



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
VASA YRKESHÖGSKOLA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Juhani Alhomäki

SUUNNITTELUJÄRJESTELMÄN
SYMBOLIKIRJASTON LUOMINEN JA
KÄYTÖN OHJEISTUS

Case VEO

Tekniikka ja liikenne
2012

ALKUSANAT

Tämä opinnäytetyö on tehty Vaasan ammattikorkeakoulun sähkötekniikan koulutusohjelmassa. Työn toimeksiantajana on toiminut Vaasa Engineering Oy Lämpövoima ja teollisuus yksikkö.

Työn ohjaajina ovat toimineet oppilaitoksen puolesta lehtori Tapani Esala sekä Vaasa Engineering Oy:stä projekti-insinööri Esko Isotalo. Haluan kiittää ohjaajia sekä seuraavia työtä tukeneita henkilöitä, jotka ovat mahdollistaneet työn: Tuotelinjapäällikkö Antti Saranpää, suunnittelupäällikkö Jarmo Jaakkola, suunnittelu-päällikkö Jyrki Hirviniemi ja projekti-insinööri Rauno Ylinen.

Vaasassa 12.4.2012

Juhani Alhomäki

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Juhani Alhomäki
Opinnäytetyön nimi	Suunnittelujärjestelmän symbolikirjaston luominen sekä käytön ohjeistus
Vuosi	2012
Kieli	suomi
Sivumäärä	43 + 3 liitettä
Ohjaaja	Tapani Esala

Työn lähtökohtana oli VEOn lämpövoima ja teollisuus yksikön tuotekehitysosaston halu kehittää kojeistosuunnittelua, VEOn omien kojeistotuotteiden hallintaa aina tarjouksesta tuotantovaiheeseen saakka. Tietokonepohjainen ohjelma, jota tässä työssä käytettiin ja kehitettiin oli VEO.SJ Suunnittelujärjestelmä. Ohjelma on kehitelty yhteistyössä vaasalaisen ohjelmistoyritys Wapicen kanssa.

Ensisijaisena tehtävänä oli symbolikirjaston luominen, jota tarvitaan Suunnittelujärjestelmän sulavaan käyttöön. Tähän ohjelma tarvitsee tuhansia CADS -kuvia. Ohjelmasta ei ole myöskään minkäänlaista ohjeistusta, joten työn tarkoituksena oli myös selvittää ohjelman käytön perusteet ja toimintatavat.

Työn aikana Suunnittelujärjestelmästä paljastui tietenkin myös huomattava määrä ohjelmointivirheitä ja niitä korjattiin yhteistyössä ohjelman valmistajan kanssa. Suunnittelujärjestelmä vaatii vielä paljon ohjelmiston hienosäätöä, että sitä pystytään käyttämään täysin kojeistotuotteiden hallinnassa sekä suunnittelussa, mutta jo nyt siitä on paljon apua ostojen tekemisessä ja kojeistojen kokoonpanopiirustusten luomisessa

ABSTRACT

Author	Juhani Alhomäki
Title	Symbol Library for Design System and User Instructions
Year	2012
Language	Finnish
Pages	43 + 3 Appendices
Name of Supervisor	Tapani Esala

The starting point for this thesis was the desire of the Thermal Power and Industry units at VEO's to develop the switchgear design, the management of VEO's own switchgear products from the tendering to the manufacturing. The Computer-based program used in this task was VEO.SJ Design System. The program has been developed in cooperation with Wapice from Vaasa.

The primary task was to create a symbol library that is needed for fluent use of the Design a System. For this the program needed thousands of CADs-images. The program did not have any kind of instruction manual, either, so the aim was also to find out the basics of the program and policies.

During the thesis a significant number of programming errors were revealed in the Design System and the program was developed further in cooperation with the producer. The Planning System still requires a lot of fine tuning, that it is possible to use properly in the management and planning of switchgears, but at the moment it helps a lot in making acquisitions and creating switchgear blueprints.

KÄYTETYT MERKINNÄT JA LYHENTEET

.drw	CADS-ohjelmiston käyttämä tiedostotyyppi
CAD	Tietokoneavusteinen suunnittelu (eng. computer aided design)
VEO.SJ	Suunnittelujärjestelmä
V	Voltti, jännitteen yksikkö
W	Watti, tehon yksikkö
A	Ampeeri, virran yksikkö

SISÄLLYS

ALKUSANAT

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

KÄYTETYT MERKINNÄT JA LYHENTEET

1	JOHDANTO.....	8
	1.1 Työn taustat.....	8
	1.2 Työn tavoitteet	9
	1.3 VEO-konserni	10
2	YLEISTÄ	12
	2.1 Kojeistosuunnittelu	12
	2.2 Symbolikirjasto	12
	2.3 Kojeistosuunnittelu tehokkaammaksi	13
3	SUUNNITTELUJÄRJESTELMÄ	15
	3.1 Ohjelman kehitys	15
	3.2 Wapice	16
	3.3 VEO.SJ Suunnittelujärjestelmän käyttötarkoitus.....	17
4	SYMBOLIKIRJASTO	19
	4.1 Symbolikirjaston tarpeet	19
	4.2 Symbolikirjaston toteutus	20
	4.3 Lopputulos	24
5	SUUNNITTELUJÄRJESTELMÄN OHJEISTUS	25
	5.1 Asennus.....	25
	5.2 Käsitteet	26
	5.2.1 Osat	26
	5.2.2 Symbolit	26
	5.2.3 Nimikkeet.....	26
	5.2.4 Sovitteet	27
	5.2.5 Kirjainyhdistelmät ja lyhenteet	27
	5.3 Suunnittelu	29
	5.4 Valikot.....	32
	5.4.1 Nimikkeet.....	32

5.4.2	Työaikojen ylläpito	32
5.4.3	Tuoterakenne.....	33
5.4.4	Sovitteen osaluettelo	33
5.4.5	Keskuksen osaluettelo.....	34
5.4.6	Keskuksen taustatiedot.....	34
5.4.7	Projektikohtaiset kustannukset.....	35
5.4.8	Tuotteet	35
5.4.9	Ostotilaus	35
5.4.10	Massakäsittely	35
5.4.11	Sääntöjen hallinta	36
5.5	Yleisimmät ongelmatilanteet	36
5.5.1	Siirto CADSiin ei onnistu	36
5.5.2	Ostotilausongelmat.....	37
5.5.3	Tallennusongelmat	37
5.6	Ostotilauksen tekeminen.....	39
6	POHDINTA.....	40
7	JATKOKEHITYSMAHDOLLISUUDET	41
	LIITELUETTELO	42
	LÄHDELUETTELO.....	43

KUVALUETTELO

Kuva 1. Kehitys prosessi /3/	9
Kuva 2. VEO organisaatio kaavio.....	11
Kuva 3. Wapice Oy liikevaihto /2/.....	16
Kuva 4. Suunnittelujärjestelmän osuus, toimitusprosessissa.	18
Kuva 5. Symboli, jonka asennusalusta sisältää vain kytkinvarokkeen.	22
Kuva 6. Nimikkeen rivi keskuksen osaluettelossa.....	26
Kuva 7. Sovitteen rivi keskuksen osaluettelossa	27
Kuva 8. Position lisääminen valokaarianturille Suunnittelujärjestelmässä.....	31
Kuva 9. Valokaarianturin positio -attribuutti.....	31
Kuva 10. Tallennus	37
Kuva 11. Varmuuskopion tekeminen Exceliin.	38

TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1. Symbolien nimeäminen	19
Taulukko 2. Tilatunnukset ja niiden toiminnot.....	28
Taulukko 3. Puoleisuus tunnukset ja niiden toiminto	29

1 JOHDANTO

1.1 Työn taustat

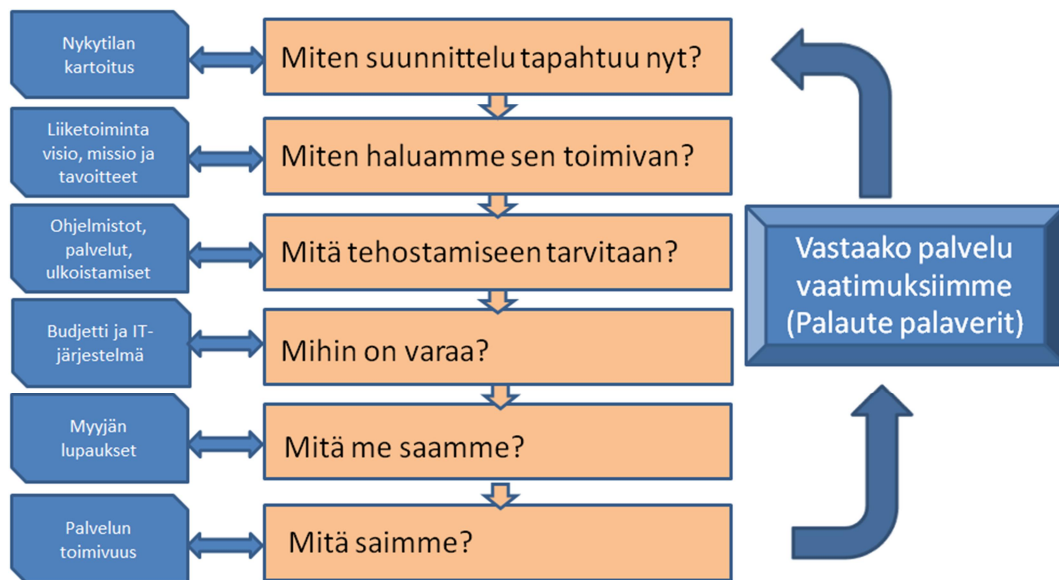
Vaasa Engineering Oy:n yksiköissä on tarkoitus siirtyä käyttämään uutta tietokantapohjaista Suunnittelujärjestelmää vuoden 2012 aikana, myös Diesel ja kaasumoottorit yksikössä ollaan aloittamassa ohjelman käyttöön ottoa. Käytettävää järjestelmää on kehitetty vuodesta 2009 yhteistyössä vaasalaisen Wapice Oy:n kanssa. Huomioitavaa on, että Wapice Oy:llä ei ole ennestään kokemusta kojeistojen suunnittelusta tai niiden tietokantojen hallinnasta, mutta VEO konsernilla ei ole vahvaa osaamista ohjelmoinnista, joten tässä tapauksessa yhteistyöllä on ollut merkittävä rooli Suunnittelujärjestelmän toimivuuden onnistumisessa. Yksiköissä on ollut käytössä kojeistotuotteiden hallinnassa sekä suunnittelussa pääasiassa Microsoft Excel sekä CADS Planner ohjelmistoja. Suunnittelussa ei ole käytetty merkittäviä automaattisia toimintoja. Normaalisti vanhoista projekteista on etsitty valmiita piirrosmerkkejä suunniteltaviin kokoonpanopiirustuksiin. On ollut lähes yhtä paljon aikaa vievää etsiä tarvittava kuva sekalaisten kuvien joukosta kuin piirtää se CADSilla uudestaan alusta alkaen.

Uuden Suunnittelujärjestelmän avulla pystytään tehostamaan ja nopeuttamaan myös tarjouslaskelman tekoa, kokoonpano piirustusten luontia, sekä siirtää Dynamics AX järjestelmään ostajien nähtävillä tarvittavien komponenttien välttämättömät tiedot sekä tekemään ostettavien nimekkeiden listan tiedot luotettavammitse. Tällaisen tietokantapohjaisen järjestelmän avulla pystytään toistuvia suunnittelun vaiheita automatisoimaan, joten säästetään paljon aikaa. Suunnittelujärjestelmällä voidaan tehdä automaattisesti ostotilaukseen tarvittava lista projektimateriaaleista ja kojeistojen kokoonpanopiirustukset. Tarjoukset saadaan tehtyä asiakkaille nopeammin ja kaupan toteuduttua saadaan tilattua projektikohtaiset osat aikaisemmin. Myös varastotuotteiden hallittavuus paranee merkittävästi.

Taustalla on jatkuva kehittäminen, jolla saadaan liiketoimintaa kehitettyä entistä tehokkaammaksi. Koska on huomattu, että tämän hetkinen pullonkaula VEON osalta on ollut suunnittelussa, niin aikoinaan lähdettiin miettimään miten suunnit-

telua voisi tehostaa. Ratkaisun siihen antoi tehokkaampi suunnittelu-, että tietojenhallintaohjelmisto, joka olisi tehty juuri VEOn tarpeisiin.

Jatkuvassa kehittämisessä lähtökohtana on olemassa olevan prosessin tehostaminen. Tässä tapauksessa kojeistosuunnittelun kehittämiseen vaikuttava Wapicen tarjoama Suunnittelujärjestelmä, joka toimii Wapicen ylläpitämänä ja kehittämänä, mutta VEOn sanelemana. Tätä työtä tehdessä Suunnittelujärjestelmä on ollut kehitteillä lähes kolmen vuoden ajan, mutta kehitys Suunnittelujärjestelmän osalta jatkuu vielä vuosia. Tämän opinnäytetyön tekemisen aikana keväällä 2012, pidettiin kaksi palaveria, jossa oli mukana Wapicen ohjelmisto kehittäjä, joka vastasi Suunnittelujärjestelmän ohjelmoinnista. Kehitysprosessi etenee syklisesti (Kuva 1.) Kun toimenpiteet on tehty, aloitetaan tarkastelu uudestaan alusta.



