

Mikko Männikkö

IV-KONEEN AUTOMAATION MODERNISOINTI

IV-KONEEN AUTOMAATION MODERNISOINTI

Mikko Männikkö
Opinnäytetyö
Kevät 2015
Automaatiotekniikan koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Automaatiotekniikan koulutusohjelma

Tekijä: Mikko Männikkö
Opinnäytetyön nimi: IV-koneen automaation modernisointi
Työn ohjaaja: Heikki Takalo-Kippola
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2015
Sivumäärä: 30 + 6 liitettä

Tämän opinnäytetyön aiheena oli suunnitella ja toteuttaa kylpylän IV-koneen automaation modernisointi TAC Xenta -automaatiomoduuleilla. Tavoitteena oli saada automaatiolla ohjattava IV-kone toimimaan säätökaavion mukaisesti. Työ koostui kustannusarviosta, automaatiosovelluksen luomisesta, asennus sekä käyttöönotosta ja muutaman sähköteknisten kuvien piirtämisestä.

Säätökaaviossa olevien toimilaitteiden ja instrumenttien perusteella luotiin ohjelma ja tietokanta, jonka avulla tehtiin grafiikkakuvat valvomoon. Seuraavana oli vuorossa automaation asennus, testaus ja käyttöönotto. Asennuksen jälkeisenä työnä piirrettiin sähkötekniset kuvat ja säädettiin sovellusta toimimaan paremmin.

Asennus ja käyttöönotto saatiin valmiiksi määräaikaan mennessä huoltoseisokin aikana. Toimintakokeet sujuivat hyvin ja automaatio toimi pääpiirteittäin halutulla tavalla. Asetetut tavoitteet täyttyivät kokonaisuudessaan.

Asiasanat:
automaatio, modernisointi, ilmanvaihto, lämmitys, kosteus, Schneider Electric, TAC Xenta

ALKULAUSE

Tämän insinööriyön tilaajana on toiminut Widelinetekniikka Ylivieskasta. Työn ohjaajana Widelinetekniikan puolesta toimi Jukka Nummela ja valvovana opettaja Heikki Takalo-Kippola Oulun seudun ammattikorkeakoulun tekniikan yksiköstä. Lopullinen toteutus meni Kalajoelle, kylpylä Sani-Fanille ja heille myös jäivät mapitettuna sähkö- ja automaatiopiirustukset niiltä osin, jotka ovat osaa tätä opinnäytetyötä.

Haluan kiittää koko Widelinetekniikan henkilöstöä, erityisesti Jukkaa, joka jaksoi valvoa minua työharjoittelun ja opinnäytetyön aikana.

Ylivieskassa 3.4.2015

Mikko Männikkö

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ALKULAUSE	4
SISÄLLYS	5
LYHENTEET JA SANASTO	6
1 JOHDANTO	7
2 KYLPYLÄN IV-KONE	9
2.1 IV-koneen toimintatavat	10
2.1.1 Lämmitys vesipatterin avulla	10
2.1.2 Kosteuden poisto	10
2.1.3 Kosteuden poisto ja osittainen raitisilma	10
2.1.4 Kosteuden poisto keskimääräisillä lämpötiloilla	11
2.1.5 Kosteuden poisto korkeilla lämpötiloilla	11
2.1.6 Kesätoiminto	11
2.2 Allasvesilauhdutin	11
3 IV-KONEEN UUSI AUTOMAATIO	12
3.1 Älymoduuli Xenta 401	12
3.2 I/O-moduulit Xenta 411, 421A, 451A ja 491	13
4 OHJELMOINTI	14
4.1 Ohjelman rakentaminen	14
4.2 Grafiikan rakentaminen	20
4.3 Ohjelman testaaminen ja simulointi	25
5 ASENNUS- JA OHJELMOINTITYÖT	27
6 YHTEENVETO	29
LÄHTEET	31

LYHENTEET JA SANASTO

AI	analog input, analogiatulo
AO	analog output, analogialähtö
DI	digital input, digitaalinen tulo
DO	digital output, digitaalinen lähtö
I/O	Input/Output, tulo/lähtö
IV	ilmanvaihto
LTO	lämmöntalteenotto
VAK	valvomoalakeskus
TAC Vista	kiinteistönvalvonta järjestelmä
TAC Menta	Xentojen ohjelmointityökalu
AVL	allavesilauhdutin

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tilaajana toimi Widelinetekniikka Ylivieskasta. Widelinetekniikka on kiinteistöjen ilmanvaihto- ja rakennusautomaationpalveluja tarjoava yritys Pohjois- ja Keski-Pohjanmaalla. Se on perustettu vuonna 1995 ja on osa Wideline Oy:tä. Samaan konserniin kuuluu myös rakennusten teknisiä palveluja tarjoava insinööritoimisto Widetek. Yritys toimii Schneider Electricin partneriyhtiönsä sekä Enervent-ilmanvaihtokojeiden takuuhuoltajana. (1.)

Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella ja asentaa sekä ohjelmoida uusi automaatio IV-koneelle, joka toimii kylpylän allasosaston IV-koneena, ja samalla se saadaan liitettyä jo käytössä olevaan kiinteistönvalvontajärjestelmään. Kohdeena tässä työssä oli Kalajoella toimiva kylpylä Sani-Fani, joka haluaa vaihtaa nykyisen ongelmallisen IV-koneen automaation uuteen ja toimivampaan ratkaisuun.

Korvattava järjestelmä Menerga on suunniteltu ja tilattu Saksasta sekä otettu käyttöön kylpylässä vuonna 2000. Tämä järjestelmä käyttää toimilaitteiden ohjaamisen ja lämpötilojen lukemiseen väyläratkaisua, joka taas johti siihen, että käytössä olevat toimilaitteet eivät sovellu uuden järjestelmän kanssa. Vanhassa järjestelmässä on kaksi äly- ja ohjausyksikköä, jonka kannessa on painikkeet, merkkivalot ja pieni LCD-näyttö. Ohjausyksiköstä pitäisi olla mahdollista vaihtaa esim. puhaltimien toimitiloja automaatilta käsikäytölle, mutta kokeilumme ei ainakaan osoittanut toimisen merkkejä. Suurin ongelma vanhalla järjestelmällä on sen toimimattomuus. Järjestelmä on toiminut enimmillään viikon verran, sen jälkeen kun huoltomies kävi Virostä huoltamassa sen, mutta tämä aiheutti suuria huoltokustannuksia. Järjestelmän toimittaja tarjosi omaa päivitystä ja logiikkoitten vaihtoa, mutta kohdeasiakas ei ollut enää halukas pitämään kallista ja ei-toimivaa järjestelmää käytössä.

Uusi järjestelmä on nykyisen Schneider Electricin nimen alla oleva TAC Xenta - automaatiomoduulit. Korvaavat Xenta-moduulit liitetään samalla jo käytössä olevaan TAC Vista -kiinteistönvalvontajärjestelmään, josta IV-konetta voidaan seurata ja ohjata graafisen käyttöliittymän avulla.

Tällä ratkaisulla haetaan säästöjä huoltokustannuksissa, mikä taas mahdollistaa siten investointien keskittämistä muihin asioihin. Järjestelmän vaihto myös vapauttaa toimilaitteiden yhteensopimattomuuden, koska tulevaan järjestelmään voidaan liittää useamman tyyppisiä antureita ja toimilaitteita. Kylpylän ja järjestelmän asentavan firman välillä on 45 km, jolloin huolto tulee n. 30 min ajomatkan päästä. Energiatohokkuus on suurin pääpaino talotekniikassa, jota vaaditaan nykypäivänä jokaiselta IV-koneelta. IV-koneen uuden automaation tavoite on tuottaa energiatehokkaasti ilmanvaihtoa kylpylälle. (2.)

2 KYLPYLÄN IV-KONE

Kylpylässä on käytössä Menergan valmistama IV-kone (kuva 1), joka on suunniteltu juuri kylpylä- ja uimahalliolosuhteisiin. IV-koneen valmistaja toimii Saksassa ja toimittajana suomeen toimii Systemair Oy, jolla on toimipaikat Vantaalla ja Oulussa. Erityisen tästä laitteistosta tekee se, että normaalista IV-koneista poiketen tässä koneessa on allasvesilauhdutinjärjestelmä (AVL). Laitteiston mekaaniset tiedot ovat liitteessä 1. (3.)



KUVA 1. Menergan IV-kone

2.1 IV-koneen toimintatavat

Tässä IV-koneessa on kuusi erilaista toimintaa, jolla se huolehtii ilman vaihdosta. Näistä tärkeimmät ovat kosteudenpoisto ja lämmitys. Varsinkin talvella tarvitaan suurta lämmitystarvetta, jos pakkasen on kova. Liiallinen kosteus ei ole hyväksi rakenteille ja terveydelle.

2.1.1 Lämmitys vesipatterin avulla

Talvella erittäin kylminä aikoina vesipatteria käytetään lämmittämään allasosaston ilman lämpötilaa. Poistoilma siirretään suoraan takaisin tulokammioon, jolloin lämmityksen kiertoilmapeltilä on auki. Tulokammiossa oleva kaukolämpövesipatteri lämmittää ilmaa ja siirtyy tuloilmakanavaan. Tämän kierron ollessa käynnissä kosteuden poisto ei ole käytössä. (4.)

2.1.2 Kosteuden poisto

Kosteuden poistolla poistetaan kosteutta poistoilmasta ja siirretään kuivatettuna takaisin tuloilmaan. Poistoilma siirretään osittain lämmityksen kiertoilmapeltilän avulla tulokammioon ja loput menevät LTO:n lävitse kohti höyrystintä. Ennen LTO:ta glykolipatteri ottaa lämpöä itseensä, jolla sitten esilämmitetään kylmää raitista ilmaa. LTO:n jälkeen ilma menee höyrystimen läpi, jossa kompressori kierrättää kylmänestettä. Ilma jäähtyy kastepisteen tasolle ja kosteus poistuu, ilma lämmitetään takaisin LTO:n ja lämmityspatterien avulla takaisin haluttuun arvoon. Kompressorin tuottama työ tekee lämpöä, joka hyödynnetään tuloilman ja allasveden lämmitykseen. Näin saadaan kaukolämmön kulutusta pienemmäksi. (4.)

2.1.3 Kosteuden poisto ja osittainen raitisilma

Hygieniasyistä joissakin tilanteissa kuivatettuun kiertoilmaan sekoitetaan raitista ilmaa. Toiminta on muuten sama kuin kosteuden poistossa, mutta osa höyrystimen jälkeisestä ilmasta ajetaan jäteilmapeltilän kautta ulos ja tilalle otetaan raitista ulkoilmaa. Talvella valmiiksi kylmä ilma on jo kosteudeltaan erittäin alhainen ja täten parantaa kosteuden poiston tehokkuutta. (4.)

2.1.4 Kosteuden poisto keskimääräisillä lämpötiloilla

Ilmaa kuivatetaan ja siten saadaan lämpöä höyrystimeltä käytettäväksi AVL-järjestelmässä tai ilman lämmitykseen. Kompressorin käyttö riippuu siitä, miten paljon ilmaa tarvitsee lämmittää, riippuen miten paljon LTO ja esilämmityspatteri saavat jo lämmitettyä raitisilmaa. Jos ilmaa ei tarvita lämmittää höyrystimeltä tulevalla lämmöllä, kompressori ei käy. Poistoilma siirretään suoraan jäteilmakanavan kautta ulos ja tilalle otetaan raitista ilmaa. (4.)

2.1.5 Kosteuden poisto korkeilla lämpötiloilla

Valmiiksi korkeilla ulkoilmalämpötiloilla ilman lämmitykseen ei käytetä ollenkaan kompressoria. Raitis- ja poistoilma ajetaan osittain LTO:n ohitse, jolloin lämpöä ei oteta talteen kokonaisuudessaan. Tätä käytetään silloin, kun raitisilma on jo valmiiksi melko lämmintä, kuten keväällä ja alkukesästä. (4.)

2.1.6 Kesätoiminto

Nimensä mukaan tätä toimintoa käytetään vain kesäaikaan, jolloin raitis- ja poistoilma ohittavat kokonaan LTO:n. Ilmaa ei tarvita lämmittää ollenkaan ja mitään lämmityksistä ei käytetä. Tämä IV-kone ei sisällä viilennyspatteria. Täten raitista ilmaa ei edes jäähdytetä kylmemmäksi. (4.)

2.2 Allasvesilauhdutin

Normaaleista IV-koneista poiketen tässä on mukana myös allasvesilauhdutinjärjestelmä (AVL). Tällä järjestelmällä lämmitetään allasvettä, jolloin säästetään energiaa, kun allasvettä ei tarvitse lämmittää niin paljoa kaukolämmöllä. Kosteuden poisto tuottaa höyrystimessä lämpöenergiaa. Tämä lämpöenergia siirretään joko tuloilmaan tai allasveteen, riippuen lämmitystarpeesta. (4.)

3 IV-KONEEN UUSI AUTOMAATIO

Ilmanvaihtokoneeseen vaihdettava automaatio on nimeltänsä TAC Xenta ja sieltä vielä valitaan käytettäväksi Xenta 400 -sarjan automaatiomodulit. Automaatio rakentuu älymoduulista, jonka sisällä sijaitsee äly. Lisämoduuleissa on fyysiset kytkentäpisteet tuloille ja lähdöille. Äly keskustelee lisämoduulien kanssa väylää pitkin. Tätä väylää kutsutaan nimellä LonWorks. Xentat käyttävät tarkemmin LonWorks TP/FT-10.78 kbps -väylätoteutusta. Yhteensopivuus tietokoneen kanssa toteutetaan erillisellä lisäkortilla tai sitten moduulilla, jolla on suora yhteensopivuus tietokoneen kanssa, esimerkiksi Xenta 901 tai TCP/IP-protokollaa käytettäessä Xenta 511.

3.1 Älymoduuli Xenta 401

Xenta 401 on Xenta 400 -sarjan äly-yksikkö, joka on suunniteltu lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmä käyttöön. Tämä moduuli ei sisällä yksinään mitään I/O-liitäntöjä, vaan se vaatii aina lisämoduuleja, joita kutsutaan I/O-moduuleiksi. Kuvassa kaksi on esitettyä LonWorks -väylän periaatteellinen kytkentä. Älymoduuli ymmärtää maksimissaan kymmenen I/O-moduulia kerrallaan, ja yhteys näiden välillä toteutuu LonWorks TP/FT-väylän avulla. Älymoduuli voidaan liittää tietokoneeseen erillisen lisäkortin avulla tai sitten käyttää paikallisesti ohjauspaneelilla. Moduulissa on käytetty häviämätöntä muistia, jonne ohjelma tallennetaan. Sähkökatkon sattuessa ohjelma ei pyyhkiydy pois, jolloin sähköjen palatessa ohjelma käynnistyy uudelleen alusta. (5.)

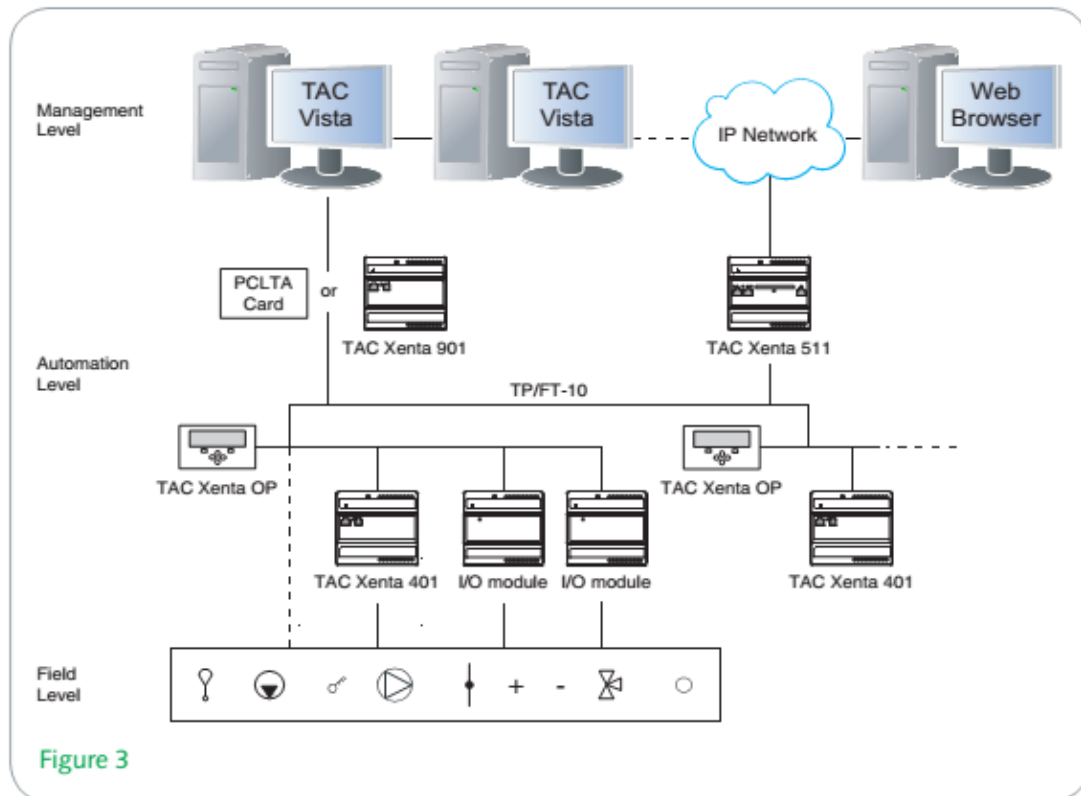


Figure 3

KUVA 2. Xenta -moduulien kytkentä LonWorks-väylällä.(5.)

