

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Sähkötekniikan koulutusohjelma  
Automaatiotekniikka  
Timo Talja

Opinnäytetyö

## **Viljankuivaamon automatisointisuunnitelma**

Työn ohjaaja  
Työn tilaaja  
Tampere 4/2009

diplomi-insinööri Mikko Numminen  
MTY Penttilä-Talja, ohjaajana Osmo Penttilä

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Sähkötekniikan koulutusohjelma, Automaatiotekniikka

Tekijä	Timo Talja
Työn nimi	Viljankuivaamon automatisointisuunnitelma
Sivumäärä	51 sivua + 87 liitesivua
Työn valmistumisaika	4/2009
Työn ohjaaja	DI Mikko Numminen
Työn tilaaja	MTY Penttilä-Talja

---

## TIIVISTELMÄ

Työn tavoitteena oli tehdä automatisointisuunnitelma Maatilyhtymä Penttilä-Taljan viljankuivaamoon. Viljankuivaamon sähköjärjestelmä on reilut 20 vuotta vanha, ja se on relelogiikalla toteutettu. Automatisoinnilla pyritään nopeuttamaan viljan kuivaamista, sillä sen on tarkoitus pystyä kuivaamaan kaksi peräkkäistä erää itsenäisesti sekä tyhjentämään erät siiloon ja näin vapauttamaan aikaa viljan korjaamiseen pellolta.

Automaatiojärjestelmän suunnittelussa pyrittiin käyttämään mahdollisimman paljon yhtymän vanhaa laitekantaa. Uusi automaatiojärjestelmä suunniteltiin käyttäen Moellerin Easy-sarjan ohjelmoitavia releitä, joihin liitetään kosketusnäyttö operointipäätteeksi. Kosketusnäytön mallilla ei ollut merkitystä työn toteutukseen, joten työssä ei valittu kosketusnäyttöä, vaan tehtiin ainoastaan lista näytölle tulevista tiedoista ja niiden muistipaikoista ohjelmoitavalla releellä.

Työn teossa on käytetty automaatio suunnittelun peruseriaatteita sekä prosessinohjauksen rakenteita, kuten sekvenssi- ja jatkuvasuoritteistyyppinen prosessinohjaus. Moottoriohjaukset tulivat pääosin suorana moottoriohjauksena, mutta kahden moottorin ohjaukseksi valittiin taajuusmuuttaja, joista toisessa otettiin käyttöön PID-säätö.

Työn perusteella on tarkoitus tehdä kustannuslaskelma, jonka perusteella päätetään investoinnin kannattavuudesta sekä investointitukien hakemisesta. Mikäli suunnitelma toteutetaan, automatisointi tehdään 2010–2012.

TAMK University of Applied Sciences  
Electrical Engineering, Automation Engineering

Writer	Timo Talja
Thesis	Design of Grain Dryer Automation
Pages	51 pages, 87 appendices
Date of Completion	4/2009
Thesis Supervisor	MSC Mikko Numminen
Co-operating company	MTY Penttilä-Talja

---

## ABSTRACT

The main goal of this thesis is to design an automation system to the farm concern Penttilä-Talja. The present electrical system is over 20 years old, and it is made by using relay logic control. The main goal of automatisisation is to speed up drying process of grain by making system that can independently dry a batch of grain, feed it to preordered silo, take an another batch of grain, dry it, and feed it to silo.

Grain dryer is an old system therefore we tried to use, as much as possible, dryers old devices. The new automation system was designed by using Moeller's Easy programmable relay with a touch screen as an operation panel. The manufacturer and the model of the touch screen are not relevant because there are lots of screens, which are connectable to the programmable relay by using fieldbus. The only thing, what was done for the screen design, was to create list of information and addresses that needs to be brought to screen.

The system design was made by using basic principles of electrical systems and process control as well as motor controlling. Controlling motors was designed mainly by using direct motor control, but two motors were equipped with frequency converter. The other of motors is controlled by PID-controller of the frequency converter.

On the basis of the thesis, a costing estimate of the project is planned to make. If the automation system is going to be executed, it will happen in years 2010–2012.

---

Keywords

automation, Easy-relay, grain dryer

## **Esipuhe**

Tahdon kiittää MTY Penttilä-Taljaa mahdollisuudesta tehdä tämä opinnäytetyö sekä opinnäytetyön ohjaajaa, Mikko Nummista.

Erityiskiitokset osoitan rakkaalle morsiamelleni ja avopuolisolleni, Jenna Aaltoselle, kieliasun tarkastuksesta, kannustuksesta ja korvaamattomasta tuesta, jota ilman en olisi saanut tätä tehtyä.

Tampereella 9.4.2009

## Sisällysluettelo

1	Johdanto .....	6
2	Kohteen esittely.....	8
2.1	Kuivauskierto .....	8
2.2	Toimilaitteet .....	9
3	Työn esisuunnittelu ja alkukartoitus .....	17
3.1	Vanhaan järjestelmään perehtyminen .....	17
3.2	Järjestelmän selvitystyö.....	17
4	Järjestelmän suunnittelu.....	19
4.1	Ohjelmasekvenssien luominen .....	19
4.1.1	Pääsekvenssin luominen.....	19
4.1.2	Aliohjelmien luominen.....	21
4.2	Mittaustietojen ja ohjausten määrittely .....	23
4.3	Järjestelmän layout .....	25
4.4	Turvallisuustarkastelu .....	26
4.5	Automaatiojärjestelmän valinta.....	26
4.6	Taajuusmuuttajien valinta ja mitoitus .....	29
4.7	Ohjelmointi.....	32
4.7.1	Pääsekvenssin kääntäminen logiikkaohjelmaksi.....	36
4.7.2	Aliohjelmien luominen.....	40
4.8	Piirikaavioiden suunnittelu.....	42
4.9	Sulakkeiden ja johdonsuojakatkaisijoiden valinta.....	43
4.10	Keskuksien ja kenttäkoteloiden suunnittelu .....	44
4.10.1	Automaatiokeskus .....	44
4.10.2	Paineilmakeskus .....	45
4.10.3	Kenttäkotelo .....	46
4.11	Pistesijoituskuvat .....	47
4.12	Laiteluettelo .....	47
4.13	Kaapeliluettelo .....	47
4.14	Kenttäkaavio .....	48
4.15	Näytön muistin I/O-liitynnät.....	48
5	Päätelmät .....	49
	Lähteet.....	51
	Liitteet	

Liite 1: Sekvenssi- ja ohjelmakaaviot

Liite 2: I/O-lista

Liite 3: Järjestelmälayout

Liite 4: Logiikkaohjelma

Liite 5: Piirikaaviot

Liite 6: Keskuslayoutit

Liite 7: Pistesijoittelu

Liite 8: Laiteluettelo

Liite 9: Kaapeliluettelo

Liite 10: Kenttäkaavio

Liite 11: Näytön muistiliitynnät

## 1 Johdanto

Kohteena oleva viljankuivaamo on vuonna 1988 valmistunut Jaakko-viljankuivaamo. Kapasiteettia viljankuivaamolla on 170 hl, eli kerralla kuivauskiertoon mahtuu 17 m<sup>3</sup> viljaa (Kuva 1).



Kuva 1: Viljankuivaamo

Viljankuivaamo on Maatilayhtymä Penttilä-Taljan omistuksessa. Maatilayhtymä Penttilä-Talja on Penttilän suvun vanha sukutila, jonka tällä hetkellä omistavat Osmo Penttilä ja Pirkko Talja, joista Osmo Penttilä on työn valvojana asiakkaan puolelta.

Viljankuivaamossa on alkuperäinen ohjausjärjestelmä, joka on relelogiikkapohjainen ja jossa ei ole muuta automatiikkaa kuin käynnistys ja kuivauksen pysäytys ajastimella tai kosteusrajalla. Käsikäyttötilassa kaikkia puhaltimia ja moottoreita ohjataan keskuksen kannessa olevilla painonapeilla.

Työn tarkoituksena on suunnitella automaatiojärjestelmä viljankuivaamoon, jolla pystytään kuivaamaan kaksi peräkkäistä viljaerää ja tyhjentämään erät haluttuihin siiloihin. Automaatiojärjestelmää varten tarvitsee uusia myös vanhoja käsikäyttöisiä toimilaitteita, mutta uusiminen on työn teettäjän vastuulla. Työn teettäjä antaa uusien, jo valittujen laitteiden tiedot sähköisistä liitynnöistä järjestelmään.

Järjestelmään on tarkoitus liittää operointipäätteeksi kosketusnäyttö. Kaikki kosketusnäytöt liitetään ohjelmoitaviin logiikoihin ja releisiin muistipaikkojen avulla, joten kosketusnäytön valinta ei ole järjestelmän toimivuuden ja suunnittelun kannalta keskeinen asia, joten kosketusnäyttö jätetään valitsematta. Kosketusnäytölle varataan kuitenkin sähkönsyöttö automaatiokeskukselle.

Tämä työ on pelkkä suunnitelma eikä sisällä toteutusta. Tämän suunnitelman mukaan on tarkoitus tulevaisuudessa tehdä kustannuslaskelma, jonka perusteella päätetään järjestelmän toteuttamisesta ja haetaan investointitukia toteuttamiselle.

## 2 Kohteen esittely

Viljankuivaamo on paikka, jossa puitu vilja kuivataan ja lasketaan varastoon. Pelkässä kuivaamossa kuivattu erä lasketaan peräkärriylle varastoon kuljetettavaksi, mutta MTY Penttilä-Taljan tapauksessa kuivattu erä lasketaan varastosiiloon jakoputken asentoa vaihtamalla, jolloin puhutaan varastosiilokuivurista. Kuivaamon ydin on kuivuri, joka kuivaa viljan. Kuivuri sijaitsee kuivaamon keskellä, ja varastosiilot ovat kuivurin ympärillä, integroituna rakenteisiin. Kuivaamon ulkopuolella sijaitsee poltinhuone, josta lämmin kuivausilma puhalletaan kuivuriin.

Ylhäällä, heti elevaattorin jälkeen, on pääjakoputki (JP0), joka jakaa viljan haluttuun putkeen, jota pitkin vilja ohjataan joko ulos rekan lavalle, kuivauskiertoon tai johonkin 12 siilosta.

Koska siiloja on 12 kappaletta, ei yhdellä jakoputkella pystytä jakamaan viljaa kaikille siiloille, vaan jakoputkia on kaksi kappaletta. Toinen jakoputkista on ”Jakoputki 1”(JP1), joka jakaa viljat siiloille yhdestä kuuteen. Toinen jakoputki, ”Jakoputki 2”(JP2), jakaa puolestaan viljat siiloille seitsemästä kahteentoista.

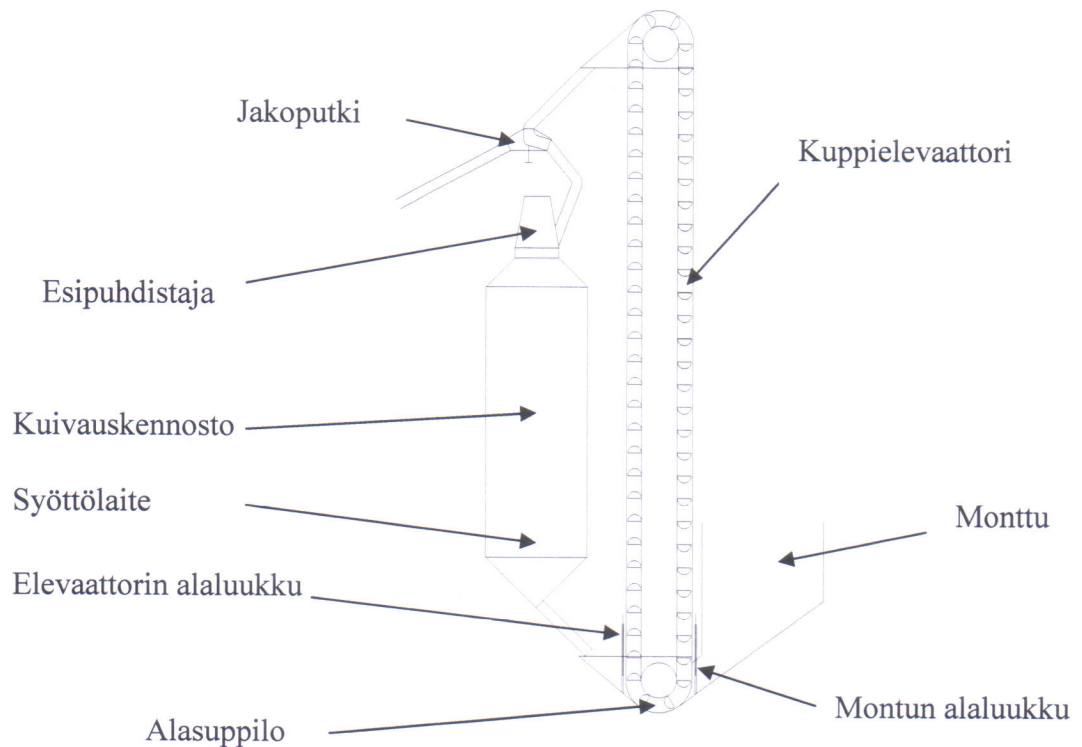
### 2.1 Kuivauskierto

Viljankuivaamossa (Kuva 2) on panosprosessi-periaate, eli montusta otetaan kuivauskiertoon kerrallaan erä, joka on korkeintaan 17 m<sup>3</sup>. Lämpö kuivausjärjestelmälle saadaan öljypolttimesta. Puhallin puhaltaa lämmintä ilmaa kuivauskennoston ja siellä kulkevan viljanmassan läpi. Poistoilmasta mitataan kosteutta hygrostaattilla, jonka mukaan automaattiohjaus lopettaa kuivauksen, kun poistuva kuivausilma on riittävän kuivaa, ja vaihtaa jäähdytykselle.

Kun erä on jäähtynyt, se ajetaan varastosiiloihin. Ylhäältä käyttäjän täytyy tällä hetkellä käydä käsitoimisesti vaihtamassa jakoputken asentoa, jolla viljat ohjataan siiloon.



Kun viljat halutaan pois siilosta esimerkiksi rekkaan, johdetaan siilon pohjasta putkella vilja elevaattorin alasuppiloon, josta elevaattori nostaa viljan ylös ja jakoputkella ohjataan vilja ulos rekan lavalle.



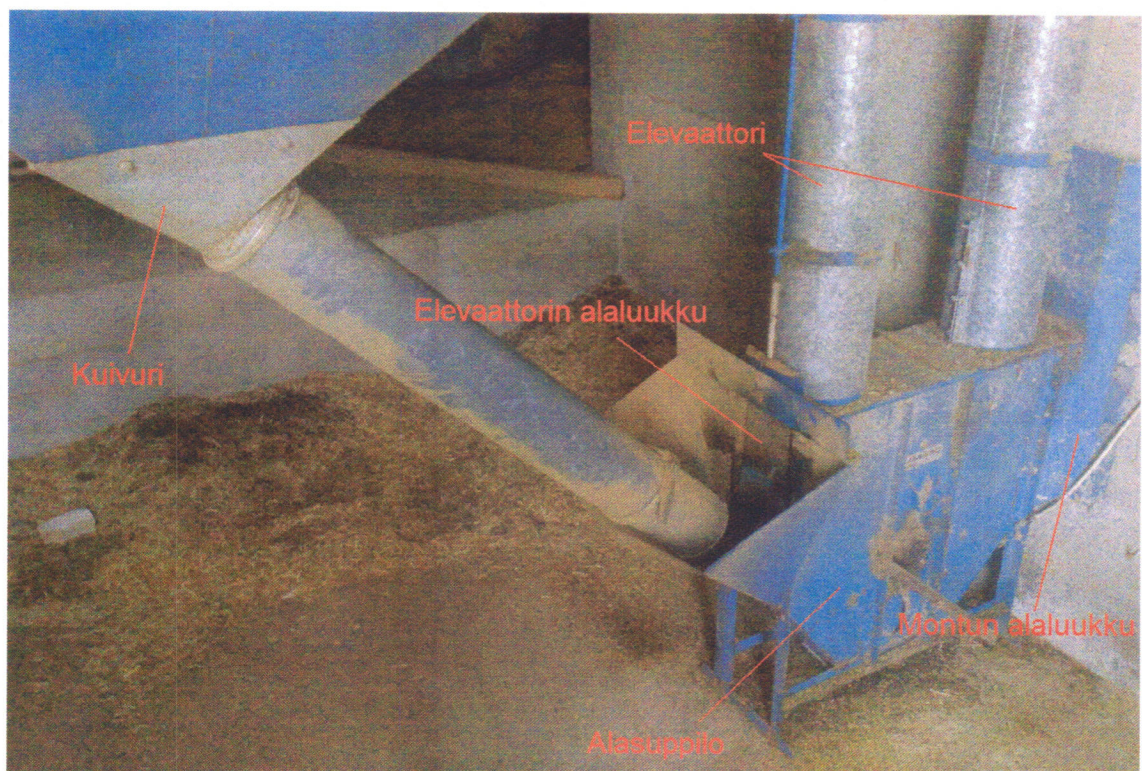
Kuva 2: Kuivaamon periaatekuva

## 2.2 Toimilaitteet

Kuivaamoon jää käyttöön vanhat toimilaitteet, joista osa on tällä hetkellä käsikäyttöisiä, kuten elevaattorin ja montun alaluukut sekä jakoputket. Nämä käsikäyttöiset toimilaitteet on tarkoitus muuttaa automaattisiksi, jotta ne voidaan liittää automaatiojärjestelmään. Suurin osa toimilaitteista on puhaltimia ja muita moottoreita, joille ei tarvitse tehdä mitään muita muutoksia, kuin laittaa moottorin turvakytkin moottorin läheisyyteen, mutta jakoputki ja kaksi alaluukkuä täytyy tehdä apuvoimalla toimiviksi. Lisäksi kaksi moottoria muutetaan taajuusmuuttajalla ohjatuiksi.

## Elevaattori

Elevaattorina on kuppielevaattori, joka kuljettaa viljan alasuppilosta, johon se lasketaan joko siilojen pohjista, kuivauskierrosta tai montusta. Elevaattorissa on noin 10 cm leveä nauha, jossa on kiinnitettynä noin 10 cm leveitä, 10 cm korkeita ja 10 cm syviä kuppeja, jotka kuljettavat viljaa. Elevaattori kaappaa alasuppilosta (Kuva 3) kuppiinsa viljaa ja nostaa sen ylös, jossa vilja yläkaarteessa keskihakuisvoiman ansiosta keräytyy yläsuppiloon ja menee yläputkea pitkin jakoputkelle.

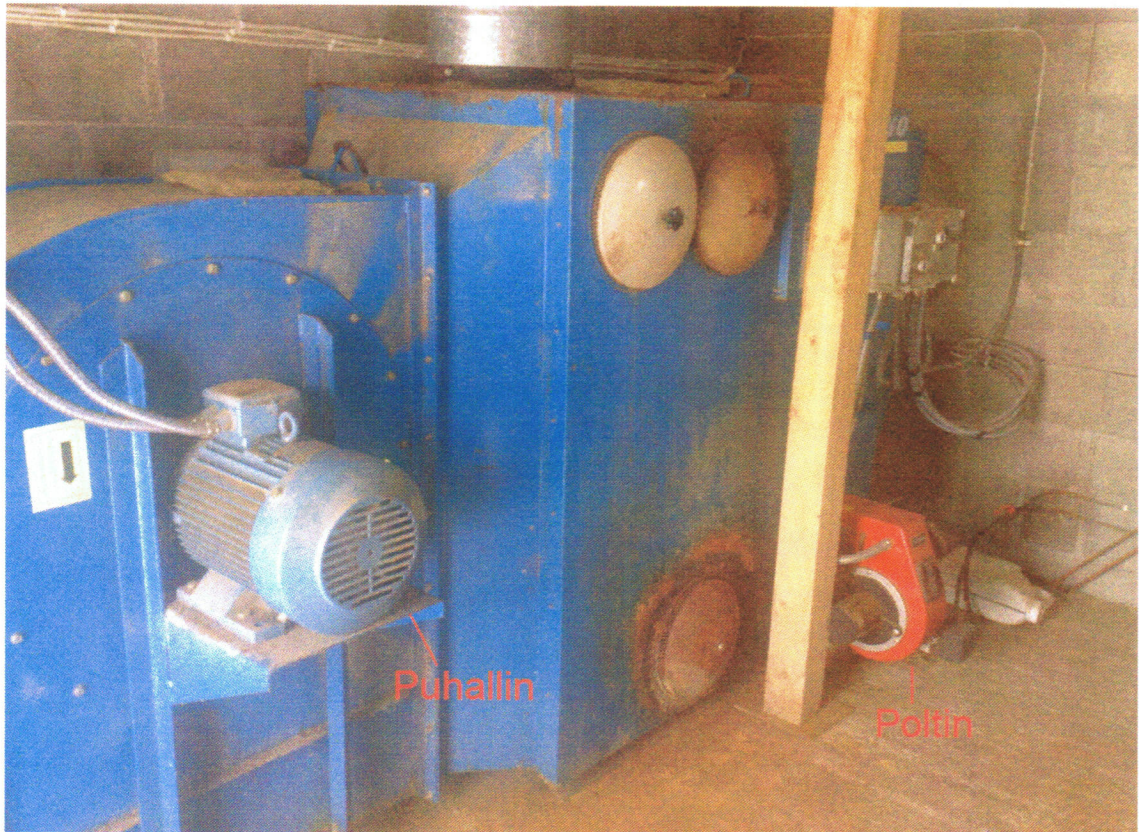


Kuva 3: Elevaattorin alasuppilo

## Puhallin

Puhallin (Kuva 4) puhalttaa viljan läpi lämmintä ilmaa, jolla viljaerä kuivataan. Puhallin sijaitsee poltinhuoneessa kuivaamon ulkopuolella. Aikaisemmin puhallin on ollut suoralla moottorikäytöllä tähti-kolmio -käynnistyksellä, mutta automatisoinnin myötä puhallinta on tarkoitettu ohjata taajuusmuuttajan avulla. Puhaltimen taajuusmuuttajalla otetaan käyttöön PID-säätö, joka saa lämpötilan asetusarvon ja mittaustiedon järjestelmästä.

Aikaisemmin puhaltimelta tulevan ilman lämpötilaa on säädelty kuristamalla puhaltimelta lähtevää virtausta. Taajuusmuuttajan myötä kuivausilman lämpötilaa säädetään PID-säätimellä, joka ohjaa taajuusmuuttajan avulla puhaltimen pyörimisnopeutta. Kuivausilman lämpötila muuttuu pyörimisnopeuden mukaisesti. Mitä nopeampaa ilma virtaa, sitä vähemmän se ehtii lämmetä.



Kuva 4: Puhallin ja poltin

### **Poltin**

Poltin (Kuva 4) on laite, josta kuivuri saa lämpönsä. Se toimii polttoöljyllä ja se lämmitteää kuivausilmaa, jota puhallin puhaltaa lämmönvaihtimen välityksellä. Polttimella on oma keskuksensa, johon sen ohjaukset tulevat. Koska vanhan järjestelmän ohjausjännite oli 230 VAC, on myös polttimen ohjausjännite 230 VAC. Polttimen keskukseseen ei työssä tehdä muutoksia, joten kaikki polttimelle menevät ja polttimelta tulevat ohjaukset täytyy käyttää välireleiden kautta, joissa ne muutetaan 24 VDC:n jännitteeksi.

### **Kosteudenpoistaja**

Kosteudenpoistaja (Kuva 5) on puhallin, joka poistaa kosteaa ilmaa viljan seasta. Se on käynnissä yhtäaikaisesti puhaltimen kanssa. Kosteudenpoistaja on teholtaan pieni, joten sen käynnistämisestä ei aiheudu suuria häiriöitä, eikä se siten tarvitse omaa käynnistymisaikaa ohjelmassa. Kosteudenpoistopuhallin sijaitsee kuivurin sivulla kuivauskennoston alla ja se puhalttaa kennostosta ilmaa ulos poistoputkea pitkin. Puhallinta ei tarvitse säätää, mutta sen ohjaus liitetään automaatiojärjestelmään.



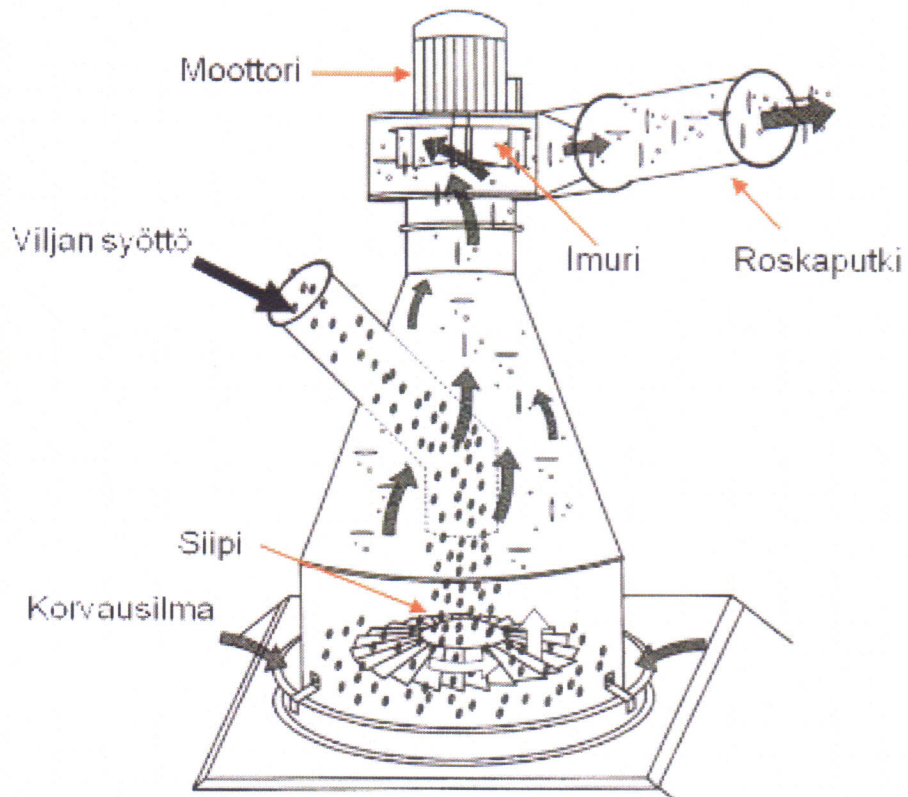
Kuva 5: Kosteudenpoistaja

### **Esipuhdistaja**

Esipuhdistaja (Kuva 6) sijaitsee kuivurin päällä. Kuivuriin tuleva vilja kulkee esipuhdistajan läpi, jossa siitä erotellaan viljaa kevyemmät roskat. Esipuhdistaja perustuu syklo-ni-periaatteeseen, jossa pyörivä ilmamassa vie roskat mukanaan. Esipuhdistajan puhal-lin on syklonin päällä. Esipuhdistajalle tuleva vilja iskeytyy sisällä olevaan kartioon ja virtaus hajoaa ympäriinsä, jolloin roskat tempautuvat ilmavirran mukana ulos (Kuva 7).



Kuva 6: Esipuhdistaja



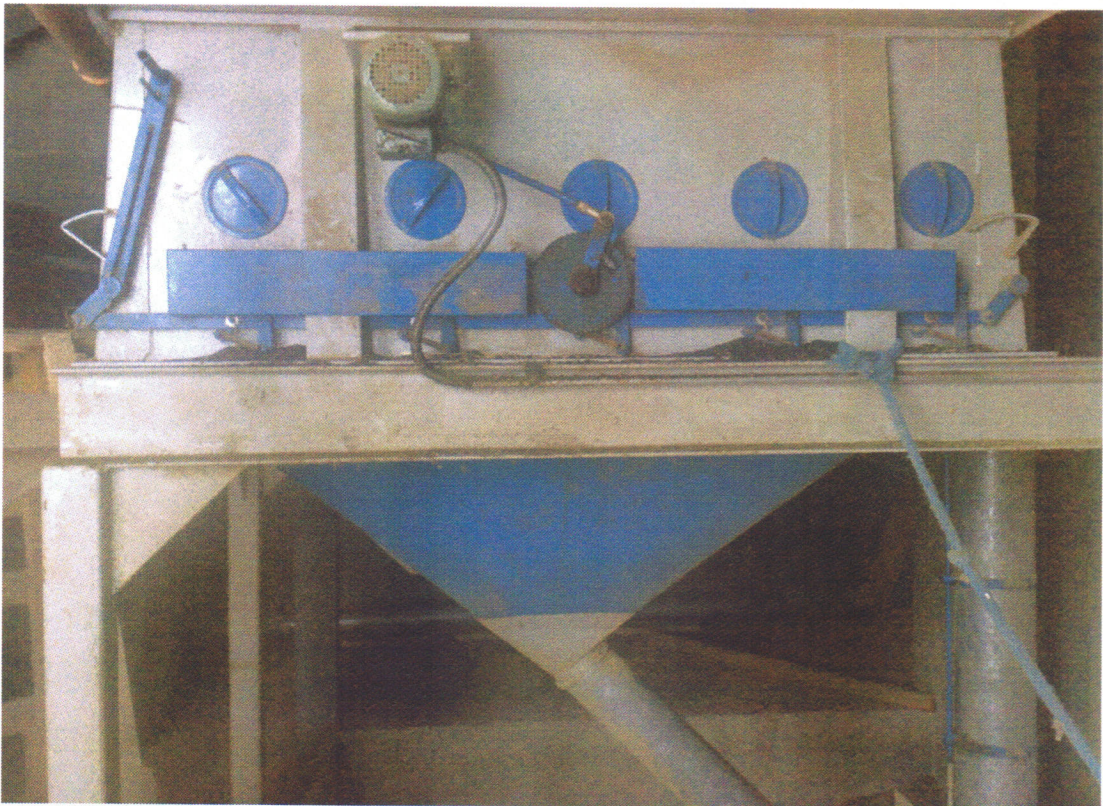
Kuva 7: Esipuhdistajan toimintaperiaate (K-Maatalous, 2009)

Aikaisemmin esipuhdistajaa on säädelty ilmavirtausta kuristamalla, mutta automatisoinnin myötä esipuhdistajallekin tulee taajuusmuuttajaohjaus. Taajuusmuuttajalla ei tule olemaan säädintä, vaan sille annetaan pelkästään pyörimisohje. Esipuhdistaja on käynnissä kuivurin täyttö-, kuivaus- ja jäähdytysvaiheen aikana.

### **Syöttölaite**

Syöttölaite (Kuva 8) sijaitsee kuivurin alaosassa. Sen tehtävänä on syöttää viljaa vähitellen kuivurin läpi, jotta kuivausilma ehtii lämmittää viljamassaa. Syöttölaite toimii siten, että moottori pyörittää rautakappaletta, joka on kiinnitetty moottorin päähän. Sen toisesta päästä lähtee rautatanko, joka on nivelletty hammaspyörän keskiöön. Hammaspyörän kehällä on kieli, joka työntää hammaspyörää sykäyksittäin eteenpäin epäkeskon liikuttaessa tankoa.

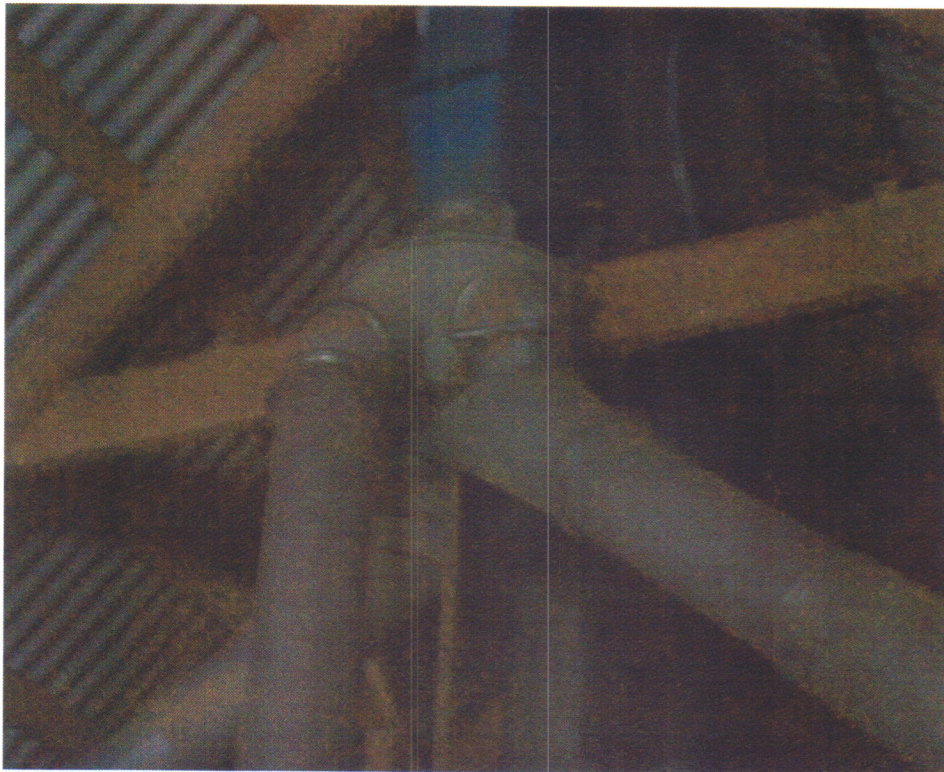
Hammaspyörän akselissa on kuivurin sisäpuolella syöttötela, joka pyöriessään syöttää viljaa lapojen avulla. Akselissa on hammaspyörän takana myös ketjupyörä, joka välittää hammaspyörältä tulevan voiman neljälle muulle syöttötelalle molemmin puolin. Syöttölaitteen syötön nopeutta voidaan säätää muuttamalla epäkeskon etäisyyttä moottorin navasta.



Kuva 8: Syöttölaite

### Jakoputki

Jakoputki (Kuva 9) on eräänlainen risteys, jossa putken asentoa muuttamalla ohjataan ylhäältä jakoputkelle tuleva vilja johonkin lähtevistä putkista. Jakoputki voi olla käsi-  
käyttöinen, kuten kohteessa aiemmin on ollut, tai se voi olla moottorikäyttöinen, jollaisia kohteeseen automatisoinnin myötä tulee.



Kuva 9: Jakoputki

Käsi-  
käyttöisessä versiossa jakoputken asentoa muutetaan nostamalla ja pyörittämällä jakoputken keskeltä roikkuvaa tankoa. Jakoputki lukittuu asentoonsa. Moottoroidussa jakoputkessa jakoputken alla on moottori, joka kulmavaihteen välityksellä pyörittää jakoputkea. Jakoputken akselin toisessa päässä on mikrokytkinpaketti, jossa on jakoputken asentojen ilmaisu kärkitietona. Näin ollen jokaiselta jakoputkelta tulee yhtä monta kärkitietoa, kuin sillä on asentoa.

Kohteeseen tulee yksi neljälähtöinen pääjakoputki, joka ohjaa viljan joko kuivaukseen, ulos rekan lavalle, siiloille 1-6 tai siiloille 7-12. Koska jakoputkia ei ole kahdella toista lähdöllä, täytyy kahdelle toista siilolle varata kaksi kuusilähtöistä jakoputkea, joille pääjakoputki jakaa viljan.



### **3 Työn esisuunnittelu ja alkukartoitus**

#### **3.1 Vanhaan järjestelmään perehtyminen**

Työn suunnittelu aloitettiin perehtymällä vanhaan ohjausjärjestelmään. Kuivaamon ohjausjärjestelmästä löytyi melko paljon erilaisia dokumentteja, joista osa oli sähkökuvia ja osa ohjekirjallisuutta. Sähkökuvista selvisi pienellä perehtymisellä hyvin koko ohjaussekvenssi. Se perustui melkein kokonaan kellokytkimille, eli mittaustietoa ei ollut saatavissa paitsi kuivausilman kosteusraja hygrostaatilta, jossa oli pelkästään vaihtokosketin, joka vaihtoi tilaa kosteuden raja-arvon ylittyessä.

Automaattitilassa laitteet käynnistyivät kuivausprosessin mukaisesti loogisessa järjestyksessä. Kuivausprosessi oli toteutettu sekvenssityyppisesti siten, että seuraavan laitteen käyntiehto oli edellisen laitteen käyntitila. Joissain askelissa, kun suurempia mootoreita, kuten elevaattoria ja puhallinta käynnistetään, on ajastinreleitä, jotta kuormituspiikit eivät tule samaan aikaan, vaan niillä on muutama sekunti väliä.

#### **3.2 Järjestelmän selvitystyö**

Työ rajataan siten, että mekaaninen toteutus on työn teettäjän vastuulla. Automaatiojärjestelmän suunnitteluun kuuluvat liitynnät mekaanisilta toimilaitteilta. Automaatiojärjestelmään kuuluvat kuitenkin kaikki mekaanisista toimilaitteista erillään olevat anturit, kuten pinnankorkeuden mittaukset.

Haluttiin myös, että poltin jää ennalleen ja sitä ohjataan samalla tavalla kuin aikaisemminkin. Polttimelle tulevat ohjaukset suunnitellaan automaatiokeskuksen riviliittimille asti. Polttimelle varataan automaatiokeskukselle lisäksi yksi kolmivaiheinen lähtö 10 A:n johdonsuojakatkaisijalla. Polttimelta tulee kaksi tilatietoa ja sinne menee yksi ohjaustieto, jotka ovat kaikki 230 VAC -jännitteellä.

Uudessa automaatiojärjestelmässä käytetään mahdollisimman paljon vanhoja, jo olemassa olevia toimilaitteita, sillä itse kuivausprosessi ei muutu. Myös vanhan relelogii-

kan sekvenssiä hyödynnetään suunnittelun pohjana, mutta aikaisemmat käsin tehdyt välivaiheet on tarkoitus automatisoida ja automatisoinnin vuoksi tarvitaan jonkin verran uutta mittaustietoa ja toimilaitteista täytyy tehdä apuenergialla toimivia. Koska kuivauksessa on paljon pölyä, on tarkoitus käyttää toimilaitteiden energianlähteenä mahdollisimman paljon paineilmaa.

Jakoputket vaihdetaan moottoriohjattuihin, joissa on asennonilmaisuus mikrokytkimillä. Jakoputkien vaihto ei kuulu suunnitelmaan, vaan työn teettäjä toimittaa ne.

Järjestelmän ohjaukseen tulee manuaali- ja automaattitilat, joiden välillä voidaan vaihdella operointipäätteen auto/man-valinnasta. Automaattitilassa start-painiketta painettaessa kuivausekvenssi alkaa itsenäisesti ja kuivauksen loputtua järjestelmä palaa manuaalitilaan. Tilanvaihtoa ei voi tehdä kesken kuivausekvenssiä. Jos tapahtuu jotain, että sekvenssi täytyy keskeyttää, tehdään keskeytys keskuksen ovesa olevasta seis-napista. Manuaalitulassa toimilaitteita ohjataan päälle ja pois manuaalitilan operointi-ikkunasta.

## **Paineilma**

Työn teettäjä muuttaa myös montun ja elevaattorin alaluukut paineilmatoimisiksi. Luukkujen toimilaitteena on yksi kaksitoiminen paineilmasyylinteri. Sylinterien ohjaus toteutetaan magneettiventtiileillä, joissa on sekä auki- että kiinni-asennolle 24 VDC -kelat sekä keskellä pysäytystoiminto. Magneettiventtiilit tulevat omaan paineilmakeskukseensa elevaattorin pohjan lähelle. Magneettiventtiilit ja paineilmakeskus kuuluvat suunnitelmaan. Paineilmansyötön keskus saa kompressorilta, jonka hankkii työn teettäjä. Kompressorin ohjaus toteutetaan automaatiojärjestelmän kautta ja kompressorille varataan yksi kontaktoriohjattu yksivaiheinen lähtö automaatiokeskukselle.

Paineilmakeskukseen tulee magneettiventtiilit montun ja elevaattorin alaluukun ohjaukselle sekä kaikki muut tarvittavat paineilmalaitteet. Paineilmakeskuksen kautta viedään myös alaluukkujen auki- ja kiinnitiedot automaatiokeskukselle.

## 4 Järjestelmän suunnittelu

### 4.1 Ohjelmasekvenssien luominen

#### 4.1.1 Pääsekvenssin luominen

Varsinainen suunnittelutyö aloitettiin ohjelmasekvenssin luomisella (Liite 1). Tällöin työn teettäjä kertoi, miten hän haluaisi kuivaussekvenssin toimivan. Sekvenssin luomisvaiheessa tuli esille kaikki mittaustietojen ja toimilaitteiden tarpeet, joiden mukaan tehtiin sekvenssin jälkeen I/O-lista.

Sekvenssikaavion on tarkoitus olla selkeä ja havainnollinen kuvaus prosessin toiminnasta ja siinä käytetään puhekielen ilmauksia erilaisista hälytysrajoista ja toiminnoista. Kuivausprosessista oli helpoin tehdä sekvenssikaavio, sillä se on sekvenssityyppinen ohjelma eli siinä tehdään toimenpide, jonka jälkeen odotetaan jotain ehtoa, jonka täytyttyä tehdään toinen toimenpide. Esimerkiksi ensin käynnistetään kuivaus ja odotetaan, että viljan kosteus on haluttu, minkä jälkeen lopetetaan kuivaus ja odotetaan, että vilja jäähtyy.

Sekvenssikaaviota tehtäessä ei tarvitse olla vielä tiedossa, millä järjestelmällä ohjaus toteutetaan, vaan se on yleinen kuvaus toiminnasta, joka muokataan logiikkaohjelmaksi tai vastaavaksi ohjausjärjestelmän mukaisesti. Niin ollen sekvenssikaaviossa ei käytetä välttämättä tulojen tai lähtöjen tunnuksia eikä välttämättä edes laitteiden laitepositioita. Tässä työssä sekvenssikaavio muokattiin logiikkaohjelmaksi vasta myöhemmässä vaiheessa, kun ohjausjärjestelmä oli valittu.

Ohjelman sekvenssissä lähdettiin siitä, että kuivauskierto olisi pääsekvenssi ja siitä tarvittaessa hypättäisiin alisekvensseihin, kuten esimerkiksi siilonvaihtoon, jos siiloonajon aikana siilo tulee täyteen. Osa ohjelmasta on kuitenkin jatkuvasuoritteista, kuten siilojen pinnankorkeuden tarkkailu ja lähtöjen ohjaukset.

Sekvenssi alkaa siitä, että kuivaamo on lähtötilassa eli luukut ovat kiinni ja kaikki moottorit ovat pysähdyksissä. Ennen kuin kuivaussekvenssi käynnistetään, täytyy valittuna

olla siilo, johon kuivattu erä tyhjennetään sekä tälle siilolle kaksi varasiiloa. Kun käynnistyspainiketta painetaan, ensimmäisenä pääjakoputki asetellaan kuivauskiertoon. Kun jakoputki on aseteltu, käynnistyy elevaattori. Elevaattorilla on käynnistymisaika, jonka aikana se saavuttaa normaalin pyörimisnopeuden. Tällöin ei käynnistetä muita laitteita, ettei sähköjärjestelmään tule enempää kuormitusta samaan aikaan.

Kun aika on kulunut, käynnistyy askeleessa neljä esipuhdistaja sekä montun alaluukku avautuu, jolloin vilja pääsee elevaattorin kuljettamana kuivuriin. Kuivurin pinta alkaa täyttyä, kunnes se on ylärajassa, jolloin montun alaluukku sulkeutuu. Luukun väliin voi mennä viljaa tai muuta roskaa, mikä voi aiheuttaa luukun jumittumisen, jolloin kuivauskiertoon vuotaa viljaa montusta ja kuivuri ylitäytyy. Tämän vuoksi montun alaluukun tulee sulkeutua kolmen sekunnin kuluessa tai seuraa hälytys, joka pysäyttää elevaattorin. Pysähtymisen jälkeen ei kuitenkaan aloiteta kuivaussekvenssiä alusta, vaan se jatkuu montun kiinni menon ja hälytyksen kuittauksen jälkeen elevaattorin käynnistymisellä ja käynnistymisajan jälkeen seuraavasta askeleesta eli kuivauksesta (askel 8).