Kuva 1. Kehitysprosessi /3/

1.2 Työn tavoitteet

Tämän työn tavoitteena oli saada Suunnittelujärjestelmään haettavien symbolien hakeminen nopeammaksi, sekä tehdä ohjelman käytöstä perustason ohjeistus. Aluksi oli tehtävä symbolikirjasto, josta Suunnittelujärjestelmälle osoitetaan oikeat piirustussymbolit nimikkeille sekä sovitteille. Symbolikirjastosta osoitetuilla symboleilla Suunnittelujärjestelmä siirtää tarvittavat piirrosmerkit CADSiin,

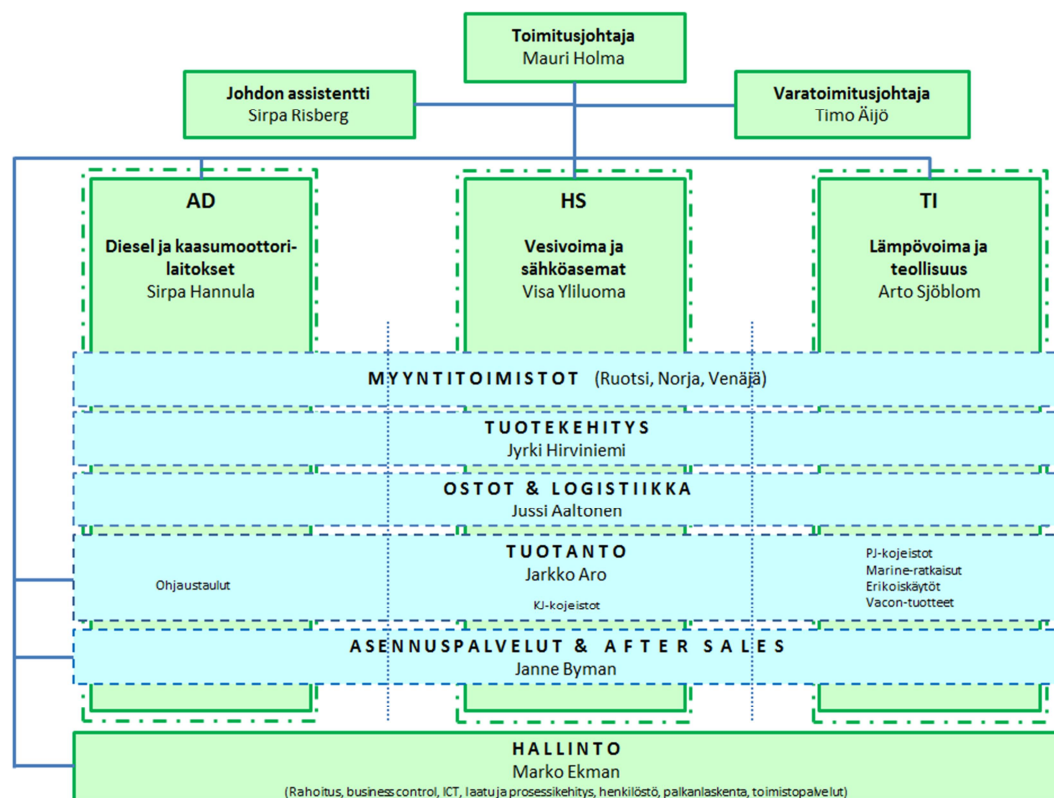
muodostaen niistä lähes valmiin kokoonpanopiirustuksen. Kaikille nimikkeille ja sovitteille on saatava luotua myös tuoterakenne Suunnittelujärjestelmään, jonka mukaan suunnittelujärjestelmä laskee pienjännitekojeiston materiaalien hinnan sekä työhön kuluvaan ajan. Tuoterakenteen pohjalta Suunnittelujärjestelmä kerää tiedot myös tarvittavista komponenteista ja niiden määrästä, jonka ohjelma laskee yhteen jokaisesta nimikkeestä ja sovitteesta. Lopuksi ohjelmalla voidaan tehdä luettelo nimiketarpeista nähtäville Dynamics AX tietokantaan, joiden perusteella voidaan tehdä tarvittavat ostot.

Työn jälkeen on vielä tehtävissä työaikamoduulit, jonka avulla Suunnittelujärjestelmä selvittää työntekoon kuluvat kustannukset. Tätä ei kuitenkaan tulla vielä tässä työssä tekemään. Tällä hetkellä näyttäisi, että työaikamoduulit tehdään valmiiksi Suunnittelujärjestelmään vuonna 2013.

1.3 VEO -konserni

Vaasa Engineering Oy perustettiin vuonna 1989 ja on runsaan kahdenkymmenen vuoden aikana kasvanut 25 henkilön yhtiöstä yli 400 työntekijää työllistäväksi VEO -konserniksi. VEO on dynaaminen kansainvälinen energia-alan toimija, joka tarjoaa automaatio-, käyttö- ja sähkönjakeluratkaisuja energian tuotantoon, siirtoon ja jakeluun sekä käyttöön. Yhtiön neljästä sadasta henkilöstä noin 110 ovat asentajia ja loput pääosin insinöörejä. VEO tarjoaa avaimet käteen tai osaprojektteja, teknistä suunnittelua, hankintapalvelua, energiajärjestelmiä, projektien hallintaa, asennuksia, laitojen käynnistyksiä ja käyttökoulutusta. Toimintaan kuuluvat myös laitojen modernisointi ja huolto sekä kojeistojen valmistus. VEO on merkittävä sähköalan yritys Vaasassa. Aiemmin yritys on totuttu tuntemaan nimellä Vaasa Engineering Oy, Vaasa Kojeistot Oy ja Vaasa Services Oy, mutta juuri nyt yhtiö on fuusioitumassa ja jatkossa Vaasa Kojeistot ja Vaasa Service saavat nimekseen Vaasa Engineering Oy eli VEO. VEO:n tytäryhtiöitä ovat: Vaasa Engineering kiinteistöt, Norjan yksikkö Vaasa Engineering AS ja Ruotsin yksikkö Vaasa Engineering AB. Lisäksi vuonna 2010 perustettu Vaasa Engineering Magnetointi Oy, joka keskittyy magnetointi-, suojaus- ja tahdistusjärjestelmien kehittämiseen, tuotantoon ja projektointiin. Vaasan tehdas ja suunnittelutilat sijaitsevat Vaasan Runsorissa. Kotimaassa toimistoja on myös Seinäjoella, Paimiossa, Kuo-

pioissa ja Lahdessa. Suomen lisäksi VEOlla on toimipaikkoja Ruotsissa, Norjassa ja Venäjällä. Vuonna 2011 kuluneella tilikaudella VEO -konsernin liikevaihto oli 64,3 miljoonaa euroa ja liikevoitto oli 1,1 miljoonaa euroa. VEO:n toimitusjohtajana toimii Mauri Holma. Lämpövoima ja teollisuus yksikön johtajana toimii Arto Sjöblom ja suunnittelun päällikkönä Jyrki Hirviniemi, joka toimii esimiehenäni (Kuva 2.).



Kuva 2. VEO organisaatiokaavio

2 YLEISTÄ

2.1 Kojeistosuunnittelu

Kojeistosuunnittelu on nykyään lähes täysin tietokoneavusteista. Aluksi Vaasa Kojestot Oy otti käyttöön CADS ohjelmiston vuonna 1996. Nytemmin suunnittelu tapahtuu Vaasa Engineering Oy:ssä. Kymdata teki Vaasa Kojestot Oy:lle Access-pohjaisen tietokanta sovelluksen, jonka avulla kojeistorakenne suunnittelua on tehty nyt noin 16 vuoden ajan. Sovellus oli linkitetty CADSiin ja se on mahdollistanut kokoonpanopiirustusten tulostamisen suoraan sovelluksesta. Ohjelma on mahdollistanut suurien projektien suunnitteluvaiheen nopean läpimenoajan. Ennen Suunnittelujärjestelmän käyttöönottoa monistaminen oli tapa, jolla prosessikohtaisia kokoonpanopiirustuksia tehtiin. Käsiteltäessä esimerkiksi 80 kenttää kojeistoa, monistaminen oli hyvin tärkeässä roolissa. Suurin työvaihe on alussa luoda tietokantaan kaikki tarvittavat sovitteet eli lähdöt piirrosmerkkeineen. /1/ Nykyään apua tähän tuo VEO.SJ Suunnittelujärjestelmä. Kun ohjelmaan syöttää tarvittavat tiedot saadaan kokoonpanopiirustukset automaattisesti CADS ohjelmaan, mutta ohjelmalla hoituvat myös muutkin suunnitteluun liittyvät toiminnot. Tämän jälkeen keskusten kokoonpano kuvien muokkaus CADS ohjelmalla on helpompaa ja nopeampaa. Piirikaavioiden suunnitteluun VEO.SJ Suunnittelujärjestelmä ei vaikuta vaan ne tehdään edelleen CAD-ohjelmalla ja usein piirikaaviot tulevatkin asiakkaalta. Kojestojen suunnittelun pohjana onkin ensin oltava piirikaaviot, joiden perusteella valitaan kojeistoon komponentit ja lähtöjen tyypit.

2.2 Symbolikirjasto

Symboli on graafinen elementti, jota käytetään Suunnittelujärjestelmässä kojeistojen kokoonpanopiirustusten automaattiseen luomiseen. Kokoonpanopiirustusten luontiin tarvittavia symboleita ovat 2-uloitteiset piirustukset, joita ovat kojeistojen asennusalustoja (sovitteita), kenttiä ja osia (nimikkeitä) kuvaavat CAD -tiedostot jotka sisältävät yksiselitteisen selvityksen sovitteen sisältämistä osista ja komponenteista. Esimerkiksi asennusalustan osista sekä sen yhteydessä olevan oven sisältämistä osista.

Tärkeätä on se, että symbolikirjasto olisi kaikkien yhteisessä käytössä, kun taas ennen työntekijöille kertyi ajan myötä sekalainen symbolikirjasto, joka ei välttämättä ole kaikkien käytettävissä eikä ainakaan kaikkien ymmärrettävissä. Avoin yhtenäinen symbolikirjasto antaa kaikille käyttäjille mahdollisuuden käyttää symbolikirjastoa yhtä aikaa. Myös tiedon päivittäminen onnistuu yhdellä kertaa eikä sitä tarvitse kaikkien tehdä erikseen. Jos esimerkiksi joku piirtää CADSilla uuden symbolin tulee se lisätä aina symbolikirjastoon oikeaan paikkaan, jolloin se on kaikkien saatavilla.

2.3 Kojeistosuunnittelu tehokkaammaksi

Suunnittelujärjestelmän tarkoitus on nopeuttaa ja tehostaa kojeistosuunnittelua, mutta aivan valmis ohjelma ei vielä ole. Ohjelmaa kuitenkin käytetään tietyiltä osin kojeistosuunnitteluun, mutta suunnittelujärjestelmän tehokkaaseen käyttöön tarvitaan selkeä symbolikirjasto, josta oikeat symbolit löytää vaivattomasti. Tällaista ei vielä kuitenkaan ole, vaan ongelmana on symbolien järjestäytymättömyys ja niiden nimien epäselvyys. Symboleita löytyy tuhansia ja osa symboleista on samankaltaisia, mutta aivan erilaisilla nimillä, joten oikean symbolin etsimiseen on uhrattava paljon aikaa. Symboleita on myös paljon turhia tai vanhentuneita, jotka vaikeuttavat oikean symbolin löytymistä. Lisäksi monien symboleiden nimet eivät kerro mitään itse symbolista.

Etenkin nyt ohjelman alkuvaiheessa on tärkeätä symbolikirjaston selkeys ja nopea käytettävyys. Jokaiselle nimikkeelle ja sovitteelle Suunnittelujärjestelmässä, voidaan osoittaa linkki vastaavaan symboliin. Kun nimikkeelle tai sovitteelle on annettu linkin oikeaan symboliin, sitä ei tarvitse enää linkittää uudestaan tulevia projekteja suunnitellessa. Kaikille nimikkeille ja sovitteille ei kuitenkaan vielä osoiteta symbolia vaan ne osoitetaan sitä mukaan kun niitä tarvitsee projekteissa ja kun luodaan uusia sovitteita. Ajallaan symbolit tulevat kuitenkin osoitetuiksi, mutta tulevaisuudessa sovitteita tulee varmasti uusia, jolloin pitää jälleen etsiä symbolikirjastosta oikea symboli. Suunnittelujärjestelmä ei kuitenkaan tässä vaiheessa tee kokoonpanopiirustuksista aivan täydellisiä, vaan pienimmät osat voidaan sijoittaa CADSilla. Esimerkiksi valokaarianturit on hyvä sijoittaa lopuksi suunnittelijan toimesta, sillä vain ammattitaitoinen suunnittelija osaa katsoa kojeistokohtaisesti

järkevimät paikat valokaariantureille. Tällöin on hyvä, että pienimmät osat löytyvät symbolikirjastosta nopeasti, jotta ne voidaan kopioida sieltä kokoonpanopii-
rustuksiin.

