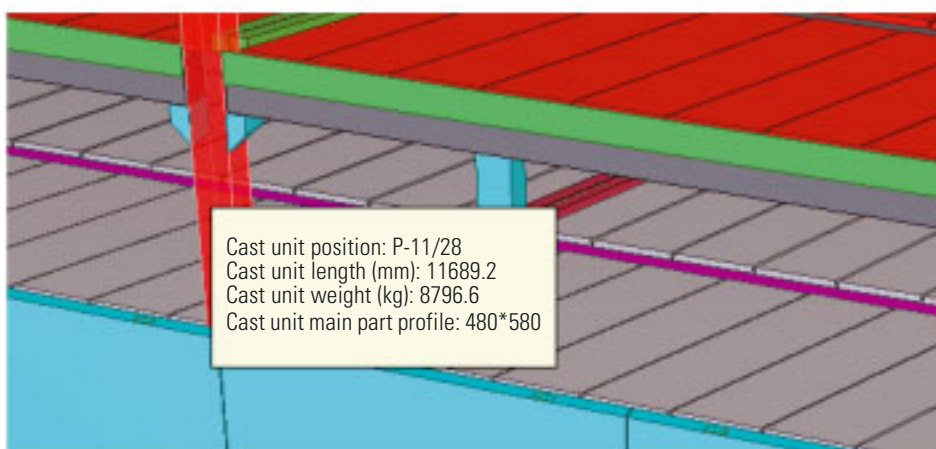
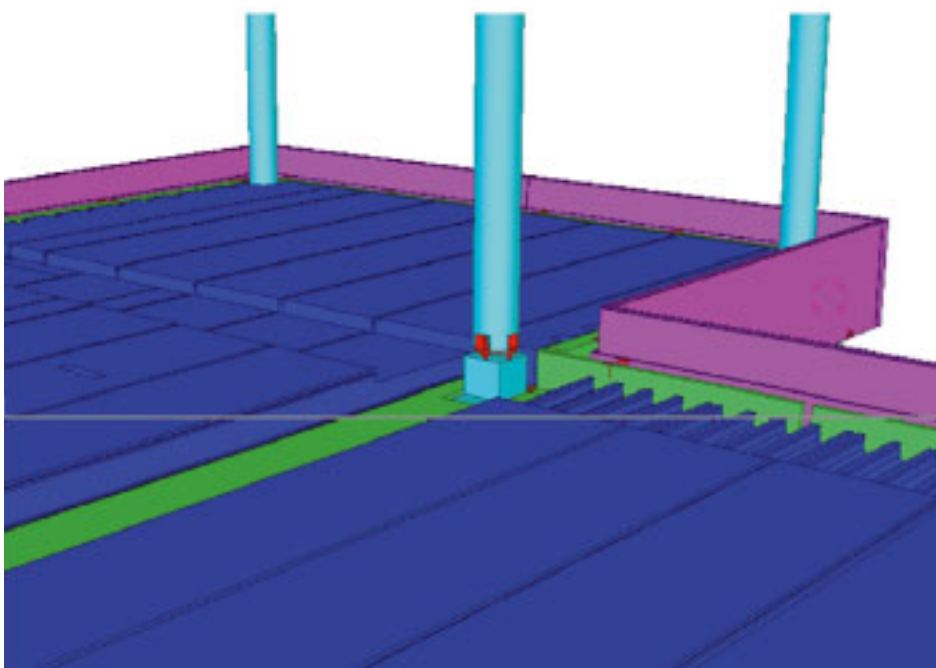


