

Jussi Harlin

Mallintamisen työkalut

Wall layout

Opinnäytetyö

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Toukokuu 2017



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijä/Tekijät Jussi Harlin	Tutkinto Rakennustekniikan insinööri (AMK)	Aika Toukokuu 2017
Opinnäytetyön nimi Mallintamisen työkalut Wall layout		27 sivua
Toimeksiantaja Wise Group Finland Oy		
Ohjaaja Lehtori Jani Pitkänen ja Lehtori Sirpa Laakso		
Tiivistelmä		
<p>Tietomallintaminen ja siihen liittyvät työkalut kehittyvät koko ajan. Joskus uusien työkalujen käytön opetteleminen voi viedä paljonkin aikaa. Tämä opinnäytetyö on tehty Wise Group Oy:lle helpottamaan Wall layout -työkalun käyttöönottoa. Työssä on käytetty Tekla Structures 2016i -versiota.</p> <p>Tässä opinnäytetyössä käydään yksityiskohtaisesti läpi Wall layout -työkalut ja niiden toiminnot. Työn alussa käydään lyhyesti läpi Direct modification -toiminnon käyttö, koska se liittyy vahvasti Wall layout -työkalujen käyttöön. Tämän työn avulla uusi käyttäjä oppii Wall layout -työkalujen perusteet.</p> <p>Opinnäytetyötä aloittaessani jouduin ensin opettelemaan Wall layout -työkalun käytön. Tutustuin työkaluun etsimällä siitä ohjeita ja tietoa, mutta pääosin käyttämällä ja kokeilemalla miten työkalu toimii. Pyrin työssäni käyttämään paljon kuvia havainnollistamaan ja selkeyttämään opinnäytetyötä ja työkalun käyttöä.</p> <p>Kokonaisuutena Wall layout -työkalut vaikuttavat toimivan todella hyvin. Wall layout -työkaluilla erilaisten seinärakenteiden määrittely käy helposti ja mallintaminen sujuu vaivatta. Kuitenkin muutamia pieniä virheitä havaitsin työkalun toiminnassa ja osasta olen jo keskustellut Teklan asiantuntijoiden kanssa.</p>		
Asiasanat Tekla Structures, tietomallinnus, wall layout, direct modification		

Author (authors) Jussi Harlin	Degree Bachelor of Engineering	Time May 2017
Thesis Title Tools of Modeling Wall Layout		27 pages
Commissioned by Wise Group Finland Oy		
Supervisors Jani Pitkänen, Senior Lecturer; Sirpa Laakso, Senior Lecturer		
Abstract <p>Building information modeling and related tools, are developing all the time. Sometimes, it can take much time, to learn to use new tools.</p> <p>In this thesis, wall layout tools and their operating principle will be introduced in detail. Direct modification will be shortly introduced because it is strongly related to wall layout tools. This thesis will help new users to learn the basics of wall layout tools.</p> <p>Research was started by searching for information about the wall layout tool, but most of the work was done by testing and learning how to use the tool. In this thesis there are numerous pictures to make it easier to illustrate the usage of the tool.</p> <p>In general, wall layout tools seem to be working very well. With the help of wall layout, modeling and the definition of different kinds of wall structures is easy. However there are only a few bugs in working of the tools, and Teklas experts have already been informed of some of these problems.</p>		
Keywords Tekla structures, building information modeling, wall layout, direct modification		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
1.1	Tausta ja tavoitteet	5
1.2	Wise Group.....	5
1.3	Tekla Structures.....	5
2	DIRECT MODIFICATION	6
3	WALL LAYOUT-TYÖKALUT	7
4	WALL LAYOUT.....	8
4.1	AloitUS.....	8
4.2	Mallintaminen.....	12
4.3	Seinän muokkaus	14
4.4	SaumAT	16
4.5	Aukot	17
5	WALL LAYOUT CONNECTOR.....	21
6	WALL LAYOUT AUTO ELEMENTATION.....	23
7	JOHTOPÄÄTÖKSET	25
	LÄHTEET.....	27

1 JOHDANTO

1.1 Tausta ja tavoitteet

Teen opinnäytetyöni työnantajalleni Wise Group Oy:lle. Käytän Tekla Structures -ohjelmistoa ja siihen liittyviä työkaluja työssäni päivittäin. Tietomallinnuksen avuksi on kehitetty paljon työkaluja nopeuttamaan mallinnusta ja suunnittelua, ja uusia kehittyneempiä työkaluja kehitetään koko ajan. Työkalujen käytön opetteleminen voi myös viedä paljon aikaa.

Opinnäytetyöni lähti liikkeelle projektipäällikön ehdotuksesta tutustua uuteen, Wall layout- nimiseen seinän mallinnustyökaluun. Työkalulla pystyisi mallintamaan seinät jatkuvalla piirrolla ja olisi helposti myös muokattavissa saumoihin ja aukkoineen Direct modification -toimintoa käyttäen. Tarkoituksena oli lähteä tutkimaan, miten työkalu toimii ja olisiko sitä kannattavaa ottaa Wise Groupin käyttöön. Työkalusta olisi tarkoitus tutkimisen yhteydessä tehdä käyttö-ohje uusille käyttäjille, helpottamaan uuden työkalun käyttöönottoa.

1.2 Wise Group

Wise Group Oy on suomalainen yritys, jossa työskentelee yli 500 talonrakennusalan ammattilaista. Wise Group tarjoaa talonrakennusalan konsultointi-, suunnittelu- ja rakennuttamispalveluja uudis- sekä korjauskohteisiin Suomessa ja Baltiassa. Wise Groupin toimitusjohtaja on Aki Puska. (1.)

1.3 Tekla Structures

Tekla structures on tietomallinnusohjelmisto, jolla voidaan luoda kolmiulotteinen todellisuutta vastaava virtuaalimalli rakennuksesta. Tekla toimii kaikkien materiaalien kanssa ja sillä pystytään mallintamaan monimutkaisetkin rakenteet tarkasti. (2.)

Tekla structures ohjelmisto kuuluu Trimblen tuotantoon. Suomalainen Tekla oyj myi suunnitteluohjelmistot Trimblelle vuonna 2011. (3.)

Tämä opinnäytetyö on tehty Tekla Structures 16i -versiolla.

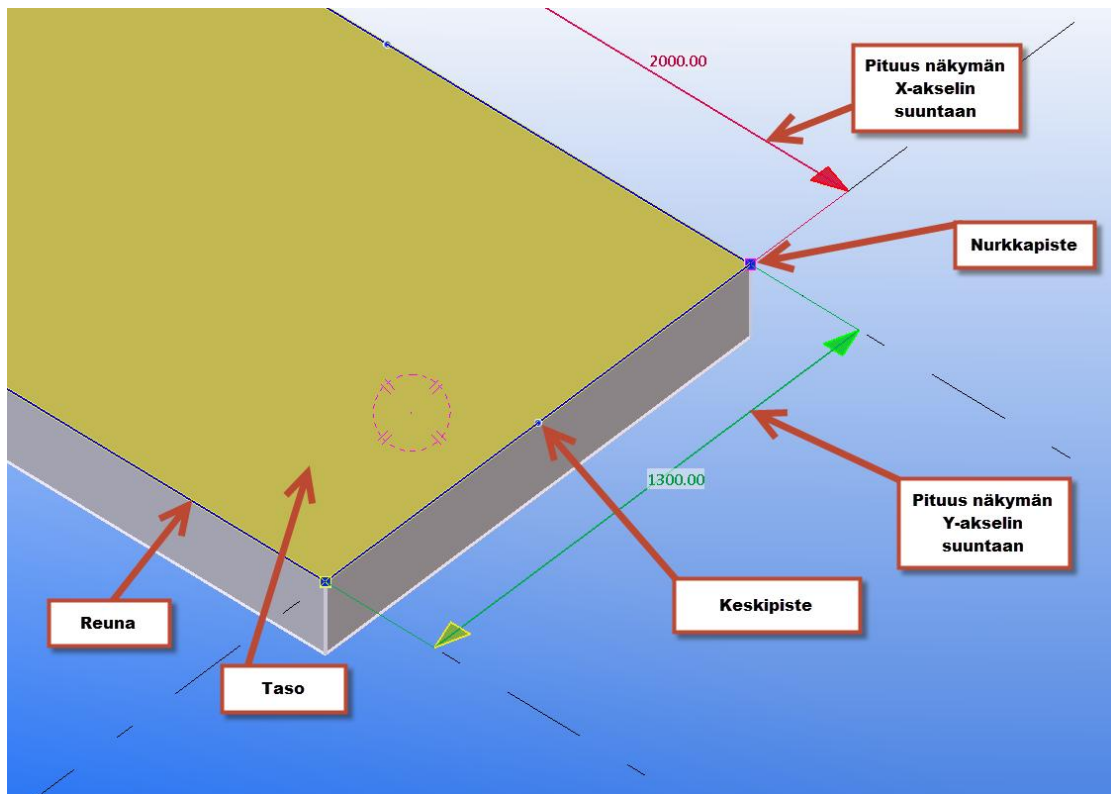
2 DIRECT MODIFICATION

Direct modification on työkalu, jolla voidaan raahaamalla muokata mallinnettuja osia käyttämättä osan asetusvalikkoa. Direct modification klikataan aktiiviseksi omasta kuvakkeestaan (kuva 1) tai näppäin yhdistelmällä Ctrl+D. (3.)