3 SUUNNITTELUJÄRJESTELMÄ

3.1 Ohjelman kehitys

VEO.SJ Suunnittelujärjestelmä ei ole valmis ohjelmisto paketti vaan se on kehitetty yhteistyössä vaasalaisen Wapice yhtiön kanssa. Alussa kehityksessä oli mukana VEO:ta entinen tuotepäällikkö Sakari Niemikari ja tänä päivänä lähinnä Timo Kuoppala, Esko Isotalo ja muita VEO:n tuotekehityksen ja suunnittelun parissa työskenteleviä sekä Wapicen Sami Kyllönen ovat mukana kehittämässä VEO.SJ Suunnittelujärjestelmää. Vaikka Suunnittelujärjestelmä on jo käytössä, se sisältää huomattavan määrän ohjelmointi virheitä ja väärinkäsityksiä ohjelman toiminnan suhteen. Tästä johtuen on kaikkien ohjelmaa käyttävien kirjattava ylös ongelmia, joita tulee vastaan ohjelmaa käytettäessä.

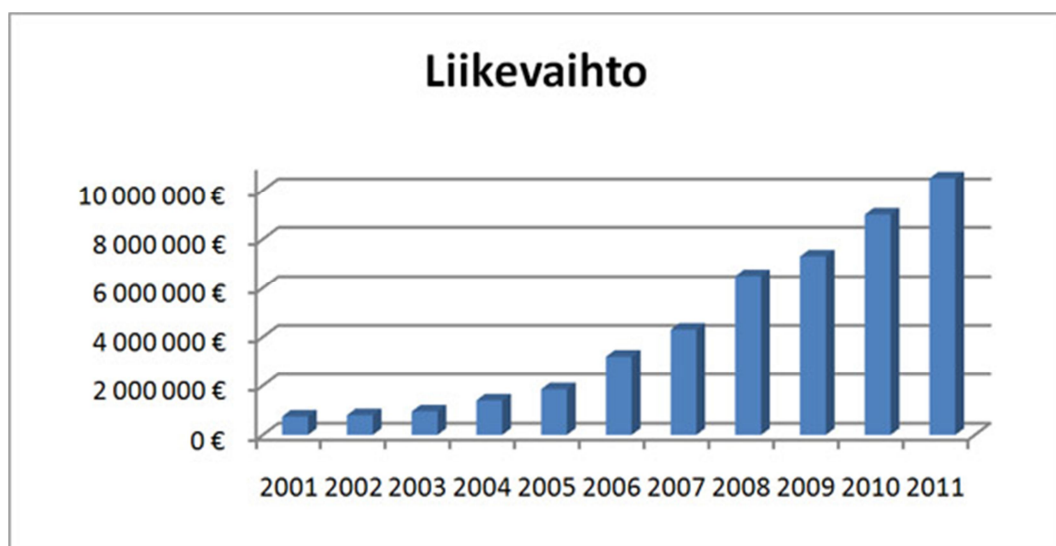
Etenkin Suunnittelujärjestelmän sovitteiden sijoittelu, kaapelikenttien haku ja tuoterakenteiden haku -ominaisuudet ovat vielä pahasti kesken, joten sijoittelu toimintaa ei voida vielä käyttää kuin kokeilumielessä. Mutta vaikka sijoittelu ominaisuutta ei käyttäisikään, on kuitenkin mahdollista sijoitella sovitteet manuaalisesti, asettamalla itse tilanumerot sovitteille ja nimikkeille. Sijoittelu ei kuitenkaan vaikuta merkittävästi projektin tarjouksen hintaan, joten tarjouslaskelmat saadaan tehtyä nopeammin, mutta sähköteknillisesti olisi edullisempaa sijoittaa kojeistossa tehokkaammat laitteet lähelle kojeiston syöttöä. Ennen kuin kokoonpanopiirustukset viedään tehtaalle, on suunnittelijan itse päätettävä mikä onärkevin tapa järjestää kojeisto. On kuitenkin muistettava, että ohjelmistot ovat vain suunnittelijan aputyökaluja, jotka tehostavat suunnittelua. Ilman ammattitaitoa ei tietokonepohjaisista ohjelmista olisi kuitenkaan hyötyä. Suunnittelijan vastuulla on aina dokumenttien oikeellisuuden tarkastaminen.

Ohjelman toiminnan kannalta on tärkeää ohjelmien yhteensopivuuden toimivuus. Yhteensopivuuden varmistamiseksi on tehtävä vielä hiukan töitä sillä, joissakin tapauksissa yhteensopivuus Suunnittelujärjestelmän ja Dynamics AX tietokannan kanssa ei vielä toimi virheettömästi. Toisinaan tiedonsiirrossa saattaa tapahtua poikkeavuuksia, joka ei ole suotavaa. Ohjelman tiedonsiirron tulisi olla niin luotettavaa, että siirrettyä tietoa ei tarvitsisi erikseen käydä läpi, että dokumentit vas-

taavat toisiaan siirtyessään ohjelmien välillä. Kun Suunnittelujärjestelmää saadaan kehitettyä tältä osin, varmistetaan vielä jonkin aikaa tiedon siirron luotettavuus, jonka jälkeen, jos virheitä ei ole tapahtunut, siirrytään käyttämään ohjelmaa varmistelematta. Tämän pitäisi olla hetken kuluttua mahdollista, sillä kyseessä on vain pieni ohjelmointi virhe tältä osalta.

3.2 Wapice

Wapice Oy on teollisuuden ohjelmistoratkaisuja kehittävä yritys, joka on kasvanut vauhdilla. Wapice Oy on perustettu Vaasassa vuonna 1999 ja tänä päivänä sillä on jo 190 työntekijää. Useimmat sen asiakkaista ovat mukana 200 suurimman valmistavan teollisuuden yrityksen listalla Suomessa. Wapicella on valmiita resursseja vapauttavia tuotteita, mutta esimerkiksi VEO.SJ Suunnittelujärjestelmä on tehty kokonaan puhtaalta pöydältä. Toimipisteitä Wapicella on Vaasassa, Tampereella, Hyvinkäällä, Seinäjoella ja Oulussa. Wapice Oy:n liikevaihto on kymmenessä vuodessa kasvanut n.10M€a. (Kuva 3.) /2/



Kuva 3. Wapice Oy liikevaihto /2/

3.3 VEO.SJ Suunnittelujärjestelmän käyttötarkoitus

Suunnittelujärjestelmä on tarkoitettu käytettäväksi pääsääntöisesti organisaation omaa tuotekehitystä olevien, projektikohtaisesti muokattavien kojeistotuotteiden tuotetiedon hallintaan. Sillä voidaan kuitenkin mallintaa myös muitakin tuotteita, jos noudatetaan järjestelmän tukemaa tuotetietomallin hierarkiaa ja tarvittavat nimikkeet ja sovitteet ovat käytettävissä. Suunnittelujärjestelmä on myös apuväline tarjouslaskennan tekemiseen. /5/

Suunnittelujärjestelmän tietokantaan tallentavat ja sinne tallennettua tietoa käyttävät asiakaskohtaisiin kojeistotoimitusprojekteihin osallistuvat ja niitä tukevat funktiot kuten tuotekehitys, tarjouslaskenta ja toteutussuunnittelu. Suunnittelujärjestelmällä pyritään parantamaan koko prosessia. Suunnittelujärjestelmä toimii yhdessä konsernissa käytössä olevan ERP -järjestelmän (Dynamics AX) kanssa ja tehtaalla käytössä olevan kuormituksen ja kapasiteetin hallintajärjestelmän (TeamWorks) kanssa. Tietoja järjestelmien kesken vaihdetaan erillisten rajapintasovellusten kautta. Suunnittelujärjestelmä toimii yhdessä myös CADSin kanssa, luotaessa automaattisesti kokoonpanopiirustuksia. Esimerkki automaattisesti luodusta kokoonpanopiirustuksesta löytyy liitteenä (LIITE 2).

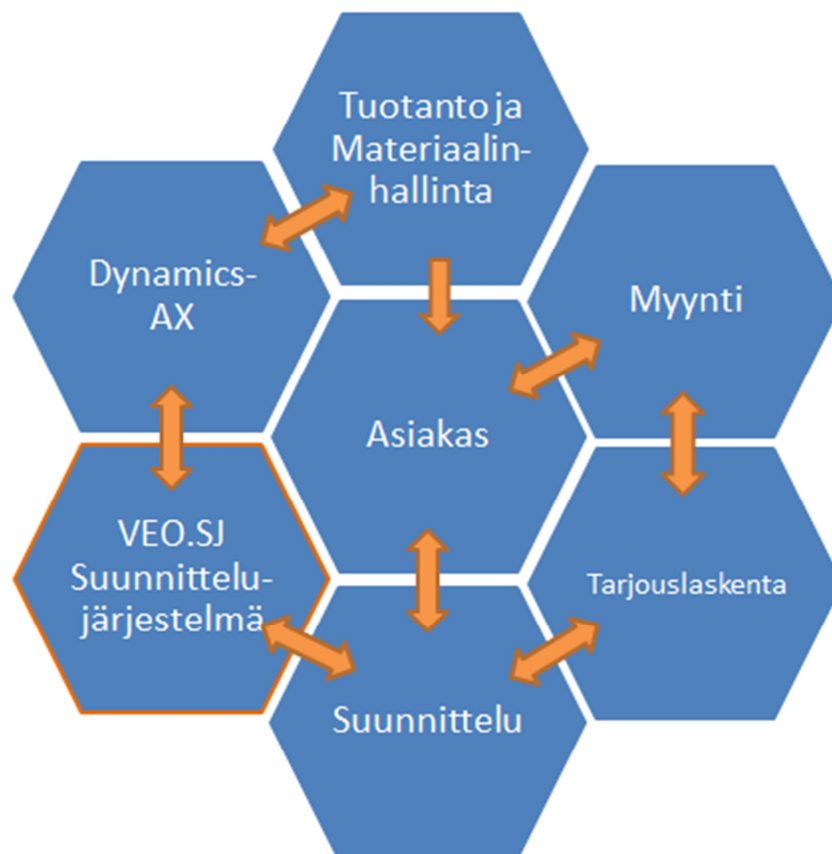
Suunnittelujärjestelmä käyttää Dynamics AX:n nimikkeistöä tuoterakenteiden, sovitteiden, keskusten ja projektien ylläpitoon sekä suunnitteluun. Nimikkeistöä ylläpidettäessä avataan uudet nimikkeet Dynamics AX järjestelmään, josta ne ovat siirrettävissä rajapintasovellusten kautta Suunnittelujärjestelmään. Nimikkeiden ylläpitoa hallitsee vain siihen oikeudet omaava henkilö. Tämä takaa sen, että nimikkeistö pysyy tietyn kaavan mukaisena ja hyvässä järjestyksessä.

Tuoterakenteiden ylläpidon vastuu on jaettu tuotekehitysosastolle, joka vastaa niiden sisällön oikeellisuudesta ja käytettävyydestä Suunnittelujärjestelmässä. Tuoterakenteet tallennetaan Dynamics AX tietokantaan, mutta sen kautta niitä käytetään myös Suunnittelujärjestelmässä.

Projekteissa tarvittavista sovitteiden muokkaamisesta ja ylläpidosta vastaavat toteutussuunnittelu. Projektikohtaisten sovitteiden muokkaamiseen pyritään käyttä-

mään mahdollisimman pitkälle Suunnittelujärjestelmän tietokantaan tallennettuja perussovitteita. Tarvittaessa, perussovitteita muokkaamalla voidaan muodostaa projektikohtaisempia sovitteita, jotka voidaan tallentaa soviteluetteloon nimeämällä ne soviteluettelon sääntöjen mukaisilla tunnuksilla. Jos sovitteelle tehdään uusi symboli, on se tallennettavissa symbolikirjastoon hakemistorakenteen mukaisesti oikeaan paikkaan, josta symboli osoitetaan sovitteelle.

Projektien suunnittelusta vastaa toteutussuunnittelu, yhteistyössä projektinhoidon ja myynnin kanssa, projektin vaiheesta riippuen. /5/ Projektit tallennetaan Suunnittelujärjestelmään projektin ja sen alanumeron alle sisältäen keskuksen osaluetelot, taustatiedot ja tuoterakenteet. Asiakaskeskeisyydellä voidaan havainnollistaa Suunnittelujärjestelmän osuutta toimitusprosessissa (Kuva 4.). Suunnittelujärjestelmää käyttävät suunnittelun eri osa-alueet.



