



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
VASA YRKESHÖGSKOLA  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Jari Kuusisto

# TUOTTEEN RAKENTEISTAMINEN SUUNNITTELUJÄRJESTELMÄSSÄ

VEO Oy

Tekniikka  
2014

## TIIVISTELMÄ

Tekijä	Jari Kuusisto
Opinnäytetyön nimi	Tuotteen rakenteistaminen suunnittelujärjestelmässä
Vuosi	2014
Kieli	suomi
Sivumäärä	31+3 liitettä
Ohjaaja	Tapani Esala

---

Opinnäytetyö tehtiin VEO Oy:lle. Työssä tutkittiin suunnittelujärjestelmää ja sen mahdollisuuksia sekä ominaisuuksia suunnittelussa. Suunnittelujärjestelmä on kehitetty VEOn ja WapiceOy:n yhteistyössä helpottamaan VEOn keskussuunnittelijoita. Järjestelmä toimii tällä hetkellä MCC- keskusten keskeisimpänä suunnittelujärjestelmänä.

Suunnittelujärjestelmää tutkittiin puhumalla suunnittelijoille, jotka käyttivät järjestelmää pääasiallisesti työssään. Järjestelmää tutkittiin myös pääkäyttäjän kanssa joka tiesi parhaiten ohjelman sisällöstä.

Lopputuloksena saatiin suunnittelujärjestelmän toimintaa kirjattua paperille ja mihin suuntaan sitä kehitetään tulevaisuudessa.

Työssä tutkittiin myös miten uusien tuotteiden siirtäminen järjestelmään ja miten suunnitteluun kuluva aika lyhennettäisiin ja tarjouslaskentaa tarkennettaisiin. Mahdollisia lisäyksiä tulevaisuudessa tulee olemaan keskusten vakioiminen, menemättä kumminkaan liian pitkälle. Näin saatetaan menettää kilpailuetu suurempiin valmistajiin, joustavuuden hävitessä.

---

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
Name of the Degree Programme

## **ABSTRACT**

Author           Jari Kuusisto  
Title            Constructing a Product in Design System  
Year             2013  
Language        Finnish  
Pages           31+3 Appendices  
Name of Supervisor   Tapani Esala

---

The thesis was made for VEO Oy. In this thesis the design system was examined and all its possibilities in engineering. The design system has been developed in cooperation with the VEO and Wapice Oy to help the design engineers. At the moment, the system works as main software in Motor control center engineering.

The design system was researched by talking to engineers who use the system mainly in their work and it was also researched by talking and taking a look with the super user who know most of the how system works.

It was also researched how easy is to bring an entirely new product in the system and how time used in engineering can be reduced and how offer calculation can be defined.

In the end main ideas were obtained how the system works on paper and what is the way to update the system on in future.

Possible additions in future will be the standardization of the centers but it has to be remembered not to go too far because competitive advantage could be lost.

---

Keywords            design system, standardization

## SISÄLLYSLUETTELO

### TIIVISTELMÄ

### ABSTRACT

1	JOHDANTO .....	4
1.1	Suunnittelujärjestelmän kehitys .....	4
1.2	Vaasa Engineering Oy / VEO Oy .....	5
1.3	Wapice Oy .....	6
2	SUUNNITTELUJÄRJESTELMÄ .....	7
2.1	Keskuksen rakenne .....	7
2.2	Suunnittelujärjestelmässä käytetyt termit .....	7
2.3	Suunnittelujärjestelmän välilehdet .....	10
2.3.1	Keskuksen taustatiedot .....	10
2.3.2	Keskuksen osaluettelo .....	11
2.3.3	Sovite-osaluettelo .....	11
2.3.4	Suunnittelujärjestelmän säännöstö .....	12
2.4	Suunnittelujärjestelmän ylläpito .....	14
3	PROJEKTIN LÄPIMENO SUUNNITTELUJÄRJESTELMÄSSÄ .....	15
3.1	Suunnittelua helpottavat ominaisuudet .....	16
3.1.1	Sijoittele .....	16
3.1.2	Hae kaapelikentät .....	16
3.1.3	Laske kuljetuskatkot .....	16
3.1.4	Hae tuoterakenteet .....	17
3.1.5	Hae varatilat .....	17
3.1.6	Vie CADSiin .....	17
3.2	Tuoterakenteiden automaattihaun toiminta .....	18
3.2.1	Kaapelikentät .....	19
3.2.2	Kuljetusyksikkökohtaiset automaattiset rakennehaut .....	20
3.2.3	Lisäykset ja korjaukset .....	22

3.3	Automaattihaun käyttämä sijaintikoodisto .....	24
3.3.1	Keskus .....	24
3.3.2	Kuljetusyksikkö .....	24
3.3.3	Kojekenttä .....	25
3.3.4	Kaapelikenttä.....	25
4	KESKUKSEN VAKIONTI.....	26
4.1	Mitä vakionnilla saavutetaan .....	26
4.2	Vakiointi .....	26
5	KOJEISTON KOKOAMINEN/ASENTAMINEN TUOTANNOSSA .....	27
5.1	Runko.....	27
5.2	Välipohja.....	27
5.3	Viimeistely .....	28
5.4	Tuotanto/projektisuunnittelu- feedback.....	28
6	SUUNNITTELUJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN .....	29
	LÄHTEET.....	30
	LIITTEET	

**LIITELUETTELO**

**LIITE 1.** Kuljetuskatko

**LIITE 2.** Esimerkki testikeskuksesta

**LIITE 3.** Esimerkki testisovitteesta

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Suunnittelujärjestelmän kehitys

Suunnittelujärjestelmä VEO.SJ kehitettiin ohjelmistotalo Wapice Oy:n ja VEO Oy:n yhteistyössä palvelemaan VEOn suunnittelijoita sekä tarjouslaskijoita.

Tarjouslaskijoille VEO.SJ kehitettiin, jotta he voisivat omatoimisesti rakentaa keskukselta riisutun kokonaisuuden malliosilla, jonka perusteella he voivat laskea tarjouksen tarkemmin kuin lasketuilla kertoimilla. Alunperin näissä malliosissa ei ollut muuta kuin sähkökomponentit, mutta sittemmin niihin on lisätty mekaniikkaosia ja asennusaikoja, että tarjouslaskenta tarkentuisi ja suunnittelu nopeutuisi.

Sähkösuunnittelijoille ohjelma kehitettiin keskuksien suunnitteluun. Suunnittelija jatkaa tarjouslaskijan keskusmallista tekemällä siitä lopullisen keskuksen. Sähkösuunnittelija lisää mekaniikkasuunnittelijan avustuksella keskuksen keskusmekaniikan sekä sähköiset komponentit.

Ohjelma on kehitetty silmälläpitäen VEOn tuotteita ja ensimmäisenä järjestelmään on tuotu VEOn oma MCC- keskus. Lopullisena tavoitteena on saada suunniteltua kaikki tuotteet samalla järjestelmällä niin, että suunnittelu olisi yhtenäistä ja tarvittaisiin vähemmän erikoisosaajia eri ohjelmistoille.

## 1.2 Vaasa Engineering Oy / VEO Oy

Vaasa Engineering Oy tunnetaan nykyään nimellä VEO Oy, joka tarjoaa automaatio- sekä sähköistysratkaisuja energiantuotantoon, siirtoon, jakeluun ja käyttöön. VEO:n toimintaan kuuluvat myös laitosten modernisointi ja huolto sekä kojeistojen valmistus. VEO valmistaa kojeistoja keskijännitteestä moottori- ja ohjauskeskuksiin. VEO toimittaa kokonaisprojekteja tai niiden osia sisältäen suunnittelun, hankinnat, projektinjohtamisen asennukset, käyttöönoton ja koulutuksen. VEO:n tuotteisiin kuuluu mm. MCC-keskukset, keskijännitekojeistot, ohjauskeskukset.

