



VÄYLÄPOHJAISEN AUTOMAA- TIOJÄRJESTELMÄN PÄIVITTÄMINEN

Tinja Uotila

Opinnäytetyö
Maaliskuu 2015
Sähkötekniikan
koulutusohjelma
Automaatiotekniikka

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Sähkötekniikan koulutusohjelma
Automaatiotekniikka

UOTILA, TINJA:

Väyläpohjaisen automaatiojärjestelmän päivittäminen

Opinnäytetyö 50 sivua

Maaliskuu 2015

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli lisätä Tampereen aikuiskoulutuskeskuksen KNX-järjestelmän käytettävyyttä päivittämällä itse järjestelmää ja sen hallintaohjelmistoa. Tähän sisältyi valaisinryhmien järjestäminen ryhmätopologiaan, niiden uudelleen nimeäminen sekä vanhojen infrapunalaitteiden vaihtaminen uusiin. Tavoitteena oli myös tarkastella KNX-järjestelmän liittämistä valvomo-ohjelmistoon. Kirjallisesta osuudesta pyrittiin tekemään ohjemuotoinen, jotta sitä voisi tulevaisuudessakin hyödyntää. Työn alussa tutustutaan yleisesti KNX-järjestelmän toimintaan.

Kaikki infrapunalaitteet vaihdettiin onnistuneesti uusiin, ja niille luotiin ajankohtaiset ohjaukset ETS4-ohjelmistolla. Ryhmäosoitteiden topologia saatiin luotua kerroksittain kuten haluttiin. Topologiassa kerroksien sisäisiä järjestyksiä ei saatu aivan halutun kaltaisiksi eikä ETS-ohjelmiston päivitystä tehty KNX-järjestelmän valvomo-ohjelmiston integroinnin takia. Henkilökunnan perehdytys järjestelmään hoitui samanaikaisesti ETS-ohjelmiston työstämisen kanssa.

TAKK:lla on jo lisenssi ETS5-ohjelmistoon valmiina. Se kannattaa päivittää käyttöön kun ohjelmistojen integroinnin toimittaja saa yhteensopivan version valvomo-ohjelmistosta ETS5-ohjelmiston kanssa. Mikäli ryhmätopologian kerroksien sisäinen järjestys halutaan laittaa lopullisesti kuntoon, aiheutuu siitä lisäkustannuksia valvomo-ohjelmiston integroinnin takia. Topologian järjestämisen tarve tulee siis arvioida ohjelman käytön yhteydessä. KNX-laitteet kannattaa uusien vähiten vanhojen laitteiden vikaantuessa.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Electrical Engineering
Option of Automation Engineering

UOTILA, TINJA:
Updating the Bus-Based Automation System

Bachelor's thesis 50 pages
March 2015

The objectives of this thesis was to update the KNX- light control system of Tampere Adult Education Centre, to increase usability of the ETS-program and to review the integration between operation program in control room and KNX-system. At the beginning of the report there is a common description of the KNX-system. This report is a short instruction for ETS4 usage.

The updating of the infra-red devices and group address naming were successfully completed. Because of the system integrations, readjusting the group topology was not fully completed and the updating of the ETS-program was delayed in another time. The introductory briefing of the personnel was performed at the same time the actual usage of the ETS-program was executed.

Tampere Adult Education Centre already owns a license for ETS5-program. It should be updated when the operation program supplier has compatible software between the ETS5 and operation program. The topology of the group addressing needs not necessarily to be finished, because it causes problems between the KNX-system and operation program integration. The readjusting need should be estimated during the usage of ETS-program. KNX-equipment should be changed to new ones if any problems occur in their use.

Key words: building automation, bus technique, KNX, ETS, infra-red

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	KNX-JÄRJESTELMÄ.....	7
2.1	Käyttösovellukset ja edut.....	7
2.1.1	Valaistusohjaukset.....	8
2.1.2	Huonelämpötilan ohjaus.....	8
2.1.3	Turvallisuus.....	9
2.2	Väyläkaapeli siirtotienä.....	9
2.3	Sähköverkko siirtotienä.....	11
2.4	Radioverkko siirtotienä.....	12
2.5	Käyttö ja huolto.....	12
3	ETS-OHJELMISTO.....	14
3.1	ETS4.....	14
3.1.1	Topologia.....	18
3.1.2	Ryhmäosoitteet.....	20
3.1.3	Luettelot.....	22
3.1.4	Diagnostiikka.....	23
3.2	ETS5.....	27
3.3	Ohjelmiston päivittäminen.....	28
4	IR-LAITTEIDEN JA RYHMÄOSOITTIDEN PÄIVITTÄMINEN.....	29
4.1	Infrapunavastaanotindekooderi.....	29
4.2	2-osainen infrapunakytkin.....	30
4.3	4-osainen infrapunakytkin.....	31
4.4	Asennus.....	34
4.5	Ohjelmointi ETS-ohjelmistolla.....	37
4.6	Ryhmäosoitteiden päivitys.....	46
5	KNX-JÄRJESTELMÄ VALVOMO-OHJELMISTOSSA.....	47
6	POHDINTA.....	49
	LÄHTEET.....	50

LYHENTEET JA TERMIT

AC	Lyhenne englanninkielen sanoista area coupler, alueyhdistin
BU	Binääriulostulo. Päälle ja pois ohjattava kärkitieto, jota voidaan käyttää liitettävien sähkökojeiden ohjaamiseen (Keskinen, R).
DIP	Kytkin, joka sisältää monia pieniä kytkimiä. Käytetään erilaisten asetusten määrittämiseen laitteissa
EIB	European Installation Bus. Eurooppalainen asennusväylä, jota voidaan käyttää sekä toiminnallisissa rakennuksissa että asuinrakennuksissa
ETS	Ohjelmisto, jolla voidaan suunnitella ja käyttöönottaa KNX-järjestelmiä
IR	Lyhenne englannin kielen sanoista infra red, infrapuna
JK	Jakokeskus
KNX	Väyläpohjainen rakennusautomaatiojärjestelmä, jonka avulla voi ohjata erilaisia laitteita
LC	Line coupler, englannin kielen käännös sanalle linjayhdistin
PEI	Laitteen fyysisen ulkoisen liitännän tyyppi
TAKK	Tampereen aikuiskoulutuskeskus
TPI	Technical product information, laitevalmistajien ladattava tiedosto laitteen teknisistä tiedoista

1 JOHDANTO

Työssä tutustutaan KNX-pohjaiseen valaisinohjausjärjestelmään Tampereen aikuiskoulutuskeskuksessa (myöhemmin TAKK). TAKK on Tampereen aikuiskoulutussäätiön ylläpitämä ja tukema koulutuskeskus. Säätiö on perustettu 18.4.1962, joten se on ollut toiminnassa jo yli 50 vuotta. Kaiken kaikkiaan TAKK:n koulutuksista oli vuonna 2013 mahdollisuus kouluttautua 112 erilaiseen tutkintoon. (TAKK-kotisivut.) Aikuiskoulutuskeskuksella on eri puolilla Tamperetta monia toimipisteitä, joista suurimmat sijaitsevat Nirvassa ja Tampereen valtatiellä. Työssä käsitellään TAKK:n Tampereen valtatiellä sijaitsevan yksikön KNX-valaisinohjausjärjestelmää.

Koska TAKK on koulutuskeskus, on siellä paljon ryhmäohjaustiloja, luentosaleja ja luokkahuoneita. Lähes kaikkien edellä mainittujen ryhmätyötilojen valaistusohjaukset on toteutettu infrapunatoimisella ohjauksella. Vanhat infrapunavastaanottimet eivät ole löydettävissä ohjelmallisesti, eikä niiden ohjauksiin voi jälkikäteen vaikuttaa käytössä olevalla ETS4-suunnitteluohjelmistolla. Osassa tiloja ei esimerkiksi erillistä tauluvaloryhmää ole voitu ohjata samalla kytkimellä kuin luokan muita valoja, sillä luokkien kaikkia valaisinryhmiä ei oltu ohjelmoitu vanhoille infrapunavastaanottimille.

Tavoitteena on päivittää valaisinohjausjärjestelmän laitteet ajankohtaisiksi, ja tehdä käyttäjäystävällisemmäksi sekä laiteiden tavallinen käyttö että järjestelmän hallinta ETS-ohjelmiston kautta. Työ sisältää kaikkien infrapunavastaanottimien uusimisen, niiden ohjausryhmien luomisen ja kytkinten toimivuuden tarkastamisen. Tarkoituksena on vaihtaa vanhat infrapunavastaanottimet uusiin, ja saada ne toimimaan yhteen vanhojen kytkinten kanssa. Moniosaisen painikkeiden ohjausryhmät on tarkoitus laittaa loogiseen järjestykseen siten, että käyttäjän ei tarvitse erikseen miettiä, mikä painike ohjaa mitään tilan valaistusryhmää.

Työstä on pyritty tekemään sellainen, että sitä voisi hyödyntää myös ETS4-ohjelmiston käyttöohjeena tulevaisuudessa. Lisäksi työssä tarkastellaan KNX-järjestelmän liittämistä valvomo-ohjelmistoon, josta olisi tarkoitus pystyä reaaliajassa seuraamaan ja hallitsemaan etänä huoneiden valaistuksien tilatietoja.

2 KNX-JÄRJESTELMÄ

KNX on kansainvälinen kiinteistöautomaatiostandardi, jonka avulla voidaan kehittää nykyaikaisia ja monipuolisia rakennusautomaatiotratkaisuja (KNX-viralliset nettisivut, KNX-ammattilaisille). Sen toiminta perustuu Euroopassa kehitettyyn EIB-väylätekniikkaan. EIB on lyhenne sanoista European installation bus, joka tarkoittaa suomeksi eurooppalaista asennusväylää. Väylätekniikassa laitteet kommunikoivat keskenään ilman keskitettyä tietokonetta. Anturit ja ilmaisimet, esimerkiksi liiketunnistimet ja termostaatit, antavat komentoja ohjausväylän kautta toimilaitteille. Toimilaitteet puolestaan ohjaavat talon toimintoja, kuten lämmitystä, jäähdytystä tai valaistusta. KNX-järjestelmän suunnittelu- ja ohjelmointityökaluna käytetään siihen suunniteltua ETS-ohjelmistoa. KNX-järjestelmässä on mahdollisuus hyödyntää kolmea erilaista siirtotyyppiä. Käytettävät tiedonsiirtotiet ovat radio- ja sähköverkko sekä perinteinen väyläkaapeli. (KNX-viralliset nettisivut, KNX ammattilaisille.)

2.1 Käyttösovellukset ja edut

KNX-järjestelmän käytöstä on etua kaikille; suunnittelijoille, asentajille ja käyttäjille. Suunnittelija voi valita käytettävän siirtotien tyyppin jo suunnittelun hyvin varhaisessa vaiheessa, ja saada näin vietyä työtään eteenpäin jo paljon ennen varsinaisten asennustöiden alkamista. Hänen ei tarvitse valita laitetoimittajaa etukäteen, sillä useiden laitevalmistajien tuotteita voi käyttää yhdessä samassa järjestelmässä. Kaikki KNX-laitevalmistajat sitoutuvat valmistamaan laitteet standardin EN50090 mukaisesti. Suunnittelu on siis pitkälti ulkoisista toimittajista riippumaton, ja aikataulut ovat joustavampia toimitusaikojen kilpailutuksen vuoksi. Koska uudet ja vanhat laitteet toimivat yhteen, on muutoksien ja laajennusten lisäys mahdollista myös tulevaisuudessa. Järjestelmä ei vanhene, sillä tulevaisuudenkin laitteet tulevat noudattamaan samaa EN 50090-standardia. (KNX-käsikirja asuntojen ja rakennusten ohjauksiin 13.)

Asentajalle työ muistuttaa melko paljon normaaleja jakokeskusasennuksia. Erona on, että KNX-asennuksissa johdotukset ovat selkeämpiä ja vaativat vähemmän kytkemistä. Itse käyttäjälle KNX on helppo ja yksinkertainen toimiessaan. Koska siirtotiet ovat usein seinäsisäisiä, eivät asennukset haittaa rakennuksen ulkonäköä. KNX-järjestelmässä on mahdollisuus ottaa käyttöön yksilöllisiä huonelämpötilasäätimiä ja

turvalaitteita, joten energiakuluja ja mahdollisia turvallisuusriskejä saadaan vähennettyä. Järjestelmän tilaa voi myös tarkastella ja hallita etäyhteydellä internetin tai matkapuhelimen avulla. (KNX-käsikirja asuntojen ja rakennusten ohjauksiin 13,14.)

Eri käyttösovelluksia järjestelmään voi liittää paljon erilaisia ja niitä voi myös yhdistellä oman maun mukaan. Järjestelmään voidaan liittää kodinkoneiden ohjaukset, video- ja audiolaitteiden hallinta, kuormituksen hallinta, ovien, ikkunoiden ja porttien asennon ohjaus, kaasun-, öljyn, veden- ja sähkönkulutuksen mittarilukemat sekä monia muita. Yleisimmät käyttösovellutukset liittyvät kuitenkin valaistuksen, lämpötilan tai turvallisuuden hallintaan. (KNX-käsikirja asuntojen ja rakennusten ohjauksiin 13,14.)

2.1.1 Valaistusohjaukset

Valaisinten fyysisestä ryhmäjaosta riippuen valojen ohjauksista voidaan tehdä hyvinkin yksilöllisiä. Valoja voi ohjata joko yksittäisinä kohdevalaisimina, ryhminä tai tilanpohjaisesti. Saman valoryhmän voi liittää monelle eri ohjaukselle, jolloin sen ohjaus voi toimia sekä tilannevalaistuksena että yksittäisvalaistuksena tarpeista riippuen. Yksittäistä ryhmää voi myös muokata siten, että sen ohjauksen voi suorittaa monista eri paikoista ilman tarvetta tehdä fyysisiä muutoksia asennuksiin.

Yhden huoneen valot voi laittaa toimimaan esimerkiksi väyläpainikkeen ensimmäisestä painikkeesta, koko kerroksen toisesta painikkeesta ja koko talon kolmannesta. Valaisinryhmien ohjaukseen käytetään yleensä joko väyläpainikkeita, kaukosäätimiä tai infrapunaohjaimia. Asennuksiin voi halutessaan lisätä himmennystoiminnon mahdollistavan lisäosan, jonka avulla voi säästää virtaa ja luoda tunnelmavalaisuksia. Valoja voi ohjata myös hämäräkytkinten tai liiketunnistinten avulla.

2.1.2 Huonelämpötilan ohjaus

Huonelämpötilojen yksilöllisellä ohjauksella voi saavuttaa säästöjä energiakustannuksissa ja parantaa päivittäisiä elinoloja. Oikea nukkumislämpötila parantaa unen laatua, joten makuuhuoneen lämpötilan voi säätää pienemmälle kuin muiden huoneiden ja vastaavasti esimerkiksi olohuoneen lämpötilan voi säätää hieman korkeammaksi halutes-

saan. Erillisillä aikaohjelmilla on myös mahdollista alentaa huoneiden lämpötiloja vaikka yön tai loman ajaksi. (KNX-käsikirja asuntojen ja rakennusten ohjauksiin 15.)

Haluttaessa liittää huonelämpötilan säätö KNX-järjestelmään, tulee siihen hankkia tarvittavat laitteet. Perus lämpötilansäätöön riittävät huonetermostaatti ja ohjain lämpöpatterin venttiilille. Molemmat peruskomponentit on hankittava erikseen jokaiseen tilaan jonka lämpötilaa halutaan säätää. Huoneen lämpötilasäädön voi myös liittää ikkunan avaamisen yhteyteen, jolloin ikkunaa avattaessa huoneen lämpötilan säätö alkaa toimimaan. (KNX-käsikirja asuntojen ja rakennusten ohjauksiin 15.)

2.1.3 Turvallisuus

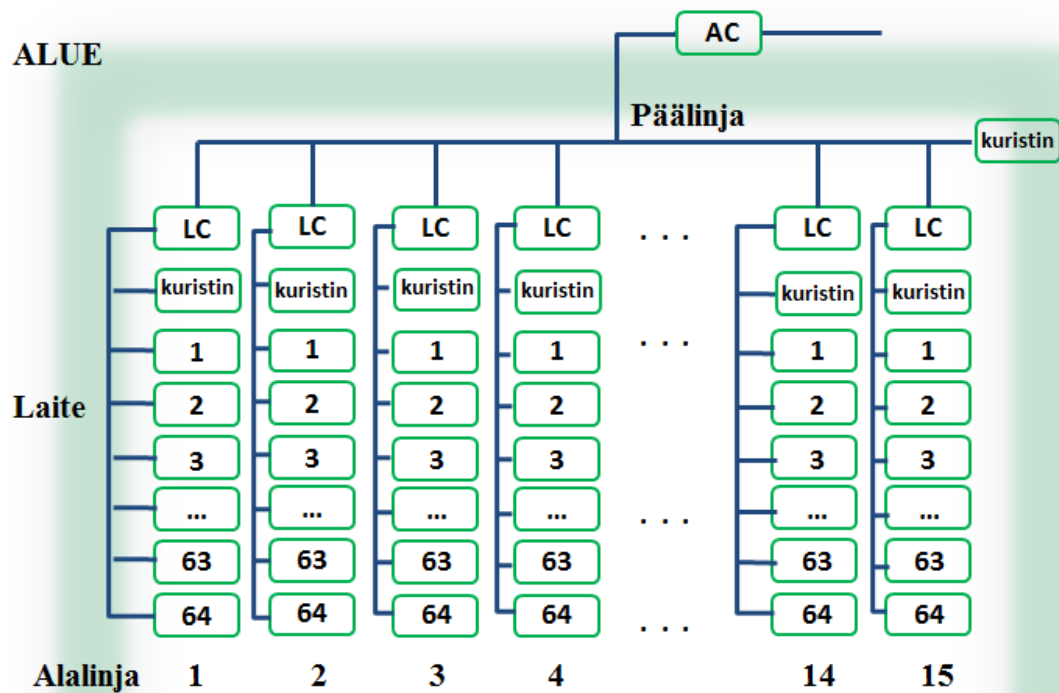
Turvallisuutta voi KNX-järjestelmän avulla lisätä monilla laitteilla ja sovelluksilla. Ulko-ovelle on mahdollista asentaa painike, josta voi kotoa lähtiessään asettaa esimerkiksi rullaverhot laskeutumaan alas, hälytysjärjestelmän päälle ja lämpötilansäädön alemmaksi. Lisäksi painikkeen voi ohjelmoida ohjaamaan koko talon valaistusta. Painamalla painiketta voi myös varmistaa että kaikki asuintilan valot on sammutettu. (KNX-käsikirja asuntojen ja rakennusten ohjauksiin 20,21.)