Seuraavassa askeleessa (askel 8) käynnistyvät puhallin ja syöttölaite, joiden jälkeen on 5 sekunnin käynnistymisaika, jonka jälkeen käynnistyvät poltin ja kosteudenpoistaja. Puhallin asettuu PID-säätimen asettamaan pyörimisnopeuteensa ja vilja alkaa kuivua kuivurissa, kunnes sen lähtöilman kosteus on haluttu. Tällöin askeleessa 10 poltin pysähtyy ja alkaa jäähdytysaika, joka kestää, kunnes kuivurissa olevan viljan lämpötila on haluttu.

Kun viljan lämpötila on haluttu, puhallin, kosteudenpoistaja, esipuhdistaja sekä syöttölaite menevät pois päältä (askel 11). Viiden sekunnin kuluttua, kun kierto on varmasti tyhjä, muutetaan pääjakoputken asento valitulle siiloryhmälle, sekä kutsutaan ”jakoputkien asettelu” -aliohjelma. Kun jakoputkien asennot ovat oikein, käynnistyy syöttölaite ja kuivauskierto tyhjennetään siiloon.

Jos valittu siilo tulee täyteen, pysähtyy syöttölaite (askel 14) ja viiden sekunnin kuluttua siitä kutsutaan ”jakoputkien asettelu” -aliohjelma ”varasiilo 1 käyttöön” -bitillä. Kun varasiilo 1 on käytössä, käynnistyy syöttölaite, ja tyhjentyminen jatkuu. Jos varasiilo 1 täyttyy, pysäytetään taas syöttölaite ja kutsutaan siilonvaihto ”varasiilo 2 käyttöön”

-bitillä. Kun varasiilo 2 on käytössä, jatkuu tyhjentyminen. Jos varasiilon 2 ollessa käytössä siilo tulee täyteen, pysäytetään syöttölaite ja 5 minuutin kuluttua elevaattori sekä asetetaan hälytys ja järjestelmä vaihdetaan manuaalitilaan.

Kun kuivauskierto on tyhjä, pysähtyy syöttölaite ja elevaattorin alaluukku menee kiinni. Jos uusi erä on valittuna, pääjakoputki asettuu kuivauskierrolle (askel 24). Kun pääjakoputki on kuivauskierrolla, esipuhdistaja käynnistyy, montun alaluukku avautuu ja ”toinen erä valittuna” -muistipaikka nollataan. Tästä eteenpäin sekvenssi jatkuu samantyyppisenä kuin ensimmäisen erän aikana, kunnes tulee siiloonajon vuoro. Jos uusi erä ei ole valittuna, pysäytetään myös elevaattori, vaihdetaan järjestelmä manuaalitilaan ja nollataan siilojen valinnat (askel 23).

Siiloonajossa ei tehdä muuta, kuin käännetään jakoputki valitulle siiloryhmälle (askel 33), koska siiloryhmien jakoputket ovat halutulla siilolla edellisen erän jäljiltä. Jos siilo tulee täyteen, pysäytetään syöttölaite (askel 36) sekä odotetaan 5 sekuntia ja katsotaan, onko valittuna ensisijainen siilo vai jompikumpi varasiilo. Sen mukaan, mikä siilo on valittu, hypätään sekvenssissä oikeaan kohtaan. Jos valittuna on ensisijainen siilo, hypätään askeleeseen 15, jossa vaihdetaan varasiilolle 1. Jos valittuna on varasiilo 1, hypätään sekvenssin askeleeseen 18, jossa vaihdetaan varasiilolle 2. Jos varasiilo 2 on ollut jo valittuna siilon täytyessä, niin hypätään askeleeseen 21, jossa elevaattori pysäytetään, tehdään hälytys ja vaihdetaan järjestelmä manuaalitilaan. Jos askeleen 34 jälkeen ohjelma ilmoittaa, että kuivauskierto on tyhjä, ohjelma palaa manuaalitilaan (askel 35) ja ”kuivaus käynnissä” -bitti sekä siilonvalinnat nollataan.

#### **4.1.2 Aliohjelmien luominen**

Aliohjelmilla tarkoitetaan niitä ohjelmapätkiä, joihin pääohjelmasta hypätään, kun tarvitsee tehdä joitain toimintoja, kuten esimerkiksi jakoputken asennon vaihtaminen. Siilojen jakoputkien asentoja voi joutua vaihtamaan monessa eri tilanteessa, joten on helpompaa hypätä useampaan kertaan yhteen aliohjelmaan, kuin tehdä sama ohjelma moneneen kertaan pääohjelman väliin. Jakoputken asennon päivittämisellä tarkoitetaan juuri jakoputken halutun asennon ja jakoputken reaaliaikaisen asennon vertailua ja tarvittaessa jakoputken pyörittämistä oikeaan asentoon.

Jakoputkien asentoa muutetaan sekä manuaalisesti että automaattisesti. Pääjakoputken asentoa muutetaan automaattitilassa sekvenssin sisäisesti hyppäämättä aliohjelmaan, koska asennon muuttaminen automaattitilassa on yksinkertaista. Tämä tapahtuu siten, että pyöritetään jakoputkea, kunnes asento on haluttu. Manuaaltilassa verrataan pääjakoputken asennonvalintatavun arvoa pääjakoputken asennon indikointiin ja tarvittaessa pyöritetään pääjakoputkea, joten sille on tehty oma ohjelmansa.

Manuaaliasennolla jakoputkea pyöritetään aina, jos ”Pääjakoputken asento OK” -bitti ei ole ykkösenä. ”Pääjakoputken asento OK” -bitti asetetaan ykköseksi, jos ”jakoputken asennonvalinta” -tavu ja asennon indikointi vastaavat toisiaan. Jos tavun arvo on nolla, on asento kuivaukseen, tavun arvolla yksi asento on siiloille, ja tavun arvolla kaksi, asento on ulos. Siilot-asento valittuna täytyy tarkastella myös siilonvalinta-tavua, sillä täytyy tietää myös, kumpi siiloryhmä on valittuna. Jos tavun arvo on pienempi kuin seitsemän, ovat valittuina siilot yhdestä kuuteen, ja jos tavun arvo on suurempi kuin kuusi, ovat valittuina siilot seitsemästä kahteentoista.

Ohjelmassa on ideana, että aliohjelmaa kutsutaan asettamalla tietty muistipaikka ykköseksi, minkä jälkeen hypätään sekvenssistä aliohjelmaan ja sekvenssi hyppää seuraavaan askeleeseen vasta, kun paluubitti asettuu. Jos päivitetään jakoputken asentoa, aliohjelmassa tarkastellaan, vastaako asennonvalintamuistipaikan arvo nykyistä tilaa. Jos arvo vastaa, asetetaan paluubitti. Jos muistipaikan arvo ei vastaa nykyistä tilaa, pyöritetään jakoputkea, kunnes se vastaa. Tämän jälkeen asetetaan paluubitti, jolloin pääsekvenssi jatkaa siitä kohdasta, mihin se jäikin.

Jos päivitetään siiloille menevien jakoputkien asentoa, tarkastellaan aliohjelmassa ensimmäiseksi, pyöritetäänkö jakoputkea 1 (siilot 1-6) vai jakoputkea 2 (siilot 7-12) vertaamalla siilonvalintamuistipaikkaa lukuarvoon. Jos siilonvalintamuistipaikan arvo on pienempi kuin seitsemän, pyöritetään jakoputkea 1, jos arvo puolestaan on suurempi kuin kuusi, pyöritetään jakoputkea 2. Tämän jälkeen tarkastetaan molemmissa tapauksissa samalla tavalla kuin pääjakoputkeakin tarkasteltaessa, vastaako siilonvalintabitti nykyistä asentoa. Jos vastaa, asetetaan ”Jakoputki 1 OK”- tai ”Jakoputki 2 OK” -bitti ykköseksi.

Jakoputkien pyörytyksen aikana on myös valitun siiloryhmän tarkastelu, jotta tiedetään, kumpaa jakoputkea pitää pyörittää. Jakoputken pyörytyksen ehtona on, ettei ”Jakoputki 1 OK” tai ”Jakoputki 2 OK” -bitti ole aktiivisena, siilon valinnan mukaisesti. Jos ”Jakoputki 1 OK” ei ole aktiivisena ja siilot yhdestä kuuteen ei ole valittuna, ei jakoputkea pyöritetä.

Pääsekvenssistä hypätään aliohjelman tietyllä kutsulla, jonka mukaan siirretään asennon valintamuistipaikkaan muistista uusi arvo ja tutkitaan, vastaako asento muistipaikan arvoa. Kutsut ovat ”Ensisijainen siilo käyttöön”, ”Varasiilo 1 käyttöön” ja varasiilo 2 käyttöön”. ”Ensisijainen siilo käyttöön” -kutsulla siirretään ensisijaisen siilon valintamuistipaikasta arvo siilonvalintamuistipaikkaan.

## 4.2 Mittaustietojen ja ohjausten määrittely

Varsinainen ohjelman suunnittelu aloitettiin määrittelemällä uudet mittaustiedot. Uusia mittaustietoja ovat lähtöilman kosteus, tuloilman lämpötila, viljan lämpötila, viljasiilojen ja montun pinnankorkeus, pohjaluukkujen (2 kpl) ja jakoputkien (3 kpl) asennot. Lisäksi ohjelmoitavalle releelle tuloina tulee jokaiselta moottorinsuojakytkimeltä tai sulakkeelta erikseen tieto. Jos yksittäinen sulake laukeaa, ei koko kuivaamo saa pysähtyä, vaan pelkkä hälytys riittää.

Kuivaamo jaettiin eri osiin merkintöjen helpottamiseksi. Osien jaossa yritettiin hakea toiminnallisia kokonaisuuksia. Osia tuli kaikkiaan kuusi, ja ne numeroitiin taulukon 1 mukaisesti.

Taulukko 1: Järjestelmän osien numerointi

Järjestelmän osan numero	Kuvaus sisällöstä
1	Siilojen pinnankorkeusmittaukset
2	Viljan kuljetus
3	Kuivausilma
4	Poltin
5	Paineilmajärjestelmä
6	Automaatiokeskuksen laitteet

Laitteiden kirjainlyhenteet valittiin käyttäen yleisesti piirikaavioissa käytettyjä kirjaintunnuksia sekä soveltaen osittain prosessiteollisuuden toimilaitetunnuksia. Lähettimien tunnuksissa ensimmäinen kirjain ilmoittaa mitattavan suureen ja toinen kirjain toimilaitteen tyyppin. Kaikissa toinen kirjain on T eli lähetin (Transmitter). Ensimmäinen kirjain voi olla tässä tapauksessa joko L eli pinta (Level) tai T eli lämpötila (Temperature). (Suomen standardoimisliitto 1985, s. 7). Ensimmäinen kirjain voi olla myös H, joka tässä tapauksessa on ilmankosteus (Humidity). Standardi antaa kosteudelle merkinnäksi M (Moisture), mutta se tarkoittaa lähinnä kiintoaineen kosteutta, joten tässä yhteydessä otettiin käyttöön lyhenne H. (Taulukko 2).

Taulukko 2: Laitetunnukset

Kirjaintunnus	Kuvaus
S	Kytkin
Q	Moottorin turvakytkin
QF	Moottorinsuojakytkin
F	Sulake
K	Kontaktori
Y	Magneettiventtiili
SC	Taajuusmuuttaja
T	Virtalähde
R	Apurele
TT	Lämpötilalähetin
HT	Kosteuslähetin
LT	Pinnankorkeuslähetin
M	Moottori

Laitteiden merkinnät tehtiin sillä periaatteella, että ensimmäisenä on lähdön tai tulon kirjaintunnus. Sen jälkeen on järjestelmän osan numero, johon lähtö tai tulo kuuluu. Seuraava numero on laitteen mahdollinen yksilöintitunnus, ja jos laitteella on useampi toiminto, on niille vielä omat numeronsa. Esimerkiksi laite, jossa on useampi toiminto, jotka täytyy erotella, merkitään seuraavasti:



Y 2.7.1, jossa

2 = Järjestelmän osan numero

7 = Laitteen numero

1 = Magneettiventtiilin A-puoli (aukaisee luukun)

Kaikki tarvittavat tulot ja lähdöt kerättiin I/O-listaksi. I/O-lista muokattiin automaatiojärjestelmän valinnan jälkeen ja I/O:t jaoteltiin ohjelmoitavan releen yksiköiden tuloille ja lähdöille, mistä muodostui yhdistetty I/O-lista sekä tulo- ja lähtötaulukko (liite 2).

### 4.3 Järjestelmän layout

Kun kaikki tarvittavat laitteet oli määritelty, tehtiin järjestelmästä layout-kuva (Liite 3), jossa järjestelmän laitteet, keskuskeskukset ja keskusten väliset kaapelit olivat esitettynä samassa kuvassa. Kuvasta sai hyvin hahmotettua järjestelmän kokonaisuuden ja tarvittavien riviliittimien ja kaapelien tyypit ja koot. Kaaviossa ei ole millään tavalla otettu kantaa laitteiden sijoitteluun vaan pelkästään niiden väliseen kaapelointiin.

Järjestelmän layoutia suunniteltaessa pyrittiin käyttämään mahdollisimman paljon runkokaapeleita, joten kaikki lähekkäin olevat I/O:t pyrittiin keräämään kenttäkotelolle (KK1), josta ne saatiin tuotua samassa kaapelissa automaatiokeskukselle (AK1). Samoin meneteltiin myös alaluukkujen kohdalla. Alaluukkujen rajatiedot kerättiin samaan pneumaattikeskukseen (PK1) kuin luukkujen ohjauksetkin, koska ne kuuluvat samaan kokonaisuuteen ja I/O:t on helppo tuoda samaa runkokaapelia pitkin automaatiokeskukselle. Poltinkeskukselle (PLTK1) menee kaapeli, jossa on sekä sähkönsyöttö että 230 VAC ohjaussignaalit.

Järjestelmälayoutista tehtiin CAD-kuva, joka liitettiin lopulliseen suunnitelmaan. Layouttiin merkittiin myös kaapeleiden tyypit ja koot. Järjestelmälayoutista on myös se hyöty, että siitä saa nopeasti hyvän kuvan järjestelmästä ja laitteiden välisistä kaape-

loinneista. Se helpottaa vianhakua huomattavasti, jos joku ulkopuolinen tulee huoltamaan järjestelmää.

#### **4.4 Turvallisuustarkastelu**

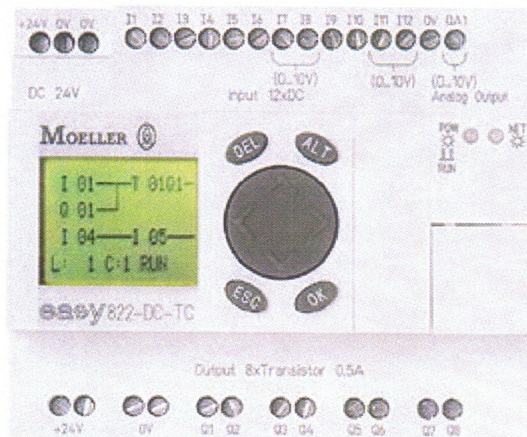
Kuivaamossa olevat ja sinne tulevat toimilaitteet ovat sellaisia, ettei niissä ole liikkuvia osia käden ulottuvilla siten, että joku voisi vammautua työntäessään kätensä liikkuvaan osaan. Täten voi todeta, ettei kuivaamossa ole sellaista riskiä, jonka hallitsemiseksi hätä-seis -painiketta tarvitaan. (Valtioneuvoston päätös koneiden turvallisuudesta, 1994)

Jokaiselle moottorille tulee moottorin turvakytkin, jolla moottori saadaan tarvittaessa jännitteettömäksi luotettavasti. Turvakytkimet sijoitetaan välittömästi moottorin läheisyyteen. Kuivaamon ulkoseinässä on kuivaamolle tulevan sähkönsyötön pääkatkaisija, josta koko kuivaamon saa jännitteettömäksi.

Jos prosessin täytyy jostain syystä pysähtyä kesken kuivauksen, sijoitetaan keskuksen oveen seis-painike, jolla pysäytetään kaikki toimilaitteet ja palautetaan prosessi alkutilaan. Kun seis-painiketta on painettu, prosessi asettuu manuaali-tilaan, josta sekvenssi pitää ajaa loppuun manuaalisesti. Seis-painiketta ei ole tarkoitettu käytettäväksi kuin hätä- tai häiriö-tilassa, joten sen käyttö on harvinaista ja sekvenssin voi sen kerran ajaa manuaalisesti loppuun.

#### **4.5 Automaatiojärjestelmän valinta**

Käytettäväksi automaatiojärjestelmäksi valittiin Moellerin Easy 800 -sarjan ohjelmoitava rele Easy 822 (Kuva 10). Moellerin Easy-sarja valittiin hyvän hinta-laatu-suhteen vuoksi. Tavallinen teollisuuslogiikka olisi ollut turhan järeä kyseiseen tarkoitukseen, sekä sen hinta olisi ollut moninkertainen ohjelmoitavaan releeseen verrattuna. Nimitys ohjelmoitava rele tulee siitä, että se ei aivan täytä kaikki ohjelmoitavan logiikan ehtoja, joten sitä ei voi kutsua logiikaksi. Sen vuoksi valmistajan on täytynyt keksiä sille oma nimityksensä, vaikkakin se on toiminnoiltaan hyvin paljon ohjelmoitavan logiikan tasoa.



Kuva 10: Moeller Easy 822 -ohjelmoitava rele (Moeller 2008)

Moellerin ohjelmoitavia releitä on useita erilaisia ja niistä pystyttiin helposti yhdistelemään tarvittava kokonaisuus. Pienimmissä Easy 500 -sarjan releissä on vain muutama tulo ja lähtö, myös niiden toiminnot ovat paljon suppeammat kuin isojen sarjojen releissä. 500-sarjan releissä on maksimissaan kaksi kappaletta analogiatuloja. Saatavilla on myös Easy 700- ja Easy 800 -sarjat, joista 800-sarjassa on mukana sekä analogiatulot että -lähdöt, joita molempia tarvittiin työssä. 800-sarjassa on valittavana myös transistorilähdöt, jolloin lähtöjen lukumäärä moduulia kohti kasvaa kahdeksaan, kun se relelähdöillä on kuusi kappaletta.

Kaikkiin Easy-releisiin voi valita oman pienen nestekidenäytön, josta pystyy ohjelmoimaan ja myös käytön aikana parametroimaan yksiköitä. Näytön voi jättää pois, jolloin näytön puuttuminen nähdään tyyppikoodissa X:nä esim. Easy 822-DC-TCX.

Jokaiseen yksikköön on saatavilla laajennus-I/O-yksiköitä, joilla yksikön I/O-määrää voidaan kasvattaa, ja ohjelmoitavat releet voidaan kytkeä toisiinsa käyttäen Moellerin easy-Net -kenttäväylää. Liittiminä käytetään tietokonemaailmasta tuttuja RJ45-liittimiä. Easy-Net -kenttäväylä on Can-väyläpohjainen Moellerin oma kenttäväylä, joka on sisällytetty kaikkiin Easy 800 -tuotteisiin.

Tarpeena projektissa oli 16 analogista ja 28 digitaalista sisääntuloa sekä kaksi analogista ja 16 digitaalista lähtöä. Tämän vuoksi valittiin kaksi Easy 822 -yksikköä, joista toinen omalla näytöllä, ja kaksi Easy 820 -yksikköä, joista kummassakaan ei ollut omaa näyttöä. Lisäksi toiseen 822-yksikköön valittiin myös laajennus-I/O -paketti, Easy-620-DC-TE, jolla saatiin 12 binaarista lisätuloa ja 6 relelähtöä. Lisätulot käytettiin jakoputkien 1

ja 2 asentotietoihin, sillä niitä oli sopivasti 12. Tämän takia laajennusyksikkö laitettiin vasta toisen yksikön yhteyteen, sillä siihen yksikköön sijoitettiin siilonvalinnan tarkastelu.

Toiseksi tyypiksi valittiin Easy 820 -yksikkö, sillä siinä oli analogiatuloja neljä kappaletta ja reletoimiset digitaaliset lähdöt sekä lisäksi yksi analoginen lähtö, vaikkakaan sitä ei suoranaisesti tarvittu, oli niitä hyvä olla varalla, sillä niitä ei ole saatavina laajennusyksiköissä. Koska digitaalisia lähtöjä on sen verran vähän, vain kahden ensimmäisen yksikön lähtöjä käytetään. Jos kuitenkin tulevaisuudessa tulee tarvetta ohjata isompia toimilaitteita suoraan ohjelmoitavan releen lähdöillä, pystyy relelähtö syöttämään 8 A virtaa, kun transistorilähtö vain 0,5 A.

Kaikissa yksiköissä on sisääntuloja yhteensä 12 kappaletta, mutta niistä neljä kappaletta on mahdollista ottaa käyttöön analogiasignaaleille. Nämä analogiasignaaleille käytettävissä olevat sisääntulot ovat I7, I8, I11 ja I12. Tämä aiheutti ongelmia tulojen jakamisessa yksiköiden kesken loogisesti.

Kaikkiaan neljällä yksiköllä ja yhdellä laajennusyksiköllä toteutettu ratkaisu osoittautui hyväksi, ja sekä tuloja että lähtöjä jäi ylitsekin, paitsi analogisia tuloja. Taulukossa 3 on esitetty ohjelmoitavan relejärjestelmän lähtöjen ja tulojen käytettävissä oleva määrä, tarve ja ylijäämä.

Taulukko 3: I/O-liityntöjen määrät

Net-Id	Yksikkö	Näyttö	DI	DO	AI	AO
1	822-DC-TC	on	8	8	4	1
2	822-DC-TCX	ei	8	8	4	1
2	620-DC-TE	ei	12	6	0	0
3	820-DC-RCX	ei	8	6	4	1
4	820-DC-RCX	ei	8	6	4	1
		Yhteensä	44	34	16	4
		Tarve	38	16	16	2
		Ylijäämä	6	18	0	2

Tehtäessä kokoonpanoa tuli esille yksi heikko puoli ohjelmoitavissa releissä. Ne ovat analogiatoiminnoiltaan melko suppeita ja niissä ei ole paljoa analogialiityntöjä. Tässäkin tapauksessa, kun on paljon pinnankorkeusmittauksia, täytyi ottaa monta yksikköä,

jotta saatiin tarpeellinen määrä analogisia sisääntuloja. Kaikki muut tulot ja lähdöt menivät melko hyvin tasan, paitsi digitaaliset lähdöt, joita jäi monta (18) ylimääräistä.

Käyttöliittymäksi valittiin kosketusnäyttö (OP1), mutta sille ei valittu valmistajaa tai mallia, sillä mahdollisia näyttöjä on paljon ja ne kaikki voidaan liittää samalla tavalla väylän kautta ohjelmoitavaan releeseen. Näytön ja ohjelmoitavan releen kommunikointi tapahtuu muistipaikkojen välityksellä, joten näytön tyyppiä ei tarvitse tietää edes ohjelmaa tehdessä. Tästä syystä päätettiin jättää näytön tyyppi vielä avoimeksi.

## **4.6 Taajuusmuuttajien valinta ja mitoitus**

Käytettäväksi taajuusmuuttajaksi valittiin Vaconin NXL-sarja (Kuva 11), koska siinä on hyvät perusominaisuudet, joita tässä tarkoituksessa tarvitaan. Taajuusmuuttajia tarvitaan kuivaamossa kahdessa paikassa, puhaltimelle ja esipuhdistajalle. Aikaisemmin puhallin, joka puhaltaa ilman polttimelta kuivuriin, on ollut pyörimisnopeudeltaan vakio ja kuivausilman lämpötilaa on säädetty kuristamalla virtausta puhaltimen imupuolelta. Nyt puhaltimelle kytketään taajuusmuuttajakäyttö, joka samalla korvaa vanhan tähti-kolmio-käynnistyksen käynnistysrampilla.



Kuva 11: Vacon NXL 0023 -taajuusmuuttaja (Vacon 2007, s. 40)

Taajuusmuuttajalla saadaan myös se hyöty, että käynnistysvirta pienenee huomattavasti verrattuna suoraan käynnistykseen ja tähti-kolmio -käynnistykseen. Suorassa käynnistyksessä käynnistysvirta saattaa olla jopa 7-8 -kertainen moottorin nimellisvirtaan nähden ja tähti-kolmio -käynnistyksessä 2-3 -kertainen. Taajuusmuuttajalla käynnistyksestä saadaan kontrolloidumpi ja käynnistysvirta on maksimissaan puolitoistakertainen. (Vacon 2007, s.19)

Käynnistysvirran pieneminen on suotavaa, sillä tähän asti moottorien käynnistyessä ovat asuinrakennuksessa valot välkkyneet, sillä tila sijaitsee maaseudulla, jossa siirtolinjat eivät ole niin hyvin mitoitetut kuin kaupunkien taajamissa. Maatilan liityntäsulakkeen koko on 35 A, joten puhallinmoottorin nimellisvirta on melkein puolet sulakkeen kapasiteettista, minkä on tähän asti huomannut käynnistystilanteissa nimenomaan valojen välkkymisenä.

Puhallinmoottorin nimellisteho on 7,5 kW ja nimellisvirta 16,3 A, joten Vaconin taulukoista katsomalla valittiin NXL 0023, joka on seuraavaksi suurin 16,3 A:sta. Vaconilla olisi myös malli NXL 0016, joka pystyisi pyörittämään nimellisvirraltaan 16 A:n moot-

toreita, mutta koska puhallin pyörii koko kuivauksen ajan eli monta tuntia yhtäjaksoisesti, valittiin isompi, jossa oli pelivaraa. (Vacon 2007, s. 18)

Toinen kohde, joka muutetaan taajuusmuuttajakäyttöiseksi, on esipuhdistaja. Esipuhdistajan ilmamäärää on aikaisemmin säädelty poistoilmaa kuristamalla. Nyt ilmamäärää halutaan säätää helpommin asettamalla operointipaneelille haluttu pyörimisnopeus prosentteina.

Esipuhdistajan moottorin nimellisvirta on 4,7 A ja nimellisteho 2,2 kW, joten Vaconin esitteen tehotaulukosta katsomalla taajuusmuuttajaksi valittiin NXL 0005, josta saadaan 5,6 A:n jatkuva nimellisvirta. (Vacon 2007, s. 18)

Molempiin taajuusmuuttajiin tulee ohjausliityntöinä lähtötaajuuden asetusarvo. Ulostuloina taajuusmuuttajilta tulee käynti- ja häiriötiedot. Käynti- ja häiriötiedot tulevat vaihtokoskettimellisestä releulostulosta, jossa on normaali- eli käyntitilassa liityntänastojen 21 ja 22 väli yhdistettynä ja vikatilassa nastojen 22 ja 23 väli yhdistettynä. Koska kyseessä on rele, niin käy-tila on voimassa myös virrattomana. Tämä on otettava huomioon ohjelmaa tehdessä. (Vacon 2007, s. 45)

Moottoreiden ohjaus tapahtuu siten, että ohjelmoitavalta releeltä menee ohjaustieto ”käy eteenpäin” -nastaan taajuusmuuttajalle. Taajuusmuuttaja käynnistää moottorin ja asettuu asetusarvon mukaiseen pyörimisnopeuteen käynnistysrampin jälkeen. Esipuhdistajalla käynnistysramppi ei tarvitse olla kovinkaan pitkä, mutta puhaltimella käynnistysramppi on hyvä olla 10 sekunnin luokkaa suuren nimellisvirtansa vuoksi. (Vacon 2007, s. 45)

Puhaltimen taajuusmuuttajalle tulee myös PID-säädin, joka säätää puhallusilman lämpötilaa. Puhallusilman lämpötilan säädössä on huomattava säätimen toimitusunta, joka asetellaan parametreista. Mitä lämpimämpää ilmaa halutaan, sitä hitaampaa puhaltimen täytyy pyöriä, jotta ilma ehti lämpiämään polttimen lämmönvaihtimella. Tästä seuraa, että erosuureen kasvaessa positiiviseen suuntaan, täytyy ohjauksen pienentyä.





olivat kooltaan kahdeksan bittiä, 16-bittisiin marker-sanoihin (MWx) ja 32-bittisiin marker-kaksoissanoihin (MDx), joissa x on markerin numero. Markereita käytettäessä ei viitattu tavallisen logiikan tapaan muistialueelle vaan pelkkään markerin numeroon, esimerkiksi MD1.

Markerit koostuivat siten, että kaksoissana koostui kahdesta sanasta, joka puolestaan koostui kahdesta tavusta, joka koostui kahdeksasta bitistä (Kuva 13). Tämän vuoksi piti ottaa huomioon, että jos aseteltiin MW2:een jokin arvo, muuttui myös MD1:n arvo, MB3:n ja MB4:n arvot sekä M17 - M32:n arvot. Tässä työssä ei tarvittu tavua suurempia markereita, sillä kaikki tiedot skaalattiin alueelle 0 - 100, joten ne mahtuivat tavun mittaiseen muistiin, sillä tavun sisältämä tieto voi olla välillä 0 - 255.

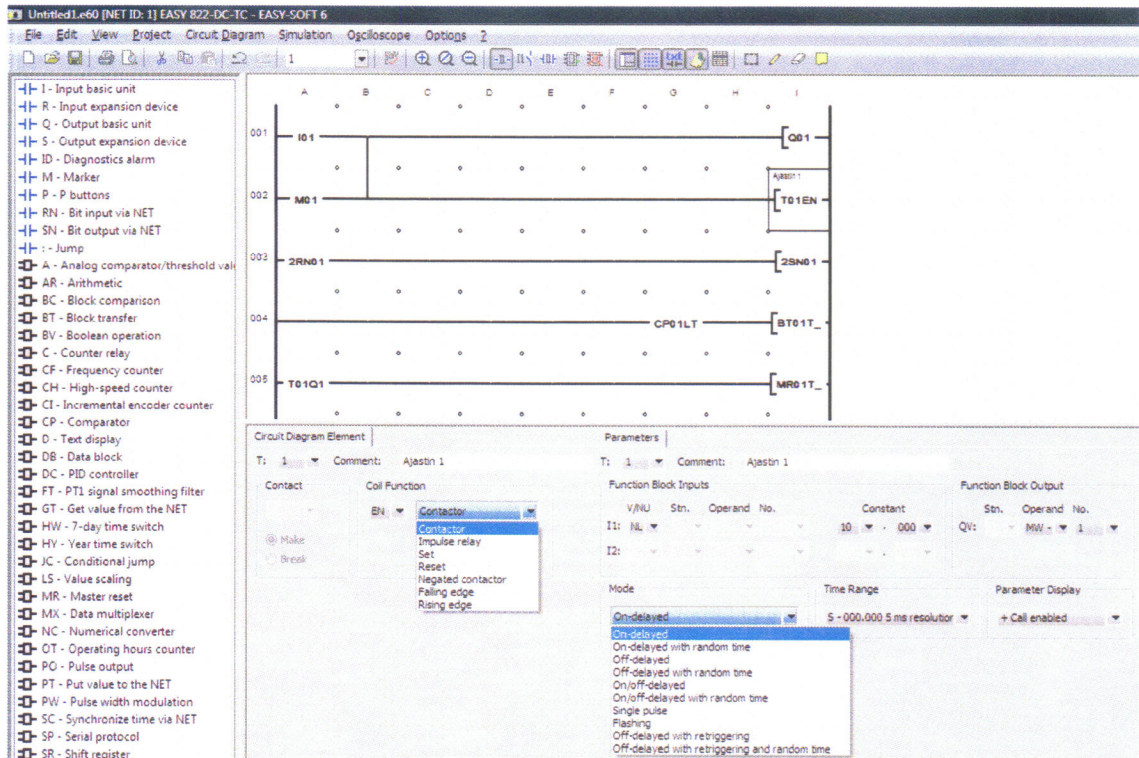
Applies to MD, MW, MB, M	Left = most significant bit, byte, word		Right = least significant bit, byte, word	
32 bit	MD1			
16 bit	MW2		MW1	
8 bit	MB4	MB3	MB2	MB1
1 bit	M32 to M25	M24 to M17	M16 to M9	M8 to M1
32 bit	MD2			
16 bit	MW4		MW3	
8 bit	MB8	MB7	MB6	MB5
1 bit	M64 to M57	M56 to M49	M48 to M41	M40 to M33

Kuva 13: Muistialueen jaottelu ja numerointi (Moeller 2004, s.97)

Ohjelmalohkojen ohjeet löytyivät helposti ohjelmointiohjelman help-osiosta. Ohjelmoi- taessa toimilohkot löytyvät vasemmalta puolelta valikosta ja niiden parametroi- tikkuna avautuu ohjelmakaavion alapuolelle. Parametroi- tikkunassa on yksi tai kaksi välilehteä. Binäärituloilla ja -lähdöillä on vain yksi välilehti (Circuit Diagram Element) jossa asetellaan tulo- tai lähtökanavan osoite ja nimetään muuttuja. Lisäksi lähdössä, joihin myös marker-bitit luetaan, asetellaan myös toimintatapa. Toimintatapoja on seu- raavanlaisia:

- Contactor: Lähtö on aktiivinen, kun sille tuleva signaali on tosi.
- Impulse relay: Aina tosi-signaalin tullessa lähtö vaihtaa tilaansa, toisin sanoen sysäysrele.
- Set: Lähtö asettuu päälle tosi-signaalin tullessa ja pysyy päällä vaikka lohkon tulo nollautuisi.
- Reset: Lähtö nolaa itsensä tulevan signaalin tosi arvolla.
- Negatet contactor: Contactor-toiminto toisinpäin eli tulon ollessa epä-tosi on lähtö tosi, toisin sanoen invertoitu lähtö.
- Rising edge: Tulon nousevalla reunalla lähtö käy yhden ohjelmakierroksen ajan totena eli nousevan reunan pulssi.
- Falling edge: Tulon laskevalla reunalla lähtö käy yhden ohjelmakierroksen ajan totena eli laskevan reunan pulssi.

Kuvassa 14 on esitetty ajastimen parametointi. Ajastimella ja muilla toimilohkoilla, jotka sisältävät toimintoja, on toinen Parameters-välilehti, jossa määritellään toimilohkokokohtaiset parametrit. Toimilohkokokohtaiset parametrit ovat esimerkiksi ajastimella ajastimen toimintatapa, eli onko ajastin veto- , päästö- vai sekä veto- että päästöhidastettu.



Kuva 14: Ohjelmoinnissa käytettyjä toimilohkoja ja parametointi-ikkunat

Itse ohjelmassa ei tarvittu kuin muutama perustoimilohko. Käytössä olivat binaaritoimilohkoista Input, Input expansion device, Output, Marker, Bit input via NET ja Bit output via NET sekä analogiatoimilohkoista Comparator, Value scaling, Block transfer ja Timing relay. Timing relay ja Comparator luokitellaan analogisiksi sen vuoksi, että niiden sisällä on analogisia toimintoja, kuten vertailu ja ajastimen ajan syöttäminen. Niiden toteutusehto ja lähtö ovat binaarisia.

Hankaluutena ohjelmoinnissa oli, että ohjelma jouduttiin jakamaan usealle yksikölle, sillä analogisia tietoja ei voinut siirtää yksiköltä toiselle, vain binaarisia tietoja pystyi siirtämään verkossa Bit input via NET- ja Bit output via NET -käskyillä. Verkkolähdöt piti kohdistaa tietyille yksikölle jo lähtöä määriteltäessä, eikä voitu tehdä yleistä lähtöä, jota mikä tahansa yksikkö olisi voinut lukea verkon kautta.

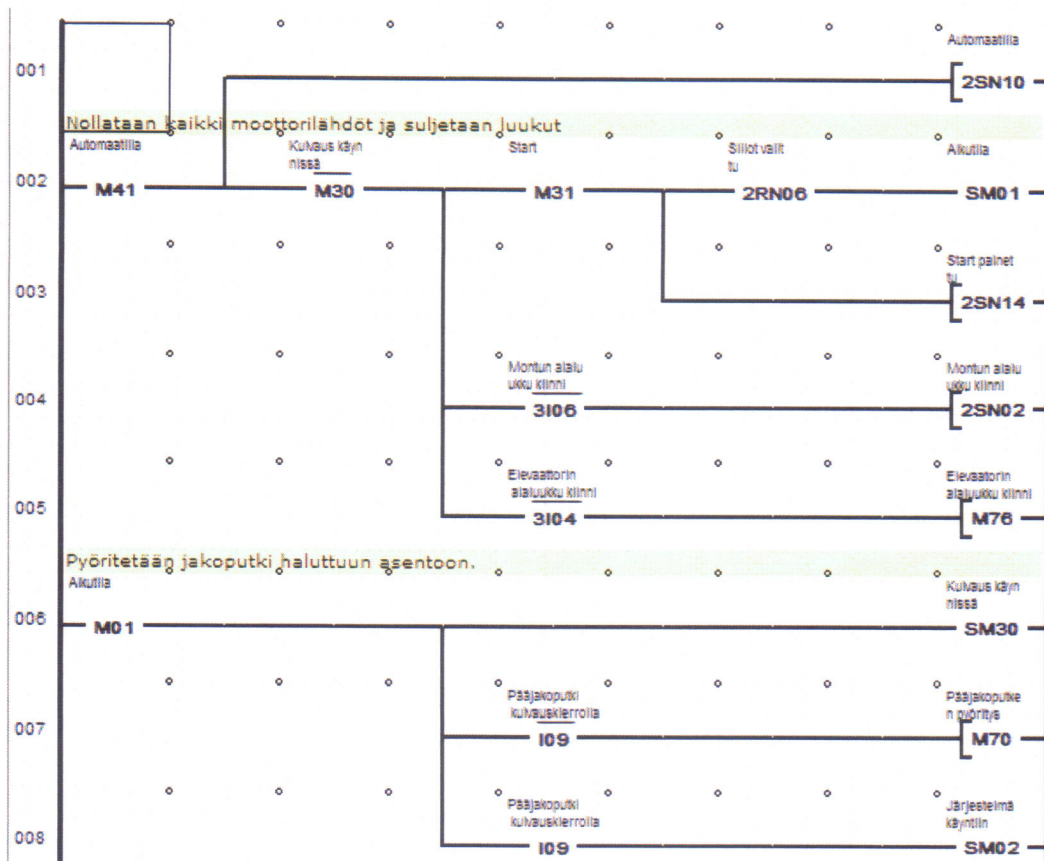
Analogiatulojen skaalaus ja niiden vertaaminen raja-arvoihin jouduttiin tekemään siinä yksikössä, mihin kukin analogiatulo oli liitetty. Raja-arvon ylittymisen binäärinen tieto voitiin siirtää verkon välityksellä sille yksikölle, jossa sitä tarvittiin. Tämän vuoksi ensimmäiselle yksikölle sijoitettiin pelkästään pääohjelma sekä yksikön omien analogiatulojen skaalaus ja lähtöjen ohjaus.

Toiseen yksikköön sijoitettiin Siilojen valinnan tarkastelu. Ensimmäisen yksikön pääohjelman ja toisen yksikön siilojen valinnan aliohjelman välillä hypittiin kutsujen ja paluiden avulla. Kutsut ja paluut toteutettiin erityisten yksiköiden välisten verkkolähtöjen ja -tulojen avulla. Siilojen valinnan tarkastelu toteutettiin siten, että ohjelmasta tuli kolme erilaista kutsua siilojen vaihdolle. Kutsut olivat: ”ensisijainen siilo käyttöön”, ”varasiilo 1 käyttöön” ja ”varasiilo 2 käyttöön”. Myös paluut itse ohjelmaan olivat: ”ensisijainen siilo käytössä”, ”varasiilo 1 käytössä” ja ”varasiilo 2 käytössä”.

#### 4.7.1 Pääsekvenssin kääntäminen logiikkaohjelmaksi

Pääohjelma (Liite 4, s.1-23) tehtiin sekvenssin perusteella. Sekvenssin kääntäminen logiikkaohjelmaksi perustuu siihen, että askeleen ehtoina on edellisen sekvenssin suoritus ja jokin tilaehto. Askeleen ehdot täytyttyä suoritetaan jokin toiminto, asetetaan seuraavan askeleen suoritusehtomuistipaikka ja nollataan edellisen askeleen suoritusehtomuistipaikka. Muistipaikan asetus on seuraavan askeleen asettumisehto. Työssä käytettiin vaiheiden muistipaikkoina muistipaikkoja numerojärjestyksessä ykkösestä lähtien. Numerojärjestys helpottaa tekovaiheessa järjestyksessä pysymistä. Lopuksi jokaiselle vaiheelle annettiin kuvaava nimi, jotta vianhakutilanteessa tietää, missä kohdassa sekvenssiä ollaan.

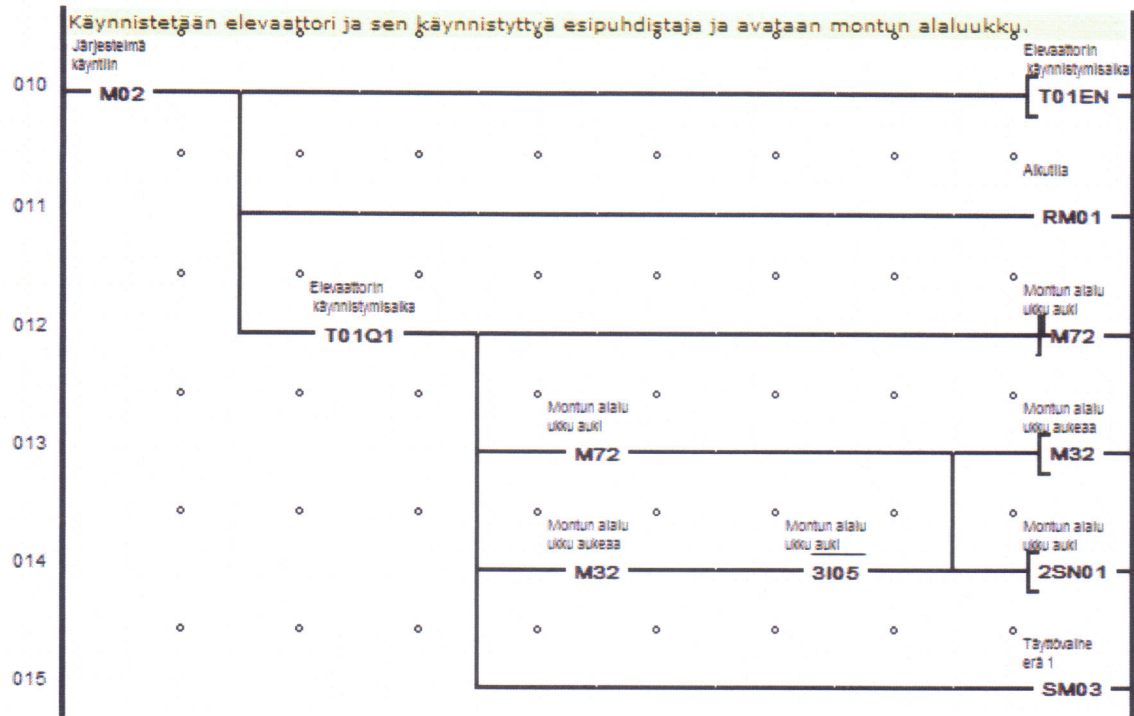
Sekvenssin ensimmäisen askeleen (Kuva 15) ensimmäinen ehto oli automaattimuistipaikka. Sen jälkeen ehtona oli, ettei kuivaus ole käynnissä. Nämä ehdot täytyttyä oltiin alkutilassa, jossa luukut menivät kiinni. Moottorit olivat pysähdyksissä, sillä moottorien ollessa manuaaliasennolla käynnissä, ne pysähtyvät tilan muuttuessa automaattille. Tämän jälkeen start-nappia painettaessa ja siilojen ollessa oikein valittuna asettuu ensimmäisen askeleen muistipaikka. Automaattitilasta lähetetään vielä tilatieto yksikölle 2, jossa tarvitaan automaattitilan tilatietoa. Myös start-nappia painettaessa painalluksesta menee tilatieto toiselle yksikölle.