3.2 I/O-moduulit Xenta 411, 421A, 451A ja 491

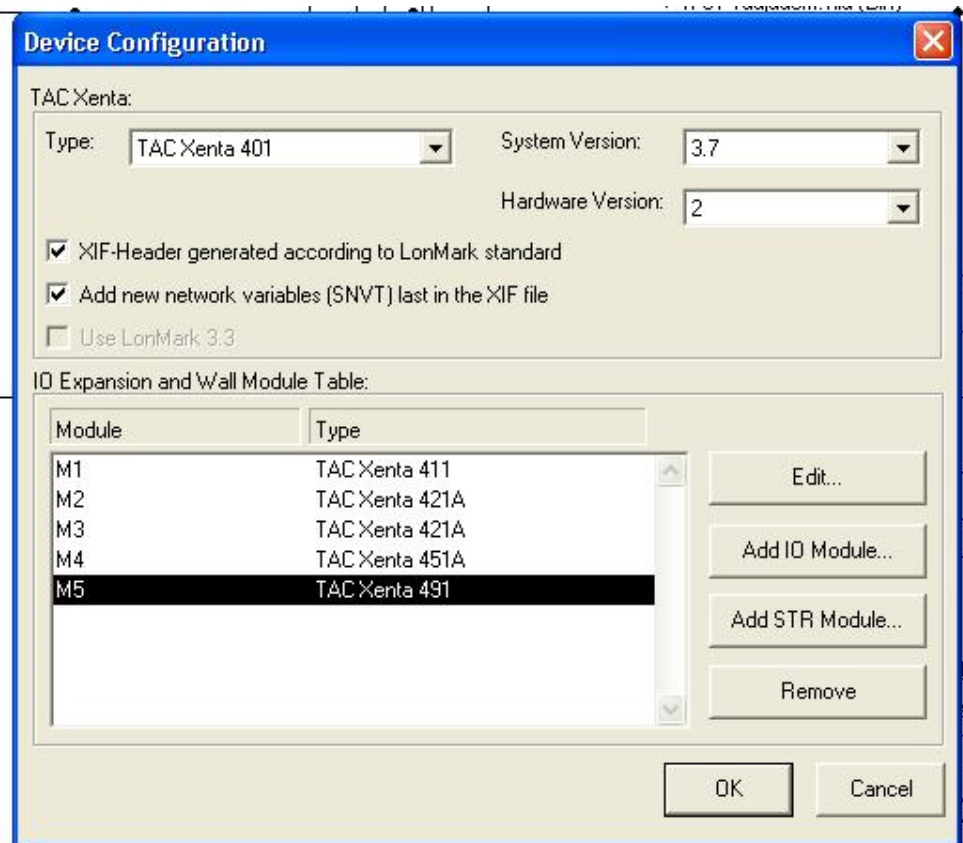
Älymoduulin jatkoksi tässä työssä liitetään I/O-moduulit 411, 421A, 451A ja 491. Jokainen näistä pitää sisällään erimäärän I/O-tuloja ja -lähtöjä, joita voidaan käyttää erilaisten tarpeiden mukaan. Xenta 411 on puhtaasti vain DI-moduuli, eli sillä on ainoastaan DI (Digital-Input) -paikkoja yhteensä 10 kpl. Xenta 421A on moduuli, jossa on 5 kpl DO (Digital-Out) -paikkoja ja 4 kpl UI (Universal-Input) -paikkoja. DO on käytännössä vain sulkeutuva kärki eli sillä on vain kaksi tilaa, auki tai kiinni. UI-paikat ovat vapaasti valittavissa ja niitä voidaan käyttää AI (Analog-Input)- tai DI (Digital-Input) -käytössä. Määritys tehdään ohjelmallisesti. Xenta 451A on AO (Analog-Out)- ja UI-liitäntöjä sisältävä moduuli. AO toimii 0–10 voltin viestillä ja sitä voidaan käyttää esim. taajuusmuuntaja säätämiseen. Xenta 491 on vain AO-paikkoja sisältävä moduuli, ja näitä paikkoja on yhteensä kahdeksan kappaletta. (6; 7; 8; 9.)

4 OHJELMOINTI

TAC Xentat ohjelmoitiin TAC Menta -ohjelmalla, joka on graafinen työkalu ohjelmien tekemiseen. Mentalla ohjelmointi muistuttaa hyvin paljon MetsoDNA:n ohjelmointitapaa. Siinä sijoitellaan lohkoja pohjalle ja yhdistetään viivoilla, eli johdoilla toisiinsa. Graafista käyttöliittymää ei kannata tehdä ennen, kun ohjelmointi on suoritettu, koska grafiikassa oleviin olioihin yhdistettävät tietopisteet haetaan tietokannasta, joka luodaan ohjelmoinnin yhteydessä.

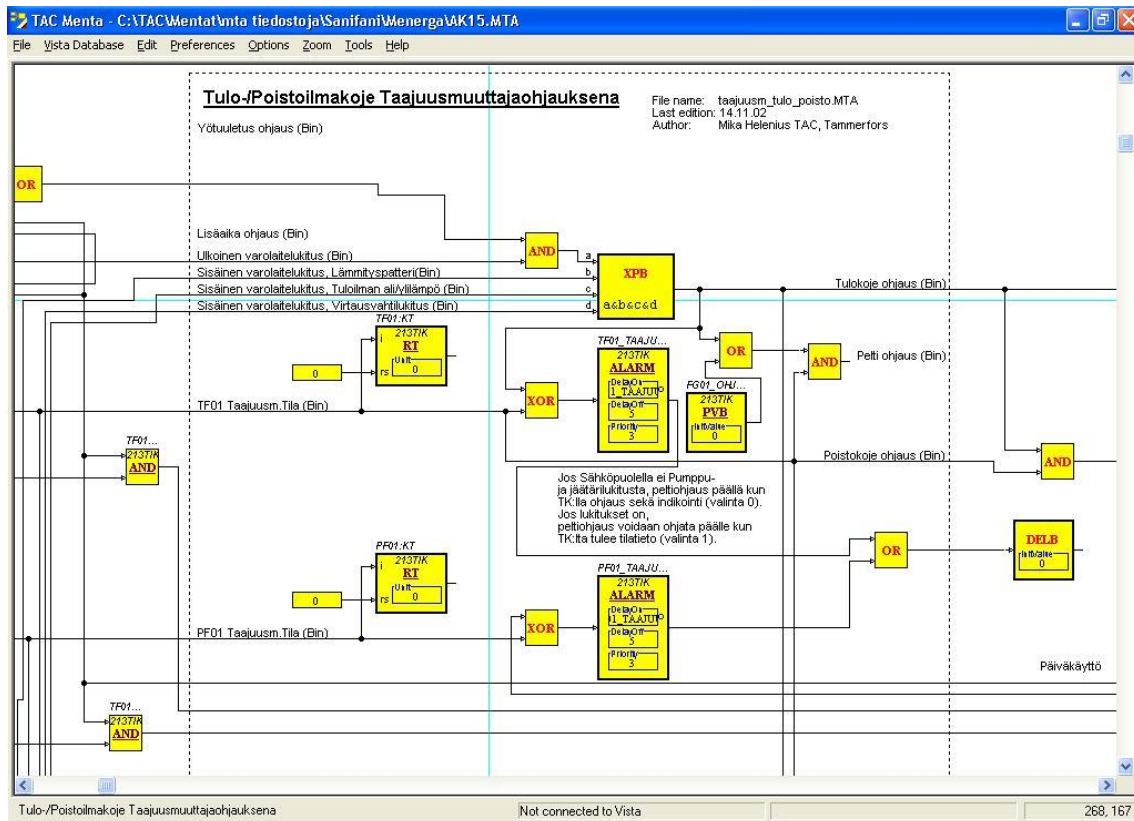
4.1 Ohjelman rakentaminen

Ohjelman rakentaminen alkaa laitemäärityksellä, eli määritetään, mitä Xentoja ohjelmaan tulee. Kuvassa 3 on esitetty määrityksen tapahtuminen. Ensin *Type*-alasuvalikosta määritetään älymoduulin tyyppi, tässä tapauksessa Xenta 401. Älyn määrittämisen jälkeen lisätään tarvittavat I/O-moduulit. Moduulit yksilöidään moduulinumeroinnilla. Määrittelyjen jälkeen klikataan OK-painiketta ja ohjelmointi voi alkaa.



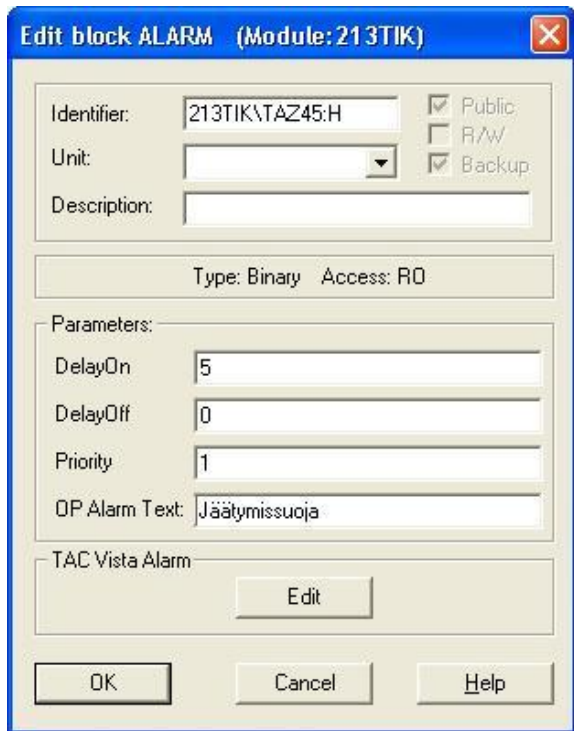
KUVA 3. Tarvittavien äly- ja I/O-moduulien ja niiden versioiden määrittäminen.

Kuvassa 4 näkyy laitemäärityksen jälkeinen ohjelmointipohja. Ohjelmointipohja on näkymältään aika yksinkertainen. Ylhäältä vaakatasosta löytyy työkaluvalikot. Tälle pohjalle vain sijoitellaan lohkoja, joita halutaan käyttää ja lohkot yhdistetään toisiinsa kytkentä johdoilla. Lohkon sisäisiä määrittäksiä pääsee muuttamaan kaksoisklikkaamalla sitä, jolloin editointi-ikkuna aukeaa. Kuvan koko kasvaa aina sitä mukaan, kun sitä tarvitaan, mutta kannattaa miettiä, voiko ohjelmaa tiivistää jotenkin pienempään kokoon ja poistamalla ylimääräisiä lohkoja, koska se hidastaa tarpeettomasti ohjelmakiertoja eli syklejä.



KUVA 4. Ohjelmointityökalun perusnäkökulma, keltaiset laatikot ovat lohkoja ja mustat viivat ovat kytkentä johtimia.

Kuvassa 5 on esitetty ohjelmaan lisättyjen hälytyksien editointi-ikkuna. Ohjelman käyttöliittymässä olevat hälytykset tehdään yksinkertaisesti ALARM-lohkolla, jonne määritellään hälytysrajat sekä näkyvä hälytysteksti. Hälytyksiä voidaan myös priorisoida, jolloin käyttöliittymästä käy ilmi hälytyksen kiireellisyys, esim. jäätymissuojan hälytys on aina luokan yksi hälytys, suodatinvahdit taas ovat luokan kolme tai neljä hälytyksiä.



KUVA 5. ALARM-lohkon määrittelyjen muokkaamiseen avautuva ikkuna. Muokausikkuna on kaikilla lohkoilla samantyylinen, mutta pieniä eroavaisuuksia on.

Kuvassa 6 on listattuna ohjelman hälytykset. Jos ohjelmassa on paljon hälytyksiä, niin kaikkien hälytyksien määrittelyä voi katsoa OPTIONS-valikosta löytyvän Alarm Text Table -valikon alta. Siellä näkyy hälytys blokin nimi, näkyvä hälytysviesti käyttöliittymässä, hälytyksen aktivointiraja sekä hälytyksen poistumisraja.

Name	OP Alarm Text	TAC Vista Alarm proc...	TAC Vista Tripped al...	TAC Vista Reset alar...
213TIK\WIRTAUSVA...	Koje seis, Kuittaa	\$Alr_Cntrl	Koje seis, Kuittaa	Koje seis, Kuittaa
213TIK\TF01_TAAJU...	Ei noudata ohjausta	\$Alr_Cntrl	Ei noudata ohjausta	Ei noudata ohjausta
213TIK\TF_TÄRINÄ:H	Tärinä	\$Alr_Cntrl	Tulopuhallin tärisee li...	Tulopuhallin tärisee lii
213TIK\TE49:H	Anturivika	\$Alr_Cntrl	Anturivika	Anturivika
213TIK\TE30_YLÄ:H	KUUMAA	\$Alr_Cntrl	POISTOILMA KUUM...	POISTOILMA KUUM
213TIK\TE30_ÄLÄ:H	Poisto kylmää	\$Alr_Cntrl	POISTOILMA KYLM...	POISTOILMA KYLM.
213TIK\TE10_YLÄRA...	TULOLÄMPÖTILA ...	\$Alr_Cntrl	TULOLÄMPÖTILA Y...	TULOLÄMPÖTILA Y
213TIK\TE10_PALOV...	Koje seis, kuittaa	\$Alr_Cntrl	201TK1 Palovaara! ...	201TK1 Palovaara! ..
213TIK\TE10_ÄLILÄ...	Koje seis, kuittaa	\$Alr_Cntrl	Koje seis, kuittaa	Koje seis, kuittaa
213TIK\TE10_ÄLARA...	TULOLÄMPÖTI ALL...	\$Alr_Cntrl	TULOLÄMPÖTI ALL...	TULOLÄMPÖTI ALL.
213TIK\TE01:H	Anturivika	\$Alr_Cntrl	Anturivika	Anturivika
213TIK\TAZ45:H	Jäätymissuoja	\$Alr_Cntrl	Jäätymissuoja	Jäätymissuoja
213TIK\PU02:H	PU02 hälytys	\$Alr_Cntrl	PU02 Itopiirin pmppu	PU02 Itopiirin pmppu
213TIK\PU01:H	Lämmityspumppu seis	\$Alr_Cntrl	Lämmityspumppu seis	Lämmityspumppu seis

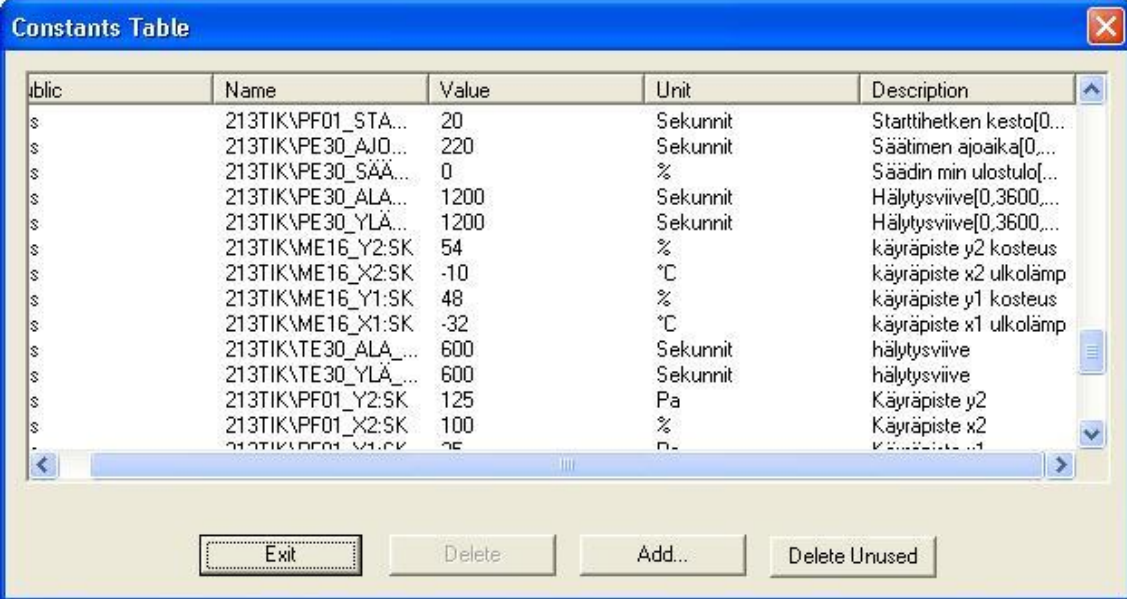
KUVA 6. Hälytyksien luettelo, jossa näkyvät jo tehdyt hälytykset.

