



Puutuoteteollisuus

TIM2025

Puurakentamisen mallinnusvaatimukset

Sisällysluettelo

Käsitteet ja lyhenteet.....	2
Johdanto	3
Saate mallinnusvaatimusten käyttöön	5
1 Yleiset määrittelyt.....	7
1.1 Tietomallinnusprojektissa mallinnettavien puurakenteiden erikoispiirteet.....	7
2 Suunnitteluvaiheiden mukaiset määrittelyt	9
2.1 Yleissuunnittelu.....	9
2.2 Tietomallipohjainen reikä- ja varaussuunnittelu	9
2.3 Hankintoja palveleva suunnittelu	9
2.4 Toteutussuunnittelu.....	10
3 Käyttöönotto ja ylläpito	12
4 Ifc-tietosisällön lukuohje.....	13
4.1 Ifc-objektit ja mallin hierarkia	13
4.1.1 Kokoonpano	14
4.1.2 Komponentit	14
4.2 Ifc-tietosisältö	15
4.2.1 Kokoonpanojen pinnat.....	16
4.2.2 Mallinnettavat lisätiedot.....	16
4.2.2.1 Visuaaliset lisätiedot	16
4.2.3 Asennussuunta	17
4.2.4 Liitoskokoonpanot.....	18
4.2.5 Kiinnikkeet ja kiinnikekokoonpanot	18
4.2.6 Painopiste ja nostoelimet.....	18
4.2.7 Eristeet ja levytykset	18
4.2.8 Höyrynsulku, kalvot ja teippaukset	19
Liitteet.....	20

Käsitteet ja lyhenteet

BIM (Building Information Model) = tietomalli

IFC (Industry Foundation Classes) = rakennusten mallinnuksessa käytetty tuotetietojen siirron kansainvälinen standardi

YTV2012 = Suomessa vuonna 2012 julkaistut Yleiset tietomallivaatimukset

mallialue = hankkeessa sovittava alue, jossa tietomallinnus tehdään sovittuun tarkkuuteen¹

mallikerros = yhden kerroksen kokoinen mallialue

CLT (Cross Laminated Timber) = massiivipuinen monikerroslevy, jossa on ristikkäin liimatut lamellit eli puulautakerrokset

¹Tämän alueen mallinnusta voidaan käyttää esimerkiksi suunnitelmien yhteensovittamiseksi tai määrälaskennan pohjaksi. Tämän alueen mallinnuksessa sovittuja asioita voidaan hyödyntää kohteen muihin alueisiin.

Johdanto

Käsissäsi oleva TIM2025 Puurakenteiden mallinnusohje tarjoaa ohjeistusta teollisen puuelementtirakentamisen mallintamiseen. Kansalliset ja kansainväliset mallinnusohjeet ja standardit keskittyvät pääosin pääsuunnittelijoiden, pääurakoitsijoiden ja tilaajien väliseen tiedonvaihtoon. Tämä ohje pyrkii laajentamaan hyvää kansallista YTV-käytäntöä puurakenteisiin. TIM2025 ei siis korvaa miltään osin aikaisempia ohjeistuksia vaan pyrkii vakioimaan käytänteitä ja laajentamaan käytettävyyttä paremmin puurakentamiseen sopivaksi.

Mallintamisen ja tiedonhallinnan kokonaisuus on tulevana vuosina suurten muutosten edessä. Myös nykyinen YTV-ohjeistus tulee eläköitymään. TIM2025-ohjeistus toimii pohjana tuleviin muutosvaiheisiin. Kehitystyö on puurakenteidenkin osalta kesken. Keskeisiä tulevien vuosien päivitystarpeita ovat tuotetiedon kokonaisuuden hallinta ja mallintamisen ohjeistuksen jatkaminen uusien tuoteryhmiin. Myös standardien päivityminen ja EU-regulaatio tuovat nykyisiin ohjeisiin päivitys- ja laajennustarpeita.

TIM2025-ohjekokonaisuus koostuu kolmesta pääosiosta. Ensimmäisessä osassa käsitellään mallintamisen prosessia. Toisessa osassa on määritelty esimerkkietosisältö puuelementtien IFC-malleille ja mallisuunnitelmille. Esimerkkimallit ovat aineiston liitteenä. Kolmannessa erikseen julkaistussa osassa on laajennettu aikaisempaa nimikkeistöohjetta koskemaan liitoksia ja liittimiä. Liiteaineistossa on kommentoitu puurakentamisen erityispiirteitä liittyen YTV-ohjeistuksen soveltamiseen.

Ohjekokonaisuus ei ole valmis ja se tulee elämään ajassa. Toivommekin kattavasti kommentteja ohjeen soveltamisesta, jotta voimme korjata ja päivittää aineistoa saatujen kommenttien pohjalta.

Kiitokset hankeryhmälle, rahoittajille ja osallistujille hankkeen mahdollistamisesta ja merkittävästä ajankäytöstä hankkeen eteen. Ohje mahdollistaa osaltaan teollisen puurakentamisen etujen tuomisen hankkeiden arkeen. Se toimii myös tehokkaan ja laadukkaan rakentamisen mahdollistajana. Antoisia hetkiä ohjeen parissa!

16.04.2025 Hanoissa,

Sauli Ylinen

Johtava asiantuntija

Ohjeen käsikirjoittivat yhteistyössä:

Ideastructura Oy

Ramboll Finland Oy

Sweco Finland Oy

Hankkeen projektiryhmä:

Jani-Petteri Polo, Ideastructura Oy

Emil Jansson, Ramboll Finland Oy

Hannes Tähtinen, Sweco Rakennetekniikka Oy

Sauli Ylinen, Puutuoteteollisuus Ry

Hankkeessa mukana:

Puutuoteteollisuus Ry

Rakennustuotteiden Laatu Säätiö Sr

Osallistujayritykset A-Ö:

Crosslam Kuhmo Oy

Hirsitaloteollisuus RY

Kiinnike-Heinonen Oy

Konepuristin Oy

LapWall Oyj

Metsä Wood Oy

Peikko Finland Oy

Rothoblaas

Sahateollisuus Ry

SPAX International GmbH

Tiivistalo / Redi-Yhtiöt Oy

Trimble Finland Oy

Versowood Oy

Vertex Systems Oy

Würth Oy



Saate mallinnusvaatimusten käyttöön

Rakennuskohteiden yleistynyt tietomallintaminen sekä tietomallin hyödyntäminen on kasvattanut tarvetta mallinnuksen tietosisällön tarkempaan määrittelyyn. Kohteita mallinnetaan materiaaliriippumattomasti, jonka myötä yhtenevät käytännöt ja vaatimukset tulee olla jokaisella materiaalilla samanlaiset, vaikkakin erityispiirteet huomioiden. Tietomallinnuksella on merkittävä vaikutus teollisen puurakentamisen tuottavuuden parantamiseen. Yhtenevillä käytännöillä parannetaan rakennushankkeen laatua ja tuottavuutta.

TIM2025 Puurakenteiden mallinnusvaatimukset -dokumentti on toteutettu PuuYTV-hankkeessa.

Hankkeen tuotosten tavoitteena on:

- rakennushankkeen tilaajan, suunnittelijoiden, teollisuuden ja urakoitsijan välisen yhteistyön tukeminen ja avoimuus
- rakennemallien laaja hyödyntäminen kaikissa projektin vaiheissa sekä läpi rakennuksen elinkaaren
- teollisuuden tarvitsemien lähtötietojen mm. määrätietojen hallinta mallin avulla.

Puurakenteiden mallinnusvaatimuksessa käsitellään puurakenteiden mallinnukseen liittyvän tiedon vaadittua sisältöä mallinnusohjelmasta riippumatta. Dokumentti ei ota kantaa sopimussisältöihin ja suunnittelu- tehtävien jakoon, vaan ne tulee määritellä erikseen.

Mallinnusvaatimusten tarkoituksena on määritellä tietomallin tarkkuus suunnitteluvaiheittain, jolloin rakennemalli kehittyy ja tarkentuu suunnittelun edetessä. Täten tietomallia pystyttäisiin hyödyntämään mahdollisimman oikea-aikaisesti ja tilanteeseen sopivalla laajuudella rakennuksen elinkaaren aikana; suunnittelu- ja rakennusprosessista aina ylläpitoon ja purkamiseen asti.

Rakenteiden tietomallinnusta täytyy pystyä tekemään materiaalista riippumatta, joten rakennusmateriaali ja kohteen toteutustapa eivät saa olla tietomäärää rajaavia tekijöitä. Puurakenteiden mallinnusvaatimukset -dokumentin tarkoituksena on tarkentaa YTV2012:n osan 5 "Rakennesuunnittelu" sisältöä lisäämällä siihen puurakenteiden ja puuelementtien vaatimuksia.

Dokumentti ei ole YTV2012-osiota poissulkeva tai korvaava, vaan täydentävä. Siltä osin, mitä tässä ohjeessa ei ole määritelty, mallinnuksen tulee vastata YTV2012:n vaatimuksia.

Ohje ei ota kantaa sopimusteknisiin asioihin eikä suunnittelusisällön jakamiseen liittyviin tekijöihin. Ne tulee käydä ja sopia kohdekohtaisesti läpi. Dokumenttia voi halutessaan käyttää sopimusten suunnittelusisällön määrittelyssä. Projektikohtaiset määrittelyt tulee myös tehdä ennen mallinnuksen aloittamista.

Puurakenteiden suunnitteluprosessissa on syytä ottaa huomioon mallinnukseen käytettävät ohjelmat. Suunnittelutoimiston vaihtuessa joko suunnitteluvaiheen tai sopimussisällön takia puurakenteiden tietomallintamisessa käytetty ohjelma saattaa vaihtua. Tämän takia suunnittelusisällön tarkkuuteen ja rajauksiin sekä tiedon siirtovarmuuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota.

Puurakentamisen toteutustapoja ja -vaihtoehtoja on lukuisia. Teollisen valmistamisen takia suunnitteluprosessi voi olla luonteeltaan iteratiivinen, joka tulee ottaa huomioon tietomallinnustarkkuuden ja aikataulun osalta.

Tämän oppaan voi maksutta ladata Puuinfo sivulta www.puuinfo.fi/suunnittelu. Puuinfo Oy on suomalainen vastuullinen puunkäytön edistäjä, jonka toiminnan tarkoitus on uusiutuvien puutuotteiden innovatiivisen käytön kasvattaminen. Puuinfo vastaa ohjeen julkaisemisesta ja julkaisee sivuillaan laajasti avointa ohjeistusta puurakentamiseen liittyen. Tätä teosta aiotaan tulevaisuudessa edelleen kehittää, ja kehitysehdotukset voi esittää oppaan lataussivulla. Palautteen otsikoksi pyydetään laittamaan "TIM2025".

PUUINFO

1 Yleiset määrittelyt

Rakennushankkeen eri suunnitteluvaiheissa tulee määritellä mallinnustarkkuus ja sisältövaatimukset. Suunnitteluvaiheiden tarkemmat mallinnusvaatimukset puurakenteiden tietosisällöstä ovat esitetty liitteessä 1. Elementtikohtaisia mallinnustarkkuuksia on havainnollistettu esimerkinomaisesti liitteessä 2.

Kohdekohtaisesti voidaan sopia suunnitteluvaiheiden vaatimustaulukoita mm. kohteen laajuuden, tyyppin ja urakkamuodon mukaisesti tai rakennuksen elinkaaren osalta. Tällä mahdollistetaan tietomallintamisen parempi hyödyntäminen, joka huomioi hankkeiden erityisvaatimukset.

Muilta osin rakenteiden yleismallinnuksessa noudatetaan esimerkiksi mallinnettavien rakenteiden valinnassa, rakennetyypeissä, lohko-kerrosmäärittelyissä yleisiä tietomallinnusvaatimuksia sekä puurakenteiden erityispiirteitä huomioivia muita ohjeita (esim. PuuBIM – Puuelementin nimikkeistö- ja luettelo-ohje sekä TIM2025:n muu aineisto).