TIETOMALLIPOHJAINEN SUUNNITTELU ELEMENTTIURAKOITSIJAN NÄKÖKULMASTA

Olli Aho, diplomi-insinööri
kehityspäällikkö, Parma Oy
olli.aho@parma.fi



1
Tietomallin webbiversiolla voi katsella rajattuja elementtien ominaisuuksia.



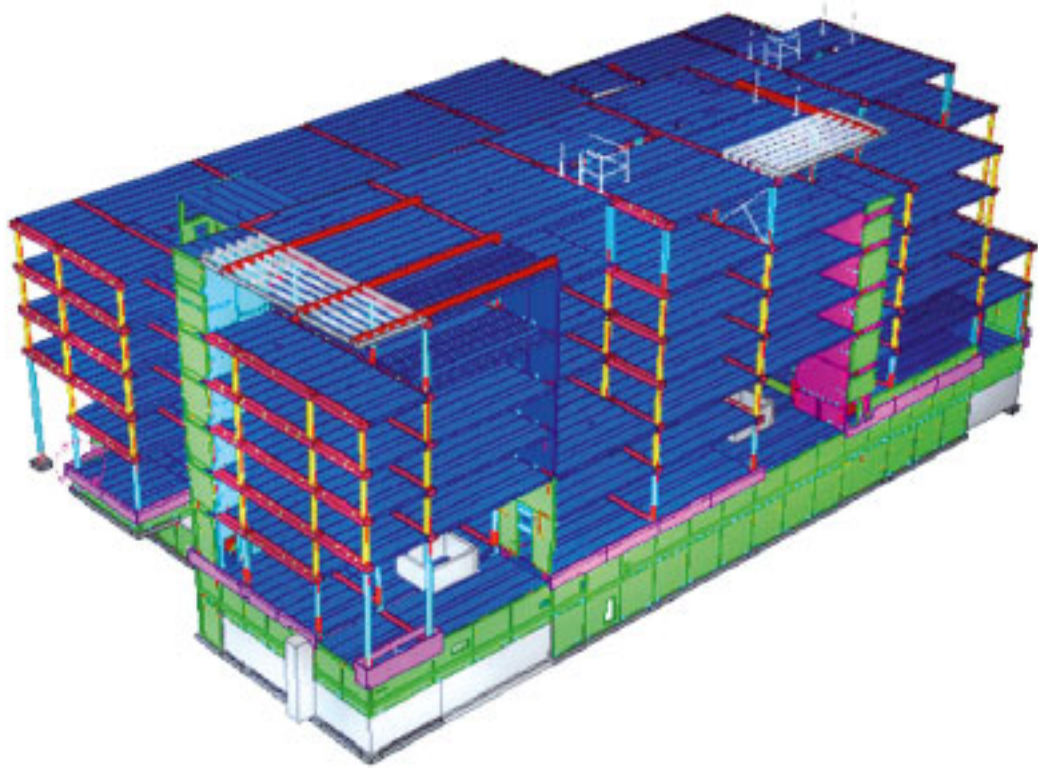
2
Tietomallista voi nähdä esimerkiksi syvennykset yksikäsitetsesti.

Suuri osa betonielementtirungoista tehdään tuoteosakauppana *ns. st-urakkana*, jossa urakkaan kuuluvat elementtien valmistuksen lisäksi suunnittelu ja asennus. Urakoitsijan valinta tapahtuu pääsääntöisesti urakkakilpailun kautta.

Ennen tarjouksen tekoa urakoitsijaehdokkaat tekevät tarjoussuunnittelun tai teettävät sen insinööriomistoilla. Tällaisen urakan lähtötietojen taso vaihtelee suuresti. Lähtötietoina voivat olla pelkästään arkkitehdin ehdotuspiirustukset tai sitten täydellisimmillään arkkitehtisuunnitelmien lisäksi rakennesuunnittelijan runkoehdotus ja alustavat varauspiirustukset, joihin talotekniikkasuunnittelijat ovat merkinneet omat reittinsä. Erittäin harvoin tarjouspyyntö saadaan tietomallina.

