



ATT tietomallihanke

Tietomallihankkeen ohjelmointi tilaajan ja rakennuttajan näkökulmasta

ATT:n asuntotuotannon toimintaympäristössä - CASE: Fallpakan pientaloalue

TAVOITTEET

Tilaajan hyötytavoitteet: miksi tietomallintamista tarvitaan?

- Asuntorakennusprojekteissa koettuja ongelmakohtia, joihin tehokkaasti johdetun tietomallintamisen kautta voidaan löytää ratkaisuja:
 - o Erikoissuunnittelijat eivät panosta riittävästi luonnossuunnitteluun. RAK- ja TATE-suunnittelijat tulevat mukaan prosessiin liian myöhään. Teknisen suunnittelun pitäisi alkaa aikaisemmin, vaikka tällöin suunnittelua joudutaan päivittämään prosessin edetessä.
 - o Suunnitelmien yhteensovittamiseen ennen urakkalaskentaa ei ole riittävästi aikaa. Urakkalaskentavaiheessa ollaan on jo myöhässä.
 - o Lähtötietojen saamisessa laskentaan on puutteita, esim. perustamisolosuhteiden osalta, mikä vaikeuttaa hinnan määrittämistä.
 - o Tilasuunnitteluun enemmän huomiota. Tilasuunnittelussa pitäisi pystyä arvioimaan esim. kuinka paljon alakatot vaikuttavat tiloihin, niiden suhteisiin ja liittymiin jne.
 - o Tekniset vaatimukset osataan määrittää lukuarvoina, mutta ulkonäköön vaikuttavissa asioissa olla harmaalla alueella. Detaljitason laatu määritetään usein määrittelyllä "... tai vastaava...". Nämä asiat ovat kuitenkin käyttäjälle usein ratkaisevia.
 - o Rakentamisen lopputuotteen laatu ei ole tasolla, jolla sen pitäisi olla. Reklamaatioiden selvittämiseen kuluu merkittävästi varoja.
 - o Lisä- ja muutostyöt ovat usein seurausta huonosta suunnittelusta ja siitä, ettei suunnitelmia ole verrattu kunnolla.
 - o Aikataulunhallinta suunnitteluajana on ongelma. Puuttuu lähtötietoja, lähtötiedot ovat vääriä, erikoissuunnittelijat eivät käy läpi ARK-suunnitelmia riittävällä tarkkuudella. Usein vertailupalavereja joudutaan siirtämään, kun tekniset suunnitelmat ei ole valmiit ajoissa tarkastusta varten.
 - o Iterointikierrokset tulisi ajoittaa pääosin luonnosvaiheeseen
 - o Pääsuunnittelijan tulisi olla mukana suunnittelutiimin valinnassa, jolloin pääsuunnittelija voi valita sopivan tiimin toteuttamaan hankesuunnittelua. Tulisiko valita suunnittelutiimi erillisten suunnittelijoiden sijaan?
- Fallpakan hankkeen hyötytavoitteet:
 - o Toiminnallisuuden varmistaminen – mallien yhteensovittaminen ja visuaalinen tarkastelu sekä virheiden korjaus
 - o Paras kokonaisratkaisu, jossa suunnittelun alkuvaihe korostuu – koko suunnitteluryhmä osallistuu (tontin malli, tilamalli & alustava rakennusosamalli, määrälaskennat, tunnusluvut, visualisoinnit)

- Tarkka, jatkuva kustannuse seuranta siten, että määrät saadaan tietomallista – Tietomallintamisen ja 3D-tiedonsiirron kautta on mahdollisuus päästä reaaliaikaiseen tiedonsiirtoon
- Suunnittelusisällön oikea tulkitseminen paranee

TIETOMALLIT, MALLINTAMINEN JA MALLINNUSHANKKEEN OHJAUS

Nykytilannekuvaus, mitä malleja tehdään (tiedon luominen/suunnittelu)

