

Matias Ainasoja

SÄHKÖURAKOINTI JA PROJEKTITOIMINTA RUOTSISSA

Sähkötekniikan koulutusohjelma

2017

SÄHKÖURAKOINTI JA PROJEKTITOIMINTA RUOTSISSA

Ainasoja, Matias
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Sähkötekniikan koulutusohjelma
Helmikuu 2017
Ohjaaja: Tuomela, Jorma
Sivumäärä: 27
Liitteitä: 6

Asiasanat: sähkötyöt, luvat, kehittäminen, suunnittelu

Tässä opinnäytetyössä käydään läpi Ruotsin sähköurakointilupien hakuprosessiin tarvittavat asiakirjat ja se, miten lupien haku tapahtui.

Opinnäytetyön esimerkkikohteena oli Guttsta Källa AB:n virvoitusjuomatehtaan valaistuksen uusiminen, uuden suunnittelu ja asennus sekä virvoitusjuomakuljettimen sähköistystyöt.

Tämä työ tehtiin eri puolilla Guttstan virvoitusjuomatehdasta. Vanhojen valaistuksien uusiminen suoritettiin käytössä olevan juomien täyttö-, pakkaus- ja pullotustiloissa. Uudet valaistukset ja kuljetinasennukset toteutettiin laajennuksen myötä uusissa uretaanielementeistä rakennetuissa varastotiloissa. Työ toteutettiin Guttstan tuotantoinseinon ja Elbros Oy:n yhteisen suunnitellulla ja rakentamisella.

Tässä työssä saatiin kokonaisuudeltaan ja toimivuudeltaan onnistuneita ratkaisuja ja löydettiin kehittämisen tarpeita maadoitusverkossa, joka tuottaa häiriöitä käytössä olevien robottien, kuljettimien ja muiden sähköisten laitteiden toimivuuteen. Prosessin ja varastoinnin kehittämiseen ja laajentamiseen saatiin hyvät lähtökohdat tämän projektin myötä.

ELECTRICAL CONTRACTING AND PROJECT MANAGEMENT IN SWEDEN

Ainasoja, Matias

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Electrical Engineering

February 2017

Supervisor: Tuomela, Jorma

Number of pages: 27

Appendices: 6

Keywords: Electrical work, work permit, development, design

In this thesis discusses Swedish application process for electrical contracting permits and how the applications was done.

Example project of this thesis was to replace, design new and install new lighting and also electrical work of soft drink conveyor at Guttsta Källa AB soft drink factory.

This work was done at different sides of Guttsta soft drink factory. Replacement of old lighting was carried out at functional soft drink filling, packing and bottling room. New lighting as well as conveyor installations were implemented in new storage facilities built of urethane elements. Work was done with Guttsta's production engineer and Elbros Oy's joint design and construction work.

This work achieved wholly and functionally successful solutions and also found needs for improving the grounding network, which causes interference with existing robots, conveyors and other electronic devices. The development and expansion for this process and storage were also archived during this project.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	GUTTSTA KÄLLA AB.....	6
3	TYÖLUVAT	6
3.1	Vaatimukset	6
3.2	Hakeminen	8
3.3	Uudistukset	10
3.4	Hankinnat.....	11
4	VALAISTUS.....	12
4.1	Vaatimukset	12
4.2	Asennukset.....	13
5	KULJETIN	16
5.1	Asennukset.....	17
6	MAADOITUKSET	20
6.1	Vaihtoehdot.....	21
6.2	Suunnittelu	22
7	YHTEENVETO	25
8	JOHTOPÄÄTÖKSET	26
	LÄHTEET.....	27
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Opinnäytetyössä käydään läpi Ruotsin lupahakemuksen eri vaiheita ja sitä, mitä hakemuksessa on erityisesti huomioitava ja mistä saa apua lupa-asioihin ja tietoa tulevista muutoksista. Lisäksi työssä käydään läpi hankinnoissa ja viennissä/tuonnissa huomioitavat asiat.

Opinnäytetyön esimerkkikohteena Guttsta Källa AB:n virvotusjuomatehtaan valistukseen liittyvät työt, suunnittelu ja uusiminen sekä virvoitusjuomakuljettimeen liittyvät sähkötyöt.

Tässä työssä käsitellään kyseiseen teollisuuskohteeseen valittuja LED-valaisimia ja sitä, miksi kyseiset valaisimet oli oikea vaihtoehto tehtaan prosessi- ja varastotiloihin.

Tehtaalte toimitettiin varastointia helpottava virvoitusjuomakuljetin, jolla kuljetetaan lavoille pakatut juomat tuotannosta varastoon. Kuljettimen toteutuksen ja toimituksen hoiti Kovasat Oy. Automaatio-ohjelmoinnista vastasi Apex Automation Oy. Pääkeskuksen syötöstä, ohjauskeskuksen syötöstä sekä antureiden, ohjauslaitteiden ja moottoreiden asennus suunnittelusta vastasi opinnäytetyön tekijä ja Elbros Oy -sähköyrityksen omistaja.

Työn aikana ilmeni puutteita tehtaan yleismaadoituksessa ja siitä aiheutuvia häiriöitä, joten työssä käsitellään myös maadoituksen vaatimuksia ja maadoituksen vahvistamiseen liittyviä vaihtoehtoja.

2 GUTTSTA KÄLLA AB

Guttsta Källa AB:n tarina alkoi vuonna 1894, kun Guttstan kylässä asuva Lars Andersson alkoi tuottaa Root Beerä omasta lähteestä. Myöhemmin seuraava sukupolvi otti liiketoiminnan haltuunsa ja rakennutti modernin virvoitusjuomatehdasanimon. Yhtiöllä on nykyään käytössä moderni ja automatisoitu järjestelmä, mutta ainoa asia, joka on pysynyt muuttumattomana, on vesi. Vielä tänäkin päivänä vettä pumpataan samasta lähteestä. Kesällä 2011 Guttsta Källa siirtyi uudelle omistajalle, kun suurin lähdevesipullottaja Suomessa Finn Spring Oy osti enemmistön Guttstan Källan osakkeista. (Guttsta Källa AB:n www-sivut 2014.)

Finn Spring Oy:n ruotsalainen tytäryhtiö Guttsta Källa AB valmistaa luonnon mineraalivesituotteita ja virvoitusjuomia omalla sekä asiakkaiden merkeillä. Yrityksellä on pitkä perheyritystausta, ja sen historia ulottuu vuoteen 1894. Yhtiö Finn Spring Oy on investoinut merkittävästi Ruotsin-tehtaan konekantaan. Nykyaikaisten laitteiden ja kasvaneen myynnin ansiosta tehdas pullotti vuonna 2015 yli 6 miljoonaa litraa erilaisia juomia. (Finn Spring Oy:n www-sivut 2017.)

3 TYÖLUVAT

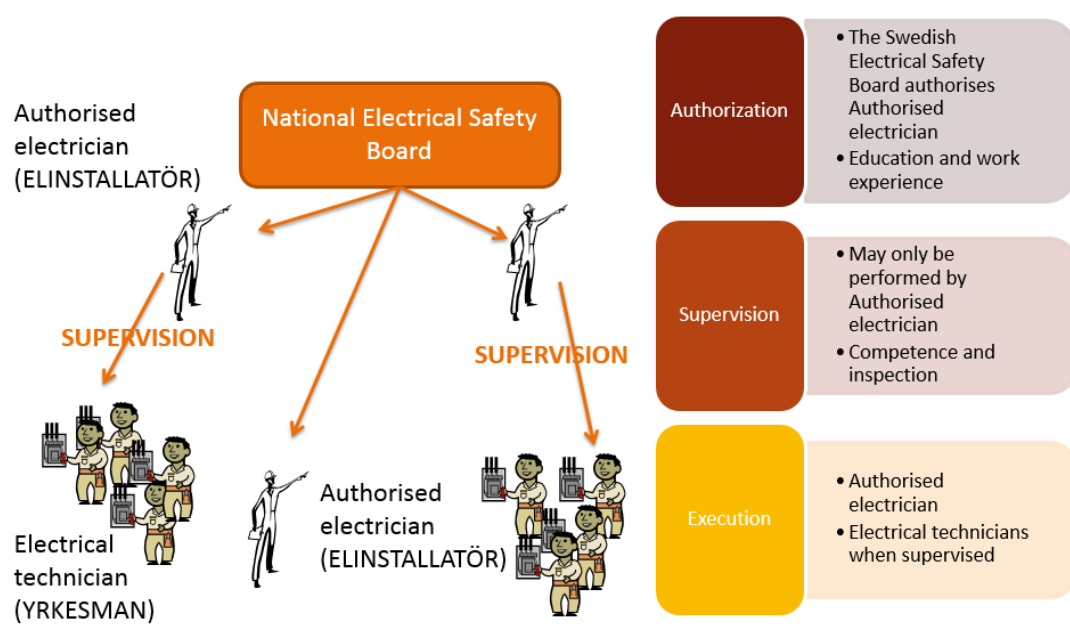
3.1 Vaatimukset

Euroopan alueella työskentelyssä pätee sama parlamentin ja neuvoston direktiivi ammattipätevyyden tunnistamisesta (2005/36/EY). Direktiivin mukaan missä tahansa jäsenvaltiossa ammattipätevyyden suorittanut henkilö voi hyödyntää pätevyyttään myös muissa jäsenvaltioissa. Tässä tapauksessa kyseessä oli alle 1000 V:n jännitetyöt, ja pätevydeksi määräytyi S2-sähköpätevyys (Ammattipätevyyden direktiivi 2005/36/EY 2013, 2–3.)