Tarjoussuunnittelu tehdään edelleenkin melko usein perinteisin menetelmin 2D-piirustuksina. Määrät lasketaan ja syötetään käsin erilaisiin yrityskohtaisiin hinnoittelujärjestelmiin. Rakennuttaja arvostelee ratkaisua paperikopioiden perusteella. Tietomallin (tarjousmalli) tekeminen jo tarjousvaiheessa on erittäin perusteltua. Tietomalli voi olla raakamalli, jossa ei ole vielä tehty liitoksia. Se antaa kuitenkin rakennuttajalle aivan toisenlaisen mahdollisuuden arvostella ratkaisua. Tietomallin käyttö ei edellytä rakennuttajalta ohjelmainvestointeja. Tietomallista muodostettua katselumallia (webbimalli) voi katsella internet-selaimella. Tarjousvaiheessa tietomallista voidaan laatia jokaiselle käyttäjälle parhaiten soveltuvia määräluetteloita. Määräluetteloiden tarkkuus ja sisältö ovat luonnollisesti riippuvaisia siitä, miten pitkälle tietomallia on tehty.

Kun urakkakilpailu on ratkaistu, alkaa toteutus-suunnittelu. Kauppakeskuksen tai toimitilakohteen suunnittelussa on usein erittäin monta osapuolta: arkkitehti, rakennesuunnittelija, betonirungon tuoteosasuunnittelija, teräsrungon tuoteosasuunnittelija, betonijulkisivujen tuoteosasuunnittelija, teräsjulkisivujen tuoteosasuunnittelija, VSS-rakenteiden tuoteosasuunnittelija, geotekninen suunnittelija, palotekninen konsultti, sprinkler-suunnittelija ja muut talotekniset suunnittelijat. Tällaisen suunnittelun koordinointi ja hallinta on erittäin vaativa tehtävä. Kun tähän yhdistetään vielä useat eri urakkamuodot ja hankinnat, alkaa soppa ollakin jo valmis. Suunnittelun hallinta ei ole aina hanskassa. Projektin suunnittelua viedään eteenpäin samalla vanhalla kaavalla, vaikka suunnittelun johto ja ohjaus pitäisi tapahtua hankkeen toteutusmuotojen mukaan.



3
Pasilan toimistotalon (II) elementtisuunnittelu tehtiin tietomallin avulla.

Kaikkien osa-alueiden tulisi edetä muun suunnittelun ja hankintojen edellyttämässä järjestyksessä. Aika usein törmää siihen toteamukseen, että tämä hän on tuoteosakauppa, jolloin se ja se tehtävä kuuluu teille. Näin ei suinkaan ole. Nimenomaan rakennuttajan tai hänen palkkaamansa konsultin tulee huolehtia siitä, että tuoteosasuunnittelijalla on riittävät tiedot oikea-aikaisesti käytössään. Tämä edellyttää mm. talotekniikoiden, hissien yms. erikoishankintojen tekemistä riittävän aikaisin. Eri tuoteosaurakoiden liittymäpinnat ja niiden suunnittelu tulee sopia urakan solmimisen yhteydessä.

Usein tällaisessa isossa useita tuoteosakauppoja sisältävässä kokonaisuudessa myös suunnittelutyökalut ovat erilaisia. Osa suunnittelee 2D-työkaluilla ja osa tekee tietomallipohjaista suunnittelua. Tiedon siirto on tällöin manuaalista, joka vie aikaa ja lisää virheriskiä. Tyypillisin esimerkki eri suunnittelijoiden ja eri järjestelmien välillä tapahtuvasta tiedonsiirrosta ovat varauspiirustukset mukaan luettuna sähkövaraukset. Se on osa-alue, jossa eri suunnittelijoiden tulisi tehdä aukotonta kehitys- ja yhteistyötä. Varauspiirustukset ja sähkötarvikepiirustukset ovat yleensä aikataulullisesti aina kriittisellä polulla.