Kuva 1. Direct modification

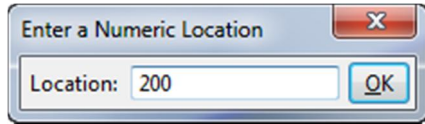
Kun Direct modification on aktiivisena, osaa klikkaamalla saadaan näkyviin kahvoja, mistä kyseistä osaa voidaan muokata (kuva 2).



Kuva 2. Osan muokkaus Direct modification -työkalulla.

Kuvassa on esimerkkinä laatta, jota voi muokata raahaamalla kuvassa näkyvistä pisteistä tai linjoista. Kun muokataan jotain osaa raahaamalla, kannattaa käyttää Snap- toimintoa, jotta osutaan haluttuun pisteeseen tai linjaan. Snap toimii kun pidetään näppäimistön Shift- painiketta pohjassa osaa muokatessa. X- ja Y- akselin suunnan pituudet saa näkyviin viemällä hiiren osoittimen reunalinjan päälle. X- suunta näkyy aina punaisella, Y- suunta vihreällä ja Z- suunta sinisellä. (3.) Niiden muokkaus toimii raahaamalla kuvassa näkyviä

nuolia, tai siirtymälle voi antaa lukuarvon. Klikataan nuolta kerran ja aloitetaan kirjoittamaan siirtymän lukuarvoa, jolloin tulee näkyviin Teklan ”Enter a Numeric Location” -ikkuna (kuva 3). Siirtymä tapahtuu aina nuolen osoittamaan suuntaan, eli positiivinen arvo kasvattaa pituutta ja negatiivinen pienentää.



Kuva 3. Enter a Numeric Location -ikkuna

3 WALL LAYOUT-TYÖKALUT

Wall layout on Tekla Structures 2016 yhteydessä julkaistu seinärakenteiden mallinnustyökalu. Wall layoutilla pystyy mallintamaan niin seinäelementit kuin paikalla tehtävät seinärakenteet kaikkine kerroksineen. Mallinnettu seinä on helposti muokattavissa Direct modification -toiminnolla. Wall layouttiin liittyy neljä muuta työkalua, joilla pystytään lisäämään seinään aukot, jakamaan mallinnettu seinä useampaan osaan saumoilla, sekä määrittämään liitoksiin kuuluvat osat ja etäisyydet. Taulukossa 1 on lueteltu Wall layout -työkalut ja niiden toiminnot. (4.)

TAULUKKO 1. Wall layout työkalut (4.)

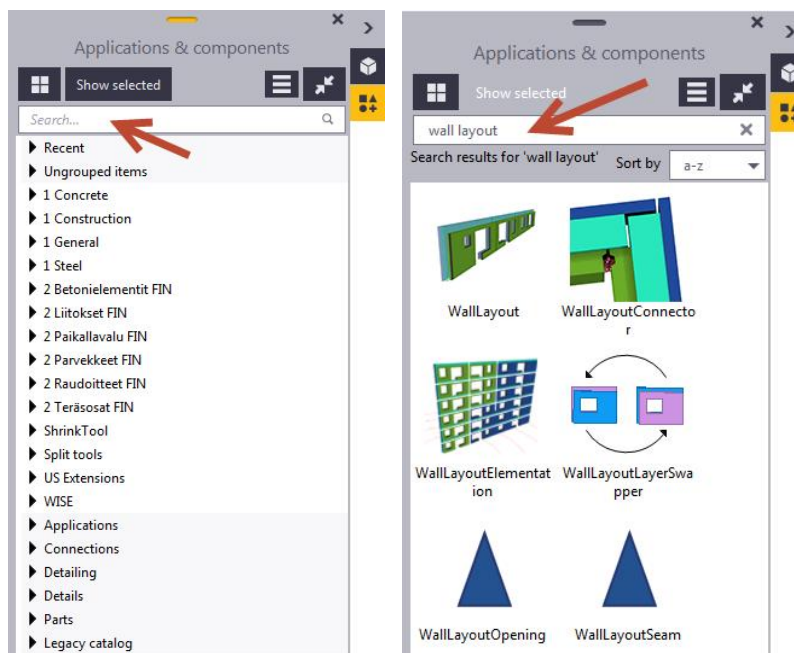
Wall layout	Tämä on Wall layout -työkalujen pääkomponentti. Tällä työkalulla voit luoda yksittäisen tai useampia suorja seiniä jatkuvalla piirrolla. Komponentti luo kahden peräkkäisen seinän väliin jotka on tehty samalla jatkuvalla piirrolla aina sauman, jota pystyy muokkaamaan Wall layout connectorilla.
Wall layout connector	Tällä työkalulla voit muokata kahden Wall layout seinän välistä nurkkasaumaa.
Wall Layout opening	Tällä komponentilla pystyy tekemään aukkoja Wall layout -seinään Direct modification -ominaisuuden avulla.

Wall layout seam	Tällä komponentilla jaetaan saumat Wall layout -seinään. Saumojen jako tapahtuu Direct modificationin avulla.
Wall layout auto elementation	Tämän työkalun avulla pystyy jakamaan Wall layout –seinään saumat automaattisesti usealla eri tavalla. Saumajaon voi määrittää esimerkiksi seinien lukumäärän, maksimipainon, tai pituuden mukaan.

4 WALL LAYOUT

4.1 Aloitus

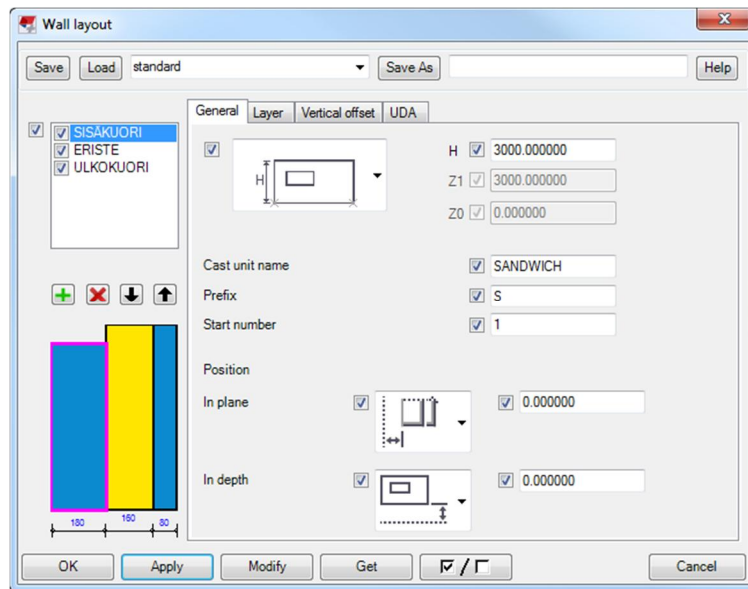
Tekla 2016i -versiossa tietyn työkalun löytäminen tapahtuu helpoiten etsimällä hakusanalla oikeassa reunassa olevasta komponenttikirjastosta. Tässä tapauksessa etsitään kirjastosta Wall layout -työkalu (Kuva 4). Hakutuloksissa näkyvät myös muut Wall layouttiin liittyvät työkalut.