S2-pätevyyden hankkineella on oikeus toimia sähkötöiden johtajana ja käytön johtajana nimellisjännitteeltään alle 1 kV vaihtojännitteisten ja 1,5 kV tasajännitteisten sähkölaitteistojen sähköön liittyvissä töissä. Kyseisen pätevyyden hankkimiseksi on suoritettava vaaditut sähköalan koulutukset, joita ovat vaihtoehtoisesti joko soveltuvan tekniikan alan korkeakoulututkinto, sähkövoima-alan insinöörin tai teknikon koulutus tai joku alemmista tutkinnoista, kuten perustutkinto, ammattitutkinto, erikoisammattitutkinto tai joku tarpeeksi lähellä alaa oleva koulutus. Ylemmän koulutusasteen suorittaneilta vaaditaan vähintään kahden vuoden kokemus alalta ja alemman perustutkinnon käyneiltä kolmen vuoden kokemus alaan liittyvistä sähkötöistä. (Seti [www-sivut 2016](#).)

Työkokemuksen on oltava riittävän laaja, ja sitä tarjoavalla toiminnanharjoittajalla on A-merkintä Tukesin sähköurakointirekisterissä. Ennen vaaditun tutkinnon suorittamista tai koulutusta voidaan hyväksyä vain puolet ansaitusta työkokemuksesta. S2-pätevyyttä on mahdollista hakea, vasta kun pätevyyskoe on suoritettu hyväksytysti. On myös mahdollista suorittaa S1-pätevyyskoe ja käyttää sitä vastaavan S2-pätevyyden hakemiseen. Sähköturvallisuustutkinnon suorittamisesta saatu todistus on voimassa 5 vuotta. (Seti [www-sivut 2016](#).)

Ruotsissa kansainvälinen sähkötyöturvallisuusvirasto vastaa sähköurakointien lupahakemuksista Ruotsissa ja käsittelee vuosittain yli 1500 hakemusta. Jotta Ruotsissa saa luvan sähkötöiden suorittamiseen, urakoitsijalla on oltava alan koulutus ja riittävä kokemus. Hakemusta ei tarvitse tehdä, jos tarkoituksena on työskennellä Ruotsissa pelkästään sähköasentajana. Tällöin työnantaja määrittelee asentajan pätevyyden ja huolehtii, että työt tehdään valtuutetun sähkötyövalvojan alaisuudessa. Kuvan 1 mukaisesti. (Elsäkerhetsverket [www-sivut 2016](#).)



Kuva 1. Sähkötekniikoiden ja -asentajien työvaatimukset valvonnan alaisena (Elsäkerhetsverket [www-sivut](http://www.sve.se) 2016.)

Sähkötöiden valvojalla ja itsenäisesti sähkötöitä tekevällä on oltava Ruotsin sähkötyöturvallisuusviraston lupa. Sähkötöiden valvojan on huolehdittava, että sähkötöitä tekevällä henkilöllä on työhön riittävä pätevyys. Hänen on myös huolehdittava työkohteen riittävästä turvallisuudesta ja tarkastuksesta, jotta voidaan varmistaa, ettei työntekijöille tai omaisuudelle aiheudu vaaraa. (Elsäkerhetsverket [www-sivut](http://www.sve.se) 2016.)

3.2 Hakeminen

Sähköurakointiluvat Ruotsiin haetaan kansainväliseltä sähköturvallisuusvirastolta Elsäkerhetsverketiltä. Elsäkerhetsverket on ruotsalainen hallintoviranomainen, joka toimii ruotsalaisen teollisuusministeriön, työllisyyden ja viestinnän alaisuudessa. Sähkötyöturvallisuusviraston päätoimipaikat sijaitsevat Kristinehamnissa ja alueelliset valvontatoimistot Hässleholmissa, Tukholmassa ja Uumajassa. Pääsääntöisesti Elsäkerhetsverketin hallitus vastaa sähköturvallisuudesta ja sähkömagneettisen laitteiden yhteensopivuudesta EMC-luokituksen mukaan (engl. ”electromagnetic compatibility”). (Elsäkerhetsverket [www-sivut](http://www.sve.se) 2016.)

Sähkötyölupien hakemiseen Ruotsiin on neljä eri vaihtoehtoa:

- General authorisation AB: oikeus tehdä kaikki alan sähkötyöt. Vastaa pääsääntöisesti Suomen S1-pätevyyttä.
- General authorisation ABL: kaikki asennustyöt, enintään 1000 V:n vaihtojännite ja 1500 V:n tasajännite. Vastaa pääsääntöisesti Suomen S2-pätevyyttä.
- Limited authorisation BB1: oikeus tehdä yksittäisen uuden tai korjattavan komponentin erotus- ja kytkentätöitä. Vastaa pääsääntöisesti Suomen S3-pätevyyttä.
- Limited authorisation BB3: kansainvälisen sähköturvallisuuslautakunnan erikoislupa erinäisiin sähkötöihin.

(Elsäkerhetsverket www-sivut 2016.)

Hakemuksen voi tehdä Elsäkerhetsverketin nettisivustolla, josta löytyy valmis hakemus pohja ja sähköinen pdf-tiedosto. Tarvittavan sähköurakointiluvan materiaalista löytyy tarkistuslista, jossa käydään läpi seuraavat asiat:

- Yleiskaavake, johon täytetään henkilökohtaiset tiedot ja yhteystiedot.
- Ilmoitetaan sähkötyöluvan tyyppi, johon haetaan esimerkiksi General authorisation ABL:ää, joka vastaa samaa pätevyyttä kuin S2.
- Ilmoitetaan aiempi koulutus tai työkokemus Ruotsista.
- Ilmoitetaan muista Euroopan unionin maista hankitut pätevyudet ja niihin liittyvät viralliset todistukset tutkinnoista, koulutuksista, työkokemuksista tai muista pätevyyksistä, jotka on suorittanut asuinmassaan.
- Ennen kuin lomake käsitellään, hakijan on maksettava ilmoitetulle pankkitilille lomakkeen käsittelymaksu 1350 SEK / ~140 euroa ja viitteeksi merkitään oma nimi ja sosiaaliturvatunnus.
- Lomake allekirjoitetaan ennen lähettämistä.

(Elsäkerhetsverket www-sivut 2016.)

Nettisivulta löytyy ohjeistukset englanniksi ja ruotsiksi. Nettisivulla ei erikseen maininta, millä kielellä hakemukset tulee lähettää, joten kannattaa käyttää jompaakumpaa näistä kielistä. Jos suurin osa pätevyystodistuksista on suomenkielisiä, ne voi kääntää yhdelle Microsoft Word -tiedostolle. Jos hakijalla on oma yritys, on hyvä lisätä Tukesrekisteriin ilmoitetut luvat ja yritysrekisterin sivuilla olevat toimintaluvat. Tukesrekisterin ja yritysrekisterin YTJ:n sivuilta rekisteritiedot on saatavana myös ruotsinkielisinä.

3.3 Uudistukset

Ruotsissa astuvat voimaan uudet sähkötyöturvallisuusuudistukset heinäkuun ensimmäisenä päivänä 2017. Uusi lainsäädäntö vaikuttaa suureen osaan Ruotsissa työskenteleviin. Kansainvälinen turvallisuuslautakunta on parhaillaan valmistautumassa uusien säädösten mukaiseen toimintaan. Säädökset määrittelevät, kuinka tehtävät ja toiminnot jaetaan hyödyttämällä e-palvelun rekisteröintiä ja kuinka tiedot ilmoitetaan asiaan liittyville henkilöille. (Elsäkerhetsverket www-sivut 2016.)

Sähkötoita koskevalla uudella säännöksellä huolehditaan, että kaikki sähkötoita kaupallisesti tekevät ovat vastuussa sähköasentajiensa pätevydestä ja siitä, että työ on suoritettu oikein ja kaikki tarvittavat tiedot on kirjattu. (Elsäkerhetsverket www-sivut 2016.)

