

RAKENNUSPIIRUSTUKSISTA VALOKUVAMaiseen MAINOSKUVAAN

Visuaaliset ratkaisut Blender 3D-mallinnusohjelman avulla
toteutetussa pientalon visualisoinnissa

Laura Tiitto

Opinnäytetyö
Kulttuuriala
Kuvataiteen koulutusohjelma
Kuvataiteilija (AMK)

2015

Kulttuuriala
Kuvataiteen koulutusohjelma

Tekijä	Laura Tiitto	2015
Ohjaajat	Jari Penttinen ja Eija Rajalin	
Työn nimi	Rakennuspiirustuksista valokuvamaiseen mainoskuvaan – Visuaaliset ratkaisut Blender 3D-mallinnusohjelman avulla toteutetussa pientalon visualisoinnissa	
Sivu- ja liitemäärä	82 + 19	

Toiminnallinen opinnäytetyö käsittelee arkkitehtuurivisualisoinnin toteuttamista pientalosta Blender 3D-mallinnusohjelman avulla. Työ keskittyy 3D-mallinnuksen avulla toteutetun teoksen, visualisointikuvan ja siihen liittyvän viitekehyksen tarkasteluun. Työssä esitellään 3D arkkitehtuurivisualisoinnin keinoja ja tarkastellaan visuaalisia ratkaisuja visualisointikuvissa. Työssä kuvataan lisäksi tapauskohtainen visualisointikuvan toteutusprosessi työvaiheittain. Blender 3D-mallinnusohjelma on työssä keskeisessä roolissa.

Teosta ja työprosessia tarkastellaan kriittisesti ja pyritään löytämään ratkaisuja niiden kehittämiseksi. Aihetta tarkastellaan tekijän näkökulmasta ja työn tavoite oli kehittää tekijän omaa osaamista ja aiheen hallintaa. Työ vastaa kysymykseen: Miten voin kehittää toteuttamani arkkitehtuurivisualisointia toimivammaksi, laadukkaammaksi ja luovemmaksi ja sen työprosessia tehokkaammaksi ja ammattimaisemmaksi?

Opinnäytetyön johtopäätöksenä tulini siihen tulokseen, että toteuttamani teos on visuaalisesti suhteellisen toimiva ja laadukas, muttei kovin luova. Luovan ilmaisun kehittäminen visuaalisten ratkaisujen osalta vaatisi harjaannusta ja työvälineiden parempaa hallintaa. Teoksen työprosessissa on runsaasti kehittämisen kohteita erityisesti tehokkuuden ja työvälineiden käytön osalta. Sekä teoksen visuaalisia ratkaisuja, että työprosessia voisi kehittää erityisesti visualisoinnin sisällön ja toteutuksen huolellisemmalla suunnittelulla ja työskentelyn järjestelmällisyydellä. Työvälineenä käytetty Blender soveltui laadukkaasti ja luovan arkkitehtuurivisualisoinnin tekemiseen, mutta oli ensikokemuksen perusteella verrattain työläs käyttää.

Author	Laura Tiitto	2015
Supervisors	Jari Penttinen and Eija Rajalin	
Subject of thesis	From Blueprints to a Photographic Advertising Image – Visual decisions in a visualization of a house made with Blender 3D modelling software	
No. of pages + apps.	82 + 19	

This practice-based thesis research studies the production of an architectural visualization of a one-family-house with Blender 3D modelling software. The research focuses on architectural visualization images, including my own artwork, and on the context around them. I introduce typical methods of 3D architectural visualization and deal with visual solutions seen in visualization images. I also describe the implementation process of my own artwork. Blender 3D modelling software plays an essential role in the work.

I conduct a critical analysis of my artwork and work process, in order to find solutions for improving them. I aim to develop my knowledge and mastery of architectural visualization. The thesis research finds answers to the questions of how I can improve the functionality, quality and creativity of my visualization, and how I can make the work process more effective and professional.

The research allows me to conclude that the visualization created is visually fairly functional and of a reasonably good quality despite the fact that the visualization is not very creative. I need more experience and knowledge of the tools of the trade to increase the creativity in my visualizations. There is a lot to improve in the work process implemented, especially in efficiency and the use of tools. Both the visualization and the work process can be improved especially by a more careful planning and organizing of the content. Blender is a suitable tool for creating high quality creative 3D architectural visualizations. However, judging by my first experience, it was relatively laborious to use.

Key words

3D modelling, architectural visualization, Blender

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
1.1	Opinnäytetyöni aihe ja tavoitteet	6
1.2	Aineiston kuvaus ja käyttö.....	7
2	ARKKITEHTUURIN VISUALISOIMINEN	9
2.1	Aiheeseen liittyvien termien määrittely	9
2.2	Arkkitehtuurivisualisointien käyttö ja merkitys.....	10
2.3	Toteutustavat.....	12
2.4	Blender arkkitehtuurivisualisoinnin työvälineenä	16
2.5	Kuvailmaisuus ja tyypilliset visuaaliset ratkaisut.....	18
3	VISUALISOINNIN TYÖPROSESSI – CASE: SEIVÄSKUJA 8	25
3.1	Teoksesta ja työprosessista	25
3.2	Teoksen lähtökohdat ja toimeksianto.....	26
3.3	Työvälineiden valinta.....	27
3.4	Visualisoinnin suunnittelu	29
3.5	Visualisoinnin toteuttaminen.....	33
3.5.1	Pohjapiirroksen hyödyntäminen	33
3.5.2	Maaston mallintaminen	34
3.5.3	Talon perusosien mallintaminen	36
3.5.4	Pienempien perusosien mallintaminen.....	37
3.5.5	Yksinkertaiset materiaalit	41
3.5.6	Taustamaiseman toteutus	43
3.5.7	Kuvakulma ja rajausta.....	45
3.5.8	Valaisu	46
3.5.9	Piha ja kasvit.....	48
3.5.10	Teksturoidut materiaalit	51
3.5.11	Kalustaminen	52
3.6	Renderöinti: Cycles	55
3.7	Kuvankäsittely.....	57
3.8	Valmiin visualisoinnin esittely toimeksiantajalle	59
4	TOTEUTETUN VISUALISOINNIN KEHITTÄMINEN	61
4.1	Teoksen visuaalisten ratkaisujen kriittinen tarkastelu.....	61
4.1.1	Visualisointikuvan laatu, toimivuus ja luovuus	61