VEO on vuodesta 1989 kasvanut 25 henkilöstä vuoteen 2013 yli 400 henkilöä työllistäväksi sähkö- ja automaatoratkaisuja tarjoavaksi yritykseksi. VEO:n liikevaihto vuonna 2012 oli n. 71 milj. Yhtiön noin neljästä sadasta henkilöstä noin 110 on asentajia ja loput pääosin insinöörejä. Vaasa Engineering Oy, Vaasa Kojelistot Oy, Vaasa Service Oy ja Vaasa Engineering Magnetointi Oy yhdistyivät vuonna 2012, jonka jälkeen organisaatiota alettiin kutsumaan VEOksi. VEO:n pääkonttori ja tehdas sijaitsee Vaasan Runsorissa, mutta yrityksellä on toimipaikkoja Suomessa myös Seinäjoella, Paimiossa, Rovaniemellä ja Lahdessa sekä ulkomailla Ruotsissa, Norjassa ja Venäjällä. /3/

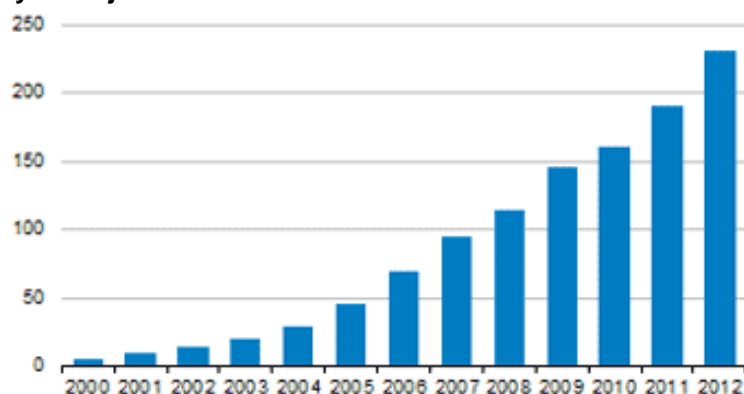
VEO on merkittävä sähköalan yritys muiden isojen sähköalan yritysten joukossa Vaasan seudulla.

VEO:n toimitusjohtajana toimii Marko Ekman. Teollisuuden sähköistysyksikön johtajana toimii Jarkko Aro ja suunnittelupäällikkönä Anssi Ämmälä, joka toimi myös esimiehenäni. /2/

### 1.3 Wapice Oy

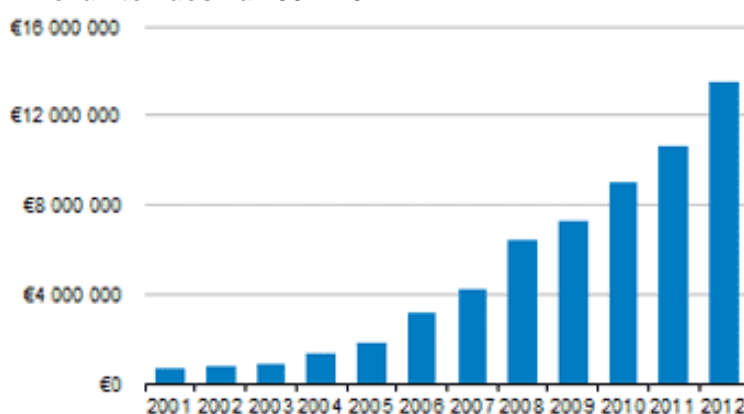
Suunnittelujärjestelmän ohjelmistopuolen kehittäjä Wapice Oy on yksityinen ohjelmistotalo, joka on perustettu vuonna 1999 ja on kasvanut muutaman ihmisen yrityksestä yli 240 ohjelmisto- ja elektroniikka-alan työntekijän yritykseksi noin 13 vuodessa (**Kuva 1.**). Yhtiön päätoimipaikka on Vaasassa, muut yksiköt sijaitsevat Tampereella, Oulussa, Seinäjoella, Hyvinkäällä ja Jyväskylässä. Nykyään yrityksen asiakkaista useimmat ovat mukana 200 suurimman valmistavan teollisuuden yrityksen listalla Suomessa. Wapice Oy:n liikevaihto vuonna 2012 oli noin 14 milj. euroa (**Kuva 2.**).

**Työntekijöiden määrä vuosina 2000–2012**



Kuva 1. Wapice Oy:n työllistämiskaavio

**Liikevaihto vuosina 2001–2012**



Kuva 2. Wapice Oy:n liikevaihtokaavio /1/

## 2 SUUNNITTELUJÄRJESTELMÄ

### 2.1 Keskuksen rakenne

Keskus rakentuu liitteen 1 tyyppisistä kuljetuskatkoksista. Kuljetuskatkot rakentuvat yleensä muutamista kojekentistä, kaapelikentistä sekä lähdöistä. Liittessä 1 kojekenttä on reunustettu sinisellä viivalla, kaapelikenttä on reunustettu punaisella ja lähtö vihreällä.

### 2.2 Suunnittelujärjestelmässä käytetyt termit

Suunnittelujärjestelmässä **projekti** on aina lähtökohtana, jonka alle kaikki rakentuu. Kaikki projektit ovat aina hieman erilaisia vaikka ne toimitettaisiin samankaltaisiin paikkoihin. Projekti saattaa sisältää monia keskuksia, jotka ovat erilaisia keskenään.

**Keskus** on yksi projektin osa. Yleensä keskuksset ovat suurempia kokonaisuuksia, mutta joskus projekti saattaa sisältää vain yhden keskuksen. Suuri keskus käsittää yleensä monia kuljetusyksiköitä.

**Kuljetuskatkolla** tarkoitetaan osaa keskuksesta, joka on katkaistu kuljetusta silmälläpitäen lyhyemmäksi elementiksi. Katko täytyy tehdä sillä keskus olisi muutoin vaikeaa siirtää työmaalle sekä haalata keskus paikalleen.

**Kojekenttä** on yksi osa keskuksesta ja sisältää yleensä monia sovitteita sekä varatiloja, mutta joissain tapauksissa kojekenttä saattaa koostua vain yhdestä sovitteesta.

**Kaapelikenttä** on kojekentän vierellä oleva yhtenäinen tila, josta asiakas voi tuoda kaapeleita keskukseseen ja jossa sijaitsee yleensä keskuksen PE- ja N-kiskot, lähtöjen välinen kaapelointi sekä kojekenttien ohjausjännitteen syöttö.

**Sovite** on yksi keskuksen osa joista kojekentät rakentuvat. Sovitteita saattaa olla kojekentässä muutamia riippuen sovitteiden koosta ja keskuksessa niitä saattaa olla jopa satoja. Sovitetta kutsutaan järjestelmässä lähdeksi, kun suunnittelija on tehnyt mallisovitteen muokkauksia ja nimennyt sen lähdeksi. Sovitteita on kolmea tyyppiä:

- kiinteitä, jotka kiinnitetään keskuksen runkoon
- ulos vedettäviä, jotka voidaan vetää keskukselta esille huoltoa varten
- ulos otettavia, jotka voidaan ottaa keskukselta ulos, joko huoltoa tai vaihtoa varten.

Kiinteät osat saa liittää vain kun keskuksessa ei ole jännitettä ja yleensä näiden osien irrottaminen vaatii työkaluja. Ulosotettavat ja ulosvedettävät yksiköt pitää varustaa laitteella, jolla varmistetaan, että laite voidaan poistaa/vetää ulos ja/tai laittaa uudelleen sisään vain sen jälkeen kun pääpiirien syöttö on katkaistu. /4/

**Varatilalla** tarkoitetaan tilaa, joka jätetään kojekenttään tulevaisuuden lisäyksiä varten tai joka jää, jos sovitteiden jako ei mene tasan ja kenttään syntyy näin käyttämätön tila.

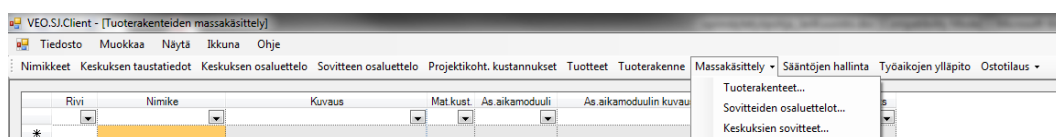
**Tuoterakenne** on mekaniikkaosista koottu kokonaisuus, joka sisältää monia nimikkeitä ja saattaa sisältää toisia tuoterakenteitakin. Tällä helpotetaan suunnittelua ja rajataan osaluetteloiden nimikkeiden määrää, joka tekee luettelosta selvemmän.

