

Roope Paasikivi

OHJELMOITAVIEN LOGIIKOIDEN VARMUUSKOPIOINTI

Sähkö- ja automaatiotekniikan koulutusohjelma

2018

OHJELMOITAVIEN LOGIIKOIDEN VARMUUSKOPIOINTI

Paasikivi, Roope
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Sähkö- ja automaatiotekniikan koulutusohjelma
Helmikuu 2018
Ohjaaja: Suvela, Timo
Sivumäärä: 26
Liitteitä: 12

Asiasanat: automaatio, ohjelmoitava logiikka, varmuuskopio

Tämä opinnäytetyö tehtiin UPM Rauman tehtaan sähkö- ja automaatiokunnossapitoon liittyen. Työn aiheena oli kartoittaa UPM Rauman tehtaan ohjelmoitavat logiikat, sekä luoda ohjeet varmuuskopioinnista ja niiden palauttamisesta jokaiselle tehtaalta löytyvälle logiikkaohjainten tuoteperheelle. Tämän lisäksi työn tarkoituksena oli löytää ratkaisu varmuuskopioiden säilyttämiseen sekä lisätä varmuuskopioiden ottaminen ennakkokunnossapidon piiriin.

Työssä käsitellään sitä, miten kartoitus tehtiin ja mitä ongelmia eri ohjelmoitavien logiikoiden kartoituksessa ilmeni. Tämän lisäksi työssä esitellään UPM Rauman tehtaan eri logiikkaohjainten tuoteperheitä sekä niiden ohjelmointiympäristöjä. Lopuksi työssä käsitellään sitä, miten käytännön toteutus tehtiin varmuuskopioiden ottamisen, palauttamisen, säilytyksen sekä SAP-järjestelmän osalta.

BACKUPING OF PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLERS

Paasikivi, Roope

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Electric and Automation Engineering

February 2018

Supervisor: Suvela, Timo

Number of pages: 26

Appendices: 12

Keywords: automation, programmable logic controller, backup

The purpose of this thesis was to survey programmable logic controllers in UPM Rauma factory area and make device specific instructions for downloading and uploading from or to programmable logic controllers found in UPM Rauma factory area. Also, the purpose of this thesis was to find solution for storing taken backups and add programmable logic controllers backuping to SAP system for preventive maintenance.

The thesis deals with how the survey was made and what problems there was with different programmable logic controllers. Also the thesis introduces different programmable logic controllers and their programmable environments. At the end thesis deals with how practical execution was made for backuping, storing and SAP system.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	UPM – THE BIOFORE COMPANY	6
2.1	Yritysesittely	6
2.2	UPM Rauman tehdas	6
3	UPM RAUMAN TEHTAALLA KÄYTETTÄVÄT LOGIIKAT	7
3.1	SIMATIC S5.....	7
3.2	SIMATIC S7-200.....	8
3.3	SIMATIC S7-300.....	9
3.4	SIMATIC S7-400.....	10
3.5	SIMATIC S7-1500.....	11
3.6	Logo!.....	11
3.7	Hajautettu I/O (ET 200).....	12
4	KARTOITTAMINEN	13
4.1	UPM Rauman teollisuusalueen kartoitus.....	13
4.2	Kartoitus menetelmät	14
5	OHJELMOINTIYMPÄRISTÖT	15
5.1	STEP 5	15
5.2	STEP 7	16
5.3	TIA Portal	18
5.4	SIMATIC STEP 7-Micro/WIN.....	19
5.5	IEC 61131	20
6	KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS.....	20
6.1	Varmuskopiointi	20
6.2	Ennakkohuoltosuunnitelmat	21
6.3	Varmuskopioiden säilytys.....	22
7	YHTEENVETO	26
	LÄHTEET.....	27
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa UPM Rauman tehtaan ohjelmoitavat logiikat ja luoda selkeät laitekohtaiset ohjeet ohjelmoitavien logiikoiden varmuuskopioinnista ja varmuuskopioiden palauttamisesta. Tämän lisäksi tarkoituksena on kehittää ratkaisu siihen, miten varmuuskopioita säilytetään siten, että säilytys on mahdollisimman helppokäyttöinen ja turvallinen. Tarkoituksena on myös lisätä logiikoiden varmuuskopiointi ennakkokunnossapidon piiriin. Kyseiset asiat tehdään, jotta koko tehtaalle saadaan luotua yhtenäiset käytännöt logiikoiden varmuuskopioinneista ja niiden säilytyksestä. Aikaisemmin ongelmana on ollut se, että logiikoiden varmuuskopioinneista ei ole ollut mitään linjausta ja tästä syystä toimintatapoja on ollut useita erilaisia.

Työssä apuna käytetään tehtaan omaa henkilökuntaa, lähinnä sähköasentajia, jotka työskentelevät päivittäin tehtaan ohjelmoitavien logiikoiden parissa. Heitä käytetään apuna ohjelmoitavien logiikoiden kartoituksessa, sekä haastatellaan siitä miten logiikoiden säilytys ja varmuuskopiointi tulisi tehdä, koska loppujen lopuksi se vaikuttaa eniten heidän työskentelynsä.

2 UPM – THE BIOFORE COMPANY

2.1 Yritysesittely

UPM-Kymmene Oyj on suomalainen metsäteollisuusyhtiö. Yhtiö sai alkunsa 1996, kun Repolan tytäryhtiö Yhtyneet Paperitehtaat ja Kymmene fuusioituivat. Samalla yhtiöön fuusioitui myös Finnmap eli Suomen Paperitehtaiden Yhdistys. Nykyään UPM on yksi maailman suurimpia ja arvostetuimpia metsäteollisuuden yrityksiä. Yhtiön liikevaihto oli vuonna 2016 noin 9,8 miljardia euroa ja osakkeenomistajia yhtiöllä oli vuoden 2016 lopussa noin 85 000. Yhtiö työllistää 19 300 työntekijää ja sillä on tuotantoa 12 eri maassa. (UPM-Intranet www-sivut, 2017)

UPM muodostuu kuudesta eri liiketoiminta-alueesta, jotka ovat UPM Biorefining, UPM Energy, UPM Raflatac, UPM Specialty Papers, Paper ENA sekä UPM Plywood. Näitä kaikkia liiketoiminta-alueita yhdistää tuotteiden valmistus vastuullisesti hankituista ja uusiutuvista raaka-aineista. UPM myös pyrkii jatkuvasti kehittämään uutta ja kestäväää liiketoimintaa, josta hyvänä esimerkkinä toimivat biopolttoaineet, biokomposiitit sekä biokemikaalit. (UPM-Intranet www-sivut, 2017)

2.2 UPM Rauman tehdas

UPM Rauman tehdas työllistää suoraan tällä hetkellä noin 520 työntekijää, mutta sen välillinen työllistävä vaikutus on jopa neljä kertaa enemmän. Rauman tehdasalue kattaa kolme paperikonetta, pakkaamon, biovoimalaitoksen, jäte- ja vesilaitoksen, kuorimoalueen sekä fluff-sellu eli pehmopaperitehtaan. Paperikoneilla valmistetaan päällystettyä ja päällystämätöntä aikakauslehtipaperia. Paperikone 1 ja paperikone 4 valmistavat päällystettyä LWC-aikakauslehtipaperia ja paperikone 2 valmistaa päällystämätöntä SC-aikakauslehtipaperia. Paperikoneiden yhteenlaskettu tuotantokyky on noin 960 000 tonnia vuodessa. RaumaCell valmistaa fluff-sellua, jota käytetään muun muassa kuivapaperin jatkojalostuksessa, naisten hygieniatuotteissa ja vaipoissa. Sen tuotantokapasiteetti on 150 000 tonnia vuodessa. Aikaisemmin UPM Rauman tehtaalla oli myös paperikone 3, mutta se suljettiin huhtikuussa 2013. (UPM-Intranet www-sivut, 2017)



Kuva 1. UPM Rauman tehdasalue (UPM-Intranet, 2017)

3 UPM RAUMAN TEHTAALLA KÄYTETTÄVÄT LOGIIKAT

3.1 SIMATIC S5

SIMATIC S5 -tuoteperhe julkaistiin vuonna 1979. Vaikka se on nykyään aktiivituotannosta poistunut tuoteperhe, niin S5-tuoteperheen laitteita on yhä laajasti käytössä teollisuudessa. S5-tuoteperheeseen kuuluu 90U, 95U, 101U, 100U, 105, 110, 115, 115U, 135U, 150S sekä 155U ja niitä ohjelmoidaan STEP 5 -ohjelman avulla. (Siemens:n [www-sivut](http://www.siemens.com), 2017) Kuten monessa muussakin teollisuuslaitoksessa, niin UPM Rauman tehtaaltakin löytyy vielä useita eri SIMATIC S5 -tuoteperheen logiikoita.

SIMATIC S5 -tuoteperhe on ongelmallinen kartoituksen suhteen. Ongelmalliseksi sen kartoituksen tekee se, että STEP 5 -ohjelmassa ei käytössä olevaa laitteistoa tarvitse määritellä ohjelmaan, toisin kuin uudemmassa SIMATIC S7 -tuoteperheen

käyttämässä STEP 7 -ohjelmassa tai TIA Portal -ohjelmassa. Ongelmia S5-tuoteperheen kartoituksessa tuottavat myös input- ja output-korttien MLFB-tunnukset. Korttien tunnuksat sijaitsevat korttien sivussa, joten räkin ollessa täynnä, ei korttien tunnusta pääse näkemään poistamatta korttia. Useissa suuremmissa kokonaisuuksissa on myös paljon hajautettua I/O:ta kentällä. Ne lisäävät kartoitettavaa huomattavan paljon ja lisäksi ne ovat usein kentällä mahdollisesti vaikeissakin paikoissa.

3.2 SIMATIC S7-200

S7-200-sarja on nykyisen S7-1200-sarjan edeltäjä. Sen logiikkaohjaimet ovat luotettavia, nopeita ja joustavia mikroprosessoriohjaimia. Sen CPU yhdistää mikroprosessorin, integroidun virtalähteen sekä inputit ja outputit kompaktiksi paketiksi. S7-200-ohjainten ohjelmointiin käytetään omaa STEP 7 Micro/WIN -ohjelmistoa. (Siemens www-sivut; SIMATIC S7-200 Programmable Controller System Manual) Rauman tehtaalla S7-200-sarjan logiikkaohjaimia käytetään esimerkiksi konevälpissä sekä tuhkalähettimissä.



Kuva 3. Esimerkki S7-200-sarjan CPU:sta (Paasikivi, 2017)

3.3 SIMATIC S7-300

S7-300-sarjan ohjelmoitavat logiikat ovat yksi Siemensin tunnetuimmista tuotteista. Sarjan logiikkaohjainten käyttökohteet ovat todella monipuoliset, sillä ne ulottuvat erilaisista prosessi- ja kappaletavarateollisuuden ohjauksista aina yksittäisten koneiden ohjauksiin.

Sarja tukee sekä Profibus- että Profinet-kenttäväyliä. Siitä on myös saatavilla turvateknisiä F-CPU-malleja, jotka täyttävät viranomaisten vaatimukset koneturvallisuuden sovelluksissa, sekä T-CPU-malleja, jotka on tarkoitettu liikkeenohjaussovelluksiin, koska ne sisältävät teknologiafunktioita. Sarjalla on modulaarinen rakenne eli I/O-moduuleja ja kommunikointimoduuleja voidaan lisätä tarpeen mukaan. Sarjan logiikoihin on saatavilla myös MMC-kortti, joka on flash-muisti, eli se ei tarvitse paristovarmennusta. Sarjan monista malleista löytyy myös haastaviin olosuhteisiin soveltuvat SIPLUS-versio ja tämän lisäksi, se on erittäin monipuolisesti laajennettavissa hajautetun I/O:n komponenteilla. Sarjan tuotteet myös kommunikoivat saumattomasti S7-400-logiikkaohjainten kanssa. (Siemens www-sivut, 2017)



Kuva 4. Esimerkkejä SIMATIC S7-300-sarjan malleista (Siemens www-sivut, 2017)

3.4 SIMATIC S7-400

S7-400-sarjan logiikkaohjaimet ovat Siemensin tehokkaimpia ohjaimia. Niiden monipuoliset kommunikointikyvyt ja suuri määrä integroituja kommunikointiportteja tekevät niistä erityisen sopivia vaativien prosessi- ja koneohjausten päälogiikoiksi. S7-400-sarjan ohjaimet voidaan jakaa tavallisiin, koneturvallisuuden vaatimukset täyttäviin sekä kahdennettuihin ohjaimiin. Kahdennettuja ohjaimia voidaan kuitenkin käyttää myös turvaohjausten toteuttamiseen. Ohjaimilla voidaan siis toteuttaa turvaohjauksia sekä kone-, että prosessiturvallisuuden tarpeisiin. S7-400-ohjaimissa voidaan käyttää paikallista S7-400 IO:ta tai etä-IO:ta. Etä-IO:t toteutetaan ET200-tuotteiden avulla. (Siemens www-sivut, 2017)

Tavallisten S7-400-ohjainten lisäksi UPM Rauman tehtaalta löytyy myös S7-400H-ohjaimia. Niitä voidaan käyttää yksittäisenä turvalogiikkana tai kahdennettuna prosessiasemana ja kahdennettua prosessiasemaa voidaan käyttää myös kahdennettuna turvaprozessiasemana.

S7-400-sarjan logiikoiden ohjelmointi tapahtuu joko Step 7- tai TIA Portal -ympäristössä. TIA Portal-ympäristöä voidaan kuitenkin käyttää vain tiettyjen uudempien S7-400-sarjan logiikoiden ohjelmoinnissa. UPM Rauman tehtaalla käytetään vielä pelkästään Step 7 -ympäristöä S7-400-sarjan logiikoiden ohjelmoinnissa jo siitäkin syystä, että alkuperäiset ohjelmat on tehty kyseisellä ohjelmointiympäristöllä. Tämän lisäksi esimerkiksi H-CPU:t eivät ole tällä hetkellä tuettuna TIA Portal -ympäristössä. (Siemens www-sivut, 2017)



Kuva 5. Esimerkki SIMATIC S7-400-sarjan CPU:sta (Siemens www-sivut, 2017)

3.5 SIMATIC S7-1500

Vuonna 2013 ilmestynyt S7-1500-sarja on Siemensin edistyksellisin tuoteperhe. S7-1500-logiikkaohjaimet sisältävät monia asioita, joihin on aikaisemmin tarvittu joko erillisiä ohjelmistoja tai lisälaitteita. Sarjan ohjaimilla voidaan toteuttaa ratkaisuja, joihin on aiemmin käytetty S7-300- tai S7-400-logiikkaohjaimia.

Logiikkaohjaimiin integroitujen toimintojen avulla voidaan tavallisten automaatiosovellusten lisäksi toteuttaa esimerkiksi säätö- ja liikkeenohjaussovelluksia helposti. S7-1500-sarja sisältää myös SIL3-tasolle asti hyväksytyjä turvalogiikkaohjaimia. S7-1500-sarjan kanssa käytetään TIA Portal -ohjelmointialustaa. (Siemens www-sivut, 2017) Tällä hetkellä UPM Rauman tehtaalla on vain pari S7-1500 kompakti-CPU:ta, mutta tulevaisuudessa S7-1500-sarjan logiikoiden määrä tulee varmasti lisääntymään.



Kuva 6. SIMATIC S7-1500 kompakti-CPU:t (Siemens www-sivut, 2017)

3.6 Logo!

Logo! on Siemensin pieni ohjelmoitava logiikka. Se on helppokäyttöinen ja sisältää paljon valmiiksi ohjelmoituja toimintoja. Sen tyypillinen käyttökohde on taloautomaation perustoiminnot, kuten valaistusratkaisut ja lämmönsäädöt. Logo!:lla saadaan myös kustannussäästöjä, koska sähkösuunnittelu helpottuu ja releitä tarvitaan vähemmän. Logo!:n ohjelmoinnissa käytetään Logo! Soft Comfort -

ohjelmaa. (Siemens www-sivut, 2017) Rauman tehtaalla Logo!-sarjan ohjelmoitavia logiikoita käytetään esimerkiksi hylsytöiden pölynpoistossa sekä konevälpissä.



Kuva 7. Esimerkki LOGO!-sarjan CPU:sta (Siemens www-sivut, 2017)

3.7 Hajautettu I/O (ET 200)

Nykyiset automaatiototeutukset sisältävät lähes aina lähtö- ja tulopiirejä, jotka on sijoitettu prosessiaseman luota lähemmäs toimilaitteita ja antureita. Tällaista toteutusta sanotaan hajautetuksi I/O:ksi. Sen suurin hyöty on huomattava kaapeloinnin vähentyminen verrattuna siihen, että kaikki lähdöt ja tulot tuotaisiin prosessiasemalle asti erikseen. Siemensin ratkaisu hajautettuun I/O:hon on SIMATIC ET 200 -tuotesarja. Sarjasta löytyy logiikkaohjaimen sisältäviä, turvatekniikkaa tukevia sekä kosteudelta suojattuja malleja ja ne tukevat Profibus ja Profinet -kenttäväyliä. Kaikki sarjan hajautusasemat myös konfiguroidaan samalla työkalulla, jolla logiikkaohjaimet ohjelmoidaan. (Siemens www-sivut, 2017) UPM Rauman tehtaalta ET-200-sarjan tuotteista löytyy ET 200S ja ET 200M.



KUVA 8. ET 200-sarjan tuotteita (Siemens www-sivut, 2017)

4 KARTOITTAMINEN

4.1 UPM Rauman teollisuusalueen kartoitus

Opinnäytetyön tekeminen aloitettiin kartoittamalla UPM Rauman tehtaan logiikat. Kartoituksen avulla saatiin hyvä kuva Rauman tehtaan logiikoista ja niiden määrästä. Kartoituksesta oli myös hyötyä laitekohtaisten varmuuskopiointiohjeiden luomisessa, koska sen avulla saatiin tarkka käsitys käytössä olevista logiikkaohjainten tuoteperheistä.

Pohjana kartoitukselle toimi 2010 tehty Excel-taulukko. Vanhassa Excel-taulukossa oli kuitenkin paljon virheitä, koska se oli tehty käymättä paikan päällä tarkistamassa ohjelmoitavien logiikoiden komponentteja. Kartoituksessa oli käytetty suunnittelukuvia sekä SAP-järjestelmän tietoja. Tämän lisäksi moneen eri kohteeseen oli vanhan kartoituksen jälkeen päivitetty uudempaa logiikkaa tai vaihdettu logiikan komponentteja. Jatkossa uutta kartoitusta voidaan hyödyntää esimerkiksi, kun jokin logiikka hajoaa. Tällöin siitä voidaan nopeasti löytää tilalle korvaava komponentti vähemmän tärkeästä laitteesta.

Uusi kartoitus tehtiin Excel-taulukkoon, johon taulukoitiin osasto, laite, raamitunnus, kaappitunnus, laitetyyppi, UPM-nimike, MLFB (Machine-Readable Product Designation) sekä kuvaus. Kartoitettava alue oli laaja, ja kartoituksesta tulikin yhteensä noin 3300 riviä pitkä. Kartoitusta ei kuitenkaan voida julkaista työn liitteenä, koska se on salassa pidettävää materiaalia.

1	Osasto	Laite	Raamitunnus	kaappitunnus	laitetyyppi	UPM-nimike	MLFB	Kuvaus
175	PAPERIKONE 4	URK42	A10	=+43-LK801A2	PLC	18207777	6ES74001TA010AA0	SIMATIC S7-400, UR1 RACK, CENTRALIZED AND DISTRIBUTED
176	PAPERIKONE 4	URK42	A10	=+43-LK801A2	PLC	18197421	6ES74070RA000AA0	SIMATIC S7-400, PS 407 POWER SUPPLY, 20A, 120/230V AC
177	PAPERIKONE 4	URK42	A10	=+43-LK801A2	S7-400		6ES74162XK020AB0	SIMATIC S7-400, CPU 416-2 1.6 MB WORKING MEMORY (0.
178	PAPERIKONE 4	URK42	A10	=+43-LK801A2	MEMORY	034055	6ES79521AL000AA0	SIMATIC S7, RAM MEMORY CARD FOR S7-400, LONG VERSIC
179	PAPERIKONE 4	URK42	A10	=+43-LK801A2	BATTERY	047402	6ES79710B400	SIMATIC S7-400, BACK-UP BATTERY 3.6 V/2.3 AH FOR PS 40
180	PAPERIKONE 4	URK42	A10	=+43-LK801A2	PLC		6GK74435DX000XED	SIMATIC NET, CP 443-5 COMMUNICATIONS PROCESSOR FOI
181	PAPERIKONE 4	URK42	A10	=+43-LK801A2	PLC		6ES74700AA000AA0	SIMATIC S7-400, ADAPTER MODULE --CANNOT BE ORDERED
182	PAPERIKONE 4	URK42	A10	=+43-LK801A2	PLC		6ES74700AA000AA0	SIMATIC S7-400, ADAPTER MODULE --CANNOT BE ORDERED
183	PAPERIKONE 4	URK42	A10	=+43-LK801A2	PLC	000653	6ES52421AA41	SIMATIC S5 IP 242B HIGH SPEED COUNTER MOD. 7 CHANNE
184	PAPERIKONE 4	URK42	A10	=+43-LK801A2	PLC	000653	6ES52421AA41	SIMATIC S5 IP 242B HIGH SPEED COUNTER MOD. 7 CHANNE
185	PAPERIKONE 4	URK42	A10	=+43-LK801A2	PLC		6ES74412AA030AE0	SIMATIC S7-400, CP 441-2 COMMUNICATIONS MODULE FO
186	PAPERIKONE 4	URK42	A10	=+43-LK801A2	PLC		6GK74431EX100XE0	SIMATIC NET, CP 443-1 COMMUNICATIONS PROCESSOR FOI

Kuva 2. Esimerkki kartoitustaulukosta (Paasikivi, 2017)

4.2 Kartoitus menetelmät

Kartoitus tehtiin niin, että SIMATIC S5 -sarjan logiikat käytiin kuvaamassa paikan päällä ja tämän jälkeen ne dokumentoitiin Excel-taulukkoon komponentti komponentilta. Uudemmat SIMATIC S7 -sarjan logiikat olivat kartoituksen suhteen helpompia, koska niiden toiminta vaatii käytössä olevien laitteiden konfiguroinnin SIMATIC STEP 7- tai TIA Portal -ohjelmistoon. Näin ollen kyseisten logiikoiden komponentit saatiin otettua suoraan ohjelmointilaitteilta. Ohjelmasta ei kuitenkaan saa suoraan otettua komponenttiluetteloa Excelliin, vaan ne jouduttiin taulukoimaan käsin haluttuun muotoon. Kyseinen tapa oli kuitenkin huomattavasti nopeampi kuin SIMATIC S5 -sarjan logiikoiden kartoitus, koska tässä tapauksessa myös kentällä olevat hajautetut I/O:t saatiin suoraan STEP 7- tai TIA Portal -ohjelmistosta. Kuitenkin myös uudemmat S7-sarjan ohjelmoitavat logiikat käytiin tarkistamassa paikan päällä, koska laitteiden konfiguroinnista ei näe käytössä olevaa muistikorttia. Samalla saatiin myös kaappitunnukset, joissa logiikat sijaitsivat.

5 OHJELMOINTIYMPÄRISTÖT

5.1 STEP 5

STEP 5 on PC-pohjainen ohjelmointityökalu, jonka avulla voidaan ohjelmoida, testata ja käyttöönottaa Siemensin S5-sarjan logiikoita. Alkuperäinen versio toimi CP/M -käyttöjärjestelmällä. Vuonna 1996 julkaistiin versio 6.5, joka oli ensimmäinen MS-DOS-käyttöjärjestelmässä toimiva versio. Myös uudemmat versiot pohjautuvat MS-DOS-käyttöjärjestelmään. Viimeisin versio 7.23 julkaistiin vuonna 2004 ja se mahdollisti STEP 5 -ohjelmointityökalun käytön Windows XP SP3:lla. Tämän jälkeen Siemens alkoi vähitellen luopumaan S5-sarjan kehityksestä ja siirsi voimavaransa S7-sarjan kehitykseen.



Kuva 9. STEP 5 -ohjelman pikakuvake (Paasikivi, 2017)

 A screenshot of the STEP 5 software interface. The window title is 'c:\ STEP 5'. The main display area shows a ladder logic program with the following text:


```

FB 2
Segment 1
Name : BYPASS
:AN F 0.7
:L KT 010.2
:SD T 49
:
:A<
:O F 180.2 01
:O I 66.4 01
:O I 32.4 01
:>
:A F 0.0
:AN F 0.7
:AN F 20.2
:S F 20.2
:JC FB 134
Name : OPTEXT
DW : DW 16
UAL : KF +2
  
```

 At the bottom, there is a menu bar with the following items:


```

Addresses | Symb. OFF | Symb Com | -> LAD | Seg Com | Save | Help
Disp Symb | Reference | Search | Jump | Seg Fct | Edit | Enter | Cancel
  
```

Kuva 10. STEP 5 -ohjelmointinäkyvä (Paasikivi, 2017)

S5-sarjan ohjelmoitavia logiikoita on kuitenkin edelleen paljon käytössä teollisuudessa ja sen myötä myös STEP 5 on edelleen yleisesti käytössä. Käyttö kuitenkin vähenee jatkuvasti, koska teollisuudessa siirrytään S7-sarjaan laitteiden

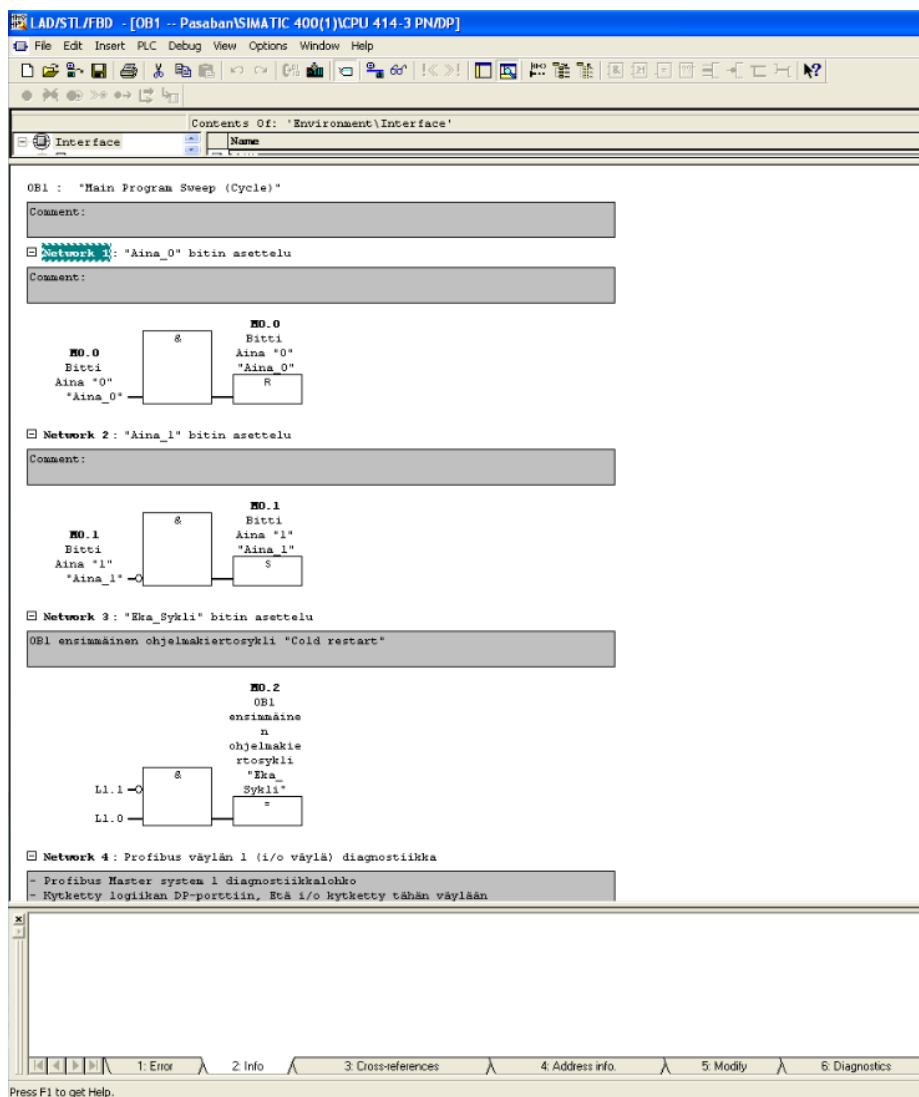
uusimisen myötä. Tämän lisäksi STEP 5 -osaajien määrä vähenee jatkuvasti, koska moni nykypäivän tietokoneiden käyttäjästä ei välttämättä ole koskaan edes nähnyt tai käyttänyt MS-DOS-käyttöjärjestelmää, johon STEP 5 nykyäänkin pohjautuu. Tämän lisäksi siirtyminen S5-sarjasta S7-sarjaan on pyritty tekemään mahdollisimman helpoksi. STEP 7 sisältää ohjelman, joka kääntää STEP 5:llä tehdyt ohjelmat STEP 7 -muotoon. (Support industry Siemens www-sivut; Industrial Savvy www-sivut, 2017)

