ovat valmiiksi tallennettu järjestelmään:

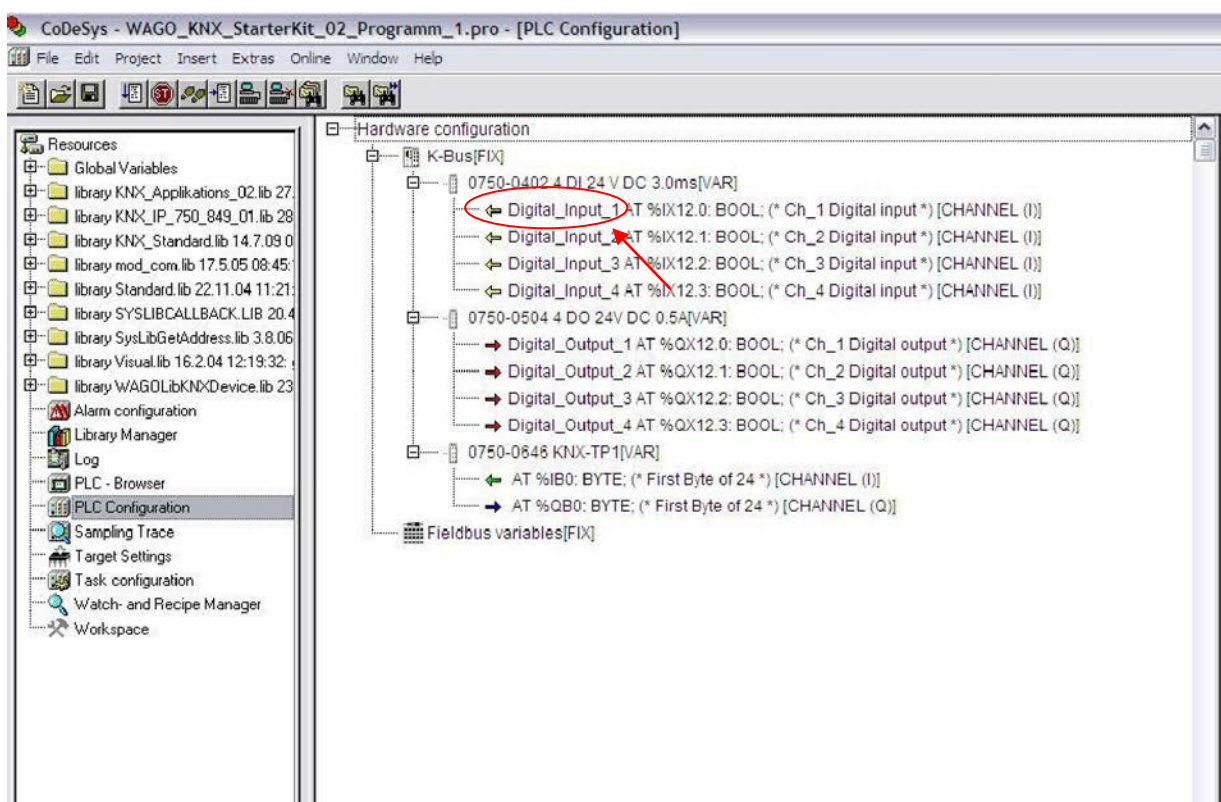
User	Password
admin	wago
user	user
guest	guest



## Ohjelma esimerkki: KNX IP Reititin ja Controller

Kaksoisklikkaa "WAGO\_KNX\_StarterKit\_02\_Programm\_1.pro" käynnistääksesi ohjelman (C:\Program Files\WAGO Software\CoDeSys V2.3\Projects )

