

Juuso Nakkula

ORGANIZER-TYÖKALU TEKLA STRUCTURES -OHJELMALLA

ORGANIZER-TYÖKALU TEKLA STRUCTURES -OHJELMALLA

Juuso Nakkula
Opinnäytetyö
syksy 2024
Rakennetekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennetekniikka tutkinto-ohjelma, talonrakennustekniikan suuntautumisvaihtoehto

Tekijä(t): Juuso Nakkula

Opinnäytetyön nimi: Organizer-työkalu Tekla Structures -ohjelmalla

Opinnäytetyön englanninkielinen nimi: Organizer tool with the Tekla Structures program

Työn ohjaajat: Ari Oikarinen, Mirjami Kivioja

Työn valmistuslukukausi ja -vuosi: Syksy 2024

Sivumäärä: 37

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda Anfra Oy:lle raudoitus- ja valutarvikeluettelot sekä laatia ohjeistus Organizer-työkalun käytöstä. Pyrkimys oli saada Organizer-työkalun käyttö vaivattomammaksi ja selkeämmäksi. Toimivia listapohjia Anfra Oy pystyy hyödyntämään tulevaisuuden projekteissa.

Opinnäytetyö toteutettiin käyttämällä Tekla structures 2023 -ohjelmaa. Työn alkuvaiheessa perehdyttiin Organizer-työkaluun liittyviin materiaaleihin ja siihen, millaisia tietoja halutut raudoitus- ja valutarvikeluettelot sisältävät. Opinnäytetyössä keskityttiin yleisiin tietomallinnus asioihin ja syvennyttiin Organizer-työkalun ominaisuuksiin. Työn lopussa käsiteltiin päätavoitetta eli Property template -listapohjien luomista.

Opinnäytetyön tuloksena saatiin luotua raudoitus- ja valutarvikeluettelot käyttämällä Organizer-työkalun Property template -ominaisuutta. Tehdyt listapohjat saatiin toimimaan tarkoituksen mukaisesti. Organizer-työkalun toiminnoista laadittiin ohjeistus.

Asiasanat: Tekla structures, Organizer, rakennesuunnittelu, tietomallinnus

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Civil Engineering, Option of House Building Engineering

Author(s): Juuso Nakkula
Title of thesis: Organizer tool with the Tekla Structures program
Supervisor(s): Ari Oikarinen, Mirjami Kivioja
Term and year when the thesis was submitted: fall 2024
Number of pages: e.g. 37

The aim of the thesis was to create lists of reinforcement and casting supplies, as well as instructions for using the Organizer tool for Anfra Oy. The effort was to make the Organizer tool easier and more understandable to use. Anfra Oy will be able to use properly functioning list bases in future projects.

The thesis was implemented using the Tekla structures 2023 program. In the initial phase of the work, the materials related to the Organizer tool and information of the desired content of reinforcement and casting material lists, were familiarized. The thesis focused on general data modeling issues and went deeper into the features of the Organizer tool. At the end of the thesis the main goal was to create Property template list templates.

As a result of the thesis, lists of reinforcement and casting supplies were created using the Property template feature of the Organizer tool. The created list templates were made to work according to the purpose. Operating instructions of the Organizer tool were prepared.

Keywords: Tekla structures, Organizer, structural design, BIM

ALKULAUSE

Opinnäytetyö toteutettiin Anfra Oy:n toimeksiantona. Työssä haluttiin tuottaa Tekla Organizer -työkalulla käyttövalmiita listapohjia, joita voidaan käyttää tulevaisuuden projekteissa. Valmiit oikein toimivat listat helpottavat tiedon keräystä mallista, joka nopeuttaa, helpottaa ja parantaa tiedon välittämistä.

Haluan kiittää Anfra Oy:tä saamastani erittäin mielenkiintoisesta opinnäytetyö aiheesta. Erityiskiitokset Mirjami Kiviojalle, joka toimi Anfran yhteishenkilönä, sekä Ari Oikariselle, joka toimi opinnäytetyön ohjaajana. Heidän ansiostaan opinnäytetyön aihe löytyi. Kiitokset Niko ja Eero hyvästä yhteishengestä opintojen läpi. Isoin kiitos lopuksi tuesta ja avusta perheelle ja muille läheisille koko insinööritutkinnon opiskelun aikana.

27.8.2024

Juuso Nakkula

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	9
2	TIETOMALLI ELI BIM	10
3	YLEISET TIETOMALLINNUSVAATIMUKSET	12
3.1	YTV Yleiset tietomallivaatimukset 2012.....	12
3.2	YTV 2012 osa 1 Yleinen osuus	13
3.3	YTV 2012 osa 5 Rakennesuunnittelu	13
3.4	YTV 2012 osa 7 Määrälaskenta	14
4	TEKLA STRUCTURES	15
5	ORGANIZER-TYÖKALU	16
6	ORGANIZER-TYÖKALUN KÄYTTÖÖN TUTUSTUMINEN	17
7	ORGANIZERIN KÄYTTÖ	18
7.1	Object browser	18
7.2	Categories	19
7.2.1	Location categories	19
7.2.2	Property category.....	22
7.2.3	Custom category	25
7.3	Property template	25
7.4	Listojen käsittely	29
8	ESIMERKIT RAUDOITUS- JA VALUTARVIKELUETTELOISTA	30
8.1	Raudoitusluettelon esimerkki.....	30
8.2	Valutarvikeluettelon esimerkki	32
9	YHTEENVETO	35
	LÄHTEET.....	36

SANASTO

BIM	Tietomalli eli virtuaalinen versio rakenteesta. Tietomalli sisältää rakennusosia, jotka muodostavat rakennuksen virtuaalisen kokonaisuuden. Tietomallinnuksessa käytetään yleisesti käsitettä BIM, joka tulee sanoista Building Information Model
BEC 2012	elementtisuunnittelun mallinnusohje, jonka Betoniteollisuus ry:n on tuottanut
CAD	tietokoneavusteinen suunnittelu (Computer Aided Design)
Grid	Teklassa oleva koordinaatisto, joka helpottaa mallinnusta
IFC	yleinen tiedostomuoto, joka mahdollistaa tiedonsiirron eri ohjelmistojen välillä. Lyhenne IFC tulee sanoista Industry Foundation Classes
Komponentti	Teklan käytettävä kiinteä rakennusosa
Object Browser	näkymätyökalu Organizer -työkalun sisällä, jolla voidaan tarkastella listoja
Objekti	tietomallissa oleva osa
OpenBIM	avoin tietomallijärjestelmä
Organizer	Teklan sisällä oleva työkalu, jolla voidaan hallita ja kerätä tietoja mallista
Plug in	Tekla warehouse -kirjastosta ladattava lisäkomponentti tai aputyökalu
Service pack	Tekla-ohjelmiston päivityspaketti

Tekla Structures	rakennesuunnittelussa käytettävä ohjelmisto
Tekla warehouse	Teklan kirjasto, josta voidaan ladata toimittajien omia komponentteja tai aputyökaluja
Tietomalli	suomenkielinen käsite sanalle BIM
YTV2012	Yleiset tietomallivaatimukset 2012

1 JOHDANTO

Tietomallinnus on tärkeässä osassa nykyajan rakentamista. Rakennusala kokonaisuudessaan kehittyi koko ajan ja varsinkin suunnittelussa ollaan menossa enemmän 3d-mallien suuntaan perinteisistä 2d-piirustuksista. Siirtymistä kolmiulotteisiin malleihin kiihdyttää sen aikaan saama laatu, tarkkuus, tehokkuus ja sen tuottama yhteistyön helppous. Tietomallintamiseen tulee koko ajan lisää ohjeita, säädöksiä ja standardeja, jotka tukevat tätä muutosta. Tietomallista saadaan hyödynnettyä tietoja monessa eri rakennus- ja suunnitteluvaiheessa.

Organizer-työkalulla saadaan tietoja tietomallista, joita tarvitaan eri suunnitteluprosessin osapuolille. Organizerin avulla pystytään seuraamaan mm. aikataulutusta ja materiaalien määriä. Opinnäytetyön tavoitteena on laatia Tekla Structures -tietomallinnusohjelman Organizer-työkalun käyttöä avustava ohjeistus. Tarkoituksena on laatia Tekla Structures -ohjelman Organizerille sellainen ohjeistus, jolla pystytään tuottamaan valmiita Excel-listoja mallin sisältämistä tiedoista, kuten esimerkiksi materiaaleista.

Opinnäytetyössä perehdytään myös suunnittelun perusasioihin, kuten yleisiin tietomallinnusasioihin ja tietomallinnusohjeisiin. Opinnäytetyössä käydään läpi Tekla Structuresin yleisiä asioita ja syvennytään Organizer-työkalun eri toimintoihin ja ohjeistetaan niiden käyttöä.

Opinnäytetyön tilaaja on Anfra Oy. Anfra on rakennusalan yritys, jonka erityisosaaminen on infra- ja betonitöissä. Erityisesti Anfra tekee paikallavalukohteita ja niihin liittyviä töitä. Anfra perustettiin vuonna 2015 ja kulki aluksi A-perustus-nimellä. Sittemmin nimi muutettiin Anfra Oy:ksi kuvaamaan paremmin yhtiön toimintaa. Anfra toimii Suomessa ja Ruotsissa, mutta yritys on lähtöisin Oulusta.

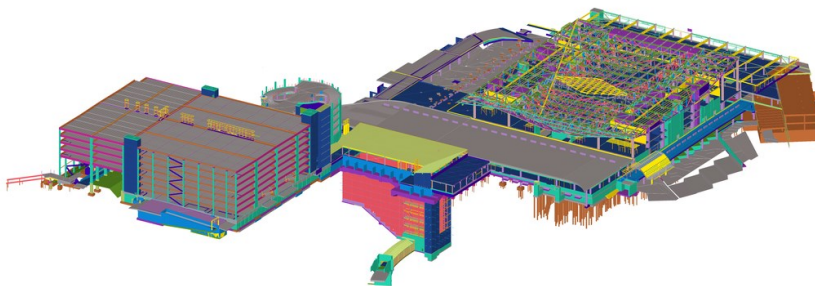
(1.)

2 TIETOMALLI ELI BIM

Tietomalli tarkoittaa rakennuksesta luotua digitaalista 3d-versiota. Tietomalli on rakennusprosessin hyödyllinen väline, jota käytetään koko rakennuksen elinkaaren ajan suunnittelusta ylläpitoon asti. Yleisesti tietomallista käytetään lyhennettä BIM, joka tulee englannin kielen sanoista Building Information Modeling. Suomessa käytetään yleisesti käsitteitä tietomalli tai tietomallinnus. (2; 3.)