KNX-järjestelmään voi liittää lukitus- ja hälytysjärjestelmät. Turvatoiminnot voi asettaa kytkeytymään päälle avaimen käänöllä lukossa, jolloin turhia unohduksia ei satu. Vaihtoehtoisesti esimerkiksi valaistuksien ohjaukseen on mahdollista liittää läsnäolosimulointitoiminto, joka saa asunnon tai talon näyttämään asutulta. Savuilmaisimet ilmoittavat avun tarpeesta suoraan pelastuslaitokselle hädän sattuessa. Koko järjestelmää voi hallita etänä esim. omalla puhelimellaan. (KNX-käsikirja asuntojen ja rakennusten ohjauksiin 20,21.)

2.2 Väyläkaapeli siirtotienä

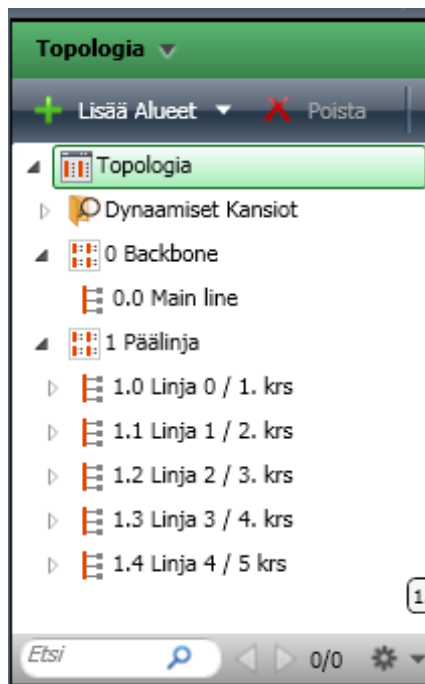
Käytettäessä väyläkaapelia tiedonsiirtotienä, muodostuu väylätologia pääasiallisesti alueista ja linjoista. Alueet on yhdistetty toisiinsa runkokaapeliin kytkettyjen alueyhdistimien kautta. Yhteen runkokaapeliin voi alueita liittää yhteensä 15 kappaletta. Jokaisella alueella kulkee päälinja, josta voi haarautua enintään 15 alalinjaa. Alueissa olevat

linjat on yhdistetty toisiinsa linjayhdistimellä (LC), jonka toiminta on identtinen alueyhdistimen (AC) kanssa. Yhdistimien tehtävä on kommunikoida toisten linja- ja alueyhdistimien kanssa. Linjayhdistimet on liitetty alueen päälinjaan. Kuhunkin alalinjaan voi liittää enintään 64 laitetta. Kuviossa 1 on havainnollistettu väylän topologiaa kun siirtotienä käytetään väyläkaapelia. (KNX-käsikirja asuntojen ja rakennusten ohjaukseen 25-28.)



KUVIO 1. Alueiden sisäinen topologia (KNX-käsikirja asuntojen ja rakennusten ohjaukseen 28, muokattu).

Kuviossa 2 on esitetty Tampereen aikuiskoulutuskeskuksen KNX-projektin ETS-ohjelmiston *Topologia*-näkyvä. Kuvioista nähdään, että kyseisessä projektissa päälinjaan on kytketty yhteensä viisi eri linjaa. Linjat on kytketty kerroskohtaisesti, jolloin uusien laitteiden sijoitus topologiaan on yksinkertaista. Koska linjoja on vain muutama, ei erillistä rukolinjaa ole. Projektin päälinja toimii sekä päälinjana että runkolinjana samanaikaisesti. Projektissa näkyviin *Backbone*- ja *Main line* -linjoihin ei ole kytketty mitään. Ne muodostuvat automaattisesti uutta projektia luotaessa, ja ovat jääneet niiltä ajoilta ohjelmaan.



KUVIO 2. Aikuiskoulutuskeskuksen KNX-projektin topologia (TAKK ETS4-ohjelmisto)

Väylätiedonsiirrolla laitteita voi yhteen järjestelmään olla kytkettynä lähes 60 000. Kuitenkin, mitä enemmän laitteita yhdessä järjestelmässä on, sitä hitaammin väylän kommunikointi toimii. Yksittäisen viestin lähettämiseen ja vahvistamiseen laitteiden välillä kuluu noin 25 millisekuntia. Laitteiden tiedonsiirtojärjestys voidaan priorisoida, jolloin yhtäaikaisten toimintojen suoritusjärjestys määrittyy priorisoinnin mukaisesti. KNX-väylät vaativat toimiakseen maksimissaan 29 voltin jännitteen, joka saadaan väylään erikseen kytketystä virtalähteestä. (KNX-käsikirja asuntojen ja rakennusten ohjauksiin 20,21.)

2.3 Sähköverkko siirtotienä

Kun käytetään tavallista 230 voltin sähköverkkoa tiedonsiirtotienä, ei erillisiä väyläkaapeleita ole tarvetta asentaa. Koska verkossa kulkee virtaa jo valmiiksi, ei myöskään erillisiä virtalähteitä tarvita. Laitteiden tulee olla verkkotiedonsiirtoon soveltuvia Powerline-laitteita. Kussakin laitteessa on ainoastaan vaihe- ja nollajohdin, eikä näin muita johdintoja tarvitse kytkeä. Sähköverkon käyttö on hyödyllistä erityisesti silloin, kun erillisen väyläkaapelin asennus on vaikeaa tai jopa mahdotonta. (KNX-käsikirja asuntojen ja rakennusten ohjauksiin 34.)

Sähköverkkoon voi liittää noin 30 000 laitetta, mikä on vain puolet perinteisen väyläkaapelin sallimasta laitekapasiteetista. Alueita sähköverkossa voi olla yhteensä 8, joissa kussakin voi olla enintään 15 Powerline KNX -linjaa. Yhteen linjaan voi liittää enintään 255 laitetta. (KNX-Käsikirja asuntojen ja rakennusten ohjauksiin 35.) Pienissä omakotitalosovelluksissa ja vähän suuremmissakin rakennuskomplekseissa laitteita harvoin tarvitaan satoja enempää.

2.4 Radioverkko siirtotienä

Radioverkon käytön suurin etu on johdottomuus. Laitteet eivät ole paikkaan sidoksissa, ja ne ovat helposti liikuteltavissa paikasta toiseen. Radiosignaalin kantoalue on kuitenkin otettava huomioon. Radiosignaalia käytettäessä on otettava huomioon myös järjestelmän ulkopuoliset KNX-järjestelmät, jotka saattavat olla vaikutusalueen sisäpuolella. Laitteet lähettävät signaalin mukana myös sarjanumeronsa, jonka avulla suurimmilta sekaannuksilta voidaan välttyä. Rakenteellisten signaalia heikentävien osien, kuten seinien, huonekalujen, ovien ja muiden sellaisten vaikutusta voidaan vähentää signaalivahvistimilla. Näin voidaan taata radiosignaalin kantama useidenkin kerroksien läpi. (KNX-Käsikirja asuntojen ja rakennusten ohjauksiin 40.)

Radiosignaali on muodoltaan joko amplitudimoduloitua, taajuusmoduloitua tai vaihemoduloitua signaalia. Myös näiden yhdistelmää voidaan käyttää. Lähetettävät tiedot moduloidaan signaalin kantaaltoon. Signaalin vastaanottava laite demoduloi tiedot kantaallostaa. Demoduloinnilla niin sanotusti palautetaan tiedot signaalista, jolloin ne ovat jälleen käsiteltävässä muodossa. KNX-järjestelmässä käytetty keskitäajuus on yleensä 868,30 MHz. (KNX-Käsikirja asuntojen ja rakennusten ohjauksiin 41.)

2.5 Käyttö ja huolto

Asennuksen ja ohjelmoinnin jälkeen KNX-järjestelmä on yleensä toimiva ja peruskäyttäjälle helppo. Ohjelmallisten muutoksien tekeminen on myös osaavalle henkilölle yksinkertaista ja nopeaa. Uusien toimintojen käyttöönotto ei aina vaadi edes uusien laitteiden asentamista. Suoraan väylään kytkettyjen laitteiden, kuten kytkinten toimintaan ei ulkoisten tekijöiden pitäisi vaikuttaa, ja niiden käyttöikä on melko korkea. Paristolliset

kytkimet vaativat säännöllisen paristojen tarkastuksen ja vaihdon jatkuvan toiminnan takaamiseksi. Turvallisuuteen vaikuttavien laitteiden osalta on hyvä pitää yllä ennalta ehkäisevää huoltoa. Tähän liittyy muun muassa laitteiden omaseuranta, jossa ne tarkkailevat omaa tilaansa ja ilmoittavat mahdollisista häiriöistä.

Laitteet pystyvät myös seuraamaan niille ennustettua käyttöikää ja ilmoittamaan sen lopun lähestymisestä. Laitteita, joiden toiminta on toissijaista eikä aiheuta turvallisuusriskejä tai vaaratilanteita, voidaan korjata vasta vian sattuessa. (KNX-Käsikirja asuntojen ja rakennusten ohjauksiin 106.) Tampereen aikuiskoulutuskeskuksen KNX-järjestelmässä ei käytetä ennakkoivia huoltotoimia, sillä siellä KNX-järjestelmään on kytketty pääasiallisesti valaistus- ja lämpötilaohjauksia.

Vikatilanteissa, esimerkiksi sähkökatkon jälkeen, saattaa osa valaisinryhmistä joko mennä päälle tai sammua itsestään. Mikäli järjestelmään ei ole tehty ohjelmallisia muutoksia, tulisi laitteiden kuitenkin toimia sähkökatkon jälkeenkin normaalisti. Ohjelmalliset muutokset saattavat aiheuttaa sekaannusta, jolloin korjaavia toimenpiteitä voivat olla esimerkiksi ryhmän tai laitteen sovelluksen uudelleen lataaminen.

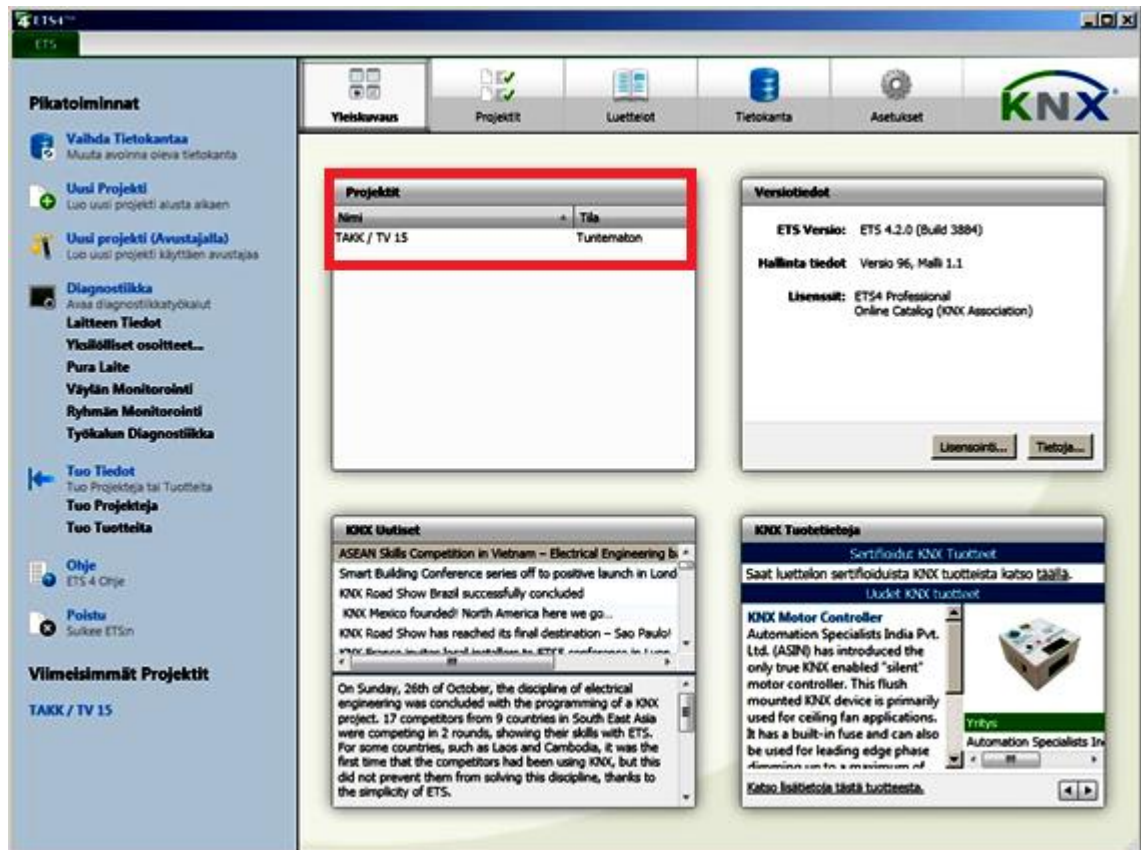
3 ETS-OHJELMISTO

ETS-ohjelmiston avulla voidaan suunnitella ja käyttöönottaa KNX-järjestelmiä. Ohjelmassa luodaan projekti, joka voi olla esimerkiksi rakennus, rakennuksen osa tai muu suurempi kokonaisuus. Jokaiseen projektiin voidaan lisätä alaryhmiä, jotka helpottavat ohjausryhmien hallintaa ja muutosten tekoa. Hyviä alaryhmiä voivat olla esimerkiksi sellaiset eri käyttökohteet kuin valaistus, rakennuksen eri kerrokset tai osat sekä eri laitetyyppit. ETS-ohjelmasta on olemassa tällä hetkellä viisi eri versiota, joista ETS5 on uusin. Vanhojen ohjelmistojen laitteet toimivat tavallisesti uusien ohjelmistojen kanssa. Vanhoja laitteita ei välttämättä pysty uudelleen ohjelmoimaan eikä lisäämään uutena laitteena väylään pelkän ETS-ohjelmiston avulla. Tämä johtuu siitä, että kaikkiin vanhoihin laitteisiin ei ole saatavilla sovellusohjelmia, jotka olisivat yhteensopivia uusimpien ohjelmaversioiden kanssa.

3.1 ETS4

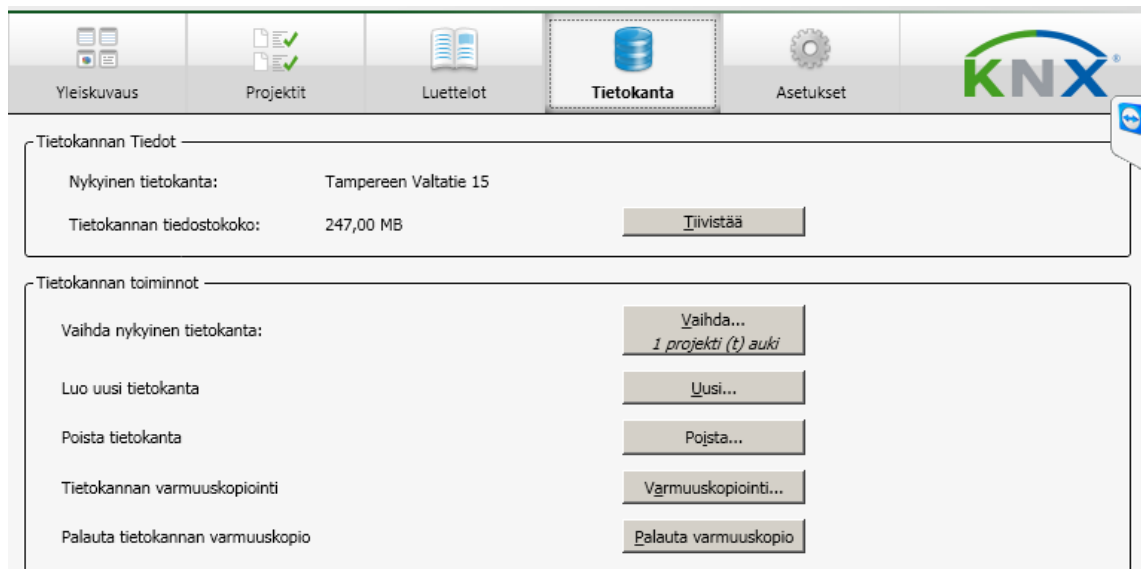
ETS4-ohjelmisto on helppokäyttöinen ja ensimmäinen versio, joka on saatavilla suomenkielisenä. Käynnistettäessä kyseinen ohjelmaversio aukeaa ETS4:n aloitusnäky (kuvio 3). Aloitusikkunasta selviää muun muassa ohjelman versiotiedot, ohjelmaan liitetyt projektit sekä KNX-konsernin viralliset uutiset. Uusien projektien luominen tai vanhojen projektien tuominen vanhoista ohjelmista onnistuu myös aloitusikkunan kautta.

