



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
VASA YRKESHÖGSKOLA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Sami Lauttamus

ALOITUSMALLI TEKLA STRUCTURES -OHJELMISTOON

Ylempi AMK -tutkinto
Tekniikka ja liikenne
2011

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Sami Luttamus
Opinnäytetyön nimi	Aloitussmalli Tekla Structures -ohjelmistoon
Vuosi	2011
Kieli	suomi
Sivumäärä	65 + 4 liitettä
Ohjaaja	Heikki Liimatainen

Opinnäytetyöni käsittelee Tekla Structures -ohjelmiston aloitusmallia. Tekla Structures on tietomallinnusohjelmisto, jota yrityksemme Contria Oy käyttää. Tekla Structuresissa ei ole ollut yhtenäistä aloitusmallia. Opinnäytetyöni tarkoituksena on raportoida mallin kehittämisestä. Aloitusmallin puuttuminen on aiheuttanut turhia ja aikaavieviä hakuja. Aloitusmallin kehitys tekee työskentelystä sujuvampaa ja työtavat yhdenmukaistuisivat. Myös piirustusten ulkoasut parantuvat. Mallin kehitystyö rajoittuu Tekla Structures -ohjelmistossa oleviin asetuksiin ja toimintoihin.

Rakennesuunnittelun päätehtävä on luoda suunnitelmat siitä, kuinka rakenne tai rakennus toteutetaan. Tekla Structures on yksi rakennesuunnittelun apuväline. Se on tietomallinnus eli BIM-ohjelmisto (BIM, Building Information Modeling) kaikkiin rakentamisen vaiheisiin. Tietomallinnuksella tarkoitetaan erilaisten tuotteiden tai rakenteiden suunnittelua kolmiulotteisesti. Suunnittelijan näkökulmasta tämä tarkoittaa sitä, että kappaleet näyttävät oikeilta ja niille annetaan kaikki ne fyysiset ja mekaaniset ominaisuudet, jotka valmistettavalla tuotteella todellisuudessa on.

Yrityksemme perustettiin TS-työryhmä, jonka tarkoituksena oli tutkia, mitä puutteita nykyisessä aloitusmallissa oli ja miten sitä voitaisiin kehittää vastaamaan yrityksemme tarpeita. Tutkimuksessa käytetyt parannusehdotukset on saatu TS-työryhmän palavereista ja ohjelman käyttäjiltä.

Yhtenäisen aloitusmallin saaminen on helpottanut työskentelyä. Uudet komponentit ja aloitusmalliin valmiiksi tallennetut tunnus- ja numerointiasetukset ovat nopeuttaneet mallintamista. Piirustusten valmiiksi muokatut piirustusohjelmat ovat sekä selkeyttäneet että yhdenmukaistaneet Tekla Structures -ohjelmistolla tuotettuja piirustuksia.

Rakennesuunnittelu on kehittyvä ala, joten aloitusmalli tulee kehittymään ajan myötä paremmaksi. TS-työryhmä on tarkoitus pitää koossa tulevaisuudessa. Se mahdollistaa aloitusmallin ylläpidon ja kehityksen myös vastaisuudessa.

Avainsanat	tietokoneavusteinen suunnittelu, mallinnus, Tekla Structures, rakennesuunnittelu
------------	--

ABSTRACT

Author	Sami Luttamus
Title	Starting Model for the Tekla Structures Software
Year	2011
Language	Finnish
Pages	65 + 4 Appendices
Name of Supervisor	Heikki Liimatainen

This thesis discusses the development of a starting model for the Tekla Structures. Tekla Structures software is Building Information Modeling (BIM) software and it is used in the company I am working in, Contria. There is no unitary starting model for this software. Therefore the aim of this thesis is to report for the development of the model. Without any unitary starting model the user has to make many unnecessary and time-consuming searches. Developing a starting model makes working easier and unites the different methods of using the program. In addition, the appearance of drawings is enhanced. The development work in this thesis is limited to the settings and functions in the Tekla Structures software.

The main function of structural engineering is to prepare a plan for the construction of buildings and other constructions. Tekla Structures is a useful instrument in structure planning and Tekla models can be used to cover the entire building process. By using 3D modeling all products and construction parts can be drawn three-dimensional. For engineers this means that all the elements appear in right proportion and that they are given all physical and mechanical properties the product has in reality.

In our company a working group was set up to investigate defects in the current starting model and ways in which the model could be developed to answer the needs of our company. The proposals for improvement stem from the meetings of the working group and from the feedback given by software users. The results indicate that the unitary starting model has made working easier. New components and settings for prefixes and numbering have made the process of structural planning quicker. Ready modeled drawing sheets have both clarified and unified the drawings produced with Tekla Structures.

Structural engineering is a developing branch and the starting model will be improved with time. The working group for Tekla Structures software will continue its work for improving the model. In this way the starting model can be maintained and developed also in the future

Keywords computer aided design, modeling, Tekla Structures, structural engineering

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

LIITELUETTELO.....	6
1 JOHDANTO	7
2 CONTRIA OY	9
2.1 Toimialat	9
2.2 Referenssikohteet.....	10
3 TEOREETTINEN TAUSTA.....	12
3.1 Rakennesuunnittelu	12
3.2 Tietokoneavusteinen suunnittelu	12
3.3 3D-mallinnus	13
4 TEKLA STRUCTURES	15
4.1 Tekla Structuresin ohjelmistokokoonpanot.....	15
4.2 Tekla Structures -mallinnus.....	16
4.3 Tulostus ja piirustusten luonti.....	20
4.4 Yhteistyötoiminnot	22
5 ALOITUSMALLIN HAASTEET	24
5.1 TS-ryhmän esittely	24
5.2 Rakennusosatunnukset ja -nimet	25
5.3 Piirustusohjat	26
5.4 Tulosteet	26
5.5 Raporttipohjat	27
5.6 Materiaalit.....	28
6 MUOKATTU ALOITUSMALLI	29
6.1 Uuden mallin aloittaminen	29
6.2 Osien tunnuksset ja numerointi.....	33
6.3 Komponentit ja makrot	36
6.4 Luettelot.....	43
6.5 Piirustusohjat	46
6.5.1 General Arrangement Drawing	47
6.5.2 Cast Unit Drawing	51

	5
6.5.3 Assembly Drawing	55
6.5.4 Single Part Drawing.....	57
6.6 Tulostaminen	58
7 YHTEENVETO.....	63
LÄHTEET.....	65
LIITTEET	

LIITELUETTELO

LIITE 1. Aloitusmallin tunnus- ja numerointisuositus

LIITE 2. Aloitusmallin raporttipohjia

LIITE 3. Aloitusmallin piirustusohjia

LIITE 4. TS-työryhmän palaverimuistiot

1 JOHDANTO

Rakennesuunnittelu on muuttunut viime vuosikymmeninä merkittävästi. Nykypäivänä rakennesuunnitelmia ei enää tehdä kynän ja paperin avulla. 3D-mallinnus on rakennesuunnittelun arkea, ja yhä useampi yritys on siirtynyt 3D-mallinukseen vanhan 2D-mallinuksen sijaan. Mallintaminen nopeuttaa suunnittelutyötä ja tekee suunnittelun konkreettisemmäksi, koska ohjelmiston avulla voidaan esimerkiksi tarkastella liitoksia ja rakenteita eri puolilta.

Rakennusvaatimusten tiukentuessa laajasta osaamisesta on vain entistä enemmän etua projektien suunnittelussa ja toteutuksessa. Yrityksemme Contria Oy käyttää Tekla Structures -ohjelmistoa rakennesuunnitteluun. Tekla Structures eli TS on rakennuksen tietomallinnus (BIM, Building Information Modeling) -ohjelmisto, jolla voi luoda ja hallita tarkasti detaljoituja, rakentamisen prosesseja tukevia kolmi- ja neliulotteisia rakennemalleja. Ohjelmistolla luotuja malleja voi hyödyntää rakennusprosessin kaikissa vaiheissa luonnossuunnittelusta valmistukseen, pystytykseen ja rakentamisen hallintaan.

Opinnäytetyöni käsittelee Tekla Structures -ohjelmiston aloitusmallia. TS-ohjelmiston käyttö on lisääntynyt yrityksessämme ja käyttäjiä on tällä hetkellä noin puolet henkilökunnastamme. Ohjelmistolle olisi saatava yhtenäinen aloitusmalli, koska haluamme suunnittelusta sujuvampaa ja yhtenäisempiä toimintatapoja. Tulevaisuuden tavoitteena on tuottaa mahdollisimman täydellisiä malleja, jotka kattaisivat koko rakentamisen elinkaaren aina rakennuspohjan louhinnasta valmiisiin kattorakenteisiin.

Opinnäytetyössäni selvennetään, mitä asetuksia aloitusmalli pitää sisällään, ja kuinka aloitusmallilla pystytään helpottamaan mallinnus- ja suunnittelutyötä. Aikaisemmin mallinnusprosessissa on tehty tarpeettomia ja aikaavieviä hakuja esimerkiksi silloin, kun on etsitty tunnuksia rakennusosille. Kun aloitusmalli on yhtenäinen, mallintamistavat ja luotujen piirustusten ulkoasut olisivat kaikilla samankaltaiset. Aloitusmallin kehitystyö rajoittuu Tekla Structures -ohjelmistossa oleviin asetuksiin ja toimintoihin.

Yhteisestä aloitusmallista hyötyvät kaikki, jotka käyttävät TS-ohjelmistoa. Peab Oy:n toimistopäällikkö Reijo Sarvelan mukaan mallista näkee selkeämmin jo suunnitteluvaiheessa, mitä ollaan tekemässä. Myös hankkeen määrälaskenta on helpompaa, koska tavarantoimittajat saavat reaaliaikaista tietoa mallista. Lemminkäinen Talo Oy:n vastaava työnjohtaja Anssi Mäkelän sanoo mallinnuksesta seuraavaa:

”Helppo yksilöidä ongelmakohta, kun katsoo mallia ja on esim. suunnittelijan kanssa puhelinyhteydessä yhtä aikaa. Loistava keino ottaa ”snapshot” detaljikohdasta, tulostaa ja antaa kirvesmiehelle tarkka kuva kuin itse raapustaa omaa näkemystä paperille. Eri tasojen poistomahdollisuus on mahtava ominaisuus (esim. Autocad: anturat, sokkelit, peruspulttiryhmät..), jolloin saa pelkästään halutut ominaisuudet näkyviin tai yhteensovituksen kaikkien mahdollisten osakokonaisuuksien kesken.” /1, 8/

Mallin avulla työntekijöillä säästyy aikaa ja virhemarginaali pienenee. Myös asiakkaat hyötyvät, koska he saavat selkeämpiä ja laadukkaampia piirustuksia sekä luetteloita. Myös yrityksen imago paranee, kun kehitetään yksi yhteinen aloitusmalli.

2 CONTRIA OY

Olen töissä rakennusalan suunnittelu- ja projektinhoitoyrityksessä nimeltä Contria Oy. Contria tuottaa rakennesuunnitelmia niin maan johtaville rakennusyriyksille kuin pienemmillekin metallipajoille. Contria Oy:n palveluihin kuuluvat projektinhoito, rakennuttaminen, rakennesuunnittelu ja rakennusfysiikka, jotka luovat perustan laaja-alaiselle palvelulle. Contria on rakennusalan ammattilainen, jolla on kokemusta uusimpien tekniikoiden käyttämisestä. Contrialla on valmiudet toteuttaa kaikenlaisia projekteja. /2/

2.1 Toimialat

Tällä hetkellä Contria työllistää 30 työntekijää ja toimii kahdessa toimipisteessä. Vaasassa työskentelee 24 henkilöä ja Seinäjoella kuusi henkilöä. Contrian palvelut jakaantuvat kolmeen osa-alueeseen:

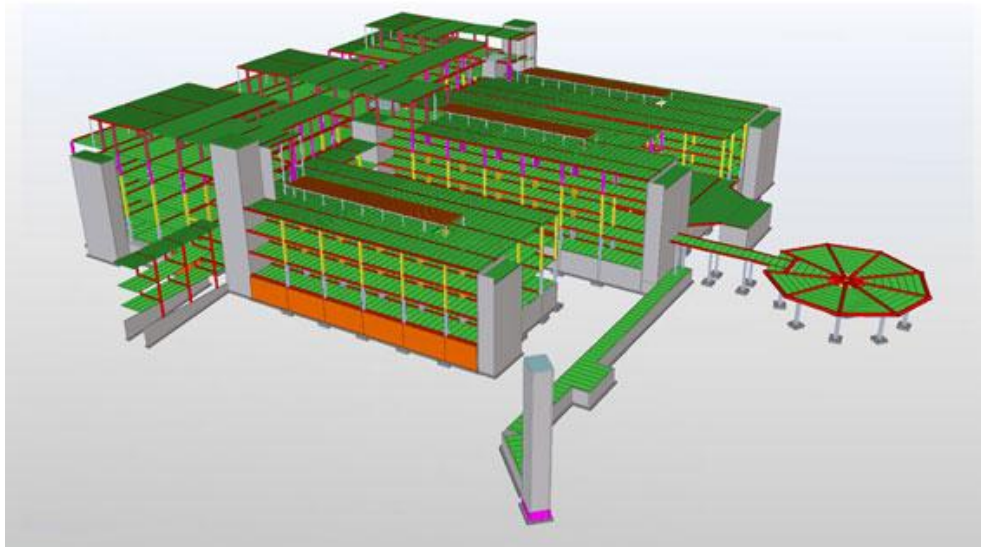
- Rakennesuunnittelu RAK, joka hyödyntää pitkän kokemuksensa lisäksi vahvaa osaamistaan ja uusimpia työvälineitä, esimerkiksi Tekla Structures -mallinnusohjelmistoa. Näiden avulla voimme palvella asiakkaitamme monipuolisesti ja tarjota parhaat mahdolliset ratkaisut, niin uudisrakennusten kuin myös peruskorjausten osalta. Osaamisemme on vahvaa kaikilla rakennesuunnittelun sektoreilla. Suunnittelu-, projektinhoito- ja rakennuttamistoimeksiantoja on koko Suomen laajuisesti.
- Rakennuttaminen ja projektinhoito RAP, jonka palveluihin kuuluu sitoutunut, ammattimainen ja asiansa osaava johtaminen, ohjaaminen sekä valvonta. Projektinjohtomme toimii riippumattomana luottomiehenä rakennusasioissa ja pitää huolen siitä, että hankkeen tavoite toteutuu.
- Rakennusfysiikka RAF tutkii ja analysoi kiinteistöjä, joiden käyttäjät kokevat kiinteistön aiheuttavan erilaisia ongelmia tai oireita. Tutkimus painottuu rakennusten arkoihin rakenneosiin tai raken-

nusmateriaaleihin. Palveluun kuuluvat kosteusmittaukset ja ilmanlaatuun liittyvät tutkimukset.

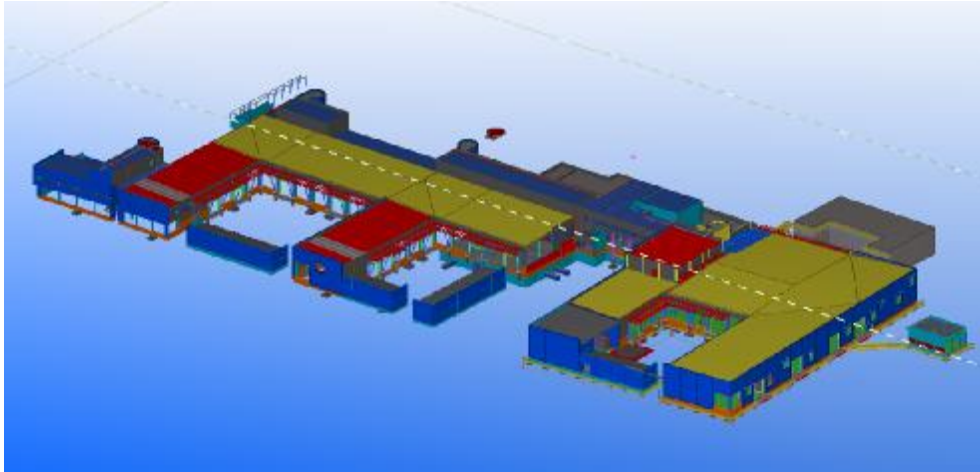
2.2 Referenssikohteet

Contria on suunnitellut ja rakennuttanut useita kohteita. Contria toimii rakenne- ja geoteknisenä suunnittelijana, sekä elementtisuunnittelijana Seinäjoen keskussairaalan laajennuksessa (kuva yksi). Kohde on iso, kooltaan noin 33500 brm². Kohteen suunnittelu on toteutettu suurimmaksi osaksi Tekla Structures -mallinnuksella. Kohteen rakentaminen on parasta aikaa käynnissä ja sen on määrä valmistua vuonna 2012.

Toinen mittava kohde, joka Contrialla on tällä hetkellä suunnittelussa, on Vaasan Kuninkaankartanon Kampus (kuva kaksi). Kampus on laajuudeltaan 25000 brm². Hanke toteutetaan täysin 3D-mallinnusta hyödyntäen. Contria vastaa hankkeen rakennesuunnittelusta ja rakennuttajapalveluista sekä kustannusohjauksesta. Contrialla on lisäksi useita kerrostalo- ja teollisuusrakennuskohteita, joita on suunniteltu hyödyntäen 3D-mallinnusta.



Kuva 1. Koy Seinäjoen Y-talo on toteutettu Tekla Structures -ohjelmistolla.



Kuva 2. Kuninkaankartanon Kampus on toteutettu täysin 3D-mallinnusta hyödyntäen.

3 TEOREETTINEN TAUSTA

Mallinnusohjelmistoja on olemassa monilla teollisuuden aloilla. Rakentaminen on yksi teollisuuden ala, jossa mallinnus on yhä tärkeämmässä roolissa. Opinnäytetyössäni perehdyn erityisesti Tekla Structures BIM-ohjelmistoon. BIM on lyhenne sanoista Building Information Modeling eli rakennuksen tietomallinnus.

3.1 Rakennesuunnittelu

Rakennesuunnittelu on keskeinen rakennussuunnittelun osa-alue. Rakennesuunnittelun päätehtävä on luoda suunnitelmat siitä, kuinka rakenne tai rakennus toteutetaan tai kuinka sitä ylläpidetään. Rakennesuunnittelun toimeksiannoissa selvitetään suunnitteluun liittyvät vastuut ja tehtävät. Suunnittelijan vastuuseen voi kuulua esimerkiksi perustusten tai koko rakennuksen suunnittelu. /3/

Rakennesuunnitteluun voi sisältyä uudis- ja korjauskohteiden rakennesuunnittelu. Suunnitelmissa voidaan esittää sekä runkojärjestelmien että -materiaalien valinnat. Myös lujuuslaskenta on oleellinen osa rakennesuunnittelua. Joskus rakennesuunnitteluun sisältyy myös määrälaskentapalveluita. Rakennetekniikasta ja -suunnitelmista käytetään tunnusta RAK. /3/

Erilaiset työselostukset, piirustukset ja luettelot ovat rakennesuunnittelijan tuottamia asiakirjoja. Oleellisia tuotoksia rakennesuunnittelijan työssä ovat myös erilaiset laskelmat/4, 14/. Laskelmilla osoitetaan yleensä rakenteiden kestävyys ja piirustuksista selviävät rakenteiden mitat.

3.2 Tietokoneavusteinen suunnittelu

Tietokoneavusteisella suunnittelulla eli CAD:llä (Computer Aided Design) tarkoitetaan tietokoneen käyttöä apuvälineenä, etenkin insinöörien ja arkkitehtien harjoittamassa suunnittelutyössä /5/.

Tietokoneavusteinen suunnittelu sisältää muun muassa numeerista laskentaa, 2D-piirtämistä, 3D-mallinnusta ja tietokonesimulointia. Numeerinen laskenta liittyy matemaattisiin kaavoihin. Sitä hyödynnetään rakenteiden mitoituksessa. Mitoitusten tulosta käytetään hyväksi rakennesuunnitelmien laadinnassa. Numeerinen laskenta liittyy oleellisena osana nykyajan tietotekniikkaan /5/.

1960-luvun alkupuolella tulivat markkinoille ensimmäiset kaupalliset CAD-piirtämiseen soveltuvat ohjelmistot ja graafisen näytön sisältävät tietokoneet. Ne hyödynsivät 2D-tekniikkaa ja piirustuksiin saatiin tuolloin uusia ominaisuuksia. Ohjelman avulla kuviin voitiin helposti lisätä erilaisia symboleja sekä laskea pinta-ala nopeasti. 1980- ja 1990-luvulla tietokoneavusteinen 2D-piirtäminen syrjäytti käsin piirtämisen etenkin teollistuneissa maissa /5/.

3D-mallit kehitettiin CAD-suunnitteluun jo 1980-luvulla, mutta kolmiulotteinen suunnittelu alkoi syrjäyttää 2D-piirtämistä 2000-luvulla. 3D-mallit ovat kappaleesta valmistettuja ohjelmallisia malleja, joita voi tarkastella eri näkökulmista /5/.

3D-mallien avulla tapahtuvaan simulointiin alettiin kehittää erilaisia sovelluksia 1990-luvulla. Simuloimalla voidaan esimerkiksi tarkastella, kuinka tulipalo etenee rakennuksessa tai seurata ilmastointijärjestelmän ilmankiertoa. Simulointi ei aina vaadi 3D-mallia, vaan se voidaan toteuttaa myös numeerisesti /5/.

Tietokoneella tehtävän suunnittelutyön monimutkaistuessa, esimerkiksi simulointien yhteydessä, puhutaan usein tietokoneavusteisesta tekniikasta (CAE, Computer Aided Engineering) erotuksena vanhemmasta, piirtämiseen liitetystä CAD-termistä /5/.

3.3 3D-mallinnus

3D-mallinuksella tarkoitetaan erilaisten tuotteiden tai rakenteiden suunnittelua kolmiulotteisesti. Suunnittelijan näkökulmasta tämä tarkoittaa sitä, että kappaleet, osat ja kokoonpanot näyttävät oikeilta. Lisäksi tuotteelle annetaan todenmukaiset materiaali- ja lujuusominaisuudet /6, 17/.

Erona vanhaan 2D-suunnitteluun on se, että mallinnustilassa on perinteisten x- ja y-koordinaatistojen lisäksi z-koordinaattiakseli. Näin 3D-mallinnus tuo suunnittelijan lähemmäs todellisuutta. Suunnittelija pystyy näkemään kappaleiden törmäykset ja liitoksien vajavaisuudet konkreettisemmin kuin ennen. 3D-mallinnus auttaa myös kappaleiden valmistajia ja rakenteiden toteuttajia. Kokonaisuuksia on helpompi hahmottaa, kun kaikki osat on koottu yhteen 3D-malliin. 3D-mallinnus mahdollistaa useita sellaisia etuja, joita 2D-ohjelmat eivät pysty tarjoamaan. 3D-mallinnusta voidaan käyttää monipuolisesti tuotekuvien tekemiseen, mutta suurin hyöty saavutetaan, kun sitä käytetään osien yhteensovittamiseen ja rakenteen toimivuuden varmistamiseen. Mallia voidaan käyttää tehokkaasti myös lujuustarkastelumallin luomisessa ja lujuusanalyysien pohjatiedoissa.

Molempien, sekä 2D- että 3D-suunnittelun, päämääränä on tuottaa mahdollisimman laadukkaita 2D-piirustuksia valmistuksen, kokoonpanon ja markkinoinnin tueksi. 2D-piirtäminen soveltuu hyvin esimerkiksi pohjapiirrosten layoutien eli piirustuspohjien tekemiseen. Isojen ja monimutkaisten kokonaisuuksien hallinta on kuitenkin 2D-ympäristössä työlästä /6, 33–34/. Jokainen pienikin muutos suunnitelmiin tai kokonaisuuksiin on piirrettävä viiva kerrallaan. 2D-ympäristössä jokainen erillinen piirustus on käytävä läpi. Tämä vaatii paljon aikaa. 3D-ympäristössä kaikki tieto on mallissa ja piirustukset ovat suoraan yhteydessä malliin, joten jos malli muuttuu, myös piirustus muuttuu mallin mukana. Isoissa kokonaisuuksissa pieni muutos voi muuttaa useampaakin piirustusta. 3D-ympäristö säästää suunnittelijan aikaa, kun osien yhteensopivuus voidaan tarkastaa reaaliaikaisena mallinnuksen yhteydessä, eikä vasta sitten, kun piirustukset ovat tulostettuna. Yhteensopivuustarkastelu vaatii sen, että malli on tehty tarkalleen samalla tavalla kuin kokoonpano tai rakenne tullaan valmistamaan todellisuudessa.

4 TEKLA STRUCTURES

Tekla Structures on tietomallinnus eli BIM-ohjelmisto kaikkiin rakentamisen vaiheisiin. Tekla Structuresissa voi käsitellä suuria tietomääriä vaihtelevista lähteistä ja luoda tarkasti detaljoituja, käytännön rakentamista tukevia 3D-malleja, joita voi hyödyntää kaikissa rakennesuunnittelun ja rakentamisen työvaiheissa. Projektiosapuolet voivat työskennellä samanaikaisesti yhteisessä, ajan tasalla olevassa TS-mallissa, mikä nopeuttaa työnkulkua suunnittelussa, detaljoinnissa, valmistuksessa ja rakentamisen hallinnassa.

TS-malli täydentyy helposti luonnosvaiheesta pystytykseen ja antaa tosiaikaisen kuvan rakennuksen tilasta. Yhtenäinen työnkulku on ratkaisevan tärkeää rakennusvirheiden poistamiseksi ja rakentamisen tehostamiseksi. Tämä merkitsee entistä parempaa kannattavuutta ja edesauttaa rakennuksen valmistumista aikataulussa.

4.1 Tekla Structuresin ohjelmistokokoonpanot

Tekla Structures -ohjelmisto on saatavana neljässä eri ohjelmistokokoonpanossa. Ne ovat rakennesuunnittelu, teräksen ja betonielementtien detaljointi ja valmistus sekä rakentamisen hallinta /7/.