1.1 Tietomallinnusprojektissa mallinnettavien puurakenteiden erikoispiirteet

Rakennemalliin mallinnetaan kaikki kantavat ja jäykistävät rakenteet sekä ei-kantavat elementtirakenteet. Rakenteet tulee mallintaa siten, että tietoa siirrettäessä ohjelmien välillä rakenteen sijainti, geometria sekä tunnistamiseen ja yksilöintiin liittyvä tieto siirtyy rakenteen mukana. Suunnittelijan on varmistettava, että mallinnetut rakennusosat ovat oikein IFC-mallina käytettävässä siirtotiedostossa.

Puujalosteet, jotka toteutetaan useasta rakenneosasta tai kerroksesta, mallinnetaan yhtenä komponenttigeometrinen, poikkeukset on sovittava erikseen hankekohtaisesti:

- Puupilarit
Esim. liimapuupilari mallinnetaan yhtenä pilarina.
- Puupalkit
Esim. liimapuu-, lvl-palkit mallinnetaan yhtenä palkkina.
- Puulevyt
Esim. CLT-, vaneri-, osb-, lvl-levyt mallinnetaan yhtenä levynä. Lamelointi ja kantosuunta tulee kuitenkin olla määritelty.
- Hirret
Esim. lamellihirsi mallinnetaan suunnitteluvaiheen mukaan joko yhtenäisenä levynä tai yhtenä hirteenä ilman lamellikerrostietoa.

Kun komponenttigeometria mallinnetaan yhtenä kappaleena, tulee huomioida mahdollisesti attribuutteina lisättävän tiedon tärkeys esimerkiksi kerrannaisliimattu, rakenneliimattu, painuva/ei painuva hirsi jne. Projektikohtaisesti sovittaessa attribuutteihin voidaan laittaa komponentti- tai kokoonpanotasolle lisäksi tarkentavaa tietoa, esim. elinkaareen liittyviä asioita.

Tuotantotavan vaikutukset mallintamiseen on hyvä selvittää perusteellisesti mahdollisimman ajoissa; esimerkiksi kerrannaisliimattavana valmistettu komponentti saatetaan tuotannollisista syistä joutua mallintamaan erillisinä kappaleina.

Rakennemalliin ei yleensä mallinneta kalvotyyppejä tuotteita, kuten höyrynsulkuja, vedeneristeitä, teippejä – poikkeukset on sovittava erikseen hankekohtaisesti.

2 Suunnitteluvaiheiden mukaiset määrittelyt

2.1 Yleissuunnittelu

Suunnitteluvaiheen laajuus tulee sopia ennen mallintamisen aloittamista. Hankekohtaisesti on sovittavissa, tehdäänkö mallinnus koko rakennuksesta vai määritelläänkö ns. mallialue, joka kuvaa tiettyä rakennuksen aluetta (esim. mallikerros tai -lohko, mallitilaelementti). Mallinnussisältöön ja -tarkkuuteen vaikuttaa mallista haluttu hyöty. Sisältöön vaikuttaa myös käytettävissä oleva lähtötieto. Oheinen taulukko kuvaa mallista saatavia hyötyjä ja alustavia tuotoksia, joita mallinnuksesta voidaan saada.

Mallin hyödyt	Tuotokset
• Geometriatarkastelu • Visuaalinen tarkastelu • Alustava määrä-, päästö- ja kustannuslaskenta • Alustava runkoaikataulutus • Suunnitelmien yhteensovitus • Lähtötieto seuraavalle suunnitteluvaiheelle	• Tasojen mittapiirustukset • Yleisleikkauspiirustukset • IFC-malli

2.2 Tietomallipohjainen reikä- ja varaussuunnittelu

Tietomallipohjaisesti tehtävä reikä- ja varaussuunnittelu sekä tietomallista tehtävä reikäpiirustusten teko ja vastuut tulee sopia aina projektikohtaisesti. Puurakennuskohteessa on suositeltavaa käyttää tietomallipohjaista reikä- ja varaussuunnittelua sekä reikäkiertoa.

Puurakennekohteessa tulee huomioida etupainotteisesti talotekniikan pääreitit sekä reikä- ja varauskierron aikataulu. Rakennesuunnittelijan ja talotekniikan suunnittelijan välinen yhteistyö on erityisen tärkeää, koska puurakenteissa on selkeämmin rajaavia ehtoja talotekniikan reikä- ja varauskohdille. Hankintaa palvelevan suunnittelun alkuvaiheessa kohdat tulee olla jo lukittuina, jotta muutoksilta välttyään myöhäisemmissä suunnitteluvaiheissa. Muutosmahdollisuudet kapenevat ja niiden kustannukset nousevat hankkeen edetessä. Muutoksista johtuva työmäärä kasvaa, kuten liitteessä 3 on havainnollistettu. Talotekniikan reikä – ja varauskierto on yksi kohta, jossa suunnitelmien iterointia ilmenee.

2.3 Hankintoja palveleva suunnittelu

Hankintoja palvelevassa suunnittelussa viedään mallin tarkkuutta hankintakyselyjen edellyttämälle tasolle. Vaiheen lopussa mallista laaditaan tarjouspyyntöasiakirjat hankintakyselyjä varten.

Hankekohtaisesti on hyvä käydä läpi hankinnassa käytettävien suunnitelmien laajuus ennen mallintamisen aloittamista. Tyypillisesti hankintoja palvelevassa suunnittelussa tehdään jokaisesta elementtityypistä tarkka tyyppielementti. Tyyppielementtien lisäksi mallissa esitetään kantavien, jäykistävien ja ei-kantavien elementtirakenteiden koko, laajuus, määrät ja sijainnit. Mallista tulee selvitä riittävällä tarkkuudella elementtimäärät.

Hankintoja palvelevasta suunnittelusta on tarjousaineiston lisäksi hyötyä mm. suunnittelijoiden väliseen kommunikointiin ja määrälaskentaan.

Mallin hyödyt	Tuotokset
• Geometriatarkastelu • Visuaalinen tarkastelu • Tarkentunut määrä-, päästö- ja kustannuslaskenta • Rakentamisaikataulun suunnittelu ja havainnollistaminen • Asennus- ja työjärjestysten suunnittelu • Työturvallisuuden ja rakennusalueen käytön suunnittelu • Suunnitelmien yhteensovitus • Lähtötieto toteutussuunnittelulle	• Tasojen mittapiirustukset • Yleisleikkauspiirustukset • Elementtikaaviot • Tyyppielementtisuunnitelmat • Määrä- ja materiaaliluettelot • IFC-malli

2.4 Toteutussuunnittelu

Toteutusvaiheessa elementtisuunnittelija jatkaa kohteen mallintamista elementtien osalta suunnittelusopimuksen ja hankkeessa sovittujen vaatimusten mukaisesti. Ellei muuta ole sovittu, suunnittelu viedään koko mallin osalta samaan tarkkuuteen kuin hankintaa palvelevassa suunnitteluvaiheessa olevat tyyppielementit.

Mikäli projektissa elementtisuunnittelua tekevä toimija on eri kuin kohteen rakennesuunnittelun tekijä, tulee osapuolten sopia yhteistyöstä, mallien jakamisesta ja yhteensovittamisesta. Puukohteissa mallinnusohjelma voi tässä vaiheessa vaihtua, jolloin tiedon siirtomuoto ja sen oikeellisuus on varmistettava. Toimittajan varmistuessa ja toteutussuunnittelun eri vaiheissa puurakentamisessa voidaan joutua osapuolten välillä iteroimaan suunnitteluratkaisuja.

Mallin hyödyt	Tuotokset
---------------	-----------

• Tarkentunut määrä-, päästö- ja kustannuslaskenta • Rakentamisaikataulun ja toteumatilanteen esittäminen ja havainnollistaminen • Asennus- ja työjärjestysten suunnittelu • Työturvallisuuden ja rakennusalueen käytön suunnittelu • Suunnitelmien havainnollistaminen ja yhteensovitus • Laadunvarmistus	• Elementtikaaviot • Elementtisuunnitelmat • Määrä- ja materiaaliuettelot • IFC-malli • Koneohjausdata* *Riippuu käytetystä ohjelmasta ja elementtivalmistajan konekannasta
---	--

3 Käyttöönotto ja ylläpito

Rakennesuunnittelijan tekemä toteutussuunnitteluvaiheen rakennemalli ohjaa rakentamista. Rakennusajaiset rakenneratkaisujen muutokset päivitetään malliin ajan tasalla olevien työkuvien ja suunnitelmien tuottamiseksi. Tällöin hankkeen päätyttyä rakennemalli on ajan tasalla eikä erillisen toteumamallin tekoon ole tarvetta.

Kuten aiemmin on mainittu, puukohteissa suunnittelusisällöt saatetaan toteuttaa usealla eri ohjelmalla. Tällaisissa tapauksissa tulee sopia, että suunnitteluosapuolet päivittävät omiin malleihinsa rakennusajaiset muutokset, jonka jälkeen mallit tulee yhdistää yhdistelmämalliksi ja muodostaa sitä kautta toteumamalli. Ohjelmien erilaisten alkuperäisformaattien takia yhdistettyä mallia voi olla joissakin tapauksissa vaikeaa toteuttaa. Tällöin yhdistelyssä tulisi käyttää IFC-formaattia. Jos kaikkia suunnitteluvaiheita ei ole mallinnettu tai käytettävät ohjelmat eivät ole yhteensopivia, tulee tämä ilmetä mallista ja asiakirjoista.

4 IFC-tietosisällön lukuohje

Tässä aineistossa määritellyt tietosisällöt pohjautuvat PuuBIM ja BEC2012 -ohjeistuksiin. Tämä ohje ei korvaa YTV2012-ohjeistusta.

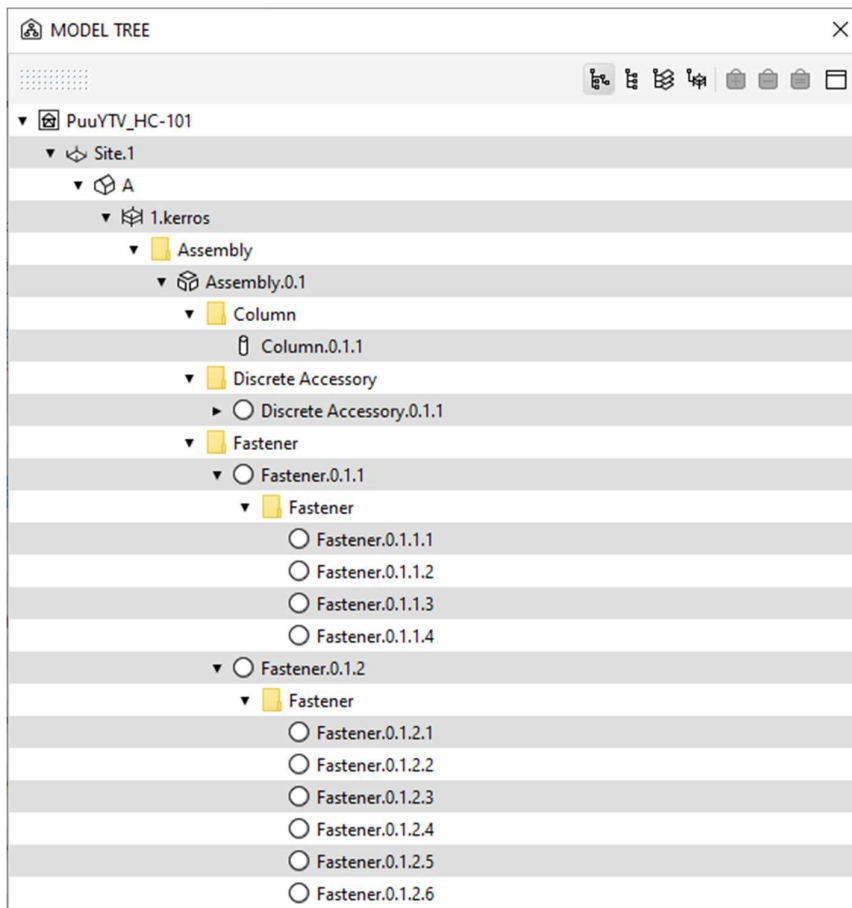
Tämän aineiston IFC- ja PDF-esimerkkisuunnitelmat on tarkoitettu havainnollistamaan tietosisällön rakennetta ja esitystapaa. Aineisto ei ota kantaa rakenneteknisiin toiminnallisuuksiin, eikä niitä voi suoraan käyttää todellisissa kohteissa.