Kuva 4. Komponenttikirjasto Tekla Structures 2016i -versiossa

Kuvassa 4 näkyy kaikki Wall layout -työkalut. Tuplaklikkaamalla Wall layoutin kuvaketta saadaan auki sen asetusvalikko (Kuva 5), josta päästään määrittä-

mään seinärakenteelle halutut asetukset. Kuvassa 5 on määritetty sandwich rakenne.

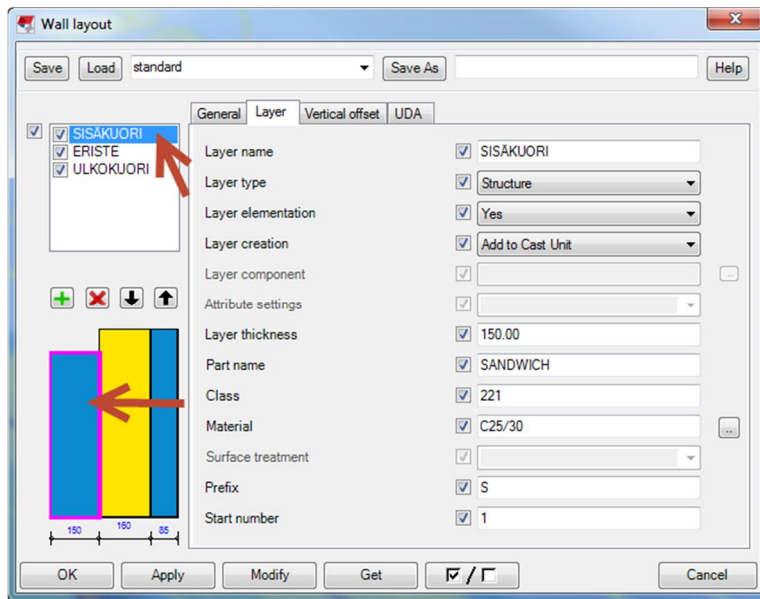


Kuva 5. Wall layout -asetusvalikko

Ensimmäisenä lisätään seinärakenteeseen tarvittavat kerrokset, joita saa lisättyä vasemmassa reunassa olevasta plus-merkistä. Punaisesta rastista taas poistetaan kerros haluttaessa. Seuraavana rastista tulee ylös- ja alaspäin osoittavat nuolet, joista voi vaihtaa kerroksien järjestystä. Ylimpänä oleva elementtiin kuuluva kerros on aina elementin pääosa. Kuvan 5 sandwich-elementissä pääosa on siis sisäkuori.

Kuvassa 5 näkyy ylhäällä aktiivisena General-välilehti. General välilehdeltä määritetään elementin korkeus, tunnus, sekä sijaintia ja numerointia koskevat tiedot.

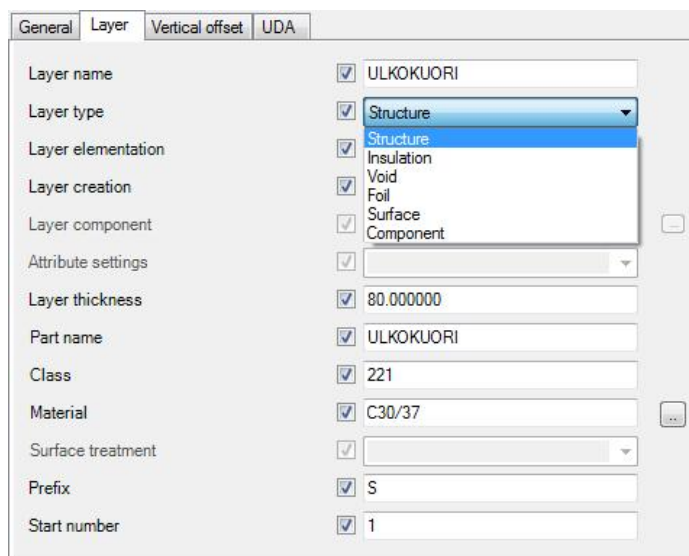
Seuraavalla Layer-välilehdellä määritetään kerroskohtaiset tiedot (Kuva 6).



Kuva 6. Layer välilehden sisältö

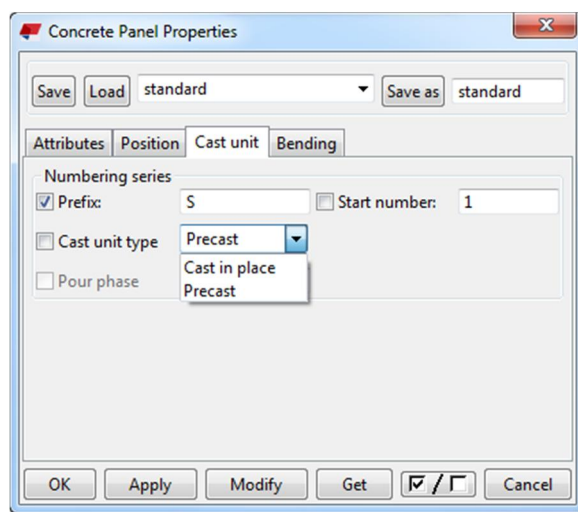
Kun halutaan laittaa tiedot tietylle kerrokselle, pitää sen olla aktiivisena vasemmalla olevassa listauksessa. Kerroksen voi valita aktiiviseksi joko listasta, tai sen voi klikata aktiiviseksi listan alla olevasta esikatselukuvasta.

Layer type -kohdasta valitaan kerroksen tyyppi (Kuva 7). Kerros voi olla esimerkiksi rakenneosa (structure), eriste (insulation), tyhjä (void) tai vaikka pintakäsittely (surface). Pintakäsittelyille löytyy vielä omat vaihtoehdot Layer välilehdeltä, Surface treatment -kohdasta.



Kuva 7. Layer type -valinnat

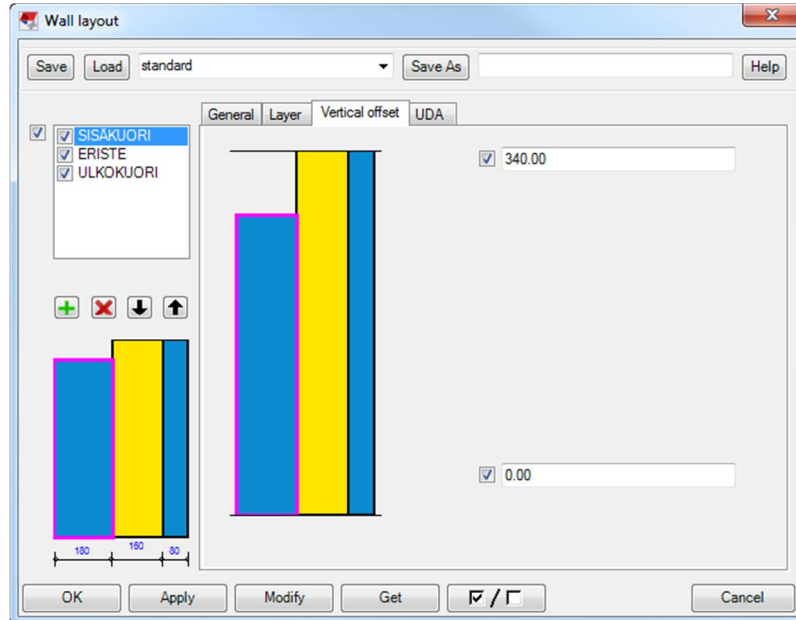
Layer elementation -kohdassa valitaan kuuluuko kerros elementtiin. Kohdassa on kaksi valintaa, yes tai no, joka on periaatteessa sama valinta, kuin yksittäisen seinäpaneelin asetusvalikossa valitaan Cast unit type -kohdasta joko Precast tai Cast in place (Kuva 8). Layer elementation kohdassa siis yes tarkoittaa Precast, eli esivalmisteista osaa ja no tarkoittaa Cast in place -valintaa eli paikalla tehtyä rakennetta. Tämä vaikuttaa myös siihen, että jos kerros ei kuulu elementtiin, niin kyseistä kerrosta ei myöskään pysty jakamaan saumoihin Wall layout seam -työkalulla.