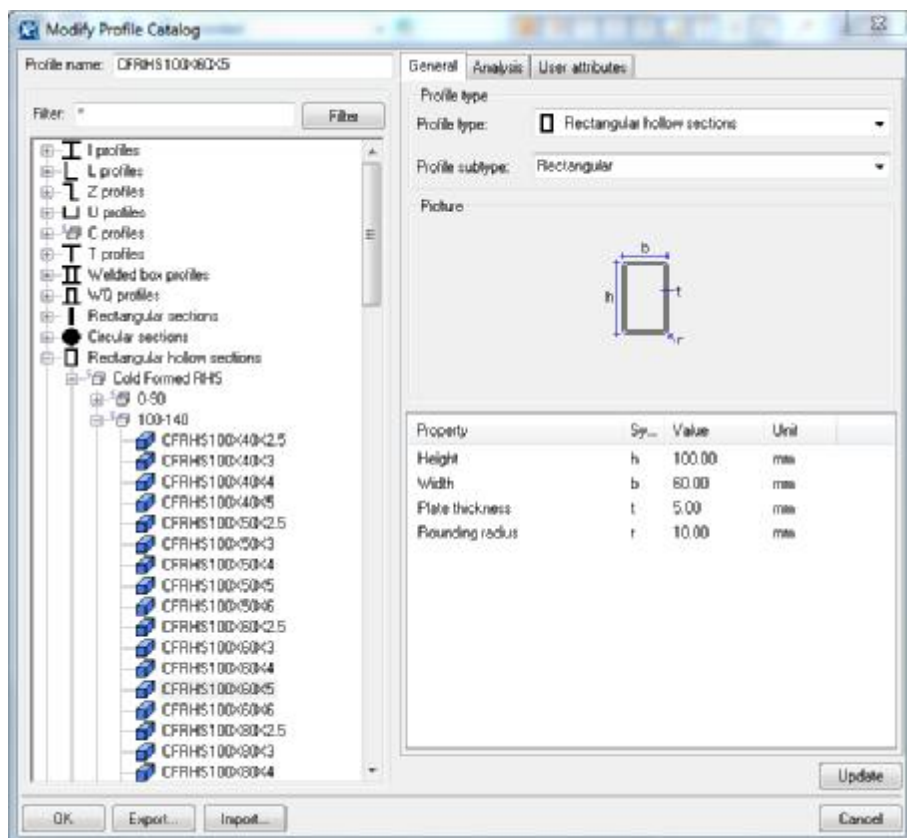
Tekla Structures, Steel Detailing -ohjelmistokokoonpano sisältää teräsrakenteiden liitos- ja konepajasuunnittelussa tarvittavat toiminnot. Sillä voi luoda yksityiskohtaisia 3D-malleja teräsmateriaaleista ja tuottaa malleihin perustuvia tietoja valmistusta ja pystytystä varten. Projektiosapuolet pystyvät jakamaan tietoja keskenään /8/.

Tekla Structures, Reinforced Concrete Detailing -kokoonpanoon on lisätty paikalla valun detaljointitoiminnot. Sillä voi luoda yksityiskohtaisia 3D-malleja betonirakenteista, tuottaa malleihin perustuvia tietoja valmistusta ja valua varten sekä jakaa tiedot projektiosapuolten kesken /9/.

Tekla Structures, Precast Concrete Detailing -kokoonpanoon on lisätty betonielementtien suunnitteluun ja valmistukseen tarvittavat toiminnot. Sillä voi luoda yksityiskohtaisia 3D-malleja betonirakenteista. Kokoonpanolla pystyy tuottamaan betonimalleihin perustuvia asennus- ja valmistuskuvia, joita on mahdollista jakaa rakennusprojektin eri osapuolille /10/.

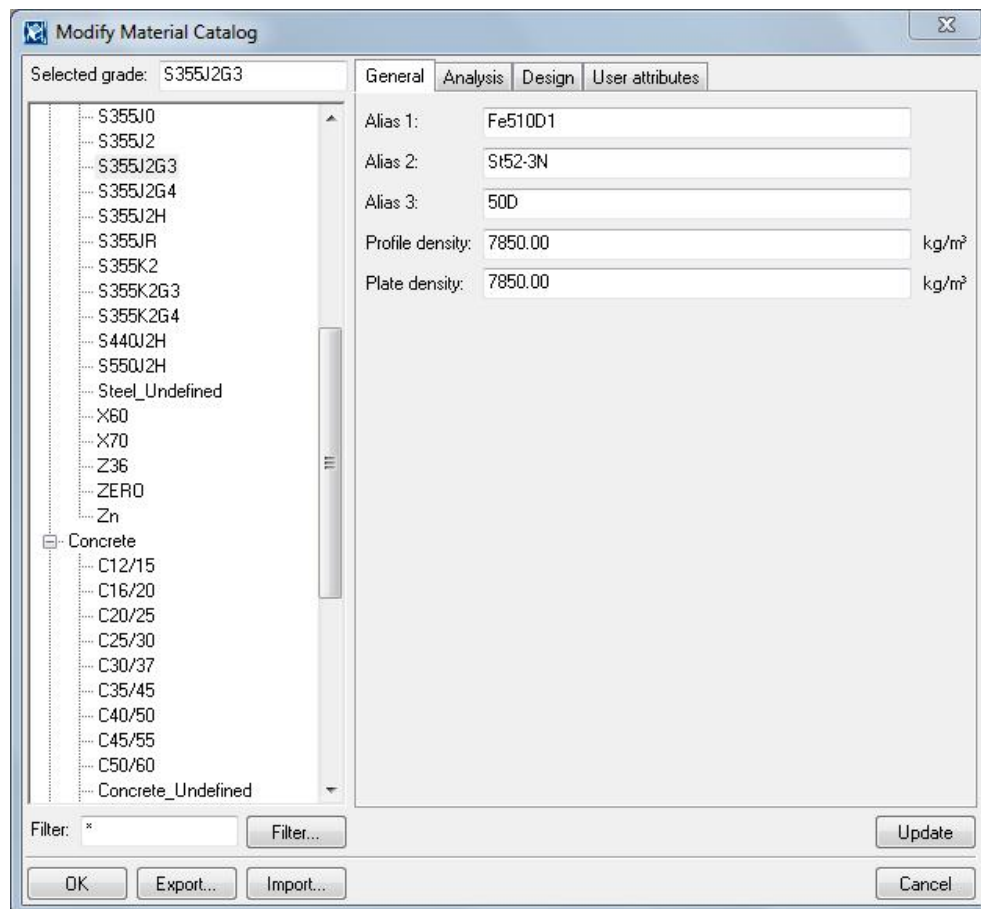
4.2 Tekla Structures -mallinnus

TS -mallinnustoiminnon avulla on mahdollista mallintaa monenlaisia profiileita. Tekla Structuresilla voidaan mallintaa erilaisia suorakaide- ja ympyräpoikkileikkauksia. Lisäksi ohjelmassa on valmiita teräspoikkileikkauksia, esimerkiksi erilaisia kylmävalssattuja putkipalkkeja. Lisäksi profiilikatalogiin voi lisätä omia profiileita. Vain mielikuvitus on rajana. Kuvassa kolme nähdään ohjelman kattava profiilikatalogi.



Kuva 3. Tekla Structuresin profiilikatalogi.

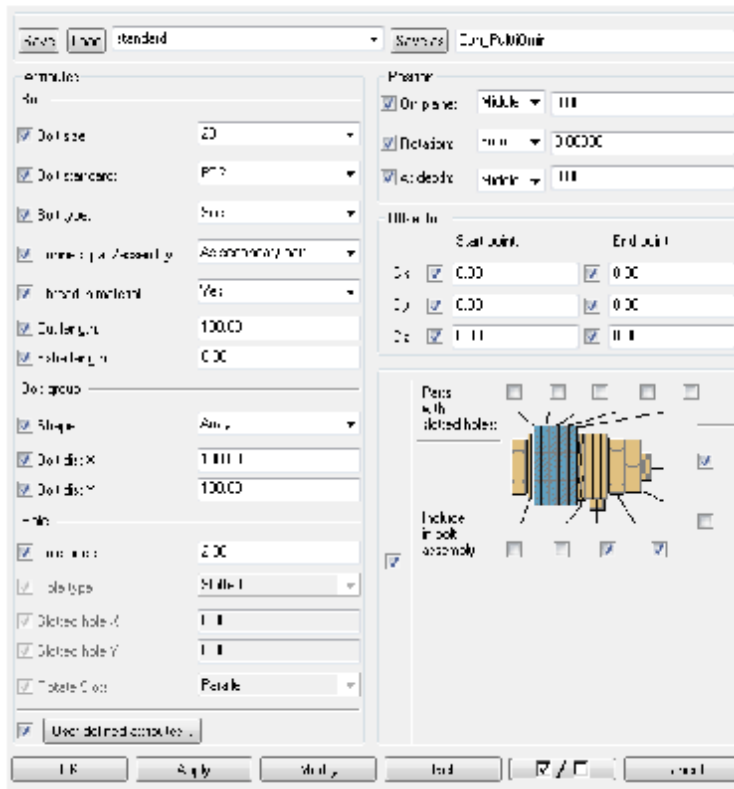
Mallintaminen voidaan toteuttaa monilla eri materiaaleilla, esimerkiksi betonilla ja teräksellä. Avoin materiaalitietokanta mahdollistaa erilaisten materiaalien luomisen. Mallinnuksessa voidaan käyttää erilaisia eristemateriaaleja, kuten mineraali- ja polyuretaanieristeitä. Jokaiselle materiaalille voidaan antaa muun muassa omat tilavuuspainot. Näin ohjelma osaa laskea erilaisten kokoonpanojen painot oikein piirustuksiin ja luetteloihin. Kuvasta neljä käy ilmi, että materiaalikatalogissa materiaalille pystyy syöttämään monia tietoja, tärkeimpänä tilavuuspaino.



Kuva 4. Tekla Structuresin materiaalikatalogi.

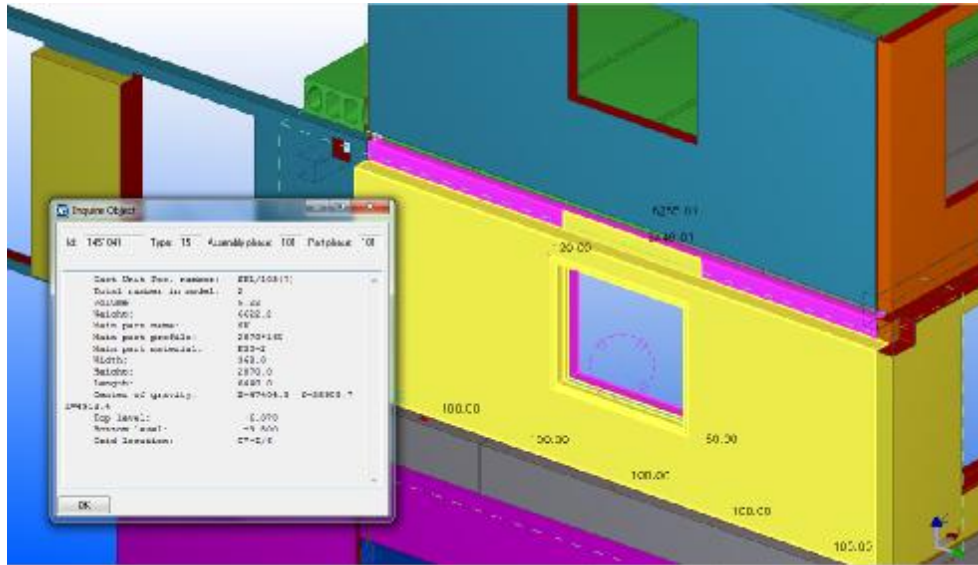
Mallinnustilassa on myös valmiiden osien, kuten pulttien tai raudoitustankojen lisäämiseen liittyviä työkalupakkeja. Kuvan viisi pulttityökalulla voi liittää osia toisiinsa. Pulttistandardeja voi valita monia, muun muassa eurokoodin DIN-luokitellut pultit. Erilaisia betonipoikkileikkauksia voidaan raudoittaa, kuten palkit, pilarit ja laatat. Raudoitemateriaaleja löytyy monia, kuten esimerkiksi

A500HW ja B500K. Ohjelmassa on mahdollista käyttää myös ruostumattomia raudoitteita B600KX.



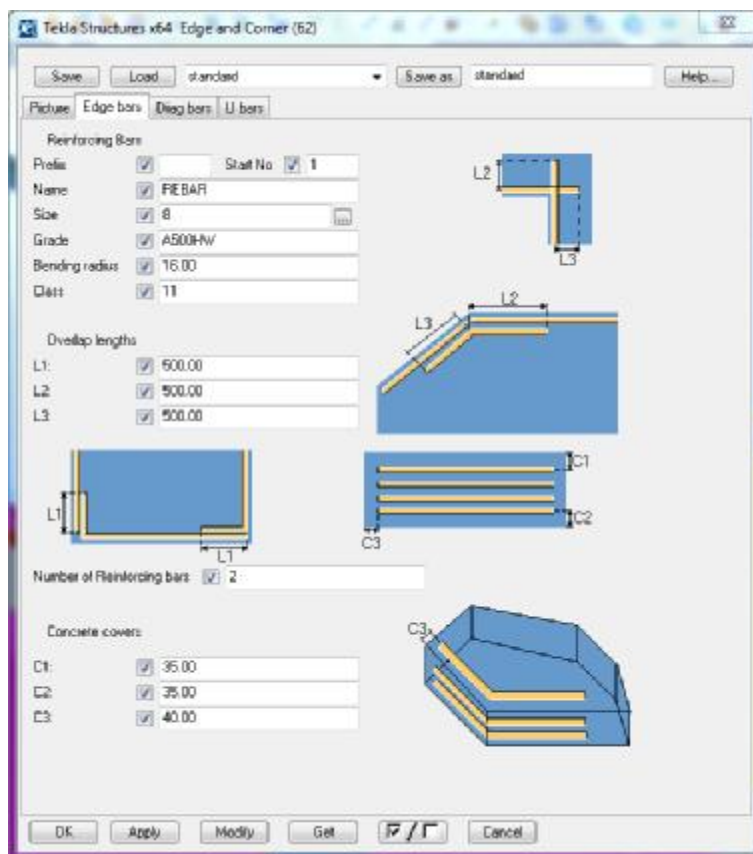
Kuva 5. Tekla Structuresin pulttityökalu.

Tekla Structures -ohjelmistossa hitseillä pystyy liittämään teräsprofiileja toisiinsa. Näin voidaan liittää esimerkiksi levyosat ja putkiprofiilit yhteen ja muodostaa omia kokoonpanoja. Kokoonpano on useita malleja sisältävä esitys, jossa osat on sidottu toisiinsa sidosehtoja käyttäen /6, 146/. Omia kokoonpanoja voi muodostaa erilaisista betoniosista. Esimerkiksi peruspilari ja antura voidaan liittää toisiinsa ja muodostaa näin yksi kokoonpano. Myös kaksi betonikuorta ja eriste voidaan liittää yhteen muodostaen näin betonisia sandwich-elementtejä, kuten kuvassa kuusi. Lisäksi ohjelmalla on mahdollista muokata kokoonpanohierarkiantasoja. Mallissa voi määrittää tietyn osan, joka on kokoonpanon pääosa.



Kuva 6. Kuvassa vaaleanpunaisella on esitetty kokoonpanon pääosa. Taulukosta voi nähdä kokoonpanon tunnukset ja pääosan tiedot.

Mallinnuksessa voidaan käyttää useita valmiita komponentteja, kuten automaattisia teräslitoksia, joita käytetään esimerkiksi teräshalleissa olevissa siteissä. Liitoskomponentti lisää putkipalkkien väliin pultit, levyosat ja hitsit yhdellä napin painalluksella. Betoniosiin on olemassa valmiita raudituskomponentteja, joilla voidaan lisätä vaikkapa rengas- ja hakateräkset laattaan. Kuvassa seitsemän on yksi käytetyimmistä raudituskomponenteista eli edellä mainittu rengasteräksien lisäämisen tarkoitettu komponentti. Aloitussmalliin muokatuista ja lisätyistä komponenteista kerron lisää kappaleessa 6.3 Komponentit.



Kuva 7. Kuvassa betoniteräksiin liittyvä makro, jolla voi lisätä rengas- ja hakateräksiä.

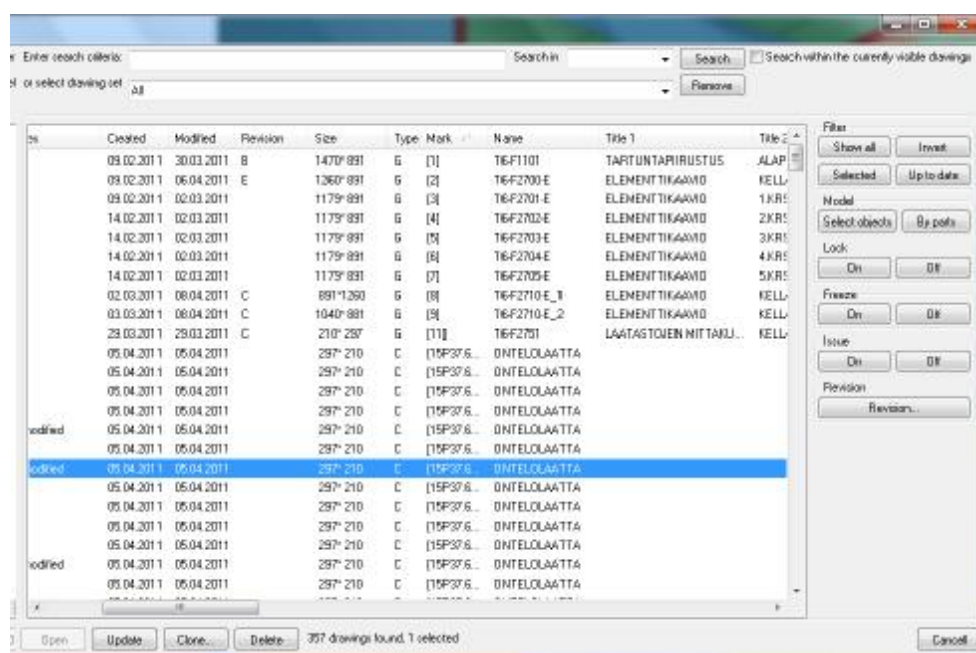
Mallinnustoiminnon avulla voidaan myös määrittää kokoonpanoille erilaiset numeroinnit. Ne voidaan lisätä näkyviin asennuspiirustuksiin, silloin asennusjärjestystä on helpompi suunnitella. Numeroinnin avulla tiedetään eri kokoonpanojen sijainnit rakennuksessa. Kuormien lisääminen malliin on myös mahdollista. Näin pystytään mitoittamaan erilaisten poikkileikkausten kestävyys.

Moduuliverkkojen luonti ja muokkaus on mahdollista TS-mallinnustilassa. Mallin taustalle voi liittää myös referenssipiirustuksia, kuten erilaisia arkkitehtipiirustuksia. Tuettuja tiedostomuotoja ovat muun muassa DWG, DFX ja DGN.

4.3 Tulostus ja piirustusten luonti

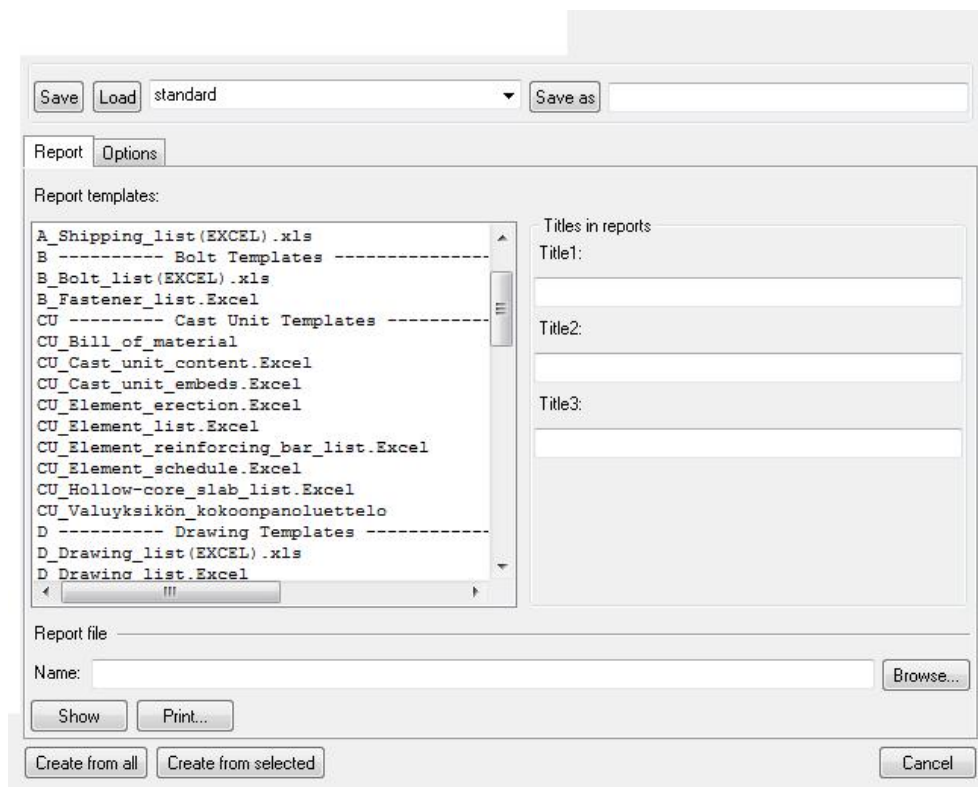
Tulostustoiminnon avulla voi luoda erilaisia raportteja rakenneosista ja materiaaleista. Toiminnolla voi myös mukauttaa piirustusten otsikoita. Tekla Structuresilla

on mahdollisuus tuottaa erilaisia taso-, osa- ja kokoonpanopiirustuksia sekä erilaisten rakennusosien, kuten teräskokoonpanojen ja betonielementtien asennuspiirustuksia. Ohjelma ylläpitää kuvan kahdeksan kaltaista listaa, johon kerääntyvät kaikki piirustukset. Piirustuksille voidaan lisätä revisioita eli muutosmerkintöjä, jotka näkyvät listassa. Silloin muutokset pysyvät tiedossa kaikilla, jotka muokkaavat mallia. TS merkitsee automaattisesti listaan ne piirustukset, joiden osaa tai kokoonpanoa on muutettu mallissa. Näin suunnittelija huomaa heti, jos joku piirustus on päivittynyt. Listasta piirustukset on mahdollista tulostaa paperille, tai ne voidaan tulostaa eri tiedostomuotoihin, kuten esimerkiksi DWG-tiedostoiksi.



Kuva 8. Kuvassa Tekla Structuresin piirustusluettelo.

Osista ja kokoonpanoista voidaan luoda erilaisia raportteja. Tässä kohdassa raporteilla tarkoitetaan listaa, jossa on mallista koottua tietoa. Raportit on mahdollista tuoda Excel-muotoon. Taulukkomuodossa raporttien muokkaaminen on helpompaa. Kuvassa yhdeksän on raporttien muodostamiseen tarkoitettu työkalu.



Kuva 9. Tekla Structuresin raportinmuodostustyökalu.

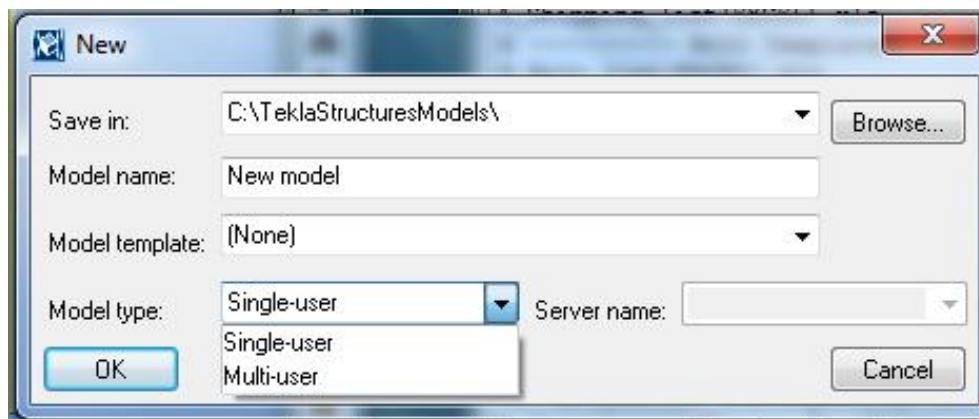
4.4 Yhteistyötoiminnot

Tekla Structures -ohjelmistossa on hyviä yhteistyötoimintoja. Mallin voi luoda kahdella tyylillä: sen voi tehdä joko single-user- tai multi-user -tilassa, kuten kuvassa kymmenen nähdään. Single-user -tilassa mallia pystyy muokkaamaan ainoastaan yksi käyttäjä kerrallaan. Multi-user -tila taas mahdollistaa usean käyttäjän samanaikaisen työskentelyn. Mallin tilaa voidaan vaihtaa projektin edetessä.

Multi-user on käytännöllinen varsinkin suurissa kohteissa, joissa on paljon erilaisia rakenteita tai useampia rakennuksia. Multi-user -tilassa voidaan työskennellä saman työn parissa siten, että toinen tekee mallia ja toinen tekee jo valmiiksi mallinnetuista kappaleista piirustuksia. Multi-user -tila on tarpeellinen, kun työskennellään usean eri toimiston välillä. Esimerkiksi Contriolla pystytään tekemään samaa mallia Vaasasta ja Seinäjoelta yhtä aikaa. Samanaikainen työskentely voi aiheuttaa välillä erilaisia konflikteja, jos useampi käyttäjä muokkaa samaa mal-

lissa. Jotta turhilta päällekkäisyyksiltä välttyttäisiin, täytyy tietää, mitä toinen suunnittelija tekee.

Single-user -tilassa työskentelyä on käytetty enemmän pienemmissä kohteissa, jotka on mahdollista työstää yksin. Tämä on turvallisempi verrattuna multi-user -tilaan, koska päällekkäisyyksiä ei voi syntyä.



Kuva 10. Aloittaessa uutta mallia pystyy valitsemaan mallinnustilan.

Mallin rajapintaa voi hyödyntää muihin ohjelmistoihin ja työosuksiin. Kuten edellä jo mainitsin, ohjelmaan voi tuoda tai ohjelmasta voi viedä graafista dataa 2D- ja 3D-muodossa (DXF, DGN ja DWG). Mallista on mahdollisuus luoda myös IFC-malli, jota on helppo viedä muihin 3D-tekniikkaa hyödyntäviin ohjelmiin. IFC-tiedonsiirtoa käytetään erityisesti tuotemalliperusteisessa rakennussuunnittelussa. Standardin perusajatus on se, että sen välityksellä on mahdollista siirtää tuotemallitietoa järjestelmien välillä. IFC:llä siirretään ainoastaan oliotietoa eli 3D-geometriaa ja parametreja, sillä ei voida siirtää piirustusmuotoista tietoa /11/. IFC-mallia voi katsella Internet-selaimen avulla ohjelmiston Internet-sivuilta ladattavan ilmaisohjelman Web Viewerin avulla. Lisäksi Tekla Structures mahdollistaa tiedon vaihdon CIS/2-muodossa. Ohjelmasta pystyy viemään tietoa CNC- ja DSTV-muodossa. Ohjelmasta voidaan vaihtaa tietoa rajapinnan kautta analysointi- ja laskentaohjelmien kanssa. Esimerkiksi Robot rakenteiden mitoitusohjelmistoon voi tuoda Tekla Structures -mallista rakenteita, joita pystyy mitoittamaan Robotilla. Robot Structural Analysis on rakennesuunnittelijalle tarkoitettu ohjelmistopaketti rakenteiden lujuusanalyysiin ja mitoitukseen.

5 ALOITUSMALLIN HAASTEET

Contriaan perustettiin TS-työryhmä, johon kuuluu viisi henkilöä. TS-työryhmä on aloittanut toimintansa lokakuussa 2009. Työryhmän tarkoituksena on kartoittaa TS-ohjelmiston puutteet. Ryhmän sisällä on jaettu töitä siten, että osa hoitaa betoni- ja osa teräsrakenteisiin liittyvät komponentit ja layoutit. Yksi hoitaa malliin liittyvät luettelot. Minun tehtävänäni on raportoida kehitystyöstä ja lisäksi esitellä uusille ja vanhoille käyttäjille uuden aloitusmallin uudistuksia. Kehitysryhmä toimii pääsääntöisesti työajalla. Kehitystehtävä toteutetaan yhteistyössä yrityksen henkilöstön kanssa. TS-työryhmä kokoontuu kerran kuukaudessa, tarvittaessa useammin. Kokouksista tehdään pöytäkirjat (Katso liite neljä).