*Tuoterakenne* jakautuu kahteen eri ryhmään

- hajoavat tuoterakenteet, jotka tilataan alihankkijoilta osina ja kootaan tehtaalla
- ei hajoavat tuoterakenteet, jotka tilataan alihankkijoilta valmiiksi koottuna.

Tuoterakenteet kasaantuvat eri osastoihin, kuten rungon osiin jotka tulevat jokaiseen kuljetuskatkokseen ja keskuksen osiin jotka tulevat jokaiseen keskukseseen.

Tuoterakenteen luominen tällä hetkellä tapahtuu luomalla rakenne Excel- taulukkoon, johon lisätään rakenteeseen kuuluvat nimikkeet sekä määrät. Kun tuoterakenne on tehty Excel- taulukkoon siirretään se VEO.SJ:n tuoterakenteisiin siirtymällä massakäsittely välilehden kautta tuoterakenteisiin (**Kuva 3.**). Tuoterakennetta lisättäessä SJ:hin täytyy kaikki rakenteen osat eli nimikkeet olla avattuna Dynamic AX:ssä, että rakenne pystytään luomaan. Kun Excel- taulukko on tehty oikein voidaan rivit kopioida suoraan COPY-PASTE- menetelmällä.



Kuva 3. Tuoterakenteen luominen massakäsittelyn kautta

**Nimike** on suunnittelujärjestelmän pienin osa ja kaikki kasaantuu alun perin näistä osista. Nimikkeellä tarkoitetaan yhtä komponenttia, nimikkeet jakautuvat kahteen ryhmään

- *komponentit* ovat sähköisiä osia, jotka tilataan eri valmistajilta, kuten ABB, Siemens, VAMP, yms.
- *mekaniikka* joka jakautuvat kahteen ryhmään
  - o ohutlevy, joka sisältää kaikki metallista taitellut osat kuten runko, seinät, ovet, katot, ym.
  - o kiskot, joihin kuuluu kaikki kokoojakiskot, haarakiskot, PE ja N kiskot.

## 2.3 Suunnittelujärjestelmän välilehdet

### 2.3.1 Keskuksen taustatiedot

Keskuksen taustatiedoissa ilmoitetaan projektinnumero, jonka alle kaikki kyseisen projektin keskukset luodaan (**Kuva 4.**). Keskukset luodaan tallentamalla projektille haluttu keskuksen numero, tämä numero tulostuu keskukseen, kun se lopulta viedään CADSiin. Jokaiselle keskukseen tulee syöttää taustatiedot erikseen, sillä osa tiedoista saattaa muuttua, kuten oikosulkuvirrat ja sen seurauksena myös koojakiskojen koko.

Kuva 4. Keskuksen taustatiedot

Keskuksen taustatiedot tulee olla täytettynä, sillä järjestelmän säännöstö hakee tältä sivulta tietoa, minkä perusteella se valitsee automaattisesti keskukseen mekaniikkaosia. Jos keskuksen taustatietoja ei ole täytetty tai on täytetty väärin, jää osa nimikkeistä ja tuoterakenteista valitsematta automaattihaussa tai ohjelma saattaa valita ne väärin.

Taustatiedot lehdellä sijaitsee myös prosessitietojen valinta, johon syötetään projektin tila, kuten tarjous tai suunnittelussa. Järjestelmän jotkin toiminnot eivät toimi oikein mikäli tila on väärä.

### 2.3.2 Keskuksen osaluettelo

Keskuksen taustatietojen kirjaamisen jälkeen siirrytään keskuksen osaluetteloon LIITE 2. Tällä sivulla jokaiselle keskukselle valitaan tarvittavat nimikkeet, tuoterakenteet ja sovitteet. Keskuksen taustatietojen ollessa täytettynä voidaan sovitteet sijoitella keskukseseen automaattisesti. Tämä on vain suuntaa antava karkea sijoittelu, eikä automaattisen sijoitteluun tule koskaan luottaa täysin. Sovitteiden sijoittelun jälkeen voidaan automaattisesti hakea kaapelikentät kenttien viereen.

Kun sovitteet on sijoitettu, voidaan järjestelmä laittaa laskemaan automaattisesti kuljetuskatkot eli kuinka pitkiä elementtejä kenttäryhmistä tehdään kuljetusta varten. Myös suurin osa tuoterakenteista voidaan hakea automaattisesti annettujen tietojen perusteella ja tavoite on luoda rakenteet siten, että ne voidaan kaikki hakea automaattisesti.

Automaattihaut tulee tarkastaa vielä suunnittelijan toimesta, sillä tällä hetkellä kaikkia rakenteita ei tule ja osa rakenteista joudutaan poistamaan tai vaihtamaan. Rakenteiden automaattihaku tulisi saada mahdollisimman täydelliseksi ja toimivaksi, sillä sähkösuunnittelija joutuu turvautumaan mekaniikkasuunnittelijaan valitessa uusia rakenteita keskukseseen.

### 2.3.3 Sovite-osaluettelo

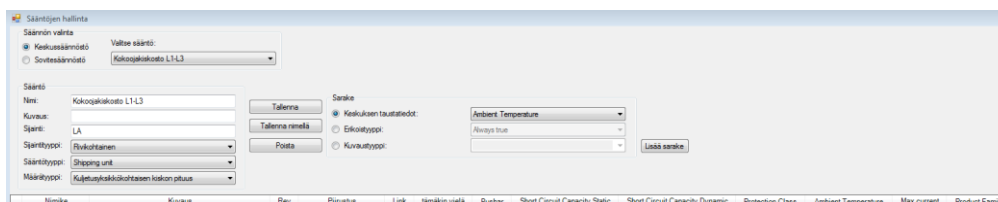
Sovitteen osaluetteloon lisätään sähköiset sekä mekaniikkaosat nimikkeinä ja tuoterakenteina LIITE 3. Jokaiselle sovitteelle annetaan myös perustietoja, kuten mekaaninen rakenne, koot sekä joitain tarkentavia tietoja. Osaluettelossa nähdään myös sovitteen hinta-arvio, joka koostuu lisättyjen nimikkeiden ja tuoterakenteiden hintatiedoista. Sovittelelle annetaan myös sähköisiä tietoja, kuten jännite ja teho.

Näiden tietojen perusteella voitaisiin hakea automaattisesti mekaniikkaosia käyttäen siihen luotua ominaisuutta. Tämä ominaisuus on vielä käyttämättä, mutta saattaa tulla tulevaisuudessa käyttöön, mikäli sille nähdään tarvetta.

### 2.3.4 Suunnittelujärjestelmän säännöstö

Suunnittelujärjestelmään on luotu oma säännöstö, jonka tarkoitus on helpottaa mekaniikkaosien tuomista keskuksiin. Säännöstöön luodaan eri tuoterakenteille ja nimikkeille sääntöjä joiden avulla ohjelma pyrkii valitsemaan automaattisesti keskuksen taustatietojen perusteella sopivimmat rakenteet. Kyseinen välilehti täytyy täyttää aina keskusta luodessa tarkkaan, että ohjelma osaisi valita mahdollisimman paljon rakenteita automaattisesti ja osaa jakaa sovitteet oikein. Säännöstöön voidaan lisätä sääntöjä keskuksen taustatietojen tummennetuista kohdista (**Kuva 4.**), joten nämä täytyy täyttää ennen tuoterakenteiden hakemista keskuksen.

Sääntöjen luominen rakenteelle aloitetaan valitsemalla sääntöjen hallinta (**Kuva 5.**). Rakenne voidaan lisätä joko valmiiseen ryhmään johon säännöt on jo luotu tai luoda kokonaan uusi ryhmä (**Kuva 6.**). Uuden ryhmän luominen aloitetaan valitsemalla säännön valinta lohkon alavetopalkista ”create new rule” sekä tuleeko rakenne sijoittumaan koko keskuksen vai ainoastaan sovitteisiin. Sovitesäännöstöä ei ole luotu, koska tämänhetkinen tuote ei pysty hyödyntämään kyseistä ominaisuutta.