Kuva 4. Suunnittelujärjestelmän osuus toimitusprosessissa.

4 SYMBOLIKIRJASTO

4.1 Symbolikirjaston tarpeet

Tällä hetkellä yrityksellä on tuhansia kojeistojen kokoonpanopiirustuksiin tarvittavia valmiita symboleita, joita löytyy verkkolevyiltä eri projektien kansioista, eikä symboleita ole nimetty saman kaavan mukaisesti. Tästä johtuen olemassa olevien symbolien etsiminen on työlästä. Kaikki tiedostot ovat kuitenkin CADS -ohjelman .drw -tiedostoja.

Hyvin suunniteltu ja järjestelty symbolikirjasto nopeuttaisi huomattavasti suunnittelussa tarvittavien symbolien löytämistä Suunnittelujärjestelmän tarpeisiin. Symbolikirjastoon valituille tiedostoille on myös tarpeen saada yhteneväiset nimet, joista erottaa selkeästi minkä tyyppinen symboli on kyseessä, sekä myös hakemistorakenne on kehitettävä helposti ymmärrettäväksi ja nopeaksi käyttää.

Mietimme, miten symbolit tulisi nimetä, että symbolin olennaisimmat tiedot kävisivät ilmi jo tiedostonimestä. Nimen olisi hyvä alkaa esimerkiksi jännitetason mukaan joka merkitään numeroilla ”4” tai ”6” jos symboli on 400 voltia tai 690 voltia. Symbolin nimessä on ilmentävä myös asennusalustan koko, tyyppi ja tekniikka sekä puoleisuus. Kehittelimme sovitteiden nimeämisen seuraavanlaisen taulukon mukaista nimeämistapaa.

Taulukko 1. Symbolien nimeäminen

Jännite	Asennustapa	Etuko- je	Sovit- teen tyyppi	Tekniikka	Koko	Puoleisuus
-2	F	OS63	-D	-SC	-0606	-L
-4	W	FR8	-R	-YD		-R
-5	L	R3	-V	-SF		
-6	R		-F	-E3N		
			-I	-CV		
			-M	-ME		

Symbolien nimeämiseen liittyvien Merkkien selitykset: **LIITE 3.**

Nimeäminen tapahtuisi siten, että valitaan symbolin sisältämien komponenttien mukaan tarvittaessa jokaisesta sarakkeesta yksi merkkiyhdistelmä vasemmalta oikealle. Esimerkiksi, jos symbolissa on paikka nollajohtimelle, on symboli todennäköisesti tarkoitettu 400 V:n jännitteellä toimivalle laitteistolle. Symbolista tarkastetaan asennustapa, teho tai virta ja sovitteen tyyppi eli laitteiston toiminta periaate, sisältämä tekniikka, piirustuksen koko ja puoleisuus. Näin saamme tuotettua sarjan joka muodostaa symbolin nimen. Esimerkiksi: ”-6W-0025-R-SC-0602-L”. Edellä mainittu symbolin nimi tarkoittaisi, että symboli on tarkoitettu sovitteelle, jonka jännite on 690 V. Sovite on kasetti asennuksella ja 25 kW tehoon. Tekniikkana sovitteessa on suunnanvaihtokytkentä ja Simocode moottorin ohjausjärjestelmä. Sovitteen koko merkitään aina neljällä numerolla. Numero 0602 osoittaa, että sovitte on 600 mm leveä ja 200 mm korkea. Kun puoleisuus on ”L”, niin haarakiskot asennusaluksille tulee vasemmalta ja kaapelikenttä on oikealla.

Kaapelikentät, kojekentät ja pienemmät symbolit nimettäisiin erilaisin perustein, koska niistä ei tarvitse symbolikirjastoon kuin kymmeniä erilaisia symboleita. Nämä osat ovat yleensä vakioita ja niiden symbolien tiedostonimistä ilmenee tärkeimmät tiedot, eli symbolin koko ja mahdolliset erityispiirteet. Kaapelikenttien symbolien nimeen riittää pelkästään tunnus kaapelikentästä sekä sen koko. Esimerkiksi KK-0622, niin kyseessä on kaapelikenttä, jonka leveys on 600mm ja korkeus 2200mm.

4.2 Symbolikirjaston toteutus

Aloitimme .drw -tiedostojen keräämisen symbolikirjastoon joka sijaitsee vielä ainoastaan tietokoneen työpöydällä. Vastaisuudessa symbolikirjasto sijoitettaisiin CADS ohjelman verkkolevyille, jota pääsee käyttämään kaikki VEOn työntekijät, joilla on tietokoneellaan CADS.

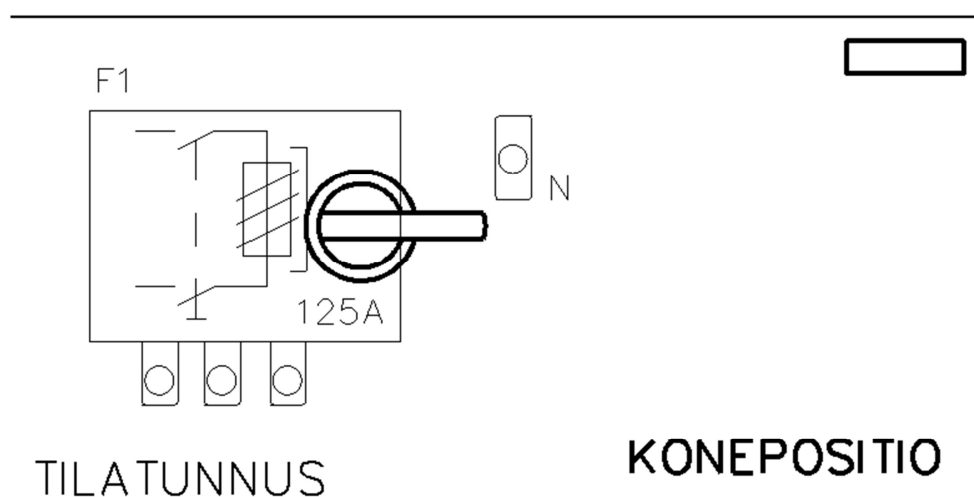
Kerätessä sovitteita symbolikirjastoon tehdään valittaville sovitteille arvoanalyysi, jonka mukaan valitaan vain tarpeelliset ja karsitaan turhat pois. Arvoanalyysin muokkasimme siten, että se palvelisi parhaiten symbolien valinnassa, tehden suunnittelijan työstä sujuvampaa.

Arvoanalyysin kymmenen vaihetta:

1. Voiko sovitteen poistaa?
2. Jos sovite ei ole standardi, voidaanko käyttää standardi sovitetta?
3. Jos sovite on standardi, sopiiko se täydellisesti vai ei?
4. Onko sovite yksityiskohtaisempi kuin on tarpeen?
5. Voidaanko sovitetta keventää tai yksinkertaistaa?
6. Onko kansiossa samantyyppisiä sovitteita, jota voidaan käyttää?
7. Onko sovitteella tarkemmat toleranssit kuin on tarpeen?
8. Tehdäänkö sovitteelle tarpeetonta työstämistä?
9. Käytetäänkö liian viimeisteltyjä kuvia?
10. Onko sovitteelle määritelty jonkinlainen laatu?

Ensin aloimme kerätä sovitteiden CADs -kuvia CADs verkkolevyiltä eri projektien kansioita selailen. Projektien kansioista löytyi paljon projekteihin tarvittuja CADs -kuvia. Usein projektikansioista löytyi noin 30 - 70 erilaista kuvaa, joskus jopa paljon enemmän. Kopioimme kansioista varteenotettavimpia kuvia omaan kansioon, jotka ensin jaoteltiin kiinteä, ulosvedettävien ja irrotettavien välipohjien kansioihin. Poistimme jokaisesta tiedostosta etuliitteen, jossa luki projektin numero. Tällöin Windows ilmoitti usein, että samanniminen tiedosto on jo olemassa. Annoimme kuitenkin Windowsin jättää useampia samannimisiä tiedostoja siten, että nimen perään lisättiin "(1),(2),...(n)"-merkki riippuen siitä montako samannimistä tiedostoa oli. Vielä samanniminen tiedosto ei välttämättä tarkoittanut, että kuvat olisivat täysin samanlaisia vaan jälkeinpäin oli tarkastettava samannimisten tiedostojen yhtäläisyydet. Samannimisiä tiedostoja oli aluksi paljon, koska usein tiedosto oli nimetty pelkästään lähdön tyyppin mukaan, ja samantyyppisiä lähtöjä on kuitenkin paljon erilaisia.

Esimerkiksi kiinteiden asennusalustojen kansioon keräsimme yhteensä yli 1500 kuvaa. Aivan kaikkia kuvia emme ottaneet talteen, sillä symboleita keräillessä huomattiin, että tietyt kuvat toistuivat usein eri projekteissa. Sitten kun olimme käyneet kaikki projektikansiot läpi, aloimme karsimisen kerätyistä symboleista. Ensin keräsimme samaan kansioon kaikki yksinkertaisimpien välipohjien symbolit, kuten esimerkiksi symbolit, jotka sisälsivät pelkästään asennusalustan, jossa oli vain kytkinvarokkeen piirrosmerkki (Kuva 5). Usein tiedoston nimissä oli mainittu vain juuri se minkä kokoisen kytkinvarokkeen symbolin asennusalusta sisältää. Keräsimme omaan kansioon symbolit kaiken kokoisilla kytkinvarokkeilla ja kaiken mahdollisen kokoisilla välipohjilla. Näin saimme karsittua yhdestä suu- resta kansioista hieman pois, siirtäen symboleita yhteen erilliseen kansioon, joka sisälsi vain tietyntyyppisiä symboleita.



Kuva 5. Symboli, jonka asennusalusta sisältää vain kytkinvarokkeen.

Pääsimme siihen vaiheeseen, että oli hyvä lisäillä symbolien tiedostojen nimiin asennusalustan kokoja. Joissakin symboleissa koko oli jo valmiiksi mainittu ja joissakin nimissä sattui olemaan usein asennusalustan koko juuri siten, että ensin oli jännitetaso merkittynä numeroilla "4" tai "6" ja sen jälkeen asennusalustan koko joko merkein "0602" tai "600x200". Aluksi muutimme kaikista keräämistä symboleista 600x200 muotoon 0602. Tällöin ilmestyi taas saman nimisiä symboleita, joiden perään Windows lisäsi järjestysluvun. Myöhemmin karsimme saman- nimisiä pois jos oli tarvetta ja jos ne olivat samanlaisia symboleita. Näin saimme

vähennettyä symboleiden määrää hakemistossa merkittävästi. Oli myös paljon symboleita joiden nimissä ei ollut mainittu lainkaan asennusalustan kokoa, joten tällöin oli tarkastettava CADs -ohjelmalla mittausoimintoa käyttäen asennusalustan koko. Jälleen merkitessä asennusalustan kokoja symbolin nimiin, ilmeni ajoittain samannimisiä tiedostoja. Edellä olevan kuvan (Kuva 4.) symbolin nimesimme yksinkertaisesti ”4-0603-OS125.drw”. Sillä kyseinen symboli ei sisällä kuin yhden komponentin on sen nimeäminen yksinkertaista.

Osa symboleista sisältää niin paljon eri kojeita ja komponentteja, että niiden nimeäminen taulukon 1. mukaan olisi lähes mahdotonta. Koimme tarpeelliseksi, että kaikissa symbolien tiedostonimissä olisi kuitenkin asennusalustan koko ja edes jotain järkevää tietoa symbolista, joten aivan kaikkien symboleiden nimiä ei tehty täydellisesti sitä vastaavaksi. Hakemistorakennekin alkoi mukautua sellaiseksi, että oli harkittava symbolien nimeämistä sittenkin yksinkertaisemmin, koska jos hakemiston kansion nimi kertoo paljon minkälaisia symboleita se sisältää.

Hakemistorakenteen juuren muokkasimme siten, että se sisälsi kaksi haarautuvaa kansiota, ”kentät” ja ”sovitteet”. Kentät -kansioista löytyy omista kansioistaan kojekentät, kaapelikentät ja lisäksi kansiot muille erinäisille kenttien osille. Kentät -kansio sisältää yhteensä vain noin 65 symbolia, sillä keskusten kentät ovat melko vakiota joka projektille ja kokoonpanopiirustuksessa on tärkeintä käydä ilmi kentän koko. Sovitteet kansio sisältääkin jo huomattavasti enemmän symboleita eli yhteensä noin 1700 symbolia. Tämä johtuu siitä, että sovitteista on olemassa hyvin paljon erilaisia variaatioita. Ne sisältävät erilaisia komponenttien yhdistelmiä ja lisäksi samat komponentti yhdistelmät voivat olla erikokoisilla välipohjilla. Sovitteet -kansio sisältää kansiot irrotettavien, ulosvedettävien, kiinteiden, ohjausten ja mittausten, syöttöjen ja katkaisijoiden sekä tyhjiä tilojen symboleille. Kiinteitä asennusalustoja on ylivoimaisesti eniten, joten ne jaoteltiin vielä erillisiin kansioihin, joita ovat taajuusmuuttajat, Simocode, OS-pohjat, kiinteä- ja muut -kansio.