Säätökäyrät rakennetaan ohjelmaan CURVE-lohkon avulla, jotka paritetaan, jolloin saadaan käyrän rakentaminen aikaiseksi.

Edit block CURVE (Module: 213TIK)	
Identifier:	213TIK\TF01:SK <input checked="" type="checkbox"/> Public
Unit:	- <input type="checkbox"/> R/W
Description:	<input type="checkbox"/> Backup
Type: Real Access: RO	
Parameters	
Limit	1
Pair List:	213TIK\TF01_X1:S K,213TIK\TF01_Y1 :SK 213TIK\TF01_X2:S K,213TIK\TF01_Y2
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="Help"/>	

KUVA 7. Säätökäyrät rakennetaan sijoittamalla CURVE-lohkoja, jotka sitten yhdistetään, eli merkataan sijoituspisteet X ja Y säätökäyrällä.

Kuvassa 8 on näkyvä Constants Table -valikko. Säätekäyrät tulevat näkyville sitten Constants Table -valikkoon, joka löytyy Options-valikosta. Tässä valikossa näkyy vakioiden listaus, jossa näkyy myös mm. hälytyksien viivearvot, hystereesit, jäätymissuojan ennakointi ja säätimen ajoajat. Samassa valikoissa voidaan asettaa säätökäyrien pisteille arvot, joitten mukaan kone säätyy. Näitä voi olla esim. ulkolämpötilan vaikutus koneen tehoon. Tällöin puhutaan ns. pakkaspudotuksesta. Käyrien pisteet voidaan yhdistää myöhemmin grafiikkakuvaan.

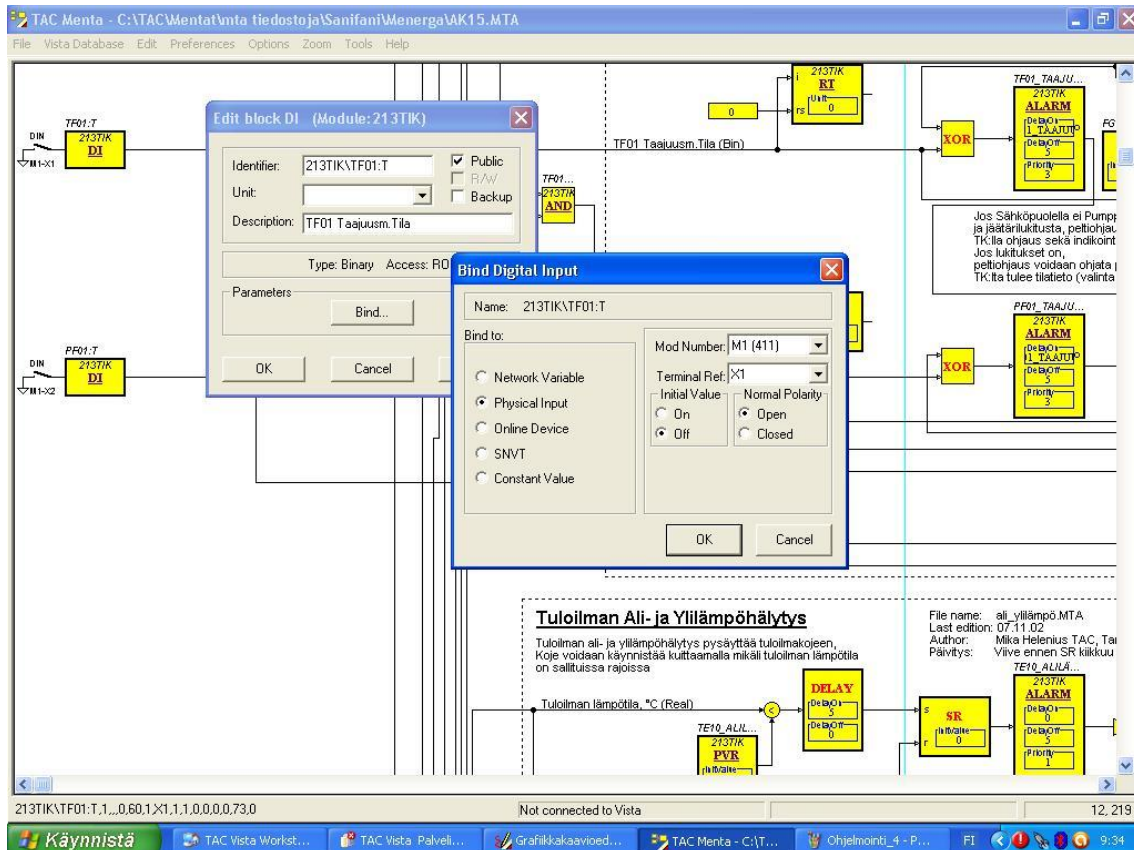


Public	Name	Value	Unit	Description
\$	213TIK\PF01_STA...	20	Sekunnit	Starttietihen kesto[0...
\$	213TIK\PE30_AJO...	220	Sekunnit	Säätimen ajoaika[0...
\$	213TIK\PE30_SÄÄ...	0	%	Säädin min ulostulo[...
\$	213TIK\PE30_ALA...	1200	Sekunnit	Hälytysviive[0,3600...
\$	213TIK\PE30_YLÄ...	1200	Sekunnit	Hälytysviive[0,3600...
\$	213TIK\ME16_Y2:SK	54	%	käyräpiste y2 kosteus
\$	213TIK\ME16_X2:SK	-10	°C	käyräpiste x2 ulkolämp
\$	213TIK\ME16_Y1:SK	48	%	käyräpiste y1 kosteus
\$	213TIK\ME16_X1:SK	-32	°C	käyräpiste x1 ulkolämp
\$	213TIK\TE30_ALA_...	600	Sekunnit	hälytysviive
\$	213TIK\TE30_YLÄ_...	600	Sekunnit	hälytysviive
\$	213TIK\PF01_Y2:SK	125	Pa	Käyräpiste y2
\$	213TIK\PF01_X2:SK	100	%	Käyräpiste x2
\$	213TIK\PF01_Y1:SK	75	Pa	Käyräpiste y1

KUVA 8. Constants table -ikkuna, jossa näkyy esim. käyräpisteet, hälytysviiveet jne.

Kuvassa 9 on näkyvillä, miten I/O yhdistetään ohjelmaan. Lähtö- ja tulolohkot yhdistetään I/O-moduuliin, jotka määritettiin ensimmäiseksi ohjelmaan. Yhdistäminen I/O-moduuliin tapahtuu BIND-toiminnolla. Klikkaamalla IN- tai OUT-lohkoa, aukeaa EDIT-valikko, josta löytyy BIND-painike. BIND TO määrittää, onko BIND fyysinen vaiko väylän kautta luettava tieto. Mikäli tieto sijaitsee samassa moduulirakenteessa, tieto on fyysinen. INITIAL VALUE on oletusarvo, eli mikä on lähtötilanteen arvo aina tässä tietopisteessä. Digital-inputin tapauksessa oletus on joko 0 tai 1. Myös kärjen toimintasuunnan voi vaihtaa, mikäli jostain syystä tieto toimii väärinpäin. Sitten vain valitaan moduuli ja sen paikka, mihin

halutaan tieto kytkeä, jo kytketyn I/O-paikan kohdalla näkyy #-merkki, jolloin tietää, mitkä pisteet ovat vielä vapaana käytettävissä.

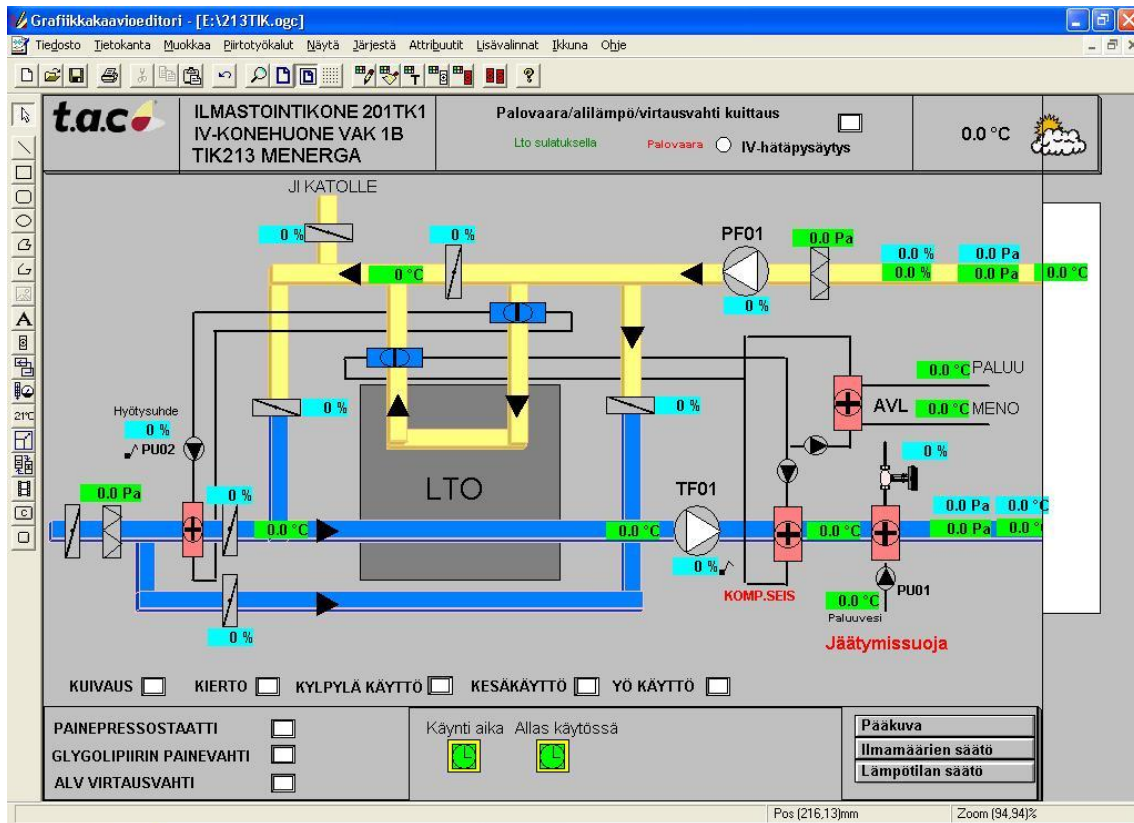


KUVA 9. I/O pisteen kytkentä moduuliin, pisteelle valitaan kytkennän tyyppi ja mihin moduuliin se yhdistetään. Myös toimintasuunta valitaan käytettäväksi, eli onko tieto sulkeutuvan vai avautuvan kärjen takana.

4.2 Grafiikan rakentaminen

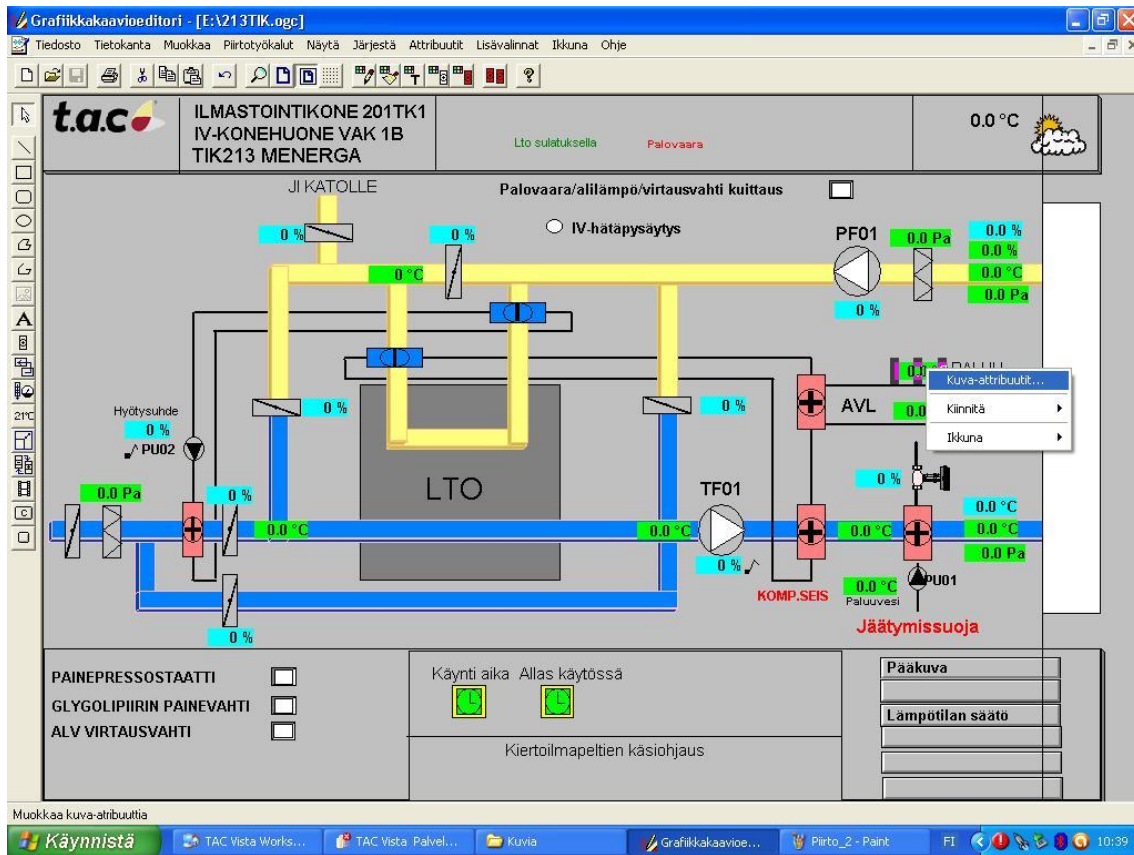
TAC Xentojen graafinen käyttöliittymä rakennetaan TAC Menta Grafiikkaeditori-sovelluksen avulla. Sovellus on käytöltään melko yksinkertainen ja ei ole erityisen vaikea käyttää. Sovelluksessa voidaan piirtää tyypilliseen tapaan: neliöitä, viivoja, ympyröitä jne. Symboleitakin on valmiina hyvä määrä, joilla saadaan piirrettyä helppoja kuvia. Tässä tapauksessa kuvan piirtäminen jäi pääosin vain valmiin pohjan muokkaamiseksi, koska jo samantyyllisestä koneesta oli valmis grafiikkapohja, jota pystyttiin soveltamaan tähän tarkoitukseen.

Kuvassa 10 on näkyvillä perusnäkökulma. Vasemmalla reunassa sijaitsevat piirtotyökalut, josta löytyy myös olion lisäys, joka sitten yhdistetään aikaisemmin tehtyyn tietopisteeseen ohjelmointipuolella. Vaakatasolla on perustyökalut, kuten esim. tulostus, tallennus ja väritystyökalut. Kuvan vakiokokoo on yksi A4-paperiarkki, mutta venyy tarvittaessa sivulle- ja alaspäin.