Kuva 8. Cast unit type -valinta seinäpaneelin asetusikkunassa

Seuraava kohta layer-välilehdellä on Layer creation. Tässä kohdassa on valittavissa kolme eri vaihtoehtoa Add to Cast Unit, Add as Sub-assembly tai Do not add to Cast Unit. Jos edellisessä Layer elementation -kohdassa on valittu no, niin tähän kohtaan ei silloin pysty valitsemaan mitään. Tässä sandwichin tapauksessa valitaan kaikkiin kerroksiin Add to Cast unit, koska halutaan rakenteen olevan yhtä elementtiä. Jos jonkun kerroksen ei haluta kuuluvan elementtiin, pitäisi valita Do not add to cast unit. Tämä olisi oikeastaan sama valinta kuin Layer elementation -kohdassa no, paitsi kerros kuitenkin jakautuisi saumoihin. Tässä kohdassa havaitsin kuitenkin virheen. Vaikka rakennekerrokseen olisi valittu Do not add to Cast unit, se jää kuitenkin kiinni elementtiin.

Seuraavalla Vertical offset-välilehdellä voi säätää kerrosten korkeutta kerroskohtaisesti (kuva 10). Muokattava kerros pitää taas olla valittuna aktiiviseksi joko listasta tai kuvasta. Kuvassa 10 sandwich-elementin sisäkuoren yläpäättä on tiputettu 340 millimetriä.



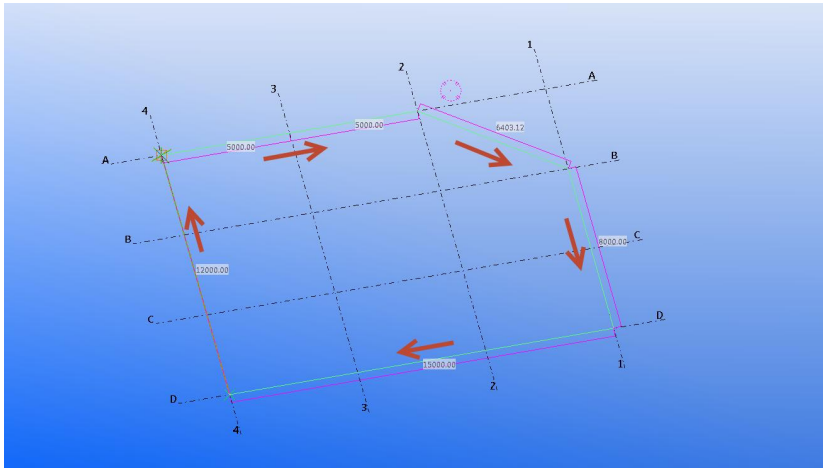
Kuva 10. Vertical offset-välilehti

Viimeiselle "UDA" (User defined attributes) välilehdelle saa tarvittaessa laitettua lisätietoja kullekin kerrokselle.

Lopuksi kun halutut asetukset on saatu määritettyä, pitää muistaa painaa apply-painiketta alareunassa, jotta asetukset toimivat, kun aloitetaan seinärakenteen mallinnus. Asetukset voi myös tallentaa ikkunan yläreunasta. Save As -painikkeen oikealla puolella olevaan kenttään kirjoitetaan asetusten nimi, ja painetaan Save As -painiketta.

4.2 Mallintaminen

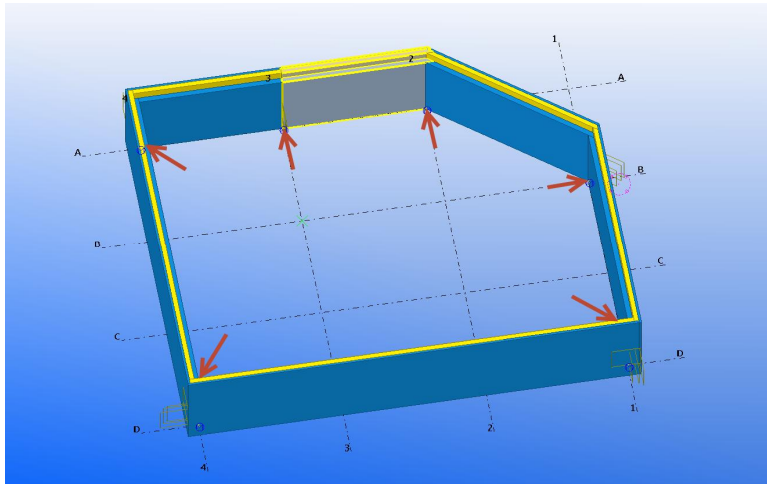
Kun asetukset on määritetty, voidaan käydä mallintamaan seinää. Ensin painetaan kerran wall layoutin kuvaketta hiiren vasemmalla näppäimellä. Tekla tunnetusti ohjeistaa komponentin käyttöä ruudun alareunassa, jossa nyt lukee "Pick two or more points for wall line". Eli seinärakenneta voi siis mallintaa kahdella tai useammalla pisteellä. Mallinnussuunta on rakennuksen sisältä katsoen vasemmalta oikealle eli myötäpäivään. (kuva 11).



Kuva 11. Mallinnussuunta wall layout komponentilla


Mallinnussuunta tulisi olla aina oikein, koska jos halutaan käyttää ikkuna- tai oviaukoissa Sandwich wall window -komponentin detaljiikkaa, niin se ei toimi oikein mallinnettaessa seinä vastapäivään. Tässä tapauksessa myös sandwich-elementti tulisi väärinpäin malliin, eli sisäkuori jäisi ulkopuolelle. Mallinnussuunta tosin vaikuttaa elementin katsomissuuntaan taso- ja elementtikuvissa. Jos halutaan vaihtaa elementin katsomissuunta, on se määritettävä elementille Top in form face -toiminnolla. Ensin klikataan elementin pääosaa hiiren oikealla ja valitaan cast unit -kohdasta Set top in form face. Top in form face asetetaan siihen pintaan, mitä katsellaan elementin naamakuvassa.

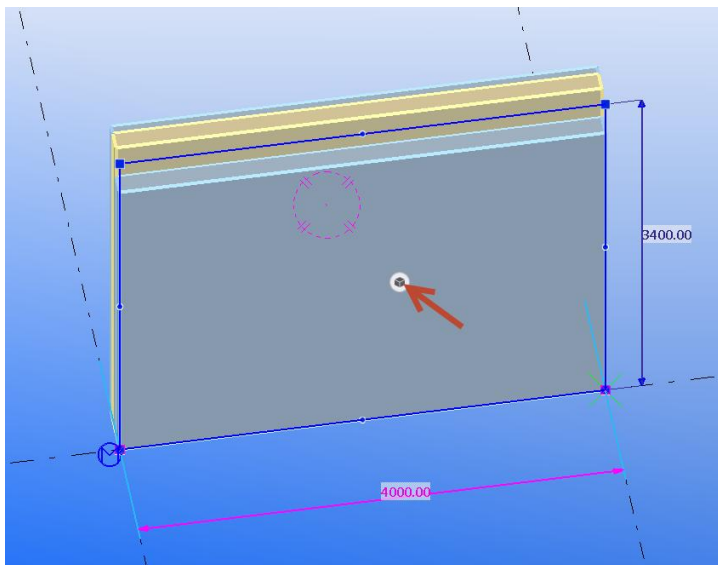
Jos kaikki ulkoseinät ovat samanlaisia, voidaan suoraan klikkailla kaikki rakennuksen nurkkapisteet. Kun on klikkailtu halutut pisteet, niin mallinnus päätetään painamalla hiiren keskirullaa. Kuitenkin jos palataan alkupisteeseen, mistä on lähdetty liikkeelle, niin mallinnus päättyy automaattisesti ja seinät piirtyy ruudulle. Jokaisen klikatun pisteen välille tulee erillinen muokattava seinärakenne (kuva 12). Kaikkien peräkkäisten seinien välille, jotka on tehty samalla kerralla jatkuvalla piirrolla, tulee sauma, jota pääsee muokkaamaan Wall layout connector -työkalulla. Suorien osuuksien saumoja ei kuitenkaan vielä tässä vaiheessa tarvitse erikseen klikkailla, vaan ne pystytään helposti määrittämään Wall layout seam -työkalulla.