Kuva 15: Pääsekvenssin ensimmäinen ja toinen askel

Toisen askeleen ehtona oli luonnollisesti ensimmäisen askeleen muistipaikka. Toisessa askeleessa pyöritettiin jakoputki oikeaan asentoon ja asetettiin ”kuivaus käynnissä”-muistipaikka, joka oli ensimmäisellä askeleella käänteisenä ehtona. Tämä esti sen, ettei sekvenssi ala kesken alusta, jos joku painaa toisen kerran start-nappia.

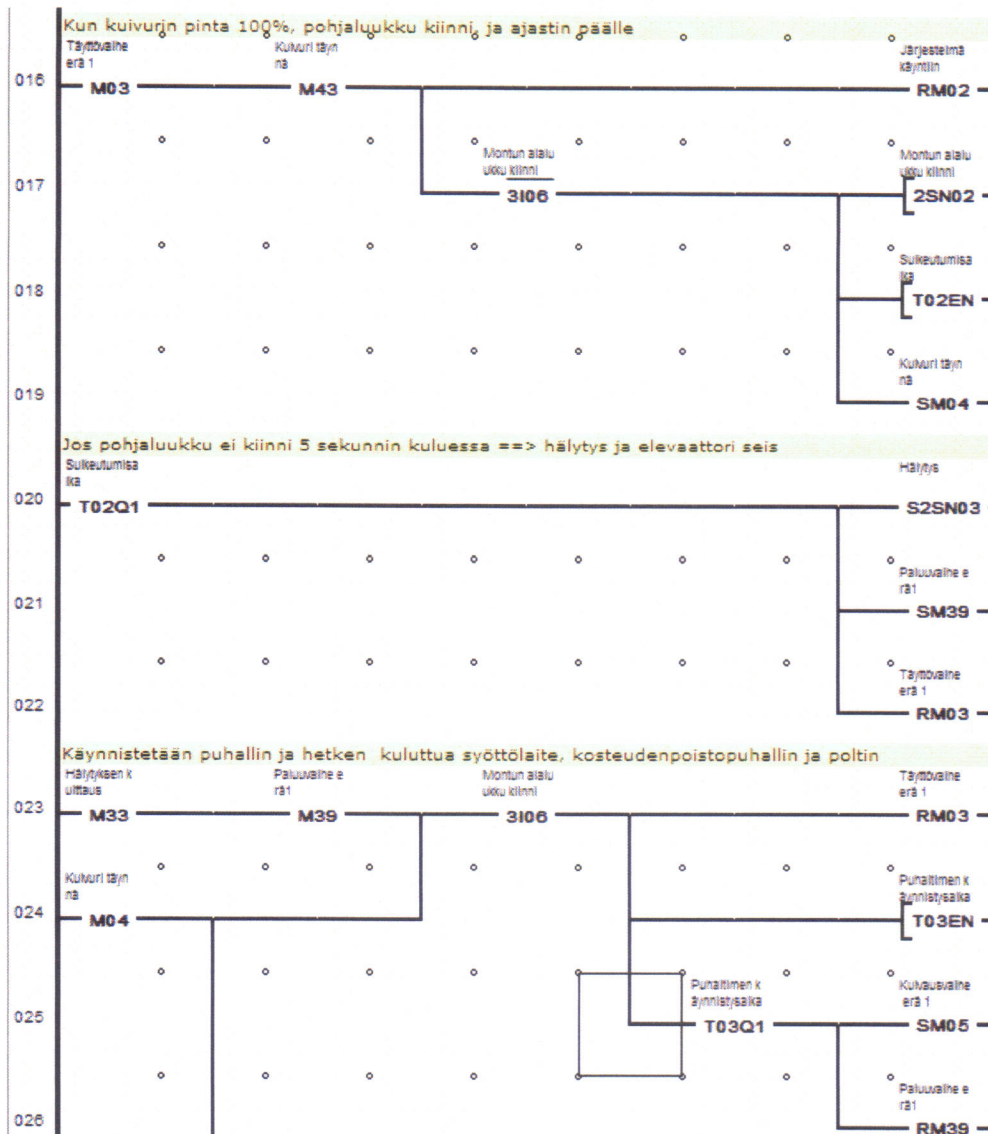
Kolmannessa askeleessa (Kuva 16) käynnistettiin elevaattori ja sen jälkeen avattiin montun alaluuku. Elevaattorin moottori on suuritehoinen ja se on suoralla moottoriohjauksella, joten se tarvitsee käynnistymisajan, jottei mikään muu laite käynnisty samaan aikaan suuren virtapiikin aikana. Käynnistysajaksi määritettiin 10 sekuntia. Käynnistysajan kuluttua avattiin montun alaluuku.



Kuva 16: Pääsekvenssin kolmas askel

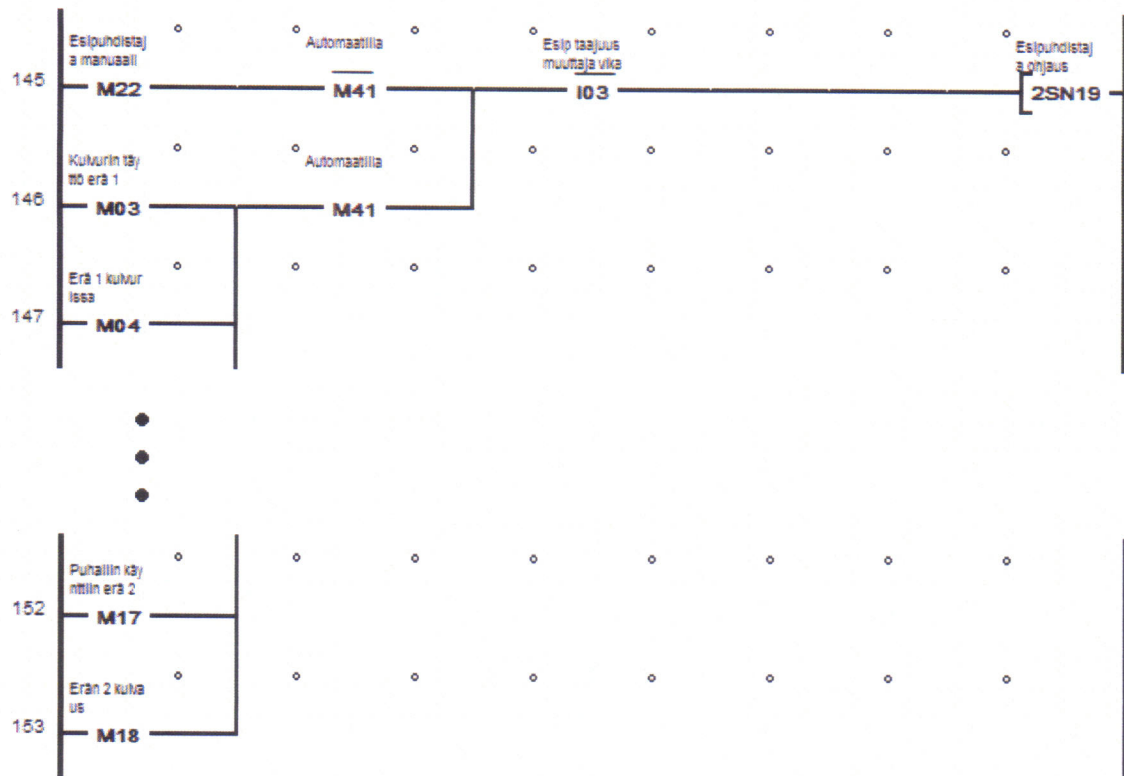
Montun alaluukun aukaisukäskey tehtiin nousevan reunan pulssilla, sillä yläraja ei ole välttämättä fyysisellä ylärajalla, vaan rajan paikkaa muuttamalla säädetään luukun avautuma halutuksi ja näin saadaan säädeltyä viljan virtausmäärää elevaattorille. Jos luukku aukeaa nopeasti, saattaa sillä olla sen verran nopeutta, että se menee ohi ylärajan. Jos ehtona on tuolloin vain, että jos ei ylärajalla, niin aukaistaan luukku. Tällöin luukku menee aivan ylärajaan ja yrittää avautua mekaanista rajaa vastaan. Kun nousevan reunan pulssi asettaa aukaisun ja yläraja palauttaa sen, niin luukun aukeaminen loppuu, vaikka luukku menisikin rajan ohi.

Kun kuivuri tulee täyteen, täytyy sulkea montun alaluukku tarpeeksi nopeasti, ettei kuivuri täyty yli. Tämän vuoksi montun alaluukun kiinnimenoaskel asettaa myös ajastimen (Kuva 17), jonka asettumisaika on viisi sekuntia. Jos luukku ei ole sulkeutunut kolmessa sekunnissa, tulee hälytys, ja elevaattori pysähtyy. Samalla asetetaan paluupiste eli muistipaikka. Kun hälytys kuitataan, palaa ohjelma seuraavaan askeleeseen, johon paluupiste ja kuittaus tai montun alaluukun sulkeutuminen ovat ehtoina. Seuraavassa askeleessa nollataan aina paluubitti, vaikka sitä ei olisikaan aseteltu.



Kuva 17: Montun alaluukun sulkeutumisaika

Kaikkia lähtöjä ohjataan vasta sekvenssin lopussa, sillä yksittäistä lähtöä ei voi ohjata useasta paikasta ja monia lähtöjä halutaan olevan päällä usean askeleen aikana. Esimerkiksi esipuhdistajan lähdön ohjaukseen on annettu ehdoiksi, että jokin sekvenssin askeleen muistipaikka, jossa laitteen halutaan olevan päällä, on aktiivisena tai ohjelma ei ole automaattilla ja manuaalisesti käynnissä -muistipaikka on aktiivisena (Kuva 18). Kaikille muillekin moottorilähdöille tehtiin sama ohjaus. Muille lähdöille tehtiin vastaava ohjaus, mutta niihin ei välttämättä lisätty manuaalitalan ohjausta käsin aseteltavista muistipaikoista.



Kuva 18: Lähtöjen ohjauseriaate

#### 4.7.2 Aliohjelmien luominen

Jakoputkien pyöritysten ohjaukset tehtiin yksikköön numero 2. Näiden ohjelmien tekeminen oli helpompaa kuin pääsekvenssin, sillä ne oli valmiiksi suunniteltu relekaaviomuodossa, josta ne pystyttiin melkein suoraan kääntämään logiikkakaavioksi. Pääjakoputken ja apujakoputkien ohjaukset tehtiin eri ohjelmapätkiin, sillä pääjakoputken pyöritystä ei kutsuta pääohjelmasta, kun taas apujakoputkien pyöritystä kutsutaan.

##### Pääjakoputken asennon ohjaus manuaali-tilassa

Toisella yksiköllä oli myös manuaaltilassa tarvittava pääjakoputken asennon asetus. Koska pääjakoputken asennon muutokset olivat pääohjelman sisässä automaattitilassa, täytyi manuaaltilassa olla oma ohjauksensa pääjakoputken asettelulle. Ohjelma toimi siten, että alkuehtona oli, ettei automaattitila ollut päällä. Pääjakoputken pyörittämiseksi oli ehtona, ettei ”Pääjakoputken asento OK” -bitti ollut päällä. ”Pääjakoputki OK” -bitin asettumiselle oli kolme vaihtoehtoista ehtoa.



Ensimmäinen ”Pääjakoputki OK” -bitin asettumisen vaihtoehtoista oli, että valintabitti oli asetettu kuivaukseen ja sisääntulo ”Pääjakoputki kuivauskiertoon” oli aktiivinen. Toinen ehdoista oli, että pääjakoputken asennonvalintabitti oli siiloille ja siilot 1-6 oli valittu ja ”pääjakoputki siiloille 1-6” oli aktiivinen tai siilot 7-12 oli valittu ja ”Pääjakoputki siiloille 7-12” oli aktiivinen. Se, oliko valittuina siilot 1-6 vai 7-12, katsottiin comparator-lohkolla. Siilonvalintamuistipaikan arvoa verrattiin siilojen 1-6 kohdalla arvoon seitsemän. Jos muistipaikan arvo oli pienempi kuin seitsemän, oli siilot 1-6 valittu. Jos taas vastaavasti siilojen 7-12 kohdalla muistipaikan arvo oli suurempi kuin kuusi, oli siilot 7-12 valittu.

Kolmas vaihtoehto ”Pääjakoputki OK” -bitille oli, että sen asetusmuistipaikan arvo oli kaksi eli ulos ja ”Pääjakoputki ulos” -tulo oli aktiivinen. Koska pääjakoputken pyöritystä ei kutsuttu mistään, ei siinä tarvinnut olla mitään nollauksia tai palautusbittiä, vaan ohjelma pyöri koko ajan, kun ohjelma ei ollut automaattilla, ja tarkkaili pääjakoputken asennon ja asennonvalintamuistipaikan vastaavuutta.

### **Apujakoputkien ohjaus**

Apujakoputkien ohjaus tapahtuu sekä automaatti- että manuaalitulassa samassa aliohjelmassa aliohjelmalla on tällöin vain eri suoritusehdot. Automaattitulassa aliohjelmaa kutsutaan eri siilonvaihdolla sen mukaan, otetaanko käyttöön ensisijainen siilo, varasiilo 1 vai varasiilo 2.

Jos ohjelma on manuaalitulassa ja elevaattori ei ole käynnissä, ohjelma tarkkailee käytettävän siilon muistipaikan arvoa ja pyörittää jakoputket tarvittaessa oikeaan asentoon. Jos taas ohjelma on automaattilla ja tulee kutsu ”ensisijainen siilo käyttöön”, ohjelma siirtää ensisijaisen siilon valintamuistipaikasta arvon käytettävän siilon valintamuistipaikkaan ja katsoo, vastaako jakoputkien asento kyseisen muistipaikan arvoa. Jos kutsu on ”varasiilo 1 käyttöön” tai ”varasiilo 2 käyttöön”, ohjelma toimii muuten samoin, mutta se siirtää arvon käytettävän siilon valintamuistipaikkaan varasiilon 1 tai varasiilon 2 valintamuistipaikasta.

Jos järjestelmä on automaattitilassa, lähetetään vielä pääsekvenssille tieto siitä, mikä siiloista (ensisijainen, varasiilo 1 vai varasiilo 2) on käytössä, jolloin sekvenssi pystyy jatkamaan.

## 4.8 Piirikaavioiden suunnittelu

Piirikaavioita (Liite 5) tehtäessä lähdettiin peruseriaatteesta, että vahvavirtapiirit eli moottorilähdöt ja virtalähde olisivat omana kokonaisuutena ja ohjausvirtapiiri alkaa virtalähteen jälkeen. Ohjelmoitavien releiden yksiköt esitetään piirikaavioissa laatikkoina, joissa on sisääntulo- tai lähtönastat. Laatikon kulmassa on yksikön tyyppi ja tunnus. Sen mukaisesti, onko kyseessä tulo- vai lähtöpuoli, on laatikko joko ala- tai yläreunassa. Lähdöt ovat yläreunassa ja tulot alareunassa, eli signaalin kulkusuunta on ylhäältä alas.

Itse piirtäminen tehtiin AutoCADillä, koska sillä on helppo muokata jälkeinpäin kaavioita. Piirroksiin päätettiin lisätä myös liittimien numerointi, jotta ei tarvitse tehdä erillistä kytkentäkaaviota.

Ohjausvirtapiiriin piirrettiin ensimmäiseksi kaikki apureleet. Tämän jälkeen piirrettiin kaikkien yksiköiden tulot, jotka sijoitettiin laatikkona alareunaan siten, että yhden yksikön tulot olivat yhdellä sivulla. Tämän jälkeen piirrettiin kaikkien yksiköiden lähdöt, myös niidenkin, joissa ei ollut yhtään lähtöä kytkettynä.

Lähdöt tulivat suoraan yksiköltä toimilaitteelle eli kontaktoreille tai magneetti-venttiilille, paitsi polttimen kontaktorin ohjaus kiersi elevaattorin, puhaltimen sekä syöttölaitteen kontaktorien avautuvien kärkien kautta. Tämä sen takia, että jos jompikumpi laite pysähtyy, vilja ei liiku kuivurissa ja se lämpenee liikaa. Tämän vuoksi poltin ei saa olla päällä, jos joku edellä mainituista laitteista ei ole käynnissä.

## 4.9 Sulakkeiden ja johdonsuojakatkaisijoiden valinta

Moottorilähdöt, joita ohjataan pelkästään kontaktoreilla, varustetaan moottorinsuojakatkaisijoilla, joten ne korvaavat sulakkeet. Taajuusmuuttajien syöttökaapelit sen sijaan varustetaan johdonsuojakatkaisijoilla, joiden koon määrää taajuusmuuttajan tarvitsema virta. SC 3.1:n nimellinen tulovirta on 23 A, joten se tarvitsee 25 A:n johdonsuojakatkaisijan. SC 2.2:n nimellinen tulovirta on 7,6 A, joten sille riittää 10 A:n johdonsuojakatkaisija. (Vacon 2007, s. 18 )

Kompressorille varataan 16 A:n kolmivaiheinen johdonsuojakatkaisija ja polttimen ohjausvirtapiirille 6 A:n yksivaiheinen johdonsuojakatkaisija. Molemmat varustetaan lisäkoskettimilla, joista menee tieto NO-koskettimien kautta ohjelmoitavalle releelle, mikäli johdonsuojakatkaisija laukeaa. Lisäksi keskukseen tulevalle lämmittimelle, puhaltimelle ja valolle tulee yksi yhteinen 10 A:n johdonsuojakatkaisija, kuten myös pistorasialle. Pistorasialle tulee myös oma 30 mA:n vikavirtasuojaja. Jännitelähteelle tulee syöttö 10 A:n johdonsuojakatkaisijan kautta. Moottorisuojakatkaisijoiden toimintavirrat asetellaan kunkin moottorin nimellisvirran mukaisesti.

Koska jännitelähde mitoitetaan 10 A:n suuruiseksi, ei tarvita erillisiä 24 VDC -puolen sulakkeita, sillä nykyisissä jännitelähteissä on niin hyvät oikosulkusuojaukset, ettei oikosulkutilanteissa sulake ehdi palamaan, ennen kuin jännitelähde on jo katkaissut virran. Kun jännitelähde on maksimissaan 10 A, ei tarvita myöskään pitkäkestoiseen ylivirtaan suojausta. Jännitelähde ei pysty syöttämään niin suurta virtaa, että johtimet ylikuormittuisivat, kun käytetään 1,5 mm<sup>2</sup>:n johtimia.

## 4.10 Keskuksien ja kenttäkoteloiden suunnittelu

Keskuksat päätettiin jakaa siten, että automaatiojärjestelmä ja moottorien ohjaukset tulevat automaatiokeskukseen AK1. Pneumaattiset toimilaitteet sijoitetaan pneumaattikeskukseen PK1, jonka kautta tulevat rajatiedot molemmilta alaluukuilta, koska ne liittyvät paineilmajärjestelmään.

Ylimpään kerrokseen tulee kenttäkotelo KK1, johon kerätään siilojen pinnankorkeusantureilta tulevat signaalit. Lisäksi kenttäkotelolle kerätään myös jakoputkien mikrokytkimiltä tulevat asentotiedot. Kenttäkotelolle tulee myös 24 voltin jännitekiskot, joista saa tarvittaessa jännitesyötöt laitteille, kuten antureille. Kaikki kenttäkotelon tiedot kerätään samaan runkokaapeliin, joka liitetään automaatiokeskuksen riviliittimeen X2.

Kaikista keskuksista tehtiin CAD-kuvat sekä laiteluettelo (Liite 6). Layout-kuvissa on viitteet laiteluettelon positionumeroihin. Laiteluettelossa ei vielä otettu kantaa laitevalmistajiin kaikissa laitteissa, vaan tehtiin pelkkä luettelo laitteista ja mahdollisista laitekohtaisista vaatimuksista.

### 4.10.1 Automaatiokeskus

Automaatiokeskuksen suunnittelussa lähdettiin siitä ajatuksesta, että keskukseen sovellettaisiin tiettyjä räjähdysvaarallisen tilan periaatteita. Keskuksesta tulee ylipaineistettu. Ylipaineistus toteutetaan kotelotuulettimella, joka ottaa imuilmansa ulkoa suodattimen läpi. Keskukseen tulee myös pieni lämmitysvastus termostaatilla, koska kuivuri on lämmittämätön ja talvella pakkaneen pääsee suoraan sisälle. Ilmanvaihto on automaatiokeskuksen kohdalla välttämätöntä, sillä siellä on paljon jäähdytystä vaativia laitteita, kuten taajuusmuuttajat, joten automaatiokeskuksesta ei voi tehdä pölytiivistä, kuten kenttäkoteloista.

Syöttökaapeli tulee keskuksen vasempaan reunaan. Syöttökaapelille tulee oma riviliitin-kisko X0, josta kaapelit menevät automaatiokeskuksen pääkytkimelle S6.0. Pääkytki-

meltä jännite menee ylös kontaktorien tulokiskolle, joka jakaa jännitteen jokaiselle kontaktorille ja johdonsuojakatkaisijalle.

Keskukseen haluttiin riviliittimet kaikille liitännöille siten, etteivät mitkään kaapelit, paitsi häiriösuojatut taajuusmuuttajien lähtökaapelit, tule suoraan laitteiden liityntänsatoihin. Sähkönsyöttö tulee keskukseen pääkytkimelle, joka on keskuskaapin vasemmassa kyljessä. Riviliittimet jaoteltiin niin, että vahvavirtapuolen liittimet (230 VAC) tulevat kaapin vasempaan reunaan ja ohjausvirtapuolen (24 VDC) liittimet tulevat oikeaan reunaan.

Vasemmalla puolella sijaitsevat ensin ylhäällä sulakkeet ja moottorinsuojakytkimet, joiden alla moottorien kontaktorit samassa paketissa moottorinsuojakytkinten kanssa. Vasemmassa alareunassa ovat taajuusmuuttajat ja niiden vieressä 230 VAC riviliittimet (X1). Riviliittinten yläpuolella on 230 VAC apureleet ja virtalähde sekä huoltopistorasia.

Oikealle ylös tulee automaatiojärjestelmä eli neljä kappaletta Moellerin Easy 800-sarjan ohjelmoitavia releitä. Ne toimivat 24 voltin jännitteellä ja ne kaikki liitetään toisiinsa kenttäväylällä käyttäen RJ45-verkkokaapelia.

Keskuksen oveen tulee näyttö, joka liitetään ohjelmoitavaan releeseen kenttäväylällä ja joka saa sähkösyöttönsä (230 VAC) 6 A:n sulakkeelta. Keskuksen oveen tulee myös seis-painike ja kaksi kappaletta polttimen tilaa (käy ja häiriö) osoittavia lamppeja.

#### **4.10.2 Paineilmakeskus**

Paineilmakeskuksen suunnittelussa piti ottaa huomioon mahdollisesti kondensoituva vesi. Siksi kaikki paineilmlaitteet sijoitettiin paineilmakestuksen vasempaan reunaan ja sähköiset laitteet oikeaan reunaan. Paineilmakeskukseen ei tullut muita sähköisiä laitteita kuin riviliittimet. Myös luukkujen auki- ja kiinnirajatiedot päätettiin viedä paineilmakestuksen kautta, jolloin ne saatiin samaan kokonaisuuteen luukkujen toiminnan kanssa, johon ne muutenkin kuuluvat. Kaikki luukkujen toimintaan liittyvät I/O:t saadaan näin kulkemaan automaatiokeskukseen samalla runkokaapelilla.

Paineilmakeskuksen oikeaan reunaan tulee riviliittimet, joista tulevat ohjaukset johdetaan keskuksen sisäisesti oikeille toimilaitteille. Riviliittimet numeroitiin yhdestä kymmeneen ja lisäksi riviliittimien jatkoksi laitettiin + ja - -kisko, jotka tehtiin siltaamalla neljänastaisia riviliittimiä yhteen, viisi kumpaankin kiskoon.

### 4.10.3 Kenttäkotelo

Kaikki siilojen pinnankorkeusmittausten signaalit päätettiin kerätä siilojen yläosaan. Tällöin saadaan kenttäkotelolle tuotua kaikkien pinnankorkeusantureiden mittaustiedot ja samalla kaapelilla tuotua ne automaatiokeskukselle. Kenttäkoteloon kerätään myös jakoputkien asentotiedot. Kenttäkotelo on pelkästään ohjausjännitteelle, kaikki moottorikaapelit viedään suoraan moottorin turvakytkimelle automaatiokeskukselta.

Kenttäkotelolle tulee pelkästään riviliittimiä. Riviliittimet ovat siilojen sekä kuivurin pinnankorkeusviestien liittimet (13 kpl), jakoputkien asentotiedot (16 kpl) sekä +24VDC riviliittimet (5 kpl 4-liittimisiä). Riviliittimet numeroitiin siten, että jokainen jakoputki on omalla kymmenluvulla, eli pääjakoputken asentotiedot ovat 21-24, jakoputken 1 asentotiedot ovat 31-36 ja jakoputken asentotiedot 41-46. Analogiamittaukset ovat lähtevät 100:sta siten, että kuivurin on 100 ja siilot numerolla 100+n, jossa n on siilon numero. Näin saatiin vastaavat riviliittinnumerot myös automaatiokeskukselle, sillä automaatiokeskuksella johtimet riviliittimiin yhdestä kymmeneen tulevat paineilmakeskukselta, jonka jälkeen tulevat kenttäkotelon liittimet vastaavin numeroinnein kuin kenttäkotelolla.

Vaikka pinnankorkeusantureille ei tarvitse syöttää ulkopuolista jännitettä, eli miinusta ei tarvita, koska miinusjohtimesta menee mittaustieto järjestelmään, sijoitetaan kenttäkoteloon myös 0 VDC riviliittimet (5 kpl 4-liittimisiä), jotta tarvittaessa laitteelle saa myös sähkönsyötön 0 VDC -puolen. Lisäksi koteloon jätetään DIN-kiskoon laajennusvaraa riviliittimille.

## 4.11 Pistesijoituskuvat

Kuivaamosta tehtiin rakennekuvien perusteella poikkileikkauskuvat sekä molemmilta sivuilta että yläpuolelta (Liite 7). Kuviin merkittiin kaikkien laitteiden sijoittelut kuivaamossa. Pistesijoituskuvat ovat käytännölliset, kun halutaan tietää, missä laite oikeasti sijaitsee. Pistesijoittelukuvien ei tarvitse olla mittakaavassa eikä niiden tarvitse olla tarkkuudeltaan rakennekuvien tasoa, mutta niistä täytyy saada kuva järjestelmästä, jotta pystytään päättelemään, missä kohdassa laite sijaitsee. Tämän takia kuvat on piirretty molemmista suunnista, jotta saataisiin käsitys laitteiden sijainnista myös syvyysuunnassa.

## 4.12 Laiteluettelo

Järjestelmän laitteista, jotka eivät kuulu keskuksiin, tehtiin laiteluettelo (Liite 8). Normaalisti laiteluetteloon tulisi valmistaja- ja tyyppitiedot laitteista, mutta koska laitevalintoja ei tässä työssä tehdä, ei myöskään laiteluettelossa ole valmistajia. Luetteloon listattiin ainoastaan laitepositio, mikä laite on kyseessä, sen toimintajännite ja muut vaatimukset, jotka järjestelmä asettaa, sekä mahdolliset huomautukset.

## 4.13 Kaapeliluettelo

Järjestelmän kaapeleista tehtiin kaapeliluettelo (Liite 9). Kaapeliluettelossa on listattuna järjestelmän jokainen kaapeli ja sen tyyppi. Kaapeliluetteloa varten tuli jokainen kaapeli nimetä jotain loogista ja havainnollista järjestelmää käyttäen. Kaapelit päätettiin nimetä kaapelin alku ja loppupisteen mukaisesti eli mistä-mihin (esim. AK1-KK1).

Jos kahden kohteen välille tulee kaksi kaapelia, niin kaapelitunnuksen perään tulee myös numero. Esimerkiksi AK1-KK1:1. Kun eritellään kaapelista tietty johdin, johtimen tunnus on esimerkiksi AK1-KK1:1/1. Kaapeleista tehtiin luettelo, johon merkittiin kaapelin tunnus, mistä ja mihin kaapeli kulkee, mikä on kaapelin tyyppi sekä mahdolliset huomiot. Kaapelit jaoteltiin siten, että ensimmäiseksi lueteltiin runkokaapelit ja sen jälkeen laitteille menevät kaapelit piirien mukaan numerojärjestyksessä.

Kaikki 230/400 VAC -kaapelit olivat pääosin MMJ:tä, paitsi poltinkeskukselle menevä ohjauskaapeli (MMO) sekä taajuusmuuttajilta moottoreille menevät kaapelit, jotka ovat häiriösuojattuja (2YSLCY-JB).

#### **4.14 Kenttäkaavio**

Järjestelmän kaapeleiden kytkennästä tehtiin kenttäkaavio (Liite 10), josta ilmenee jokaisen kaapelin jokaisen johtimen kytkentä. Kenttäkaaviossa on listattuna kaapelitunnus, kaapelin tyyppi, minkä keskuksen mistä liittimestä kaapeli lähtee ja minkä keskuksen mihin liittimeen kaapeli menee sekä mahdolliset huomautukset kytkentää koskien. Kenttäkaavion perusteella on helppo kytkeä kaapeli keskuksen, sillä siitä näkee heti allekkain kaikki kaapelin johtimet ja liittimet, joihin ne kytketään.

#### **4.15 Näytön muistin I/O-liitynnät**

Järjestelmään tulee operointipäätteeksi kosketuspaneeli, joka keskustelee ohjelmoitavan releen kanssa releen muistipaikkoja käyttäen. Tämän vuoksi kaikille näytölle tuleville ja näytöltä järjestelmään syötettäville tiedoille tehtiin oma muistipaikka, johon näytöltä viitattiin.

Kaikki näytöllä tarvittavat liitynnät listattiin listaksi (Liite 11), johon listattiin ohjelmoitavan releen yksiköittäin muistipaikan numerojärjestyksessä kaikki tarvittavat muistipaikat. Muistipaikkojen tiedoista listattiin yksikön ja muistipaikan nimen lisäksi kuvaus liitynnästä ja muistityyppi sekä millainen toiminto muistiin täytyy kohdistaa, tarvitaanko palautuva kosketintieto, vai täytyykö muistipaikan asettua näytön painiketta painettaessa.



## 5 Päätelmät

Järjestelmän alkukartoituksen ja työn teettäjän kanssa tehdyn työn rajauksen ja toiminnallisen suunnittelun jälkeen alettiin suunnitella sekvenssiä (Liite 1). Sekvenssistä saatiin selville kaikki mittaustiedot, joita järjestelmässä tarvitaan ja voitiin verrata niitä jo olemassa oleviin mittaustietoihin, jotta saatiin selville uusien mittaustietojen tarve. I/O:t listattiin I/O-listaksi (Liite 2).

Kun kaikki I/O:t olivat selvillä, tehtiin järjestelmästä layout (Liite 3), josta ilmenee kaikkien laitteiden väliset kytkennät. Järjestelmälayoutista saa helposti hyvän kuvan järjestelmän kokonaisuudesta. Automaatiojärjestelmäksi valittiin Moellerin Easy-ohjelmoitava rele sekä kosketusnäyttö. Kun tiedettiin tarkka I/O:n määrä ja laatu, voitiin laskea tarvittavien yksiköiden määrät ja tyypit.

Järjestelmälayoutin jälkeen käännettiin sekvenssi logiikkaohjelmaksi (Liite 4) ohjelmoitavalle releelle käyttäen Moellerin omaa ohjelmointiohjelmaa. Sekvenssi ja apuohjelmat tulivat kukin eri laiteyksikölle, jotta ohjelman kuormitus jakaantuisi tasaisemmin.

Ohjelman jälkeen tehtiin piirikaaviot (Liite 5) AutoCAD:llä. Piirikavioihin tuli sekä vahvavirtapuoli eli 230 VAC että 24 VDC:n ohjausjännitepuoli siten, että ensimmäiseksi tulivat moottoriohjaukset, sitten muut 230 VAC -laitteet ja -ohjaukset. Lopuksi tuli 24 VDC -piirit ja yksiköittäin tulo- ja lähtöliitännät.

Kun piirikaaviot oli saatu tehtyä ja kaikki keskukseen tulevat laitteet oli tiedossa, tehtiin keskusten layoutit (Liite 6). Keskusten layoutit eivät ole mittakaavassa tulostettu, mutta keskusten sisällä laitteet ovat samassa suhteessa, jolloin saatiin helposti laskettua laitteen vaatima tila. Keskusten laitevalintoihin ei haluttu myöskään puuttua muuten kuin olennaisimpien laitteiden osalta. Esimerkiksi keskusten mitat ovat valmistajittain erilaisia, joten keskuksen valmistaja ja malli tuli päättää, jotta saatiin oikeat mittasuhteet ja tilat.

Lopuksi järjestelmästä tehtiin vielä pistesijoituskuvat (Liite 7), laite- ja kaapeliluettelot (Liitteet 8 ja 9), kenttäkaavio (Liite 10) sekä luettelo näytölle tulevista tiedoista (Liite 11).

Järjestelmän toteutuksesta on tämän suunnitelman pohjalta tarkoitus tehdä tulevaisuudessa kustannuslaskelma, jonka perusteella päätetään automatisoinnin toteuttamisesta. Jos automatisointi toteutetaan, tulee se tapahtumaan vuosien 2010–2012 aikana.

Suunnitteluprosessi oli kaiken kaikkiaan opettava. Suunnitellessa oppi hyvin, kuinka suuri työ kohtalaisen pienenkin järjestelmän suunnittelu on ja kuinka tärkeitä on tehdä selkeät layoutit ja suunnitelmat kaikista liitännöistä, sijoitteluista sekä laitteiden välisistä toiminnallisista kytköksistä. Lisäksi kaikki nimeämiset on myös hyvä olla loogisen selkeitä ja havainnollisia, jotta ei tarvitse muistaa kaikkia ulkoa, vaan vain sen perusteen, miten joku nimi tai positio määräytyy.

Onnistuin mielestäni hyvin sekä sain tehtyä selkeän ja eheän kokonaisuuden, joka täyttää asetetut tavoitteet: suunnitelmasta saa helposti tehtyä kustannuslaskelman laitevalintojen jälkeen.

## Lähteet

Suomen standardoimisliitto 1985, SFS 4103 Instrumentoinnin piirrosmerkit. 4. painos.

K-Maatalous 2009, Arska esipuhdistaja esittely. [Online][viitattu 17.3.2009].  
[http://www.k-maatalous.fi/tuotteet/koneet/tyokoneet/viljankasittely/kuivurit/Sivut/f2e2ae4f\\_lisatietosivu\\_ominaisuudet.aspx](http://www.k-maatalous.fi/tuotteet/koneet/tyokoneet/viljankasittely/kuivurit/Sivut/f2e2ae4f_lisatietosivu_ominaisuudet.aspx)

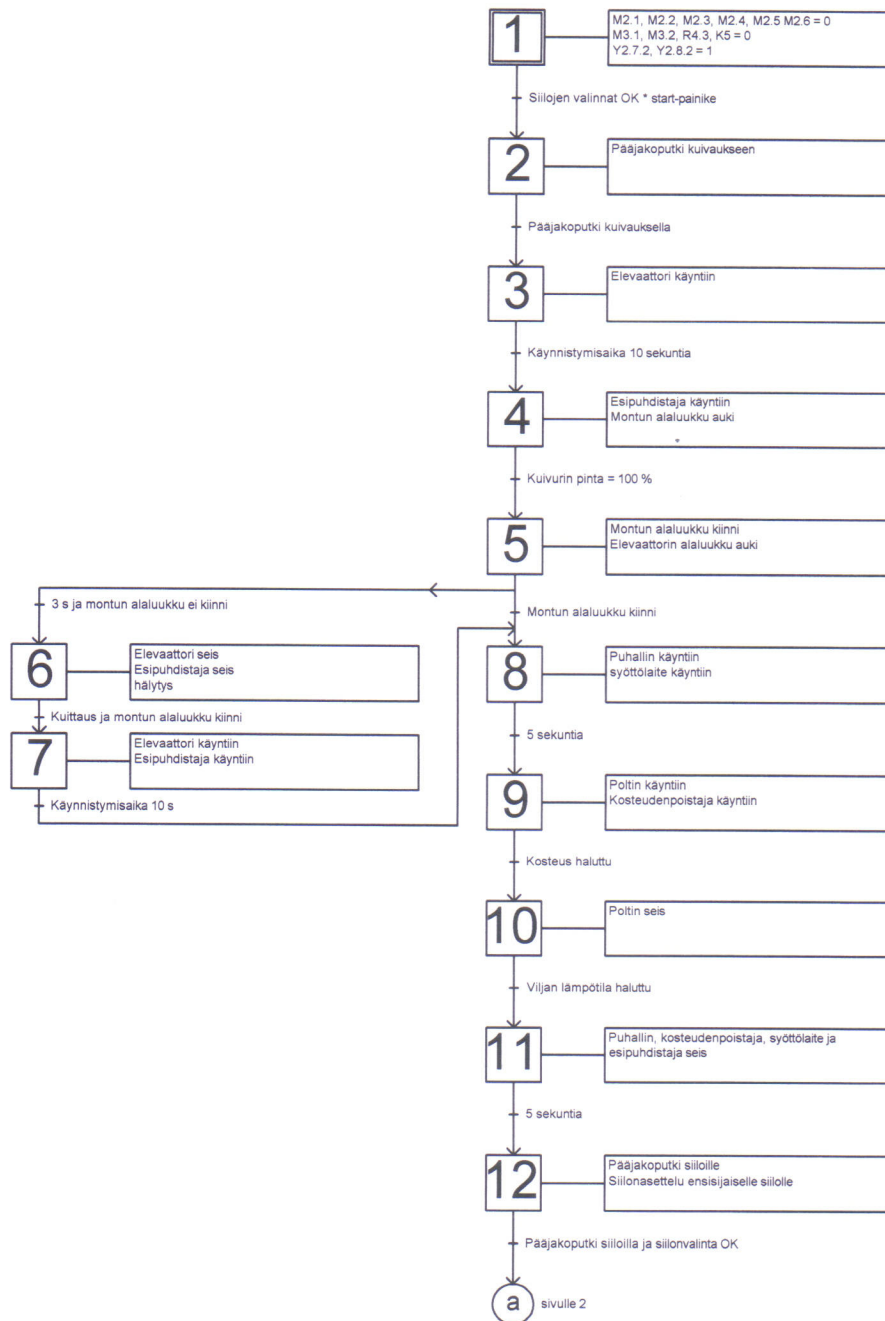
Moeller 2004. Easy800 Control Relay User Manual 08/04 AWB2528-1423GB. [Online][viitattu 6.2.2009]. [ftp://ftp.moeller.net/DOCUMENTATION/AWB\\_MANUALS/h1423g.pdf](ftp://ftp.moeller.net/DOCUMENTATION/AWB_MANUALS/h1423g.pdf)

Moeller 2008. Moellerin internet sivut [Online][viitattu 20.3.2009].  
[http://www.moeller.net/en/products\\_solutions/motor\\_applications/control/easy/overview.jsp](http://www.moeller.net/en/products_solutions/motor_applications/control/easy/overview.jsp)

Vacon 2007. Vacon NXL käyttöohje. [online][viitattu 6.2.2009].  
<http://www.vacon.fi/File.aspx?id=464699&ext=pdf&routing=396771&webid=396774&name=UD00794K>

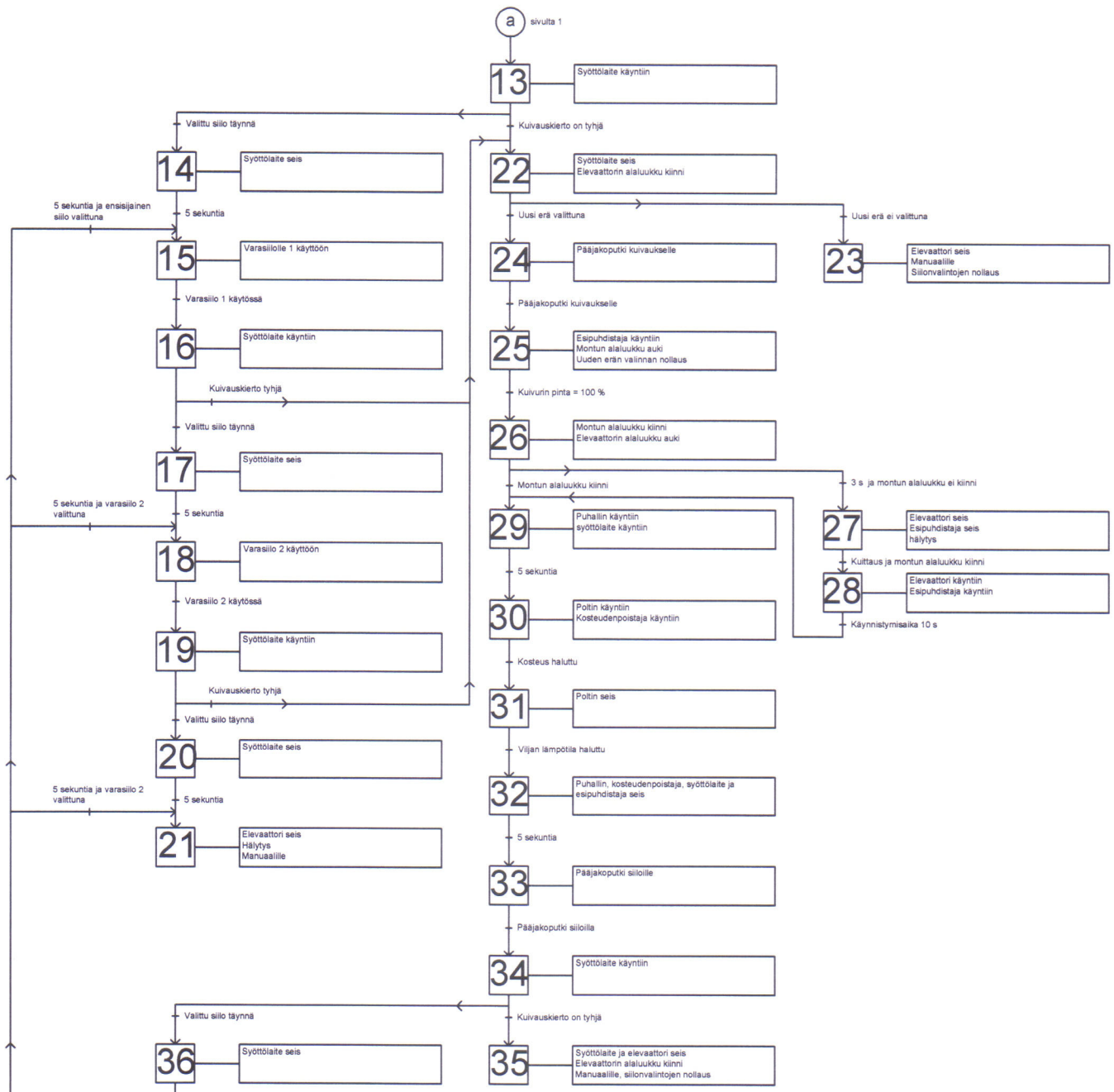
Valtioneuvosto 1994. Valtioneuvoston päätös koneiden turvallisuudesta 1314. [Online][viitattu 20.3.2009]. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1994/19941314>