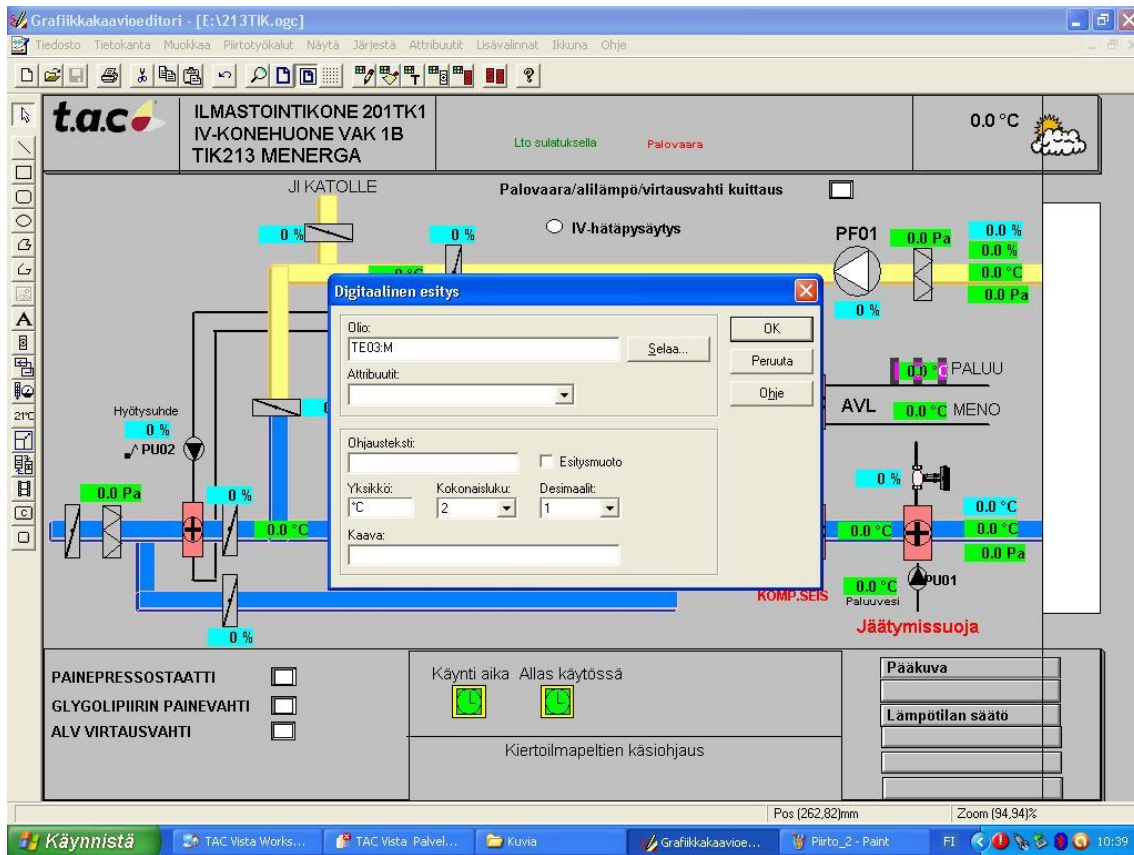
KUVA 10. Grafiikkatyökalun perusnäkökulma, vasemmasta reunasta löytyy piirtotyökalut ja ylhäältä muut toiminnot, kuten tulostus ja tallennus.

Kuvassa 11 näytetään, miten tietopiste kytketään. Tietopisteen kytkeminen olioon tapahtuu ensin valitsemalla olio kuvasta, klikkaamalla sitä valintatyökalulla. Olion ollessa valittuna sen reunoilla on pieniä neliöitä, joista voi vetämällä muuttaa kokoa tai siirtää oliota. Aktiivisen olion kohdalla klikataan hiiren oikealla painikkeella, jolloin aukeaa alasvetovalikko, josta valitaan "Kuva-attribuutit".



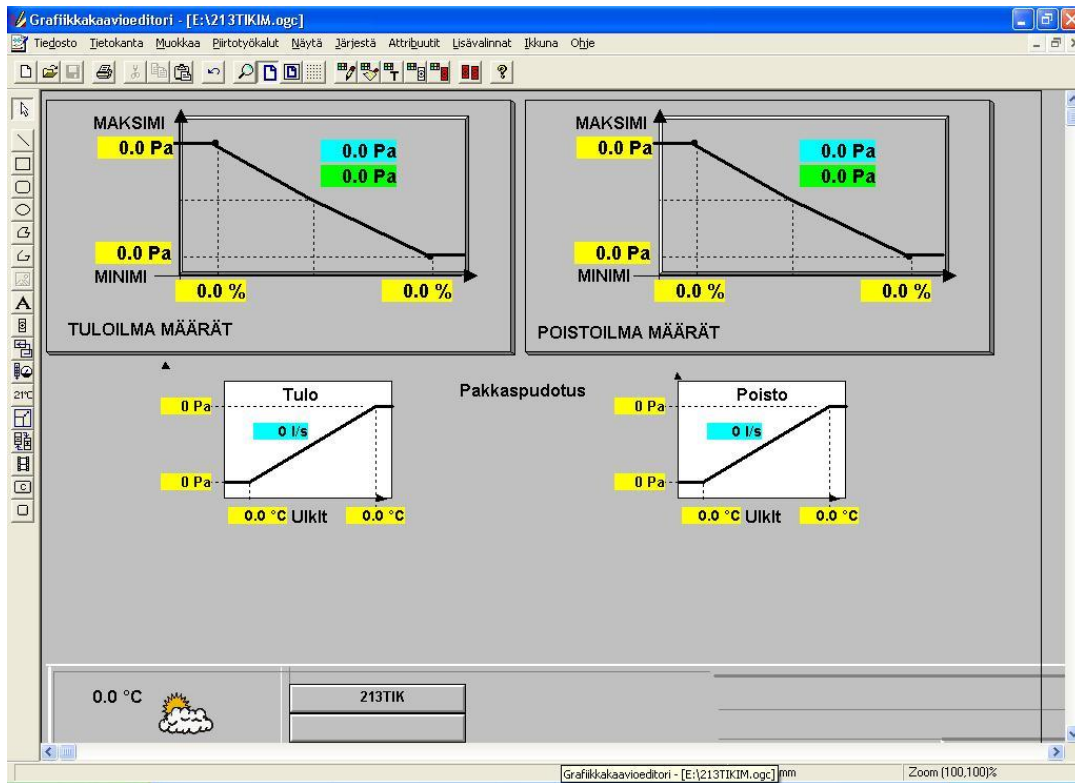
KUVA 11. Tietopisteen kytkeminen valittuun olioon.

Esille tulee pienempi ikkuna, jonka otsikkona on ”Digitaalinen esitys”. Nimestään huolimatta tässä oliossa voidaan esittää myös analogisia arvoja. Klikkaamalla selaa-painiketta avautuu ikkuna, jossa sitten tietokannasta etsitään tietopiste, joka halutaan yhdistää olioon. Nimen voi myös kirjoittaa, mutta sen pitää olla täysin oikein kirjoitettu, jotta ohjelma osaa sen yhdistää kuvaan. Attribuutit-alasvetovalikosta valitaan tietopisteen tyyppi, eli onko se analoginen mittaus, vaiko digitaalinen tilatieto. Lopuksi määritellään olion tarkemmat tiedot, kuten esim. mittauksen yksikkö, tässä tapauksessa celsius-asteita.

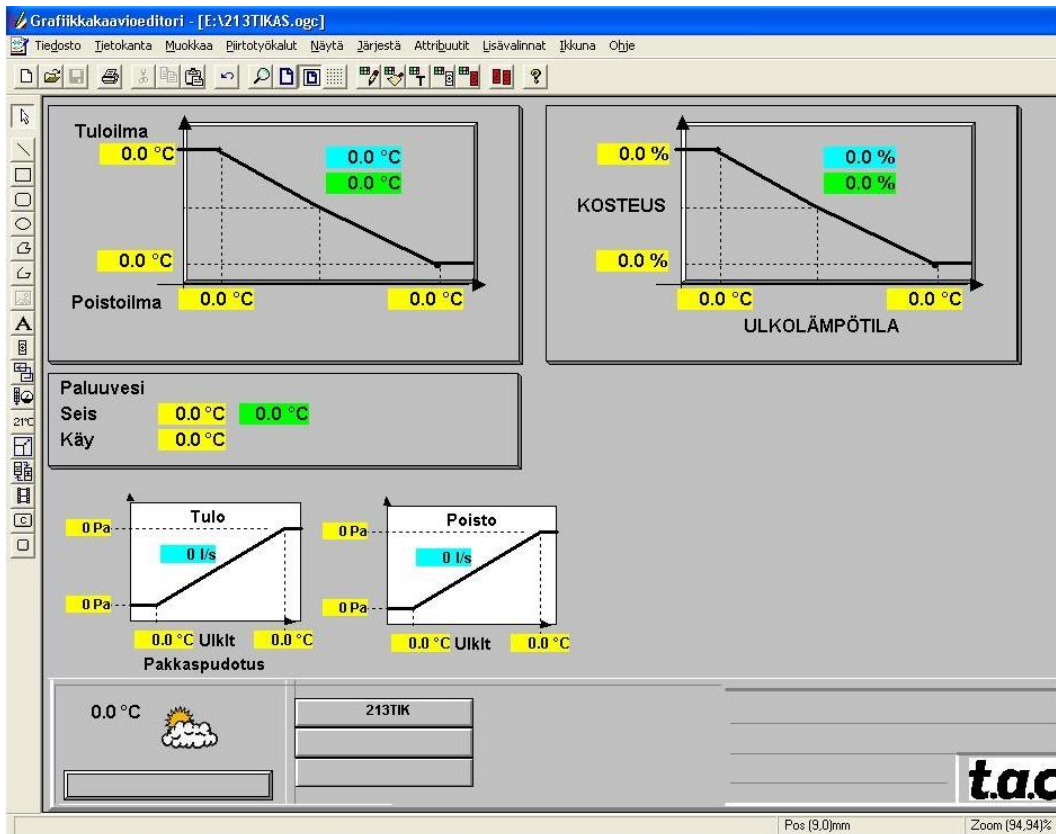


KUVA 12. Olion attribuutit-ikkuna. Olio valitaan joko selaamalla tietokantaa tai kirjoittamalla olion nimi. Attribuutit-valikko määrittyy valitun olion mukaan. Alhaalla on tarkemmat määrittelyt esim. lämpötilan näyttömuodolle.

Grafiikkakuvaan on suotavaa tehdä näkyville myös IV-koneen säätökäyrät. Näistä käyristä käyttäjä näkee helposti, miten kone säätää itseään automaattisesti. Tähän IV-koneen säätöön vaikuttavat: poisto- ja menoilman lämpötilat, poistoilman kosteus ja ulkolämpötila. Kuviin laitettiin myös näkyville IV-koneen kanavapaine-arvot, joitten välissä kone pyörii, eli minimi- ja maksimiarvot. Kuvassa 13 näkyy IV-koneen kanavapaineet tulo- ja menokanavissa sekä pakkaspudotuksen vaikutukset koneen tehoon. Kuvassa 14 on tulo- ja menoilman lämpötilojen säätökaavio, jossa poistoilman ollessa arvoa X ajetaan menoilmaan arvolla Y. Käyrä toimii lineaarisesti ja on kaksipistesäätö. Kuvissa arvot näkyvät nollina, koska niitä ei yhdistetty vielä piirtovaiheessa tietopisteisiin. Säätökäyrän tietopisteet tehdään ohjelmoinnissa CURVE-lohkon avulla, jotka sitten paritetaan.



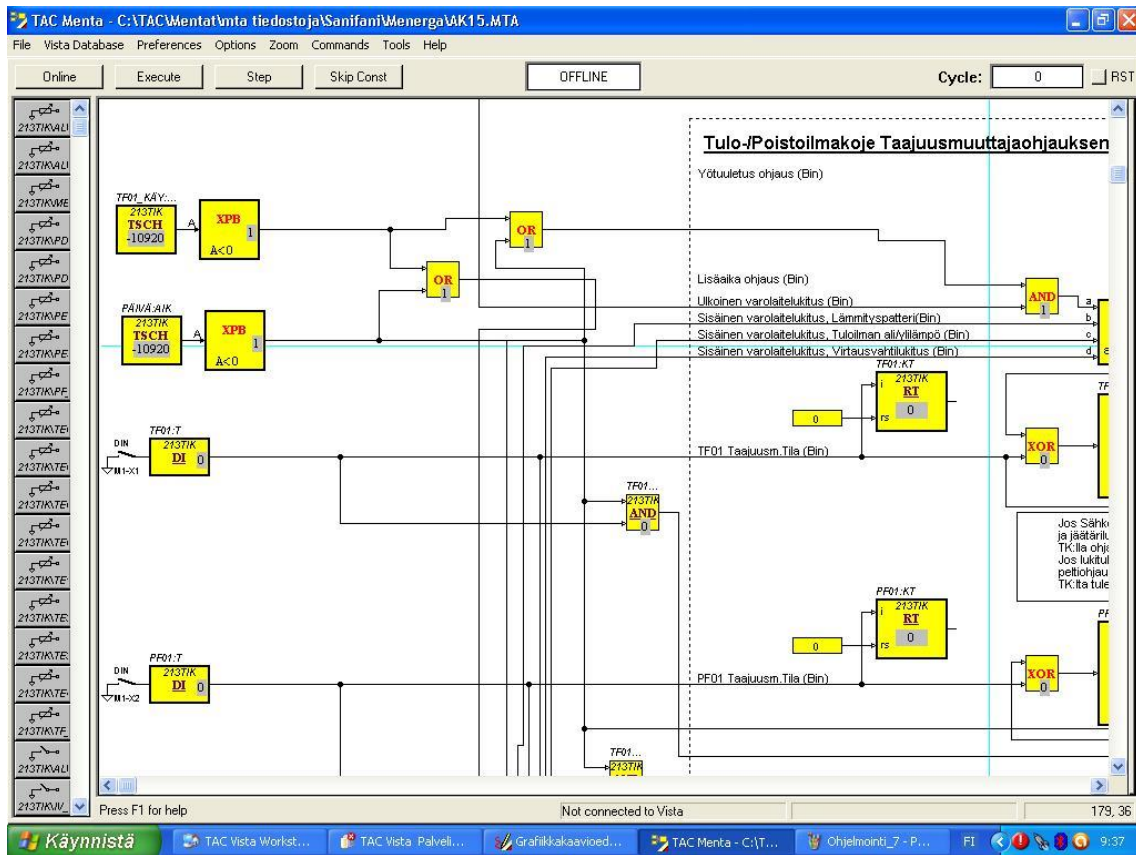
KUVA 13. Ilmamäärien säätökäyrät ja pakkaspudotus. Keltaisessa laatikossa on rajat, turkoosi on käyrältä laskettu asetusarvo ja vihreä on mitattu arvo.



KUVA 14. Lämpötilan ja kosteuden säätökäyrät sekä pakkaspudotus. Laatikoitten väriyksien merkitys on sama kuin kuvassa 13.

4.3 Ohjelman testaaminen ja simulointi

Ohjelman testaamista voidaan simuloida tietokoneella, joka on esitetty kuvassa 15. Ennen varsinaista ohjelman lataamista älymoduuliin ohjelma kannattaa simuloida. Simuloinnin aikana voidaan seurata pisteiden tietoja, lukea ja tarvittaessa ylikirjoittaa arvo. Voidaan esim. simuloida vaikka ulkona vallitsevan kovan pakkasen toimintoja, testata totteleeeko säädin asetusarvon säätöä, miten säädin reagoi jäätymisvaaraan jne. Tällä samalla simulointityökalulla voidaan seurata myös reaaliaikaisesti ohjelman toimintaa älymoduulissa, mikäli se on ladattuna sinne ja on käynnissä. I/O:t näkyvät simulointi-ikkunassa vasemmalla reunassa, joita voidaan muuttaa simuloinnin aikana.



KUVA 15. Simulointi-ikkuna. Vasemmalla on I/O-pisteet luetteloituna, lohkojen sisällä, harmaalla näkyy sen lohkon hetkellinen arvo.