Aineistossa ei ole määritelty tai ohjeistettu sitä, kuinka mallinnusohjelmassa tietosisältö tuotetaan ja käännetään IFC-formaattiin.

4.1 IFC-objektit ja mallin hierarkia

IFC-malli rakentuu hierarkkisesta tietosisältörakenteesta. Kokoonpanot koostuvat komponenteista tai alikokoonpanoista (esimerkiksi varusteosat, kiinnitystarvikkeet ja kiinnikeryhmät). Jotta IFC:lle voidaan luoda koneluettavia sääntöjä helpottamaan ja nopeuttamaan tietojen lukemista IFC:stä, tulee mallin hierarkian olla mallinnusohjelmistosta ja suunnittelutoimistosta riippumatta yhtenäinen. Kuvassa 1 on esitetty esimerkki-IFC **HC-101**, liimapuupilarin hierarkkinen mallipuu.

IFC-tietorakenteen tarkemmat määritelmät ja kuvaukset löytyvät mm. buildingSMARTin ohjeistuksesta <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>.



Kuva 1. IFC-mallipuu

4.1.1 Kokoonpano

Tässä ohjeistuksessa kokoonpanolla kuvataan puuelementtiä, joka koostuu yhdestä tai useammasta komponentista ja mahdollisista alikokoonpanoista, varusteosista, kiinnitystarvikkeista ja kiinnikkeistä. Kokoonpanot voivat olla esimerkiksi seinä, laatta, pilari tai palkki.

Kokoonpanojen IFC Entity (IFC-objektityyppi) on IfcElementAssembly.

4.1.2 Komponentit

Komponentti on yksittäinen rakenneos, joka sisältyy kokoonpanoon. Komponentti voi olla esimerkiksi pilarikokoonpanon pilariosa, rankaseinän runkotalppa tai eristelevy.

Taulukossa 1 on esitetty komponentit, joille on määritelty tietosisällöt.

Rakenneos	IFC Entity	Object type
CLT-seinälevy	IfcWall	(rakenneosan mukaan)
CLT-laattalevy	IfcSlab	(rakenneosan mukaan)
Puupilari	IfcColumn	(rakenneosan mukaan)
Puupalkki	IfcBeam	(rakenneosan mukaan)
Sahatavara, esim runkotolppa	IfcMember	(rakenneosan mukaan)
Levy, esim OSB- tai kipsilevy	IfcMember	PLATE
Eriste	IfcBuildingElementPart	INSULATION
Varusteosa / kiinnitystarvike	IfcDiscreteAccessory	(varusteosan mukaan)
Kiinnike, esim ruuvi	IfcMechanicalFastener	(kiinniketyypin mukaan)
Pintamerkintä	IfcCovering	NOTDEFINED

Taulukko 1. Komponentit, joille on määritelty tietosisällöt.

4.2 IFC-tietosisältö

Tietosisällön rakenne on luotu mukailemaan BEC2012 ohjeistuksen tietorakennetta.

Taulukossa 1 esitetyille IFC-objektityypeille on luotu omat tietosisältökokonaisuudet (IfcPropertySet), jotka näkyvät omana ”välilehtenään” IFC-tarkasteluohjelmassa.

INFO					
Assembly.0.1					
Identification	Location	Quantities	Relations	Classification	Hyperlinks
Geometria	Identiteetti	Laatuominaisuudet	Suunnitelma	Työnkulku	
Property		Value			
ACN		103			
Asennuslohko		A			
GUID		d83c1fc9-3ace-4b03-b801-a9881b2f9e63			
Kerros		1.kerros			
Kokoonpanojen kappalemäärä		1			
Kokoonpanon Nimi					
Kokoonpanon sarjanumero		101			
Kokoonpanon tunnus		HR-101			
Kokoonpanon tyyppitunnus		HR			
Tuotantosarjanumero		50			
Tuotetyyppi		PuuYTV-tuote			

Kuva 2. Kokoonpanon identiteetti PropertySet

Tarkemmat tietosisältökentät ja -rakenne on esitetty liitteessä 1.

4.2.1 Kokoonpanojen pinnat

Ohjeistuksessa on määritelty tietokentät pinnoille ”edessä” ja ”takana”. Nämä kuvaavat seinäkokoontaloissa ja -komponenteissa seinän kohtisuoria pintoja ja laattakokoontaloissa- ja komponenteissa ylä- ja alapintaa. Kokoonpanoissa ja -komponenteissa pinta ”edessä” merkitään SUUNTAMERKILLÄ (ks. kohta 4.2.3 Asennussuunta). Laattakokoontaloissa ja -komponenteissa pinta ”edessä” kuvastaa yläpintaa ja ”takana” alapintaa.

4.2.2 Mallinnettavat lisätiedot

Osa kokoonpanon tietosisällöstä on hyvä merkitä visuaalisesti kokoonpanon pintaan. Tähän merkintätapaan suositellaan käytettäväksi *IfcCovering*-tyyppiä, sillä *IfcCovering* ei muuta kokoonpanon geometriatietoja.

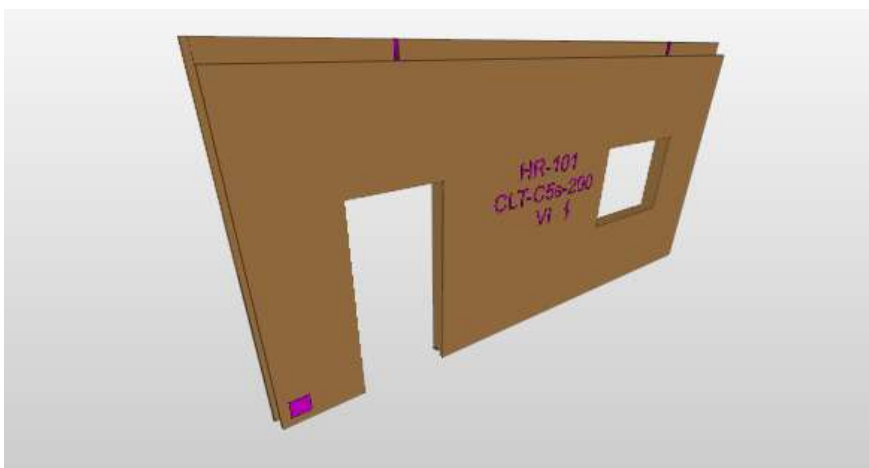
4.2.2.1 Visuaaliset lisätiedot

Seinä- ja laattaelementtien pintoihin suositellaan lisättävän tietoa kokoonpanosta visuaalisesti *IfcCovering*-objekteina. Suositeltavat visuaaliset lisätiedot:

- Kokoonpanon tunnus
- CLT-kokoonpanon lujuusluokka, esim. CLT-L5s-160

- Nostoelinten sijainti
- Pintojen visuaalisuustieto
- Pintalamellin suunta

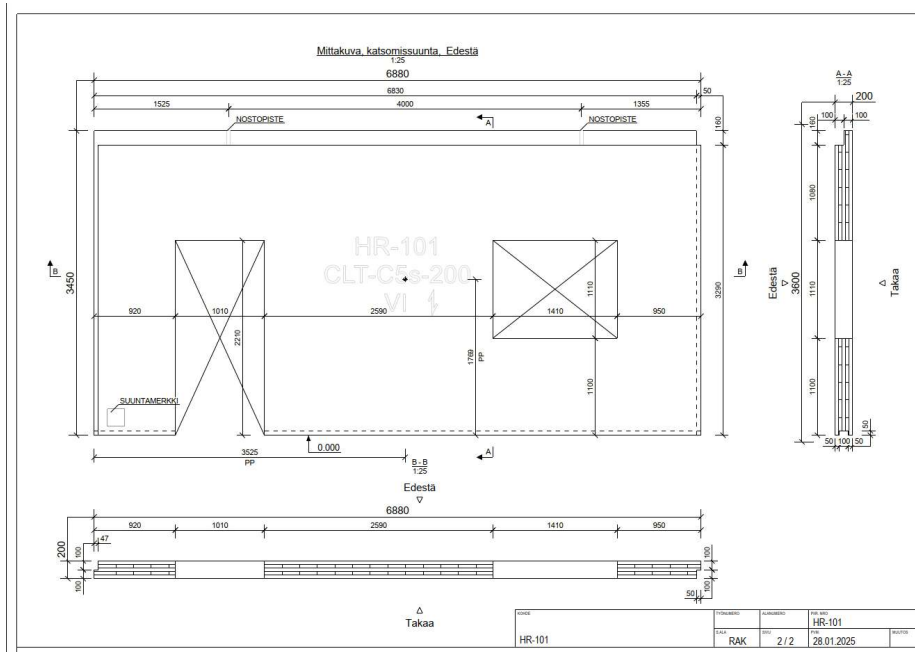
Lisättävät tiedot helpottavat ja nopeuttavat tietomallin tarkastusta.



Kuva 3. Visuaaliset lisätiedot HR-101 kokoonpanossa

4.2.3 Asennussuunta

Puukokoonpanoihin on suositeltavaa mallintaa asennussuuntaa kuvaava pintamerkintä. Pintamerkintä on suositeltavaa mallintaa kokoonpanoihin katsomissuunnasta vasempaan alakulmaan n. 150 x 150 mm päähen 200 x 200 mm² kokoisena *IfcCovering*-objektina. Asennussuuntaa kuvaava suuntamerkki ja sijainti on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. HR-101 mittakuva

4.2.4 Liitoskokoonpanot

Liitoskokoonpanot tulee tyypittää *IfcDiscreteAccessory*-objekteiksi. Liitoskokoonpanolle voidaan tyypittää tarkempi lisämäärittely, esimerkiksi SHOE. Liitoskokoonpanot koostuvat yhdestä tai useasta komponentista.

4.2.5 Kiinnikkeet ja kiinnikekokoonpanot

Kiinnikkeet ja kiinnikekokoonpanot tulee tyypittää *IfcMechanicalFastener*-objekteiksi. Liitoskokoonpanolle voidaan tyypittää tarkempi lisämäärittely, esimerkiksi SCREW. Kiinnikkeen on suositeltavaa mallintaa kiinnikeryhmänä, joka koostuu yksittäisistä kiinnikkeistä. Kiinnikkeiden tietosisältö tulee laittaa vähintään yksittäiselle kiinnikkeelle. Tietosisällön voi myös laittaa kiinnikeryhmälle, jos se käytössä olevalla ohjelmistolla onnistuu.

4.2.6 Painopiste ja nostoelimet

Useat IFC:tä lukevat ohjelmistot laskevat kokoonpanojen painopisteen geometrian ja tiheyden painon mukaan. Tästä syystä painopisteen esityksen määrittelyä ei ole tässä ohjeistuksessa tehty.

Jos nostoelimiä ei mallinneta todellisena objektina, voidaan nostoelinten paikat esittää merkittäväksi *IfcCovering*-objektilla (ks. kuva 3).

4.2.7 Eristeet ja levytykset

Rankarakenteisissa kokoonpanoissa rankojen väliin tulevien eristeiden geometria on syytä mallintaa tarkasti, jotta materiaalmäärät ovat oikein. Eriste- ja levykerrokset, jotka ovat yhtenäinen kerros, kuten tuulensuoja tai sisäpinnan kipsilevykerros voidaan mallintaa yhtenäisenä kappaleena ilman levytysjaon mallintamista, ellei projektissa toisin sovita.

Esimerkki-IFC HR-102:ssa on mallinnettu sisäpinnan kipsilevytys havainnollistamaan esitystapaa, jolla levyjako voidaan ilmaista.

4.2.8 Höyrynsulku, kalvot ja teippaukset

Yleisessä tapauksessa höyrynsulkua, muita kalvomaisia rakenteita eikä teippauksia mallinneta. Tässä aineistossa ei ole määritelty höyrynsulkua, kalvoja eikä teippauksia.

