

Tampereen ammattikorkeakoulu
Sähkötekniikan koulutusohjelma
Automaatiotekniikka
Samu Pitkäniemi

Opinnäytetyö

Pakkauslaatikoiden viivakoodin luennan automatisointi

Työn ohjaaja
Työn tilaaja

Lehtori Harri Joki
Elonen Oy Leipomo, ohjaajana tuotantopäällikkö Rami
Virolainen

Tampere 4/2010

Tampereen ammattikorkeakoulu
Sähkötekniikan koulutusohjelma, Automaatiotekniikka

Tekijä(t)	Samu Pitkäniemi
Työn nimi	Pakkauslaatikoiden viivakoodin luennan automatisointi
Sivumäärä	44 sivua + 14 liitesivua
Valmistumisaika	Huhtikuu 2010
Työn ohjaaja	Lehtori Harri Joki
Työn tilaaja	Elonen Oy Leipomo, tuotantopäällikkö Rami Virolainen

TIIVISTELMÄ

Työn aiheena oli suunnitella kuljetinjärjestelmä, jolla saadaan luettua EAN-viivakoodi muovisten Transbox-laatikoiden kyljestä ja siirtää laatikot lavauspaikalle. Tavoitteena työssä oli suunnitella mahdollisimman toimintavarma ja toteutuskelpoinen järjestelmä.

Projekti sisälsi vain järjestelmän suunnittelun. Järjestelmän toteutus jäi yrityksen päätettäväksi.

Pääpaino työssä oli kuljetinjärjestelmän ja sitä ohjaavan logiikkaohjelman suunnittelussa, sekä viivakoodin luotettavassa luennassa. Työssä perehdyttiin myös automaattiseen lavaukseen ja olemassa olevien järjestelmien kartoitukseen leipomolle.

Työn tuloksena saatiin toimiva ja toteutuskelpoinen ratkaisu EAN-viivakoodin automaattiseen luentaan ja laatikoiden siirtoon.

Suunniteltu järjestelmä oli täysin toteutuskelpoinen, mutta suunnitelman toteuttamispäätöstä leipomolta ei ehtinyt tulla opinnäytetyön kirjoittamisen aikana.

Avainsanat	kuljettimet, ohjelmoitavat logiikat, automaattilavaus, viivakoodi
------------	---

TAMK University of Applied Sciences
Electrical engineering, Automation technology

Writer(s)	Samu Pitkäniemi
Thesis	Automatization of reading the bar codes of packing boxes
Pages	44 pages + 14 appendix pages
Graduation time	April 2010
Thesis Supervisor	Lecturer Harri Joki
Co-operating Company	Elonen Oy Leipomo, Production Manager Rami Virolainen

ABSTRACT

The aim of the thesis was to design a conveyor system with which EAN-codes on the side of plastic Transbox-boxes can be read and the boxes can be transported to the palletizing spot. The target was to design a system as reliable and implementable as possible.

This thesis includes only the design of the system. The decision whether the system is to be implemented was left for the company. The main focus in this project was on the design of the conveyor system and the Programmable Logic Controller (PLC) for it. Another main focus was the reliability of the EAN-code reader.

Automatic palletizing was also dealt with in this thesis and a survey on already existing systems was made for the bakery.

The result of this thesis is a fully functional and implementable system for automatic EAN-code reading and box transportation.

The system that was designed is fully implementable. However, as I am writing this, the bakery has not yet made the decision whether to implement the system

Keywords	conveyor systems, programmable logic controllers, automatic palletizing, bar code
----------	---

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	7
1.1	Tehtävän kuvaus.....	7
1.2	Elonen Oy Leipomo	7
1.3	Työn tavoitteet.....	8
2	AUTOMAATTINEN LAVAUS	10
2.1	Automaattisen lavauksen hyödyt	10
2.2	Done Logistics Oy:n Done PallMaster	11
2.3	Jomet Oy:n Minipal LP200.....	12
2.4	Cimcorp Oy:n MultiPick.....	14
3	VIIVAKOODIT.....	16
3.1	EAN- ja UPC-koodi	16
3.2	ITF-14-koodi	18
3.3	Muita käytössä olevia viivakoodeja	19
3.4	Viivakoodinlukijat.....	20
4	TRANSBOX-LAATIKOT	22
5	KULJETINJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU.....	24
5.1	Aikataulu	24
5.2	Suunnitteluun vaikuttavat standardit.....	24
5.3	Kuljettimien rakenne	26
5.4	Anturointi	30
5.4.1	Optiset anturit.....	30
5.4.2	Viivakoodinlukija.....	31
5.5	Kuljettimien ohjauslaitteisto	32
5.6	Logiikkaohjaus	33
5.7	Käyttöliittymä.....	34
5.8	Logiikan ohjelmointi	34
5.8.1	Logiikan toiminta.....	35
5.8.2	Symbolitaulukko	36
5.8.3	Ohjelmointi	36
5.9	Laitteiden tilaus	41
6	YHTEENVETO.....	43
	LÄHTEET.....	44

LIITTEET

Liite 1: Kuljetinjärjestelmän kuvat

Liite 2: Kuljetinjärjestelmän osaluettelo

Liite 3: Symbolitaulukko

Liite 4: Kuljetinjärjestelmän logiikkaohjelma

Lyhenteiden ja termien luettelo

EAN-viivakoodi	Eurooppalainen Artikkelinumerointi (European Article Number) tarkoittaa tapaa koodata tuotteet siten, etteivät ne mene sekaisin keskenään.
GTIN	Maailmanlaajuinen tuotenumero (Global Trade Identification Number), jota käytetään kauppanimikkeiden yksilöimiseen maailmanlaajuisesti.
HDPE	Suuritiheksinen polyeteeni (High Density Polyethylene) on käytetyin muovi ympäri maailmaa. Ominaisuuksiltaan HDPE on vahamaista ja kemiallisesti reagoimatonta muovia.
UPC-viivakoodi	Yleinen tuotenumerointi (Universal Product Code) Yhdysvalloissa ja Kanadassa käytössä oleva EAN-viivakoodia vastaava viivakoodi.
Code 128 -viivakoodi	Code 128 on moderni viivakoodi, jolla voidaan koodata ensimmäiset 128 ASCII-merkkiä. Se vie huomattavasti vähemmän tilaa muihin symbologioihin verrattuna. Lisäksi se sisältää pakollisen tarkistusnumeron tietojen oikeellisuuden tarkistamiseksi. Useat nykyaikaiset etikettiohjeistot vaativat Code 128 -viivakoodin käyttöä

1 Johdanto

1.1 Tehtävän kuvaus

Säilyttääkseen kilpailukykyä on kehittyvän leipomon pystyttävä kasvattamaan tuotannon määrää ja markkinaosuutta sekä laajentamaan markkina-alueita. Olennaista on myös pakkaus- ja lähettämöprosessien uudistaminen. Logistiikan tehostamisessa avainasemassa on muovilaatikoiden automaattinen käsittely ja varastointi. Tämä voidaan saavuttaa älykkään järjestelmän avulla, jossa laatikot kiertävät tuotannosta vähittäiskauppaan ja takaisin hygieenisesti, turvallisesti ja hallitusti.

Leipomossa Elonen Oy Leipomo oli havaittu turhan virhealttiiksi laatikoiden viivakoodin luenta manuaalisesti, joten se haluttiin automatisoida.

Suunnittelutyö haluttiin tehdä opinnäytetyönä. Se sisältää kuljetinjärjestelmän, jonka tehtävänä on lukea tuotteilla täytettyjen Tranbox-laatikoiden kyljessä oleva viivakoodi ja siirtää hyväksytysti luettu laatikko kuljettimelle, josta laatikko pinotaan käsin kuormalavan päälle. Transbox-laatikko on Transbox Oy:n lainalaatikko, joka soveltuu elintarvikkeiden kuljettamiseen. Järjestelmään kuuluvilla kuljettimilla voi olla useita laatikoita samanaikaisesti. Järjestelmään on liitetty tietokone, jolle luetut viivakoodit tallentuvat. Tietokoneeseen liitetty etikettitulostin tulostaa etiketin, joka liimataan lavan kylkeen kun lava on täysi. Järjestelmä on itsenäinen eikä ohjauksia muista järjestelmistä ole. Lisäksi opinnäytetyöhön tulee selvitys automaattilavauksen toteutuksesta.

1.2 Elonen Oy Leipomo

Elonen Oy Leipomo on merkittävä keskisuomalainen leipomoalan perheyrittäjä ja johtava kondiittorituotteiden valmistaja Suomessa. Pääkonttori ja leipomo sijaitsevat Jämsässä osoitteessa Patalahdenkatu 1.

Elonen leipomo aloitti toimintansa vuonna 1966 Mäntässä, jossa Marja-Liisa ja Raimo Elonen alkoivat valmistaa leipomoalan tuotteita muutaman neliön tiloissa. Vuonna 1968 Eloset muuttivat Jämsään, mistä lähtien he ovat laajentaneet tilojaan tämän hetkiseen 6000 neliön pääleipomoon.

Elonen Oy Leipomo on saanut myös maailmanlaajuista kiitosta työstään. Yhtiön suunnittelema kakkupakkaus voitti WoldStar-palkinnon maailmanlaajuisessa pakkauskilpailussa Kapkaupungissa, Etelä-Afrikassa vuonna 2009.

Elosella on Jämsässä sijaitseva leipomo sekä kahvila- ja ravintolatoimintaa Jämsän, Jyväskylän ja Seinäjoen keskusta-alueilla. Yhtiön asiakkaita ovat kaikki kaupanketjut, SK-asiakkaat, kunnat, laitokset, kahvilat sekä omat konditoriamyymälät ja kahvila-ravintolat. Yhtiön omistaa Elosen perhe ja työntekijöitä kahviloissa ja leipomoissa on yhteensä noin 165 henkilöä. Liikevaihtoa yhtiölle kertyi vuonna 2008 noin 20 miljoonaa euroa. (www.elonen.fi/yritys/yritys.html, 2010)

Leipomossa on monia eri tuotantolinjoja, joissa valmistetaan kakkuja, leipiä, pitsoja ja konditoriatuotteita. Näistä pitsan valmistuslinja on suurikokoisin. Pitsanvalmistuslinja koostuu monesta eri valmistusosasta. Suurimmat kokonaisuudet ovat pitsan valmistus, paistaminen, pakastus, pakkaus, lavaus ja varastointi.

Opinnäytetyö sijoittuu pakkaus- ja lavaustoimintojen väliin. Pitsat on pakattu laatikoihin ja seuraavaksi laatikot siirretään lavattavaksi. Samalla laatikoiden yksilöllinen viivakoodi luetaan. Viivakoodi tallennetaan tietojärjestelmään, jotta lavan kyljessä olevasta viivakoodista pystytään myöhemmin määrittämään laatikoiden sisältö.

1.3 Työn tavoitteet

Työhön sisältyvien ja siitä pois jätettävien asioiden selvittämiseksi laadittiin ensin vaatimusmäärittely-dokumentti. Siinä kerrotaan suunniteltavaan järjestelmään sisällytettävät asiat ja suunniteltavaa järjestelmää rajoittavat tekijät seuraavalla tavalla:

Automaattisen viivakoodin luentajärjestelmän vaatimat ja rajoittavat tekijät.

1. Kuljettimien mallin ja sijainnin määrittely

- Suunniteltava kuljettimien sijoittelu osoitettuun tilaan ja määriteltävä käytettävien kuljettimien malli ja tarvittavat lisälaitteet.
- Suunniteltava laatikolle luotettava kuljetustie, jossa laatikko ja tuotteen laatu eivät kärsi.

- Suunniteltava kuljettimien yhteensopivuus muun laitteiston kanssa.

2. Viivakoodin luenta ja laatikon poisto

- Tavoitteena saavuttaa riittävän nopea viivakoodin luenta ja laatikon poisto verrattuna aikaisemman linjaston nopeuteen. Tällöin on varattava mahdollisuus linjan nopeuden nostamiseen. Toiminta saa kestää maksimissaan 10 sekuntia per luenta ja poisto.
- Tavoitteena on saavuttaa EAN-koodin luotettava luenta.
- Tavoitteena on saada toimiva yhteys viivakoodinluvun onnistumisen ja järjestelmää ohjaavan logiikan välillä.

3. Kenttäkoteloon tulevien laitteiden määrittäminen

- Tavoitteena on määrittää kenttäkoteloon tulevat laitteet ja niiden johdotus suunniteltuun järjestelmään.
- Tavoitteeseen ei sisälly sähkön ja paineilman syöttöreittien suunnittelu kaapille.

4. Automaattilavausjärjestelmän selvitys

- Selvittää ja esittää raportissa, olemassa olevia automaattilavauksessa käytettäviä järjestelmiä.

5. Mahdolliset suunniteltavat lisälaitteet

- Järjestelmään ei suoraan sisälly laatikoiden punnitusta, jolla voidaan varmistaa tuotteiden oikea määrä laatikossa. Mahdollinen laatikoiden punnituksen suunnittelu voidaan toteuttaa, jos aikaa järjestelmän muulta suunnittelulta jää ja leipomo sitä haluaa.

RAJAUKSET

- Suunnittelu alkaa laitteiston kohdasta, jossa valmis laatikko siirtyy pakkauskuljettimelle.
- Suunnittelu päättyy laatikoiden lavaukseen.
- Järjestelmään ei suunnitella valvomonäyttöjä. (linjan seuranta ja ohjaus)
- Tavoitteeseen ei sisälly sähkön ja paineilman syöttöreittien suunnittelu kaapille.

- Automaattilavausjärjestelmän selvitykseen ei sisälly laitteiston valintaa eikä asennuksen suunnittelua.
- Työ sisältää järjestelmän suunnittelun, mutta järjestelmän toteutus ja testaus eivät sisälly työhön.

2 Automaattinen lavaus

2.1 Automaattisen lavauksen hyödyt

Tuotteiden elinkaarta ei voida pidentää, joten päähuomion on kiinnityttävä teollisuuden ja kaupan logistiikan kehittämiseen. Kaupan varastot ovat lähivuosina pienentyneet merkittävästi, joten nykypäivänä toimituksilta edellytetään suurempaa nopeutta ja joustavuutta kuin muutama vuosi sitten. Lyhentämällä jakelu- ja kylmäketjuja varmistetaan samalla tuotteiden laatu.

Lavausjärjestelmää suunniteltaessa on otettava huomioon, että jokaiselle erilaiselle laatikolle on suunniteltava oma laitteistonsa. Tämän yrityksen pitsalinjaa varten pitäisi rakentaa kaksi eri laitteistoa.

Elonen Oy Leipomon lähettämön toiminta perustuu kaupan ja teollisuuden yhteiseen Transbox-kierrätyslaatikkoon, jotka ovat merkitty seurattavalla EAN-koodilla.