5.1 TS-ryhmän esittely

Ryhmässä toimii kolme henkilöä Vaasan ja kaksi Seinäjoen toimipisteestä. Vaasasta työryhmään kuuluvat Kai Mänty, Kenneth Grönroos ja Thomas Råholm. Seinäjoen toimipisteestä ryhmässä toimii itseni lisäksi Kyösti Komsu.

Kenneth Grönroos on toiminut ryhmän puheenjohtajana. Grönroosilla on TS-ryhmästämme paljon kokemusta betoni- ja teräsrakentamisesta sekä perusrakennesuunnittelusta. Grönroos oli looginen valinta ryhmän puheenjohtajaksi. Hän siis kutsuu ryhmän koolle ja ohjaa palaverieita.

Kai Mänty on yrityksessämme tietotekniikkavastaava. Hän hoitaa eri ohjelmien päivityksiä, mukaan lukien Tekla Structures -ohjelmistoon liittyvät päivitykset. Mänty hallitsee hyvin teräsrakenteisiin liittyvät asiat, joten hän vastaa TS-ryhmässä teräsrakenteisiin liittyvistä komponenteista ja layouteista.

Thomas Råholmilla on vankka kokemus betonirakentamisesta, joten hänen tehtävänä on hoitaa erilaiset betonirakenteisiin liittyvät komponentit ja layoutit. Råholm hallitsee hyvin Tekla Structuresiin liittyvät erilaiset makrot. Hänen tehtävänä on ollut uusien makrojen luonti ja lisäksi vanhojen makrojen päivitysten tekeminen.

Kyösti Komsu on tehnyt paljon teräsrakennesuunnittelua TS:llä ja hallitsee myös erittäin hyvin ohjelmiston. Hänen tehtäväkseen annettiin uusien luettelopohjien luonti sekä vanhojen luettelopohjien päivittäminen vastaamaan nykypäivän tarpeita.

Minun tehtävänäni on olla mukana palavereissa ja raportoida kehitysyöstä opinnäytetyön muodossa. Opinnäytetyöni tarkoituksena on koota yhteen aloitusmalliin tehdyt muutokset. Työstä käy selville, mitä muutoksia on tehty, ja samalla olen pohtinut, miten uudistus nopeuttaa ja helpottaa meidän työtämme suunnittelijoina.

Yrityksessämme TS:n käyttö on lisääntynyt voimakkaasti ja osaavia käyttäjiä on monia. Koska käyttäjiä on paljon, on jokaisella kehitysideoita, jotka otetaan vastaan ja ne käydään läpi ryhmän palavereissa. Tavallaan koko henkilökunta osallistuu vaikuttaa aloitusmalliin kehitystyöhön. Palaverien pöytäkirjoja on esitetty liitteessä neljä.

5.2 Rakennusosatunnukset ja -nimet

Ensimmäisissä TS-palavereissa käsiteltiin lähinnä mallinnuksen aloitustoimenpiteisiin liittyviä asetuksia. Osien numerointi haluttiin saada yhtenäiseksi, joten siihen pureuduttiin ensimmäisenä. Tunnuksista tehtiin luettelo, joka on liitteenä yksi työn lopussa. Tunnukset tulisi myös lisätä valmiiksi aloitusmalliin mallinnuskomponenttien alle oletuksiksi.

Elementtitunnukset käytiin läpi, koska ne haluttiin yksinkertaisemmiksi. Esimerkiksi elementtipilarin tunnus P tulee sanasta pilari. Vastaavasti teräspilarin tunnus TP on saatu sanasta teräspilari. Tunnukset ovat loogisia ja helposti tulkittavissa lyhenteistä. Paikallavaluosien tunnukset muokattiin siten, että rakennusosatunnuksen eteen lisättiin PV, joka tulee sanasta paikallavalu. Esimerkiksi paikallavalupilarin tunnus on PV-P.

Rakennusosanimet haluttiin myös yksinkertaisemmiksi. Paikallavaluosien nimien eteen lisättiin sama PV -tunnus. Esimerkiksi paikallavalupilarin rakennusosanimi

on PV-PILARI. Elementtiosien nimet noudattavat samaa kaavaa. Elementtipilarin rakennusosanimi on ELEM-PILARI. Teräsosat nimettiin siten että rakennusosanimet saivat teräs etuliitteen ilman yhdysviivaa. Teräspilari on siis yksikertaisesti TERÄSPILARI.

Raudoitusten merkinnät noudattavat vanhaa käytäntöä. Harjateräkset joiden materiaali on A500HW, merkitään T etuliitteellä. Esimerkiksi 10 mm harjateräs on T10. Ruostumaton 10 mm harjateräs, jonka materiaali on B600KX on E10. Harjateräsverkoissa noudatetaan kahta merkintätyyliä. 8 mm verkko 150 mm silmällä merkitään 8-150. Irtoteräsverkko samoilla dimensioilla merkitään 8#150 tunnuksella.

5.3 Piirustusohjat

Piirustuksiin tulevien osien tiedot (esimerkiksi elementtien ja teräsosien pintakäsittelyt) päätettiin muuttaa elementtikohtaisiksi. Se tarkoittaa sitä, että tiedot tulisi syöttää kappaleiden asetuksiin tai piirustuksen elementtitietoihin jo mallinnus- tai piirustuskentekko vaiheessa. Piirustuslayoutit eli piirustusohjat osaavat hakea tiedot kappaleiden asetuksista piirustuksiin. Vanha tilanne oli se, että kyseiset tiedot syötettiin tekstinä piirustuksiin. Palaverissa päätettiin, että kaikki piirustus- ja raporttipohjat tallennetaan aloitusmallin alle Con-alkuisina. Myös uudet komponentit ja makrot tallennetaan aloitusmallin alle samalla etuliitteellä.

Kävi ilmi, että mallista tulisi tiedostokooltaan todella iso, jos valmiit piirustus- ja raporttipohjat sekä komponentit ja makrot sijoitettaisiin suoraan mallikansion alle. Se tekisi mallista raskaan käyttää. Päätettiin, että aloitusmallin valmiit makrot, komponentit, raportti- ja piirustusohjat tallennetaan serverille erilliseen Firm-kansioon. TS-aloitusmalliin tallennetaan hakemistopolku, että ohjelma osaa hakea valmiit pohjat malliin.

5.4 Tulosteet

Tulostinasetuksia päätettiin myös parantaa. Pdf-tulostus on tärkeä osa nykyajan suunnittelua, koska nykyään tiedostoja lähetetään sähköpostin välityksellä. Eten-

kin kopiolaitoksiin lähetettävät piirustukset tulee usein olla pdf-muodossa. Pdf-tulostamiseen on kehitetty omia tulostimia, joilla pystyy tulostamaan piirustuksista pdf-tiedostoja. Toimintaperiaate tulostimilla on aivan samanlainen kuin normaaleilla tulostimilla. Ainut eroavaisuus on se, että tulosteet tulevat tiedostoina eivätkä papereina. Vanha käytäntö on ollut, että mallissa on ollut monia pdf-tulostimia. Tämä oli ongelma etenkin, kun luotiin aloitusmallia, joka tulisi jokaisen suunnittelijan käyttöön. Päätettiin, että hankittaisiin yritykselle yksi pdf-tulostin, jolle olisi valmiiksi lisätty tulostinasetukset aloitusmalliin.

Toinen asia, joka on aiheuttanut ongelmia tulostuksessa, on tulosteiden viivanpaksuudet. Joskus asiakkailta on tullut palautetta, että rakenteet on esitetty samalla ohuella viivalla. Silloin piirustusta on ollut vaikeampi tulkita. Tämän vuoksi tulostimien viivanpaksuudet päätettiin myös käydä läpi.

5.5 Raporttipohjat

Tekla Structures -ohjelmistossa on olemassa oletuksena monia raporttipohjia, mutta osa niistä ei kuitenkaan palvele meidän suunnittelutyötämme. Siksi päätimme muokata raporttipohjia siten, että ne täyttäisivät yrityksemme tarpeet. Ohjelmistosta poistettiin turhat raporttipohjat ja vanhoja pohjia muokattiin siten, että ne olisivat mahdollisimman valmiita. Päätettiin myös lisätä uusia luettelopohjia malliin, joita aiemmin ei ole ollut ja joille olisi kuitenkin tarvetta. Etenkin koonpano- ja betonielementtiluetteloiden tekeminen on ollut erittäin työlästä. Ensin on tehty luettelo TS-mallista, jonka jälkeen luettelo on siirretty Excel-tiedostoon. Luettelot on siirretty Excel-taulukoon, koska yrityksen logot ja luetteloiden revisiot on helpompi päivittää Excel-taulukoon. Teklan oletusraporttipohjat ovat suurilta osin Windowsin muistio-tiedostoja, joihin ei pysty lisäämään logoja ja muutospäivänmäärienkin lisääminen luetteloihin on hankalaa. Osa luetteloista on toki TS:ssa jo valmiiksi Excel-pohjaisia, ja tulevaisuudessa varmasti useampi raporttipohja linkittyy Excel-taulukoon.

5.6 Materiaalit

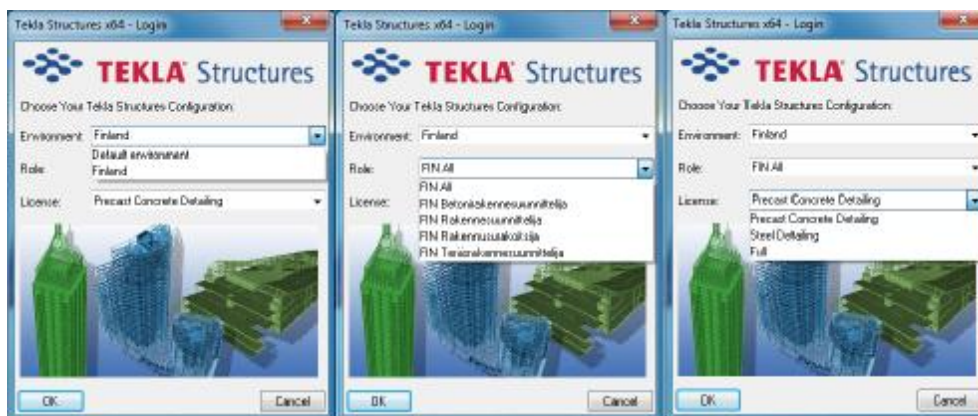
Myös materiaalikatalogi päivitettiin. Katalogiin lisättiin kaikki yleisimmät materiaalit, joita suunnittelussa käytetään. Tämä tarkoittaa sitä, että tarvittavat materiaalit, esimerkiksi kestopuu, ovat jo valmiina mallissa. Myös materiaalien tilavuustiedot ja muut asetukset pitäisi vastata todellisuutta, jotta raporteista saataisiin mahdollisimman kattavia. Näin asiakkaan olisi helpompi esimerkiksi suunnitella elementtien asennusta, kun elementtien painot ja mittatiedot olisivat tiedossa.

6 MUOKATTU ALOITUSMALLI

Seuraavissa kappaleissa tulen selvittämään konkreettisemmin, mitä uusia asetuksia ja toimintoja aloitusmalli pitää sisällään. Aloitusmallin hakemistopolku on P:\Prog\TS-Group\TS-malli\Con_Aloitusmalli. Valmiit piirustus- ja raporttipohjat sekä komponentit on myös tallennettu P:\Prog\TS-Group\Contria_Prop hakemistoon.

6.1 Uuden mallin aloittaminen

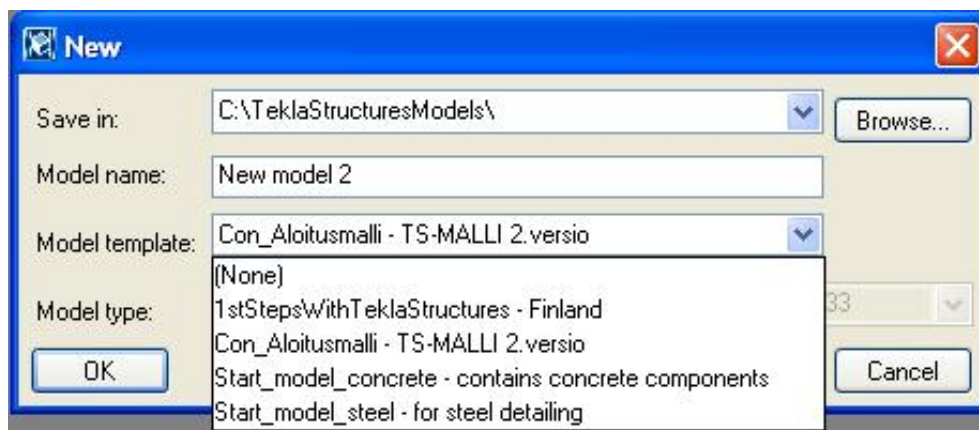
Kun käynnistetään TS -ohjelmisto on käynnistetty, valitaan ensimmäiseksi environment eli toimintaympäristö. Tämä ei liity suoranaisesti Contrian kehittämään aloitusmalliin, mutta haluan käydä sen läpi sen vuoksi, että uusi käyttäjäkin osaa aloittaa uuden projektin. Yleensä käytetään Finland-toimintaympäristöä, kun suunnittelu kohdistuu Suomeen. Rooli pitää määrittää suunnittelualan mukaan. Usein malliin sisältyy niin betoni- kuin teräsrakenteitakin, joten selvän on valita FIN All, joka kattaa molemmat suunnittelunalat. Seuraavaksi valitaan ohjelmistokokoonpano, joista kerrotaan jo kappaleessa viisi. Kuvassa 11 näkyy, mitä asetuksia aloitusdialogi sisältää.



Kuva 11. Tekla Structuresin käynnistysdialogi.

Seuraavassa dialogissa tulee valita, halutaanko aloittaa uusi malli ”Create a new model” vai jatketaanko vanhaa mallia ”Open a model”. Lisäksi ikkunassa on mahdollisuus tutkia TS:n sisältämiä ominaisuuksia ja opetella Tekla Structuresin käyttöä. Kun aloitusmalli halutaan käyttöön, valitaan uuden mallin luonti.

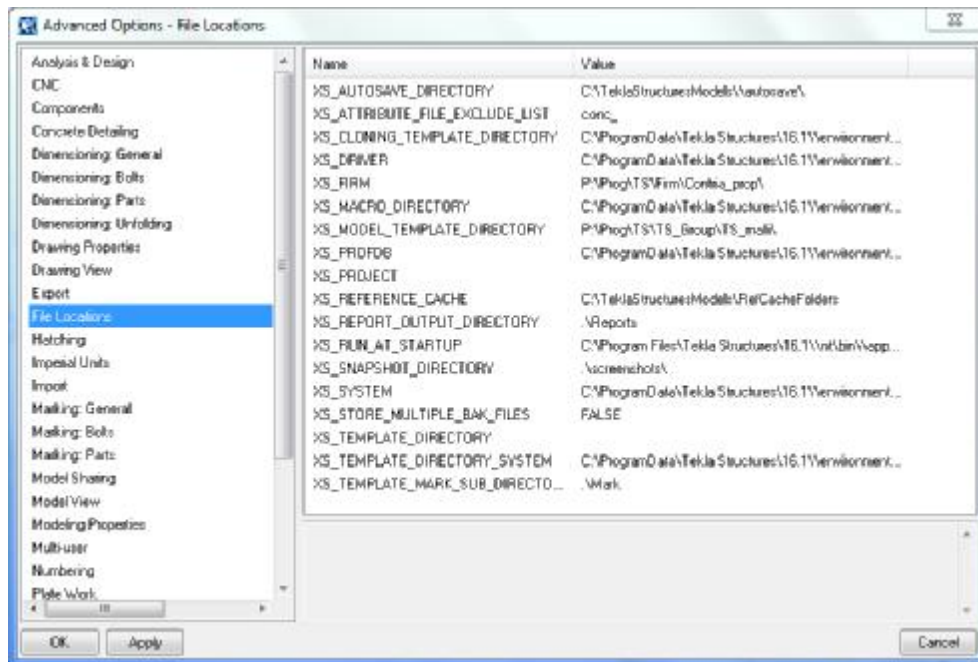
Seuraavaksi avautuu ikkuna, jossa voidaan määrittää tallennuskansio, johon uusi malli tallennetaan. N-aseamalla Contrian serverillä on Project-kansio, johon tallennetaan projektit omalla numerollaan. Projekti-kansiossa on alikansio TS, johon uudet Tekla Structures -mallit tallennetaan. Lisäksi ikkunaan tulee lisätä mallin nimi. Contrian malli nimetään siten, että ensin nimessä on kohteen nimi, esimerkiksi Kymppikulma, ja nimen jälkeen lisätään Tekla Structures -kehitysversio, jolla kohde mallinnetaan. Nimi ja TS-versio erotetaan alaviivalla, esimerkiksi Kymppikulma_161 eli kohde on Kymppikulma ja se on mallinnettu kehitysversiona 16.1. Kehitysversio lisätään nimeen siksi, kun myöhemmin avaaamme mallia, tiedämme millä versiolla se on tehty. Model template kohtaan valitaan Con_Aloitustmalli, kuten kuvasta 12 näkyy. Model type kohtaan valitsemme Single-user, jos teemme mallia yksin tai Multi-user, jos saman mallin käyttäjiä on useita.



Kuva 12. Aloitusmalli valitaan Model template kohdasta.

Kun edelliset asetukset on määritetty, aukeaa Contrian aloitusmalli mallinnustilaan. Aluksi käyttäjän on syytä tarkastaa hakemistopolut TS:n asetuksista. Polkujen pitäisi olla kunnossa jo mallia avattaessa, mutta niiden oikeellisuus on hyvä varmistaa. Hakemistopolkuihin liittyvät asetukset löytyvät alavetovalikosta Tools/Options/Advanced Options. Kuvasta 13 nähdään, että kohdassa XS_FIRM on polku P:\Prog\TS\Firm\Contria_prop\ ja kohdassa XS_MODEL_TEMPLATE_DIRECTORY polku P:\Prog\TS\TS_Group\TS_malli\. Näin varmistumme siitä, että model template eli mallipohja, jota käytämme, on Contrian aloitusmalli. Ja näemme myös, että oh-

jelma hakee Contrian omat piirustus- ja raporttipohjat sekä komponentit ja makrot Contria_prop kansioista.

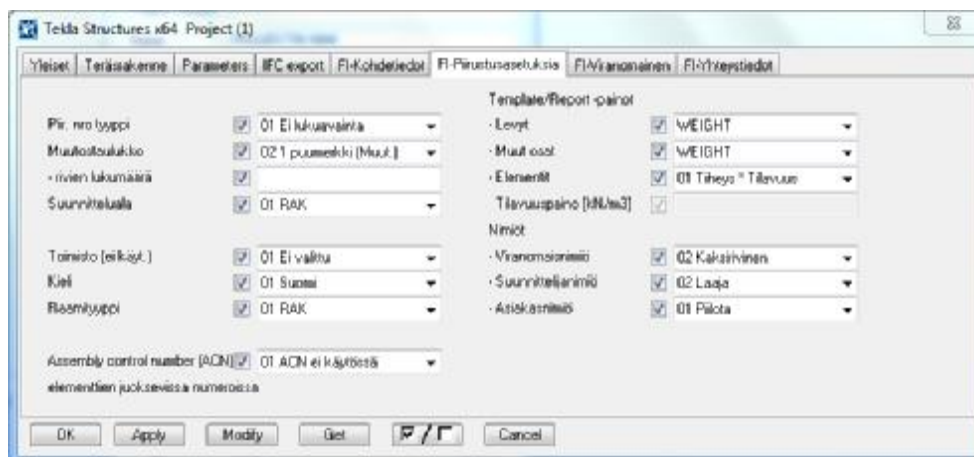


Kuva 13. Aloitusmallin hakemistopolut.

Seuraavaksi on syytä lisätä projektin aloitustiedot. Ne löytyvät alasvetovalikosta File/Project Properties. Ensimmäiseen ikkunaan, joka on kuvassa 14, lisätään projektin yleisiä tietoja.

Kuva 14. Projektin yleistietoja.

User-Defined attributes -välilehdeltä löytyy yksityiskohtaisempia projektitietoja. Näihin tietoihin on aloitusmalliin lisätty Yleiset-välilehti, johon lisätään rakennuskohteen tarkempia osoitetietoja, rakennustoimenpiteitä ja suunnitteluun liittyviä tietoja. Toinen aloitusmalliin lisätty projektitietovälilehti on teräsrakenne, johon voi lisätä erilaisia teräsrakenteisiin liittyviä luokkia ja asetuksia. FI-Piirustusasetuksia välilehdeltä (kuvassa 15) löytyy piirustuksiin liittyviä asetuksia. Muutostaulukkorivillä voi määrittää, kuinka monta nimimerkkiä taulukkoon tulee. Vaihtoehtoja on yhdestä kolmeen. Jos valitaan kolme nimimerkkiä, tulevat piirustuksen muuttajan, tarkastajan ja hyväksyjän nimet muutostaulukkoon. Rivien lukumäärällä voi määrätä, kuinka monta tekstiriviä muutostaulukkoon tulee.



Kuva 15. Piirustusasetukset välilehdellä pystyy muokkaamaan piirustuksiin liittyviä asetuksia.

ACN-numerointi (Assign Control Numbers) voidaan myös asettaa päälle piirustusasetusvälilehdeltä. ACN-numeroinnilla voidaan lisätä jokaiselle elementille oma juokseva numero. Tällä tarkoitetaan sitä, että vaikka elementtejä olisi samalla kokoonpanotunnuksella useita, on niillä silti jokaisella oma ACN-numeronsa.

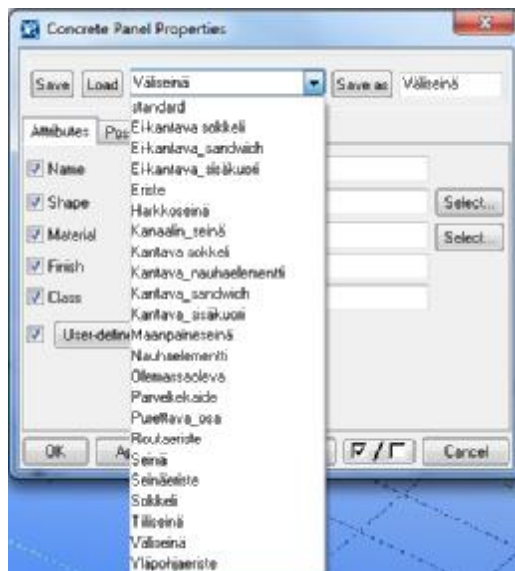
Template/Report-painot kohdalla voidaan määrittää, laskeeko ohjelma piirustuksiin tai raportteihin osien netto- vai bruttopainot. Elementtien painoon voidaan määrittää kaksi laskutapaa. Voidaan valita joko tiheys kertaa tilavuus tai tilavuuspaino kertaa tilavuus.

Nimiö kohdassa voidaan muokata piirustusten nimiöasetuksia. Piirustusnimiöasetuksista kerron tarkemmin kappaleessa 6.5 Piirustusohjelmat.

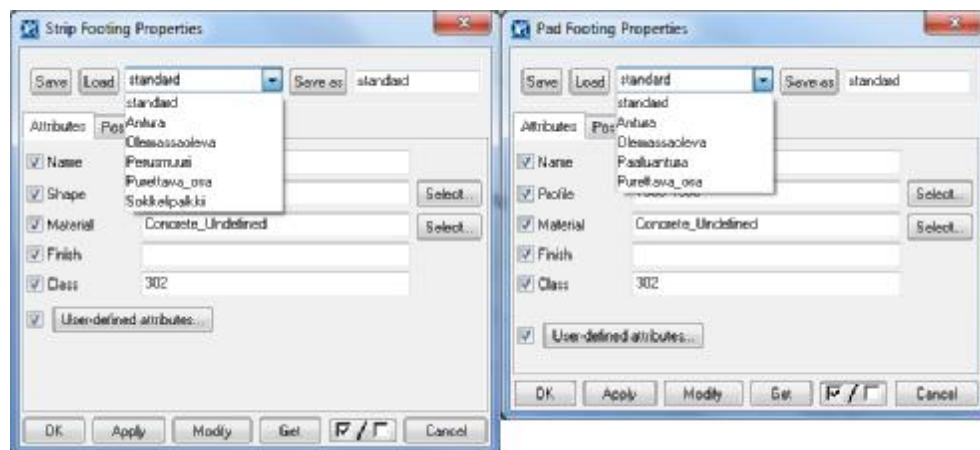
6.2 Osien tunnukset ja numerointi

Tekla Structuresilla mallintaessa osille annetaan tunnuksia, jonka mukaan malli tekee kokoonpanoista ja osista numerointia. Tämä tarkoittaa sitä, että jokaiselle kokoonpanolle tai osalle tulee oma numero. Numerointi auttaa suodattamaan osia mallissa tai piirustuksissa näkyviin tai pois näkyvistä. Lisäksi asennuspiirustuksia tehtäessä pystytään helposti näkemään kunkin osan tai kokoonpanon paikka rakennuksessa. Kokoonpanokuvissa näkyy osien tunnukset, eli näin tiedetään heti, mitä osia kokoonpano sisältää. Kokoonpano on useammasta osasta koostuva kokonaisuus, esimerkiksi teräspalkki, johon on hitsattu erilaisia levyosia.

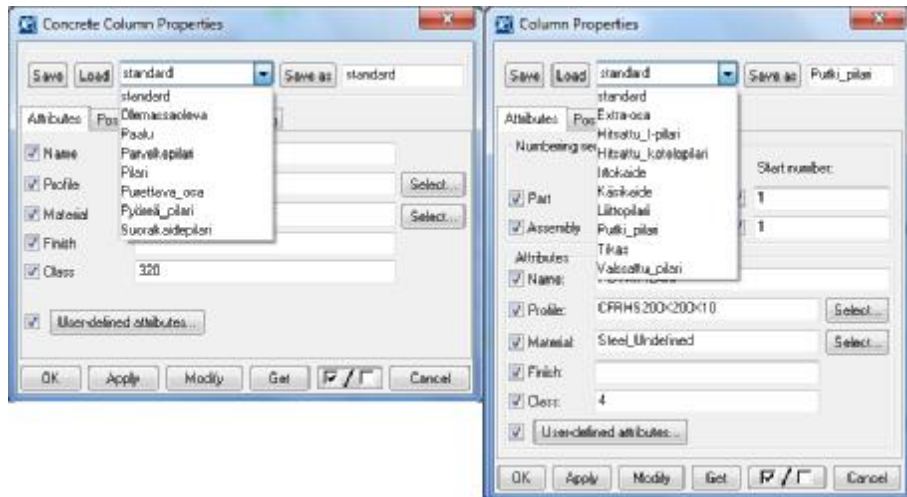
Tekla Structures -työryhmä on kehittänyt Contrialle yksilöllisen listan, jossa on tärkeimpien ja käytetyimpien osien tunnukset ja luokat lueteltuna. Lista on liitteenä yksi. Aloitussmalliin on tallennettu valmiiksi mallinnuskappaleiden asetuksiin listan mukaisia tunnuksia ja luokkia. Kuvissa 16–20 on esitetty eri mallinnuskappaleiden alle tallennetut valmiit numerointiasetukset.