Projektia pääsee käsittelemään ja tarkastelemaan valitsemalla halutun projektin päävalikon *Projektit*-osiosta. Kuviossa 3 valittavissa oleva projekti on kehystetty punaisella. Ainoa tässä opinnäytetyössä käsitelty projekti on nimeltään TAKK/TV15. Projektin nimi määräytyy aikuiskoulutuskeskuksen nimen lyhenteen ja rakennuksen osoitteen (Tampereen valtatie) mukaan.



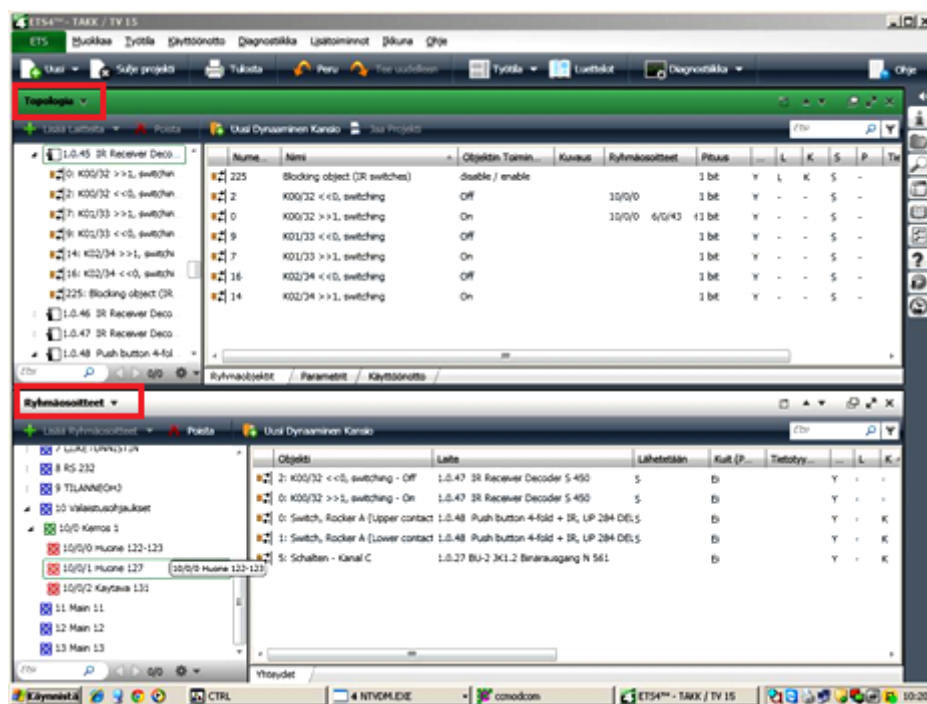
KUVIO 3. ETS4-ohjelmiston aloitusnäky (TAKK ETS4-ohjelmisto, muokattu)

Ohjelman asetuksia, kuten käytettävää kieltä ja pikanäppäintoimintoja voidaan muokata *Asetukset*-valikosta. *Projektit*-valikosta nähdään tarkemmat tiedot jokaisesta projektista ja *Luettelot*-valikosta käytössä olevien eri luetteloiden tiedot. *Tietokanta*-valikosta voi vaihtaa käytössä olevaa tietokantaa, luoda tai poistaa tietokantoja sekä ottaa varmuuskopion halutusta tietokannasta. Kuviossa 4 on esitetty *Tietokanta*-valikon näkymä.



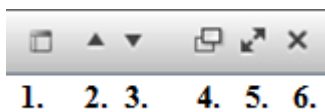
KUVIO 4. ETS4-ohjelmiston *Tietokanta*-valikko (TAKK ETS4-ohjelmisto)

Projektin valinnan jälkeen avautuu projektikohtainen ikkuna. TAKK/TV15-projektin avautuneessa ikkunassa on oletuksena asetettu näkyville *Topologia*- ja *Ryhmäosoitteet*-näkymät (kuvio 5). Projektinäkymän ikkunassa voi projektien hallinnoinnin lisäksi myös luoda uusia projekteja. Kuviossa on kehystetty *Topologia*- ja *Ryhmäosoitteet*-paneelien valinnat punaisella.



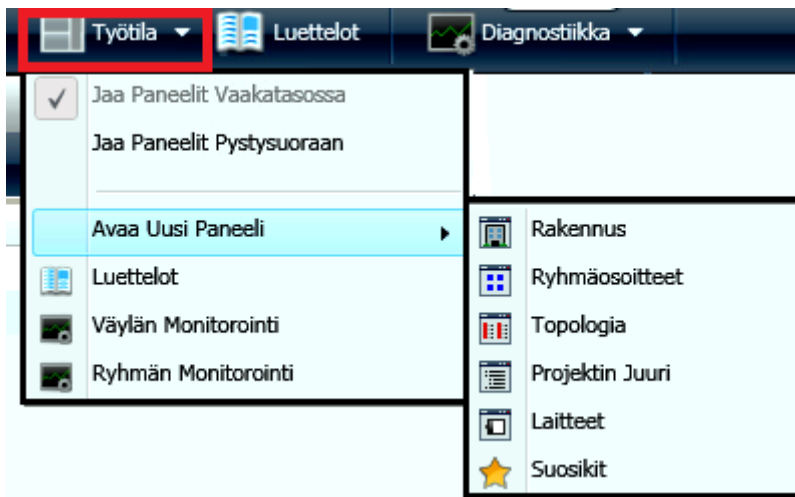
KUVIO 5. ETS4-ohjelmiston *Topologia*- ja *Ryhmäosoitteet*-paneelit (TAKK ETS4-ohjelmisto, muokattu)

Ikkunan paneelien järjestystä ja kokoja voi muokata mielensä mukaiseksi. Kuviossa 6 on esitetty paneelien hallintapainikkeet. Ne löytyvät jokaisen paneelin oikeasta yläkulmasta. Ensimmäisestä painikkeesta saa piilotettua kyseisen paneelin työkaluvalikon. Toisella ja kolmannella painikkeella voi vaihtaa paneelien järjestystä ikkunassa, eli haluttua paneelia voi siirtää ylemmäs tai alemmas muiden paneelinäkymien yli. Neljännellä painikkeella saa kellutettua paneelin, jolloin se poistuu ikkunasta ja on siirrettävissä tietokoneen näytöllä mielivaltaisesti. Viides painike suurentaa valitun näkymän koko ETS-ohjelman ikkunan suuruiseksi ja kuudennella painikkeella saa suljettua paneelin.



KUVIO 6. Paneelin hallintapainikkeet (TAKK ETS4-ohjelmisto)

Ikkunan alemmassa ylävalikossa olevasta Työtila-valikosta voi valita sen, mitä näkymiä ikkunassa haluaa olevan esillä (kuvio 7). Valikosta saa myös valittua, näkyvätkö paneelit pystysuorassa vierekkäin vai vaakasuorassa päällekkäin. Eri paneeleja ovat *Rakennus*, *Ryhmäosoitteet*, *Topologia*, *Projektin Juuri* sekä *Laitteet*.

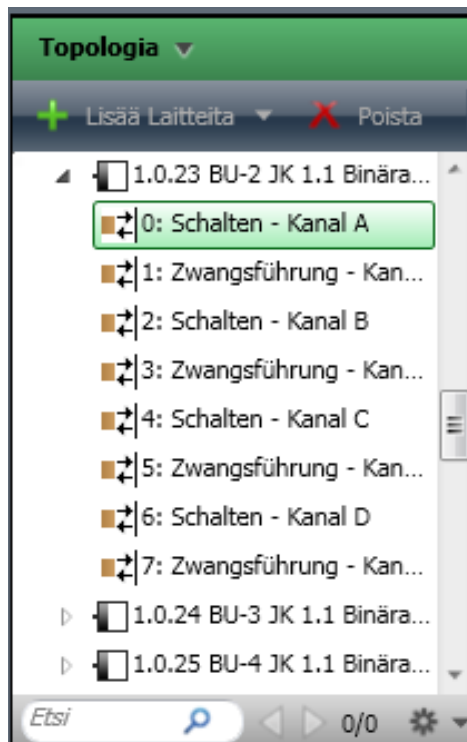


KUVIO 7. Työtila-valikon eri paneelit (TAKK ETS4-ohjelmisto, muokattu)

Rakennus-paneelissa voi luoda kerroksia ja huoneita, joihin voi liittää laitteita. Näin laitteiden todellinen sijainti on helposti haettavissa esimerkiksi huonenumeroiden perusteella.

3.1.1 Topologia

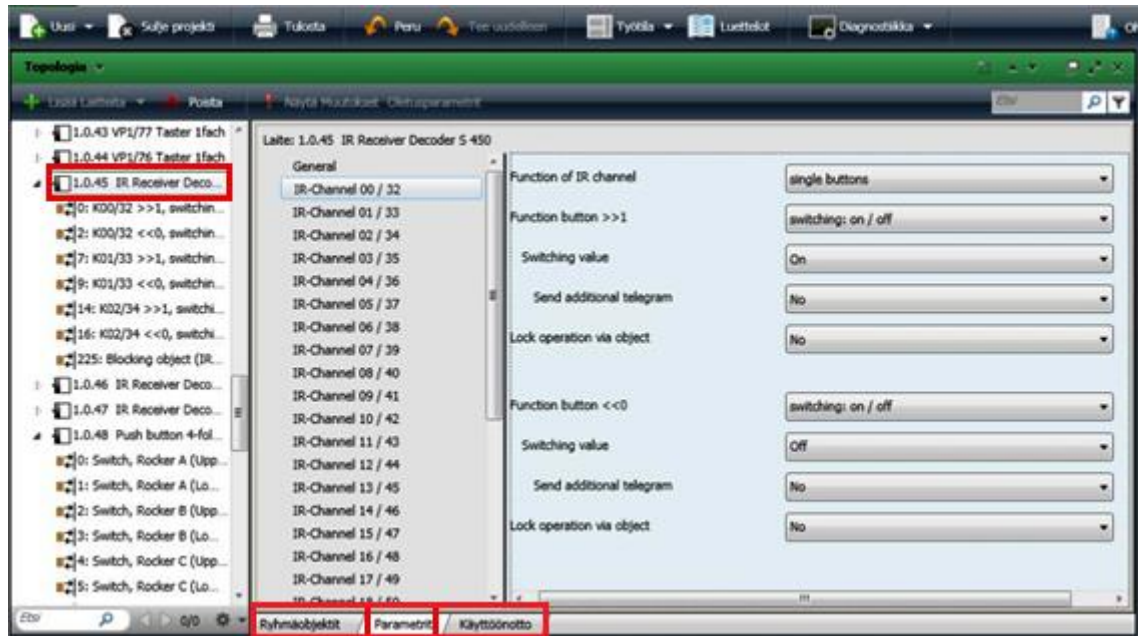
Topologia-valikossa saadaan selville, mihin linjaan kukin laite on väylässä liitetty sekä laitteisiin liitetyt ryhmäosoitteet. Laitteet on lueteltu linjoittain. Jokaisesta linjasta saa esille alavalikon, jossa laitteet on listattu niille annettujen osoitteiden mukaisesti. Valittaessa jokin laite aktiiviseksi tarkastelua varten voidaan *Topologia*-näkyvän alavalikossa olevien valintojen avulla tarkastella ja muokata laitteita yksityiskohtaisemmin. Kuviossa 8 on valittu topologiasta aktiiviseksi laitteeksi binääriulostulolaite, jonka laiteosoite on 1.0.23. Osoite määräytyy linjan mukaan, johon laite on fyysisesti kytketty, ja siitä, monesko laite linjassa on kyseessä. Koska valitun binääriulostulon osoite on 1.0.23, voi osoitteesta päätellä laitteen sijainniksi ensimmäisen kerroksen. Linja 1.0 on ensimmäisen kerroksen laitteille asennettu linja.



KUVIO 8. Binääriulostulon ja sen kanavien valinta *Topologia*-paneelissa (TAKK ETS4-ohjelmisto)

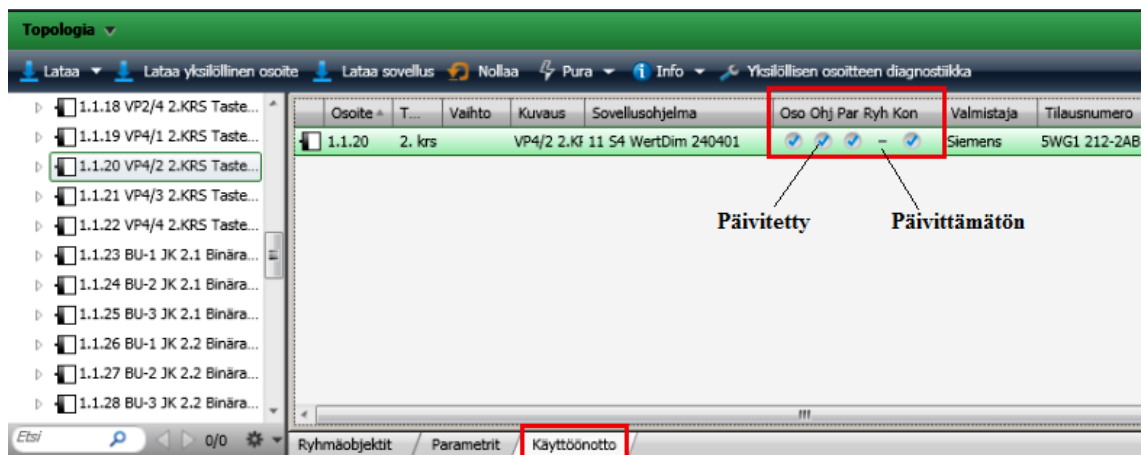
Topologia- paneelin alavalikossa on laitteen tarkempia tietoja sisältävät *Ryhmäobjektit*-, *Parametrit*- ja *Käyttöönotto*-valinnat (kuvio 9). *Ryhmäobjektit*-valinnalla voi tarkastella, mihin ryhmäosoitteisiin kyseinen laite on kytketty. Kuviossa 9 on valittu topologian laitevalikosta operoitavaksi laitteeksi infrapunavastaanotin-dekooderi, jonka osoite on 1.0.45. Laitekohtaisista valinnoista on aktivoitu *Parametrit*-valinta, josta voi muokata

laitteen käytössä olevia ominaisuuksia. Kuviossa valittu laite ja sen yksityiskohtaisempien tietojen valinnat on kehystetty punaisella. Valittavissa olevia ominaisuuksia ovat esimerkiksi infrapunavastaanotindekooderin käytössä olevat kanavat ja niihin liitetyt toiminnot (kuvio 9).



KUVIO 9. Topologia -näytymän IR-vastaanotindekooderin parametointi (TAKK ETS4-ohjelmisto, muokattu)

Käyttöönotto-valinnassa näkee, mitä tietoja laitteelle on ladattu tai päivitetty. Siitä saa selville myös laitteelle ladatun sovellusohjelman, sen valmistajan ja laitteen tilausnumeron. Kuviossa 10 on kehystetty punaisella *Käyttöönotto*-valinta ja laitteelle päivitetty tiedot. Mikäli tiedon kohdalla on sinisellä merkillä varustettu ympyrä, on kyseiset tiedot ladattu laitteelle muutoksien jälkeen (kuvio 10).

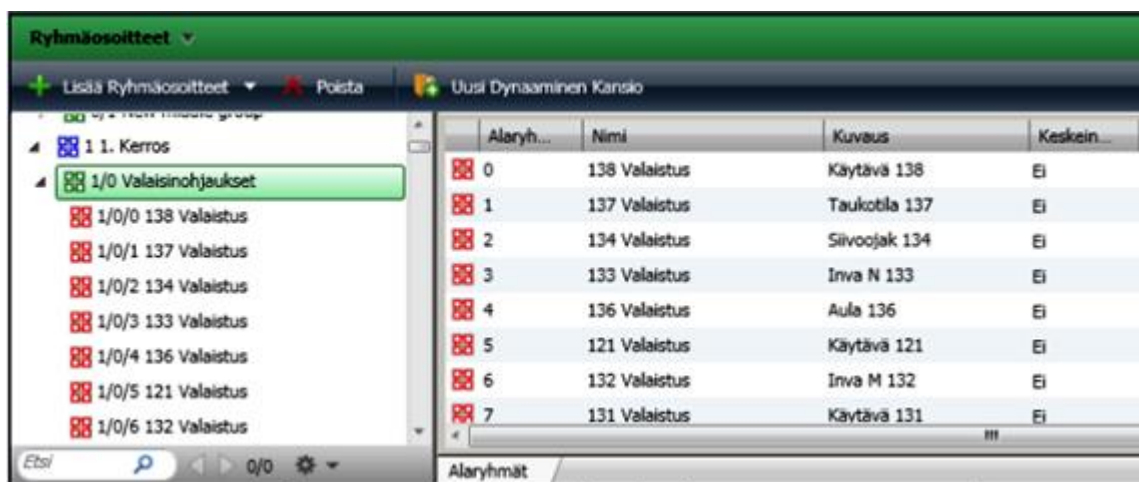


Kuvio 10. Topologian *Käyttöönotto*-valinta (TAKK ETS4-ohjelmisto, muokattu)

Ladattavia tietoja ovat osoitteet, ohjaukset, parametroidit, ryhmät ja konfigurointi. Laitteiden toimintaongelmat johtuvat usein siitä, että ryhmäosoitteisiin on tehty muutoksia joita ei ole päivitetty laitteelle. *Käyttöönotto*-valikon lataustiedoista näkee helposti tietojen päivitystilanteen. Ongelma usein korjaantuu ladattaessa laitteen tiedot uudelleen *Osittainen lataus* -toiminnolla.