Liitteet

Liite 1.....	21
Liite 2.....	29
Liite 3.....	41
Liite 4.....	42
Liite 5.....	48

Liite 1

Puurakennemallin tietosisältö

Lähdemateriaali YTV2012 Osa 5, Liite 1. Muut materiaalit ja rakenteet YTV2012 Osa 5, Liitteen 1 mukaan. Tietosisältö ei ota kantaa sopimussisältöihin tai suunnittelutehtäviin. Liitettä voidaan hyödyntää sopimusten määrittelyssä.

1.1 Yleissuunnittelu

x = mallinnetaan, (x) = mallintamisesta on sovittava projektikohtaisesti

Rakenne	Rakennusosa	x/(x)	Tarkkuus
Alapohjat (puu)	Tuulettuva puualapohja	x	Palkkilaattaelementti - Mallinnetaan primäärilevy ja rakenteen tilavaraus - sovittaessa tarkennetun mallialueen palkit Massiivipuulaatta - Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
Runko (puu)	Kantavat seinät	x	Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein siten, että rakenteen eri kerrospaksuudet selviävät mallista Ikkuna- ja oviaukot mallinnetaan
	Tilaelementit	x	Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein siten, että rakenteen eri kerrospaksuudet selviävät mallista Ikkuna- ja oviaukot mallinnetaan
	Pilarit	x	Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
	Palkit	x	Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein

	Välipohjat	x	Palkkilaattaelementti - Mallinnetaan primäärilevy ja rakenteen tilavaraus - sovittaessa tarkennetun mallialueen palkit Massiivipuulaatta - Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein Puu-betoniliittolaatta - Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
	Yläpohja	x	Palkkilaattaelementti - Mallinnetaan primäärilevy ja rakenteen tilavaraus - sovittaessa tarkennetun mallialueen palkit Massiivipuulaatta - Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
	Erityiset runkorakenteet	(x)	
Julkisivut (puu)	Ulkoseinät	x	Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein siten, että rakenteen eri kerrospaksuudet selviävät mallista Ikkuna- ja oviaukot mallinnetaan
		(x)	Julkisivupanelointi – voidaan mallintaa yhdestä levystä määrien selvittämiseksi
	Erityiset julkisivurakenteet	(x)	
Ulkotasot (puu)	Parvekkeet	x	Mallinnetaan kantavat rakenteet perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
	Katokset	x	Mallinnetaan kantavat rakenteet perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
	Erityiset ulkotasot	(x)	
Vesikatto (puu)	Vesikattorakenteet	x	Mallinnetaan kantavat rakenteet perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein Ristikkorakenteet, suunta ja jako

	Räystäsrakenteet	(x)	
	Lasikattorakenteet	x	Mallinnetaan kantavat rakenteet perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein

1.2 Hankintaa palveleva suunnittelu

x = mallinnetaan, (x) = mallintamisesta on sovittava projektikohtaisesti

Rakenne	Rakennusosa	x/(x)	Tarkkuus
Alapohjat (puu)	Tuulettuva puu-alapohja	x	Palkkilaattaelementti - Tyypielementit mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein, liittymiseen ja varusteluosineen toteutusvaiheen tietosisällön mukaisesti - Muista elementeistä mallinnetaan primäärilevy ja rakenteen tilavaraus siten, että törmäyksiä ei synny - Elementtimäärän tulee selvittää mallista - Sovittaessa tarkennetun mallialueen palkit Massiivilaatta - Tyypielementit mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein, liittymiseen ja varusteluosineen toteutusvaiheen tietosisällön mukaisesti - Muut elementit mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein siten, että törmäyksiä ei synny - Elementtimäärä tulee selvittää mallista - Esim. CLT-rakenteiden väliset pontit huomioitu kokonaismäärissä, mutta ei työstetty
Runko (puu)	Kantavat seinät	x	Rankarakenteinen seinäelementti - Tyypielementit mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein, liittymiseen ja varusteluosineen toteutusvaiheen tietosisällön mukaisesti - Muut elementit mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein siten, että rakenteen eri kerrospaksuudet selviävät mallista ja törmäyksiä ei synny - Elementtimäärän tulee selvittää mallista - Kantavien ja jäykistävien rakenneosien koko ja sijainti Massiivipuuseinäelementti - Tyypielementit mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein, liittymiseen ja varusteluosineen toteutusvaiheen tietosisällön mukaisesti - Muut elementit mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein siten, että törmäyksiä ei synny - Elementtimäärän tulee selvittää mallista

			○ Esim. CLT-rakenteiden väliset pontit huomioitu kokonaismäärissä, mutta ei työstetty Hirsiseinät • Seinät mallinnetaan sijainnin osalta oikein yhtenä levynä eikä irrallisina hirsiaihiaina, rakennesuunnittelun vaatimien varusteluosineen toteutusvaiheen tietosisällön mukaisesti • Painumaton, painuva hirsitieto tulee olla attribuuttitietona
	Tilaelementit	x	• Tyypielementit mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein, liittymiseen ja varusteluosineen toteutusvaiheen tietosisällön mukaisesti • Muut tilaelementit mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein, siten että törmäyksiä ei synny ○ Elementtimäärän tulee selvitä mallista ○ Kantavien ja jäykistävien rakenneosien koko ja sijainti
	Pilarit	x	• Tyypielementit mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein, liittymiseen ja varusteluosineen toteutusvaiheen tietosisällön mukaisesti • Muut elementit mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein, siten että törmäyksiä ei synny ○ Elementtimäärän tulee selvitä mallista ○ Elementteihin liittyvistä teräskokoonpanoista tehdään mallikokoonpanot liitoksineen
	Palkit	x	• Tyypielementit mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein, liittymiseen ja varusteluosineen toteutusvaiheen tietosisällön mukaisesti • Muut elementit mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein, siten että törmäyksiä ei synny ○ Elementtimäärän tulee selvitä mallista ○ Elementteihin liittyvistä teräskokoonpanoista tehdään mallikokoonpanot liitoksineen

	Välipohja	x	Palkkilaattaelementti - Tyypielementit mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein, liittymiseen ja varusteluosineen toteutusvaiheen tietosisällön mukaisesti - Muista elementeistä mallinnetaan primäärilevy ja rakenteen tilavaraus siten, että törmäyksiä ei synny - Elementtimäärän tulee selvitä mallista - Sovittaessa tarkennetun mallialueen palkit - Mekaaninen, rakenneliimattu tieto tulee olla attribuuttitietona Massiivipuulaatta - Tyypielementit mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein, liittymiseen ja varusteluosineen toteutusvaiheen tietosisällön mukaisesti - Muut elementit mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein siten, että törmäyksiä ei synny - Elementtimäärän tulee selvitä mallista - Esim. CLT-rakenteiden väliset pontit huomioitu kokonaismäärissä, mutta ei työstetty Puu-betoniliittolaatta - Tyypielementit mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein, liittymiseen ja varusteluosineen toteutusvaiheen tietosisällön mukaisesti - Liittorakenteen liitosperiaatteen tulee selvitä mallista - Muut elementit mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein siten, että törmäyksiä ei synny - Elementtimäärän tulee selvitä mallista - Esim. CLT-rakenteiden väliset pontit huomioitu kokonaismäärissä, mutta ei työstetty
	Yläpohja	x	Palkkilaattaelementti - Tyypielementit mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein, liittymiseen ja varusteluosineen toteutusvaiheen tietosisällön mukaisesti - Muista elementeistä mallinnetaan primäärilevy ja rakenteen tilavaraus siten, että törmäyksiä ei synny - Elementtimäärän tulee selvitä mallista - Sovittaessa tarkennetun mallialueen palkit - Mekaaninen, rakenneliimattu tieto tulee olla attribuuttitietona Massiivipuulaatta - Tyypielementit mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein, liittymiseen ja varusteluosineen toteutusvaiheen tietosisällön mukaisesti - Muut elementit mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein siten, että törmäyksiä ei synny - Elementtimäärän tulee selvitä mallista

			○ Esim. CLT-rakenteiden väliset pontit huomioitu kokonaismäärissä, mutta ei työstetty
Julkisivut (puu)	Ulkoseinät	x	Rankarakenteinen seinäelementti • Tyypielementit mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein, liittymiseen ja varusteluosineen toteutusvaiheen tietosisällön mukaisesti • Muut elementit mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein siten, että rakenteen eri kerrospaksuudet selviävät mallista ja törmäyksiä ei synny ○ Elementtimäärän tulee selvitä mallista ○ Kantavien ja jäykistävien rakenneosien koko ja sijainti (riippuen rakenneratkaisuista) Massiivipuuseinäelementti • Tyypielementit mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein, liittymiseen ja varusteluosineen toteutusvaiheen tietosisällön mukaisesti • Muut elementit mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein siten, että törmäyksiä ei synny ○ Elementtimäärän tulee selvitä mallista ○ Esim. CLT-rakenteiden väliset pontit huomioitu kokonaismäärissä, mutta ei työstetty Hirsiseinät • Seinät mallinnetaan sijainnin osalta oikein yhtenä levynä, eikä irrallisina hirsiaihiaina, rakennesuunnittelun vaatimien varusteluosineen toteutusvaiheen tietosisällön mukaisesti • Painumaton, painuva hirsitieto tulee olla attribuuttitietona
		(x)	Julkisivupanelointi voidaan mallintaa yhtenä levynä määrien selvittämiseksi
Ulkotasot (puu)	Parvekkeet	x	• Tyypielementit mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein, liittymiseen ja varusteluosineen toteutusvaiheen tietosisällön mukaisesti • Muut elementit mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein, siten että törmäyksiä ei synny ○ Elementtimäärän tulee selvitä mallista
	Katokset	x	Kantavat rakenteet mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein, siten että rakenteiden kokonaismäärä selviää mallista
	Erityiset ulkotasot	(x)	
Vesikatto (puu)	Vesikattorakenteet	x	Kantavat rakenteet mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein, siten että törmäyksiä ei synny

			Ristikkokaaviot, suunta ja jako
	Räystäsrakenteet	(x)	
	Lasikattorakenteet	x	Mallinnetaan kantavat rakenteet perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein

1.3 Toteutus suunnittelu

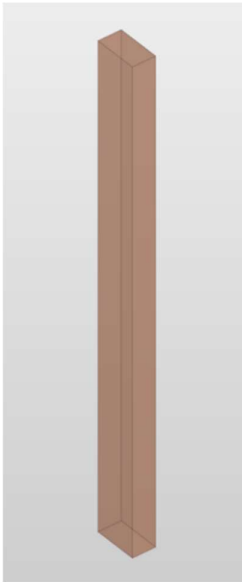
x = mallinnetaan, (x) = mallintamisesta on sovittava projektikohtaisesti

Rakenne	Rakennusosa	x/(x)	Tarkkuus
Alapohja (puu)	Tuulettuva puu-alapohja	x	Mallinnetaan kantavan rakenteen osalta oikein liittymiseen
		(x)	Elementit mallinnetaan suunnittelusopimuksen mukaisesti
Runko (puu)	Kantavat seinät	x	Mallissa tulee olla tarvittava tieto elementtisuunnittelun toteuttamiseen, ellei hankkeessa ole muuta määritetty
		(x)	Elementit mallinnetaan ja suunnitellaan suunnittelusopimuksen mukaisesti
	Tilaelementit	x	Mallissa tulee olla tarvittava tieto elementtisuunnittelun toteuttamiseen, ellei hankkeessa ole muuta määritetty
		(x)	Elementit mallinnetaan ja suunnitellaan suunnittelusopimuksen mukaisesti
	Pilarit	x	Mallissa tulee olla tarvittava tieto elementtisuunnittelun toteuttamiseen, ellei hankkeessa ole muuta määritetty
		(x)	Elementit mallinnetaan ja suunnitellaan suunnittelusopimuksen mukaisesti
	Palkit	x	Mallissa tulee olla tarvittava tieto elementtisuunnittelun toteuttamiseen, ellei hankkeessa ole muuta määritetty
		(x)	Elementit mallinnetaan ja suunnitellaan suunnittelusopimuksen mukaisesti