Tietomallinnuksessa luodaan siihen tarkoitetuilla ohjelmilla kolmiulotteinen kuvitus rakenteista, joka omaa oikeanlaisen geometrian. Tietomallia hyödynnettäessä suunnittelu helpottuu, nopeutuu ja laatu paranee verrattaessa perinteisiin CAD-ohjelmilla tehtyihin 2d-piirustuksiin. Hyöty voidaan huomata esimerkiksi tehtäessä BIM-malliin muutoksia, jolloin ohjelma muuttaa automaattisesti kaikki piirustukset tehdyn muutoksen mukaiseksi, kun taas perinteisemmissä 2d-piirustuksissa joudutaan tekemään muutokset jokaiseen eri piirustukseen. Tällaisessa tilanteessa CAD-piirustusten muokkaaminen vie aikaa verrattuna tietomallinnukseen myös mahdollisten virheiden mahdollisuus kasvaa useita piirustuksia muokattaessa. (2; 3.)

Tietomallinnuksessa voidaan kokeilla helposti erilaisia rakenteiden toteutuksia, jotka olisivat muuten mahdoton kokeilla. Tietomalleissa yleisesti erilaiset materiaalit väri koordinoidaan mm. parantamaan hahmottamista (kuva 1). (3.)



KUVA 1. Tekla BIM awards 2022 -kilpailun voittaneen Helsingin lentokentän tietomalli (4)

Rakentamisen eri osapuolet voivat käyttää eri tietomallinnusohjelmia. Sujuvan yhteistyön takamiseksi on Buildingsmart kehittänyt tiedostomuodon, jolla kaikkien eri suunnittelualojen ohjelmistot käyttävät samaa tiedostomuotoa. Tämä edistää yhteistyötä, koska kaikki projektissa mukana olevat saavat avattua ja hyödynnettyä helposti muiden osallisten malleja. Tätä kutsutaan avoimeksi tietomalliksi eli OpenBIMiksi, jossa lähtökohtaisesti kaikki käyttävät saman muodon tiedostoja. Tällainen OpenBIM-tiedostomuoto on esimerkiksi IFC-tiedosto. Lyhenne IFC tulee englannin kielen sanoista Industry Foundation Classes. (5.)

Lyhenteen BIM I kirjaimesta tuleva englannin kielen sana information kuvastaa tärkeää osaa tietomallinnuksessa, sillä mallista saadaan paljon tietoa hankkeiden kehityksestä ja niiden kulusta. Suunnitteluprosessissa tietomallia käyttämällä saadaan helpotettua yhteistyötä eri osapuolien välillä. Tietomallinnuksessa kaikki suunnitteluprosessin osapuolet pyrkivät toteuttamaan yhteen sopivien mallien kokonaisuuden. Tietomallinnuksien hyöty verrattuna perinteisiin piirustuksiin tulee siitä, että tiedot päivitetään yhteen malliin. Suunnitteluprosessissa voi olla mukana arkkitehtejä, insinöörejä, urakoitsijoita ja muita rakennusalaan kuuluvia osapuolia. Näiden osapuolien tulee tehdä yhteistyötä parhaan lopputuloksen saamiseksi. (2; 3.)

Koko ajan pyritään edistämään digitaalisuutta rakentamisessa. Se näkyy vuoden 2025 alussa voimaan tulevan rakentamislain myötä. Voimaan tulevassa rakentamislainsäädännössä rakentamislupavaiheessa edellytetään rakennuksen tietomallia, jossa on lupavaiheeseen määritellyt suunnittelutiedot. (6.)

3 YLEISET TIETOMALLINNUSVAATIMUKSET

Tietomallinnus on tärkeässä roolissa nykypäivän rakennushankkeissa. Yleisten tietomallivaatimusten ja muiden ohjeiden tarkoitus on parantaa rakennushankkeita kokonaisvaltaisesti. Ohjeet ja standardit avustavat johdonmukaiseen ja yhtenäiseen työskentelyyn rakentamisen eri osa-alueilla. Tällä hetkellä Suomessa käytettävänä ovat Yleiset tietomallivaatimukset vuodelta 2012 eli YTV 2012. YTV:n lisäksi on BEC 2012, joka käsittelee betonielementtien tietomallinnusta. Tietomallinnus on tärkeässä roolissa nykypäivän rakennushankkeissa. Tietomallinnus on kehittynyt ja parantunut vuodesta 2012, joten uusi yleinen tietomallivaatimus on ollut tekeillä jo vuonna 2020. Uusissa vaatimuksissa on kuitenkin ollut rahoitusongelmia, joten uutta teosta ei ole vielä julkaistu. (7.)

3.1 YTV Yleiset tietomallivaatimukset 2012

Yleiset tietomallivaatimukset 2012 kehitettiin COBIM-hankkeessa. COBIM hanke oli Rakennustietosäätiön johtama tietomallinnusohjeiden laajennushanke. YTV:n tavoitteisiin kuuluu rakennuskohteiden laadun, tehokkuuden, turvallisuuden ja kehityksen parantaminen hankkeen eri vaiheissa. Vaatimuksilla pyritään pääsemään yhtenäisempään tietomallinnukseen. YTV:n avulla saadaan aikaan parempi yhteistyö eri osa-alueiden suunnittelijoiden kesken. Vuoden 2012 Yleisissä tietomallivaatimuksissa asia on purettu 14 selkeään osa-alueeseen, jotka ohjaavat prosessia. Tässä opinäytetyössä tärkeimpinä osina on Yleinen osuus (osa 1), Rakennesuunnittelu (osa 5) ja Määrälaskenta (osa 7). (7.)

YTV 2012 osa-alueet ovat

- Osa 1 Yleinen osuus
- Osa 2 Lähtötilanteen mallinnus
- Osa 3 Arkkitehtisuunnittelu
- Osa 4 Talotekninen suunnittelu
- Osa 5 Rakennesuunnittelu
- Osa 6 Laadunvarmistus
- Osa 7 Määrälaskenta

- Osa 8 Havainnollistaminen
- Osa 9 Mallien käyttö talotekniikan analyyseissa
- Osa 10 Energia-analyysit
- Osa 11 Tietomallipohjaisen projektin johtaminen
- Osa 12 Tietomallien hyödyntäminen rakennuksen käytön ja ylläpidon aikana
- Osa 13 Tietomallien hyödyntäminen rakentamisessa
- Osa 14 Tietomallien hyödyntäminen rakennusvalvonnassa.

3.2 YTV 2012 osa 1 Yleinen osuus

Yleisen osuuden dokumentissa käydään läpi yleisesti projekteissa käytettäviä käytäntöjä tietomallinnuksessa ja sen perusasiat, vaatimukset ja käsitteet. Tässä yleisessä osuudessa käydään lävitse vain mallintamisen prosessiin liittyviä asioita. Dokumentissa aluksi käydään läpi mallintamisen perusasioita, kuten ohjelmistot ja itse mallintamiseen liittyvät asiat esim. mittayksiköt, lohkojaot, koordinaatisto. Yleisesti tässä ensimmäisessä osassa kerrotaan laajalti, miten hyödynnetään mallintamista eri vaiheissa, kuten hankkeen alussa, ehdotussuunnittelussa, yleissuunnittelussa, toteutussuunnittelussa aina toteutusvaiheeseen asti. Projekteissa jokainen osallistujan on tutustuttava oman alan vaatimukseen ja lisäksi myös yleiseen osuuteen (osa 1) ja laadunvarmistuksen osuuteen (osa 6). (7.)

3.3 YTV 2012 osa 5 Rakennesuunnittelu

Osa 5 on rakennettu rakennesuunnittelijoita varten. Dokumentissa puretaan mallintamisen vaatimuksia ja tietomallien vaadittua tietosisältöä. Ohjeessa käydään läpi perusasioita rakennesuunnittelijan osuudesta projektissa. Opastus lähtee johdonmukaisesti kartoittamalla yleiset kohteeseen liittyvät asiat ennen itse mallintamista ja jatkuu ohjeistuksella suunnitteluvaiheiden mukaisella ohjeistuksella aina toteutussuunnitelma vaiheeseen ja ylläpitoon asti. (7.)

3.4 YTV 2012 osa 7 Määrälaskenta

Määrälaskenta osiossa perehdytään määrälaskelman näkökulmiin tietomallinnuksessa. Tässä osiossa ei kuitenkaan ohjeisteta, miten määrälaskenta tulisi tehdä, vaan enemmänkin yleiskäsityksen saaminen mallipohjaisesta määrälaskennasta. Osiossa lähdetään johdonmukaisesti yleisillä tietomallien vaatimuksilla määrälaskennassa ja jatketaan määrälaskennan menetelmillä ja prosessilla. Lopuksi osiossa käydään läpi määrälaskennan ongelmakohtia. (7.)

4 TEKLA STRUCTURES

Tekla Structuresin kehitti alun perin Tekla Oy. Tekla Oy perustettiin vuonna 1966 Suomessa Reino Heinonen. Tekla tulee suomen kielen sanoista teknillinen laskenta. Nykypäivänä ohjelma on nimellä Tekla Structures alkuperäiseltä nimeltään se oli Xsteel. Xsteel-rakennesuunnitteluohjelma esiteltiin vuonna 1993. Uudelleenbrändäys Xsteelistä Tekla Structuresiin tapahtui vuonna 2004. Trimble inc. osti Tekla Oy:n vuonna 2011–2012 450 miljoonalla dollarilla. Yritystoston myötä Teklan asema rakennusteollisuudessa kasvoi. (8.)

Tekla Structures on erityisesti rakennussuunnitteluun kehitetty ohjelma. Teklalla pystytään tuottamaan kolmiulotteisia tietomalleja kohteista. Kolmiulotteisesta tietomallista pystytään luomaan halutuista kohdista 2d-piirustuksia. Teklalla pystytään toteuttamaan yksityiskohtaisia malleja, erityisesti sen yksityiskohtaisesti tehtyjen rakennusmateriaalien avulla. Tällaisia rakennusmateriaaleja ovat mm. teräs, betoni, tiili, puu, alumiini, eristeet ja komposiitit. Teklan ominaisuus päivittää automaattisesti kaikki määritetyt piirustukset kerralla, mikä takaa tarkkuutta ja helpottaa työtä. Perinteisillä CAD-ohjelmilla tuotetaan 2d-piirustuksia, joiden muokkaaminen vaatii manuaalista työtä. Tämä isontaa virheiden määrää tai yhteensopimattomuuden mahdollisuutta. (8.)