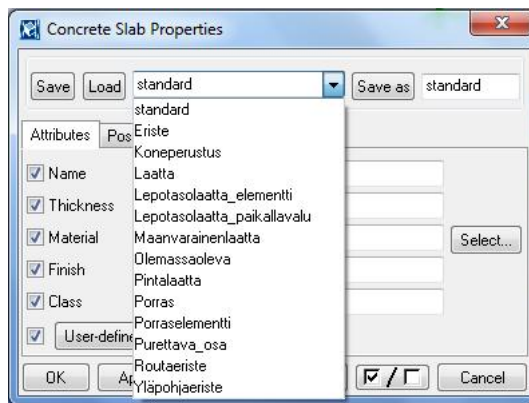
Kuva 16. Seinärakenteiden valmiiksi tallennettuja asetuksia.



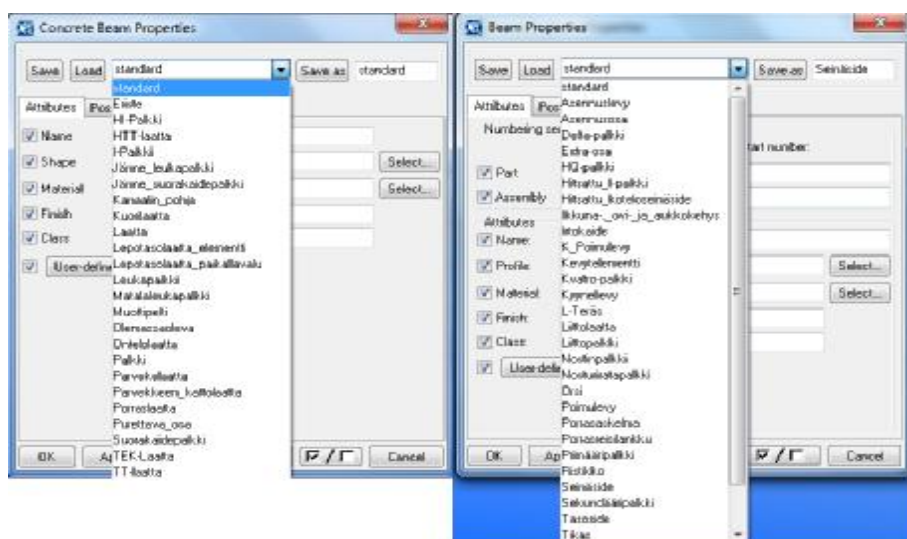
Kuva 17. Anturoihin liittyviä valmiita asetuksia.



Kuva 18. Teräs- ja betonipilareiden valmiita asetuksia.

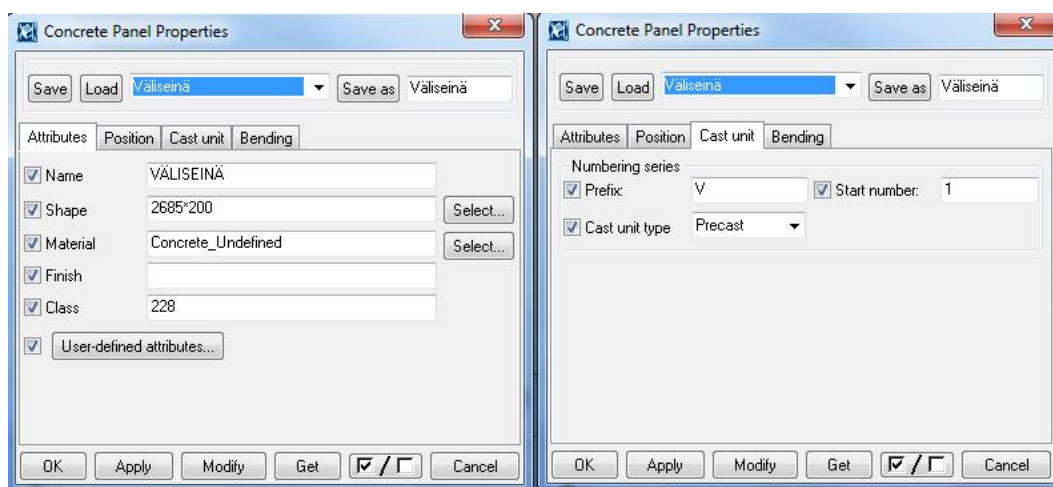


Kuva 19. Laattarakenteisiin liittyvät asetukset.



Kuva 20. Teräs- ja betonipalkkien valmiita asetuksia.

Jos ladataan esimerkiksi seinärakenteiden valikosta väliseinän asetukset, saamme kuvan 21 mukaiset osan tunnukset ja luokat. Kuvasta näemme, että osan tunnus on V ja lähtevä numero on 1 sekä luokka on 228. Myös nimi on jo valmiina tallennettuna mallinnuskappaleen asetuksiin, kuten liitteen yksi listassa. Asetuksiin pitää vielä muuttaa materiaali, sekä tapauskohtaisesti myös kappaleen koko. Valmiit numerointiasetukset nopeuttavat työskentelyä, kun joka kerta ei tarvitse miettiä millä tunnuksella mikäkin osa mallinnetaan. Lisäksi asetukset yhdistävät yrityksen suunnitelmia, koska kaikki käyttävät samoja tunnuksia.



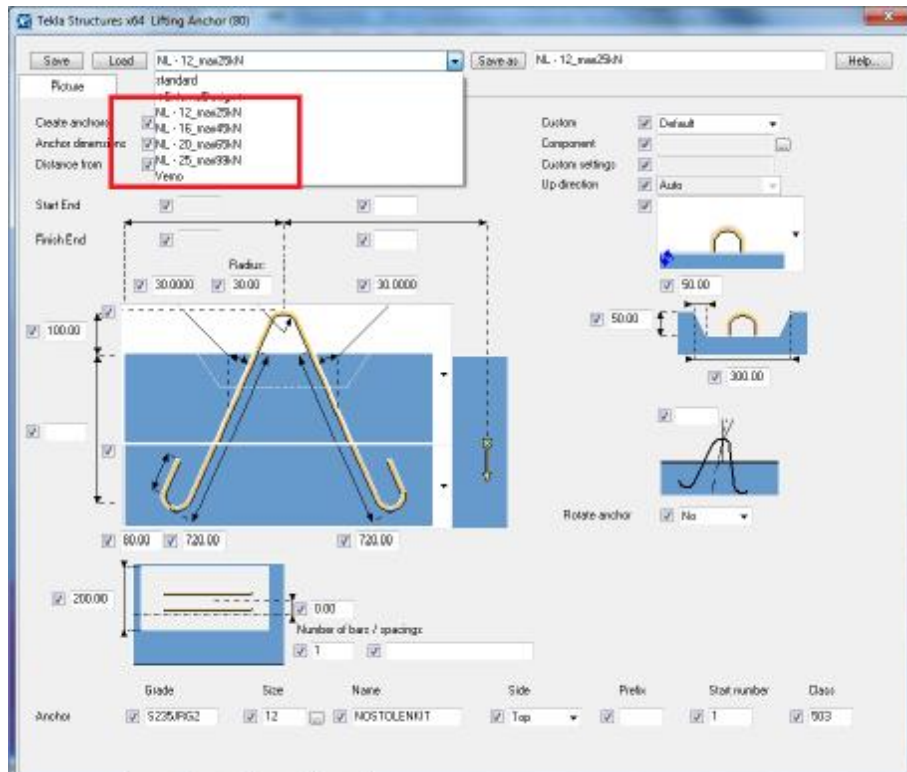
Kuva 21. Väliseinän tunnus ja luokka.

On tärkeää käyttää aloitusmalliin valmiiksi tallennettuja tunnus-, numerointi- ja luokka-asetuksia, koska niiden perusteella piirustuksiin on tallennettu filttointiasetukset. Asetusten pohjalta piirustukseen saadaan näkyviin tarvittavat osat tai rakenteet, riippuen siitä, mitä piirustuksessa halutaan esittää.

6.3 Komponentit ja makrot

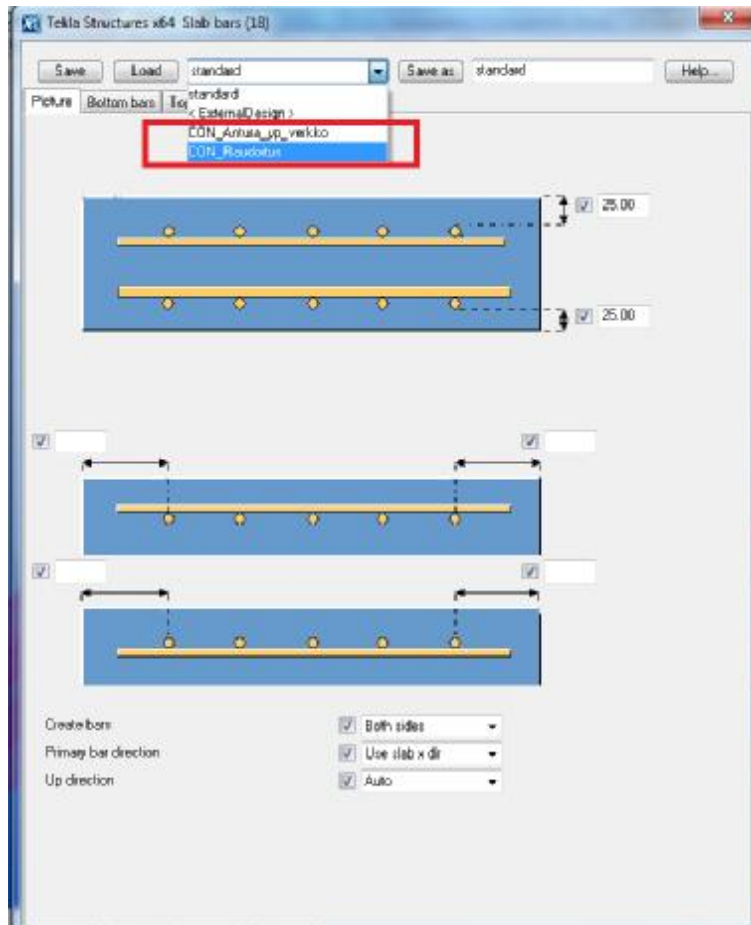
Tekla Structures sisältää useita valmiita komponentteja ja makroja, jotka ovat oleellinen osa TS-mallinnusta. Lisäksi monet eri rakennustuotteiden valmistajat ovat tehneet omia komponenttipaketteja tuotteistaan. Koska piirustusasetukset noudattavat TS-ryhmän muodostamaa tunnus- ja numerointilistaa, täytyi komponentit ja makrot käydä läpi, että piirustuksen suodatusasetukset toimisivat. Käytetyimpiin makroihin on tallennettu valmiit Contrian asetukset. Esimerkiksi ku-

vassa 22 on nostolenkki makro. Sen asetuksiin on Betoniteollisuus ry:n Betonielementtien nostolenkit ja -ankkurit -ohjeen mukaan lisätty valmiit nostolenkit aloitusmalliin.



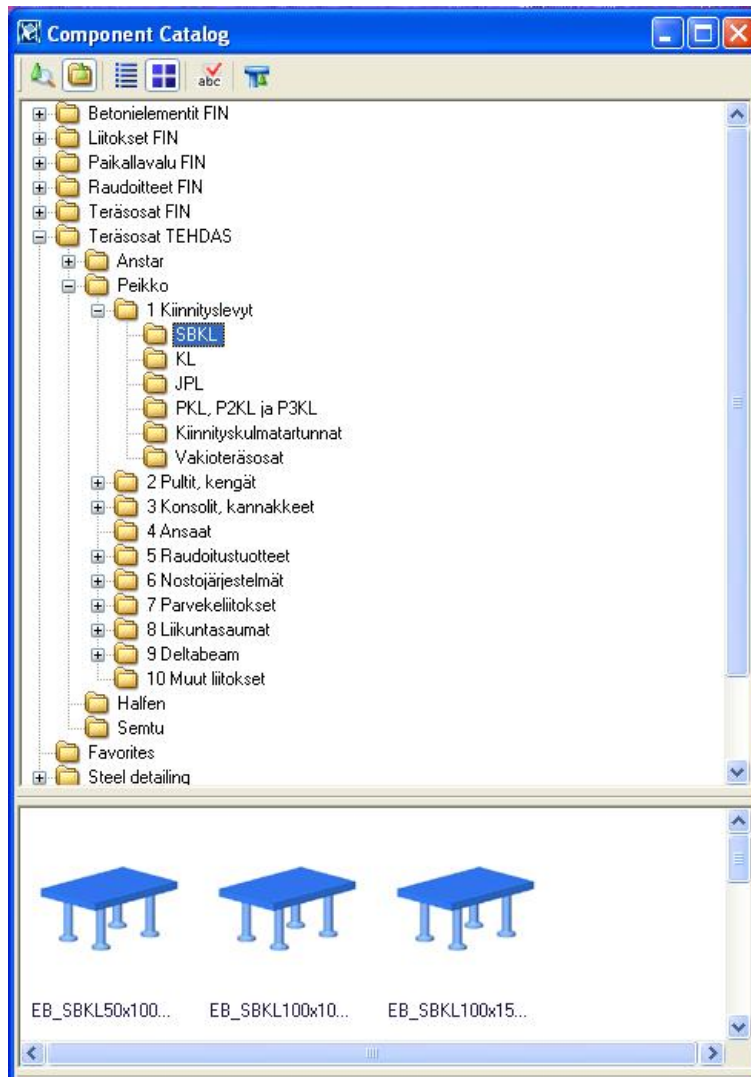
Kuva 22. Nostolenkkikomponentin valmiit asetukset aloitusmallissa.

Myös tuenta-vemoille eli kierrehylsille on omat asetuksensa nostolenkkimakrossa. Nostolenkkien nimet ja luokat on muokattu siten, että elementtikuvan filteerointiasetukset suodattavat nostolenkit näkyviin tai pois näkyvistä. Asetukset on tallennettu makrojen ylävalikkoon Con-etuliitteellä, kuten esimerkiksi kuvan elementtien rauditusverkko makro kuvassa 23.



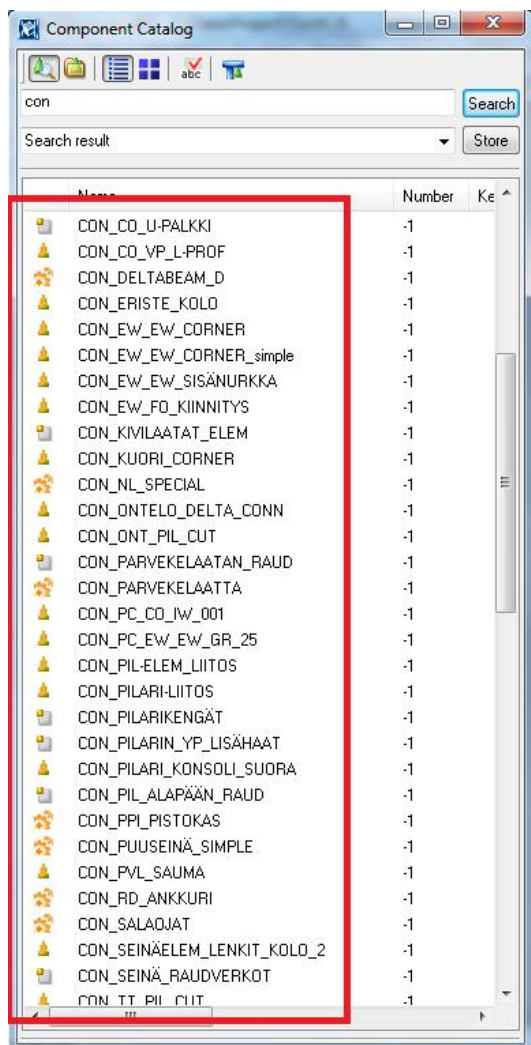
Kuva 23. Aloitusmalliin on tallennettu valmiita makroasetuksia.

Aloitusmalliin on myös tuotu mahdollisen kattava valikoima eri valmistajien, kuten esimerkiksi Peikon komponentteja. Komponentin löytyvät Tekla Structuresista Detailing alavetovalikosta kohdasta Component. Komponentit on jaettu kuvan 24 mukaisesti kansioihin. Esimerkiksi kohdasta Teräsosat TEHDAS on eri valmistajien vakioteräsosia, jotka liittyvät esimerkiksi betonirakentamiseen.



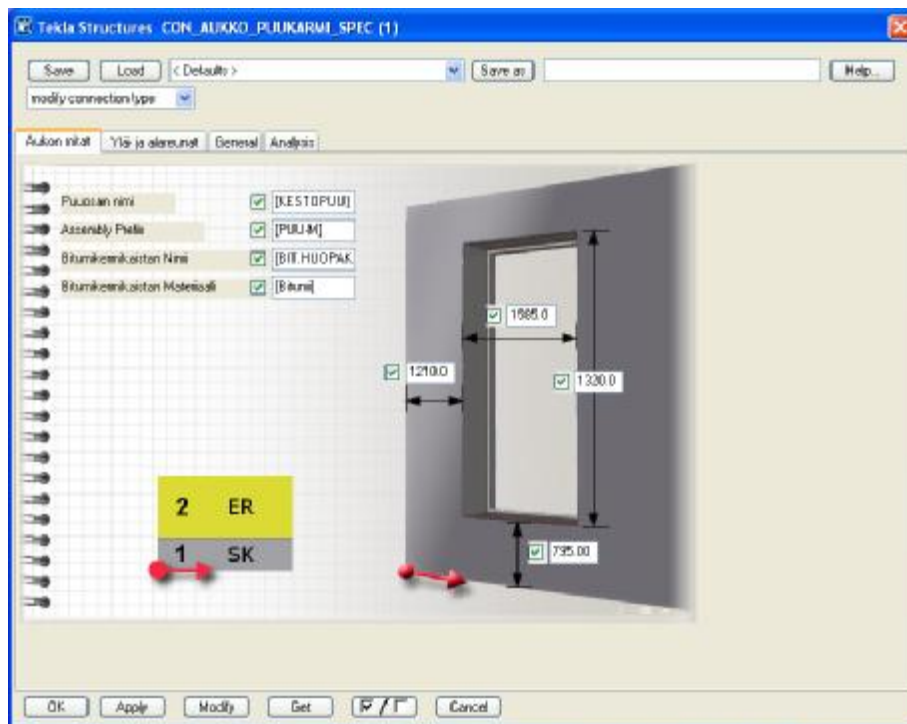
Kuva 24. Komponentit ja makrot on jaettu aloitusmallissa kansioihin

Kaikki Tekla Structuresin valmiit komponentit ja makrot eivät palvelleet Contrian tarpeita, joten aloitusmalliin on lisätty paljon uusia komponentteja sekä makroja. Kaikki uudet komponentit löytyvät aloitusmallin alta. Uusia komponentteja on useita, kuten kuvan 25 komponenttikatalogista näkee. Komponentit on nimetty niin ikään CON-etuliitteellä.



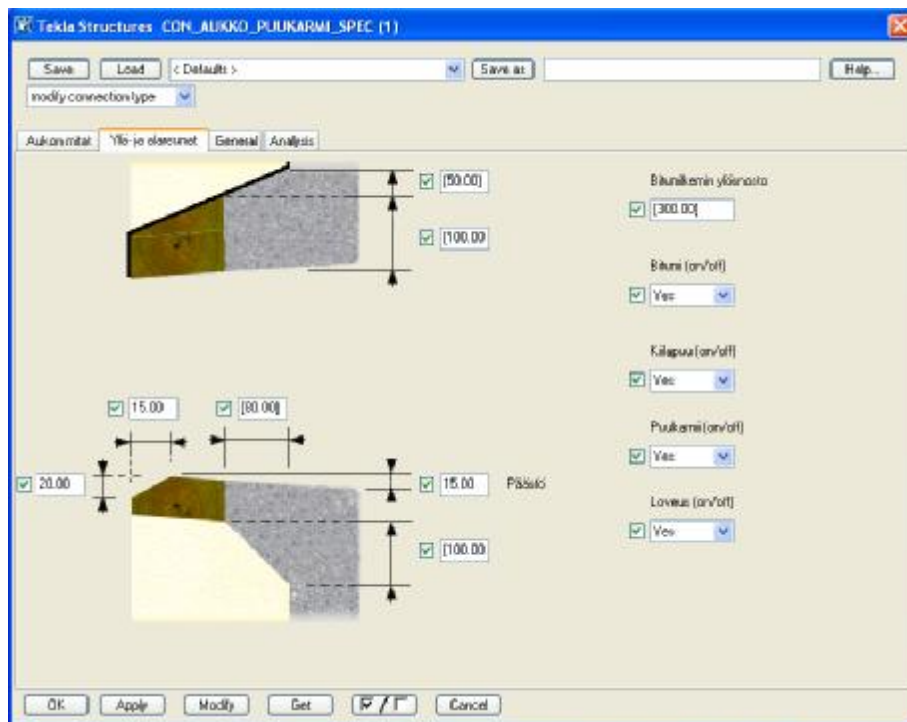
Kuva 25. Aloitussmalliin on tehty useita uusia komponentteja ja makroja.

Koska makroja ja komponentteja on useita, käyn läpi vain muutaman käytetyimmän. Ensimmäiseksi esittelen salaojamakron. Koska malleista on tulevaisuudessa tarkoitus tehdä aina vain kattavampia, salaojamakro on hyvä esimerkki. Komponentilla voi muodostaa salaojaputkistot tarkastusputkineen ja -kaivoineen. Kuvassa 26 on salaojamakron asetusvalikko. Sinisellä reunustetussa kohdassa pystyy määrittämään, tulevatko malliin tuplaputket vai mallinnetaanko putkea ollenkaan. Ylempään tyhjiin soluun tulee putken liitoskorkeus ja alempaan soluun kaivon pohjan sekä putken välinen korkoero. Tarkastuskaivot voidaan myös jättää mallintamatta asettamalla punaisella reunustettuun kohtaan No. Keltaisella reunustetussa kohdassa voidaan määrittää, näkyykö kaivon yläpinnan korko piirustuksissa vai



Kuva 27. CON_AUKKO_PUUKARMI makron ensimmäinen välilehti.

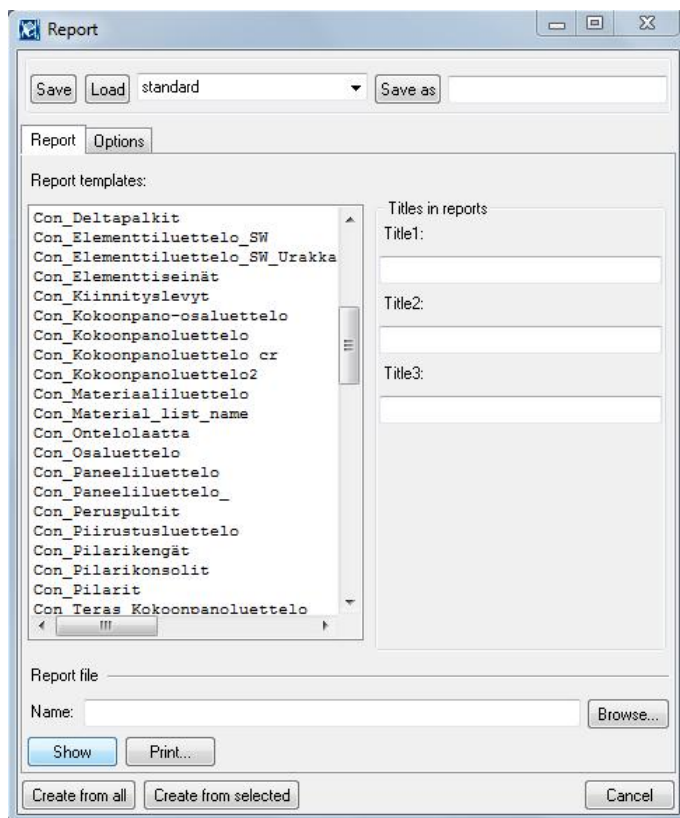
Makron toisella sivulla pystytään antamaan päästöt eli asennusvarat aukkojen reunoihin. Lisäksi välilehdellä voidaan määrittää betonivahvennuksen koko sisäkuoressa ja bitumikermin ylösnoston mitat. Välilehdellä on myös mahdollisuus ottaa osia pois, jos esimerkiksi Bitumi (on/off) kohtaan laittaa No, ei komponentti lisää malliin bitumikermejä ollenkaan. Kuvassa 28 on puukarmimakron toinen välilehti.



Kuva 28. Toisella välilehdellä pystyy määrittämään muun muassa ikkuna-aukon päästöt.

6.4 Luettelot

Suunnittelutyöhön sisältyy myös erilaisten luetteloiden laadinta. Luetteloita täytyy tehdä piirustuksista, materiaaleista ja osista. Tekla Structures sisältää useita valmiita luettelopohjia. Kaikki eivät kuitenkaan palvelleet Contrian käyttötarkoitusta. Aikaisemmin niitä täytyi muokata, ennen kuin ne olivat valmiita lähetettäväksi asiakkaille. Joistakin listoista kopioitiin tietoja Excel-taulukkoon, ja ne muokattiin Excelissä valmiiksi. Luettelot eivät sisältäneet projekti- tai yhteystietoja. Lisäksi niissä oli puutteellisia mittatietoja. Esimerkiksi luettelot saattoivat laskea kappaleiden painot siten, että kappalemäärä jäi huomioimatta. Tällöin luetteloissa oli vain yhden kappaleen paino, vaikka samoja osia olisi ollut mallissa useampia. TS-töryhmässä päätettiin muokata luettelot vastaamaan Contrian käyttötarkoitusta. Luettelopohjat muokattiin jo valmiina olevista listoista tai tehtiin täysin uusia. Luettelopohjat tallennettiin aloitusmalliin Con-etuliitteellä. Kuvassa 29 on luetteloiden muodostamiseen tarkoitettu ikkuna. Se löytyy Tekla Structuresin alavetovälikosta Drawings & Reports / Create Report.



Kuva 29. Tekla Structuresin luettelovalikko.

Liitteessä kaksi on esitetty käytetyimpiä luettelopohjia. Kaikkiin luettelopohjiin on lisätty Contriin yhteystiedot. Luetteloihin lisättiin projektin nimelle ja numerolle paikat. Luettelopohjat hakevat projektitiedoista kyseiset tiedot luettelon yläreunaan. Luontipäivämäärä tulee myös automaattisesti luetteloon, kun se muodostetaan. Lisäksi luettelopohjiin lisättiin tekijän nimimerkille ja lisätiedoille oma tekstikenttä. Nimimerkin saa lisättyä luettelovalikossa kohtaan Title 3. Kuvassa 29 Title 1- ja Title 2 -kohta on varattu mahdollisille lisätiedoille.

Liitteen kaksi sivulla 1-3 on esitetty kolme teräsrakennesuunnittelun käytetyimpiä listoja. Materiaaliluettelo on tärkeä asiakkaille esimerkiksi tarjousvaiheessa. Siinä tulee näkyä osien materiaalit, profiilit ja painot. Kokoonpano- ja osaluetelot ovat tärkeitä rakenteita valmistaville asiakkaille, minkä vuoksi niissä tulee olla enemmän tietoa. Materiaalitietojen lisäksi niistä tulee käydä ilmi osien tai kokoonpanojen tunnuksat. Näihin luetteloihin lisättiin revisiotunnus ja luonti- ja revisio-

päivänmäärät. Lisäksi korjattiin painot listoihin ja lisättiin yhteys- ja projektitiedot luetteloihin.