Lavausjärjestelmiä myyvillä yrityksillä on usein tarjolla asiakaskohtaisesti räätälöivät järjestelmät, jotta laitteisto saadaan mahdollisimman hyvin yrityksen tarpeita tyydyttäväksi. Seuraavaksi on esitelty kolmen eri valmistajan tarjoamat järjestelmät, jotka ovat vartenotettavia järjestelmiä yrityksen tuotteiden lavauskäyttöön ja joiden avulla tuotantoa voidaan kehittää:

1. Done Logistics Oy, Done PallMaster (2.2)
2. Jomet Oy, Minipal LP200 (2.3)
3. Cimcorp Oy, MultiPick (2.4)

2.2 Done Logistics Oy:n Done PallMaster

Done Logistics Oy:n valmistamat Done PallMaster -lavausjärjestelmät (kuvio 1) ovat tehokkaita automaattisia tuotannon materiaalinkäsittelyratkaisuja, jotka koostuvat mm. tuotesiirroista, tuotemerkinnöistä ja lavapakkauksesta. Done PallMaster laitteistolla yhdessä FidaWare-tietojärjestelmän kanssa saadaan järjestelmä, joka pystyy hallitsemaan jokaista yksityiskohtaa aina tuotannosta loppuasiakkaalle saakka.



Kuvio 1: Done Logistics Oy:n automaattinen lavaus- ja etiketöintijärjestelmä (www.donelogistics.com/S/Lavaus.htm, 2009)

Tuotteiden siirrot ovat tärkeitä tuotannon eri prosessien välillä. Done Oy:n ratkaisu mahdollistaa tuotteiden kuljettamisen erilaisilla kuljetin- ja vaunuratkaisuilla. Näin säästetään tilaa ja taataan materiaalin häiriötön virta läpi tuotantoprosessin.

Tuotteiden merkintä on integroitu FidaWare-tuotannonhallintajärjestelmään. FidaWare noudattaa teollisuuden ja kaupan standardeja, mahdollistaa jäljitettävyyden ja täyttää logistiikkaketjun vaatimukset.

Lavapakkaus sisältää seuraavat toiminnot:

- lavaus
- käärintä
- lavamerkintä.

Tuotteet voidaan lavata kerroksittain tai pinoittain. Kehittynyt lavauskuvion hallinta mahdollistaa useiden eri pakkauskokojen ja -tyyppien lavaamisen. Siisti tuotelava on perusedellytys, kun tuotteet myydään suoraan lavalta. Pakkausten käärintä suojaa tuotetta läpi koko logistisen ketjun. Käärintäparametrit voidaan määritellä tuotekohtaisesti. Lisäksi lava voidaan tarvittaessa vanteuttaa. Lavojen robotisoitu merkintä takaa häiriöttömän toiminnan. Lavojen merkintöjen sisältö ja paikka ovat teollisuuden ja kaupan standardien mukaiset. (www.donelogistics.com/S/Lavaus.htm, 2009)

Done PallMaster -lavausjärjestelmän kuormalavan lopullinen ulkonäkö on kauppojen vaatimusten mukainen ja tuotteet ovat hyvin suojassa kuljetuksen aikana. Automaatio mahdollistaa ympärivuorokautisen toiminnan, jonka ansiosta volyyymi kasvaa ja saadaan huomattavia kustannussäästöjä. (www.donelogistics.com/S/Lavaus.htm, 2009)

Done Logistics Oy:n markkinoima Done PallMaster on Elonen Oy Leipomoon parhaiten soveltuva järjestelmä, kun halutaan pitkälle automatisoitu järjestelmä. Järjestelmä edellyttäisi leipomossa koko pitsalinjan pakkausosan jälkeisten laitteistojen uusimista ja tuotantotilojen laajentamista.

2.3 Jomet Oy:n Minipal LP200

Jomet Oy:n Minipal LP200 -lavaajalla (kuvio 2) on mahdollista lavata useita tuotteita erikokoisille alustoille ilman säätötoimenpiteitä. Muunneltavuutensa ansiosta LP200:n käyttöikä on pitkä. Lisäksi Jomet Oy:llä on tarjolla tyhjän kuormalavan käsittelyyn suunniteltuja järjestelmiä (kuvio 3), jotka yhdessä lavaajan kanssa muodostavat pitkälle automatisoidun järjestelmän. (www.jomet.fi/?pageid=70&parent0=3, 2009)



Kuvio 2: Jomet Oy:n automaattinen lavoitusjärjestelmä
(www.jomet.fi/?pageid=70&parent0=3, 2009)



Kuvio 3: Jomet Oy:n automaattinen kuormalavojen käsittely-järjestelmä
(www.jomet.fi/?pageid=70&parent0=3, 2009)

Minipal LP200 on järjestelmä, jolla saavutetaan luotettava tuotteiden lavoitus. Jomet Oy:n tuotteet räätälöidään asiakaskohtaisesti, jotta järjestelmästä saadaan kohdeyritykselle mahdollisimman suuri hyöty.

2.4 Cimcorp Oy:n MultiPick

Cimcorpin kehittämä MultiPick on suurien lähettämöiden automatisoinnissa käytetty järjestelmä. MultiPick-ratkaisussa suurikokoiset portaalirobotit (kuvio 4) huolehtivat varastoinnista ja keräilystä suoraan lattiavarastosta. Konseptissa muovilaatikot voidaan varastoida suoraan lattialle, jolloin vältetään vaikeasti puhtaana pidettävien teräsrakenteiden käytöltä. Kaikki liikkuvat toimitilat on sijoitettu varaston yläpuolelle.

Kaikkien muovilaatikoissa toimitettavien volyymituotteiden (lihajalosteet, valmisruuat, leipomo- ja meijerituotteet) jakelussa voidaan hyödyntää Cimcorpin ratkaisuja.

MultiPick-robottijärjestelmät sopivat mm. meijereiden ja leipomoiden lähettämöihin ja jakelukeskuksiin suorittamaan keräilyä asiakastilausten mukaan.

(www.cimcorp.fi/Nopeutta_ ja_ joustavuutta, 2009)



Kuvio 4: Cimcorp-yhtiön MultiPick varaston ja lavauksen hallintajärjestelmä

(www.cimcorp.fi/Nopeutta_ ja_ joustavuutta, 2009)

Suurin tehokkuuden lisäys verrattuna perinteiseen tapaan saavutetaan räätälöidyllä täysautomaattisella laatikoiden varastointijärjestelmällä. Tähän ratkaisuun tarjoaa Cimcorpin kehittämä MultiPick-järjestelmä, jolla saadaan parannettua tuottavuutta ja lyhennettyä toimitusaikoja. Järjestelmä sisältää laatikoiden varastoinnin ja automaattisen lavauksen tilausten mukaan. Se soveltuu parhaiten suurien yritysten investointeihin, joissa kannattavuutta haetaan suurilla lähettämöillä ja pitkälle automatisoiduilla järjestelmillä.

3 Viivakoodit

Viivakoodi on informaation esitysmuoto, jossa tietoalkiot koodataan visuaaliseen koneellisesti luettavaan muotoon. Viivakoodissa jokaista numeroa vastaa tietynlainen, tietyn levyisten mustien ja valkoisten raitojen yhdistelmä.

Viivakoodia käytetään yleisesti tuotepakkauksissa, jolloin tuote voidaan helposti tunnistaa esimerkiksi kaupan kassalla. Myös laskuissa on yleensä viivakoodi. Se sisältää tiedot maksettavasta rahasummasta, tilistä ja laskun viitenumeron.

Suomessa yleisimmin käytössä oleva tavaroiden tunnistamiseen käytetty viivakoodistandardi on EAN, jossa tieto esitetään useilla vierekkäisillä eri paksuisilla tummilla pylväillä sekä pylväiden väliin jäävillä valkoisilla alueilla. Viivakoodia vastaava numerosarja merkitään yleensä myös numeroina viivakoodin alapuolella.

Lineaarisen viivakoodin rinnalle on kehitetty useita kaksiulotteisia koodia, jolloin pienelle alueelle saadaan koodattua enemmän tietoa. 2D-viivakoodit muistuttavat kuvioltaan shakkilautaa ja niitä käytetään kohteissa, joissa tuotteesta on saatava enemmän tietoa järjestelmään.

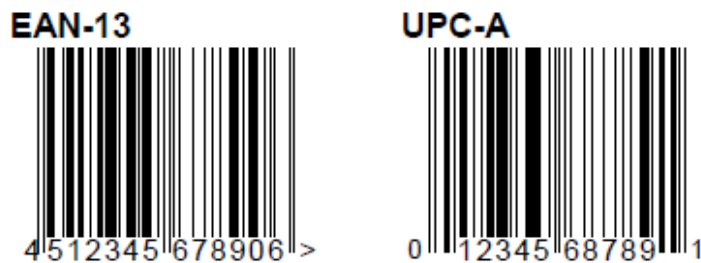
Suomessa viivakoodien koodipankin ylläpitäjänä ja keskuselimenä toimii Keskuskauppakamarin tytäryhtiö GS1 Finland.

3.1 EAN- ja UPC-koodi

EAN-koodi eli Eurooppalainen Artikkelinumero (European Article Number) tarkoittaa tapaa koodata tuotteet siten, etteivät ne mene sekaisin keskenään. Se on maailmanlaajuinen "kieli", jolla tuotteen jakeluketjun eri vaiheissa teollisuudesta kuluttajalle ja erityisesti vähittäiskaupassa tuote voidaan yksiselitteisesti tunnistaa. Jokainen tuote voidaan tunnistaa tämän oman yksilöidyn numeron ja siihen liittyvän standardoidun viivakoodin perusteella. Koodi on ikään kuin tuotteen "sosiaaliturvatunnus". Tämä tuotteen "sosiaaliturvatunnus" muodostuu kahdesta osasta, tuotteen yksilöivästä numerosta ja numeroa vastaavasta koneellisesti luettavasta symbolista, viivakoodista. (www.gs1.fi/gs1-palvelut/oppaat, 2010)

GTIN on numero (Global Trade Identification Number), jota käytetään kaupanimikkeiden yksilöimiseen maailmanlaajuisesti. Se on maailmanlaajuisen GS1-organisaation standardoima ja omistama nimike.

GTIN-12-numerorakenteen UPC-koodi (Universal Product Code) on Yhdysvalloissa ja Kanadassa käytössä oleva merkitsemistapa. Se on samantyyppinen kuin EAN-koodi (kuvio 5). Tammikuun 2005 jälkeen Pohjois-Amerikan käyttäjät ovat hyväksyneet EAN-koodin. Tätä ennen Pohjois-Amerikan markkinoilla oli pakko käyttää GTIN-12-numerorakennetta UPC-A- tai UPC-E-symbolissa.



Kuvio 5: EAN- ja UPC-viivakoodit (www.gs1.fi/gs1-palvelut/oppaat, 2010)

EAN-koodi on alunperin tarkoitettu pakatuille päivittäistavaroille mutta sitä käytetään päivittäistavaroiden lisäksi lähes kaikissa tuoteryhmissä:

- punnittavissa tuotteissa
- kirjoissa ja aikakauslehdissä
- tekstiileissä
- rautakaupan tuotteissa.

Valmistaja tai pakkaaja antaa tuotteen numeron EAN-järjestelmän mukaisesti. EAN-järjestelmään voidaan tehdä EAN-koodi myös myymälässä esimerkiksi tuotteisiin, jotka siellä pakataan tai joita ei tuotteen valmistaja ole merkinnyt.

EAN-koodit voidaan jakaa kolmeen eri ryhmään:

- kansainvälisiin
- kansallisiin
- myymälän sisäisiin.

Kansainvälinen koodi käy nimensä mukaisesti eri maissa ja koodin merkitsemisestä tuotteeseen vastaa teollisuus eli valmistajat.

Kansalliset koodit ovat tarkoitettu vaihtelevapainoisten tuotteiden koodaamiseen. Tätä tekevät asiakkaat esimerkiksi punnitessaan hedelmiä itsepalveluväällä. Myymälän sisäisiä koodeja voidaan käyttää vain asianomaisessa toimipisteessä tai myymäläketjujen omina niin sanottuina "pikakoodeina".

EAN-koodit ovat yksilöiviä siinä mielessä, että maailmasta ei pitäisi löytyä samanaikaisesti kahta erilaista myynnissä olevaa tuotetta, joilla on sama valmistajan antama koodi. Kun jonkin tuotteen valmistus lopetetaan, sen koodi voidaan antaa toiselle tuotteelle kolmen vuoden karenssiajan jälkeen. Suomessa karenssiaika on viisi vuotta.

EAN-koodin kaksi ensimmäistä numeroa ilmaisevat valmistusmaan (esimerkiksi Suomen 64 tai Ruotsin 73), viisi seuraavaa valmistajan tai lunastajan, viisi seuraavaa yksilöivät tuotteen ja viimeinen on tarkistusnumero. Maatunnus ei automaattisesti kerro valmistusmaata, vaan koodin voi antaa myös esimerkiksi maahantuojia tai kauppiaiden yhteenliittymä.

Tuotteet, jotka on koodattu UPC-järjestelmään, ovat luettavissa kaikilla lukulaitteilla, jotka on kehitetty EAN-järjestelmää varten. Kuitenkaan osa USA:ssa ja Kanadassa käytössä olevista lukulaitteista ei pysty lukemaan EAN-viivakoodia. Jos EAN-viivakoodia ei voida käyttää, on tuotteelle annettava UPC-viivakoodi. (www.gs1.fi/gs1-palvelut/oppaat, 2010)

3.2 ITF-14-koodi

ITF-14-koodin (Interleaved Two of Five) symbolitekniikan käyttö on rajoittunut sellaisten tuotteiden tunnistenumerojen viivakoodaukseen, jotka eivät kulje vähittäiskaupan kassapäätjärjestelmien kautta (kuvio 6). ITF-14-koodissa käytetty symbolitekniikka sopii parhaiten suoraan aaltopahvipainatukseen. (www.gs1.fi/gs1-palvelut/oppaat, 2010)



Kuvio 6: ITF-14-viivakoodi (www.gs1.fi/gs1-palvelut/oppaat, 2010)

3.3 Muita käytössä olevia viivakoodeja

GS1-128-symbolitekniikka on muunnos Code 128 -symbolitekniikasta (kuvio 7). Code 128 on moderni viivakoodi, jolla voidaan koodata ensimmäiset 128 ASCII-merkkiä. Se vie huomattavasti vähemmän tilaa muihin symbologioihin verrattuna. Lisäksi se sisältää pakollisen tarkistusnumeron tietojen oikeellisuuden tarkistamiseksi. Useat nykyaikaiset etikettiohjeistot vaativat Code 128 -viivakoodin käyttöä. Sitä ei ole tarkoitettu luettavaksi vähittäiskaupan kassapäätejärjestelmillä. GS1-128-tekniikalla voidaan koodata GTIN ja lisätieto käyttämällä GS1-sovellustunnuksia. GS1:llä on yksinoikeus viivakoodin käyttöön. (www.gs1.fi/gs1-palvelut/oppaat, 2010)



Kuvio 7: GS1-128-viivakoodi (www.gs1.fi/gs1-palvelut/oppaat, 2010)

GS1 DataBar kuuluu lineaaristen symbolien perheeseen (kuvio 8). Vuoden 2010 alusta DataBar-symbolit ovat olleet saatavissa kaikille tuotteille osapuolten kahdenvälisillä sopimuksilla. Erityisesti kohteena tulevat olemaan tuoretuotteet, jotka skannataan kassapääteellä. GS1:n tavoitteena on vuoteen 2014 mennessä, että GS1 DataBar -standardeja voidaan käyttää kaikkien kauppakumppanien kanssa avoimissa käyttöympäristöissä. GS1:llä on yksinoikeus viivakoodin käyttöön. (Oppaat - GS1 Palvelut - GS1.fi, 2010)



Kuvio 8: GS1 DataBar -viivakoodi (www.gs1.fi/gs1-palvelut/oppaat, 2010)

GS1 DataMatrix on muunnos Data Matrix ISO:n versiosta ECC 200 (kuvio 9).