5.2 STEP 7

S7-sarjan ohjelmoitavien logiikoiden ohjelmointiin tarkoitettu STEP 7 ilmestyi vuonna 1995. S7-sarja on Siemensin yleisimmin käytetty laiteperhe teollisuudessa ja sen myötä STEP 7 on laajasti käytetty ohjelmointiohjelma. STEP 7 -ohjelma täyttää IEC 61131-3 -standardin vaatimukset. STEP 7 -ohjelmaa käytetään S7-300-, S7-400- ja SIMATIC WinAC -ohjainten ohjelmointiin. (Induteq www-sivut, 2017)



Kuva 11. STEP 7 -ohjelman pikakuvake (Paasikivi, 2017)



Kuva 12. STEP 7-ohjelma (Paasikivi, 2017)

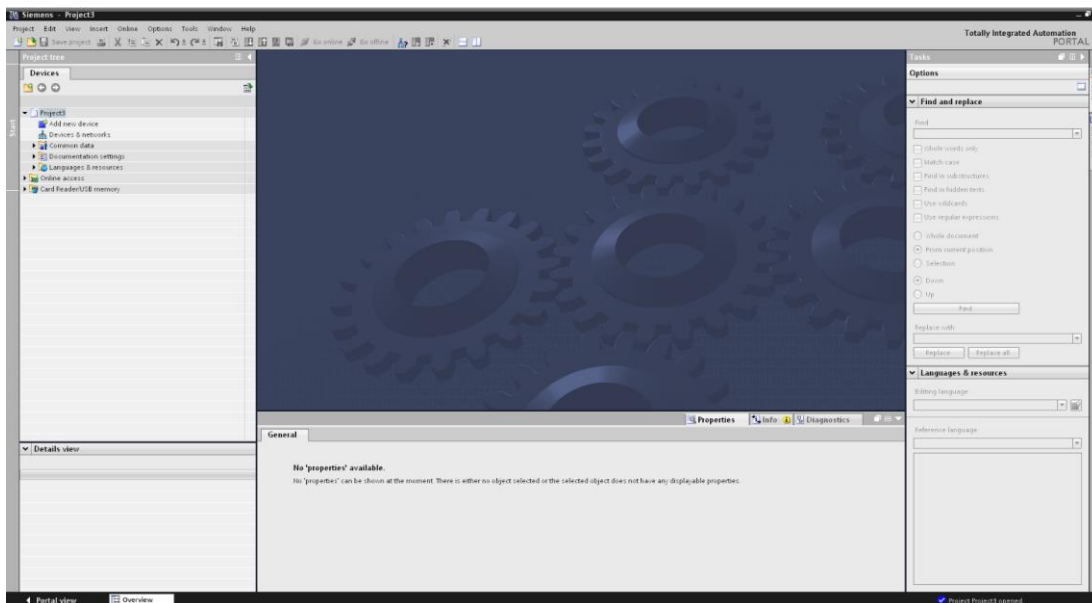
STEP 7:n ulkoasu ja käytettävyys eroavat huomattavasti edeltäjästään STEP 5:stä. Suurin syy tähän on siirtyminen MS-DOS-käyttöjärjestelmästä Windows-käyttöjärjestelmään. Suurin muutos edeltäjänsä verrattuna oli hiiren käyttämisen yleistyminen. STEP 5 oli suunniteltu käytettäväksi ilman hiirtä, kun taas STEP 7 vaatii hiiren käyttämistä. Toinen suuri muutos oli HW-konfiguraation tulo. STEP 5:ssä ei tarvinnut määrittellä HW-konfiguraatiota eli käytössä olevaa laitteistoa. Näiden muutosten lisäksi tuli eroja ohjelmistorakenteeseen, kuten uusia lohkotyyppisiä. (Support industry Siemens-www-sivut; Siemens.com-www-sivut, 2017)

5.3 TIA Portal

Siemensin uusin ja kehittynein ohjelmointiohjelmisto, joka ilmestyi vuonna 2011. Se on suunniteltu niin pienten kuin suurten logiikkaohjainten ohjelmointiin ja se kattaa kaikki tarpeet yksittäisistä koneohjauksista laajoihin turvatoimintoja sisältäviin kokonaisuuksiin. Se yhdistää samaan pakettiin STEP 7 -logiikkaohjelmoinnin ja WinCC-käyttöliittymäsuunnittelun sekä uusimpana myös SINAMICS StartDrive –taajuusmuuttajien parametroidin. Sillä voidaan ohjelmoida uudempien S7-1200- ja S7-1500-sarjan logiikoiden lisäksi tiettyjä vanhempia S7-sarjan logiikoita. TIA Portal -ympäristöstä ei myöskään ainakaan vielä löydy tukea CFC-ohjelmointikielelle. Yhdistämällä aiemmin mainitut asiat ohjelmasta on saatu käyttäjäystävällisempi kokonaisuus ja tällä tavoin vain yhden ohjelman osaaminen riittää. Se myös täytyy IEC 61131-3 -standardin vaatimukset. (Siemens www-sivut, 2017)



Kuva 13. TIA Portal V12 -ohjelman pikakuvake (Paasikivi, 2017)



Kuva 14. TIA Portal V12 -ohjelma (Paasikivi, 2017)

Ohjelmoinnin näkökulmasta TIA Portal ei eroa juurikaan STEP 7:sta. Tästä syystä STEP 7 V5.4/5.5 -projektit voidaankin kääntää TIA Portal -versiolle.

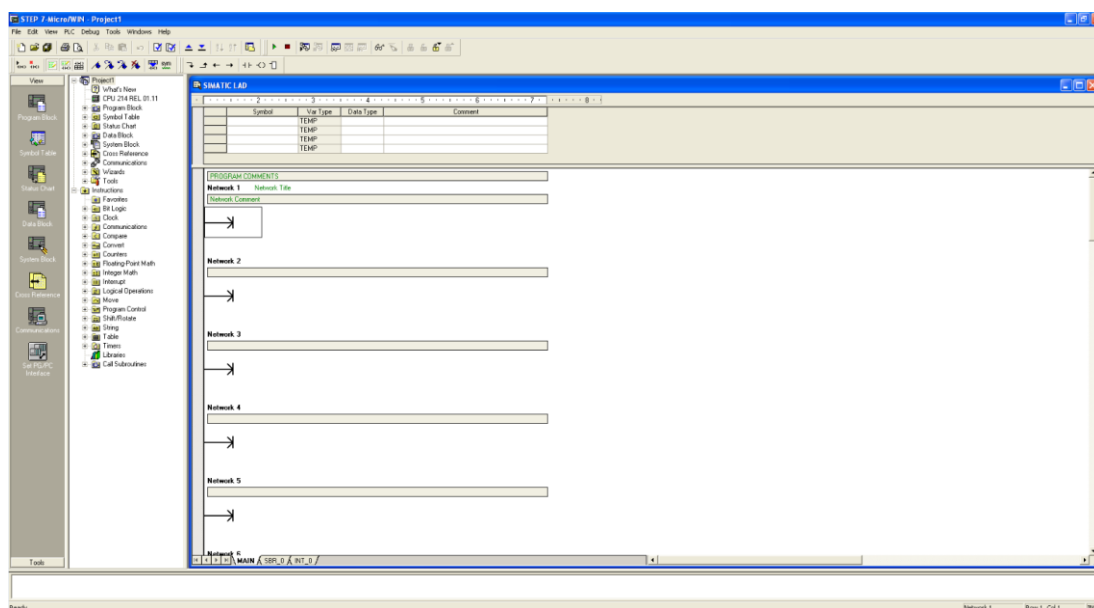
Varmuuskopioinnin ja kunnossapidon näkökulmasta yksi suuri muutos STEP 7 -ohjelmistoon on se, että uudet TIA Portal -tuetut S7-1200- ja S7-1500-logiikat tallentavat kommentit ja symbolit PLC:lle. Tästä syystä koko projekti kyetään lataamaan PLC:ltä kommentteineen ja symboleineen, vaikka alkuperäistä projektia ei olisi olemassa. Tämä ei kuitenkaan varsinaisesti ole TIA Portalin ominaisuus vaan kyseisten logiikoiden ominaisuus. (Siemens www-sivut; Support industry Siemens-www-sivut, 2017)

5.4 SIMATIC STEP 7-Micro/WIN

Micro/WIN-ohjelmisto on tarkoitettu vain S7-200-sarjan logiikoiden ohjelmointiin. Se on helppokäyttöinen ja sisältää kaikki tarvittavat työkalut IEC 1131 -yhteensopivaan ohjelmointiin. Sen viimeisin versio 4.0 tukee Windowsin käyttöjärjestelmiä aina Windows 7 -käyttöjärjestelmään asti. (Siemens:n www-sivut, 2017)



Kuva 15. STEP 7-Micro/WIN -ohjelmiston pikakuvake (Paasikivi, 2017)



Kuva 16. STEP 7-Micro/WIN -ohjelma (Paasikivi, 2017)

5.5 IEC 61131

IEC 61131 on IEC-standardi ohjelmoitaville logiikoille. Sen on kehittänyt International Electrotechnical Commission, joka on kansainvälinen sähköalan standardointiorganisaatio. Se tunnettiin aiemmin nimellä IEC 1131, mutta vaihtui nykyiseen kun IEC:n numerointijärjestelmää muutettiin. Se on jaettu kymmeneen osaan, joista IEC 61131-3 on aiemmin mainittu liittyen ohjelmoitavien logiikoiden ohjelmointiohjelmiin. (PLCopen [www-sivut](#); IEC:n [www-sivut](#), 2017)

6 KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS

6.1 Varmuuskopiointi

UPM Rauman tehtaalla ongelmana oli toisistaan eroavat käytännöt ohjelmoitavien logiikoiden varmuuskopioimisessa ja varmuuskopioiden säilyttämisessä. Kyseisistä asioista ei koskaan ollut tehty selkeää linjausta ja tästä syystä tehtaalla eri alueilla oli suuria eroja varmuuskopioiden ottamisessa ja säilyttämisessä. Osassa tehtaalla alueista ei varmuuskopioita otettu oikeastaan koskaan tai jos otettiin, niille ei välttämättä ollut selkeää säilytyspaikkaa, jonka esimerkiksi kaikki vuorossa työskentelevät sähköasentajat tietäisivät. Näistä syistä oli tapahtunut esimerkiksi niin, että vanhan logiikan hajottua uudelle logiikalle oltiin ladattu vanha varmuuskopio, joka sisälsi vanhoja alkuarvoja. Tämä taas aiheutti sen, että paperin laatu kärsi tai laitteiden korjaamiseen ja uudelleenparametroiintiin kului ylimääräistä aikaa.

Myös varmuuskopioiden ottamisen osaamisessa ilmeni ongelmia. Kyseisten syiden takia oli tärkeää luoda selkeä linja varmuuskopioiden ottamisesta ja säilyttämisestä, sekä tehdä selkeät laitekohtaiset ohjeet, miten kultakin eri logiikkatyypiltä otetaan varmuuskopio ja miten varmuuskopio palautetaan logiikalle. Ohjeita tehtiin yhteensä 13 kappaletta. Jokaiselle ohjelmoitavalle logiikkasarjalle tehtiin oma ohjeensa, miten kyseiseltä logiikalta otetaan varmuuskopio ja miten varmuuskopio palautetaan

logiikalle, jos tarve sen vaatii. Luoduista ohjeista 12 kappaletta ovat liitteinä tässä työssä.

6.2 Ennakkohuoltosuunnitelmat

Yhtenä osana työtä oli saattaa logiikoiden varmuuskopiointi ennakkohuollon piiriin. Aiemmin tehdyn logiikoiden kartoituksen avulla tehtiin kriittisyysanalyysi laitteen tärkeydestä paperin laadun ja tuotannon näkökulmasta. Kriittisimpiin laitteisiin, kuten pituusleikkurit, varmuuskopioiden ottoväliksi määrättiin kolme kuukautta ja vähemmän kriittisille laitteille väliksi määrättiin yksi vuosi. Tämän lisäksi tietysti ohjeistettiin, että logiikalta otetaan varmuuskopio aina, kun logiikoihin tehdään ohjelmamuutoksia.

SAP-järjestelmään luotiin ennakkohuoltosuunnitelmia, jotka sisältävät tiedot miltä laitteelta varmuuskopio on tarkoitus ottaa ja tämän lisäksi mukana on ohjeet kyseiselle logiikkatyypille sekä yleinen ohje varmuuskopioiden ottamisesta. Kun työ on tehty, se kuitataan tehdyksi SAP-järjestelmään ja seuraavan kerran työ tulee ennakkohuoltoon tehtäväksi kyseiselle laitteelle määritellyn ajan jälkeen. Kuvassa 17 nähdään esimerkki SAP-ohjelman työstä, jossa ohjelmoitavana logiikkana on SIMATIC S7-300- tai S7-400-sarjan logiikka.

Muuta Reittihuolto työtilaus 200007479517: pääotsikko

Muuta Reittihuolto työtilaus 200007479517: pääotsikko

Päätä kaupallisesti

Tilaus PM13 200007479517 SIMATIC S7-300 ja S7-400 AG-varm.kopio

Järj. tila VAPA EIKM ENLA PUOH EIKU

Ots.tiedot Vaiheet Komponentit Kust. Kumppani Objektit Lisätiedot Sijain

Vastuuhenkilöt

Suunn.rhmä / RAU1

VastTyöp. APPK4 / RAU1 Automaatiokunno...

Vastuuhen... /

Ilmoitus

Kust. 0,00 EUR

KP-TLaji P01 Ennakkohoolto

Osoite

Päivämäärät

Alkuraja 01.11.2017 00:00 Priorit. Ei tuotantoriskä

Loppuraja 01.11.2017 00:00

Viiteobjekti

Toimipaikka RAU1-43-8AC6101.L... OHJAUSLOGIIKKA

Laite

Ensimmäinen vaihe

Vaihe SIMATIC S7-300 ja S7-400 AG-varm.kopio L.av. Laske työ

Työp./tmp APPK4 / RAU1 Ohj.av. PM01 Toim.laji PDAI01 TAV

Työpanos H Lkm Vaih.kesto H Komp.

Henkil.nro

Kuva 17. Esimerkki SAP-ohjelman ennakkohoultotyöstä (SAP-ohjelmisto)

6.3 Varmuuskopioiden säilytys

Varmuuskopioiden säilytykseen haluttiin yhtenäinen linja, niin että varmuuskopiot olisivat helposti päivitettävissä ja saatavilla sekä niiden sijainti olisi kaikille tiedossa. Aluksi tutkittiin mahdollisuutta, että ne laitettaisiin UPM Rauman tehtaan sisäiseen verkkoon. Tultiin kuitenkin siihen tulokseen, että siitä tulisi helposti liian monimutkaista, jo siitäkin syystä, että monet ohjelmointilaitteet eivät ole lainkaan

verkossa, eikä niitä myöskään haluta laittaa verkkoon, jo pelkästään tietoturvasyistä. Näistä syistä päädyttiin ratkaisuun, että varmuuskopioiden säilyttämiseen käytetään USB-muistitikkuja ja niille tehdään kolmelle eri alueelle pelkästään niille tarkoitettu säilytyspaikka.

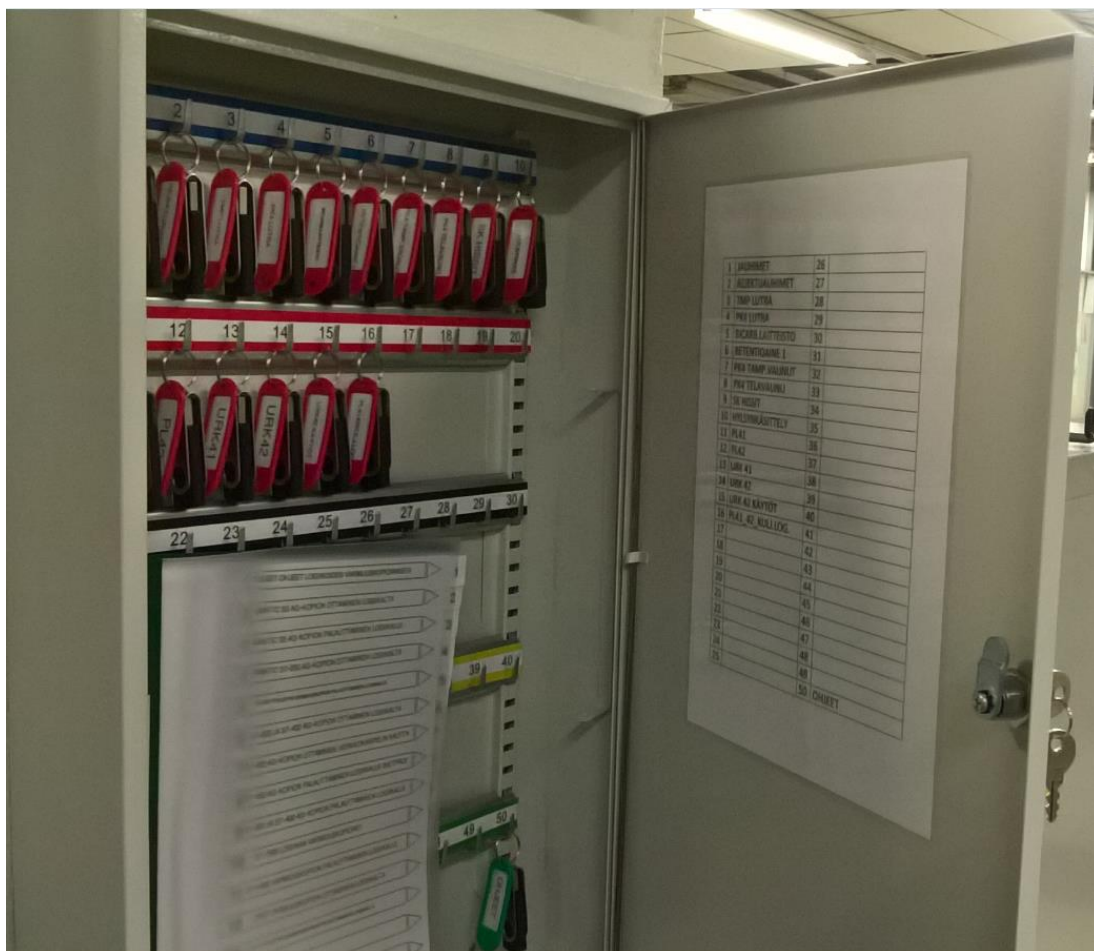
USB-tikkujen tietoturvan takaamiseksi ohjeisiin sisällytettiin, miten USB-muistitikkuja säilytetään ja että niitä ei myöskään saa missään nimessä käyttää muissa kuin ohjelmointilaitteissa. Ohjeissa myös painotettiin oikeaa tapaa ottaa muistitikku pois koneesta, jotta se ei vahingossakaan korruptoidu, eli aina käytetään Windowsin omaa ohjelmaa tietovälineen poistamiseksi turvallisesti laitteesta.

Aikaisemmin kaikkia alueen varmuuskopioita oli saatettu säilyttää vain yhdellä USB-muistitikulla. Tässä on se vaara, että muistitikun mennessä hukkaan tai korruptoituu katoavat kaikki varmuuskopiot. Toki myös samat varmuuskopiot ovat ohjelmointilaitteilla, joista ne on siirretty muistitikulle. Nyt jokaiselle laitteelle tai laitteille määrättiin oma muistitikku, jossa on kiinni avaimenperä, missä lukee mille laitteelle tai laitteille se on tarkoitettu. Tämän lisäksi avaimenperälliset USB-muistitikut jaettiin niin, että jokaisella alueella on oma värityksensä, josta tietää helposti mille tehtaen alueelle kyseinen USB-muistitikku on tarkoitettu. Tämän lisäksi jokaisen muistitikun ensimmäinen kansio nimettiin sen laitteen mukaan, jolle kyseinen muistitikku on tarkoitettu. Näin saatiin minimoitua mahdollisuus, että avaimenperä jostain syystä katoaa, eikä tämän jälkeen ole täyttä varmuutta, mille laitteelle muistitikku on tarkoitettu. USB-muistitikuille luotiin myös valmiiksi omat kansionsa AG-kopioille sekä työlevyn kopiolle, jotta nämä eivät vahingossakaan mene sekaisin.

USB-muistitikkujen säilytystä varten tilattiin kolme avainkaappia, jotka sijoitettiin kolmen eri alueen sähkö- ja automaatioverstaalle. Avainkaappeihin tehtiin sisällysluettelo, sinne kuuluvista muistitikuista ja se nimettiin selkeästi vain varmuuskopioiden säilytyksen käyttöön. Kuvissa 18 ja 19 on esimerkki paperikone 4:lle sijoitetusta avainkaapista, jossa varmuuskopioita säilytetään.



Kuva 18. Paperikone 4 alueen logiikoiden varmuuskopioiden säilytyskaappi (Paasikivi, 2017)



Kuva 19. Paperikone 4:n alueen varmuuskopioiden säilytyskaappi sisältä (Paasikivi, 2017)

7 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa UPM Rauman tehtaan alueen kaikki ohjelmoitavat logiikat, luoda laitekohtaiset ohjeet logiikoiden varmuuskopioimisesta, sekä varmuuskopioiden palauttamisesta logiikoille ja luoda ratkaisu varmuuskopioiden säilytykseen. Tämän lisäksi tarkoituksena oli lisätä logiikoiden varmuuskopiointi ennakkohuollon piiriin. Kaikki tavoitteet saavutettiin tekemällä yhteistyötä tehtaan oman sähkö- ja automaatiokunnossapidon asentajien kanssa sekä UPM Rauman SAP-järjestelmää hallinnoivien henkilöiden kanssa.

Opinnäytetyötä tehdessäni opin runsaasti uusia asioita ohjelmoitavista logiikoista ja niiden ohjelmointiympäristöistä. Vaikka pääaiheena oli ohjelmoitavien logiikoiden varmuuskopiointi ja varmuuskopioiden palauttaminen, niin opin kuitenkin myös paljon muuta ohjelmoitaviin logiikkoihin liittyvää, kuten erilaisten muistien ominaisuudet ohjelmoitavissa logiikoissa. Kartoitusta tehdessä myös tutustuin erittäin moniin ohjelmoitaviin logiikkoihin liitettäviin moduuleihin ja siihen mihin niitä käytetään. Opin myös paljon uutta vanhemmista SIMATIC S5 -sarjan logiikoista ja STEP 5 -ohjelmointiympäristöstä, koska en ollut koskaan aiemmin käyttänyt kyseistä ohjelmoitavaa logiikkasarjaa tai sen ohjelmointiympäristöä. Työn ehkä suurin haaste oli löytää hyvä tapa kartoituksen tekemiseen mahdollisimman tehokkaasti, koska aika tehtaalla oli rajallinen. Oman oppimiseni lisäksi sain mielestäni tehtaalla hyvää keskustelua aikaan asentajien kanssa, liittyen ohjelmoitavien logiikoiden varmuuskopioimiseen ja ominaisuuksiin.

LÄHTEET

IEC www-sivut. Viitattu 17.12.2017. <http://www.iec.ch/>

Industrial Savvy www-sivut. Viitattu 17.12.2017. <http://industrialsavvy.com>

Induteq www-sivut. Viitattu 17.12.2017.
http://www.induteq.nl/induteq/bestanden/s7prof_e.pdf

NTS Networks Oy -koulutusmateriaali. Viitattu 17.12.2017. Liite 8.

PLCopen www-sivut. Viitattu 17.12.2017. <http://www.plcopen.org>

Siemens www-sivut. Viitattu 17.12.2017.
<http://www.siemens.fi/fi/industry/teollisuus.php>

Siemens.com www-sivut. Viitattu 17.12.2017. <https://w3.siemens.com>

SIMATIC S7-200 Programmable Controller System Manual. Viitattu 17.12.2017.
Verkkodokumentti. Saatavissa:
http://www1.siemens.cz/ad/current/content/data_files/automatizacni_systemy/mikrosystemy/simatic_s7200/manual_s7_200_2005_en.pdf

Support industry Siemens www-sivut. Viitattu 17.12.2017.
<https://support.industry.siemens.com/cs/start?lc=en-WW>

UPM-Intranet yrityksen sisäiset www-sivut. Viitattu 17.12.2017.

Yleiset ohjeet logiikoiden varmuuskopioinnista

Jokaiselle laitteelle tai laiteille on oma nimetty muistitikku. Muistitikkuja säilytetään **vain** niille varatussa kaapissa ja niitä ei käytetä mihinkään muuhun kuin kyseisen laitteen/laitteiden varmuuskopioiden säilyttämiseen, eikä niitä liitetä muihin kuin ohjelmointilaitteisiin. **Tärkeää** on myös poistaa muistitikku aina oikealla tavalla eli käyttää Safely Remove Hardware and Eject Media –toimintoa!

Muistitikulle otetaan sekä AG-kopio, että kopio työlevystä. AG-kopio ei sisällä kommentteja eikä symboleita (Pois lukien S7-1500, jossa CPU sisältää myös kommentit ja symbolit), joten on erittäin tärkeää, että myös työlevystä on kopio muistitikulla ja että se täsmää AG-kopion kanssa. AG-kopiota otettaessa se kannattaa ensin tallentaa PG/PC:lle ja tämän jälkeen kopioida sieltä kyseisen laitteen muistitikulle. **Ohjelmamuutokset tehdään pelkästään työlevylle, ei koskaan AG-kopiolle.**

Muistitikulle otetaan varmuuskopio aina, kun kyseiseen logiikkaan tehdään muutoksia. Logiikoiden varmuuskopioinnista tulee myös määrääjain ennakkokunnossapidollinen työ SAP:iin varmuuskopion ottamisesta kultakin laitteelta.

Koska jokaiselle laitteelle/laitteille on oma muistitikku, niin varmuuskopion nimeen ei tarvitse sisällyttää laitetta, koska se ei välttämättä onnistu esimerkiksi S5-logiikoiden kanssa johtuen nimen maksimipituudesta. Nimeäminen tehdään aina samalla kaavalla, joka on esitetty seuraavaksi: **AG-kopio nimetään esimerkiksi AG4117, jossa AG tarkoittaa AG-kopiota, 41 tarkoittaa meneillään olevaa viikkoa ja 17 tarkoittaa vuotta.** Jos tiedetään, että AG-kopioita otetaan useampi saman viikon aikana ja kaikki kopiot halutaan säilyttää, niin AG-kopio voidaan nimetä päivä, kuukausi ja vuosi. Jos laitteella on useampi CPU, kuten PL41 ja PL42 ja CPU:ista otetaan erilliset AG-kopiot, niin silloin nimeen lisätään 1C, esimerkiksi AG1C4117, jossa 1C tarkoittaa CPU 1:stä. **Työlevyn kopion nimeä ei muuteta alkuperäisestä.**

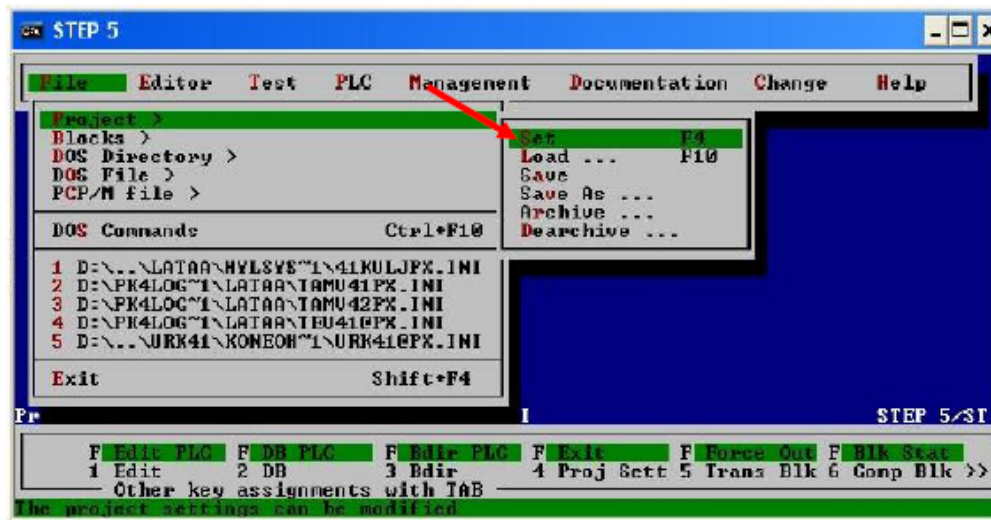
SIMATIC S5 AG-kopion ottaminen logiikalta

S5-logiikan kanssa käytetään STEP 5-ohjelmaa. Jos ohjelma näkyy ruudulla pienenä, saat sen suurennettua Alt + Enter –näppäinyhdistelmällä. STEP 5-ohjelmasta voi olla käytössä englannin-, saksan- tai suomenkielinen versio. Esimerkissä on käytetty englanninkielistä versiota, mutta ohjeet eivät eroa riippuen kielestä.