Sivulla neljä on pulttiluettelo, joka on keskeinen teräs- ja betonirakentamiseen liittyvä luettelo. Pulttiluetteloihin lisättiin projekti- ja yhteystiedot. Sitten luetteloita selkeytettiin eli poistettiin turhat tiedot ja jätettiin näkyviin tärkeimmät eli pulttien standardi, koko ja kappalemäärät.

Liitteen kaksi viidennellä sivulla on teräksisiä ulkoseinäpaneeleja varten muokattu luettelo. Siihen eriteltiin näkyviin sisä- ja ulkopuolen värisävy. Koko- ja pinta-alatietojen lisäksi listaan haluttiin näkyviin paneelien tunnus ja paloluokka. Myös tähän luetteloon lisättiin projekti- ja yhteystiedot.

Sivulla kuusi on elementtiluettelo, joka on päivitetty vastaamaan Contrian tarpeita. Siihen on, kuten muihinkin listoihin, lisätty projekti- ja yhteystiedot. Lisäksi elementtiluetteloon on lisätty revisiomerkinnot ja päiväykset. Elementtiluettelo on selkeytetty, eli siihen on jätetty näkyviin kaikki tarpeellinen, mitä elementtiluettelossa tulee näkyä.

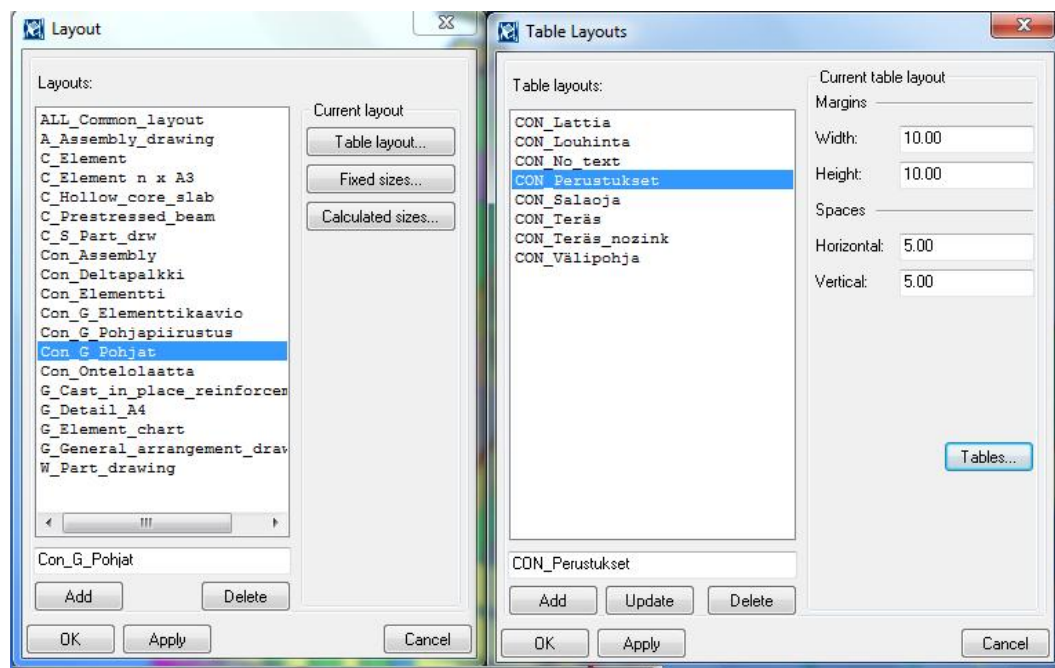
Kaikki edellä mainitut luettelot on luotu mallista rakenteita tai osia valitsemalla. Kaikki tieto, mitä luetteloihin tulee, perustuu mallissa olevaan tietoon. Tämän vuoksi esimerkiksi materiaali, pintakäsittely tai tilavuuspainot on mallissa oltava täysin oikein, jotta luettelot olisivat luotettavia.

Tekla on panostanut viime aikoina Microsoft Excelin ja Tekla Structuresin linkittämiseen. Tämä tarkoittaa sitä, että luettelot pystytään tulevaisuudessa tulostamaan mallista Excel-muodossa. Aloitussmallia täytyy mahdollisesti päivittää luetteloiden osalta tulevaisuudessa.

6.5 Piirustusohjat

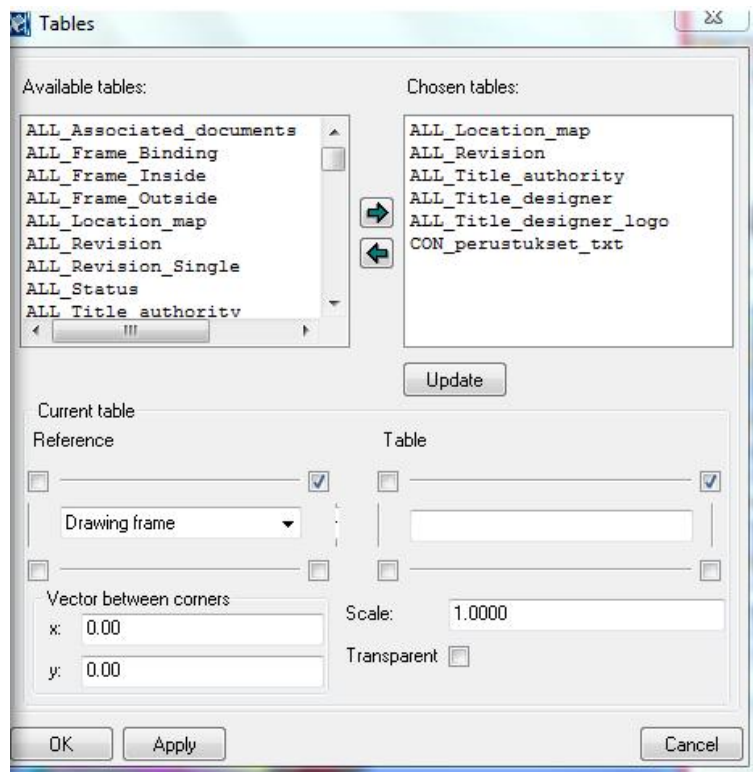
Tekla Structures sisältää useita piirustusohjia. Ohjelmassa on tasokuvien piirustusohjia eli General Arrangement Drawing, jotka on tarkoitettu esimerkiksi elementtikaavioiden tai kokoonpanojen asennuspiirustusten suunnitteluun. Lisäksi on betonielementtien piirustuksiin tarkoitettuja ohjia, Cast Unit Drawing, jolla tehdään erilaisia elementtien valmistuspiirustuksia tai ontelolaattojen mittapiirustuksia. Teräksisten kappaleiden muodostuksessa, kuten osa- ja kokoonpanokuvien luomiseen, on olemassa omat piirustusohjansa, Assembly ja Single Part Drawing. Piirustuksien muodostamiseen tarkoitettuja työkaluja löytyvät Tekla Structure-issa alavetovalikosta Drawings & Reports. Elementti eli cast unit-piirustuksia ei pysty muodostamaan Steel Detailing -ohjelmistokokoonpanossa. Vastaavasti kokoonpano- ja osapiirustuksia ei pysty muodostamaan Precast Concrete Detailing -ympäristössä.

Piirustusohjat eli layoutit sisältävät aina yhden tai useamman table layoutin, kuten kuvasta 30 näkyy.



Kuva 30. Piirustusohjaan voi liittää useamman nimiöohjan.

Table layout eli nimiöpohjat koostuvat useammasta eri templatesta eli sapluunasta. Templateja on ohjelmistossa jo valmiina useita, mutta useimmat sisältävät vain TS:n omia nimiövaihtoehtoja, kuten kuvassa 31 on esitetty.

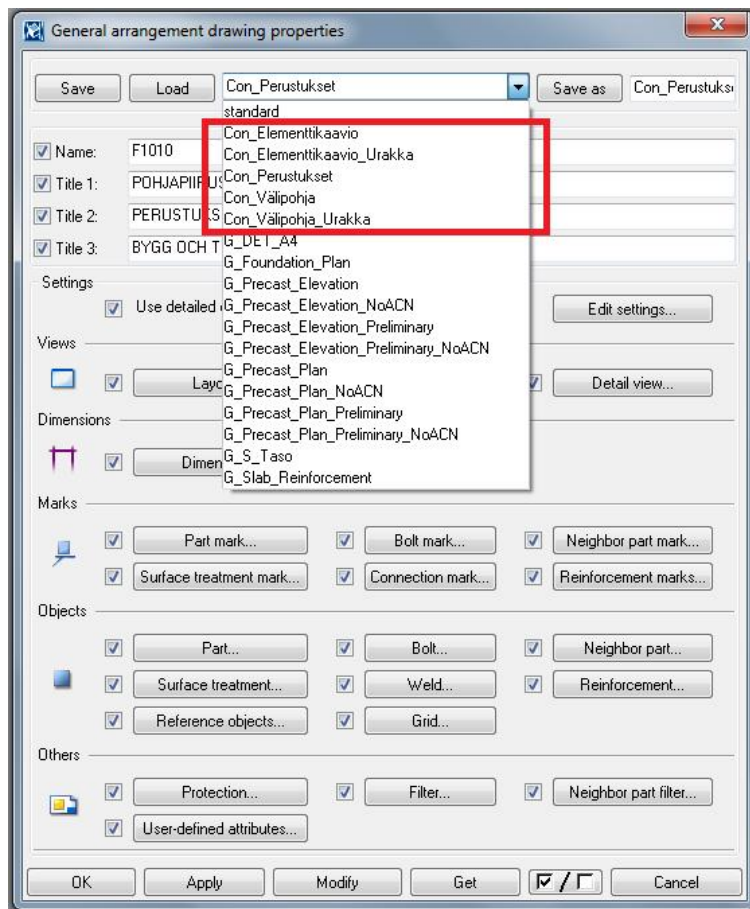


Kuva 31. Nimiöt muodostuvat useammasta eri sapluunasta.

Elementtikuvan nimiössä on useampi eri sapluuna. Elementtikuvan nimiössä on perusnimiö, jossa on projektin perustiedot. Lisäksi elementtipiirustuksissa on yleensä raudoiteluettelon yleistietotaulukko.

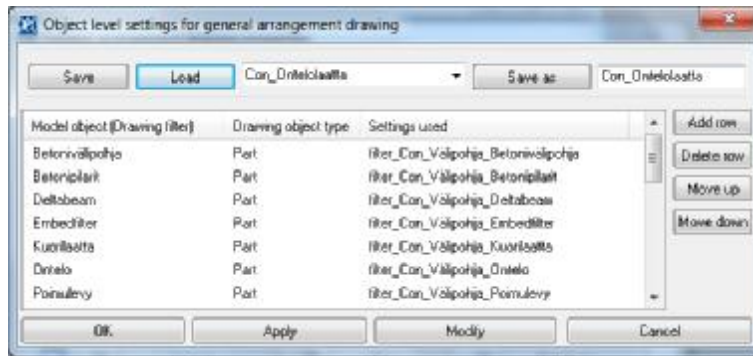
6.5.1 General Arrangement Drawing

Aloitusmalliin on tallennettu valmiiksi eri tasopiirustus pohjia. Piirustus pohjat löytyvät general drawing properties -välilehdellä, joka on kuvassa 32. Yläreunan alavetovalikosta voi ladata sopivan tasopiirustus pohjan käyttötarkoitusta varten.



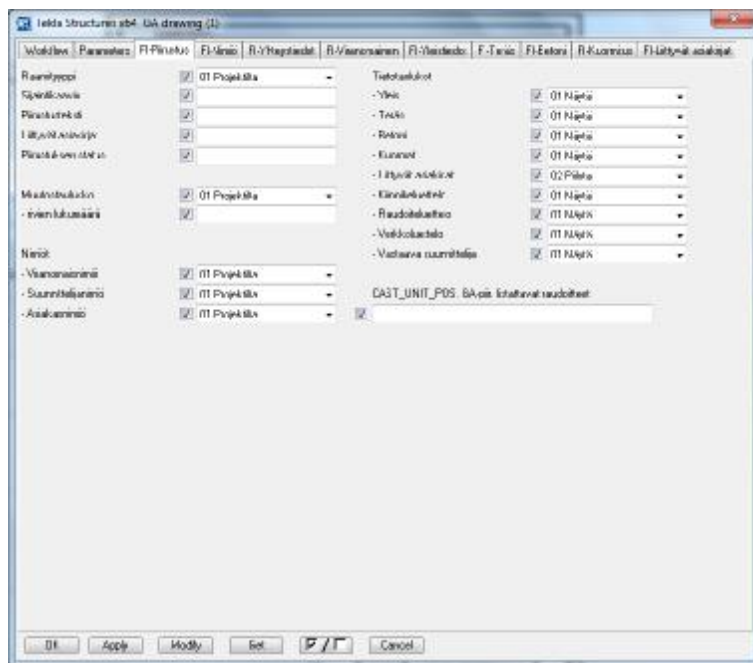
Kuva 32. Aloitusmalliin on tallennettu valmiiksi tasopiirustusopohjia.

Tasopiirustusopohjiin on luotu aloitusmallissa erilaisia filterointi- eli suodatusasetuksia, joilla saa määrättyä, mitkä rakenteet piirustuksessa näkyvät ja mitkä eivät. Filterointiasetukset ovat general arrangement properties -välilehdellä kohdasta settings. Kuvassa 33 on väliopohjapiirustusta varten muokatut filterointiasetukset. Kuvassa tulee näkyä laatta- ja palkkirakenteet. Tämä on helpottanut suunnittelutyötä huomattavasti, koska eri piirustuksia ei tarvitse yksitellen filteroida. Filte-roinnit on myös tallennettu aloitusmalliin con-etuliitteellä, kuten kuvasta huomataan. Kappaleet on mallinnettava liitteen yksi mukaisilla tunnus- ja numerointiasetuksilla, että valmiit suodatusasetukset toimisivat oikein. Tämä on aloitusmallissa helppoa, koska tunnuksat ja numeroinnit on tallennettu malliin jo valmiiksi kappaleen 6.2 Osien tunnuksat mukaisesti.



Kuva 33. Aloitusmallissa on useita eri filterointi- eli suodatusasetuksia valmiina tasopiirustuksille.

Tasopiirustuksissa on monesti normaalin nimiön lisäksi tekstitietokenttä, jossa on toteutettavan rakennuksen yleis-, kuorma- tai materiaalitietoja. Ennen tiedot lisätään TS:n piirustustilassa tekstityökalulla piirustukseen. Tämä aiheutti sen, että teksteissä oli eroavaisuuksia piirustusten välillä ja lisäksi tekstin paikka vaihteli. Tämä päätettiin muuttaa aloitusmalliin siten, että piirustus pohjaan lisättäisiin tietotaulukko, joka hakisi tiedot piirustus pohjan user-defined attributes -kohdassa (kuvassa 34). User-defined attributes -asetukset löytyvät piirustuksen asetuksista. Lisäksi nimiöihin täytyi lisätä Contrian logo ja yhteystiedot.



Kuva 34. Piirustuksen user-defined -välilehti.

Liitteen kolme sivulla yksi on kuva tasopiirustuksen etulehdestä. Siinä näkyy, että tasokuvassa on normaalinimiön lisäksi tietotaulukko, johon pystytään lisäämään kohteen yleis-, materiaali- ja kuormitustietoja. Kuten kuvasta 34 näkyy, jokaiselle tietotaulukon kohdalle on oma välilehtensä piirustuksen user-defined attributes -asetuksissa. FI-Piirustus välilehdeltä pystyy muokkaamaan, mitä tietotaulukon tietoja halutaan piilottaa ja mitä halutaan näkyville. Liitteen kolme sivun yksi piirustus pohjasta huomataan, että tietotaulukossa ei näy liittyvät asiakirjat kohtaa, koska se on piilotettu user-defined attributes lehdellä (kuva 34).

FI-Piirustus välilehdellä kohdassa nimiöt pystyy myös säätämään, mitä nimiössä näkyy. Jos kuvan 34 nimiöt kohdassa lukee teksti projektilta, tulee nimiön asetukset kappaleen 6.1 kuvan 15 kohdasta nimiöt. Jos piirustuksen omiin asetuksiin muutetaan näitä asetuksia, ne kumoavat projektitietojen alla olevat asetukset. Kohdassa viranomaisnimiö voidaan valita kaksi tai kolmirivinen nimiö, tai se voidaan myös piilottaa. Kuvassa 35 on viranomaisnimiöt, joita aloitusmallissa on käytössä.

KOKOAVIA	KÄYTTÖPIIJA	TEKIJÄNIMI	VIRANOMAIN NIMIÖN OMPERITUSVAIHTO
43	43040	6	43-1800-10-A 43-1525-10-M
RAHASTON NIMIÖN OMPERITUSVAIHTO			
57700			
UUDISRAKENNUS		ELEMENTTIPiIRUSTUS	

Kuva 35. Kolmirivinen viranomaisnimiö.

Kohdassa nimiöt voi myös valita suunnittelijan nimiön kokoluokan. Niitä on olemassa kolmenlaisia: laaja, keskikokoinen ja suppea. Liitteen kolme ensimmäisen sivun tasopiirustuksessa on laaja suunnittelijan nimiö, kun taas liitteen sivujen kolme ja neljä kokoonpano- ja osapiirustuksessa on suppea suunnittelijan nimiö. Myös asiakkaalle on mahdollista liittää aloitusmallissa oma nimiönsä, joka on ulkoasultaan hyvin samanlainen kuin suunnittelijan nimiö. Asiakas nimiö on esitetty kuvassa 36.

SRV Oy KOY ABRAHAM WETTERIN TIE 6 ABRAHAM WETTERINTIE 14 00810 HELSINKI			
PII	TIIE		
TAKI	RYU		
ASIAKASNIMIÖ		TYÖNUMERO	ALVNUMERO
		TYÖ	ALV
		RAK	

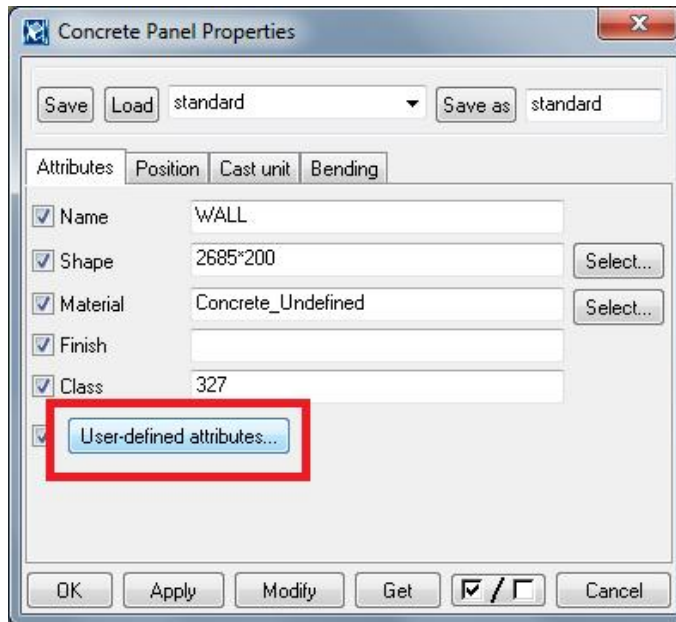
Kuva 36. Laaja asiakasnimiö.

Yleensä asiakasnimiötä ei käytetä, mutta on se mahdollista jos asiakas haluaa piirustukset omalla nimiöllään.

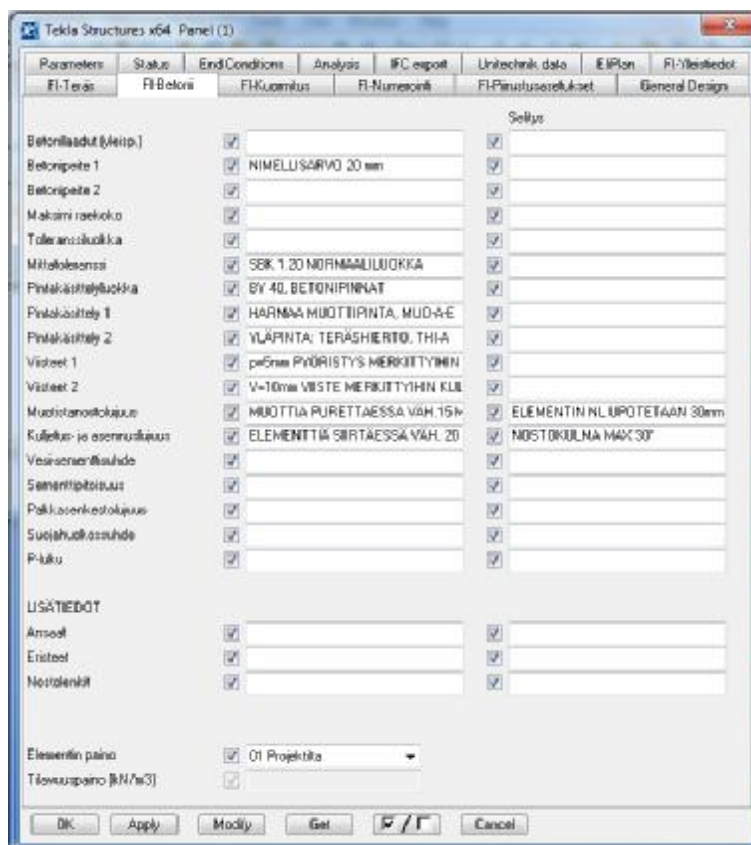
6.5.2 Cast Unit Drawing

Cast unit drawing -piirustuksessa eli elementtipiirustuksessa (liite 3, sivu 4) on yleensä nimiö, raudoiteluettelo ja erillinen tietotaulukko, josta käy ilmi muun muassa käyttöiät, suojabetonietäisyydet ja rakenneluokat. Betonielementtipiirustuksissa, aivan kuten tasopiirustuksissakin, vanha käytäntö oli se, että rakenneluokat ja muut tiedot lisättiin piirustuksiin tekstityökalulla. Vaihtoehtoisesti jokaiselle elementtityypille oli muodostettu oma tekstisapluuna, mutta tämä oli vaikeaa, koska elementtien kirjo oli laaja: oli ulko- ja sisäisiä, joilla oli eri rasisluokat ja suojabetonietäisyydet. Lisäksi elementtien pintakäsittelyt poikkesivat aika usein toisistaan. Sapluunoja oli monia erilaisia, ja tästä johtuen myös elementtipiirustus pohjia oli monenlaisia.

Elementtipiirustus pohjat päätettiin muuttaa siten, että sellaiset tiedot, kuten suojabetonietäisyydet ja rasisluokat lisättäisiin mallinnuskappaleen tietoihin jo mallinnusvaiheessa. Mallinnuskappaleiden tiedot löytyvät user-defined attributes -asetuksista. Kuvassa 37 on betonielementtiseinän mallinnustyökalu, jossa user-defined attributes painike löytyy heti mallinnustyökalun avausikkunasta.

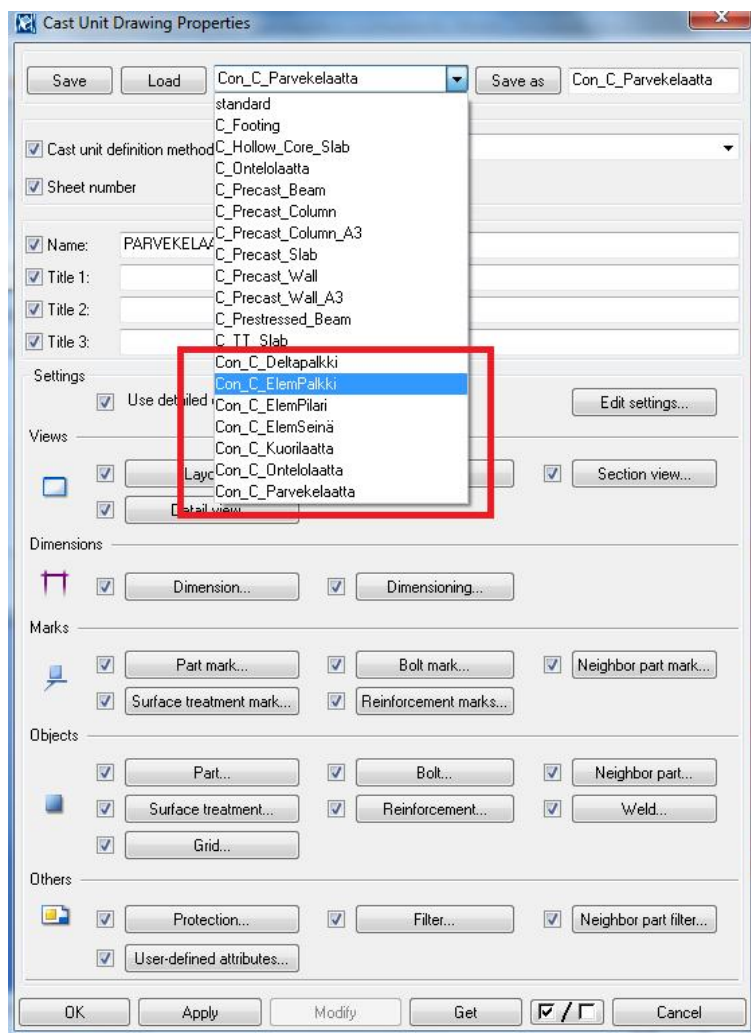


Kuva 37. Betoniseinän yleistiedot löytyvät kohdasta user-defined attributes.



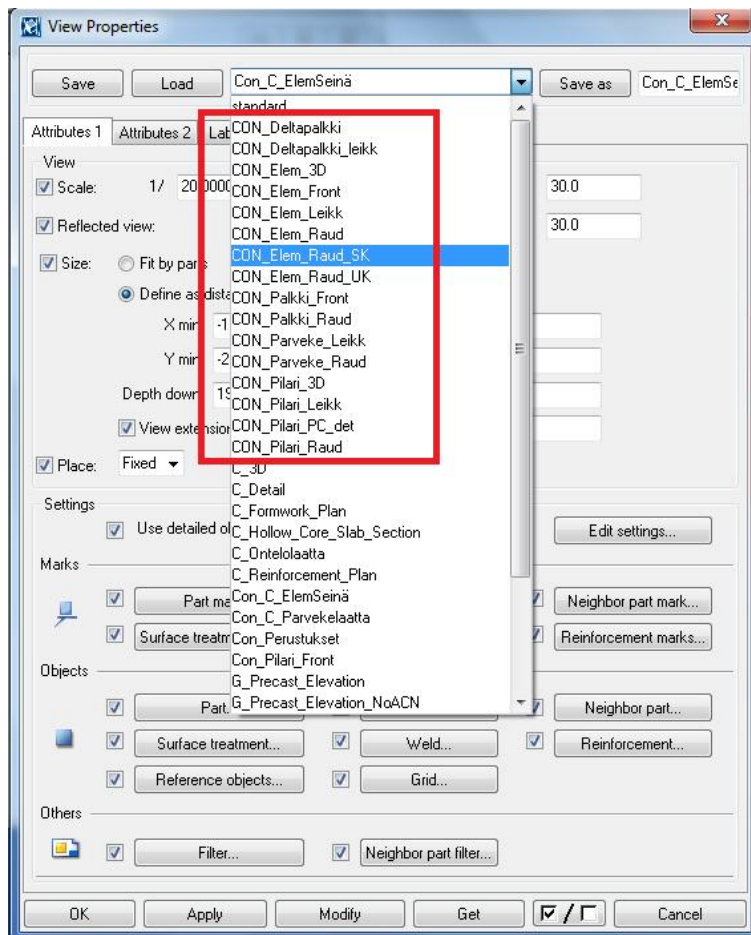
Kuva 38. Betonirakenteiden tietoja löytyy FI-Betoni välilehdellä.