Kummankin Data Matrixin version ulkoasu on samanlainen. Ero näiden versioiden välillä muodostuu tavasta koodata tuotteen tieto 2D-koodiksi. GS1 DataMatrix on kaksiulotteinen koodi. Näin pienelle alueelle saadaan sisällytettyä enemmän tietoa kuin tavallisessa viivakoodissa. GS1 DataMatrix on yhteensopiva GS1-järjestelmien kanssa. GTIN voidaan koodata DataMatrixiin ja lisätieto käyttäen GS1 sovellustunnuksia. DataMatrix on otettu käyttöön pienten terveydenhuollon tuotteiden koodituksessa, jolloin se sisältää GTIN:n ja lisätiedon. (www.gs1.fi/gs1-palvelut/oppaat, 2010)



Kuvio 9: GS1 DataMatrix -viivakoodi (www.gs1.fi/gs1-palvelut/oppaat, 2010)

3.4 Viivakoodinlukijat

Viivakoodinlukija on sähkölaite, joka lukee myyntituotteissa olevia viivakoodeja. Lukija sisältää valonlähteen, linsejä ja optisia antureita, jotka muuttavat valoimpulsseiksi sähköimpulsseiksi. Lähes kaikki lukijat sisältävät decoderin, joka kääntää viivakoodin sisältämän tiedon ja lähettää viivakoodin sisällön lukijan lähtöporttiin.

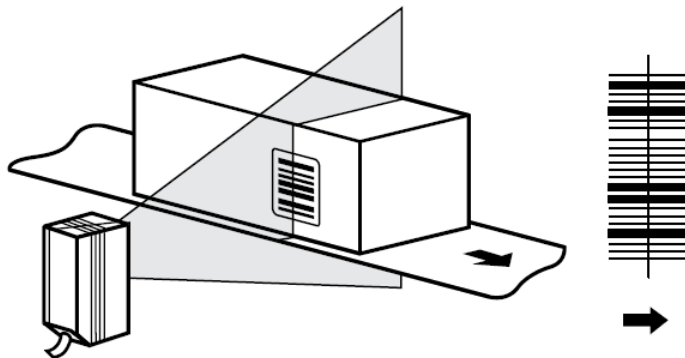
Lukijoita on useammalla eri tekniikalla toimivia, mutta laitteen päätarkoitus on kuitenkin muuttaa painettu koodattu tieto ymmärrettävään muotoon. Lukijoita on toteutettu monella tekniikalla. On laser-lukija, CCD-lukija ja uusimpana kameraan perustuva lukija. Laser-lukijan luenta perustuu takaisin heijastuneen lasersäteiden voimakkuuden mittaukseen tietyllä taajuudella.

CCD-lukijassa viivakoodin emittoiva valo osuu satoihin pieniin rivissä oleviin valoantureihin, jotka mittaavat valon voimakkuutta. Samaa tekniikkaa käytetään digitaalikameroissa, joissa on paljon suurempi CCD-kenno.

Uusin kameraan perustuva 2D-viivakoodeja lukeva teknologia perustuu kameralla otettuun kuvaan viivakoodista. Otettu kuva analysoidaan kehittyneellä ohjelmistolla, joka poimii kuvasta viivakoodin ja muuttaa sen ymmärrettävään muotoon.

Työssä viivakoodin luetaan käytetään kuvion kymmenen mukaista luentatapaa, jossa laatikko liikkuu viivakoodinlukijan ohitse. Lukijan sijoittelu on tässä luentatavassa tärkeässä osassa onnistuneen luennan saavuttamiseksi.

Line scanner



Kuvio 10: Lineaarinen viivakoodin luenta

(www.moving.se/Products/Conveyors/Midimove.aspx, 2010)

4 Transbox-laatikot

Transbox-laatikot ovat Transbox Oy:n tuotteita, joita käytetään laajalti Suomessa tavarankuljetukseen ja myyntialustana vähittäiskaupassa. Transbox-laatikoita saa käyttää vain Transbox Oy:n osakas tai vuokra-asiakas. Transbox-laatikot ovat tarkoitettu vain vuokratyöhön.

Transbox -laatikot ovat moduulimittaisia (400 x 600 mm), ja niitä on saatavilla kolmea eri korkeutta:

- eineslaatikko, 136 mm
- vihanneslaatikko, 176 mm
- lihalaatikko 255, mm.

Kaikki laatikot pinoutuvat keskenään lastattuina, mutta kartiomaisuuden vuoksi ne eivät mene tyhjinä sisäkkäin muuten kuin laatikkotyyppikohtaisesti.

Laatikoiden valmistamateriaali on HDPE. Suuritiheksinen polyeteeni (High Density Polyethylene) on käytetyin muovi ympäri maailmaa. Ominaisuuksiltaan HDPE on vahamaista ja kemiallisesti reagoimatonta muovia. Laatikot kestävät sekä dynaamista että staattista kuormitusta, joten ne suojaavat tuotteita käsittelyn ja kuljetuksen eri vaiheissa. Laatikot pestään bakteriologisesti puhtaiksi.

Transbox-laatikoiden tunnistamiseksi ja yksilöimiseksi kaikissa liha- ja eineslaatikoissa on viivakoodit, joilta edellytetään, että ne pysyvät kiinni muovisissa kuljetuslaatikoissa niille varatuissa syvennyksissä. Etikettien tulee olla lukukelpoisia senkin jälkeen, kun ne on pesty useita kymmeniä kertoja liha- ja elintarviketeollisuuden yleisesti käyttämällä pesukoneilla, -aineilla ja -ohjelmilla. (www.transbox.fi, 2010)

Tuotteet pakattiin Elonen Oy Leipomossa Transbox Oy:n lihalaatikkoon (kuviot 11) ja laatikossa olevaa viivakoodia käytettiin laatikon yksilöimiseen.



Kuvio 11: Transbox Oy:n lihalaatikko (www.transbox.fi, 2010)

Transbox Oy:n lihalaatikon tärkeimmät mitat ovat seuraavat:

- ulkomitat
 - pituus, 600 mm
 - leveys, 400 mm
 - korkeus, 255 mm
- laatikon paino, 2,77 kg
- normikuormitus, 30,0 kg.

5 Kuljetinjärjestelmän suunnittelu

Tässä luvussa on esitetty järjestelmän suunnitteluun kuuluneet osa-alueet. Kussakin osa-alueessa on esitetty valmis suunnitelma ja suunnitelman laadinnassa huomioitua seikat.

5.1 Aikataulu

Opinnäytetyötä aloittaessa laadittiin aikataulu, johon merkittiin työn etenemisen kannalta tärkeimmät ajat, joita työn edetessä pyritään noudattamaan. Taulukossa yksi on laadittu aikataulu.

Taulukko 1: Opinnäytetyön aikataulu

Työn suunniteltu aikataulu	
Opinnäytetyön aiheen saaminen	6.11.2009
Opinnäytetyön aihe hyväksytty	9.11.2009
Tarjouspyyntöjen lähetys	10.1.2010
Oman työn osuus tehty	31.1.2010
Teoriaosan käsikirjoitus	31.1.2010
Käsikirjoitus versio 2	1.3.2010
Lopullinen versio	1.4.2010

Noudatin laadittua aikataulua työn edetessä. Suuria viiveitä ei työn aikana ilmennyt, joten aikataulun noudattaminen onnistui ongelmitta. Yrityksien vastaaminen tarjouspyyntöihin oli hidasta. Siitä syystä oman työn osuuden valmistumispäivä oli viivästyä, mutta varaamani aika lopullisen raportin laatimiseen yritykselle oli kuitenkin riittävä.

5.2 Suunnitteluun vaikuttavat standardit

Tähän kappaleeseen on koottu järjestelmän suunnitteluun vaikuttaneet standardit.

Suunnittelutyön taustalla on EU:n elintarvikeasetuksen 178/2002 artikkelit 18 ja 19, jotka määräävät tuotteen jäljitettävyydestä. Asetuksen 178/2002 artiklan 18 kolmas kohta määrittää seuraavaa:

”Käytössä sellaiset järjestelmät ja menettelyt, joiden avulla ne voivat tunnistaa muut yritykset, joille niiden tuotteita on toimitettu. Nämä tiedot on annettava pyynnöstä toimivaltaiselle viranomaiselle.”

(www.pty.fi/fileadmin/pty_tiedostot/suositykset_ja_ohjeet/Jaljitettavuus_loppuraportti_1.2.2005.pdf , 2010)

Opinnäytetyössä suunnitellun järjestelmän tarkoitus on varmistaa, että kaikki tuotteet tulee luettua, jotta jäljitettävyyttä täyttäisi yllä mainitut ehdot.

Huomioin opinnäytetyön suunnittelussa seuraavia standardeja:

SFS EN 61 508-1 Sähköisten/elektronisten/ohjelmoitavien elektronisten turvallisuuteen liittyvien järjestelmien toiminnallinen turvallisuus osa 1: Yleiset vaatimukset

Soveltamisala:

Tämä kansainvälinen standardi kattaa huomioitavat näkökohdat kun sähköisiä/elektronisia/ohjelmoitavia elektronisia järjestelmiä (S/E/OEJ) käytetään toteuttamaan turvatoimintoja. (SFS EN 61 508-1, viitattu 25.1.2010)

Käyttö omassa suunnittelussa:

Standardin kappaleen 5 Dokumentaatio alakohta 5.2.1 noudatus niiltä osin kuin mahdollista. Tätä standardin osaa noudatettiin järjestelmän suunnitteluvaiheessa määritettäessä tarvittavat piirustukset.

SFS EN 60 073 Ihmisen ja koneen välisen rajapinnan, merkinnän ja tunnistamisen perus- ja turvallisuusperiaatteet

Soveltamisala:

Standardissa annetaan yleissäännöt merkinantovälineille, jotka parantavat turvallisuutta, helpottavat prosessin valvontaa ja helpottaa ohjaustilojen asentojen nopeaa tunnistamista. (SFS EN 60 073, viitattu 25.1.2010)

Käyttö omassa suunnittelussa:

Standardin noudatus suunnittelussa järjestelmässä siltä osin kun tarpeellinen. Standardin osan noudatus työssä koski järjestelmän ohjauskytkimiä.

SFS EN 13 850 Koneturvallisuus, hätäpysäytys, suunnitteluperiaatteet

Soveltamisala:

Tässä kansainvälisessä standardissa esitetään koneen hätäpysäytystoimintoa koskevat toiminnalliset vaatimukset ja suunnitteluperiaatteet riippumatta siitä, millä energiamuodolla kyseistä toimintoa ohjataan. (SFS EN 13 850, viitattu 25.1.2010)

Käyttö omassa suunnittelussa:

Standardin noudatus suunnittelussa järjestelmässä siltä osin kun tarpeellinen. Tätä standardin osaa noudatettiin suunniteltaessa hätäpysäytys toimintoa. Standardin mukaan valittu laitteiston pysäytysluokka on nolla.

5.3 Kuljettimien rakenne

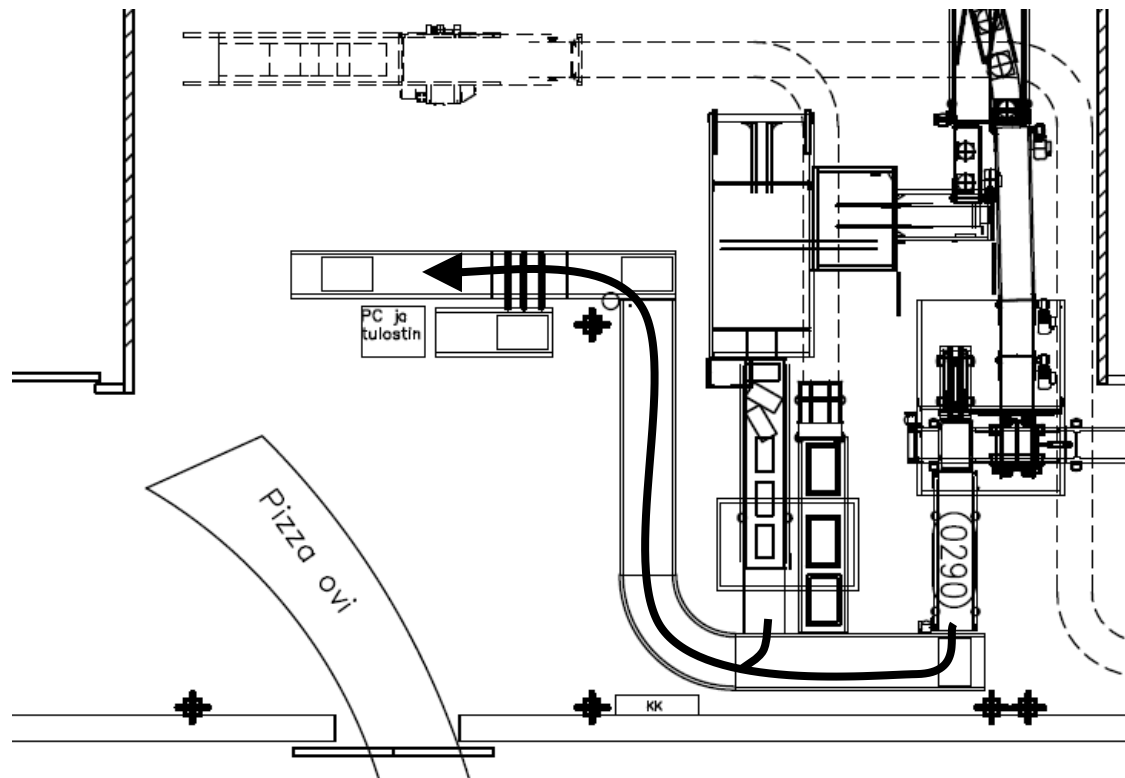
Tällä hetkellä toiminnassa olevan kuljetinjärjestelmän (kuvio 12) tilalle on tarkoitus suunnitella uusi järjestelmä. Uuden järjestelmän rakenteesta ja erityisvaatimuksista kerrotaan seuraavaksi.