Sähköasennusyrietykseksi katsotaan kaikki yksityiset liikkeet, yhdistykset, valtion virastot, kunnat ym., jotka suorittavat sähkötoita. Näillä yrityksillä täytyy olla oma itsenäinen arviointisuunnitelma sähkötoista. Yrityksellä tulee olla vähintään yksi sähköasentaja, joka toimii yrityksen vastuuhenkilönä sähköasennuksissa. Jos sähkötyön toteuttaa kolmas osapuoli, myös kyseinen yritys ilmoitetaan Ruotsin kansainväliseen sähkötyöturvallisuusvirastoon. Näiden yritysten rekisteröinnit voidaan myös tehdä uudistetulla e-palvelulla. (Elsäkerhetsverket www-sivut 2016.)

Ennen yrityksen rekisteröimistä on tutustuttava uudistusten asetuksiin ja koulutettava alalla toimivat henkilöt ja yhtiömiehet uuteen uudistukseen. Yrityksen tulee kerätä lista yrityksen tekemistä sähkötoista ja selvitetävä, minkä tyyppisiä sähkötoita yritys

pääsääntöisesti tekee. Yrityksen on tehtävä myös sähkötoista itsearviointisuunnitelma, jossa voi hyödyntää yrityksen aiempaa sähkötyösuunnitelmaa. Myös yrityksen sähkötoiden vastuuhenkilöt on valittava. Edellä luetellut asiat on Ruotsissa sähkötoita tekevän yrityksen hoidettava ennen heinäkuun ensimmäistä päivää 2017. (Elsäkerhetsverket www-sivut 2016.)

3.4 Hankinnat

Asiakkaan on ilmoitettava tarvikkeiden hankinnoista ja toimituksissa Suomesta Ruotsiin Intrastat-järjestelmässä. Intrastatiin tilastoidaan Suomen käymä kauppa muiden EU-maiden kanssa. Ulkomaankaupan tilastoa hyödynnetään pääsääntöisesti ulkomaankauppatilastojen sekä sisämarkkinoiden ja kansantalouden kehityksen seuraamiseen. Kauppatilastoja hyödynnetään myös erilaisissa kauppapoliittisissa neuvotteiluissa, maksutasetilastossa ja erityisesti markkinatutkimuksissa sekä myyntiin tai vientiin liittyvissä kaupallisissa strategioissa ja niiden kehityksessä. (Intrastat-opas 2017, 1.)

Intrastat-ilmoitusvelvollisia ovat arvonlisäverovelvolliset, jotka käyvät sisäkauppaa Euroopassa. Jokainen Euroopan maa päättää kalenterivuositain ilmoitettavan vuosittaisen tuonnin ja viennin hintaan perustuvan määrän. Tarkoituksena on määritellä rajat niin, että pienimpien tuojien ja viejien ei tarvitse kyseistä ilmoitusta tehdä, mutta tuonnin ja viennin tilastojen on oltava mahdollisimman realistisia. Suomessa määritely ilmoitettava raja-arvo on vielä korkea, joten pienyritysten ei tarvitse vielä tehdä ilmoituksia. Ilmoitettavat raja-arvot hankinnoissa (tuonti) ja toimituksissa (vient):

- Kun yrityksen kokonaishankintojen määrä kalenterivuodessa on yli 550 000 euroa.
- Kun yrityksen kokonaistoimitusten määrä kalenterivuodessa on yli 500 000 euroa.
- Kun kokonaishankintojen ja toimitusten määrä kalenterivuodessa ylittää rajan, on ilmoitus tehtävä molemmista.

(Intrastat-opas 2017, 2.)

Yrityksen ei tarvitse itse seurata rajan ylittymistä, vaan yritykselle lähetetään ilmoitus ja ohjeistus ilmoittamisesta, kun kynnyksäraja ylittyy. Jos yrityksellä on ilmoitusvelvollisuus, kuten Guttsta Källa AB:lla, on yritykselle tehtävissä laskuissa huomioitava, että laskun yhteydessä ilmoitetaan tuotteiden CN-koodit ja tarvikkeiden nettopainot. (Liite 6.) CN-koodilla viitataan asian tai esineen tullauskoodiin. Normaalisti ostoa tehdessään tavarantoimittaja ei ilmoita näitä koodeja, joten ne tulee muistaa ja pyytää erikseen. (Intrastat-opas 2017, 2.)

4 VALAISTUS

4.1 Vaatimukset

Guttsta Källa AB:n valaistustyössä on huomioitu standardi SFS6002:20005, joka sisältää eurooppalaisen standardin EN 50110-1:2004, sähköasennusten käytännöt. Niin Suomessa kuin Ruotsissakin noudatetaan EN 50110-1 -standardia, ja jokaisella maalla on omat kansalliset lisäykset. Näiden Euroopan määräysten tulee täytyä sähkötöitä tehtäessä, jotta työ tehdään laillisesti ja säädösten mukaan. Standardien käännösten ristiriitatapauksissa pätee aina englanninkielinen. Edellä mainittu standardi koskee pääsääntöisesti turvallista työskentelyä sähkölaitteiden läheisyydessä ja sähkölaitteistossa sekä niiden käyttöä. (SFS käsikirja 600-3, 4, 6.)

Toinen huomioon otettava standardi on Pienjännitesähköasennukset SFS 6000, joka koskee enintään 1000 V:n vaihtojännitettä ja 1500 V:n tasajännitettä. Suurimmilta osin tämä standardi perustuu eurooppalaisiin harmonisointiasiakirjoihin CENELEC HD 60364 Pienjännitesähköasennukset ja samankaltaiseen kansainväliseen IEC 60364 -standardiin. (SFS käsikirja 600-1, 3.)

4.2 Asennukset

Valaisimiksi valittiin EP Lighting industryn valmistama TP-1200-30W T8 -LED-putkivalaisin. Kyseinen valaisin valittiin hyvä valotehonsa ja prosessitilan vaatiman IP65-luokituksen takia. Prosessitilan vanhat suojaamattomat loisteputkivalaisimet eivät täyttäneet tilan laatuluokitusta, joten kyseiset valaisimet täytyi vaihtaa tilan vaatimusten mukaisiksi. Käyttöönottotarkistusmittauksissa käytettiin Fluke 1653B -käyttöönottotesteriä ja jännitteettömyyden toteamismittauksissa 373-pihtimitaria.



Kuva 2. Virvoitusjuomien prosessitilan loisteputkivalaisimien vaihtaminen uusiin LED-valaisimiin. (Ainasoja 2017.)

Kuvan 2 prosessitilassa, jossa virvoitusjuomien pullotus ja pakkaus tapahtuu, oli käytössä 12 kappaletta 2 x 58 W:n loisteputkivalaisimia, joten vanhoista loisteputkivalaisimista siirryttäessä uusiin LED-valaisimiin energiansäästöksi saatiin noin 74,14 % kuvan 3 mukaisesti. (Ledvalotukku www-sivut 2017.)

Energialaskuri

Vaihda alla oleviin kentiin haluamasi arvot niin laskuri laskee sähkönkulutuksen sekä energiansäästön.

Nykyisen lampun teho W	Korvaavan led lampun teho W	Käyttötunnit päivässä	Sähkön hinta €/kWh (esim 0.12)
<input type="text" value="116"/>	<input type="text" value="30"/>	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="0,8"/>
Lamppujen lukumäärä			
<input type="text" value="12"/>			

Sähkönkulutus nykyisillä lampuilla

Sähkönkulutus per päivä euroissa	Sähkönkulutus per kuukausi euroissa	Sähkönkulutus per vuosi euroissa
<input type="text" value="11.14"/>	<input type="text" value="345.22"/>	<input type="text" value="4064.64"/>

Sähkönkulutus korvaavilla led lampuilla

Sähkönkulutus per päivä euroissa	Sähkönkulutus per kuukausi euroissa	Sähkönkulutus per vuosi euroissa
<input type="text" value="2.88"/>	<input type="text" value="89.28"/>	<input type="text" value="1051.20"/>

Kustannussäästö led-tekniikkaan siirryttäessä

Säästö per päivä euroissa	Säästö per kuukausi euroissa	Säästö per vuosi euroissa
<input type="text" value="8.26"/>	<input type="text" value="342.34"/>	<input type="text" value="3013.44"/>

Energiansäästö prosentteina

Vaihtamalla nykyiset valaisimet led valaisimiin on energiansäästöprosenttisi

Kuva 3. Sähkönkulutus ja energiansäästö. (Ledvalotukku www-sivut 2017.)

Varastolaajennuksia tehtiin kaksi. Kuvan 4 länsipuolen varasto ja lisäkuljettimen tila oli leveydeltään 5 metriä ja pituudeltaan 49 metriä, ja sinne asennettiin 11 kappaletta samoja LED-valaisimia kuin prosessitilaan. Kannakekiskona käytettiin kuumasinkityä MEKA MEK 70 -valaisinkiskoa. Kannakointi toteutettiin MEKA:n katto- ja kiskokannakkeilla M10-kierretankoa hyödyntäen. Valaistuksen ohjaus toteutettiin yksinkertaisella 6/1-kytkimellä.