Ensimmäiseksi kytkeydy kiinni kaapelilla haluttuun S5-logiikkaan.

Tämän jälkeen STEP 5 ohjelmassa mennään File => Project => Set (F4)

Mikäli STEP 5 on saksan kielellä niin sama polku on Datei => Projekt => Einstellen (F4)

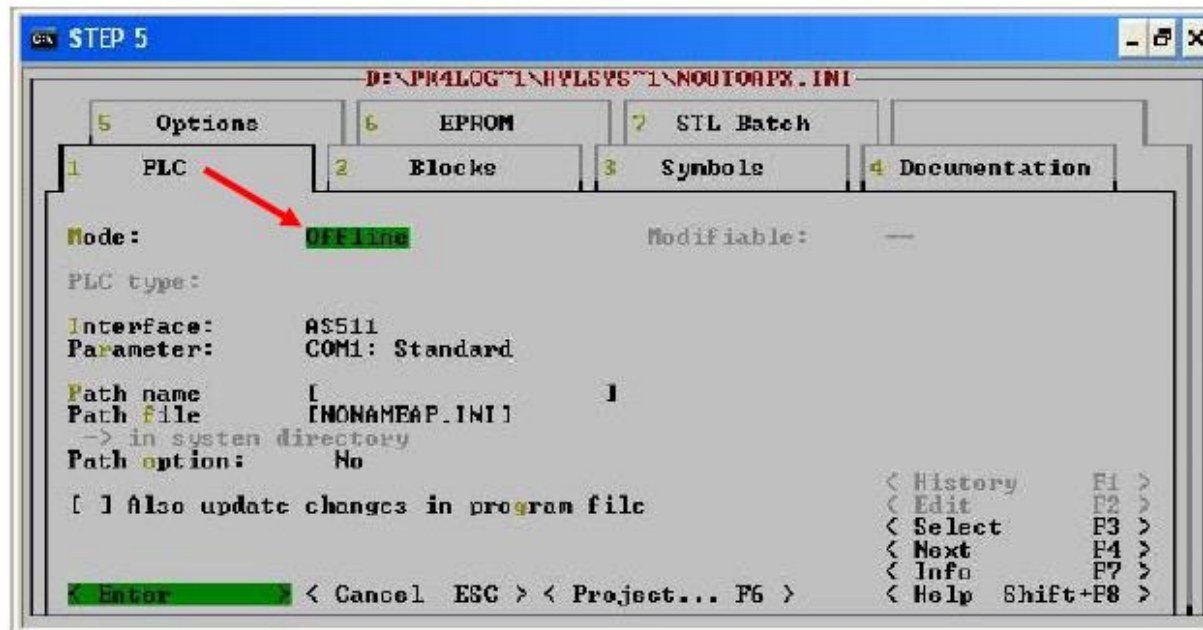


SIMATIC S5 AG-kopion ottaminen logiikalta

Paina *F3* näppäintä vaihtaaksesi Offline->Online.

Mode:n tulee vaihtua Offline->Online

Saksan kielisessä Mode = Betriebsart

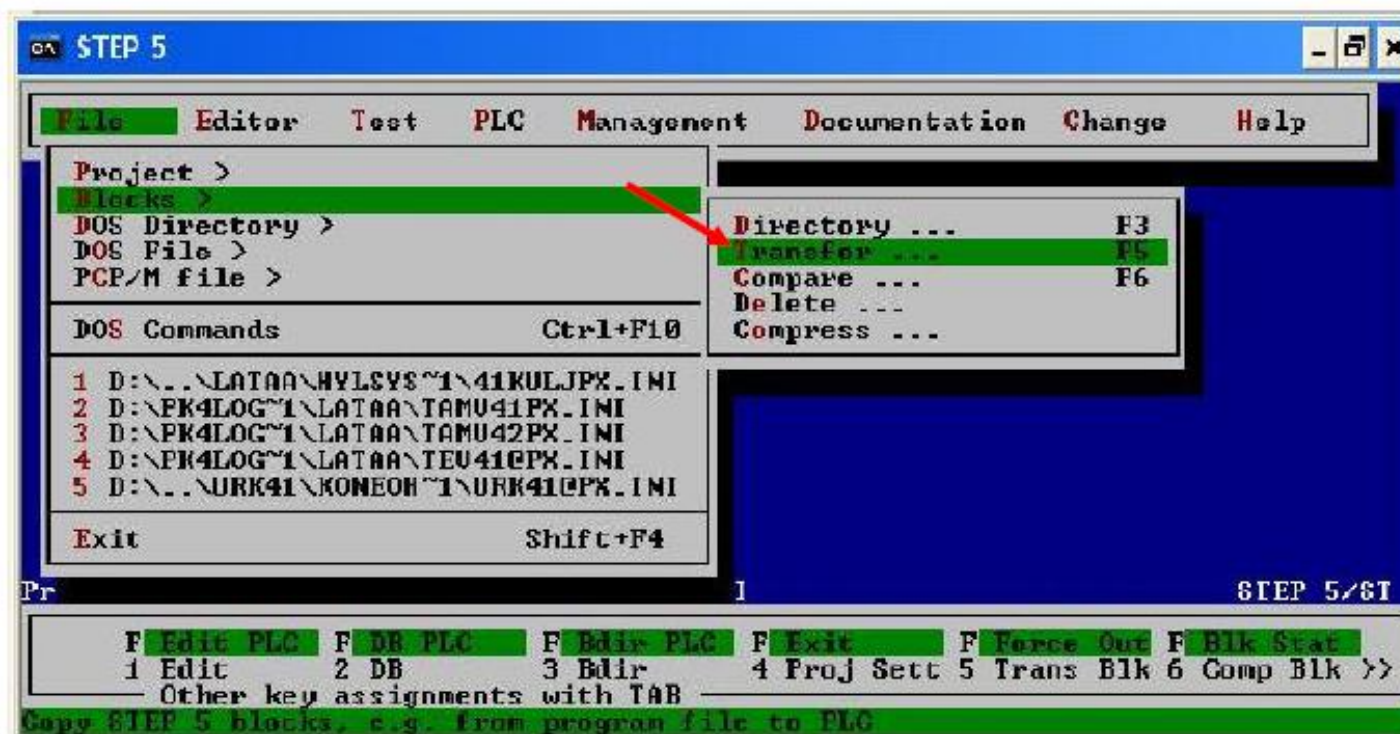


Tämän jälkeen paina *Enter* palataksesi takaisin päänäyttöön.

SIMATIC S5 AG-kopion ottaminen logiikalta

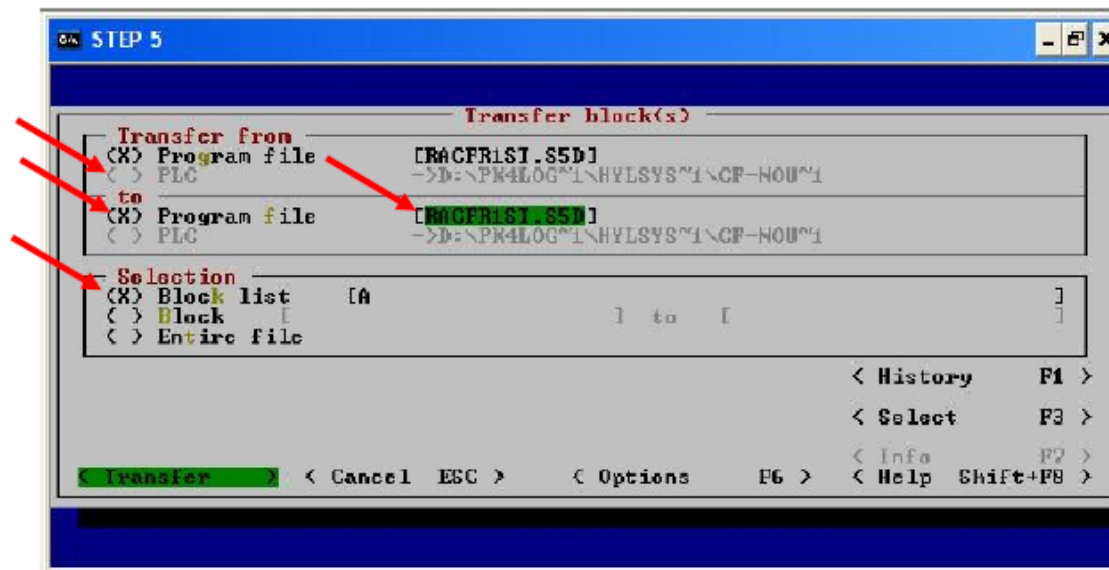
Seuraavaksi mennään File => Blocks => Transfer (F5)

Saksankielisessä Datei => Bausteine => Uebertragen (F5)



SIMATIC S5 AG-kopion ottaminen logiikalta

1. Transfer block(s) -valikossa valitse *Transfer from* -kohtaan "(X) PLC" (Saksa = "(X) AG")
2. *To* -kohtaan "(X) Program file" (Saksa = "(X) Programmdatei")
3. Tämän jälkeen *To Program file* [kohdasta] pääset kaksoisnapauttamalla tai painamalla F3 määrittelemään haluamasi kansion, mihin haluat tallentaa AG-kopion. (Kuva seuraavalla sivulla)
4. *Selection* -kohtaan "(X) Block List [A]" (Saksa = "(X) Bausteinliste [B]"). Tämä siksi, että englanninkielisessä A tarkoittaa kaikkia lohkoja ja saksan- sekä suomenkielisessä B tarkoittaa kaikkia lohkoja.



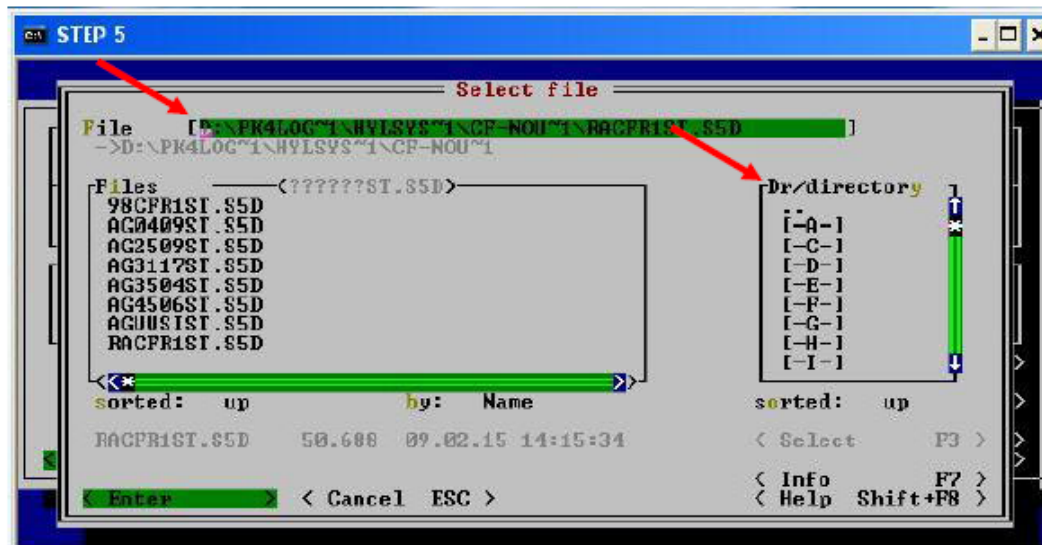
HUOM!
 Esimerkkikuvassa
 PLC -kohta ei ole
 valittavissa, koska
 ohje on tehty
 offline-tilassa.

SIMATIC S5 AG-kopion ottaminen logiikalta

Dr/directory (Saksa = LW/Verzeichnis) kohdasta valitse polku, mihin haluat tallentaa AG-kopion.

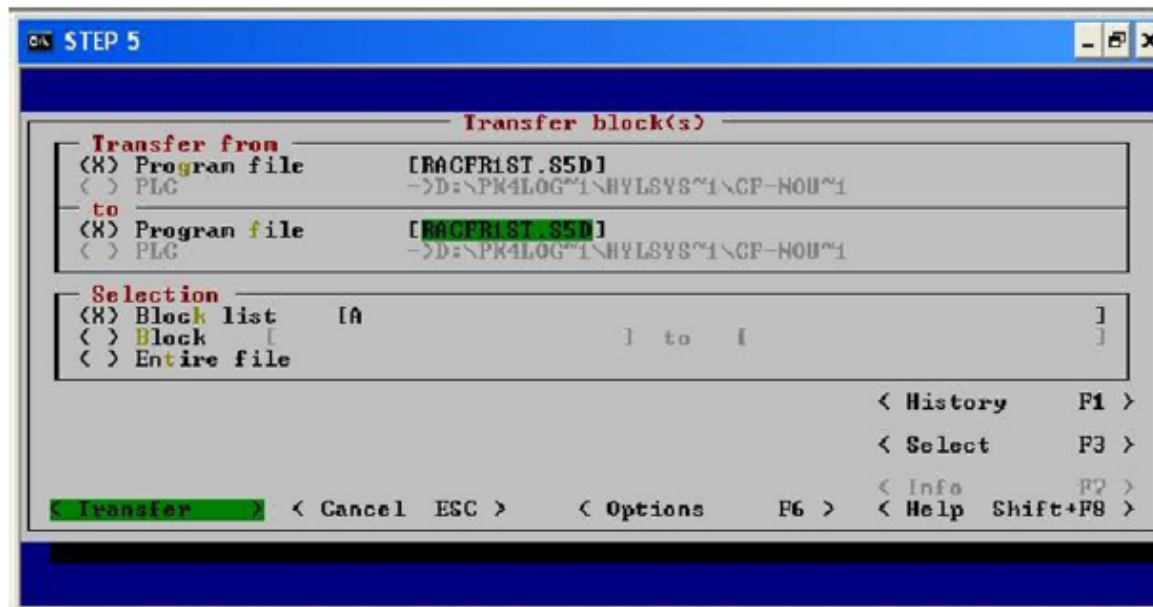
File (Datei) kohtaan kirjoita AG-kopion nimi. Maksimi merkkimäärä nimessä on 6 ja nimen lopussa on pakko olla ST.S5D. Nimeä projekti esimerkiksi AG3917ST.S5D, jossa:

- AG tarkoittaa AG-kopiota
- 39 tarkoittaa viikkoa
- 17 tarkoittaa vuosilukua



SIMATIC S5 AG-kopion ottaminen logiikalta

Kun edelliset kaikki vaiheet on tehty. Aloita AG-kopion lataus *Enter*-näppäimellä.



HUOM!

Esimerkkikuvassa transfer from -rasti väärässä kohdassa, koska ohje on tehty offline-tilassa.

Kun kopiointi on suoritettu, olet kopioinut AG-kopion määrittelemääsi kansioon. Lopuksi mene alun ohjeen mukaan ja vaihda Mode Online->Offline.

HUOM! AG-kopio ei sisällä kommentteja eikä symboleja, joten on tärkeää ottaa myös työlevystä kopio talteen AG-kopion ohella.

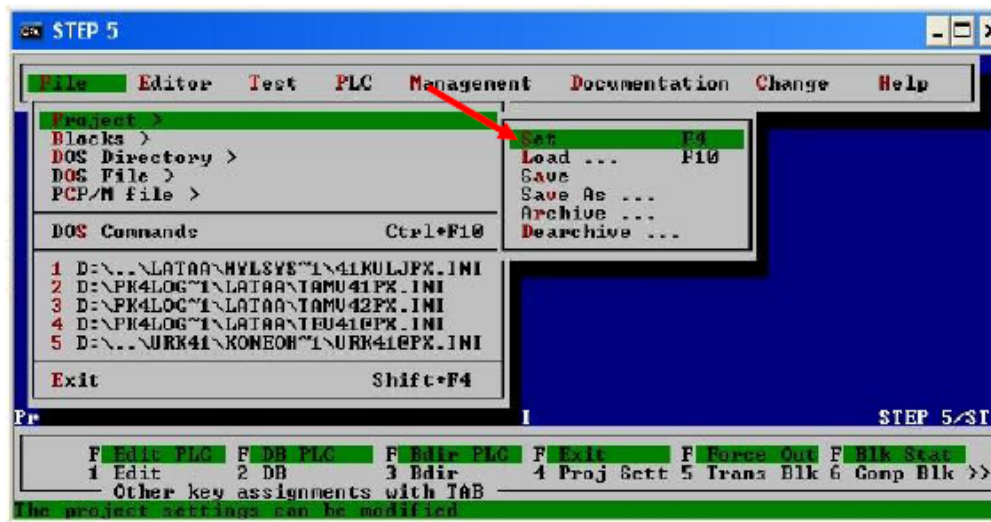
SIMATIC S5 AG-kopion palauttaminen logiikalle

S5-logiikan kanssa käytetään STEP 5-ohjelmaa. Jos ohjelma näkyy ruudulla pienenä, saat sen suurennettua Alt + Enter –näppäinyhdistelmällä. STEP 5-ohjelmasta voi olla käytössä englannin-, saksan- tai suomenkielinen versio. Esimerkissä on käytetty englanninkielistä versiota, mutta ohjeet eivät eroa riippuen kielestä.

Ensimmäiseksi kytkeydy kaapelilla kiinni haluttuun S5-logiikkaan.

Tämän jälkeen STEP 5 ohjelmassa mennään File => Project => Set (F4)

Mikäli STEP 5 on saksan kielellä niin sama polku on Datei => Projekt => Einstellen (F4)



SIMATIC S5 AG-kopion palauttaminen logiikalle

Paina *F3* näppäintä vaihtaaksesi Offline->Online.

Modem tulee vaihtua Offline->Online

Saksan kielisessä Mode = Betriebsart

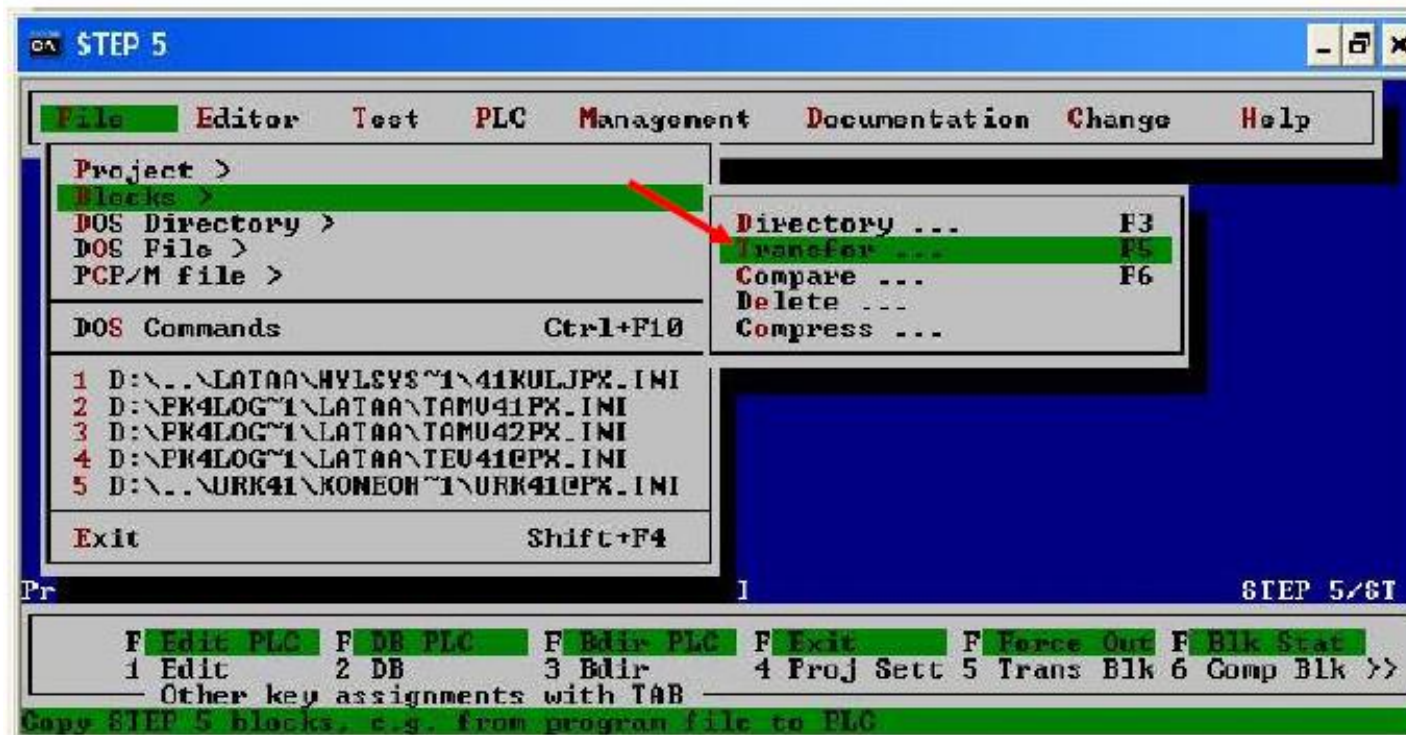


Tämän jälkeen paina *Enter* palataksesi takaisin päänäyttöön.

SIMATIC S5 AG-kopion palauttaminen logiikalle

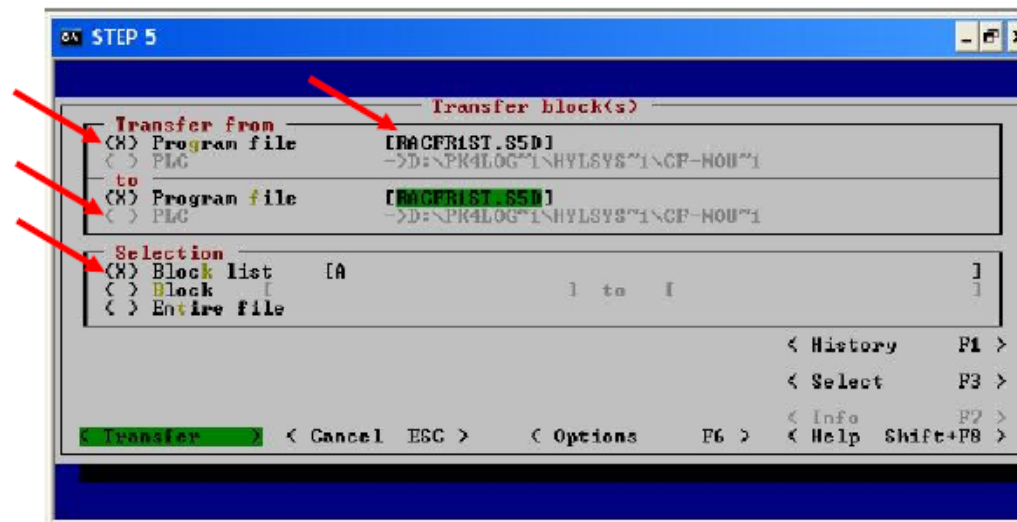
Seuraavaksi mennään File => Blocks => Transfer (F5)

Saksankielisessä Datei => Bausteine => Uebertragen (F5)



SIMATIC S5 AG-kopion palauttaminen logiikalle

1. Transfer block(s) -valikossa valitse *Transfer from* -kohtaan "(X) Program file" (Saksa = "(X) Programmdatei")
2. *To* -kohtaan "(X) PLC" (Saksa = "(X) AG")
3. Tämän jälkeen *Transfer from* Program file [kohdasta] pääset kaksoisnapauttamalla tai painamalla F3 määrittelemään mistä kansioista AG-kopio tuodaan. (Kuva seuraavalla sivulla)
4. *Selection* -kohtaan "(X) Block list [A]" (Saksa = "(X) Bausteinliste [B]"). Tämä siksi, että englanninkielisessä A tarkoittaa kaikkia lohkoja ja saksan- sekä suomenkielisessä B tarkoittaa kaikkia lohkoja.

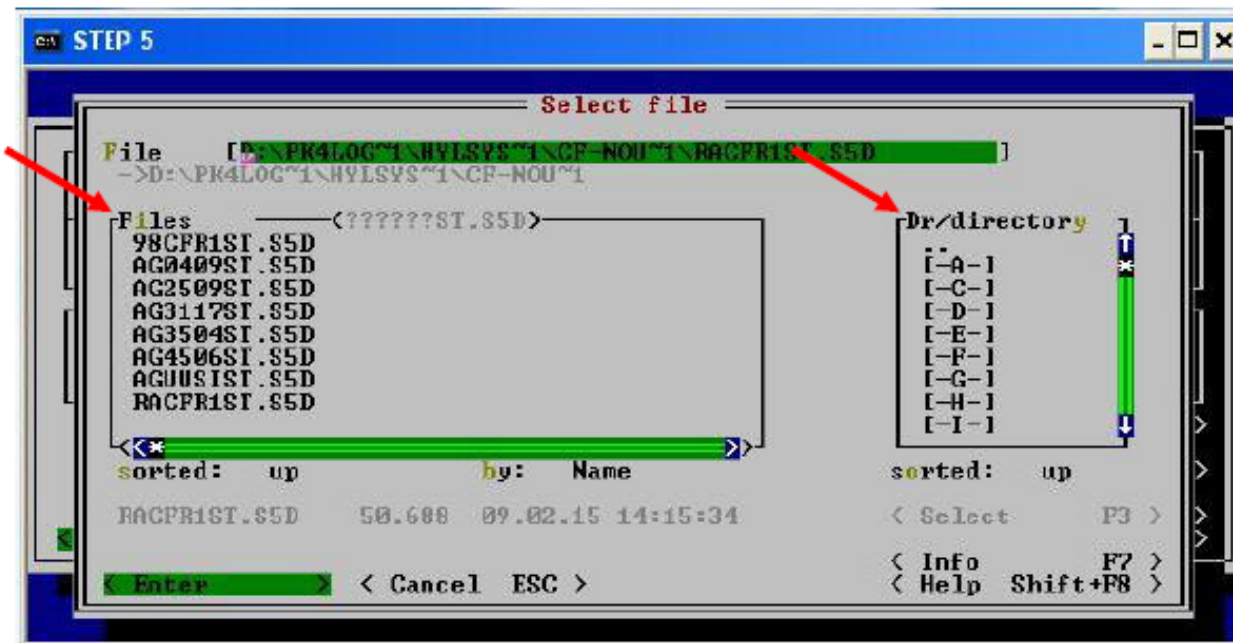


HUOM!
Esimerkkikuvassa PLC -kohta ei ole valittavissa, koska ohje on tehty offline-tilassa.

SIMATIC S5 AG-kopion palauttaminen logiikalle

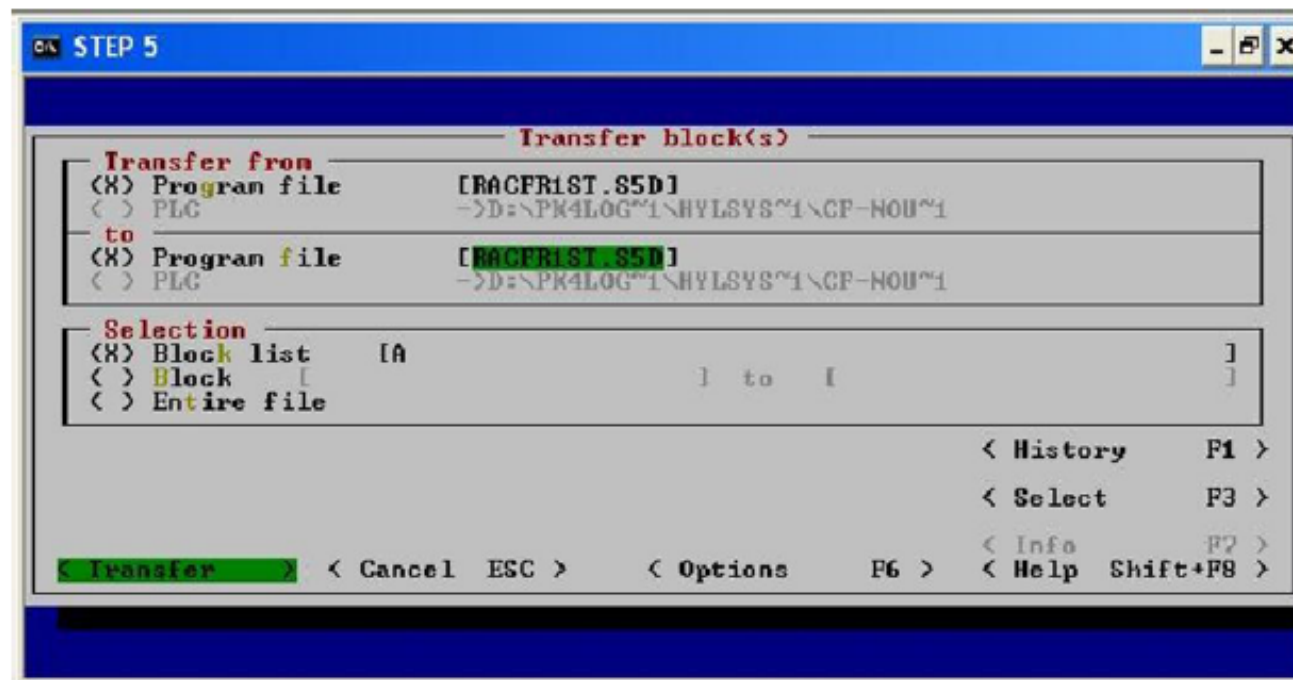
Dr/directory (Saksa = LW/Verzeichnis) kohdasta valitse polku, mistä AG-kopio tuodaan.