Kuva 5. Sääntöjen hallinta

Kuva 6. Sääntöjen hallinta, uuden sääntöryhmän luominen

Tämän jälkeen sääntöryhmälle, johon ryhmään luodut säännöt tulevat, annetaan nimi. Nimen tulee olla kuvaava, jolloin se helpottaa säännöstön lukemista, mutta ei vaikuta toiminnallisuuteen.

Sijainti tyyppi, joka sijoittaa säännön sisällä olevat nimikkeet ja rakenteet keskuksen kun keskus viedään lopuksi CADSiin siihen luodulla ominaisuudella. Keskuksen sijaintikoodeja on tehty jälkeinpäin itse mielivaltaisesti, eikä näitä ole päivitetty SJ-CADS- tietokantaan, joten ohjelmisto ei osaa sijoittaa näitä automaattisesti layoutiin vaan SJ-CADS toimintaa pitäisi päivittää. Nykyinen sijaintikoodisto on taulukoissa 1 – 3.

Sääntötyypissä on valintana menevätkö rakenteet kenttään, joka on keskuksen yksi pystysuuntainen osa, johon asennetaan sovitteet. Kaapelikuiluun joka on tila jossa voidaan viedä keskuksen sisäisiä kaapeleita, N- ja PE- kiskot sekä asiakkaan kaapeleita. Kuljetuskatsoon, joka joudutaan tekemään keskuksen rahtia varten. Tai projekti, joka sisältää kaikki keskuksat.

Määrätyypissä valitaan millaisena määränä rakenteet lasketaan. Valittaessa rivikohtainen voidaan rakenteelle syöttää kappalemäärä. Kuljetusyksikkö tarkoittaa yhtä kuljetuskatosta ja tähän voitaisiin lisätä esimerkiksi kanta- ja otsalista tai

runkopalkit, mikäli nämä ei olisi jo tuoterakenteiden sisällä. Kuljetusyksikkökoh-  
taisen kiskon pituus valintaa ei käytetä tällä hetkellä kuin kokoojakiskoihin.

Lopuksi painetaan ”luo sääntö” -painiketta ja voidaan aloittaa lisäämään sääntö-  
ryhmälle sääntöjä.

Sääntöjen lisääminen tapahtuu sarakelohkosta, josta voidaan lisätä ryhmälle eri  
sääntöjä (**kuva 6**). Kyseiseen sääntöryhmän on säännöiksi lisätty kiskon materi-  
aali, oikosulkuvirran kestoisuudet 1s ja dynaaminen, kotelointiluokka, ympäristön  
lämpötila, nimellisvirta ja tuoteperhe. Sarakkeita lisäämällä saadaan aikaiseksi  
entistä tarkempi automaattivalinta.

Sovitesäännöstö ei ole vielä käytössä, koska keskusta ei voida tällä hetkellä raken-  
teistaa suunnittelujärjestelmällä siten, että siinä voitaisiin hyödyntää sovitesään-  
nöstön tuomaa automaattivalintaa.

#### **2.4 Suunnittelujärjestelmän ylläpito**

Suunnittelujärjestelmästä sen tietokannoista sekä kehityksestä vastaa kaksi yritystä,  
VEO sekä Wapice Oy. VEO:n pääkäyttäjä luo ja ylläpitää säännöstöjä ja malli-  
soitteita. Ohjelmapuolen ylläpito on Wapicen puolella, kun ongelmia esiintyy tai  
kehitysehdotuksia tulee eteen siirretään ne Wapicen työstettäväksi.

### 3 PROJEKTIN LÄPIMENO SUUNNITTELUJÄRJESTELMÄSSÄ

Projektin luominen VEO.SJ- suunnittelujärjestelmään tapahtuu seuraavin askelin:

1. Avataan/luodaan projekti
  - täytetään keskuksen taustatiedot
2. Avataan nimikkeet mikäli kaikki ei ole jo avattuina
  - mekaanisia
    - ohutlevy
    - kiskot
  - Mekaniikkasuunnittelu ->Tuotantoon siirto--  
>Nimiketiedot daxiin ->Nimike SJ:n säännöstöön ja tuoterakenteet SJ:hin, lisäksi nimikkeitä tulee ylläpitää.
  - komponentteja
3. Luodaan tuoterakenteita
  - sisältää mekaanisia osia ja saattaa sisältää myös toisia tuoterakenteita
4. Luodaan säännöstöä nimikkeille/tuoterakenteille/sovitteiden mekaniikalle
  - Säännöstöön määritellään miten SJ valitsee rakenteen/nimikkeen
5. Luodaan mallisovitteita
  - Mallisovitteet, joilla tarjouslaskija voi laskea keskukselle hinnan
  - kojevalintataulukot
  - piirikaaviot
6. Haetaan keskuksen osaluetteloon sovitteet soviteavaimen mukaan
  - Jos oikeanlaista sovitetta ei ole, luodaan se joko vanhaa muokkamalla tai tekemällä kokonaan uusi, tässä voitaisiin käyttää automaattista tuoterakenne hakua sovitteen sisällä
7. Sijoitellaan sovitteet SJ:n automaattisella toiminnalla
  - Sijoitteluun ei voi luottaa täysin

8. Haetaan kaapelikentät SJ:n automaattisella toiminnalla
  - Hakuun ei voi luottaa täysin vaan vaaditaan suunnittelijan opastusta sillä joitain osia voidaan joutua poistamaan tai lisäämään.
9. Lasketaan kuljetuskatkot SJ:n automaattisella toiminnalla
10. Haetaan tuoterakenteet SJ:n automaattisella toiminnalla
  - Vaaditaan suunnittelijan ohjeistusta sillä kaikkia osia ei voida valita automaattisesti joka keskuksen oikein vaan joitain voidaan joutua poistamaan tai lisäämään
11. Haetaan varatilat SJ:n automaattisella toiminnalla
12. Vie CADSiin SJ:n automaattisella toiminnalla
  - Ei toimi enää täydellisesti sillä uusia sijaintikooodeja on luotu mielivaltaisesti vanhojen loppuessa kesken

### **3.1 Suunnittelua helpottavat ominaisuudet**

#### **3.1.1 Sijoittele**

Sijoittelulla tarkoitetaan VEO.SJ suunnittelujärjestelmässä sovitteiden sijoittelua oikeille paikoilleen, mutta tämäkin on vain automaatin tekemää ”ohjeistusta” eikä tarkoita valmista ratkaisua vaan suunnittelijan täytyy hienosäätää ja tehdä lopullinen päätös sovitteiden sijainneista.

#### **3.1.2 Hae kaapelikentät**

Hae kaapelikentät ominaisuutta käytetään kun haetaan kuljetuskatsoon kojekenttien vierelle kaapelikentät. Nämä järjestelmä osaa tuoda automaattisesti mikäli sijoittelu ja keskuksen taustatiedot on täytetty oikein.

#### **3.1.3 Laske kuljetuskatkot**

Tässä vaiheessa ohjelma laskee kuljetuskatkot, eli katkoo keskuksen elementteihin, jotka sopivat lavalle.

### **3.1.4 Hae tuoterakenteet**

Tuoterakenteiden automaattivalinta

Suunnittelujärjestelmä VEO.SJ hakee osan rakenteista automaattisesti, mikäli osille on lisätty säännöstö oikeaoppisesti. Säännöstöä pyritään käyttämään mahdollisimman laajasti, että suunnittelijalle jäisi vähemmän työtä ja saataisiin suunnittelusta tehokkaampaa.

Tuoterakenteiden manuaalivalinta

Loput rakenteet mitä VEO.SJ ei automaattisesti lisää joudutaan lisäämään manuaalisesti suunnittelijan toimesta. Rakenteiden valinta tapahtuu tällä hetkellä Excel- taulukoista, joista kopioidaan rakenteen nimike ja lisätään se VEO.SJ:n taulukoon COPY-PASTE- menetelmällä.

### **3.1.5 Hae varatilat**

Varatilat haetaan keskuksen taustatietojen perusteella ja ohjelma sijoittaa ne kojekenttiin sen mukaan mitä suunnittelija on määrännyt. Suunnittelija pystyy vielä lopuksi siirtämään, lisäämään tai poistamaan varatiloja

### **3.1.6 Vie CADSiin**

Lopuksi keskus viedään CADSiin joka piirtää siitä raakaversio 2D- kuvana, kuvassa näkyy keskuksen layout eli kuva edestäpäin keskuksen kannet kiinni, sekä keskuksen sisältä kaikki, komponentit mukaan lukien.