# Pääsekvenssi



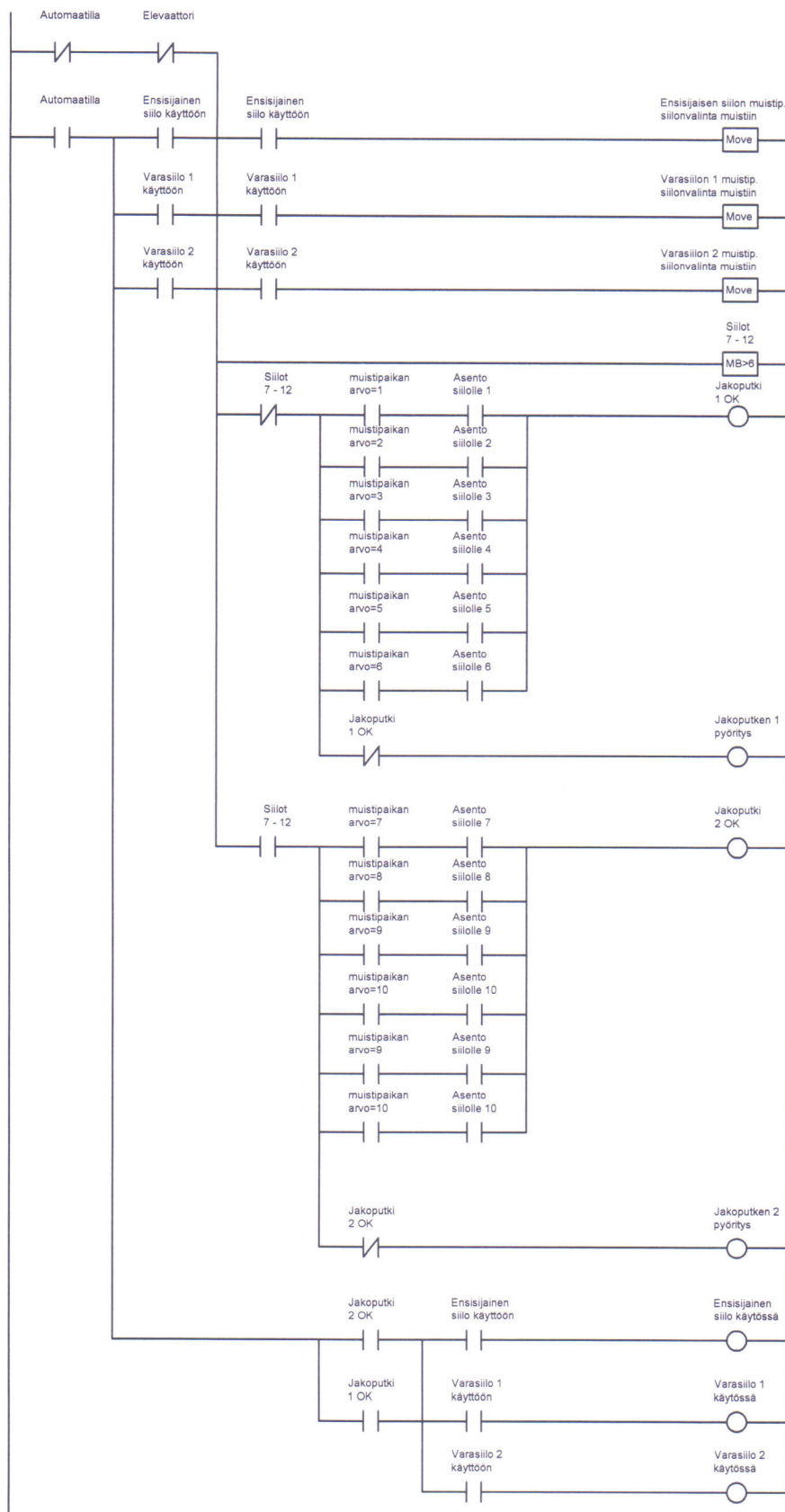
Piirto pvm 24.3.2009	Piirtäjä Timo Talja	Asiakas MTY Penttilä-Talja Alvettulantie 442 14680 ALVETTULA	Kohde Viljankuivaamo	
Muutos A pvm	Muuttaja A		Sisältö Sekvenssi- ja ohjelmakaaviot	
Muutos B pvm	Muuttaja B		Sivu 1	Piirustus Nro

# Pääsekvenssi



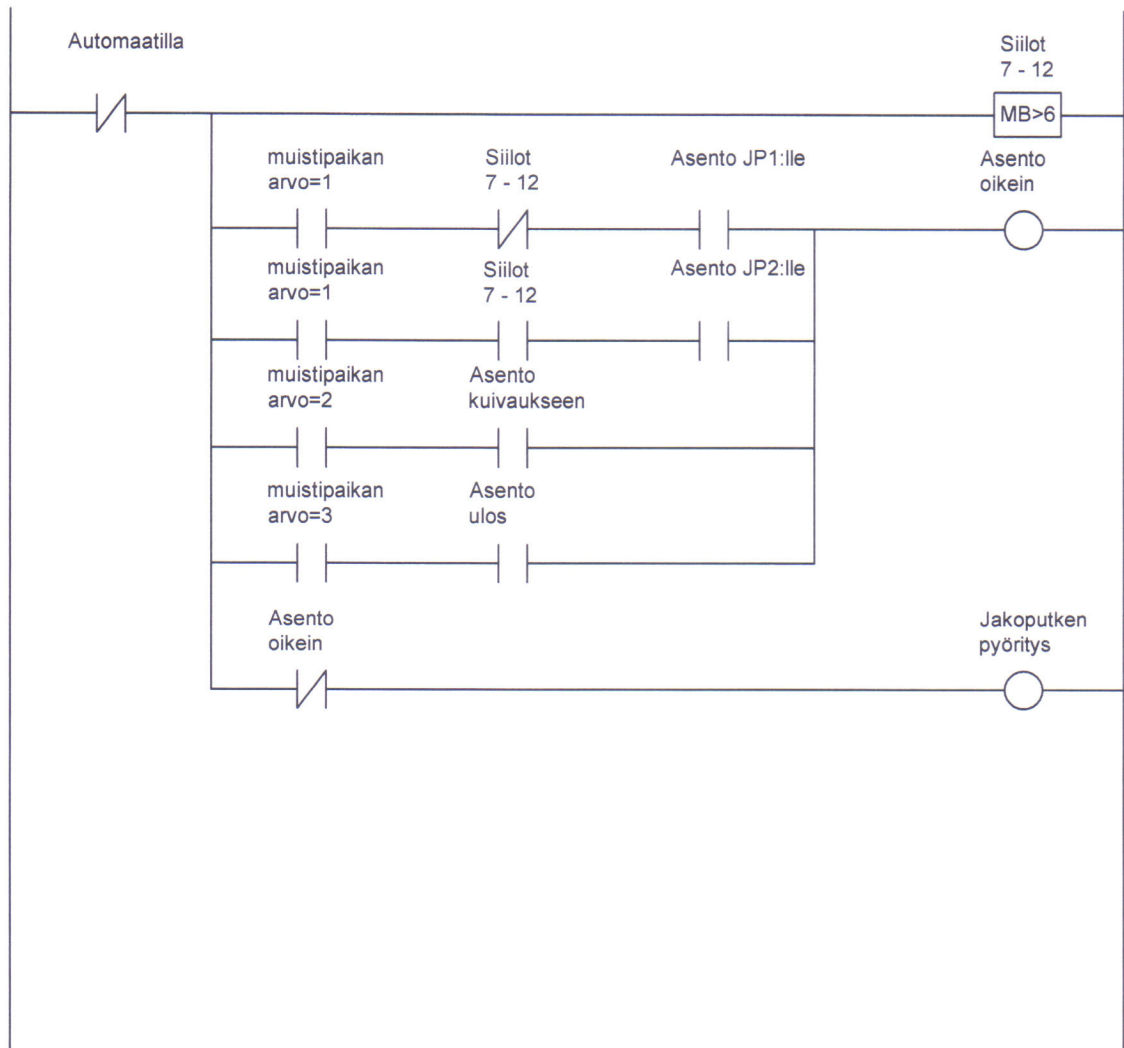
	Piirto pvm 24.3.2009	Piirtäjä Timo Talja	Asiakas MTY Penttilä-Talja	Kohde Viljankuivaamo	
	Muutos A pvm	Muuttaja A	Alvettulantie 442	Sisältö Sekvenssi- ja ohjelmakaaviot	
	Muutos B pvm	Muuttaja B	14680 ALVETTULA	Sivu 2	Piirustus Nro

## Jakoputkien 1 ja 2 ohjaus



	Piirto pvm 24.3.2009	Piirtäjä Timo Talja	Asiakas MTY Penttilä-Talja	Kohde Viljankuivaamo	
	Muutos A pvm	Muuttaja A	Alvettulantie 442	Sisältö Sekvenssi- ja ohjelmakaaviot	
	Muutos B pvm	Muuttaja B	14680 ALVETTULA	Sivu 3	Piirustus Nro

## Pääjakoputken ohjaus manuaalilla



	Piirto pvm 24.3.2009	Piirtäjä Timo Talja	Asiakas MTY Penttilä-Talja	Kohde Viljankuivaamo	
	Muutos A pvm	Muuttaja A	Alvettulantie 442	Sisältö Sekvenssi- ja ohjelmakaaviot	
	Muutos B pvm	Muuttaja B	14680 ALVETTULA	Sivu 4	Piirustus Nro

## Basic Unit 1: Net-Id 1: 822-DC-TC

In:	Laitetunnus
1	Elevaattorin moottorisuoja lauennut
2	Esipuhdistaja käy
3	Esipuhdistajan taajuusmuuttajan vika
4	Syöttölaitteen moottorisuoja lauennut
5	Pääjakoputki siiloryhmälle 1
6	Pääjakoputki siiloryhmälle 2
IA1	Kuivurin pinnankorkeus
IA2	Siilon 1 pinnankorkeus
	9 Pääjakoputki kuivauskiertoon
	10 Pääjakoputki ulos
IA3	Siilon 2 pinnankorkeus
IA4	Siilon 3 pinnankorkeus

Out:	Laitetunnus
1	Elevaattorin kontaktori
2	
3	Syöttölaitteen kontaktori
4	Pääjakoputken pyöritys
5	Jakoputken 1 pyöritys
6	Jakoputken 2 pyöritys
7	Elevaattorin alaluukku auki
8	Elevaattorin alaluukku kiinni
QA1	Esipuhdistajan pyörimisnopeus

## Basic Unit 2: Net-Id 2: 822-DC-TCX

In:	Laitetunnus
1	Kosteudenpoistajan moottorisuoja lauennut
2	Puhallin käy
3	Puhaltimen taajuusmuuttajan vika
4	Pääjakoputken moottorisuoja
5	Jakoputken 1 moottorisuoja
6	Jakoputken 2 moottorisuoja
IA1	Siilon 4 pinnankorkeus
IA2	Siilon 5 pinnankorkeus
	9 Kompressorin sulake lauennut
	10 230 VAC ohjauspiirin sulake lauennut
IA3	Siilon 6 pinnankorkeus
IA4	Siilon 7 pinnankorkeus

Out:	Laitetunnus
1	Montun alaluukku auki
2	Montun alaluukku kiinni
3	Puhaltimen ohjaus
4	Kosteudenpoistajan kontaktori
5	Polttimen häiriö
6	Polttin päälle
7	Paineilmakompressorin kontaktori
8	Hälytys
QA1	Puhaltimen pyörimisnopeus

Suunnittelija: Timo Talja  
Muuttaja A:  
Muuttaja B:

MTY Penttilä-Talja  
Alvettulantie 442  
14680 Alvettula

Viljankuivaamo

I/O-lista

Sivu 1



## Expansion unit 2: Net-Id 2: 620-DC-TE

## Laitetunnus

In:	1	Jakoputki 1 siilolle 1	S2.5.1
	2	Jakoputki 1 siilolle 2	S2.5.2
	3	Jakoputki 1 siilolle 3	S2.5.3
	4	Jakoputki 1 siilolle 4	S2.5.4
	5	Jakoputki 1 siilolle 5	S2.5.5
	6	Jakoputki 1 siilolle 6	S2.5.6
	7	Jakoputki 2 siilolle 7	S2.6.1
	8	Jakoputki 2 siilolle 8	S2.6.2
	9	Jakoputki 2 siilolle 9	S2.6.3
	10	Jakoputki 2 siilolle 10	S2.6.4
	11	Jakoputki 2 siilolle 11	S2.6.5
	12	Jakoputki 2 siilolle 12	S2.6.6

## Laitetunnus

Out:	1	Esipuhdistajan ohjaus	SC2.2
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		

## Basic Unit 3: Net-Id 3: 820-DC-TCX

## Laitetunnus

In:	1	Polttimen sulake lauennut	F4
	2	Polttinhäiriö	R4.1
	3	Elevaattorin alaluukku auki	S2.7.1
	4	Elevaattorin alaluukku kiinni	S2.7.2
	5	Montun alaluukku auki	S2.8.1
	6	Montun alaluukku kiinni	S2.8.2
A11	7	Siilon 8 pinnankorkeus	LT1.8
A12	8	Siilon 9 pinnankorkeus	LT1.9
	9	Polttin käy	R4.2
	10		
A13	11	Siilon 10 pinnankorkeus	LT1.10
A14	12	Siilon 11 pinnankorkeus	LT1.11

## Laitetunnus

Out:	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	QA1		

Suunnittelija: Timo Talja

Muuttaja A:

Muuttaja B:

MTY Penttilä-Talja  
Alvettulantie 442

14680 Alvettula

Viijankuivaamo

I/O-lista

Sivu 2

Basic Unit 4: Net-Id 4: 820-DC-TCX

In:		Laitetunnus
1	Seis-painike	S6.1
2	Paineilman yläraja 8 bar	S5.1
3	Paineilman alaraja 6 bar	S5.2
4		
5		
6		
AI1	7 Siilon 12 pinnankorkeus	LT1.12
AI2	8 Kuivausilman lähtökosteus	HT3.3
	9	
	10	
AI3	11 Kuivausilman lämpötila	TT3.4
AI4	12 Viljan lämpötila	TT3.5

Out:		Laitetunnus
	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	QA1	

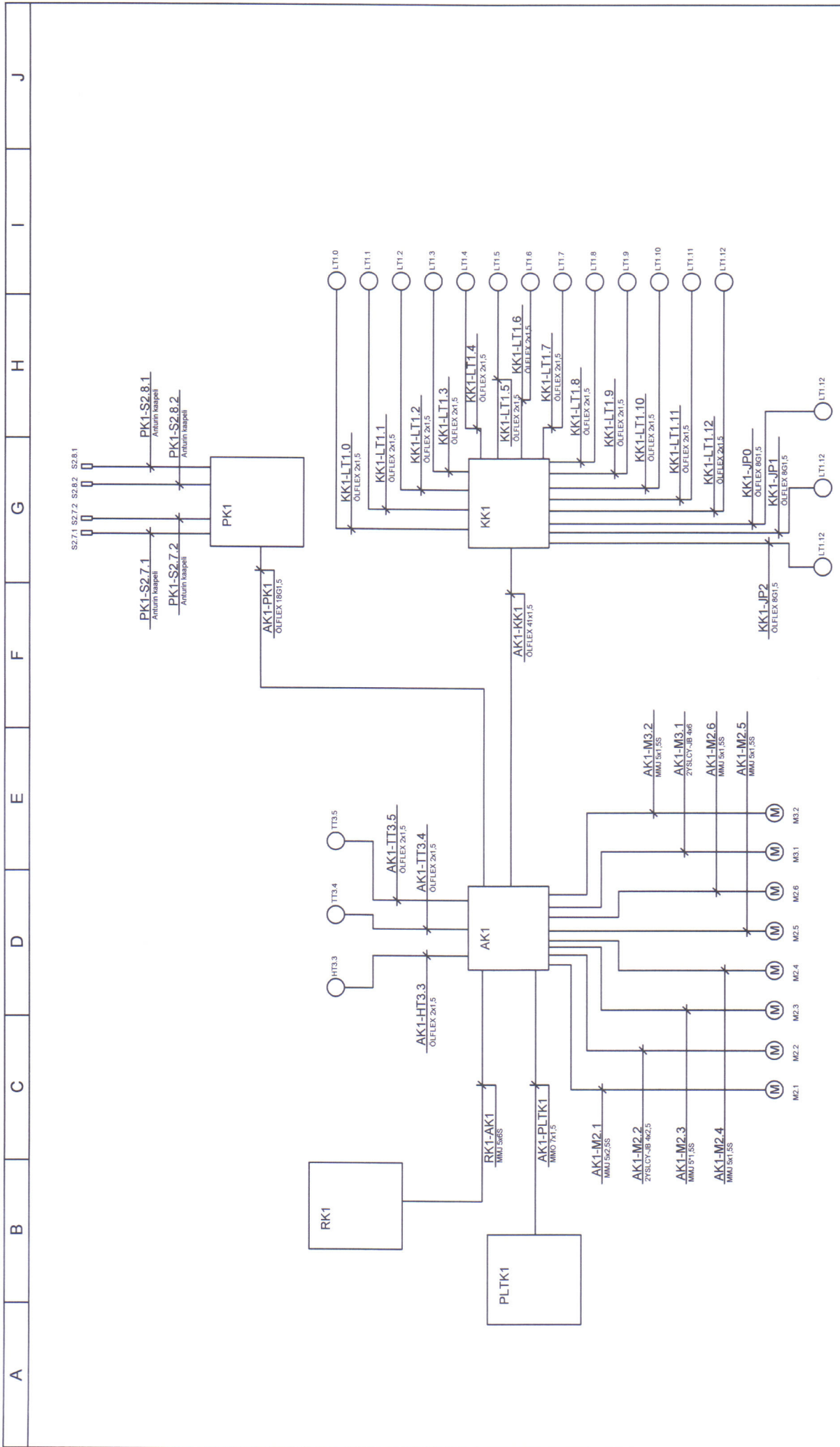
Suunnittelija: Timo Talja  
 Muuttaja A:  
 Muuttaja B:

MTY Penttilä-Talja  
 Alveltulantie 442  
 14680 Alveltula

Viljankuivaamo

I/O-lista

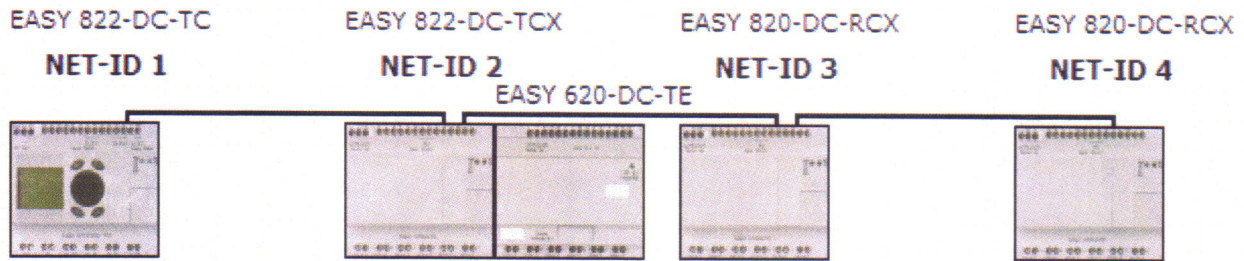
Sivu 3



Piiro pvm 16.2.2009		Piirtäjä Timo Talja	Asiakas MTY Penttilä-Talja	Kohde Viljankuivaamo
Muutos A pvm		Muuttaja A	Alvettulantie 442	Sisältö Järjestelmän layout
Muutos B pvm		Muuttaja B	14680 Alvettula	Sivu 1
				Piirustus Nro

# Documentation

## »Ohjelma rev2.e60«



Customer:	MTY Penttilä-Talja	Author:	
Customer Doc. No.:		Editor:	Timo Talja
Order No.:		Checked:	
Factory No.:		Creation Date and Time:	4.2.2009 18:45:26
Document No.:		Last Changed:	25.3.2009 21:58:32
		Print Date and Time:	19.4.2009 17:26:35

Device Information:

Documentation created with: EASY-SOFT 6.30 Demo, Build 3531

Device Type: EASY 822-DC-TC

Device version: 10- xxxxxxxxxxxxxx

Program Name: »«

NET ID: 1

Baud Rate: 125 KBaud

Bus-Delay: 0

Ethernet Connection: off

COM Connection: off

Visualization: off

I Debounce: on

P Buttons: off

Card Mode: off

Retention: off

Daylight Saving Time: -

System Password Protection For: -

Remote IO: off

Send IO: on

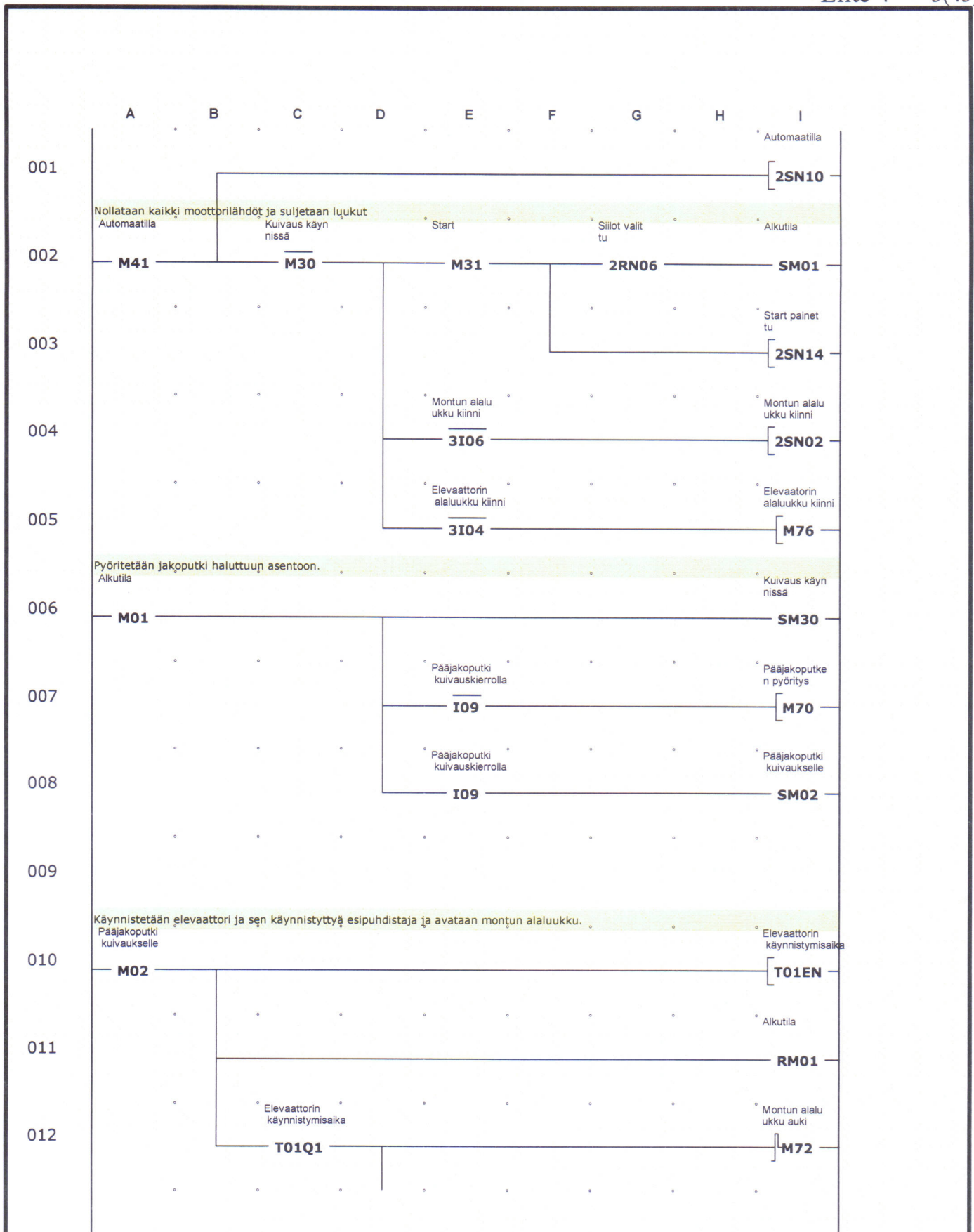
Remote RUN: off

I Buttons: off

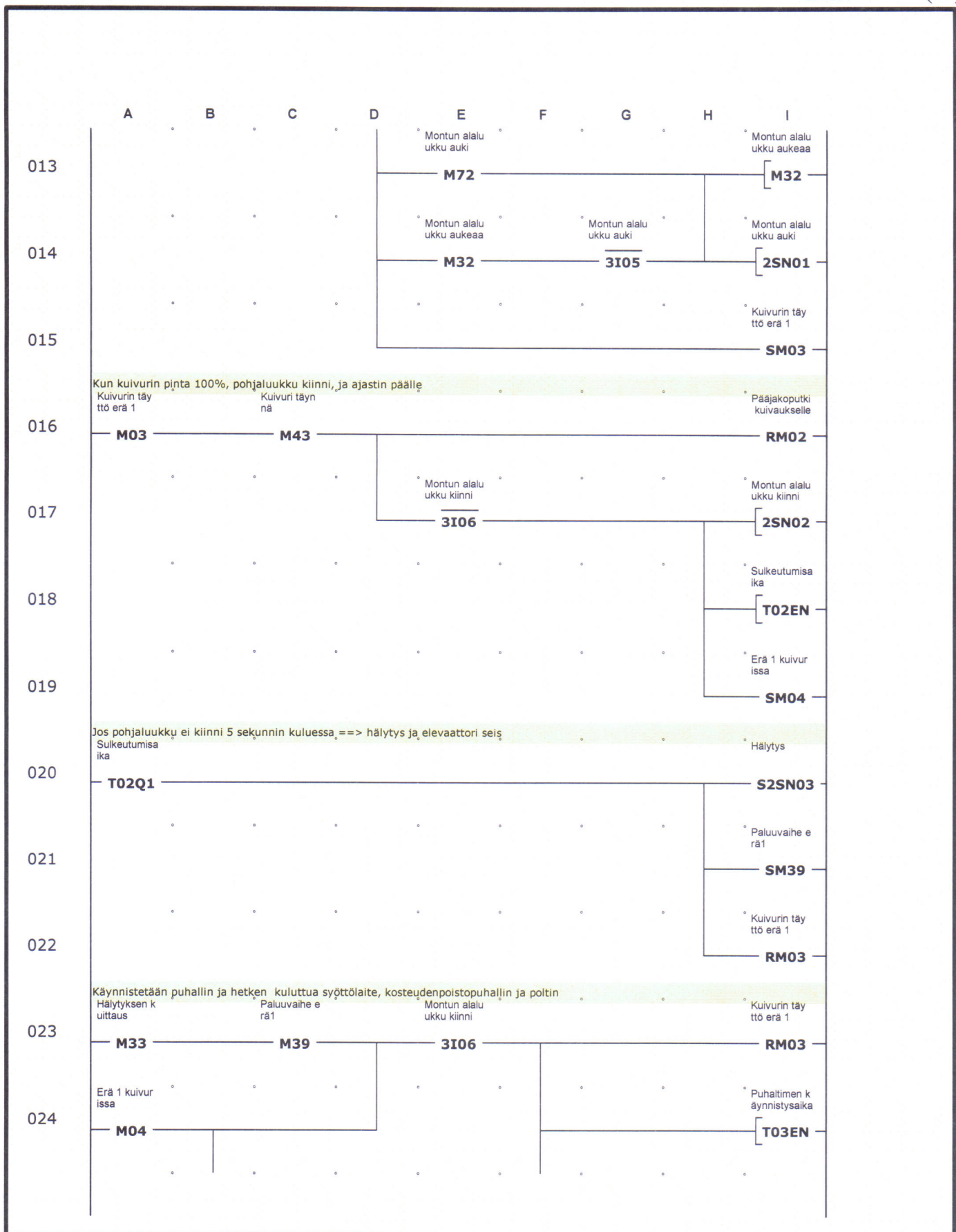
R Buttons: off

Retain markers during transfer: off

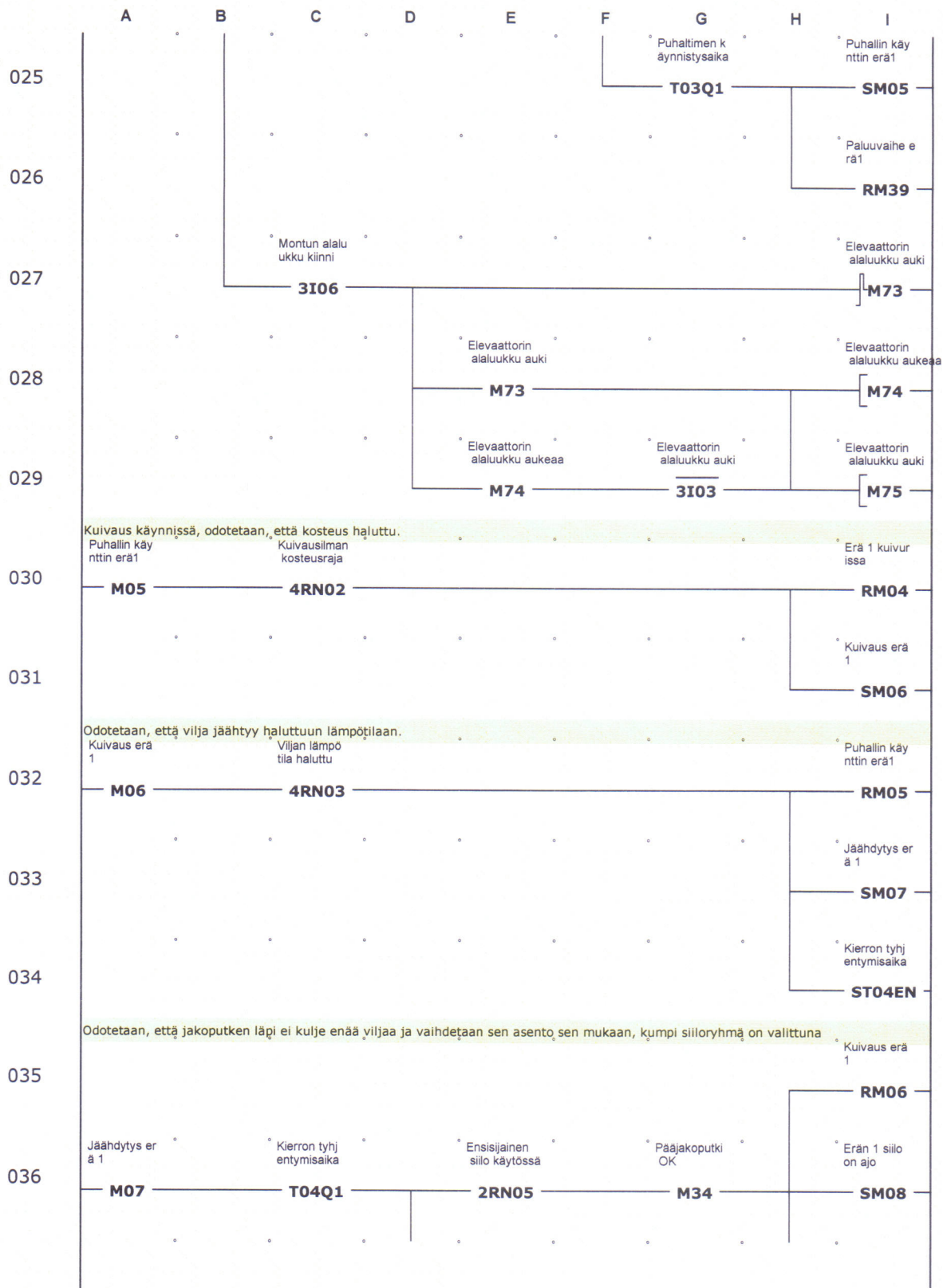
Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
			Vijankuivaamo	Author:	
				Sheet: 2 of 23	
				NET-ID: 1	



Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
			Viljankuivaamo	Author:	
				Sheet: 3 of 23	
				NET-ID: 1	

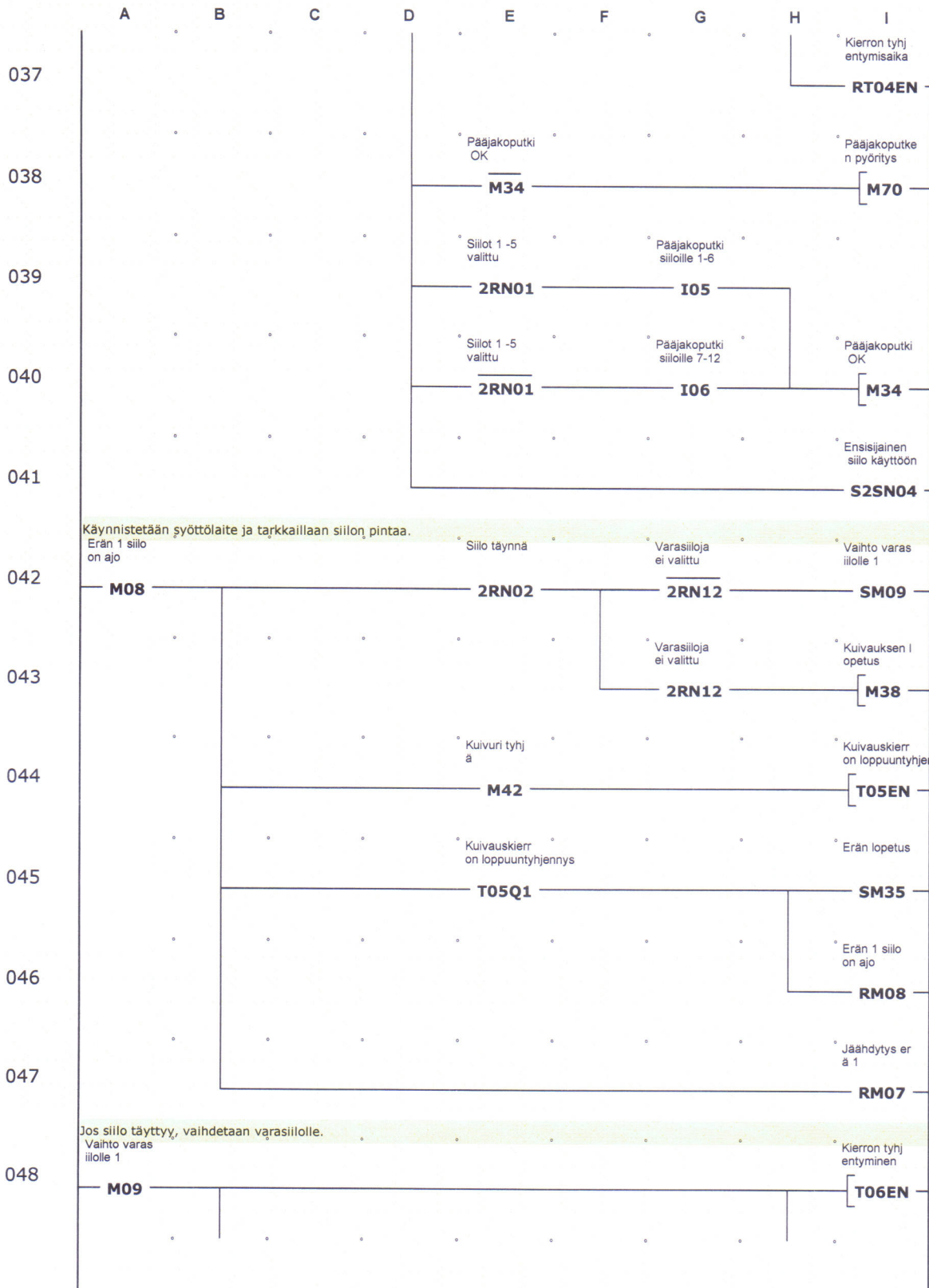


Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
Viljankuivaamo			Author:		
			Sheet: 4 of 23		
			NET-ID: 1		

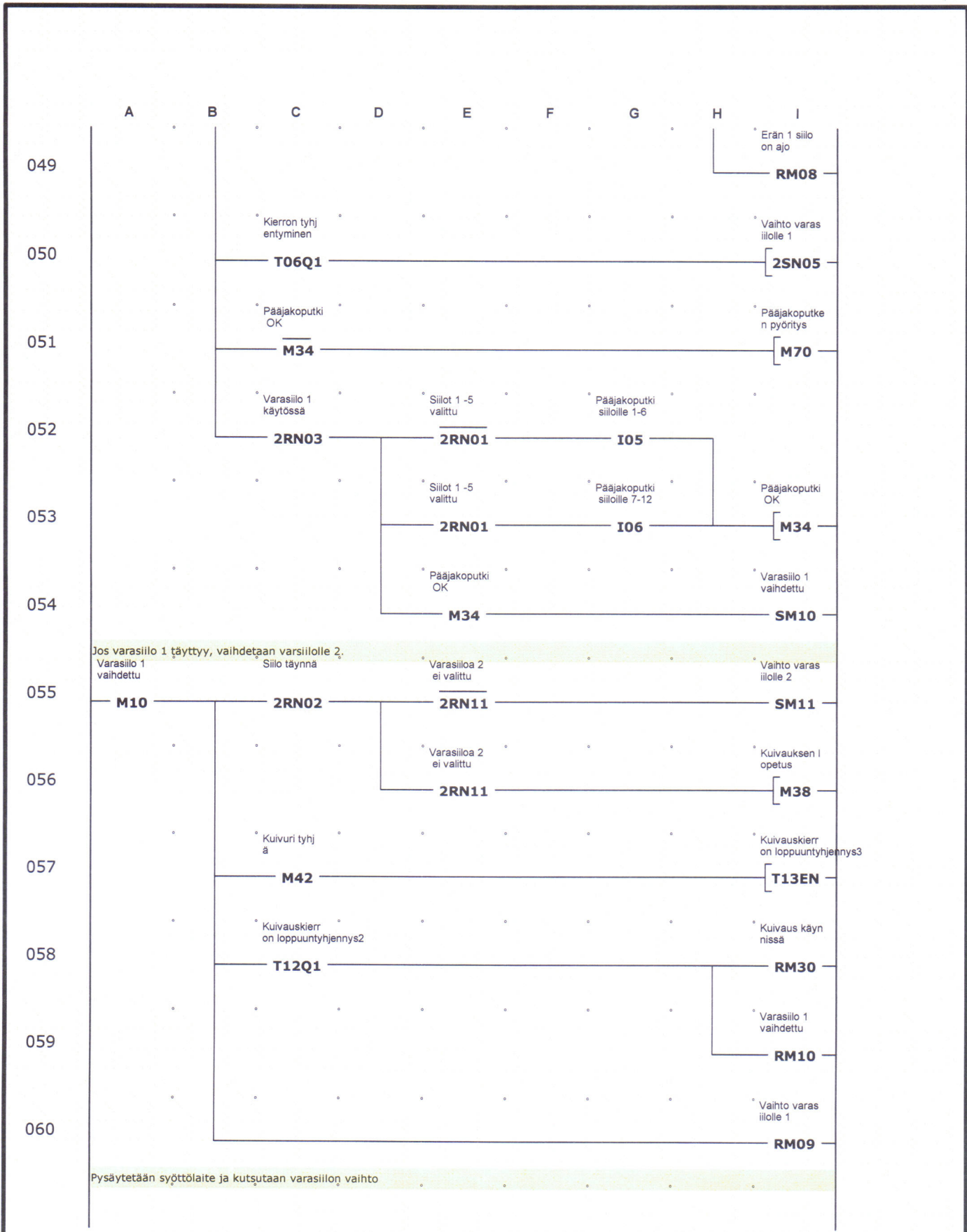


Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
			Viljankuivaamo	Author:	
				Sheet: 5 of 23	
				NET-ID: 1	

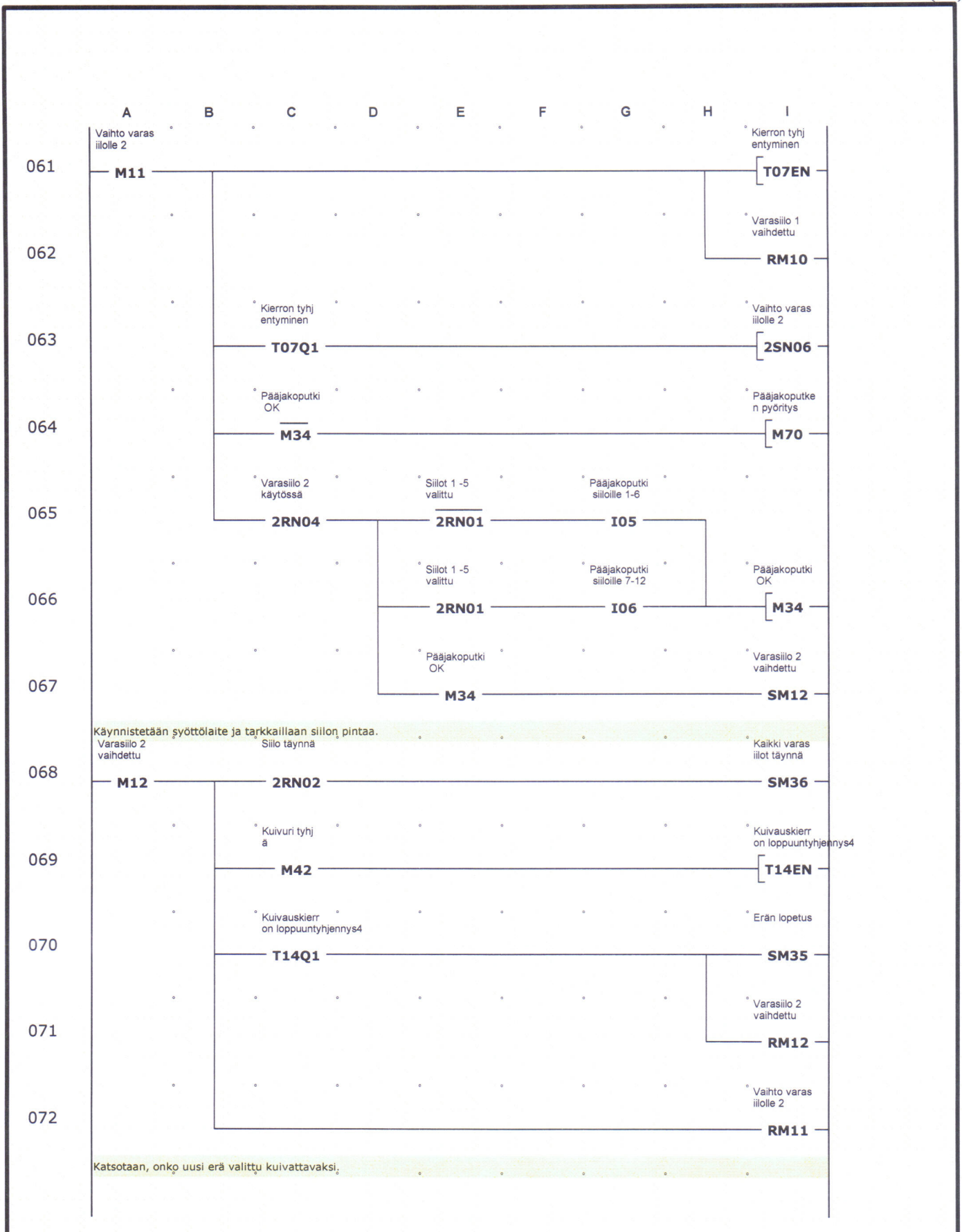




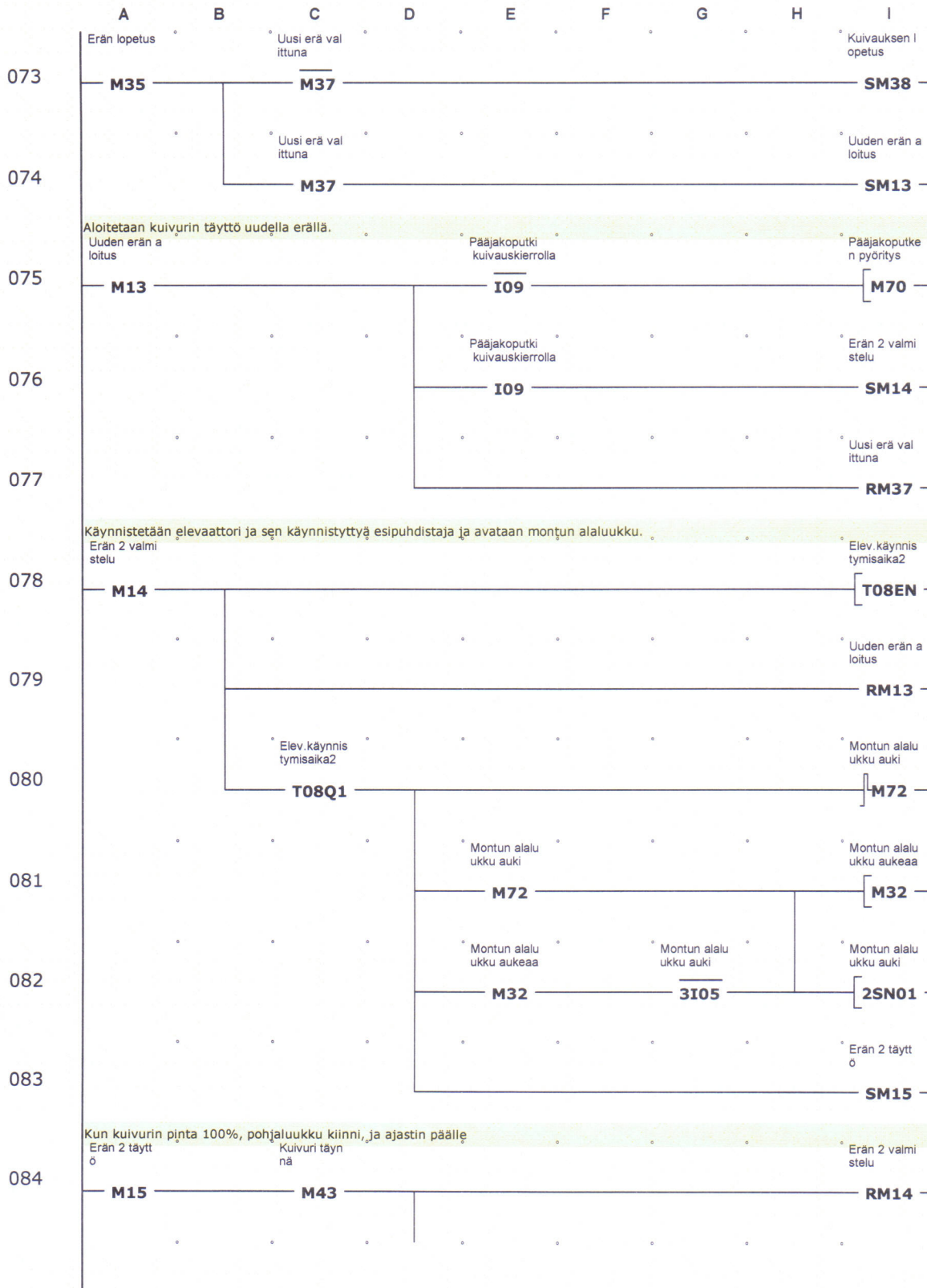
Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
Viljankuivaamo			Author:		
			Sheet: 6 of 23		
			NET-ID: 1		