Tietomallipohjaisen suunnittelun käyttö tuo betonirungon st-urakassa erittäin monia etuja. Jos tarjoussuunnittelu on tehty tietomallina, on toteuttajalla käytössään urakan solmimishetkellä lähes kaikki tuotannon karkeaan ohjaamiseen tarvittavat tiedot. Kun malliin tehdään liitokset, tarkentuu materiaalitietous. Malli voidaan lohkoittaa ja eri lohkoille voidaan määritellä suunnittelu- ja asennusajat (4D). Aikataulu-, mitta-, raudoitus- ja tarvike-tiedot voidaan siirtää mallista tehtaan tuotannon-ohjausjärjestelmään. Tuotannonohjausjärjestelmästä voidaan palauttaa malliin esimerkiksi tieto

siitä, onko elementti valettu. Tietomallia voidaan käyttää myös useiden eri urakoiden aikataulutuksessa. Kun näitä asioita voidaan vielä visualisoida mallissa eri väreillä, saadaan projektin tilasta kertasilmäyksellä erittäin havainnollinen tieto.

Tietomallipohjaisia suunnitteluohjelmia on täydennetty suomalaisilla liitosdetaljeilla ja vakio poikkileikkauksilla. Näin on voitu yhtenäistää rakennatarkoituksia.

Organisaation eri tasot, myynti, tuotannonohjaus ja asennus, voivat hyödyntää tietomallia perin yksinkertaisesti katselemalla webbimallia selaimella. Selkeä 3D-malli kertoo asiat aivan toisella tavalla kuin nippu paperitulosteita. Asentajalle oikein muodostettu webbimalli on erinomainen työkalu. Viemällä hiiren kursori elementin päälle, nähdään välittömästi elementin päämitat, paino ja lohkotunnus.

Rungon tietomalliin pitää tuoda kaikki betonirungon suunnitteluun vaikuttavat muut rakenteet, kuten perustukset ja mahdolliset teräsrakenteet. Optimaalinen tilanne olisi tietenkin se, että samaa tietomallia käyttäisivät kaikki saman kohteen rakennesuunnittelijat. Visio tulevasta suunnittelukäytännöstä on, että rakenne- ja elementtisuunnittelun tekee jatkossa yksi ja sama tahon. Suunnittelijalle annetaan käyttöön elementtiurakoitsijakohtainen tietomallityökalu, jolla elementit raudoitetaan.

Tietomalli palvelee sekä urakoitsijoita että rakennuttajaa. Tällä hetkellä hyöty kohdistuu toteutusvaiheeseen ja virheettömiin elementtisuunnitelmiin. Rakennuksen koko elinkaarta ajatellen tietomallin suurin hyöty koituu rakennuttajalle ja rakennuksen käyttäjälle. Siitä huolimatta rakennuttajat eivät arvosta tietomallia tehdessään urakoitsijavalintoja. – Vain hinta ratkaisee.

DATA MODEL-BASED DESIGN FROM PRECAST CONTRACTOR'S POINT OF VIEW

The application of data model-based design brings many benefits to a design-and-build contract. If tender design is implemented as a data model, almost all the information required for coarse production control is available to the developer at the time the contract is awarded. More detailed material data are obtained when connections are included in the model. The model can be divided into blocks with design and installation times defined for the different blocks (4D). Data on schedules, dimensions, reinforcement and accessories can be imported from the model into the production control system of the manufacturing plant. Information on e.g. the completion of the prefabrication of the element can be transferred back to the data model from the production control system. A data model can also be used in the scheduling of several different contracts. If colours are used to visualise these matters in the model, the status of the project can be easily determined at a glance on the basis of the model.

The data model of a building frame must contain all the other structures that affect the design of the concrete frame, such as foundations and any steel structures. Naturally in the most optimum case the same data model is used by all the structural designers involved in the project. A vision of future design practice is based on a single organisation responsible for both structural and precast design. The precast contractor's specific data model tool is made available to the designer for use in the reinforcing of the precast elements.