3.1.2 Ryhmäosoitteet

Ryhmäosoitteet-paneelista voi hallita ja tarkastella projektiin luotuja ryhmiä. Pääryhmät on merkitty sinisellä, keskiryhmät vihreällä ja alaryhmät punaisella. Esimerkkikuvassa pääryhmäksi on valittu kerrokset, alaryhmiksi ohjattavat ryhmät ja alaryhmiksi huonekohtaiset valaistukset (kuvio 11).



KUVIO 11. Ryhmäosoitteiden topologia (TAKK ETS4-ohjelmisto)

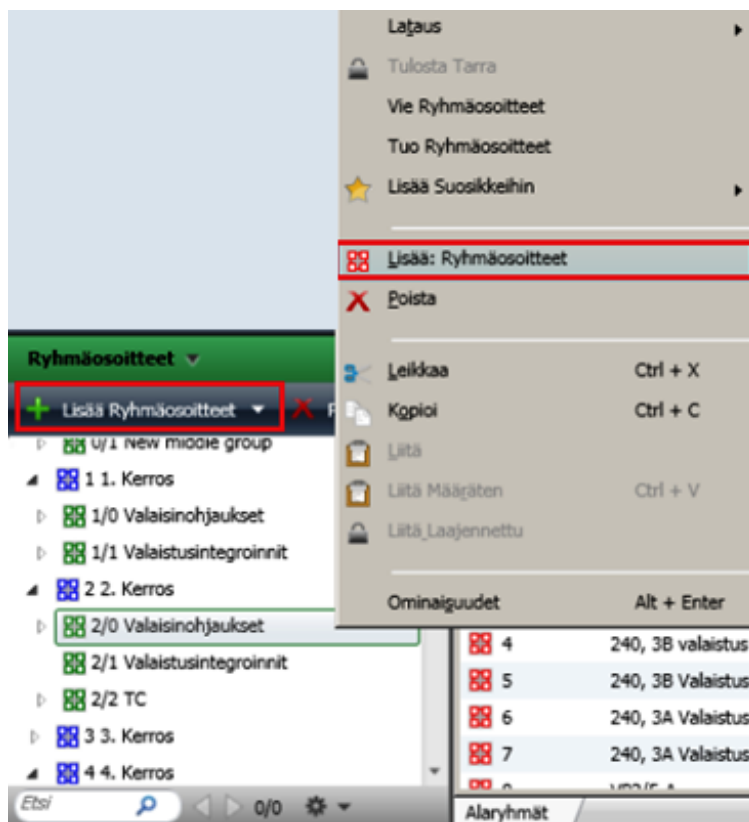
Ennen TAKK/TV15:n ETS-projektin ryhmäosoitteiden päivittämistä oli pääryhmiksi kyseisessä projektissa valittu laitteen tyyppi. Ryhmien nimet olivat siis joko 1-osainen väyläpainike, 2-osainen väyläpainike, 2-osainen IR-painike tai muu vastaava. Keski-ryhmiä ei aikaisemmin ollut nimetty lainkaan, ja alaryhmiksi oli määritelty laitteiden tunnuskoodi. Esimerkiksi 1-osainen väyläpainike, jonka järjestysnumeroksi oli annettu 76, merkittiin alaryhmäksi VP1/76. Ryhmät oli siis valittu laitteiden, ei tilojen mukaan kuten päivitettyssä versiossa.

Ryhmien nimeäminen tilojen mukaan helpottaa laitteiden toiminnan tarkastelua pelkän ETS-ohjelmiston avulla. Tällöin ei tarvitse erikseen etsiä tietyn laitteen sijaintia ensin

pohjapiirustuksesta ja sen jälkeen ohjelmasta. Monet Tampereen aikuiskoulutuskeskusten sähköpiirustuksista eivät ole päivitettyjä, eikä kaikkia rakenteellisia tai kytkennällisiä muutoksia ole merkitty dokumentteihin vuosien saatossa. Siksi järjestelmän toiminnan tarkastelu ainoastaan ohjelman avulla on helpompaa ja ajankohtaisempaa. Laitteen kuvaukseen voi liittää kaiken tarvittavan olennaisen tiedon, kuten laitteiden tunnukset ja keskussijainnit. Tällöin ne voi edelleen hakea ohjelmasta myös tunnuksen perusteella.

Klikattaessa haluttua alaryhmää hiiren oikealla painikkeella, voi määrittää ryhmän ominaisuudet. Tästä voi esimerkiksi muuttaa ryhmän nimen, ryhmäosoitteen tai kuvaustekstin, johon voi selittää yksityiskohtaisemmat tiedot ryhmän ohjauksista. Päivitetyssä versiossa on ryhmien kuvauksiin kirjoitettu, millaisien tilojen valaistusta kullakin ryhmällä ohjataan. Joissakin tiloissa on useita ohjausryhmiä, mikä mahdollistaa esimerkiksi luokkahuoneissa erillisten taulu- ja kohdevalaistusten yksilöllisen ohjauksen.

Uutta ryhmää lisättäessä tulee valita korkeamman prioriteetin ryhmä aktiiviseksi, ja lisätä uusi ryhmä siihen. Jos esimerkiksi tarkoituksena on lisätä uusi alaryhmä toisen kerroksen valaisinohjauksiin, valitaan aktiiviseksi ryhmä 2/0 Valaisinohjaukset (kuvio 12). Ryhmän voi lisätä joko klikkaamalla hiiren oikealla haluttua ryhmää ja valitsemalla *Lisää: Ryhmäosoitteet* tai valitsemalla suoraan *Ryhmäosoitteet*-paneelin ylävalikosta *Lisää Ryhmäosoitteet*. Valinnat on huomioitu kuviossa 12 punaisilla raameilla.



KUVIO 12: Ryhmäsoitteiden lisääminen (TAKK ETS4-ohjelmisto, muokattu)

Ryhmäsoitetta lisättäessä voi uudelle ryhmälle joko valita itse osoitteen tai käyttää ensimmäistä ryhmän vapaata osoitetta. Sama osoite ei voi kuitenkaan olla määritettynä kahdelle eri ryhmälle samanaikaisesti. Lisättävien ryhmien määrän voi valita vaihtamalla halutun lukumäärän *määrä*-kohtaan ryhmälisäysvalinnan jälkeen auenneen ikkunan vasemmasta reunasta.

3.1.3 Luettelot

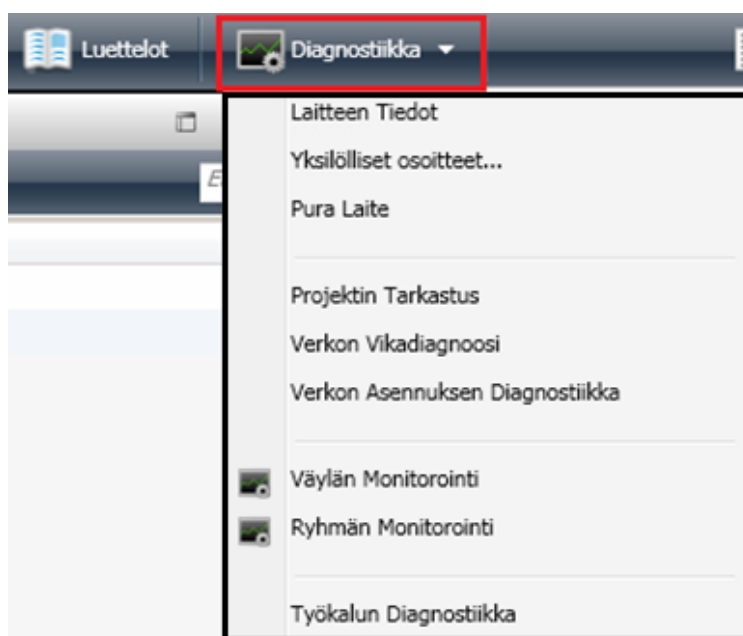
Luetteloissa on listattu eri valmistajien KNX-laitteita. Projektiin voi ladata esimerkiksi tietyn valmistajan laiteluettelon tai verkkoluettelon, josta voi valita näkyviin vain haluamiensa valmistajien laitteet. Lisättäessä uutta laitetta topologiaan, voidaan se helposti tehdä *Luettelot*-ikkunassa. Uuden väylään lisättävän laitteen valmistajan ja tyyppin ollessa tiedossa, voidaan kyseinen laitevalmistaja ja laite etsiä valitusta luettelosta. Laitteen lisäyksen ja ryhmäsoitteiden liittämisen laitteelle voi tehdä joko laitteen väylään kytkemisen jälkeen tai ennen sitä. Kun laite on luotu ohjelmistoon, voi sen sovellusohjelman ja osoitteen ladata itse laitteelle. Useissa väylään kytkettävissä laitteissa on erilli-

nen ohjelmointipainike, jonka avulla sovellus ja osoite saadaan ladattua juuri halutulle laitteelle.

Mikäli kaksi laitetta on yhtäaikaaisesti ohjelmointitilassa, ei latausta voida suorittaa. Siemensin infrapunavastaanotindekoodereissa ohjelmointitilan saa päälle erillisen ohjelmointimagneetin avulla. Magneetin voi tilata erikseen laitetoimittajalta, mutta testauksen perusteella käyttöön soveltuu myös aivan tavallinen kotoa löytyvä magneetti. Osoitteen lataus onnistuu ETS-ohjelmiston ylävalikon *Käyttöönotto*-valinnasta. Uusi luotu laite valitaan aktiiviseksi ja linjaan kytketyn laitteen ohjelmointitila asetetaan päälle. Tämän jälkeen valitaan *Lataa yksilöllinen osoite*-käyttöönoton *Lataus*-valinnasta.

3.1.4 Diagnostiikka

Projektin ylävalikon *Diagnostiikka*-valinnasta voi suorittaa vianhakua, tarkastella laitteiden yksilöllisiä tietoja ja monitoroida väylää tai yksittäisiä ryhmiä. *Diagnostiikka*-valinnalla voi myös purkaa aktiiviseksi valitun laitteen tai tutkia verkon tai verkon asennuksen diagnostiikkaa. Diagnostiikan eri valinnat on esitetty kuviossa 13.

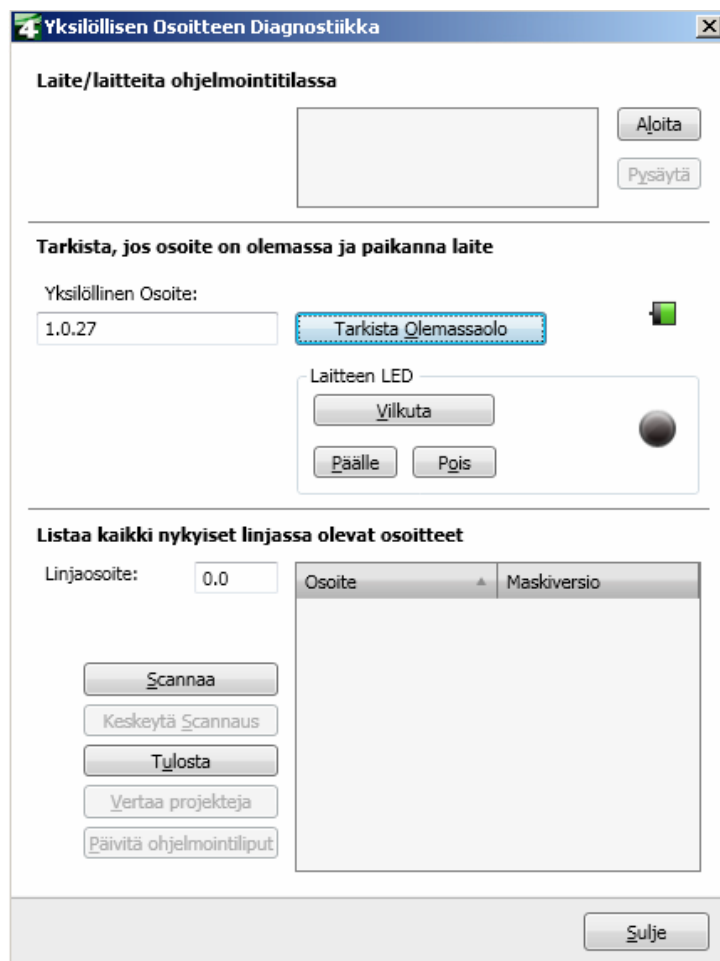


KUVIO 13. Diagnostiikan valinnat (TAKK ETS4-ohjelmisto, muokattu)

Laitteen Tiedot -valinnasta voi laitteen yksilöllisen osoitteen perusteella hakea siihen liitetyt tiedot. Saatavilla olevia laitekohtaisia tietoja ovat

- laitteen osoite
- valmistaja
- laitteen käyttämä väyläjännite
- ohjelmointitila (Päällä/Pois)
- suoritusvirhe
- laitteiston PEI-tyyppi (fyysinen ulkoinen liitäntä)
- laitteeseen asennettu sovellus ja sen versiotiedot
- sovelluksen tila (Käytössä/Ei käytössä)
- ryhmäkommunikointitiedot.

Yksilölliset osoitteet -valinnasta avautuu ikkuna, josta saa selvitettyä muun muassa, onko jokin laite ohjelmointitilassa tai onko jokin laite todella kytkettynä väylään (kuvio 14). Haluttaessa tarkastella laitteen fyysistä olemassaoloa voi sen selvittää syöttämällä kyseisen laitteen osoitteen *Yksilöllinen Osoite* -kenttään ja painamalla *Tarkasta Olemassaolo* -painiketta. Esimerkkikuvassa on haettu väyläpainikkeen 1.0.27 olotieto. Kuvakkeen ollessa vihreänä on laite liitettyinä väylään. Lisäksi yksilöllisen osoitteen diagnostiikasta voi tehdä listauksen kaikista väylään liitetyistä laitteista.



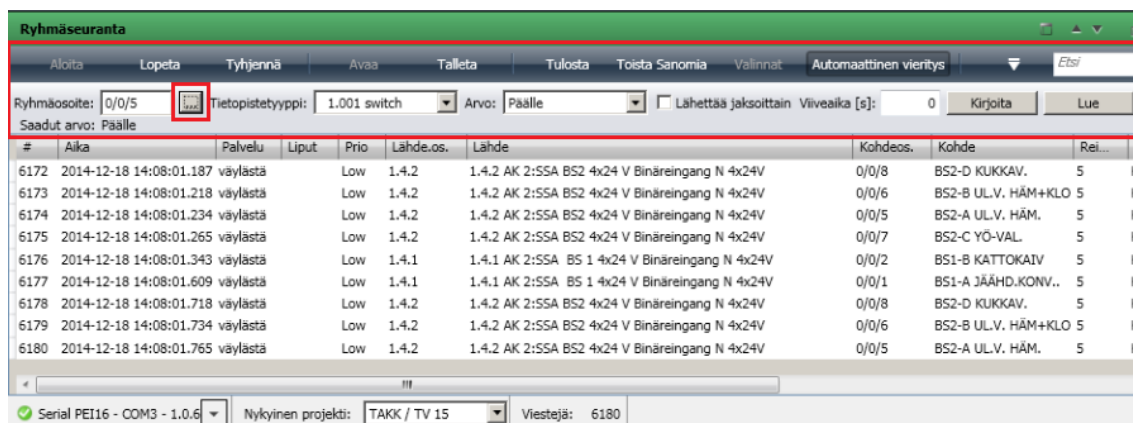
KUVIO 14. Yksilöllisen osoitteen diagnostiikka (TAKK ETS4-ohjelmisto)

Yksilöllisen osoitteen diagnostiikka -valinnalla voi myös *Laitteen LED* -kohdasta asettaa haluamansa laitteen ohjelmointitilan toiseen tilaan klikkaamalla *Päälle*- tai *Pois*-painikkeita. Ledin ollessa päällä näkyy kuviossa 14 oleva lediä esittävä kuvake punaisena. *Pura Laite* -valinnasta voi ohjelmointitilassa olevan laitteen nollata.

Laitteen purkaminen merkitsee sitä, että sen asetukset palautetaan takaisin tehdasasetuksiin. Päinvastoin kuin ETS3, ETS4 sallii ainoastaan yhden (!) laitteen purkamisen kerrallaan ja ainoastaan painamalla laitteen ohjelmointipainiketta. Tällä tavoin ETS estää fyysisesti tavoittamattomissa olevan laitteen purkamisen vahingossa (esim. kattoon tai lattiaan asennetun). (ETS 4 Ohje 4.12.2014.)