Files (Dateien) kohdasta valitse haluttu AG-kopio tuplaklikkaamalla tai valitsemalla oikea AG-kopio ja painamalla *Enter* näppäintä.



SIMATIC S5 AG-kopion palauttaminen logiikalle

Kun edelliset kaikki vaiheet on tehty. Aloita AG-kopion siirto logiikalle *Enter*-näppäimellä.



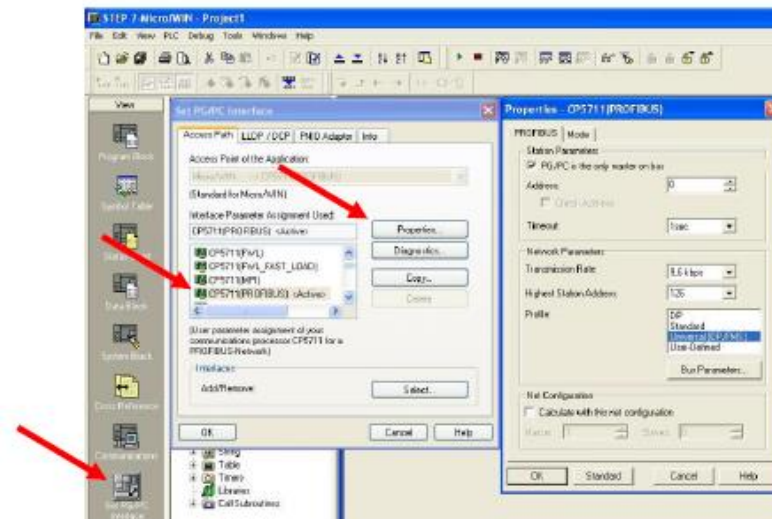
HUOM!
Esimerkkikuvassa
To -rasti väärässä
kohdassa, koska
ohje tehty offline-
tilassa.

Tämän jälkeen olet ladannut AG-kopion CPU:lle. AG-kopio ei kuitenkaan sisällä symboleja eikä kommentteja, joten on tärkeää, että ladattu AG-kopio täsmää työlevyn kanssa.

SIMATIC S7-200 AG-kopion ottaminen logiikalta

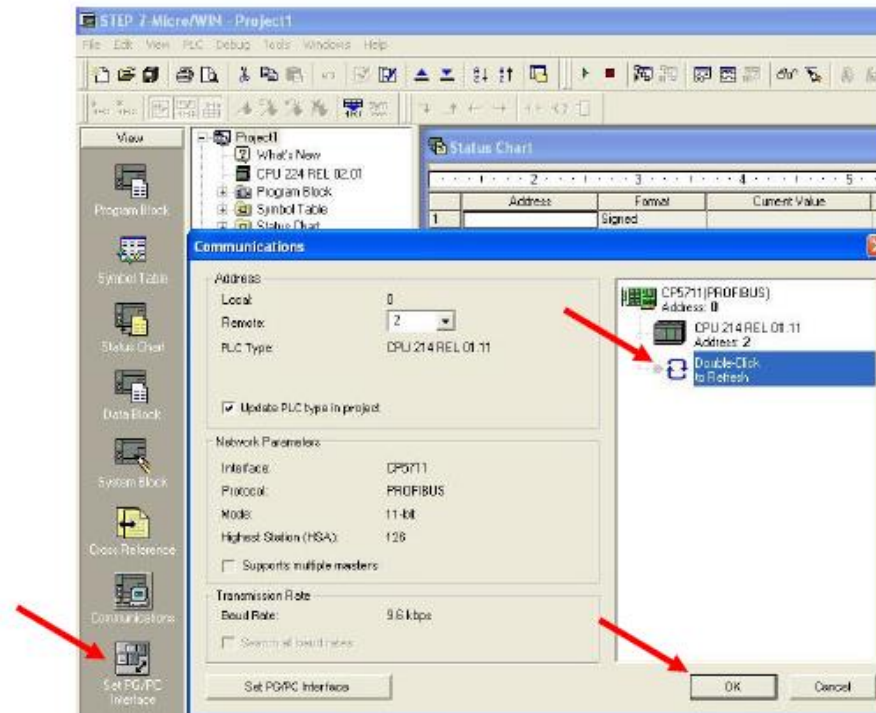
S7-200 logiikoiden ohjelmoinnissa käytetään STEP 7-Micro/Win -ohjelmaa.

1. Kytkeydy MPI-piuhalla kiinni S7-200 CPU:hun.
2. Luo uusi projekti.
3. Avaa *Set PG/PC Interface*
 - Esimerkkikuvien koneessa on CP5711 -ajurit, joten yhteydeksi valitaan "CP5711 (PROFIBUS) <Active>". PG/PC:n ajurit saattavat kuitenkin olla vanhempaa mallia, jolloin yhteysmuoto on eri.
 - Valitse "Properties" ja sieltä "PG/PC is the only master on bus", address "0", timeout "1sec", Transmission Rate "9,6 kbps", Highest Station Address "126" ja Profile "Universal (DB/FMS)"



SIMATIC S7-200 AG-kopion ottaminen logiikalta

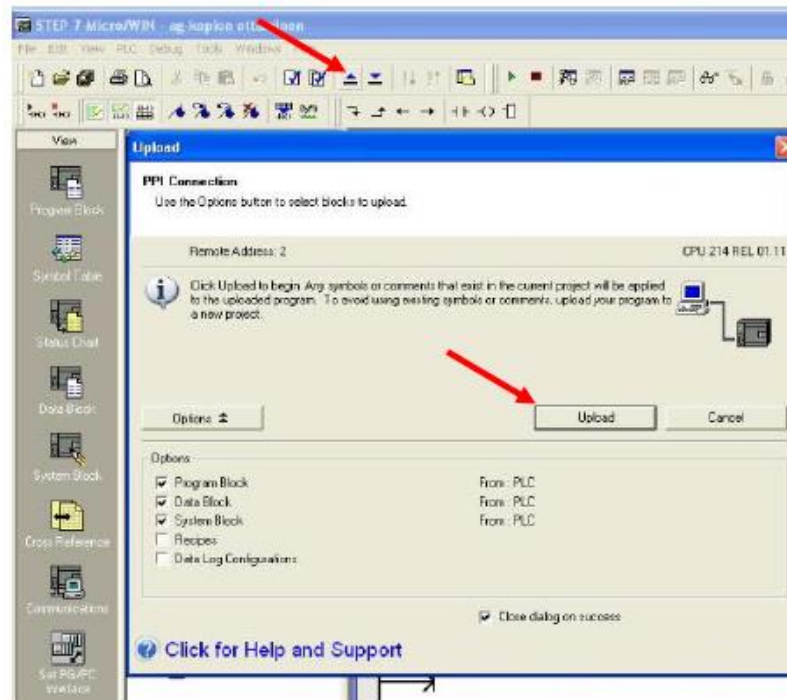
4. Seuraavaksi avaa *Communications* ja sieltä tuplaklikkaa "Double-Click to Refresh" päivittääksesi verkon tila.
Jos PC/PG ja logiikan yhteysasetukset ovat oikein, niin CPU:n pitäisi löytyä.
5. Tämän jälkeen paina *OK*.



SIMATIC S7-200 AG-kopion ottaminen logiikalta

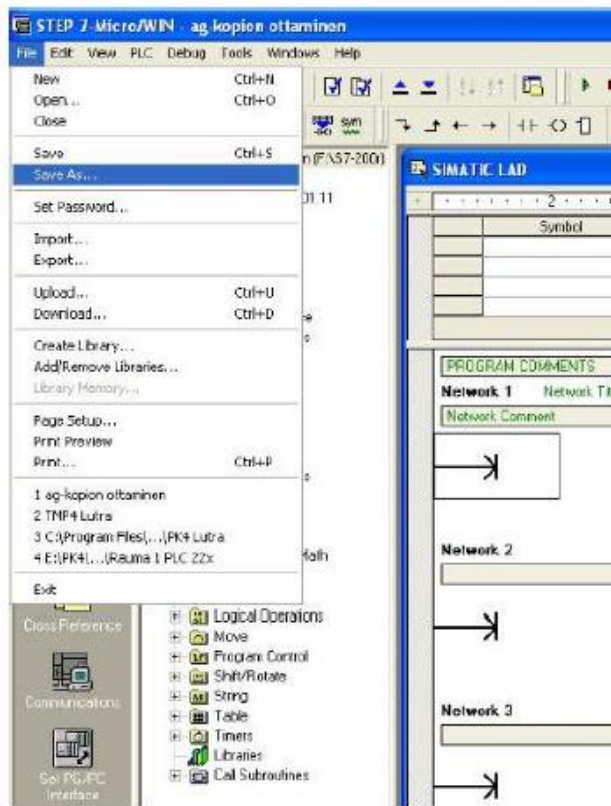
Näin on PC/PG yhdistetty logiikkaan. Seuraavaksi:

6. Paina "Upload"-painiketta.
7. Avautuvasta Upload -ikkunasta varmista, että Program Block, Data Block sekä System Block ovat valittuna ja tämän jälkeen paina *Upload*.



SIMATIC S7-200 AG-kopion ottaminen logiikalta

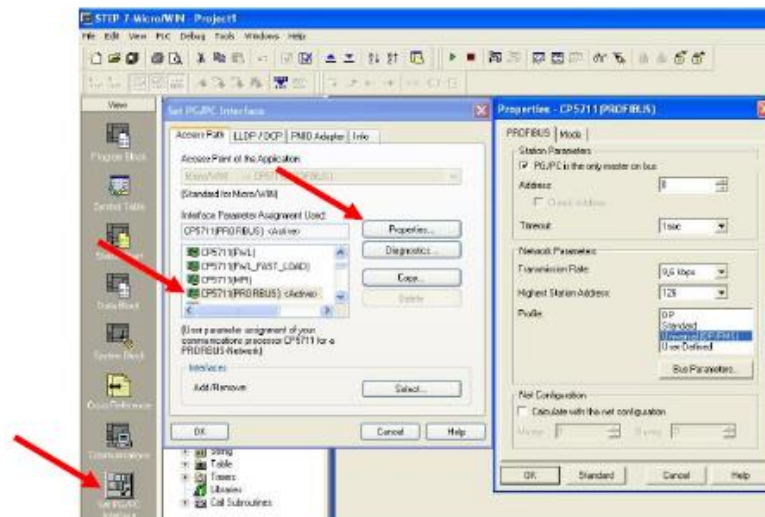
Näin olet ottanut AG-kopion logiikalta luomallesi uudelle projektille. Se ei kuitenkaan sisällä symboleja eikä kommentteja. Lopuksi tallenna se haluamaasi paikkaan *File => Save As...*



SIMATIC S7-200 AG-kopion palauttaminen logiikalle

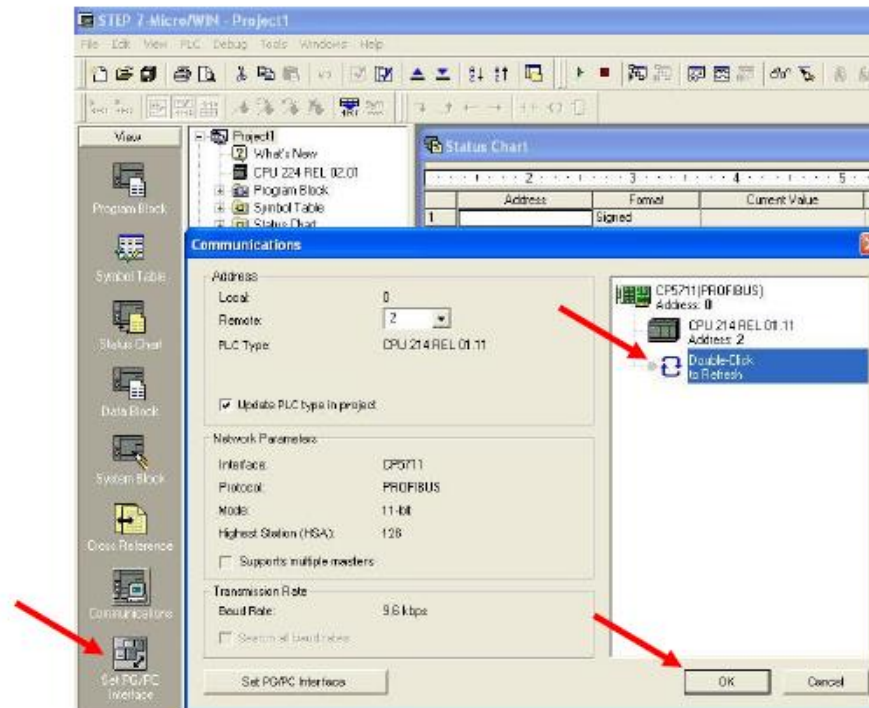
S7-200 logiikoiden ohjelmoinnissa käytetään STEP 7-Micro/Win ohjelmaa.

1. Kytkeydy MPI-piuhalla kiinni S7-200 CPU:hun.
2. Avaa AG-kopio File => Open...
3. Avaa *Set PG/PC Interface*
 - Esimerkkikuvien koneessa on CP5711 ajurit, joten yhteydeksi valitaan ”CP5711 (PROFIBUS) <Active>”. PG/PC:n ajurit saattavat kuitenkin olla vanhempaa mallia, jolloin yhteysmuoto on eri.
 - Valitse ”Properties” ja sieltä ”PG/PC is the only master on bus”, address ”0”, timeout ”1sec”, Transmission Rate ”9,6 kbps”, Highest Station Address ”126” ja Profile ”Universal (DB/FMS)”



SIMATIC S7-200 AG-kopion palauttaminen logiikalle

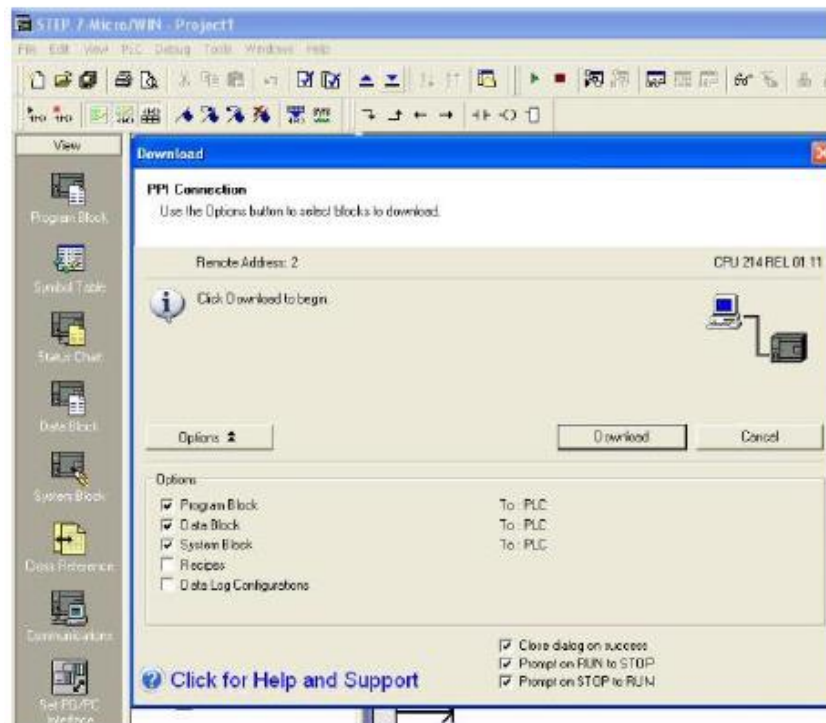
- Seuraavaksi avaa *Communications* ja sieltä tuplaklikkaa "Double-Click to Refresh" päivittääksesi verkon tila.
Jos PC/PG ja logiikan yhteysasetukset ovat oikein, niin CPU:n pitäisi löytyä.
- Tämän jälkeen paina *OK*.



SIMATIC S7-200 AG-kopion palauttaminen logiikalle

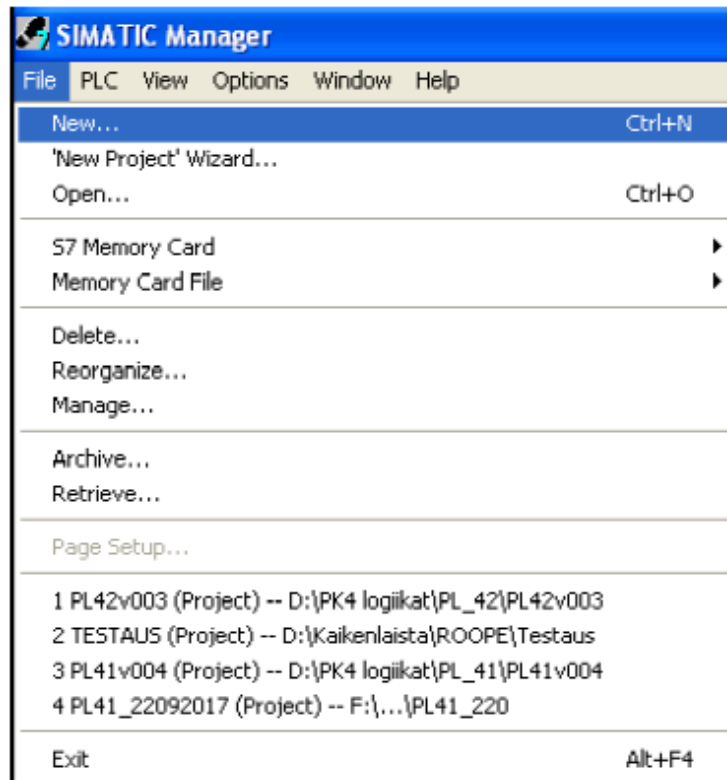
Näin on PC/PG yhdistetty logiikkaan. Seuraavaksi:

6. Paina "Download"-painiketta.
7. Avautuvasta *Download* ikkunasta paina "Download" aloittaaksesi AG-kopion lataaminen logiikalle.



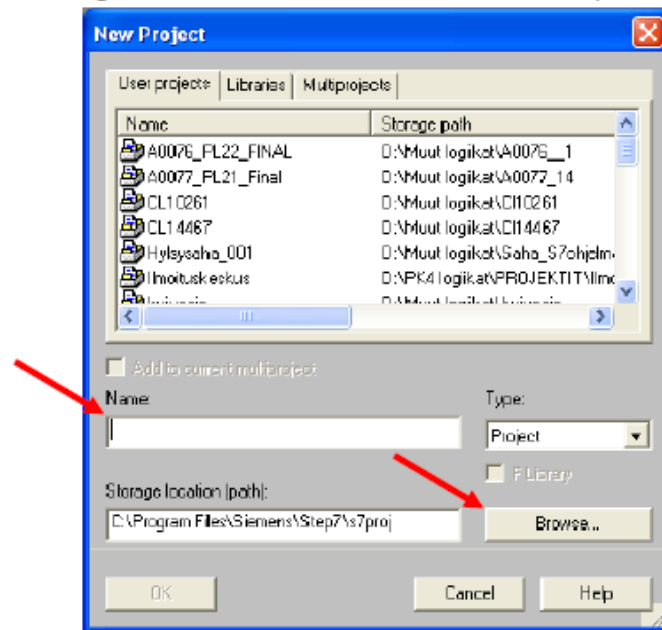
SIMATIC S7-300 ja S7-400 AG-kopion ottaminen logiikalta

1. Muodosta yhteys haluttuun logiikkaan esimerkiksi MPI-kaapelilla.
2. AG-kopion ottaminen aloitetaan luomalla uusi projekti.



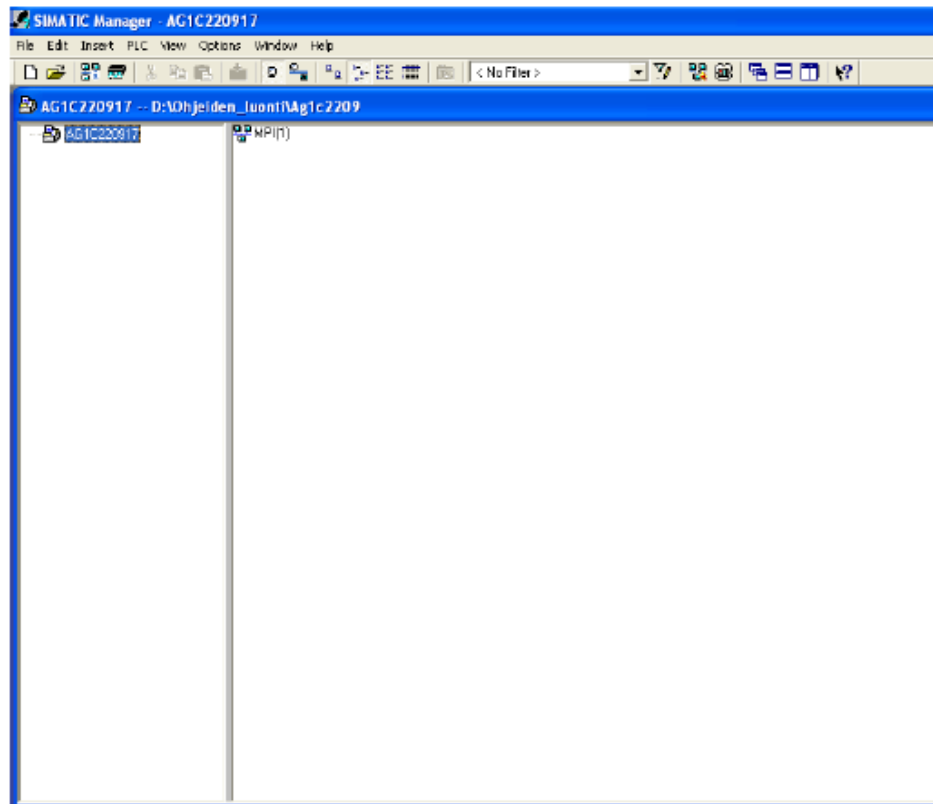
SIMATIC S7-300 ja S7-400 AG-kopion ottaminen logiikalta

3. Anna otettavalle AG-kopiolle esimerkin mukaan nimi. Esimerkiksi AG1C3917, jossa:
 - a. AG tarkoittaa AG-kopiota
 - b. 1C tarkoittaa CPU1:stä
 - c. 39 tarkoittaa viikkoa
 - d. 17 tarkoittaa vuosilukua
4. Storage location -kohtaan valitse *Browse*-painikkeella, mihin kansioon haluat AG-kopion tallentaa.



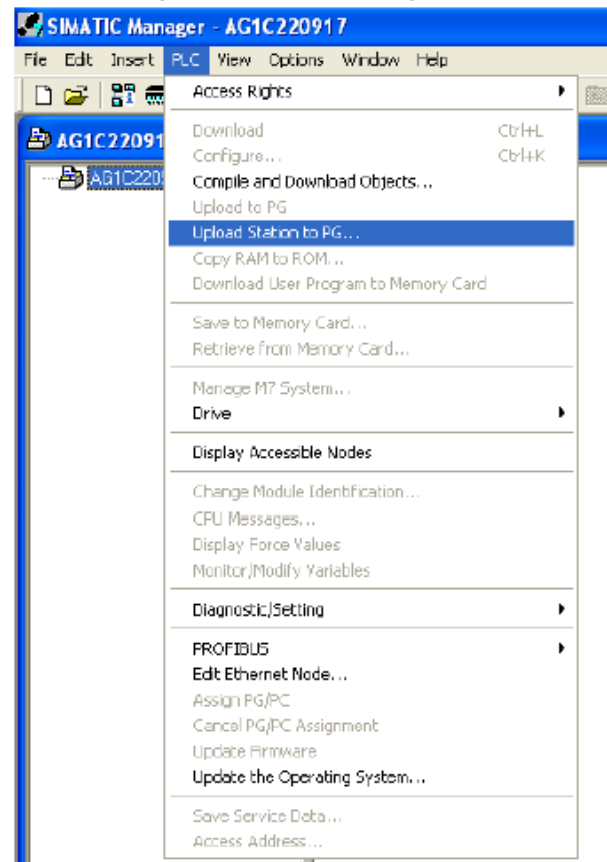
SIMATIC S7-300 ja S7-400 AG-kopion ottaminen logiikalta

Näin olet luonut uuden projektin.



SIMATIC S7-300 ja S7-400 AG-kopion ottaminen logiikalta

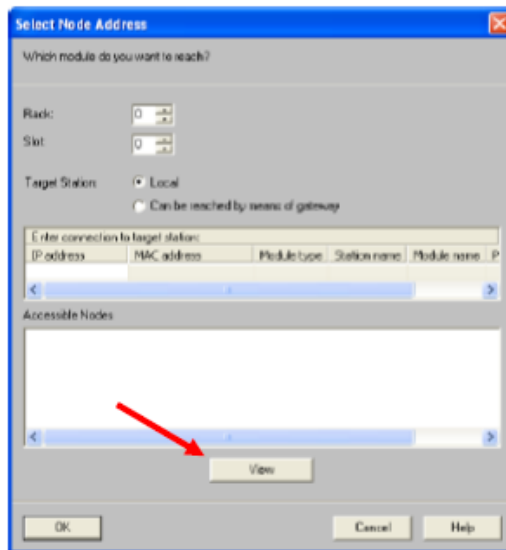
Itse AG-kopion ottaminen tapahtuu PLC => *Upload Station to PG...* -valikon kautta.



SIMATIC S7-300 ja S7-400 AG-kopion ottaminen logiikalta

Select Node Address -valikossa paina *View* etsiäksesi CPU:n, johon olet liittynyt kaapelilla.

Kun CPU on löytynyt paina *OK* aloittaaksesi AG-kopion lataamisen luomaasi projektiin.



Nyt olet tuonut AG-kopion luomaasi projektiin. AG-kopio ei sisällä symboleita eikä kommentteja, tämän takia on tärkeä ottaa talteen myös työlevy, joka sisältää kommentit ja symbolit.

Lopuksi tallenna projekti.

HUOM! Muista siirtää AG-kopio myös kyseisen laitteen muistitikulle!

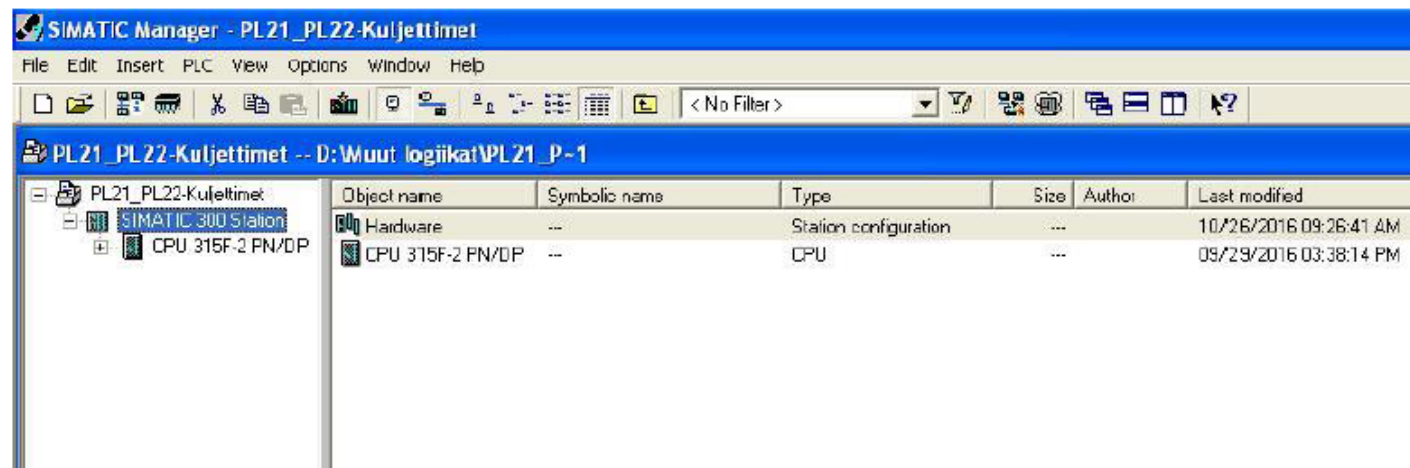
SIMATIC S7-300 ja S7-400 AG-kopion palauttaminen logiikalle

Tässä ohjeessa käsitellään AG-kopion palauttamista logiikalle ilman NetPro-ohjelman käyttämistä. Tätä tapaa tulisi käyttää vain, jos logiikalla ei ole verkkorakennetta.

Jos logiikan CPU-kortti joudutaan vaihtamaan, tai jos logiikka on jotenkin muuten mennyt tilaan, josta sitä ei saada palautettua, niin silloin täytyy CPU:lle ladata viimeisin, toimiva AG-kopio.