Teklasta löytyy valmiiksi laaja valikoima erilaisia sisäisiä mallinnustyökaluja ja komponentteja eri toimittajilta. Työkalut ja komponentit auttavat tehostamaan, nopeuttamaan, vähentämään virheitä ja tuomaan johdonmukaisuutta. Ohjelman valmiiden työkalujen ja komponenttien lisäksi voidaan ladata tarvittaessa lisää erilaisien komponenttien lisäksi myös mallinnusta avustavia työkaluja kattavasta Tekla warehouse -kirjastosta. Sieltä voidaan löytää myös valmistajien omien tuotteiden mukaisia komponentteja. Teklassa on olemassa myös Custom Components, jolla voidaan luoda komponentteja ilman koodausta. (8.)

Teklan 3d-mallit ja 2d-piirustukset voidaan muuttaa erilaisiin tiedostomuotoihin yhteistyön takamiseksi eri ohjelmistojen kanssa esimerkiksi DWG-, PDF-, Excel- ja IFC-muotoihin. (8.)

5 ORGANIZER-TYÖKALU

Organizer on Tekla Structuresin sisäinen työkalu, jolla pystytään hallitsemaan tietomallin objekteja niiden ominaisuuksien ja luokittelun avulla. Organizerilla pystytään yhdestä paikasta hallitsemaan ja käyttämään tieto- ja IFC-mallin kaikkia tietoja. Organizer on tehokas työkalu jokaisessa projektin vaiheessa. Työkalun avulla saadaan helpotettua ja nopeutettua tiedon hakua mallista. (9.)

Tietomallista tarvitaan tietoja urakoitsijoille, insinööreille ja tilausten toimittajille. Organizerin avulla tarvittavat tiedot saadaan eroteltua vaivattomasti. Organizerilla voidaan selvittää esimerkiksi betonivalun määrä, haluttujen rakenteiden ominaisuudet, rakenneosien määriä tai käyttää kohteen rakennusosien tarkistukseen. Tiedot voidaan viedä Organizerista Excel-taulukkoon, josta ne saadaan selkeään muotoon. Organizerin sisällä on kaksi eri työkalua, joita voidaan käyttää saamaan mallista halutut tiedot. Nämä työkalut ovat nimeltään Object Browser ja Categories. (9.)

Object Browser -työkalulla tarkastellaan ja käsitellään raporttilistoja mallin tiedoista tehtyjen valintojen perusteella. Object Browserin avulla voidaan tarkastella valittujen objektien ominaisuuksia. Tämä työkalu listaa objektit, jotka on valittu mallista tai kategorioiden kautta. Listassa näkyy valittujen objektien ominaisuudet. Työkalun tekemiä listoja voidaan järjestää tai ryhmitellä, jotta mallista saatu tieto olisi mahdollisimman järkevästi saatavilla. (10.)

Categories-työkalulla luokitellaan tietomallin rakenteet ja komponentit ryhmiin. Ryhmistä valitaan halutut tiedot ja ne lisätään näkyviin Object Browser -luetteloon. Organizerissa on kolme pääkategoriaa, joissa voidaan luokitella haluttu tieto sijainnin, ominaisuuksien tai vapaasti omien sääntöjen mukaan. Nämä kategoriat ovat nimeltään Location categories, Property categories ja Custom categories. (11.)

Location category -työkalun avulla voidaan määritellä halutut tiedot käyttämällä niiden sijaintia. Sijainti voidaan luokitella esimerkiksi lohkon tai kerroksen mukaan. Custom category -työkalulla luodaan juuri tiettyyn tarkoitukseen kategorioita. Tällainen kategoria voi olla esimerkiksi mallista tiettyjen objektien erottelu niiden ominaisuuksien perusteella. Property category -työkalun avulla voidaan myös luoda kategorioita objektien ominaisuuksien perusteella. Työkalulla voidaan lisätä arvoja olemassa olevien objektien tietoihin. (11; 12; 13.)

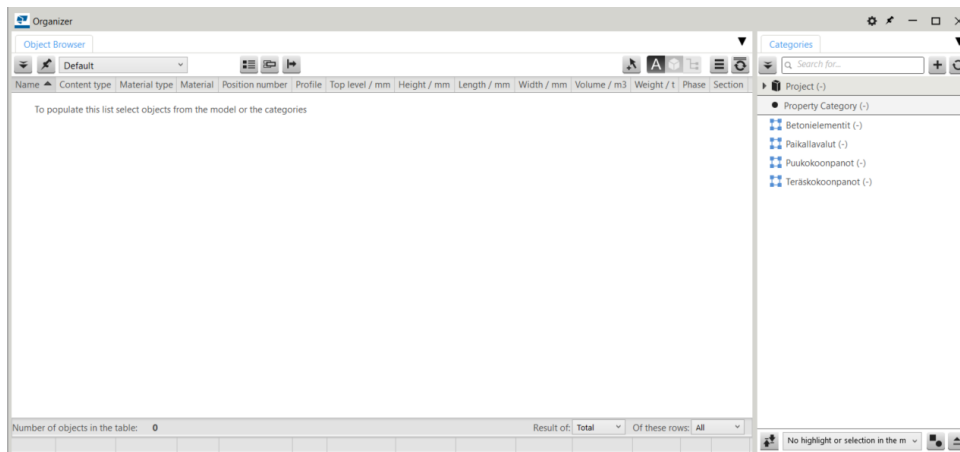
6 ORGANIZER-TYÖKALUN KÄYTTÖÖN TUTUSTUMINEN

Työn tavoite oli tutustua Teklan Organizer -työkaluun ja tehdä työkalun käytön helpottavaa ohjeistusta sekä aikaan saada luettelopohjat Anfra Oy:n käyttöön. Opinnäytetyön tilaajana toimiva Anfra Oy halusi saada toimivat rauditus- ja valutarvikeluettelot, joista olisi hyötyä arkipäivän rakennesuunnittelussa.

Anfra antoi tehtävää varten käyttöön tietomallin, jonka avulla Teklan Organizer -työkalun toimintaa oli tarkoitus testata. Malliin tuli ladata aluksi tarvittavat Tekla warehouse plug in -paketit. Kyseessä oli lähinnä Peikon tuotteet, joita mallissa oli käytetty. Tällainen menettely oli pakollinen, koska Teklan täytyy tunnistaa mallin osat, jotta Organizerin luomien listojen sisältö olisi oikein. Ladattaessa näitä Warehousen tuotteita syntyi ongelmia. Ongelman ratkaisu oli uusimman Service packin lataaminen Teklaan ja tämän lisäksi poistaa Tekla warehousen installerista virheelliset lokit. Näiden alkutoimenpiteiden jälkeen Organizer -työkalun toimintaan perehtyminen pääsi käyntiin. Organizerissa on kaksi päätoimintoa, joihin lähdetään tutustumaan. Tarkoituksena on saada lopuksi aikaan listat, jotka ovat käyttövalmiita.

7 ORGANIZERIN KÄYTTÖ

Organizer-työkalu löytyy yläreunan manage-osiosta. Organizer-valinta avaa Organizer-ikkunan (kuva 2). Organizerissa on kaksi päätoimintoja, jotka ovat Object browser ja Categories. Categories päätoiminnon alla on kolme erilaista alitoimintoa.



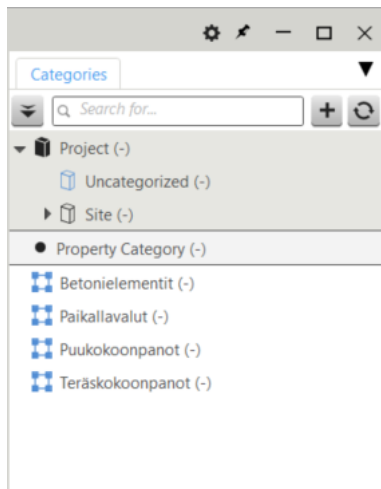
KUVA 2. Organizer-ikkuna Tekla structures 2023 -versiossa

7.1 Object browser

Object browser on näkymätyökalu, jolla voidaan tarkastella valittujen objektien ominaisuuksia. Yksinkertaisuudessaan se näyttää valitut objektit ja niiden ominaisuudet määritetyllä listapohjalla sarakkeina Excel-ohjelman tapaan. Object browser -työkalulla voidaan helposti jäsenellä Property templatesin listapohjista saatavia tietoja. Object browser -näkyvän kautta voidaan myös nähdä objektien sijaintia mallissa. Tällainen menettely helpottaa osien tarkastelussa ja muokkaamisessa. Object browserin Group-painikkeella voidaan yhdistää samat ominaisuudet omaavat rivit ryhmäksi. Sen avulla voidaan järjestää lista esimerkiksi taivutustyyppin mukaan. Object browserissa voidaan nopeasti vaihtaa eri listapohjien välillä. Mahdollista on myös yhdistää identtisiä rivejä listoilta, viedä listoja Excelliin sekä yleisesti hienosäätää Property templatesin kautta saatavaa tietoa.

7.2 Categories

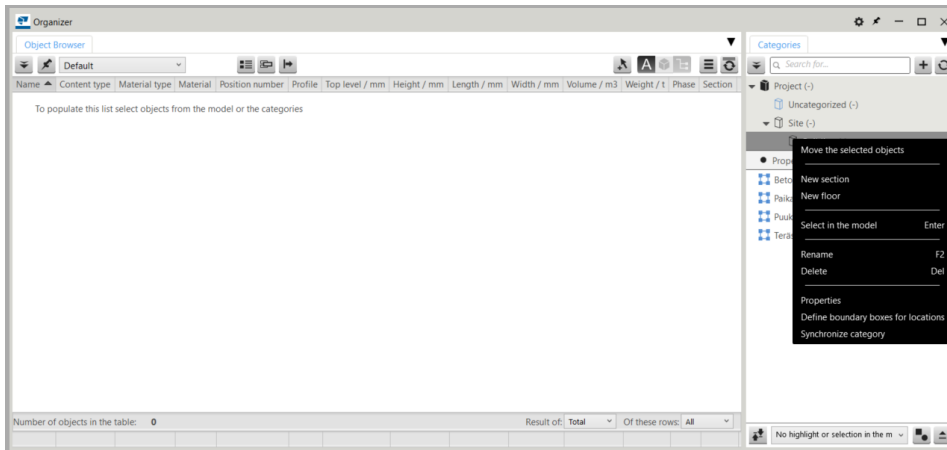
Categories-työkalun avulla voidaan luokitella mallin objekteja ominaisuuksien mukaan. Ominaisuuksia voivat olla esimerkiksi materiaali, käyttötarkoitus ja sijainti. Categories-työkalun sisällä on kolme erilaista luokittelutyökalua (kuva 3). Nämä ovat Location categories, Property categories ja Custom categories. Näillä työkaluilla aikaan saatujen kategorioiden sisältö saadaan näkyville Object browser -ikkunassa.