- Suunnittelutyökalut on viritetty kunkin osapuolen omia tarpeita varten. Tämän takia tiedonsiirto eri osapuolten välillä on tärkeässä asemassa.
- Tietomalli mahdollistaa:
 - Konseptin/suunnitelman testauksen
 - Tiedon hallinnan ja käytön moninaisiin käyttötarkoituksiin
 - Prosessimuutoksen (virtaviivaistamisen) ja tiimityöskentelyn
 - Projektin tehokkaamman hallinnan
- Päätöksenteko
 - Nykyään suunnitteluprosessissa aikataulu liikuu usein suunnittelun ehdoilla. Sen sijaan päätöksenteon ja sen tietotarpeiden tulisi määrätä aikataulua. Ohjeistuksen kautta suunnitteluprosessi saadaan etenemään kussakin päätöksentekopisteessä vaadittuun tasoon.
 - Analyysit ja tunnuslukutarkastelut tukevat päätöksentekoa läpi koko suunnitteluprosessin.
- Ohjelmistojen valmiusaste on tällä hetkellä riittävä ja suunnittelijakunnalla on osaamista mallintamisesta. Ohjelmistokehittäjät tekevät vielä töitä ohjelmistojen välisen tiedonsiirron kanssa ja siihen liittyy joissain tapauksessa merkittäviäkin ongelmia, joiden ratkaiseminen vaatii tietomalliasiantuntemusta.

Miten malleja käytetään ja tietosisältöjä siirretään (tiedon käyttö ja jakaminen)

- Vaatimusmallin kautta voidaan varmistaa, että hankesuunnittelussa ja laskennassa (tavoitehinnan määrittämisessä) käytetyt oletukset ja tavoitteet otetaan huomioon myös suunnittelussa.
- Suunnittelijoiden on tarkastettava omat mallinsa jokaisessa vaiheessa ennen mallin luovuttamista, jotta niissä ei ole tarpeettomia virheitä. Tämä tehdään julkaisuprosessin kautta (Senaatti, osa1).
 - Jos tarvitaan toimikunnan päätös suunnitelmasta, edellytetään julkaisuprosessin läpikäymistä ennen tulosteiden tuottamista. Tällä on aikatauluvaikutuksia: tarkastusprosessi voi kestää jopa n. 10 pv.
- Solibri Model Checkeriä (SMC) käytettäessä, ohjelma listaa kaikki suunnitelmista löytyvät ristiriidat ja törmäykset. Nämä tulee jonkun käydä läpi ja joko hyväksyä (=ei todellinen ongelma – esim. putket leikkaavat kevyttä väliseinää) tai hylätä (esim. RAK- ja ARK-seinän sijainti poikkeaa).
 - Voiko pääsuunnittelija päättää, onko virhe hyväksytty/hylätty?
 - Onko pääsuunnittelijan arvio sama kuin ATT:n näkemys olisi?
- Perinteisesti ongelmana on, että pinta-aloja (esim. bruttoala) joudutaan piirtämään moneen kertaan, jolloin alat lasketaan helposti eri vaiheissa eri tavalla. Alan laskentaa helpottaa, kun se tehdään mallintaessa vain kerran. Alan laskenta voidaan tarkastaa SMC:llä



PROSESSIKAAVIO - MITÄ MALLEJA TUOTETAAN ERI VAIHEISSA JA KUINKA NIITÄ KÄYTETÄÄN

Mallinnusprojektin johtaminen

Ohjeita projektinjohdolle

- Projektin alussa on tarkasti käytävä läpi, mitä malleja tuotetaan, mitä ne sisältävät, missä vaiheissa eri mallivaiheiden tulee olla valmiit, jne.
- Mallinnuksen osalta hankkeen alussa sovittavat asiat
 - o Käytettävät ohjelmistot
 - o Mittayksikkö
 - o Origo ja koordinaatisto
 - o Jokainen rakennus omana mallina
 - o Mittatarkkuus vaiheittain – asuntosuunnittelussa toimitaan minimimitoilla, jolloin suunnittelurasterin pitää olla tarkempi kuin Senaatin ohjeissa on määritetty.
 - o Mallinnus tehdään oikeilla objekteilla
 - o Muutoksista ja poikkeamista pitää tiedottaa
 - o Mallit pitää päivittää ajan tasalle kaikissa vaiheissa
 - o Myös tietomallintamisen ohjeet on hyödyllistä käydä lävitse projektin alussa koko projektiryhmän kanssa
- Suositus: hyödynnetään Senaatin tietomallivaatimuksia. Tietomallivaatimukset voivat olla pohjana, ATT:n omalle ohjeistukselle.
- Projektinjohto harjoittelee tässä hankkeessa mallin käyttöä
 - o Mitkä ovat johdon tarvitsemat mallityökalut?
 - o Projektipäällikön sitoutuminen on avainasemassa hankkeen läpiviennissä. ATT:n projektipäällikölle tulee tietomallihankkeisiin siirryttäessä varmistaa jatkuva tuki hankkeen läpivientiin.
- Mallintamisen vaiheistus:
 - o Fallpakka on iso kohde, mutta sisältää toistoa
 - o Alustavan rakennusosamallin vaiheessa: ensin mallinnetaan 1 tai 2 taloa ja vasta tämän kokemuksen jälkeen koko kohde.