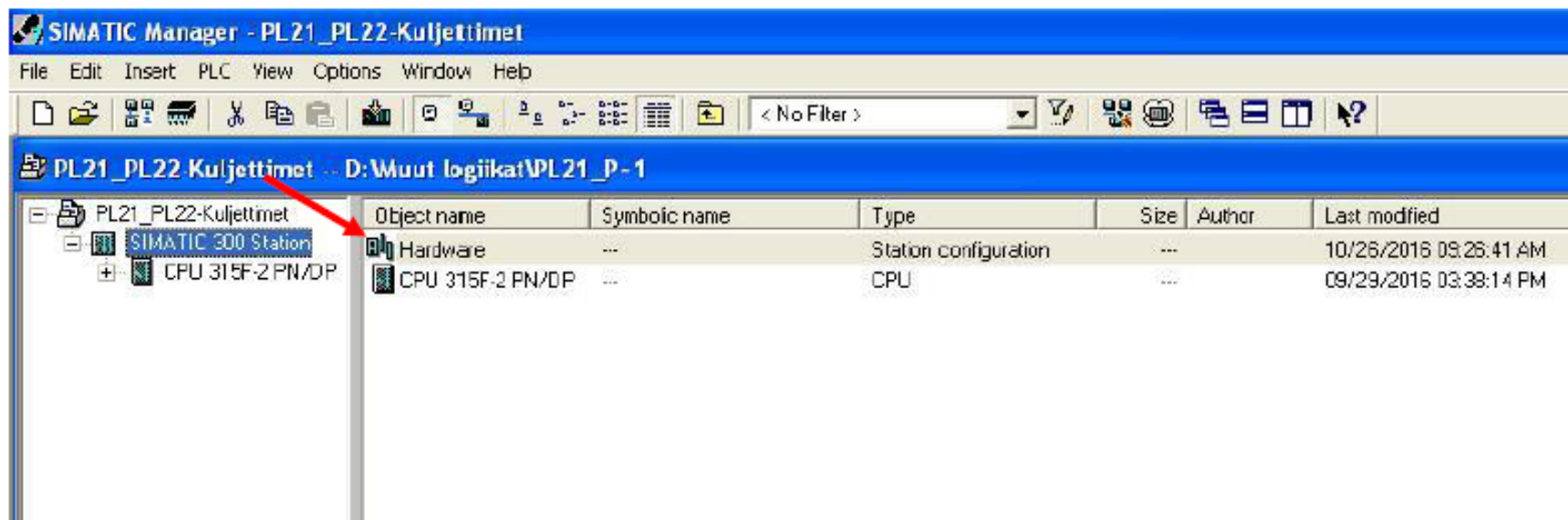
AG-kopion latauksen voi tehdä sekä Ethernet- tai MPI-kaapelin kautta. Koska samassa Ethernet-verkossa voi olla useita eri CPU-kortteja ja AG-kopion lataaminen vie systeemin datan siihen logiikkaan, joka AG-kopion HW-konfiguroinnissa on verkkokortille määritetty, **niin kaikista varmin tapa on käyttää MPI-kaapelia ja tätä tapaa tulisikin käyttää aina**. Näin varmistutaan myös siitä, että ollaan varmasti kytkeydytty juuri oikeaan CPU-korttiin.

Ensimmäiseksi avataan Simatic Managerilla oikean CPU:n viimeisin AG-kopio.



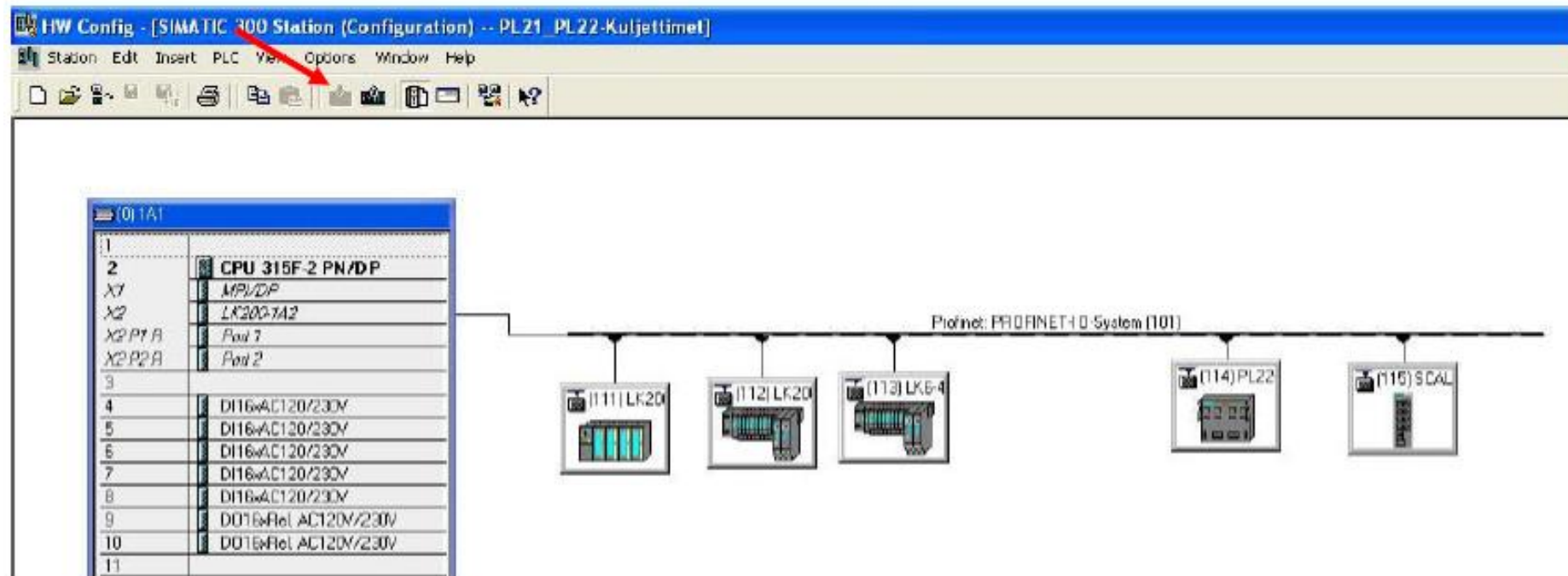
SIMATIC S7-300 ja S7-400 AG-kopion palauttaminen logiikalle

1. Yhdistä PG/PC logiikkaan.
2. Valitse Simatic Managerin hakemistopuusta CPU aktiiviseksi.
3. Avaa *HW Config* kaksoisnapauttamalla *Hardware*.



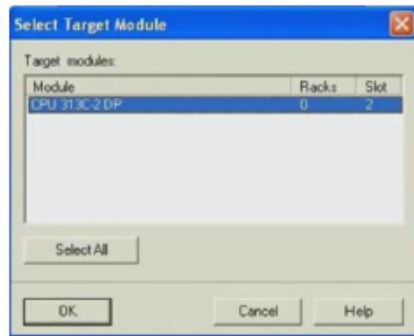
SIMATIC S7-300 ja S7-400 AG-kopion palauttaminen logiikalle

Paina *Download to Module* –painiketta ladataksesi hardwaren logiikalle. (Esimerkkikuvassa *Download to Module* –painike näkyy harmaana, koska esimerkki on tehty offline-tilassa.)

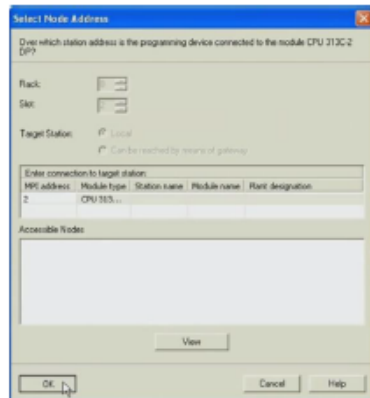


SIMATIC S7-300 ja S7-400 AG-kopion palauttaminen logiikalle

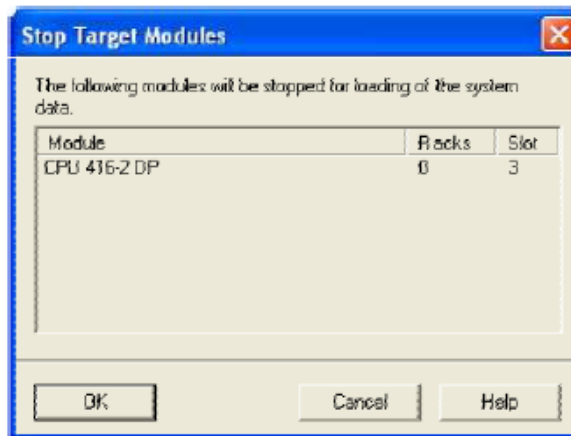
Download to Module -painikkeen painamisen jälkeen tulee seuraava ilmoitus. Tähän painetaan *OK*.



Myös seuraavaan ilmoitukseen painetaan *OK*. Jos kaikki on kunnossa, niin tämän jälkeen lataus pitäisi käynnistyä.



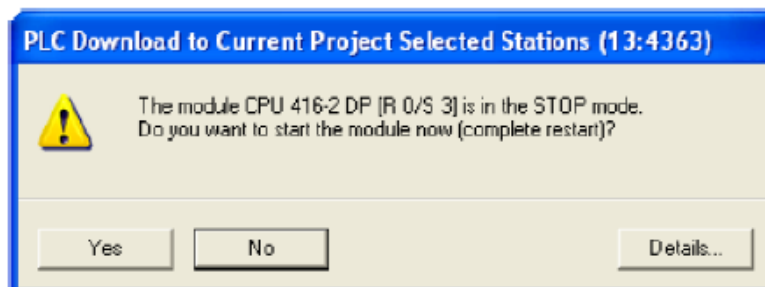
SIMATIC S7-300 ja S7-400 AG-kopion palauttaminen logiikalle



Jos CPU on RUN-tilassa, niin silloin tulee ilmoitus, että se laitetaan STOP-tilaan.

Paina *OK*.

Latauksen jälkeen systeemi kysyy laitetaanko CPU RUN-tilaan, tässä vaiheessa vastataan *NO*.

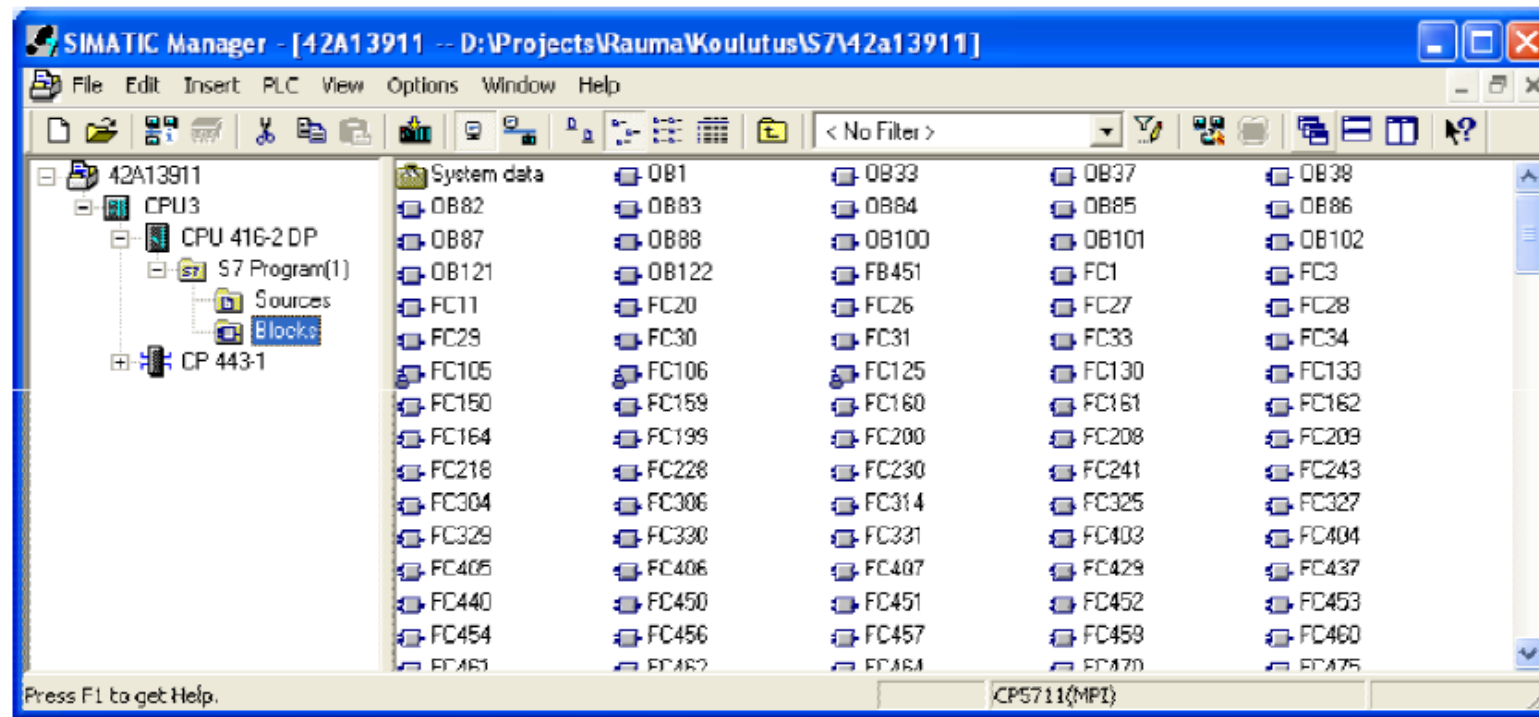


Periaatteessa logiikan laitteistot on nyt määritelty, mutta jos CPU-kortti oli tyhjä, niin silloin siellä ei ole vielä mitään ohjelmia.

SIMATIC S7-300 ja S7-400 AG-kopion palauttaminen logiikalle

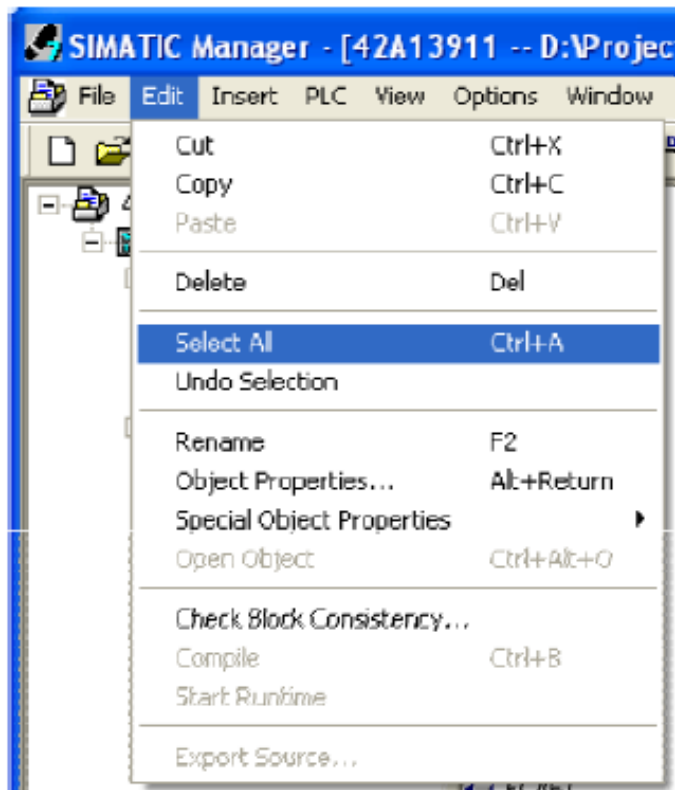
Ohjelmat saadaan ladattua logiikalle avaamalla Simatic Managerissa vasemmasta hakemistopuusta *Blocks*-valikko aktiiviseksi.

Jokaisen CPU:n alla on oma Blocks-kansio, jossa on kunkin CPU:n käyttämät ohjelmalohkot.



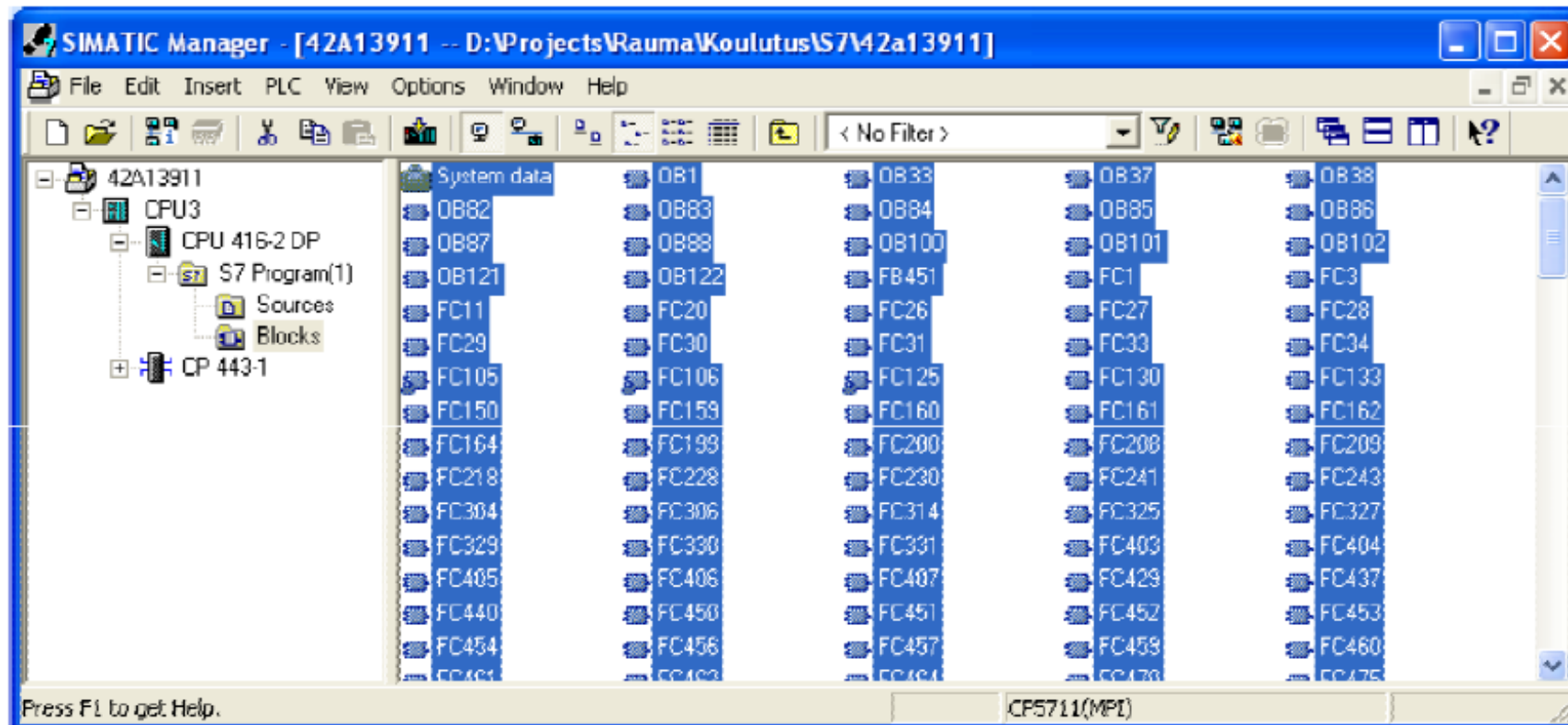
SIMATIC S7-300 ja S7-400 AG-kopion palauttaminen logiikalle

Tämän jälkeen valitaan kaikki lohkot aktiiviseksi esimerkiksi käyttämällä *Edit => Select All* -valikosta.



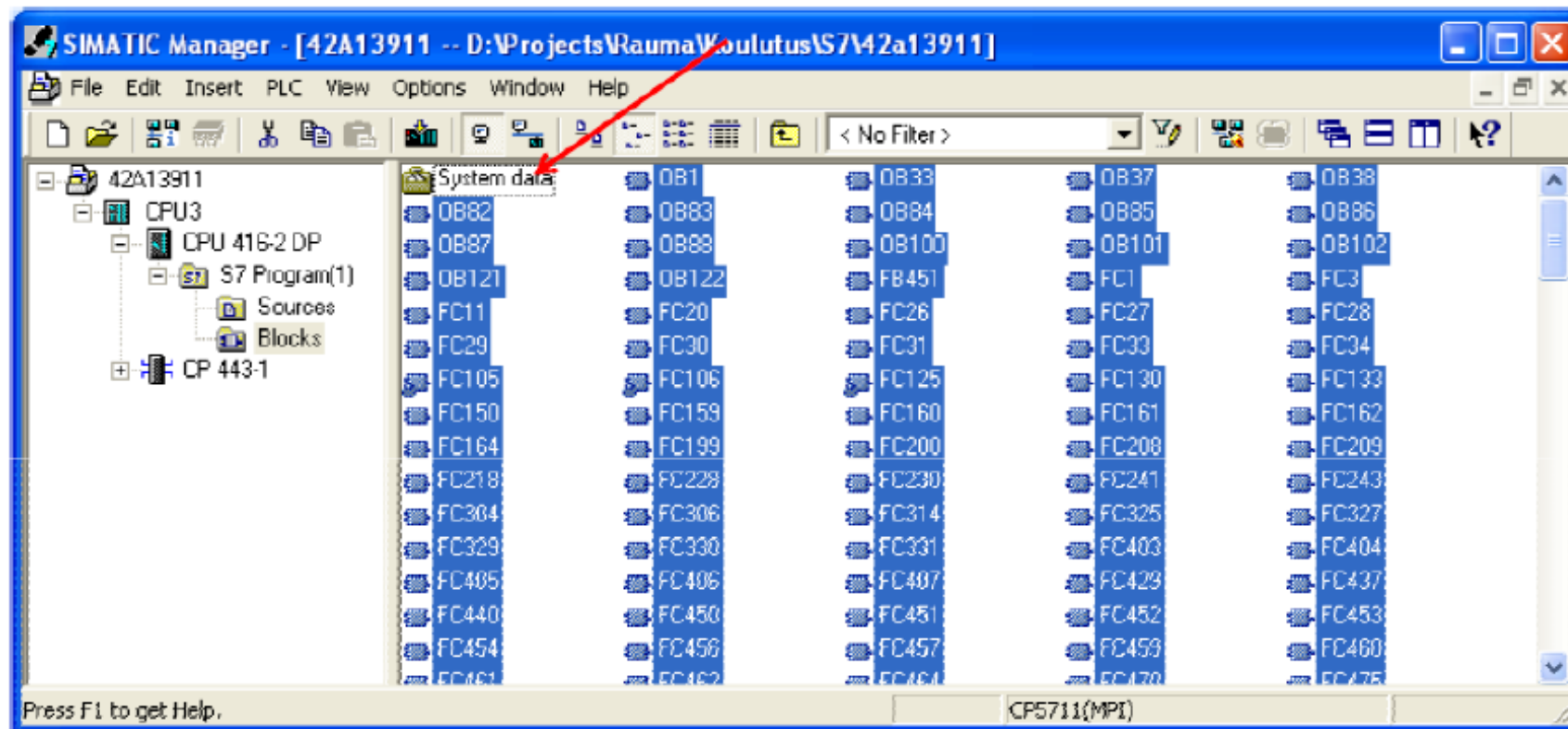
SIMATIC S7-300 ja S7-400 AG-kopion palauttaminen logiikalle

Tämän jälkeen klikataan kerran *System data*-kansiota samalla pitäen Control (Ctrl) painiketta pohjassa.



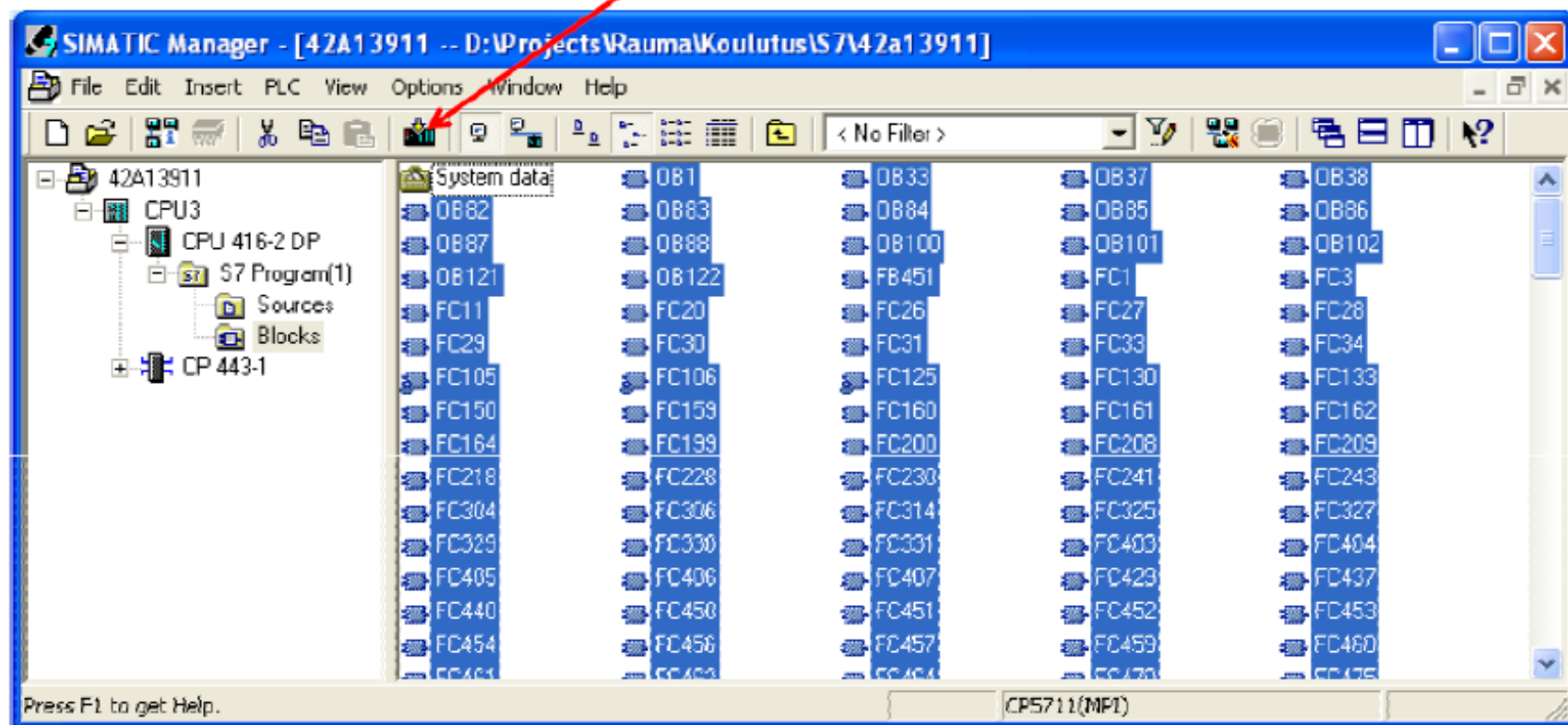
SIMATIC S7-300 ja S7-400 AG-kopion palauttaminen logiikalle

Näin saadaan valittua kaikki lohkot (FC, FB, DB yms.) lukuun ottamatta System data-kansiota.



SIMATIC S7-300 ja S7-400 AG-kopion palauttaminen logiikalle

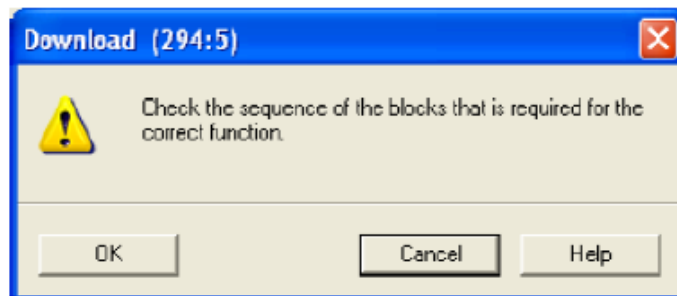
Valittujen lohkojen lataaminen tapahtuu painamalla *Download* -painiketta.



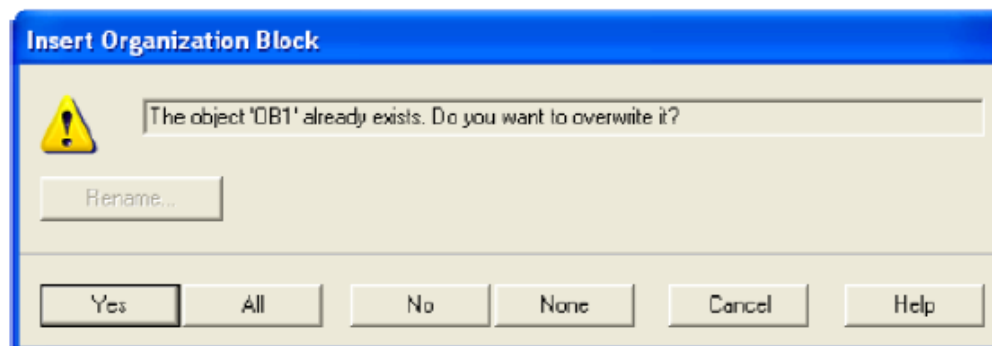
SIMATIC S7-300 ja S7-400 AG-kopion palauttaminen logiikalle

Systemi kehottaa varmistamaan lohkojen järjestyksen.