4.3 Lopputulos

Lopputulos olikin hiukan erilainen, mitä aluksi olimme kuvitelleet. Aluksi ajatelimme, että kaikki symbolit olisivat yhdessä kansiossa, mutta symboleiden suuren määrän takia, oli niitä sijoitettava kansioihin, jotta se palvelisi paremmin tehokasta symbolien etsimistä.

Hakemistorakenne: **LIITE 1**

5 SUUNNITTELUJÄRJESTELMÄN OHJEISTUS

5.1 Asennus

Suunnittelujärjestelmän asennukseen tarvitaan linkki Suunnittelujärjestelmästä vastaavalta henkilöltä. Linkistä voi suoraan asentaa ohjelman ja onnistuneen asennuksen jälkeen ohjelman löytää Windowsin käynnistä -valikosta > All Programs > VEO.SJ client. Ennen kuin ohjelmaa voi käyttää on ohjelmasta vastaavan lisättävä Suunnittelujärjestelmän käyttäjähallintaan uusi henkilökohtainen tunnus.

CADSin ja Suunnittelujärjestelmän toimiminen yhdessä vaati muutamien tiedostojen lisäämisen CADS ohjelman tiedostoihin. Tiedostot on saatavissa henkilöiltä, joilla on CADS ja Suunnittelujärjestelmä toiminnassa, mutta suositeltavaa on antaa CADS pääkäyttäjä suorittaa toiminnot. Hän voi siirtää tarvittavat tiedostot.

”D:\cads” -hakemistoon on lisättävä tiedostot: ”VEOKeskusPiiroto.ex” ja ”VEOKeskusPiiroto.ini”.

VEO.ini -tiedosto on lisättävä hakemistoon: ”C:\Documents and Settings\All Users\Application Data\Kyndata\CADS Planner 15”

Tämän jälkeen piirtoa voidaan kokeilla CADS Planner 15 –ohjelmalla kirjoittamalla komentoriviin: ”VEOKESKUSPIIRTO”.

Jos ohjelma antaa ilmoituksen, että: ”SubProjectTable taulua ei löydy”, tarkoittaa se, että CADS on ilmeisesti ylikirjoittanut VEO.ini tiedoston. Tästä tilanteesta selvittää, kun otetaan VEO.ini -tiedoston sisältö talteen leikepöydälle. Kirjoitetaan CADS-ohjelmalla komento EDIT painetaan enter ja kirjoitetaan VEO.ini ja painetaan enter. Näytölle avautuu uusi tekstitiedosto ikkuna. Korvaa teksti leikepöydälle kopioidulla tekstillä ja tallenna tiedosto.

Asennuksen jälkeen on hyvä vaihtaa salasana. Salasanan vaihdon voi tehdä käyttäjähallinnasta: Tiedosto > käyttäjähallinta > Salasana. Hyvällä salasanalla suojaa oman käyttäjätilin, jolloin kukaan muu ei voi tehdä muutoksia projekteihin tunnuksillasi.

5.2 Käsitteet

Tässä osiossa käsitellään keskeisimmät tiedot, jotka on hyvä tietää ennen VEO.SJ Suunnittelujärjestelmän käyttöä. Näitä ovat osat, symbolit, nimikkeet, sovitteet ja kirjainyhdistelmät.

5.2.1 Osat

Osa on hierarkian alin taso. Sille on ominaista, että sitä ei järjestelmässä koskaan hajoteta pienempiin osiin. Tyypillisiä osia ovat esimerkiksi sähköiset komponentit, mekaaniset osat ja muut vastaavat. Osat ovat tallennettuna tietokantaan projekteista riippumattomina erikseen määritetyllä tunnuksella, joka ei ole projektisidonnainen. Tuoterakenteet ja sovitteet muodostuvat monista osista.

5.2.2 Symbolit

Symboli on neutraali graafinen elementti, jonka ominaisuuksia ovat graafinen kuva sekä attribuuttitiedot, jotka määräytyvät symbolin sijoittumisen ja annettujen arvojen mukaan. Symboleita käytetään kuvaamaan esimerkiksi nimikkeitä ja sovitteita. Suunnittelujärjestelmälle on määriteltävä nimikkeiden ja sovitteiden symboli, mikäli halutaan, käyttää automaattista kokoonpanopiirustusten piirtämistointia (Vie CADSiin -toiminto).

5.2.3 Nimikkeet

Nimike koostuu tuoterakenteesta, joka koostuu yhdestä tai useammasta osasta. Nimikkeet ovat vakioita, eikä niitä pysty Suunnittelujärjestelmässä muokkaamaan. Nimikkeitä ovat esimerkiksi kaapelikentät ja kojekentät. Suunnittelujärjestelmän keskuksen osaluettelossa nimikkeen rivi näkyy enimmäkseen valkoisena.

3	238.86	0.13	3.03	2200	1000	1	02DA	LFN0422M1001	Kojekenttä 400mm	00				400	2200
---	--------	------	------	------	------	---	------	--------------	------------------	----	--	--	--	-----	------

Kuva 6. Nimikkeen rivi keskuksen osaluettelossa

Klikkaamalla nimikettä hiiren oikealla painikkeella pääsee selaamaan nimikkeen tuoterakennetta. Nimikkeen tuoterakenteet sijaitsevat Dynamics AX –

järjestelmässä, mutta näkyvät myös Suunnittelujärjestelmässä. Nimikkeitä pääsee muokkaamaan vain siihen valtuutetut henkilöt (esimerkiksi Timo Kuoppala).

5.2.4 Sovitteet

Sovitteet koostuvat yhdestä tai useammasta nimikkeestä. Suunnittelija voi muokata sovitteita projektin tarpeiden mukaisiksi ja voi muokata sovitteen osaluetteloa ja valita sille symbolin. Suunnittelujärjestelmän keskuksen osaluettelossa sovitteen rivi näkyy enimmäkseen kellertävänä.

8	505.66	0,14	3,19	2300	1900	1	0301	KI09.6972-6W-PRO_C-005.5-S-	Moottori lähtö 5,5kW	00	W			600	100	5,5
---	--------	------	------	------	------	---	------	-----------------------------	----------------------	----	---	--	--	-----	-----	-----

Kuva 7. Sovitteen rivi keskuksen osaluettelossa

Klikkaamalla sovitetta hiiren oikealla painikkeella pääsee selaamaan sovitteen osaluetteloa.

Sovitteiden osaluetteloon voi lisätä ja poistaa nimikkeitä kuka tahansa Suunnittelujärjestelmän käyttäjä. Aina sovitteita muokattaessa on syytä tallentaa sovitte uudella nimellä. (Kuitenkin syytä välttää turhien uusien sovitteiden tekemistä, koska ei ole vielä tapaa miten soviteluetteloa voi siivota).

5.2.5 Kirjainyhdistelmät ja lyhenteet

Seuraavana esitetyt kirjainyhdistelmät ja lyhenteet ovat pääosin keskuksen osaluettelo -taulukossa esiintyviä ja käytettäviä.

Kirjaimet joita käytetään ”mek.rakenne”-sarakeessa ovat W, R ja F. Kirjaimet ilmaisevat sovitteen mekaanisen rakenteen. ”W” (Withdrawable) tarkoittaa ulosvedettävää sovitetta, ”R” (Removable) ulosostettavaa sovitetta ja ”F” (Fixed) kiinteää sovitetta.

Tila sarakkeen numerot ja kirjaimet ovat esimerkiksi 0203 tai 02JAO. Tästä havainnollistavana on taulukko 2.

Taulukko 2. Tilatunnukset ja niiden toiminnot

Tilatunnus	Toiminto
0201	Kentän kaksi, ylin sovite
0203	Kentän kaksi, kolmas sovite
02JAO	Kentän kaksi, kaapelikenttä oikealle
02JAV	Kentän kaksi, kaapelikenttä vasemmalle
02DA	Kentän kaksi, laitekenttä
0201A	Jaetun kentän kaksi, vasen sovite
0202B	Jaetun kentän kaksi, oikea sovite
0299	Pakottaa sovitteiden alimmaksi kentässä kaksi.

Jaetuissa tiloissa tilatunnuksen perään lisätään ”A” tai ”B” valitakseen kummalle puolelle kenttää sovite sijoitetaan.

Silloin kun kyseessä on sovite, jonka on oltava aina keskuksen pohjalla, valitaan sen tilatunnukseksi esimerkiksi 0299 eli lisätään tilatunnuksen perään luku siten, että se sijoittuu varmasti alimmaksi. Automaattista sijoittelutoimintoa käytettäessä ei voi käyttää itse tehtyjä tilatunnuksia, vaan on käytettävä sijoituksen apukoodia (Sij.Apukoodi) Sijoituksen apukoodiin sijoitetaan kirjain ja numero (A1). Sijoittelu -toiminto käyttää näitä hyväkseen, siten, että kirjaimet aakkosjärjestyksessä kuvaavat sovitteiden järjestyksen syötön suunnasta katsottuna ja numero kertoo järjestyksellisen kentässä ylhäältä alas.

Mikäli halutaan, että sovitteiden syöttö on esimerkiksi oikealla puolella, voidaan tämä valita puoleisuus -sarakeeseen lisättävällä kirjaimella ”B”. Tällöin kaapelikentän on oltava vasemmalla puolella. Seuraavana havainnollistava taulukko.

Taulukko 3. Puoleisuus tunnuksat ja niiden toiminto

Tunnus	Toiminto
A	Syöttökiskosto vasemmalla
B	Syöttökiskosto oikealla
J	Jaetuntilan sovite
P	Saa peilata tarvittaessa (ei tule turhia kaapelikuiluja)

Mikäli käytetään kaapelikenttien automaattista sijoittelua, on puoleisuus -sarakkeen lisäksi täytettävä tilavaatimus -sarake, joka määrittää kummalle puolelle sovitetta halutaan kaapelikenttä, ja minkä kokoinen kaapelikentän on vähintään oltava. Esimerkiksi, jos haluat, että oikealle puolelle tulee 300mm leveä kaapelikenttä, kirjoita soviteen riville tilavaatimus -sarakeeseen 003. Mikäli haluat, että vasemmalle puolelle tulee 200mm leveä kaapelikenttä kirjoita 200.

5.3 Suunnittelu

Projektiokohtaisesti valmistettava keskus suunnitellaan VEO.SJ Suunnittelu järjestelmässä ja lopullinen tulos kuvataan järjestelmästä tulostettavissa raporteissa. Alettaessa suunnittelemaan uutta projektia on aloitettava keskuksen taustatiedot -valikosta, jossa määritetään Suunnittelujärjestelmään uusi projektinumero ja muut tulevaa keskusta koskevat tiedot. Jokaista kohtaa ei ole pakko määrittää, mikäli ne eivät ole tiedossa. Eteenpäin pääsee kuitenkin jatkamaan. Ennen ostotilauksen tekemistä täytyy kuitenkin olla täytettynä tehtaan projektinumero ja suunnittelija. Helpotusta oikean keskuksen löytämiseen antaa keskuksen kuvauksen antaminen. Kun lisäät keskuksen kuvaus riville asiakkaan mukaisen keskuksen tunnuksen, niin näkee helpommin, mikä keskus on aktiivisena Suunnittelujärjestelmän eri valikoissa.

Mikäli taustatiedot on täytetty ja uusi keskus on tallennettuna, voidaan se avata keskuksen osaluettelo -ikkunaan. Tästä suunnittelija voi alkaa suunnittelemaan kojeistoa, valitsemalla sovitteita ja nimikkeitä. Mikäli, tarvittavia sovitteita ei löydy valmiina on ne tehtävä itse Suunnittelujärjestelmän tietokantaan. Perussovitteet kuitenkin löytyvät varmasti valmiina. Kaikki sovitteet on syytä tallentaa järjestelmän tietokantaan siten, että niiden nimi alkaa projektin numerolla ja loppuosasta

käy ilmi sovitteen tyyppi. Muista kuitenkin, että tallennettaessa symboleita symbolikirjastoon ei projekti numeroa käytetä tiedoston nimessä.

Keskuksen osaluettelossa sovitteen tiedot jakautuvat kahteen eri tyyppiin. Osa tiedoista on sovitekohtaisia perustietoja ja lisäksi on varsinainen sovitteen osaluettelo, joka aukeaa hiiren oikealla painikkeella. Osaluettelo perustuu järjestelmän käyttämään nimikkeistöön. Nimikkeitä ovat osat (sähköiset komponentit, mekaaniset osat, jne.), tuoterakenteet ja työaikamoduulit.