5 ASENNUS- JA OHJELMOINTITYÖT

Kun ohjelma ja käyttöliittymä saatiin toteutettua pääpiirteittäin, oli aika asentaa ja ohjelmoida logiikat. Ohjelma on aluksi toimitiloilta valmis vain niiltä osin, jotka ovat välttämättömiä toiminnan kannalta. Monien toimitilojen vuoksi ohjelma vaatisi niin paljon säätämistä ja lisäilyä, että aluksi jätetään osa toimitiloista pois. Näitä toimitiloja lisäillään myöhemmin pikkuhiljaa ohjelmaan asiakkaan niin vaatiessa, eli toisin sanoen korjailemme ohjelma virheitä aina, kun niitä ilmenee käytön aikana. Asennustyö pitää sisällään uudet toimilaitteet ja logiikat sekä joitain muutoksia sähköiseltä osin. Pääsääntöisesti mitään suuria muutoksia ei tehdä, jonka vuoksi sähkötekniisten kuvien piirtäminen on turhaa. Tässäkin tapauksessa tehdään vain ne, jotka ovat työn kannalta oleellisia, kuten esim. säätökaavio ja päävirtakaavio, jossa näkyy mm. jäätymissuojan lisäys ohjausvirtapiiriin.

IV-koneessa toimilaitteet sijaitsivat kammioitten sisällä, joka altisti ne erittäin haitalliselle kloori-ilmaseokselle. Tämän seurauksena peltimoottorit eivät olleet pitkäikäisiä, kloori hapetti ne ennen aikojaan ja niitä vaihdettiin vähän väliä. Ongelman ratkaisuna siirsimme peltimoottorit pois kammion sisältä. Tämä onnistui, kun pelleissä on mahdollisuus asentaa kääntöakseli kummalle puolelle vain. Akselin kääntäminen toiselle reunalle mahdollisti sen, että akselin saatiin seinästä vietyä lävitse ulkopuolelle ja täten asentaa peltimoottorit ulkopuolelle. Kosteudenpoistossa käytettävä kompressori sijaitsee myös sisällä koneessa ja on täten altis hapettumiselle. Allasvesilauhdutin (AVL) sijaitsi myös aikaisemmin kammion sisällä, mutta asiakas on siirtänyt sen ulkopuolelle jo aikaisemmin, syynä lauhduttimen hapettumisen ongelmat. Käytännön vaikutus kostealla ja klooria sisältävällä ilmalla näkyi selkeämmin Glykoli LTO:n patterilla. Patteri on kauttaaltaan vaalean ja vihreän sävyinen ja on niin hapettunut jo, että kun kädellä koskee siihen, ritilät murenevat saman tien. (Kuva 16.)



KUVA 16. Glykoli LTO:n patterin hapettuminen. Patteri on vihertävää hapettumakerrostuman peitossa ja murenee jo pelkällä sormikosketuksella.

Kun fyysiset asennukset saatiin valmiiksi, oli aika simuloida ja kokeilla ohjelman toimivuus käytännössä. Ensimmäiset simulaatiot ja toiminnot testaan irrallaan jo olemassa olevasta kiinteistön väylästä, jotta vältymme ikäviltä yllätyksiltä ja täten haittaa ei aiheudu muille VAKeille. Kun ohjelman toimivuus on taattu, uuden automaation voi kytkeä väylälle ja muodostaa yhteys valvomoon. Viimeisenä työnä tehdään lopulliset sähkötekniiset kuvat. Nämä kuvat tehdään sen vuoksi, että joitain pieniä muutoksia tuli sähkötekniikan puolelle, jolloin vanhat kuvat eivät ole enää täsmällisiä.

6 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön päätarkoituksena oli suunnitella, ohjelmoida ja toteuttaa uusi IV-koneen automaatio TAC Xenta -automaatiomoduuleilla. Työhön kuului kustannusarvion laskenta, instrumenttien valinta, ohjelman rakentaminen, ohjelmointi, asennustyö ja uusien sähkötekniisten kuvien piirtäminen ja lisäksi säätökaavion teko. Osana työtä kuului myös testaus simuloimalla ja käytännössä.

Minulla ei ole aikaisempaa kokemusta TAC Xentojen ohjelmoinnista ennen tätä opinnäytetyötä, mutta ohjelmoinnin perusteet opein nopeasti johtuen sen yksinkertaisuudesta. Asennustyöt eivät tuottaneet ongelmia, koska aikaisempi sähköasentajan koulutus on antanut hyvät pohjat automaatioasennuksien tekemiseen. Työn alussa sain käytettäväkseni IV-koneen kytkentäkuvat ja ohjekirjat, joista ei kyllä käynyt sen tarkempi toiminta esille. Toiminnan kannalta haasteelliseksi nousi, miten koneen pitäisi toimia, koska ohjekirja oli hirveän suppea ja ei kertonut paljoa sen toiminnoista. Lisäksi käytössä olleen automaation toimimattomuus ei auttanut asiaan. Ohjelma rakennettiin täysin kylpylän kiinteistöhuoltohenkilökunnan haastattelun ja yhden saksankielisen sivun pohjalta, jonka kääntämiseen käytettiin konsulttiapua Saksasta. Kiireestä huolimatta ohjelma ja muutostyöt saatiin ajoissa valmiiksi huoltoseisokin aikana. Ohjelma säädettiin paikan päällä ja pikainen grafiikkakuvakin saatiin tehtyä, jotta kiinteistöhuolto näkee tilanteen sieltä ja samalla saadaan hälytykset toimimaan.

Oli todella mielenkiintoista tehdä tämä projekti, koska siinä oli haastetta ja sisältö oli laaja. Kylpylässä vallitsevat kosteus- ja lämpötilaolosuhteet ovat asia, joka pitää huomioida huomattavasti tarkemmin tässä IV-koneessa kuin normaaleissa kiinteistöissä. Suuri erityisyys tässä koneessa on AVL-lauhdutin, joka hyödyntää kosteuden poistossa tuottamaa lämpöä allasveden lämmitykseen tai tuloilman, jolloin säästetään kaukolämpökustannuksissa. Yksi nykypäivänä kova trendi on energiatehokkuus, jota myös yritimme saada hyväksi. Omasta mielestäni onnistuin hyvin tässä työssä, koska työ saatiin valmiiksi, kuten oli suunniteltu ja jäljelle jäin vain lopulliset säätötyöt, jotka selviävät käytön aikana, sekä viimeistellä

sähkökuvat. Samalla saatiin myös eräs laitekestävyysongelma ratkaistua. Suurin työ oli kuitenkin tämän raportin laatimisessa.

Tämän opinnäytetyön tekemisestä on minulle varmasti hyötyä tulevaisuudessa. Vielä ei ole varmaa jatkanko Widelinetekniikalla töissä, mutta toivottavasti näin käy. Olen saanut paljon osaamista kiinteistöautomaation maailmaan ja kehitys on koko ajan ylöspäin. Opinnäytetyön ohella olin myös työharjoittelussa ja olen päässyt asentamaan kaksi erilaista, uutta markkinoille tullutta kiinteistöautomaatoratkaisua Fidelixiltä ja Scheider Electriciltä.

LÄHTEET

1. Yritys. Saatavissa: <http://widelinetekniikka.com/>. Hakupäivä 28.12.2014.
2. TAC Vista. Schneider Electric. Saatavissa: <http://www.schneider-electric.com/products/hk/en/1200-building-management-system/1210-building-management-systems/2312-tac-vista/>. Hakupäivä 28.12.2014.
3. Menerga myynti. Saatavissa: <http://www.menerga.com/en/menerga-sale-offices/Finland/>. Hakupäivä 28.12.2014.
4. MENERGA Klimagerät für Hallenbäder mit dreistufiger Wärmerückgewinnung. 2000. Käyttöohjekirja. MENERGA Apparatebau GmbH.
5. TAC Xenta 401 Controller, Freely Programmable 2011. Schneider Electric. Saatavissa: http://download.schneider-electric.com/files?p_File_Id=3384066&p_File_Name=03-00004-01.pdf. Hakupäivä 29.12.2014.
6. TAC Xenta 411/412 Digital Input Module 2010. Schneider Electric. Saatavissa: http://download.schneider-electric.com/files?p_File_Id=2947593&p_File_Name=03-00011-01-en.pdf. Hakupäivä 29.12.2014.
7. TAC Xenta 421A/422A Universal Input and Digital Output Module 2010. Schneider Electric. Saatavissa: http://download.schneider-electric.com/files?p_File_Id=2809044&p_File_Name=03-00012-01-en.pdf. Hakupäivä 29.12.2014.
8. TAC Xenta 451A/452A Universal Input and Analog Output Module 2010. Schneider Electric. Saatavissa: http://download.schneider-electric.com/files?p_File_Id=3200414&p_File_Name=03-00013-01-en.pdf. Hakupäivä 29.12.2014.

9. TAC Xenta 491/492 Analog Output Modules 2010. Schneider Electric. Saatavissa: http://download.schneider-electric.com/files?p_File_Id=2947601&p_File_Name=03-00015-01-en.pdf

Hakupäivä 29.12.2014.

LIITTEET

Liite 1 MENERGA tekniset tiedot

Liite 2 Toimintatiloja

Liite 3 Kustannusarvio

Liite 4 Kytkentäkaavio

Liite 5 Säättökaavio

Liite 6 Sähkötekniset kuvat

SANIFANI-KYLPYLÄ, 85100 KALAJOKI

25.4.2000

Laitteisto: Menerga 36 16 11

AB-Nr: 45321/200 Kytlinkaavio: 45321

Vastuuhenkilöt:

00202	Tekniikka	Michael Overhaus
00220	Kylmä ja vesi	Ralph Berger
00230	Sähkö	Frank Kathmann

TEKNISET TIEDOT - MEKANIikka

<u>MITOITUSTIEDOT</u>	<u>POISTOILMA</u>	<u>TULOILMA</u>	
Tilavuusvirtaama	15 800 m ³ /h	15 800 m ³ /h	
Tilavuusvirt. LTO:n kautta	10 428 m ³ /h	10 428 m ³ /h	
<u>Ulkoiset painehäviöt</u>			
Poistoilmakanava	400 Pa		
Jäteilmakanava			
Ulkoilmakanava			
Tuloilmakanava		400 Pa	
<u>Puhaltimet</u>			
Maks. kierrosluku	1 850 1/min	1 850 1/min	
Maks. taajuus	64 Hz	64 Hz	
Nimellisvirta	22,0 A	22,0 A	
<u>Lämmityspatterin mitoitus</u>			
Meno-/paluuvesi	60 °C/40 °C		
Ilman tulo	30 °C		
Ilman lähtö	40 °C		
<u>Kylmälaitteiston mitoitus</u>			
	<u>Höyrystin</u>	<u>Lauhdutin</u>	<u>Kompressori</u>
Ilman tulo	20,2 °C/97,0 % r.H.	27,5 °C/54,0 % r.H.	
Ilman lähtö	15,9 °C/100,0 % r.H.	37,4 °C/31,0 % r.H.	
Teho	41,7 kW	52,2 kW	8,6 kW
Kylmäaine	R407C 28 kg		

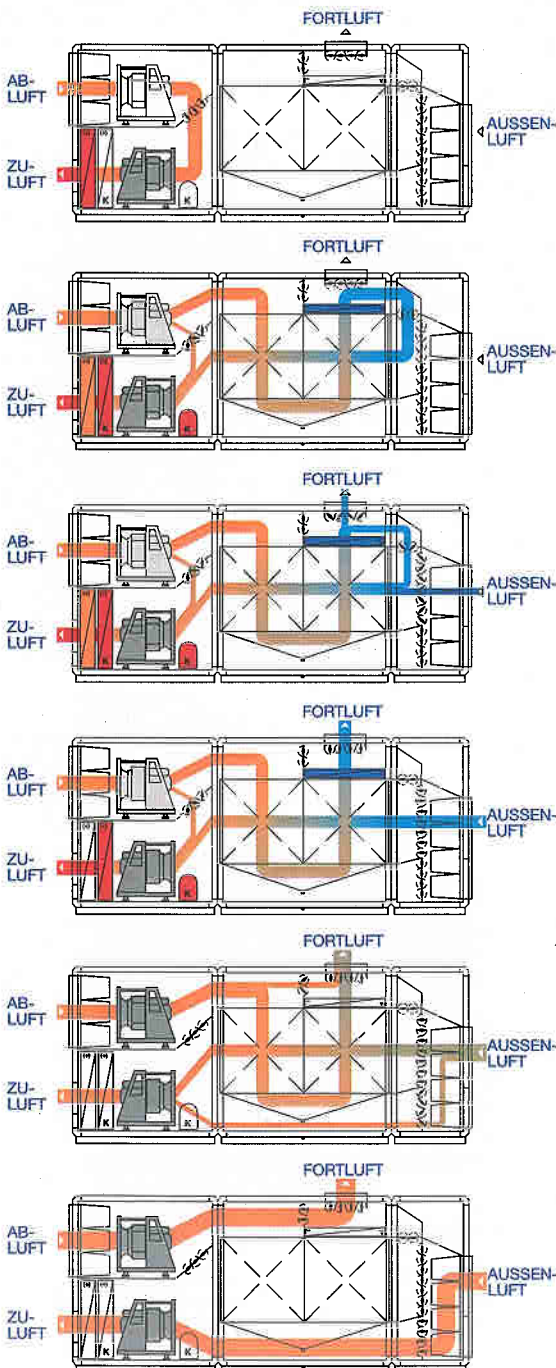
MENERGA® Klimagerät für Hallenbäder mit dreistufiger Wärmerückgewinnung

Typreihe: 36 ... ThermoCond® solVent®

Der MENERGA® ThermoCond®, Typreihe 36, ist in verschiedenen Größen lieferbar und wurde konzipiert für Hotel-, Therapie-, öffentliche Hallen- und Freizeitbäder.

Das Gerät beheizt, entfeuchtet und belüftet die Schwimmhalle. Zusätzliche Einrichtungen wie Heizkörper, Flächenheizungen usw. sind nicht erforderlich.

Betriebszustände



1 Aufheizung der Luft im Winter durch das Pumpen-Warmwasser-Heizregister.

2 Entfeuchtung eines definierten Teilstroms der Schwimmhallenluft durch Abkühlung im Verdampfer der Wärmepumpe. Durch den vorgeschalteten Plattenwärmeaustauscher wird die Entfeuchtungsleistung erheblich vergrößert. Die entfeuchtete Schwimmhallenluft wird im Doppel-Plattenwärmeaustauscher vorgewärmt und zusammen mit der unbehandelten Umluft durch die im Entfeuchtungsprozess gewonnene Wärme im Kondensator aufgeheizt.

3 Im Badebetrieb wird der Umluft ständig eine aus hygienischen Gründen notwendige Außenluftmenge beigemischt. Die kalte Außenluft erhöht den Vorkühleffekt im Plattenwärmeaustauscher und vergrößert dadurch die Entfeuchtungsleistung des Gerätes.

4 Entfeuchtung bei mittleren Außentemperaturen durch Fortluft-Außenluftbetrieb, je nach Wärmebedarf mit oder ohne Wärmepumpe. Wärmerückgewinn aus der fühlbaren und latenten Wärme der Schwimmhallenabluft im Doppel-Plattenwärmeaustauscher.

5 Entfeuchtung bei höheren Außentemperaturen durch vollen Fortluft-Außenluftbetrieb, in der Regel ohne Wärmepumpe. Geregelter Wärmerückgewinn aus der fühlbaren Wärme der Schwimmhallenabluft im Doppel-Plattenwärmeaustauscher.

6 Im Sommerbetrieb oder bei Übertemperatur wird die Luftmenge durch die Bypass-Schaltung erhöht. Ohne Wärmerückgewinnung.

Der MENERGA® ThermoCond® wählt automatisch die wirtschaftlichste Betriebsweise

20.12.2014

KOHTEEN TIEDOT

Kylpylä SaniFani
Jukupolku 3-5
85100 Kalajoki


KUSTANNUSARVIO

Kylpylä SaniFani on pyytänyt Widelinetekniikalta kustannusarviota nykyisen IV-kone järjestelmän ”Menergan” korvaamisen ”tac Xenta” automaatio järjestelmällä, jolloin IV-kone saadaan liitettyä jo käytössä olevaan ”tac Vista” kiinteistön valvontajärjestelmään.