Arkistointi

- Mietittävä miten tietomallit arkistoidaan
- mahdollinen linkittymien meneillään olevaan sähköisen arkistoinnin kehitysprojektiin?

Päätöksien liittyminen malleilla tuotettavaan tietoon – Määrälaskenta, mitoituslaskelmat ja TATE-analyysit, havainnollistaminen

- Määritettävä tunnusluvut, jotka mallista tulee saada eri vaiheissa?
- Miten malleja käytetään tämän tiedon saamiseen?
 - o Lomake apuna
- TATE-analyysit hyödyksi energiatehokkuuden tarkastelussa
 - o Ympäristöluokituksen vaatimat tiedot mallista



Suunnittelijoiden mallinnuspalaverit ja päättävät projektikokoukset

- UUTTA: Mallipalaveri ennen suunnittelupalaveria
- Pääsuunnittelijan vetämä palaveri, josta syntyy raportti suunnittelupalaveriin. Päätökset tehdään suunnittelupalaverissa.
 - o Mallintajan ja tietomalliasiantuntijoiden tulee olla mukana mallipalavereissa.
- Prosessikaaviossa on yhdistetty nykyinen aloituskokous ja L0-suunnittelukokous niiden sisältämien samankaltaisten asioiden johdosta.
 - o Tarkoittaa sitä, että suunnittelu alkaa täydellä suunnitteluryhmällä: erikoissuunnittelijatkin tarjoavat palvelunsa ilman luonnoksia.

Mallinnusprosessin vaiheet

EHDOTUSSUUNNITTELU – Tilamalli, TATE-tilavarausmalli?

- Tilamallin avulla saadaan heti suunnittelun alussa tehtyä TATE-analyysjä sekä tilapohjainen kustannusarvio suunnittelu ehdotuksista.
- Tilamalli on uutta arkkitehdille, mikä tulee ottaa huomioon aikataulua tehtäessä
- Suunnitteluratkaisun tavoitteiden mukaisuuden tarkastelu on oleellinen tehtävä:
 - o Arkkitehti tekee tilamallin, jonka avulla voidaan tarkastella tilaohjelman toteutumista. Tarkastelun kohteita mm: Miten toiminnot mahtuvat tontille.
 - o Ehdotusten tarkasteluun saadaan tilamallintamisen avulla 3-ulotteista tarkastelua
- Tarvitaanko jo tässä vaiheessa TATE-tilavarausmalli vai selvitäkö muussa muodossa toimitettavalla lähtötiedolla?

LUONNOSSUUNNITTELUVAIHE – Alustava rakennusosamalli (ARK, RAK), TATE-tilavarausmalli

- Suositellaan, että kaikki suunnittelutahot mallintavat tässä vaiheessa.
- Tiedonsiirto tapahtuu IFC-mallien avulla; mahdollisiin tiedonsiirto-ongelmiin on syytä varautua
- Tilavarausmalli on uutta TATE-suunnittelijoille
 - o TATE suunnittelija mallintaa itse tilavaraukset tai tilavaraus vieään tietona arkkitehdin malliin (esim. tilavarauspalaverissa)
- Sähkösuunnittelun erityispiirteenä on se, että toteutuskuvat tulevat urakoitsijalta.
 - o Tulee miettiä tarkemmin, mitä sähkösuunnittelija mallintaa, miten hän on tiimityössä mukana ja mitä dokumentteja hän toimittaa