### Hardware Configuration



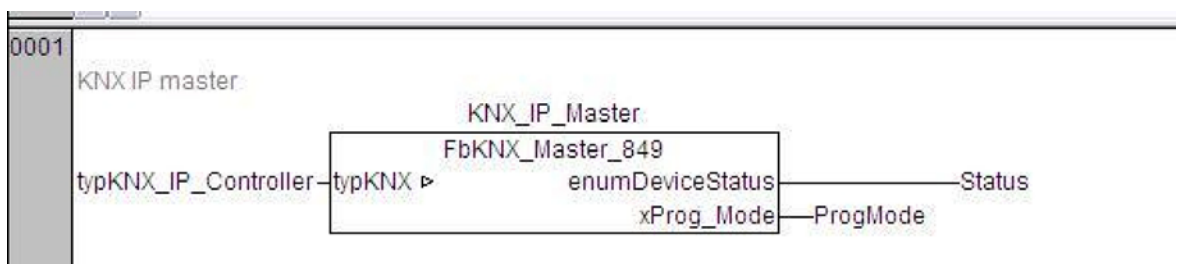
## Pääohjelma "PLC\_PRG"

Alla olevassa kuvassa näkyy pääohjelma "PLC\_PRG". Pääohjelmassa on käynnistetty aliohjelma nimeltään "PRG\_KNX\_IP\_Controller"

The screenshot shows a software interface for PLC programming. On the left, a project tree under 'POUs' contains 'USER\_LED', 'PLC\_PRG (PRG)', and 'PRG\_KNX\_IP\_Controller (PRG)'. Red circles highlight 'PLC\_PRG (PRG)' and 'PRG\_KNX\_IP\_Controller (PRG)', with red arrows pointing to them. The main window displays the code for 'PROGRAM PLC\_PRG' starting with 'VAR' and ending with 'END\_VAR'. The code includes comments for 'WAGO Kontakttechnik GmbH' and 'Function: Application note KNX StarterKit 2 - Programm 1'. Below the code, a ladder logic diagram shows a call to 'PRG\_KNX\_IP\_Controller' in step 0001 and a variable 'USR\_KNX\_IP\_ERROR' in step 0002.

## Aliohjelma "PRG\_KNX\_IP\_Controller"

"FbKNX\_Master\_849" moduuli verkossa 1 (kuva 20) mahdollistaa status kommunikoinnin IEC ohjelman ja KNX IP väylän kesken. Moduulu on elintärkeä toiminnan saavuttamiseksi, IEC:n ja KNX IP väylän kesken.



**HUOM!** Vain tuplaklikkaamalla siirryt valikoissa eteenpäin. Muista siis tarkistaa jatkuvasti oletko oikeassa lohkoissa jota muokkaat.

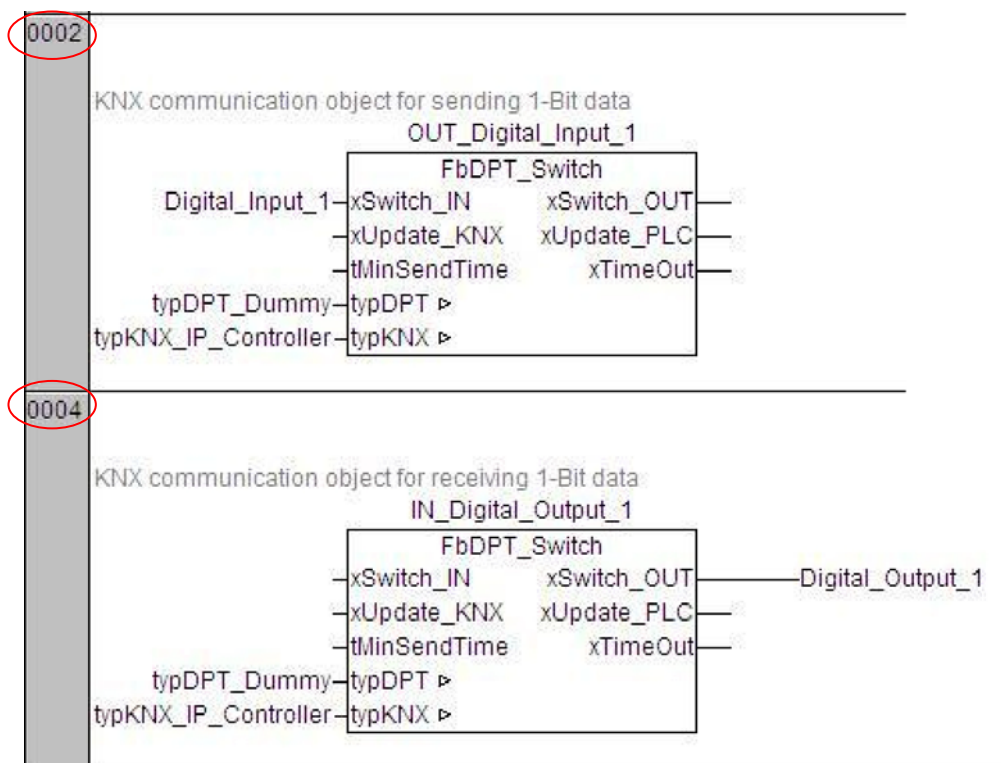
Verkossa 2 ja 3 (kuva 21) erikois KNX moduulit on linkitetty KNX kirjastoista.