Kustannusarvio sisältää:


- uudet automaatio logiikat (Xenta moduulit)
- uudet toimilaitteet (lämpömittarit, anturit jne.)
- asennus ja muutostyöt (automaatio- ja sähköasennukset)
- ohjelmoinnin
- matka- ja työkustannukset

Asiakkaan antamien lähtötietojen perusteella laaditun kustannusarvion summaksi muodostui:

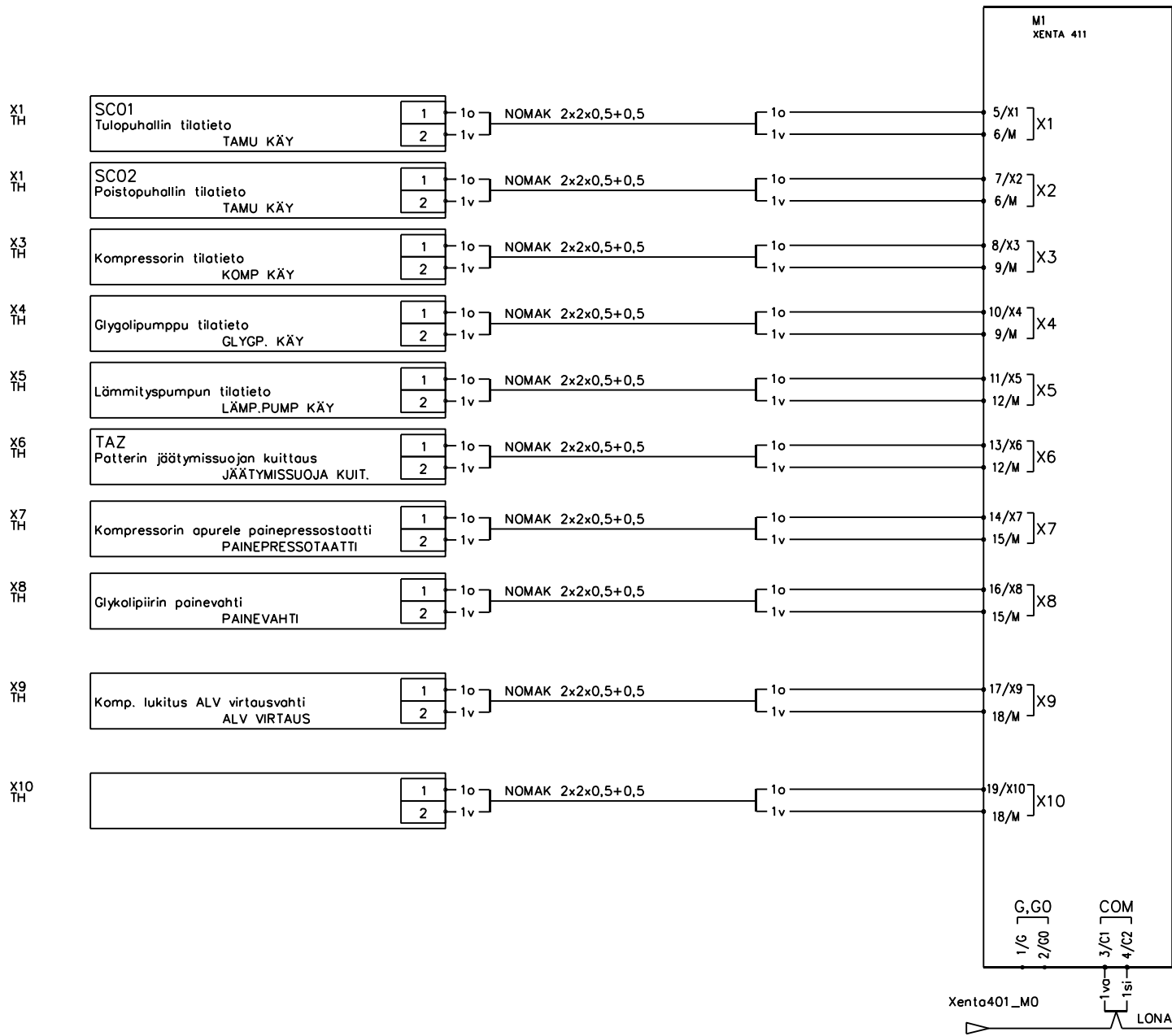
 Hinnat alv 0%

Muut aiheutuvat kulut laskutetaan erikseen.