	Välipohjat	x	Mallissa tulee olla tarvittava tieto elementtisuunnittelun toteuttamiseen, ellei hankkeessa ole muuta määritetty
		(x)	Elementit mallinnetaan ja suunnitellaan suunnittelusopimuksen mukaisesti
	Yläpohja	x	Mallissa tulee olla tarvittava tieto elementtisuunnittelun toteuttamiseen, ellei hankkeessa ole muuta määritetty
		(x)	Elementit mallinnetaan ja suunnitellaan suunnittelusopimuksen mukaisesti
Julkisivut (puu)	Ulkoseinät	x	Mallissa tulee olla tarvittava tieto elementtisuunnittelun toteuttamiseen, ellei hankkeessa ole muuta määritetty
		(x)	Elementit mallinnetaan ja suunnitellaan suunnittelusopimuksen mukaisesti
		x	Julkisivupanelointi
Ulkotasot (puu)	Parvekkeet	x	Mallissa tulee olla tarvittava tieto elementtisuunnittelun toteuttamiseen, ellei hankkeessa ole muuta määritetty
		(x)	Elementit mallinnetaan ja suunnitellaan suunnittelusopimuksen mukaisesti
	Katokset	x	Suunnittelusopimuksen mukaisesti
	Erityiset ulkotasot	(x)	Suunnittelusopimuksen mukaisesti
Vesikatto (uu)	Vesikattorakenteet	x	Mallissa tulee olla tarvittava tieto elementtisuunnittelun toteuttamiseen, ellei hankkeessa ole muuta määritetty
		(x)	Elementit mallinnetaan ja suunnitellaan suunnittelusopimuksen mukaisesti
	Räystäsrakenteet	(x)	Suunnittelusopimuksen mukaisesti
	Lasikattorakenteet	x	Suunnittelusopimuksen mukaisesti

Liite 2

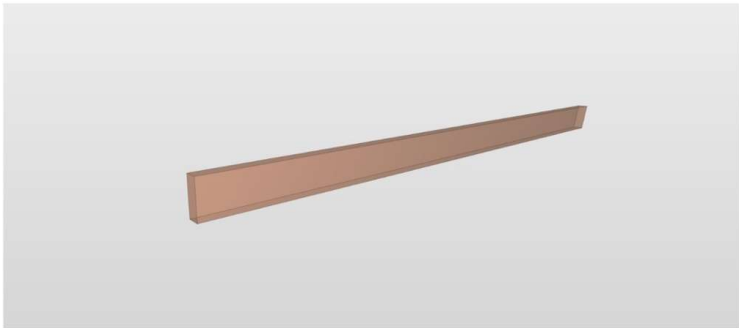
Pilari

	Yleissuunnittelu	Mallista selviää
	Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin puolesta oikein ”ns. pilarin tilavaraus”	- Rakenneosan nimi ja yksilöivä tunnus (puuosanimikkeistön mukaan) - Profiili - Materiaali - Sijainti - Pilarin pituus esimerkiksi kerroskorkeus (useamman kerroksen korkuiset pilarit todellisen pituuden mukaan) - Attribuutit siltä osin, kun ne ovat vaatimuksia

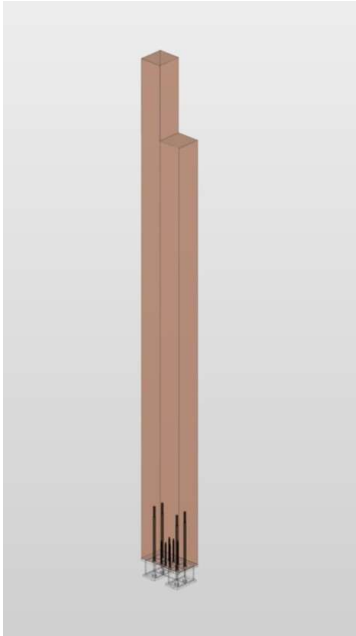
Kuva 5. Yleissuunnittelusisältöinen pilari

Palkki

Yleissuunnittelu	Mallista selviää
Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin puolesta oikein ”ns. palkin tilavaraus”	- Rakenneosan nimi ja yksilöivä tunnus (puuosanimikkeistön mukaan) - Profiili - Materiaali - Sijainti - Palkin pituus - Attribuutit siltä osin, kun ne ovat vaatimuksia

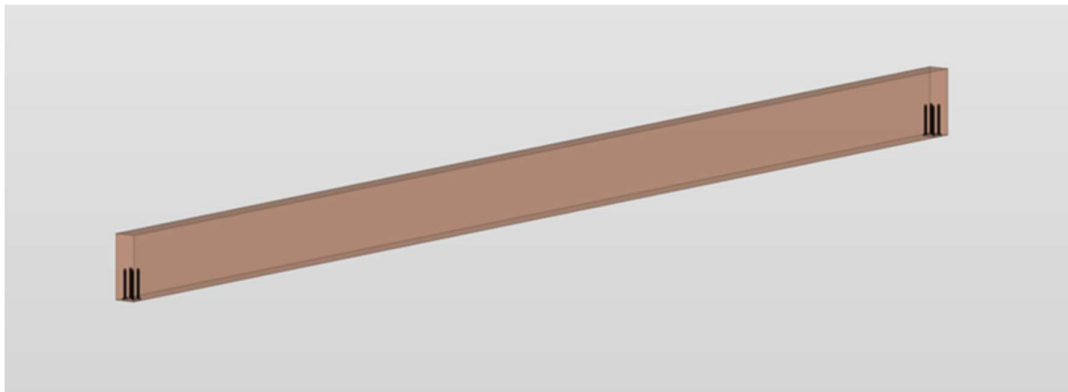


Kuva 6. Yleissuunnittelussa mallinnettu palkki

	Hankintaa palveleva suunnittelu/ toteutussuunnittelu	Mallista selviää
	Tyyppielementit mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein, liittymiseen ja varusteluosiin toteutusvaiheen tietosisälön mukaisesti	- Rakenneosan nimi ja yksilöivä tunnus (puuosanimikkeistön mukaan) - Profiili - Materiaali - Sijainti - Pilarin pituus esimerkiksi kerroskorkeus (useamman kerroksen korkuiset pilarit todellisen pituuden mukaan) - Varusteosat ja työstöt mallinnettu - Attribuutit siltä osin, kun ne ovat vaatimuksia ja ominaisuuksia
	Toteutussuunnittelu	
	Tarkkuus laajennetaan koskemaan koko rakennusta/mallia (Toteutussuunnitteluvaihe)	

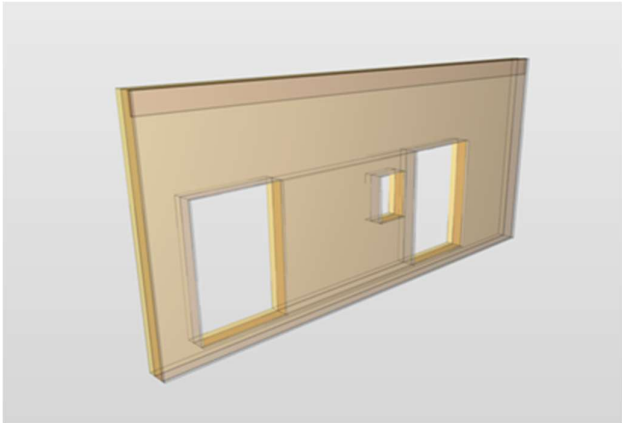
Kuva 7. Toteutussuunnittelusisältöinen pilari

Hankintaa palveleva suunnittelu/toteutussuunnittelu	Mallista selviää
Tyyppielementit mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein, liittymiseen ja varusteluosiineen toteutusvaiheen tietosisällön mukaisesti	- Rakenneosan nimi ja yksilöivä tunnus (puuosa-nimikkeistön mukaan) - Profiili - Materiaali - Sijainti - Palkin pituus - Varusteosat ja työstöt mallinnettu - Attribuutit siltä osin, kun ne ovat vaatimuksia ja ominaisuuksia
Toteutussuunnittelu	
Tarkkuus laajennetaan koskemaan koko rakennusta/ mallia	

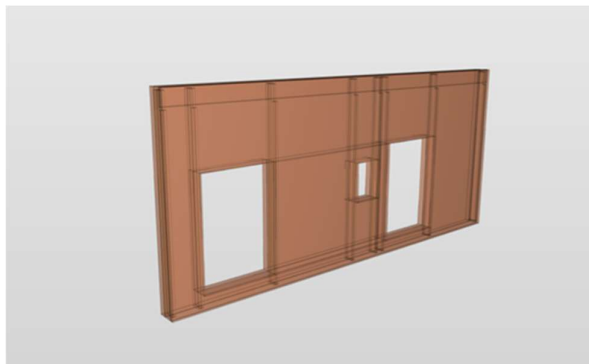


Kuva 8. Toteutussuunnitteluvaiheen palkkikokoonpano

Rankarakenteinen ulkoseinä

Yleissuunnittelu	Mallista selviää
- Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin puolesta oikein ”ns. seinän tilavaraus”, - mallinnetaan kaikki elementtiin liittyvät rakenekerrokset - Mallinnetaan oleelliset kantavat ja jäykistävät rakenteet	- Rakenneosan nimi ja elementtitunnus (puuosanimikkeistön mukaan) - Profiili (kantava runko) ja seinän paksuus - Materiaali(t) (ilman tuotenimiä) - Sijainti - Päädimensiot - Attribuutit siltä osin, kun ne ovat vaatimuksia
 Kuva 9. Rankarakenteisen seinän yleissuunnittelusisältöinen mallinnus	

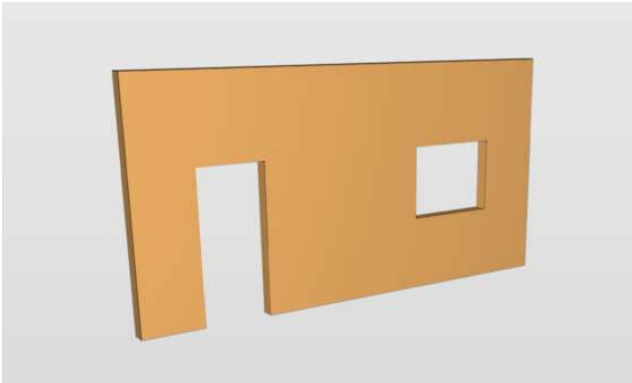
Hankintaa palveleva suunnittelu/ toteutussuunnittelu	Mallista selviää
Mallinnetaan toteutus-/elementtisuunnittelua varten oleelliset rakenneosat ja liittymät oikein, mallinnetaan tyyppielementit toteutussuunnittelutasolle	- Yleissuunnittelu sisältö - Elementtimäärät - Tyypiseinäelementin valmistustiedot liittyvine varusteluosineen - Rakennesuunnittelun tulokset lähtötietona toteutussuunnitteluun - Attribuutit siltä osin, kun ne ovat vaatimuksia ja ominaisuuksia



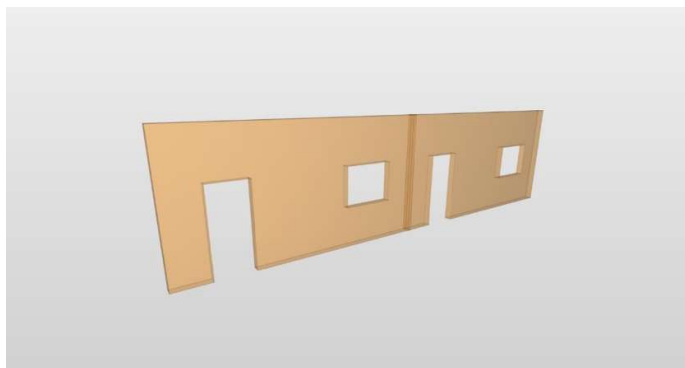
Kuva 10. Rankarakenteisen ulkoseinän hankintoja palvelen suunnittelun sisältöinen malli, ei tyyppielementti sisältöinen