Kuvasta 38 nähdään, että esimerkiksi FI-Betoni välilehdelle pystyy syöttämään tarvittavat tiedot elementtitoimittajaa varten. Lisäksi FI-Yleistieto -lehdelle pystyy syöttämään tiedot rakenne-, rasitus- ja paloluokista. Kun nämä tiedot lisätään mallinnusvaiheessa, saadaan ne näkyviin myös piirustuksissa. Tämä helpottaa suunnittelutyötä, sillä kun elementtien yleistiedot ovat jo mallissa, ei tarvita monia erilaisia sapluunoja. Koska sapluunoja ei ole monia, myös piirustus pohjia ei tarvitse olla useita. Valmiita elementtipiirustus pohjia on tallennettu aloitusmallin alle kuvan 39 mukaan. Kaikki piirustus pohjat on niin ikään varustettu Con-etuliitteellä.



Kuva 39. Betonielementtipohjat on tallennettuna aloitusmalliin.

Toinen asia, joka on tallennettu aloitusmalliin, on elementtikuvien eri näkymien asetukset. Elementtipiirustus koostuu yleensä elementin mitta-, leikkaus- ja raudoitenäkymistä. Raudoitenäkymässä oleellista ovat raudoitteet ja niiden tunnukset. Mittakuvassa tärkeämpää ovat elementin ulkomitat, eikä niinkään raudoitteet. Aloitusmallissa on valmiiksi tallennettuna asetukset, joissa on valmiina omat suodatusasetukset eri näkymille. Näkymien asetukset löytyvät tuplaklikkaamalla piirustusilassa olevaa näkymää. Kuvassa 40 on eri näkymävaihtoehdot, joita löytyy aloitusmallista. Aivan kuten tasopiirustuksissa, tämä nopeuttaa piirustusten luontia, kun eri kohteita ei tarvitse erikseen suodattaa näkyville tai pois. Myös elementtien mallinnus täytyy tehdä noudattaen TS-ryhmän muodostamaa tunnus- ja numerointiluetteloa, joka on liitteenä yksi tekstin lopussa.

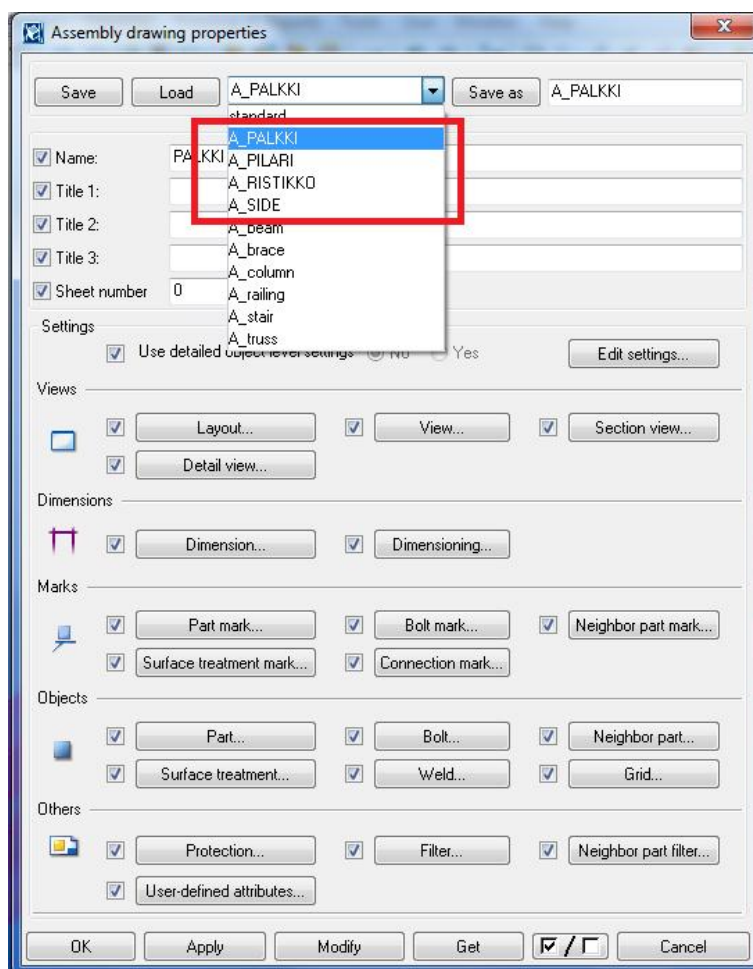


Kuva 40. Betonielementtipohjat on tallennettuna aloitusmalliin.

Elementtipiirustusten raudoiteluettelot hakevat myös raudoitteet ja elementteihin lisättyjen osien paino-, kappale- ja taivutustiedot suoraan mallista. Elementtipiirustusten viranomais-, suunnittelija- ja asiakasnimiöt noudattavat samaa kaavaa kuin tasopiirustuksissa.

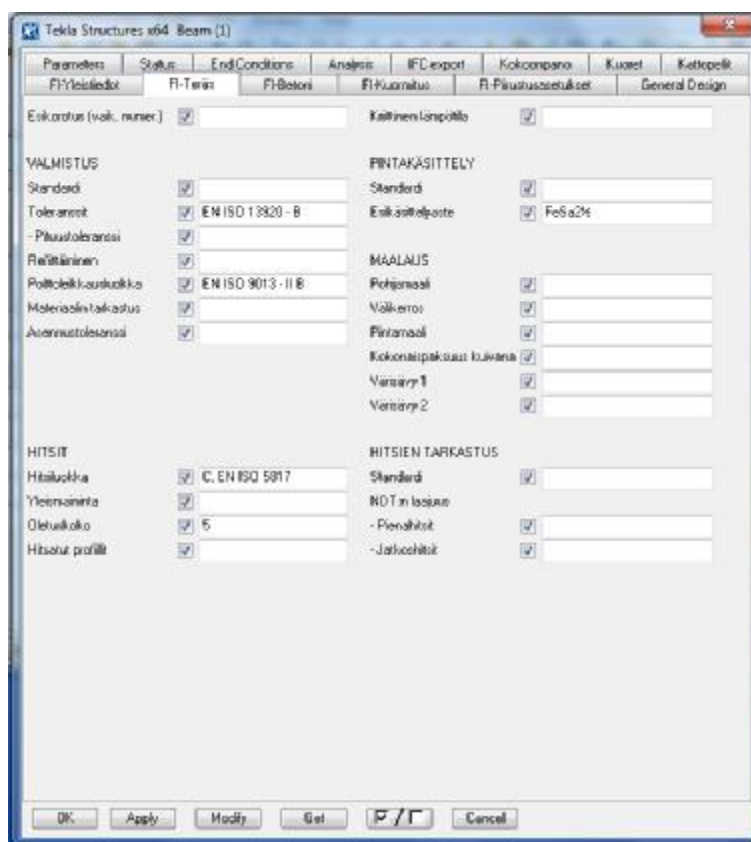
6.5.3 Assembly Drawing

Tyypillisimmät assembly drawing -piirustusohjat eli kokoonpanopiirustusohjat löytyvät muiden piirustusohjien tapaan aloitusmallin alta. Assembly drawing properties -lehdellä alavetovalikko (kuva 41), josta löytyy aloitusmalliin tallennetut kokoonpanopiirustusohjat.



Kuva 41. Aloitusmallin kokoonpanopiirustusohjat.

Kokoonpanopiirustuksien asetuksiin ei ole tehty mittavia muutoksia. Kokoonpanopiirustuksien pohja hakee tiedot suoraan mallinnuskappaleen user-defined attributes -asetuksista, välilehdeltä FI-Teräs. Kuvassa 42 on teräspalkin user-defined attributes -asetukset. FI-Teräs välilehdellä on omat kohdat hitsi-, pintakäsittely- ja valmistustiedoille. Liitteen kolme sivulla kolme on esimerkki kokoonpanopiirustuksesta. Siitä näkee kokoonpanopiirustuksen ulkoasun. Piirustuksessa käy tietojen lisäksi ilmi osat, jotka kuuluvat kokoonpanoon ja kokoonpanon sijainti moduuliverkostossa. Suunnittelijanimiö on suppea ja viranomaisnimiö on piilotettu kokonaan.

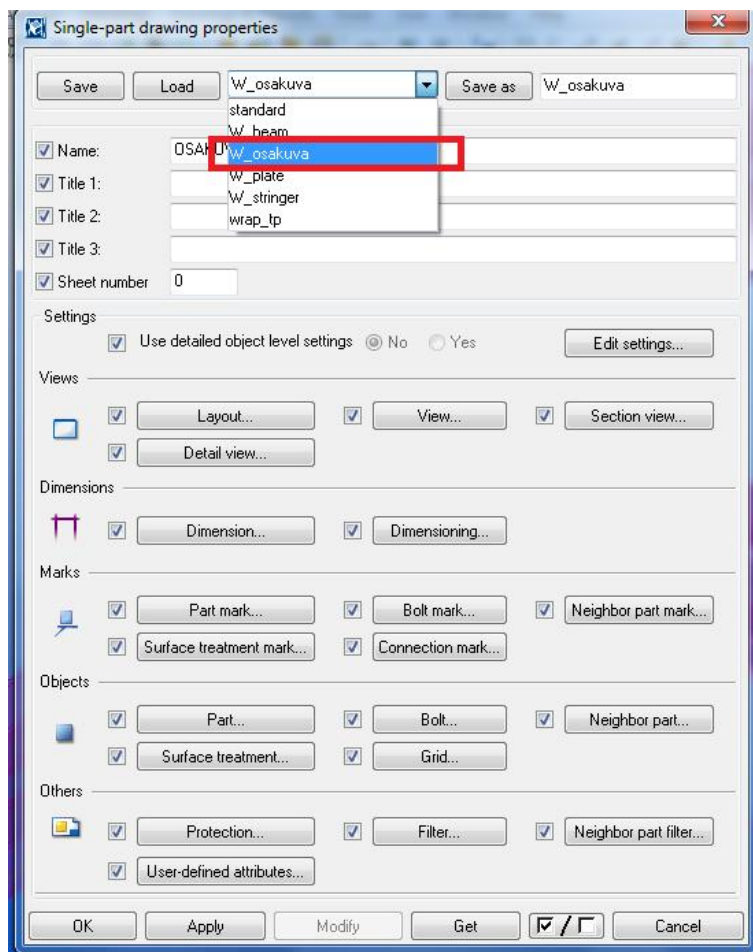


Kuva 42. Teräspalkin user-defined attributes -asetukset.

Kokoonpanopiirustuksissa ei ole filterointiasetuksia, koska kokoonpanot ovat materiaalien erilaisuuden osalta elementtipiirustuksia yksinkertaisempia.

6.5.4 Single Part Drawing

Single Part Drawing -piirustuksesta eli osapiirustuksesta on periaatepiirustus liitteen kolme sivulla neljä. Kuten liitteestä huomataan, osapiirustus on rakenteeltaan yksinkertainen. Siinä ei ole erityisiä tietotaulukoita, kuten muissa piirustus pohjissa. Ainoa tietotaulukko, joka on osapiirustus pohjassa, on osan kokoonpano eli tieto siitä, mihin kokoonpanoon kyseinen osa kuuluu. Valmiita osakuvapohjia ei siis ole aloitusmallissa kuin yhdenlaisia, mikä käy ilmi kuvasta 43.



Kuva 43. Aloitusmallin osapiirustus pohjat.

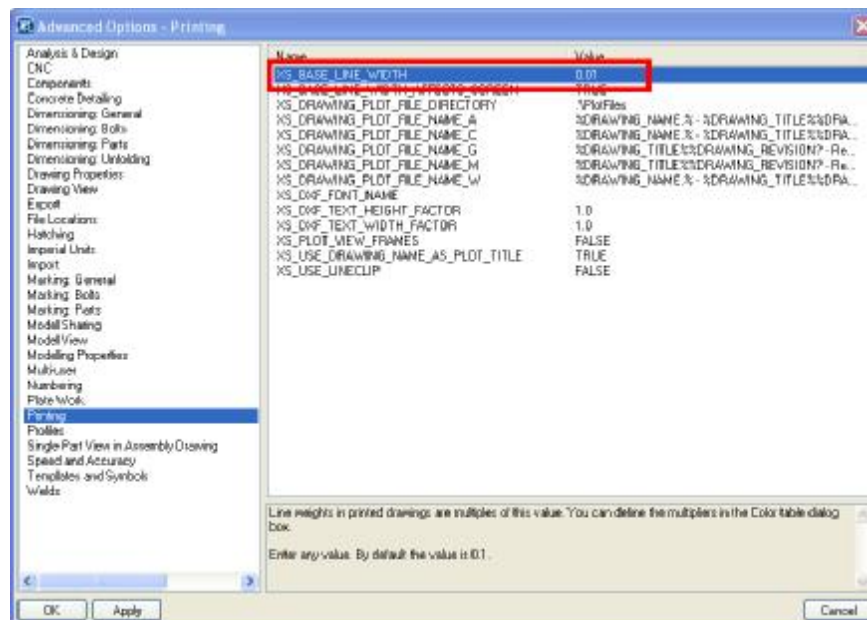
Koska osapiirustus on aina piirustus yhdestä osasta, ei osakuviin, kokoonpanopiirustusten tavoin, liity filtointi asetuksia. Osapiirustus pohjiin ei ole tehty suurempia muutoksia. Nimiöt on muutettu niin, että niissä on Contrian ja suunnittelijoiden tiedot.

6.6 Tulostaminen

Tulosteet ovat tärkeä osa suunnittelua. Tulosteet ovat suunnittelutoimistojen tuotteita asiakkaille. Tulostaminen on ollut tähän mennessä Tekla Structures -ohjelmistossa aika työlästä, ja tulosteiden laatu on vaihdellut suuresti. Palautetta on tullut niin yrityksemme sisältä kuin asiakkailtakin. Yksi ryhmän olennaisia tehtäviä oli saada tulostamisen asetukset paremmiksi. Tulostamisen ongelmat kiteytyivät kahteen keskeiseen asiaan: tulosteiden viivanpaksuuksiin ja tulostimiin.

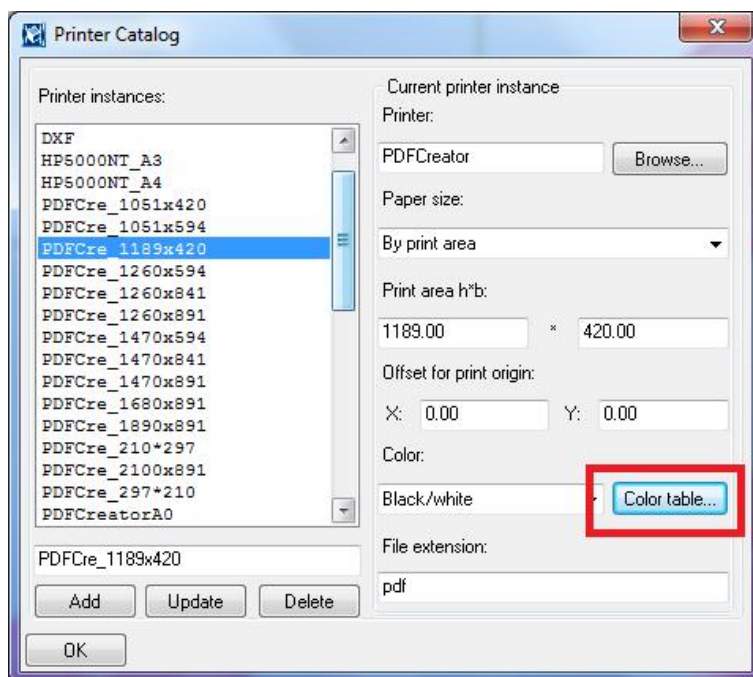
Viivanpaksuudet ovat suunnittelussa tärkeitä, koska piirustuksissa pitää yleensä painottaa tiettyä asiaa. Viivanpaksuudet olivat ennen aloitusmallin kehittämistä oikeastaan käyttäjäkohtaisia. Asetuksia oli yhtä monta kuin käyttäjiäkin, ja jotkut eivät olleet tehneet Tekla Structuresin oletusasetuksiin minkäänlaisia muutoksia.

Kaikki Tekla Structuresin piirustusten viivanpaksuudet perustuvat ohjelmassa olevaan perusviivanpaksuus asetukseen. Perusviivanpaksuus löytyy Tools alusve-tovalikosta Advanced Optionsista kohdasta Printing. Kuvassa 44 on ympyröity perusviivan paksuus. Aloitusmallissa se on 0,01mm. Tekla Structuresin perusasetus on 0,1mm.



Kuva 44. Teklan perusviivan paksuus määritetään tulostusasetuksiin.

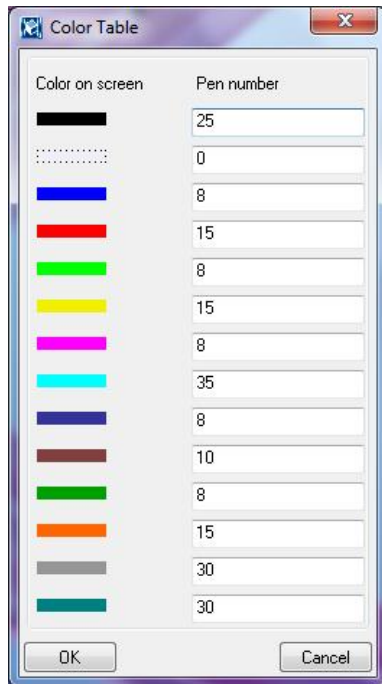
Tulostimien asetuksissa määritellään erivärisien viivatyyppien paksuus. Nämä on tallennettu tulostuskatalogissa jokaisen tulostimen asetuksiin. Tulostinkatalogi löytyy ohjelmistossa File alavetovalikossa kohdasta Print. Tulostimien viivanpaksuusasetukset löytyvät Color Table painikkeen alta (kuvassa 45 ympyröity).



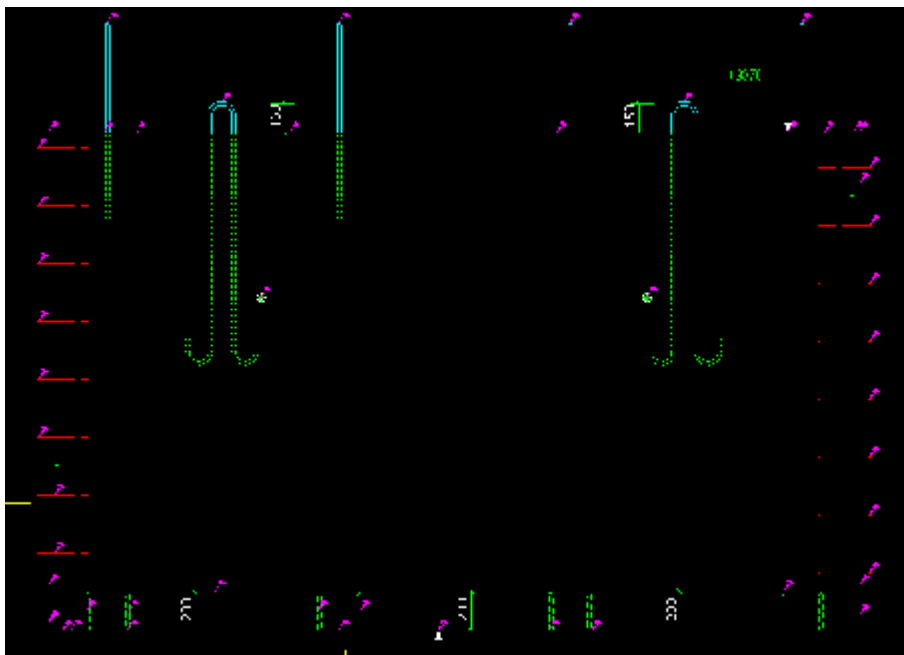
Kuva 45. Tekla Structuresin tulostinkatalogi.

Color table taulukkoon eli väritaulukkoon on määritetty viivanpaksuudet kuvan 46 mukaan. Väritaulukon värit ovat yhteydessä perusviivanpaksuuteen siten, että taulukon värien kohdassa olevat luvut kerrotaan perusviivanpaksuudella. Esimerkiksi punaisen viivan paksuus on valmiissa piirustuksessa 0,01 millimetriä kertaa 15 eli 0,15 millimetriä.

Viivan värit on tallennettu valmiiksi piirustusohjien asetuksiin. Kuvassa 47 on ote elementtipiirustuksesta. Siitä huomaamme, että elementtiin on liitetty monia erilaisia osia. Osien värit on jaettu piirustuksien painotuksien mukaan. Lisäksi viivatyyppi vaihtelee, esimerkiksi nostolenkin osat, jotka menevät elementin sisälle, esitetään piirustuksissa katkoviivalla.

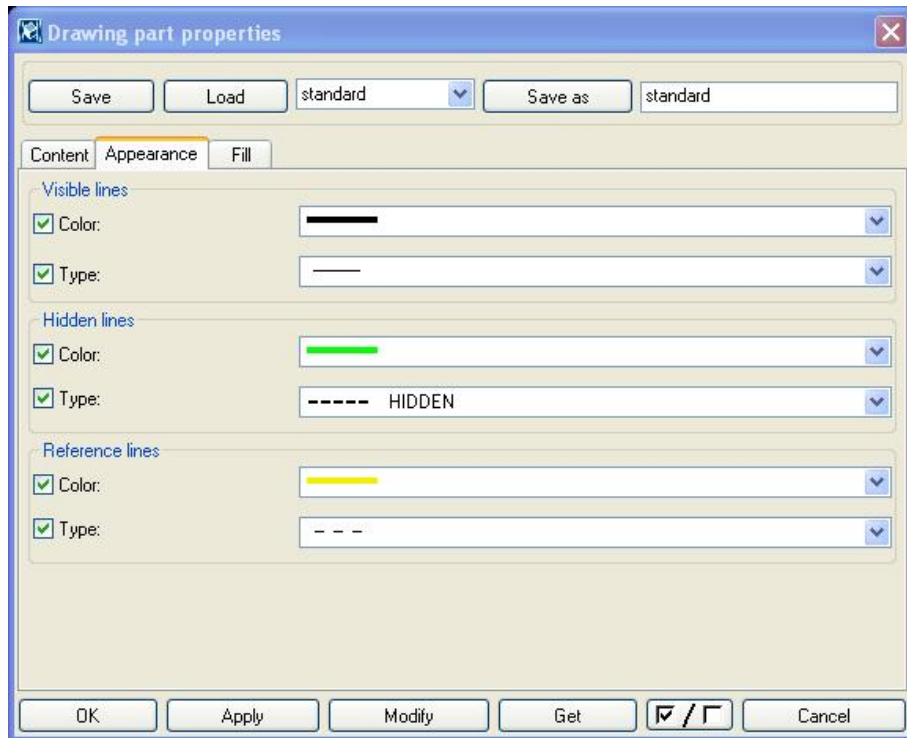


Kuva 46. Tulostimien viivanpaksuuden asetukset.



Kuva 47. Kappaleiden piirustukset koostuvat useista erivärisistä viivoista.

Viivan väriasetuksia voidaan muokata piirustustilassa Drawing part -asetuksissa. Kuvassa 48 on kuvan 47 elementin viivanväriasetukset. Siitä nähdään, että näkyvissä oleville osille on eri viivanvärit kuin piilotetuille osille.

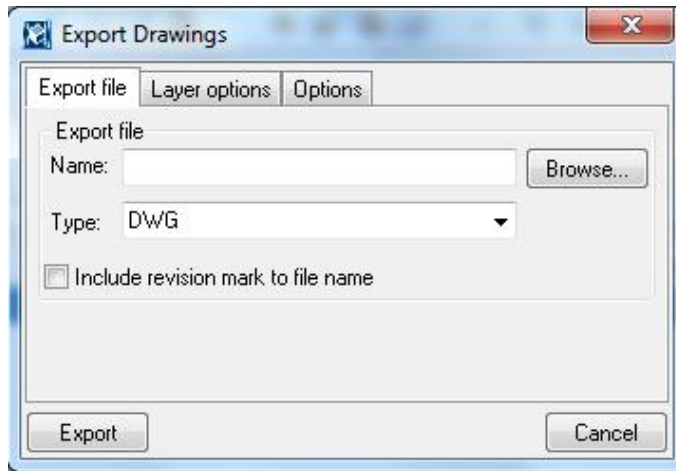


Kuva 48. Viivantyyppi ja -väri vaihtuvat osan näkyvyyden mukaan.

Kuvan 48 mukaiset viivantyyppi ja -väriasetukset ovat tallennettuna aloitusmallin piirustus pohjiin valmiiksi. Tämä helpottaa suunnittelutyötä ja säästää aikaa, kun ei tarvitse erikseen tulostaa välitulosteita ja etsiä oikeita viivanpaksuuksia. Lisäksi piirustukset ovat yhtenäisempiä ja selkeämpiä.

Toinen asia, joka kaipasi korjausta, oli PDF-tulostus. PDF-tulosteet vaihtelivat käyttäjän mukaan, eli aina ei ollut selvää, mitä tulostinta käytettäisiin. PDF-tulostimen tulisi tukea sarjatulostusta. Lisäksi sillä pitäisi pystyä tulostamaan A0 kokoakin suurempaa tulostetta. Lisäksi tulostimelta vaaditaan, että sen pystyy asettamaan verkkoon. Silloin samaa tulostinta pystyy käyttämään useampi käyttäjä. Tulostimen valinta on vielä hieman kesken, mutta tällä hetkellä vahvimmilla on PDF Creator -tulostin. Siinä on kaikki edellä mainitut ominaisuudet paitsi verkkotulostusmahdollisuus. Creator on ilmaisohjelma, joten sen voi ladata jokainen Tekla Structuresin käyttäjä omalle koneelleen.

DWG-tulostus on aloitusmallissa Tekla Structuresin oletuksen mukaan. Piirustuksen asetuksissa on kohta Export (kuva 49), josta piirustukset voi muuntaa DWG- tai DXF-muotoon.



Kuva 49. Piirustukset voi myös tulostaa DWG- tai DXF-muodossa.

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyöni käsittelee Tekla Structures -ohjelmistoa. Yrityksemme perustettiin TS-työryhmä vuonna 2009. Työryhmän tarkoituksena oli kehittää yrityksemme jo käytössä olevaa TS-ohjelmistoa. Työryhmä kokoontui aluksi kahden viikon välein. Sittemmin kokouksien määrä on vähentynyt työpaineiden vuoksi. Erityisesti kevät 2011 on ollut kiireinen. Kokouksia olisi voinut olla useampiakin, mutta toisaalta työryhmä jatkaa toimintaansa. Uuden aloitusmallin muokkaaminen on pitkä prosessi, ja luultavasti tähänkin uuteen aloitusmalliin tehdään tulevaisuudessa muutoksia tai uusia asetuksia.