### 3.2 Tuoterakenteiden automaattihaun toiminta

Tämänhetkisen säännösten avulla toteutettu automaattihaku toimii seuraavalla tavalla.

Säännösten avulla voidaan hakea kaikkiin keskuksen kojekenttiin lattialevyt. Lattialevyjä haettaessa tulee tarkistaa tulevatko ne oikein, sillä jos keskuksen taustatiedoissa on kojekenttiin määritelty lattialevyt tuo ohjelma keskuksen sileät lattialevyt ja nämä joudutaan vaihtamaan sen mukaan kummasta suunnasta keskuksen kaapelointi tulee. Keskuksen kotelointiluokkaan eli tiivistykseen ei tarvitse kiinnittää huomiota sillä molemmat IP31- ja IP54- lattiat ovat samanlaisia, joihin IP54- kotelointiluokassa lisätään tiivistysnauha myöhemmin.

Kojekenttiin tulevat takaseinät tulevat myös automaattihaussa, mutta mikäli IP luokkaa ei ole valittu keskuksen taustatiedoissa oikein saattaa seinä olla vääränmallinen, sillä IP 31- ja IP 54- seinät on erilaisia tiivistyksen suhteessa.

Kun ohjelma hakee kojekentille katot tulee ne oletuksena sileinä, joten kattolevyt täytyy vaihtaa mikäli kaapelointisuunta on ylhäältäpäin. Myös IP- luokitukseen täytyy keskittyä, sillä IP 31- ja IP 54- katot ovat erilaisia tiivistyksen osalta.

Kojekenttiin haettava vasen sivuseinä, tulee kutakuinkin oikein, mutta seinätkin täytyy tarkastaa manuaalisesti sillä jos kaapelikenttiä ei ole laskettu saattaa seinätulla virheellisesti

Kiskotilan osastointirakenteet haetaan haarakiskojen koon mukaan, jotka valitaan keskuksen taustatietojen virtojen ja materiaalin perusteella. Kiskotilan osastoinnilla tarkoitetaan haarakiskoston suojaavaa metallista levyä.

Haarakiskot määrätty kentän sovitteiden virtojen ja keskuksen taustatiedoissa annettujen tietojen perusteella. Haarakiskosto kulkee kentän takaosassa ja siitä syötetään sovitteiden pääjännite.

Haarakiskosto tarvitsee myös kiskojen yhdyspalat, joilla se liitetään kokoojakiskoon, nämä määräytyy samaan tyyliin kuin itse haarakiskostot eli sovitteiden virrat sekä keskuksen taustatiedoista kiskon materiaali.

Jos keskukseen tulee kasettikenttiä tulee suunnittelijan lisätä sitä varten 2 kpl tipputasoja sillä nykyisillä rakenteilla on vaikea tehdä sellaista sääntöä, että saataisiin ohjelma tuomaan ne automaattisesti.

### **3.2.1 Kaapelikentät**

Kaapelikenttien lattialevyt tulee vain jos ne on määritelty keskuksen taustatiedoissa. Mikäli lattialevyt on valittu, tulee ne sileinä, jos kaikki kaapelit on valittu syötettäväksi ylhäältä päin, muuten lattialevyt tulee laipallisina, mutta rakenteista puuttuu laipat ja suunnittelijan tulee lisätä ne itse. Säännöstössä ei oteta kantaa lattialevyjen tiivistykseen, vaan tiivistys lisätään myöhemmin, kuten kojekentissäkin.

Takaseinät valitaan kentän leveyden ja IP- luokituksen mukaan, sillä takaseinät on erilaisia riippuen IP- luokituksesta.

Kattolevyt tulee keskukseen aina ja ne tulee sileinä mikäli kaikki kaapelointi on valittu syötettäväksi alapuolelta, muussa tapauksessa kattolevyt tulee laipallisina joihin suunnittelijan täytyy muistaa lisätä läpivientilaipat. Kaapelikenttien katot on erilaisia riippuen IP- luokituksesta samoin kuin kojekentissäkin.

Vasen sivuseinä valitaan samalla periaatteella kuin kojekenttien vasen sivuseinä eli syvyyden ja korkeuden perusteella. Sivuseinät on tällä hetkellä pienistä osista kasattava palapeli, jonka yksinkertaistaminen saattaisi nopeuttaa tuotteen läpimenoaikaa tehtaalla.

Ohjelma valitsee kaapelikenttien ovet keskuksen taustatietojen IP- luokituksen perusteella sekä korkeuden ja valitun leveyden mukaan.

Mikäli keskuksen taustatiedoissa on valittu N- kisko, sekä syöttöjärjestelmä sisältää N- kiskon, tulee jokaiseen kaapelikenttään automaattisesti pystykisko.

PE- kisko ei vaadi suurempia säännöstöjä vaan se tulee jokaiseen kaapelikenttään.

Keskuksen ohjausjännitejakelurimat tulee jokaiseen kaapelikenttään ja niitä tulee automaattisesti se määrä mikä on lisätty keskuksen taustatiedoissa ohjausjännite kohtaan.

### **3.2.2 Kuljetusyksikkökohtaiset automaattiset rakennehaut**

Kuljetusyksikkökohtainen kuljetusalusta tulee keskuksen taustatiedoissa määritellyn pakkaustyyppin mukaan, sekä kuljetusyksikön pituuden mukaan. Tosin suunnittelijan täytyy tarkastaa lavan pituus.

Runkopalkisto tuodaan kuljetuskatkolle aina, kun on keskuksen taustatiedoissa valittu tuoteperhe oikein. Runkopalkit tulee yhtämittaisena elementtinä ja asentajat katkovat ne sitten oikean mittaisiksi. Nämä kannattaisi uudessa tuotteessa tehdä siten että palkit voisi tilata oikean mittaisena.

Kokoojakiskostojen valinnassa otetaan huomioon keskuksen nimellisvirta, oikosulkuvirta, ympäristön lämpötila mikä vaikuttaa kiskojen lämpenemään sekä kotelointiluokka joka vaikuttaa myös lämpenemään ilman virratessa huonommin, nämä tiedot tulee olla lisättyinä keskuksen taustatietoihin. Myös tuoteperhe tulee olla valittuna, kuten kaikissa muissakin kohdissa.

Kokoojakiskojen jatkot valitaan samoin perustein kuin itse kokoojakiskot, mutta mikäli keskus on vain yhden kuljetusyksikön mittainen tulee suunnittelijan poistaa jatkot niiden ollessa ylimääräisiä.

Kokoojakisko N valitaan keskuksen taustatietoihin määritellyn materiaalin, oikosulkuvirran, IP- luokan, ympäristölämpötilan, jakelujärjestelmän joka tulee olla TN-S tai TN-C-S ja keskukselle määritellyn nimellisvirran mukaan.

Kokoojakisko PE:n valinnassa otetaan huomioon vain valittu kiskosto materiaali, oikosulkuvirta sekä tuoteperhe. Jokaiseen kuljetusyksikköön tulee automaattisesti vaihteitten osakiskot yhdistävät kiskot.

Kokoojakiskon tarvitsemaa tukieristin rakennetta tulee jokaiseen kuljetusyksikköön 1 kpl, ja niiden valinta säännösten puolella tapahtuu samaan tapaan kuin kokoojakiskojen. Tästä syystä ne tulee aina kun kokoojakiskotkin tulee, mutta koska eristinpaketteja tulee vain yksi jokaiseen kuljetuspätkään täytyy suunnittelijan osata lisätä näitä mikäli on tarvetta.

Kuljetusyksikön oikea sivuseinä tulee aina kun tuoteperhe on valittu ja tuoterakenteet haetaan. Myös kuljetuskatkon runkomaadoitus tulee aina kun keskuksen taustatiedoissa on valittu tuoteperhe.

Kuljetuskatkon nostovarusteiksi tulee joko nostokorvat, jotka asennetaan keskuksen päälle tai nostopalkit riippuen mitä keskuksen taustatietoihin on määritely. Myös tuoteperhe tulee olla valittuna tässäkin tapauksessa.