Toteutussuunnittelu	Mallista selviää																						
Mallinnetaan elementit geometrian ja sijainnin osalta oikein, liittymineen ja varusteluosi-neen toteutusvaiheen tietosisällön mukaisesti	- Kaikki elementtiin liittyvät kappaleet ja tuotteet tuoteni-mineen ja oleellisine valmistustietoineen - Attribuutit siltä osin, kun ne ovat vaatimuksia ja ominai-suuksia																						
 Kuva 11. Toteutussuunnittelusältöinen rankaulkoseinäelementti	ULKOSEINÄELEMENTTI BEC ▲ <table border="0"> <tr> <td>PROFILE:</td><td>3480X198</td></tr> <tr> <td>MATERIAL:</td><td>Timber_Undefined</td></tr> <tr> <td>KIINNIKE6:</td><td></td></tr> <tr> <td>KIINNIKE5:</td><td></td></tr> <tr> <td>KIINNIKE4:</td><td>HUOM! Jäykistävä osuus yhdestä levystä</td></tr> <tr> <td>KIINNIKE3:</td><td></td></tr> <tr> <td>KIINNIKE2:</td><td>LEVITYKSEN KIINNITYS: ASSY PLUS4 6x80-k120</td></tr> <tr> <td>KIINNIKE1:</td><td>JÄYKISTÄVÄ LEVYTYS: KERTO-Q 25 mm</td></tr> <tr> <td>FIRE_CLASS_D:</td><td>R60</td></tr> <tr> <td>CalculationNumbers:</td><td>2x48x173/48x198</td></tr> <tr> <td>StructuralType:</td><td>US1/US3</td></tr> </table> Kuva 12. Toteutussuunnitteluvaiheen elementin attribuuttitietoa	PROFILE:	3480X198	MATERIAL:	Timber_Undefined	KIINNIKE6:		KIINNIKE5:		KIINNIKE4:	HUOM! Jäykistävä osuus yhdestä levystä	KIINNIKE3:		KIINNIKE2:	LEVITYKSEN KIINNITYS: ASSY PLUS4 6x80-k120	KIINNIKE1:	JÄYKISTÄVÄ LEVYTYS: KERTO-Q 25 mm	FIRE_CLASS_D:	R60	CalculationNumbers:	2x48x173/48x198	StructuralType:	US1/US3
PROFILE:	3480X198																						
MATERIAL:	Timber_Undefined																						
KIINNIKE6:																							
KIINNIKE5:																							
KIINNIKE4:	HUOM! Jäykistävä osuus yhdestä levystä																						
KIINNIKE3:																							
KIINNIKE2:	LEVITYKSEN KIINNITYS: ASSY PLUS4 6x80-k120																						
KIINNIKE1:	JÄYKISTÄVÄ LEVYTYS: KERTO-Q 25 mm																						
FIRE_CLASS_D:	R60																						
CalculationNumbers:	2x48x173/48x198																						
StructuralType:	US1/US3																						

Massiiviseinä (CLT)

Yleissuunnittelu	Mallista selviää
- Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin puolesta oikein ”ns. seinän tilavaraus”, - Ikkuna- ja oviaukot mallinnetaan - mallinnetaan kaikki elementtiin liittyvät rakennekerrokset - Mallinnetaan oleelliset kantavat ja jäykistävät rakenteet	- Rakenneosan nimi ja elementtitunnus (puuosanimikkeistön mukaan) - Profiili (kantava runko) ja seinän paksuus - Materiaali(t) (ilman tuotenimiä) - Sijainti - Päädimensiot - Attribuutit siltä osin, kun ne ovat vaatimuksia
	
Kuva 13. Yleissuunnittelusisältöinen massiivipuuseinäelementti	

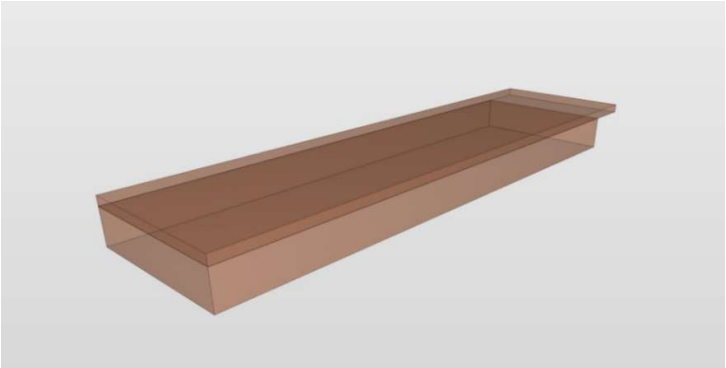
Hankintaa palveleva suunnittelu/toteutussuunnittelu	Mallista selviää
- Tyypielementit mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein, liittymiseen ja varusteluosineen toteutusvaiheen tietosisällön mukaisesti - Muut elementit mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein siten, että törmäyksiä ei synny - elementtimäärä tulee selvitä mallista - esim. CLT rakenteiden väliset pontit huomioitu kokonaismäärässä, mutta ei työstetty	- Yleissuunnittelu sisältö - Elementtimäärät - Tyypiseinäelementin valmistustiedot liittyvine varusteluosineen - Rakennesuunnittelun tulokset lähtötietona toteutussuunnitteluun - Attribuutit siltä osin, kun ne ovat vaatimuksia ja ominaisuuksia

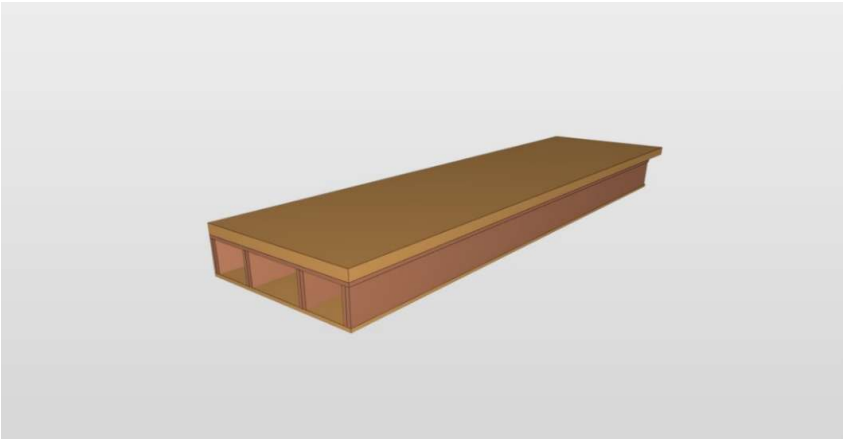


Kuva 14. CLT rakenteissa huomioitu saumanlimitys (pontti). Työstöjä ei ole vielä tehty.

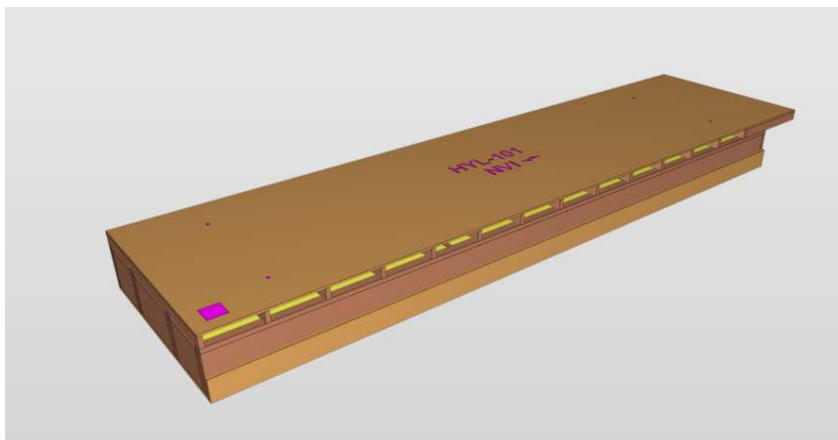
Toteutussuunnittelu	Mallista selviää
Mallinnetaan elementit geometrian ja sijainnin osalta oikein, liittymiseen ja varusteluosiin toteutusvaiheen tietosisällön mukaisesti	- Kaikki elementtiin liittyvät kappaleet ja tuotteet tuotennimeen ja oleellisine valmistustietoineen - Attribuutit siltä osin, kun ne ovat vaatimuksia ja ominaisuuksia
Kuva 15. Massiivipuuseinäelementti toteutussuunnittelun sisällöin	

Palkkilaattaelementti (Ripayläpohja)

Yleissuunnittelu	Mallista selviää
• Mallinnetaan primäärilevy • Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin puolesta oikein ”ns. välipohjan tilavaraus”, • Mallinnetaan sovittaessa mallialueen palkit • Mallinnetaan oleelliset kantavat ja jäykistävät rakenteet	• Rakenneosan nimi ja elementtitunnus (puuosanimikkeistön mukaan) • Profiili (kantava runko) ja rakenteen tilavaraus • Materiaali(t) (ilman tuotenimiä) • Sijainti • Päädimensiot • Attribuutit siltä osin, kun ne ovat vaatimuksia
 Kuva 16. Palkkilaattaelementin yleissuunnittelu sisällön havainnekuva	

Hankintaa palveleva suunnittelu/ toteutussuunnittelu	Mallista selviää
- Tyypielementit mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein, liittyminen ja varusteluosineen toteutusvaiheen tietosisällön mukaisesti - Muista elementeistä mallinnetaan primäärilevy ja rakenteen tilavaraus siten, että törmäyksiä ei synny - elementtimäärä tulee selvitä mallista - sovittaessa tarkennetun mallialueen palkit	- Yleissuunnittelu sisältö - Elementtimäärät - Tyypiseinäelementin valmistustiedot liittyvine varusteluosineen - Rakennesuunnittelun tulokset lähtötietona toteutussuunnitteluun - Attribuutit siltä osin, kun ne ovat vaatimuksia ja ominaisuuksia esim. rakenneliimaus
 Kuva 17. Hankintaa palvelevassa suunnittelussa elementtiin voidaan tarkentaa tarvittavia osia.	

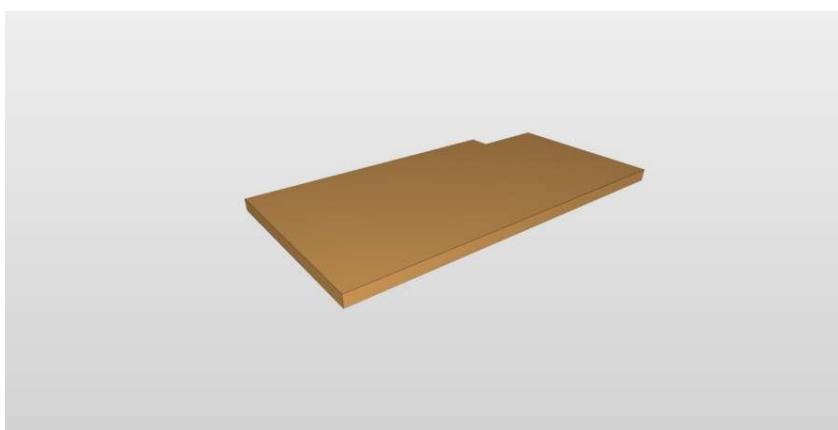
Toteutussuunnittelu	Mallista selviää
Mallinnetaan elementit geometrian ja sijainnin osalta oikein, liittyminen ja varusteluosineen toteutusvaiheen tietosisällön mukaisesti	- Kaikki elementtiin liittyvät kappaleet ja tuotteet tuotenimien ja oleellisine valmistustietoineen - Attribuutit siltä osin, kun ne ovat vaatimuksia ja ominaisuuksia esim. rakenneliimaus



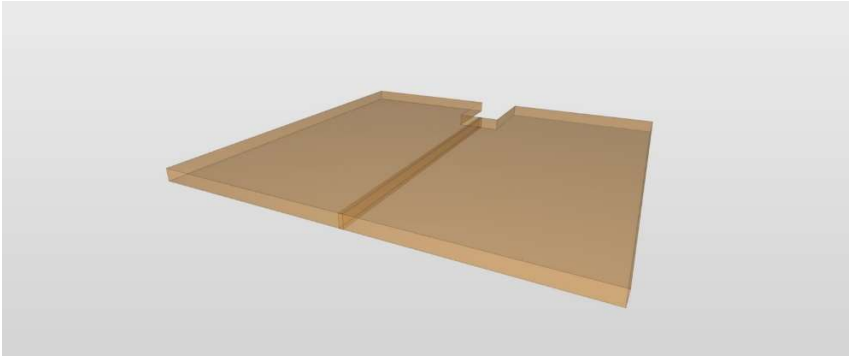
Kuva 18. Palkkilaattaelementti toteutussuunnittelun tietosisällöin.