Aloitusmalliin keskeisimpiä muutoksia oli yhteinen tunnus- ja numerointisuositus. Tästä laadittiin oma luettelo, jonka pohjalta aloitusmalliin tallennettiin mallinnuskappaleille valmiit asetukset. Tämän tarkoituksena oli välttää turhaa etsimistä ja yhdistää mallintamiskäytäntöjä. Raportti- ja piirustusohjien päivitys oli myös tärkeä osa aloitusmallin kehitystä. Pohjista haluttiin selkeämpiä ja ulkoasultaan laadukkaita. Lisäksi haluttiin päästä raportti- ja piirustusohjien turhalta muokkaukselta. Makrojen ja komponenttien muokkauksilla ja luonnilla haluttiin nopeuttaa mallintamistyöskentelyä.

Mallin kehitystyön tulokset osoittavat, että uusi malli palvelee työyhteisöämme. Omassa työssäni olen huomannut, että tehdyt muutokset ovat nopeuttaneet työskentelyä. Aikaa ei mene enää siihen, että etsitään eri osien tunnuksia tai muutellaan piirustuksien asetuksia. Työskentelytavat yhdenmukaistuvat aloitusmallin johdosta, koska kaikilla on sama lähtökohta. Piirustusohjat ovat selkeyttäneet piirustuksia, koska viivanpaksuudet on muutettu. Tästä hyötyvät ennen kaikkea asiakkaat, koska tuotetut piirustukset ovat laadukkaampia. Piirustukset ovat suunnittelutoimiston tärkein tuote. Tulosteiden tuottaminen on myös helpottunut. Yritykseen hankitun yhteisen PDF-tulostimen ansiosta piirustuksien tulostaminen PDF -tiedostoiksi on helpottunut. Contria on tulevaisuudessa panostamassa suunnittelun laatuun. Oma laatujärjestelmä on kehitteillä, joten aloitusmallin kehitys on tärkeä osa tulevaa järjestelmää.

Lähdekirjallisuuden löytäminen osoittautui haasteelliseksi. Mallinnuksesta ja itse ohjelmasta en löytänyt paljon kirjoitettua tietoa. Sen vuoksi olen käyttänyt Internet-lähteitä. Tekla Structuresin kotisivuilta löytyy paljon tietoa ohjelmasta. Lisäksi ohjelmiston omasta Helpistä on löytynyt paljon tietoa eri osioihin.

LÄHTEET

- /1/ Contria Oy (2010). 3D-mallintaminen. Contzine asiakaslehti 3/2010.
- /2/ Contrian kotisivu 2010. Yritys. [viitattu 16.5.2011]. Saatavilla Internetissä: <URL:<http://www.contria.fi/webroot/1096307/Sisaltosivu.aspx?id=1096312>>.
- /3/ Wikipedia (2007). Rakennesuunnittelu. [viitattu 16.5.2011]. Saatavilla Internetissä: <URL:<http://fi.wikipedia.org/wiki/Rakennesuunnittelu>>
- /4/ RIL 229-1-2006 Rakennesuunnittelun asiakirjaohje (2006). Suomen Rakennusinsinöörienliitto RIL ry
- /5/ Wikipedia (2007). Tietokoneavusteinen suunnittelu. [viitattu 16.5.2011]. Saatavilla Internetissä: <URL:[http://fi.wikipedia.org/wiki/Tietokoneavusteinen suunnittelu](http://fi.wikipedia.org/wiki/Tietokoneavusteinen_suunnittelu)>
- /6/ Esa Tuhola & Kristiina Viitanen (2008). 3D-mallintaminen suunnittelun apuvälineenä. 1.painos. Tampere: Tammertekniikka. 175 s.
- /7/ Tekla. Tekla Structures – ohjelmisto. [viitattu 16.5.2011]. Saatavilla Internetissä: <URL:<http://www.tekla.com/fi/products/teklastructures/Pages/Default.aspx>>
- /8/ Tekla. Teräsrakenteiden suunnittelu ja valmistus. [viitattu 16.5.2011]. Saatavilla Internetissä <URL:<http://www.tekla.com/fi/products/teklastructures/steel-detailing/Pages/Default.aspx>>
- /9/ Tekla. Teräsbetonin ja paikallavalun suunnittelu. [viitattu 16.5.2011]. Saatavilla Internetissä: <URL: <http://www.tekla.com/fi/products/teklastructures/reinforced-concrete-detailing/Pages/Default.aspx>>
- /10/ Tekla. Betonielementtien suunnittelu ja valmistus. [viitattu 16.5.2011]. Saatavilla Internetissä: <URL: <http://www.tekla.com/fi/products/teklastructures/precast-concrete-detailing/Pages/Default.aspx>>
- /11/ Wikipedia (2007). IFC. [viitattu 16.5.2011]. Saatavilla Internetissä: <URL: <http://fi.wikipedia.org/wiki/IFC>>

Nimi	Class	Assembly	Part	Plate	Rakenneosa	TERÄS / STEEL
PYSTYRAKENTEET	1-20	Prefix and start number				Oletusosa / default profile
VALSSATTU_PILARI	1	C1	P1	L1	Valssattu pilari	HEA300
WI_PILARI	2	WC1	WP1	L1	Hitsattu I-pilari	WI400-10-15x200
WB_PILARI	3	WC1	WP1	L1	Hitsattu kotelopilari	WB400-20-20x400/25
PUTKIPIILARI	4	C1	P1	L1	Putkipilari, pyöreä tai suor	CFRHS200X200X10
SEINÄ_SIDE	5	V1	P1	L1	Seinäside	CFRHS150X150X5
WB_SIDE	6	WV1	WP1	L1	Hitsattu koteloseinäside	WB400-20-20x400/25
KEHYSELEMENTTI	7	F1	P1	L1	aukkokehys	CFRHS100X100X4
EXTRA_OSA	20	EX1	EXP1	EXL1	Extra-osa	Extra part
VAAKARAKENTEET	21-40					
SEKUNDÄÄRI_PALKKI	21	SB1	P1	L1	Sekundääripalkki	IPE140
PRIMÄÄRI_PALKKI	22	B1	P1	L1	Primääripalkki	IPE300
WI_PALKKI	23	WI1	WP1	L1	Hitsattu I-palkki	WI400-8-15x200
WI_KATTILAPALKKI	24	WI1	WP1	L1	kattilapalkkina	WI1000-20-25x300
WB_KATTILAPALKKI	25	WI1	WP1	L1	WB-palkki kattilapalkkina	WB1000-15-20x300/25
TASO_SIDE	26	H1	P1	L1	Tasoside	CFRHS150*5
NOSTINPALKKI	27	HB1	P1	L1	palkki	HEB300
NOSTURIRATAPALKKI	28	HR1	HRP1	HRL1	Nosturiratapalkki	HEB300
HQ_PALKKI	29	HQ1	HQP1	WQL1	HQ-palkki	HQ320-5-15x190-15x500
WQ_PALKKI	30	WQ1	WQP1	WQL1	WQ-palkki	WQ320-5-15x190-15x500
DELTAPALKKI	31	D1	DP1	DL1	Delta-palkki	D32-300
KVATRO_PALKKI	32	KV1	KVP1	KVPL1	Kvatro-palkki	
KYYNELLEVY	33	CP1		CPL1	Kyynellevy	
EXTRA_OSA	34	EX1	EXP1	EXL1	Extra-osa	Extra part
RISTIKKORAKENTEET	16					
RISTIKKO	16	TR1	P1	L1	Ristikko	Truss

ASENNUSOSAT	17-99					
ASENNUSLEVY	99	EPL1		L1	Käytetään mahd. ilman	
ASENNUSOSA	17	EP1	P1		kokoonpanotunnusta,	
L-TERÄKSET (LIITOKSISSA)	18					
L_TERÄS	18	X1	P1	L1	L-teräs liitoksessa	Clip angle
LEVYOSA	99			L1	Levyosa liitoksessa	Plate
PORTAAT JA TIKKAAT	41-50					
PORRAS	41	SS1	SSP1	SSL1	Porrasreisivankku	UNP160
ASKELMA	42	ST1	STP1	STL1	Porrasaskelma	Stair step
KÄSIKAIDE	43	EHR1	EHRP1	EHRL1	Elementtikaide	Stair assembly
KÄSIKAIDE	44	HR1	HRP1	HRL1	Irtokaide	
TIKAS	45	LR1	LRP1	LRL1	Tikas	Ladded
VALUTARVIKKEET	98-100					
VALUTARVIKE	99				Valutarvike	Embed
VALUTARVIKE	100				Vakio valutarvike	Standard embed
VALUTARVIKE	98	EX1	EXP1	EXL1	Erikois valutarvike	Special embed
KUORIRAKENTEET	101-					
K_POIMULEVY	101	CS1	CSP1	CSP1	Kantava poimulevy	T45-60L-905-06
POIMULEVY	102	CS1	CSP1	CSP1	Poimulevy	T45-60L-905-06
FASETTI	103	LA1	LAP1	LAP1	Rannila Fasetti	Facet (Rannila)
KASETTI	104	CA1	CAP1	CAP1	Rannila Liberta	
SW_PANEELI	105	SW1	SW1	SW1	Rannila Panel 3Lock	Panel 3Lock (Rannila)
KASETTI	106	LT1	LT1	LT1	Teräselementti Kvatro	
ORSI	107	PU1	PUP1	PUP1	C-, H- tai Z-orsi	LP-Z20020
NORDICON	108	NO1	NOP1	NOP1	Nordicon	
PELTI	109	FL1	FLP1	FLP1	Pellitykset	Sheetings
KEVYTELEMENTTI	111	CE1	CEP1	CEP1	Kevytelelementti	

Nimi	Class	Cast Unit	Part	Plate	Rakenneosa	CONCRETE ELEMENT
Runkoelementit	201-209	Prefix and start number				Oletusosa / default profile
ELEM-PILARI	201	P1			Suorakaidepilari	380*380
ELEM-PILARI	202	P1			Pyöreä pilari	D380
SUORAKAIDEPALKKI	203	JK1			suorakaide	780*380
SUORAKAIDEPALKKI	204	K1			Suorakaidepalkki	780*380
LEUKAPALKKI	205	JK1			Jännitetty leukapalkki	RCL300*600-400*150
LEUKAPALKKI	206	K1			Leukapalkki	RCL300*600-400*150
MATALALEUKAPALKKI	207	JK1			Matalaleukapalkki	RCDL280*375*580*100*100
HI-PALKKI	208	HI1			HI-palkki	Ridge I-beam
I-PALKKI	209	I1			I-palkki	I-beam
Laattaelementit	210-215					
ONTELOLAATTA	210	OL1			Ontelolaatta	P27(265X1200)
KUORILAATTA	211	KL1			Kuorilaatta	KL100(100X1200)
TT-LAATTA	212	TT1			TT-laatta	0.03-150-0.25
HTT-LAATTA	213	HTT1			HTT-laatta	Ridge TT-slab
PORRASLAATTA	214	L1			Porraslaatta	260*3000
LEPOTASOLAATTA	215	L1			Lepotasolaatta	260*3000
TEK-LAATTA	216	TEK1			TEK-Laatta	TEK-slab
Seinäelementit	220-229					
SANDWICH (SK/ER/UK)	220	R1			Ei-kantava_sandwich	Non bearing sandwich
SANDWICH (SK/ER/UK)	221	S1			Kantava_sandwich	Bearing sandwich
SOKKELI (SK/ER/UK)	222	AN1			Ei-kantava_sokkeli	Non bearing socle
SOKKELI (SK/ER/UK)	223	AS1			Kantava_sokkeli	Bearing socle
SOKKELI (SK/ER/UK)	224	AR1			Sokkeli	Socle
ULKOKUORI (UK)	225	KE1			Ulkokuori	2985*70
SISÄKUORI (SK)	226	RK1			Ei-kantava_sisäkuori	2950*80

SISÄKUORI (SK)	227	SK1		Kantava_sisäkuori	2450*180
VÄLISEINÄ (SK)	228	V1		Väliseinä	2685*200
MAANPAINESEINÄ (SK)	229	MP1		Maapaineseinä	2685*200
NAUHAELEMENTTI (SK/ER/UK)	230	N1		Nauhaelementti	2685*200
NAUHAELEMENTTI (SK/ER/UK)	231	NK1		Kantava_nauhaelementti	2685*200
Parveke-elementit	250-				
PARVEKELAATTA	250	CL1		Parvekelaatta	Balcony slab
PARVEKEPILARI	251	CP1		Parvekepilari	D250
PARVEKEPIELI	252	M1		Parvekepieli	2985*180
PARVEKEKAIDE	253	Z1		Parvekekaide	1080*100
PARVEKEKATTOLAATTA	254	CL1		Parvekkeen kattolaatta	Balcony roof slab
Muut-elementit	260-				
PAALU	260	PA1		Paalu	Pile
HISSIKUILU	261	HKU1		Hissikuilu	Elevator shaft
HISSIKATTO	262	HKA1		Hissikatto	Elevator roof
HISSIPOHJA	263	HPO1		Hissipohja	Elevator floor
PORRASELEMENTTI	264	PO1		Porraselementti	Stair element

Nimi	Class	Cast Unit	Part	Plate	Rakenneosa	SITU
Perustukset	310-					
ANTURA	302	A1			Antura	1500*1500
PAALUANTURA	303	PAN1			Paaluantura	1500*1500
PERUSPILARI	304	PP1			Peruspilari	480*480
PERUSMUURI	305	PM1			Perusmuuri	300*600
SOKKELIPALKKI	306	SP1			Sokkelipalkki	300*600
KONEPERUSTUS	307	KP1			Koneperustus	
SEINÄANTURA	308	SA1			Seinäantura	300*600
LATTIA-ANTURA	309	AL1			Lattia-antura	300*600
Runkorakenteet	320-					
PILARI	320	PV-P1			Pilari	480*480
PALKKI	322	PV-K1			Palkki	780*380
LAATTA	323	PV-L1			Laatta	200
LEPOTASOLAATTA	324	PV-LL1			Lepotasolaatta	250
MAANVARAINENLAATTA	325	PV-ML			Maanvarainenlaatta	100
PINTALAATTA	326	PV-PL			Pintalaatta	60
SEINÄ	327	PV-V1			Seinä	2685*200
Liittorakenteet	330-					
LIITTOPILARI	330	LP1			Liittopilari	Composite column
LIITTOPALKKI	331	LK1			Liittopalkki	Composite beam
LIITTOLAATTA	332	LL1			Liittolaatta	Composite slab
Muut rakenteet	340-					
TIILISEINÄ	340	M-TS1			Tiiliseinä	Brick wall
HARKKOSEINÄ	341	M-HS1			Harkkoseinä	Block wall
ERISTE	342	ER1			Eriste	Thermal insulation
ROUTAERISTE	342	ERR1			Routaeriste	Thermal insulation

SEINÄERISTE	342	ERS1		Seinäeriste	Thermal insulation
YLÄPOHJAERISTE	342	ERY1		Yläpohjaeriste	Thermal insulation
KANAALISEINÄ	343	PV-KAS1		Kanaalin_seinä	Channel wall
KANAALIPOHJA	344	PV-KAP1		Kanaalin_pohja	Channel floor
PORRAS	345	PV-PO1		Porras	Stair
PORRASHUONE	346	PV-PH1		Porrashuone	Stair room
HISSIKUILU	347	PV-KH1		Hissikuilu	Elevator shaft
MUOTTIPELTI	348	MUP1		Muottipelti	
NEOPREENI	349	NEO1		Neopreeni	
LASI	5	LASI1		Lasi	
Puurunkorakenteet	350-				
PUUPILARI	350	PUU-P1		Puupilari	115*115
PUUPALKKI	352	PUU-K1		Puupalkki	115*315
PUURISTIKKO	353	PUU-R1		Puuristikko	
PUU (muut)	354	PUU-M1		Muut puuosat	

Nimi	Class	Cast Unit	Part	Plate	Rakenneosa	ALL MATERIALS
Valmiit rakenteet	400-	Prefix and start number				Oletusosa / default profile
NYKYINEN	400	NYK1	NYK1	NYK1	Olemassaoleva	Existing structure
PURETTAVA	401	PUR1	PUR1	PUR1	Purettava rakenne	
REFERENSSI	402	REF1	REF1	REF1	yrittäjän suunnittelema	
Nimi	Class	Rebar			Rakenneosa	REINFORCEMENT
Elementtien raudoitteet yleensä	500-					
RENGASTERÄSTYS	500	" / 1"			Rengasterästys	20
HAAT	501	" / 1"			Haat	8
LENKIT (SISÄPUOLELLA)	502	" / 1"			Lenkit	8
LENKIT (ULKOPUOLELLA)	503	" / 1"			Lenkit	8
NOSTOLENKKI	503	" / 1"			Nostolenkit	φ12
(SK-)VERKKO	504	" / 1"			Rauditusverkot	6/6-150/150
(UK-)VERKKO	504	" / 1"			Rauditusverkot	6/6-150/150
HAAT	505	" / 1"			Konsolin haat	8
LENKIT	505	" / 1"			Konsolin lisäraudoitus	
RAUDOITUS	505	" / 1"			Konsolin pääraudoitus	12
LISÄHAAT	506	" / 1"			Haat	8
LISÄLENKIT	507	" / 1"			Haat	8
Elementtipilari/palkki raudoitteet	510-					
PÄÄTERÄS	510	" / 1"			Pääteräs	20
TAPPI	511	" / 1"			Tapit	20
HAAT	512	" / 1"			PCs haat	8
RAUDOITUS	512	" / 1"			PCs pääraudoitus	12

esim. anturat	520-					
PÄÄTERÄS	520	" /1"			Pääteräs	20
HAAT	521	" /1"			Haka	8
RIPUSTUSTERÄS	522	" /1"			Ripustusteräs	8
NOSTOLENKKI	523	" /1"			Nostolenkki	∅12
TARTUNTA	534	" /1"			Tartunta	16
Paikallavalun raudoitteet	540-					
yPy	540	yPy1			Yläpinnan ylempi teräs	12
yPa	541	yPa1			Yläpinnan alempi teräs	12
aPy	542	aPy1			Alapinnan ylempi teräs	12
aPa	543	aPa1			Alapinnan alempi teräs	12
Verkot	560-					
ypSUORAKAIDE	561	SV1			Suorakaideverkko	8/8 150/150
apSUORAKAIDE	561	SV1			Suorakaideverkko	8/8 150/150
TAIVUTETTU	561	TV1			Taivutettu verkko	8/8 150/150
ypMONIKULMIO	561	MV1			Monikulmio	8/8 150/150
apMONIKULMIO	561	MV1			Monikulmio	8/8 150/150

KOKOONPANOLUETTELO

Projekti: WASKILUOTO VALIDATION CENTER Nro:249590 Sivu: 1
 Tekijä: Luonti pvm: 28.04.2011

Lisätiedot:

Rev	Tunnus	Nimi	Kpl	Pinta-ala (m ²)	Paino (kg)	Pvm	Revisio Pvm
	H/91	SIDE	1	3.8	142.1	14.06.2009	
	H/92	SIDE	2	3.3	124.8	14.06.2009	
	H/93	SIDE	1	2.0	75.8	14.06.2009	
	H/94	SIDE	1	3.3	123.8	14.06.2009	
	HR/1	NOSTURIRATAPALKKI	2	15.8	654.7	12.06.2009	
	HR/5	NOSTURIRATAPALKKI	1	23.2	962.6	12.06.2009	
	HR/6	NOSTURIRATAPALKKI	1	23.2	962.6	12.06.2009	
	P/24	Pilari	1	3.0	107.6	14.06.2009	
	P/25	Pilari	4	3.5	126.1	14.06.2009	
	P/30	Pilari	3	2.9	106.5	14.06.2009	
	P/31	Pilari	1	3.4	110.4	14.06.2009	
	P/32	Pilari	1	4.2	135.7	14.06.2009	
	P/33	Pilari	1	3.4	111.2	14.06.2009	
	P/34	Pilari	35	0.1	3.6	14.06.2009	
	P/35	Pilari	1	4.0	131.3	14.06.2009	
	P/36	Pilari	2	1.7	66.5	14.06.2009	
	S/24	Side	1	1.7	63.5	14.06.2009	
	S/26	Side	5	2.0	60.8	14.06.2009	
	S/27	Side	1	2.0	62.1	14.06.2009	
	S/28	Side	1	2.0	62.1	14.06.2009	
	S/29	Side	1	1.7	63.5	14.06.2009	
Yhteensä:			67	110.3	4257.3		

CONTRIA OY

Puh +358 (0)29 000 1032
 Fax +358 (0)6 317 0069

Rauhankatu 17
 PL 73
 65101 Vaasa

Kampusranta 9C
 60320 Seinäjoki

MATERIAALILUETTELO

Projekti: WASKILUOTO VALIDATION CENTER Nro:249590 Sivu: 1
 Tekijä: Luonti pvm: 28.04.2011

Lisätiedot:

Profiili	Mater.	Pintakäs.	Palo	Kpl	Pituus (mm)	Pinta-ala (m ²)	Paino (kg)
CFRHS150*100*5	S355J2H	EP200/3-FeSa2½		1	3123	1.5	57.3
					3123	1.5	57.3
PL10*160	S355K2G3	EP200/3-FeSa2½		2	75	0.0	0.9
					150	0.1	1.9
PL10*170	S355K2G3	EP200/3-FeSa2½		1	120	0.0	1.6
					120	0.0	1.6
PL10*190	S355K2G3	EP200/3-FeSa2½		1	185	0.1	2.8
					185	0.1	2.8
Yhteensä:					3.578m	1.7m ²	64kg

CONTRIA OY

Puh +358 (0)29 000 1032	Rauhankatu 17	Kampusranta 9C
Fax +358 (0)6 317 0069	PL 73	60320 Seinäjoki
	65101 Vaasa	

OSALUETTELO

Projekti: WASKILUOTO VALIDATION CENTER Nro:249590 Sivun: 1
 Tekijä:c Luonti pvm: 05.10.2010

Lisätiedot: a
 b

Osa	Profiili	Kpl	Materiaali	Pituus (mm)	Pinta-ala (m ²)	Paino (kg)
313	CFRHS300*300*8	1	S355J2H	14867	17.4	1064.8
330	HEB240	1	S355J2G3	270	0.4	22.5
359	KISKO	1	S355J2G3	11370	1.7	131.5
501	CFRHS150*100*5	5	S355J2H	99	0.0	1.8
531	CFRHS120*120*6	1	S355J2H	4721	2.2	97.9
555	CFRHS120*120*6	1	S355J2H	4503	2.1	93.4
566	CFRHS200*200*5	1	S355J2H	135	0.1	4.1
1053	PL10*200	1	S355K2G3	50	0.0	0.8
1080	PL12*87	8	S355K2G3	169	0.0	1.4
1119	PL4*49	8	S355K2G3	110	0.0	0.2
1146	PL12*107	4	S355K2G3	149	0.0	1.5
1214	PL40*500	1	S355K2G3	495	0.6	77.7
1216	PL12*105	2	S355K2G3	205	0.0	2.0
1226	PL12*96	1	S355K2G3	127	0.0	1.1
1231	PL15*286	1	S355K2G3	372	0.2	12.5
1253	PL8*140	1	S355K2G3	2390	0.7	21.0
1257	PL8*80	1	S355K2G3	2500	0.4	12.6
1261	PL12*90	2	S355K2G3	204	0.0	1.7
1262	PL12*87	1	S355K2G3	204	0.0	1.7
1273	PL5*40	1	S355K2G3	50	0.0	0.1
1310	PL12*210	5	S355K2G3	155	0.1	3.1
1323	PL15*250	1	S355K2G3	380	0.2	11.2
HRP/4	HEA200	1	S355J2G3	12130	13.8	512.3
Yhteensä:		50			41.3	2115.4

CONTRIA OY

Puh +358 (0)29 000 1032
 Fax +358 (0)6 317 0069

Rauhankatu 17
 PL 73
 65101 Vaasa

Kampusranta 9C
 60320 Seinäjoki

PULTTILUETTELO

Projekti: WASKILUOTO VALIDATION CENTER Nro:249590 Sivun: 1
 Tekijä:c Luonti pvm:05.10.2010

Lisätiedot: a
 b

Standardi	Koko	Kappale määrä
Pultit:		
4014	BOLT 24.0 X 90.0	8
4014	BOLT 24.0 X 80.0	24
4014	BOLT 20.0 X 65.0	14
4014	BOLT 16.0 X 65.0	16
4014	BOLT 16.0 X 55.0	103
4014	BOLT 12.0 X 45.0	8
Mutterit:		
4032	NUT 24.0	32
4032	NUT 20.0	14
4032	NUT 16.0	119
4032	NUT 12.0	8
Aluslevyt:		
7089	WASHER 25.0	64
7089	WASHER 21.0	14
7089	WASHER 17.0	119
7089	WASHER 13.0	8

CONTRIA Rauhankatu 17 Kampusranta 9C
 Puh +358 (0)29 000 1032 PL 73 60320 Seinäjoki
 Fax +358 (0)6 317 0069 65101 Vaasa

 PANEELILUETTELO

Projekti: WASKILUOTO VALIDATION CENTER

Nro:249590

Sivu: 1

Tekijä:

Luonti pvm: 06.10.2010

Lisätiedot:

Profiili	Tunnus	Ulkopuoli		Sisäpuoli		Paloluokka	Kpl	Pituus (mm)	Pinta-ala (m ²)
		Pintakäs.	Värisävy	Pintakäs.	Värisävy				
9600*175	PV-V/4						1	14095	16.9
								14095	16.9
Yhteensä:							1	14m	16.9m ²

CONTRIA OY

Puh +358 (0)29 000 1032

Fax +358 (0)6 317 0069

Rauhankatu 17

PL 73

65101 Vaasa

Kampusranta 9C

60320 seinäjoki

ELEMENTTILUETTELO

Projekti: SRV Oy
 Koy ABRAHAM WETTERIN TIE 6
 ABRAHAM WETTERINTIE 14
 00810 HELSINKI

Nro:250440
 Tekijä:

Sivu: 1
 Luonti pvm: 30.04.2011

Lisätiedot:

Rev	Elementti	Nimi	Kpl	Pituus(mm)	Korkeus(mm)	Pinta-ala	Paino (kg)	Pvm	Revisio	Pvm
	KE/1	SOKKELI	1	5220	935	4.89	1946	08.04.2011		
	KE/2	SOKKELI	1	4922	935	4.40	1745	08.04.2011		
	KE/3	SOKKELI	1	4924	935	4.59	1826	08.04.2011		
	KE/4	SOKKELI	1	4734	935	4.43	1766	08.04.2011		
	KE/5	SOKKELI	1	4884	935	4.55	1807	08.04.2011		
	KE/9	SOKKELI	1	2160	935	0.04	795	08.04.2011		
	KE/10	SOKKELI	1	2918	935	2.73	1089	08.04.2011		
	KE/11	SOKKELI	1	5422	818	0.00	1536	07.04.2011		
	KE/14	SOKKELI	1	4984	680	3.34	1305	07.04.2011		
	KE/16	SOKKELI	1	4720	535	2.53	1016	07.04.2011		
	KE/17	SOKKELI	1	4712	535	2.45	986	07.04.2011		
	KE/18	SOKKELI	1	4712	535	2.53	1015	07.04.2011		
	KE/19	SOKKELI	1	4554	535	2.29	912	07.04.2011		
	KE/21	SOKKELI	1	2092	535	1.12	451	07.04.2011		
	KE/22	SOKKELI	1	5401	535	2.75	1095	07.04.2011		
	KE/23	SOKKELI	1	4984	535	2.64	1050	07.04.2011		
	KE/51	SOKKELI	1	7120	535	3.81	1544	07.04.2011		
	KE/62	SOKKELI	1	1618	535	0.86	349	07.04.2011		
	Yhteensä:		24			61.3	28368			