Valaisinkisko ja -tarvikkeet tilattiin Suomen Onniselta, vaikka Onninen toimii Ruotsissakin, mutta liike ei tee yhteistyötä kansainvälisesti. Myös suurin osa tarvikkeiden valmistajista on eri kuin Suomessa, mikä toi lisähaastetta projektiin, koska tarvikkeiden toimitusaika Suomesta työmaalle oli noin 1 viikko. Tämän vuoksi oli huolehdittava tarkasti asennustarvikkeiden riittävydestä. (Salmijärvi henkilökohtainen tiedonanto 12.02.2017.)



Kuva 4. Länsipuolen varaston LED-valaistusasennukset. (Ainasoja 2017.)

Kuvan 5 eteläpuolen valaistus suunniteltiin ja toteutettiin samalla pohjalla kuin länsipuolenkin valaistus. Ainoa muutettava asia oli valaisinkiskon kannakointi, koska katon I-palkkien kannakointi oli toteutettu eri tavalla. Lisäksi haluttiin hyödyntää koko varaston korkeus, joten valaisimet asennettiin katon tasoon. Valaisinkiskot kannakointiin hyödyntäen metallipantaa ja palkkikiinnikkeitä. Valaistuksen ohjauksessa päädyttiin liiketunnistimiin, koska kyseessä oli juomille tarkoitettu varasto ja valaistusta tarvittiin ainoastaan lastausta ja purkamista varten. Liiketunnistimia asennettiin kaksi kappaletta eri puolille varastoa ja käyttöajastimeksi säädettiin 15 minuuttia.



Kuva 5. Eteläpuolen varaston LED-valaistusasennukset. (Ainasoja 2017.)

5 KULJETIN

Tehtaalle toimitettiin uusi virvoitusjuomalavakuljetin, jonka tarkoituksena oli vähentää työkerrointa miestyövuosissa 0,8. Kun juomapakkaukset on aseteltu euro- tai tehoolavalle ja pakattu kelmuun, lava siirtyy vanhan kuljetinlinjan päähän. Tässä vaiheessa siirtovaunu noutaa lavan linjan päästä ja toimittaa sen emolavoittajalle. Jos kyseessä eurolava, se jatkaa matkaa kuljettimella. Jos kyseessä on teholava, linjasto kerää molemmat teholavat peräkkäin ja siirtovaunu toimittaa ne emolavoittajalle. Kun teholavat on toimitettu emolavoittajalle, emolavoittajan lavanostimet nostavat teholavat, jolloin lava-aseman rullakuljetin kuljettaa eurolavan teholavojen alle. Linjasto kokonaisuudessa toimii myös juomien varastona. Kun linjapäästä haetaan juomalava, tieto tästä siirtyy järjestelmään ja kuljetin toimittaa uuden lavan linjaston päähän. (Ruuttula henkilökohtainen tiedonanto 10.04.2017.)

5.1 Asennukset

Kuljetin oli kertaalleen kasattu ja käyttöön otettu Suomessa, joten osa kuljettimen moottori- ja anturikaapeloinnista ja ohjelmoinnista oli tehty jo etukäteen. Ennen kuljettimen saapumista tehtaalta oli kuitenkin huolehdittava, että kaikki mahdolliset esivalmistelut oli toteutettu etukäteen. Ensimmäisenä kuvan 6 kuljettimen keskuksen syöttökaapelointi. Uuden keskuksen nimellisvirraksi oli laskettu 160 A ja kaapeliksi suunniteltu MCMK 4x70/35 (Liite 1). Pääkeskuksen virrankulutus on vielä huomattavasti pienempi, koska kuljettimelle on suunnitteilla laajennus, joka sisältää kahdelle muulle ohjauskeskukselle 63 A:n lähdöt (Liite 2). Syöttökaapeli vedettiin noin 25 m:n päässä olevalta jakokaapilta. Uuden ohjauskaapin oikosulkuvirraksi mitattiin 1400 A ja Gg-sulakkeen vaatiman oikosulkuvirtataulukon mukaan pystyimme valitsemaan syötön suojaukseen suunnitelman mukaan 160 A:n Gg-kahvasulakkeet. (Liite 3.)

Kuljettimen työ oli ajoitettu mekaaniseen, sähköiseen asennukseen ja automaatio-ohjelmointiin. Mekaanisen asentamisen hoiti Finn Spring Oy, automaatio-ohjelmoinnit Apex Automation Oy ja kentän syötön, sekä ohjauksen kytkennät ja suunnittelut Elbros Oy. Asennukset aloitettiin emolavoittajasta ja ennen emolavoittajaa tulevasta lava-asemasta. Emolavoittajan ja lava-aseman väliin asennettiin siirtovaunu ja kiskot siirtovaunulle aina vanhalle linjastolle asti. Kun nämä oli saatu paikoilleen, aloitettiin rullakuljettimien sijoittelu emolavoittajan perään. Rullakuljettimia asetettiin 7 kappaletta peräkkäin, jolloin linjaston pituudeksi tuli noin 28 m. Sen jälkeen asennettiin kuljetinjärjestelmän pääkeskus. Kuljetinjärjestelmän pääkeskus sijoitettiin emolavoittajan viereen.



Kuva 6. Kuljetinjärjestelmän pääkeskus $I_n = 160$ A. (Ainasoja 2017.)

Seuraavaksi kytkettiin kuljettimen anturit ja moottorit. Keskukseen oli asennettu Profibus-järjestelmä, ja jokainen moottori oli taajuusmuuttajan takana. Moottorien kaapeloinnissa oli käytetty häiriösuojattua ÖFLEX CLASSIC 110 CY 4G2,5mm² -kaapelia. Jokaiselle moottorille oli asennettu turvakytin, jonka tarkoituksena on estää esimerkiksi vahinkokäynnistyminen huolto- ja korjaustöiden aikana (Liite 4). Jokaisella moottorilla on myös antureita lavojen liikkeiden tunnistamiseksi (Liite 5). Antureina käytettiin induktiivisia antureita ja peilivalokennoja.

KULJETINJÄRJESTELMÄN MOOTTORIOHJAUKSET	
Taajuusmuuttajat, pääkeskus	Moottorit
U1	Emolavoittaja, vasen nostin
U2	Emolavoittaja, oikea nostin
U3	Rullakuljetin ennen lava-asemaa
U4	Lava-aseman rullakuljetin
U5	Emolavoittajan rullakuljetin
U6	Rullakuljetin, lyhyt
U7	Rullakuljetin, keräävä
U8	Rullakuljetin
U9	Rullakuljetin
U10	Rullakuljetin

Kuljetinjärjestelmään kuului kuvassa 7 näkyvä erillinen ohjauspaneeli, josta pystyi seuraamaan linjaston tilaa sekä käyttämään linjastoa manuaalisesti. Paneelista myös valitaan tulevan lavan tyyppi eli teho- tai eurolava. Siirtovaunulla on myös oma keskus, jossa on siirtovaunun oma ohjausyksikkö ja taajuusmuuttajat. Keskuksen syöttö- ja ohjauskaapeli kulkee kiskolla kuljettimen mukana. Siirtovaunussa oli kaksi moottoria. Vetomoottorin avulla siirtovaunu liikkuu linjastojen välillä, ja rumpumoottori siirtää lavan siirtovaunulle ja pois vaunulta.

KULJETINJÄRJESTELMÄN MOOTTORIOHJAUKSET	
Taajuusmuuttajat, siirtovaunukeskus	Moottorit
U1	Siirtovaunu, vetomoottori
U2	Siirtovaunu, rumpumoottori



Kuva 7. Emolavoittaja, ohjauskeskus ja kuljetinvaunu. (Ainasoja 2017.)

Kuljetin suojattiin verkkoaidalla, jotta linjasto oli turvallinen. Siirtovaunun reitillä oleviin aukkoihin emolavoittajalle ja vanhan linja päähän asennettiin valoverhot, jotka on kytketty hätä-seis-piiriin. Siirtovaunussa on induktiiviset anturit, jotka seuraavat, että kuljetin pysyy kiskoilla, ja siirtovaunun keulaan on asennettu tutka, joka tunnistaa esteet. Asennuksessa pätevät samat SFS-standardit kuin valaistusasennuksissa.