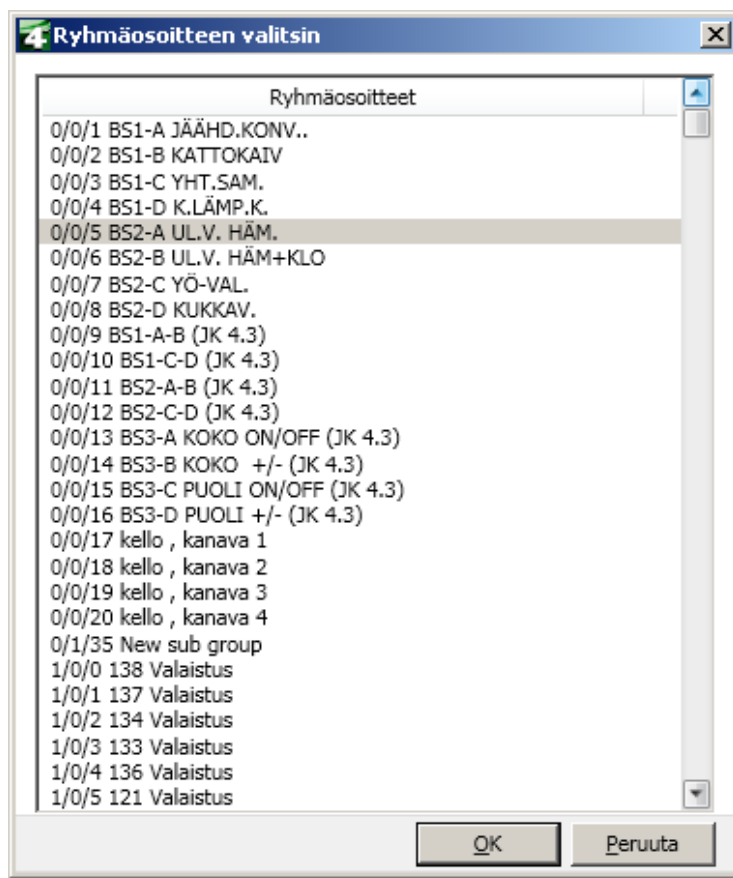
Ryhmän tai väylän monitoroinnissa voi tarkastella laitteiden ja ryhmien tilatietoja. Seuranta listaa kaiken valitussa ryhmässä tapahtuvan väyläliikenteen halutulla aikavälillä tai jatkuvana seurantana. Monitoroinnin avulla voi myös pakko-ohjata haluttuja ryhmäohjauksia päälle tai pois ryhmäosoitteiden mukaan.

Seurattaessa ja hallittaessa yksittäisen ryhmän tilaa valitaan halutun ryhmän osoite aktiiviseksi (kuvio 15). Esimerkkikuviossa monitoroitavaksi ryhmäosoitteeksi on valittu 0/0/5. Ryhmän tilan arvon voi lukea painamalla *Lue*-painiketta. Tila on joko *päällä* tai *pois* sen mukaan onko ryhmällä kyseisellä hetkellä ohjausta vai ei. Haluttaessa muuttaa ryhmän tilaa voi ryhmälle kirjoittaa uuden arvon (pakko-ohjaus). Ryhmän tilan muuttaminen onnistuu valitsemalla *Arvo*-kohtaan *Päälle*- tai *Pois*-valinta ja klikkaamalla *Kirjoita*-painiketta.



KUVIO 15. Ryhmän monitorointi –ikkuna (TAKK ETS4-ohjelmisto, muokattu)

Monitoroitavaa ryhmää voi vaihtaa kuviossa 15 pienellä punaisella neliöllä osoitetun ”...”- painikkeen avulla. Painikkeesta avautuu *Ryhmäosoitteen valistin* –ikkuna, josta voi valita seuraavan monitoroitavan ryhmäosoitteen (kuvio 15). Yksittäisen alaryhmän monitoroinnin saa päälle myös klikkaamalla *Ryhmäosoitteet*-paneelisti haluttua alaryhmää hiiren oikealla painikkeella ja valitsemalla *Lue tai Kirjoita arvo*. Kuviossa 16 on valittu monitoroitavaksi ryhmäksi ulkovalojen ohjausryhmä 0/0/5.



KUVIO 16: Monitoroitavan ryhmäosoitteen valintaikkuna (TAKK ETS4-ohjelmisto)

Ryhmäosoitteen valintaikkunassa on mahdollista valita monitoroitavaksi mikä tahansa projektissa oleva ryhmä niiden sijainnista ryhmätologiassa riippumatta. Monitoroitavan ryhmän valinnan jälkeen voi klikata *OK*-painiketta, jolloin ryhmämonitorointi-ikkuna palaa jälleen näkyviin.

3.2 ETS5

ETS5 –ohjelmisto sisältää paljon parannettuja ominaisuuksia ETS4:ään verrattuna. Se hakee automaattisesti KNX-valmistajien tuotekatalogit ohjelmistoon, joten niitä ei tarvitse erikseen ladata. Katalogeissa on liitettynä laitteen kuva ja ne sisältävät myös pdf-muotoisen ladattavan sovellusoppaan kullekin laitteelle. Joillakin laitteilla saattaa olla myös asennustiedot liitettynä kuvaukseen. Laitteiden kuvauksien ja yksityiskohtaisempien tietojen näkyvyyttä on lisätty laajentamalla paneeleissa niille varattua tilaa. (KNX-viralliset nettisivut, ETS5 for Experts.)

Suunnittelua on helpotettu siten, että laitteiden liittämistä ryhmille ei tarvitse enää tehdä kahdessa erillisessä paneelissa. ETS4:ssä ryhmäohjauksien luominen onnistuu *Topologia-* ja *Ryhmäosoitteet*-paneelien avulla, kun ETS5:ssa ryhmiä voi hallita myös *Topologia*-paneelin *Rakennukset*-osiossa. Tällöin käytössä on vain yksi ikkuna, mikä lyhentää laitteiden ”raahausmatkaa” topologiasta ryhmälle. Käytettäessä ETS-ohjelmistoa useammalta tietokoneelta, ei ETS5:ssa enää tarvitse olla erillistä lisenssiä jokaisella koneella erikseen. Sovellusten ja ryhmäohjauksien lataus laitteille sujuu nopeammin ja ohjelmistoon on lisätty hakutoiminto, jonka avulla paneelien ja katalogien sisällöistä voi hakea laitteita kirjoittamalla laitteen nimen hakukenttään. ETS5-ohjelmisto on toteutettu siten, että se näkyy selkeästi myös pieniresoluutioisilla näytöillä. (KNX-viralliset nettisivut, ETS5 for Experts.)

ETS5-ohjelmisto tukee Windowsin seuraavia käyttöjärjestelmiä:

- Windows 7, SPI x 32, x 64
- Windows 8, SPI x 32, x 64
- Windows palvelin 2008 R2 SPI x 64
- Windows palvelin 2012 x 64.

3.3 Ohjelmiston päivittäminen

KNX-järjestelmän päivityksen aikana tehtiin TAKK:lla samanaikaisesti myös valaistusohjauksien integrointia valvomo-ohjelmistoon. Koska kyseiselle valvomo-ohjelmiston integrointiohjelmalle ei ole olemassa vielä yhteensopivaa versiota ETS5-ohjelmiston kanssa, päätettiin, ettei uutta ETS-versiota oteta vielä käyttöön. Mikäli ETS5-ohjelmisto olisi otettu käyttöön heti, olisi valaistusohjauksen integroinnit valvomo-ohjelmistoon ollut turhia, eikä niitä olisi voitu hyödyntää mitenkään.

Ohjelmistoa päivitettäessä tulee käytössä oleva tietokanta ottaa ensin talteen vanhemmasta ETS-ohjelmistosta. Sen voi ladata suoraan uutena projektina ETS5-versioon. ETS5-ohjelmisto on yhteensopiva aikaisempien ETS-versioiden 2, 3 ja 4 kanssa, joten vanhojen tietokantojen siirtäminen onnistuu kaikista näistä ohjelmaversioista. Esimerkiksi ETS2-ohjelmistosta voi siirtyä halutessaan suoraan käyttämään uusinta ETS5 ohjelmistoa.

4 IR-LAITTEIDEN JA RYHMÄOSOITTIDEN PÄIVITTÄMINEN

Työn yhteydessä päivitettiin koulutuskeskuksen vanhat infrapuna, eli IR-vastaanottimet ja dekooderit yksittäisellä vastaanottimella, johon on integroitu dekooderi. Aikaisempien IR-laitteiden sovellukset eivät ole ladattavissa uudempiin ETS-ohjelmistoihin, mikä aiheuttaa sen, ettei laitteiden ohjauksiin voi tehdä enää muutoksia jälkikäteen. Aikaisemmillä ETS-ohjelmiston versioilla ohjelmoidut toiminnot toimivat tästä huolimatta. Vanhat infrapunavastaanottimet ja dekooderit eivät myöskään näy ollenkaan ohjelman topologiassa. Niillä ei ole lainkaan omia osoitteita, eikä niiden olemassaoloa tai toimintaa voi siis tarkastaa ohjelmallisesti.

4.1 Infrapunavastaanotindekooderi

Uudet asennettavat laitteet ovat malliltaan Siemensin IR-vastaanotindekoodeereita ja niiden mallinumero on 5WG1 S 450 7AB03. Koska laitteeseen on integroitu dekooderi, voidaan sillä korvata vanhan mallin vastaavat laitteet, vastaanotin ja dekooderi. IR-vastaanotindekooderi kytketään suoraan väylään kahdella johtimella, aikaisemman kolmen johtimen sijaan.

Siemensin IR-vastaanotindekooderi on ominaisuuksiltaan monipuolinen. Sillä voidaan vastaanottaa yhteensä 32 eri taajuista infrapunasiignaalia. Toisin sanoen, yhdellä vastaanotindekooderilla voidaan ohjata 32 alaryhmää. Kuviossa 17 on esitetty kyseinen IR-vastaanotindekooderi. Sen takaosassa olevaan punaiseen liittimeen kytketään väylän positiivinen johdin ja harmaaseen liittimeen nollajohdin.



KUVIO 17. Siemensin IR-vastaanotindekooderi (Siemens, 5WG1 450 7AB03, TPI)

4.2 2-osainen infrapunakytkin

Infrapunasiinaalilla varustettuja paristokäyttöisiä 2-osaisia kytkimiä on saatavilla Siemensin laitevalikoimasta. Infrapunakytkimiä ei liitetä väylään ja ne voivat toimia minkä tahansa IR-vastaanottimen kanssa yhteen, mikäli ne on asetettu samalle taajuuskanavalle. Kuviossa 18 on esitetty Siemensin uusi kaksiosainen IR-kytkin. Sen mallinumero on 5WG1 421-3AB13.



KUVIO 18. Siemensin 2-osainen IR-kytkin, uusi malli (Siemens, 5WG1 421-3AB13, TPI)

Uudessa 2-osaisessa kytkimessä on neljä painiketta vanhan kahden sijaan. Vanhassa mallissa yksittäinen painike toimi sekä kytkimenä että katkaisijana normaalin kytkimen tavalla. Uudessa mallissa 5WG1 421-3AB13 ylempänä olevat painikkeet asettavat niille asetetun ryhmän päälle ja alemmat katkaisevat virran. ETS-ohjelmistossa voi määrittää IR-vastaanotindekooderin asetukset siten, että esim. kanavalle 0 asetetun kytkimen niin sanotuista ykköspainikkeista saa lyhyillä painalluksilla valot päälle ja pois, ja pidemmällä painalluksella himmennystoiminnon. Tämä toimii vain, mikäli kyseisen valaisinryhmän ohjaukseen on liitetty himmennuksen mahdollistava laite. Kakkospainikkeet voi ohjelmoida ohjaamaan esimerkiksi jotain erillistä valaisinryhmää päälle ja pois.

Taulukossa 1 on esitetty 2-osaisen IR-kytkimen kanavien asetus DIP-kytkinten avulla. DIP-kytkimet löytyvät laitteen takaosasta. Taulukkoon on vahvennettu kanavat aina pareittain, yksi 2-osaisen kytkimen kummallekin painikkeelle. Haluttaessa ohjata kytkimellä vastaanotindekooderin kanavia 0 ja 1, asetetaan DIP-kytkimet kanavan 0 mukaisesti. Haluttaessa ohjata vastaanotindekooderin kanavia 4 ja 5, asetetaan DIP-

kytkimet kanavan 4 ohjauksen mukaisesti. DIP-kytkinten asento valitaan siis aina ensimmäisellä painikkeella ohjattavan kanavan mukaan. Kytkimien valintajärjestys noudattaa tavallista binäärimuotoista lukuasteikkoa.

TAULUKKO 1. 2-osaisen IR-kytkimen kanavien valinta (Siemens-tuoteluettelot, muokattu)

Kanava	DIP- Kytkimet					
	1	2	3	4	5	6
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	1	0
3	0	0	0	0	1	1
4	0	0	0	1	0	0
5	0	0	0	1	0	1
6	0	0	0	1	1	0
7	0	0	0	1	1	1
8	0	0	1	0	0	0
:						
61	1	1	1	1	0	1
62	1	1	1	1	1	0
63	1	1	1	1	1	1

4.3 4-osainen infrapunakytkin

Infrapunasignaaliilla varustettuja 4-osaisia kytkimiä on olemassa vanhaa ja uutta mallia. Osa aikuiskoulutuskeskuksen vanhoista IR-kytkimistä pidetään käytössä, mutta niiden vanhan iän ja heikon toimivuuden vuoksi osa korvataan uusilla. Kuviossa 19 on esitetty vanhan mallinen 4-osainen IR-kytkin, jonka mallinumero on 5WG1 422-3AB11. Kytkimen yläosassa olevilla neljällä pienellä painikkeella valitaan ensin ohjattava ryhmä ja keskellä olevalla suuremmalla painikkeella ohjataan kyseistä ryhmää.



KUVIO 19. Siemensin 4-osainen IR-kytkin, vanha malli (Siemens-tuoteluettelot)

Vanhassa mallissa kytkimen käyttämä kanava valitaan kytkimen takana olevalla valintapyörällä. Pyörässä on 16 vaihtoehtoa, heksadesimaaliluvut 0-F. Luvut menevät normaalisti 0...9, jonka jälkeen luvut 10...15 on korvattu kirjaimilla A, B, C, D, E ja F. Valittaessa valintapyörän asennoksi esimerkiksi 0, ohjaa tällöin kytkimen ensimmäinen painike vastaanottimen kanavaa 0, toinen painike kanavaa 1, kolmas painike kanavaa 2 ja neljäs kanavaa 3. Valintapyörän asennossa 2 ensimmäisellä painikkeella ohjataan kanavaa 4 jne. Taulukossa 2 on esitetty kanavan valinnan periaate.

TAULUKKO 2. 4-osaisen IR-kytkimen kanavien valinta (Siemens-tuoteluettelot, muokattu)

Valintapyörän asento	Painikekohtainen kanava			
	vasen	keski- vasen	keski- oikea	oikea
0	0	1	2	3
1	4	5	6	7
2	8	9	10	11
3	12	13	14	15
4	16	17	18	19
:	:	:	:	:
:	:	:	:	:
D	52	53	54	55
E	56	57	58	59
F	60	61	62	63

Siemensin uuden mallisen 4-osaisen IR-kytkimen toiminta on toteutettu käyttäjälle helpommaksi. Siinä on neljä painikeparia, joiden ylemmillä painikkeilla yleensä annetaan *päälle*-ohjaus ja alemmilla *pois*-ohjaus niille ohjelmoiduille ryhmille. ETS-ohjelmistossa on mahdollista ohjelmoida laitteet toimimaan myös päinvastaisesti, jolloin alemmilla painikkeilla ohjataan ryhmiä päälle ja ylemmillä pois. Tämä ei kuitenkaan ole järkevää, sillä kytkimien yleinen toimisuunta on päinvastainen. Kuviossa 20 on esitetty Siemensin uuden mallinen 4-osainen IR-kytkin. Sen mallinumero on 5WG1 422-3AB13.



KUVIO 20. Siemensin 4-osainen IR-kytkin, uusi malli (Siemens-tuoteluettelot)

Laitteiden tarkempia tietoja pääsee tarkastelemaan valmistajan nettisivuilta TPI-tiedostosta. Uudella mallilla ohjattavien kanavien valinta poikkeaa vanhasta, sillä valintapyörän sijaan uuden mallin kytkimessä käytetään DIP-valintakytkimiä. Niiden asennon perusteella lähetin valitsee käytettävän yhteyskanavan. Taulukossa 3 on esitetty DIP-kytkinten asentojen valinta kanavan määrittämiseen.