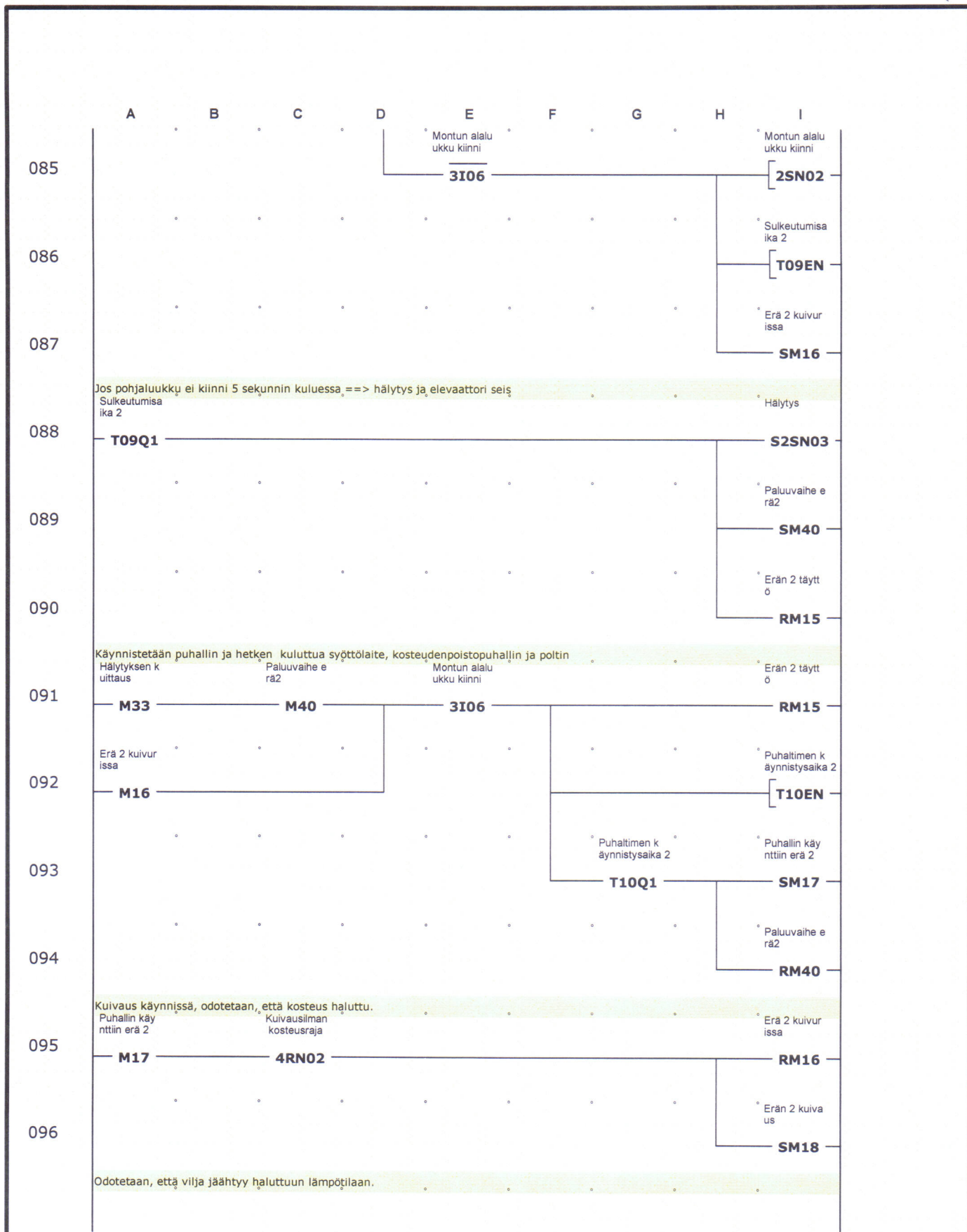
Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
			Viljankuivaamo	Author:	
				Sheet: 7 of 23	
				NET-ID: 1	



Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
Viljankuivaamo			Author:		
			Sheet: 8 of 23		
			NET-ID: 1		



Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
Viljankuivaamo			Author:		
			Sheet: 9 of 23		
			NET-ID: 1		



Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
			Viljankuivaamo	Author:	
				Sheet: 10 of 23	
				NET-ID: 1	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
097	Erän 2 kuivaus <b>M18</b>		Viljan lämpötila haluttu <b>4RN03</b>						Puhallin käynttiin erä 2 <b>RM17</b>
098									Erän 2 jäädytys <b>SM19</b>
099									Kierron tyhjentyminen 2 <b>T11EN</b>
100	Odotetaan, että jakoputken läpi ei kulje enää viiljaa ja vaihdetaan sen asento sen mukaan, kumpi siiloryhmä on valittuna								Erän 2 kuivaus
	Erän 2 jäädytys <b>M19</b>		Kierron tyhjentyminen 2 <b>T11Q1</b>						<b>RM18</b>
101							Pääjakoputki OK		Erän 2 siilonajo
102							<b>M34</b>		<b>SM20</b>
103							Pääjakoputki OK		Pääjakoputken pyöritys <b>M70</b>
104							Silot 1-5 valittu <b>2RN01</b>	Pääjakoputki siloilille 1-6 <b>I05</b>	
105							Silot 1-5 valittu <b>2RN01</b>	Pääjakoputki siloilille 7-12 <b>I06</b>	Pääjakoputki OK <b>M34</b>
106	Käynnistetään syöttölaite ja tarkkaillaan siilon pintaa.								
	Erän 2 siilonajo <b>M20</b>		Siilo täynnä <b>2RN02</b>		Varasiilo 1 käytössä <b>2RN03</b>		Varasiilo 2 käytössä <b>2RN04</b>		Vaihto varasiilolle 1 <b>SM09</b>
107					Varasiilo 1 käytössä <b>2RN03</b>				Vaihto varasiilolle 2 <b>SM11</b>
108					Varasiilo 2 käytössä <b>2RN04</b>				Kaikki varasiilot täynnä <b>SM36</b>
109									
110									
111									
112									
113									
114									
115									
116									
117									
118									
119									
120									
121									
122									
123									
124									
125									
126									
127									
128									
129									
130									
131									
132									
133									
134									
135									
136									
137									
138									
139									
140									
141									
142									
143									
144									
145									
146									
147									
148									
149									
150									
151									
152									
153									
154									
155									
156									
157									
158									
159									
160									
161									
162									
163									
164									
165									
166									
167									
168									
169									
170									
171									
172									
173									
174									
175									
176									
177									
178									
179									
180									
181									
182									
183									
184									
185									
186									
187									
188									
189									
190									
191									
192									
193									
194									
195									
196									
197									
198									
199									
200									

Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
Viljankuivaamo			Author:		
			Sheet: 11 of 23		
			NET-ID: 1		

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
109					Kuivauskierr on loppuuntyhjennys5				Erän lopetus
		<b>T15Q1</b>							<b>SM35</b>
110									Erän 2 sillo onajo
									<b>RM20</b>
111									Erän 2 jäähd ytys
									<b>RM19</b>
Palataan alkutilaan									
Kuivauksen l opetus									
112									Siilojen val innan nollaus
	<b>M38</b>								<b>S2SN07</b>
113									Kuivaus käyn nissä
									<b>RM30</b>
114									Erän lopetus
									<b>RM35</b>
Skaalataan tulot ja lähdöt 0-100 % skaalaan									
115									Kuivurin pin nan skaalaus
									<b>LS01EN</b>
116									Siilon 1 pin nan skaalaus
									<b>LS02EN</b>
117									Siilon 2 pin nan skaalaus
									<b>LS03EN</b>
118									Siilon 3 pin nan skaalaus
									<b>LS04EN</b>
119									Esi puhdistaj an nopeus
									<b>LS05EN</b>
Lähetetään siilojen 1-3 täynnä-tieto yksikölle 2									
Siilo 1 täyn nä									
120									Siilo 1 täyn nä
	<b>CP03EQ</b>								<b>2SN11</b>

Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
			Viljankuivaamo	Author:	
				Sheet: 12 of 23	
				NET-ID: 1	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
121	Silo 2 täynnä <b>CP04EQ</b>								Silo 2 täynnä <b>2SN12</b>
122	Silo 3 täynnä <b>CP05EQ</b>								Silo 3 täynnä <b>2SN13</b>
123	Kuivuri tyhjä <b>CP02EQ</b>								Kuivuri tyhjä <b>M42</b>
124	Kuivuri täynnä <b>CP01GT</b>								Kuivuri täynnä <b>M43</b>
125	Lähtöjen asetellut Elevaattori manuaali <b>M21</b>		Automaatilla <b>M41</b>		Elevaattorin moottorisuoja <b>IO1</b>				Elevaattori <b>Q01</b>
126	Pääjakoputki kuivaukselle <b>M02</b>		Automaatilla <b>M41</b>						
127	Kuivurin täyttö erä 1 <b>M03</b>								
128	Erä 1 kuivurissa <b>M04</b>								
129	Puhallin käyttin erä 1 <b>M05</b>								
130	Kuivaus erä 1 <b>M06</b>								
131	Jäähdytys erä 1 <b>M07</b>								
132	Erän 1 sillo on ajo <b>M08</b>								

Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
			Viljankuivaamo	Author:	
				Sheet: 13 of 23	
				NET-ID: 1	



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
133	Vaihto varas iilolle 1 <b>M09</b>								
134	Varasiilo 1 vaihdettu <b>M10</b>								
135	Vaihto varas iilolle 2 <b>M11</b>								
136	Varasiilo 2 vaihdettu <b>M12</b>								
137	Uuden erän a loituis <b>M13</b>								
138	Erän 2 valmi steilu <b>M14</b>								
139	Erän 2 täytt ö <b>M15</b>								
140	Erä 2 kuivur issa <b>M16</b>								
141	Puhallin käy nttiin erä 2 <b>M17</b>								
142	Erän 2 kuiva us <b>M18</b>								
143	Erän 2 jäähd ytys <b>M19</b>								
144	Erän 2 siilo onajo <b>M20</b>								

Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
			Viljankuivaamo	Author:	
				Sheet: 14 of 23	
				NET-ID: 1	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
145	Esipuhdistaja manuaali <b>M22</b>		Automaatilla <b>M41</b>		Esip taajuus muuttaja vika <b>I03</b>				Esipuhdistaja ohjaus <b>2SN19</b>
146	Kuivurin täyttö erä 1 <b>M03</b>		Automaatilla <b>M41</b>						
147	Erä 1 kuivurissa <b>M04</b>								
148	Puhallin käyttin erä 1 <b>M05</b>								
149	Kuivaus erä 1 <b>M06</b>								
150	Erän 2 täyttö <b>M15</b>								
151	Erä 2 kuivurissa <b>M16</b>								
152	Puhallin käyttin erä 2 <b>M17</b>								
153	Erän 2 kuivaus <b>M18</b>								
154	Syöttölaite manuaali <b>M23</b>		Automaatilla <b>M41</b>		Syöttölaite en moottorisuoja <b>I04</b>				Syöttölaite <b>Q03</b>
155	Puhallin käyttin erä 1 <b>M05</b>		Automaatilla <b>M41</b>						
156	Kuivaus erä 1 <b>M06</b>								

Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
Viljankuivaamo			Author:		
			Sheet: 15 of 23		
			NET-ID: 1		

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
157	Erän 1 siilo on ajo <b>M08</b>								
158	Varasiilo 1 vaihdettu <b>M10</b>								
159	Varasiilo 2 vaihdettu <b>M12</b>								
160	Puhallin käynnisti erä 2 <b>M17</b>								
161	Erän 2 kuivaus <b>M18</b>								
162	Erän 2 siilo on ajo <b>M20</b>								
163	Pääjakoputken pyöritys <b>M70</b>				Pääjakoputken moottorisuoja				Pääjakoputki
164	Pääjakoputken pyöritys <b>2RN10</b>	Automaatilla							<b>Q04</b>
165	Jakoputken 1 pyöritys <b>2RN08</b>	Jakoputken 1 moottorisuoja							<b>Q05</b>
166	Jakoputken 2 pyöritys <b>2RN09</b>	Jakoputken 2 moottorisuoja							<b>Q06</b>
167	Elevaattorin alaluukku auki <b>M75</b>	Automaatilla			Elevaattorin alaluukku auki				Elevaattorin alaluukku auki
168	Elevaattorin alaluukku man auki <b>M27</b>	Automaatilla							<b>Q07</b>

Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
			Viljankuivaamo	Author:	
				Sheet: 16 of 23	
				NET-ID: 1	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
169	Elevaattorin alaluukku kiinni <b>M76</b>		Automaatilla <b>M41</b>		Elevaattorin alaluukku kiinni <b>3I04</b>				Elevaattorin alaluukku kiinni <b>Q08</b>
170	Elev alaluukku man kiinni <b>M28</b>		Automaatilla <b>M41</b>						
171	Erä 1 kuivurissa <b>M04</b>		Puhaltimen taaajuusmuuttajan vika <b>2I03</b>						Puhaltimen ohjaus <b>2SN15</b>
172	Puhallin käynnin erä 1 <b>M05</b>								
173	Kuivaus erä 1 <b>M06</b>								
174	Erä 2 kuivurissa <b>M16</b>								
175	Puhallin käynnin erä 2 <b>M17</b>								
176	Erän 2 kuivaus <b>M18</b>								
177	Puhallin käynnin erä 1 <b>M05</b>		Kosteudenpoistajan moottorisuoja <b>2I01</b>						Kosteudenpoistajan ohjaus <b>2SN16</b>
178	Kuivaus erä 1 <b>M06</b>								
179	Puhallin käynnin erä 2 <b>M17</b>								
180	Erän 2 kuivaus <b>M18</b>								

Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
			Viljankuivaamo	Author:	
				Sheet: 17 of 23	
				NET-ID: 1	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
181	Puhallin käynnin erä1 <b>M05</b>		Polttimen su lake lauennut <b>3I01</b>		Polttinhäiriö <b>3I02</b>				Polttin pääille <b>2SN17</b>
182	Puhallin käynnin erä 2 <b>M17</b>		Polttimen su lake lauennut <b>3I01</b>		Polttinhäiriö <b>3I02</b>				Polttinhäiriö <b>2SN18</b>
183	Seis-painike rešetoi kaikki marķerit ja lähdöt, ja pysäyttää sekä palauttaa näin järjestelmän alkutilaan								Seis
184	<b>4I01</b>								<b>MR01T_</b>
185	.	.	.	.	.	.	.	.	.
186	.	.	.	.	.	.	.	.	.
187	.	.	.	.	.	.	.	.	.
188	.	.	.	.	.	.	.	.	.
189	.	.	.	.	.	.	.	.	.
190	.	.	.	.	.	.	.	.	.
191	.	.	.	.	.	.	.	.	.
192	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
			Viljankuivaamo	Author:	
				Sheet: 18 of 23	
				NET-ID: 1	

Operand	Comment	Circuit Con.
I01	Elevaattorin moottorisuoja	125E
I03	Esip taajuusmuuttaja vika	145E
I04	Syöttölaitteen moottorisuoja	154E
I05	Pääjakoputki siiloille 1-6	039G, 052G, 065G, 103G
I06	Pääjakoputki siiloille 7-12	040G, 053G, 066G, 104G
I09	Pääjakoputki kuivauskierrolla	007E, 008E, 075E, 076E
2I01	Kosteudenpoistajan moottorisuoja	177C
2I03	Puhaltimen taajuusmuuttajan vika	171C
2I04	Pääjakoputken moottorisuoja	163E
2I05	Jakoputken 1 moottorisuoja	165C
2I06	Jakoputken 2 moottorisuoja	166C
3I01	Polttimen sulake lauennut	181C, 182C
3I02	Poltinhäiriö	181E, 182E
3I03	Elevaattorin alaluukku auki	029G, 167E
3I04	Elevaattorin alaluukku kiinni	005E, 169E
3I05	Montun alaluukku auki	014G, 082G
3I06	Montun alaluukku kiinni	004E, 017E, 023E, 027C, 085E, 091E
4I01	Seis	183A
Q01	Elevaattori	125I
Q03	Syöttölaite	154I
Q04	Pääjakoputki	163I
Q05	Jakoputki 1	165I
Q06	Jakoputki 2	166I
Q07	Elevaattorin alaluukku auki	167I
Q08	Elevaattorin alaluukku kiinni	169I
M01	Alkutila	002I, 006A, 011I
1IA01	Kuivurin pinnankorkeustulo	LS011I
1QA01		LS05QV
M02	Pääjakoputki kuivaukselle	008I, 010A, 016I, 126A
1IA02	Siilon 1 pinnankorkeustulo	LS021I
M03	Kuivurin täyttö erä 1	015I, 016A, 022I, 023I, 127A, 146A
1IA03	Siilon 2 pinnankorkeustulo	LS031I
M04	Erä 1 kuivurissa	019I, 024A, 030I, 128A, 147A, 171A
1IA04	Siilon 3 pinnankorkeustulo	LS041I
M05	Puhallin käynttiin erä1	025I, 030A, 032I, 129A, 148A, 155A, 172A, 177A , 181A
M06	Kuivaus erä 1	031I, 032A, 035I, 130A, 149A, 156A, 173A, 178A
M07	Jäähdytys erä 1	033I, 036A, 047I, 131A
M08	Erän 1 siiloon ajo	036I, 042A, 046I, 049I, 132A, 157A
M09	Vaihto varasiilolle 1	042I, 048A, 060I, 105I, 133A
M10	Varasiilo 1 vaihdettu	054I, 055A, 059I, 062I, 134A, 158A
MB10	Kuivurin pinta 0-100 %	CP06I1
M11	Vaihto varasiilolle 2	055I, 061A, 072I, 106I, 135A
MB11	Siilon 1 pinta 0-100 %	LS02QV, CP03I1
M12	Varasiilo 2 vaihdettu	067I, 068A, 071I, 136A, 159A
MB12	Siilon 2 pinta 0-100 %	LS03QV, CP04I1
M13	Uuden erän aloitus	074I, 075A, 079I, 137A
MB13	Siilon 3 pinta 0-100 %	LS04QV, CP05I1
M14	Erän 2 valmistelu	076I, 078A, 084I, 138A
M15	Erän 2 täyttö	083I, 084A, 090I, 091I, 139A, 150A
M16	Erä 2 kuivurissa	087I, 092A, 095I, 140A, 151A, 174A
M17	Puhallin käynttiin erä 2	093I, 095A, 097I, 141A, 152A, 160A, 175A, 179A , 182A
M18	Erän 2 kuivaus	096I, 097A, 100I, 142A, 153A, 161A, 176A, 180A

Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
			Viljankuivaamo	Author:	
				Sheet: 19 of 23	
				NET-ID: 1	

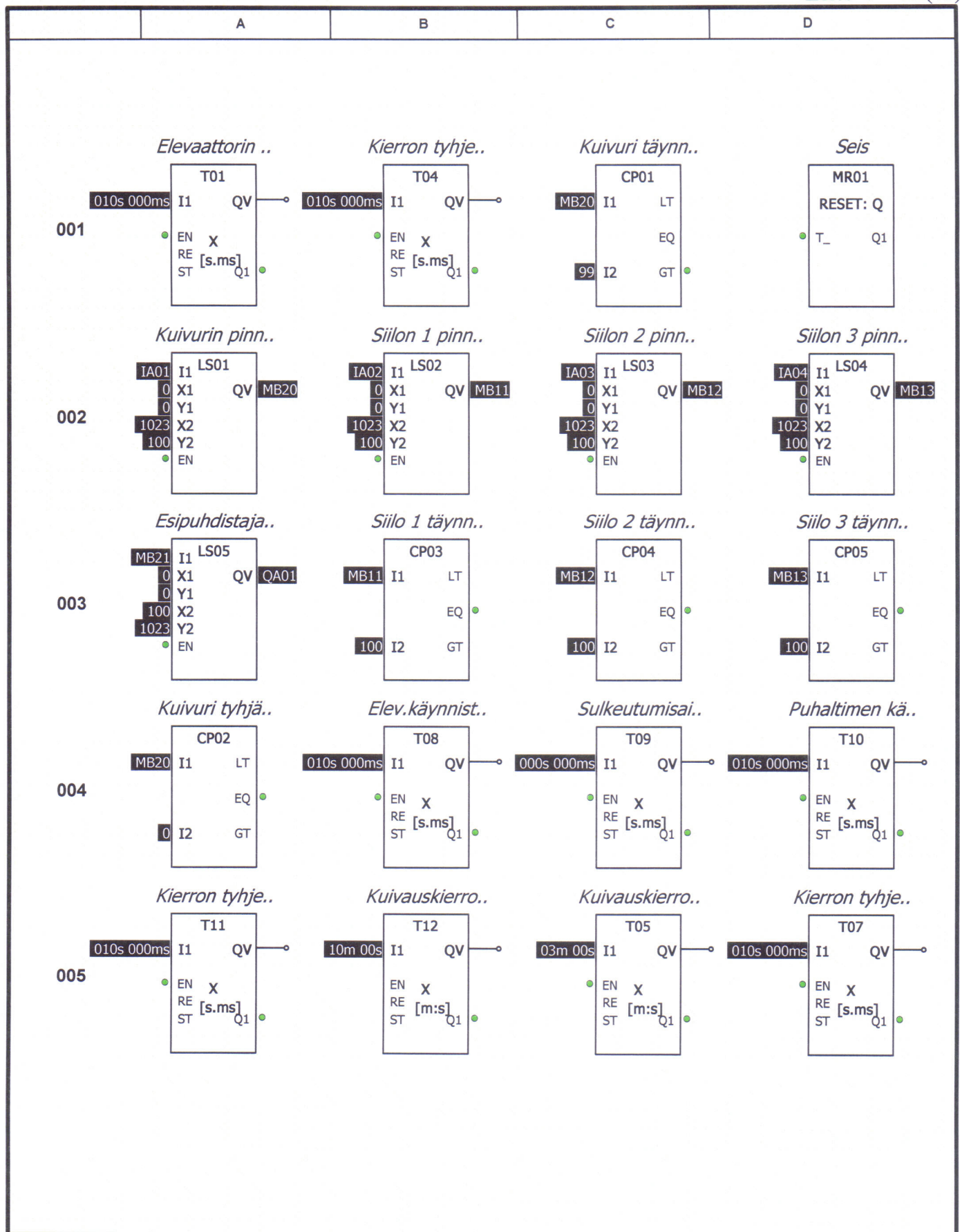
Operand	Comment	Circuit Con.
M19	Erän 2 jäähdytys	098I, 100A, 111I, 143A
M20	Erän 2 siiloonajo	101I, 105A, 110I, 144A, 162A
MB20	Kuivurin pinta 0-100 %	CP01I1, LS01QV, CP02I1
M21	Elevaattori manuaali	125A
MB21	Esipuhdistajan pyörimisohje	LS05I1
M22	Esipuhdistaja manuaali	145A
M23	Syöttölaite manuaali	154A
M27	Elev alaluukku man auki	168A
M28	Elev alaluukku man kiinn	170A
M30	Kuivaus käynnissä	002C, 006I, 058I, 113I
M31	Start	002E
M32	Montun alaluukku aukeaa	013I, 014E, 081I, 082E
M33	Häilytyksen kuittaus	023A, 091A
M34	Pääjakoputki OK	036G, 038E, 040I, 051C, 053I, 054E, 064C, 066I , 067E, 101G, 102E, 104I
M35	Erän lopetus	045I, 070I, 073A, 109I, 114I
M36	Kaikki varasiilot täynnä	068I, 107I
M37	Uusi erä valittuna	073C, 074C, 077I
M38	Kuivauksen lopetus	043I, 056I, 073I, 112A
M39	Paluuvaihe erä1	021I, 023C, 026I
M40	Paluuvaihe erä2	089I, 091C, 094I
M41	Automaatilla	002A, 125C, 126C, 145C, 146C, 154C, 155C, 164C , 167C, 168C, 169C, 170C
M42	Kuivuri tyhjä	044E, 057C, 069C, 108E, 123I
M43	Kuivuri täynnä	016C, 084C, 124I
M70	Pääjakoputken pyörytys	007I, 038I, 051I, 064I, 075I, 102I, 163A
M72	Montun alaluukku auki	012I, 013E, 080I, 081E
M73	Elevaattorin alaluukku auki	027I, 028E
M74	Elevaattorin alaluukku aukeaa	028I, 029E
M75	Elevaattorin alaluukku auki	029I, 167A
M76	Elevaattorin alaluukku kiinni	005I, 169A
2SN01	Montun alaluukku auki	014I, 082I
2RN01	Siilot 1 -5 valittu	039E, 040E, 052E, 053E, 065E, 066E, 103E, 104E
2SN02	Montun alaluukku kiinni	004I, 017I, 085I
2RN02	Siilo täynnä	042E, 055C, 068C, 105C
2SN03	Häilytys	020I, 088I
2RN03	Varasiilo 1 käytössä	052C, 105E, 106E
2SN04	Ensisijainen siilo käyttöön	041I
2RN04	Varasiilo 2 käytössä	065C, 105G, 107E
2SN05	Vaihto varasiilolle 1	050I
2RN05	Ensisijainen siilo käytössä	036E
2SN06	Vaihto varasiilolle 2	063I
2RN06	Siilot valittu	002G
2SN07	Siilojen valinnan nollaus	112I
2RN08	Jakoputken 1 pyörytys	165A
2RN09	Jakoputken 2 pyörytys	166A
2SN10	Automaatilla	001I
2RN10	Pääjakoputken pyörytys	164A
2SN11	Siilo 1 täynnä	120I
2RN11	Varasiiloa 2 ei valittu	055E, 056E
2SN12	Siilo 2 täynnä	121I
2RN12	Varasiiloja ei valittu	042G, 043G
2SN13	Siilo 3 täynnä	122I
2SN14	Start painettu	003I
2SN15	Puhaltimen ohjaus	171I

Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
			Viljankuivaamo	Author:	
				Sheet: 20 of 23	
				NET-ID: 1	

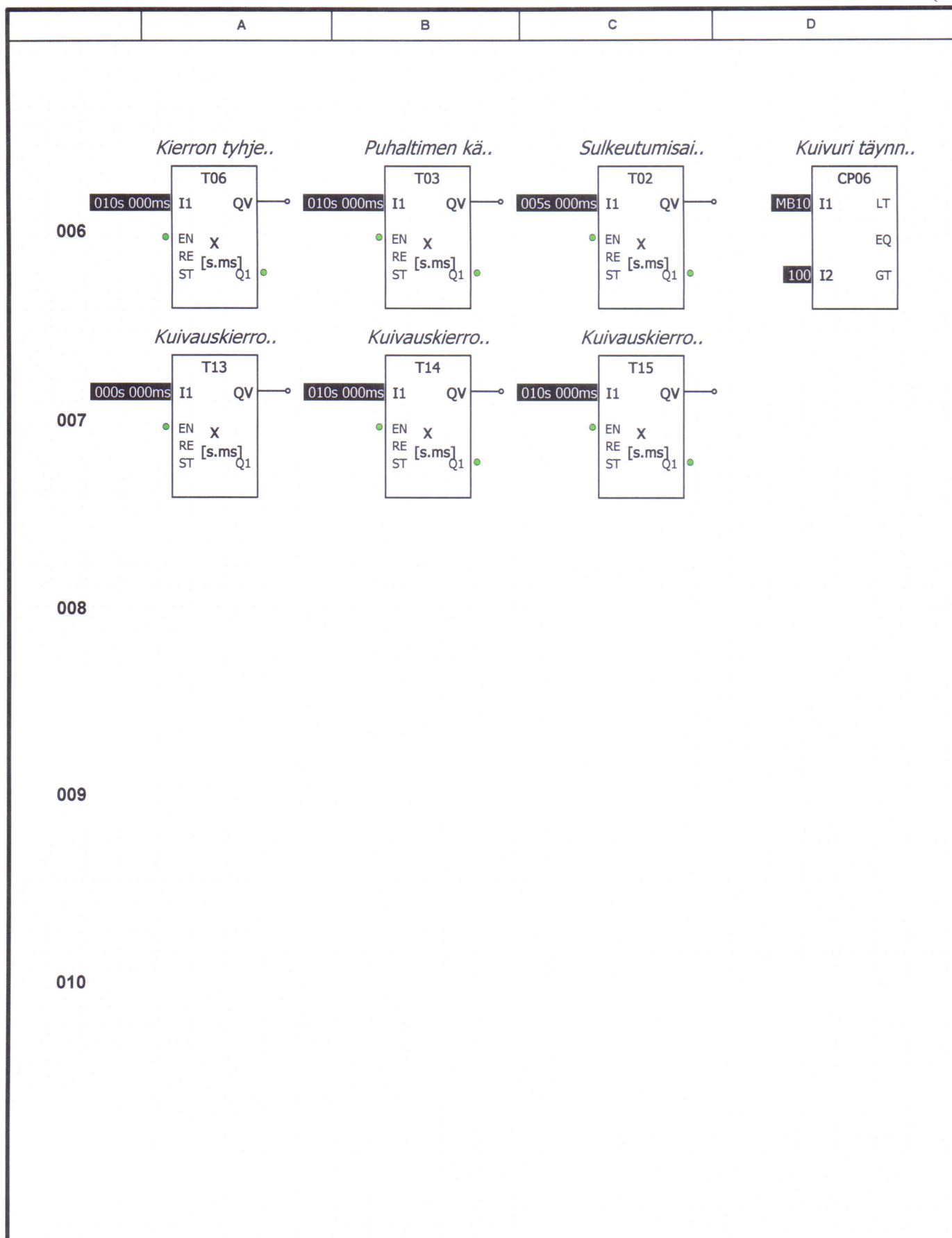
Operand	Comment	Circuit Con.
2SN16	Kosteudenpoistajan ohjaus	177I
2SN17	Poltin päälle	181I
2SN18	Poltinhäiriö	182I
2SN19	Esipuhdistaja ohjaus	145I
4RN02	Kuivausilman kosteusraja	030C, 095C
4RN03	Viljan lämpötila haluttu	032C, 097C
CP01GT	Kuivuri täynnä	124A
CP02EQ	Kuivuri tyhjä	123A
CP03EQ	Siilo 1 täynnä	120A
CP04EQ	Siilo 2 täynnä	121A
CP05EQ	Siilo 3 täynnä	122A
T01EN	Elevaattorin käynnistymisaika	010I
T01Q1	Elevaattorin käynnistymisaika	012C
T02EN	Sulkeutumisaika	018I
T02Q1	Sulkeutumisaika	020A
T03EN	Puhaltimen käynnistysaika	024I
T03Q1	Puhaltimen käynnistysaika	025G
T04EN	Kierron tyhjentymisaika	034I, 037I
T04Q1	Kierron tyhjentymisaika	036C
T05EN	Kuivauskierron loppuuntyhjennys	044I
T05Q1	Kuivauskierron loppuuntyhjennys	045E
T06EN	Kierron tyhjentyminen	048I
T06Q1	Kierron tyhjentyminen	050C
T07EN	Kierron tyhjentyminen	061I
T07Q1	Kierron tyhjentyminen	063C
T08EN	Elev.käynnistymisaika2	078I
T08Q1	Elev.käynnistymisaika2	080C
T09EN	Sulkeutumisaika 2	086I
T09Q1	Sulkeutumisaika 2	088A
T10EN	Puhaltimen käynnistysaika 2	092I
T10Q1	Puhaltimen käynnistysaika 2	093G
T11EN	Kierron tyhjentymisaika 2	099I
T11Q1	Kierron tyhjentymisaika 2	100C
T12Q1	Kuivauskierron loppuuntyhjennys2	058C
T13EN	Kuivauskierron loppuuntyhjennys3	057I
T14EN	Kuivauskierron loppuuntyhjennys4	069I
T14Q1	Kuivauskierron loppuuntyhjennys4	070C
T15EN	Kuivauskierron loppuuntyhjennys5	108I
T15Q1	Kuivauskierron loppuuntyhjennys5	109E
MR01T_	Seis	183I
LS01EN	Kuivurin pinnan skaalaus	115I
LS02EN	Siilon 1 pinnan skaalaus	116I
LS03EN	Siilon 2 pinnan skaalaus	117I
LS04EN	Siilon 3 pinnan skaalaus	118I
LS05EN	Esipuhdistajan nopeus	119I

Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
			Viljankuivaamo	Author:	
				Sheet: 21 of 23	
				NET-ID: 1	





Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
Viljankuivaamo			Author:		
			Sheet: 22 of 23		
			NET-ID: 1		



Date:	4/19/2009	Customer: MTY Penttilä-Talja	Order No.:
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:	Factory No.:
Checked:			Document No.:
		Viljankuivaamo	Author:
			Sheet: 23 of 23
			NET-ID: 1

Device Information:

Documentation created with: EASY-SOFT 6.30 Demo, Build 3531

Device Type: EASY 822-DC-TCX + EASY 620-DC-TE

Device version: 10- xxxxxxxxxxxxxx

Program Name: »«

NET ID: 2

Baud Rate: 125 KBaud

Bus-Delay: 0

Ethernet Connection: off

COM Connection: off

Visualization: off

I Debounce: on

P Buttons: off

Card Mode: off

Retention: off

Daylight Saving Time: -

System Password Protection For: -

Remote IO: off

Send IO: on

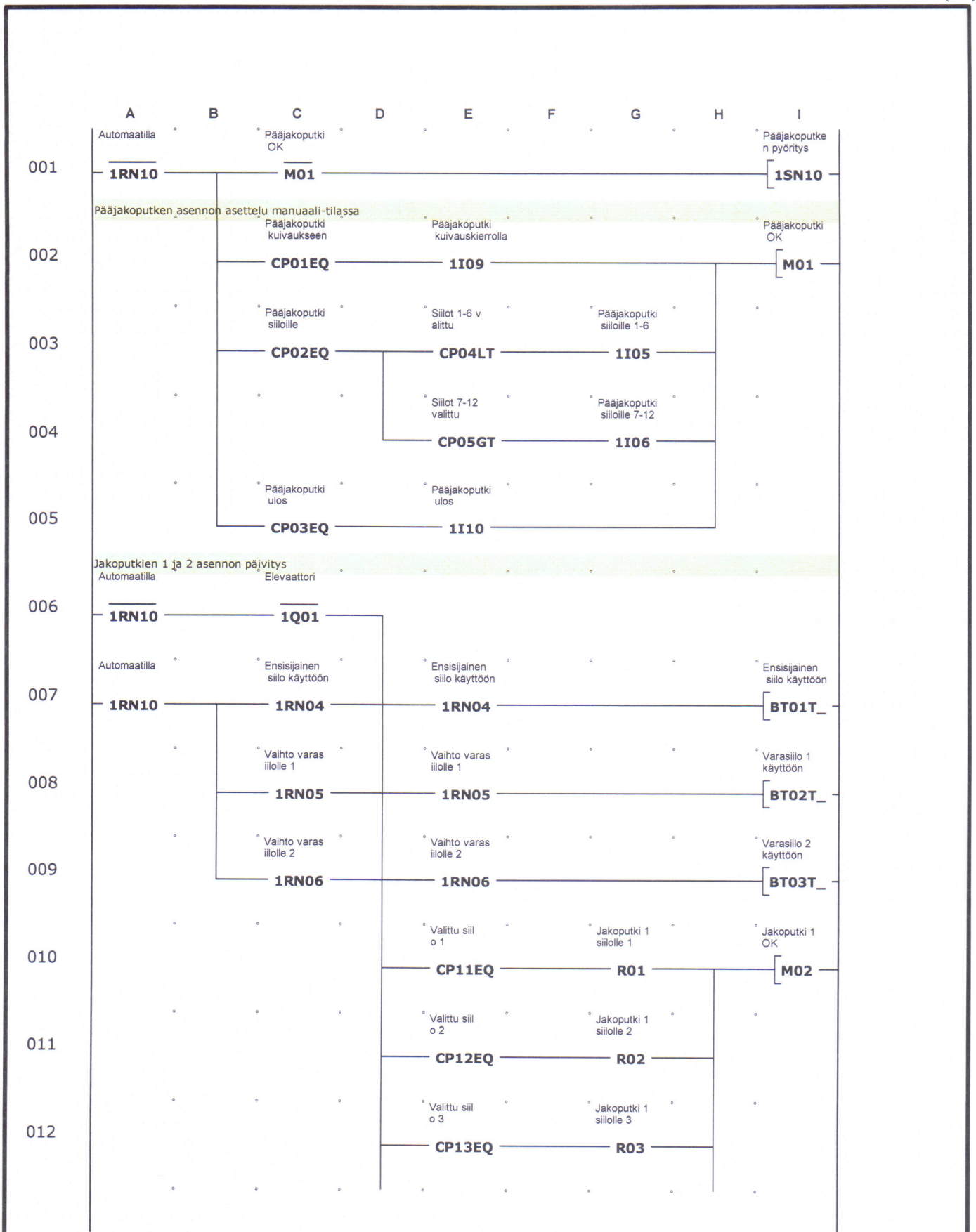
Remote RUN: on

I Buttons: off

R Buttons: off

Retain markers during transfer: off

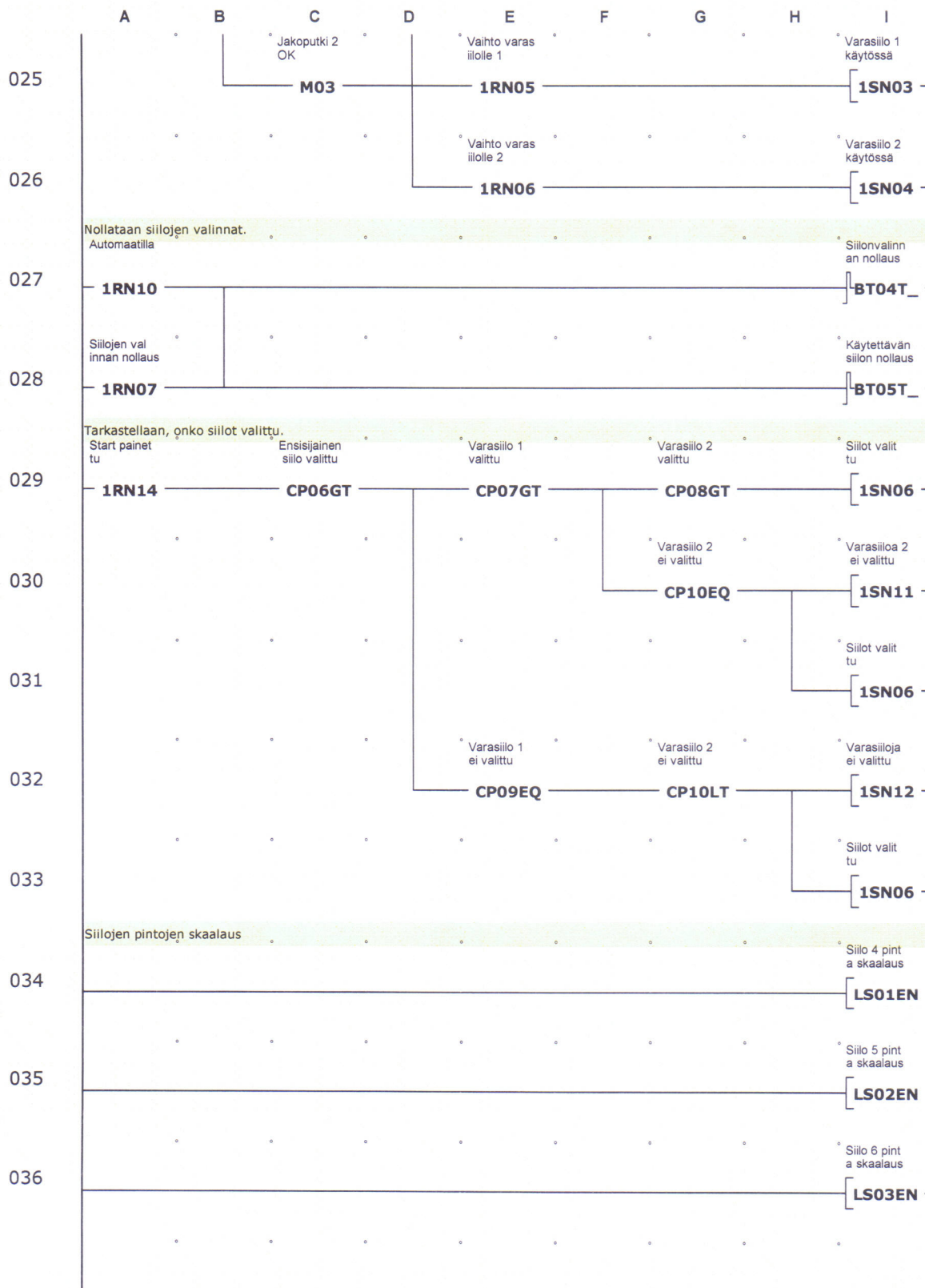
Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
			Viljankuivaamo	Author:	
				Sheet: 1 of 12	
				NET-ID: 2	



Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
			Viljankuivaamo	Author:	
				Sheet: 2 of 12	
				NET-ID: 2	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
013				° Valittu siil o 4			° Jakoputki 1 siilolle 4		
				<b>CP14EQ</b>			<b>R04</b>		
014				° Valittu siil o 5			° Jakoputki 1 siilolle 5		
				<b>CP15EQ</b>			<b>R05</b>		
015				° Valittu siil o 6			° Jakoputki 1 siilolle 6		
				<b>CP16EQ</b>			<b>R06</b>		
016				° Valittu siil o 7			° Jakoputki 2 siilolle 7	° Jakoputki 2 OK	
				<b>CP17EQ</b>			<b>R07</b>	<b>M03</b>	
017				° Valittu siil o 8			° Jakoputki 2 siilolle 8		
				<b>CP18EQ</b>			<b>R08</b>		
018				° Valittu siil o 9			° Jakoputki 2 siilolle 9		
				<b>CP19EQ</b>			<b>R09</b>		
019				° Valittu siil o 10			° Jakoputki 2 siilolle 10		
				<b>CP20EQ</b>			<b>R10</b>		
020				° Valittu siil o 11			° Jakoputki 2 siilolle 11		
				<b>CP21EQ</b>			<b>R11</b>		
021				° Valittu siil o 12			° Jakoputki 2 siilolle 12		
				<b>CP22EQ</b>			<b>R12</b>		
022				° Siilot 1-6 v alittu			° Jakoputki 1 OK	° Jakoputken 1 pyöritys	
				<b>CP04LT</b>			<b>M02</b>	<b>1SN08</b>	
023				° Siilot 7-12 valittu			° Jakoputki 2 OK	° Jakoputken 2 pyöritys	
				<b>CP05GT</b>			<b>M03</b>	<b>1SN09</b>	
024	Automaatilla		° Jakoputki 1 OK		° Ensisijainen siilo käyttöön			° Ensisijainen siilo käytössä	
	<b>1RN10</b>		<b>M02</b>		<b>1RN04</b>			<b>1SN05</b>	

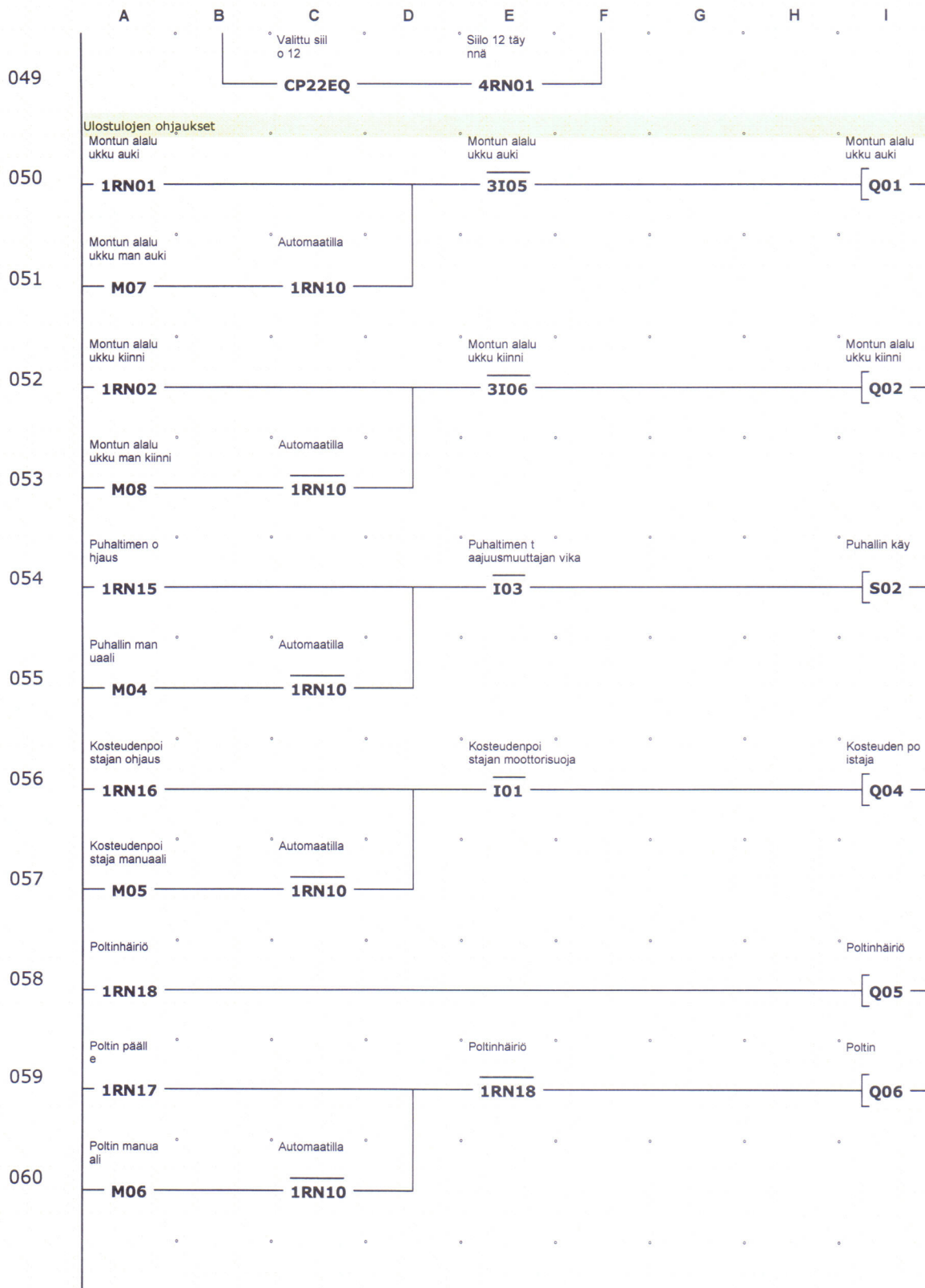
Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
			Viljankuivaamo	Author:	
				Sheet: 3 of 12	
				NET-ID: 2	



Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
Viljankuivaamo			Author:		
			Sheet: 4 of 12		
			NET-ID: 2		

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
037									Siilo 7 pint a skaalaus LS04EN
038	Siilojen ylärajavalvonta Automaatilla								
		Valittu siil o 1		Siilo 1 täyn nä					Siilo täynnä 1SN02
039	1RN10	CP11EQ		1RN11					
		Valittu siil o 2		Siilo 2 täyn nä					
040		CP12EQ		1RN12					
		Valittu siil o 3		Siilo 3 täyn nä					
041		CP13EQ		1RN13					
		Valittu siil o 4		Siilo 4 täyn nä					
042		CP14EQ		CP25EQ					
		Valittu siil o 5		Siilo 5 täyn nä					
043		CP15EQ		CP26EQ					
		Valittu siil o 6		Siilo 6 täyn nä					
044		CP16EQ		CP27EQ					
		Valittu siil o 7		Siilo 7 täyn nä					
045		CP17EQ		CP28EQ					
		Valittu siil o 8		Siilo 8 täyn nä					
046		CP18EQ		3RN01					
		Valittu siil o 9		Siilo 9 täyn nä					
047		CP19EQ		3RN02					
		Valittu siil o 10		Siilo 10 täy nnä					
048		CP20EQ		3RN03					
		Valittu siil o 11		Siilo 11 täy nnä					
		CP21EQ		3RN04					

Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
Viljankuivaamo			Author:		
			Sheet: 5 of 12		
			NET-ID: 2		



Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
Viljankuivaamo			Author:		
			Sheet: 6 of 12		
			NET-ID: 2		



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
061	Paineilman alaraja <b>4I03</b>								Paineilimakompressorin <b>Q07</b>
062	Paineilimakompressorin <b>Q07</b>		Paineilman yläaraja <b>4I02</b>						
063	Esipuhdistajan ohjaus <b>1RN19</b>								Esipuhdistajan käy <b>S01</b>
064	Hälytys <b>1RN03</b>								Hälytys <b>Q08</b>
065	Taajuusmuuttajalle menevä kuivausilman lämpötilan asetusarvo								Puhaltimen asetusarvo <b>LS05EN</b>
066	Seis-painike nollaa kaikki muistit ja lähdöt Seis <b>4I01</b>								Seis <b>MR01T</b>
067									
068									
069									
070									
071									
072									

Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
Viljankuivaamo			Author:		
			Sheet: 7 of 12		
			NET-ID: 2		

Operand	Comment	Circuit Con.
I01	Kosteudenpoistajan moottorisuoja	056E
I03	Puhaltimen taajuusmuuttajan vika	054E
1I05	Pääjakoputki siiloille 1-6	003G
1I06	Pääjakoputki siiloille 7-12	004G
1I09	Pääjakoputki kuivauskierrolla	002E
1I10	Pääjakoputki ulos	005E
3I05	Montun alaluukku auki	050E
3I06	Montun alaluukku kiinni	052E
4I01	Seis	066A
4I02	Paineilman yläraja	062C
4I03	Paineilman alaraja	061A
Q01	Montun alaluukku auki	050I
Q02	Montun alaluukku kiinni	052I
Q04	Kosteuden poistaja	056I
Q05	Poltinhäiriö	058I
Q06	Poltin	059I
Q07	Paineilmakompressori	061I, 062A
Q08	Hälytys	064I
1Q01	Elevaattori	006C
M01	Pääjakoputki OK	001C, 002I
1IA01	Siilo 4 pinnankorkeustulo	LS011I
1QA01	Puhaltimen taajuusmuuttajan aset	LS05QV
M02	Jakoputki 1 OK	010I, 022G, 024C
1IA02	Siilon 5 pinnankorkeustulo	LS021I
M03	Jakoputki 2 OK	016I, 023G, 025C
1IA03	Siilon 6 pinnankorkeustulo	LS031I
M04	Puhallin manuaali	055A
1IA04	Siilon 7 pinnankorkeustulo	LS041I
M05	Kosteudenpoistaja manuaali	057A
M06	Poltin manuaali	060A
M07	Montun alaluukku man auki	051A
M08	Montun alaluukku man kiinni	053A
MB10	Käytettävän siilon valinta	CP021I, CP031I, CP011I
MB11	Ensisijaisen siilon valinta	BT011I, BT04I2, CP061I
MB12	Varasiilon 1 valinta	BT021I, CP071I, CP091I
MB13	Varasiilon 2 valinta	BT031I, CP081I, CP101I
MB14	Siilon 4 pinnankorkeus 0-100 %	LS01QV, CP251I
MB15	Siilon 5 pinnankorkeus 0-100 %	LS02QV, CP261I
MB16	Siilon 6 pinnankorkeus 0-100 %	LS03QV, CP231I, CP271I
MB17	Siilon 7 pinnankorkeus 0-100 %	LS04QV, CP241I, CP281I
MB20	Käytössä oleva siilo	CP041I, CP051I, BT01I2, BT02I2, BT03I2, CP111I , CP121I, CP131I, CP141I, CP151I, CP161I, CP171I , CP181I, CP191I, CP201I, CP211I, CP221I, BT05I2
MB21	Puhaltimen taajuusmuuttajan ohje	LS051I
S01	Esipuhdistaja käy	063I
S02	Puhallin käy	054I
R01	Jakoputki 1 siilolle 1	010G
R02	Jakoputki 1 siilolle 2	011G
R03	Jakoputki 1 siilolle 3	012G
R04	Jakoputki 1 siilolle 4	013G
R05	Jakoputki 1 siilolle 5	014G
R06	Jakoputki 1 siilolle 6	015G
R07	Jakoputki 2 siilolle 7	016G
R08	Jakoputki 2 siilolle 8	017G
R09	Jakoputki 2 siilolle 9	018G

Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
			Viljankuivaamo	Author:	
				Sheet: 8 of 12	
				NET-ID: 2	

Operand	Comment	Circuit Con.
R10	Jakoputki 2 siilolle 10	019G
R11	Jakoputki 2 siilolle 11	020G
R12	Jakoputki 2 siilolle 12	021G
1RN01	Montun alaluukku auki	050A
1SN02	Siilo täynnä	038I
1RN02	Montun alaluukku kiinni	052A
1SN03	Varasiilo 1 käytössä	025I
1RN03	Hälytys	064A
1SN04	Varasiilo 2 käytössä	026I
1RN04	Ensisijainen siilo käyttöön	007C, 007E, 024E
1SN05	Ensisijainen siilo käytössä	024I
1RN05	Vaihto varasiilolle 1	008C, 008E, 025E
1SN06	Siilot valittu	029I, 031I, 033I
1RN06	Vaihto varasiilolle 2	009C, 009E, 026E
1RN07	Siilojen valinnan nollaus	028A
1SN08	Jakoputken 1 pyöritys	022I
1SN09	Jakoputken 2 pyöritys	023I
1SN10	Pääjakoputken pyöritys	001I
1RN10	Automaatilla	001A, 006A, 007A, 024A, 027A, 038A, 051C, 053C , 055C, 057C, 060C
1SN11	Varasiiloa 2 ei valittu	030I
1RN11	Siilo 1 täynnä	038E
1SN12	Varasiiloja ei valittu	032I
1RN12	Siilo 2 täynnä	039E
1RN13	Siilo 3 täynnä	040E
1RN14	Start painettu	029A
1RN15	Puhaltimen ohjaus	054A
1RN16	Kosteudenpoistajan ohjaus	056A
1RN17	Poltin päälle	059A
1RN18	Poltinhäiriö	058A, 059E
1RN19	Esipuhdistaja ohjaus	063A
3RN01	Siilo 8 täynnä	045E
3RN02	Siilo 9 täynnä	046E
3RN03	Siilo 10 täynnä	047E
3RN04	Siilo 11 täynnä	048E
4RN01	Siilo 12 täynnä	049E
CP01EQ	Pääjakoputki kuivaukseen	002C
CP02EQ	Pääjakoputki siiloille	003C
CP03EQ	Pääjakoputki ulos	005C
CP04LT	Siilot 1-6 valittu	003E, 022E
CP05GT	Siilot 7-12 valittu	004E, 023E
CP06GT	Ensisijainen siilo valittu	029C
CP07GT	Varasiilo 1 valittu	029E
CP08GT	Varasiilo 2 valittu	029G
CP09EQ	Varasiilo 1 ei valittu	032E
CP10LT	Varasiilo 2 ei valittu	032G
CP10EQ	Varasiilo 2 ei valittu	030G
CP11EQ	Valittu siilo 1	010E, 038C
CP12EQ	Valittu siilo 2	011E, 039C
CP13EQ	Valittu siilo 3	012E, 040C
CP14EQ	Valittu siilo 4	013E, 041C
CP15EQ	Valittu siilo 5	014E, 042C
CP16EQ	Valittu siilo 6	015E, 043C
CP17EQ	Valittu siilo 7	016E, 044C
CP18EQ	Valittu siilo 8	017E, 045C
CP19EQ	Valittu siilo 9	018E, 046C

Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
			Viljankuivaamo	Author:	
				Sheet: 9 of 12	
				NET-ID: 2	

Operand	Comment	Circuit Con.
CP20EQ	Valittu siilo 10	019E, 047C
CP21EQ	Valittu siilo 11	020E, 048C
CP22EQ	Valittu siilo 12	021E, 049C
CP25EQ	Siilo 4 täynnä	041E
CP26EQ	Siilo 5 täynnä	042E
CP27EQ	Siilo 6 täynnä	043E
CP28EQ	Siilo 7 täynnä	044E
MR01T_	Seis	066I
LS01EN	Siilo 4 pinta skaalaus	034I
LS02EN	Siilo 5 pinta skaalaus	035I
LS03EN	Siilo 6 pinta skaalaus	036I
LS04EN	Siilo 7 pinta skaalaus	037I
LS05EN	Puhaltimen asetusarvo	065I
BT01T_	Ensisijainen siilo käyttöön	007I
BT02T_	Varasiilo 1 käyttöön	008I
BT03T_	Varasiilo 2 käyttöön	009I
BT04T_	Siilonvalinnan nollaus	027I
BT05T_	Käytettävän siilon nollaus	028I

Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
			Viljankuivaamo	Author:	
				Sheet: 10 of 12	
				NET-ID: 2	

	A	B	C	D
001	<i>Pääjakoputki ..</i> CP02 MB10 I1 LT EQ 1 I2 GT	<i>Pääjakoputki ..</i> CP03 MB10 I1 LT EQ 2 I2 GT	<i>Siilot 1-6 va..</i> CP04 MB20 I1 LT EQ 7 I2 GT	<i>Siilot 7-12 v..</i> CP05 MB20 I1 LT EQ 6 I2 GT
	002	<i>Ensisijainen ..</i> BT01 CPY MB11 I1 MB20 I2 1 NO E1 EN E2 E3	<i>Varasiilo 1 k..</i> BT02 CPY MB12 I1 MB20 I2 1 NO E1 EN E2 E3	<i>Varasiilo 2 k..</i> BT03 CPY MB13 I1 MB20 I2 1 NO E1 EN E2 E3
003		<i>Valittu siilo..</i> CP12 MB20 I1 LT EQ 2 I2 GT	<i>Valittu siilo..</i> CP13 MB20 I1 LT EQ 3 I2 GT	<i>Valittu siilo..</i> CP14 MB20 I1 LT EQ 4 I2 GT
	004	<i>Valittu siilo..</i> CP16 MB20 I1 LT EQ 6 I2 GT	<i>Valittu siilo..</i> CP17 MB20 I1 LT EQ 7 I2 GT	<i>Valittu siilo..</i> CP18 MB20 I1 LT EQ 8 I2 GT
005		<i>Valittu siilo..</i> CP20 MB20 I1 LT EQ 10 I2 GT	<i>Siilonvalinna..</i> BT04 CPY 0 I1 MB11 I2 3 NO E1 EN E2 E3	<i>Ensisijainen ..</i> CP06 MB11 I1 LT EQ 0 I2 GT

Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
Viljankuivaamo			Author:		
			Sheet: 11 of 12		
			NET-ID: 2		

	A	B	C	D		
006	<p><i>Varasiilo 2 v..</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>CP08</p> <p>MB13 I1 LT</p> <p>EQ</p> <p>0 I2 GT</p> </div>	<p><i>Varasiilo 1 e..</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>CP09</p> <p>MB12 I1 LT</p> <p>EQ</p> <p>0 I2 GT</p> </div>	<p><i>Varasiilo 2 e..</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>CP10</p> <p>MB13 I1 LT</p> <p>EQ</p> <p>0 I2 GT</p> </div>	<p><i>Siilo 4 pinta..</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>IA01 I1 LS01</p> <p>0 X1 QV</p> <p>0 Y1</p> <p>1023 X2</p> <p>100 Y2</p> <p>EN</p> </div>		
	007	<p><i>Siilo 5 pinta..</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>IA02 I1 LS02</p> <p>0 X1 QV</p> <p>0 Y1</p> <p>1023 X2</p> <p>100 Y2</p> <p>EN</p> </div>	<p><i>Siilo 6 pinta..</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>IA03 I1 LS03</p> <p>0 X1 QV</p> <p>0 Y1</p> <p>1023 X2</p> <p>100 Y2</p> <p>EN</p> </div>	<p><i>Siilo 7 pinta..</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>IA04 I1 LS04</p> <p>0 X1 QV</p> <p>0 Y1</p> <p>1023 X2</p> <p>100 Y2</p> <p>EN</p> </div>	<p><i>Valittu siilo..</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>CP21</p> <p>MB20 I1 LT</p> <p>EQ</p> <p>11 I2 GT</p> </div>	
		008	<p><i>Valittu siilo..</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>CP22</p> <p>MB20 I1 LT</p> <p>EQ</p> <p>12 I2 GT</p> </div>	<p><i>Siilo 6 täynn..</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>CP23</p> <p>MB16 I1 LT</p> <p>EQ</p> <p>100 I2 GT</p> </div>	<p><i>Siilo 7 täynn..</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>CP24</p> <p>MB17 I1 LT</p> <p>EQ</p> <p>100 I2 GT</p> </div>	<p><i>Puhaltimen as..</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>MB21 I1 LS05</p> <p>0 X1 QV</p> <p>0 Y1</p> <p>100 X2</p> <p>1023 Y2</p> <p>EN</p> </div>
			009	<p><i>Seis</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>MR01</p> <p>RESET: Q</p> <p>T_ Q1</p> </div>	<p><i>Pääjakoputki ..</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>CP01</p> <p>MB10 I1 LT</p> <p>EQ</p> <p>0 I2 GT</p> </div>	<p><i>Käytettävän s..</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>0 I1 BT05</p> <p>MB20 I2 CPY</p> <p>1 NO E1</p> <p>EN E2</p> <p>E3</p> </div>
010				<p><i>Siilo 5 täynn..</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>CP26</p> <p>MB15 I1 LT</p> <p>EQ</p> <p>100 I2 GT</p> </div>	<p><i>Siilo 6 täynn..</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>CP27</p> <p>MB16 I1 LT</p> <p>EQ</p> <p>100 I2 GT</p> </div>	<p><i>Siilo 7 täynn..</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>CP28</p> <p>MB17 I1 LT</p> <p>EQ</p> <p>100 I2 GT</p> </div>

Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
Viljankuivaamo			Author:		
			Sheet: 12 of 12		
			NET-ID: 2		

## Device Information:

**Documentation created with:** EASY-SOFT 6.30 Demo, Build 3531  
**Device Type:** EASY 820-DC-RCX  
**Device version:** 10- xxxxxxxxxxxx  
**Program Name:** »«  
**NET ID:** 3  
**Baud Rate:** 125 KBaud  
**Bus-Delay:** 0  
**Ethernet Connection:** off  
**COM Connection:** off  
**Visualization:** off  
**I Debounce:** on  
**P Buttons:** off  
**Card Mode:** off  
**Retention:** off  
**Daylight Saving Time:** -  
**System Password Protection For:** -  
**Remote IO:** off  
**Send IO:** on  
**Remote RUN:** on  
**I Buttons:** off  
**R Buttons:** off  
**Retain markers during transfer:** off

Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
			Viljankuivaamo	Author:	
				Sheet: 1 of 4	
				NET-ID: 3	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
001									
	Tulojen skaalaus 0-100%:iin								Siilon 8 pinta skaalaus
002									LS01EN
									Siilo 9 pinta skaalaus
003									LS02EN
									Siilon 10 pinta skaalaus
004									LS03EN
									Siilon 11 pinta skaalaus
005									LS04EN
	Raja-arvojen vertailu ja täynnä bitin lähetys								Siilo 8 täynnä
006	CP01EQ								2SN01
	Siilo 9 täynnä								Siilo 9 täynnä
007	CP02EQ								2SN02
	Siilo 10 täynnä								Siilo 10 täynnä
008	CP03EQ								2SN03
	Siilo 11 täynnä								Siilo 11 täynnä
009	CP04EQ								2SN04
010									
011									
012									

Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
			Viljankuivaamo	Author:	
				Sheet: 2 of 4	
				NET-ID: 3	



Operand	Comment	Circuit Con.
MB01	Siilo 8 pinta 0-100 %	LS01QV, CP01I1
MW01		BT01I1
1IA01	Siilon 8 pinnankorkeustulo	LS01I1
MB02	Siilo 9 pinta 0-100 %	LS02QV, CP02I1
MW02		BT01I2
1IA02	Siilon 9 pinnankorkeustulo	LS02I1
MB03	Siilo 10 pinta 0-100 %	LS03QV, CP03I1
1IA03	Siilon 10 pinnankorkeustulo	LS03I1
MB04		LS04QV, CP04I1
1IA04		LS04I1
2SN01	Siilo 8 täynnä	006I
2SN02	Siilo 9 täynnä	007I
2SN03	Siilo 10 täynnä	008I
2SN04	Siilo 11 täynnä	009I
CP01EQ	Siilo 8 täynnä	006A
CP02EQ	Siilo 9 täynnä	007A
CP03EQ	Siilo 10 täynnä	008A
CP04EQ	Siilo 11 täynnä	009A
LS01EN	Siilon 8 pinta skaalaus	002I
LS02EN	Siilo 9 pinta skaalaus	003I
LS03EN	Siilon 10 pinta skaalaus	004I
LS04EN	Siilon 11 pinta skaalaus	005I

Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
			Viljankuivaamo	Author:	
				Sheet: 3 of 4	
				NET-ID: 3	

	A	B	C	D
001	<p>MW01 I1 BT01 MW02 I2 INI 1 NO E1 EN E2 E3</p>	<p><i>Siilon 8 pint..</i></p> <p>IA01 I1 LS01 0 X1 QV MB01 0 Y1 1023 X2 100 Y2 EN</p>	<p><i>Siilo 9 pinta..</i></p> <p>IA02 I1 LS02 0 X1 QV MB02 0 Y1 1023 X2 100 Y2 EN</p>	<p><i>Siilon 10 pin..</i></p> <p>IA03 I1 LS03 0 X1 QV MB03 0 Y1 1023 X2 100 Y2 EN</p>
002	<p><i>Siilo 8 täynn..</i></p> <p>MB01 CP01 I1 LT EQ 100 I2 GT</p>	<p><i>Siilo 9 täynn..</i></p> <p>MB02 CP02 I1 LT EQ 100 I2 GT</p>	<p><i>Siilo 10 täynn..</i></p> <p>MB03 CP03 I1 LT EQ 100 I2 GT</p>	<p><i>Siilon 11 pin..</i></p> <p>IA04 I1 LS04 0 X1 QV MB04 0 Y1 1023 X2 100 Y2 EN</p>
003	<p><i>Siilo 11 täynn..</i></p> <p>MB04 CP04 I1 LT EQ 100 I2 GT</p>			
004				
005				

Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
			Viljankuivaamo	Author:	
				Sheet: 4 of 4	
				NET-ID: 3	

## Device Information:

**Documentation created with:** EASY-SOFT 6.30 Demo, Build 3531  
**Device Type:** EASY 820-DC-RCX  
**Device version:** 10- xxxxxxxxxxxx  
**Program Name:** »«  
**NET ID:** 4  
**Baud Rate:** 125 KBaud  
**Bus-Delay:** 0  
**Ethernet Connection:** off  
**COM Connection:** off  
**Visualization:** off  
**I Debounce:** on  
**P Buttons:** off  
**Card Mode:** off  
**Retention:** off  
**Daylight Saving Time:** -  
**System Password Protection For:** -  
**Remote IO:** off  
**Send IO:** on  
**Remote RUN:** on  
**I Buttons:** off  
**R Buttons:** off  
**Retain markers during transfer:** off

Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
			Viljankuivaamo	Author:	
				Sheet: 1 of 4	
				NET-ID: 4	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
001									
	Tulojen skaalaus 0-100 %:iin								Sillon 12 pinta skaalaus
002									LS01EN
003									Kuivausilman lähtökosteus
									LS02EN
004									Kuivausilman lämpötila
									LS03EN
005									Viljan lämpötila
									LS04EN
	Kosteuden ja lämpötilan rajojen tarkastelu Silo 12 täynnä								Silo 12 täynnä
006	CP01EQ								2SN01
007									Kuivausilman kosteusraja
	CP02LT								1SN02
008									Viljan lämpötila haluttu
	CP03LT								1SN03
009									
010									
011									
012									

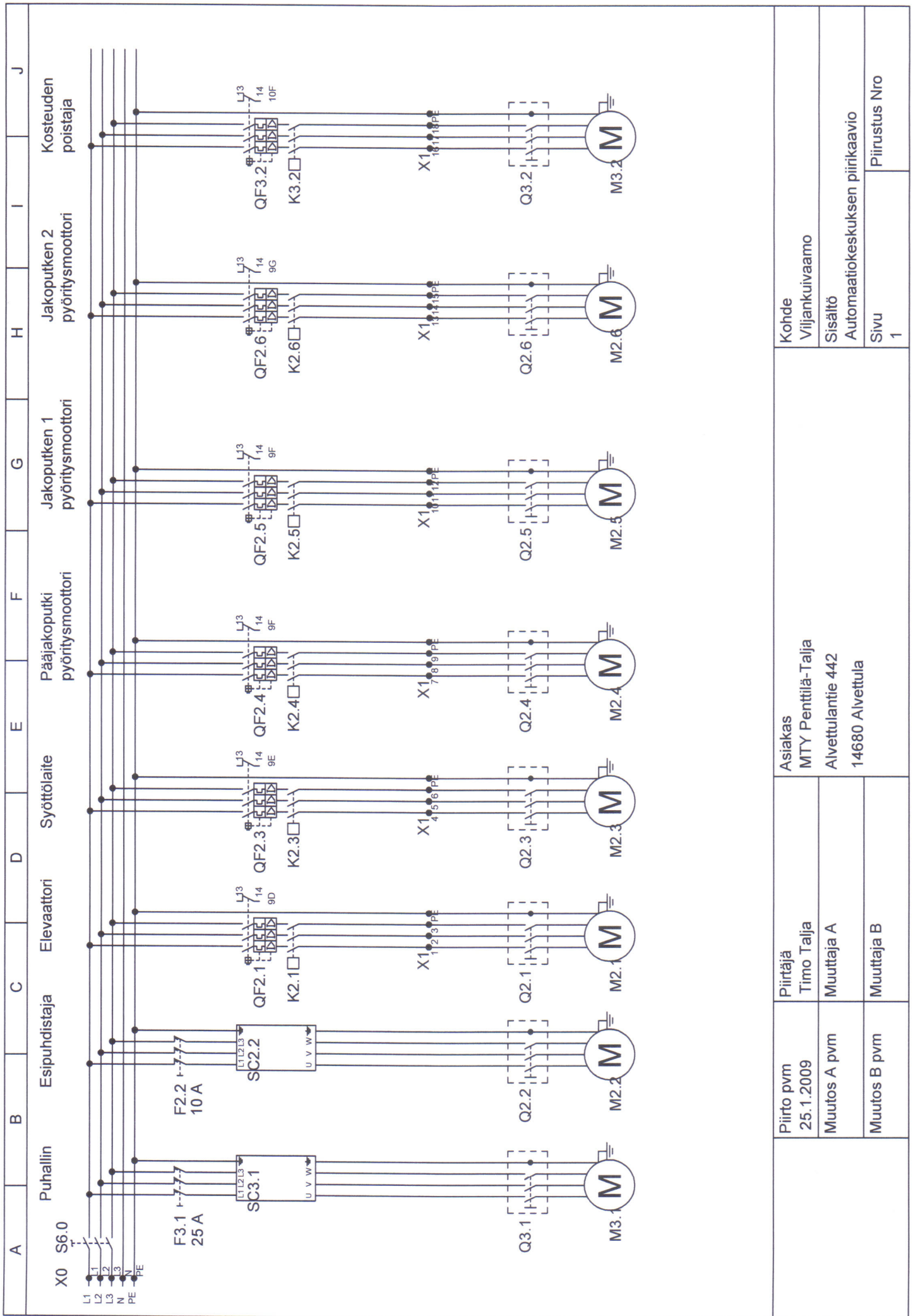
Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
			Viljankuivaamo	Author:	
				Sheet: 2 of 4	
				NET-ID: 4	

Operand	Comment	Circuit Con.
MB01	Kuivausilman lähtökosteus 0-100	LS01QV
MB02	Kuivausilman lämpötila 0-100 ast	LS02QV, CP01I1, CP02I1
1IA02	Kuivausilman lämpötilatulo	LS01I1
MB03	Viljan lämpötila 0-100 astetta	LS03QV
1IA03	Viljan lämpötilatulo	LS02I1
MB04	Kuivausilman kosteuden asetusarv	LS04QV
1IA04	Viljan lämpötila	LS03I1
MB05	Viljan lämpötilan asetusarvo	CP01I2, CP02I2
1SN02	Kuivausilman kosteusraja	007I
1SN03	Viljan lämpötila haluttu	008I
2SN01	Siilo 12 täynnä	006I
CP01EQ	Siilo 12 täynnä	006A
CP02LT	Kosteus haluttu	007A
CP03LT	Viljan lämpötila haluttu	008A
LS01EN	Siilon 12 pinta skaalaus	002I
LS02EN	Kuivausilman lähtökosteus	003I
LS03EN	Kuivausilman lämpötila	004I
LS04EN	Viljan lämpötila	005I

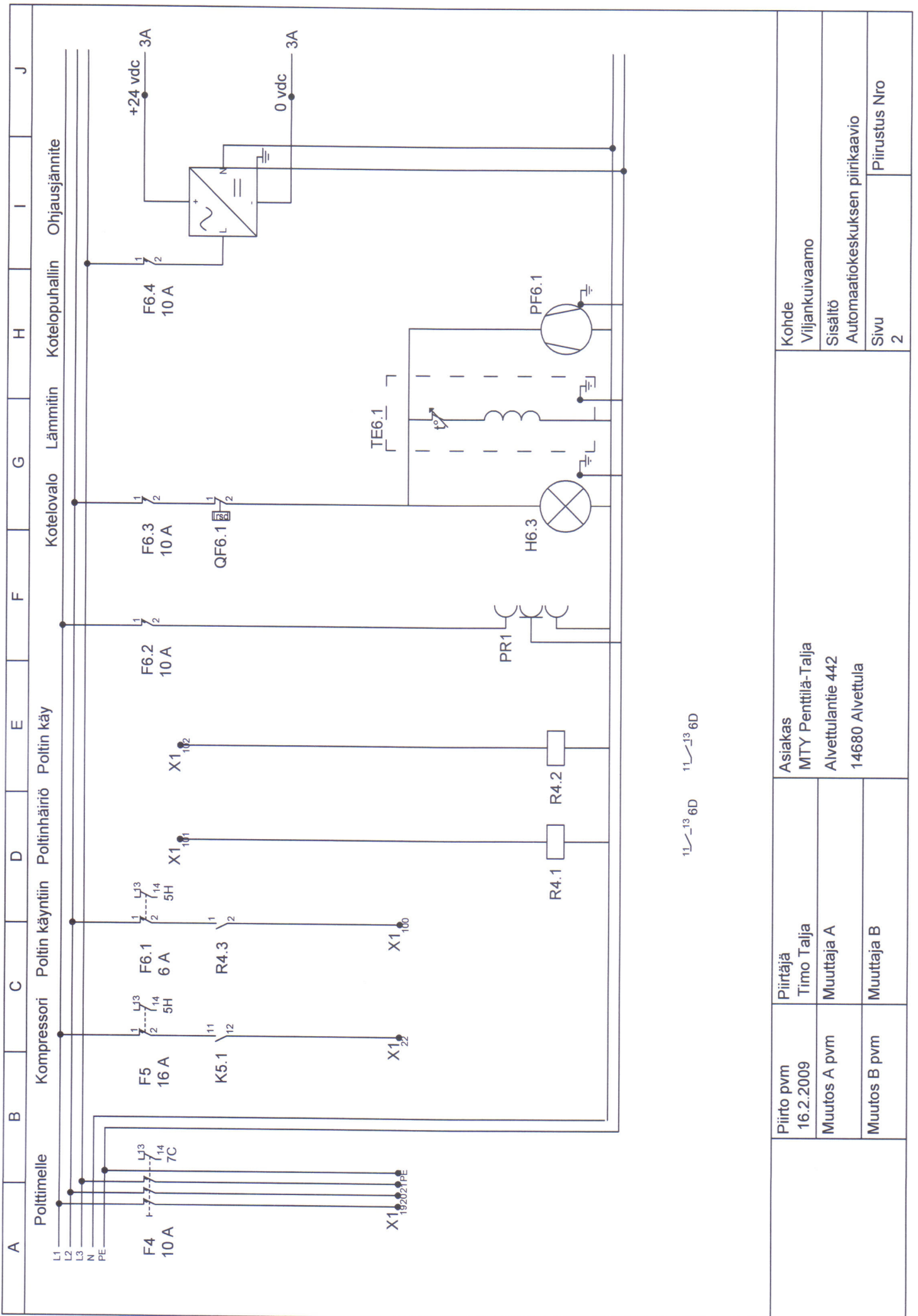
Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
			Viljankuivaamo	Author:	
				Sheet: 3 of 4	
				NET-ID: 4	

	A	B	C	D
001	<p><i>Siilon 12 pin..</i></p>	<p><i>Kuivausilman ..</i></p>	<p><i>Kuivausilman ..</i></p>	<p><i>Siilo 12 täyn..</i></p>
002	<p><i>Kosteus halut..</i></p>	<p><i>Viljan lämpöt..</i></p>	<p><i>Viljan lämpöt..</i></p>	
003				
004				
005				

Date:	4/19/2009	Customer:	MTY Penttilä-Talja	Order No.:	
Editor:	Timo Talja	Customer Doc. No.:		Factory No.:	
Checked:				Document No.:	
			Viljankuivaamo	Author:	
				Sheet: 4 of 4	
				NET-ID: 4	



Piirto pvm 25.1.2009		Asiakas MTY Penttilä-Taija		Kohde Viljankuivaamo	
Muutos A pvm		Alvettulantie 442		Sisältö Automaatiokeskuksen piirikaavio	
Muutos B pvm		14680 Alvettulla		Sivu 1	
Piirtäjä Timo Taija		Muuttaja A		Piiustus Nro	
		Muuttaja B			



Kohde	Viljankuivaamo
Sisältö	Automaatiokeskuksen piirikaavio
Sivu	2
Piirustus Nro	

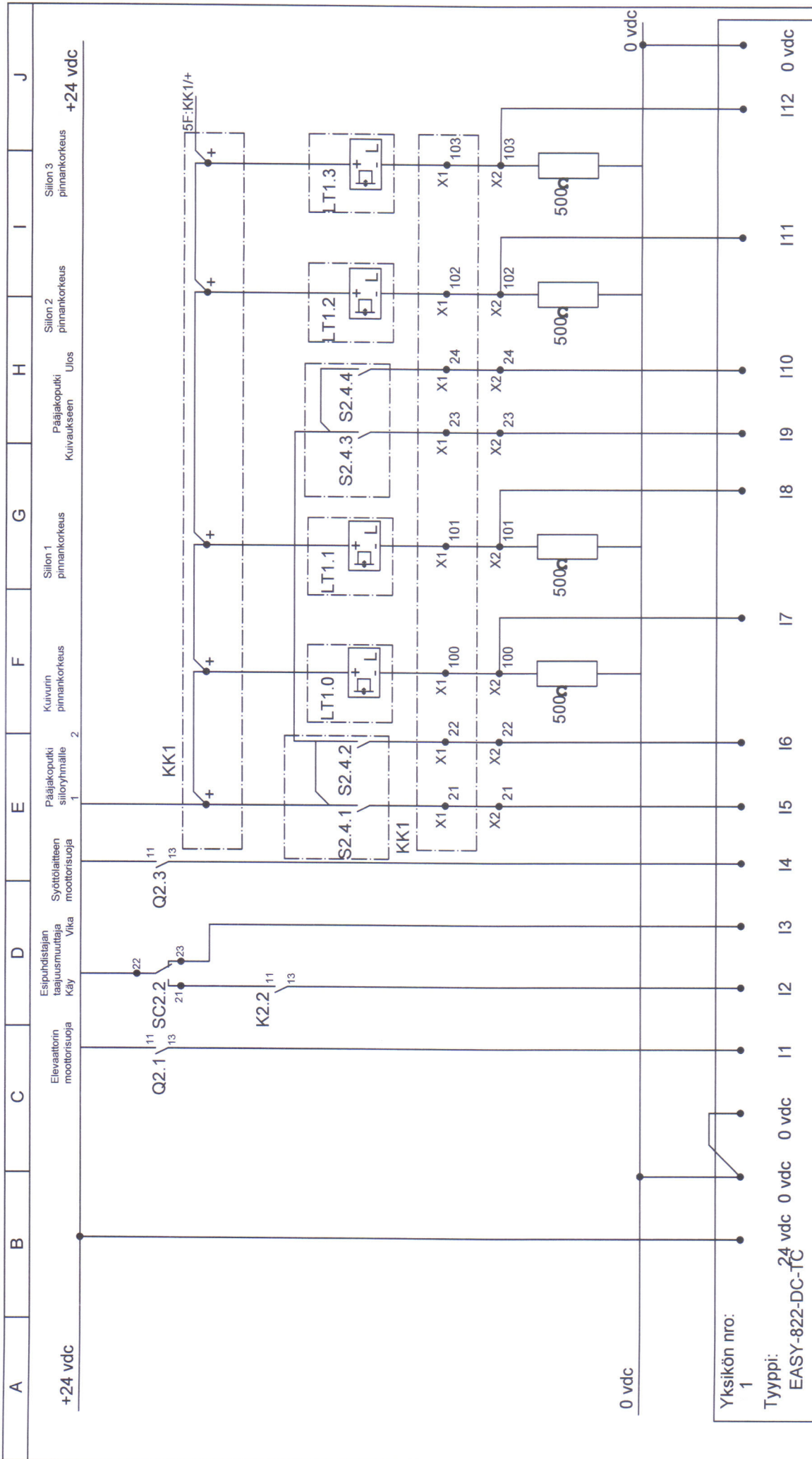
Asiakas	MTY Penttilä-Taija
	Alvettulantie 442
	14680 Alvettula

Piirtäjä	Timo Taija
	Muuttaja A
	Muuttaja B

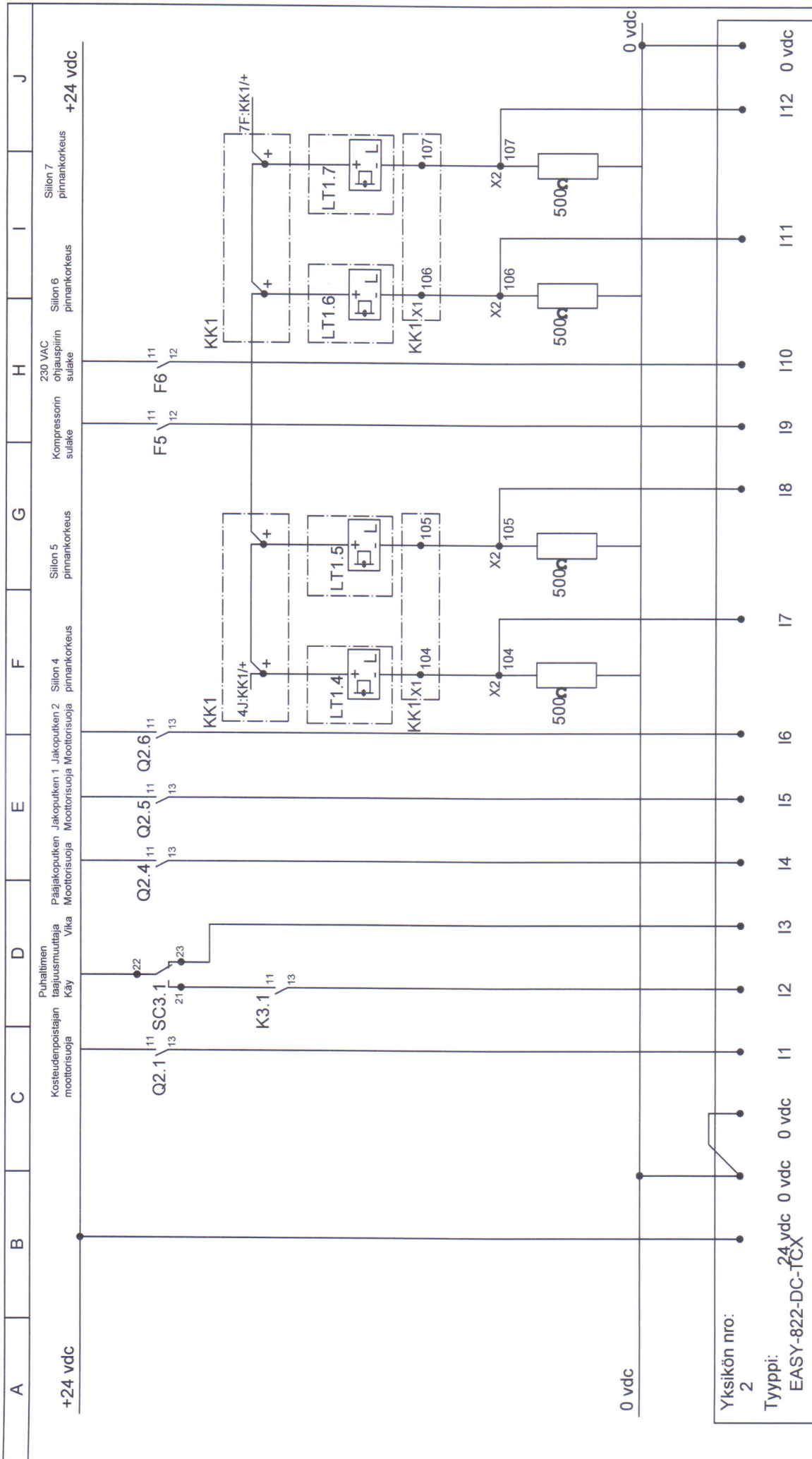
Piirto pvm	16.2.2009
Muutos A pvm	
Muutos B pvm	