KUVA 3. Categories-ikkuna

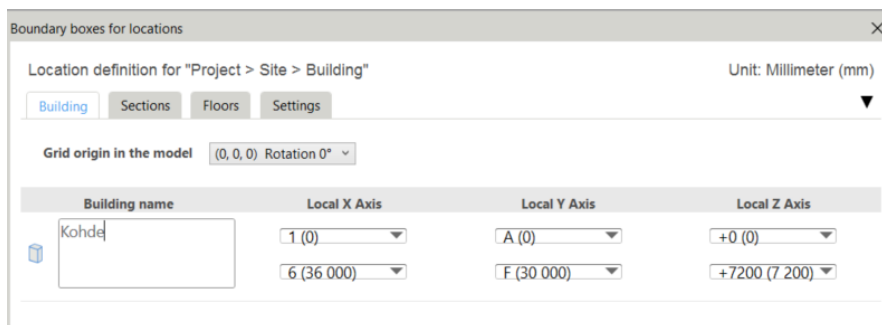
7.2.1 Location categories

Location categoriesin avulla voidaan kohde jakaa sijaintikohtaisiin osiin. Tällainen jaottelu on yleisimmin lohko- ja kerrosjako. Luodut sijaintikategoriat näkyvät Organizer-ikkunan oikeassa laidassa. Oletuksena Tekla on tehnyt Project-kategorian, joka yksinkertaisuudessa sisältää kaikki mahdolliset osat tietomallissa. Uncategorized-kohdassa nimensä mukaan on osat, jotka eivät kuulu mihinkään Location categoriaan. Site-kategoria tarkoittaa kohdetta kokonaisuudessaan. Lohkoja ja kerroksia lähdetään rakentamaan Site-kategorian alle eli pilkkomaaan koko kohdetta pienempiin palasiin. Maalaamalla site-kohta ja klikkaamalla hiiren oikeaa näppäintä avautuu valikko, josta valitaan Define boundary boxea for locations (kuva 4).



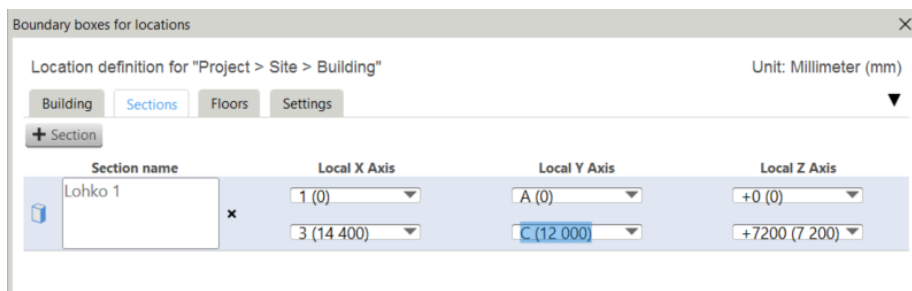
KUVA 4. Location categories -valintalaatikko

Ensimmäisenä aukeaa uusi ikkuna, jossa halutaan määrittää kohteen sisällä olevan rakennuksen (Building) rajat (kuva 5). Rajat voidaan määrittää Grid-koordinaatiston mukaan, mutta ne voidaan myös manuaalisesti laittaa haluttuihin kohtiin.



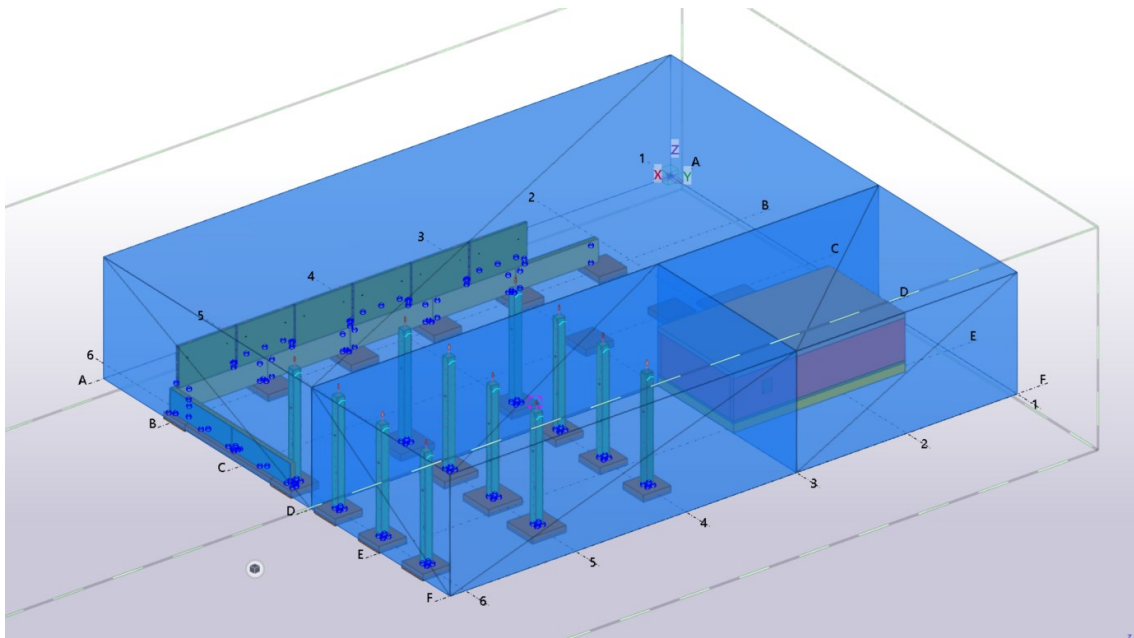
KUVA 5. Kohteen rajojen määrittäminen

Rajojen määrittelyn jälkeen voidaan rakennus jakaa haluttuihin lohkoihin (Sections) ja kerroksiin (Floors). Lohkoja voidaan tehdä niin monta kuin tarvitaan. Huomioitavaa tässä on, että lohkojen rajat eivät saa ylittää toisen lohkon rajaa. Lohkojaottelu aloitetaan valitsemalla raja ensimmäiselle lohkolle. Tämä tapahtuu asettamalla X- Y- ja Z-akseleille halutut arvot (kuva 6).



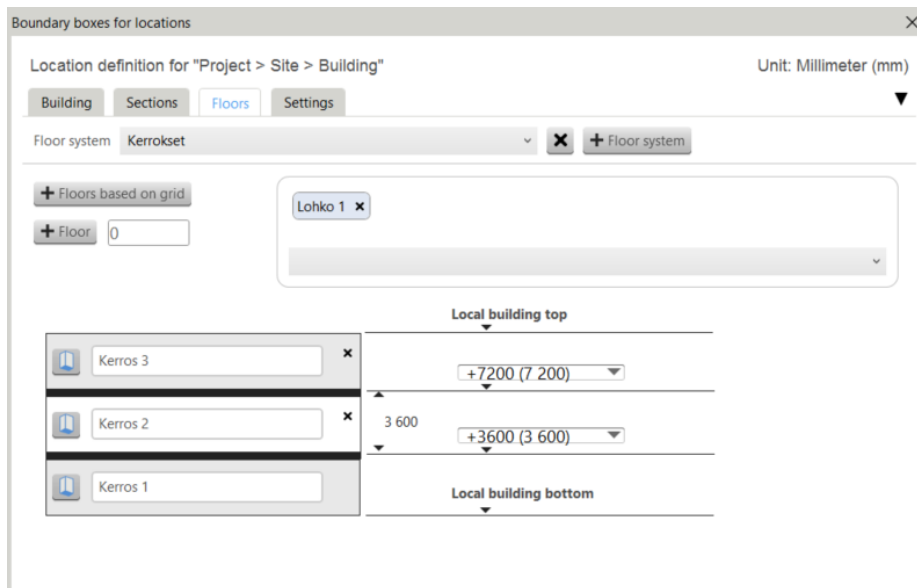
KUVA 6. Lohkojen rajojen määrittämissäikkuna

Näin luotua lohkoa voidaan tarkastella lohkon nimen edessä olevalla sinisen laatikko -kuvion kautta. Tätä kuviota painamalla Organizer tekee tietomalliin lohkon rajojen mukaisen laatikon, mikä helpottaa visuaalista hahmottamista lohkojen rajoista (kuva 7).



KUVA 7. Lohkojaon visuaalista hahmottamista helpottavat laatikot

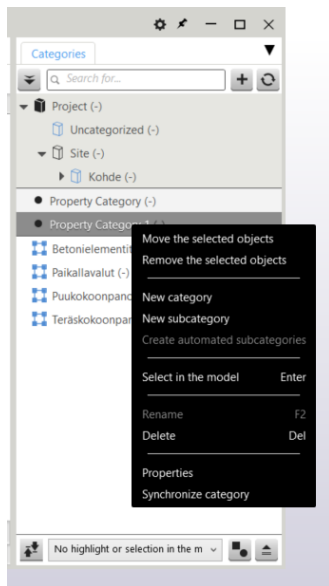
Lohkojaon jälkeen pystytään luomaan Floor system eli jaottelemaan rakennus haluttuihin kerroksiin. Luodaan uusi kerrosjärjestelmä ja nimetään se. Kun uusi kerrosjärjestelmä on luotu, päästään muokkaamaan kerroksien korkeuksia (kuva 8). Yksinkertaisin tapa on valita automaattinen kerrosjako painamalla Floors based on grid. Jaottelu voidaan tehdä myös manuaalisesti haluttuihin kerroksiin.