TAULUKKO 3. 4-osaisen IR-kytkimen kanavien valinta (Siemens-tuoteluettelot, muokattu)

Kanava	DIP-kytkimet					
	1	2	3	4	5	6
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	1	0
3	0	0	0	0	1	1
4	0	0	0	1	0	0
5	0	0	0	1	0	1
6	0	0	0	1	1	0
7	0	0	0	1	1	1
8	0	0	1	0	0	0
:						
61	1	1	1	1	0	1
62	1	1	1	1	1	0
63	1	1	1	1	1	1

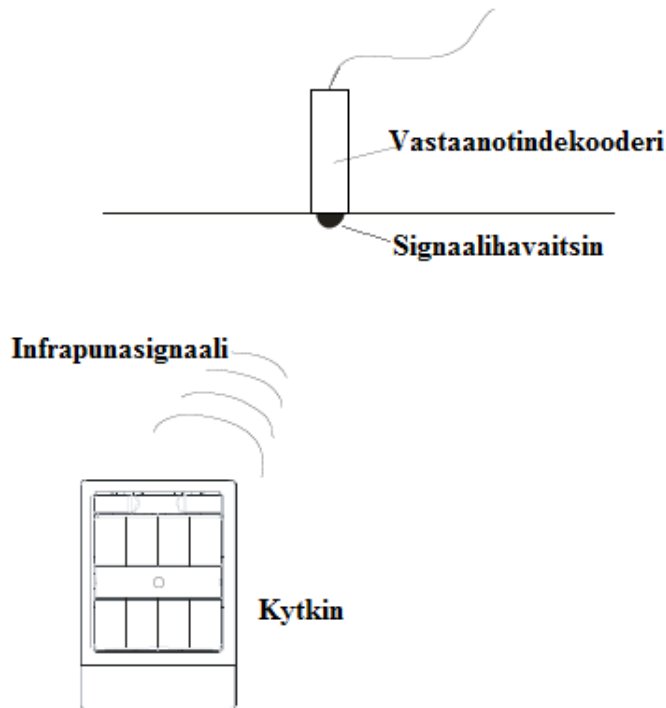
4-osaisten IR-kytkinten kanava valitaan samalla periaatteella kuin 2-osaisen kytkimen siten, että valittu kanava vastaa kytkimen ensimmäisellä painikkeella ohjattavaa kanavaa. Esimerkiksi jos vastaanotindekooderiin on asetettu aktiiviseksi kanavat 4, 5,6 ja 7, asetetaan DIP-kytkimet kanavaa 4 vastaavaan asentoon. Vanhojen kytkinten kanavavalintaa 0 vastaa uuden kytkimen kanavavalinta 0, kanavaa 1 vastaa kanavavalinta 4, kanavaa 2 valinta 8 ja niin edelleen.

Kytkimissä palaa led-lamppu painikkeita painettaessa. Mikäli led ei syty painiketoiminnan ollessa aktiivisena, saattaa laitteesta puuttua patteri, patteri voi olla loppuun kulunut tai laite saattaa olla viallinen. Tavallisissa väylään kytkettävissä kytkimissä sen sijaan on mahdollisuus ohjelmallisesti valita, palaako ledit toimintojen ollessa aktiivisena. IR-kytkimissä ei ole erillistä ohjelmointilediä tai -painiketta, koska itse painikkeita ei liitetä väylään fyysisesti.

4.4 Asennus

Tarkoituksena oli vaihtaa kaikki Tampereen aikuiskoulutuskeskuksen vanhat infrapunavastaanottimet uusiin. Laitteiden vaihto oli hidasta, sillä suuri osa infrapunalaitteista sijaitsi luokkahuoneissa, joihin vaihto tuli pääasiallisesti tehdä opetuksettomaan ai-

kaan. Vastaanottimet tulee sijoittaa siten, että signaali saa vapaan liikkuvuuden seinään asennetun kytkinlähettimen ja vastaanottimen välillä (kuvio 21). Uudet vastaanottimet laitettiin vanhojen tilalle samoille paikoille, koska väyläkaapeli oli valmiiksi vedetty näille sijainneille ja paikat ottivat tarpeeksi hyvin vastaan infrapunasyntäviä eri puolilta luokkahuonetta. Tällöin luokissa voidaan ohjata valaistusta myös kytkimillä, joita ei ole kiinnitetty seinään. Valaistusta voi säätää vaivatta myös erillisellä kytkimellä työpöytien ääreltä.



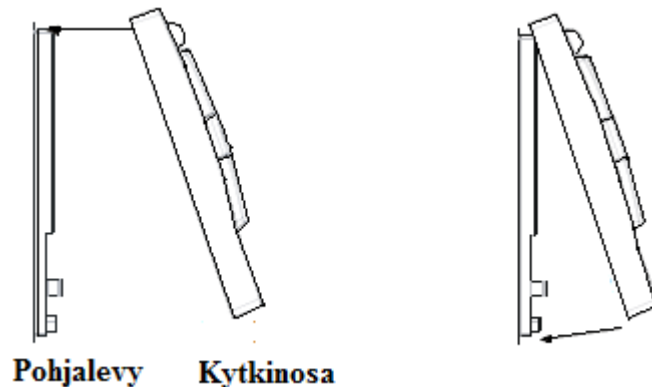
KUVIO 21. Vastaanotindekooderin asennus kattoon (Siemens tuoteluettelot, muokattu)

Kuten aiemmin on mainittu, väyläkaapelin plusjohto liitetään vastaanotindekooderin punaiseen liittimeen ja miinusjohtin harmaaseen liittimeen. Sähkökeskuksen puolella, johon aiemmin tarvittu erillinen infrapunadekooderi on sijoitettu, voi dekooderin poistaa kokonaan ja kytkeä vastaanottimelta tulevan väyläkaapelin suoraan väylälinjaan. Yleensä käytössä on linjaliitin, johon johtimet voi kytkeä (kuvio 22). Linjaliittimen värikoodit ovat samat, eli punainen liitin on tarkoitettu plusjohtimelle ja harmaa liitin miinusjohtimelle.



KUVIO 22. Linjaliityntälaite (Siemens tuoteluettelot)

Uusia kytkimiä asennettiin ainoastaan tiloihin, jotka olivat ahkerimmassa käytössä tai tiloihin, joiden kytkimet toimivat huonosti. Kytkimet koostuvat seinään asennettavasta pohjaosasta ja siihen kiinnitettävästä kytkinosasta. Uudet kytkimet saatiin asetettua suoraan vanhojen tilalle, sillä niiden pohjalevyt ovat täysin identtiset. Kytkinpohja kiinnitetään yksinkertaisesti ruuvaamalla ne kiinni haluttuun kohtaan. Kuviossa 23 on esitetty kytkinosan asennus asennuspohjaan.



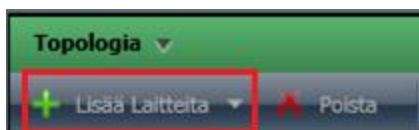
KUVIO 23. Kytkimen asennus pohjalevyyn (Siemens tuoteluettelot, muokattu)

Irrallisia kytkimiä, joilla voidaan ohjata valaistusta työpöydän ääreltä, ei asenneta erikseen mihinkään. Niiden kytkinosa kiinnitetään pohjalevyyn, jolloin kytkin toimii ikään kuin kaukosäätimenä. Jotta välttyttäisiin irrallisten kytkinten katoamiselta, on niille suunnitteilla työpöydille omat paikat, joihin ne palautetaan käytön jälkeen. Vaihtoehtoi-

sesti tulevaisuudessa ne kiinnitetään pöytään kiinni, jolloin kytkinten katoamismahdollisuus minimoidaan.

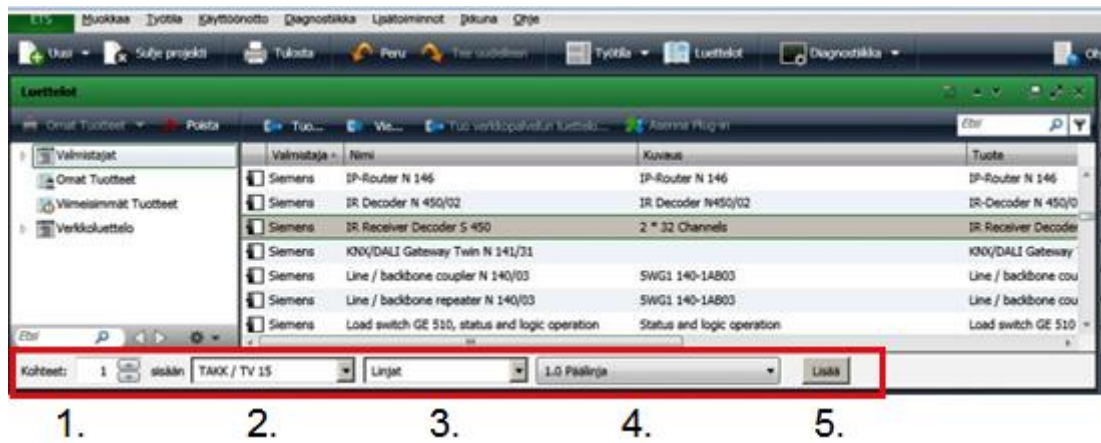
4.5 Ohjelmointi ETS-ohjelmistolla

Vastaanotindekooderin fyysisen asennuksen jälkeen tulee laite lisätä myös ETS-ohjelmiston käytettävään projektiin. Ensimmäinen vaihe on asettaa laite ohjelmointitilaan erillisen ohjelmointimagneetin avulla. Magneetti asetetaan vastaanottimen signaalihavaintimen alapuolelle, jolloin vastaanottimen ohjelmointiledi syttyy. Mikäli magneetti ei sytytä lediä, on kytkennöissä todennäköisesti vikaa. Uusi infrapunavastaanotindekooderi lisätään ETS-ohjelmistoon *Topologia*- tai *Luettelot*-paneelin avulla. *Topologia*-paneelista saa lisättyä laitteen valitsemalla aktiiviseksi linjan, johon laite lisätään ja klikkaamalla kuviossa 24 punaisella kehystettyä *+Lisää Laitteita*-painiketta. Tällöin aukeaa *Luettelot*-ikkuna, jossa laitteen voi lisätä



KUVIO 24. Laitteen lisäys *Topologia*-paneelissa (TAKK ETS4-ohjelmisto, muokattu)

Luotaessa laitetta ohjelmaan, haetaan valmistajakohtaisesta laiteluettelosta Siemensin 32-kanavainen infrapunavastaanotindekooderi. Valinta näkyy kuviossa 25 harmaana alueena laitevalinnassa. *Luettelot*-paneelin alaosassa olevasta valikosta voi valita väylän osan, johon laite liitetään. Kuviossa 25 ensimmäisessä kohdassa valitaan lisättävien laitteiden määrä, toisessa valitaan projekti, johon laite lisätään ja kolmannessa kohdassa voi valita lisäyskohteen. Esimerkissä kohteeksi on valittu *Linjat*, jolloin neljännessä kohdasta voi valita mihin linjaan laite on fyysisesti kytketty tai mihin linjaan se tullaan kytkemään. Kun lisäyskohde on määritetty, voi painaa kuvion 25 viidentenä kohtana esitettyä *Lisää*-painiketta.

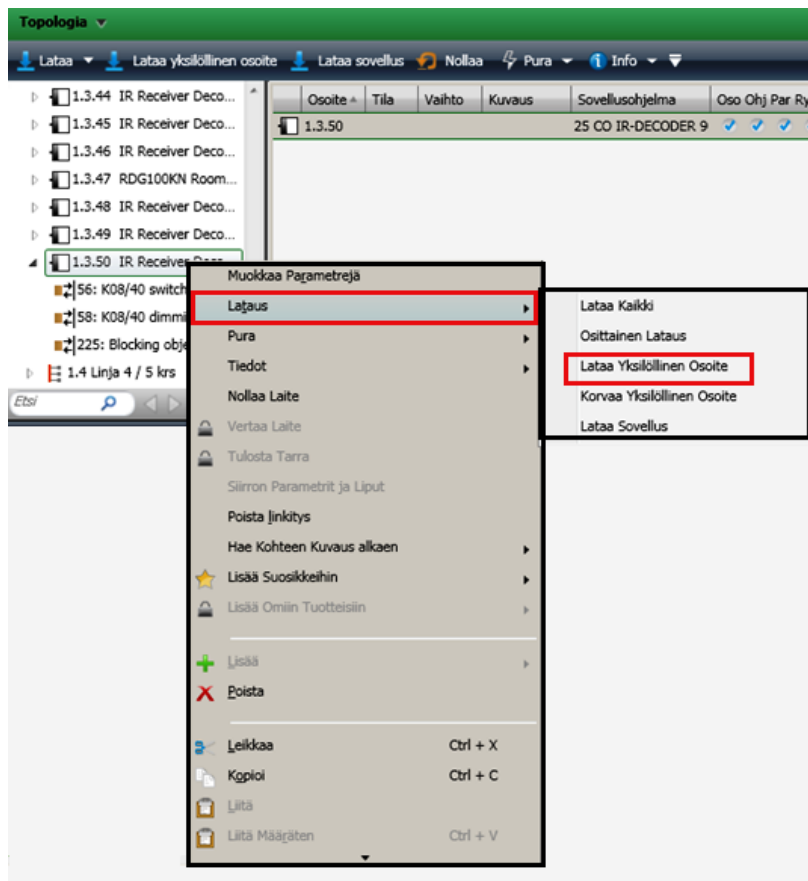


KUVIO 25. Uuden laitteen lisäys Luettelot-paneelissa (TAKK ETS4-ohjelmisto, muokattu)

Lisättäessä useita samanlaisia laitteita ohjelmistoon, tarvitsee tuote hakea erikseen luettelosta vain ensimmäisellä kerralla. Mikäli ohjelmaa ei suljeta välissä, muistaa se edellisen lisätyn laitteen tyyppin ja ehdottaa sitä oletuksena seuraavaksi lisättäväksi laitteeksi.

Osoitteen lataaminen laitteelle

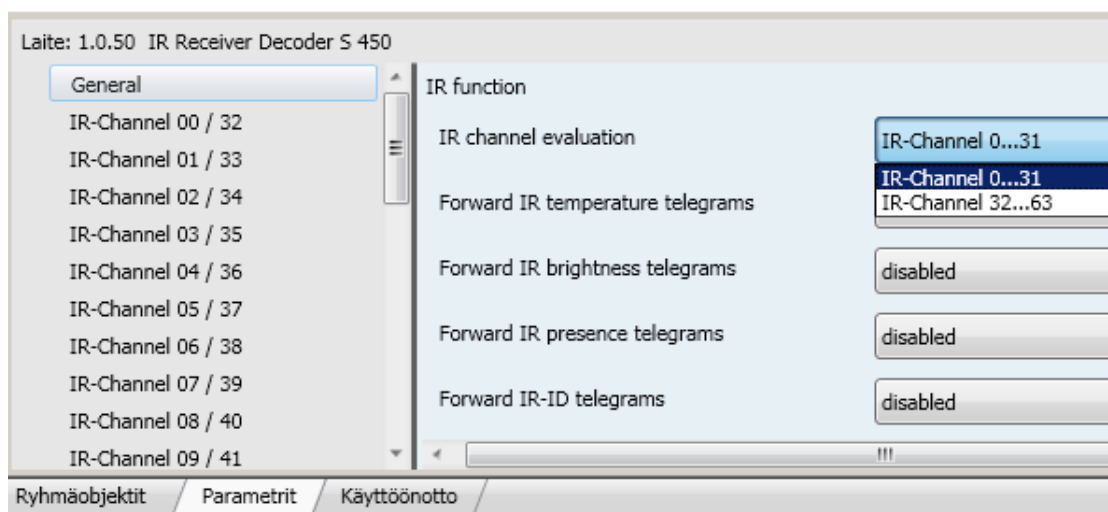
Uusi laite saa ensimmäisen vapaan osoitteen valitussa linjassa. Esimerkissä lisätty infrapunavastaanotindekooderi on saanut osoitteen 1.3.50. Se on lisätty neljänteen kerrokseen, joten linja johon se on lisätty, on *1.3 Linja 3 / 4.krs.* Laitteen ohjelmallisen lisäyksen jälkeen voi luodun laitteen osoitteen ja sovelluksen ladata varsinaiselle asennetulle laitteelle. Tämä onnistuu valitsemalla lisätyn laitteen aktiiviseksi *Topologia*-paneelista ja valitsemalla hiiren oikealla painikkeella klikattaessa aukeavasta valikosta toiminnon *Lataus* ja edelleen *Lataa yksilöllinen osoite* (kuvio 26). Valinnat on korostettu kuviossa punaisilla kehyksillä.