Kuvio 12: Käytössä oleva kuljetin järjestelmä

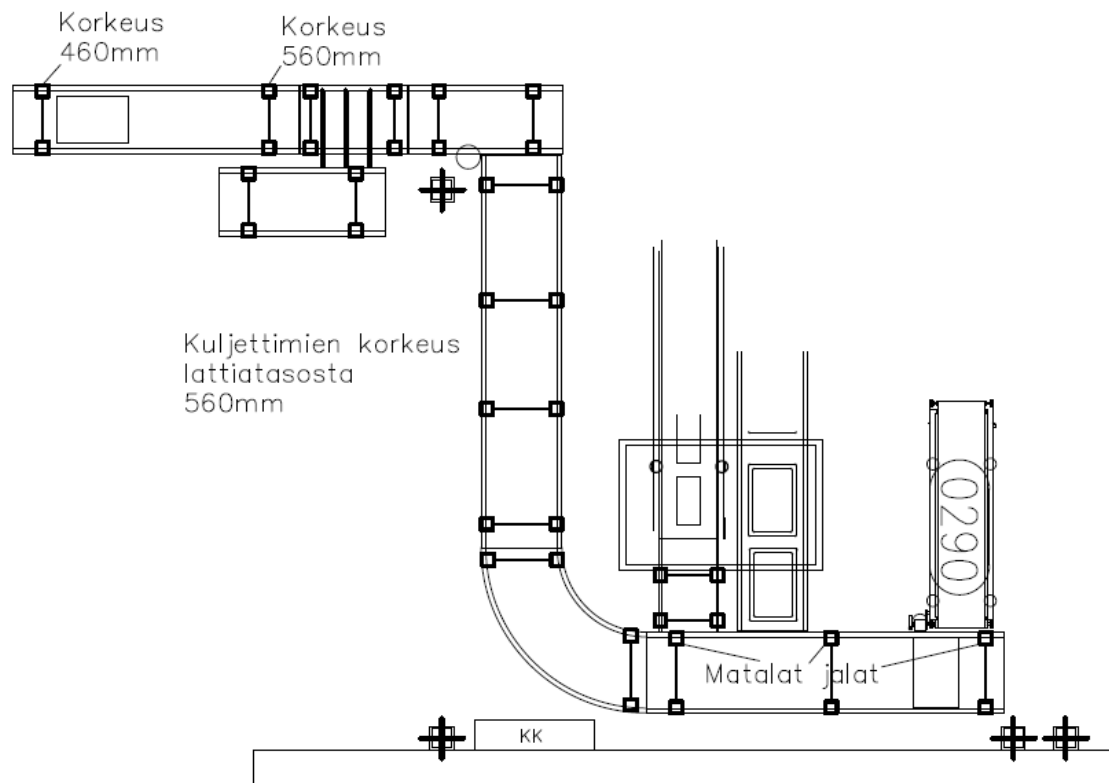
Suunniteltu kuljetinjärjestelmän uusiminen ei edellytä muutoksia työkohteen tilankäytön suhteen. Uusi järjestelmä edellyttää ainoastaan pieniä korotuksia kuljettimen jaloille ja vahvistuksen seinään. Tarkemmin näistä muutoksista kerrotaan myöhemmin tässä luvussa.

Suunniteltu järjestelmä on täysin erillinen ja itsenäinen eli järjestelmä ei saa tietoa aikaisemman järjestelmän virhetilanteista. Linjan käynnistys aloitetaan aina pakkauspäästä ja muut kuljettimet käynnistetään tämän jälkeen. Jos pakkauskuljettimelle ei mene laatikoita niin edeltävän järjestelmän ruuhkavahti huomaa tämän ja pysäyttää kuljettimen. Suunniteltu järjestelmä koostuu useista rullakuljettimista (kuvio 13), jotka tuovat täyteen pakatut Transbox-laatikot viivakoodinlukijan ohi kuljettimen päähän, josta laatikot siirretään käsin kuormalavalle. Kuvassa on esitetty nuolella laatikoiden kulkusuunta pakkauksesta lavaukseen. Hylätyt laatikot ohjataan erilliselle kuljettimelle, jossa voidaan käsin tarkistaa viivakoodin kunto. Tarkistuksen jälkeen laatikko siirretään uudestaan viivakoodin lukuun. Kuljettimien sijoituskuva on suurempana liitteessä yksi.



Kuvio 13: Kuljettimien sijoituskuva

Kuljettimet seisovat maassa tukijaloilla jotka tilataan kuljettimien tilauksen yhteydessä (kuvio 14). Tukijalat kiinnitetään lattiaan, jotta saavutetaan riittävä vakaus kuljettimille. Kuljettimet liitetään toisiinsa kuljettimien mukana tulevilla, erikseen tilattavilla kiinnitysraudoilla. Kuljettimien reunoille tulee pyöreät sivutuet, joihin laatikot nojaavat kulkiessaan kuljettimilla. Tilan lattiataason rakenteellisista syistä johtuen on seinän vieressä olevan kuljettimen jalkojen alle rakennettava 30 cm korkuiset tuet, jotta jalat saadaan asennettua suoraan. Kuljettimien rullien yläreunan taso tulee olla 56 cm korkeudella lattiataasosta. Korkeus johtuu aikaisemman järjestelmän rajoituksista. Samalla on otettu huomioon ergonominen työasento, jotta laatikko olisi helppo siirtää kuljettimelta hyvässä työasennossa. Liitteessä yksi on tukijalkojen sijoituskuva.



Kuvio 14: Kuljettimien jalkojen sijoituskuva

Hylättyjen laatikoiden ohjaamiseen toiselle kuljettimelle käytetään siirtoyksikköä (kuvio 15), joka tulee kuljettimien väliin. Laatikko pysähtyy siirtoyksikön päälle jonka jälkeen rullien välistä nousee sivulle vetävät hihnat. Nosto tapahtuu paineilmalla.



Kuvio 15: Siirtoyksikkö (www.moving.se/Products/Conveyors/Midimove.aspx, 2010)

Yhden laatikon läpikulkuun (siirtoon, viivakoodin luetaan ja laatikon lajitteluun) käytetty aika on noin 13 - 17 sekuntia. Kuljettimien siirtonopeus on 0,97 m/s, mutta

nopeuden nostaminen tai laskeminen on mahdollista myös kuljettimien asennuksen jälkeen.

Kenttäkotelo sijoitetaan kuljettimien lähellä olevaan seinään noin metrin korkeudelle lattiatasosta. Kenttäkotelon ja kotelon sisälle tulevat laitteet hankkii laitteiston asentava yritys. Seinään johon kenttäkotelo kiinnitetään tulee rakentaa kotelolle lisätuki pysyvän kiinnityksen varmistamiseksi.

Kuljettimien viereen asennetaan tietokone, joka tarvitsee 230 VAC sähkönsyötön ja tiedonsiirtoa varten ATK-rasian. Nämä rasiat asennetaan lähelle liitteessä yksi esitettyä sijaintia tietokoneelle.

5.4 Anturointi

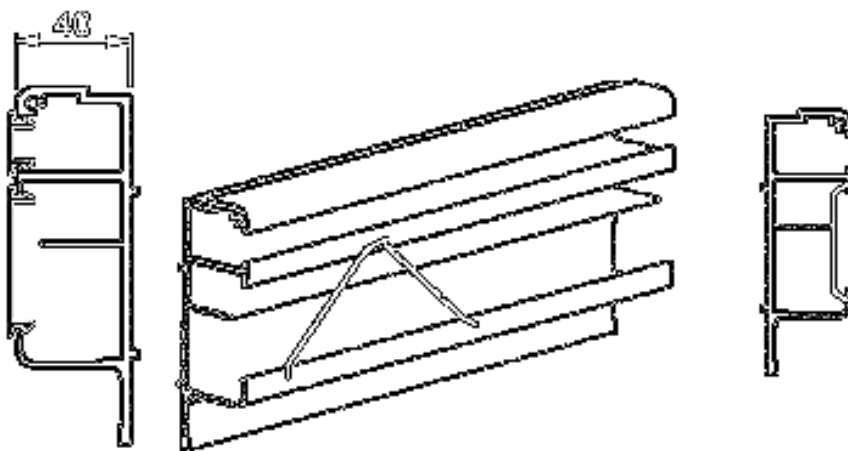
5.4.1 Optiset anturit

Antureiksi valittiin optiset anturit (kuvio 16), joissa on lähetin ja vastaanotin samassa laitteessa. Tällöin kuljettimen toiselle puolelle asennettavaksi riittää peili. Anturointi on suunniteltu siten, että vetävien kuljettimien kummassakin päässä on anturi. Näin saadaan luotua järjestelmä, joka ei käy turhaan ja samaan aikaan voidaan siirtää useampia laatikoita. Anturit tilataan samalta yritykseltä kuin kuljettimet. Näin ollen anturien kiinnitys kuljettimiin on helppo ja luotettava.



Kuvio 16: Optinen anturi (www.moving.se/Products/Conveyors/Midimove.aspx, 2010)

Anturien ja moottorien kaapelit kulkevat kuljettimen rungossa olevassa johtokourussa. Kourussa on erilliset tilat anturi- ja moottorikaapeleille, jotta sähkömagneettiset häiriöt antureiden johtoihin saadaan minimoitua. Kaapelit kiinnitetään kuljettimen mukana tilattavilla kaapelinkiinnitys-jousilla kaapelikouruun noin 0,5 metrin välein (kuvio 17). Johtojen läpivientiin käytetään kuljettimen valmistajalta tilattuja läpivientejä. Läpivientejä on kahden kokoisia. Suuremmat läpiviennit tulevat kenttäkotelon lähelle ja poistokuljettimen lähelle jossa on mm. viivakoodinlukija. Kourun päihin tulee suojalevyt.



Kuvio 17: Kuljettimen rungon profiilikuva

(www.moving.se/Products/Conveyors/Midimove.aspx, 2010)

5.4.2 Viivakoodinlukija

Viivakoodinlukija Microscan MS 3 (kuvio 18) lähettää viivakoodin tiedot MS Connect 210 -liitäntärasian (kuvio 19) kautta RS-232- tai Ethernet-kaapelin välityksellä kuljettimen lähellä olevalle tietokoneelle. Tietokoneella oleva ohjelma kerää tiedot viivakoodeista. Kuormalavalle mahtuvan määrän (25 kpl) tullessa täyteen tulostaa tietokoneen vieressä oleva etikettitulostin etiketin, joka liimataan käsin täyden lavan kylkeen. Tämän jälkeen lava siirretään trukilla varastotilaan. Laatikoiden automaattiseen lavaukseen olemassa olevia ratkaisuja selvitetään tämän raportin luvussa kaksi.



Kuvio 18: Microscan MS 3 viivakoodinlukija

(www.informa.fi/tuotehaku.asp?lang=1&sua=1&ak=9, 2010)



Kuvio 19: MS Connect 210 - liitäntärasia

(www.informa.fi/tuotehaku.asp?lang=1&sua=1&ak=9, 2010)

MS Connect 210 -liitäntärasialta saadaan tieto luennasta välitettyä logiikalle.

Liitäntärasian monipuolisten liitäntöjen avulla on mahdollista yhdistää lukija myös muihin laitteisiin. Liitäntärasia tarvitsee 24VDC sähkönsyötön kenttäkoteloilta toimiakseen. Liitäntärasian avulla voidaan tarvittaessa lisätä uusi käsikäyttöinen lukija vikatilanteiden varalle.

5.5 Kuljettimien ohjauslaitteisto

Kuljettimet ovat moottorivetoisia poislukien viimeinen kuljetin, jossa laatikot odottavat lavausta. Moottoreita ohjataan kontaktoreilla. Moottorien ohjaustavaksi valittiin

kontaktorit, koska järjestelmä ja moottorit ovat sen verran pieniä, että taajuusmuuttajien käyttö moottorien ohjauksessa ei ole järkevää. Taajuusmuuttajien hinnat ovat korkeita, jotta niitä kannattaisi harkita tässä järjestelmässä. Kaikki järjestelmässä olevat moottorit ovat pieniä kolmivaihemoottoreita. Jokaisen moottorin lähellä on turvakytkimet, joilla saadaan moottorin sähkönsyöttö katkaistua tarvittaessa.

Vian selvitystä helpottamaan kontakteille suunniteltiin lisäkoskettimet, josta saadaan tieto kuljettimia ohjaavaan logiikkaan. Tällöin pystyttiin suunnittelemaan hälytys, joka ilmoittaa jos kontaktori ei ole vetäenään vaikka ohjaussignaali niin määräisi.

5.6 Logiikkaohjaus

Kuljetinjärjestelmää ohjaa Siemensin S7-200 sarjan logiikkaa (kuvio 20), joka on Siemensin tuotekategorian pienimpiä logiikoita. Logiikkaan on integroitu digitaaliset tulo- ja lähtökanavat, mutta siihen on mahdollista lisätä erillisiä laajennuskortteja, jos järjestelmälle tulee myöhemmin laajennustarvetta.

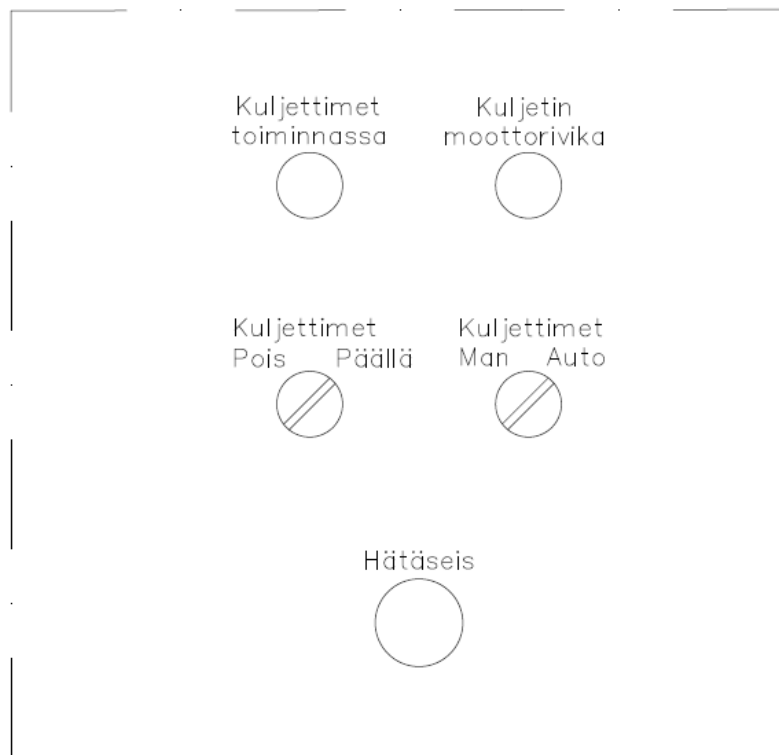


Kuvio 20: Siemens Simatic S7-200 logiikka (www.automation.siemens.com/_en/s7-200/Products/01CPUs/cpu224.html, 2010)

Logiikka sijoitetaan kenttäkoteloon muiden laitteiden kanssa. Logiikan mukana tulee ohjelmisto ja kaapeli, joilla luodaan ohjelma logiikkaan ja käytetään vianetsinnässä.

5.7 Käyttöliittymä

Kuljettimien käyttöliittymänä toimii kenttäkotelon ovesa olevat kytkimet (kuvio 21). Ovesa on kaksi merkkivaloa, jotka ilmoittavat kuljettimien tilan. Vihreä valo palaa silloin kun kuljettimet ovat toiminnassa automaattilla ja punainen silloin kun kuljettimien ohjauksessa on jotain vikaa. Alimmaisena on standardien mukainen pohjaan painettava ja kiertäen vapautettava hätäseis-painike.