KUVA 8. Kerroksien määrittysikkuna

7.2.2 Property category

Property category -työkalulla voidaan rajata ominaisuuksilla objekteja, joita halutaan listata. Tekla on luonut automaattisesti yhden ns. tyhjän Property-kategorian. Property category -työkalulla voidaan luoda uusi kategoria tai muokata aiemmin luotua kategoriaa. Kun halutaan ottaa pohjaksi olemassa oleva Property category, maalataan se ja klikataan hiiren oikeaa nappia. Avautuvasta valikosta valitaan kohta Properties, jolloin päästään laittamaan omia kriteerejä tälle kyseessä olevalle kategorialle (kuva 9). Jos halutaan aloittaa aivan tyhjältä pohjalta, voidaan maalata mikä tahansa Property Category ja oikealla hiiren napilla avautuvasta valikosta valitaan New category.



KUVA 9. Property category -valikko

Seuraavaksi päästään asettamaan haluttuja ominaisuuksia Property category -ikkunaan (kuva 10). Uudelle kategorialle annetaan kuvaava nimi. Malliksi valitaan tietomalli eli Tekla structures model. Seuraavaksi lisätään valmiina oleva kategoria tai suodatin tähän omaan kategoriaan esimerkiksi raudoitus. Näin ohjelma ottaa huomioon vain raudoitukseen liittyvät asiat. Tähän kategoriaan voidaan tarvittaessa lisätä alaluokkia subkategorioiden avulla. Seuraavana Organizer haluaa tietää, otetaanko listaan mukaan isoimman tason kokoonpanot.

Category Properties X


Name: (0)

>> Property Category 1

Rules for setting category content

Automated object content

Select the model to automatically add objects to this category Model list

 Add categories or filters to automatically add objects to this category. Object group...

Automated subcategories

Grouping in Object Browser

Object properties used to create automated subcategories under "Property Category 1":

Create subcategories based on:

Include the highest assembly level in the model

Object properties

Set the properties and their values to the objects in this category tree to write them to the model

Update category at synchronization

Property template:

Delete Category **Modify** **Close**

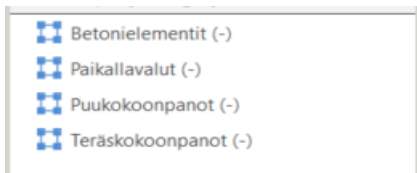
KUVA 10. Property categories -valintaikkuna

Object properties -kohdassa voidaan ominaisuuden ja sen arvon perusteella viedä tietoa mallin objekteille. Tässä kohdassa voidaan luoda esimerkiksi Subcategory raudituksen tarkastustoiminnalle. Tällöin luodaan Rebar checked by -kategoria jokaiselle tarkastajalle ja tarkastuksen jälkeen

tieto tarkastuksesta viedään malliin kyseiselle objektille. Update Category at synchronization -valinnalla voidaan pitää kategoria ajan tasalla tietomallin muutosten mukana. Viimeiseksi valitaan Property template eli listapohja. Listapohjia voidaan itse tehdä tarpeen mukaan. Tämän opinnäytetyön luvussa 7.3 Property template käsitellään oman listapohjan luontia.

7.2.3 Custom category

Custom category -työkalulla saadaan tehtyä vaivattomimmin uusi kategoria tai muokattua valmiina olevaa kategoriaa. Custom category -työkalussa on useimmiten jo valmiina kategorioita, jotka tulevat valmiina suomen Environment -valinnan mukana (kuva 11). Custom category -työkalun toiminta on samanlainen kuin Property category -työkalun. Poikkeuksena Property categories -toiminto, jolla viedään objekteille tietoa malliin.



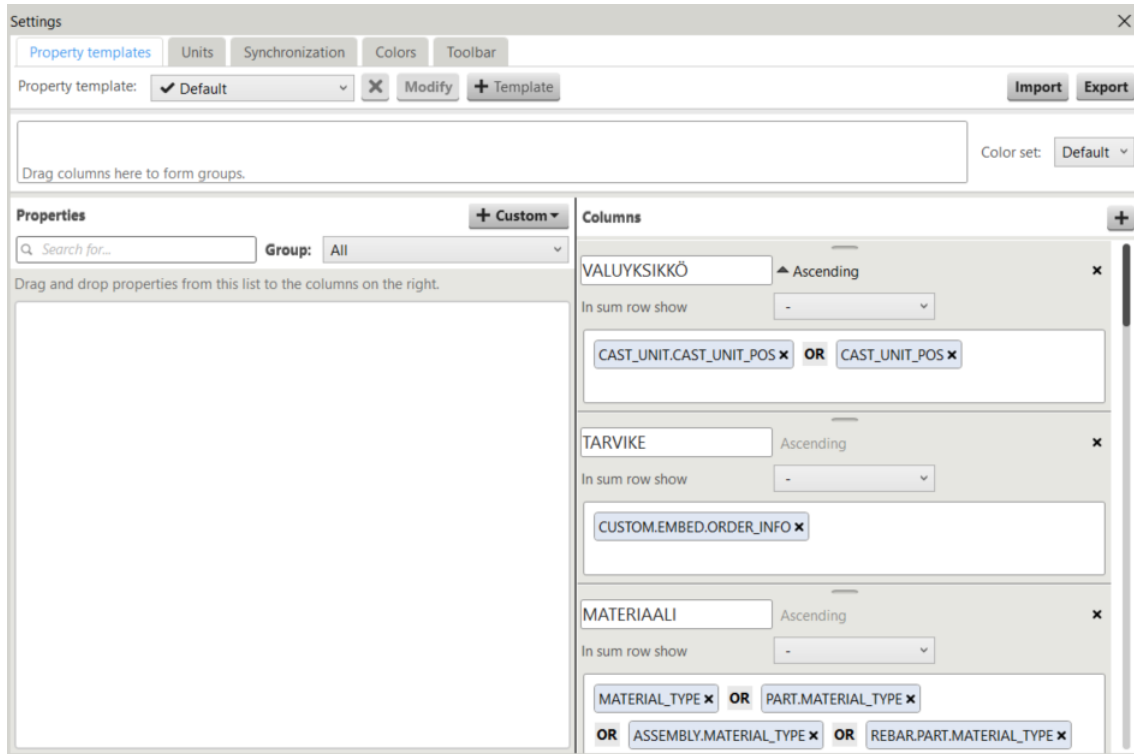
KUVA 11. Custom category -työkalussa Environment-valinnalla tulevat kategoriat

7.3 Property template

Property templatesin avulla pystytään tekemään listapohjia tai muokata valmiita. Listoja pystytään tarkastelemaan Object browserissa, johon valitaan halutut objektit mallista tai kategorioiden kautta. Property templatesin avulla voidaan luoda listapohjia, jossa esitetään haluttua tarkoitusta varten valittuja objektin ominaisuuksia. Esimerkiksi rauditusluettelon listapohja, jossa on esitetty mm. raudoitteen taivutustyyppi, teräslaatu ja nimi. Property templatesin luonti saadaan alulle yläreunan asetusten kautta (ratas-kuvio).

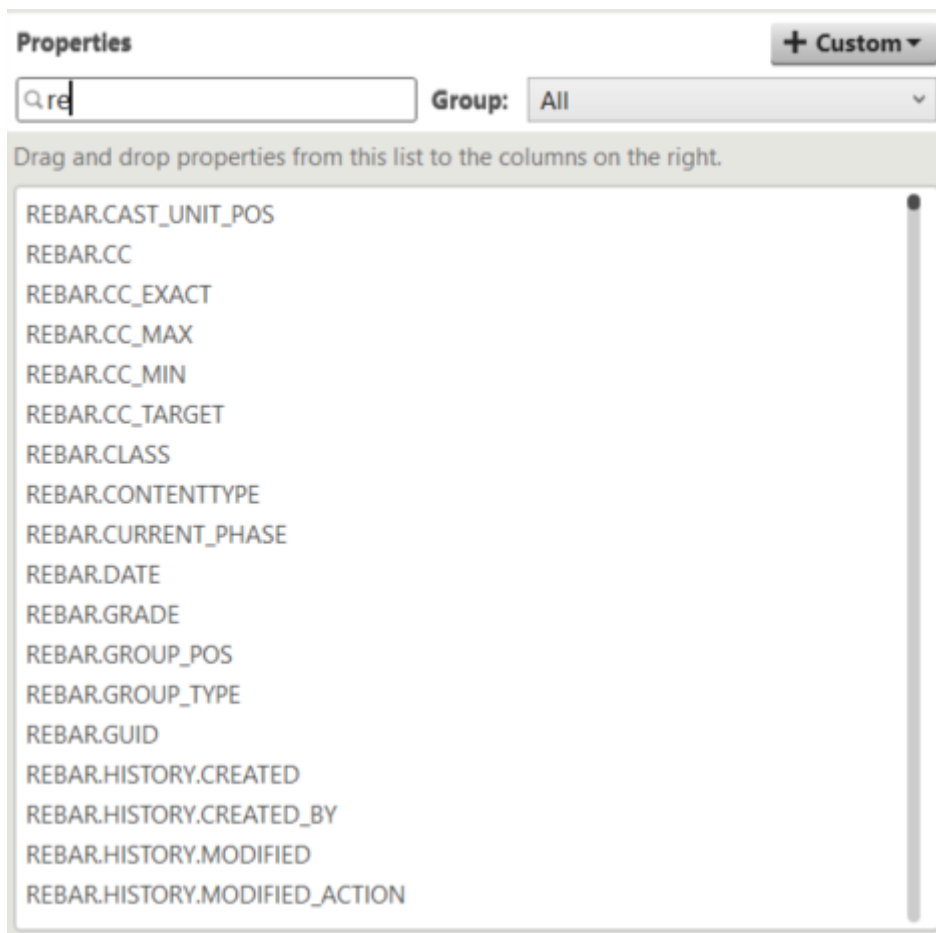
Avautuvassa Settings-ikkunassa päästään luomaan tai muokkaamaan listapohjia (kuva 12). Mahdollisuus on valita olemassa oleva listapohja tai luoda uusi Template-painikkeella. Peruseriaat-

teeltaan Property templatien idea on yksinkertainen. Properties-ikkunan haulla etsitään ominaisuuksia, joita halutaan listoilla esittää. Kun sellainen löydetään, vedetään se Columns-ikkunaan, jolloin siitä muodostuu listapohjan sarake.