Kuva 12. Jokaisen kahden pisteen välille tulee erillinen Wall layout -seinä.

4.3 Seinän muokkaus

Wall layout –seinää on helppo muokata Direct modificationin avulla. Direct modification saatiin aktiiviseksi näppäin yhdistelmällä Ctrl+D tai  - kuvakkeesta. Kun Direct modification on aktiivisena, klikkaamalla seinää saadaan esiin kahvat mistä elementtiä voi muokata (Kuva 13). Yksittäisen seinän muokkaus tapahtuu raahaamalla kuvassa näkyvistä linjoista tai pisteistä.



Kuva 13. Wall layoutin muokkaus.







Kun viedään hiiri kuvassa 13 osoitetun kuvakkeen päälle, aukeaa ruudulle Direct modification -painikkeet (Kuva 14).




Kuva 14. Direct modification -painikkeet.

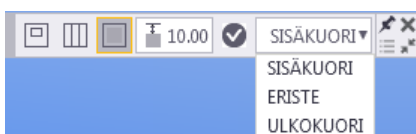
Kuvakkeen työkaluilla pystytään muokkaamaan Wall layout- seinää, Direct modificationin kautta. Taulukossa 2 käydään läpi painikkeet ja niiden toiminnot.

TAULUKKO 2. Direct modification -painikkeet.

	Tämä painike on oletuksena aktiivisena. Painikkeella voidaan muokata seinää raahaamalla reunalinjoista tai nurkka- ja keskipisteistä. Aukkojen muokkaus toimii samalla periaatteella.
	Painikkeella voidaan lisätä ja muokata saumoja.
	Painikkeella voidaan muokata yksittäistä kerrosta.
	Painikkeella tehdään aukko kahdella pisteellä ja määritetään aukon korkeus ja etäisyys elementin alareunasta.
	Painikkeella tehdään suorakulmion muotoiset aukot.
	Painikkeella tehdään monikulmion muotoiset aukot.


Yksittäisen kerroksen muokkaus tapahtuu samalla tavalla kuin koko seinän.

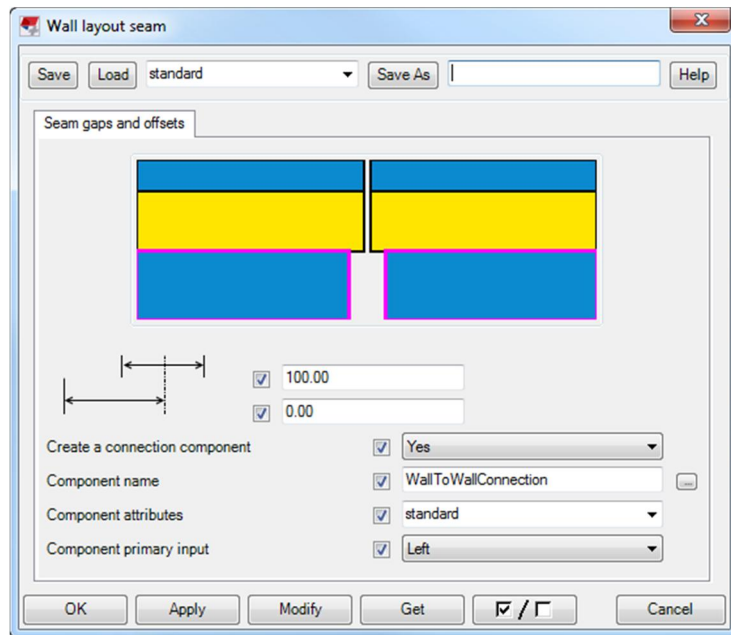
Valitaan vain ensin  - painike, jolloin tulee näkyviin lisävalikko, josta voidaan valita muokattava kerros aktiiviseksi (Kuva 15.)



Kuva 15. Yksittäisen kerroksen muokkaus.

4.4 Saumat

Saumojen lisääminen seinäelementtiin aloitetaan klikkaamalla saumatyökalun kuvaketta . Tällöin aukeaa saumatyökalun (Wall layout seam) asetussikkuna (Kuva 16). Samalla aukeaa saumatyökalun kuvakkeen viereen kaksi uutta painiketta (Kuva 17), joilla pystyy lisäämään saumoja seinään.






Kuva 16. Saumatyökalun asetukset.

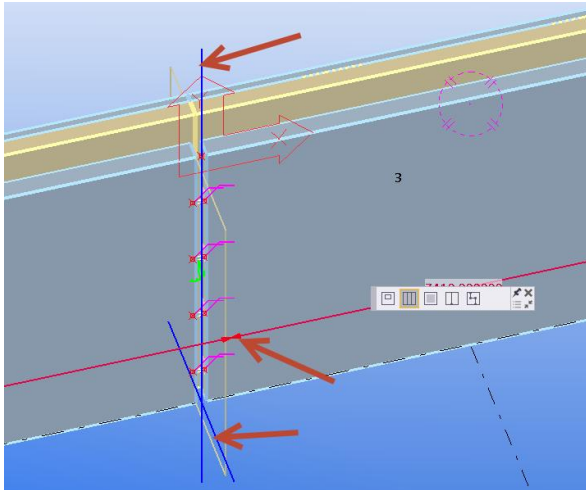
Asetusikkunassa voi säätää sauman leveyttä ja sijaintia kerroskohtaisesti. Kerros jota halutaan säätää, pitää olla taas valittuna aktiiviseksi asetussikkunan kuvasta.

Asetusikkunasta voi liitokseen myös lisätä valmiin seinäliitos komponentin. Create a connection component -kohtaan valitaan yes, ja etsitään Component name -kohdasta haluttu komponentti. Component attributes -kohdasta löytyy tämän jälkeen kaikki valittuun komponenttiin tallennetut asetukset. Sauman leveys ja sijainti pitää kuitenkin aina säätää kuvan 15 asetussikkunasta.



Kuva 17. Saumojen lisäämisen työkalut.

Kun halutut asetukset on määritetty asetusikkunassa, voidaan aloittaa saumojen lisääminen. Ensimmäisestä  -painikkeesta saadaan lisättyä pystysaumat. Sauman lisääminen tapahtuu klikkaamalla kuvaketta ja klikataan sauma haluttuun kohtaan seinäelementissä, yhdellä pisteellä. Toisesta  -painikkeesta pystyy tekemään monimuotoisia saumoja usealla syöttö pisteellä. Tällä onnistuu myös vaakasaumojen tekeminen. Saumaa voi jälkikäteen muokata, kun valitaan aktiiviseksi  -painike. Tällöin tulee esiin sauman sini- set muokkauslinjat (Kuva 18), joista pystyy jälleen siirtämään saumaa raa- haamalla. Klikkaamalla sinistä linjaa, päivittyy kyseisen sauman asetukset asetusikkunaan (Kuva 15), ja sieltä pystyy myös sauman leveyttä ja etäisyyk- siä säätämään.




Kuva 18. Sauman muokkauslinjat

4.5 Aukot

Aukkojen lisääminen aloitetaan, kun Direct modification on aktiivisena ja klika- taan muokattavaa seinää. Tämän jälkeen valitaan joku aukkotyökaluista (Kuva 19).



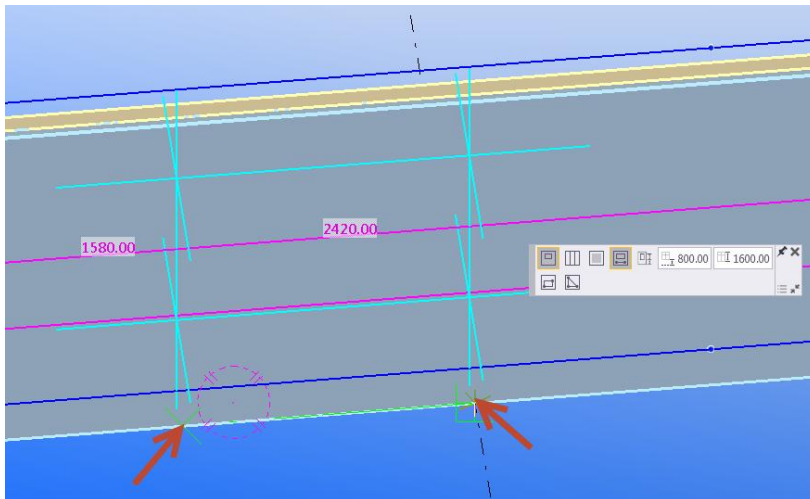
Kuva 19. aukkotyökalut

Ensimmäisellä  - painikkeella tehdään suorakulmion muotoinen aukko kah- della pisteellä. Kun painike klikataan aktiiviseksi, saadaan näkyviin lisäasetuk- set (Kuva 20).