Verkossa 2, "Digital\_Input\_1" on kytketty DPT\_switch datatyypin moduulin kautta. Verkossa 3 ("Digital\_Output\_1"), on sama moduuli mutta sitä on käytetty vastaanottamaan dataa.

"typKNX\_IP\_Controller" ylläpitää yhteyden FbKNXMaster\_849 kanssa.

"typDPT\_Dummy" muuttujalla ei ole suurta merkitystä toiminnan kannalta. Se mahdollistaa käyttäjän tallentaa vastaanotettua data busväylästä.

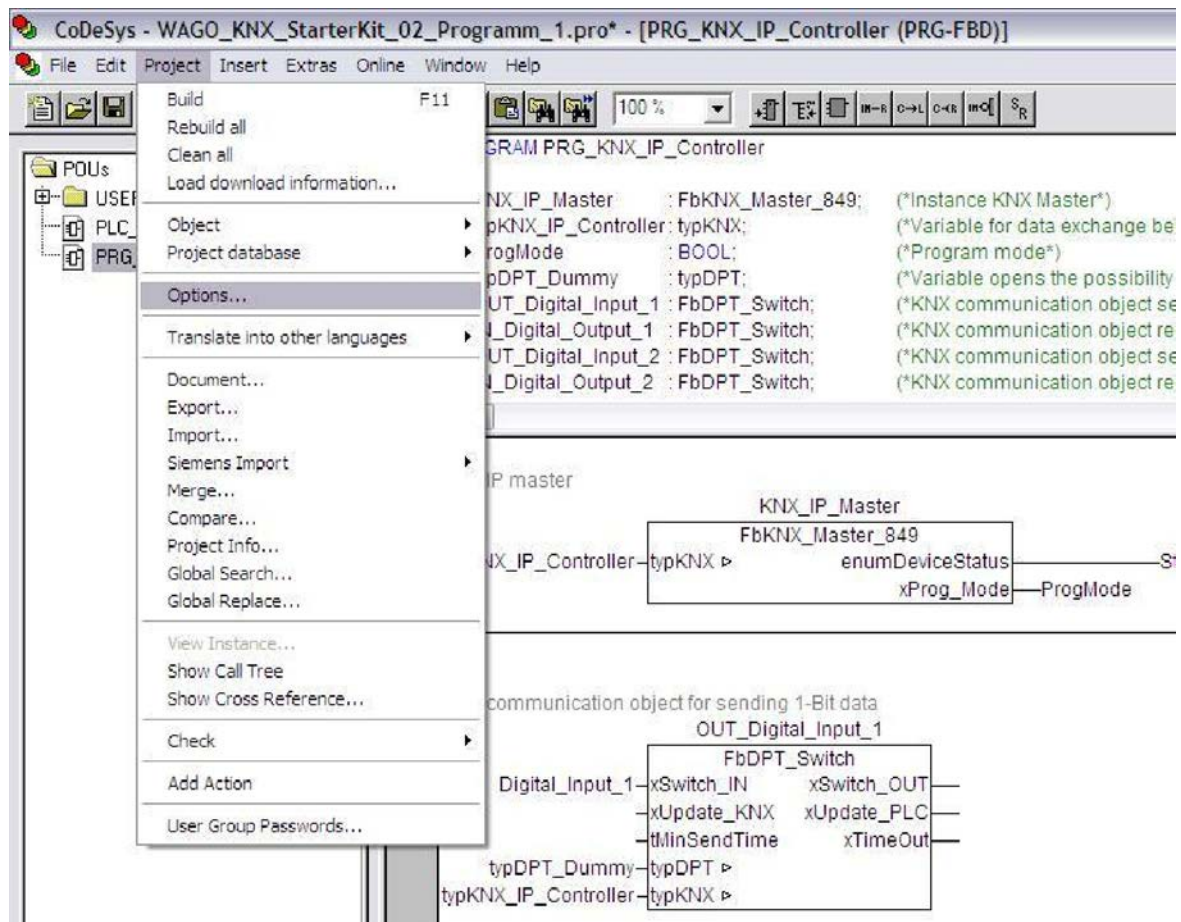
Vastaanotetut arvot (esim., asetusarvot) säilyvät sähkökatkon aikana. Jos funktiota ei tarvita, kaikki KNX moduulit voidaan linkittää samaan "typDPT\_Dummy" muuttujaan.