Tähän vastataan *OK*.



Jos CPU-kortti on tyhjä, niin seuraavaa ilmoitusta ei tule. Mutta jos CPU-kortti ei ole tyhjä, niin systemi kysyy kirjoitetaanko vanhojen lohkojen päälle. Tähän kohtaan painetaan *All*-painiketta.

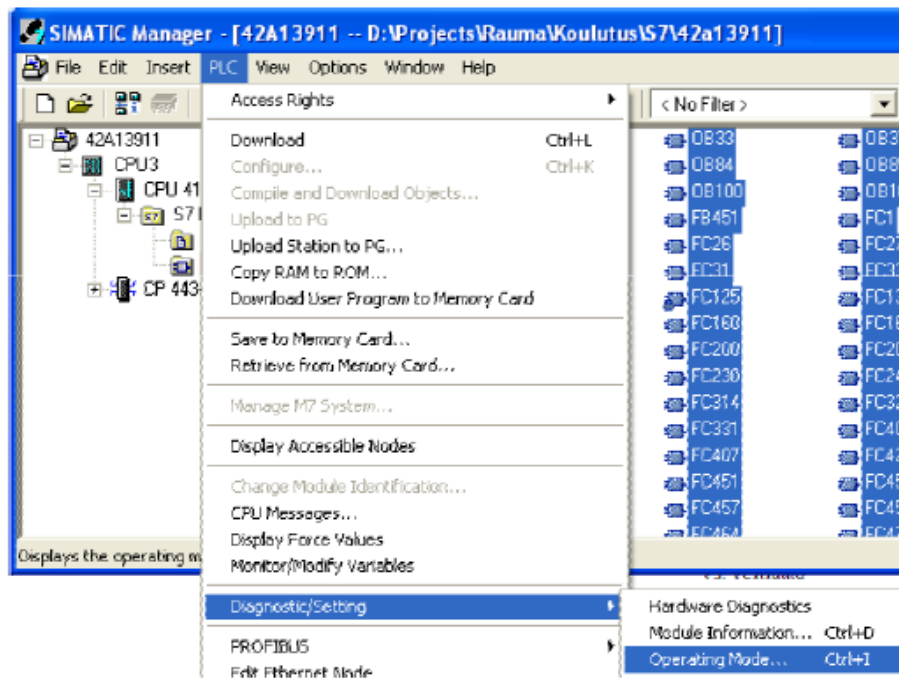


SIMATIC S7-300 ja S7-400 AG-kopion palauttaminen logiikalle

Nyt logiikalle on palautettu kaikki ohjelmalohkot, sekä systeemin data, joka meni NetPro-sovelluksen kautta.

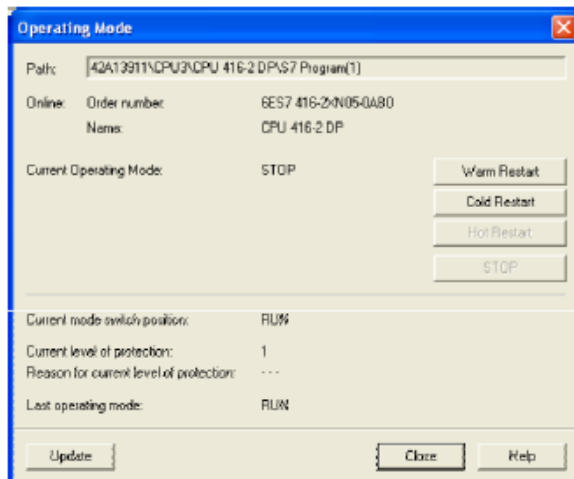
Seuraavaksi CPU voidaan siis laittaa RUN-tilaan valikosta:

PLC => Diagnostic/Setting => Operating Mode



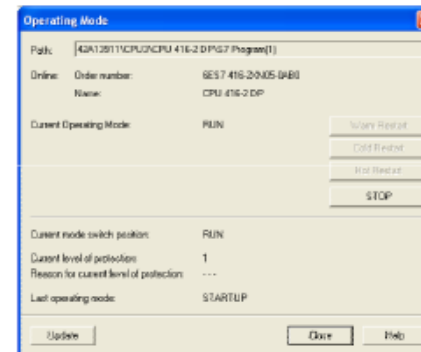
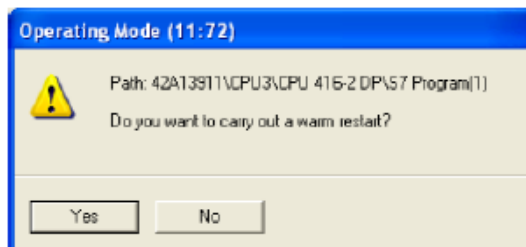
SIMATIC S7-300 ja S7-400 AG-kopion palauttaminen logiikalle

Valitse aina *Warm Restart*.



Tämän jälkeen logiikan tulisi olla RUN-tilassa.

Systemi kysyy vielä oletko varma. Tähän vastataan Yes.



SIMATIC S7-400 AG-kopion palauttaminen logiikalle (NetPro)

Jos logiikan CPU-kortti joudutaan vaihtamaan, tai jos logiikka on jotenkin muuten mennyt tilaan, josta sitä ei saada palautettua, niin silloin täytyy CPU:lle ladata viimeisin, toimiva AG-kopio.

AG-kopion latauksen voi tehdä sekä Ethernet- tai MPI-kaapelin kautta. Koska samassa Ethernet-verkossa voi olla useita eri CPU-kortteja ja AG-kopion lataaminen vie systeemin datan siihen logiikkaan, joka AG-kopion HW-konfiguroinnissa on verkkokortille määritelty, **niin kaikista varmin tapa on käyttää MPI-kaapelia ja tätä tapaa tulisikin käyttää aina**. Näin varmistutaan myös siitä, että ollaan varmasti kytkeydytty juuri oikeaan CPU-korttiin.

Jos järjestelmässä on useampi CPU, niin silloin hardwaren lataaminen tulisi aloittaa ”käänteisessä” järjestyksessä eli viimeiseksi ladataan CPU1, koska tällä tavalla saadaan varmistettua, että CPU1 varten esimerkiksi CPU2 ja CPU3 ovat valmiita vastaanottamaan dataa.

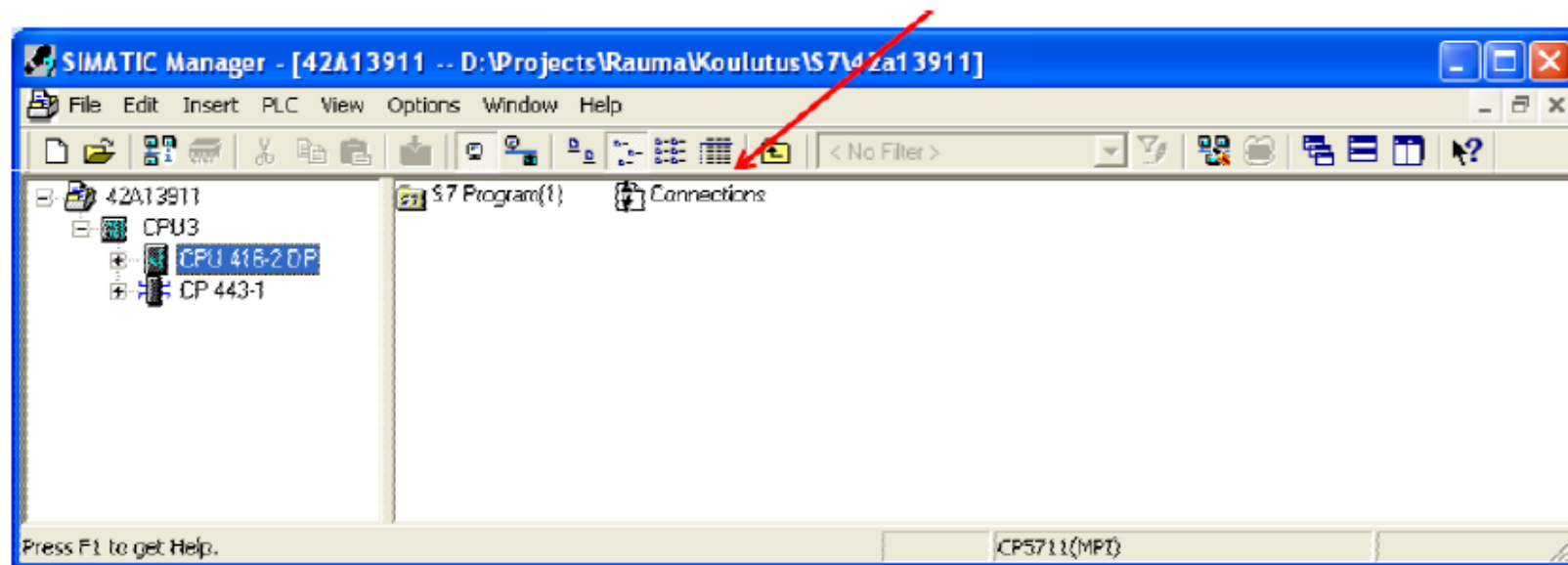
Ensimmäiseksi avataan Simatic Managerilla oikean CPU:n **viimeisin** AG-kopio. (Esimerkissä käytetään PL42 AG-kopiota)



SIMATIC S7-400 AG-kopion palauttaminen logiikalle (NetPro)

Tässä ohjeessa on kerrottu varmuuskopion lataus logiikalle NetPro-ohjelman avulla. NetPro-ohjelmaa tulee käyttää aina, jos logiikassa on verkkorakenne (esim. Profibus tai Ethernet).

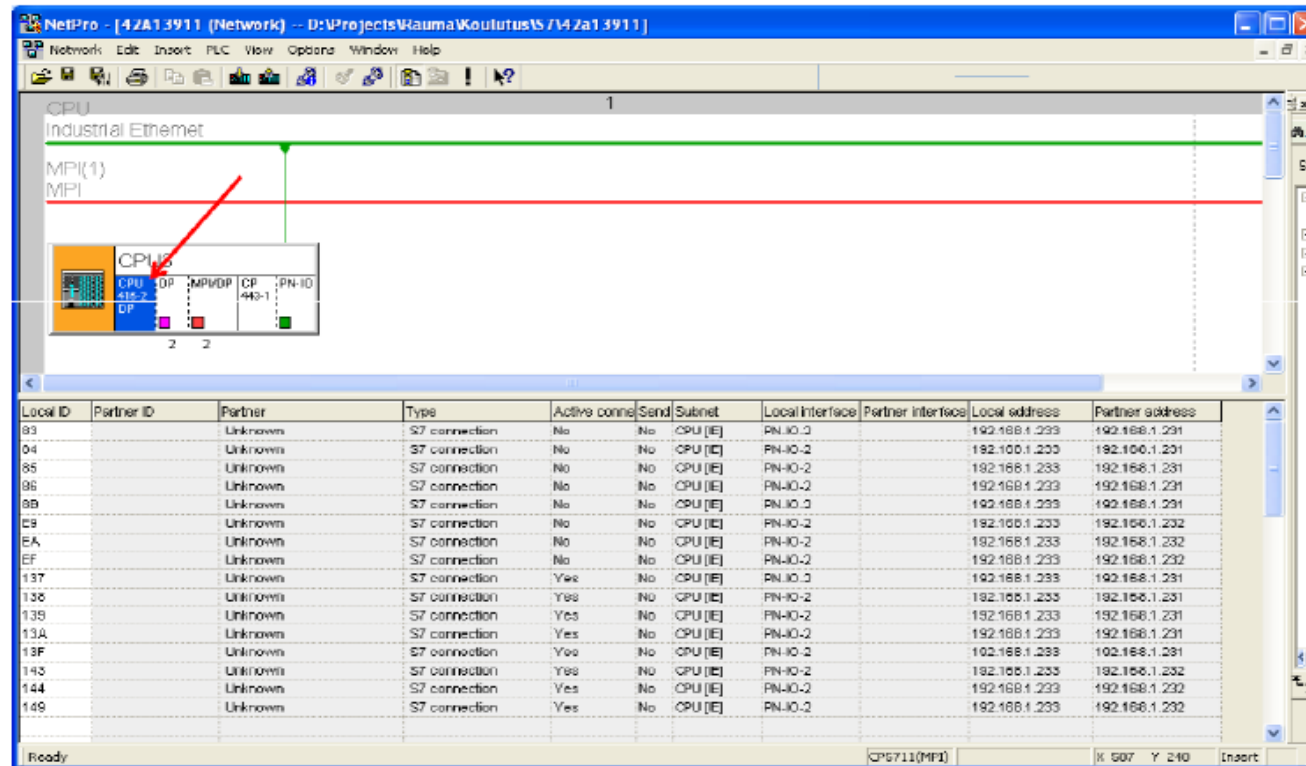
1. Yhdistä PG/PC CPU:hun.
2. Valitse Simatic Managerin hakemistopuusta CPU:n alta CPU aktiiviseksi.
3. Tuplaklikkaa *Connections*-kansiota oikeanpuoleisesta valikosta (NetPro-sovellus käynnistyy)



SIMATIC S7-400 AG-kopion palauttaminen logiikalle (NetPro)

NetPro-sovelluksessa on määritelty kyseisen CPU:n yhteydet, eli ne pisteet, joiden kanssa se kommunikoi. Muun muassa toiset CPU:t ja valvomo-pc:t.

Listan saa näkyviin klikkaamalla kehikon CPU-korttia.



The screenshot shows the NetPro software interface for a SIMATIC S7-400 AG. The main window displays a network configuration for a CPU rack. A red arrow points to the CPU slot in the rack. Below the rack, a table lists network connections for various devices, including local and partner IDs, connection types, and IP addresses.

Local ID	Partner ID	Partner	Type	Active conn	Send	Subnet	Local interface	Partner interface	Local address	Partner address
03		Unknown	S7 connection	No	No	CPU [E]	PN-IO-2		192.168.1.233	192.168.1.231
04		Unknown	S7 connection	No	No	CPU [E]	PN-IO-2		192.168.1.233	192.168.1.231
85		Unknown	S7 connection	No	No	CPU [E]	PN-IO-2		192.168.1.233	192.168.1.231
96		Unknown	S7 connection	No	No	CPU [E]	PN-IO-2		192.168.1.233	192.168.1.231
9B		Unknown	S7 connection	No	No	CPU [E]	PN-IO-2		192.168.1.233	192.168.1.231
C9		Unknown	S7 connection	No	No	CPU [E]	PN-IO-2		192.168.1.233	192.168.1.232
EA		Unknown	S7 connection	No	No	CPU [E]	PN-IO-2		192.168.1.233	192.168.1.232
EF		Unknown	S7 connection	No	No	CPU [E]	PN-IO-2		192.168.1.233	192.168.1.232
137		Unknown	S7 connection	Yes	No	CPU [E]	PN-IO-2		192.168.1.233	192.168.1.231
138		Unknown	S7 connection	Yes	No	CPU [E]	PN-IO-2		192.168.1.233	192.168.1.231
139		Unknown	S7 connection	Yes	No	CPU [E]	PN-IO-2		192.168.1.233	192.168.1.231
13A		Unknown	S7 connection	Yes	No	CPU [E]	PN-IO-2		192.168.1.233	192.168.1.231
13F		Unknown	S7 connection	Yes	No	CPU [E]	PN-IO-2		192.168.1.233	192.168.1.231
143		Unknown	S7 connection	Yes	No	CPU [E]	PN-IO-2		192.168.1.233	192.168.1.232
144		Unknown	S7 connection	Yes	No	CPU [E]	PN-IO-2		192.168.1.233	192.168.1.232
149		Unknown	S7 connection	Yes	No	CPU [E]	PN-IO-2		192.168.1.233	192.168.1.232

SIMATIC S7-400 AG-kopion palauttaminen logiikalle (NetPro)

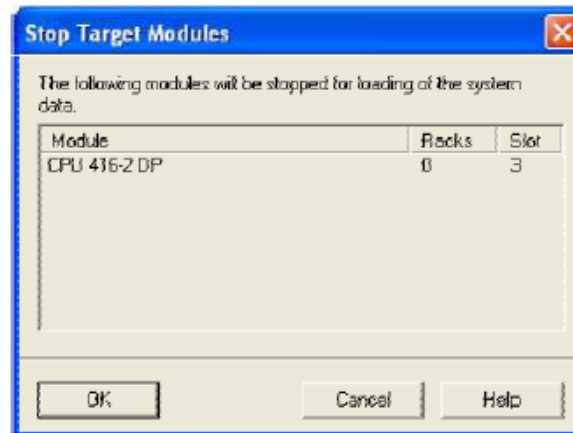
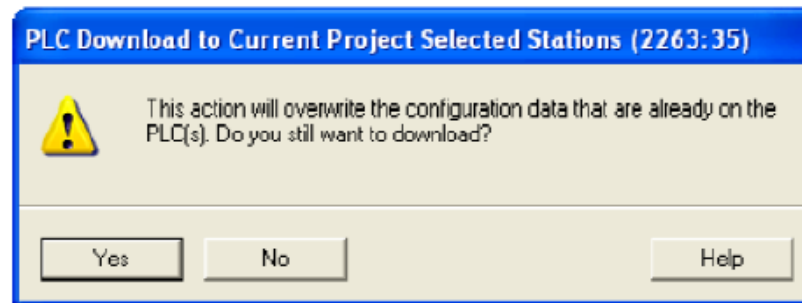
NetPro-sovelluksen *Download*-painike lataa valittuna olevan CPU:n hardware konfiguroinnin logiikalle, vieden mukanaan juuri nämä yhteyspisteet.

HUOM! Tarkista, että olet MPI-yhteydessä oikeassa CPU:ssa, johon olet lataamassa hardwarea!

Local ID	Partner ID	Partner	Type	Active conn	Send	Subnet	Local interface	Partner interface	Local address	Partner address
03		Unknown	S7 connection	No	No	CPU (E)	PN-IO-2		192.168.1.233	192.168.1.231
04		Unknown	S7 connection	No	No	CPU (E)	PN-IO-2		192.100.1.230	192.100.1.231
85		Unknown	S7 connection	No	No	CPU (E)	PN-IO-2		192.168.1.233	192.168.1.231
86		Unknown	S7 connection	No	No	CPU (E)	PN-IO-2		192.168.1.233	192.168.1.231
88		Unknown	S7 connection	No	No	CPU (E)	PN-IO-2		192.168.1.233	192.168.1.231
ES		Unknown	S7 connection	No	No	CPU (E)	PN-IO-2		192.100.1.230	192.100.1.232
EA		Unknown	S7 connection	No	No	CPU (E)	PN-IO-2		192.168.1.233	192.168.1.232
EF		Unknown	S7 connection	No	No	CPU (E)	PN-IO-2		192.168.1.233	192.168.1.232
137		Unknown	S7 connection	Yes	No	CPU (E)	PN-IO-2		192.168.1.233	192.168.1.231
138		Unknown	S7 connection	Yes	No	CPU (E)	PN-IO-2		192.100.1.233	192.100.1.231
139		Unknown	S7 connection	Yes	No	CPU (E)	PN-IO-2		192.168.1.233	192.168.1.231
13A		Unknown	S7 connection	Yes	No	CPU (E)	PN-IO-2		192.168.1.233	192.168.1.231
13F		Unknown	S7 connection	Yes	No	CPU (E)	PN-IO-2		192.168.1.233	192.168.1.231
143		Unknown	S7 connection	Yes	No	CPU (E)	PN-IO-2		192.100.1.235	192.100.1.232
144		Unknown	S7 connection	Yes	No	CPU (E)	PN-IO-2		192.168.1.233	192.168.1.232
149		Unknown	S7 connection	Yes	No	CPU (E)	PN-IO-2		192.168.1.233	192.168.1.232

SIMATIC S7-400 AG-kopion palauttaminen logiikalle (NetPro)

Download-painikkeen painamisen jälkeen tulee seuraava ilmoitus. Ilmoitukseen vastataan Yes.

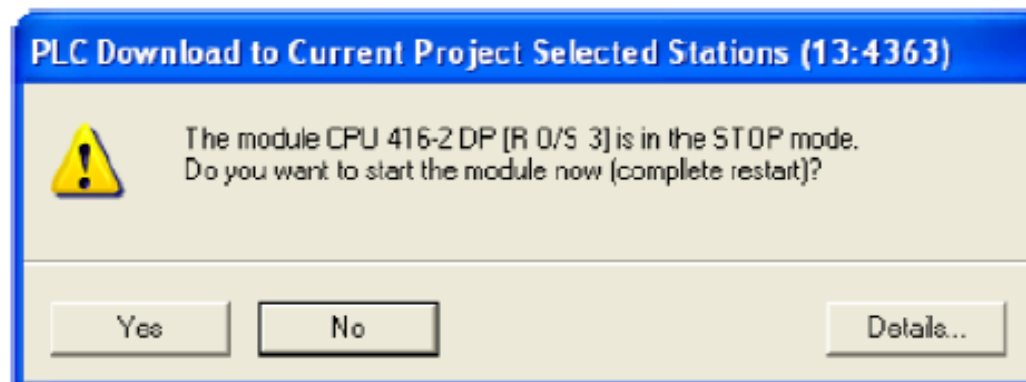


Jos CPU on RUN-tilassa, niin silloin tulee ilmoitus, että se laitetaan STOP-tilaan.

Paina OK.

SIMATIC S7-400 AG-kopion palauttaminen logiikalle (NetPro)

Latauksen jälkeen systeemi kysyy laitetaanko CPU RUN-tilaan, tässä vaiheessa vastataan *NO*.



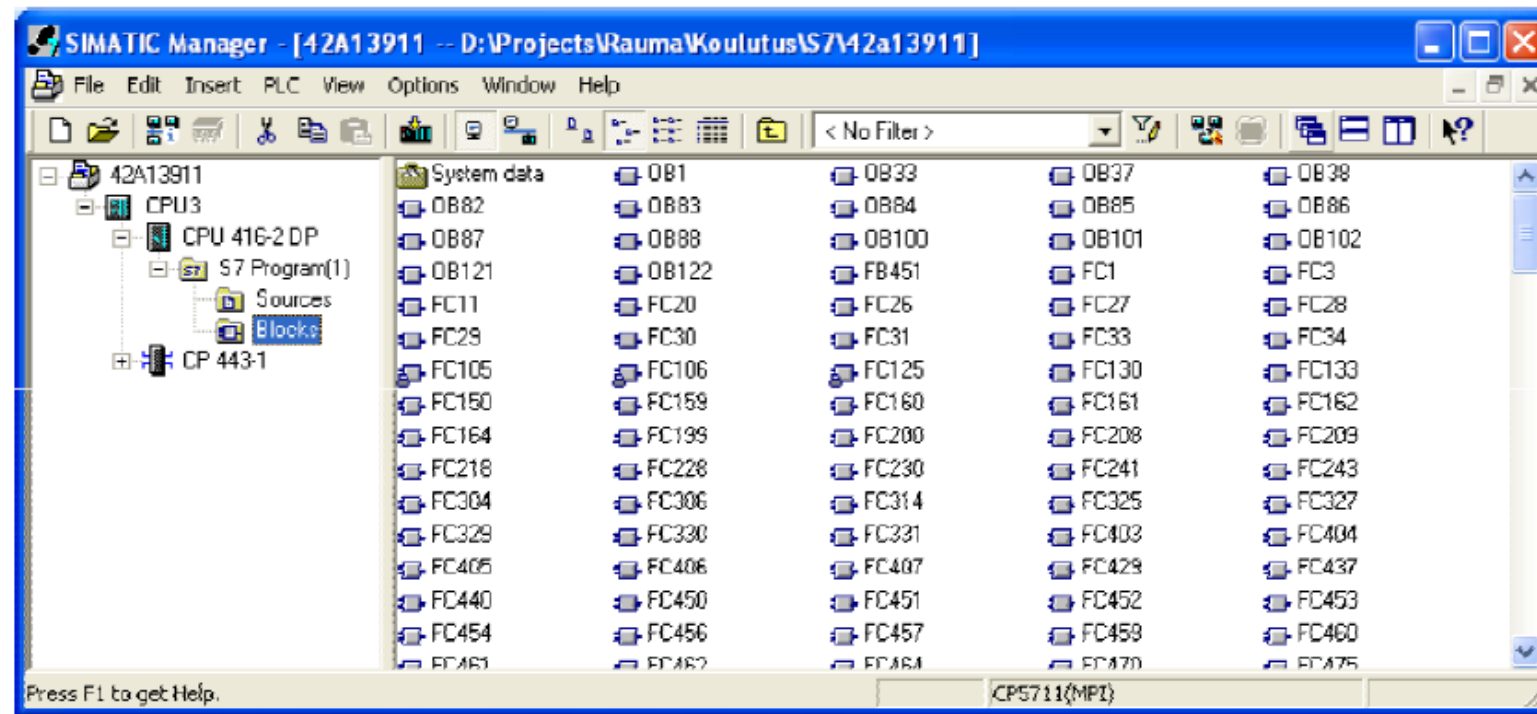
Useissa tapauksissa hardware konfigurointi kannattaa ladata kahteen kertaan NetPro:n avulla. Varsinkin PL41 ja PL42 on ollut tapauksia, joissa hardware konfigurointi on pitänyt ladata kahteen kertaan, jotta se on mennyt sisään oikein.

Periaatteessa logiikan laitteistot on nyt määritelty, mutta jos CPU-kortti oli tyhjä, niin silloin siellä ei ole vielä mitään ohjelmia.

SIMATIC S7-400 AG-kopion palauttaminen logiikalle (NetPro)

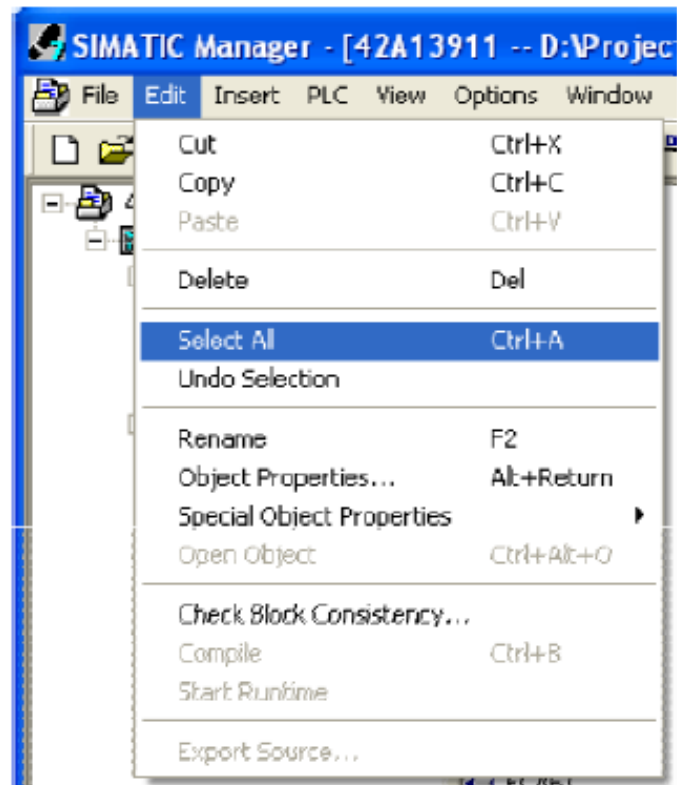
Ohjelmat saadaan ladattua logiikalle avaamalla Simatic Managerissa vasemmasta hakemistopuusta *Blocks*-valikko aktiiviseksi.

Jokaisen CPU:n alla on oma Blocks-kansio, jossa on kunkin CPU:n käyttämät ohjelmalohkot.