Kuvio 21: Ohjauspaneeli

Manuaali-asennossa kuljettimilla voidaan kuljettaa pahvilaatikoihin pakattuja tuotteita, joissa ei ole viivakoodia, kuljettimen päähän. Tällöin viivakoodinluenta ei ole käytössä. Viivakoodin luenta on tarkoitettu vain käytössä oleville 600x400x255 kokoisille Transbox-laatikoille.

5.8 Logiikan ohjelmointi

Seuraavassa kappaleessa on esitetty logiikan ohjelmointiin ja itse ohjelmaan liittyneet suunnitteluun vaikuttaneet seikat.

5.8.1 Logiikan toiminta

Toimintaselostuksessa on esitetty sanallisesti järjestelmän toiminta kohta kohdalta ja toiminta vikatilanteessa.

Kuljetinjärjestelmä koostuu neljästä ohjatusta kuljetin osasta ja kahdesta vapaasti rullaavasta osasta. Kaksi ensimmäistä kuljetinosaa ovat itsenäisiä kuljettimia, joita ohjataan erikseen. Seuraavalla kuljetinosalla on viivakoodin luku ja laatikon poistokuljetin. Hylättyjen laatikoiden kuljetin toimii samaan aikaan poistokuljettimen kanssa.

Kuljetinosa käynnistyy kun laatikko peittää kuljetinosan alussa olevan anturin. Kuljetinosa pysähtyy vasta kun laatikko on ohittanut anturin kokonaan ja viivästetyn pysäytyksen aika on kulunut. Kun laatikko peittää kuljetinosan viimeisen anturin käynnistyy seuraava kuljetinosa. Kuljetinosa toimii samalla tavalla kuin ensimmäinen kuljetin. Koska kuljettimella voi olla useampia laatikoita yhtä aikaa ei kuljetin saa pysähtyä kun ensimmäinen laatikko on kulkenut anturin ohi. Siksi ohjelmassa on käytetty pysäytyksen viivettä, jonka aikana kuljettimella mahdollisesti ollut toinen laatikko ehtii siirtyä kuljettimen lopussa olevan anturin ohi. Nämä ajat määritetään lopullisesti järjestelmän testausvaiheessa.

Viivakoodin luku suoritetaan laatikon liikkua viivakoodinlukijan ohi. Lukija on asetettu noin 10 cm:n päähän liikkuvan laatikon reunasta. Maksimilukuetäisyys lukijalla on 25 cm. Lukijalla on oma nivelletty asennusjalka. Näin lukija saadaan asetettua tarkasti oikeaan asentoon. Tällä varmistetaan luennan onnistuminen. Luennan onnistuttua lukija lähettää viivakoodin tiedot tietokoneelle ja tiedon luennasta järjestelmää ohjaavalle logiikalle.

Luennan onnistuttua laatikko jatkaa suoraan vapaasti rullaavalle rullaradalle. Rullarataa on hieman kallistettu, jotta laatikot siirtyvät aina radan päähän. Jos viivakoodin luentaa ei suoriteta ennen kuin laatikko siirtyy kokonaan pois toiselta kuljettimelta, pysäyttää järjestelmä laatikon poistokuljettimen päälle ja poistokuljetin yhdessä hylkykuljettimen kanssa ohjataan päälle. Laatikko siirtyy hylkykuljettimelle, jossa viivakoodin kunto voidaan tarkastaa käsin.

Kuljettimia ohjataan kenttäkotelon ovesa olevilla kytkimillä. Oikeanpuoleisella kytkimellä valitaan toimivatko kuljettimet automaattisesti logiikan ohjelman mukaan vai ohjataan niitä käsin. Vasemmanpuoleisella kytkimellä ohjataan kuljettimet päälle ja pois päältä kun kuljettimet ovat manuaalillassa. Ovesa on myös kaksi merkkivaloa, jotka ilmoittavat kuljettimien tilaa. Vasemmanpuoleinen ilmoittaa vihreällä valolla kun kuljettimet toimivat automaattisesti. Oikeanpuoleinen on virhemerkkivalo, joka palaa kun logiikan ohjaukset moottoreille ovat päällä, mutta moottorien kontaktorit eivät silti ole vetäneenä.

Alimpana ovesa on hätäseis-painike, jolla kuljettimet saadaan pysäytettyä välittömästi. Hätäseis-painike toimii aukeavilla koskettimilla, jotta hätäseis-piirin toimintakuntoa voidaan valvoa.

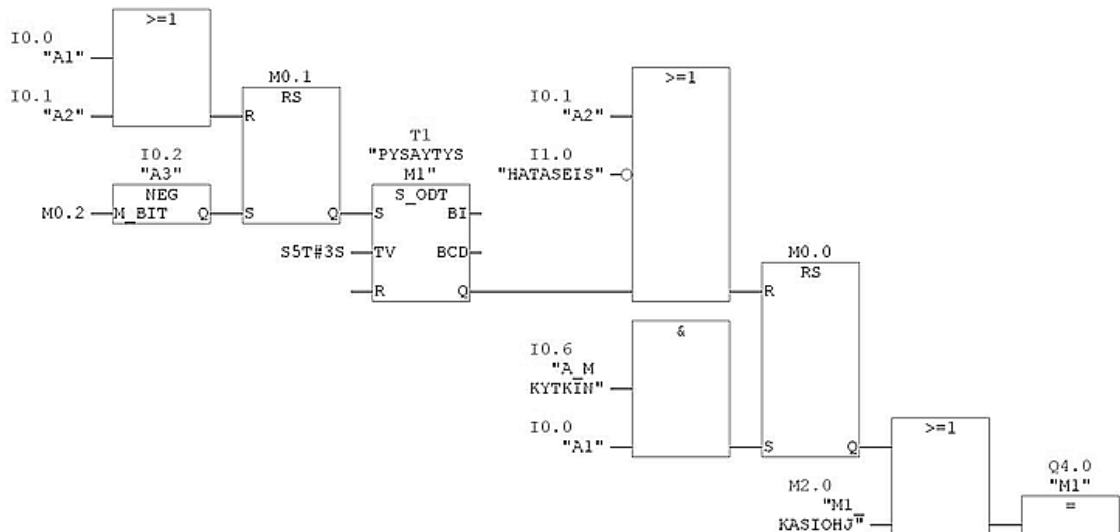
5.8.2 Symbolitaulukko

Symbolitaulukkoon on kerätty logiikkaohjelmassa tarvittavien tulojen, lähtöjen, muistipaikkojen ja laskureiden tunnukset. Taulukko löytyy liitteestä kolme.

5.8.3 Ohjelmointi

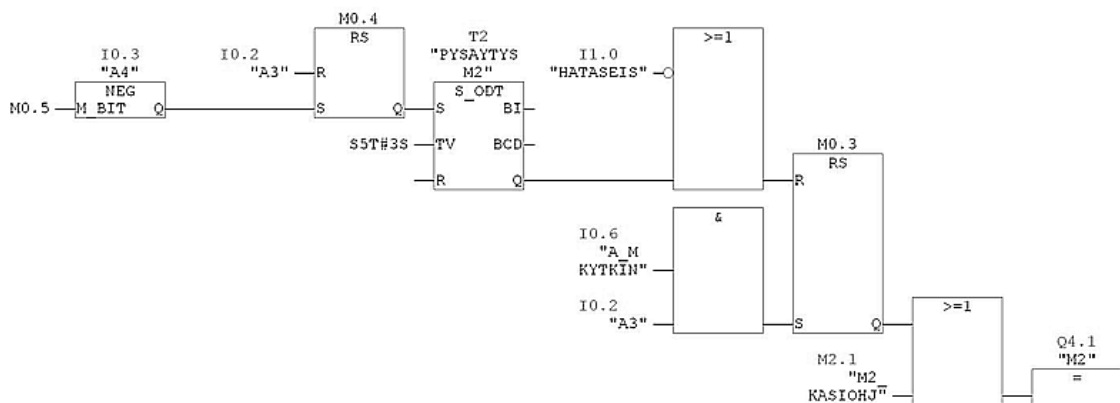
Seuraavassa logiikan ohjelman selostuksessa käytetyt I/O-osoitteet ovat samat kuin symbolitaulukossa (liite 3) ja anturien sijoituspiirustuksessa (liite 1). Logiikkaohjelma kokonaisuudessaan on liitteessä neljä.

Kuljettimen ohjauksessa käytetään RS-kiikkua (kuvio 22). RS-kiikun resetointi on voimakkaampi, joten $S=1$ ja $R=1$ niin $Q=0$. Ensimmäisen kuljettimen ohjauksessa kuljetin lähtee liikkeelle kun toinen käyntiehdosta täyttyy. Normaalisti kuljetin lähtee päälle kun kuljettimen ensimmäinen raja peittyy. Toinen ehto on kuljettimien käsiohjaus, jolla voidaan pakottaa kaikki kuljettimet päälle yhtä aikaa. Pysäytyksen ajanlasku käynnistyy kun laatikko on poistunut ensimmäisen kuljettimen lopussa olevan anturin edestä.



Kuvio 22: Ensimmäisen kuljettimen ohjaus

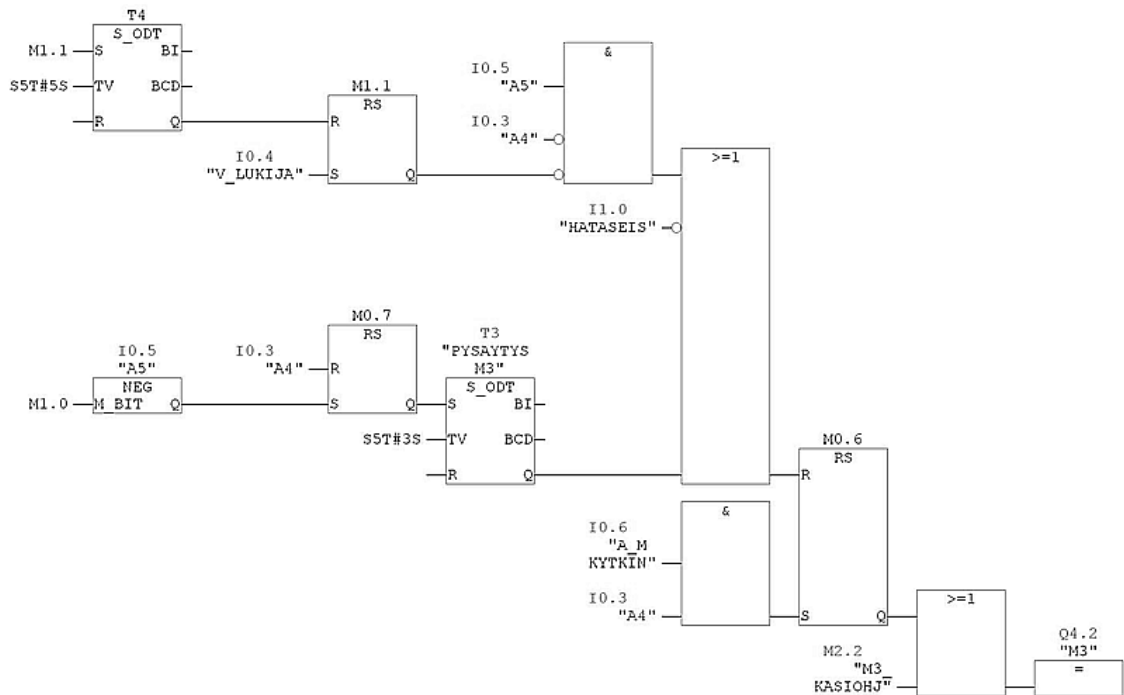
Toisen kuljettimen ohjaus on lähes samanlainen kuin ensimmäisen kuljettimen (kuvio 23). Kuljetin käynnistyy kun ensimmäisen kuljettimen lopussa oleva anturi peittyy. Kun laatikko on saavuttanut toisen kuljettimen päässä olevan anturin käynnistyy seuraava kuljetin. Laatikon poistuttua toiselta kuljettimelta sammuu kuljetin kolmen sekunnin kuluttua jos kuljettimelle ei ilmesty uutta laatikkoa. Tämä aika on laskennallinen ja se varmistetaan kuljettimien käyttöönoton yhteydessä.



Kuvio 23: Toisen kuljettimen ohjaus

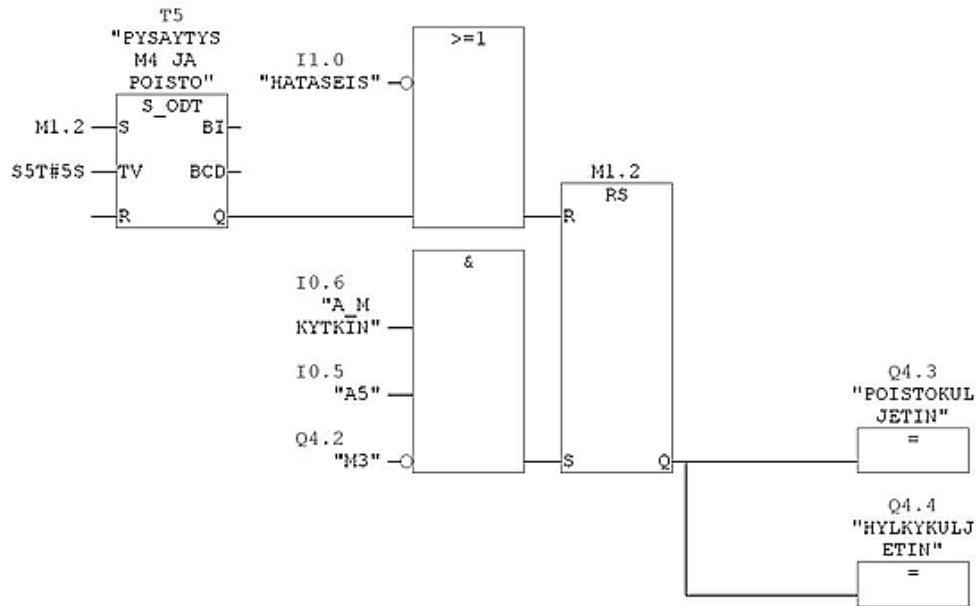
Kolmannella kuljettimella laatikko liikkuu viivakoodinlukijan ohi ja samalla tapahtuu viivakoodin luenta. Onnistunut luenta asettaa muistipaikan viiden sekunnin ajaksi, jonka aikana laatikko siirtyy luettujen laatikoiden kallistetulle rullaradalle. Kolmas kuljetin pysähtyy kolmen sekunnin kuluttua, kun kuljettimen lopussa olevan anturin ohi on mennyt laatikko.

Jos viivakoodin luenta ei onnistu laatikon kulkiessa lukijan ohi ei muistipaikka asetu. Tällöin laatikko pysähtyy kuljettimelle, kun kuljettimen lopussa oleva anturi huomaa laatikon (kuvio 24).