A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
+24 vdc	Puhallimen taajuusmuuttaja kay-oleenpääin								+24 vdc
0 vdc									0 vdc
Piirto pvm 26.1.2009			Piirtäjä Timo Talja		Asiakas MTY Penttilä-Talja Alvettulantie 442 14680			Kohde Vijankuivaamo	
Muutos A pvm			Muuttaja A		Automaatiokeskuksen piirikaavio			Sisältö	
Muutos B pvm			Muuttaja B		Piiustus Nro			3	

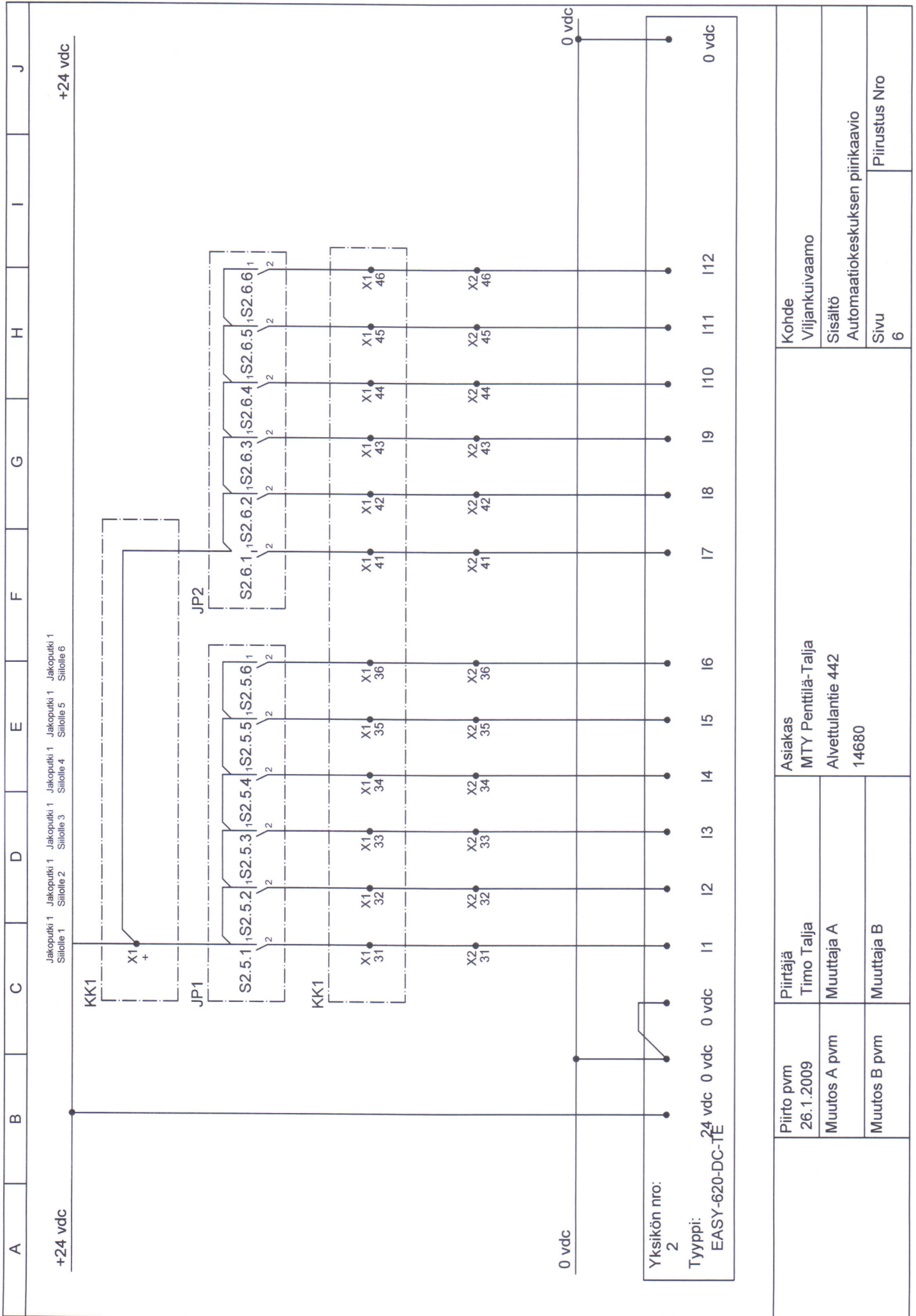


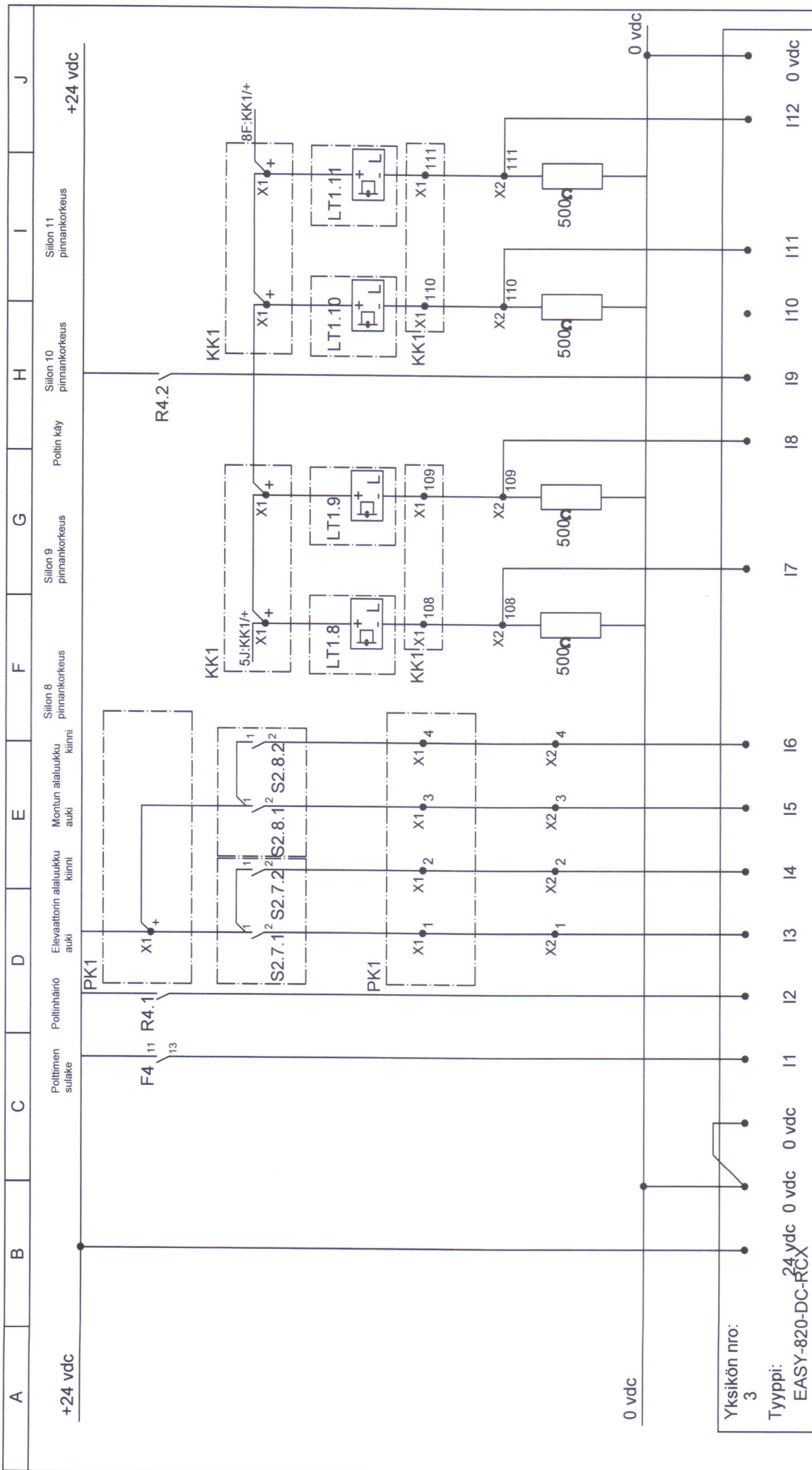
Piirto pvm 26.1.2009	Piirtäjä Timo Talja	Asiakas MTY Penttilä-Talja	Kohde Vijankuivaamo
Muutos A pvm	Muuttaja A	Alvettulantie 442	Sisältö Automaatiokeskuksen piirikaavio
Muutos B pvm	Muuttaja B	14680	Sivu 4
			Piirustus Nro



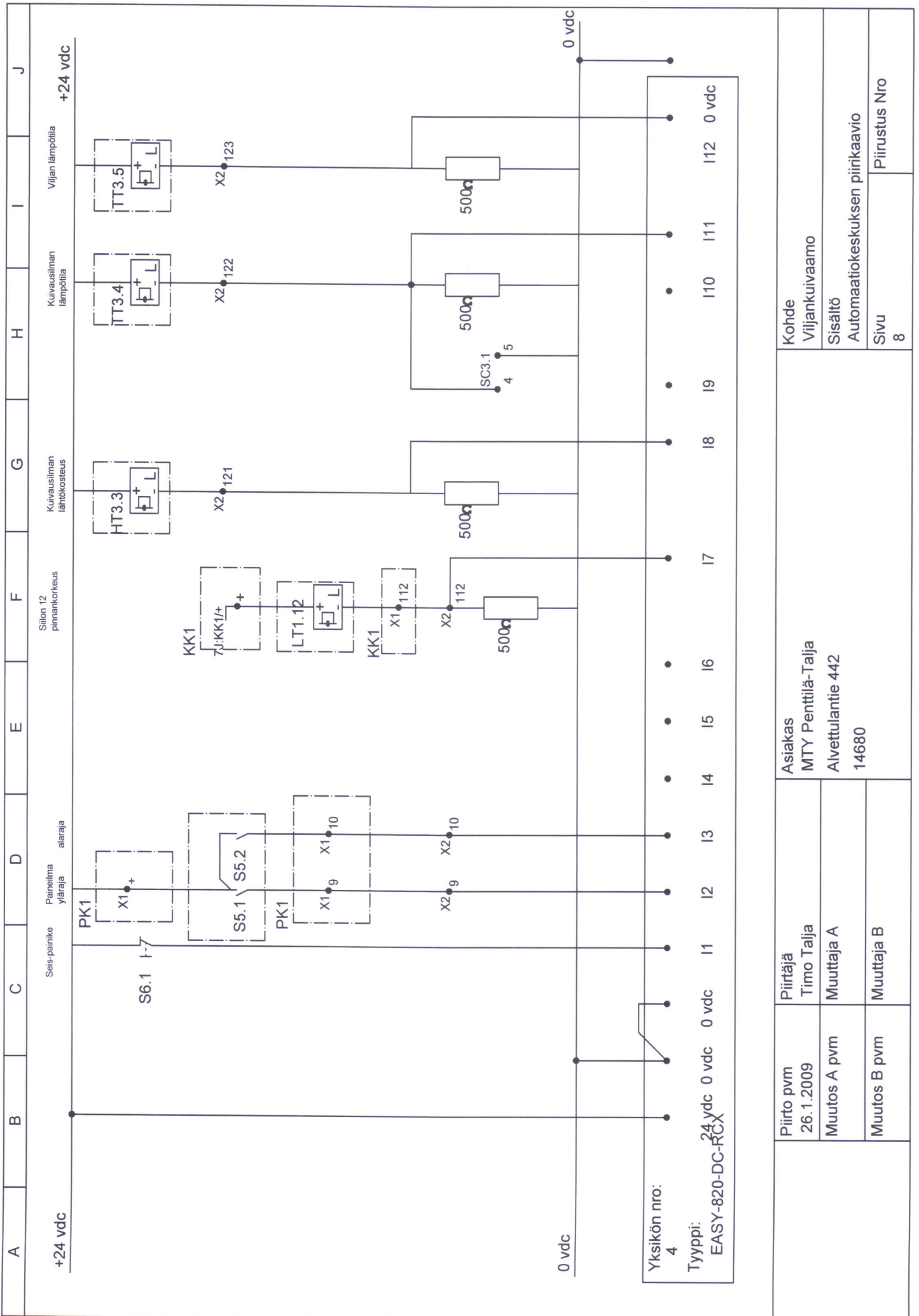
Yksikön nro:  
2  
Tyyppi:  
EASY-822-DC-TCX

Piirto pvm 26.1.2009	Piirtäjä Timo Talja	Asiakas MTY Penttilä-Talja Alvettulantie 442 14680	Kohde Vijankuivaamo
Muutos A pvm	Muuttaja A		Sisältö Automaatiokeskuksen piirikaavio
Muutos B pvm	Muuttaja B		Sivu 5

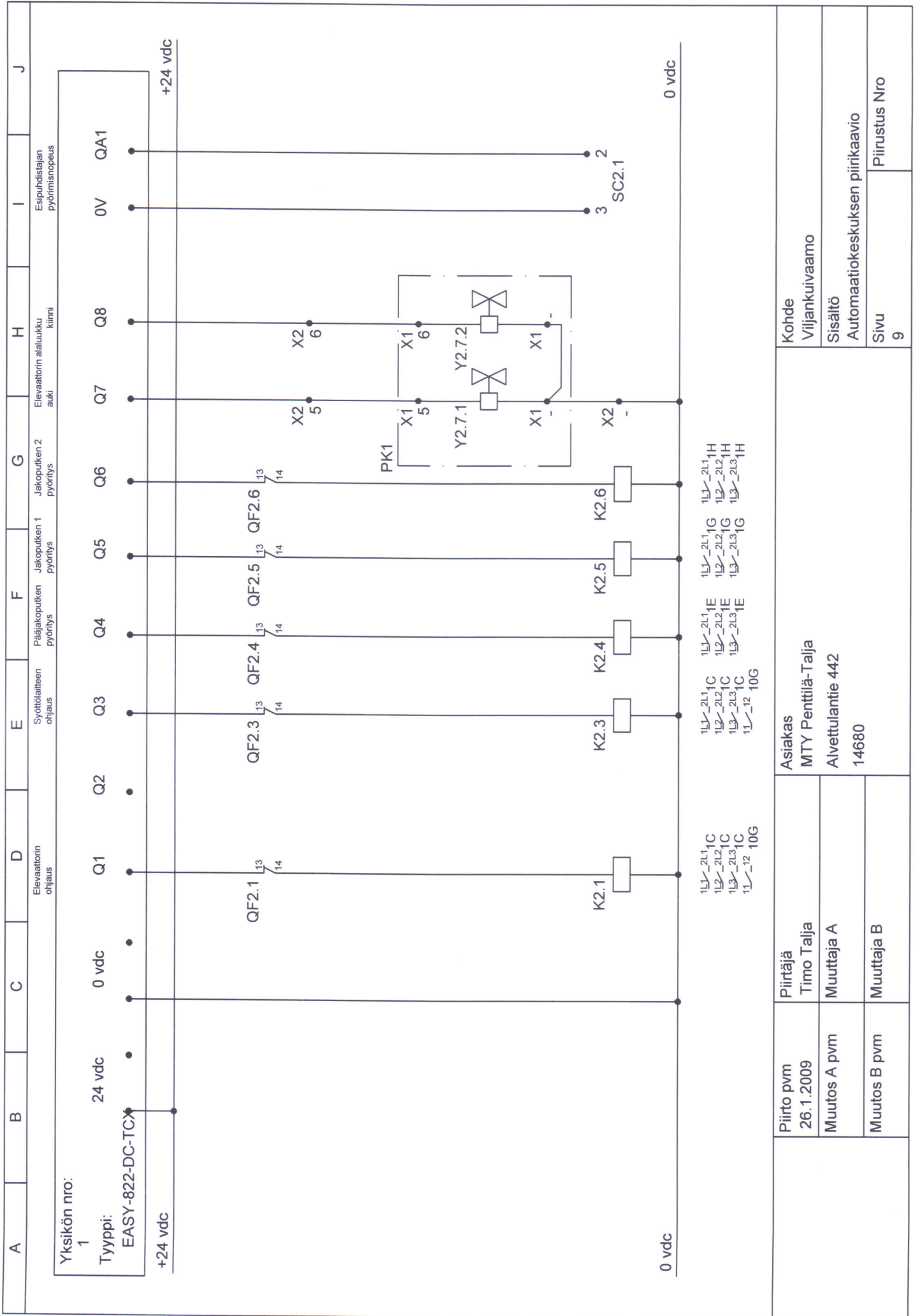




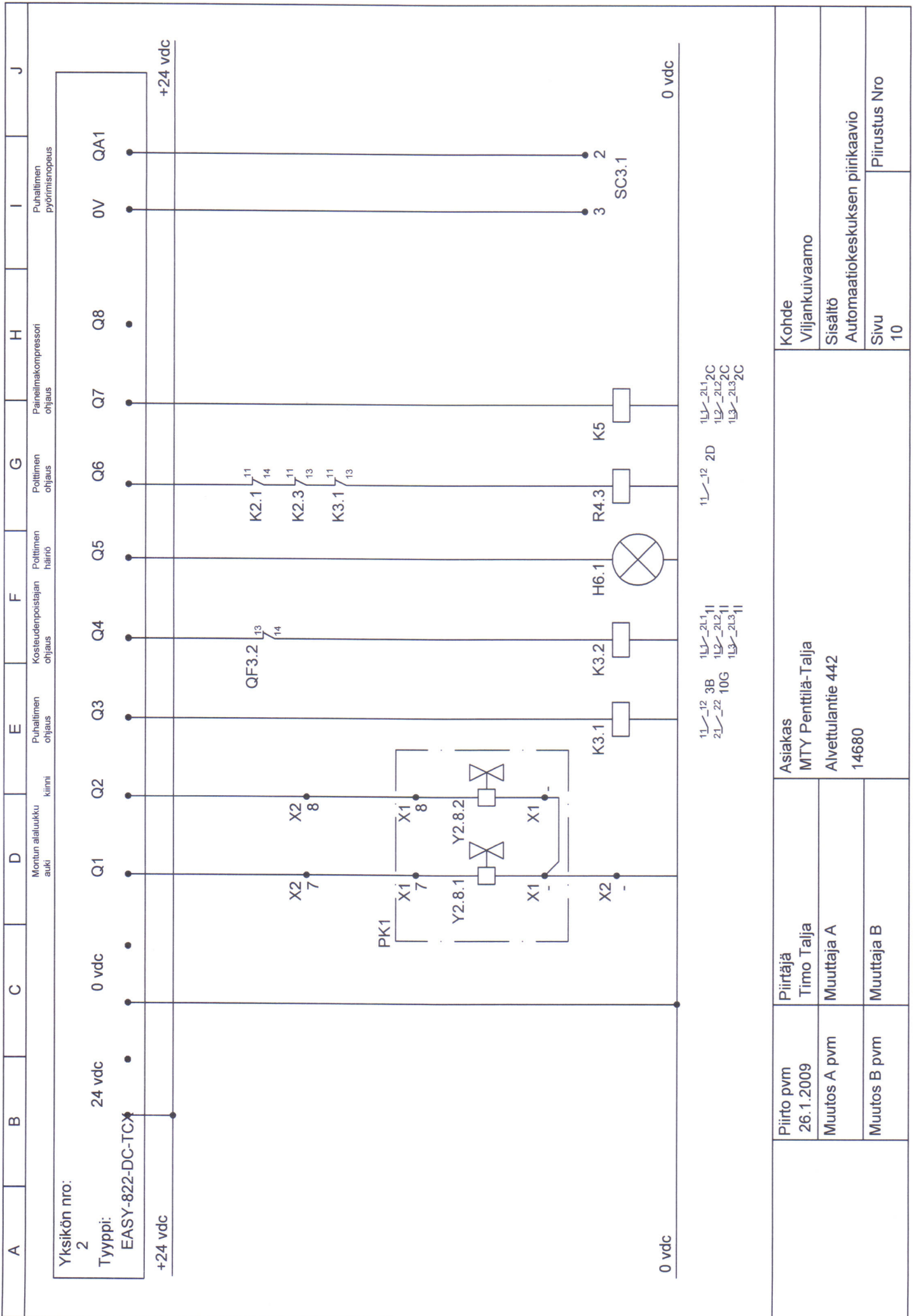
Piirto pvm 26.1.2009	Piirtäjä Timo Talja	Asiakas MTY Penttilä-Talja	Kohde Viljankuivaamo
Muutos A pvm	Muuttaja A	Alvettulantie 442	Sisältö Automaatiokeskuksen piirikaavio
Muutos B pvm	Muuttaja B	14680	Sivu 7
			Piirustus Nro



Piirto pvm 26.1.2009	Piirtäjä Timo Talja	Asiakas MTY Penttilä-Tajja Alvettulantie 442 14680	Kohde Vijankuivaamo
Muutos A pvm	Muuttaja A		Sisältö Automaatiokeskuksen piirikaavio
Muutos B pvm	Muuttaja B		Sivu 8



	Piirto pvm 26.1.2009	Piirtäjä Timo Talja	Asiakas MTY Penttiä-Talja
	Muutos A pvm	Muuttaja A	Alvettulantie 442
	Muutos B pvm	Muuttaja B	14680
Kohde Viljankuivaamo		Sisältö Automaatiokeskuksen piirikaavio	
Sivu 9		Piiustus Nro	



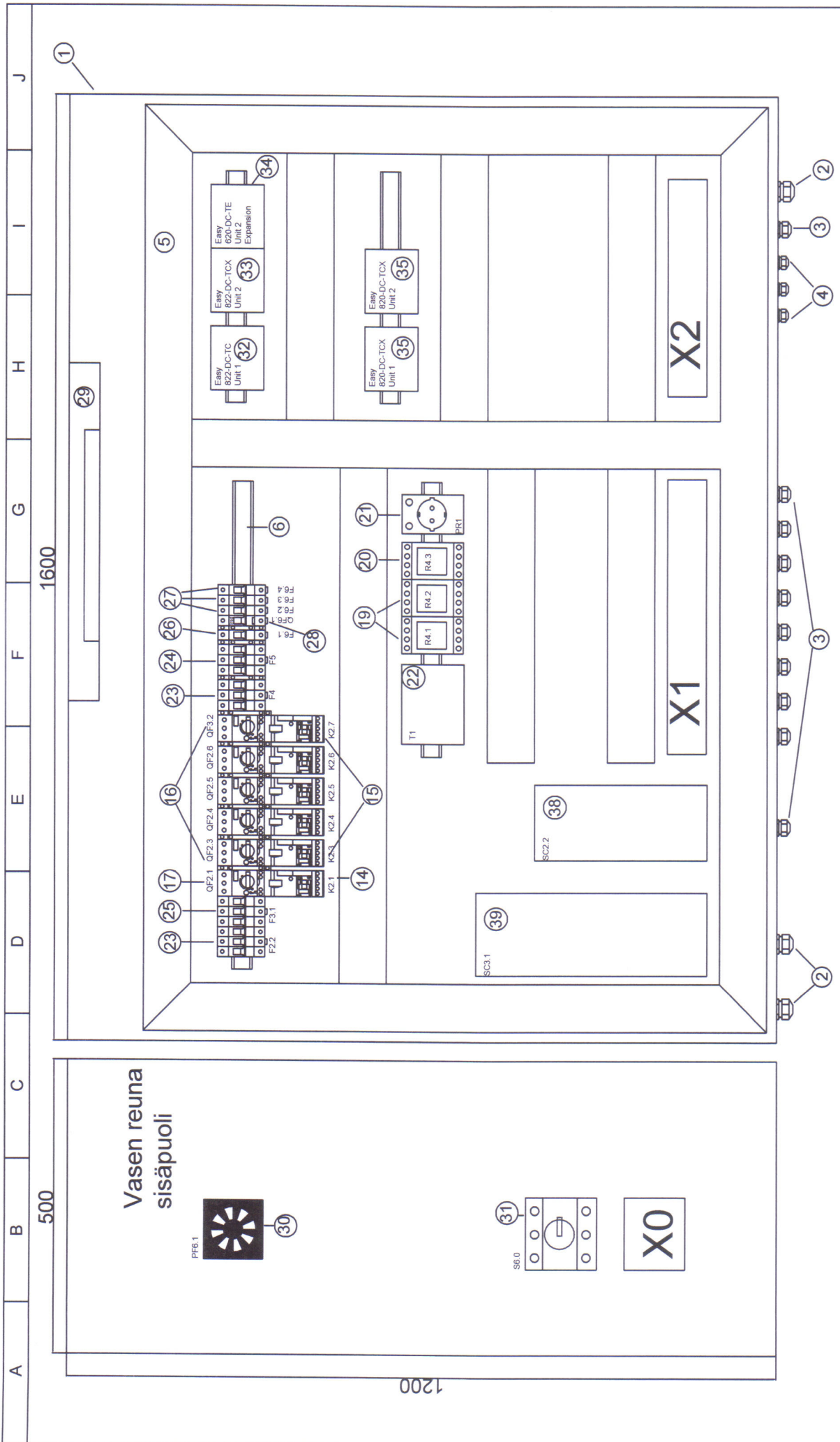
Piiro pvm	Piirotaja	Asiakas	Kohde
26.1.2009	Timo Talja	MTY Penttilä-Talja	Vijjankuivaamo
Muutos A pvm	Muuttaja A	Alvettulantie 442	Sisältö
Muutos B pvm	Muuttaja B	14680	Automaatiokeskuksen piirikaavio
			Sivu
			10
			Piirustus Nro



A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Esipuhdistajan ohjaus</span> <span>Puhallimen ohjaus</span> </div>									
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Yksikön nro: 2 Expansion unit</p> <p>Tyyppi: EASY-620-DC-TE</p> <p>+24 vdc</p> </div>									
<p>0 vdc</p> <hr/> <p>0 vdc</p>									
Piiroto pvm 26.1.2009			Piirotoija Timo Talja			Asiakas MTY Penttilä-Talja Alvettulantie 442 14680			Kohde Vijankuivaamo
Muutos A pvm			Muuttaja A			Sisältö Automaatiokeskuksen piirikaavio			Piiroto Nro
Muutos B pvm			Muuttaja B			Sivu 11			Piiroto Nro

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Yksikön nro: 3</p> <p>Tyyppi: EASY-820-DC-RCX</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>Q1</p> <p>1 ●</p> <p>2 ●</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Q2</p> <p>1 ●</p> <p>2 ●</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Q3</p> <p>1 ●</p> <p>2 ●</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Q4</p> <p>1 ●</p> <p>2 ●</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Q5</p> <p>1 ●</p> <p>2 ●</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Q6</p> <p>1 ●</p> <p>2 ●</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>0V</p> <p>●</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>QA1</p> <p>●</p> </div> </div> <p style="text-align: right;">+24 vdc</p>										
<p>0 vdc</p> <hr style="width: 100%;"/> <p>0 vdc</p>										
<p>Piirto pvm 26.1.2009</p>			<p>Piirtäjä Timo Talja</p>			<p>Asiakas MTY Penttilä-Talja</p>				<p>Kohde Vijankuivaamo</p>
<p>Muutos A pvm</p>			<p>Muuttaja A</p>			<p>Sisältö Automaatiokeskuksen piirikaavio</p>				
<p>Muutos B pvm</p>			<p>Muuttaja B</p>			<p>Sivu 12</p>				<p>Piirustus Nro</p>

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Yksikön nro: 4</p> <p>Tyyppi: EASY-820-DC-RCX</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Q1</p> <p>1 ●</p> <p>2 ●</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Q2</p> <p>1 ●</p> <p>2 ●</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Q3</p> <p>1 ●</p> <p>2 ●</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Q4</p> <p>1 ●</p> <p>2 ●</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Q5</p> <p>1 ●</p> <p>2 ●</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Q6</p> <p>1 ●</p> <p>2 ●</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>0V</p> <p>●</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>QA1</p> <p>●</p> </div> </div> <p style="text-align: right;">+24 vdc</p>										
<p>0 vdc</p> <hr style="width: 100%;"/> <p>0 vdc</p>										
Piirto pvm 26.1.2009			Piirtäjä Timo Talja			Asiakas MTY Penttilä-Talja Alvettulantie 442 14680				Kohde Vijjankuivaamo
Muutos A pvm			Muuttaja A			Automaatiokeskuksen piirikaavio				Sisältö
Muutos B pvm			Muuttaja B			Piiustus Nro				Sivu 13



Piirto pvm 16.2.2009	Piirtäjä Timo Talja	Asiakas MTY Penttiä-Talja Alvettulantie 442 14680 Alvettula	Kohde Viljankuivaamo
Muutos A pvm	Muuttaja A		Sisältö Automaatiokeskuksen layout
Muutos B pvm	Muuttaja B		Sivu 1
			Piirustus Nro

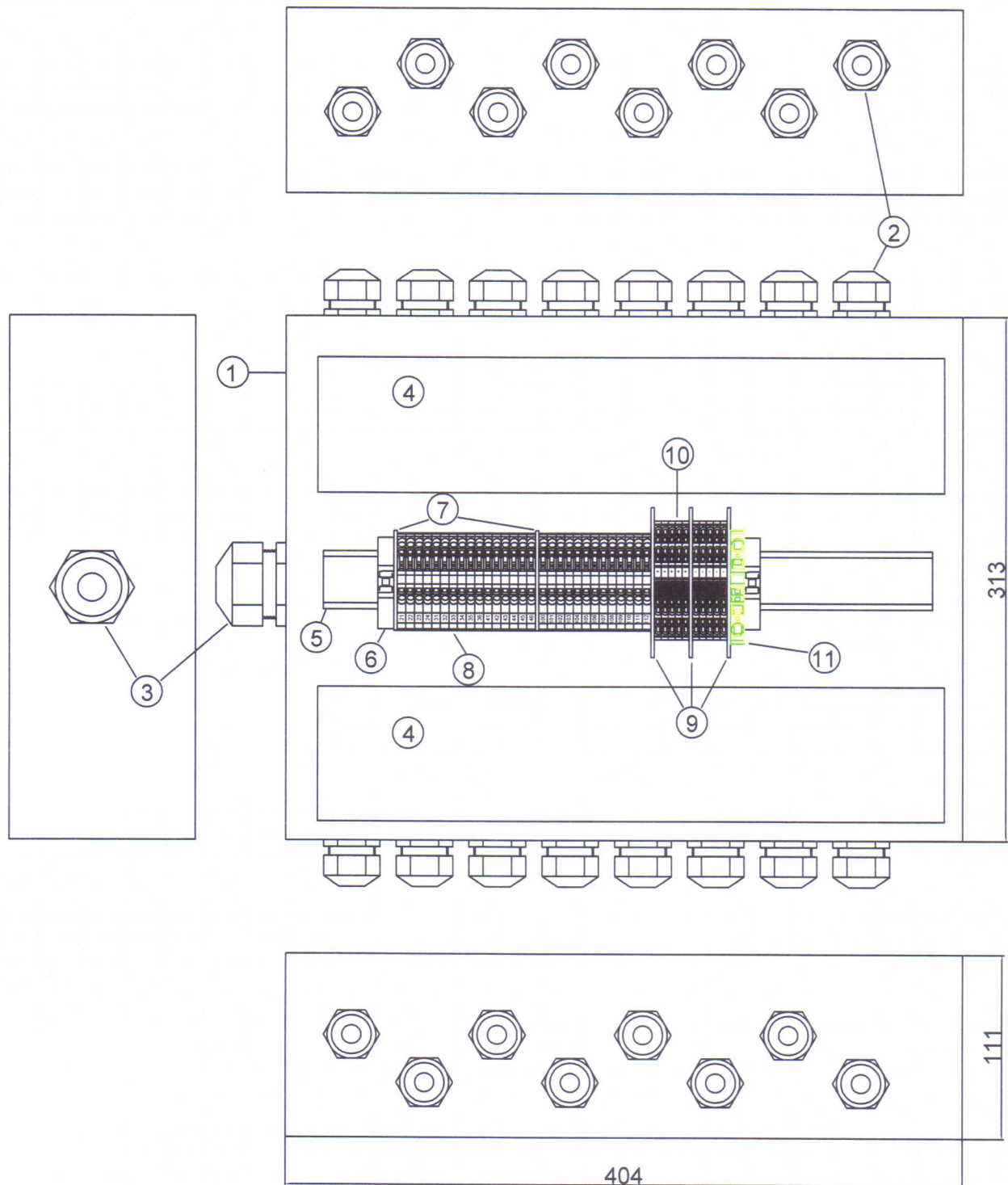
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Kaapin ovet									
Piirto pvm 16.2.2009	Piirtäjä Timo Talja	Asiakas MTY Penttilä-Talja Alvettulantie 442 14680 Alvettula							
Muutos A pvm	Muuttaja A	Sivu 2							
Muutos B pvm	Muuttaja B	Pirustus Nro							

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
Piirto pvm 16.2.2009 Muutos A pvm Muutos B pvm	Piirtäjä Timo Talja Muuttaja A Muuttaja B	Asiakas MTY Penttilä-Talja Alvettulantie 442 14680 Alvettula			Kohde Vijankuivaamo Sisältö Automaatiokeskuksen layout Sivu 3 Piiustus Nro					

LAITELUETTELO						
Nro	Määrä	Laitte	Valmistaja	Tyyppi	Materiaali	Huomautus
1	1 kpl	Kaappi	Rittal	TS 8265.500	Teräs	<a href="http://www.rittal.com/products/ArtikelDatenblatt.asp?ArtNr=8265500&amp;lang=GB&amp;Dom=com">http://www.rittal.com/products/ArtikelDatenblatt.asp?ArtNr=8265500&amp;lang=GB&amp;Dom=com</a>
2	3 kpl	Kaapelihoikka			Muovi	17-22 mm kaapelille
3	9 kpl	Kaapelihoikka			Muovi	10-15 mm kaapelille
4	3 kpl	Kaapelihoikka			Muovi	6 mm kaapelille
5	10 m	Sormikouru			Muovi	80*60 mm
6	3 m	DIN-kisko			Messinki	
7	6 kpl	Päätypuristin	Phoenix Contact	CLIPFIX 35	Muovi	
8	15 kpl	Päätylevy	Phoenix Contact	ATP-ST 4	Muovi	
9	39 kpl	Riviliitin 1,5 mm <sup>2</sup>	Phoenix Contact	ST 1,5	Muovi	
10	3 kpl	Päätylevy	Phoenix Contact	ATP-ST QUATTRO	Muovi	
11	20 kpl	Riviliitin 1,5 mm <sup>2</sup>	Phoenix Contact	ST 1,5-QUATTRO	Muovi	
12	9 kpl	PE-liitin 6 mm <sup>2</sup>	Phoenix Contact	ST 6-PE	Muovi	
13	31 kpl	Riviliitin 6 mm <sup>2</sup>	Phoenix Contact	ST 6	Muovi	
14	1 kpl	Kontaktori				3 NO + 1 NC kärjet Pmin 5,5 kW
15	5 kpl	Kontaktori				3 NO + 1 NC kärjet Pmin 2,5 kW
16	4 kpl	Mootorinsuojakatkaisija				1 NC + 1 NO apukärki In = 0-4A
17	1 kpl	Mootorinsuojakatkaisija				1 NC + 1 NO apukärki In = 12-16 A
18	1 kpl	Painonappi punainen				1 NC-kärki
19	2 kpl	Rele				230 VAC
20	1 kpl	Rele				24 VDC
21	1 kpl	Pistorasia				DIN-kiskoon
22	1 kpl	Jännitelähde				230 VAC / 24 VDC 10 A
23	2 kpl	3 ~ Johdonsuojakatkaisija 10 A				
24	1 kpl	3 ~ Johdonsuojakatkaisija 16 A				
25	1 kpl	3 ~ Johdonsuojakatkaisija 25 A				
26	1 kpl	Johdonsuojakatkaisija 6 A				
27	3 kpl	Johdonsuojakatkaisija 10 A				
28	1 kpl	Vikavirtasuojakytkin 30 mA				
29	1 kpl	Kotelovalaisin				
			Timo Talja	Asiakas:	Kohde	
				MTY Penttilä-Talja	Viljankuivaamo	
				Alvettulantie 442		
				14680 Alvettula		
					LAITELUETTELO AK1	
					Sivu 1	

LAITELUETTELO						
Nro	Määrä	Laitte	Valmistaja	Tyyppi	Materiaali	Huomautus
30	1 kpl	Laitepuhallin 100*100				230 VAC
31	1 kpl	Pääkytkin				Vipu kotelon läpi ulkopuolelle
32	1 kpl	Ohjelmitava rele	Moeller	Easy 822-DC-TC		
33	1 kpl	Ohjelmitava rele	Moeller	Easy 822-DC-TCX		
34	1 kpl	Ohjelmitava rele	Moeller	Easy 620-DC-TE		
35	2 kpl	Ohjelmitava rele	Moeller	Easy 820-DC-RC		
36	1 kpl	Kosketusnäyttö				
37	2 kpl	Merkkilamppu punainen				24 VDC
38	1 kpl	Taajuusmuuttaja	Vacon	NXL0005		
39	1 kpl	Taajuusmuuttaja	Vacon	NXL0023		
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
51						
52						
53						
54						
55						
56						
57						
58						
59						
60						
SUUNNITELMA			Timo Talja	Asiakas:	Kohde	
MUUTOS A pvm				MTY Penttilä-Talja	Viljankeuvaamo	
MUUTOS B pvm				Alvettulantie 442		
MUUTOS C pvm				14680 Alvettula		
					LAITELUETTELO AK1	
					Sivu 2	

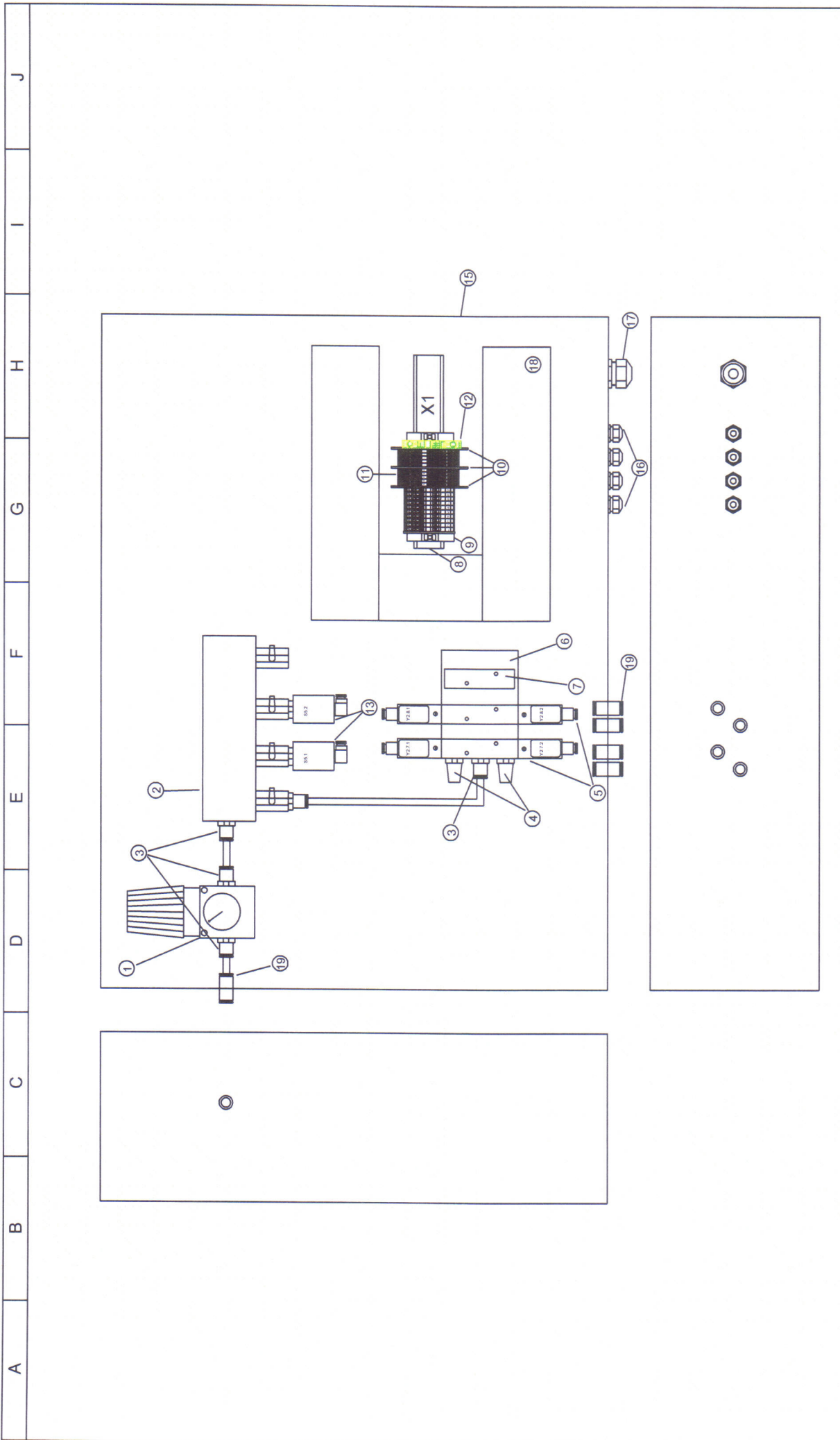




Piirto pvm 21.3.2009	Piirtäjä Timo Talja	Asiakas MTY Penttilä-Talja Alvettulantie 442 14680 Alvettula	Kohde VILJANKUIVAAMO	
Muutos A pvm	Muuttaja A		Sisältö KENTTÄKOTELON LAYOUT	
Muutos B pvm	Muuttaja B		Sivu 1	Piirustus Nro