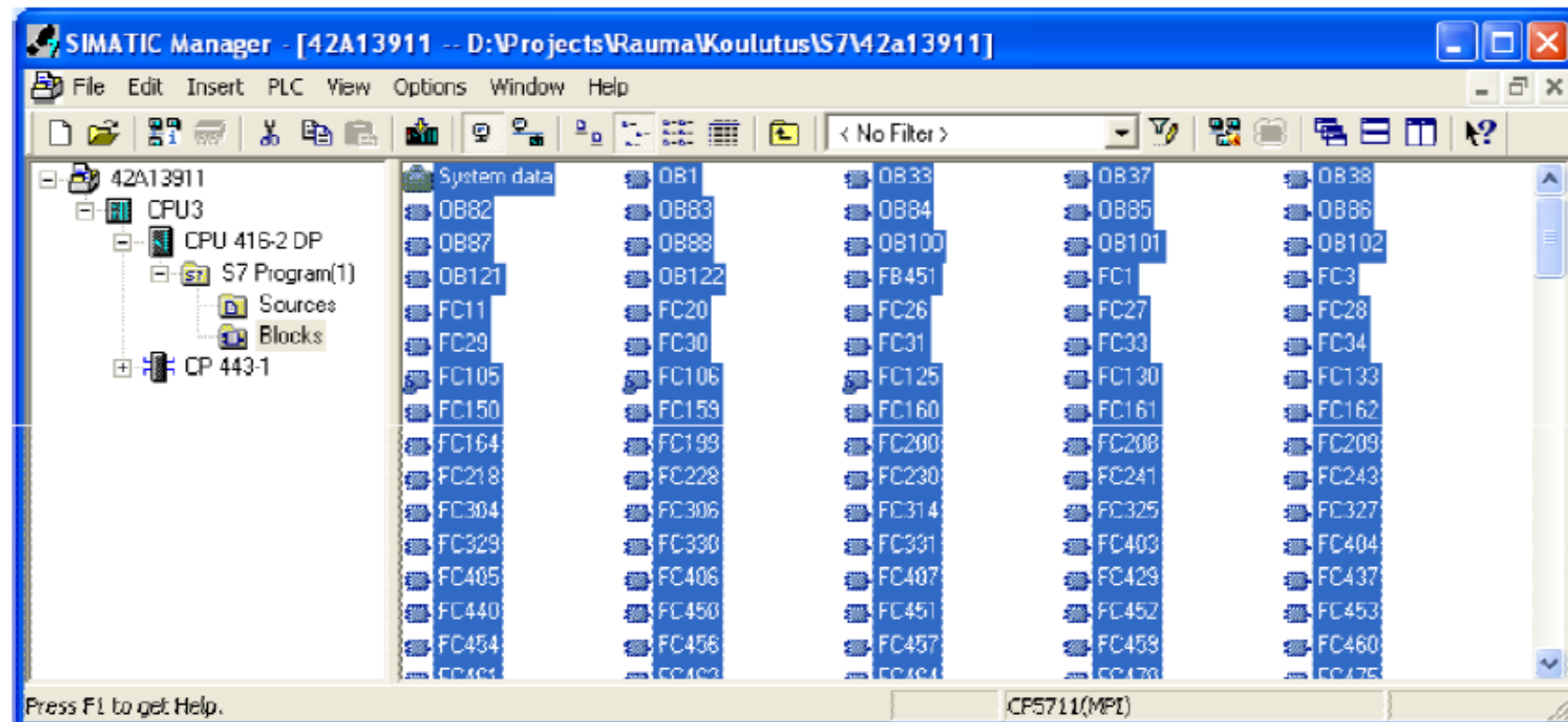
SIMATIC S7-400 AG-kopion palauttaminen logiikalle (NetPro)

Tämän jälkeen valitaan kaikki lohkot aktiiviseksi esimerkiksi käyttämällä *Edit => Select All* -valikosta.



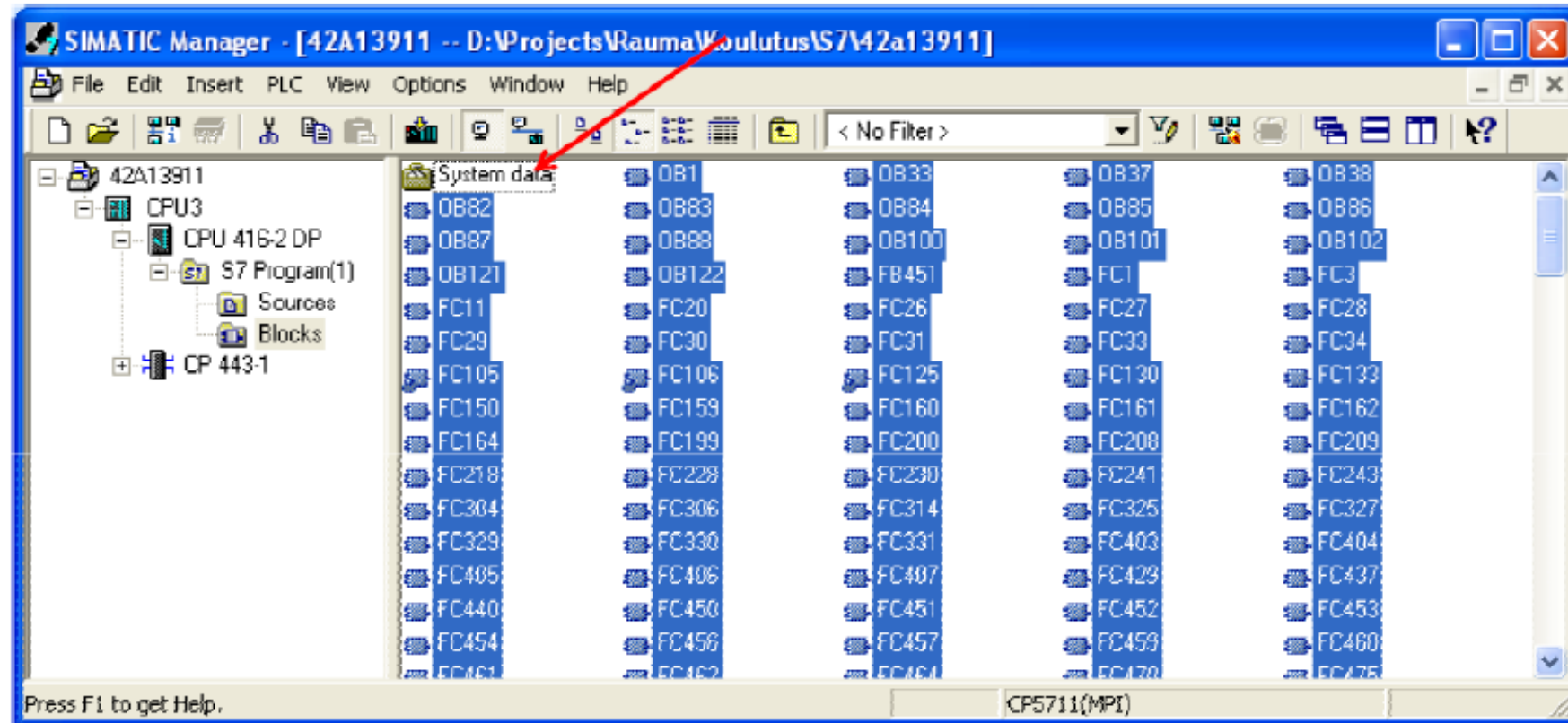
SIMATIC S7-400 AG-kopion palauttaminen logiikalle (NetPro)

Tämän jälkeen klikataan kerran *System data*-kansiota samalla pitäen Control (Ctrl) painiketta pohjassa.



SIMATIC S7-400 AG-kopion palauttaminen logiikalle (NetPro)

Näin saadaan valittua kaikki lohkot (FC, FB, DB yms.) lukuun ottamatta System data-kansiota.

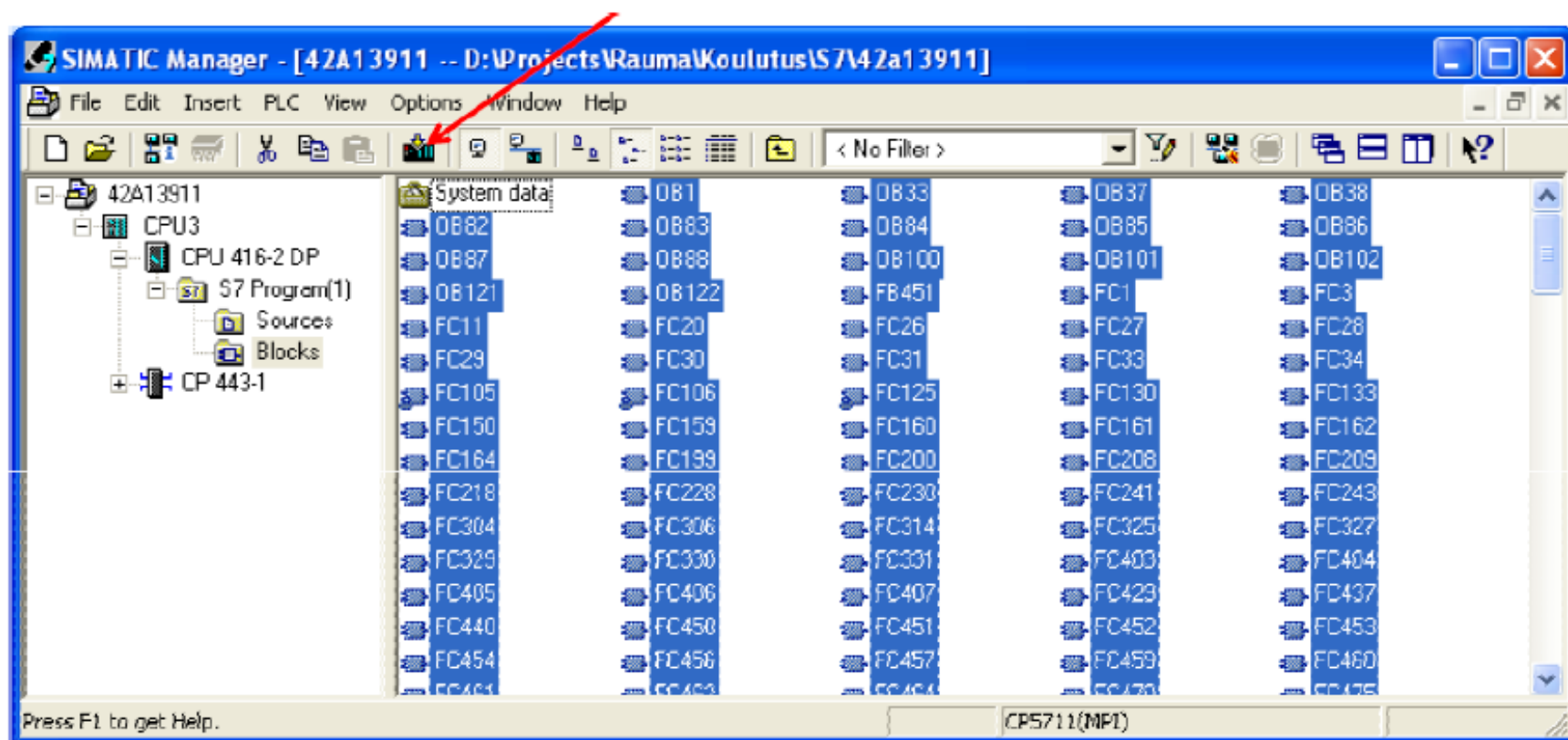


Press F1 to get Help.

CP5711(MPI)

SIMATIC S7-400 AG-kopion palauttaminen logiikalle (NetPro)

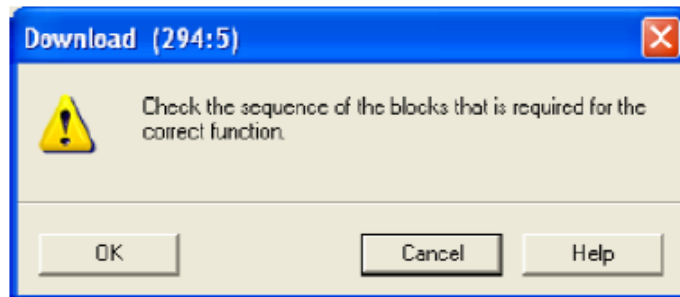
Valittujen lohkojen lataaminen tapahtuu painamalla *Download*-painiketta.



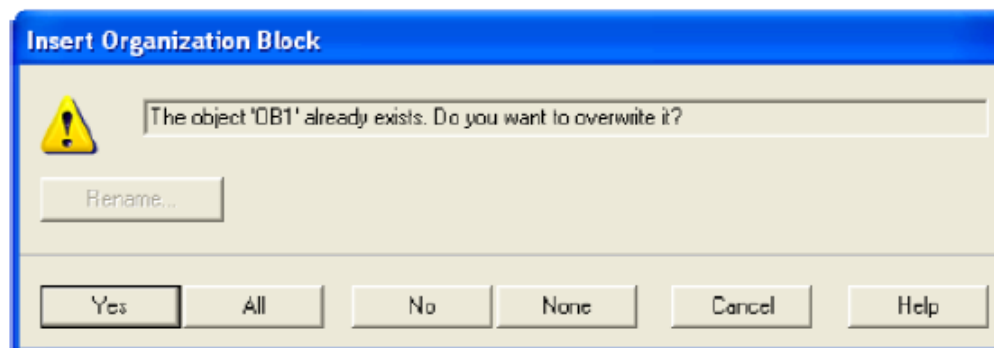
SIMATIC S7-400 AG-kopion palauttaminen logiikalle (NetPro)

Systemi kehottaa varmistamaan lohkojen järjestyksen.

Tähän vastataan *OK*.



Jos CPU-kortti on tyhjä, niin seuraavaa ilmoitusta ei tule. Mutta jos CPU-kortti ei ole tyhjä, niin systeemi kysyy kirjoitetaanko vanhojen lohkojen päälle. Tähän kohtaan painetaan *All*-painiketta.

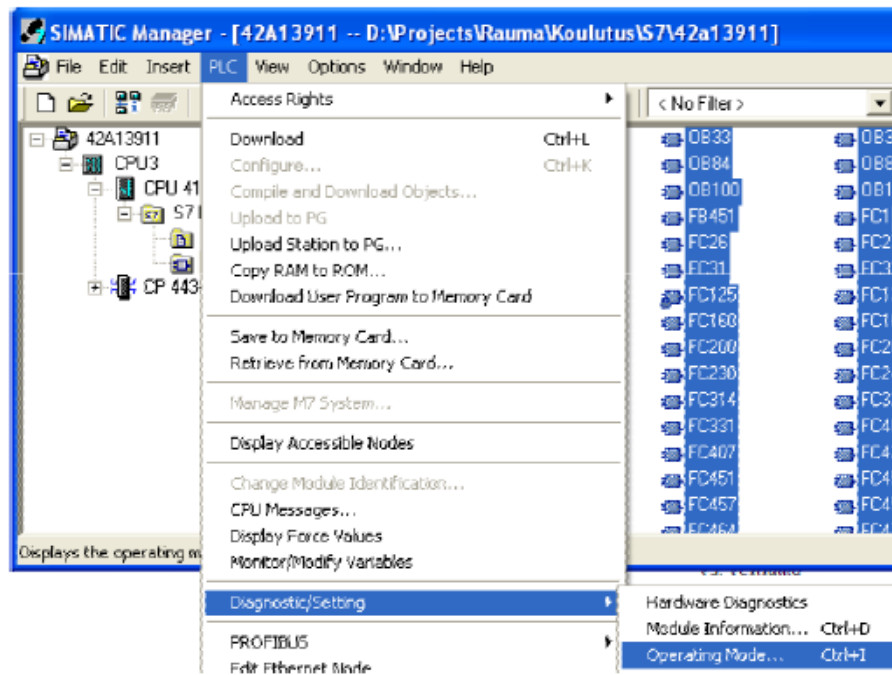


SIMATIC S7-400 AG-kopion palauttaminen logiikalle (NetPro)

Nyt logiikalle on palautettu kaikki ohjelmalohkot, sekä systeemin data, joka meni NetPro-sovelluksen kautta.

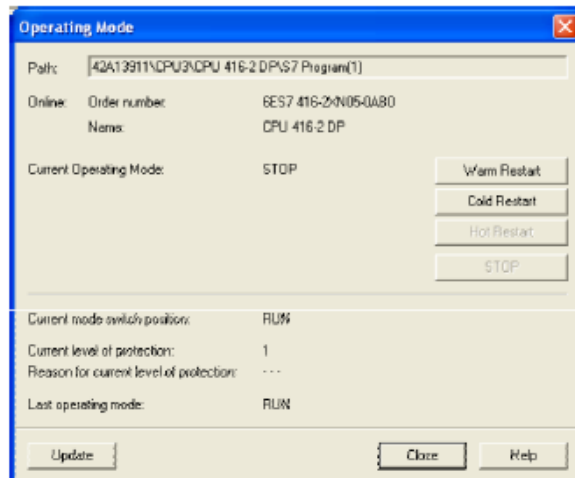
Seuraavaksi CPU voidaan siis laittaa RUN-tilaan valikosta:

PLC => Diagnostic/Setting => Operating Mode



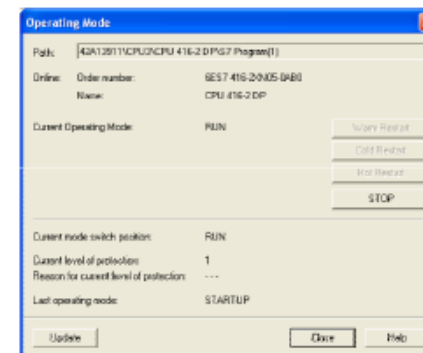
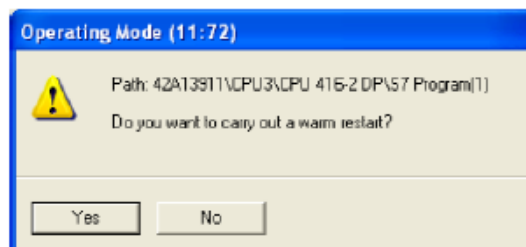
SIMATIC S7-400 AG-kopion palauttaminen logiikalle (NetPro)

Valitse aina *Warm Restart*.



Tämän jälkeen logiikan tulisi olla RUN-tilassa.

Systemi kysyy vielä oletko varma. Tähän vastataan Yes.



SIMATIC S7-400 AG-kopion palauttaminen logiikalle (NetPro)

Kun kaikki CPU:t ovat RUN-tilassa, niin avataan **TYÖLEVYLTÄ** NetPro ja tarkistetaan logiikoiden välinen kommunikoinnin tila.

Kommunikoinnin Online-tila saadaan painamalla *Connection Status* painiketta. Ikkunan ylälaidasta nähdään, että ollaan online-tilassa.

Kunkin CPU:n kommunikoinnin tila nähdään painamalla CPU-kortti aktiiviseksi.

Connection status	Rack ID	Position ID	Position	Type	Active connection	Device	Local IP address	Remote IP address	Local address	Remote address
OK	14	01	PS 307 5A11-1	PS	Yes	CP 343-1	192.168.1.1	192.168.1.1	192.168.1.1	192.168.1.1
Not available	10	02	CP 343-1	CP	Yes	CP 343-1	192.168.1.2	192.168.1.2	192.168.1.2	192.168.1.2
Not available	10	03	CP 343-1	CP	Yes	CP 343-1	192.168.1.3	192.168.1.3	192.168.1.3	192.168.1.3
Not available	10	04	CP 343-1	CP	Yes	CP 343-1	192.168.1.4	192.168.1.4	192.168.1.4	192.168.1.4
Not available	10	05	CP 343-1	CP	Yes	CP 343-1	192.168.1.5	192.168.1.5	192.168.1.5	192.168.1.5
Not available	10	06	CP 343-1	CP	Yes	CP 343-1	192.168.1.6	192.168.1.6	192.168.1.6	192.168.1.6
Not available	10	07	CP 343-1	CP	Yes	CP 343-1	192.168.1.7	192.168.1.7	192.168.1.7	192.168.1.7
Not available	10	08	CP 343-1	CP	Yes	CP 343-1	192.168.1.8	192.168.1.8	192.168.1.8	192.168.1.8
Not available	10	09	CP 343-1	CP	Yes	CP 343-1	192.168.1.9	192.168.1.9	192.168.1.9	192.168.1.9
Not available	10	10	CP 343-1	CP	Yes	CP 343-1	192.168.1.10	192.168.1.10	192.168.1.10	192.168.1.10
Not available	10	11	CP 343-1	CP	Yes	CP 343-1	192.168.1.11	192.168.1.11	192.168.1.11	192.168.1.11
Not available	10	12	CP 343-1	CP	Yes	CP 343-1	192.168.1.12	192.168.1.12	192.168.1.12	192.168.1.12
Not available	10	13	CP 343-1	CP	Yes	CP 343-1	192.168.1.13	192.168.1.13	192.168.1.13	192.168.1.13
Not available	10	14	CP 343-1	CP	Yes	CP 343-1	192.168.1.14	192.168.1.14	192.168.1.14	192.168.1.14
Not available	10	15	CP 343-1	CP	Yes	CP 343-1	192.168.1.15	192.168.1.15	192.168.1.15	192.168.1.15
Not available	10	16	CP 343-1	CP	Yes	CP 343-1	192.168.1.16	192.168.1.16	192.168.1.16	192.168.1.16
Not available	10	17	CP 343-1	CP	Yes	CP 343-1	192.168.1.17	192.168.1.17	192.168.1.17	192.168.1.17
Not available	10	18	CP 343-1	CP	Yes	CP 343-1	192.168.1.18	192.168.1.18	192.168.1.18	192.168.1.18
Not available	10	19	CP 343-1	CP	Yes	CP 343-1	192.168.1.19	192.168.1.19	192.168.1.19	192.168.1.19
Not available	10	20	CP 343-1	CP	Yes	CP 343-1	192.168.1.20	192.168.1.20	192.168.1.20	192.168.1.20
Not available	10	21	CP 343-1	CP	Yes	CP 343-1	192.168.1.21	192.168.1.21	192.168.1.21	192.168.1.21
Not available	10	22	CP 343-1	CP	Yes	CP 343-1	192.168.1.22	192.168.1.22	192.168.1.22	192.168.1.22
Not available	10	23	CP 343-1	CP	Yes	CP 343-1	192.168.1.23	192.168.1.23	192.168.1.23	192.168.1.23
Not available	10	24	CP 343-1	CP	Yes	CP 343-1	192.168.1.24	192.168.1.24	192.168.1.24	192.168.1.24
Not available	10	25	CP 343-1	CP	Yes	CP 343-1	192.168.1.25	192.168.1.25	192.168.1.25	192.168.1.25

SIMATIC S7-400 AG-kopion palauttaminen logiikalle (NetPro)

Jos kommunikointi näyttää **punaista neliötä** ja *Not available* -tekstiä, niin kommunikointi on poikki jostain syystä. Tällöin täytyy logiikoiden hardware konfiguroinnin lataus tehdä uudelleen. Katso sivu 4.

Jos yhteydet ovat kunnossa, jokainen CPU näyttää *Connection status* -kentässä **vihreää nuolta** ja *Established*-tekstiä.

The screenshot displays the SIMATIC Manager interface for a SIMATIC S7-400 AG rack. The top part shows a rack diagram with three CPUs (CPU1, CPU2, CPU3) and their associated modules. Below the rack diagram, the connection status for each CPU is shown. The status bar at the bottom provides detailed information for each connection, including the connection ID, local ID, remote ID, name, type, connection status, connection name, connection type, connection address, and remote address.

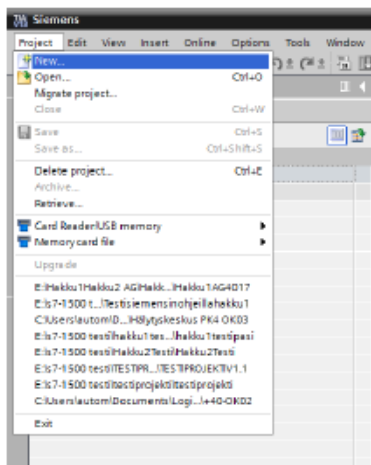
Connection ID	Local ID	Remote ID	Name	Type	Connection Status	Connection Name	Connection Type	Connection Address	Remote Address
Not available	79	79	CP221-1 CP141-2-SEP	CP connection	Yes	CP141-2 CP141-2	PLC-2	192.178.102	192.178.102
Not available	76	76	CP221-1 CP141-2-SEP	CP connection	Yes	CP141-2 CP141-2	PLC-2	192.178.102	192.178.102
Not available	77	77	CP221-1 CP141-2-SEP	CP connection	Yes	CP141-2 CP141-2	PLC-2	192.178.102	192.178.102
Not available	75	75	CP221-1 CP141-2-SEP	CP connection	Yes	CP141-2 CP141-2	PLC-2	192.178.102	192.178.102
Not available	73	73	CP221-1 CP141-2-SEP	CP connection	Yes	CP141-2 CP141-2	PLC-2	192.178.102	192.178.102
Not available	72	72	CP221-1 CP141-2-SEP	CP connection	Yes	CP141-2 CP141-2	PLC-2	192.178.102	192.178.102
Not available	71	71	CP221-1 CP141-2-SEP	CP connection	Yes	CP141-2 CP141-2	PLC-2	192.178.102	192.178.102
Not available	69	69	CP221-1 CP141-2-SEP	CP connection	Yes	CP141-2 CP141-2	PLC-2	192.178.102	192.178.102
Not available	68	68	CP221-1 CP141-2-SEP	CP connection	Yes	CP141-2 CP141-2	PLC-2	192.178.102	192.178.102
Not available	67	67	CP221-1 CP141-2-SEP	CP connection	Yes	CP141-2 CP141-2	PLC-2	192.178.102	192.178.102
Not available	66	66	CP221-1 CP141-2-SEP	CP connection	Yes	CP141-2 CP141-2	PLC-2	192.178.102	192.178.102
Not available	65	65	CP221-1 CP141-2-SEP	CP connection	Yes	CP141-2 CP141-2	PLC-2	192.178.102	192.178.102
Not available	64	64	CP221-1 CP141-2-SEP	CP connection	Yes	CP141-2 CP141-2	PLC-2	192.178.102	192.178.102
Not available	63	63	CP221-1 CP141-2-SEP	CP connection	Yes	CP141-2 CP141-2	PLC-2	192.178.102	192.178.102
Not available	62	62	CP221-1 CP141-2-SEP	CP connection	Yes	CP141-2 CP141-2	PLC-2	192.178.102	192.178.102
Not available	61	61	CP221-1 CP141-2-SEP	CP connection	Yes	CP141-2 CP141-2	PLC-2	192.178.102	192.178.102
Not available	60	60	CP221-1 CP141-2-SEP	CP connection	Yes	CP141-2 CP141-2	PLC-2	192.178.102	192.178.102
Not available	59	59	CP221-1 CP141-2-SEP	CP connection	Yes	CP141-2 CP141-2	PLC-2	192.178.102	192.178.102
Not available	58	58	CP221-1 CP141-2-SEP	CP connection	Yes	CP141-2 CP141-2	PLC-2	192.178.102	192.178.102
Not available	57	57	CP221-1 CP141-2-SEP	CP connection	Yes	CP141-2 CP141-2	PLC-2	192.178.102	192.178.102
Not available	56	56	CP221-1 CP141-2-SEP	CP connection	Yes	CP141-2 CP141-2	PLC-2	192.178.102	192.178.102
Not available	55	55	CP221-1 CP141-2-SEP	CP connection	Yes	CP141-2 CP141-2	PLC-2	192.178.102	192.178.102
Not available	54	54	CP221-1 CP141-2-SEP	CP connection	Yes	CP141-2 CP141-2	PLC-2	192.178.102	192.178.102
Not available	53	53	CP221-1 CP141-2-SEP	CP connection	Yes	CP141-2 CP141-2	PLC-2	192.178.102	192.178.102

SIMATIC S7-1500 logiikan varmuuskopiointi

S7-1500 -logiikan kanssa käytetään TIA PORTAL –ohjelmistoa. S7-1500 ja S7-1200 logiikalle on tallennettu myös kommentit ja symbolit toisin kuin aiemmissa sukupolvissa. Tästä syystä saat logiikalta ladattua koko projektin kommentteineen ja symboleineen.

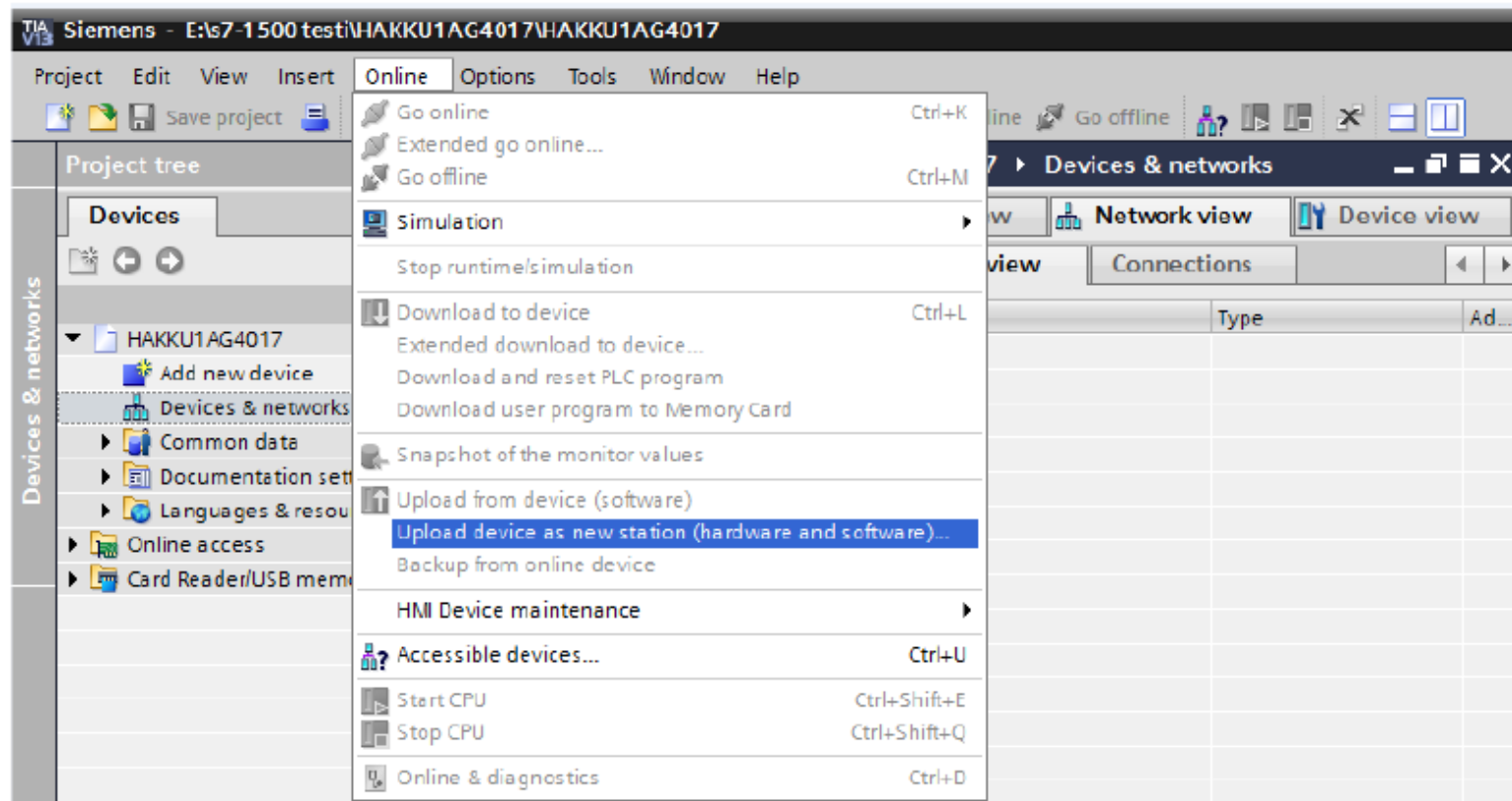
Tässä ohjeessa on esitetty, kuinka ladata olemassa oleva konfiguraatio PLC:tä ohjelmointilaitteelle. Toimenpide on tarpeen, jos ohjelmointilaitteella ei ole projektia ja se on myös helpoin tapa ottaa viimeisin varmuuskopio suoraan PLC:ltä.