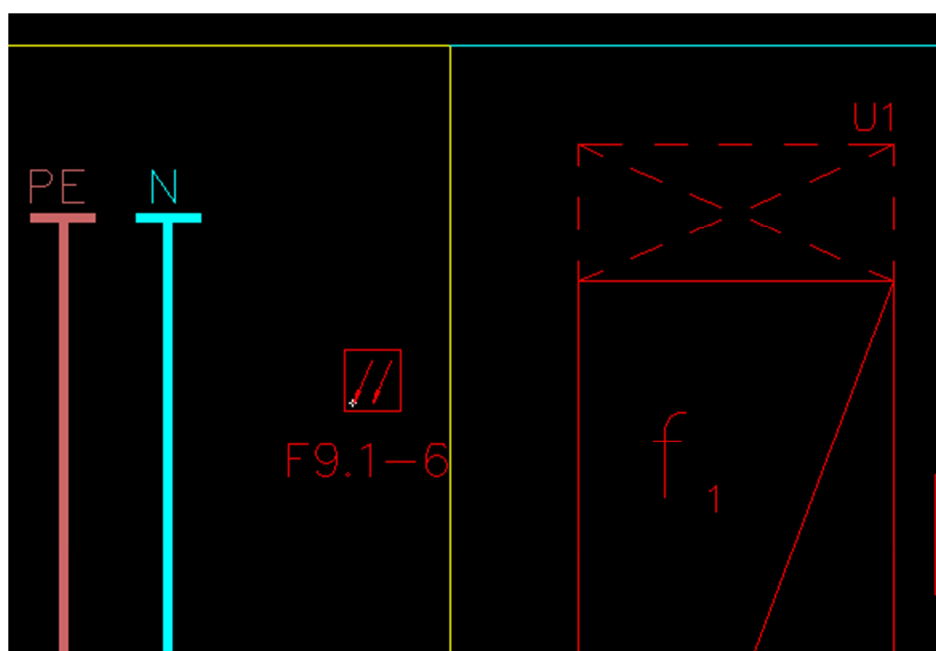
Lisättäessä keskuksen osaluetteloon sovitteita Suunnittelujärjestelmä huomio sovitteiden leveyden ja laskee niiden perusteella kiskojen pituudet. Kuljetuskatkojen kiskojen pituudet on huomioitu. Eli kuljetusta varten kiskojen katkot ovat erikohdissa katkaisukohdassa, kiskojen liittämiseksi toisiinsa.

Jokainen kenttä on 2200mm korkea, mutta alas ja ylös jää 100mm sovitteille käytökelvotonta tilaa, jolloin käytettävissä on 2000mm sovitteille. Korkeus -sarakeesta voi seurata kuinka korkea kyseinen kenttä milläkin hetkellä on. Korkeus -sarakeessa ei saa missään tapauksessa olla lukua joka ylittää 2000mm. Jos kojeisto on matalampi 2000mm korkea malli, ei sovitteiden yhteenlaskettu korkeus saa olla yli 1800mm. Ylimenevät sovitteet on sijoitettava seuraavaan kenttään. Sijoittelussa voi käyttää automaattista sijoittelu -toimintoa tai käyttämällä tila -sarakeeseen syötettäviä tilatunnuksia. Tilatunnukset ovat esitetty taulukossa 2.

Sovitteiden sisältämille komponentille voidaan myös merkitä tunnus ”Mek.Pos” sarakkeeseen. Tunnus tulee automaattisesti näkyviin CADSiin luotavassa kokoonpanopiirustuksessa. Tätä toimintoa on hyvä käyttää esimerkiksi valokaari antureissa ja muissa pienemmissä sovitteissa, jotka sisältävät vain yhden komponentin tai vaativat normaalisti kokoonpanopiirustuksessa näkyvän kojetunnuksen.

Piirustus / Symboli	Tyyp pikaa vio	Mek.Pos
D:\318453-VA1DA_C_600.drw		F9.1-6
D:\318453-PAAKISKO-600.drw	L1,...	3x(4x60x10)AI

Kuva 8. Position lisääminen valokaarianturille Suunnittelu järjestelmässä.



Kuva 9. Valokaarianturin position attribuutti.

Sovitteen osaluettelon riveille nimikkeitä haetaan nimiketietokannasta. Hakeminen tapahtuu erillisestä nimike listasta, joka avautuu koko ikkunalle, napauttamalla hiiren oikeaa painiketta tyhjään riviin sovitteen osaluettelossa. Ettei listalla näkyisi kaikki yli 27000 nimikettä, voidaan listalla kerralla näytettävien nimikkeiden määrää rajoittaa suodattimen avulla tehtävin hakukriteerein. On huomattavaa, että hakua tehdessä sanan alkuun ja loppuun on hyvä lisätä "*" merkit. Tällöin hakukone ei välitä mitä on ennen haettua tekstiä tai sen jälkeen. Esimerkiksi jos jätät tähden lopusta pois, hakukone suodattaa kaikki tulokset, joissa määritetyn hakutuloksen jälkeen on merkkejä. Hakusana on parasta kirjoittaa nimikkeen kuvaus -laatikkoon. Jos etsit esimerkiksi kaapelikenttää kirjoita kuvaukseen "*kenttä*", niin saadaan hakutulokseksi erikokoisia kaapelikenttiä.

Tarvittaessa suunnittelija voi luoda väliaikaisen Temp –nimikkeen, jos äkillisesti tarvitaan ”keinotekoinen” –nimike. Temp -nimikkeitä voi tehdä napauttamalla sovitteen osaluettelossa ”Temp-Nimikkeet” -painiketta.

5.4 Valikot

Seuraavissa otsikoissa on kerrottu Suunnittelujärjestelmän valikoista. Valikot aukeavat Suunnittelujärjestelmän yläosassa sijaitsevasta palkista. Valikkoja ovat nimikkeet, työaikojen ylläpito, tuoterakenne, sovitteen osaluettelo, keskuksen osaluettelo, keskuksen taustatiedot, projektikohtaiset kustannukset, tuotteet, ostotilaus, massakäsittely ja sääntöjen hallinta. Kaikki valikot aukeavat omiin ikkunoihin Suunnittelujärjestelmässä. Valitessa eri valikoita ikkunan ylin tilarivi muuttuu, riippuen aktiivisena olevasta valikosta.

5.4.1 Nimikkeet

Nimikkeet -valikosta voit selata osia (Item), tuoterakenteita (BOM), asennusmoduuleja (Installation Module) ja temp -nimikkeitä. Osat ovat yksittäisiä osia, jotka eivät pääsääntöisesti sisällä kuin yhden osan. Tuoterakenteet sisältävät usein enemmänkin osia. Asennusmoduulit ovat asennusvalintoja, joiden mukaan määräytyy asennettavan osan asennusaika. Temp -nimikkeet ovat suunnittelijan itse tekemiä väliaikaisia nimikkeitä. Jos alasetoalvikosta ei valitse mitään, näkyvät kaikki mahdolliset nimikkeet.

Nimikkeet -valikosta voi tarkastella ostamiseen liittyviä tietoja, kuten hankintahinnat, hankinta-ajat ja valmistajat sekä myös nimikkeen asennukseen liittyviä tietoja, kuten mille osastolle nimikkeet kuuluvat ja missä vaiheessa työtä nimikkeen asennus tehdään ja mikä työaikamoduuli nimikkeelle on asetettu.

5.4.2 Työaikojen ylläpito

Työaikojen ylläpidossa voidaan asettaa nimikkeen eri työvaiheiden tekemiseen kuluvat ajat. Esimerkiksi, paljonko kyseessä oleva moduuli vaatii asennusaikaa rungon asennus vaiheessa, asennusalustan tekemisessä ja loppukokoonpanossa.

Vielä työajat ovat melko vajaat ja sisältävät vain karkeita arvioita työhön kuluvi-
ta ajoista, joten toimintoa ei vielä voida täysin käyttää.

Lista sisältää useita erilaisia asennusaikamoduuleja. Jokaiselle nimikkeelle on ase-
tettavissa jokin listalla olevista työaikamoduuleista, joka kuvaa parhaiten nimik-
keen asennustapaa. Nimikkeelle valitun työaikamoduulin perusteella nähdään ni-
mikkeen tarvitsema työaika, sekä työn kustannukset.

Kun jokaiselle nimikkeelle on asetettu oikeat työaikamoduulit, niin Suunnittelu-
järjestelmä laskee sovitteiden tekoon ja koko projektiin kuluvaan asennusajan.
Asennusaika lasketaan summaamalla koko projektin kaikkien nimikkeiden työ-
aikamoduulit yhteen.

5.4.3 Tuoterakenne

Voit hakea tuoterakenteen osaluettelon nimikkeistä ja näet nimikkeiden sisältämät
hierarkian alimman tason nimikkeet. Tuoterakenteen saa auki painamalla hiiren
oikeaa painiketta valittuun nimikkeeseen ja valita ”näytä tuoterakenne” tai avaa-
malla tilarivistä ikkunan yläosasta valikon ”Tuoterakenne” ja sen jälkeen valita
nimikkeen, jota haluaa tarkastella.

Tuoterakenne luettelosta voit avata nimikettä vastaavan teknisen piirustuksen, jos-
ta saa lisätietoa nimikkeestä. Luettelossa näkyvät myös materiaalikustannukset
sekä asennusaikaan liittyvät tiedot, mikäli sellaiset ovat saatavilla.

Tuoterakenne -valikossa Suunnittelujärjestelmän käyttäjä ei voi muokata nimik-
keiden tietoja, koska tuoterakenne -luettelot ovat haettu Dynamics AX tietokan-
nasta. Nimikettä kuvaavan symbolin voi muuttaa vain projektikohtaisesti keskuk-
sen osaluettelo, jos on tarvetta.

5.4.4 Sovitteen osaluettelo

Sovitteen osaluettelosta voidaan tarkastella tai muokata sovitteen sisältämää ni-
mikkeen luetteloa. Tässä valikossa sovitteeseen voidaan lisätä tai siitä voidaan
poistaa nimikkeitä. Sovitteesta näkee myös sähkötekniisiä arvoja kuten: Nimellis-
jännite, nimellisteho, nimellisvirta ja maksimi dynaaminen että terminen oikosul-

kuvirta. Näitä arvoja voidaan myös muuttaa. Täydellinen sovitteen osaluettelo sisältää sovitteen perustiedot, tekniset tiedot, kustannustiedot ja nimikkeet tietoi-
neen. Tarvittaessa luettelon nimikkeistä saa tarkempia tietoja klikkaamalla hiiren
oikealla painikkeella nimike sarakkeesta ja valitsemalla nimikkeet.

Sovitteesta voidaan tarkastella ja määrittää sovitteen perustietoja, sähköisiä tietoja
sekä maadoitus tietoja. Valikon saa avattua sovitteen osaluettelon ollessa auki va-
litsemalla ylimmältä tilariviltä Sovite > Sovitteen lisätiedot. Kaikki tiedot on valit-
tavissa alavetovalikosta. Jos alavetovalikosta ei löydy oikeaa valintaa voi sen
lisätä valintalistojen hallinnassa: Tiedosto > hallitse valintalistoja.

5.4.5 Keskuksen osaluettelo

Keskuksen osaluettelo on yleiskatsaus kustakin kojeistosta projektissa ja niiden
sisältämistä nimikkeistä ja sovitteista. Luettelolla muokataan keskus halutunlai-
seksi valitsemalla sovitteet ja nimikkeet. Sillä missä järjestyksessä nimikkeitä ja
sovitteita lisää luetteloon ei ole väliä. Tilanumeron antamalla määräytyy keskuksen
järjestys. Jos ei käytä tilanumeroita, keskuksen osaluettelon ollessa aktiivise-
na, ylimmästä tilarivistä löytyy keskus -valikko, josta voidaan valita monia auto-
maattisia toimintoja, kuten sijoittelu ja vienti CADSiin. Sijoittele toiminnolla
Suunnittelujärjestelmä sijoittelee sovitteet ja nimikkeet niille edullisimpaan paik-
kaan kojeistossa ja antaa tämän mukaan tilatunnukset automaattisesti. Ennen kuin
sijoittele toimintoa voidaan käyttää, on täytettävä tilavaatimus sarake kaikkien
sovitteiden osalta ja tarvittaessa myös puoleisuus sarake.

5.4.6 Keskuksen taustatiedot

Keskuksen taustatiedot -valikosta aloitetaan projektin tekeminen antamalla pro-
jektille numero ja alanumerot. Tarvittaessa voidaan antaa keskukselle perustiedot
ja tekniset tiedot. Prosessitiedot välilehdestä voit antaa projektille aikatauluja pro-
jektin etenemiselle ja määrittää projektin tilan.