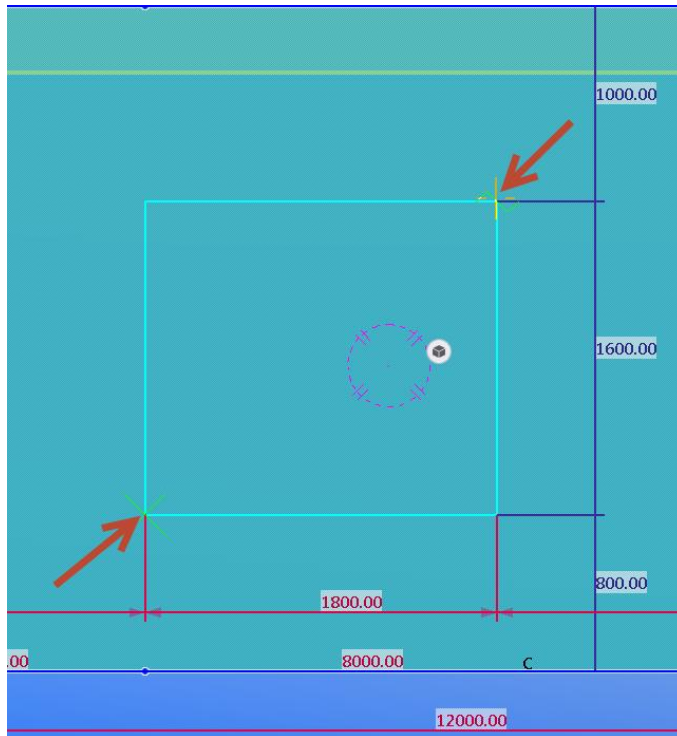
Kuva 20. Aukon lisäämisen lisäasetukset.

Asetuksissa oletuksena on, että annetaan aukon alareunan etäisyys elementin alareunasta, sekä aukon korkeus. Asetuksia voi muuttaa kuvassa 20 osoitetusta painikkeesta, jossa on muutama eri vaihtoehto. Aukon sijainnin voi määrittää esimerkiksi koroilla. Kun aukon korkeus asetukset on määritetty, klikataan aukon leveys kahdella pisteellä haluttuun paikkaan (Kuva 21). Aukon teko tällä työkalulla on hyvä vaihtoehto, jos on apuna arkkitehdin tasokuva referenssinä, mistä on helppo klikkailla aukon reunapisteet.




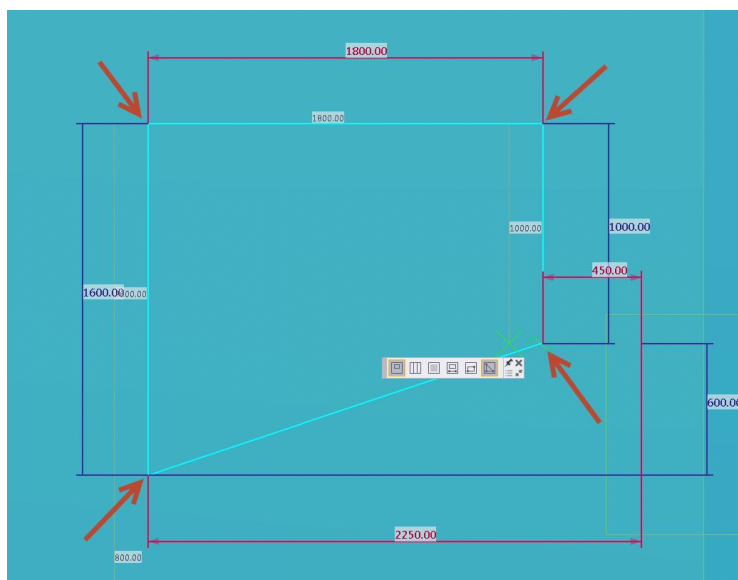
Kuva 21. Aukon lisääminen kahdella pisteellä

Seuraavalla  -painikkeella voidaan tehdä suorakulmion muotoisia aukkoja kahdella pisteellä. Pisteet syötetään kulmasta kulmaan. Syötetyt pisteet määrittävät suoraan aukon sijainnin ja koon (Kuva 22). Tämä on hyvä vaihtoehto, jos on apuna esimerkiksi arkkitehdin tietomalli.




Kuva 22. Suorakulmaisen aukon tekeminen.

Monikulmion muotoisia aukkoja voidaan tehdä  -painikkeella. Valitaan ensin painike aktiiviseksi ja klikkaillaan halutut pisteet (Kuva 23). Aukon piirtäminen päätetään hiiren keskirullalla.

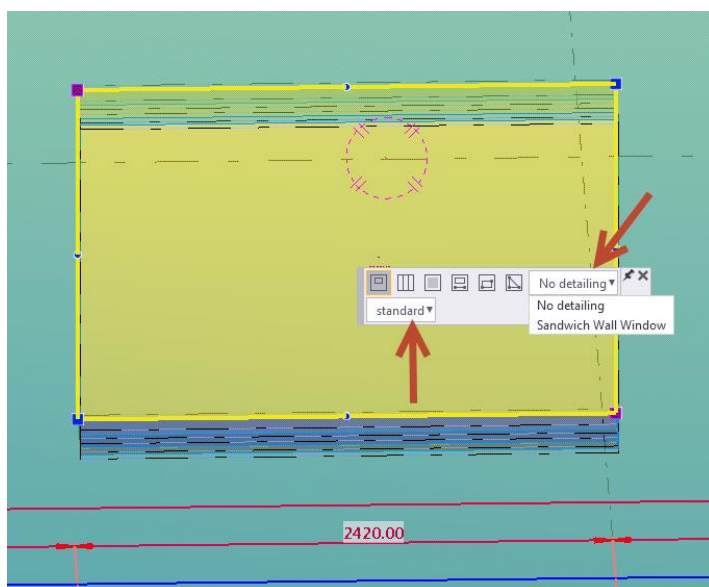


Kuva 23. Monikulmion muotoisen aukon tekeminen.

Aukkojen muokkaus toimii samalla tavalla kuin seinänkin muokkaus. Valitaan muokattava seinä aktiiviseksi Direct modification aktiivisena, jolloin muokkauslinjat ja pisteet tulevat näkyviin. Kun seinä on aktiivisena ja vietään hiiren osoitin aukon päälle, korostuu se keltaisena. Tästä voi aukkoa liikuttaa raa-

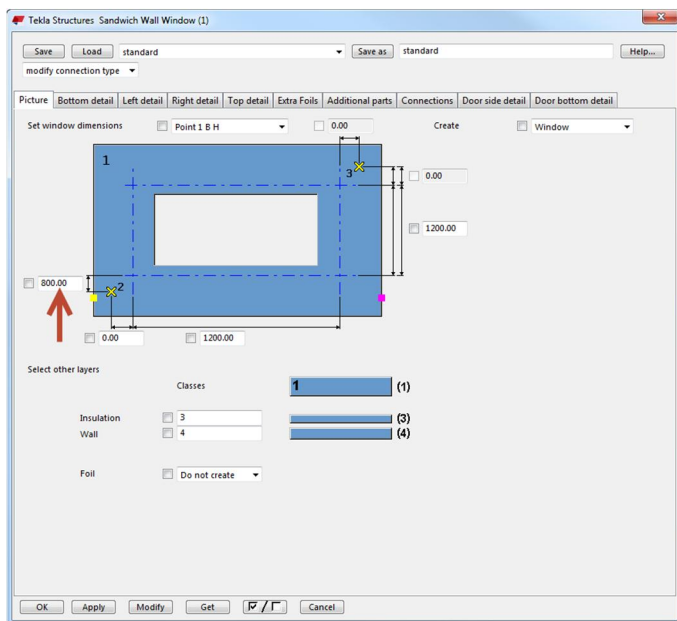
haamalla tarvittaessa. Aukon voi myös kopioida pitämällä ”Ctrl”- näppäimen pohjassa raahatessa aukkoa. Myös yksittäisen kerroksen aukon kokoa voi muokata  - painikkeen ollessa aktiivisena.