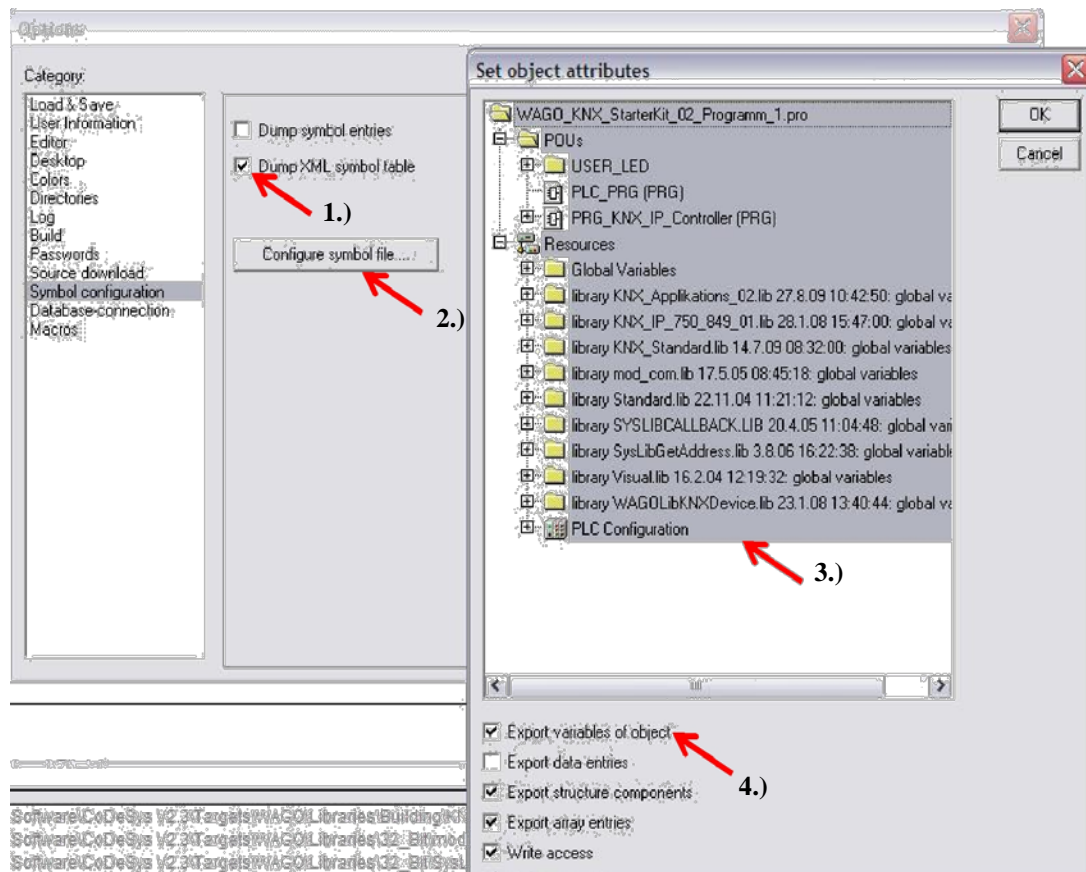


**HUOM!** Ohjeen ja ohjelman numerointi voi olla eri riippuen järjestelmästä

## Symbol kirjaston konfigurointi

WAGO ETS3 Plug-in tarvitsee niin sanotun symboli tiedoston, tuodakseen KNX DPT muuttujat IEC ohjelmasta. Kaikki tarpeellinen tieto muodostaakseen linkityksiä PLC muuttujien nimien ja muistipaikkojen kanssa on tallennettu tähän tiedostoon. Konfigurointi on tarpeellista jotta määritetään mitä tietoja kirjoitetaan symboli tiedostoon jotta se saadaan toimimaan oikein ohjelman kanssa, **Project \ Options \ Symbol configuration** (kuva 22 ja 23).