Ylivieskassa 20.12.2014


Mikko Männikkö
Insinööri opiskelija
Widelinetekniikka

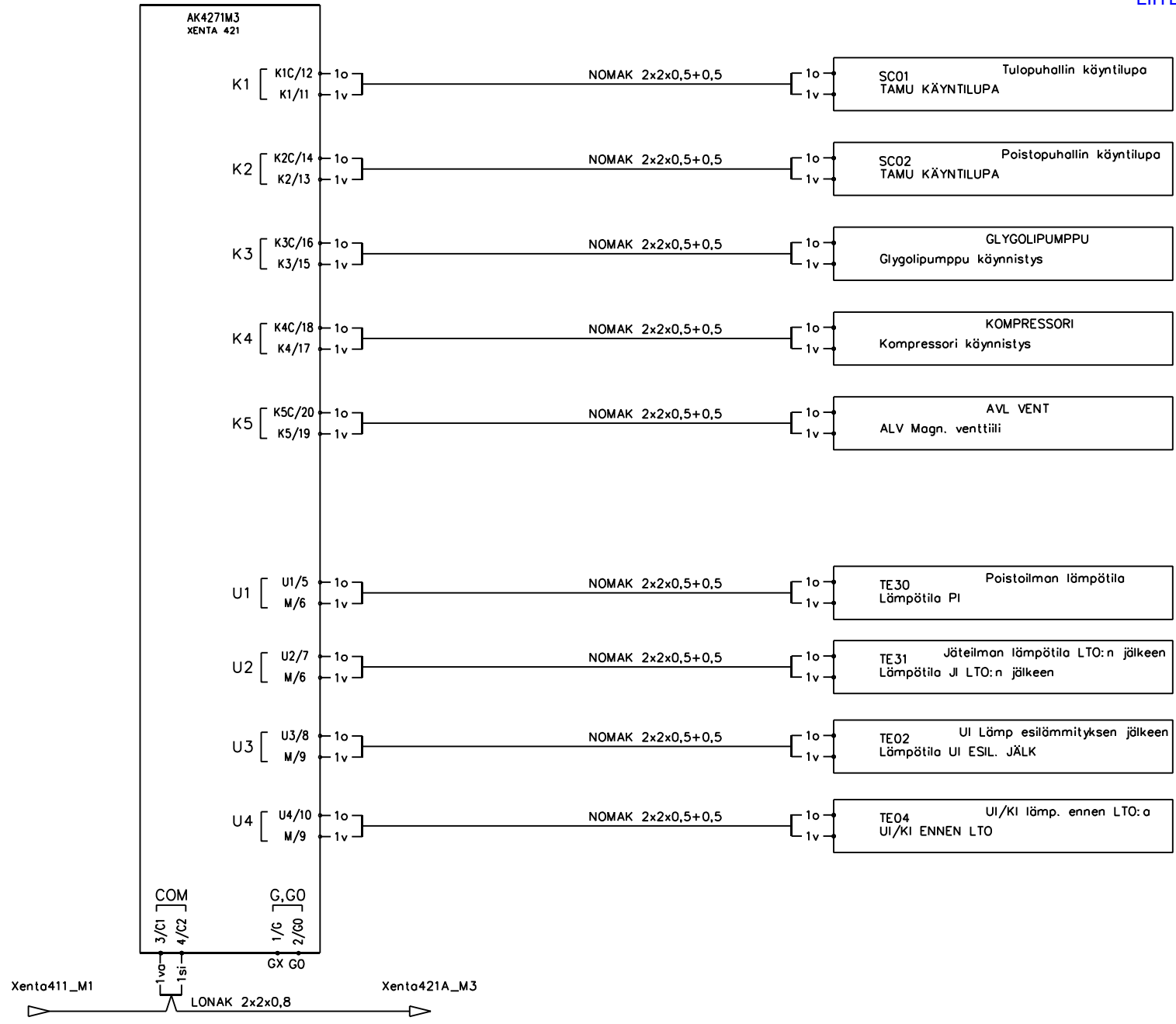


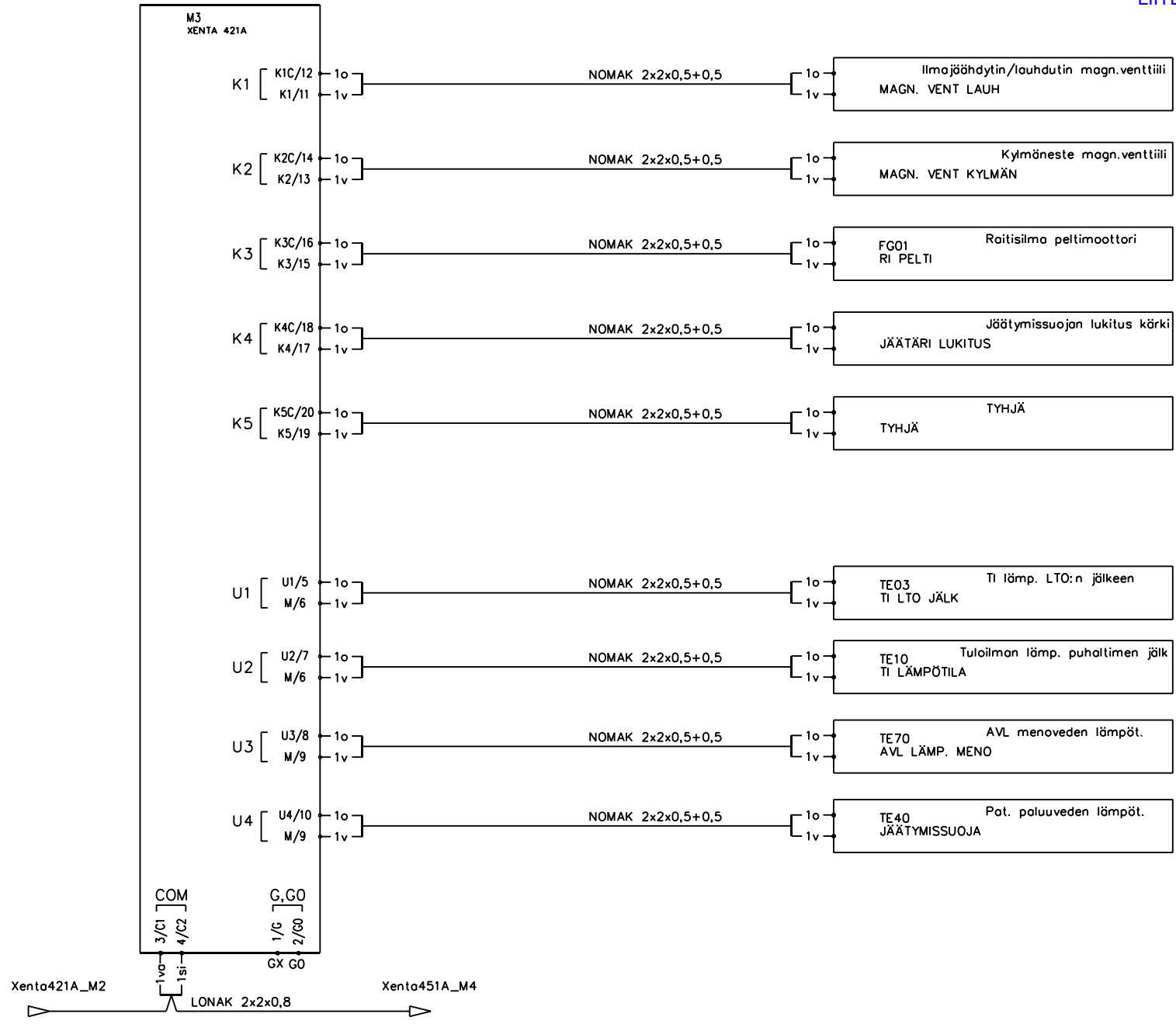


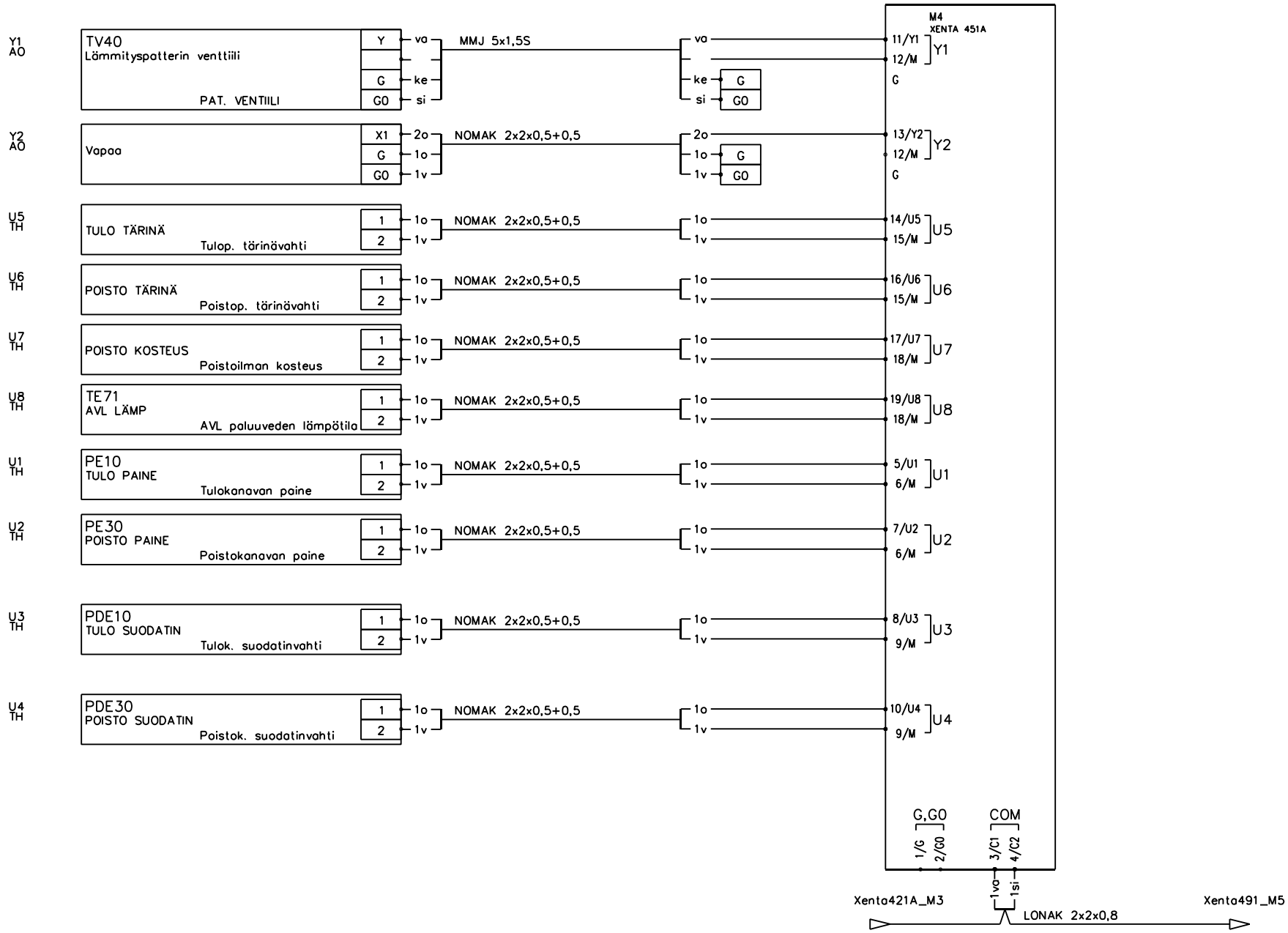
PÄIVÄYS

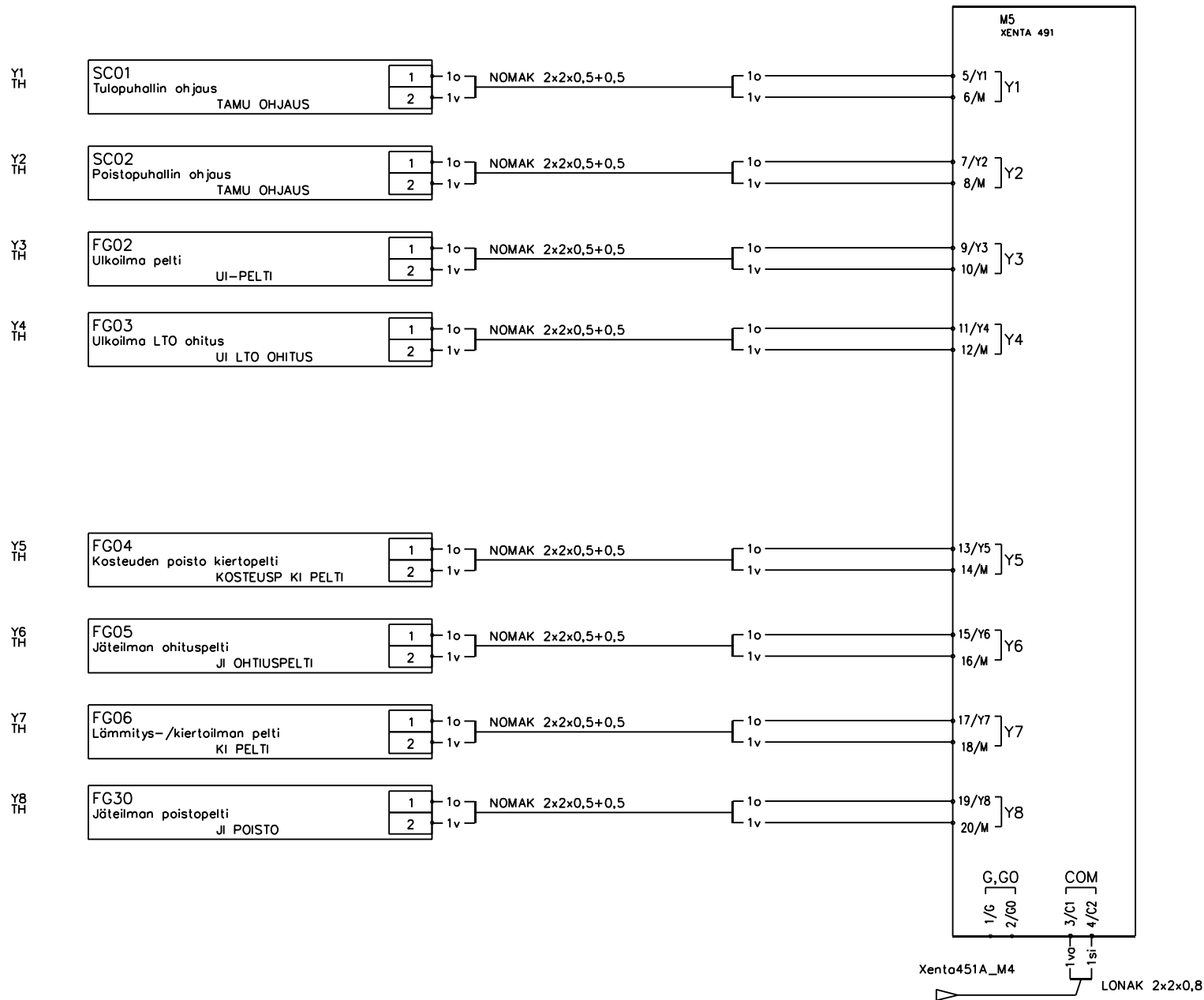
NIM.

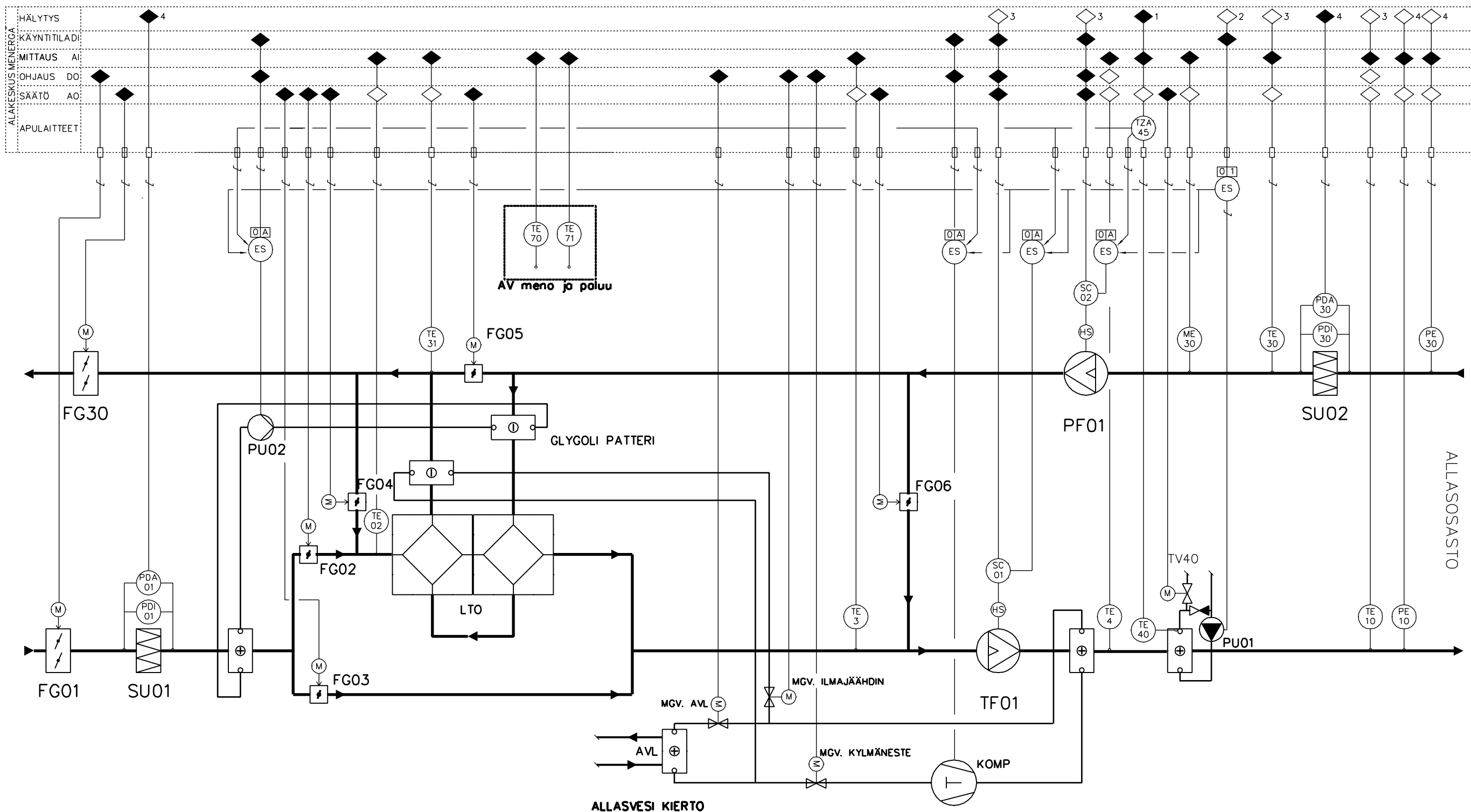
TUNN. LUKUM. MUUTOS











Widelinetekniikka
 Ratakatu 14
 84100 Ylivieska
 P. 0400-625267

SUUNN. MM	PIIRT. MM
PVM. 12.1.2015	
ALLEKIRJOITUS	

Kylpylä SaniFani
 Jukupolku 3-5
 85100 Kalajoki

SÄÄTÖKAAVIO
 Ilmanvaihdon muutos
 TIK213 MENERGA

SUUNNITTELUALA, TYÖN JA PIIRUSTUKSEN N:O MUUTOS		
LVI	RAU 201	
LEHTI 1	LEHDISTÄ 5	TILAAJAN N:O

NIM. PÄIVÄYS

TUNN. LUKUM. MUUTOS

TOIMINTASELOSTUS

KÄYTTÖ

Kojeiston käyntiä ohjataan tässä säätökaaviossa esitetyllä tavalla, tapahtumaohjelmilla sekä aikaohjelmalla.

SÄÄDÖN TOIMINTA

1. Kojeisto yö käytöllä
 - Tuloilman lämpötila TE10 pidetään asetusarvossaan. Asetusarvo riippuu poistolämpötilan TE30 lasketusta arvosta kuvan 1. osoittamalla tavalla.
 - Lämpöä tarvittaessa säätö ohjaa ensimmäisessä portaassa venttiiliä TV40 auki.
 - Tuloilmamäärä pidetään asetusarvossaan säätämällä taajuusmuuttajaa SC10, kammiopaineen PE10 mukaan. Poistopuhallin ei käy.
 - Kojeiston säätöpellit: FG02, FG03, FG04, FG05 ja FG30 ovat kiinni.
 - Kiertoilma pelti FG06 on auki.

2. Kojeisto yö käytöllä ja kosteuden poisto
 - Mikäli poistoilman kosteus ME30 ylittää asetusarvon, käynnistyy kosteuden poisto.
 - Poistopuhaltimen taajuusmuuttaja SC30 käynnistää poistopuhaltimen, ja pitää sen asetusarvossaan säätämällä taajuusmuuttajaa SC30 kammiopaineen PE30 mukaan .
 - FG06 sulkeutuu ja jää 35 % auki, FG04 avautuu.
 - Tuloilman asetusarvo lasketaan samalla tavalla, kuin kohdassa 1.
 - Lämpöä tarvittaessa säätöohjaa ensimmäisessä portaassa, kompressorin lauhdelämmön kulkemaan ilmalämmittimeen. Toisessa portaassa säätö ohjaa venttiiliä TV40 auki.

3. Kylpylä käyttö
 - Tuloilman lämpötila TE10 pidetään asetusarvossaan. Asetusarvo riippuu poistolämpötilan TE30 lasketusta arvosta kuvan 1. osoittamalla tavalla.
 - Lämpöä tarvittaessa säätöohjaa ensimmäisessä portaassa glykolipumpun käyntiin, toisessa portaassa käynnistyy kompressori, jolloin lauhdelämpöä käytetään ilman lämmitykseen, mikäli poistoilman kosteus ME30 ylittää asetusarvon. Kolmannessa portaassa säätö avaa venttiiliä TV40.
 - Tuloilmamäärä pidetään asetusarvossaan säätämällä taajuusmuuttajaa SC10, kammiopaineen PE10 mukaan.
 - Poistoilmamäärä pidetään asetusarvossaan säätämällä taajuusmuuttajaa SC30, kammiopaineen PE30 mukaan.
 - Kojeiston säätöpellit FG02 ja FG30 ovat 30%, jolloin poistetaan jäteilmaa ja otetaan ulkoilmaa kiertoilman sekaan.
 - Säätöpellit FG03 ja FG05 ovat kiinni. FG04 50% auki ja FG06 35% auki.
 - Mikäli lämpötila asetusarvon ja mittausarvo ero on suuri, kone käy hetkellisesti tehostuksella jolloin asetusarvon mukainen lämpötila saavutetaan nopeammin

Widelinetekniikka

Ratakatu 14
84100 Ylivieska
P. 0400-430648
F. 08-424528

SUUNN.	MM	PIIRT.	MM
PVM.	12.1.2015		
ALLEKIRJOITUS			

Kylpylä SaniFani
Jukupolku 3-5
85100 Kalajoki

SÄÄTÖKAAVIO
Ilmanvaihdon muutos
TIK213 MENERGA

SUUNNITTELUALA, TYÖN JA PIIRUSTUKSEN N:O			MUUTOS
LVI	RAU		201
LEHTI	LEHDISTÄ	TILAAJAN N:O	
2	5		

TUNN. LUKUM. MUUTOS

PÄIVÄYS
NIM.

TOIMINTASELOSTUS

4. Lämmityskauden ulkopuolella

- Kesäkausina, jolloin lämmitystarve on pienimmillään, järjestelmä siirtyy portaittain lämmityksestä ilman vaihdoille.
- Ensin säätö sulkee venttiilin TV40, sen jälkeen pysäyttää kompressorin tai siirtää lauhduttimen lämpöenergian allasveteen (AVL). Kolmantena pysäyttää glykolipumpun.
- Tämän jälkeen kone siirtyy pelkälle ilmanvaihdolle lähtemällä avaamaan LTO:n ohituspeltejä FG03 ja FG05 samassa suhteessa. FG02 sulkeutuu samassa suhteessa FG03 kanssa.
- FG30 ja FG01 ovat täysin auki. FG06 ja FG04 ovat kiinni.

5. Koje on seis

- Patterin paluuvedenlämpötila pidetään asetusarvossaan (seisokkiajan säätö).
- Raitisilma pelti FG01 on kiinni.
- Kompressori, Glykolipumppu ovat pysähtyneet.

6. Varotoimet

- Ohjelmallinen jäätymissuoja estää ennakointitoiminnolla patterin paluuveden lämpötilan laskemista alle rajoitusarvon (+8°C) säätämällä suhteellisesti venttiiliä TV40.
- Jos patterin paluuveden lämpötila laskee alle rajoitusarvon, ohjelmallinen jäätymissuoja pysäyttää koneen, antaa hälytyksen (kuittaus käsin) ja siirtyy seisonta-ajan säädölle.
- Tuloilman lämpötilan noustessa yli hälytysrajan (+45°C), koje pysähtyy ja antaa hälytyksen. Samalla siirrytään seisonta-ajan säädölle.

7. Lukitukset

- Koje ei voi käydä, mikäli kiertovesi pumppu PU01 ei käy.

8. Ohjelmalliset hälytykset

- Puhaltimien käyntitiloista saadaan ristiriitahälytykset.
- Tuloilman lämpötilalla TE10 on liukuva hälytysraja kojeiston käydessä. Yläraja estetään, mikäli ulkolämpötila ylittää asetusarvon.
- Muille lämpötiloille asetellaan ylä- ja ala-rajahälytykset.
- Kanava painemittauksille PE10 ja PE30 asetellaan liukuva hälytysraja kojeiston käydessä.
- Suodattimien paine-erokytkimille PDA01 ja PDA30 asetellaan ylärajahälytykset.

9. Hälytysviiveet

- Pumppu PU01 ja jäätymisvaara TZ45 5 sekuntia.
- Puhaltimien ristiriitahälytykset 60 sekuntia.
- Kammiopaineiden PE10 ja PE30 liukuvat hälytykset 600 sekuntia.
- Suodatinvahtihälytykset 300 sekuntia.
- Tuloilman TE10 liukuvahälytys 300 sekuntia.
- Lämpötila ala- ja ylärajat 600 sekuntia.