Kuljetuskatkon tiivistys tulee, mikäli keskuksen koteloituokaksi on valittu IP-54. Kuljetuskatkon tiivistykseen sisältyy katon, takaseinän ja lattian tiivistykset.

Kuljetusyksikön pakkaus tulee keskuksen taustatiedoissa määritetyn pakkaustyyppin mukaan, sekä kuljetuskatkon pituuden mukaan.

Keskuksen säännöstoissa valitaan keskuksen päätyseinä, jonka rakenne sisältää yhden päätyseinän, kaksi päätypalkkia ja maalatut päätypellit molempiin keskuksen päihin aina jokaiseen keskukseen kun tuoteperhe on valittuna.

Keskuksen päätyseinien tiivistys tulee, mikäli keskuksen taustatiedoissa on valittu kotelointiluokassa IP- 54.

### 3.2.3 Lisäykset ja korjaukset

Kun keskukseseen on haettu automaattisesti rakenteet mitä pystytään hakemaan, tehdään seuraavat korjaukset ja lisäykset kuljetuskatkoihin.

Kokoojakiskoston yhdistyspalat poistetaan sellaisista kuljetusyksiköistä joissa on katkaisijakiskotuksia tai kokoojat ovat kokoa 2x60x10. Keskuksen oikeanpuolimmaisesta kuljetusyksiköstä poistetaan oikea sivuseinä, sillä keskuksen päätyseinärakenne korvaa sen.

N- ja PE- kiskostojen pituudet täytyy tarkistaa sillä, jos keskus päättyy kojekenttään, täytyy keskuksen päissä olevissa kuljetusyksiköissä 30\*10 N- ja PE- kiskot olla 10 mm pidempiä kuin 60\*10 kokoojakiskot. Mikäli päädyssä on kaapelikenttä, tulee N- ja PE- kiskot sekä kokoojakiskot olla yhtä pitkiä. Kokoojakiskot 30x10 tulee olla 20 mm/pääty pidempi kuin 60x10 jos päädyssä on kojekenttää, jos päädyssä on kaapelikenttä 30x10 ja 60x10 kokoojakiskot on yhtä pitkät.

Kokoojakiskojen tukieristimiä tulee korjata oikeaksi 1 eristin/1kaapelikentän seinä. Tumpit tulee vaihtaa, mikäli ei tule haarakiskostoa, samalla tulee vaihtaa kiskotilan osastointilevy.

Mikäli katolle tai lattiaan valitaan levy jossa on läpivienneille paikka tulee läpivientilaipat lisätä. Sovitteiden läpivientilaipat sisältyy jo sovitteisiin.

Ylimääräiset kiskokatkot tulee poistaa viimeisestä kuljetusyksiköistä.

Kuljetusalustaan tulee lisätä pituutta, mikäli kuljetusyksikön reunojen ulkopuolelle tulee ulokkeita, kuten kiskot, kaapelit, coolerit ym. Kelmu- ja häkkipakkauksilla kuljetusalustojen tulee olla ympäriinsä 100 mm suurempi kuin kuljetusyksikkö

ulokkeineen. Merivientipakkauksella kuljetusalusta tulee olla ympäriinsä 150 mm suurempi kuin kuljetusyksikkö ulokkeineen. Mikäli kasettikentässä ei ole 100 mm korkeita kasetteja on 2 kpl 100 mm kasettien tipputasoja poistettava. Ylimääräiset ohjausjännitejaketut tulee poistaa.

Kun suunnittelija laskee kuljetuskatkot kojekentille sekä kaapelikentille tulee huomioida, että kaikki tulee laskettua. Mikäli kaikkia ei ole laskettu ei ohjelma hae kuljetusyksikölle kokoojakiskoja.

Ennen ostotarpeiden siirtoa ostotilaukselle tulee keskuksen projektitiedoissa tilan olla suunnittelussa.

Keskuksen osaluetteloissa oleville rakenteille ei tule mittoja automaattisesti, kuten kuilutilalle leveys pitää kirjoittaa käsin vaikka rakenteille leveys on jo määriteltyinä.

### 3.3 Automaattihaun käyttämä sijaintikoodisto

#### 3.3.1 Keskus

Keskuksen sijaintikoodit on itse luotuja eikä näin ollen sijoitu CADSiin piirrettäessä mihinkään.

#### 3.3.2 Kuljetusyksikkö

Sijaintikoodistossa ensimmäinen kirjain Q viittaa kuljetusyksikköön (**Taulukko 1**).

Taulukko 1. Kuljetusyksikön sijaintikoodisto

KULJETUSYKSIKÖN SIJAINTIKODIT	
SIJAINTI	KUVAUS
QA	Kuljetusalusta
QC	Kokoojakiskot L1-L3
QD	Kokoojakiskot N
QE	Kokoojakiskot PE
QJ	Kokoojakiskot L1-L3/jatko
QK	Kokoojakiskot N/jatko
QL	Kokoojakiskot PE/jatko
QM	Runkomaadoitus
QN	Nostovarusteet
QO	Oikea sivuseinä
QP	Pakkaus
QR	Runkopalkit
QT	Tiivistys
QX	Kokoojakiskoston tukieristimet
QY	Kokoojakiskojen yhdistys

### 3.3.3 Kojekenttä

Sijaintikoodistossa ensimmäinen kirjain C viittaa kojekenttään ja seuraava kirjain tarkentaa sijainnin (**Taulukko 2.**).

Taulukko 2. Kojekentän sijaintikoodisto

KOJEKENTÄN SIJAINTIKODIT	
SIJAINTI	KUVAUS
CA	Pystykiskon yhdyspala
CB	Pystykisko
CC	Vasen sivuseinä
CD	Tumpit ylös
CG	Kattolevy
CJ	Lattialevy
CM	Takaseinä
CO	Kiskotilan osastointi
CK	Kasettikentän tipputasot

### 3.3.4 Kaapelikenttä

Sijaintikoodistossa ensimmäinen kirjain J viittaa kaapelikenttään. (**Taulukko 3.**).

Taulukko 3. Kaapelikentän sijaintikoodisto

KAAPELIKENTÄN SIJAINTIKODIT	
SIJAINTI	KUVAUS
JA	Kuulutila
JC	Vasen sivuseinä
JG	Kattolevy
JJ	Lattialevy
JM	Takaseinä
JN	N- kisko
JP	PE- kisko
JD	Ovi
JO	Kiskotilan osastointi
JV	Ohjausjännitejakelu

## **4 KESKUKSEN VAKIONTI**

### **4.1 Mitä vakionnilla saavutetaan**

Keskuksen vakionnilla saavutetaan keskuksen suunnitteluvaiheen läpiviennin nopeutuminen. Kun sovitteet tai parhaimmassa tapauksissa kuljetuskatkot on vakioitu, voidaan varastossa pitää tavaraa valmiina kun tiedetään sen menevän. Vakionnilla saavutetaan myös mekaniikkasuunnittelun työn vähenemistä, kun suunnittelijoiden ei tarvitse luoda uusia osia jatkuvasti uusille keskuksille niiden ollessa niin erilaisia keskenään.

Vakionnilla hävitään osittain kilpailuasemaa, kun suurin osa keskuksista pyritään myymään vakioratkaisuina kuten suuret yritykset, eli tehdään ratkaisut asiakkaalle eikä ratkaisuja asiakkaan mukaan.

### **4.2 Vakiointi**

Vakionnilla tarkoitetaan tässä tapauksessa keskuksen sovitteiden ja kuljetuskatkojen tekemistä sellaisiksi, että niitä voidaan käyttää eri projekteissa, muuttamatta niitä suuremmin. Suurimman osan vakionnissa käsittää mekaniikkaosat, joista keskus koostuu, mutta myös komponenttien vakioinnilla pystytään saavuttamaan etua kilpailuttamalla valmistajia. Etu komponenttien vakioinnissa saavutetaan kun ostetaan kaikki komponentit samalta valmistajalta, jolloin saadaan yleensä neuvoteltua parempi hinta.

Koska keskuksen täysi vakiointi ei kannata kilpailuedun hävitessä, tulee muokkaamisesta tehdä helppoa ja nopeaa, tätä kutsutaan massaräätälöinniksi. Massaräätälöinnissä korvataan samanlaisia komponentteja monissa kohteissa samaan aikaan että ei tarvitse mennä jokaiseen sovitteeseen tai kuljetuskatkokseen vaihtamaan osaa erikseen.