6 MAADOITUKSET

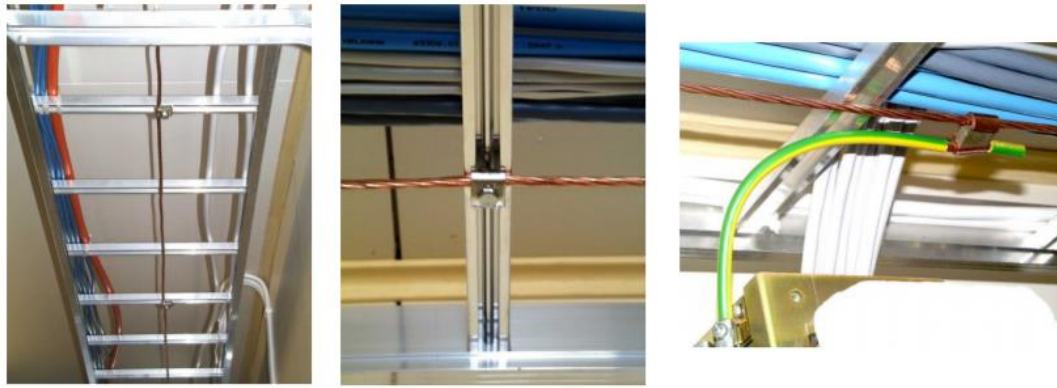
Tehtaalla on käytössä paljon automatiikkaa, joka ohjaa laitoksen kuljetus-, pullotus-, etiketti- ja pakkauskoneita. Maadoitukset ovat jääneet vähäisiksi, mikä aiheuttaa häiriötä ja vikatiloja koneissa. Ajatuksena on parantaa laitteiden toimivuutta ja välttää turhilta katkoilta ja varmistaa laitteiden sekä tuotannon jatkuva toiminta.

6.1 Vaihtoehdot

Vaihtoehtoja sähkömagneettisten häiriöiden vähentämiseksi ovat esimerkiksi seuraavat:

- Helposti sähkömagneettiselle häiriölle altistuville laitteille asennetaan häiriön poistavia ylijännitesuojia ja/tai suodattimia.
- Sähkölaitteiden kaapeleiden häiriösuojavaipat (esim. armeeraukset, sähköiset verhoukset) liitetään samaan potentiaalitasausverkkoon (CBN, common bonding network).
- Voimakkaapeleiden ja tietoliikennekaapeleiden kanssa käytetään eri kaapelireittejä.
- Käytetään kaapeleita, joissa on konsentrinen johdin.
- Käytetään moottorien ja taajuusmuuntajien välisessä kaapeloinnissa valmistajan ohjeiden mukaista häiriösuojattua kaapelia ja siihen tarkoitettuja läpivien-tejä.
- Tietoliikennekaapeloinnissa käytetään EMC-suojattua kaapelia ja asennukset toteutetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti.
- Jos käytössä on ukkosuojausjärjestelmä, erotetaan syöttö- ja ohjauskaapelit ukkosuojien alastulojärjestelmästä EN 62305-3:n mukaisesti.
- Vaipallisissa tietoliikennekaapeleissa vältetään vaippaan tai sen keskiosaan in-dusoituvaa vikavirtaa esimerkiksi käyttämällä lisäjohdinta, kuten rinnakkais-maadoitusjohtimia.
- Pidetään potentiaalitasausjohtimen liitosten impedanssi mahdollisimman pie-nenä välttämällä pitkiä johtimia.
- Käytetään maadoituskiskoa häiriöherkkien laitteiden potentiaalitasaukseen, joka voidaan myös kytkeä suljettuna renkaana. Kuva 8

(SFS6000-4-44, 444.4.2.)



Kuva 8. Rengasmaadoitus laitetilassa. (viestintävirasto 2014, 24)

6.2 Suunnittelu

Standardi SFS 6000-4-44 koskee sähköasennusten suojausta jännitehäiriöiltä, sähkömagneettisilta häiriöiltä ja eri tapoja häiriön poistamiseksi. Kyseinen standardi antaa tietoja rakennusten sähköasennuksissa käytettävistä asennusmenetelmistä, joilla voidaan vähentää sähkömagneettista häiriötä (electromagnetic interference, EMI). (SFS 6000-4-44, 440.1.)

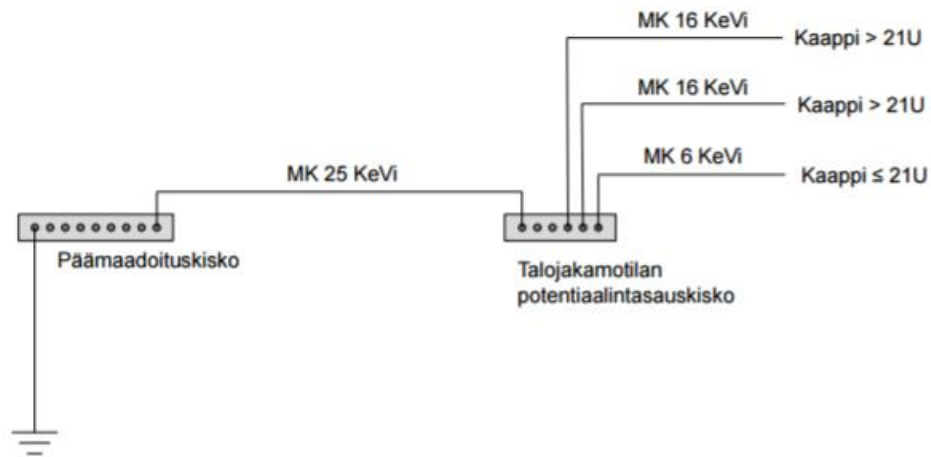
Erilaiset sähkömagneettiset ilmiöt voivat aiheuttaa sähkömagneettisia häiriöitä, ja niitä ovat esimerkiksi salamot, kytkentätoimenpiteet, oikosulut ja muut laitteiden aiheuttamat ilmiöt. Erilaiset voimakaapelit voivat indusoida ylijänniteitä ohjaus-, säätö- ja tietoliikennekaapeleihin, mikä voi johtaa laitteiden rikkoutumiseen tai toimintahäiriöihin. Näitä ongelmia voi esiintyä enemmän, jos on suuria metallisilmukoita ja rakennuksen tehonsyöttö sekä viestintäverkot on asennettu samoille kaapeliteille. (SFS 6000-4-44, 440.0.)

Sähkömagneettisesti häiriöille herkkiä laitteita tulisi välttää asentamasta tällaisia häiriöitä aiheuttavien laitteiden lähelle, joita ovat esimerkiksi induktiivisten kuormien kytkinlaitteet, sähkömoottorit, loistelappuvalaiset, hitsauskoneet, tietokoneet, tasa-suuntaajat, hakkurilaitteet, taajuusmuuttajat, hissit, muuntajat, keskuskeskukset ja jakelukiskot. (SFS 6000-4-44, 444.4.1.)

Rinnakkainen maadoitusjohdin asennetaan tietoliikennekaapeleiden rinnalle kulkemaan samansuuntaisesti, jolloin kyseinen maadoitusjohdin vähentää tietoliikennekaapelin vaippaan indusoituvaa virtaa. Vaipan rinnakkaisen johtimen käyttö pienentää myös huomattavasti salaman sähkömagneettisen pulssin (lightning electromagnetic pulse, LEMP) vaikutuksia. (SFS 6000-4-44, 444.4.2.)

Häiriöherkille laitteille tehdyt maadoitukset ja potentiaalitasaukset voidaan liittää rakennuksen päämaadoituskiskoon tai erilliseen maadoitusliitântäkiskoon, joka on yhteydessä päämaadoituskiskoon. Liitântäkisko voi olla tarpeen mukaan joko eristämätön tai eristetty. Paljaat osat on kuitenkin hyvä suojata, jos ne ovat alttiita korroosiolle. Liitântäkiskolla ei ole virallista asennuspaikkaa, joten se voidaan asentaa seinän pintaan tai kaapelikanavaa. Tärkeää olisi, että siihen päästää koko matkalta käsiksi. (SFS 6000-4-44, 444.5.7.)

Kun tietoliikennekaapelien päättämisessä käytetään esimerkiksi kaapissa olevaa telinettä, kaapin runko ei saa toimia ainoana liitoksena potentiaalitasauskiskoon, vaan se on myös kytkettävä pienen impedanssin liitoksella kaapin potentiaalitasauskiskoon. Jos tilassa on useampi kaappi, on tilaan asennettava potentiaalitasauskisko. Potentiaalitasauskiskon on oltava riittävän pitkä vaaditun tarpeen mukaan, ja kiskoon on jätettävä 20 %:n varaus tulevia lisäyksiä varten. Jos tilassa on useampi kaappi, on päämaadoituskiskolta potentiaalitasauskiskoon tulevan maadoitusjohtimen oltava 25 mm². Suojaavien potentiaalitasausjohtimien pitää olla puolet isoimmasta käytetystä suoja- maadoitusjohtimesta, mutta kuitenkin vähintään 6 mm² kuparia tai 16 mm² alumiinia. U arvon korkeusyksikkö luokitellaan EN 60297-3-105 standardissa. Yksi U yksikkö on 44,45mm. Esimerkki kuvassa 9 (SFS 6000-5-54, 544.1.1; SFS 6000-4-44, 444.5.7.3.)