Mallien yhteensovittaminen

- Tehdään mallien törmäystarkastelu ja suunnitelman ristiriidattomuuden ensimmäinen tarkastelu
- Suunnitteluryhmä kehittää suunnitelmaa kohti tavoitteiden mukaisuutta
- Pääsuunnittelija voisi vastata mallien teknisestä laadunvarmistuksesta tässä vaiheessa
 - o Tarkastetaan, että geometria on kaikilla sama. Tämän jälkeen lähdetään generoimaan rakennuslupaa varten tarvittavia dokumentteja

TOTEUTUSSUUNNITTELUVAIHE – Rakennusosamalli

- Tarkennettua suunnittelua
- Tarpeettomia geometriamuutoksia ei enää tule, kun alkusuunnittelu tehty yhteistyössä.
- Tiedonsiirto tapahtuu IFC-mallien avulla; mahdollisiin tiedonsiirto-ongelmiin on syytä varautua
- Tyyppitilat: Detaljisuunnittelu voisi tehdä tyyppitilojen avulla.

Mallien yhteensovittaminen

- Toteutetaan mallien toinen törmäystarkastelu ja suunnitelmien ristiriidattomuuden tarkastelu
- Suunnitteluryhmä kehittää suunnitelman yksityiskohtia tarvittaessa ja korjaa virheet/ristiriidat
 - o Muutos viedään aina ensin malliin, sitten generoidaan dokumentit
- Tarkastelun voisi tässä vaiheessa ostaa palveluna (esim. Solibri).
 - o Hyötynä: ulkopuolinen taho tuo yhden näkemyksen prosessiin

Reikävaraussuunnittelu

- Mallin yhdistämisen jälkeen
- Reikävarausmallien teosta ei vielä alalla paljoa kokemuksia. Tekla ja Progran ovat kuitenkin kehittäneet tähän ohjelmallisen ratkaisun, jota voidaan käyttää mikäli kyseisten ohjelmistoyritysten tuotteita käytetään projektissa.
- Tarkastelu voidaan tehdä perinteisestikin, kunhan dokumentoituu rakennemalliin.

Rakennettavuusanalyysi

- o Urakoitsijan näkemys ensimmäisessä mallien tarkastamisvaiheessa
 - o julkiselle hankintayksikölle vaikeasti toteutettava
 - o hankintamenettelyt lakien mukaisesti

TARJOUSPYYNTÖMENETTELY JA TARJOUSASIAKIRJAT*Mitä tietomallintaminen huomioidaan suunnittelusopimuksessa*

- Mitkä mallit suunnittelijoilta vaaditaan? Sopimuksen liitteeksi laitetaan lista vaadituista malleista ja niiden sisällöstä (vrt. Senaatin lomakkeet)
 - o Esim. katusuunnitelmien ja katuliittymien osalta olisi oleellista, että tontti on mallinnettu. (esim. kolmiopiste-mallina ArchiCADissa)
 - pihan mallintamisvalmius; millä tarkkuudella?
 - o Arkkitehti (ja muut suunnittelijat) päivittää rakennuksen valmistuessa rakennusosamallin (- ei tuotetietoja malliin).
- Sopimuksessa mainitaan, että kyseessä on kehityshanke. Jos on jotain, mikä poikkeaa normaalista käytännöstä (esim. mallipalaverit), on näistä hyvä mainita sopimuksessa.
- Lisäksi vaaditaan suunnittelijoilta malliseloste mallien liitteeksi
 - o Tietomalliseloste kuuluu projektiin – näiden selosteiden mallit ovat lisäkehitystyötä. Mikäli hankkeessa syntyviä tietomalliselosteita käytetään malleina tulevien dokumenttien luomiseen, on tämä sisällytettävä lisänä projektiin.
- Muita lisätöitä:
 - o Havainnollistamiset ja tontin mallintaminen
 - o Kalustettavuuden tarkastelu – kenen tehtävänä
 - o Perspektiivikuvat – kuka tekee, minkä tasoisia?



