

# Mockup

## – jotta lopputulos vastaa suunnitelmaa

Mockup tarkoittaa pienoismallia tai todelliseen kokoon rakennettua mallikappaletta, jolla voidaan havainnollistaa ja testata suunnitelmaa. Mockup voi olla virtuaalimalli tai pienoismalli tai paikan päälle rakennuskohteeseen tilapäisesti rakennettu osa rakennusta.

TEKSTI: **JENNI HEIKKILÄ** | KUVAT: **AGC**

Rakennettu mockup voidaan jakaa visuaaliseen (VMU), toimintakykyiseen (PMU) ja akustiseen malliin (AMU). Täysikokoinen PMU (Performance Mock Up) yleensä testataan vettä, tuulta ja muita kuormia vastaan. Kohteen tarjoaja tai suunnittelija käyttää mockuppeja saadakseen asiakkaaltaan kuten arkkitehdilta hyväksynnän ja palautetta suunnitelmalleen. Samalla tilaaja saa varmuuden rakenteen toimivuudesta ja teknisten määritysten täyttymisestä.

Merkittävässä rakennusprojekteissa mockupit ovat olleet käytössä jo pitkään, mutta Suomessa niitä ei ole totuttu käyttämään niin laajasti kuin muualla maailmassa. Suomessa projekti lähtee liikkeelle monesti A4 kokoisilla malleilla. Suurissa kohteissa suositellaan käytettäväksi VMU mallia. Jari Uoti AGC:ltä kertoo, että esimerkiksi Triplan asemaa varten rakennettiin ensin pieni malliseinä (Kuva 1), jolla päästiin tarkastelemaan eri pinnoitettujen lasien värieroja, sekä eteen tulevaa silkipainettua lasia. Tekniset ominaisuudet kuten valonläpäisy, heijastus, kokonaisenergianläpäisy ja U-arvo oli jo otettu huomioon. Kun lasit ja silkipainokuvio oli hyväksytty, valmistettiin suurempi todellisen kokoinen malliseinä, jossa lasit olivat jopa 1550 x 3585 mm kokoisia. Myös asemahallin kattolaseista tehtiin 500 x 1000 mm kokoinen mallilasi hyväksyntää varten.

Haastattelimme myös Interpanen myyntijohtajaa Mikko Filmeriä maailman mockup kohteista. Hän toteaa ensimmäiseksi, että mockup-mallissa on se hyvä puoli, että suunnitelmaa voi vielä muunnella, valmiissa rakennuksessa se onnistuu enää vain moukarilla.

Esimerkiksi Brittiläiset yritykset Vinci Technology Centre ja Wintech ovat tahoja, jotka testaavat julkisivurakenteita eurooppalaisten ja kansainvälisten standardien mukaisesti. Näin tarkistetaan vastaako suorituskyky suunniteltuja ja säännösten mukaisia kriteerejä. Testaus tuo esiin myös epäkohtia rakentamisessa, jolloin se säästää aikaa ja vaivaa työmaalla. Samalla vähennetään riskejä. Julkisivun säänpitävyyden testaus sisältää ilman- ja vedenpitävyydestäukset määritellyillä tuulenpaineilla, samalla testataan myös rakenteen tuulenpaineen ja mahdollisten törmäyskuormien kestävyys, miten rakenne kestää paikallaan pysyvää vettä ja miten liikkuvan veden vaikutusta. Lisäksi akustiset ominaisuudet, rakenteen liikkeet ja seismiset testit voidaan suorittaa.



*Triplan asemaa varten rakennettu pieni malliseinä.*

## Tietokoneavusteinen mallinnus

Sähköisten mallinnusohjelmien käyttö on lisääntynyt viime vuosina. Esimerkiksi AGC:n Architectural Glass Visualiser -ohjelmalla voi vertailla mallirakennusten julkisivuja eri lasitusvaihtoehdoilla erilaisissa valaistusolosuhteissa. AGC:llä on myös astetta kehittyneempi ohjelma, johon voidaan tarvittaessa viedä juuri suunnitteilla olevan rakennus elektronisesti, tähän tarvitaan vain rakennuksen suunnittelukuvat.

Lisäksi AGC on juuri lanseerannut arkkitehdeille suunnatun uuden palvelun nimellä Coating on Demand (CoD). Palvelun avulla arkkitehdit voivat suunnitella julkisivuihin ja ikkunoihin ainutlaatuisia pinnoitettuja lasituotteita, jotka on räätälöity juuri heidän kohteeseensa soveltuvaksi. Arkkitehdit voivat ensin määritellä halutut tekniset arvot kuten esim. valonläpäisy, valon heijastus, SF ja U-arvo, myös lasin väristä voidaan esittää toiveita. Tämän jälkeen mallinnusohjelmalla tarkastellaan suunniteltavaa rakennusta erilaisilla pinnoitteilla, jotka on suunniteltu lähtötietojen pohjalta. Kuvien perusteella tehdään hienosäätöä ja lopuksi valitaan pinnoite tai pinnoitteita mallilaseja varten. Valituista lasista valmistetaan prototyyppi yhden päivän kehitystapaamisessa yhtiön Saksan tehtaalla ja Iltapäivällä asiakas saa ensimmäiset lasinäytteet käteensä. Lopputuote on monella tapaa ainutlaatuinen; se on asiakkaan ja arkkitehdin suunnittelema eikä AGC käytä vastaavaa tuotetta missään toisessa kohteessa missään maailmassa.