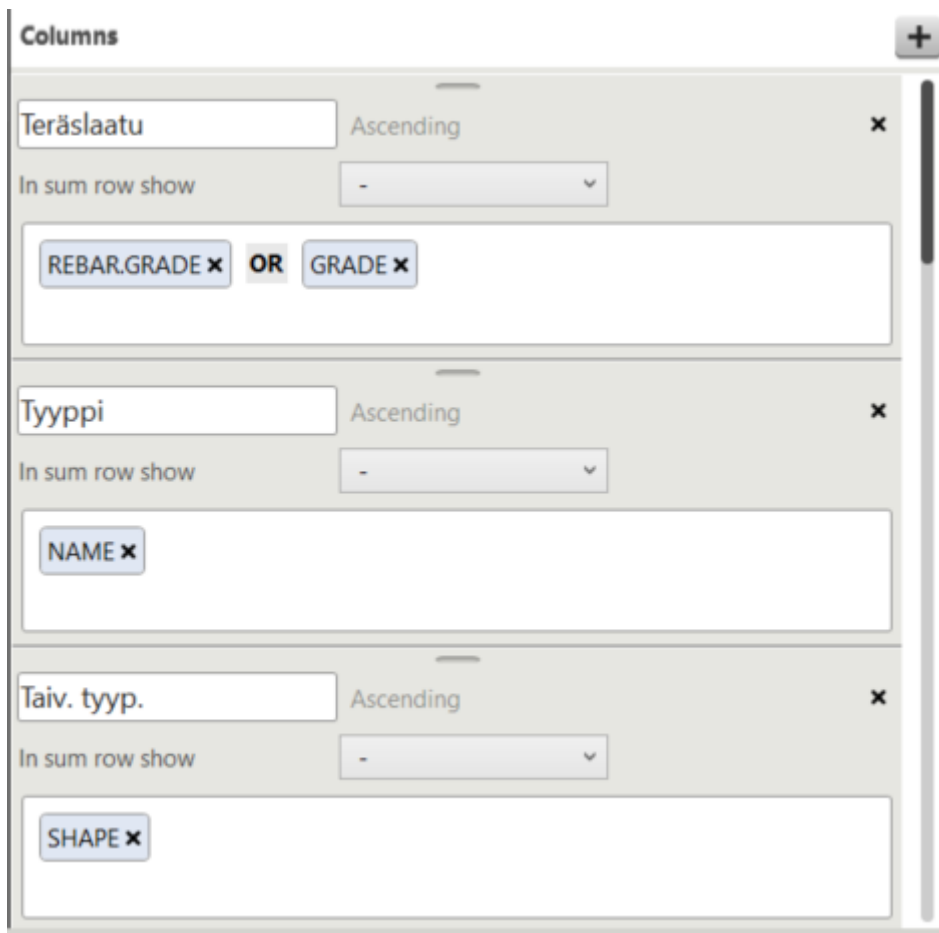
KUVA 12. Property template -näkyvä

Properties-haku toimii hakusanoilla (kuva 13). Haku ei kuitenkaan ole niin helppoa kuin sen olettaisi. Teklassa on todella paljon erilaisia nimiä ominaisuuksille ja oikeiden löytäminen voi olla vaikeaa. Internetistä voi löytää apua antavaa materiaalia, missä on selitetty eri nimien syvemmät tarkoitukset. Tiettyyn tarpeeseen juuri oikean ominaisuuden löytämiseen voidaan joutua yksinkertaisesti vain kokeilemaan mikä ominaisuuden nimi on oikea. Joissain tapauksissa oikean ominaisuuden löytäminen onnistuu vain kokeilemalla.



KUVA 13. Properties -valintalista

Listan sarakkeille voidaan tuoda useamman ominaisuuden yhdistelmiä (kuva 14). Esimerkiksi teräslaatusarakkeeseen halutaan objektit, joissa on joko Grade- ja Rebar grade -ominaisuus. Property template -työkalussa voidaan myös tehdä omia kaavoja, kuten esimerkiksi raudoitteen yhteispituus saadaan kertomalla määrä pituudella. Tällaisia kaavoja voidaan tehdä perusmatematiikkaa hyödyntäen.



KUVA 14. Valitut sarakkeet

Lopuksi painetaan Modify-nappia, jolla tallennetaan tehdyt muutokset kyseessä olevaan listapohjaan. Tämän jälkeen tehtyä listapohjaa voidaan hyödyntää tietojen esittämiseen sekä kategorioiden yhteydessä. Property template -listapohjia käytetään valitsemalla mallista halutut objektit ja ottamalla käyttöön tarkoitukseen sopiva template tai valitsemalla jokin kategoria. Object browser näyttää näin halutut objektit valitulle listapohjalle (kuva 15).

Organizer

Object Browser

Rebar

Expand and collapse the groups

	Quantity	Length / mm	Rebar sha	Position number	Cast unit position number	Weight of group / t	Weight of single bar / t	Class	Phase		
REBAR	10	B500B	40	2 750	A	S/0(?)	VSS/0(?)	0,068	0,002	110	102
REBAR	10	B500B	44	2 750	A	S/0(?)	VSS/0(?)	0,075	0,002	120	102
REBAR	10	B500B	2	2 260	A	S/0(?)	VSS/0(?)	0,003	0,001	140	102
REBAR	10	B500B	2	2 260	A	S/0(?)	VSS/0(?)	0,003	0,001	140	102
REBAR	10	B500B	2	2 260	A	S/0(?)	VSS/0(?)	0,003	0,001	140	102
REBAR	10	B500B	2	2 260	A	S/0(?)	VSS/0(?)	0,003	0,001	140	102
REBAR	10	B500B	2	2 750	A	S/0(?)	VSS/0(?)	0,003	0,002	140	102
REBAR	10	B500B	2	2 750	A	S/0(?)	VSS/0(?)	0,003	0,002	140	102
REBAR	10	B500B	2	2 750	A	S/0(?)	VSS/0(?)	0,003	0,002	140	102
REBAR	10	B500B	2	2 750	A	S/0(?)	VSS/0(?)	0,003	0,002	140	102
REBAR	10	B500B	18	11 100	A	S/0(?)	VSS/0(?)	0,123	0,007	120	102
REBAR	10	B500B	17	11 100	A	S/0(?)	VSS/0(?)	0,116	0,007	110	102
REBAR	10	B500B	75	2 750	A	S/0(?)	VSS/0(?)	0,127	0,002	120	102
REBAR	10	B500B	71	2 750	A	S/0(?)	VSS/0(?)	0,120	0,002	110	102
REBAR	10	B500B	2	2 260	A	S/0(?)	VSS/0(?)	0,003	0,001	140	102
REBAR	10	B500B	2	2 260	A	S/0(?)	VSS/0(?)	0,003	0,001	140	102
REBAR	10	B500B	2	2 750	A	S/0(?)	VSS/0(?)	0,003	0,002	140	102
REBAR	10	B500B	2	2 750	A	S/0(?)	VSS/0(?)	0,003	0,002	140	102
REBAR	10	B500B	2	2 750	A	S/0(?)	VSS/0(?)	0,003	0,002	140	102
REBAR	10	B500B	2	2 750	A	S/0(?)	VSS/0(?)	0,003	0,002	140	102
REBAR	10	B500B	19	11 100	A	S/0(?)	VSS/0(?)	0,130	0,007	120	102
REBAR	10	B500B	17	11 100	A	S/0(?)	VSS/0(?)	0,116	0,007	110	102
REBAR	10	B500B	75	2 750	A	S/0(?)	VSS/0(?)	0,127	0,002	120	102

Number of objects in the table: 1955

Result of: Total Of these rows: All

33 167	060,000	1 752 490	7,852	2,798	18,000
--------	---------	-----------	-------	-------	--------

KUVA 15. Property template -näkökulma Object browserissa

7.4 Listojen käsittely

Organizer-työkalua voidaan käyttää moniin erilaisiin asioihin. Työkalu on erittäin hyvä päivittäiseen käyttöön suunnittelussa. Organizer-työkalusta voidaan viedä ja tallentaa Property template -listapohjia. Listapohjien vienti auttaa tulevissa projekteissa, joissa tarvitaan samanlaisia tietoja mallista. Samaa listapohjaa voidaan käyttää kaikissa Tekla projekteissa, kun listapohja tallennetaan xml-tiedostomuotoon. Listapohjat voidaan tallentaa tietokoneelle tai pilveen myös varmuuskopiointi mielessä. Yleensä Property template tallennetaan Teklan omaan kansioon, josta Tekla osaa automaattisesti tuoda ne projekteihin. Listapohjan tallennus tapahtuu Property template -ikkunassa Export-näppäimen kautta. Export-näppäimen vieressä on myös Import-näppäin, josta saadaan tuotua kyseiseen projektiin valmiita listapohjia.

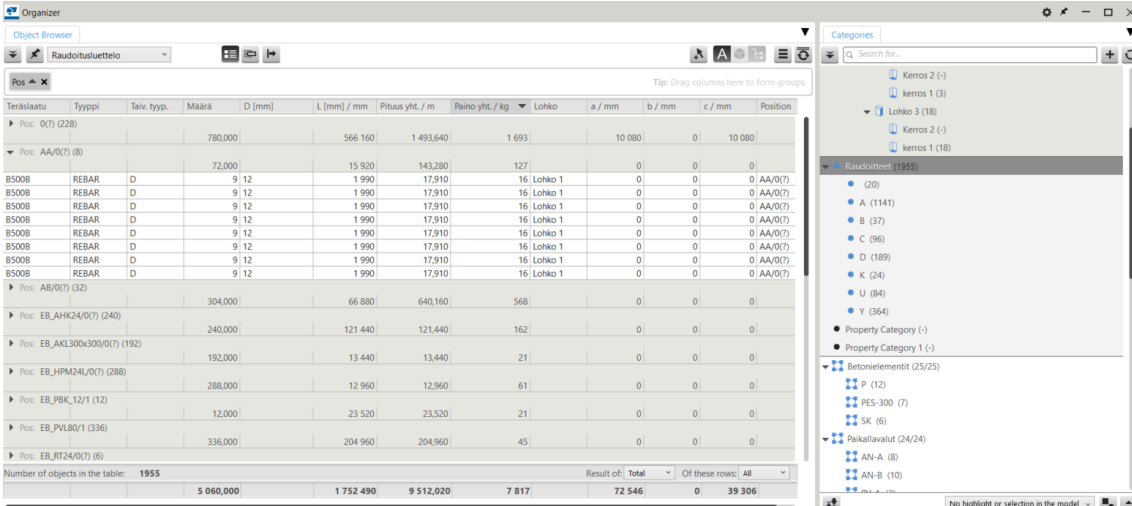
Listapohjien kautta listoja voidaan tehdä oman maun mukaan esimerkiksi betonin määriin, raudotusluetteloihin, valutarvikeluetteloiksi, rakennusosien tarkistuslistoiksi. Listojen hyötyjä on esimerkiksi materiaalilaskennassa, tarkistuksen nopeutumisessa ja tiedon jakamisessa. Valmiit listat voidaan viedä Excelliin, jolloin ne ovat helposti avattavassa muodossa tietoa tarvitseville. Tietojen vienti Excelliin tapahtuu Object browser -ikkunassa olevan Export-näppäimen avulla.