Kuva 9. Esimerkki talojakamon maadoitus ja potentiaalintasaus (viestintävirasto 2014, 20.)

Vaihtoehtona on myös potentiaalintasausverkon parannus eli johtavien rakenteiden yhdistäminen toisiinsa, jolloin sähkölaitteille muodostuu ns. sähkömagneettinen suoja. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi rakennuksien runkopalkkien liittämällä maadoitusverkkoon. (SFS 6000-4-44, 444.3.1.)

TN-C-järjestelmää ei saa käyttää peruskorjattavissa rakennuksissa, joissa mahdollisesti on paljon tietotekniikkalaitteita. Myös rakennuksissa, joissa on käytössä TN-C-järjestelmä, suositellaan sen vaihtoa esimerkiksi TN-S-järjestelmään. Uusissa rakennuksissa, joihin asennetaan TN-S-järjestelmä ja mahdollisesti suuria määriä tietotekniikan laitteita, olisi suotavaa asentaa TN-S-järjestelmä liittymiskohdasta eteenpäin (SFS 6000-4-44, 444.4.3.)

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyössä käytiin läpi tärkeimpiä asioita, joita tulee ottaa huomioon, kun yritys tekee tai tarjoaa Ruotsissa töitä. Lupa-asioissa käytiin läpi se, mitä tarvitaan sähköurakointilupien hakemiseen, ja siihen liittyvää uudistusta. Lisäksi tarkasteltiin toimitusaikaa ja kustannuksia sekä tarvikkeiden Ruotsiin toimituksessa huomioitavia asioita ja tilaustietoja.

Valaistuksella saavutettiin hyvät tulokset, asennukset onnistuivat hyvin ja valaistuksen määrä oli riittävä. Lisäksi kustannukset vähenivät ja sähkön kulutus väheni, kun vanhat loisteputket vaihdettiin LED-valaisimiin.

Linjasto parannettiin asentamalla kuljetin, sähkönsyötöille saatiin sopivat paikat ja kuljettimen omat kaapelit asennettiin suunnitelmien mukaan. Asennustyössä otettiin huomioon myös kuljettimen tulevat laajennukset ja asennukset.

Maadoituksessa saatiin tietoa mahdollisuuksista, joilla voidaan vähentää laitteisiin kohdistuvaa häiriötä. Lisäksi pohdittiin maadoituksen toteuttamismahdollisuuksia ja alustavaa tarjousta sekä sitä, mistä verkossa olevat häiriöt ja laitteiden toimivuuden hitaus johtuu.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä opinnäytetyössä tarkastelin kokonaisuutta, miten sähköurakointitöissä tulee toimia Ruotsissa ja Euroopan unionin alueella ja mihin asioihin pitää kiinnittää erityisesti huomiota sähkötöissä. Ruotsissa havaitsin sähköasennuksiin liittyviä eroja ja erilaisia asennustyyplejä, joita voin hyödyntää myös omassa toiminnassani.

Opin myös paljon uutta asiaa tarkastelemalla esimerkiksi Ruotsin lupa-asioiden päivitystä, laskutuksiin liittyviä asioita, Intrastat-järjestelmää ja sitä, mitä yrittäjän tulee ottaa huomioon omassa ilmoituksessaan tai asiakkaan kanssa sovituissa toimituksissa. Työssä tulee ottaa huomioon toimitetun laadun ja palvelun tärkeys, jotta yhteistyö asiakkaan kanssa onnistuu ja sitä voidaan ylläpitää. Kuljetusjärjestelmän ja valaistuksen asennuksessa tuli vastaan uusia asioita ja tarvikkeita ja sai paljon uutta tietoa.

Opinnäytetyötä tehdessäni opin etsimään tietoa paremmin ja hyödyntämään sitä opinnäytetyön kirjoittamisessa. Pääsääntöisesti hakemusasiat hoidettiin englannin kielellä, ja tämä kehitti kielitaitoani. Opinnäytetyössä perehdyin hyvin Ruotsin sähkötyö- ja lupa-asioihin, joten siitä on jatkossa hyötyä myös muille apua tarvitseville.

LÄHTEET

Guttsta Källa AB:n www-sivut. 2014. Viitattu 9.4.2017. <http://guttstakalla.com/>

EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON DIREKTIIVI 2005/36/EY, Luku B3 <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:02005L0036-20140117&from=FI>

Seti www-sivut. 2016. Viitattu 11.4.2017. <http://www.seti.fi>

Elsäkerhetsverket www-sivut. 2016 Viitattu 27.4.2017 <http://www.elsakerhetsverket.se>

SFS-käsikirja 600-3, L. 2012. Sähkötyöturvallisuus.

SFS-käsikirja 600-1, L. 2012. Pienjänniteasennukset.

Ledvalotukku www-sivut. 2017. Viitattu 2.5.2017. <http://www.ledvalotukku.fi>

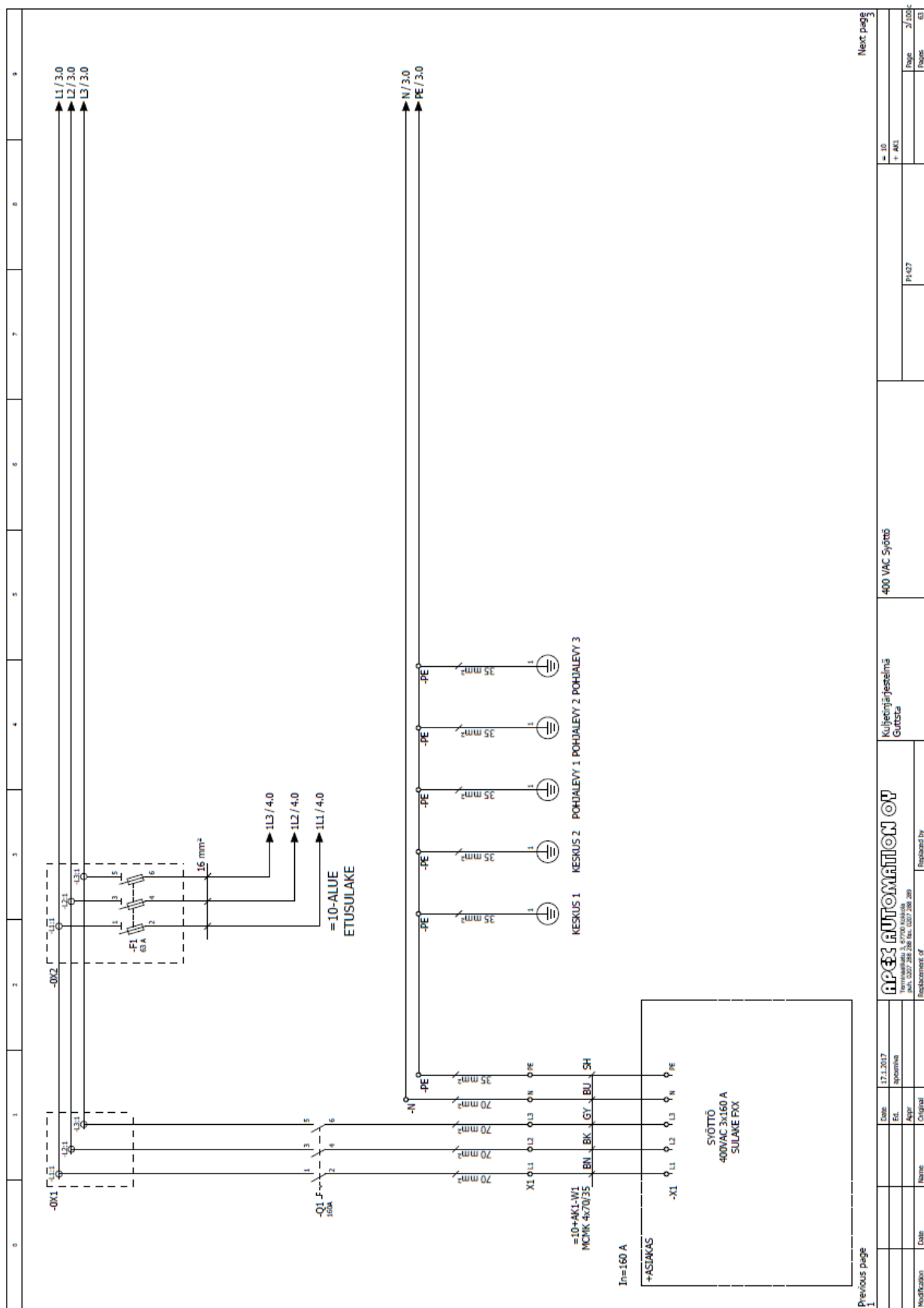
Finn Spring Oy:n www-sivut. 2017. Viitattu 11.4.2017. <https://finnspring.fi/>

Intrastat-opas. 2017. EU-maiden välisen kaupan tilastointi.