Aukkoihin voi myös lisätä detajjiikkaa Sandwich wall window- komponentin avulla. Sandwich wall window toimii kuitenkin vain suorakulmion muotoisissa aukoissa. Kun seinä on valittu aktiiviseksi, valitaan muokattava aukko seinästä joko klikkaamalla aukon kohdasta, tai jostakin sinisestä aukon muokkauslinjasta. Kun aukko on aktiivisena ja otetaan Direct modification -painikkeet taas näkyviin, löytyy sieltä lisävalinnat aukkojen detajjiikalle (Kuva 24).



Kuva 24. Detajjiikan lisääminen aukkoon.

Kuvassa 24 Direct modification -painikkeiden oikealla puolella näkyy alavetovalikko, josta saa Sandwich wall window -komponentin detajjiikan aktiiviseksi. Toisesta alavetovalikosta vasemmalla valitaan halutut komponenttiin tallennetut asetukset. Jos aukon alareunaa on säädetty Sandwich wall window -komponentin asetuksissa (Kuva 25.), siirtyy aukon alareuna asetuksiin tallennetun arvon verran. Jos aukot on jo paikallaan, kun lisätään detajjiikka aukkoihin, tulisi Sandwich wall window- komponentin asetuksiin tähän kohtaan laittaa arvoksi 0.

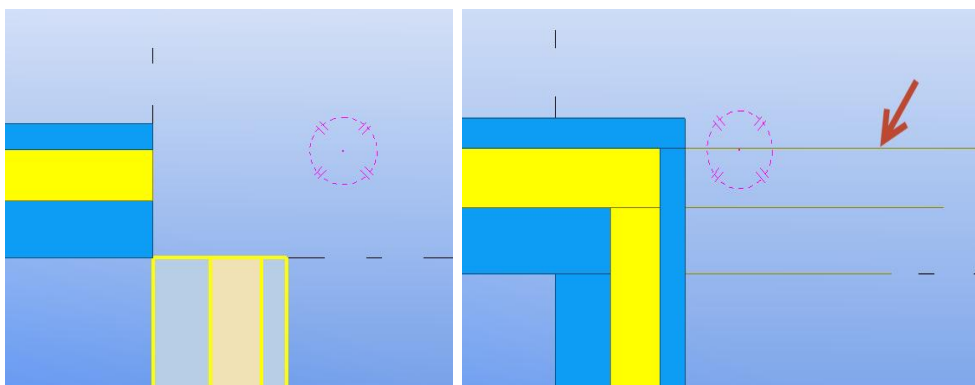


Kuva 25. Aukon alareunan säätö Sandwich wall window -komponentissa

5 WALL LAYOUT CONNECTOR

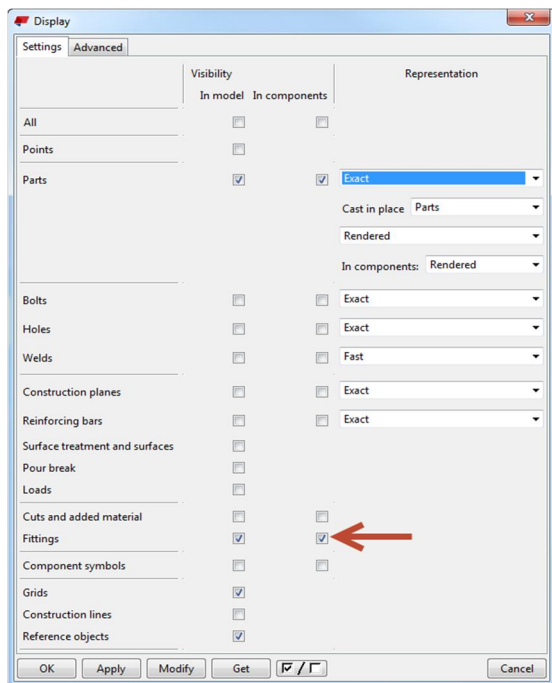
Wall layout connector -komponentilla pystyy luomaan saumoja erillisten wall layout -seinien välille. Wall layout luo myös automattisesti kaikkien seinien välille, jotka on tehty yhdellä piirrolla, wall layout connector -liitoksen. Wall layout connector tekee automaattisesti leikkaukset nurkkaliitokseen, jolloin kerrokset eivät törmäile toisiinsa.

Jos liitos ei ole valmiina seinien välillä, voidaan se lisätä jälkikäteen. Wall layout -komponentit löytyvät helposti komponenttikirjastosta hakemalla wall layout -hakusanalla (Kuva 4). Klikataan kerran Wall layout connectorin kuvaketta ja klikkaillaan mallista seinät, joiden välille halutaan liitos tehdä (Kuva 26). Tässä vaiheessa ei asetuksia vielä tarvitse määrittellä.



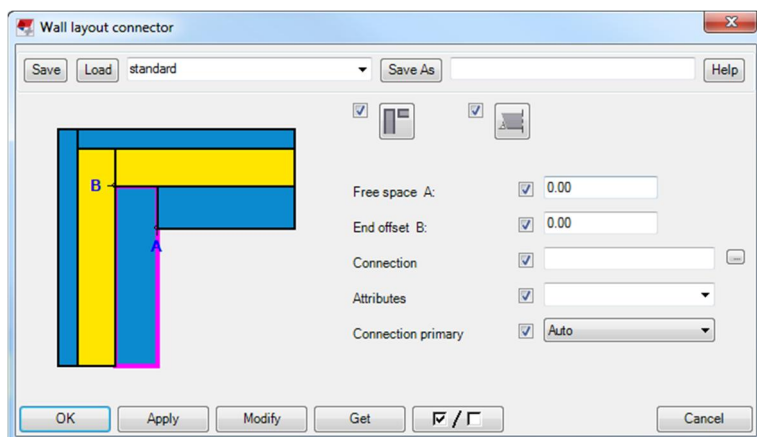
Kuva 26. Nurkkasauman luominen seinien välille.

Wall layout connector tekee siististi limitykset molempiin seiniin oletusasetuksilla, kuten nähdään kuvassa 26. Liitosta pääsee muokkaamaan kuvassa osoitetuista fittauksista. Fittaukset saa näkyviin näkymän display-asetuksista, Fittings- kohdasta. (Kuva 27).



Kuva 27. Display asetuksista saadaan Fittings- kohta aktiiviseksi



Kun tuplaklikataan kuvassa 26 näkyviä fittauksia, avautuu Wall layout connectorin asetussikkuna (Kuva 28), josta voidaan säätää erikseen jokaisen kerroksen etäisyyksiä ja miten ne on sovitettu.



Kuva 28. Wall layout connector -asetussikkuna

Kun halutaan muokata tiettyä kerrosta, asetusikkunassa näkyvästä esikatseluvasta valitaan taas muokattava kerros aktiiviseksi. Seuraavassa taulukossa 3, on selostettu asetusikkunan valinnat tarkemmin. (4.)

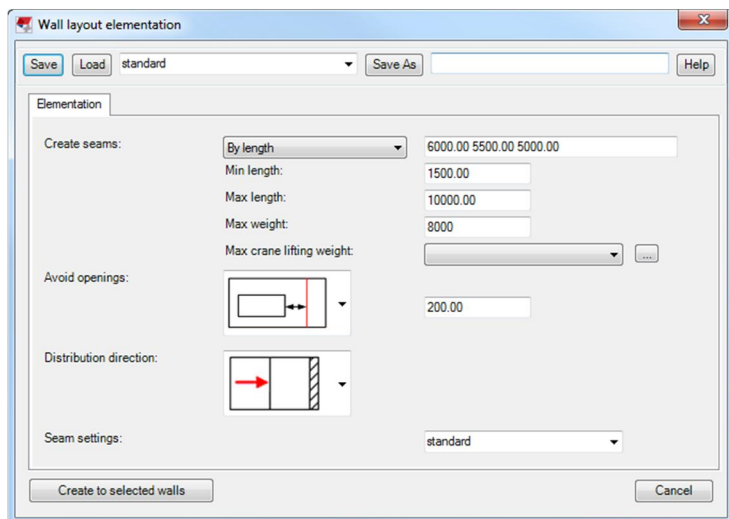
TAULUKKO 3. Wall layout connectorin asetukset (4.)