## **5 KOJEISTON KOKOAMINEN/ASENTAMINEN TUOTANNOSSA**

### **5.1 Runko**

Asentaminen aloitetaan rungosta, jossa ensin kasataan seinät tähän kehitellyssä sabluunassa. Kaikki väliseinät koostuvat kahdesta puolipalkista, osastointilevyistä, näiden läpivienneistä sekä kokooja-, PE- ja N- kiskojen eristinlevyistä.

Tämän jälkeen rungon alapalkit nostetaan lavalle ja näiden päälle nostetaan seinäelementit joiden päälle nostetaan vielä rungon yläpalkit. Rungon ollessa pystyssä lavalla, siihen asennetaan kokoojakiskot sekä niiden eristimet tukevoittamaan rakennetta. Mikäli kuljetuskatossa on syöttökenttä, kootaan se jo runkovaiheessa valmiiksi. Syöttökenttään asennetaan katkaisija, sille vaadittava peti ja mahdollisesti maadoituserotin sekä sille vaadittava peti. Muihin kojekenttiin asennetaan haarakiskot sovitteiden liitääntä varten, nämä tilataan alihankkijalta valmiina pakkettina. Kaikissa keskuksissa kulkee myös PE- kisko keskuksen alaosassa ja nousee jokaiseen kaapelikenttään. Mikäli keskus vaatii sellaisen jakelujärjestelmän joka sisältää N- kiskon, asennetaan sekin runkovaiheessa. Lopuksi runko kiinnitetään lavaan, lisätään nostokorvat ja keskuksen päätyseinät mikäli kyseinen kuljetuskatko on keskuksen toisessa päässä.

### **5.2 Välipohja**

Välipohjia eli sovitteita voidaan tehdä samaan aikaan rungon kanssa ja useimmiten tehdäänkin, että kaikki osat olisivat samaan aikaan viimeistelyssä, mutta tähän ei tällä hetkellä pystytä vaan välipohjat jäävät jälkeen rungosta. Välipohjia on kiinteitä jotka asennetaan kiinteästi runkoon ruuveilla sekä kasetteja joita on ulosotettavia ja ulosvedettäviä. Kiinteä välipohja koostuu asennusalueesta sekä sähkökomponenteista. Kasetti-välipohja koostuu kasetista jonka mekaniikkaosat tilataan suoraan alihankkijalta kasattuna sekä sähkökomponenteista, jotka asennetaan tehtaalla. Kasetti vaatii myös omanlaisensa liitännän kiskoon toisinkuin kiinteät jotka liitetään suoraan kaapeleilla.

### **5.3 Viimeistely**

Viimeistelyssä rungot ja välipohjat liitetään yhteen. Ensin asennetaan pystykiskojen ja kiinteiden välipohjien kaapelit jonka jälkeen asennetaan itse kiinteät tilat ja kytketään ne. Välipohjien jälkeen lisätään väleihin tipputasot ja levyt jaettujen tilojen väleihin. Samaan aikaan kun etupuolta asennetaan, voidaan keskuksen takaosaan lisätä lämmittimet ja niiden kaapelointi sekä mahdolliset kosketussuojat. Välipohjien kytkennän jälkeen niille lisätään ovet ja johdotetaan ne, mikäli on jostain johdotettavaa. Kun kaikki kaapelointi on tehty, lisätään loput kosketussuojat, pohjalevyt, takaseinät, katto sekä kanta- ja otsalista. Viimeistelyn jälkeen kuljetuskatkot siirretään testausalueelle jossa niille ajetaan rutiinikoestukset.

### **5.4 Tuotanto/projektisuunnittelu- feedback**

Mikäli tuotannossa tulee eteen muutoksia tai parannuksia tapahtuu projektisuunnittelun ja tuotannon kommunikointi talon sisällä asentaja-työnjohtosuunnittelijan välillä. Kun suunnittelija saa korjaukset tehtyä, lisää hän merkinnät sisäiseen verkkoon ja vie uudet versiot työnjohdolle josta ne välittyvät asentajalle. Kun muutoksia, kuten kenttien tai lähtöjen siirtymiä tulee työmaalla, tapahtuu kommunikointi asiakkaan, suunnittelijan ja asentajan välillä.

## 6 SUUNNITTELUJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN

Suunnittelujärjestelmän tämänhetkiset puutteet koostuvat lähinnä puutteellisista dokumentaatioista ja vajavaisista tuoterakenteista, kuten syöttökentät jotka suunnittelijan täytyy tarkastaa mekaniikkasuunnittelijan kanssa yhteistyössä.

Myös joitain suunnittelujärjestelmän softapuolen ongelmia tuli ilmi ja näistä vietiin asia eteenpäin. Suunnittelujärjestelmän toimintaan toivottiin lisäksi, että tulostusvalinnassa pitäisi saada valittua tulostaako vain mekaniikkaosat tai vain sähkökomponentit. Erilaiset ohjelman näyttämät ”error”- tiedot tulisi pystyä paikallistamaan itsenäisesti.

Myös CADSin ja VEO.SJ suunnittelujärjestelmän rajapinta tuottaa ongelmia videssä keskusta CADSiin. Tämä saattaa johtua siitä, että suunnittelujärjestelmään on lisätty omia sijaintikoodeja joita ei ole lisätty CADSin tietokantaan. Tämä saataisi ratketa päivittämällä rajapintaa ja tekemällä suunnittelijoiden palautteen antamisesta toimivampaa.

Uuden tuotteen tuominen järjestelmään tulee olemaan raskas prosessi, mikäli ei voida käyttää vanhoja rakenteita vaan joudutaan luomaan kaikki tyhjästä. Rakenteille joudutaan luomaan säännöstö uudelleen, niiltä osin mikä eroaa jo järjestelmässä olevasta tuotteesta. Tässä tapauksessa tuote kannattaisi luoda alunperin sellaiseksi, että sille voidaan luoda hyvä säännöstö niin runkopuolelle kuin sovitepuolellekin. Myös mallisovitteet joudutaan luomaan uudelleen mikäli keskuksen koko ja tekniikka eroaa olemassa olevasta tuotteesta.

**LÄHTEET**

- /1/ Wapice Oy:n internet sivut. Viitattu 4.11.2013.  
<http://w3.wapice.com/fi/>
- /2/ VEOn internet sivut <http://www.veo.fi/>. viitattu 2.12.2013.
- /3/ [www.kauppalehti.fi/](http://www.kauppalehti.fi/) viitattu 27.10.2013.
- /4/ Standardi 61439-1/2 viitattu 22.1.2014.
- /5/ VEO suunnittelujärjestelmän ohje