5.4.7 Projektikohtaiset kustannukset

Voidaan tarkastella projektin komponenttien ja osien toimittajia, valmistajia ja hintoja. Mikäli tietyssä projektissa, jonkin nimikkeen hinta poikkeaa tavallisesta hinnasta, voidaan tästä valikosta vaihtaa nimikkeen hinta projektikohtaisesti. Jos tiedetään nimikkeen hinnanmuutos prosentteina, voidaan sen nimikkeen kohdalle ”muutosprosentti” -sarakeeseen lisätä prosenttilukuna hinnanmuutos. ”Muutosmäärä” -sarakeeseen voidaan asettaa hinnanmuutoksen määrä tai jos tiedetään suoraan uusi hinta voidaan se kirjoittaa ”korjattu kustannus” -sarakeeseen. Nimikkeen muutettu hinta vaikuttaa vain valittuun projektiin, jonka perusteella lasketaan projektin kokonaiskustannus.

5.4.8 Tuotteet

Tuotteet -valikosta nähdään kustannustekijät tuotelinjoittain. Vihreällä taustalla on työn välitön kustannus, joka perustuu kaikkien työhön kuluviin kustannuksiin. Tuotelinjojen työn kustannukset eroavat toisistaan, koska myös työn vaativuustaso eri osastoilla on erilainen. Asennuskustannuksissa huomioidaan nämä kustannus erot, sen mukaan mille tuotelinjalle työn osuus kuuluu.

5.4.9 Ostotilaus

Tästä valikosta tehdään ostotilaustarvelistat. Voit valita halutun projektin sekä sen keskuksen alanumeron perusteella. Listasta näkee kaikki nimikkeet mitä kyseisen kojeiston kokoonpanoon tarvitsee sekä nimikkeiden toimittajan, hankinta ajan päivinä ja onko nimikkeitä jo tilattu. Ostotilauksen tekeminen tarkemmin, kohdassa 5.6 Ostotilauksen tekeminen.

5.4.10 Massakäsittely

Massakäsittelyllä voidaan muokata monia sovitteita kerrallaan. Jos useampi sovite sisältää esimerkiksi komponentin joka päätetään korvata toisella komponentilla, voidaan massakäsittely toiminnolla vaihtaa kyseinen komponentti projektin kaikkiin tai vain valittuihin sovitteisiin, joissa kyseinen komponentti on.

Toimintoa käytettäessä on oltava erityisen varovainen sillä, jos huomaamattaan tekee virheen, niin myös virhe monistuu vaihdettaessa monien sovitteiden tietoja kerrallaan.

Mikäli haluat lisätä, poistaa tai muokata useampaan sovitteeseen tietyn nimikkeen etene seuraavasti: Massakäsittely > Sovitteiden osaluettelot. Valitse projektinnumero ja napauta hae. Valitse useampia sovitteita joihin haluat tehdä muutokset. Napauta ”OK” ja odota kunnes sovitteiden osaluettelot latautuvat. Luetteloon ilmestyy kaikki nimikkeet, joita valitut sovitteet sisältävät. Luettelon aivan oikeasta reunasta näkee kuinka monta kyseistä nimikettä kukin sovite sisältää. Näistä voit muokata nimikkeiden määriä kullekin sovitteelle, voit vaihtaa nimikkeen toiseksi tai lisätä uusia nimikkeitä. Napauttamalla ”Tallenna sovitteiden osaluettelot” varmista muutokset kaikkiin valittuihin sovitteisiin. Sovitteiden perustiedot välilehdestä voit vertailla valittuja sovitteita keskenään tai muokata niiden perustietoja.

5.4.11 Sääntöjen hallinta

Sääntöjen hallinta -valikosta voidaan määrittää automaattisten toimintojen sääntöjen perusteita. Muokattavat säännöt vaikuttavat siihen mitenkä kaapelikenttien haku, tuoterakenteiden haku ja varatilojen haku keskuksen osaluetteloon toimii. Säännöt määrittävät muun muassa, minkä kokoiset kokooja- tai haarakiskot valitaan. Tätä ominaisuutta voi käyttää vain järjestelmän ylläpitäjä ja siihen valtuutetut henkilöt.

5.5 Yleisimmät ongelmatilanteet

5.5.1 Siirto CADSiin ei onnistu

Mikäli siirto CADSiin ei onnistu voi kyseessä olla yksi tai useampi virhe. Useimmiten virhe tapahtuu syötetyissä tiedoissa.

Suunnittelujärjestelmässä nimikkeen tai sovitteen mitat on annettu väärin. Tarkasta keskuksen osaluettelosta leveys ja korkeus sarakkeet. Tarkasta, että kuljetuskatkot ovat oikein.

Projektia ei ole tallennettu ennen yritystä siirtää CADSiin.

5.5.2 Ostotilausongelmat

Ostotilaus -valikkoon ei pääse jos ei ole asettanut projektia suunnittelutilaan. Tilan voi vaihtaa valitsemalla ”Keskuksen taustatiedot”, josta välilehti ”prosessitiedot” ja valitse tila -alasetoalikoista ”suunnittelussa”.

5.5.3 Tallennusongelmat

Mikäli Suunnittelujärjestelmässä projektin tallennus ei onnistu niin tarkasta, että jokaiselle sovitteelle on merkitty tilat ja mitat siten, että ne eivät ole ristiriidoissa muiden tietojen kanssa. Tarkasta myös kuljetuskatkot.

Huomautus! Tallennus kannattaa tehdä aina ennen kuin vaihtaa projektia ja myös silloin, jos projektiin on tehnyt pieniäkin muutoksia. Tallentaessa on käytettävä erityistä varovaisuutta projektinumeron ja alanumeron suhteen. Jos alasetoalikoista on jossain vaiheessa vaihtanut esimerkiksi projekti numerosta toiseen projektinumeroon, mutta ei ole klikannut ”hae” -painiketta on edellisen projektin tiedot vielä aktiivisena. Tällöin painamalla tallenna painiketta, Suunnittelujärjestelmä tallentaa sen projektin päälle, jonka projektinnumero näkyy alasetoalikoista.

Tiedosto Muokkaa Näytä Keskus Ikkuna Ohje Asetukset									
Nimikkeet Työaikaoylläpito Tuoterakenne Sovitteen osaluettelo Keskuksen osaluettelo									
Keskustiedot					Keskuksen kustannustietoja				
Projektinnumero		Alanumero			Materiaali	17933,53			
Harjoituskoje		-> 1001			Asennustyö	121,81			
					Asennusaika	85,36			
Keskustunnus:					Projektikohtaiset kustannukset <input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/> Varmenna nimikkeet ladattaessa					Erilliskustannuksia <input type="checkbox"/>				
<input type="button" value="Hae"/>					<input type="button" value="Tallenna"/>				
					Valmistuksen välittömät kustannukset	18055,44			
					Valmistus ja suunnittelu yhteensä	18055,44			
	Mat.ku st.	Asennus aika/h	As.kust annus	Korkeus	Katk.Pi tuus	Katkot	Tila	Nimike	
1	493,29	0,10	2,28	800	600	1	01DA	LFN0622M1001	Ka
2	8724,...	2,08	47,25	3000	600	1	0101	KI09.6972-6-SYÖTTÖ-2000A	Sy
3	238,86	0,13	3,05	2200	1000	1	02DA	LFN0422M1001	Ka
4	1570,...	0,68	16,53	3400	1000	1	0201	KI09.6972-6-MITTAUS-2000A-...	Mi
5	656,03	0,68	16,71	4200	1000	1	0202	KI09.6972-6-OHJAUSJ-16KVA	Of
6	202,07	0,10	0,00	0,00	1000	1	0210	LFN0202M1001	Ka

Kuva 10. Tallennus

Tarkista, että projektinumero ja alanumero ovat oikeat.

Projekteista on hyvä tehdä varmuuskopioita. Varmuuskopion tallennuksen voi tehdä siten, että keskuksen osaluettelosta valitsee koko luettelon ja kopio sen valitsemalla kopio ja liittämällä luettelo excel -luetteloon. Excel taulukoita on turvallista käyttää varmuuskopioina. Samaan Excel-tiedostoon voit tallentaa monta varmuuskopioita allekkain ja voit merkitä ne esimerkiksi päivämäärillä ja projektinumeroilla. Wapicen palvelimelle tallentuu kuitenkin automaattisesti jokaisen projektin varmuuskopiot, mutta etenkin pienempien virheiden sattuessa varmuuskopio on helpompaa palauttaa excelistä.

The image shows a software interface for managing project data. At the top, there are tabs for 'Nimikkeet', 'Työaika', 'Tuoterakenne', 'Sovitteen osaluettelo', 'Keskuksen osaluettelo', 'Keskuksen taustatiedot', 'Projektikoht. kustannukset', 'Tuotteet', 'Ostotilaus', 'Massakäsitely', and 'Sääntöjen hallinta'. Below these are various filters and search options. A table lists items with columns for 'Mat k', 'Asennus', 'As. kust', 'Korkaus', 'Katk P', 'Katkot', 'Tila', 'Nimike', 'Kuvaus', 'Tilav', 'oli', 'Leveys', 'Korkaus', 'Virta', 'Teho', 'Puristus / Symboli', 'Tyyppi', 'Mak', 'Sähköpiiri', and 'Kokoro'. An arrow points from this table to an Excel spreadsheet below. The spreadsheet has columns A through T and rows 1 through 25. The data in the spreadsheet matches the table above, with some cells highlighted in yellow.

Kuva 11. Varmuuskopion tekeminen Exceliin.

Exceliin varmuuskopioita tehdessä on kaksi tapaa. Valitaan koko luettelo vetämällä alue kopioitavan luettelon yli ja kopioidaan se Exceliin. Voidaan myös valita

painamalla Ctrl + A valitakseen kaikki. Tällöin mukaan tulee myös otsikot. Jos järjestelmä kaatuu tai jotain odottamatonta tapahtuu tai tekee itse jonkin virheen, että projektin tiedot, vääristyy hankalasti tai katoaa, voi excelistä kopioida luettelon takaisin suoraan Suunnittelujärjestelmään. Kun kopioi luettelo Excelistä Suunnittelujärjestelmään on huomioitava, ettei kopioi otsikoita mukana, muuten tulee virhe ilmoitus, eikä kopiointi onnistu.

5.6 Ostotilauksen tekeminen

Suunnittelujärjestelmällä voidaan lähettää tilaus Dynamics AX tietokantaan, josta ostajat näkevät tilattavien tarvikkeiden listan. Avaa tilarivistä Ostotilaus -valikko ja valitse oikea projekti sekä alanumero. Tarkasta, että nimikkeissä ei ole yliviivattuja kohtia ja nimikkeet ovat oikeat.

Sarakkeesta ”Osaluettelo nyt” näet paljonko projektiin tarvitsee kyseistä nimikettä. Sarakkeesta ”Tilaustarve nyt” näet erotuksen aikaisemmin tilattavista ja valmiiksi tilatuista nimikkeistä. Jos haluat asettaa tilaukseen tarvittavan määrän nimikkeitä kirjoita tilaa nyt sarakkeeseen haluttu määrä, normaalisti se luku mikä ”Tilaustarve nyt” –sarakkeessa lukee. ”Tarve pvm” –sarakkeesta aukeaa kalenteri josta voi valita päivämäärän jolloin nimikkeiden pitäisi viimeistään saapua tehtaalte. Tällä voidaan välttää tavaran tilaamista turhan aikaisin varastoon.

Vinkki! Ettei tarvitsisi naputella numeroita niin paljon, voit myös valita koko ”Tilaustarve nyt” –sarakkeen ja kopioida sen painamalla Ctrl + C ja liittää sen sarakkeeseen ”Tilaa nyt”, painamalla Ctrl + V, niin saat kaikki kerralla. Jos tarve päivämäärä on sama kaikilla nimikkeillä, myös sen voi monistaa asettamalla päivämäärän yhteen soluun ”Tarve pvm” –sarakkeeseen ja kopioida sen, jonka jälkeen voi valita koko sarake ja liittää se siihen.

6 POHDINTA

Opinnäytetyöprosessi onnistui halutulla tavalla. Suunnittelujärjestelmän ohjeistus onnistuttiin tekemään perusteet kattavaksi ja symbolikirjasto saatiin tehtyä valmiiksi, mutta siihen tarvitaan vielä muiden kokeneiden suunnittelijoiden kommentit ennen kuin se julkaistaan verkkolevyllä kaikkien käyttöön, jolloin symbolikirjastoa tullaan käyttämään Vaasa Engineering Oy:ssä. Symbolikirjastoon kerääntyi aluksi yli 5000 symbolia, mutta siistimisen jälkeen symboleita jäi hakemistoon vain noin 1700 symbolia.