- Mallien yhdistäminen ja tarkastaminen erilliskonsultilta
- Käyttöoikeus: käyttöoikeus mallin hyödyntämiseen kannattaa ostaa kaikkeen, mitä ko. kohteessa tehdään (vuokraustoiminta, huolto, ylläpidot, korjaukset, jne.).
- Arkkitehdilla ei ole vaikutusvaltaa muiden suunnittelijoiden valintaan, koska ei olla valitsemassa suunnitteluryhmää.
 - Vaaditaan myös pääsuunnittelijan hyväksyntä erikoissuunnittelun malleille

Mitä tietomallintaminen huomioidaan tarjouspyynnössä

- Tarjouspyynnössä viitataan Senaatin ohjeisiin ja laitetaan ohjeet tarjouspyynnön liitteeksi, jotta varmistetaan oikea versio.
- Sopimuksessa mainitaan, että kyseessä on kehityshanke. Jos on jotain, mikä poikkeaa normaalista käytännöstä (esim. mallipalaverit), on näistä hyvä mainita tarjouspyynnössä.
- Mainitaan mahdolliset lisätyöt
 - Sopimusluonnos on tarjouspyynnön liitteenä – määrittää työn sisältöä
- Tarjoajan kelpoisuus ja pätevyys arvioidaan valittaessa tarjoajia.
- Mahdolliset tarjoajilta pyydettävät selvitykset:

Esimerkkinä sähkösuunnittelija:

- Hankereferensseistä arvioidaan vain kolme (3) tarjoajan ensisijaisesti arvioitavaksi ilmoittamaa hanketta. Hankekuvauksesta (A4) tulee ilmetä kohteen osoite, laajuustiedot, tilaaja, rakennuttaja, urakoitsija, suunnitteluosapuolet, hankkeen toteutusvaihe ja –vuosi, sekä kuvaus kohteesta oman suunnittelualan näkökulmasta. (30%)
- Tiimin kokemuksen, koulutuksen ja pätevyyden arvioimiseksi pyydetään ilmoittamaan maankäyttö- ja rakennuslain edellyttämä vastuullinen suunnittelija sekä toimittamaan suunnitteluun osallistuvien vastuuhenkilöiden A4-kokoiset cv:t, joissa pyydetään erittelemään erityisesti tietomallintamiseen liittyvä käytännön kokemus. Selvityksestä tulee ilmetä henkilöiden kokemus yksilöidysti: tietomallintamisen vaihe ja laajuus. (50%)
- Toimintatapojen ja –menetelmien sekä resurssien arviointia varten pyydetään toimittamaan kuvaus toimiston käyttämästä laatu järjestelmästä tai todistus sen auditoinnista. Lisäksi pyydetään kuvaus hankkeessa käytettävistä laitteista ja ohjelmistoista sekä toimistolla käytettävissä olevista tietomallisuunnittelun aloitus pohjista ja kirjastoista sekä valmiudesta eri vaiheiden ja mm. sähköjohdotusten ja asennusreitien mallintamiseen. (20%)
- Arviointiperusteet ja painoarvot:
 - hinta 40%
 - laatu 60%



PROJEKTIN JA PROSESSIN HALLINTA - TOIMINTAPROSSESSIN MÄÄRITTELYT TIETOMALLIHANKKEESSA

Projektipankki

- Projektipankin käyttö on yleensä rakennuttajan edun mukaista, suunnittelutoimistoille tavallaan "kaksinkertaista kirjanpitoa".
- Jos projektipankki otetaan käyttöön, veloitetaan toimittamaan tarkastetut ja hyväksytyt versiot kaikista mallivaiheista projektipankkiin.
- Toimivia projektipankkeja on. On kuitenkin selvítettävä, mitä tarjottavaan palveluun sisältyy – esim. projektipankin käyttöoikeuksien antaminen?
- Kansiorakenteesta hyvä ehdotus ja koulutus (tarvittaessa) saadaan palvelun tarjoajalta. Koulutus mahdollistaisi myös sen miettimisen, miten mallit nimetään ja mikä on projektipankin käyttötapa

Urakoitsijan sitouttaminen

- Urakoitsijan tekemä rakennettavuusanalyysi luonnossuunnitteluvaiheessa parantaisi suunnitelmien laatua.
 - o olisi hyvä käytäntö, julkiselle hankintayksikölle vaikea
- Etsitään keinoja sitouttaa urakoitsijat mukaan hankkeeseen jo tässä vaiheessa. Tämä edellyttää erilaista hinnanmääritys- ja kannustinjärjestelmää kuin mihin perinteisesti on totuttu.