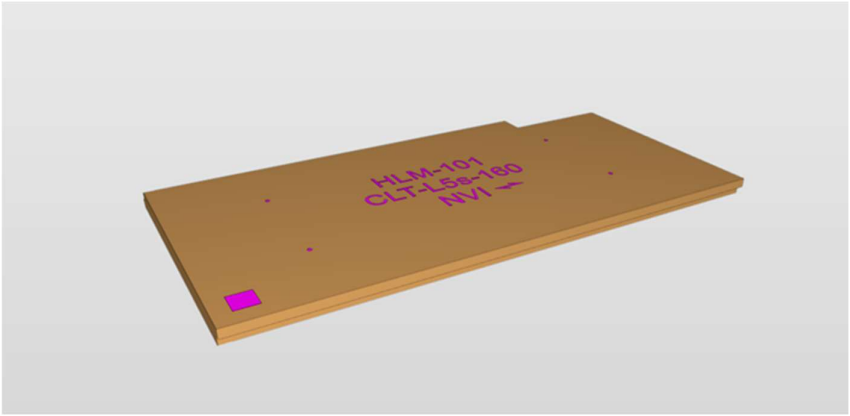
Massiivilaattavälipohja (CLT)

Yleissuunnittelu	Mallista selviää
- Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin puolesta oikein "ns. välipohjan tilavaraus", - mallinnetaan kaikki elementtiin liittyvät rakennekerrokset - Mallinnetaan oleelliset kantavat ja jäykistävät rakenteet	- Rakenneosan nimi ja elementtitunnus (puuosanimikkeistön mukaan) - Profiili (kantava runko) ja välipohjan paksuus - Materiaali(t) (ilman tuotenimiä) - Sijainti - Päädimensiot - Attribuutit siltä osin, kun ne ovat vaatimuksia



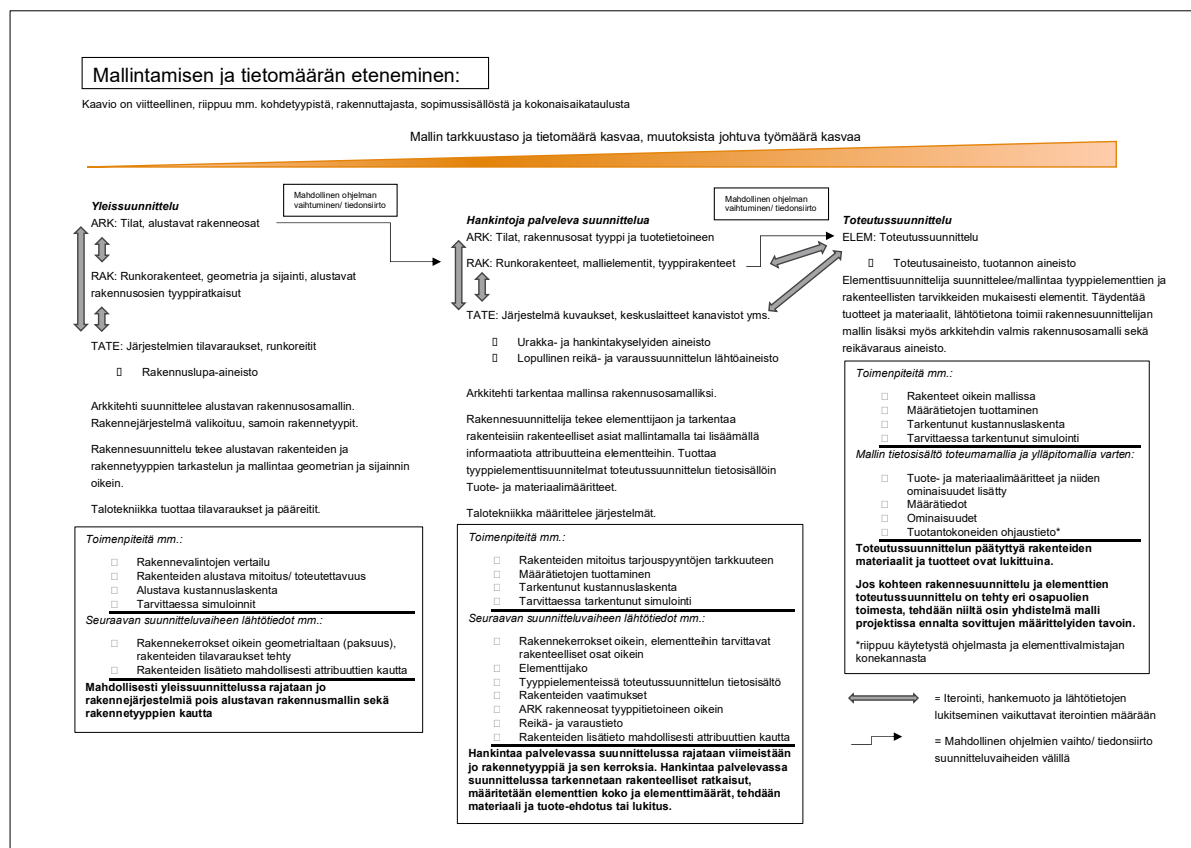
Kuva 19. Yleissuunnittelussa elementin perusgeometria on oikein

Hankintaa palveleva suunnittelu/ toteutussuunnittelu	Mallista selviää
- Tyypielementit mallinnetaan geometrian ja sijainnin osalta oikein, liittymiseen ja varusteluosineen toteutusvaiheen tietosisällön mukaisesti - Muut elementit mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein siten, että törmäyksiä ei synny - elementtimäärä tulee selvitä mallista - esim. CLT rakenteiden väliset pontit huomioitu kokonaismäärissä, mutta ei työstetty	- Yleissuunnittelu sisältö - Elementtimäärät - Tyypielementin valmistustiedot liittyvine varusteluosineen - Rakennesuunnittelun tulokset lähtötietona toteutussuunnitteluun - Attribuutit siltä osin, kun ne ovat vaatimuksia ja ominaisuuksia
 Kuva 20. Laattojen hankintaa palvelevassa mallinnuksessa saumakohta liittyy, vaikka työstöjä ei ole vielä tehty.	

Toteutussuunnittelu	Mallista selviää
Mallinnetaan elementit geometrian ja sijainnin osalta oikein, liittymiseen ja varusteluosineen toteutusvaiheen tietosisällön mukaisesti	- Kaikki elementtiin liittyvät kappaleet ja tuotteet tuotenimiseen ja oleellisine valmistustietoineen, kuten työstöt - Attribuutit siltä osin, kun ne ovat vaatimuksia ja ominaisuuksia
 Kuva 21. Toteutussuunnittelusisältöinen massiivilaattaelementti	