8 ESIMERKIT RAUDOITUS- JA VALUTARVIKELUETTELOISTA

Luettelopohjat tehdään Organizer-työkalun sisällä olevalla Property template -ominaisuuden avulla. Listapohjia voidaan hyödyntää eri projekteissa. Listapohjia voidaan hyödyntää niin Organizerin Categories-kohdan tietojen listaamiseen kuin myös tietomallista objektien valitsemisessa ja niiden tietojen kokoamiseen.

8.1 Raudoitusluettelon esimerkki

Anfra Oy toimitti raudoitusluetteloon alkutiedot, jotka haluttiin saada Organizer-työkalun luettelopohjaan helpottamaan ja yhtenäistämään sen käyttöä. Raudoitusluettelot yleisesti katsotaan Gateories-työkalun kautta, mutta niitä pystytään muodostamaan myös mallista valittujen osien avulla. Tiedot, jotka haluttiin luettelopohjaan, olivat teräslaatu, tyyppi, taivutustyyppi, määrä, paksuus, pituus, pituus yhteensä, paino yhteensä, sijainti, taivutuspituuksia ja positio (kuva 16).



The screenshot shows the Organizer software interface. The main window displays a table of rebar data with columns for Teräslaatu, Tyyppi, Taiv. tyyp., Määrä, D [mm], L [mm] / m, Pituus yht. / m, Paino yht. / kg, Lohko, a / mm, b / mm, c / mm, and Position. The table is filtered to show rebar data for various positions. A summary row at the bottom indicates 1955 objects in the table with a total weight of 9 512,020 kg and a total length of 1 752 490 mm. On the right side, the Categories panel is visible, showing a hierarchical tree structure of categories and sub-categories, including Kerros 2 (-), Kerros 1 (3), Lohko 3 (18), Kerros 2 (-), Kerros 1 (18), Raudotteet (1955), Property Category (-), Property Category 1 (-), Betonielementit (25/25), P (12), PES-300 (7), SK (6), Paikallavulut (24/24), AN-A (8), and AN-B (10).

Teräslaatu	Tyyppi	Taiv. tyyp.	Määrä	D [mm]	L [mm] / m	Pituus yht. / m	Paino yht. / kg	Lohko	a / mm	b / mm	c / mm	Position								
Pos: 0(?) (228)			780,000		566 160	1 493,640	1 693		10 080	0	10 080									
Pos: AA/0(?) (8)			72,000		15 920	143,280	127		0	0	0									
B500B	REBAR	D	9 12	1 990	17 910	16	Lohko 1	0	0	0	0	AA/0(?)								
B500B	REBAR	D	9 12	1 990	17 910	16	Lohko 1	0	0	0	0	AA/0(?)								
B500B	REBAR	D	9 12	1 990	17 910	16	Lohko 1	0	0	0	0	AA/0(?)								
B500B	REBAR	D	9 12	1 990	17 910	16	Lohko 1	0	0	0	0	AA/0(?)								
B500B	REBAR	D	9 12	1 990	17 910	16	Lohko 1	0	0	0	0	AA/0(?)								
B500B	REBAR	D	9 12	1 990	17 910	16	Lohko 1	0	0	0	0	AA/0(?)								
B500B	REBAR	D	9 12	1 990	17 910	16	Lohko 1	0	0	0	0	AA/0(?)								
Pos: AB/0(?) (32)			304,000		66 680	640,160	568		0	0	0									
Pos: EB_AHK24/0(?) (240)			240,000		121 440	121,440	162		0	0	0									
Pos: EB_AKL300x300/0(?) (192)			192,000		13 440	13,440	21		0	0	0									
Pos: EB_HPM24/0(?) (288)			288,000		12 960	12,960	61		0	0	0									
Pos: EB_PBK_12/1 (12)			12,000		23 520	23,520	21		0	0	0									
Pos: EB_PVL80/1 (336)			336,000		204 960	204,960	45		0	0	0									
Pos: EB_RT24/0(?) (6)																				
Number of objects in the table: 1955			Result of: Total			Of these rows: All														
5 060,000			1 752 490			9 512,020			7 817			72 546			0			39 306		

KUVA 16. Object browser -näkömää raudoitusluettelosta

Listapohjan teko aloitettiin tutkimalla valmiina olevia listapohjia, jotka tulivat Environment-valinnasta ja Teklassa jo valmiina olevista esimerkeistä. Tutkimalla näitä valmiita listapohjia saatiin käsityksen hakusanoista, joilla päästiin etsimään tarvittuja Properties-valintoja. Perehtymisen jälkeen pystyttiin aloittamaan oman listapohjan teko.

Listapohjan teosta vaikeaa teki Properties-ominaisuuksien määrä ja niiden nimet, jotka voivat olla hämmentäviä. Apua tähän löytyi Teklan sivuilta, jossa oli selitetty Properties-nimien tarkoituksia hieman tarkemmin. Näiden ohjeiden avulla ei kuitenkaan saatu konkreettista varmuutta, mitkä Properties-valinnat toimivat oikein käytössä olevassa mallissa. Viimeisenä varmuus haettiin kokeilemalla ja testaamalla eri Properties-valintoja.

Teräslaadun listalle saatiin kokeilemalla erilaisia Grade-hakutuloksia, joista sopivimmat olivat Rebar.grade- sekä Grade-valinnat. Raudoitusluettelossa tyyppi-tieto kertoo, millainen osa on kyseessä esimerkiksi Rebar tai Edge_rebar. Tähän sopiva Properties oli NAME.

Taivutustyyppi listalla kertoo raudoituksen muodon kirjaimella. Tähän tiedon toi Shape-niminen Properties. Määrä oli seuraavana vuorossa ja se kuvastaa vain samanlaisten raudoitteiden kappalemäärää, tällainen Properties toimii Quantity.

Seuraavana valittiin raudoitteen halkaisija, johon ei riittänyt pelkästään Diameter-valinta vaan lisäksi valittiin myös Size-omaisuus. Properties-valintoja saattaa joutua laittamaan erilaisia johtuen siitä mitä työkaluja mallinnuksessa käytetään.

Pituus on olennainen tieto raudoiteluetteloissa. Pituuteen tarvitsi lisätä tässä tapauksessa muutama erilainen Properties-valinnan. Valintoja olivat LENGHT, REBAR.PART.LENGTH, MAINPART.LENGTH, MAIN_PART.LENGTH ja CUSTOM.MESH_LENGTH_NET.

Yleensä halutaan myös yhteispituus samanlaisille raudoituksille, mikä helpottaa materiaalien laskennassa. Yhteispituuteen ei löytynyt sopivaa Properties-valintaa, joten jouduttiin tekemään oma kaava käyttämällä Formula-näppäintä. Tässä tilanteessa kaavaan tarvittiin vain LENGTH-omaisuus, joka kerrottiin määrällä eli QUANTITY-ominaisuudella. Näin saatiin samanlaisten raudoitteiden yhteispituus.

Yhteispaino on myös oleellinen tieto rakentamisen eri vaiheissa. Tähän lisättiin jo valmiina olevat WEIGHT_TOTAL- ja WEIGHT_TOTAL_IN_GROUP-valinnat. Lisäksi tehtiin myös oma kaava, joka sisälsi yhden raudan painon kerrottuna rautojen määrällä.

Listan järjestely rakennusosan sijainnin mukaan on hyödyllinen toiminto. Rakennusosan lohkotieto saatiin listalle tässä tapauksessa LOCATION_BREAKDOWN_STRUCTURE.LBS_SECTION-valinnan avulla.

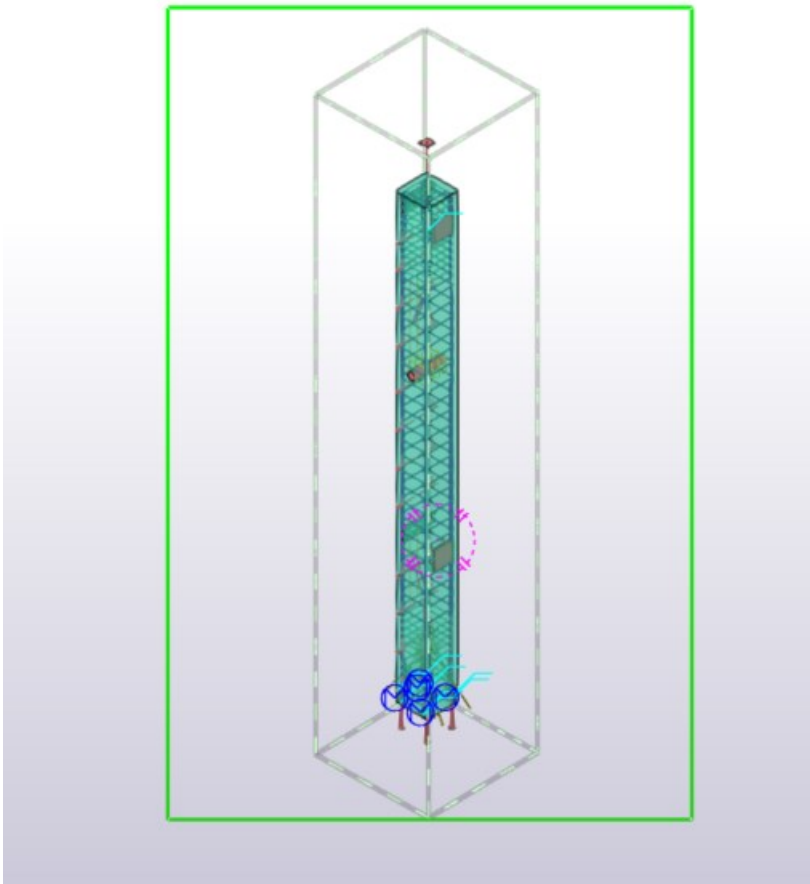
Seuraavana tietona listalle haluttiin raudoitteiden taivutuspituuksia. Näitä merkitään kirjaimilla a, b, c ja niin edelleen. Tässä tapauksessa tarvitaan vain kolmea ensimmäistä, joiden Properties-valinnat olivat seuraavat

- a: LEG_LENGTH_START
- b: LEGTH_GROSS
- c: LEG_LENGTH_END.