1. Kytkeydy kiinni CPU:hun Ethernet-kaapelilla.
2. Luo uusi projekti, **Project => New...**
 - Nimeä projekti selkeästi ja valitse kansio, mihin projekti tallennetaan.



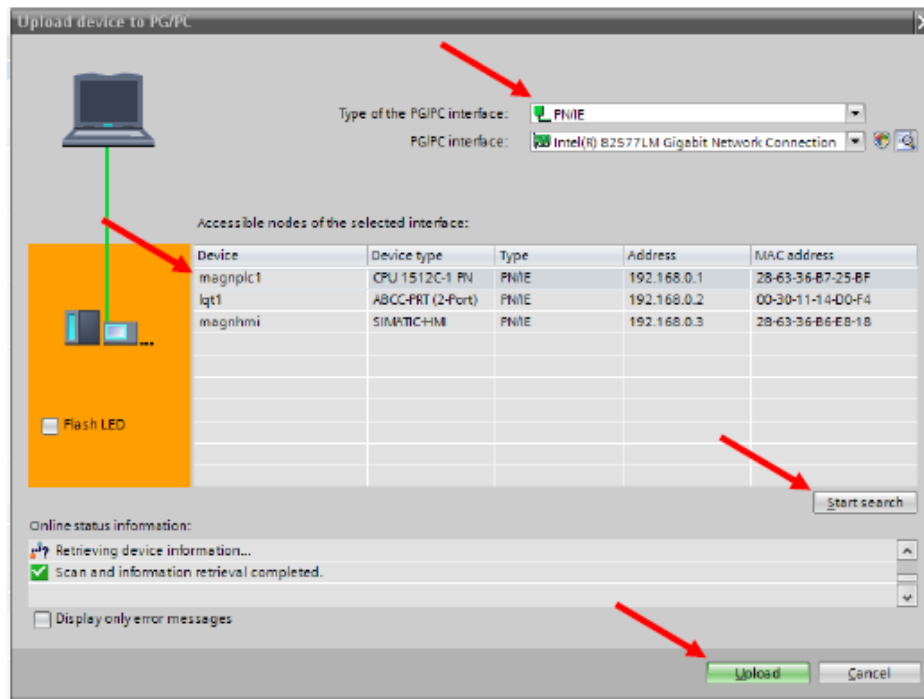
SIMATIC S7-1500 logiikan varmuuskopiointi

3. Mene Online => Upload device as new station (hardware and software)...



SIMATIC S7-1500 logiikan varmuuskopiointi

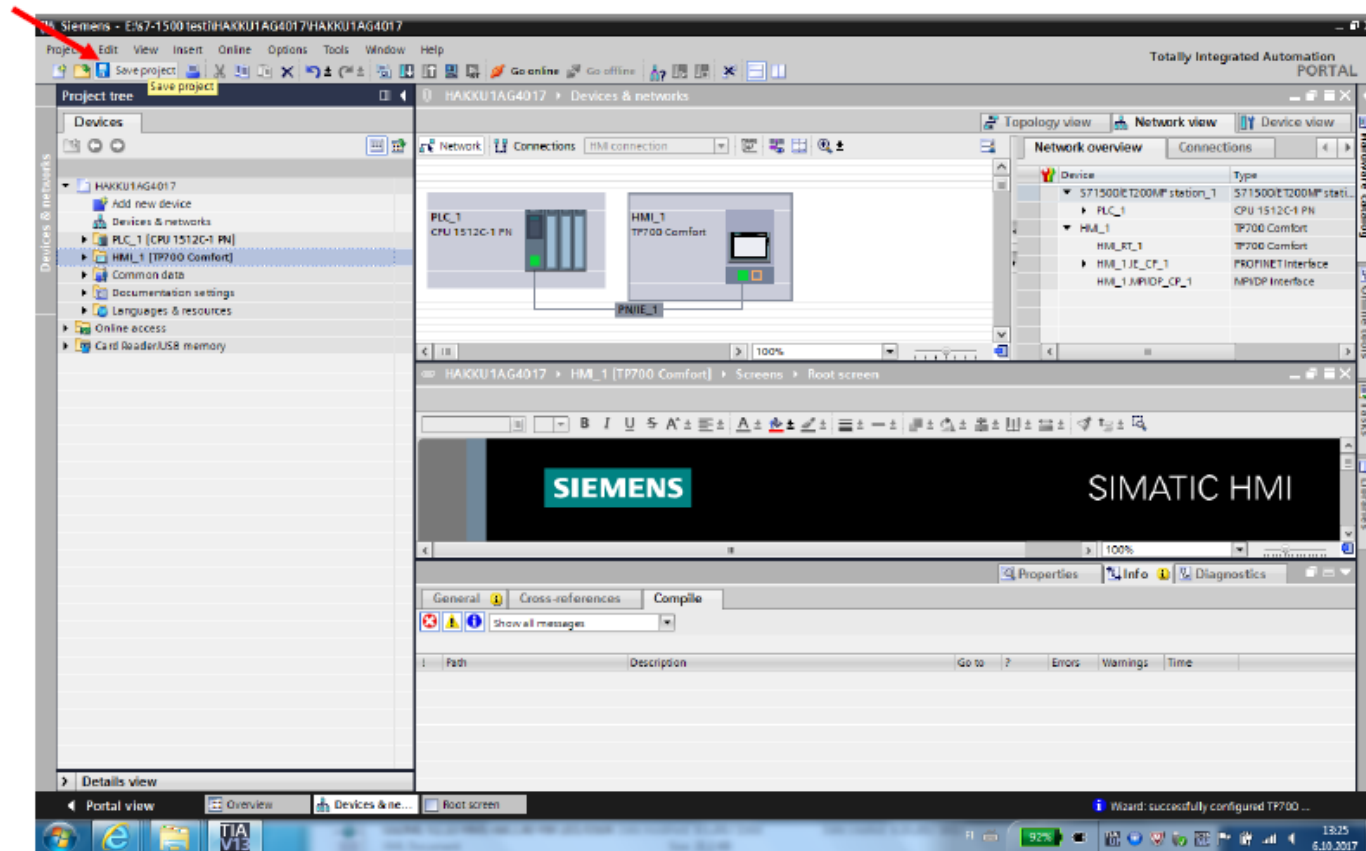
4. "Upload device to PG/PC" -valikossa tarkista yhteysasetukset ja tämän jälkeen paina **Start search**.
5. Kun laitteet ovat löytyneet, valitse listasta CPU ja tämän jälkeen paina **Upload**.



Tämän jälkeen ohjelma lataa koko hardware konfiguroinnin ja ohjelmalohkot sisältäen kommentit ja symbolit. Jos lataus keskeytyy, niin katso ohjeen viimeinen sivu.

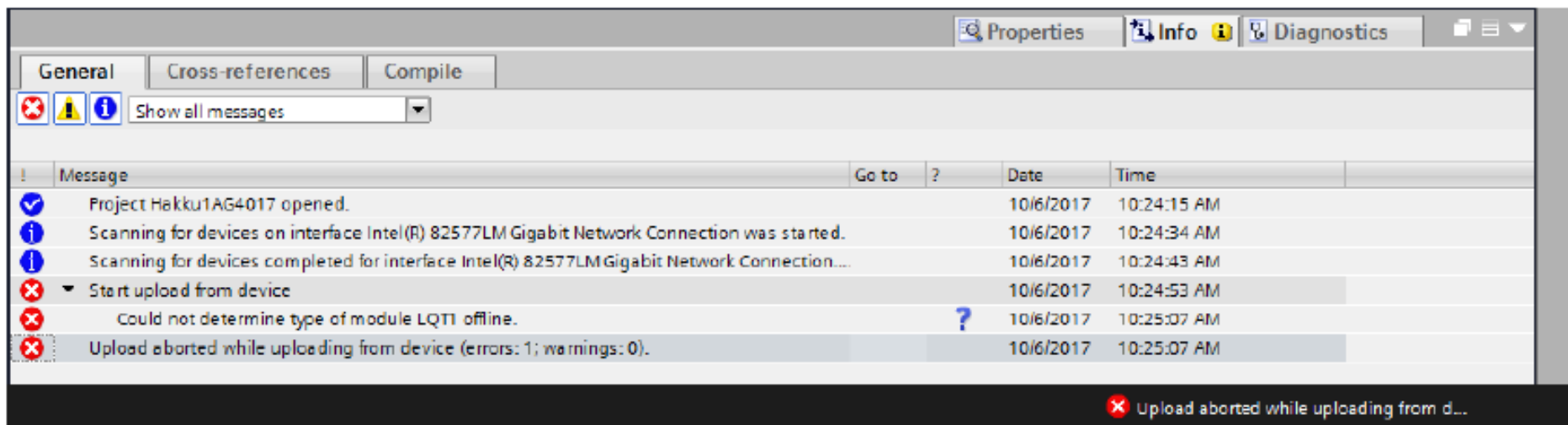
SIMATIC S7-1500 logiikan varmuuskopiointi

6. Lopuksi tallenna projekti painamalla **Save project**.



SIMATIC S7-1500 logiikan varmuuskopiointi

Jos lataus keskeytyy ja tulee alla olevan kuvan tyyppinen virhe (Could not determine type of module XXX offline.), niin silloin TIA PORTAL:sta puuttuu konfiguroinnissa olevan laitteen GSD-tiedosto. Jotta lataaminen onnistuisi, tulee kyseisen laitteen GSD-tiedosto ladata esimerkiksi verkosta ja tämän jälkeen ladata ohjelmaan **Options => Manage general station description files (GSD)** -valikosta.



The screenshot shows the SIMATIC Manager interface with the 'Properties' window open to the 'General' tab. The 'Messages' section is expanded to show a list of system messages. The most recent message is an error: 'Upload aborted while uploading from device (errors: 1; warnings: 0)'. The error message is highlighted in red. Below the message list, a red error icon and the text 'Upload aborted while uploading from d...' are visible in the status bar.

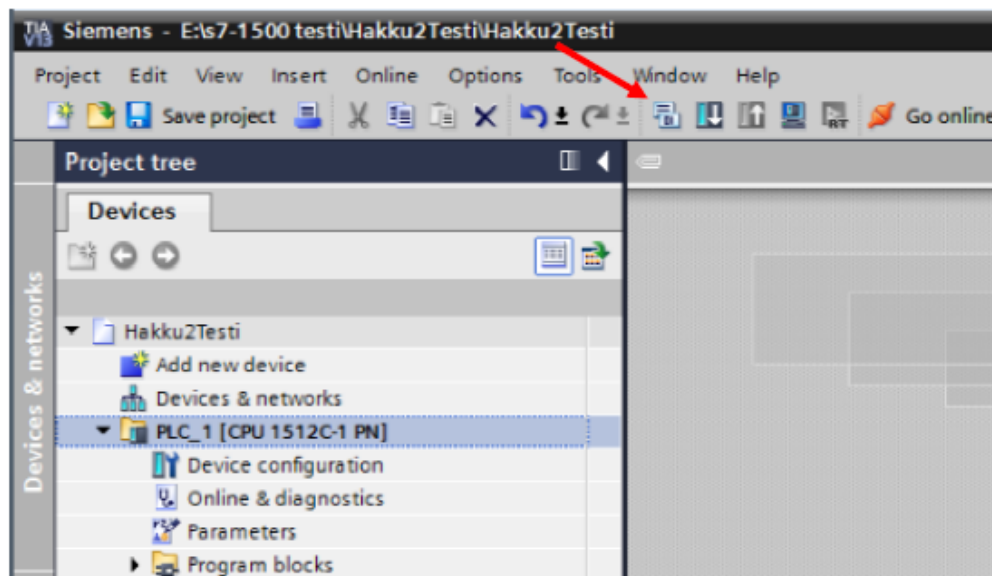
!	Message	Go to	?	Date	Time
✓	Project Hakku1AG4017 opened.			10/6/2017	10:24:15 AM
i	Scanning for devices on interface Intel(R) 82577LM Gigabit Network Connection was started.			10/6/2017	10:24:34 AM
i	Scanning for devices completed for interface Intel(R) 82577LM Gigabit Network Connection....			10/6/2017	10:24:43 AM
✗	Start upload from device			10/6/2017	10:24:53 AM
✗	Could not determine type of module LQTT offline.		?	10/6/2017	10:25:07 AM
✗	Upload aborted while uploading from device (errors: 1; warnings: 0).			10/6/2017	10:25:07 AM

SIMATIC S7-1500 varmuuskopion palauttaminen logiikalle

S7-1500 -ohjelmoinnissa käytetään TIA PORTAL –ohjelmistoa. Tässä ohjeessa käsitellään varmuuskopion palauttamista, jos CPU on jouduttu vaihtamaan tai CPU on niin jumissa, että siihen pitää ladata koko projekti uudestaan.

Tämä ohje on tehty TIA PORTAL V13:sta käyttäen. Peruseriaate varmuuskopion palauttamisesta ei kuitenkaan eroa eri versioilla.

1. Kytkeydy CPU:hun kiinni LAN-kaapelilla
2. Avaa kyseisen laitteen varmuuskopio TIA PORTAL:iin
3. Valitse CPU ja paina **Compile**



SIMATIC S7-1500 varmuuskopion palauttaminen logiikalle

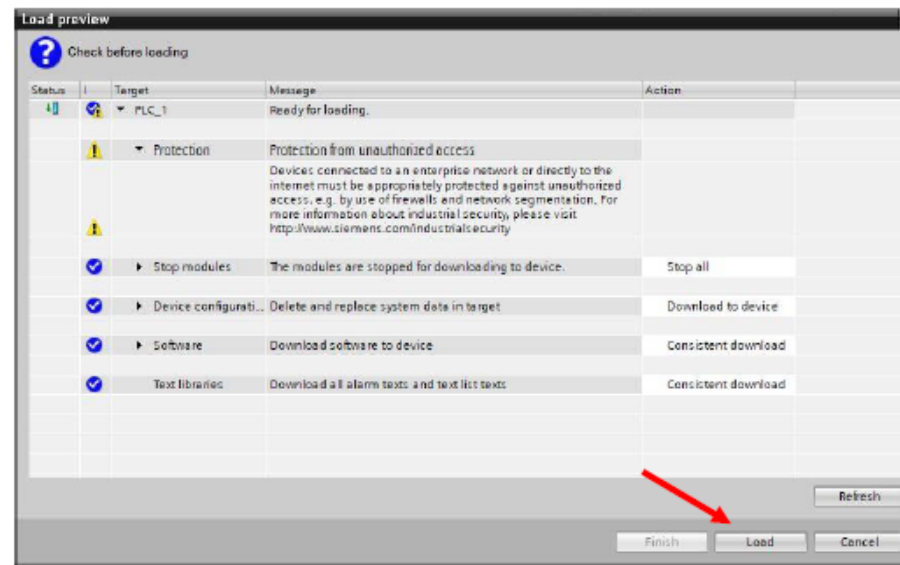
Kun Compile komento on suoritettu, niin seuraavaksi:

4. Paina **Download to device**

Jos yhteyttä ei ole vielä muodostettu CPU:hun, niin aukeaa ”Extended download to device” –ikkuna. Jos yhteysasetukset ovat oikeat, niin ohjelman pitäisi löytää automaattisesti CPU, johon on kytkeydytty. Kun CPU on löytynyt, paina **Load**.

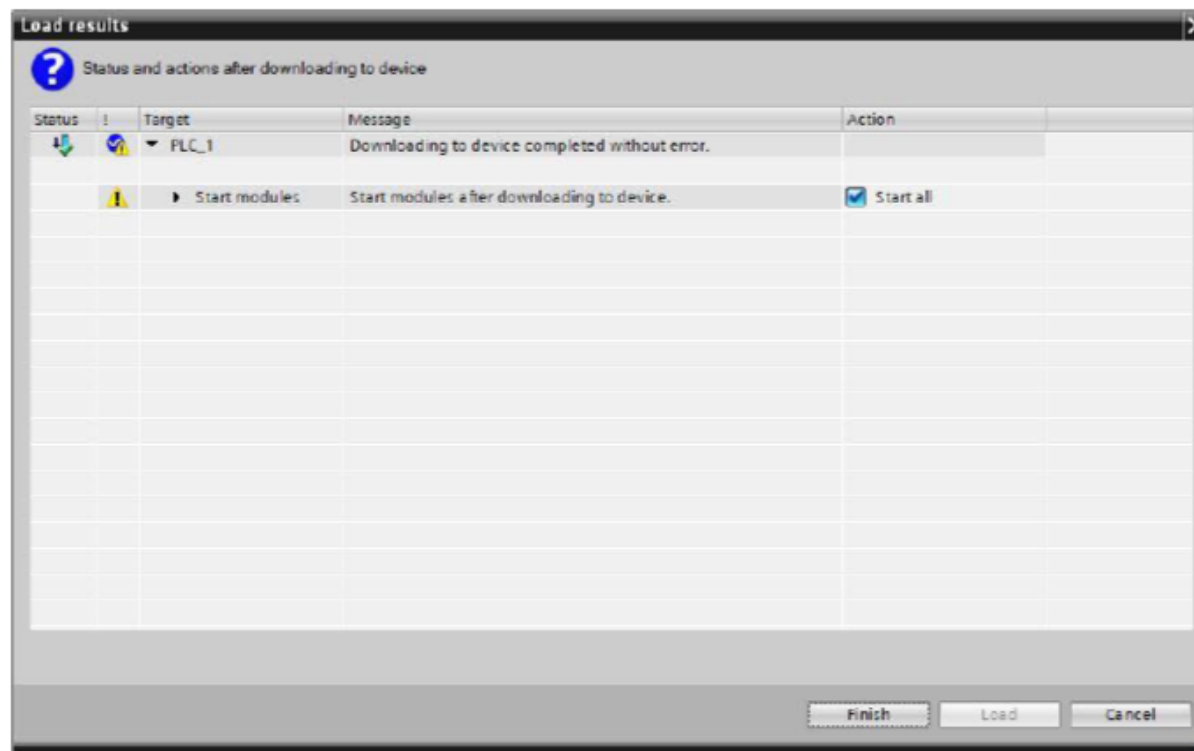
5. Aukeavasta ”Load preview” –ikkunasta paina **Load** aloittaaksesi latauksen CPU:lle.

- Jos CPU on RUN-tilassa tai ei ole tyhjä, niin ohjelma kysyy tässä kohdassa, että laitetaanko CPU STOP-tilaan ja ylikirjoitetaanko vanhat tiedot. Laitetaan CPU STOP-tilaan ja ylikirjoitetaan vanhat tiedot.



SIMATIC S7-1500 varmuuskopion palauttaminen logiikalle

6. Latauksen jälkeen ohjelma kysyy, laitetaanko CPU RUN-tilaan. Laitan tähän rasti "Start all" -kohtaan ja paina **Finish**.



Nyt olet ladannut varmuuskopion laitekonfiguraation ja ohjelmat CPU:lle.

Siemens LOGO varmuuskopion ottaminen logiikalta

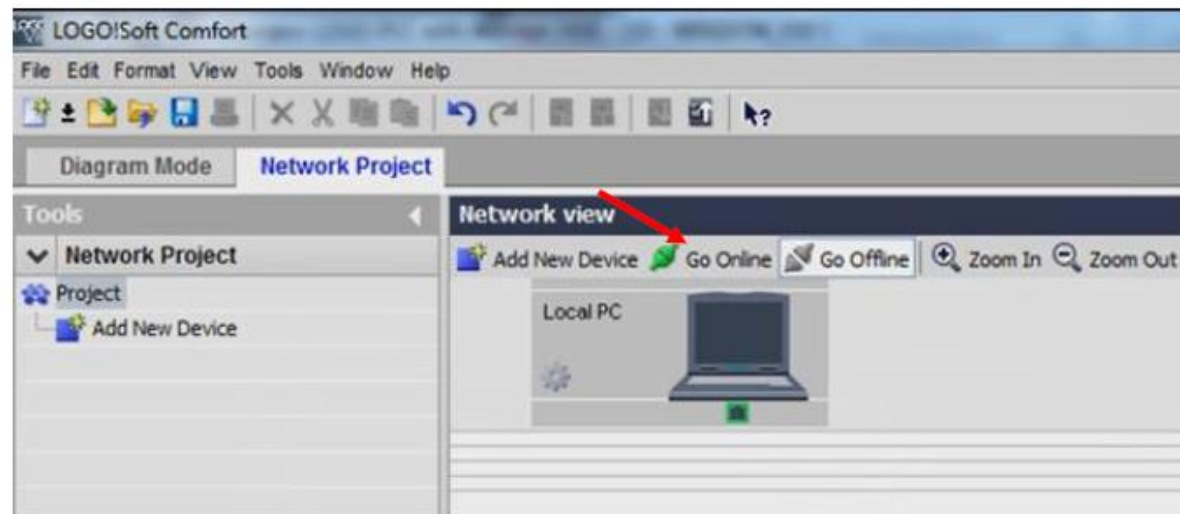
Siemens LOGO:lta varmuuskopiota ottaessa täytyy huomioida, että logiikka pysähtyy varmuuskopiota otettaessa, joten se tulisi tehdä vain koneen ollessa seis.

LOGON kanssa käytetään LOGO! Soft Comfort-ohjelmaa.

LOGO versio 7 ja 8:ssa liityntään käytetään Ethernet-kaapelia ja aiempien versioiden kanssa käytetään LOGO! PC-kaapelia.

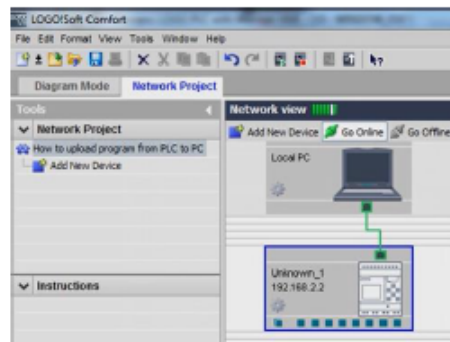
Ensimmäiseksi kytkeydy kaapelilla kiinni logiikkaan. Tämän jälkeen:

1. Paina "Go Online" -painiketta.



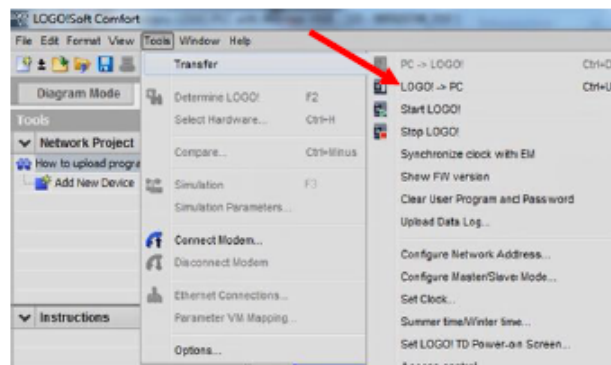
Siemens LOGO varmuuskopion ottaminen logiikalta

Tämän jälkeen PG/PC:n pitäisi yhdistyä logiikkaan.



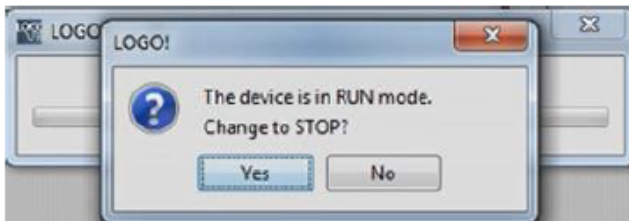
Jos yhdistäminen onnistui siirry seuraavaan vaiheeseen.

2. Mene *Tools => Transfer => LOGO!-> PC*



Siemens LOGO varmuuskopion ottaminen logiikalta

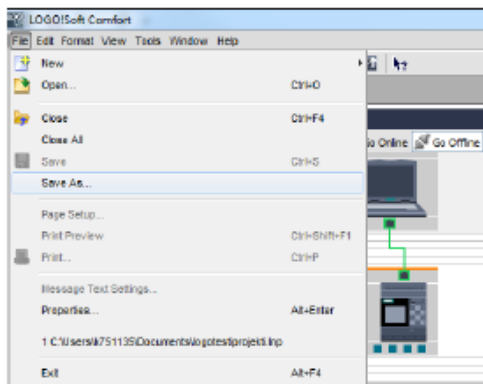
Tämän jälkeen ohjelma ilmoittaa, jos laite on RUN-tilassa. Paina Yes pysäyttääksesi logiikan ja aloittaaksesi varmuuskopion lataamisen logiikalta.



Tämän jälkeen ohjelma kopioituu PC:lle. HUOM! kopio ei sisällä kommentteja eikä symboleita.

Varmistan tämän jälkeen, että logiikka menee RUN-tilaan. Jos ei niin, niin paina "Start LOGO!".

Lopuksi tallenna kopio *File => Save As...*



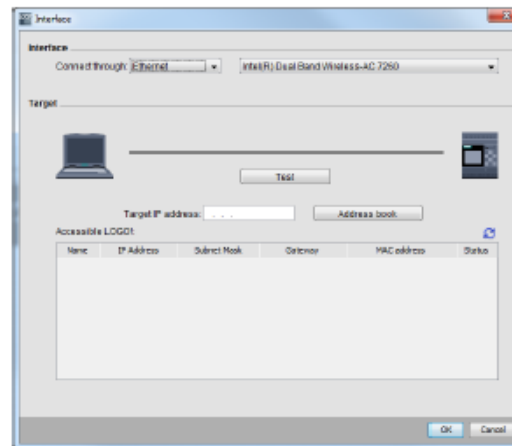
Siemens LOGO työlevyn varmuuskopion palauttaminen logiikalle

LOGON kanssa käytetään LOGO! Soft Comfort-ohjelmaa. Jos laitteelle ei ole työlevystä kopiota, niin silloin voidaan myös ladata AG-kopio CPU:lle tämän ohjeen mukaan.

LOGO versio 7 ja 8:ssa liityntään käytetään Ethernet-kaapelia ja aiempien versioiden kanssa käytetään LOGO! PC-kaapelia.

Ensimmäiseksi kytkeydy kaapelilla kiinni logiikkaan. Tämän jälkeen:

1. Avaa Työlevystä otettu varmuuskopio tai jos sitä ei ole, niin CPU:sta aiemmin otettu varmuuskopio.
2. Mene *Tools => Transfer => PC -> LOGO!*
3. Tämän jälkeen aukeaa *Interface*-ikkuna. Ikkunasta paina *Test*, jolloin ohjelma varmistaa PC:n ja logiikan välisen yhteyden. Jos yhteydenluonti onnistuu paina *OK*. Jos ei, niin tarkista yhteysasetukset.



Siemens LOGO työlevyn varmuuskopion palauttaminen logiikalle

Jos logiikka on RUN-tilassa, ohjelma kysyy, pysäytetäänkö CPU. Paina tähän Yes.



Tämän jälkeen ohjelma aloittaa latauksen logiikalle. Latauksen jälkeen ohjelma ilmoittaa, että CPU on STOP-tilassa. Laita CPU RUN-tilaan painamalla Yes.

Tämän jälkeen olet ladannut varmuuskopion ohjelmointilaitteelta logiikalle ja laittanut logiikan takaisin RUN-tilaan.