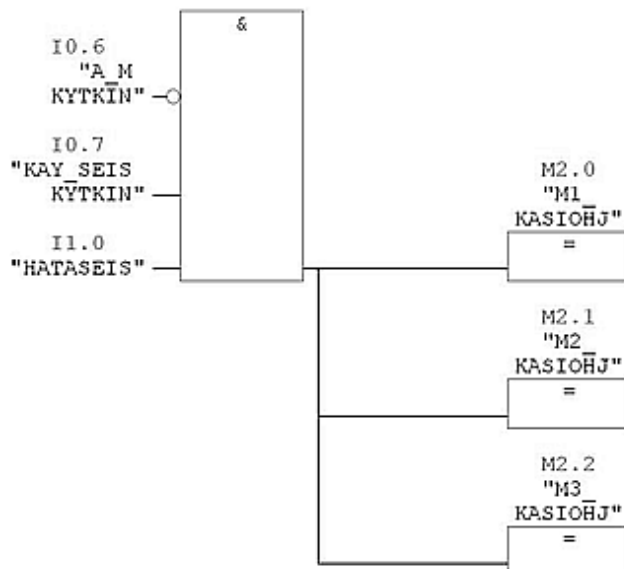
Kuvio 24: Viivakoodin luenta ja kuljettimen ohjaus

Kuljettimen pysähdettyä ohjataan radan poikki oleva poistokuljetin ja toinen varastoiva kuljetin päälle. Laatikko siirtyy hylättyjen laatikoiden kuljettimelle. Tämä käynnistää ajastimen, joka ohjaa kuljettimet pois päältä viiden sekunnin kuluttua käynnistymisestä. Ajan päätyttyä laatikko on siirtynyt varastoivan kuljettimen päähän (kuvio 25).



Kuvio 25: Poistokuljettimien ohjaus

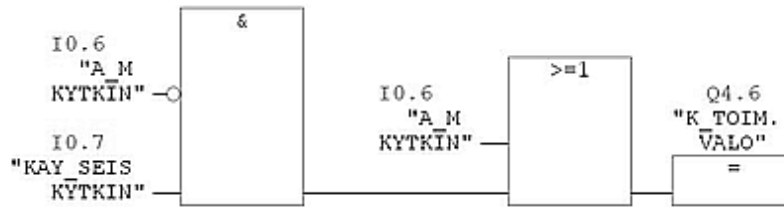
Kuljetinjärjestelmää voi ohjata kenttäkotelon ovelta olevilla painikkeilla. Kuljettimet Pois/Päällä -painikkeella ohjataan kaikkia kuljettimia yhtä aikaa käyntiin tai seis, kuljettimien ohjauksen ollessa manuaalilla (kuviokuva 26). Kuljettimien ohjauksen ollessa automaattilla kuljettimet käynnistyvät ja sammuvat edellä olevan kuvauksen mukaan.



Kuvio 26: Kuljettimien manuaalinen ohjaus

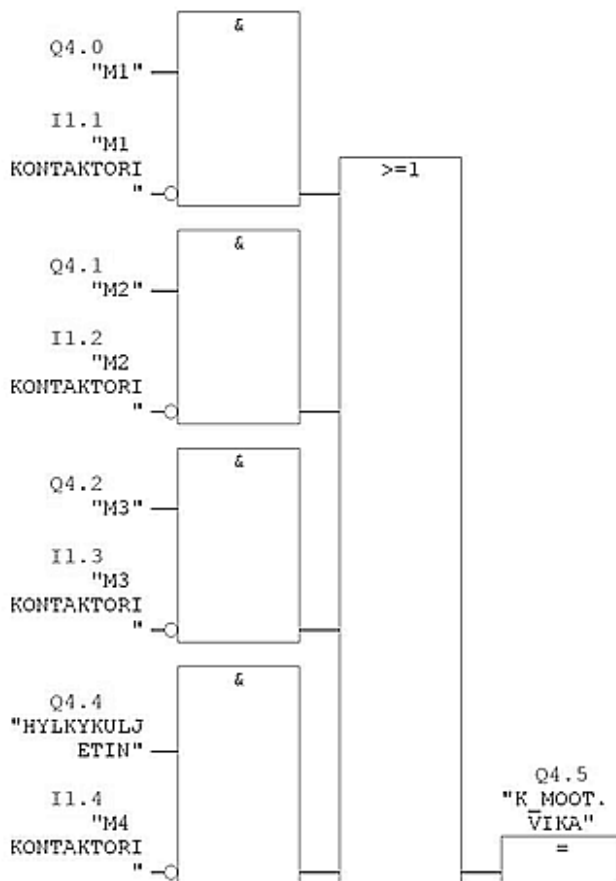
Kenttäkotelon ovelta on valot, jotka ilmoittavat kuljettimien sen hetken tilan ja kuljettimien moottorivian. Kun kuljetin on automaatti-tilassa palaa valo merkiksi, että

kuljettimet ovat valmiita siirtämään laatikoita. Valo palaa myös kun kuljettimet ovat päällä manuaalisesti ohjattuina (kuvio 27).



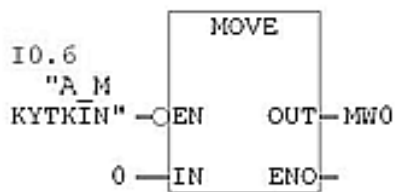
Kuvio 27: Kuljettimien toimintavalon ohjaus

Moottorivika-valo palaa silloin kun, jonkun kuljettimen kontaktori ei vedä, vaikka logiikka antaa ohjaukskäskyn kontaktorille (kuvio 28).



Kuvio 28: Moottorivika-valon ohjaus.

Logiikan muistialue MW0 resetoidaan kun järjestelmä käännetään manuaalille. Tällöin ei pääse syntymään vaaratilanteita, kun siirrytään takaisin automaatti tilaan, koska kuljettimen eivät tällöin lähde heti liikkeelle (kuvio 29).



Kuvio 29: logiikan muistialueen resetointi manuaali-tilassa

Kaikkiin piireihin on sisällytetty aukeavalla koskettimella oleva hätäseis-painikkeen ohjaustieto. Tämä tieto pysäyttää koko järjestelmän kun hätäseis-painike painetaan pohjaan.

5.9 Laitteiden tilaus

Järjestelmän laitteet tilataan kilpailutuksen perusteella ja muiden käytännön syiden mukaan seuraavasti.

Ruotsalaisesta Moving AB -yhtiöstä tilataan kuljettimet moottoreineen, anturit ja kaikki laatikoiden ohjaukseen tarvittavat lisälaitteet. Yhtiön kuljettimet ovat laadukkaita ja tähän järjestelmään parhaiten sopivia. Yksi ratkaisevista ominaisuuksista oli kuljettimien runkoon integroitu johtokouru. Näiden syiden perusteella Moving AB:n tarjous oli varteenotettavin.

Viiwakoodinlukija lisälaitteineen tilataan Informa Oy:ltä. Leipomolla on ennestään jo kokemusta kyseisen yhtiön laitteista ja ohjelmistoista.

Logiikka ohjelmiseen tilataan Sitek-Palvelu Oy:ltä, joka on Keski-Suomen alueella toimiva yhtiö. Elonen Oy Leipomo haluaa suosia lähiseudulla olevia palveluita taatakseen nopean ja joustavan huoltotoiminnan.

Järjestelmän asennus, kenttäkotelo, suunnittelu ja muut sähkötarvikkeet tilataan paikalliselta Jokiwatti Oy:ltä. Yhtiöillä on aikaisempaa kokemusta yhteistyöstä, joten tämä oli järkevin vaihtoehto ajatellen myöhempää kunnossapitoa.

Laitetoimittajat ovat valittu tarkasti, jotta järjestelmän luotettava toimivuus ja myöhempi huoltotoiminta voitaisiin varmistaa. Laitetoimittajia valittaessa on kiinnitetty huomiota myös paikallisuuteen ja aiempiin yhteistyöhön yrityksen kanssa.

Tarjosten mukaan laadittiin kustannusarvio koko järjestelmän laitteista ja järjestelmän rakentamiseen liittyvistä kustannuksista. Näin ollen kokonaiskustannus järjestelmälle on taulukon kaksi mukainen. Liitteessä kaksi on tarkka osaluettelo, jossa on lueteltu koko järjestelmän osat ja niiden hinnat, jos ne ovat olleet saatavissa.

Taulukko 2: Järjestelmän kustannusarvio.

Nimike	Hinta
Kuljettimet tarvikkeineen	11995,00
Viivakoodinlukijat liityntä laitteineen ja ohjelmistoineen	4751,90
Logiikka ohjelmistoineen	819,85
Kenttäkotelon laitteet ja asennus sekä järjestelmän kokoaminen	3611,20
Kokonaishinta alv 0%	16883,10
Kokonaishinta alv 22%	21177,95

6 Yhteenveto

Opinnäytetyössä esiteltiin leipomo, johon opinnäytetyö tehtiin. Työssä käytiin läpi viivakoodinlukijat, viivakoodit, Transbox-laatikot ja automaattinen lavaus. Sekä opinnäytetyönä tehtävä viivakoodinluentajärjestelmä kuljettimiseen ja järjestelmää ohjaava logiikkaohjelma.

Työn aloitus oli haastavimpia osia työssä. Haastavuus johtui osaksi siitä, että aikaisempaa oikean järjestelmän suunnittelukokemusta ei vielä ollut. Työssä huomioitavat useat yksityiskohdat vaikeuttivat suunnittelua.

Suunnittelussa haastavinta oli saada laitteet sovitettua tilaan, siten että tilassa olevien muiden laitteiden käyttö ja huolto eivät kärsi. Tässä onnistuttiin kohtalaisesti. Puutteeksi tässä osassa suunnittelua jäi tilan läpi kulkevan kulkureitin kapeus.

Haastetta työhön toi logiikkaohjelman suunnittelu. Työssä joutui käyttämään muutamaa hieman itselle oudompaa lohkoa ja käyttäjälle turvallisen ohjelman luominen aiheuttivat hieman vaikeuksia. Ongelmat selvisivät pienellä uudelleenopiskelulla ja ohjelman manuaaleja tutkimalla. Toinen haastetta lisäävä suunnittelun osa-alue oli viivakoodin luenta ja luennasta saatavan tiedon siirto vieressä olevalle tietokoneelle ja kenttäkotelossa olevalle logiikalle. Tämä ongelma selvisi tarkastelemalla valmistajien manuaaleja ja ottamalla yhteyttä lukijoiden valmistajiin.

Työn alussa tehty vaatimusmäärittely toimi punaisena lankana koko työn ajan. Siinä määritetyt asiat tulivat huomioitua työssä ja näiltä osin työ oli onnistunut. Työn alussa määritettyä aikataulua ei tarvinnut muuttaa, koska työssä ei tapahtunut suuria viivästyksiä, jotka olisivat muuttaneet aikataulua. Suunnitteluun vaatimusmäärittelyssä esitettyä optiota ei suunnittelutyöhön asetetun aikarajan vuoksi ehditty sisällyttää suunnitelmaan.

Järjestelmän toteutus jäi vielä suoritettuna suunnittelutyön jälkeen avoimeksi. Leipomo ei osannut vielä silloin sanoa pystyvätkö he toteuttamaan kyseisen suunnitelman. Suunniteltu järjestelmä pitäisi kuitenkin tyydyttää tilaavan yrityksen tarpeet siltä osin kuin työssä oli suunniteltu. Järjestelmän suunnittelu opetti kuitenkin monia tärkeitä asioita, joita pystyy toivottavasti hyödyntämään tulevaisuudessa.

Lähteet

Cimcorp Oy, [www-sivu] [viitattu 22.12.2009] Saatavissa:

http://www.cimcorp.fi/Nopeutta_ja_joustavuutta

CPU 224 - S7-200 - Siemens, [www-sivu] [viitattu 26.1.2010] Saatavissa:

http://www.automation.siemens.com/_en/s7200/Products/01CPUs/cpu224.html

Done Logistics Oy, [www-sivu] [viitattu 22.12.2009] Saatavissa:

<http://www.donelogistics.com/S/Lavaus.htm>

Jomet Oy, [www-sivu] [viitattu 22.12.2009] Saatavissa:

<http://www.jomet.fi/?pageid=70&parent0=3>

Jäljitettävyys+loppuraportti+1+2+2005, [www-sivu] [viitattu 25.1.2010] Saatavissa:

http://www.pty.fi/fileadmin/pty_tiedostot/suositykset_ja_ohjeet/Jaljitettavyyys_loppuraportti_1.2.2005.pdf

Microscan - Informa Oy, [www-sivu] [viitattu 26.1.2010] Saatavissa:

<http://www.informa.fi/tuotehaku.asp?lang=1&sua=1&ak=9>

Moving AB, [www-sivu] [viitattu 5.1.2010] Saatavissa:

<http://www.moving.se/Products/Conveyors/Midimove.aspx>

Oppaat - GS1 Palvelut - GS1.fi, 2009, [www-sivu], [viitattu 14.1.2010] Saatavissa:

<http://www.gs1.fi/gs1-palvelut/oppaat>

SFS EN 13 850 Koneturvallisuus, hätäpysäytys, suunnitteluperiaatteet. 2008.

Suomen standardisoimisliitto SFS

SFS EN 60 073 Ihmisen ja koneen välisen rajapinnan, merkinnän ja tunnistamisen

perus- ja turvallisuusperiaatteet. 2003. Suomen standardisoimisliitto SFS

SFS EN 61 508-1 Sähköisten/elektronisten/ohjelmoitavien elektronisten turvallisuuteen

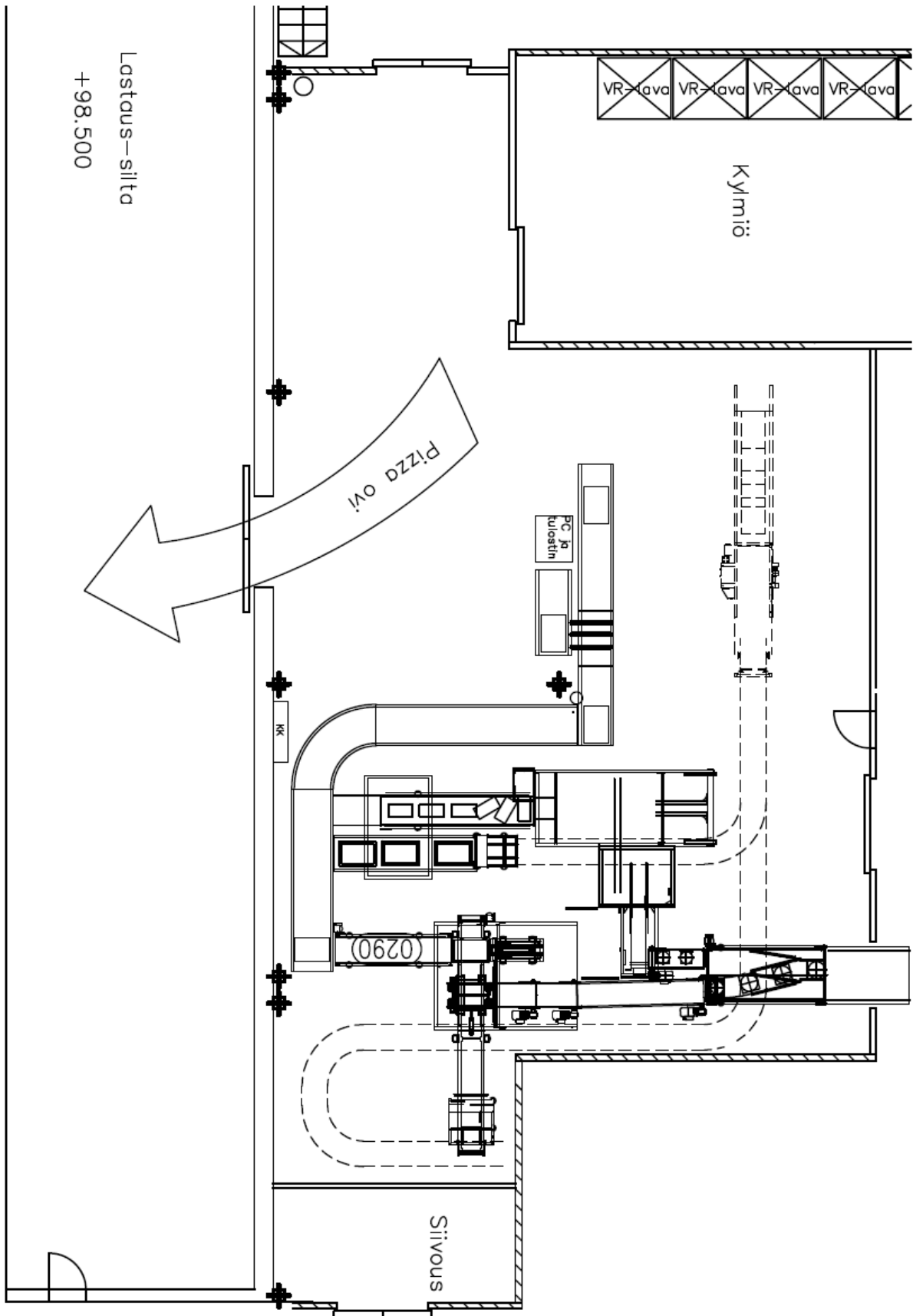
liittyvien järjestelmien toiminnallinen turvallisuus osa 1: Yleiset vaatimukset. 2000. Suomen standardisoimisliitto SFS