1. **CREATE XML SYMBOL TABLE** valinta täytyy olla valittuna (Fig. 23). Ohjelman kääntämisen jälkeen, XML symboli tiedosto on luotu projektin kansioon ja löytyy nimellä <projektin\_nimi>.SYS\_XML.

2. Klikkaa **CONFIGURE SYMBOL FILE**.

3. Jos tarpeellista niin valitse muuttujat mistä lähtötiedoista symboli tiedosto luodaan. Oletuksena on järkevää merkitä kaikki projektissa mukana olevat tiedot.

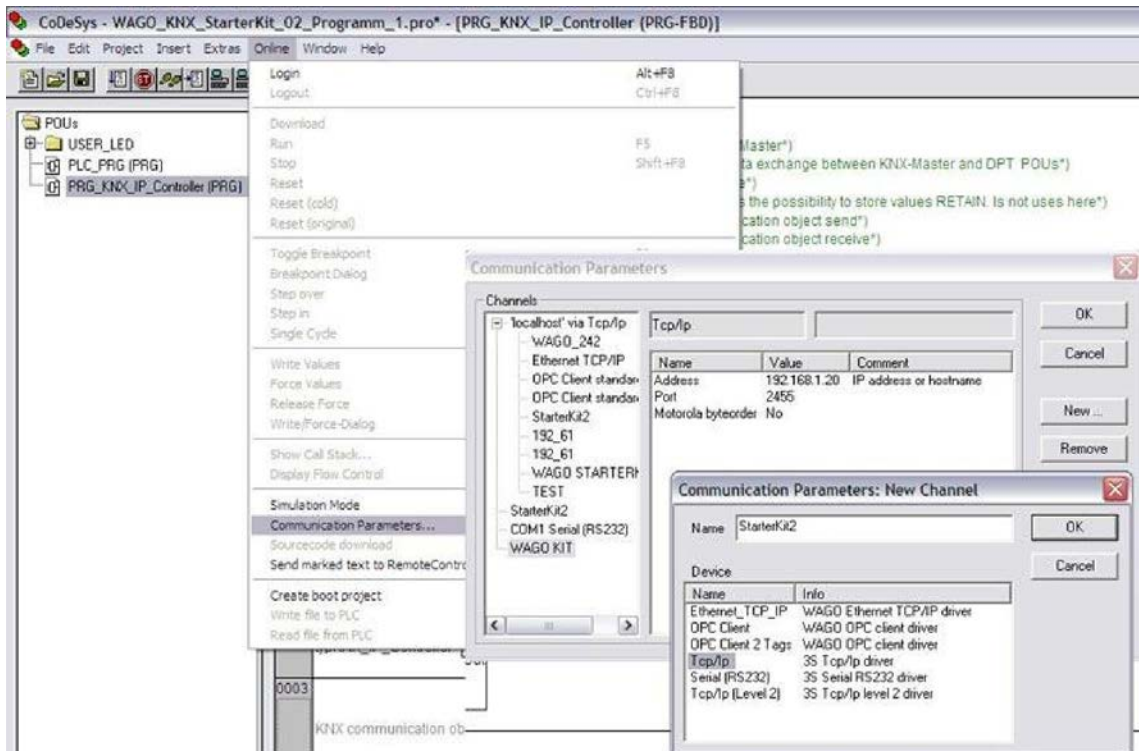
4. Valitse **EXPORT VARIABLES OF OBJECT**.