Työn aikana oli tutustuttava Suunnittelujärjestelmän toimintaan ja nyt olen saanut sen käytöstä itsekkin jo hyvät valmiudet mahdollista tulevaa työuraa varten. Myös erilaiset symbolit ja sen myötä kojeistojen osat ovat tulleet tutuiksi ja opin tietämään, mitä osia kojeistot useimmiten sisältävät. Itselläni oli ainakin aluksi vaikeinta ymmärtää yrityksessä ja sen tietokannoissa käytettäviä termejä, mutta nekin tulivat tutuiksi. Vaikka ensin termit vaikuttivat aluksi ristiriitaisilta, niin loppujen lopuksi niillä onkin tärkeä merkitys. Etenkin nimikkeiden ja sovitteiden ymmärtäminen sekoitti välillä itseäni, kun aluksi ei tiennyt niiden tärkeimpiä eroja.

Tein työtä vuoden 2012 alusta lähtien ensin koulun ohessa, mutta sitten kurssien loputtua helmikuussa olin työpaikalla tekemässä työtä, jolloin tietoa oli helpompi kerätä kyselemällä kokeneemmilta työntekijöiltä. Symbolikirjaston tekeminen oli työlästä symbolien suuren määrän vuoksi ja se vei suuren osan ajasta.

Tämä työ otetaan käyttöön julkaisemalla se yrityksen intrassa, jolloin se on Suunnittelujärjestelmän ohjeistusta kaipaavien saatavilla. Ohjeistuksen avulla toivon kaikkien saavan itselleen apua Suunnittelujärjestelmän käyttämiseen sekä toivon myös saavani siitä rakentavaa palautetta ohjeistuksen kehittämiseksi eteenpäin. Suunnittelujärjestelmään tulee muutoksia, joten näiltä osin myös ohjeistustakin saatetaan joutua muuttamaan.

7 JATKOKEHITYSMAHDOLLISUUDET

Kehitysmahdollisuuksia ohjelmassa vielä on. Ohjelma olisi vieläkin tehokkaampi jos se esimerkiksi osaisi muodostaa sovitteen yksittäisistä osista ja komponenteista. Ohjelman kehittämiseen tarvittaisiin kuitenkin paljon resursseja ja miten kauan kestäisi, että ohjelman kehitykseen käytetyt rahat maksaisivat itsensä takaisin? Uusien kojeistosuunnittelu tapojen myötä on myös havaittavissa muutosvastarintaa. Tietenkin on tärkeää, että Suunnittelujärjestelmä mahdollistaa nopeampaa toimintaa mikä nykyaikana on tärkeää useimmille asiakkaille. Ilman nopeaa toimitusaikaa ei välttämättä olisi myöskään asiakkaita, joten voidaan todeta, että Suunnittelujärjestelmän hankinta on ollut järkevä hankinta.

Tulevaisuudessa myös myynti ja hallinnolliset elimet tulevat saamaan Suunnittelujärjestelmään oman osionsa, josta voidaan seurata kustannuksia ja muodostaa tilastollisia kuvaajia tarpeen mukaan. Tämä toiminto on vielä työn alla.

Suunnittelujärjestelmän ohjeistukseen voitaisiin lisätä usein kysytyjä kysymyksiä ja vastauksia niihin, mikäli kysymyksiä ilmenee paljon. Näin kysyjän olisi helppointa ensin katsoa löytyisikö vastaava kysymys ohjeistuksesta, ettei tarvitse lähteä etsimään kysymystä muualta.

Jatkotutkimusmahdollisuutena on vielä työaikamoduulien selvittäminen sekä täydentäminen Suunnittelujärjestelmään sekä Dynamics AX järjestelmään. Työ mahdollista suorittaa heti tai tulevana vuotena esimerkiksi opinnäytetyönä. Tämän suorittaminen on tärkeä askel Suunnittelujärjestelmän täydellisen toiminnan kannalta, sillä työaikamodulit vaikuttavat moniin sen moniin ominaisuuksiin.

LIITELUETTELO

LIITE 1. Hakemistorakenne

LIITE 2. Kokoonpanopiirustus

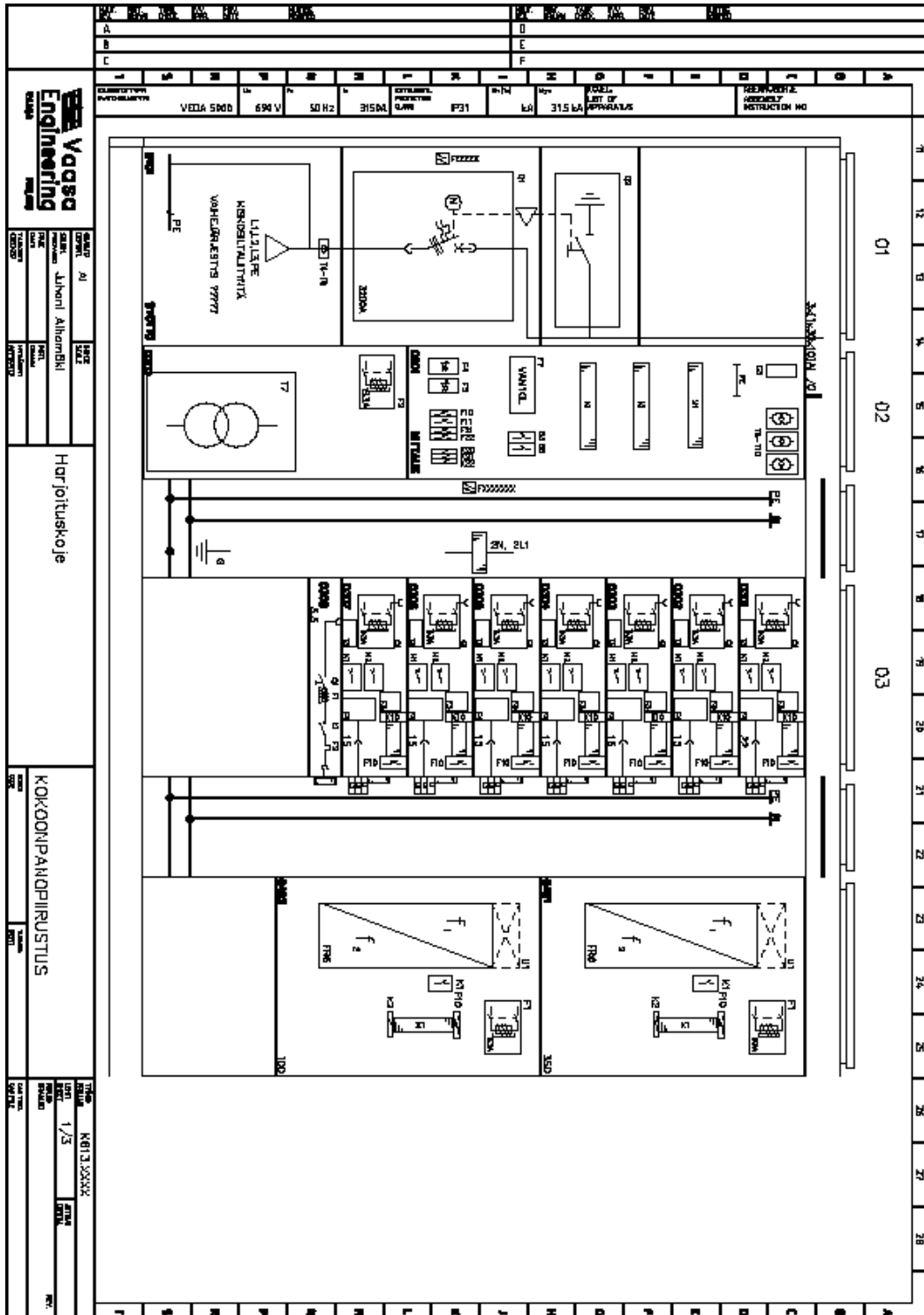
LIITE 3. Symbolin nimeämisen selvitykset

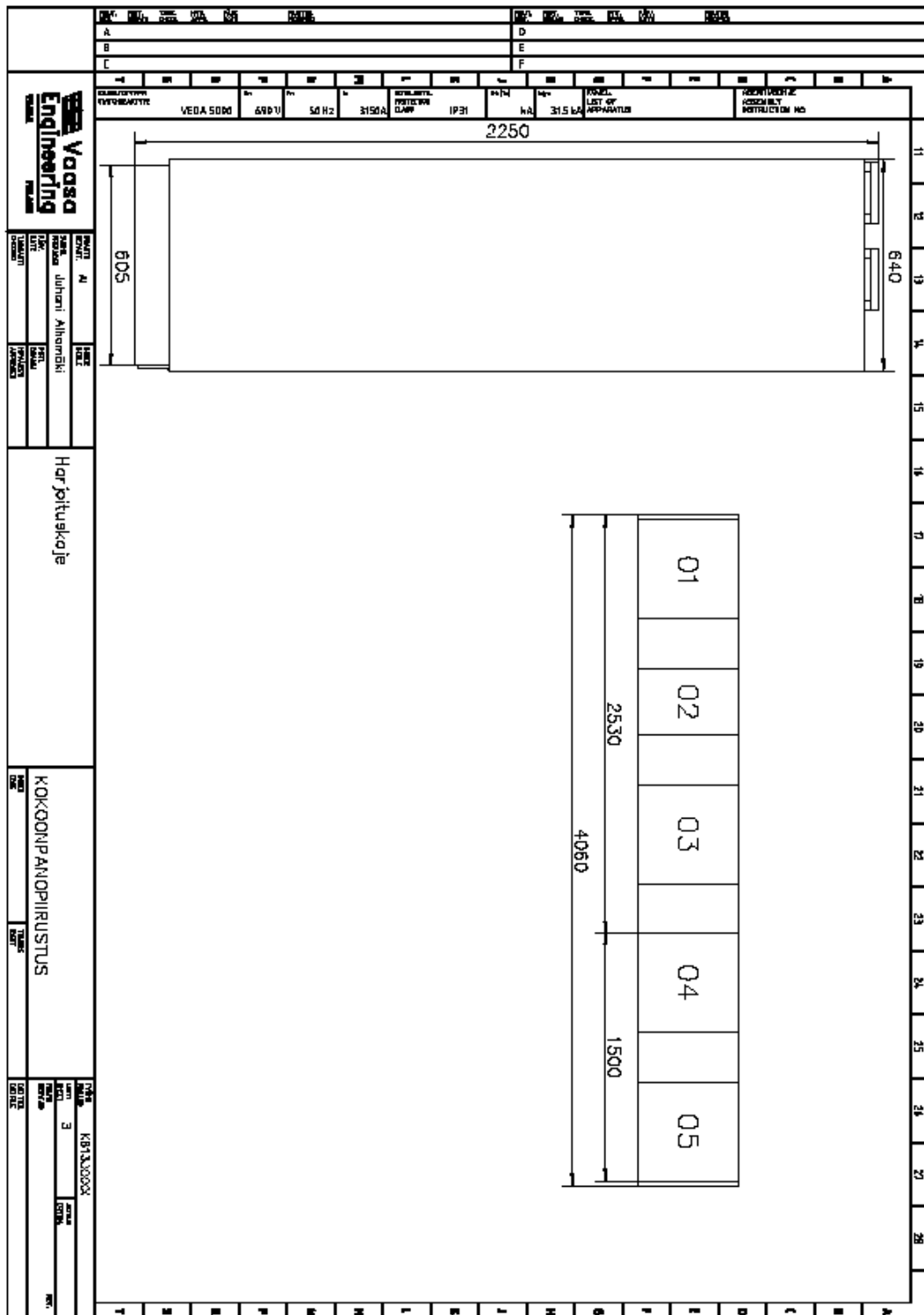
LÄHDELUETTELO

- /3/ Otettu mallia kuvasta, Taylor, S. & Lacy, S. & MacFarlane, I. 2007b p.88.
ITIL Service Transition. The Stationery Office. United Kingdom.
- /1/ Sivonen T. Lisää poweria suunnitteluun. CADSPARTNER, Kymdata
Oy:n asiakaslehti 1/2009
- /4/ Suunnittelujärjestelmän kuvaus
- /2/ Wapice Software experts. <http://www.wapice.com/>

HAKEMISTORAKENNE

KOKOONPANOPIIRUSTUS





SYMBOLIN NIMEÄMISEN SELVITYKSET

Jännite	
2	230V
4	400V
5	500V
6	690V
Asennustapa	
F	Kiinteä (Fixed)
W	Ulosvedettävä (Withdrawable)
L	Kevytkasetti
R	Ulosotettava (Removable)
Etukoje	
OS63	63A kytkinvaroke
FR8	Vacon Taajuusmuuttaja FR8
R3	ABB Taajuusmuuttaja R3
E3N	Katkaisijan tyyppi
Sovitteen tyyppi	
D	DOL (DirectOnLine)
R	REV (Reversing)
V	Variable Speed Drive
F	Feeder
M	MOVI
I	Incomer
Tekniikka	
SC	Simocode, moottorinsuojaus
YD	Tähti/kolmio -käynnistin
SF	Pehmokäynnistin (Softstarter)
CV	Ohjaujännite (Control Voltage)
ME	Mittaus (Measuring)
Koko	
0606	Leveys x Korkeus
Puoleisuus	
L	Vasen
R	Oikea