KUVIO 26. Osoitteen lataus asennetulle laitteelle (TAKK ETS4-ohjelmisto, muokattu)

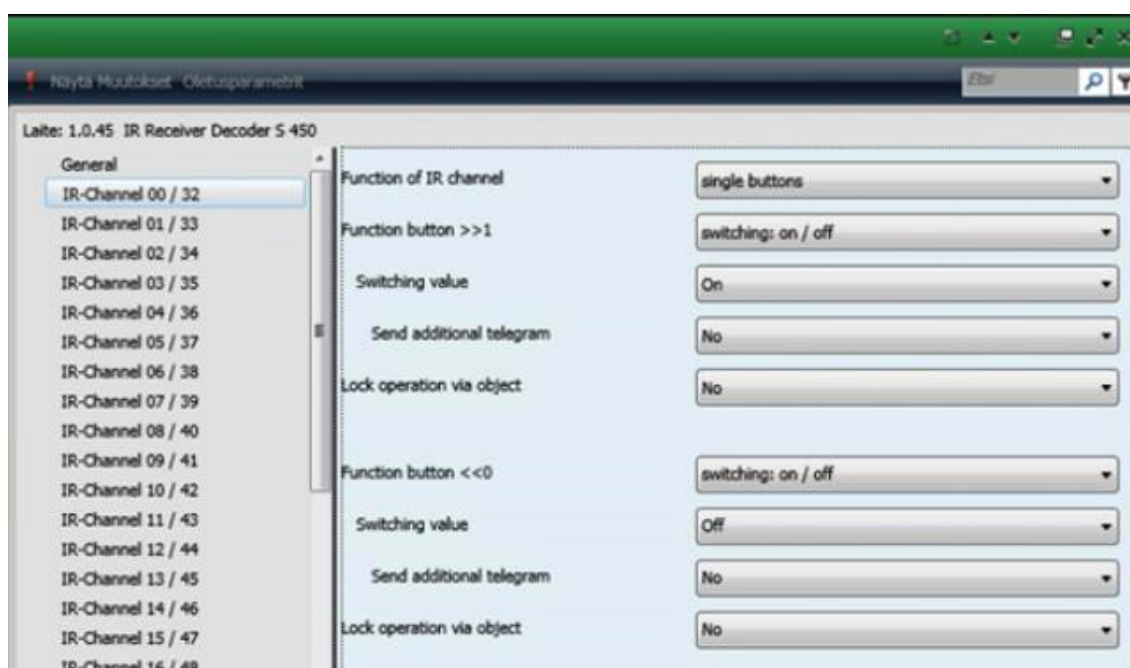
Parametrien valinta

Osoitteen ja sovelluksen latauksen jälkeen voi *Topologia*-paneelin *Parametrit*-valikosta määrittää vastaanotindekooderin asetukset. *General*-valinnassa voi määrittää mitä infrapunakanava-alueita vastaanotin käyttää. Kuviossa 27 kanava-alueeksi on valittu kanavat 0...31. Muita yleisasetuksia on kytkinten toimisuunta ja lisätoimintojen käyttöönotto.



KUVIO 27. Vastaanotindekooderin yleiset asetukset (TAKK ETS4-ohjelmisto)

Kanavien omakohtaisista asetuksista voi kullekin kanavalle määrittää oman toiminnon. Kuviossa 28 on kanavan 00/32 toiminnoksi valittu *single buttons*. Tämä tarkoittaa että kanavalle on liitetty ainastaan yksi toiminto. Sen, minkä toiminnon kyseisen kanavan aktivointi suorittaa, voi valita painikkeiden toimintojen määrittävästä kohdasta. *Function button >>1* -valinta määrittää ylemmän painikkeen toiminnon. Normaalin toimisuunnan mukaan tähän asetetaan yleensä *ON*-toiminto, eli valojen päälleohjaus. Sen voi määrittää *Switching value* -valinnalla. Perustoiminto on normaali kytkint toiminto, jolla valot asetetaan päälle tai pois.



KUVIO 28. Vastaanotindekooderin kanavakohtaiset asetukset (TAKK ETS4-ohjelmisto)

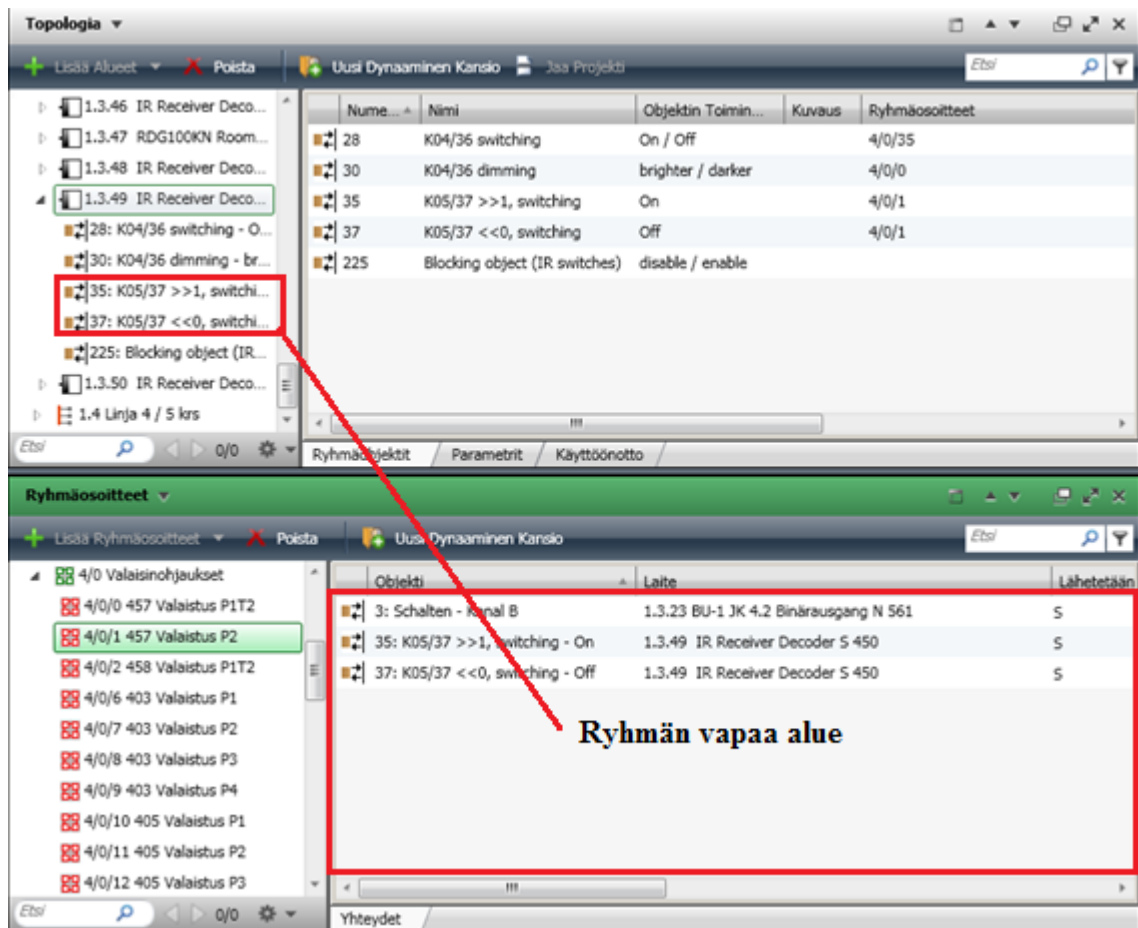
Määritettäessä kanavakohtaisia asetuksia, pystyi haluamansa kanavat asettamaan toimeettomaan tilaan. *Function of IR Channel* -valinnasta sai valittua edellisen *single buttons*-valinnan lisäksi myös *disabled*- tai *button pair* -valinnat. *Disapled*-valinnalla kyseinen kanava asetettiin pois käytöstä, jolloin vastaanotindekooderi ei reagoi tältä kanavalta vastaanotettuihin signaaleihin. *Button pair*-valintaa käytettiin esimerkiksi silloin kun haluttiin kytkimen samalle painikkeelle kaksi toimintoa. Ainoat tilanteet, joissa tätä valintaa käytettiin, oli himmennystoiminnon liittäminen normaalin ON/OFF-toiminnon lisäksi. Haluttaessa liittää himmennystoiminto valaisinryhmälle, tulee ryhmän olla kytketty himmentimen kautta väylään. *Button pair* -valikosta valitaan tällöin valinta *switching, dimming: on, brighter / off, darker*.

Ryhmien luominen ja liittäminen laitteelle

Kun vastaanotindekooderin kanavat ja niiden toiminnot on määritetty, voi niille luoda ohjattavat ryhmät. Esimerkkiin on valittu neljännen kerroksen huone 457, koska sen ohjaukseen on laitettu myös himmennystoiminto. Luotuun ryhmään; *4/0/1 457 Valaistus P2*, on asetettu luokkahuoneen tauluvalojen erillisohjaus. Ryhmän nimen kohdalla P2, viitataan kaksiosaisen painikkeen kakkospainikkeeseen.

Tauluvaloja ohjataan jakoksekuksessa JK 4.2 sijaitsevan ensimmäisen binääriulostulon, BU1, kanavalla B, joten se on liitetty ryhmään. Binääriulostulolaitteilla ohjataan niihin liitettyjen ryhmien tiloja päälle tai pois. Kaksiosaisen infrapunapainikkeen ensimmäisellä painikkeella ohjataan luokkahuoneen valoja päälle tai pois ja pidempään painamalla voi valoja kirkastaa tai himmentää. Ohjauksen liittäminen ryhmään tapahtuu raahaamalla haluttu kanava tai ohjaustoiminto *Topologia*-valikosta ryhmän vapaalle alueelle (kuvio 29).

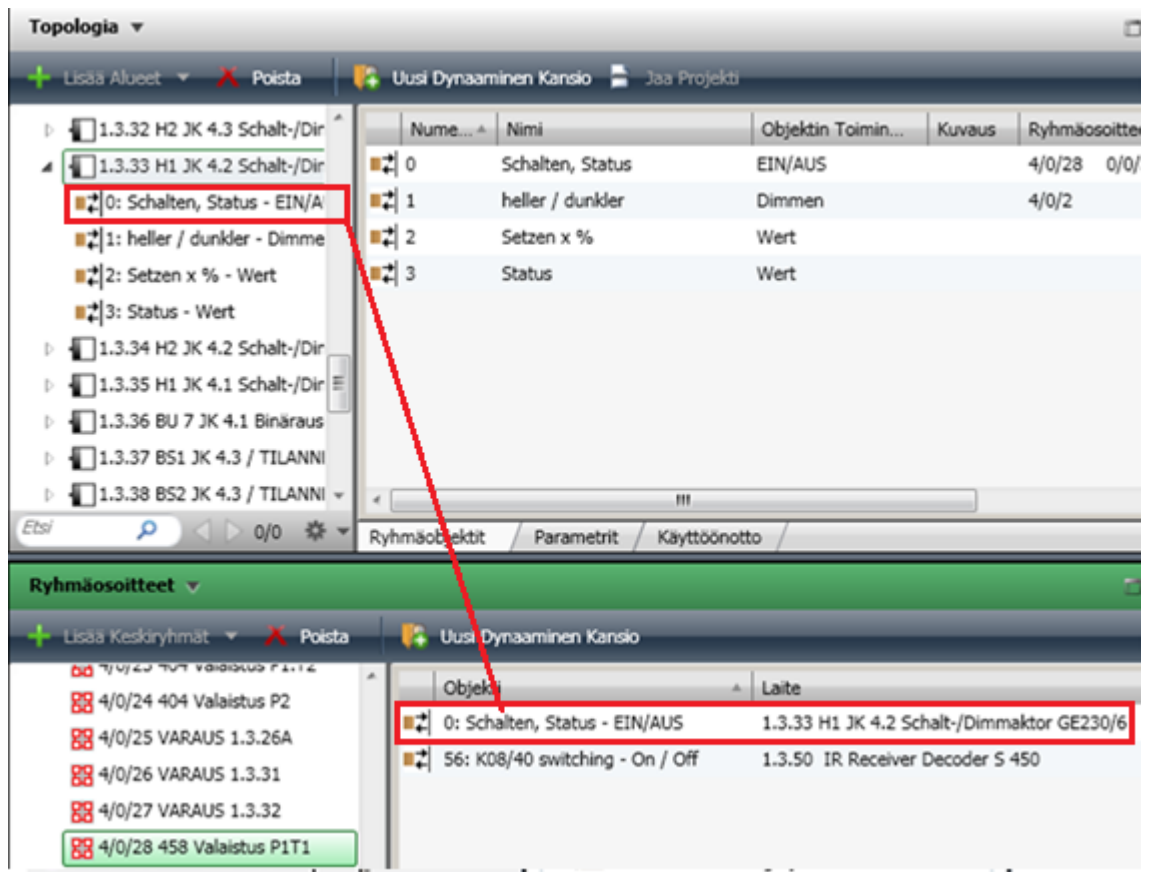
Topologia-paneelin *Ryhmäobjektit*-kohdasta näkee, mitä ryhmäosoitteita valitun vastaanotindekooderin kanaville on liitetty. Kuviossa 29 esitetystä tilanteesta vastaanotindekooderin käytössä olevat kanavat ovat kanava neljä ja viisi. Kana neljä vastaanottaa signaalia kaksiosaisen infrapunakytkimen ensimmäiseltä painikkeelta ja kanava viisi toiselta painikkeelta. Kyseistä tilaa ohjaava kytkin asetetaan joko sen valintapyörästä tai DIP-kytkimistä ohjaamaan kanavia neljä ja viisi.



KUVIO 29. Ohjaustoimintojen liittäminen ryhmälle (TAKK ETS4-ohjelmisto, muokattu)

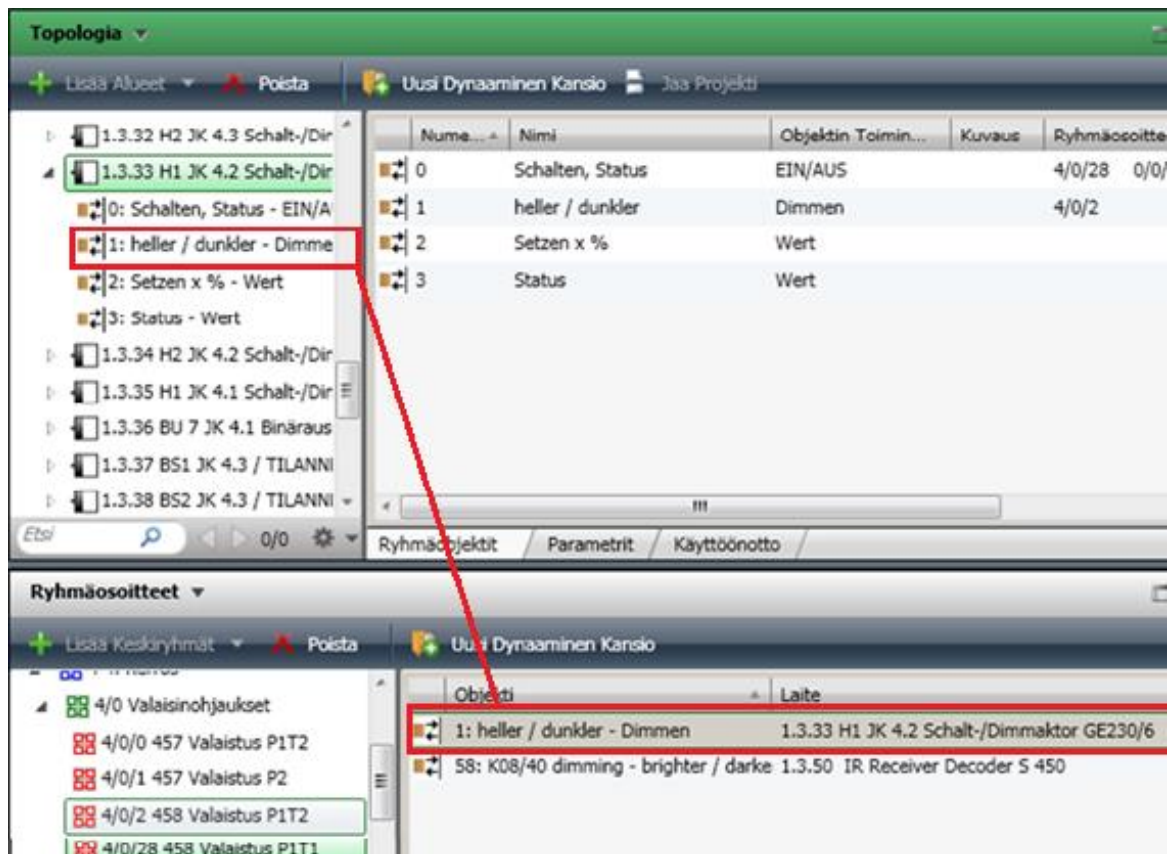
Luotaessa toimintoa kytkimen eri painikkeille, tulee ryhmäosoitteita tehdä painikkeiden lukumäärän verran. Haluttaessa saada himmennystoiminto samalle painikkeelle valaisinryhmän *päälle/pois*-ohjauksen kanssa, tulee yhdelle painikkeelle luoda kaksi erillistä ryhmää. Vastaanotindekooderin kanavan parametrintiin tulee valita *Button pair*-toiminto, joka mahdollistaa kahden toiminnon liittämisen yhdelle painikkeelle. ON/OFF-tilojen vaihtamiselle luodaan ryhmä, jonka nimi on tyyppiä *458 Valaistus P1/T1*. Luku 458 viittaa huonenumeroon ja lyhenteillä P1 ja T1 viitataan ensimmäisen painikkeen ensimmäiseen toimintoon.

Ryhmälle liitetään luokkahuoneen valoja ohjaavan himmenninlaitteen *Schalten, Status EIN AUS* -toiminto ja vastaanotindekooderin *K08/40 switching ON/OFF* -toiminto (kuvio 30). Kaikkien laitteiden ohjaustoimintoja ei ole saatavilla ETS 4-versioon suomeksi tai edes englanniksi, joten niiden toiminnot ovat yleensä saksaksi. EIN on saksankielen sana, joka tarkoittaa ON-toimintoa ja AUS vastaavasti OFF-toimintoa.