CONTRIA OY

Puh +358 (0)29 000 1032
 Fax +358 (0)6 317 0069

Rauhankatu 17
 PL 73
 65101 Vaasa

Kampusranta 9C
 60320 seinäjoki

ONTELOLAATAT		PROJEKTI NO: 250440			Sivu: 1		
		NIMI: ABRAHAM WETTERINTIE 6			Päiväys: 30.04.2011		

Tunnus	Kpl.	Pit.x	Lev. x	Kor.	Palol.Neliö(m²)	Paino(kg)	Tilavuus(m³)

15P37/6101	1	7440 x	1200 x	370	REI90 8.93	4347	1.739
15P37/6102	1	7440 x	1200 x	370	REI90 8.93	4106	1.642
15P37/6103	1	4340 x	600 x	370	REI90 2.60	1254	0.502
15P37/6104	1	5630 x	1200 x	370	REI90 6.76	3313	1.325
15P37/6105	1	10590 x	1200 x	370	REI90 12.71	6203	2.481
15P37/6106	2	5630 x	1200 x	370	REI90 13.51	6671	2.668
15P37/6107	1	2930 x	1200 x	370	REI90 3.52	1736	0.694
15P37/6108	1	2930 x	660 x	370	REI90 1.93	905	0.362
15P37/6109	1	5440 x	1200 x	370	REI90 6.53	3203	1.281
15P37/6110	1	7440 x	1200 x	370	REI90 8.93	4284	1.713
15P37/6111	1	7440 x	1200 x	370	REI90 8.93	4265	1.706
15P37/6112	1	10590 x	1200 x	370	REI90 12.71	5923	2.369




Määrä:	13				96.0	46211	18.48


KUORILAATAT		PROJEKTI NO: 250440			Sivu: 1		
		NIMI: ABRAHAM WETTERINTIE 6			Päiväys: 30.04.2011		

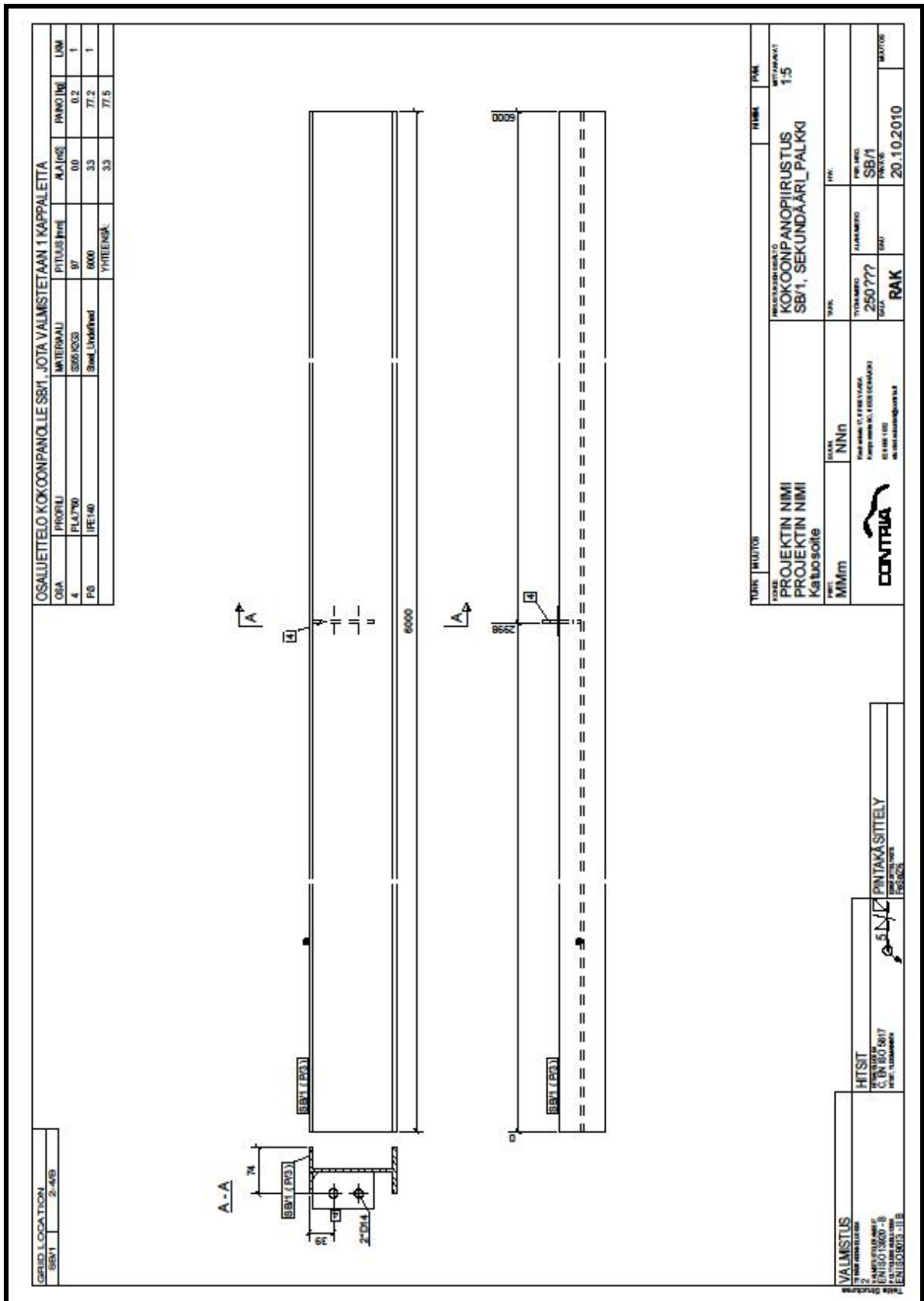
Tunnus	Kpl.	Pit.x	Lev. x	Kor.	Palol.Neliö(m²)	Paino(kg)	Tilavuus(m³)

KL/2	3	10630 x	1200 x	150	38.27	13905	5.562
KL/3	2	8530 x	1200 x	150	20.47	7438	2.975
KL/4	1	7530 x	1200 x	150	9.04	3283	1.313
KL/5	2	5630 x	1200 x	150	13.51	4910	1.964

Määrä:	8				81.3	29536	11.81

YLEISTIEDOT																																											
Suunniteltu käyttöikä	50 vuotta																																										
Rakenneluokka	2																																										
Rasitusluokka	XC1																																										
Paloluokka	R60																																										
TERÄSTIEDOT																																											
Valmistustoleranssi	EN ISO 13920 - B																																										
Polttoleikkausluokka	EN ISO 9013 - II B																																										
Hitsiluokka	C, EN 25817																																										
Oletushitsikoko	5																																										
Kriittinen lämpötila	500 C*																																										
Esikäsitely	FeSa2½																																										
Pintamaali	EP160/2																																										
BETONITIEDOT																																											
Mittatoleranssi	SBK 1.20 NORMAALILUOKKA																																										
Pintakäsittelyluokka	BY 40, BETONIPINNAT																																										
Muotistansostolujuus	MUOTTIA PURETTAESSA VÄH. 15MN/m²																																										
Kuljetus- ja asennuslujuus	ELEMENTTIÄ SIIRRETTÄESSÄ VÄH.20 MN/m²NOSTOKULMA MAX 30°																																										
KUORMATIEDOT																																											
Tasokuorma, omapaino	Kattorakenteiden	1,0 kN/m²																																									
Tasokuorma, hyöty	Lumikuorma	2,5 kN/m²																																									
Viivakuorma, omapaino	Ulkoseinät	12 kN/m																																									
Viivakuorma, hyöty	Ulkoseinät	30 kN/m																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TUNN.</th> <th>MUUTOS</th> <th>NIMM.</th> <th>PVM.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>K.Osarylä</td> <td>KORTTELITILA</td> <td>TONTTIRNRO</td> <td>VIRANOMAISTEN MERKINTÖJÄ</td> </tr> <tr> <td>43</td> <td>43040</td> <td>6</td> <td>43-1860-10-A 43-1525-10-M</td> </tr> <tr> <td>RAKENNUSTOIMENPIDE</td> <td>UUDISRAKENNUS</td> <td>PIIRUSTUSLAJI</td> <td>JUOKS.NO</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>ELEMENTTIPIIRUSTUS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RAKENNUKOHTEEN NIMI JA Osoite</td> <td>SRV Oy KOy ABRAHAM WETTERIN TIE 6 ABRAHAM WETTERINTIE 14 00810 HELSINKI</td> <td>PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ</td> <td>MITTAKAAVA</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td> Rauhankatu 17, 05100 VAASA Kampusentie 9C, 00320 SEINÄJOKI 029 000 1032 etunimi.sukunimi@contria.fi</td> <td>Työ No 250440</td> <td>MUUTOS</td> </tr> <tr> <td>SUUNN.</td> <td>TARK.</td> <td>SUUNLALA</td> <td>PIR. No.</td> </tr> <tr> <td>PÄIVÄYS</td> <td>HYV.</td> <td>RAK</td> <td>TASOPIIRUSTUS</td> </tr> </tbody> </table>				TUNN.	MUUTOS	NIMM.	PVM.	K.Osarylä	KORTTELITILA	TONTTIRNRO	VIRANOMAISTEN MERKINTÖJÄ	43	43040	6	43-1860-10-A 43-1525-10-M	RAKENNUSTOIMENPIDE	UUDISRAKENNUS	PIIRUSTUSLAJI	JUOKS.NO			ELEMENTTIPIIRUSTUS		RAKENNUKOHTEEN NIMI JA Osoite	SRV Oy KOy ABRAHAM WETTERIN TIE 6 ABRAHAM WETTERINTIE 14 00810 HELSINKI	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	MITTAKAAVA						 Rauhankatu 17, 05100 VAASA Kampusentie 9C, 00320 SEINÄJOKI 029 000 1032 etunimi.sukunimi@contria.fi	Työ No 250440	MUUTOS	SUUNN.	TARK.	SUUNLALA	PIR. No.	PÄIVÄYS	HYV.	RAK	TASOPIIRUSTUS
TUNN.	MUUTOS	NIMM.	PVM.																																								
K.Osarylä	KORTTELITILA	TONTTIRNRO	VIRANOMAISTEN MERKINTÖJÄ																																								
43	43040	6	43-1860-10-A 43-1525-10-M																																								
RAKENNUSTOIMENPIDE	UUDISRAKENNUS	PIIRUSTUSLAJI	JUOKS.NO																																								
		ELEMENTTIPIIRUSTUS																																									
RAKENNUKOHTEEN NIMI JA Osoite	SRV Oy KOy ABRAHAM WETTERIN TIE 6 ABRAHAM WETTERINTIE 14 00810 HELSINKI	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	MITTAKAAVA																																								
	 Rauhankatu 17, 05100 VAASA Kampusentie 9C, 00320 SEINÄJOKI 029 000 1032 etunimi.sukunimi@contria.fi	Työ No 250440	MUUTOS																																								
SUUNN.	TARK.	SUUNLALA	PIR. No.																																								
PÄIVÄYS	HYV.	RAK	TASOPIIRUSTUS																																								


VALUTARVIKELUETTELO						BETONIN PAINO ON LASKETTU KÄYTTÄEN TILAVUUSPAINOA 25.0 [kN/m ³] RAUDOITUSTANKOJEN, VERKKOJEN JA TARVIKKEIDEN PAINO SISÄLTYY TILAVUUSPAINOON										
PIIR. NUMERO	LKM	MATERIAALI	PINTA-ALA [m ²]			PAINO [kg]			TILAVUUS [m ³]							
ELEMENTTI	1															
VÄLISEINÄ		K30-2	13.48			8620			2.65							
ELEMENTTI YHTEENSÄ:						6.62 t			2.65							
TARVIKKEET	LKM	MATERIAALI	MITAT			PAINO [kg]			PAINO YHT [kg]							
RAUDOITELUETTELO																
RAUDOITTEET		D	L	dL	PAINO	TAIVUTUSMITAT [mm]						KOMMENTTI				
TYYPPI	NRO	LKM	LAATU	[mm]	[mm]	[mm]	YHT [kg]	a	b	c	d	e	u	v	x	TD
A	2483	4	A500HW	16	1010		6.4	1015								
A	2648	4	A500HW	10	5080		12.5	5084								
D	206	68	A500HW	8	810		21.2	350	150	350						32
D	319	8	A500HW	8	790		2.5	350	130	350						32
D	2515	4	A500HW	10	3460		8.5	508	2491	508						32
V	2492	2	S235J2	25	3850		29.7	165	1875	170	1875	165				120
RAUDOITTEIDEN KOKONAISPAINO [kg]:						80.8										
VERKKOLUETTELO																
NRO	LKM	LAATU	TYYPPI	KOKO		NIMI	kg/KPL	kg/YHT								
2650	1	B500K	8/8-200/200-2545/5175			VERKKO	52.4	52.4								
2652	1	B500K	8/8-200/200-2545/5175			VERKKO	51.7	51.7								
VERKKOJEN KOKONAISPAINO [kg]:						104.1										
SUUNNITTELUN LÄHTÖTIEDOT																
Rasitusluokka		XC1														
Suunniteltu käyttöikä		50 vuotta														
TUOTETIEDOT																
Betonipeite		NIMELLISARVO 20 mm														
Mittatoleranssi		SBK 1.20 NORMAALILUOKKA														
Pintakäsittelyluokka		BY 40, BETONIPINNAT														
Pintakäsittely		HARMAA MUOTTIPINTA, MUO-A-E YLÄPINTA: TERÄSHIERTO, THI-A														
Viisteet		p=5mm PYÖRISTYS MERKITYYHIIN KULMIIN V=10mm VIISTE MERKITYYHIIN KULMIIN														
Muotistanostolujuus		MUOTTIA PURETTAESSA VÄH. 15 MN/m ²				ELEMENTIN NL UPOTETAAN 30mm										
Kuljetuslujuus		ELEMENTTIÄ SIIRTÄESSÄ VÄH. 20 MN/m ²				NOSTOKULMA MAX 30°										
TUNN.	MUUTOS						NIMM.	PVM.								
K.O.SAKYLÄ	KORITTEILITILA		TONTTINRO		VIRANOMAISTEN MERKINTÖJÄ											
43	43040		6		43-1860-10-A 43-1525-10-M											
RAKENNUSOIMENPIDE						PIIRUSTUSLAJI			JUOKS.NO							
UUDISRAKENNUS						ELEMENTTIPIIRUSTUS										
RAKENNUSKOHTEEN NIMI JA Osoite						PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ					MITTAAVA					
SRV Oy KOy ABRAHAM WETTERIN TIE 6 ABRAHAM WETTERINTIE 14 00810 HELSINKI						SEINÄELEMENTTI										
 Raehenkatu 17, 05100 VAASA Kampusentie 9C, 00100 SEINÄJOKI 029 000 1032 etunimi.sukunimi@contria.fi						TYÖ NO			MUUTOS							
						250440										
SUUNN.			TARK.			SUUNALA		PIIR. No.								
PÄÄTYS			HYV.			RAK		ELEMENTTI								



Tunnus	Profiili	Materiaali	Kpl	Pituus [mm]	Ala [m ²]	Paino [kg]
1392	PLB*120	S355K2G3	1	120	0.03	0.9

Tunnus	Muutoskuvaus	Tekijä	Päiväys

KOKOONPANOSSA		LKM
C/174		1

Kohde WÄRTSILÄ FINLAND OY		Pöytäkirjan sisältö Osakuva: PLATE	
 Raahenkatu 17 FI-73 60101 VAASA Puh. +358-9-329-001 932		Suunnittelija Kai Mänty Päiväys 20.08.2009	
Kamparanta 9 C 00200 HELSINKI Puh. +358-9-329-001 932		Projektinumero 249590	Pöytäkirjan numero 1392
		Rev.	

Tekijä Structures



TS-GROUP

TYÖRYHMÄN KOKOUKSEN PÖYTÄKIRJA NRO 1

Aika: 23.10.2009 klo 12.00-14.00
 Paikka: Contria Oy / Rauhankatu 17, 65100 Vaasa
 Läsnä:

Läsnäolijat:

Kenneth Grönroos	Contria Oy / RAK
Kai Mänty	Contria Oy / RAK
Seppo Nissilä	Contria Oy / RAK
Thomas Råholm	Contria Oy / RAK

§1 Kokouksen avaus

Kenneth Grönroos avasi kokouksen ja toivotti läsnäolijat tervetulleiksi.

§2 Kokouksen järjestäytyminen

Kokouksen puheenjohtajaksi valittiin Kenneth Grönroos ja sihteeriksi Seppo Nissilä.

§3 TS-aloitusmalli

- yhteiset tunnukset:
 Paikallavalutunnukset: PV- rakennusosatunnus ,esim. PV-P (paikallavalupilari)
- Elementtitunnukset: rakennusosatunnus - esim. P- (elementtipilari)
- Terästunnukset: T+rakennusosatunnus - esim. TP- (teräspilari)
- yhteiset rakennusosanimet:
 Paikallavalettu rakennusosa: PV- rakennusosa ,esim. PV-PILARI (väliiviiva)
- Elementtirakenteinen rakennusosa: ELEM- rakennusosa, esim. ELEM-PILARI (väliiviiva)
- Teräsrakenteinen rakennusosa: TERÄS+rakennusosatunnus - esim. TERÄSPILARI (ilman väliiviiva)
- yhteiset numeroinnit:

Huom!

Pitää valita onko rakennusosa PRECAST vai CAST IN PLACE.

§4 Raudoituserkinnät

- harjateräsmerkintä: T, esim T10 k 150



PÖYTÄKIRJA

23.10.2009

2/2

- verkkomerkintä: 8-150
- verkko, irtoteräsket: 8#150

§5 Aloitusmalli

Päätettiin että tehdään Contrian oma aloitusmallit, 1 betonimalli ja 1 teräsmalli.

§6 Työlista

- Numeroinnit+tunnukset - Seppo
- Part Properties, betonirakenteet - Thomas
- Part Properties, teräsrakenteet - Kai
- Drawing Classifier - Kenneth
- Piirustuslayoutit - Kenneth
- Raportit - Seppo

§7 Seuraava kokous

Seuraava kokous 06.11.2009 kl 12.00

§8 Kokouksen päättäminen

Puheenjohtaja päätti kokouksen kello 14.00

Liitteet:



TS-GROUP

TYÖRYHMÄN KOKOUKSEN PÖYTÄKIRJA NRO 2

Aika: 06.11.2009 klo 12.00-14.00

Paikka: Contria Oy / Rauhankatu 17, 65100 Vaasa

Läsnä:

Läsnäolijat:

Kenneth Grönroos	Contria Oy / RAK
Kai Mänty	Contria Oy / RAK
Seppo Nissilä	Contria Oy / RAK
Thomas Råholm	Contria Oy / RAK
Sami Lauttamus	Contria Oy / RAK

§1 Kokouksen avaus

Kenneth Grönroos avasi kokouksen ja toivotti läsnäolijat tervetulleiksi.

§2 TS-aloitusmalli

Todettiin, että osien numeroinnin ja nimeämisen yhdenmukaistamisessa riittää vielä töitä. Käsiteltiin lähinnä betonirakenne suunnitteluun liittyviä osa alueita.

- Mallissa käytettävät apukappaleet, joilla esim. leikataan laatastojen pilarivaraukset nimetään nimellä CUT ja materiaali CONCRETE UNDEFINED

§3 Seuraava kokous

Seuraava kokous 13.11.2009 kl 12.00

§4 Kokouksen päättäminen

Puheenjohtaja päätti kokouksen kello 14.00

Liitteet:



TS-GROUP

TYÖRYHMÄN KOKOUKSEN PÖYTÄKIRJA NRO 3

Aika: 08.12.2009 klo 12.00-14.00

Paikka: Contria Oy / Rauhankatu 17, 65100 Vaasa

Läsnä:

Läsnäolijat:

Kenneth Grönroos	Contria Oy / RAK
Kai Mänty	Contria Oy / RAK
Seppo Nissilä	Contria Oy / RAK
Thomas Råholm	Contria Oy / RAK
Tiina Kontturi	Contria Oy / RAK
Kaisa Heikkinen	Contria Oy / RAK
Jonas Törnqvist	Contria Oy / RAK
Ulf Engblom	Contria Oy / RAK

§1 Kokouksen avaus

Kenneth Grönroos avasi kokouksen ja toivotti läsnäolijat tervetulleiksi.

§2 TS-aloitusmalli

Käytiin läpi TS käyttäjien kanssa numerointiohje. Tärkeimmät asiat rupeavat olemaan pääosin kohdallaan. Raudotuksen osalta pidetään erillinen palaveri ensi tiistaina 15.12.2009. Palaveriin osallistuu Tiina, Thomas, Jonas ja Ulf.

§3 Seuraava kokous

Seuraava kokous 18.12.2009 kl 12.00

§4 Kokouksen päättäminen

Puheenjohtaja päätti kokouksen kello 14.00

Liitteet:



TS-GROUP

TYÖRYHMÄN KOKOUKSEN PÖYTÄKIRJA NRO 5

Aika: 25.02.2010 klo 12.00-14.00
 Paikka: Contria Oy / Rauhankatu 17, 65100 Vaasa
 Läsnä:

Läsnäolijat:

Kenneth Grönroos	Contria Oy / RAK
Kai Mänty	Contria Oy / RAK
Seppo Nissilä	Contria Oy / RAK
Sami Lauttamus	Contria Oy / RAK
Jari Lehtiö	Contria Oy / RAK
Thomas Råholm	Contria Oy / RAK

§1 Kokouksen avaus

Kenneth Grönroos avasi kokouksen ja toivotti läsnäolijat tervetulleiksi.

§2 TS-aloitusmalli

- Aloitusmalli tehdään versiolla 16
- Erillinen aloitusmalli betoni- ja teräsuunnittelua varten
- Betoni aloitusmallin vastuuhenkilö on Thomas
- Teräs aloitusmallin vastuuhenkilö on Kai
- Ensimmäiseen versioon tärkeintä on saada numerointi ja layout asiat kuntoon
- Aloitusmalliin tulee viralliset layoutit ja luettelot jne Con_ alkuisina. Jatkossa tarkoituksena on, että vain virallisia versioita käytetään.
- Kaitsu esitteli jotain kopiointi juttuja versioon 16 ja windows 7 ...
- Aikataulu: vk 11 aikana ensimmäinen versio Kungsgårderna varten käyttöön
- Sami tekee käyttöohjeeseen aloitusmalliin
- Keskusteltiin ns TS blogin tarpeellisuudesta. Kai selvittää miten asia voitaisiin parhaiten hoitaa

§3 Seuraava kokous

Seuraava kokous 16.03.2010 kl 09.00



PÖYTÄKIRJA

25.02.2010

2/2

§4 Kokouksen päättäminen

Puheenjohtaja päätti kokouksen kello 14.00

Liitteet:



TS-GROUP

TYÖRYHMÄN KOKOUKSEN PÖYTÄKIRJA NRO 6

Aika: 16.03.2010 klo 12.00-13.00
Paikka: Contria Oy / Rauhankatu 17, 65100 Vaasa
Läsnä:

Läsnäolijat:

Kenneth Grönroos	Contria Oy / RAK
Kai Mänty	Contria Oy / RAK
Seppo Nissilä	Contria Oy / RAK
Sami Lauttamus	Contria Oy / RAK
Thomas Råholm	Contria Oy / RAK

§1 Kokouksen avaus

Kenneth Grönroos avasi kokouksen ja toivotti läsnäolijat tervetulleiksi.

§2 TS-aloitusmalli

- Aikataulu: vk 11 aikana ensimmäinen versio Kungsgårdenia varten käyttöön

§3 Kokouksen päättäminen

Puheenjohtaja päätti kokouksen kello 13.00

Liitteet:



TS-GROUP

TYÖRYHMÄN KOKOUKSEN PÖYTÄKIRJA NRO 7

Aika: 30.08.2010 klo 12.00-14.30

Paikka: Contria Oy / Rauhankatu 17, 65100 Vaasa

Läsnä:

Läsnäolijat:

Kenneth Grönroos	Contria Oy / RAK
Kai Mänty	Contria Oy / RAK
Kyösti Koms	Contria Oy / RAK
Sami Lauttamus	Contria Oy / RAK
Thomas Råholm	Contria Oy / RAK

§1 Kokouksen avaus

Kenneth Grönroos avasi kokouksen ja toivotti läsnäolijat tervetulleiksi.

§2 Kokouksen järjestäytyminen

Seppo Nissilä on omasta pyynnöstä jäänyt pois TS-ryhmästä, tilalle Kyösti Koms Seinäjoen toimistosta.

§3 TS-aloitusmalli

- 3:1 Käytiin läpi Kai ja Thomaksen "tähän mennessä tehdyt työmuistio", kts liite 1 ja 1a.
- Todettiin että numerointi+tunnukset on pääosin tehty samoin Part properties. Drawing classifier, layoutit, raportit ja käyttöohje kesken.
- 3:2 Käytiin läpi numerointisuosituslista, sovittiin että:
- lisätään routaeriste ERR
 - naulalevyristikko NR
 - puupilari ?
 - puupalkki ?
 - side ?
 - laudat, panelit yms PUU
 - antura A



PÖYTÄKIRJA

30.08.2010

2/2

- paaluantura PAN
- peruspilari PP
- perusmuuri PM
- sokkelipalkki SP
- koneperustus KP
- seinäantura SA
- neopreenilevy NEO

- 3:3 Drawing classifier/layout – betoni/teräs, *vastuhenkilö Thomas ja Kai*.
- 3:4 Yksi pdf-tulostusprinteri kaikille, tutkitaan pdfFactory Pro, *vastuhenkilöt Kai, Kenneth, Risto*.
- 3:5 turhat tulostusprintterit poistetaan ja tilalle esim. pdfFactory Pro, valmiit viivapaksuudet ja piirustuskoot, *vastuhenkilö Thomas*.
- 3:6 Sovittiin että aloitusmallin kaikki layoutit, raportit, tiedostot yms on Con_alkuisina eikä CON_.
- 3:7 tutkitaan voidaanko syksyllä pitää "drawing classifier kurssi" Contrian tiloissa, *vastuhenkilöt Kai, Kenneth, Risto*.
- 3:8 sovittiin että käytetään standardin EN4014 mukaisia pulteja (ruuveja?)
- 3:9 Kyösti on tehnyt erilaisia raporttipohjia, raportit kehitetään vielä ja kaikki TS-käyttäjät annetaan mahdollisuus tarkistaa ja kommentoida pohjat, *vastuhenkilö Kyösti*.
- 3:10 Käyttöohje ei aloitettu, Sami tutkii jos se kelpaa päättötyöksi, *vastuhenkilö Sami*.

§4 Seuraava kokous

Seuraava kokous 20.09.2010 kl 12.00

§5 Kokouksen päättäminen

Puheenjohtaja päätti kokouksen kello 14.30

Liitteet:

Liite 1: Muistio tehdyistä muutoksista 30082010

Liite 1a: Kuvat tehdyistä muutoksista 30082010