Widelinetekniikka

Ratakatu 14
84100 Ylivieska
P. 0400-430648
F. 08-424528

SUUNN.	MM	PIIRT.	MM
PVM.	12.1.2015		
ALLEKIRJOITUS			

Kylpylä SaniFani
Jukupolku 3-5
85100 Kalajoki

SÄÄTÖKAAVIO
Ilmanvaihdon muutos
TIK213 MENERGA

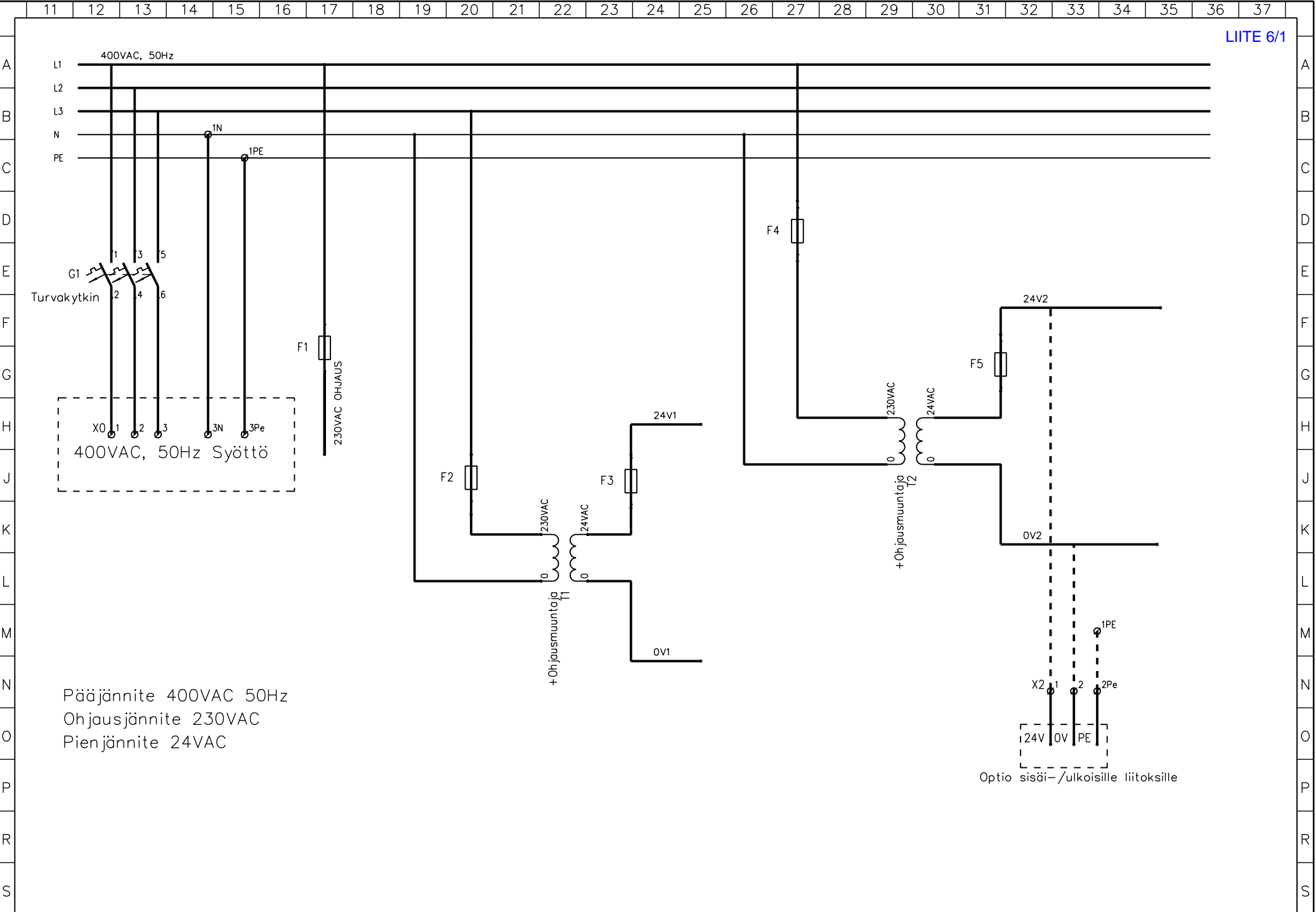
SUUNNITTELUALA, TYÖN JA PIIRUSTUKSEN N:O			MUUTOS
LVI		RAU 201	
LEHTI	LEHDISTÄ	TILAAJAN N:O	
3	5		

TUNN. LUKUM. MUUTOS

PÄIVÄYS
NIM.

D muutos
E muutos
F muutos

A muutos
B muutos
C muutos



400VAC, 50Hz Syöttö

Pääjännite 400VAC 50Hz
Ohjaisjännite 230VAC
Pienjännite 24VAC

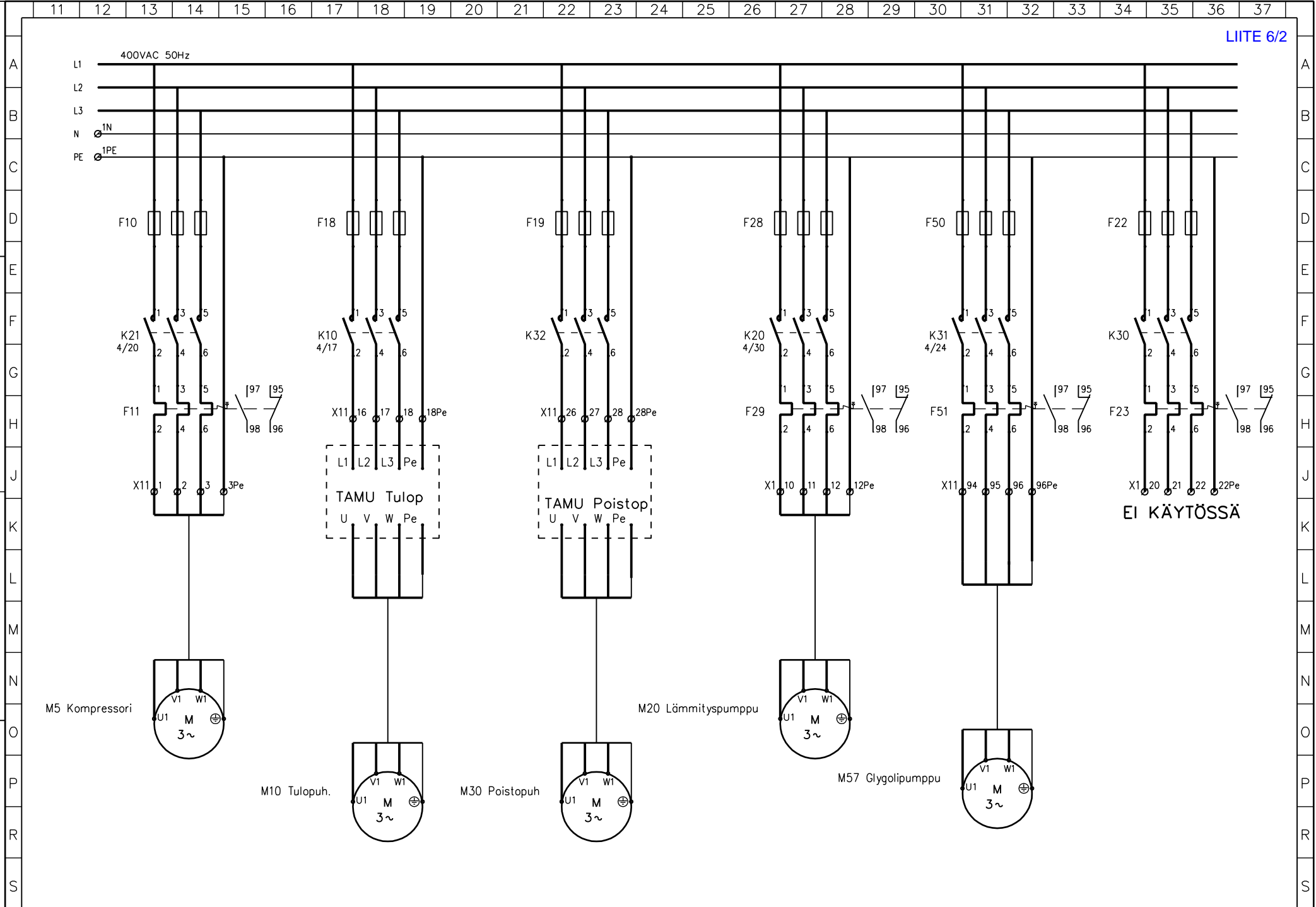
Optio sisäi-/ulkoisille liitoksille

WIDELINE TEKNIikka
Ratokatu 14
84100 Ylivieska
P. 0400-625267

Kylpylä SaniFani
Jukupolku 3-5
85100 Kalajoki

Päävirtakaavio
Muuntajat ja syöttö
TIK213 MENERGA

Suunn. MM /28.11.2014	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero
Piirt. MM	Lehti 1/5	Piirustusnumero	
Tark.	SÄH		



D muutos
E muutos
F muutos

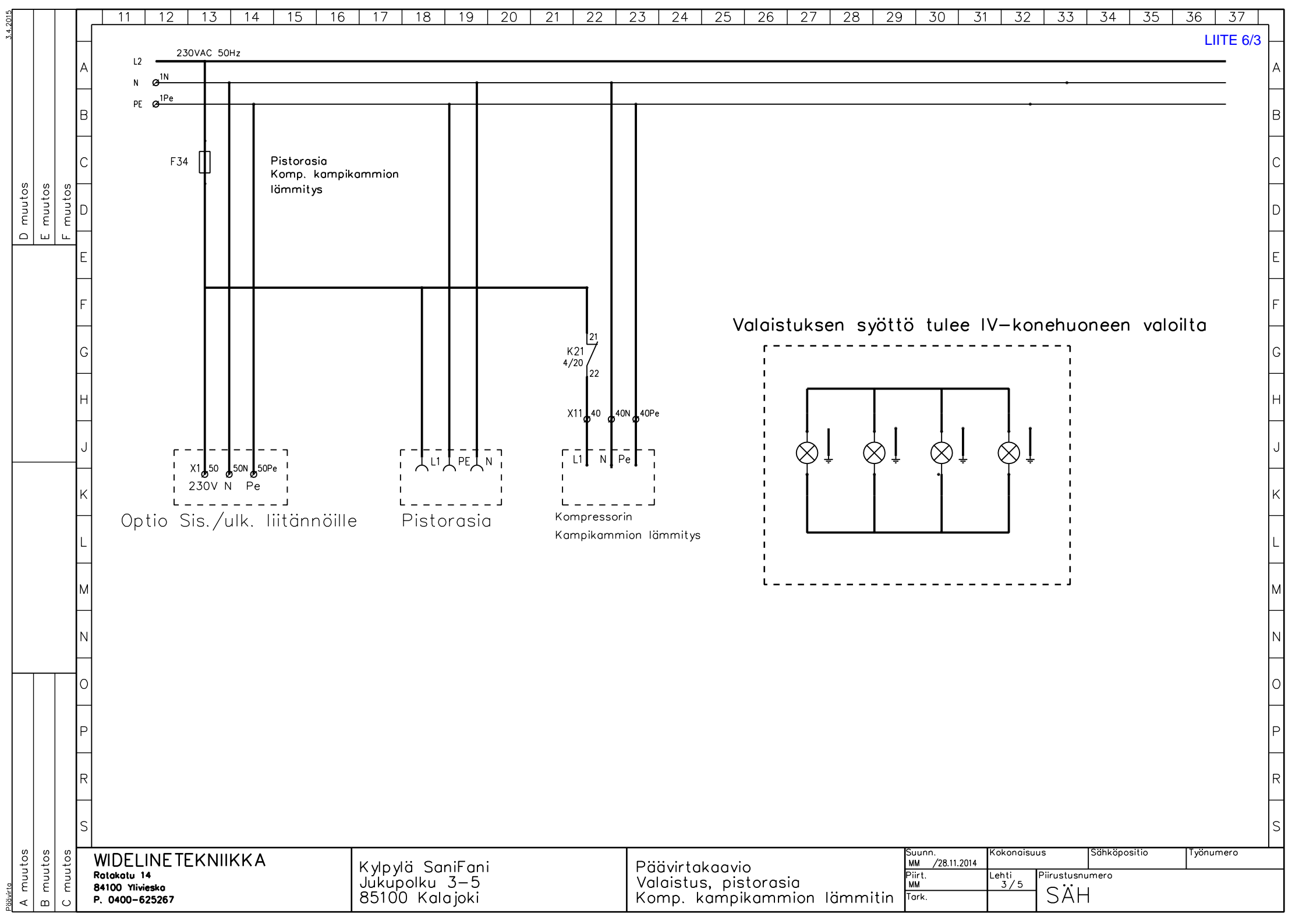
A muutos
B muutos
C muutos

WIDELINE TEKNIikka
Rotokatu 14
84100 Ylivieska
P. 0400-625267

Kylpylä SaniFani
Jukupolku 3-5
85100 Kalajoki

Päivirtakaavio
Moottorilähdöt
TIK213 MENERGA

Suunn. MM /28.11.2014	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero
Piirt. MM	Lehti 2/5	Piirustusnumero	
Tark.		SÄH	



D muutos
E muutos
F muutos

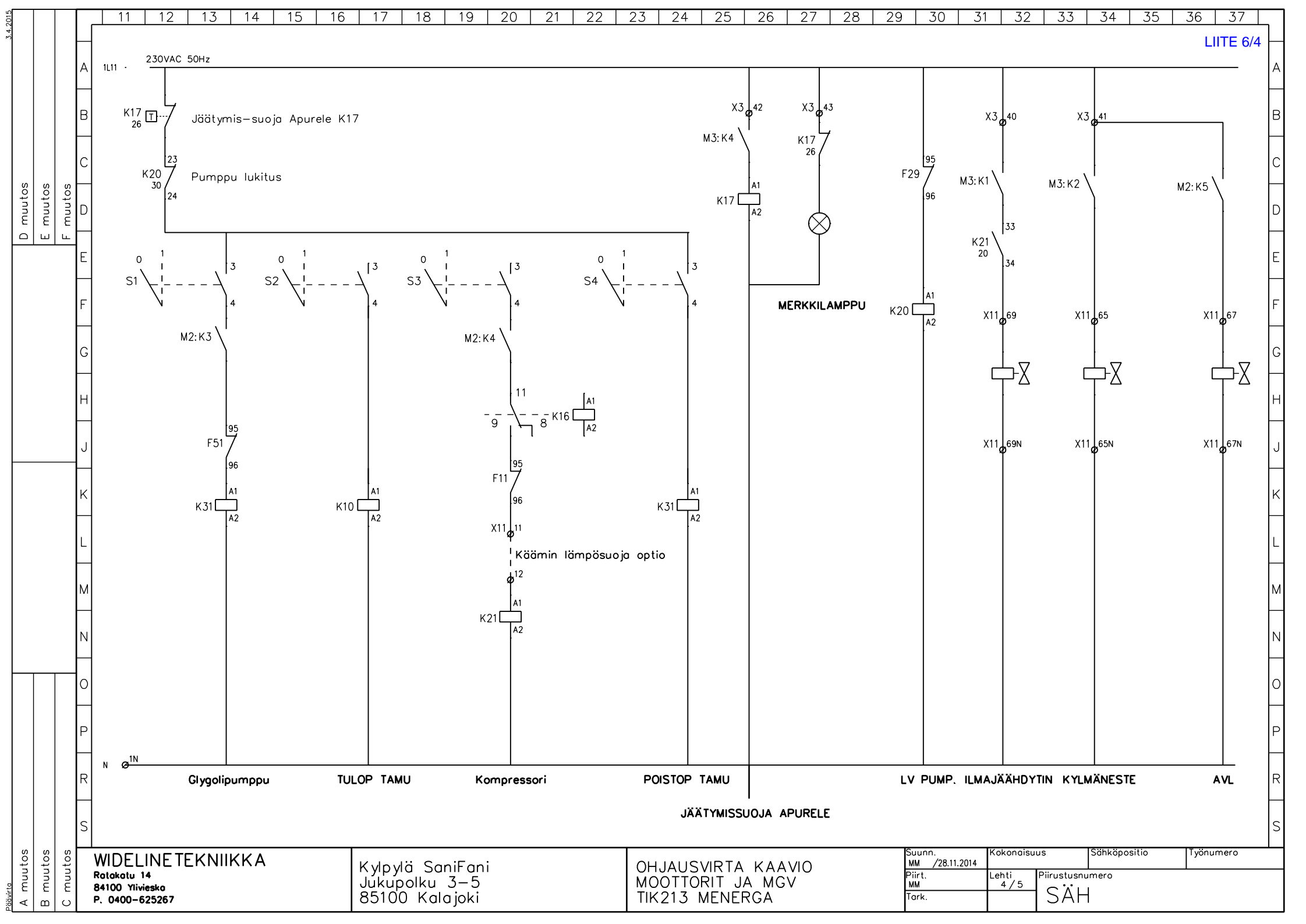
A muutos
B muutos
C muutos

WIDELINE TEKNIikka
Rotokatu 14
84100 Ylivieska
P. 0400-625267

Kylpylä SaniFani
Jukupolku 3-5
85100 Kalajoki

Päävirtakaavio
Valaistus, pistorasia
Komp. kampikammion lämmitin

Suunn. MM /28.11.2014	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero
Piirt. MM	Lehti 3/5	Piiustusnumero	
Tark.	SÄH		



3.4.2015

D muutos
E muutos
F muutos

A muutos
B muutos
C muutos

WIDELINE TEKNIikka
 Rotokatu 14
 84100 Ylivieska
 P. 0400-625267

Kylpylä SaniFani
 Jukupolku 3-5
 85100 Kalajoki

OHJAUSVIRTA KAAVIO
 MOOTTORIT JA MG
 TIK213 MENERGA

Suunn. MM /28.11.2014	Kokonaisuus	Sähköpositio	Työnumero
Piirt. MM	Lehti 4 / 5	Piiustusnumero	
Tark.	SÄH		