5. Valitset **OK**.

## Ohjelman lataaminen 750-849 Kontrolleriin

### 1. Setting up the communication driver

Valitse **NEW** painike **Online \ Communication parameters** ikkunassa, luodaksesi uuden kommunikatio kanavan. Valitse parametsi "Tcp/Ip (3S Tcp/Ip driver)" ja klikkaa **OK**.



2. "Address" kohtaan laitetaan KNX kontrollerin IP osoite joka on määritetty aikaisemmin (esim. 192.168.1.20). Port kohtaan taas kirjoitetaan, 2455. Poistuessasi varmista että tietosi ovat tallentuneet ja ovat käytössä.



### **3. Ohjelman luonti**

Project \ Build

### **4. Ohjelman lataaminen**

Siirrä ohjelma **Online \ Log In**

### **5. Boot-projektin luominen**

Niin sanottu Boot-project täytyy luoda jotta ohjelma käynnistyy automaattisesti uudelleen resetin jälkeen.

Lataa boot project kontrolleriin **Online \ Create Boot Project**

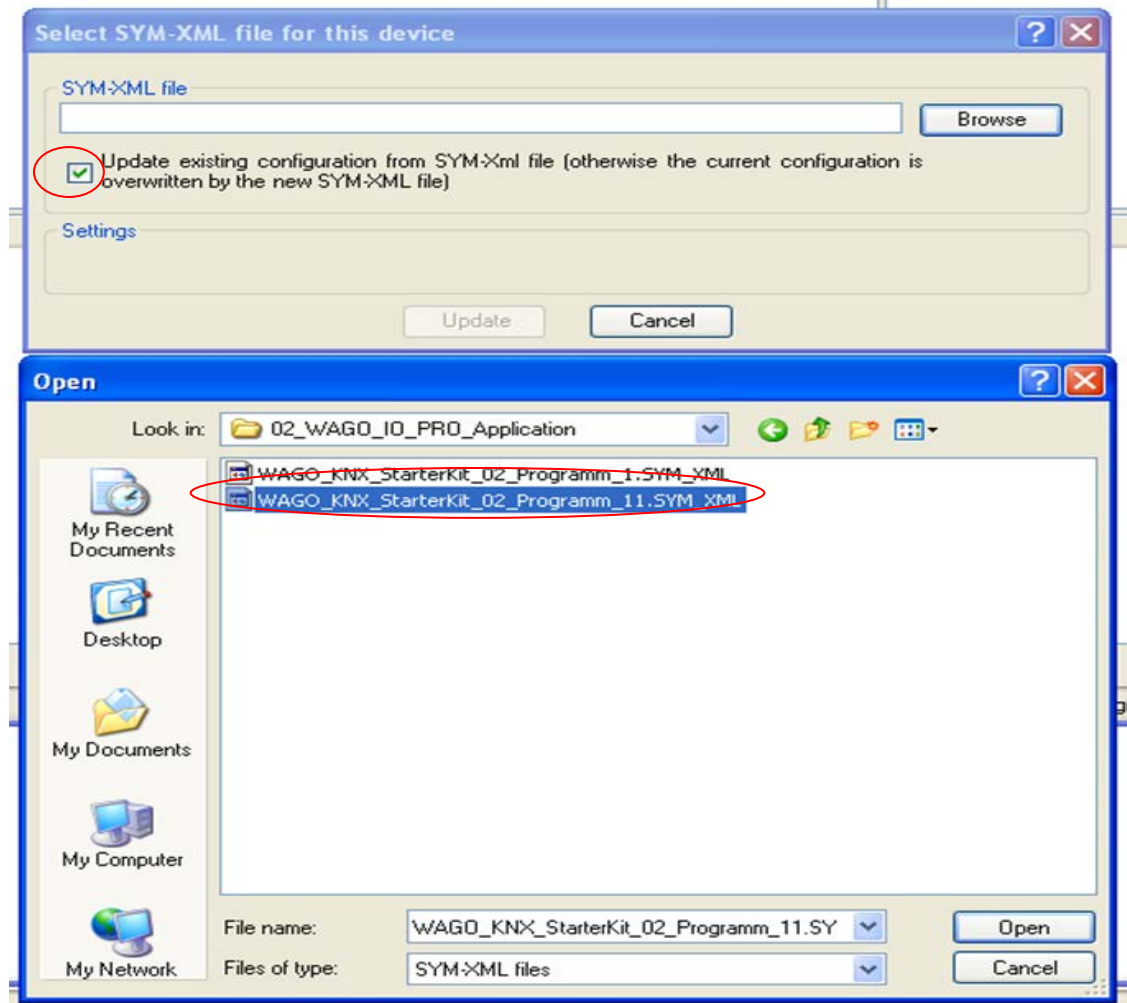
## IP Controllerin konfiguuraatio ETS:ssä