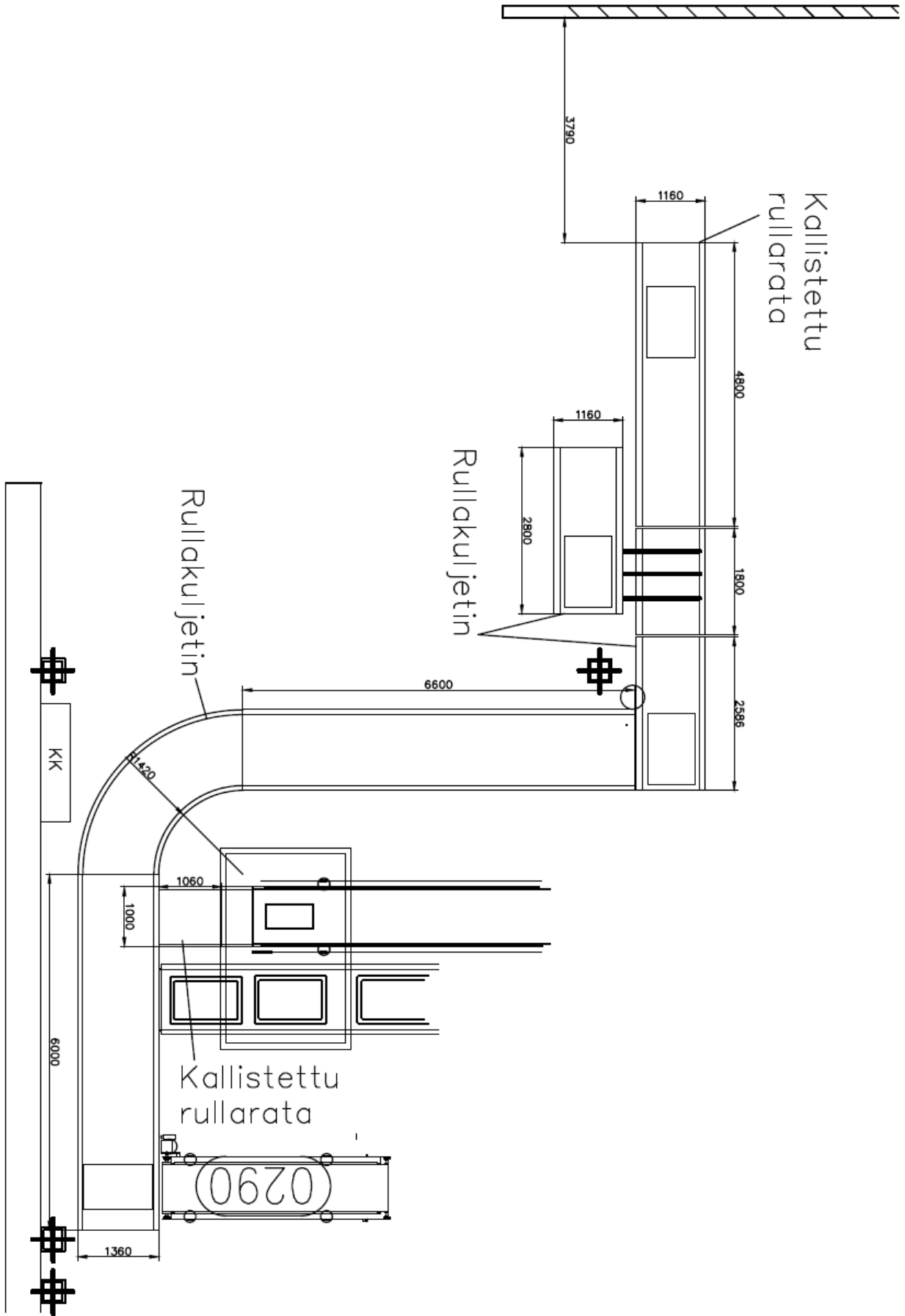
Transbox OY, [www-sivu] [viitattu 12.1.2010] Saatavissa:

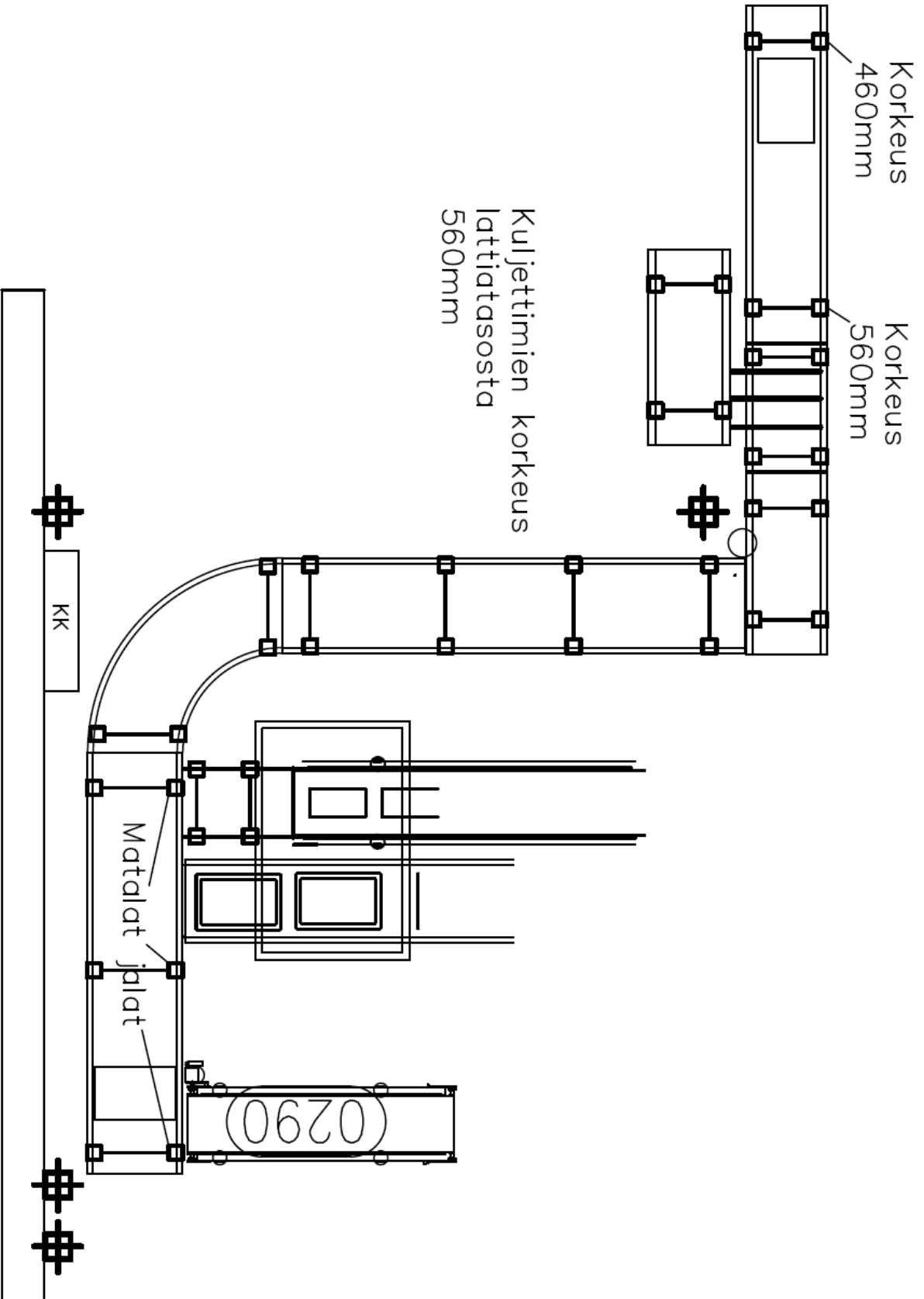
<http://www.transbox.fi/>

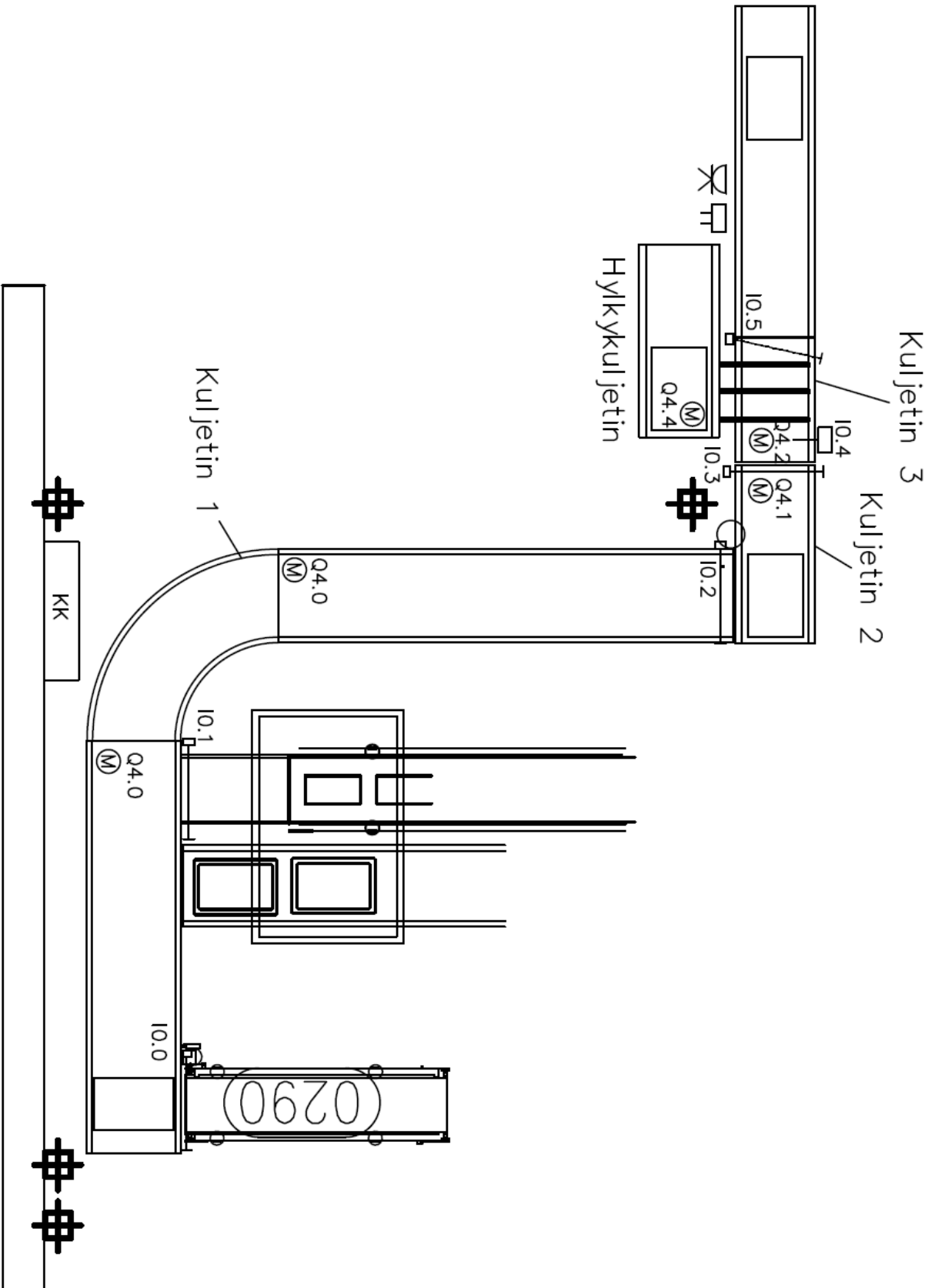
Yritys - Elonen Oy Leipomo, [www-sivu] [viitattu 12.1.2010] Saatavissa:

<http://www.elonen.fi/yritys/yritys.html>











LIITE 2

Laiteluettelo			
Nimi	Tilausnumero	Määrä kpl	Hinta € (alv 0%)
Moving AB			
Driven roller conveyor	RBD 23-TL 3000-D 50-NW 600-P 100-Z	1	
Driven roller conveyor	RBD 23-TL 1500-D 50-NW 600-P 100-Z	1	
Driven roller conveyor	RBD 23-TL 1800-D 50-NW 600-P 100-Z	1	
Driven roller conveyor	RBD 23-TL 1400-D 50-NW 500-P 100-Z	1	
Driven roller conveyor	RBD 23-TL 1300-D 50-NW 500-P 100-Z	1	
Driven roller curve conveyor	RKD 23-A 90-NW 600	1	
Undriven roller conveyor	RBO 23-TL 500-D 50-NW 500-P 100	1	
Undriven roller conveyor	RBO 23-TL 2400-D 50-NW 500-P 100	1	
Drive unit, round belt drive	RDM 23	4	
Transfer unit	VRR 23-01-V1-SL 900-D 50-NW 600-H 2-S0,56-I-PN-101010	1	
Support stand	BNS 23-HR 460-560-NW 600	6	
Support stand	BNS 23-HR 460-560-NW 500	10	
Support stand	BNS 23-HR 225-285-NW 600	3	
End stop	RBT 23-ES-NW 600	2	
Side guide profile (3 m)	7970000	8	
Side guide for bend, outer radius 90°	100019AS	1	
Side guide for bend, inner radius 90°	100018AD	1	
Side guide holder, Arm high	100283AB	30	
Side guide holder, Spacer	100101AA	30	
Side guide holder, Screws	100298DH	30	
Splice	100252AA	10	
End plug	100254AA	6	
Turning wheel	102014AA	1	
Cable spring	100085AA	14	
Cover plate for large cable exit	100046AA	2	
Cover plate for small cable exit	100069AA	6	
Cover plate, Upper 15 mm (3m)	7960000	6	
Cover plate, Lower 45 mm (3m)	7950000	6	
End cap	100045AA	2	
Beam connection	102408AA	10	
Adjustable photocell equipment, Reflector	100281AE	5	
Kokonaishinta (alv 0%)			9356,10
Informa Oy			
Intermec - EasyCoder PM4i		1	1565,00
Microscan MS 3	FIS-0003-XXXXG	1	740,00
MicroScan MS-Connect 210	FIS-0210-000XG	1	325,00
IC-332, jännitteen muunnin	FIS-0001-0035G	1	125,00
Scanner Cable, MS-3 ja MS-Connect 210 väliin	61-000127-01	1	100,00
Power Supply, kaapeli	97-100004-15	1	125,00
Host Cable	61-000105-01	1	30,00
4-Inch Mounting Arm	98-000048-01	1	70,00
Extension Joints	98-000053-01	1	35,00
BarTender, suunnittelu- ja tulostusversio		1	490,00
BarTender, tulostusversio		1	290,00
Kokonaishinta (alv 0%)			3895,00
Jokiwatti Oy			
Suunnittelu- ja asennustyö (alv 0%)		1	2960,00
Kokonaishinta (alv 0%)			2960,00
Sitek-Palvelu Oy			
Siemens - Simatic S7-200 CPU224	6ES7 214-1AD23-0XB0	1	277,98
PC/PPI cable, USB/485 cable for PC/laptop to S7-200	6ES7 901-3DB30-0XA0	1	125,04
STEP 7-Micro/WIN programming software, V4 for Win 2000, XP	6ES7 810-2CC03-0YX0	1	268,98
Kokonaishinta (alv 0%)			672,00
			= EUR 16883,10

LIITE 3

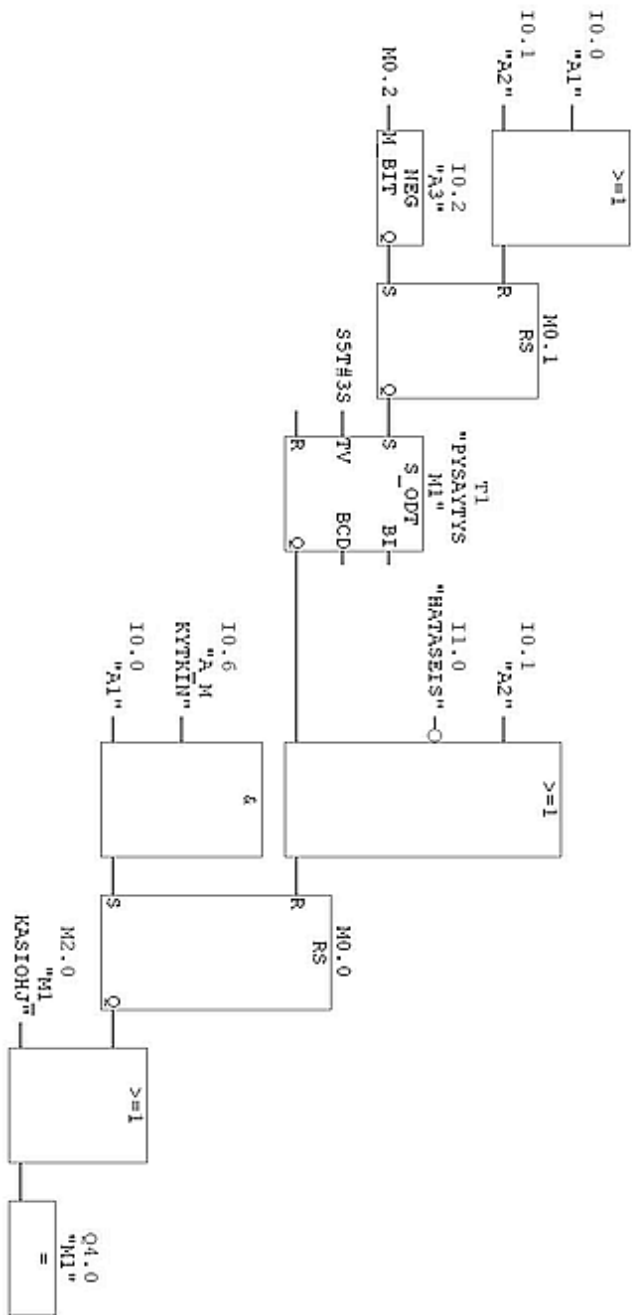
A_M KYTKIN	I	0.6	BOOL
A1	I	0.0	BOOL
A2	I	0.1	BOOL
A3	I	0.2	BOOL
A4	I	0.3	BOOL
A5	I	0.5	BOOL
HATASEIS	I	1.0	BOOL
HYLKYKULJETIN	Q	4.4	BOOL
K_MOOT. VIKA	Q	4.5	BOOL
K_TOIM. VALO	Q	4.6	BOOL
KAY_SEIS KYTKIN	I	0.7	BOOL
M1	Q	4.0	BOOL
M1 KONTAKTORI	I	1.1	BOOL
M1_KASIOHJ	M	2.0	BOOL
M2	Q	4.1	BOOL
M2 KONTAKTORI	I	1.2	BOOL
M2_KASIOHJ	M	2.1	BOOL
M3	Q	4.2	BOOL
M3 KONTAKTORI	I	1.3	BOOL
M3_KASIOHJ	M	2.2	BOOL
M4 KONTAKTORI	I	1.4	BOOL
POISTOKULJETIN	Q	4.3	BOOL
PYSAYTYS M1	T	1	TIMER
PYSAYTYS M2	T	2	TIMER
PYSAYTYS M3	T	3	TIMER
PYSAYTYS M4 JA POISTO	T	5	TIMER
V_LUKIJA	I	0.4	BOOL

SINARTIC

P122allinjA\SINARTIC 300(11)\CPU 314\...\V0B1 - <offline>

01/20/2010 05:06:13 PM

Network: 1 kuljetin_1 ohjaus
 ohjaa kuljetin_1:n paalle ja pois.

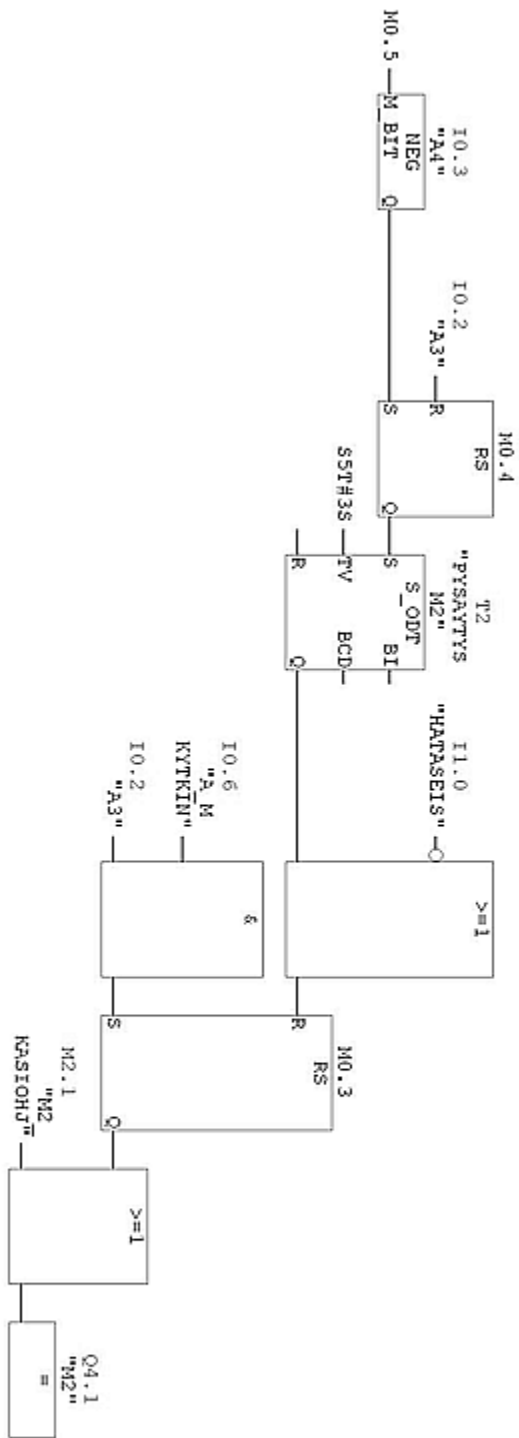


SIMATIC

PlazaAlhja/SIMATIC 300(1)\CPU 314\...\OB1 - <offline>

01/13/2010 02:34:49 PM

Network: 2	Kuljettin_2 ohjaus
Ohjaa kuljettin_2:n paalle ja pois.	

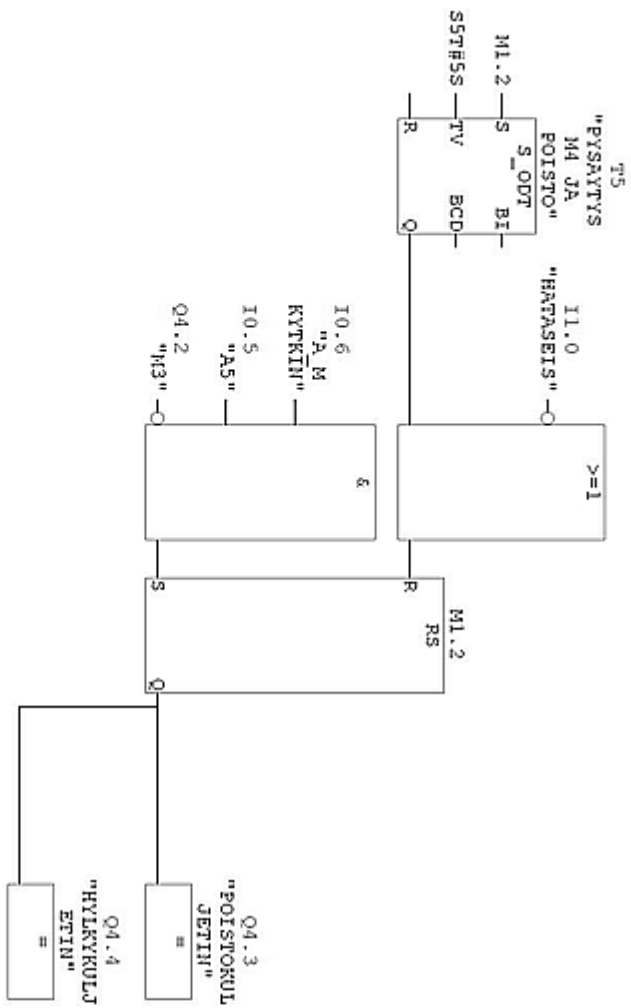


SIMATIC

pizzallinja\simatic 300(1)\cpu 314\...\obj1 - <offline>

01/13/2010 02:34:49 PM

Network: 4	Poistokuljettimen ohjaus
Ohjaa laattikon poistokuljettinta ja hylättyjen laattikoiden kuljettinta.	



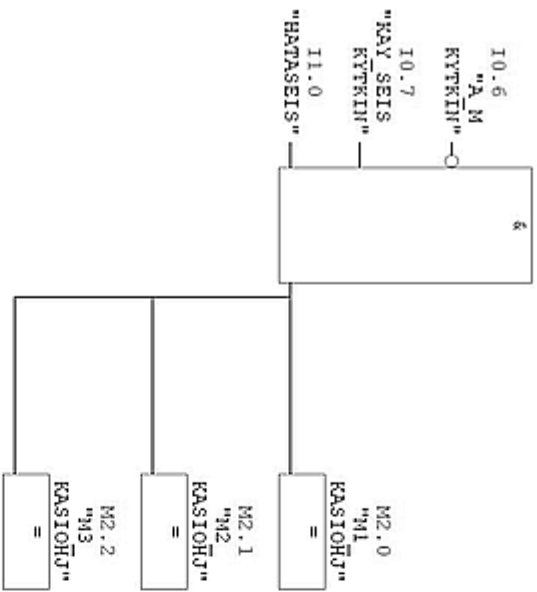
SIMATIC

P:\zallinja\SIMATIC 300(1)\CPU 314\...\OB1 - <offline>

01/13/2010 02:34:49 PM

Network: 5 Kuljettimien käsiohjaus

Kaikkien kuljettimien käynnistyksen yhtäaikaan käsiohjauksessa.



Network: 6 Kuljettimet toiminnassa valon ohjaus

Merkkivalo kuljettimien päällisoloista. Ilmoittaa kuljettimien olevan automaattitilassa valmiina käynnistymään ja manuaalittilassa kun kuljettimet ovat päällä.

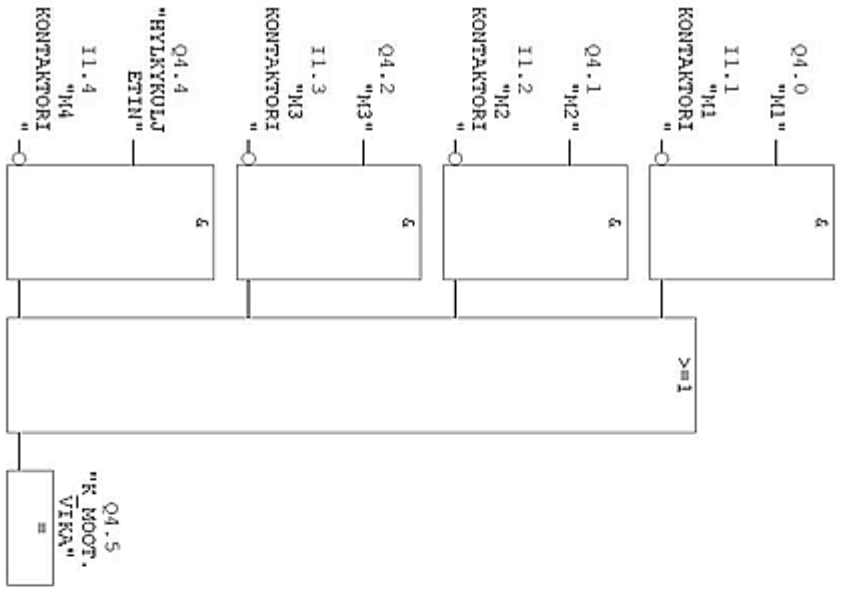


SIMATIC

\\\\Pizzalinja\\SIMATIC 300(1)\\CPU 314\\...\\OBJ - <offline>

01/13/2010 02:34:49 PM

Network: 7 Kuljetin moottorivika valon ohjaus
 Jos kontaktorin ohjaus ja kontaktorin asento eivät täsmää tulee siitä hälytys.



SIMATIC

P:\aalhja\SIMATIC 300(1)\CPU 314\...\OB1 - <offline>

01/13/2010 02:34:49 PM

Network: 8 Muistiipaikkojen nollaus manuaaliasennossa

Muistialue MM0 resetoidaan kun Auto/Man-kytkin on manuaali-asennossa.