Ruuttula, J. Tuotantoinsinööri. 2017. Gussta källa AB. Kolsva. Haastattelu 10.4.2017. Haastattelijana Matias Ainaosja. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.

Salmijärvi, M. Tekninen myyjä. 2017. Onninen Oy. Satakunta. Haastattelu 12.2.2017. Haastattelijana Matias Ainaosja. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.

Selvitys viestintäverkkojen sähköisestä suojaamisesta ja maadoituksista. 2014. <https://www.viestintavirasto.fi/attachments/maaraykset/ViviJulk080914KoivistoSelvViestVerkSahkSuojMaad.pdf>

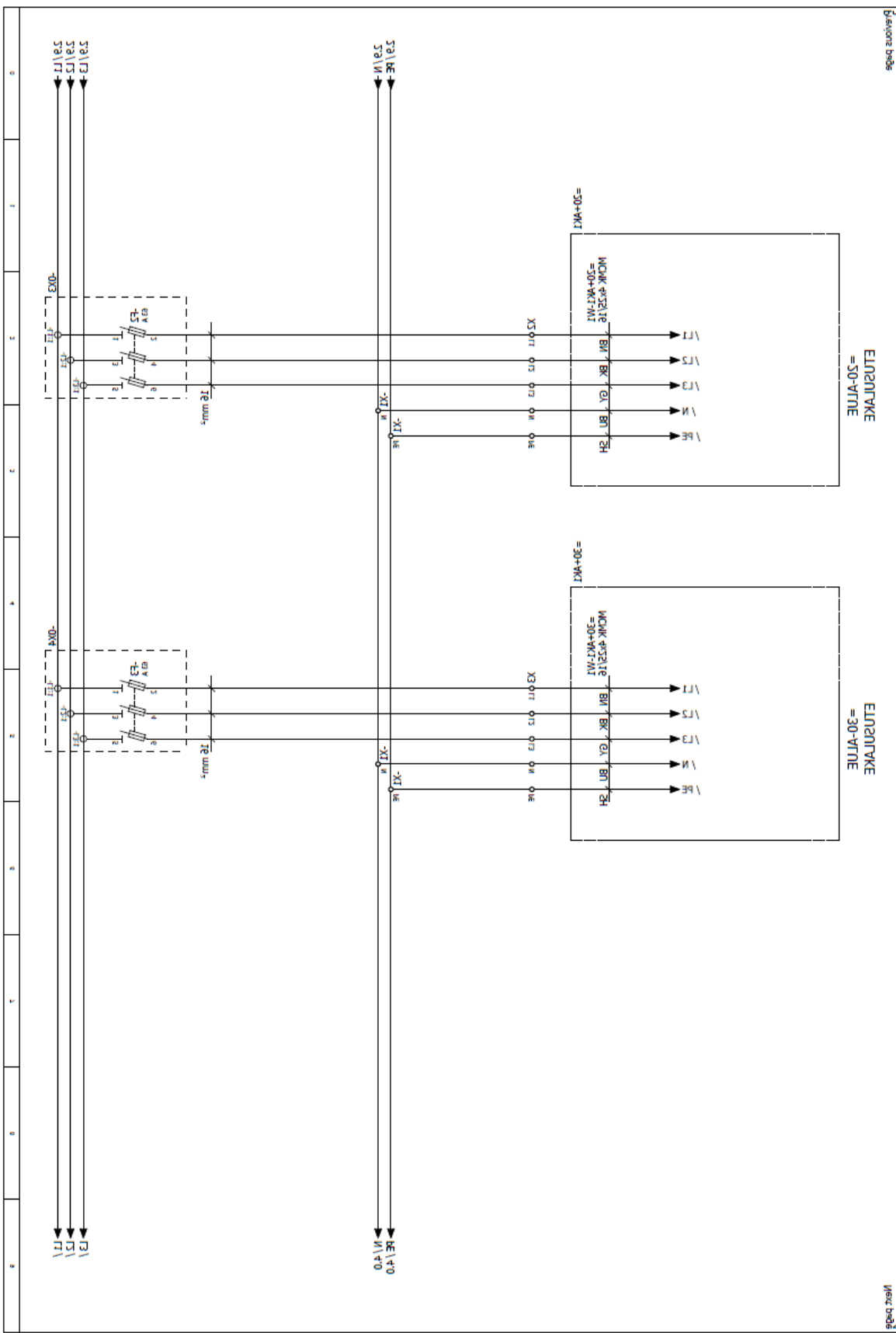


17.1.2017	Date	17.1.2017	Next page
ES	Appr	10	= 10 + AK1
Apr	Original	Page	
	Modification	Pages	2 / 100
	Date	PI427	Pages
	Name		
	Replacement of		
	Respond by		
		400 VAC Sijötd	
		Kuljetinjäs-jesalms Gutsta	
		APEX AUTOMATION OY	
		PLN 0207 288 288 Fax: 0207 288 289	

Previous page 1

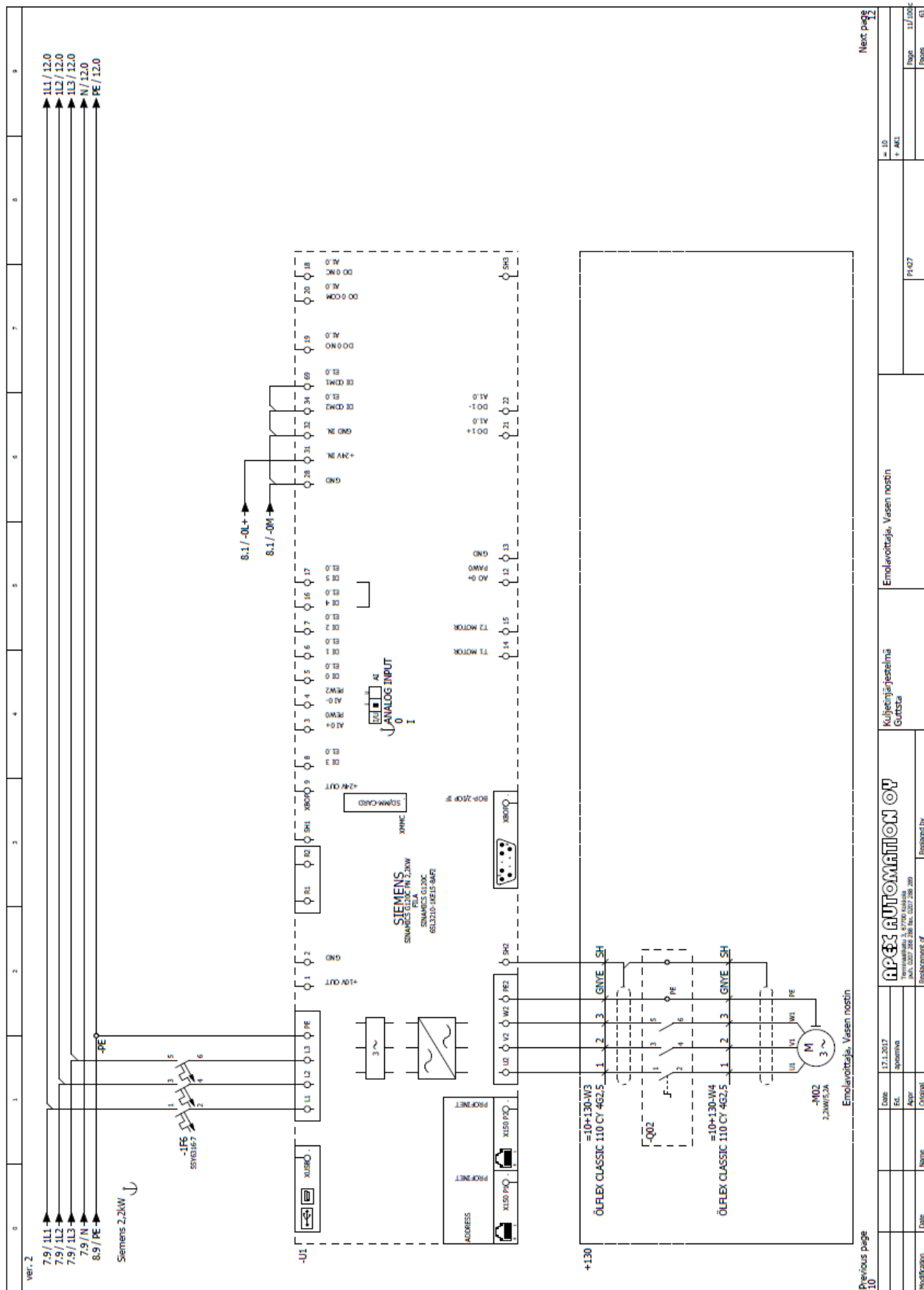
LIITE 2

Projekointi	2018	Projekti	C/404	Yhteyshenkilö	Joel Järvelin	Yhteystiedot	
Yhteyshenkilö	Kalle	Yhteyshenkilö	Riitta	Yhteyshenkilö	11.11.2013	Yhteystiedot	
Yhteystiedot	Yhteystiedot		Yhteystiedot		Yhteystiedot		Yhteystiedot
Yhteystiedot				Yhteystiedot		Yhteystiedot	