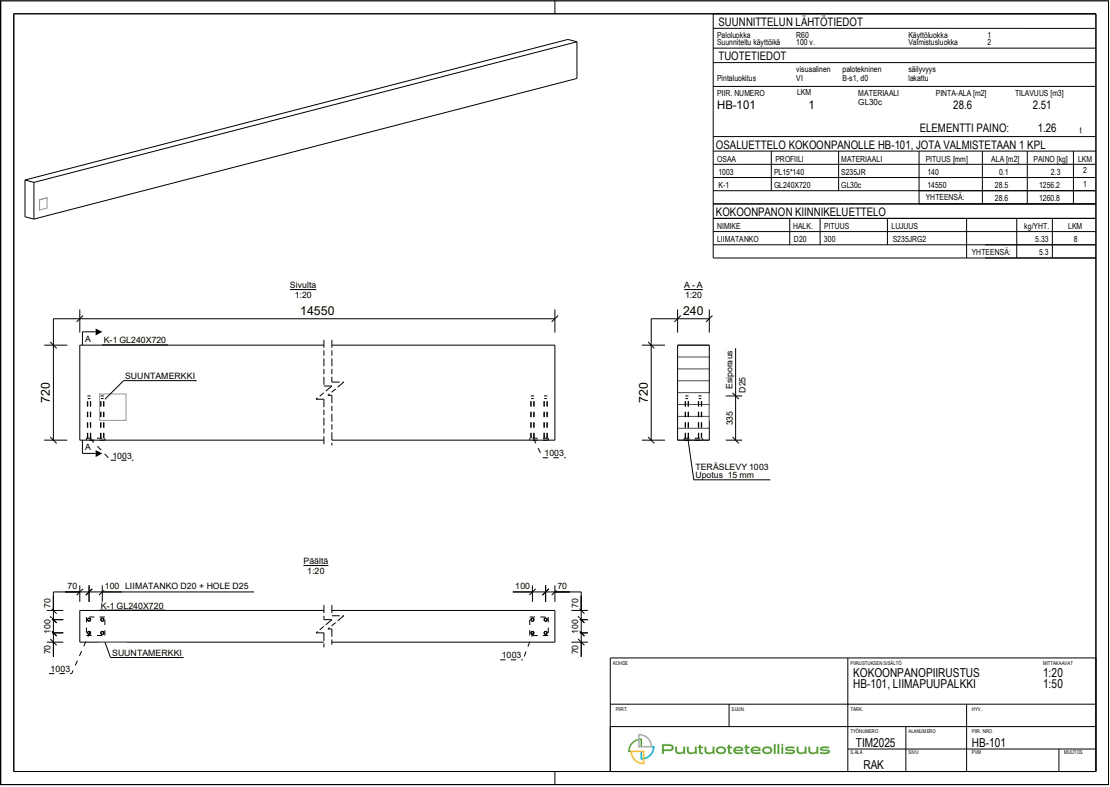
Liite 3

Mallintamisen ja tietomääränlisäyskaavio

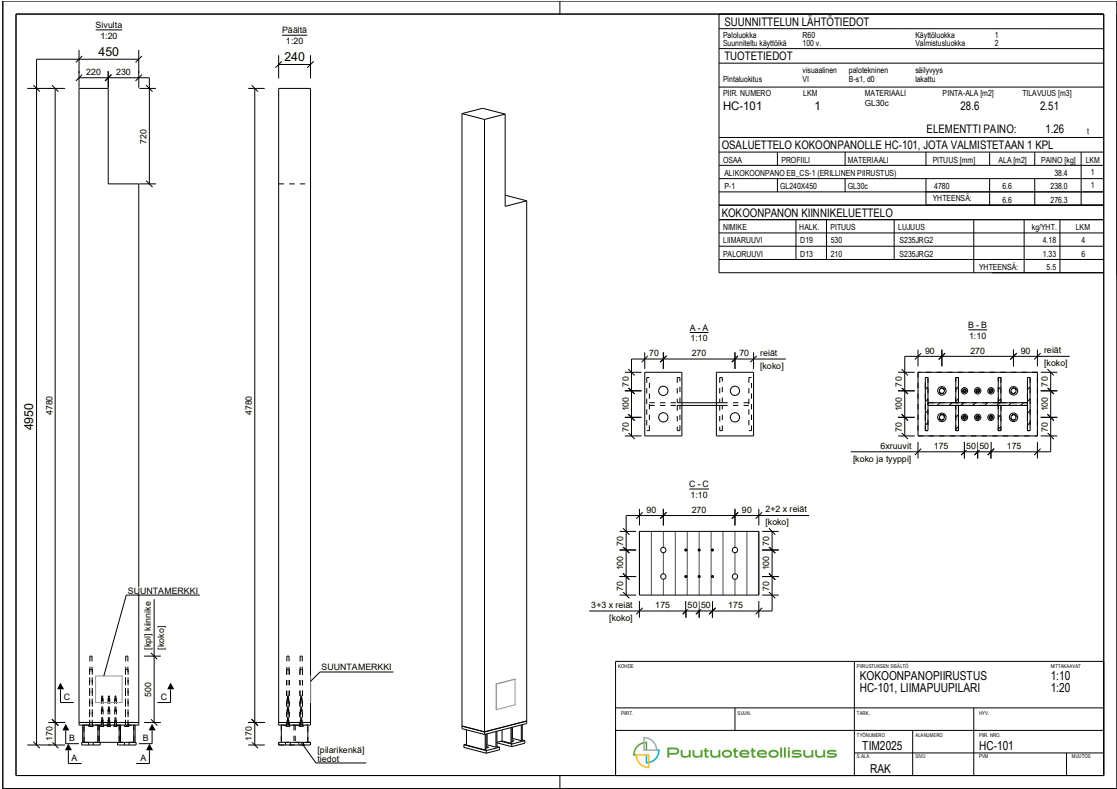


Liite 4

TIM2025 HB-101



TIM2025 HC-101



Mittakuva, katsomissuunta, Yläpinta

4900

3870 1630

2450

907 755 3000 993

NOSTOPISTE

HLM-101
CLT-L5s-160
NVI

SUUNTAMERKKI

2402 PP

1198 PP

160

2450

80 80 80 80

Yläpinta
△
Alapinta

B-B
1:20

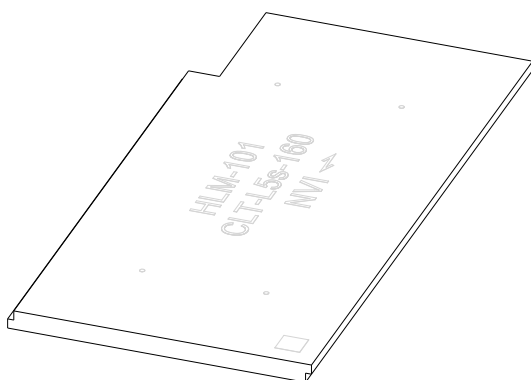
Yläpinta
▽
4900

△
Alapinta

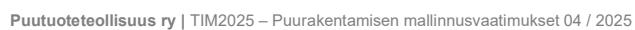
+3.440

CODE	YONNIMERO	ALUEKILMERO	PIIRI NRO
HLM-101	TIM2025		HLM-101
SKALA	SPR	PAIK	MUUTOS
	2 / 2		

SUUNNITELUN LAHTOIHOT					
Pinotaukko Suunnitelma kytötyö	80 50 v		Kytötyöaika Valmistusaika	2	
TUOTOIHOT					
Pinotaukko, yläpinna Pinotaukko, alapinna Pinotaukko, suunta Limaus	viivaus NVI D=2, 3 Puuauraus Syyllämuu	pielokkeen D=2, 3 S=1, 40	siivitys pinotaukkoalueen ikattu Laitteistoin		
PIR-Numero	LKM	MATERIAALI C24	PINTA-ALA [m ²] 12,01	MÄÄRÄ 1,84	YK
CLT-tyyppi	CLT-L5e-160 42x30x40, 20x40		ELEMENTTI PAINO:	0,92	
MÄÄRÄ 2 kpl	TARVIKKEET NOSTOLINKKI				



KUUS		PROJEKTI/ALUEIDET KOKONPANOPPIRUSTUS HLM-101, CLT-LAATTA	MÄTTÄMAARIT 1:20
PARTI	SUUN	TARK.	HVY
 Puutuoteteollisuus		TYÖNUMERO TIME2025	PER. NRO. HLM-101
CLT - PAK		AURUKKO SIS.	JOU.

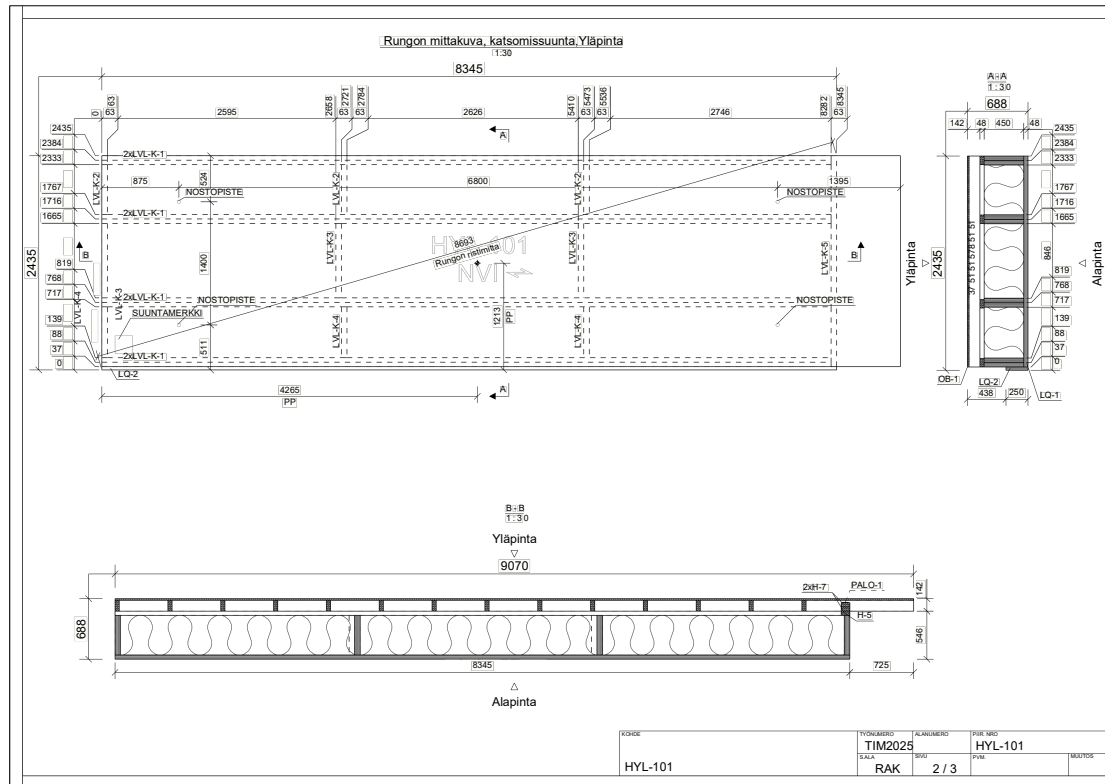


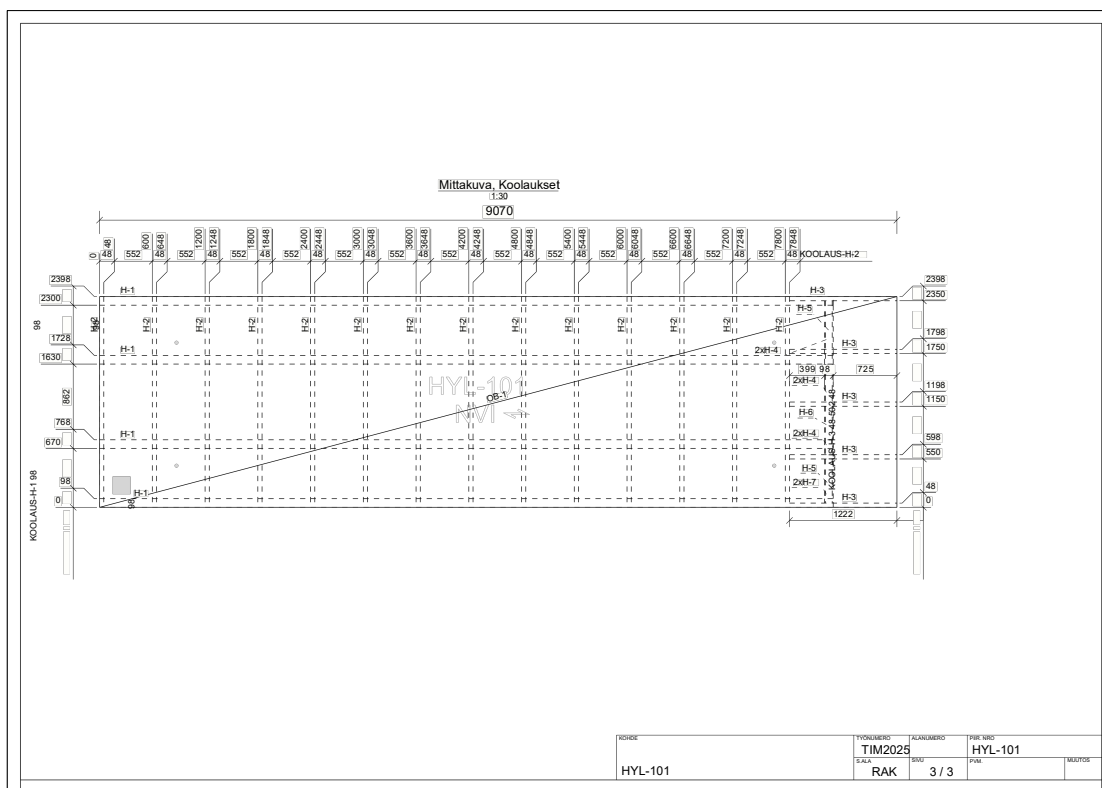
TIM2025 HYL-101

OSALUETTELO KOKOONPANOLLE HYL-101_JOTA VALMISTETAAN 1 KAPPALETTA					
OSAA	PROFIILI	MATERIAALI	PITUUS [mm]	ALA [m ²]	PAINO [kg]
H-1	MST4X98	C24	8345	9.8	19.6
H-2	MST4X123	C24	2398	11.6	7.1
H-3	MST4X123	C24	1222	2.1	3.6
H-4	MST4X98	C24	552	1.0	1.3
H-5	MST4X98	C24	572	0.4	1.3
H-6	MST4X98	C24	862	0.3	2.0
H-7	MST4X98	C24	502	0.3	1.2
LQ-1	49'2398	LVL-Q	8345	41.1	480.3
LQ-2	37'2398	LVL-Q	8345	4.8	38.8
LVL-K-1	LVL551X450	LVL-S	8282	66.8	95.0
LVL-K-2	LVL563X450	LVL-S	566	1.9	8.0
LVL-K-3	LVL563X450	LVL-S	846	2.8	12.0
LVL-K-4	LVL563X450	LVL-S	578	1.9	8.2
LVL-K-5	LVL563X450	LVL-S	2398	2.5	34.0
QB-1	19'2398	OSB-LEVY	9070	43.9	266.6
PALO-1	4*75	Misc. Underlaid	552	0.3	0.0
PALO-2	4*75	Misc. Underlaid	502	0.1	0.0
16.11 m² ERISTE PancoExtra 450mm			YHTEENSÄ:	191.6	1914.9

SUUNNITTELUN LAHTOTIEDOT			
Pakkausko Suunnitelmien käyttöä	R50 50 v	Käyttökäsi Valmistuskäsi	2 2
TUOTETIEDOT			
Pintalukitus, väripinta Pintalukitus, alipinta Lämsä	vissalinen NV1 V1 Ei ratennelmitetty	palkkolininen D-42, 42 B-41, 40	sällyvyys pintalukitelemittön lämsä
PIR. NUMERO HYL-101	LKM 1	MATERIAALI LVL-S	PINTA-ALA [m ²] 20.01
ELEMENTTIN PAINO:			2.00 t
MAARA 4 kpl	TARVIKKEET NOSTOLENKIT		

VERRE	PROJEKTIOIDUT	RYTMIVASTI
KOKOONPANOPIIRUSTUS HYL-101_YLAPHJAELEMENTTI	1:30	
PIIRI	TOIM.	RYT.
TYÖNUMERO TIM2025	A.PIIRIKKO	RYT. NIMI HYL-101
YKSIKÖ	OSI	PIIRI
RAK	1 / 3	MOODI





Liite 5

IFC-tietosisällöt (6 kpl) sekä kiinnikenimikkeistö ovat osa liiteaineistoa ja ajantasaiset aineistot löytyvät Puu-
infon verkkosivuilta.