Viimeiseksi listapohjaan haluttiin positio-tieto ja sen mukainen järjestely listaan. Position avulla usein numeroidaan tai nimetään teräkset eli lohkon tai yleisesti niiden sijainnin mukaan. Position sarakkeeseen valittiin MESH_POS- ja REBAR_POS-ominaisuudet. Poikkeuksena Position mukainen järjestäminen tapahtui siten, että jouduttiin tekemään sarakkeeseen toinen samanlainen valinta samoilla ominaisuuksilla.

8.2 Valutarvikeluettelon esimerkki

Valutarvikeluetteloan Anfra antoi lähtötiedoiksi esimerkkiluettelon, jota ei ollut luotu Organizerilla. Luettelosta kuitenkin selvisi hyvin, minkälaisia tietoja haluttiin saada listapohjalle. Valutarvikeluettelon tekeminen tapahtui luomalla uusi Property template samaan tapaan kuin jonkin muunkin listapohjan luominen. Valutarvikeluettelo käytännössä hyödynnetään maalaamalla tietomallista jokin osa, kuten esimerkiksi pilari (kuva 17).



KUVA 17. Tietomallissa oleva pilari, josta otettiin valutarvikkeet Organizer-työkalulla.

Listalle valittiin halutut ominaisuudet eli listapohjan sarakkeet. Listapohjaan haluttiin seuraavia tietoja, kuten valuyksikkö, määrä, tarvike tietoja ja materiaali (kuva 18).

The screenshot shows the Organizer application window. The main area contains a table with the following data:

Count	Valuyk	Valuyk	Määrä	Yksikkö	Tarvike	Materiaali
1	P		101	0,0		C35/45
4	P		1	4,0	kpl	AHP24
2	P		1	2,0	kpl	VEMO 1140 M16x100
1	P		1	1,0	kpl	Muoviputki D100
1			1	1,0	kpl	Kierretanko M25 L=1200 8.8
24	P		1	24,0	kpl	PVL80
1	P		1	1,0	kpl	Mutteri M25, Lujusluokka 8 DIN 934
2	P		1	2,0	kpl	AKL300x300
8	P		1	0,0		Steel_Undefine
4	P		1	4,0	kpl	AHK24 Column shoe
1	P		1	1,0	kpl	Aluslevy 120x120x12, Reikä D27 S235JR
18				0,0		
84				0,0		Undefined
19				0,0		B500B

Below the table, it shows: Number of objects in the table: 170. Result of: Total. Of these rows: All.

The right-hand side shows a 'Categories' tree view with a search bar. The tree structure is as follows:

- Project (50)
 - Uncategorized (-)
 - Site (50)
 - kohde (50)
 - Uncategorized (-)
 - Lohko 1 (29)
 - Kerros 2 (-)
 - kerros 1 (29)
 - Lohko 2 (3)
 - Kerros 2 (-)
 - kerros 1 (3)
 - Lohko 3 (18)
 - Kerros 2 (-)
 - kerros 1 (18)

KUVA 18. Object browser -näkyvä valutarvikeluettelosta

Ensimmäinen ominaisuus, joka listapohjaan haluttiin, oli valuyksikkö. Valuyksikkö kertoo kirjain ja numero yhdistelmällä, mihin valuun osat kuuluvat. Valuyksikköä ei saatu toimimaan yhteen sarakkeeseen, joten se jaettiin kirjain- ja numerosarakkeisiin. Näiden ominaisuuksien nimet olivat CAST_UNIT.CAST_UNIT_PREFIX, CAST_UNIT.MAINPART.ASSEMBLY_DEFAULT_PREFIX ja ASSEMBLY_START_NUMBER.

Listaan haluttiin myös valutarvikkeen määrä, joka saatiin CUSTOM.EMBED.QUANTITY-ominaisuuden avulla. Listalle lisättiin seuraavaksi yksikkö eli tässä tapauksessa kappalemerkintä. Se saatiin Properties-valinnalla CUSTOM.EMBED.UNIT. Tarvike-sarakkeelle haluttiin tieto, minkälainen osa on. Tällainen tieto saatiin CUSTOM.EMBED.ORDER_INFO:n avulla. Viimeisenä listalle täytyi löytää materiaali-tieto, joka kertoo osassa käytetyn materiaalin tai esimerkiksi betonin tai teräksen vahvuuden. Tämä tieto saavutettiin MATERIAL-valinnalla.

9 YHTEENVETO

Opinnäytetyön päätavoitteena oli luoda listapohjat raudoitus- ja valutarvikeluetteluihin Anfra Oy:lle Organizer-työkalulla. Opinnäytetyössä samalla kehitettiin Organizer-työkalun käyttöön liittyvää ohjeistusta. Ohjeistuksessa käytiin läpi Teklan Organizer -työkalun käyttöä yleisesti ja myös sen sillä olevia ominaisuuksia. Organizer-työkalulla voidaan tuottaa listoja mallin objekteista. Listoja voidaan hyödyntää määrälaskennassa, materiaalien tilauksessa, kustannuslaskennassa ja osien tarkistuksessa.

Opinnäytetyö aloitettiin palaverilla, jossa päätettiin Anfra Oy:n edustajien kanssa, mihin keskityn tässä työssä. Anfralta sain käyttööni opetteluun sopivan tietomallin ja esimerkkiluetteloita, joiden perusteella pääsin harjoittelemaan Organizer-työkalun käyttöä. Listapohjat ovat tärkeä osa Organizer-työkalua, koska niillä saadaan kerralla tietomallista tarvittavat tiedot tuotua esimerkiksi Exceliin ja luotuja listapohjia voidaan käyttää tulevilla projekteilla.

Opinnäytetyö pääasiallisesti oli itsenäistä opettelua. Anfralta sain hyvät lähtötiedot siihen, millaiset listat tarvitaan. Heiltä sain apua aina, kun sitä tarvitsin. Tietoa Organizer-työkalusta löysin enimmäkseen internetistä Teklan omilta sivuilta ja muista aiheeseen liittyviltä sivuilta.

Vaikeuksia opinnäytetyön alkuvaiheessa aiheuttivat tekniset ongelmat, kuten Teklan lisenssi ja plug in -pakettien lataaminen. Haastetta toi työssä myös se, että en ollut aikaisemmin käyttänyt Organizer-työkalua. Oppiminen ja testailu vei oman aikansa. Harjoittelemalla sai kuitenkin nopeasti yleisen kuvan Organizer-työkalun toiminnoista, mutta syvemmissä ymmärryksessä kesti hieman aikaa. Tiedon etsiminen kyseiseen aiheeseen tuotti ongelmia, koska Teklan tarjoamissa materiaaleissa oli usein vain yksi esimerkitapaus. Tämän myötä oli vaikea saada käsitys, mitkä ovat toimintojen täydetyt mahdollisuudet.

Opinnäytetyöhön asetettuihin tavoitteisiin päästiin. Raudoitus- ja valutarvikeluettelot saatiin toimimaan halutulla tavalla ja ne ovat käyttövalmiit. Anfran haluamien raudoitus- ja valutarvikeluetteloitten aikaan saamiseksi käytetään pääosin Object browseria ja Property templatea. Työssä käytiin myös lävitse ja opastettiin Organizer-työkalun ominaisuudet, minkä vuoksi työstä saa hyvän yleisen tietämyksen kyseisestä työkalusta.

LÄHTEET

1. Anfra Oy. Yhtiön historia. Hakupäivä 25.5.2024. <https://anfra.fi/fi/anfra/>.
2. Trimble Inc. Mitä on BIM. Hakupäivä 6.5.2024. <https://www.tekla.com/fi/ajankohtaista/artikkelit/mit%C3%A4-on-bim>.
3. Solibri Inc. BIM ja tietomallit rakentamisessa. Hakupäivä 6.5.2024. <https://www.solibri.com/fi/ajankohtaista/bim-ja-tietomallit-rakentamisessa>.
4. Trimble Inc. T2 Allianssi, Helsinki-vantaan lentoasema. Hakupäivä 22.5.2024. <https://www.tekla.com/bim-awards/t2-alliance-helsinki-airport>.
5. Nordic BIM Group. Kaikki OpenBIMistä. Hakupäivä 8.5.2024. <https://www.nordicbim.com/fi/openbim>.
6. Rakennustarkastusyhdistys RTY. Rakennusten tietomallit tukemaan vähähiilistä rakentamista. Hakupäivä 8.5.2024. <https://www.rakennustarkastusyhdistys.fi/rakennusten-tietomallit-tukemaan-vahahiilista-rakentamista/>.
7. Building smart Finland. Yleiset tietomallivaatimukset YTV2012. Hakupäivä 7.5.2024. https://wiki.buildingsmart.fi/fi/04_Julkaisut_ja_Standardit/YTV.
8. TSGuide. Tekla structures: 3D BIM software for structural engineers. Hakupäivä 14.5.2024. <https://www.tsguide.eu/tekla-structures/>.
9. Trimble Inc. Organizer. Hakupäivä 7.5.2024. https://support.tekla.com/doc/tekla-structures/2024/mod_organizer.
10. Trimble Inc. Object Browser. Hakupäivä 20.5.2024. https://support.tekla.com/doc/tekla-structures/2024/mod_viewing_object_properties_in_object_browser#GUID-8679B2E9-FF35-4852-822A-D0F9434EE840.

11. Trimble Inc. Categories in organizer. Hakupäivä 10.5.2024. https://support.tekla.com/doc/tekla-structures/2024/mod_categories_in_organizer.
12. Trimble Inc. Create a custom category in organizer. Hakupäivä 15.5.2024. https://support.tekla.com/doc/tekla-structures/2024/mod_creating_your_own_categories_in_organizer#GUID-805DAB0F-8535-4CCA-873B-EA9C89ABF670.
13. Trimble Inc. Create a property category in organizer. Hakupäivä 15.5.2024. https://support.tekla.com/doc/tekla-structures/2024/mod_organizer_create_a_property_category#GUID-618FEB35-3769-4804-B8C3-358B10C66766.