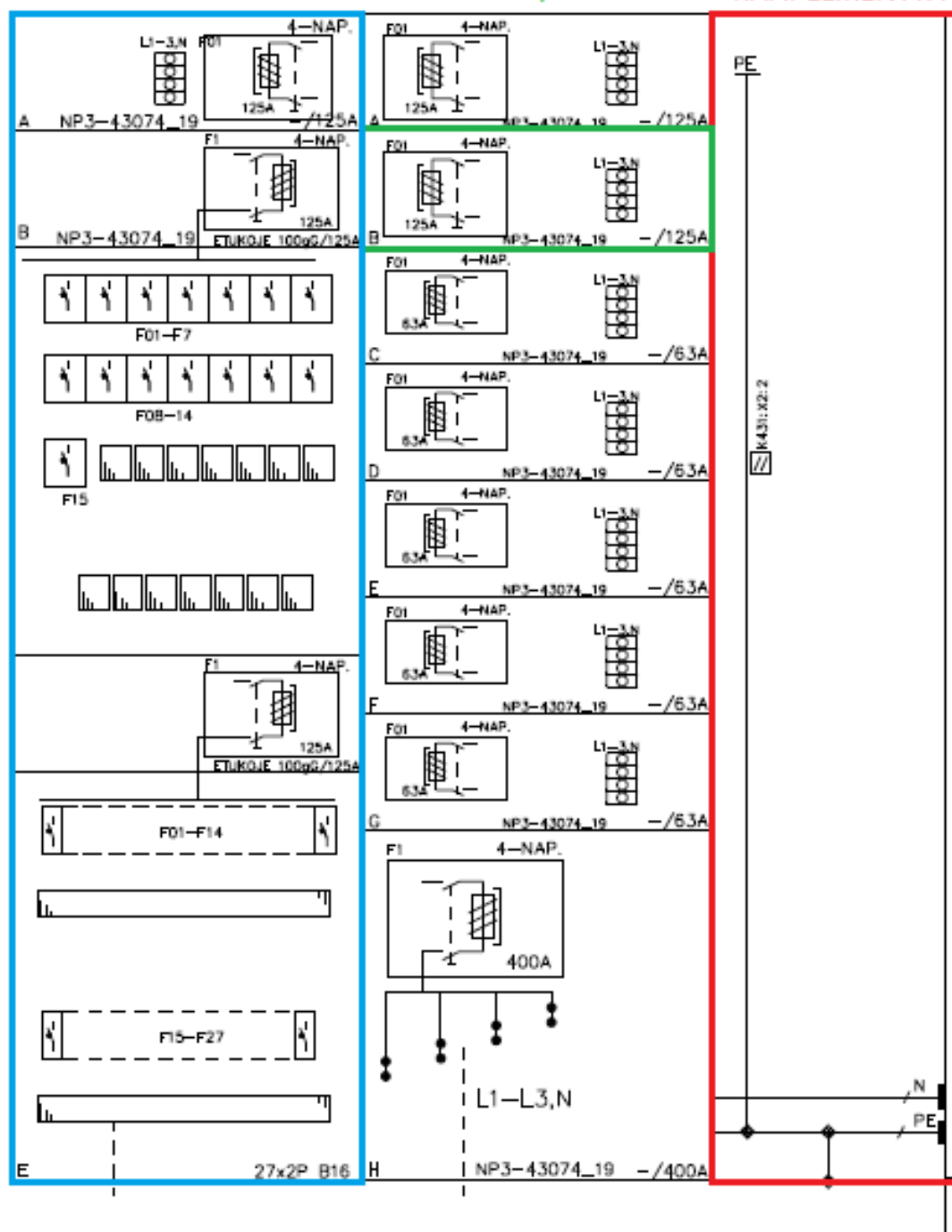
## LIITE 1

## KOKONAISUUDESSAAN KULJETUSKATKO

KENTTÄ

SOVITE/LÄHTÖ

KAAPELIKENTTÄ



LIITE 2

Tiedosto		Muokkaa	Näytä	Keskus	Ikuna	Oyie	Aetukset
Nimikkeet		Keskusten taustatiedot	Keskusten osalliset	Sortitien osalliset	Projektikoht. kustannukset	Tuotteet	Tuotteenkone
Nimikkeet		Keskusten taustatiedot	Keskusten osalliset	Sortitien osalliset	Projektikoht. kustannukset	Tuotteet	Tuotteenkone
Nimikkeet		Keskusten taustatiedot	Keskusten osalliset	Sortitien osalliset	Projektikoht. kustannukset	Tuotteet	Tuotteenkone
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							

LIITE 3

Rivi	Nimike	Kuvaus	Tekn. arvo 1	Tekn. arvo 2	Kesämuus	Määrä	Yks	Valmistaja	Matkust.	As aikamoduuli	As aik' min	As tarv potti	Rein. rev.	Rein. matkust.	Rein. as aikamun	Rev	Kortf	Kokooppano
1 31	LMN0609M1001	Kiinnäs hls 600x500				1,000	kpl	VEO										LEM0609M1001
2 32	LFM0609K1001	Asemusalaista sites				1,000	kpl	VEO										LSBC100169C020
3 01	MS132-6-3	Moottorisuojakytkin	F1, F2			2,000	kpl	ABB		MekHe_2-6 kg.								LSBC100169C020
4 02	HK1-11	Apukoskein	F1, F2			3,000	kpl	ABB		Pain. kpl								
5 04	PT5D7110	Relapaketti	K10...			2,000	kpl	Weidmüller		Pain. kpl								
6 05	PT5D7110	Relapaketti 110VDC 4-napainen	K12			1,000	kpl	Weidmüller		Pain. kpl								
7 06	BR0321180	DC-ajurele	K100			1,000	kpl	Weidmüller		Pain. kpl								
8 07	G2P11	Relatana 1 1 pikkinen	K100			1,000	kpl	Relpol		Pain. kpl								1327250000_CATT-
9 08	COM3TP	Veiohdasta aikamoduuli	K100			1,000	kpl	Tele		Pain. kpl								Catlaoue Relay
10 10	P220-61313-219M1	Kytkin	S1			1,000	kpl	Salzer		Pi. outkole_2								4921210012
11 11	EQ96X	Mittari	PI-P3			3,000	kpl	Defr		Mit. as. ovi								4921210012
12 12	EQ96X	Mittari	P4			1,000	kpl	Defr		Mit. as. ovi								4921210012
13 13	VAMP96-TC7AAA	Measuring and monitoring unit	P5			1,000	kpl	VAMP		Mit. as. ovi								VMS9 EM00
14 14	VEA3CG	Ethernet adapter	A20			1,000	kpl	VAMP		Printke. profib.								
15 15	VX030-3	Modulikaappi	P5			1,000	kpl	VAMP		Pain. kpl								2CSC400002D020
16 16	S202-C10	Johdonsuojakattasija	F10			1,000	kpl	ABB		Printke. profib.								2CSC400002D020
17 17	S202-C4	Johdonsuojakattasija	F11			1,000	kpl	ABB		Pain. kpl								2CSC400002D020
18 18	S2C-H6R	Apukoskein	F10...			2,000	kpl	ABB		Pain. kpl								1282250000_CATT E
19 19	ZTL6STB	Riviliin				10,000	kpl	Weidmüller		Pain. kpl								1282250000_CATT E
20 20	PDU2.54/4AN	Riviliin				70,000	kpl	Weidmüller		Pain. kpl								
21 03	PEU_20VA_20VA_440V_	Mittanumaria	TT1,T2			2,000	kpl	Tratonic		Rivili. as								
22 33	LCN0609M1001	Ovi heloiteluna				1,000	kpl	VEO		Ko. valig_4								LCN0609M1007 SH-
23 35	LCN0609M1001	Maadoitusribin oxeen				1,000	kpl	VEO		MekHo_2-6 kg.								LCN0609M1007 SH-
24 41	NSG4F-prstk_II_2-5-6	ASENNUSSAIKA NSG4FOU pystyskaikk-				5,000	kpl											
25 42	Ovi johd. kel_	ASENNUSSAIKA Ovi johd. kel. 0.75-2.5 P-				26,000	kpl											
26 43	Ovi johd. kel. vp	ASENNUSSAIKA Ovi johd. kel. 0.75-2.5 P-				53,000	kpl											
27 44	Ohi johd. kel. vp. to. vp	ASENNUSSAIKA Ohi johd. kel. 0.75-2.5 P-				12,000	kpl											
*						0												

Tiedosto Muokkaa Näytä Sivite Ikkuna Ohje

Nimikkeet Keskukseen taustatiedot Keskukseen osaluettelot Sovitteen osaluettelo Projektikoht. kustannukset Tuotteet Tuotteenkennä Massasäilytyk - Sääntöjen hallinta Työaikojen ylläpito Ostotilaus -

Sovitteen haku ja tallennus

Lajinlehti: **33-V-4E-MEIERING-415V/0697 / EN10**

Kuvaus: **Measuring 3kV-V incl. Fuses**

Projektinumero:

Alue:

Numero:

Kpl:

Tallenna

Ve

Sovitteen kustannustietoja

Materiaalit

Asemusyks

Asemussika

Yhteensä

Projektikoht. kust. käytössä

Sovitteen perustietoja

TypppiKaavo

Mekaaninen rakenne

Leveys

Kokkaus

Tarvittainus

Puoli

Kokooppano

Temp-Nimikkeet

DR10036-9805-MEIERE D

Sovitteen teknisiä tietoja

Johdinsuojakappeli

Ovireiyytsuulikko

Käyttötyppi

Moottorilähdön tyyppi

Oksa

Ykkösmittausajaus

Paavirakkaappeli