LIITE 3

Pienimmät toimintavirrat gG-sulakkeille				
Nimellisvirta / A	gG- sulake 0,4s /A	Vaadittu mitattu arvo / A	gG- sulake 5,0s /A	Vaadittu mitattu arvo / A
2	16	20	9	11,3
4	32	40	18	22,5
6	46,5	58,2	28	35
10	82	102,5	46,5	58,2
16	110	137,5	65	81,3
20	145	181,3	85	106,3
25	180	225	110	137,5
32	270	337,5	150	187,5
35			165	206,3
40	315	393,8	190	237,5
50	470	587,5	250	312,5
63	550	687,5	320	400
80	840	1050	425	531,3
100	1000	1250	580	725
125	1450	1812,5	715	893,8
160	1600	2000	950	1187,5
200	2100	2625	1250	1562,5
250	2800	3500	1650	2062,5
315	3700	4625	2200	2750
400	4800	6000	2840	3550
500	6400	8000	3800	4750
630	8500	10625	5100	6375



Modification	Date	Name	Replaced by
	17.1.2017	Sipomaa	
	Apr		

Emolavoittaja, Vasen nostin	Kuljetinjärjestelmä Guttsa	Emolavoittaja, Vasen nostin
-----------------------------	-------------------------------	-----------------------------

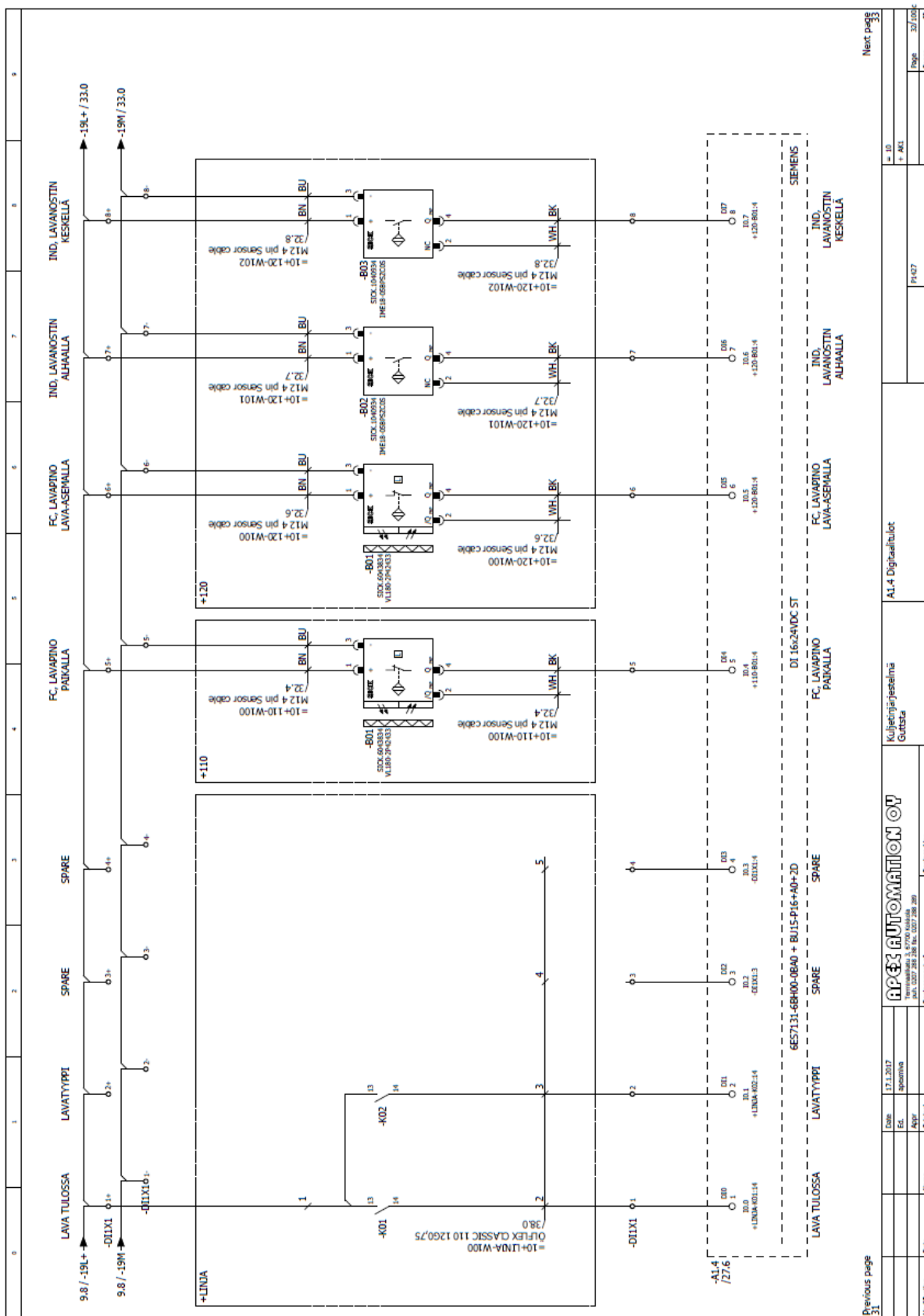
PH 627	Page 11 / 100
--------	---------------

APC AUTOMATION OY	Revised by
-------------------	------------

Yhteystiedot	Yhteystiedot
--------------	--------------

Emolavoittaja, Vasen nostin	Emolavoittaja, Vasen nostin
-----------------------------	-----------------------------

Emolavoittaja, Vasen nostin	Emolavoittaja, Vasen nostin
-----------------------------	-----------------------------



Previous page 31

Next page 33

Date	17.1.2017
Esc.	Ainomaa
Appr.	
Modification	
Name	Original
Replacement of	
Kuljeninjärjestelmä Gutteris	
AI.1.4 Digitaalitulot	
F4.47	
Page	31 / 108
Pages	63

TULLI TULL·CUSTOMS		LOMAKE N		Vienti [2]		INTRASTAT			
Tiedonantovelvollinen FI 6666662-2 Import-Export Finland			Tilastojakso* 2017-01		Ilmoitusnumero* 17-11-038-EL0-014				
Asiamies FI 6666662-2 Import-Export Finland			Viite ohje Vapaamuotoinen oma viitteesi						
Ilmoitus, jossa ei ole yhtään nimike-erää, tulkitaan nolli-ilmoitukseksi.									
Tavaranimike ohje 39189000 Hae			Tavarankuvaus ohje						
Määrämaa* ohje (valitse maa pudotusvalikosta tai anna kaksimerkinen koodi tekstikenttään) BE - BELGIA									
Kauppapahtuman luonne* 11 - Suora osto/myynti									
Kuljetusmuoto* 1 - Merikuljetus (ml. auto- ja junalauttakuljetus)									
Nettopaino kg ohje Numero vapaaeht.			Toinen paljous ohje 1125 m2						
Laskutusarvo* ohje EUR 14800			Tilastoarvo ohje EUR Numero						
Syötä laskutus- ja tilastoarvot euroissa tai muussa valuutassa. Jos syötät arvon muussa valuutassa kuin euroissa, lasketaan euroarvo automaattisesti.									
Lisää tiedot lomakkeelle				Korvaa valittu rivi					
#	Nimike	Määrämaa	Kt	Km	Nettop.	2. palj.	Laskutusarvo	Tilastoarvo	
1	39172900	DE - SAKSA	11 - Suora osto/myynti	1 - Merikuljetus (ml. auto- ja junalauttakuljetus)	1450		9400		Kopioi/Korjaa Poista rivi
2	39232100	SE - RUOTSI	11 - Suora osto/myynti	1 - Merikuljetus (ml. auto- ja junalauttakuljetus)	9100		32150		Kopioi/Korjaa Poista rivi
3	39233010	EE - VIRO	21 - Tavarain palautus	1 - Merikuljetus (ml. auto- ja junalauttakuljetus)		1600	600		Kopioi/Korjaa Poista rivi
4	39189000	BE - BELGIA	11 - Suora osto/myynti	1 - Merikuljetus (ml. auto- ja junalauttakuljetus)		1125	14800		Kopioi/Korjaa Poista rivi
Erien laskutusarvot yhteensä:					56950		EUR		