## LAITELUETTELO

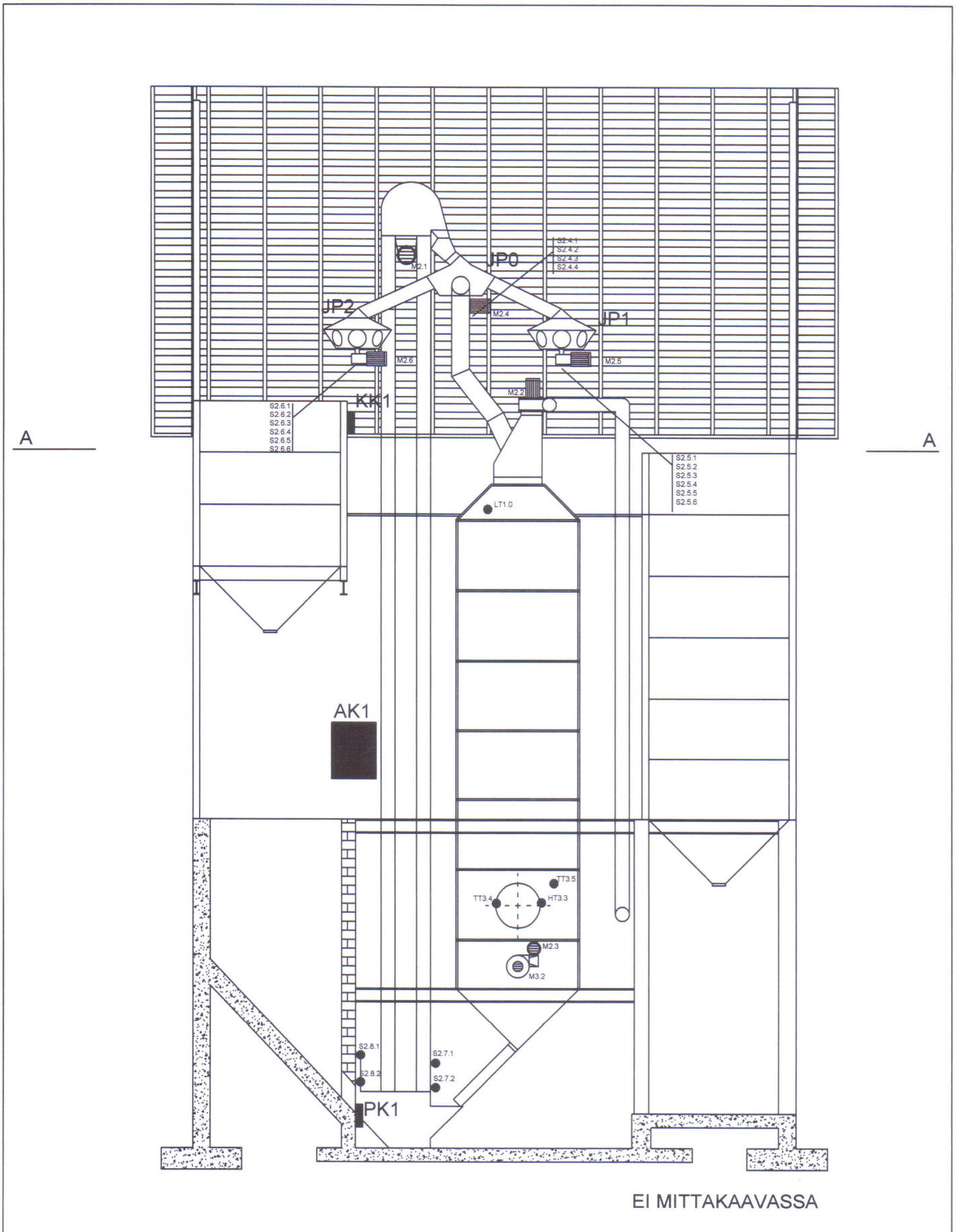
Nro	Määrä	Laite	Valmistaja	Tyyppi	Materiaali	Huomautus
1	1 kpl	Kotelo	Ensto	Cubo H 313 x 404 x 111	Muovi	
2	16 kpl	Kaapeliholkki			Muovi	6-12 mm kaapelille
3	1 kpl	Kaapeliholkki			Muovi	22 mm kaapelille
4	0,8 m	Sormikouru			Muovi	80*60 mm
5	0,4 m	DIN-kisko			Messinki	
6	2 kpl	Päätypuristin	Phoenix Contact	CLIPFIX 35	Muovi	
7	2 kpl	Päätylevy	Phoenix Contact	ATP-ST 4	Muovi	
8	29 kpl	Riviliitin 1,5 mm <sup>2</sup>	Phoenix Contact	ST 1,5	Muovi	
9	3 kpl	Päätylevy	Phoenix Contact	ATP-ST QUATTRO	Muovi	
10	10 kpl	Riviliitin 1,5 mm <sup>2</sup>	Phoenix Contact	ST 1,5-QUATTRO	Muovi	
11	1 kpl	PE-liitin 6 mm <sup>2</sup>	Phoenix Contact	ST 6-PE	Muovi	
12		Riviliitin merkinnät				
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
		SUUNNITIL	Timo Talja	Asiakas:		Kohde
		MUUTOS A pvm		MTY Penttilä-Talja		Viljankeuvaamo
		MUUTOS B pvm		Alvettulantie 442		
		MUUTOS C pvm		14680 Alvettula		
						LAITELUETTELO KK1
						Sivu 1



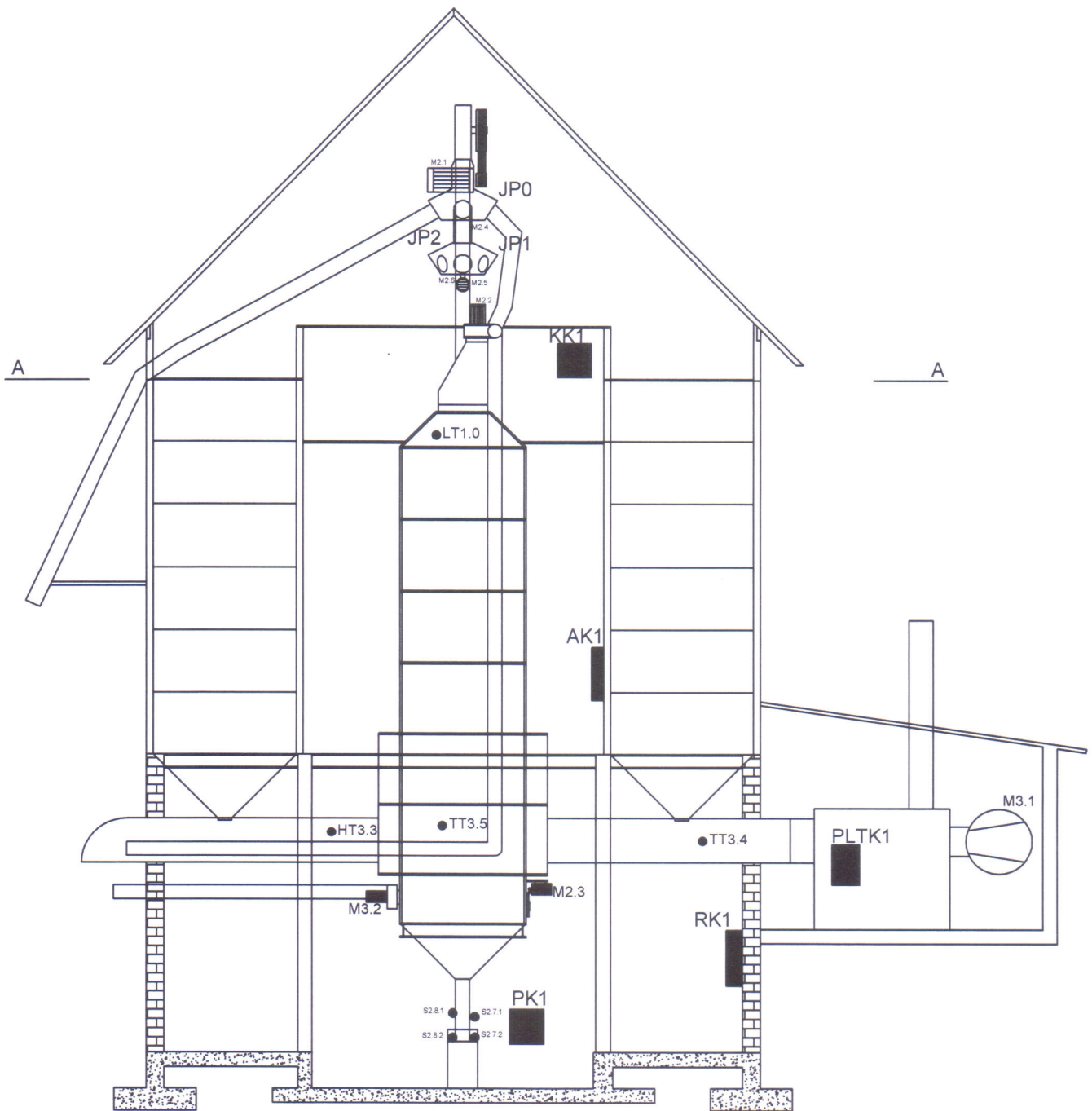
Piiro pvm 16.2.2009	Piirtäjä Timo Tajja	Asiakas MTY Penttilä-Tajja Alvettulantie 442 14680 Alvettula	Kohde Vijankuivaamo
	Muutos A pvm		Sisältö Pneumatiikkakeskuksen layout
Muutos B pvm	Muuttaja B		Piirustus Nro 1

## LAITELUETTELO

Nro	Määrä	Laite	Valmistaja	Tyyppi	Materiaali	Huomautus
1	1 kpl	Paineenalennin				0-8 bar
2	1 kpl	Jakotukki				4 lähtöinen, venttiilit lähdöissä
3	5 kpl	Pneumatiikkaliitin				6/1 pneumatiikkaletkulle
4	4 kpl	Äänenvaimennin				
5	2 kpl	4/3 magneettiventtiili				kela 24 VDC, suljettu keskiasento
6	1 kpl	Jakotukki (peruslevy)				3 paikkainen
7	1 kpl	Peitelevy				
8	0,4 m	DIN-kisko			Messinki	
9	2 kpl	Päätypuristin	Phoenix Contact	CLIPFIX 35	Muovi	
10	2 kpl	Päätylevy	Phoenix Contact	ATP-ST 4	Muovi	
11	29 kpl	Riviliitin 1,5 mm <sup>2</sup>	Phoenix Contact	ST 1,5	Muovi	
12	3 kpl	Päätylevy	Phoenix Contact	ATP-ST QUATTRO	Muovi	
13	10 kpl	Riviliitin 1,5 mm <sup>2</sup>	Phoenix Contact	ST 1,5-QUATTRO	Muovi	
14	1 kpl	PE-liitin 6 mm <sup>2</sup>	Phoenix Contact	ST 6-PE	Muovi	
15	1 kpl	Kotelo	Ensto	Cubo E 800 x 600 x 200	RST	ESSP608020
16	4 kpl	Kaapeliholkki			Muovi	4-6 mm kaapelille
17	1 kpl	Kaapeliholkki			Muovi	15 mm kaapelille
18	0,8 m	Sormikouru			Muovi	80*60 mm
19	5 kpl	Pneumatiikkaläpivienti			Muovi/RST	
20		Riviliitinmerkinnät	Phoenix Contact			
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
SUUNNITTELU			Timo Talja	Asiakas:		Kohde
MUUTOS A pvm				MTY Penttilä-Talja		Viljankeuhkokuvaamo
MUUTOS B pvm				Alvettulantie 442		
MUUTOS C pvm				14680 Alvettula		
						LAITELUETTELO PK1
						Sivu 1



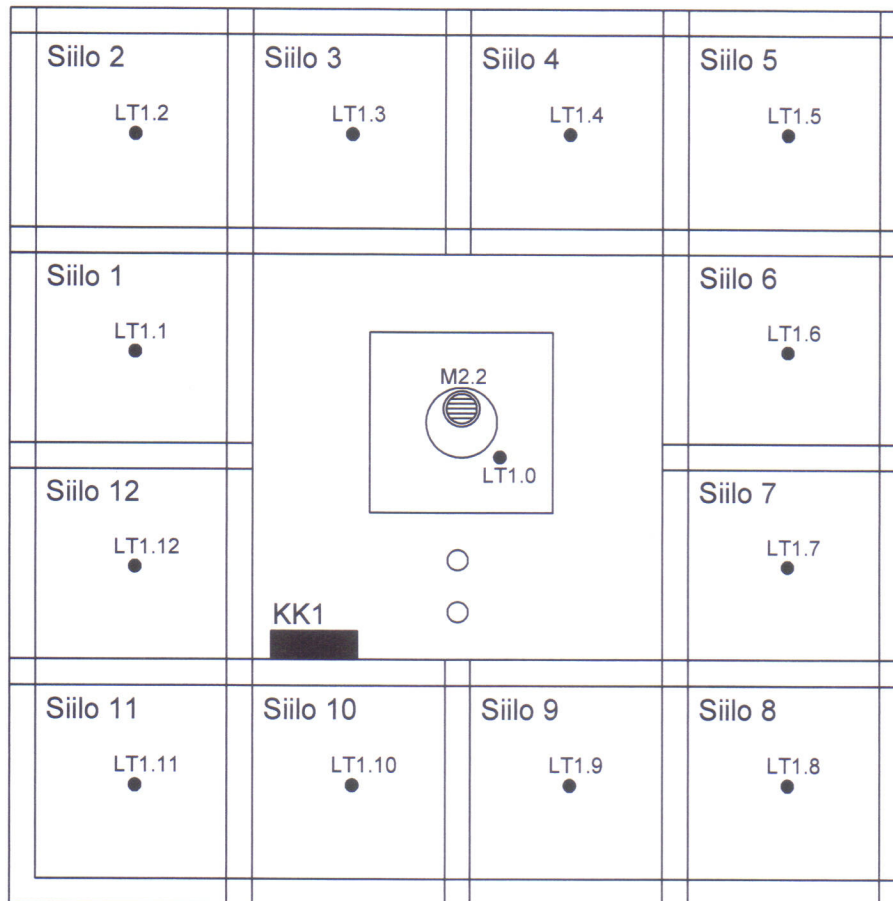
Piirto pvm 21.3.2009	Piirtäjä Timo Talja	Asiakas MTY Penttilä-Talja Alvettulantie 442 14680 Alvettula	Kohde VILJANKUIVAAMO	
Muutos A pvm	Muuttaja A		Sisältö MITTAPISTELAYOUT	
Muutos B pvm	Muuttaja B		Sivu 1	Piirustus Nro



EI MITTAKAAVASSA

Piirto pvm 21.3.2009	Piirtäjä Timo Talja	Asiakas MTY Penttilä-Talja	Kohde VILJANKUIVAAMO
Muutos A pvm	Muuttaja A	Alvettulantie 442	Sisältö MITTAPISTELAYOUT
Muutos B pvm	Muuttaja B	14680 Alvettula	Sivu 2
			Piirustus Nro

A-A



EI MITTAKAAVASSA

	Piirto pvm 21.3.2009	Piirtäjä Timo Talja	Asiakas MTY Penttilä-Talja	Kohde VILJANKUIVAAMO	
	Muutos A pvm	Muuttaja A	Alvettulantie 442	Sisältö MITTAPISTELAYOUT	
	Muutos B pvm	Muuttaja B	14680 Alvettula	Sivu 3	Piirustus Nro

Laiteluettelo							Huomautus
Laitetunnus	Laitte	Toimintajännite	Vaativuudet	Toimintajännite	Vaativuudet	Huomautus	
1	LT1.0	Ultraäänipinnankorkeusanturi ja -lähetin	24 VDC	M-alue 0-10 m, viesti 0 (4)-20 mA/0-10 V			
2	LT1.1	Ultraäänipinnankorkeusanturi ja -lähetin	24 VDC	M-alue 0-10 m, viesti 0 (4)-20 mA/0-10 V			
3	LT1.2	Ultraäänipinnankorkeusanturi ja -lähetin	24 VDC	M-alue 0-10 m, viesti 0 (4)-20 mA/0-10 V			
4	LT1.3	Ultraäänipinnankorkeusanturi ja -lähetin	24 VDC	M-alue 0-10 m, viesti 0 (4)-20 mA/0-10 V			
5	LT1.4	Ultraäänipinnankorkeusanturi ja -lähetin	24 VDC	M-alue 0-10 m, viesti 0 (4)-20 mA/0-10 V			
6	LT1.5	Ultraäänipinnankorkeusanturi ja -lähetin	24 VDC	M-alue 0-10 m, viesti 0 (4)-20 mA/0-10 V			
7	LT1.6	Ultraäänipinnankorkeusanturi ja -lähetin	24 VDC	M-alue 0-10 m, viesti 0 (4)-20 mA/0-10 V			
8	LT1.7	Ultraäänipinnankorkeusanturi ja -lähetin	24 VDC	M-alue 0-10 m, viesti 0 (4)-20 mA/0-10 V			
9	LT1.8	Ultraäänipinnankorkeusanturi ja -lähetin	24 VDC	M-alue 0-10 m, viesti 0 (4)-20 mA/0-10 V			
10	LT1.9	Ultraäänipinnankorkeusanturi ja -lähetin	24 VDC	M-alue 0-10 m, viesti 0 (4)-20 mA/0-10 V			
11	LT1.10	Ultraäänipinnankorkeusanturi ja -lähetin	24 VDC	M-alue 0-10 m, viesti 0 (4)-20 mA/0-10 V			
12	LT1.11	Ultraäänipinnankorkeusanturi ja -lähetin	24 VDC	M-alue 0-10 m, viesti 0 (4)-20 mA/0-10 V			
13	LT1.12	Ultraäänipinnankorkeusanturi ja -lähetin	24 VDC	M-alue 0-10 m, viesti 0 (4)-20 mA/0-10 V			
14	M2.1	Moottori	400 VAC 3~	5,5 kW 12,5 A Elevaattorin moottori		Vanhaa laitekantaa	
15	M2.2	Moottori	400 VAC 3~	2,2 kW 4,7 A Esipuhdistajan moottori		Vanhaa laitekantaa	
16	M2.3	Moottori	400 VAC 3~	0,32 kW 1,9 A Syöttölaitteen moottori		Vanhaa laitekantaa	
17	M2.4	Moottori	400 VAC 3~	JP0 moottori			
18	M2.5	Moottori	400 VAC 3~	JP1 moottori			
19	M2.6	Moottori	400 VAC 3~	JP2 moottori			
20	M3.1	Moottori	400 VAC 3~	7,5 kW 16,3 A Puhaltimen moottori		Vanhaa laitekantaa	
21	M3.2	Moottori	400 VAC 3~	0,25 kW 1,7 A Kosteudenpoistajan moottori		Vanhaa laitekantaa	
22	HT3.3	Kosteusanturi ja -lähetin	24 VDC	M-alue 0 - 100 %, viesti 0 (4)-20 mA/0-10 V			
23	TT3.4	Lämpötila-anturi ja -lähetin	24 VDC	M-alue 0-100 °C, viesti 0 (4)-20 mA/0-10 V			
24	TT3.5	Lämpötila-anturi ja -lähetin	24 VDC	M-alue 0-100 °C, viesti 0 (4)-20 mA/0-10 V			
25	Q2.1	Moottorin turvakytin					
26	Q2.2	Moottorin turvakytin		Taajuusmuuttajakaapeille sopiva			
27	Q2.3	Moottorin turvakytin					
28	Q2.4	Moottorin turvakytin					
29	Q2.5	Moottorin turvakytin					
30	Q2.6	Moottorin turvakytin					
31	Q3.1	Moottorin turvakytin		Taajuusmuuttajakaapeille sopiva			
	SUUNNITELMÄ	Timo Talja	Pvm	20.3.2009	Asiakas:		
	MUUTOS A pvm				MTY Penttilä-Talja		
	MUUTOS B pvm				Alvettulantie 442		
	MUUTOS C pvm				14680 Alvettula		
						Kohde	
						Viljankuivaamo	
						LAITELUETTELO	
						Sivu 1	



Laiteluettelo										
	Laitetunnus	Laite	Toimintajännite	Vaatimukset	Huomautus					
32	Q3.2	Moottorin turvakytin								
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										
51										
52										
53										
54										
55										
56										
57										
58										
59										
60										
61										
62										
	SUUNNITILIR.	Timo Tälja	20.3.2009	Asiakas:						
	MUUTOS A pvm			MTY Penttilä-Tälja						
	MUUTOS B pvm			Alvettulantie 442						
	MUUTOS C pvm			14680 Alvettula						
									Kohde	LAITELUETTELO
									Viljankuivaamo	Sivu 2

KAAPELILUETTELO						
Kaapelitunnus	Kaapelityyppi	Mistä	Mihin	Huomautus		
1	RK1-AK1	RK1	AK1	Syöttökaapeli		
2	AK1-KK1	AK1	KK1			
3	AK1-PK1	AK1	PK1			
4	AK1-PLTK1	AK1	PLTK1	Polttimen ohjaukset		
5	AK1-M2.2	AK1	M2.2	Suojattu taajuusmuuttajakaapeli		
6	AK1-M3.1	AK1	M3.1	Suojattu taajuusmuuttajakaapeli		
7	AK1-M2.1	AK1	M2.1			
8	AK1-M2.3	AK1	M2.3			
9	AK1-M2.4	AK1	M2.4			
10	AK1-M2.5	AK1	M2.5			
11	AK1-M2.6	AK1	M2.6			
12	AK1-M3.2	AK1	M3.2			
13	KK1-JP0	KK1	JP0			
14	KK1-JP1	KK1	JP1			
15	KK1-JP2	KK1	JP2			
16	AK1-HT3.3	AK1	HT3.3			
17	AK1-TT3.4	AK1	TT3.4			
18	AK1-TT3.5	AK1	TT3.5			
19	PK1-S2.7.1	PK1	S2.7.1	Anturissa kiinteä kaapeli		
20	PK1-S2.7.2	PK1	S2.7.2	Anturissa kiinteä kaapeli		
21	PK1-S2.8.1	PK1	S2.8.1	Anturissa kiinteä kaapeli		
22	PK1-S2.8.2	PK1	S2.8.2	Anturissa kiinteä kaapeli		
23	KK1-LT1.0	KK1	LT1.0			
24	KK1-LT1.1	KK1	LT1.1			
25	KK1-LT1.2	KK1	LT1.2			
26	KK1-LT1.3	KK1	LT1.3			
27	KK1-LT1.4	KK1	LT1.4			
28	KK1-LT1.5	KK1	LT1.5			
29	KK1-LT1.6	KK1	LT1.6			
30	KK1-LT1.7	KK1	LT1.7			
31	KK1-LT1.8	KK1	LT1.8			
SUUNN/PIIR.		Timo Talja		Asiakas:		Nimi: KAAPELILUETTELO
MUUTOS A pvm				MTY Penttilä-Talja		Kohde
MUUTOS B pvm				Alvettulantie 442		Viljankuivaamo
MUUTOS C pvm				14680 Alvettula		Sivu 1

KAAPELILUETTELO					
Kaapelitunnus	Kaapelityyppi	Mistä	Mihin	Huomautus	
32	KK1-LT1.9	ÖLFLEX 2x1,5	KK1	LT1.9	
33	KK1-LT1.10	ÖLFLEX 2x1,5	KK1	LT1.10	
34	KK1-LT1.11	ÖLFLEX 2x1,5	KK1	LT1.11	
35	KK1-LT1.12	ÖLFLEX 2x1,5	KK1	LT1.12	
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					

SUUNN/PIIR.		Timo Talja		Asiakas:	
MUUTOS A pvm				MTY Penttilä-Talja	
MUUTOS B pvm				Alvettulantie 442	
MUUTOS C pvm				14680 Alvettula	
				Kohde	Vijjankuivaamo
				Nimi: KAAPELILUETTELO	
				Sivu 2	

KENTTÄKAAVIO									
Kaapeli	Tunnus	Johdin	Kaapelityyppi	Mistä		Mihin		Huomautus	
				Laite	Liitin	Laite	Liitin		
1	RK1-AK1	Ru	MMJ 5*6S	RK1	1.1	AK1	X0:L1		
2	RK1-AK1	Mu	MMJ 5*6S	RK1	1.2	AK1	X0:L2		
3	RK1-AK1	Ha	MMJ 5*6S	RK1	1.2	AK1	X0:L3		
4	RK1-AK1	Si	MMJ 5*6S	RK1	N	AK1	X0:N		
5	RK1-AK1	Kevi	MMJ 5*6S	RK1	PE	AK1	X0:PE		
6	AK1-KK1	1	ÖLFLEX 41G1,5	AK1	X2:21	KK1	21		
7	AK1-KK1	2	ÖLFLEX 41G1,5	AK1	X2:22	KK1	22		
8	AK1-KK1	3	ÖLFLEX 41G1,5	AK1	X2:23	KK1	23		
9	AK1-KK1	4	ÖLFLEX 41G1,5	AK1	X2:24	KK1	24		
10	AK1-KK1	5	ÖLFLEX 41G1,5	AK1	X2:31	KK1	31		
11	AK1-KK1	6	ÖLFLEX 41G1,5	AK1	X2:32	KK1	32		
12	AK1-KK1	7	ÖLFLEX 41G1,5	AK1	X2:33	KK1	33		
13	AK1-KK1	8	ÖLFLEX 41G1,5	AK1	X2:34	KK1	34		
14	AK1-KK1	9	ÖLFLEX 41G1,5	AK1	X2:35	KK1	35		
15	AK1-KK1	10	ÖLFLEX 41G1,5	AK1	X2:36	KK1	36		
16	AK1-KK1	11	ÖLFLEX 41G1,5	AK1	X2:41	KK1	41		
17	AK1-KK1	12	ÖLFLEX 41G1,5	AK1	X2:42	KK1	42		
18	AK1-KK1	13	ÖLFLEX 41G1,5	AK1	X2:43	KK1	43		
19	AK1-KK1	14	ÖLFLEX 41G1,5	AK1	X2:44	KK1	44		
20	AK1-KK1	15	ÖLFLEX 41G1,5	AK1	X2:45	KK1	45		
21	AK1-KK1	16	ÖLFLEX 41G1,5	AK1	X2:46	KK1	46		
22	AK1-KK1	17	ÖLFLEX 41G1,5	AK1	X2:100	KK1	100		
23	AK1-KK1	18	ÖLFLEX 41G1,5	AK1	X2:101	KK1	101		
24	AK1-KK1	19	ÖLFLEX 41G1,5	AK1	X2:102	KK1	102		
25	AK1-KK1	20	ÖLFLEX 41G1,5	AK1	X2:103	KK1	103		
26	AK1-KK1	21	ÖLFLEX 41G1,5	AK1	X2:104	KK1	104		
27	AK1-KK1	22	ÖLFLEX 41G1,5	AK1	X2:105	KK1	105		
28	AK1-KK1	23	ÖLFLEX 41G1,5	AK1	X2:106	KK1	106		
29	AK1-KK1	24	ÖLFLEX 41G1,5	AK1	X2:107	KK1	107		
30	AK1-KK1	25	ÖLFLEX 41G1,5	AK1	X2:108	KK1	108		
31	AK1-KK1	26	ÖLFLEX 41G1,5	AK1	X2:109	KK1	109		
			Asiakas:		Kohde		KENTTÄKAAVIO		
SUUNNITIL			Timo Talja		Viljankuivaamo				
MUUTOS A pvm			MTY Penttilä-Talja						
MUUTOS B pvm			Alvettulantie 442						
MUUTOS C pvm			14680 Alvettula					Sivu 1	

KENTTÄKAAVIO									
Kaapeli	Johdin	Kaapeliteyppi	Laite	Mista	Mihin	Huomautus			
Tunnus				Liitin	Laite	Liitin			
32	AK1-KK1 27	ÖLFLEX 41G1,5	AK1	X2:110	KK1	110			
33	AK1-KK1 28	ÖLFLEX 41G1,5	AK1	X2:111	KK1	111			
34	AK1-KK1 29	ÖLFLEX 41G1,5	AK1	X2:112	KK1	112			
35	AK1-KK1 30	ÖLFLEX 18G1,5	AK1	+	KK1	+			
36	AK1-KK1 31	ÖLFLEX 18G1,5	AK1	-	KK1	-			
37	AK1-PK1 1	ÖLFLEX 18G1,5	AK1	X2:1	PK1	1			
38	AK1-PK1 2	ÖLFLEX 18G1,5	AK1	X2:2	PK1	2			
39	AK1-PK1 3	ÖLFLEX 18G1,5	AK1	X2:3	PK1	3			
40	AK1-PK1 4	ÖLFLEX 18G1,5	AK1	X2:4	PK1	4			
41	AK1-PK1 5	ÖLFLEX 18G1,5	AK1	X2:5	PK1	5			
42	AK1-PK1 6	ÖLFLEX 18G1,5	AK1	X2:6	PK1	6			
43	AK1-PK1 7	ÖLFLEX 18G1,5	AK1	X2:7	PK1	7			
44	AK1-PK1 8	ÖLFLEX 18G1,5	AK1	X2:8	PK1	8			
45	AK1-PK1 9	ÖLFLEX 18G1,5	AK1	X2:9	PK1	9			
46	AK1-PK1 10	ÖLFLEX 18G1,5	AK1	X2:10	PK1	10			
47	AK1-PK1 11	ÖLFLEX 18G1,5	AK1	+	PK1	+			
48	AK1-PK1 12	ÖLFLEX 18G1,5	AK1	-	PK1	-			
49	AK1-PLTK1 1	MMO 7x1,5	AK1	X1:100	PLTK1	X2:4			
50	AK1-PLTK1 2	MMO 7x1,5	AK1	X1:101	PLTK1	X2:5			
51	AK1-PLTK1 3	MMO 7x1,5	AK1	X1:102	PLTK1	X2:6			
52	AK1-HT3.3 1	ÖLFLEX 2x1,5	AK1	+	HT3.3	+			
53	AK1-HT3.3 2	ÖLFLEX 2x1,5	AK1	X2:121	HT3.3	-			
54	AK1-TT3.4 1	ÖLFLEX 2x1,5	AK1	+	TT3.4	+			
55	AK1-TT3.4 2	ÖLFLEX 2x1,5	AK1	X2:122	TT3.4	-			
56	AK1-TT3.5 1	ÖLFLEX 2x1,5	AK1	+	TT3.5	+			
57	AK1-TT3.5 2	ÖLFLEX 2x1,5	AK1	X2:123	TT3.5	-			
58	AK1-M2.1 ru	MMJ 5x2,5S	AK1	X1:1	M2.1	U1			
59	AK1-M2.1 mu	MMJ 5x2,5S	AK1	X1:2	M2.1	V1			
60	AK1-M2.1 ha	MMJ 5x2,5S	AK1	X1:3	M2.1	W1			
61	AK1-M2.1 kevi	MMJ 5x2,5S	AK1	X1:PE	M2.1	PE			
62	AK1-M2.3 ru	MMJ 5x1,5S	AK1	X1:4	M2.3	U1			
							Kohde	KENTTÄKAAVIO	
								Vijjankuvaamo	
							SUUNNPIIR.		
							MUUTOS A pvm		
							MUUTOS B pvm		
							MUUTOS C pvm		
							Asiakas:		
							Timo Talja		
							MTY Penttilä-Talja		
							Alvettulantie 442		
							14680 Alvettula		
							Sivu 2		

KENTTÄKAAVIO									
Kaapeli	Johdin	Kaapelityyppi	Mistä	Mihin	Huomautus				
Tunnus			Leite	Litrit	Leite	Litrit			
63	AK1-M2.3	mu	AK1	X1:5	M2.3	V1			
64	AK1-M2.4	ha	AK1	X1:6	M2.3	W1			
65	AK1-M2.4	kevi	AK1	X1:PE	M2.3	PE			
66	AK1-M2.5	ru	AK1	X1:7	M2.4	U1			
67	AK1-M2.5	mu	AK1	X1:8	M2.4	V1			
68	AK1-M2.5	ha	AK1	X1:9	M2.4	W1			
69	AK1-M2.5	kevi	AK1	X1:PE	M2.4	PE			
70	AK1-M2.6	ru	AK1	X1:10	M2.5	U1			
71	AK1-M2.6	mu	AK1	X1:11	M2.5	V1			
72	AK1-M2.6	ha	AK1	X1:12	M2.5	W1			
73	AK1-M2.6	kevi	AK1	X1:PE	M2.5	PE			
74	AK1-M3.2	ru	AK1	X1:13	M2.6	U1			
75	AK1-M3.2	mu	AK1	X1:14	M2.6	V1			
76	AK1-M3.2	ha	AK1	X1:15	M2.6	W1			
77	AK1-M3.2	kevi	AK1	X1:PE	M2.6	PE			
78	AK1-M2.2	ru	SC2.2	U/T1	M2.2	U1			
79	AK1-M2.2	mu	SC2.2	V/T2	M2.2	V1			
80	AK1-M2.2	ha	SC2.2	W/T3	M2.2	W1			
81	AK1-M2.2	vaippa	SC2.2	PE	M2.2	PE			
82	AK1-M3.1	ru	SC3.1	U/T1	M3.1	U1			
83	AK1-M3.1	mu	SC3.1	V/T2	M3.1	V1			
84	AK1-M3.1	ha	SC3.1	W/T3	M3.1	W1			
85	AK1-M3.1	vaippa	SC3.1	PE	M3.1	PE			
86	KK1-LT1.0	1	KK1	+	LT1.0	+			
87	KK1-LT1.0	2	KK1	100	LT1.0	-			
88	KK1-LT1.1	1	KK1	+	LT1.1	+			
89	KK1-LT1.1	2	KK1	101	LT1.1	-			
90	KK1-LT1.2	1	KK1	+	LT1.2	+			
91	KK1-LT1.2	2	KK1	102	LT1.2	-			
92	KK1-LT1.3	1	KK1	+	LT1.3	+			
93	KK1-LT1.3	2	KK1	103	LT1.3	-			
			Kohde				KENTTÄKAAVIO		
			Viljankuivaamo				Sivu 3		
SUUNN/PIIR.			Asiakas:						
MUUTOS A pvm			Timo Tajja						
MUUTOS B pvm			MTY Penttilä-Tajja						
MUUTOS C pvm			Alvettulantie 442						
			14680 Alvettula						

## KENTTÄKAAVIO

Kaapeli		Johdin		Kaapeliyyppi		Mistä		Mihin		Huomautus
Tunnus		Tunnus		Laite	Litrit	Laite	Litrit	Laite	Litrit	
94	KK1-LT1.4	1		ÖLFLEX 2x1,5	+	KK1	+	LT1.4	+	
95	KK1-LT1.4	2		ÖLFLEX 2x1,5	104	KK1		LT1.4	-	
96	KK1-LT1.5	1		ÖLFLEX 2x1,5	+	KK1	+	LT1.5	+	
97	KK1-LT1.5	2		ÖLFLEX 2x1,5	105	KK1		LT1.5	-	
98	KK1-LT1.6	1		ÖLFLEX 2x1,5	+	KK1	+	LT1.6	+	
99	KK1-LT1.6	2		ÖLFLEX 2x1,5	106	KK1		LT1.6	-	
100	KK1-LT1.7	1		ÖLFLEX 2x1,5	+	KK1	+	LT1.7	+	
101	KK1-LT1.7	2		ÖLFLEX 2x1,5	107	KK1		LT1.7	-	
102	KK1-LT1.8	1		ÖLFLEX 2x1,5	+	KK1	+	LT1.8	+	
103	KK1-LT1.8	2		ÖLFLEX 2x1,5	108	KK1		LT1.8	-	
104	KK1-LT1.9	1		ÖLFLEX 2x1,5	+	KK1	+	LT1.9	+	
105	KK1-LT1.9	2		ÖLFLEX 2x1,5	109	KK1		LT1.9	-	
106	KK1-LT1.10	1		ÖLFLEX 2x1,5	+	KK1	+	LT1.10	+	
107	KK1-LT1.10	2		ÖLFLEX 2x1,5	110	KK1		LT1.10	-	
108	KK1-LT1.11	1		ÖLFLEX 2x1,5	+	KK1	+	LT1.11	+	
109	KK1-LT1.11	2		ÖLFLEX 2x1,5	111	KK1		LT1.11	-	
110	KK1-LT1.12	1		ÖLFLEX 2x1,5	+	KK1	+	LT1.12	+	
111	KK1-LT1.12	2		ÖLFLEX 2x1,5	112	KK1		LT1.12	-	
112	KK1-JP0	1		ÖLFLEX 8G1,5	21	KK1		JP0	S2.4.1:NO	
113	KK1-JP0	2		ÖLFLEX 8G1,5	22	KK1		JP0	S2.4.2:NO	
114	KK1-JP0	3		ÖLFLEX 8G1,5	23	KK1		JP0	S2.4.3:NO	
115	KK1-JP0	4		ÖLFLEX 8G1,5	24	KK1		JP0	S2.4.4:NO	
116	KK1-JP0	5		ÖLFLEX 8G1,5	+	KK1		JP0	C	Kaikkien rajakytkimien C-nastaan
117	KK1-JP1	1		ÖLFLEX 8G1,5	31	KK1		JP1	S2.5.1:NO	
118	KK1-JP1	2		ÖLFLEX 8G1,5	32	KK1		JP1	S2.5.2:NO	
119	KK1-JP1	3		ÖLFLEX 8G1,5	33	KK1		JP1	S2.5.3:NO	
120	KK1-JP1	4		ÖLFLEX 8G1,5	34	KK1		JP1	S2.5.4:NO	
121	KK1-JP1	5		ÖLFLEX 8G1,5	35	KK1		JP1	S2.5.5:NO	
122	KK1-JP1	6		ÖLFLEX 8G1,5	36	KK1		JP1	S2.5.6:NO	
123	KK1-JP1	7		ÖLFLEX 8G1,5	+	KK1		JP1	C	Kaikkien rajakytkimien C-nastaan
124	KK1-JP2	1		ÖLFLEX 8G1,5	41	KK1		JP2	S2.6.1:NO	
				Asiakas:		Kohde		KENTTÄKAAVIO		
SUUNN/PIIR.				Timo Talja		Viljankuivaamo				
MUUTOS A pvm										
MUUTOS B pvm										
MUUTOS C pvm								Sivu 4		

KENTTÄKAAVIO										
Kaapeli	Johdin	Kaapellyyppi	Laite	Mistä	Mihin	Huomautus				
Tunnus				Liitin	Laite	Liitin				
125	KK1-JP2 2	ÖLFLEX 8G1,5	KK1	42	JP2	S2.6.2:NO				
126	KK1-JP2 3	ÖLFLEX 8G1,5	KK1	43	JP2	S2.6.3:NO				
127	KK1-JP2 4	ÖLFLEX 8G1,5	KK1	44	JP2	S2.6.4:NO				
128	KK1-JP2 5	ÖLFLEX 8G1,5	KK1	45	JP2	S2.6.5:NO				
129	KK1-JP2 6	ÖLFLEX 8G1,5	KK1	46	JP2	S2.6.6:NO				
130	KK1-JP2 7	ÖLFLEX 8G1,5	KK1	+	JP2	C				Kaikkien rajakytkimien C-nastaan
131	PK1-S2.7.1 mu	Reed releen kiinteä kaapeli	PK1	+						Kiinteä anturin päästä
132	PK1-S2.7.1 si	Reed releen kiinteä kaapeli	PK1	1						Kiinteä anturin päästä
133	PK1-S2.7.2 mu	Reed releen kiinteä kaapeli	PK1	+						Kiinteä anturin päästä
134	PK1-S2.7.2 si	Reed releen kiinteä kaapeli	PK1	2						Kiinteä anturin päästä
135	PK1-S2.8.1 mu	Reed releen kiinteä kaapeli	PK1	+						Kiinteä anturin päästä
136	PK1-S2.8.1 si	Reed releen kiinteä kaapeli	PK1	3						Kiinteä anturin päästä
137	PK1-S2.8.2 mu	Reed releen kiinteä kaapeli	PK1	+						Kiinteä anturin päästä
138	PK1-S2.8.2 si	Reed releen kiinteä kaapeli	PK1	4						Kiinteä anturin päästä
139										
140										
141										
142										
143										
144										
145										
146										
147										
148										
149										
150										
151										
152										
153										
154										
155										
		SUUNNPIIR.		Timo Talja		Asiakas:		Kohde		KENTTÄKAAVIO
		MUUTOS A.pvm				MTY Penttilä-Talja		Viljankuivaamo		
		MUUTOS B.pvm				Alvettulantie 442				
		MUUTOS C.pvm				14680 Alvettula				Sivu 5



## NÄYTÖLLE TARVITTAVAT I/O:t

Yksikkö	Muistipaikka	Kuvaus	Muoto	Huomautukset
1	M21	Elevaattori manuaali ohjaus	bin, asettuva	1 = käynnissä, 0 = seis
2	M22	Esipuhdistaja manuaali ohjaus	bin, asettuva	1 = käynnissä, 0 = seis
3	M23	Syöttölaite manuaali ohjaus	bin, asettuva	1 = käynnissä, 0 = seis
4	M27	Elevaattorin alaluukku manuaali auki	bin, asettuva	1 = auki, 0 = seis
5	M28	Elevaattorin alaluukku manuaali kiinni	bin, asettuva	1 = kiinni, 0 = seis
6	M31	Start	bin, palautuva	1 = start
7	M33	Häilyksen kuitaus	bin, palautuva	1 = kuittaus
8	M37	Uusi erä valittu	bin, asettuva	1 = uusi erä valittu
9	M41	Automaatilla	bin, asettuva	Auto = 1, man = 0
10	MB11	Siilon 1 pinta 0 - 100 %	tavu	
11	MB12	Siilon 2 pinta 0 - 100 %	tavu	
12	MB13	Siilon 3 pinta 0 - 100 %	tavu	
13	MB20	Kuivurin pinta 0 - 100 %	tavu	
14	MB21	Esipuhdistajan nopeusohje	tavu	
15	M4	Puhaltimen manuaali ohjaus	bin, asettuva	1 = käynnissä, 0 = seis
16	M5	Kosteudenpoistaja manuaali ohjaus	bin, asettuva	1 = käynnissä, 0 = seis
17	M6	Poltin manuaali ohjaus	bin, asettuva	1 = käynnissä, 0 = seis
18	M7	Montun alaluukku manuaali auki	bin, asettuva	1 = auki, 0 = seis
19	M8	Montun alaluukku manuaali kiinni	bin, asettuva	1 = kiinni, 0 = seis
20	MB10	Pääjakoputken asennonvalintamuistipaikka	tavu	0 = kuivaukseen, 1 = silloille, 2 = ulos
21	MB11	Ensisijaisen silon valinta	tavu	
22	MB12	Varasiilon 1 valinta	tavu	
23	MB13	Varasiilon 2 valinta	tavu	
24	MB14	Siilon 4 pinta 0 - 100 %	tavu	
25	MB15	Siilon 5 pinta 0 - 100 %	tavu	
26	MB16	Siilon 6 pinta 0 - 100 %	tavu	
27	MB17	Siilon 7 pinta 0 - 100 %	tavu	
28	MB20	Valittuna oleva silo	tavu	
29	MB21	Kuivausilman lämpötilan asetusarvo	tavu	
30	MB1	Siilon 8 pinta 0 - 100 %	tavu	
	SUUNNPIIR.	Timo Talja		Kohde
	MUUTOS A pvm	MTY Penttilä-Talja		Viljankuivaamo
	MUUTOS B pvm	Aivettulantie 442		
	MUUTOS C pvm	14680 Aivettula		
				NÄYTÖLLE TARVITTAVAT I/O:t
				Sivu 1

## NÄYTÖLLE TARVITTAVAT I/O:t

Yksikkö	Muistipaikka	Kuvaus	Muoto	Huomautukset
1	3 MB2	Siilon 9 pinta 0 - 100 %	tavu	
2	3 MB3	Siilon 10 pinta 0 - 100 %	tavu	
3	3 MB4	Siilon 11 pinta 0 - 100 %	tavu	
4	4 MB1	Siilon 12 pinta 0 - 100 %	tavu	
5	4 MB2	Poistoilman kosteus 0 - 100 %	tavu	
6	4 MB3	Kuivausilman lämpötila 0 -100 %	tavu	
7	4 MB4	Viljan lämpötila 0 - 100 %	tavu	
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
	SUUNN/PIIR.	Timo Talja		Kohde
	MUUTOS A pvm			Viljankuivaamo
	MUUTOS B pvm			
	MUUTOS C pvm			
		Asiakas:		NÄYTÖLLE TARVITTAVAT I/O:t
		MTY Penttilä-Talja		
		Alvettulantie 442		
		14680 Alvettula		Sivu 2