### 1. Valitset laite

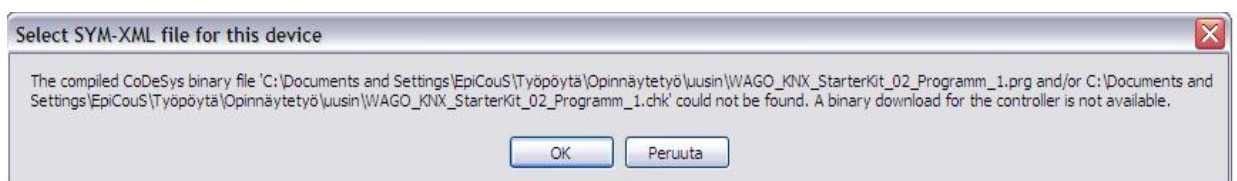
Valitset IP controllerin jonka fyysinen osoite on 1.0.1 topologiassa ja valitset **Edit Parameters...**

### 2. SYM\_XML

Lataa nyt aiemmin luotu SYS\_XML tiedosto **File \ Import SYS\_XML file**



**HUOM!** SYM\_XML tiedoston tuomisen aikana voi seuraava ilmoitus tulla esille. Tämä on kuitenkin tarpeeton ilmoitus ja kuittaa se painamalla **OK**.



### 1. Ohjelman lataaminen

Lataa nyt IP Controllerille ohjelma. Valitset IP Controllerin (1.0.1) ja hiiren oikealla painikkeella **Download \ Download Application program**



## **USR LEDin tila**

KNX IP Fieldbus Controller 750-849 on LED joka on ns. "USR" (see Fig. 1).

Tämän LED toimintaa voidaan ohjelmoida CoDeSys ohjelmiston kautta. StarterKit:ssä tämä LED on käytetty näyttämään seuraavat tapaukset.

### **PUNAINEN**

Ohjelma ei ole käynnistetty, koska laitteisto on STOP-tilassa.

### **VIHREÄ**

Ohjelma on käynnissä, koska laitteisto on RUN-tilassa

### **PUNAINEN VILKKUU**

Ohjelma on käynnissä, mutta kommunikaatio IEC ohjelman ja KNX-väylän kanssa ei toimi. SYM\_XML tiedoston lisääminen WAGO ETS3 Plug-in on mahdollisesti tekevä.