KUVIO 30. Himmennyslaitteen *ON/OFF*-toiminnon liittäminen laitteelle (TAKK ETS4-ohjelmisto, muokattu)

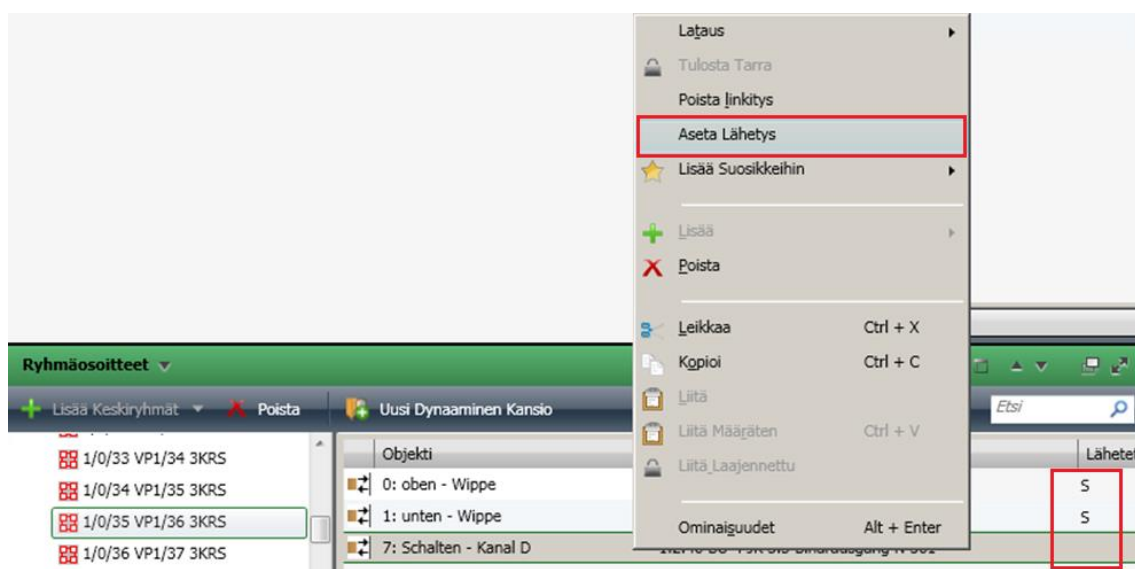
Toiselle painikkeelle luodun ryhmän *458 Valaistus P1/T2*. P1 ja T2-lyhenteillä viitataan ensimmäisen painikkeen toiseen toimintoon, himmennykseen. Ryhmälle liitetään himmenninlaitteen *heller/dunkler Dimmen-* himmennystoiminto ja vastaanotindekooderin *K04/36 dimming brighter/darker* -toiminto (kuvio 31). Heller on saksan kielen sana ja tarkoittaa suomeksi kirkkaampaa. Dunkler on saksan kielen sana, joka tarkoittaa tummempaa. Dimmen on käänös himmennykselle.



KUVIO 31. Himmennyslaitteen *Heller/Dunkler* -toiminnon liittämisen laitteelle (TAKK ETS4-ohjelmisto, muokattu)

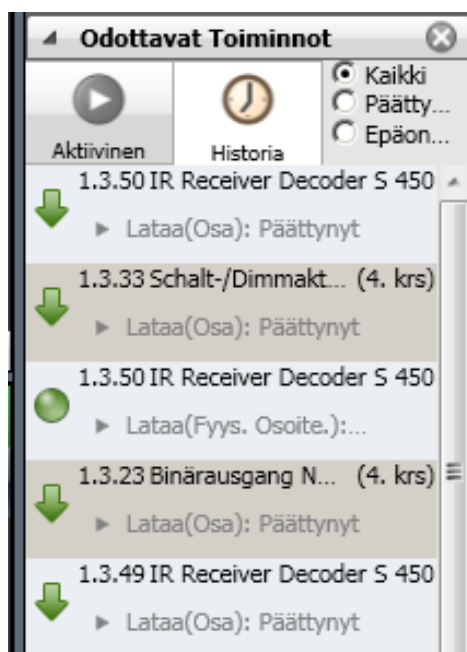
Ryhmien ja ohjauksien lataus laitteille

Kun ryhmäsoitteille on liitetty niillä ohjattavat lähdöt ja ohjaukset, ladataan ryhmien päivitetty sisältö laitteille. Ryhmät voi päivittää lataamalla joko jokaisen luodun ryhmän tai jokaisen ryhmiin liitetyn laitteen uudelleen. Lataaminen onnistuu klikkaamalla ryhmää tai laitetta hiiren oikealla painikkeella ja valitsemalla *Lataus*-valikosta *Osittainen lataus* -toiminnon. Osittaisella latauksella laitteelle ladataan vain päivitetty ryhmäohjaukset. Ladattaessa tietoja ryhmäkohtaisesti, tulee kiinnittää huomiota, että jokainen ohjaus ja toiminto on asetettu *Lähetetään*-tilaan. Lähetyksen tilan näkee ryhmän tiedoista. Mikäli *Lähetetään*-kohdassa on kirjain S, on laitteen lähetyksellä päällä. Kuviossa 33 on lähetyksistä esittävät S-kirjaimet ja lähetyksen asettamisen valinta kehystetty punaisilla raameilla.



KUVIO 33. Lähetysten asettaminen (TAKK ETS4-ohjelmisto, muokattu)

Suoritettaessa mitä tahansa latausta, tulee ETS-ohjelmiston ikkunan oikeaan reunaan latauksia käsittelevä *Odottavat toiminnot* -ikkuna (kuvio 34). Ikkunan *Aktiivinen*-osiossa näkyy kaikki meneillään olevat lataukset ja *Historia*-osiossa jo suoritettut lataukset. *Odottavat toiminnot* -ikkuna kertoo myös mikäli lataus epäonnistuu, tai jos latausta ei voida suorittaa ilman ohjelmointipainikkeen painamista.

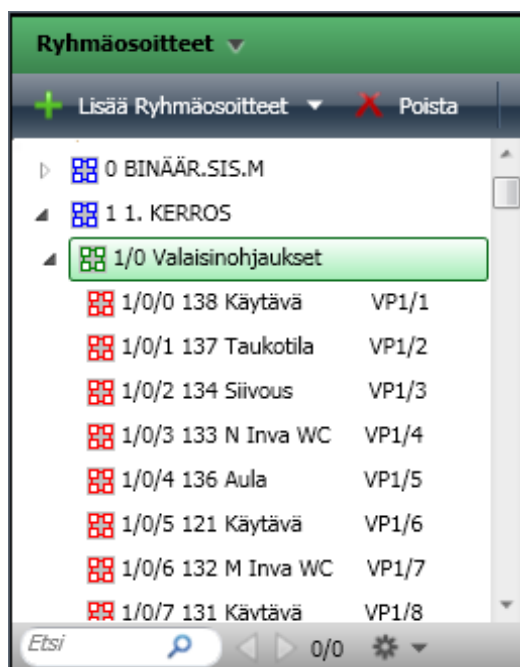


KUVIO 34. Latauksien tilasta kertova *Odottavat toiminnot* -ikkuna (TAKK ETS4-ohjelmisto)

4.6 Ryhmäosoitteiden päivitys

Ennen ryhmäosoitteiden nimeämistä tuli jokainen ryhmätologiassa väärässä kerroksessa sijainnut ryhmä luoda uudelleen oikeaan kerrokseen. Kaikki laitteiden ohjauslaitteet ja ohjattavat binääriulostulojen kanavat tuli liittää uudelle ryhmälle. Jos ryhmäosoitteiden liitántäraja oli täysi, tuli ensin vanha ryhmä poistaa ohjelmasta. Ennen ryhmän poistamista oli hyvä kirjoittaa ylös, mitä liityntöjä laitteille tarvittiin. Ryhmän luomisen jälkeen tuli ryhmä ladata laitteille.

Koska osoitteista haluttiin saada mahdollisimman selkeitä, päätettiin ne lopullisesti kirjata kuvion 32 esittämään muotoon. Esimerkiksi kuvion 32 osoite *1/0/0 138 Käytävä VP1/1*, kertoo tilan numeron, millainen tila on kyseessä ja millainen laite valaistusta ohjaa. Koska KNX-laitteiden pohjakuvissa laitteet on esitetty painikkeen tyyppin ja järjestysnumeron mukaan, voi halutun ryhmän hakea myös niiden perusteella. Osoitteiden tarkempaan kuvaukseen määritettiin vielä mikä tilan valaisinryhmä on tarkalleen kysessä. Kuvaukseen lisättiin kommentti joka saattoi olla esimerkiksi tauluvalot, seinävalot, riippuvalot tai jokin muu vastaava.



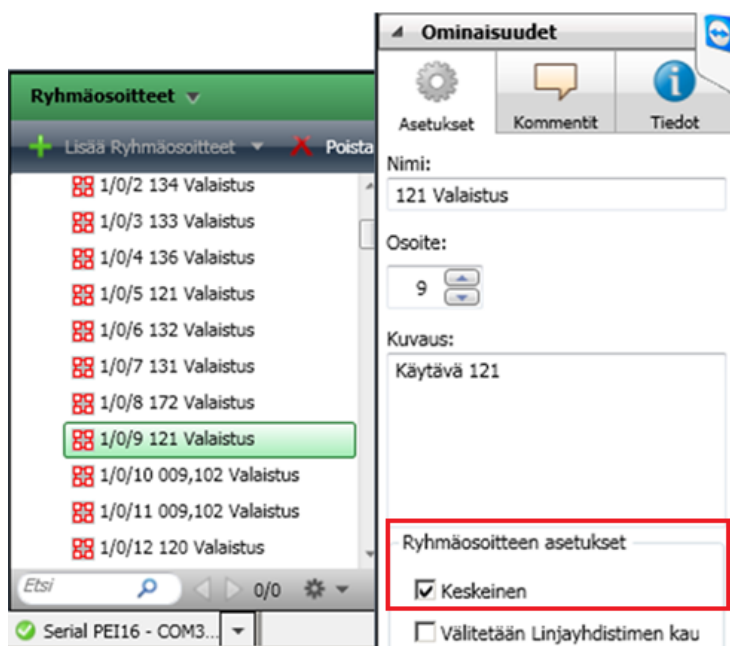
KUVIO 32. Ryhmäosoitteiden päivitetyt nimet (TAKK ETS4-ohjelmisto)

5 KNX-JÄRJESTELMÄ VALVOMO-OHJELMISTOSSA

KNX-järjestelmän päivityksen yhteydessä TAKK:lla oli myös käynnissä järjestelmän liittäminen valvomo-ohjelmistoon ulkopuoliselta urakoitsijalta. TAKK:n Tampereen valtatie yksikön tiloihin asennettiin huonelämpötilasäätimiä, jotka ohjaavat konvektoreja KNX-järjestelmää hyödyntäen. Järjestelmän liittämisestä valvomo-ohjelmistoon on taloudellista hyötyä, ja se voi lisätä henkilökunnan ja opiskelijoiden viihtyvyyttä tiloissa.

Kun järjestelmän liittäminen valvomo-ohjelmistoon on valmis, on ohjelmistosta tarkoitus nähdä lämpötilasäätimillä varustettujen tilojen reaaliaikainen lämpötila. Tiloille on mahdollista asettaa eri lämpötila-arvoja esimerkiksi yön ajaksi, mikä johtaa säästöihin lämmityskuluissa. Lisäksi valvomossa on tarkoitus nähdä rakennuksen eri osien valaisinryhmien tilatiedot, ja sieltä tulisi olla mahdollista säätää huoneiden valaistus päälle tai pois päältä. Tämä tuo varmuutta siihen, että päivän päättyessä kaikki halutut valot on sammutettu, eikä turhia sähkön käytöstä aiheutuvia kuluja pääse syntymään.

KNX-järjestelmän valaisinryhmien liittäminen valvomo-ohjelmistoon tapahtuu ETS-ohjelmiston ryhmäosoitteiden kautta. Mikäli ETS-ohjelmiston TAKK/TV15 -projektiin tehdään tulevaisuudessa muutoksia, saattavat ne vaikuttaa myös huonelämpötilojen ja valaisinryhmien tilatietojen näkyvyyteen valvomo-ohjelmistossa. Kaikki ryhmäohjaukset jotka on merkitty lipulla *Keskeinen*, ovat ryhmien integroititietoja valvomo-ohjelmistossa (kuviokuva 35).



KUVIO 35. Merkityt integrointiryhmät valvomo-ohjelmistoon (TAKK ETS4-ohjelmisto, muokattu)

Sen, onko tietty ryhmä merkitty *Keskeinen*-lipulla, saa tarkastettua klikkaamalla haluttua ryhmää hiiren oikealla painikkeella, ja valitsemalla *Ominaisuudet*-valikon.

Mikäli merkittyihin ryhmiin tehdään muutoksia ETS-ohjelmistossa, tulee sitä ilmoittaa KNX-järjestelmän valvomo-ohjelmistoon liittäneelle urakoitsijalle. Tällöin muutokset voidaan päivittää myös KNX:n ja valvomo-ohjelmiston väliseen integrointiin. Integrointi ehkäisee esimerkiksi sellaisia sekaannuksia, joissa valvomo-ohjelmistossa näkyvät valaisinryhmät tietyssä tilassa näyttäisivät väärän tilan valaisintietoja.

6 POHDINTA

Alkuperäiset tavoitteet eivät kaikki aivan toteutuneet työn aikana ilmenneiden seikkojen vuoksi. Koska KNX-järjestelmän liittäminen valvomo-ohjelmistoon suoritettiin ulkopuolisen urakoitsijan toimesta, ei aikataulujen yhteensovittaminen onnistunut toivotulla tavalla. KNX:n integrointi valvomo-ohjelmistoon ei kerinnyt täysin valmistua opinnäytetyön loppuvaiheeseen, joten sen tarkastelu ja toiminnan selvittäminen jäivät vähäisiksi.

Ohjelmiston päivitystä ETS4:stä ETS5:een ei toteutettu, sillä TAKK:n valtatie yksikön käytössä oleva valvomo-ohjelmiston versio ei ole yhteensopiva ETS5:n kanssa. Tällöin valaistus- ja lämpötilaintegroinnit eivät näkyisi valvomo-ohjelmistossa. Integrointien takia myöskään ryhmäosoitteita ei saatu laitettua aivan haluttuun järjestykseen. Ryhmäosoitteiden nimeäminen ja asettelu kerroksittain saatiin kuitenkin vietyä päätökseen. Ryhmäosoitteiden topologia saatiin myös yksinkertaistettua siten, että kaikki vanhat toimimattomat ja ohjauksettomat ryhmät poistettiin kokonaan.

Infrapunalaitteiden päivittäminen saatiin tehtyä kattavasti. Kaikki vanhat infrapunavastaaantimet ja dekooderit saatiin korvattua uudella vastaanotindekooderilla. Alkuvaikeuksia syntyi vanhojen kytkinten käytöstä uusien laitteiden kanssa. Yhteensopivuuden selvitykseen ja itse kytkinten toimivuuden varmistamiseen kului runsaasti aikaa, sillä vanhojen kytkinten käyttötietoja oli hankala löytää mistään lähteestä. Osa vanhoista kytkimistä lopetti toimintansa uusien vastaanottimien toiminnan testauksen yhteydessä, mikä myös aiheutti hämmennystä.

Kaikki laitteiden ja ryhmien lisäämiset ETS-ohjelmistoon tehtiin yhdessä TAKK:n sähköasentajan kanssa, jotta henkilökunnasta löytyisi jatkossa myös osaajia, jotka voivat tehdä helposti muutoksia ja päivityksiä ohjelmistoon tarvittaessa. Myös vikatilanteissa ongelman korjaaminen ohjelmiston kautta on näin helpompaa.

TAKK:n Tampereen valtatie yksikön KNX-järjestelmän käytettävyyttä voi tulevaisuudessa lisätä päivittämällä KNX-laitteiden sijaintien pohjakuvat ajankohtaisiksi, järjestämällä ryhmäosoitteiden topologian ja vaihtamalla vanhojen kytkinten tilalle uusia. Uudet kytkimet vaativat vain hennon kosketuksen toimiakseen vanhojen kytkinten voimakkaisiin painalluksiin verrattuna.

LÄHTEET

ETS 4-ohjelmiston Help-valikon ETS4 ohje

Keskinen, R. Kiinteistöpäällikkö. Päivitetty opinnäytetyö. Sähköpostiviesti. rai-
mo.keskinen@takk.fi. Luettu 22.2.2015

KNX-viralliset nettisivut, ETS4 -ohjelmisto. Luettu 29.10.2014
<http://www.knx.org/knx-en/software/ets/about/index.php>

KNX-viralliset nettisivut, ETS5 For Beginners. Luettu 20.1.2015
http://www.knx.org/media/docs/Flyers/ETS5-For-Beginners/ETS5-For-Beginners_en.pdf

KNX-viralliset nettisivut, ETS5 For Experts. Luettu 3.2.2015
http://www.knx.org/media/docs/Flyers/ETS5-For-Experts/ETS5-For-Experts_en.pdf

KNX-viralliset nettisivut, KNX ammattilaisille. Luettu 20.1.2015
<http://www.knx.fi/index.php?k=220417>

KNX-viralliset nettisivut, KNX-standardi. Luettu 8.12.2014
<http://knx.org/knx-en/knx/technology/standardisation/index.php>

Saksan sähköteknisen teollisuuden ja elektroniikkateollisuuden keskusjärjestö ry. 2006.
Käännös: KNX Finland OY. KNX-käsikirja asuntojen ja rakennusten ohjauksiin

Siemens-tuoteluettelot, Luettu 4.1.2015
https://www.hqs.sbt.siemens.com/cps_product_data/data/search_find_en.htm?te1=5WG1

TAKK ETS4-ohjelmisto. 2014,2015

TAKK-kotisivut. Luettu 1.11.2014
<http://www.takk.fi/takk/saeaetioe.html>