CoD palvelua on käytetty esimerkiksi viiden tähden Hotel VIU Milan –hankkeessa (Kuva 2) ja Wanda Vista Tower -rakennuksessa Chicagossa (Kuva 3). Palvelun avulla VIU Milan hotellin suunnittelijan vaatimukset saatiin koottua niin, että lasijulkisivussa yhdistyy hyvä auringonsuojauskyky ja suuri valonheijastusaste sekä persoonallinen ulkonäkö. Peilaa- vasta lasipinnasta muodostui rakennuksen tunnusmerkki, joka säilyttää vieraiden yksityisyyden ja samalla estää auringonlaskun aiheuttamat heijastukset ja häikäisyn rakennuksen sisällä.

Wanda Vista Tower on puolestaan rakenteilla oleva superkorkea pilvenpiirtäjä Chicagossa. Tornitalon odotetaan valmistuvan vuonna 2020. Korkeutta rakennuksella tulee olemaan 363 metriä ja kerroksia 95. Harvempi kuitenkään tietää, että pilvenpiirtäjän projektipäällikkönä toimii suomalainen Jyrki Kuuri.



*Hotel VIU Milan, Italia. Hotellin on suunnitellut arkkitehtitoimisto Arassociati Studio.*

Jyrki Kuuri on työskennellyt 30 vuotta Chicagon työmailla, yli 20 vuotta yrityksessä nimeltä James McHugh Construction Co, joka on tunnettu betonirakentamisestaan. Kuuri kertoo Wanda Groupin mittavasta yhteistyöprojektista; rakennuksesta, jonka koko on 1 600 000 neliöjalkaa eli hieman alle 150 000 neliömetriä. Rakennuksesta ensimmäiset 11 kerrosta on varattu hotellille, loput asunnoille. Julkisivu on lasia, yhteensä 63 100 m<sup>2</sup>. Avattavia ikkunoita on 1800 kpl. Rakennuksen lasit ovat pääasiassa 2K-rakenteisia. Julkisivussa on kuutta eri sävyistä lasia, mikä sävyttää rakennuksen ilmettä tummasta vaaleampaan liukuvärjäyksen tavoin. Oikeastaan lasin värisävyjä on 12 erilaista, johtuen lattialaatan reunoista, joiden kohdalla lasista ei siis näe läpi. Värisävy vaihtuu kahden kerroksen välein.

Interpane on maailmanlaajuisesti ainoa, joka tarjoaa tietokoneavusteisen mallinnuspalvelun, sellaisen jolla näkee miltä rakennus näyttää erilaisissa valaistusolosuhteissa. Kuurin mukaan lasitoimittajavalinnan ratkaisi juurikin monipuolinen suunnittelupalvelu sekä 30x30 cm näytelasit ja viikon reissu Saksan tehtaalle. Tilaajan vaatimukset sävyttämisen suhteen olivat painavat, toiveena huippuluokan lasit. Paikalliset lasiliikkeet eivät ole tottuneet sellaiseen vaatimustasoon, Kuuri sanoo. Lisäksi lasit ovat ainutlaatuiset.

Kuuri kertoo miten pilvenpiirtäjää rakennetaan: korkea osa menee 5 kerrosta matalan edellä. Yhden kerroksen rakentamiseen menee kolme päivää. Korkeaan rakennukseen kohdistuu melkoinen tuulivoima, jopa

5kN/m<sup>2</sup>. Se aiheuttaa heilumista ja vaatii rakenteiden vahvistamista tietyillä hot spot -alueilla. Heilumista estetään kuudella vesitankilla, jotka asennetaan ylimpiin kerroksiin. Lisäksi 83. kerros on aukinainen, jolloin tuuli pääsee kulkemaan rakennuksen läpi. Tämä vähentää tuulipintaa. Valtavan hankkeen julkisivusta tehtiin visual mockup. Ensin rakennettiin rakennustyömaan viereen yksi pienempi, jotta saatiin yleiskäsitys miltä ratkaisu näyttää. Kokoa mockupilla oli puolentoista kerroksen verran. Full size performance mockup toimitettiin testilaboratorioon. Tämä monikerroksinen rakennelma oli kooltaan jo 3 kerroksen kokoinen sisältäen myös ulko- ja sisäkulman sekä parvekkeen osat, edustaan melkein kaikkia yksityiskohtia mitä rakennuksessa tulee olemaan käytännössäkin. Tekniikan pitää toimia ja rakenteen läpäistä testit. Kuurin mukaan mockup-malleja käytetään aina isoilla työmailla, PMU-mallia aina. Rakennetta testaavia yrityksiä ei kuitenkaan ole kovin montaa USA:ssa. Lisätietoja tehdään myös työmailla. Ne liittyvät lähinnä vedenpitävyyteen.

AGC järjesti arkkitehdeille suunnatun koulutuspäivän Helsingissä 24. toukokuuta. Tilaisuuden sisällöstä kerrotaan lisää seuraavassa Lasin Maailma –lehdessä. ■



*Pilvenpiirtäjän VMU. The Shard, Lontoo*

*Wanda Vista Tower.*

KUVA Visualization © Studio Gang Architects.