	Klikkaamalla tätä painiketta, voi säätää miten nurkka on sovitettu. Tässä on kolme eri vaihtoehtoa, viistetty tai jompikumpi osa pidempänä.
	Tämä painike vaikuttaa viistettyyn kulmaan.
Free space A	Tämä on osien välinen etäisyys. Esikatselukuva näyttää missä tämä sijaitsee.
End offset B	Tämä on pidemmän osan pään siirtymä. Sijainnin voi katsoa esikatseluvasta.
Connection	Tässä kohdassa voit määrittää seinien välisen liitoksen, jollakin valmiilla liitoskomponentilla.
Connection attributes	Tästä kohdasta voi valita liitoskomponenttiin tallennetut asetukset.
Connection primary	Tästä voit hallita sitä, kumpi osista on liitoksen pääosa.

Liitoskomponentin pystyy lisäämään vaikka jokaiselle kerrokselle, mutta asetukset määritetään kerroskohtaisesti.

6 WALL LAYOUT AUTO ELEMENTATION

Wall layout auto elementation -komponentilla voi syöttää saumat wall layout seinään kerralla automaattisesti joko pituuden (By length), painon (By weight), lukumäärän (By number) tai nosturikapasiteetin (By crane lifting weight) perusteella. Wall layout auto elementation löytyy helpoiten hakemalla komponenttia komponenttikirjastosta (Kuva 4). (5.) Tuplaklikkaamalla auto elementation- komponentin kuvaketta, aukeaa sen asetusikkuna (Kuva 29).



Kuva 29. Wall layout elementation -komponentin asetusikkuna.

Seuraavassa taulukossa 4 on esitetty wall layout auto elementation ikkunan asetukset. (5.)

TAULUKKO 4. Wall layout auto elementation asetukset (5.)

Create seams	Tässä kohdassa määritellään, minkä arvon perusteella elementti jaetaan saumoihin.
Min length	Elementin pienin mahdollinen pituus.
Max length	Elementin suurin mahdollinen pituus. Tämä arvo on voimassa, vaikka elementit jaettaisiin saumoihin jollain muulla periaatteella.
Max Weight	Elementin maksimipaino. Tämä arvo on voimassa, vaikka elementit jaettaisiin saumoihin jollain muulla periaatteella.
Max crane Lifting weight	Tässä kohdassa voi määrittää nosturin ja sen kapasiteetin malliin. Kun saumat jakautuvat nosturin mukaan, elementin paino jää aina alle nosturikapasiteetin.
Avoid openings	Tässä kohdassa voi määrittää voiko aukon kohdalle tulla saumaa vai ei, ja minimietäisyyden aukon reunasta.
Distribution Direction	Tässä kohdassa voit valita sauman suunnan ja mistä suunnasta saumojen jako aloitetaan.
Seam settings	Tässä kohdassa voi valita saumaan Wall layout seam -työkaluun tallennettuja asetuksia.
Create to selected walls	Valitsemalla Wall layout -seinän mallista ja painamalla tätä painiketta, jakautuu seinä saumoihin valittujen perusteiden

	mukaan
--	--------

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyötä aloittaessani minulla oli ensin edessä tutustuminen Wall layout -työkaluun. Aloitin etsimään työkalusta ohjeita ja tietoa, joilla pääsin alkuun. Tein opinnäytetyöni pääosin omien kokemusteni ja kokeilujeni perusteella. Pyrin työssäni käyttämään paljon kuvia havainnollistamaan ja selkeyttämään opinnäytetyötä ja wall layout työkalun käyttöä.

Vielä opinnäytetyön alkuvaiheessa, kaikkia projekteja, joihin olin osallisena, tehtiin vanhemmalla Tekla structures 21.0 versiolla. Tekla structures 16i oli vasta tulossa tässä vaiheessa Wise Groupissa käyttöön projekteihin. Opinnäytetyöprosessin aikana alkoi ensimmäiset projektit uudella Tekla-versiolla ja pääsin itse yhteen mallintajaksi. Tässä vaiheessa sain vauhtia opinnäytetyöni etenemiseen, kun pääsin työskentelemään wall layout työkalun parissa.

Wall layout työkalut vaikuttavat erittäin toimivalta kokonaisuudelta. Wall layoutilla erilaisten seinärakenteiden määrittely on nopeaa ja helppoa. Vanhaan tapaan, eli seinäelementti kerrallaan mallintaen, verrattuna wall layoutilla jatkuvalla piirrolla mallintaminen sujuu paljon nopeammin. Huomattava parannus entiseen on seinien välisten nurkkien sovitukset automaattisesti niin, että osat eivät törmäile toisiinsa, kun ennen nämä on käsin soviteltu tai tietyissä tapauksissa säädetty seinäkomponentin kautta osien välisillä etäisyyksillä. Muutamia pieniä virheitä kuitenkin löytyi testauksen aikana ja osasta olenkin jo ollut yhteydessä Tekla structuresin asiantuntijoihin.

Viimeisenä läpi käyty wall layout auto elementation vaikuttaa hyvin toimivalta työkalulta, mutta en näe sille suurempaa käyttöä omassa työssäni asuinkerrostalokohteissa. Ulkoseinien saumat sijoitetaan yleensä risteävien väliseiniin taakse piiloon, jotka eivät yleensä ole ikinä tasaisin välein jaettu. Ehkä joissakin maan alaisissa seinissä, jotka jäävät kokonaan piiloon, voisi tätä työkalua hyödyntää.

Vaikka wall layout vaikuttikin toimivan hyvin, vaatii se vielä pidemmän aikavälin testausta erilaisissa projekteissa ja erityisesti elementtisuunnitteluvaiheessa. Työn teon yhteydessä olen myös työkalua tutkinut elementtisuunnittelun kannalta, lisäämällä valutarvikkeita, raudoituksia, numeroitua ja tehnyt elementtikuvia. Tähän mennessä työkalu on pelannut näissä asioissa moitteettomasti. Opinnäytetyöprosessin aikana wall layout on jo otettu käyttöön uusissa projekteissa. Käyttö-ohje ei ole vielä käytössä, mutta olen opastanut työkaluvereita työkalun käytössä. Jatkossa wall layout työkaluihin tehdään Wise Groupin sisällä valmiita asetuksia erilaisille rakennetyypeille, jotka vielä nopeuttavat seinärakenteiden mallintamista ja suunnittelua.

LÄHTEET

1. Wise Group Oy. 2017. Wise Group yritys. Saatavilla:
<http://www.wisegroup.fi/yritys> [Viitattu 18.5.2017].
2. Tekla Oy. 2017. Tekla, tietoa meistä. Saatavilla:
<https://www.tekla.com/fi/tietoa-meist%C3%A4> [Viitattu 18.5.2017].
3. Trimble. 2017. About Trimble. Saatavilla:
http://www.trimble.com/Corporate/About_Trimble.aspx[Viitattu 18.5.2017].
4. Tekla Oy. 2016. Tekla Structures support, move reshape using direct modification. Saatavilla:
https://teklastructures.support.tekla.com/2016i/en/gen_move_reshape_using_direct_modification [Viitattu 18.5.2017].
5. Tekla Oy. 2017. Tekla Structures support, wall layout help. Saatavilla:
[https://teklastructures.support.tekla.com/2016i/en/ext_wall_layout_help?sf0\]=1&s\[1\]=1&s\[2\]=1&s\[3\]=1&s\[4\]=1&f\[0\]=ss_language%3Aen&f\[1\]=im_field_rev%3A1212273&f\[2\]=im_field_rev%3A50894](https://teklastructures.support.tekla.com/2016i/en/ext_wall_layout_help?sf0]=1&s[1]=1&s[2]=1&s[3]=1&s[4]=1&f[0]=ss_language%3Aen&f[1]=im_field_rev%3A1212273&f[2]=im_field_rev%3A50894) [Viitattu 18.5.2017].