4.1.2	Tarkempia huomioita teoksesta.....	62
4.2	Työprosessissa ilmenneet ongelmat	67
4.3	Blenderin soveltuvuus arkkitehtuurin visualisoimiseen	71
5	PÄÄTÄNTÄ	74
	LÄHTEET	76
	LIITTEET	82

1 JOHDANTO

1.1 Opinnäytetyöni aihe ja tavoitteet

Toiminnallisen opinnäytetyöni aihealue on 3D-mallinnuksen avulla toteutettu arkkitehtuurivisualisointi. Tutkin työssäni visualisointikuvaa, eli kaksiulotteista renderöintiä 3D-visualisoinnista, ja sen tekemisen prosessia. Tutkin erityisesti mitä visuaalisia ratkaisuja visualisointikuvaan ja sen tekemiseen liittyy. Keskityn opinnäytetyössäni ratkaisuihin, jotka soveltuvat toteutettavaksi Blender 3D-mallinnusohjelmalla, joka oli teokseni keskeisin työväline. Opinnäytetyön kirjallisen osan tavoitteena on koota arkkitehtuurivisualisointiin, mallinnusohjelma Blenderin visualisointikäyttöön ja visualisoinnin kuvallisiin ratkaisuihin liittyvää tietoa yhdeksi kokonaisuudeksi.

Pyrin opinnäytetyöllä kehittämään omaa osaamistani ja aiheen hallintaa sekä toteuttamaani teosta ja työprosessia. Tarkastelen aihetta tekijän näkökulmasta ja pyrin löytämään ratkaisuja, joita voisin itse jatkossa hyödyntää. Tavoitteeni on löytää käytännön työssä sovellettavaa tietoa laadukkaan ja toimivan visualisoinnin vaatimuksista ja edellytyksistä. Etsin vastausta kysymykseen: Miten voin kehittää toteuttamaani arkkitehtuurivisualisointia toimivammaksi, laadukkaammaksi ja luovemmaksi ja sen työprosessia tehokkaammaksi ja ammattimaisemmaksi?

Opinnäytetyöni teososa on arkkitehtuurivisualisointi pientalosta. Teoksen muoto on 3D-mallinnuksen avulla toteutettu valokuvamainen, kaksiulotteinen kuva rakennuksesta. Visualisointi on toteutettu toimeksiantajalle, joka on pieni rakennusalan yritys. Teoksen tavoitteena on havainnollistaa rakennuksen muotoa, materiaaleja ja tyyliä vetoavasti ja realistisesti, noudattaen toimeksiantajan toiveita ja rakennuksesta laadittuja piirustuksia. Visualisoinnin on tarkoitus toimia rakennuksen ennakkomarkkinoinnissa kuluttajille ja rahoittajille sekä havainnollistavana esityksenä kohteesta muun muassa rakennusvaiheen yhteistyökumppaneille. Teososan tekemisen prosessi opetti minulle käytännön kautta, kuinka arkkitehtuurivisualisointi valmistetaan. Opinnäytteen kokoamisella pyrin kehittämään osaamistani eteenpäin.

1.2 Aineiston kuvaus ja käyttö

Käytän opinnäytetyössä kuvallisena lähtöaineistona muutamia esimerkkikuvia arkkitehtuurivisualisoinneista (liitteet 2–6). Tarkastelen lisäksi toteuttamaani teosta (liite 7) ja sen toteutusprosessia (liitteet 1, 8–18). Lisäksi hyödynnän 3D-mallinnukseen liittyvää, teksturointia, valaisua ja renderöintiä käsittelevää kirjallisuutta ja arkkitehtuurin valokuvausta käsittelevää teosta. Teoksen työprosessissa hyödynsin Blender-ohjelmaa ja arkkitehtuurin visualisointia käsittelevää kirjaa sekä internetlähteitä, lähinnä tutoriaaleja ja nettiyhteisöjä.

Etsin opinnäytetyössäni tapauskohtaisia visualisoinnin laatuun ja toimivuuteen vaikuttavia kuvallisia ratkaisuja havainnoimalla työprosessiani ja analysoimalla toteuttamaani valmista visualisointikuvaa sen sisällön ja kuvailmaisun osalta. Käytän esimerkkikuvia aineistona arkkitehtuurivisualisointien tyypillisten ja laadukkaiden kuvallisten ratkaisujen löytämiseksi. Etsin lisäksi omaan työhöni sopivia laatutavoitteita ja käyttökelpoisia kuvallisia ratkaisuja tutkimalla muutamia talovalmistajien käyttämiä arkkitehtuurivisualisointeja.

Opinnäytetyön rakenne koostuu kolmesta osa-alueesta. Ensimmäisessä käsittelyluvussa käsittelen arkkitehtuurivisualisointeja yleisellä tasolla. Kuvaan mikä arkkitehtuurivisualisointi on, mihin sitä käytetään, miten visualisointeja tehdään ja millaisia visuaalisia ratkaisuja teoksissa käytetään. Toisessa käsittelyluvussa kuvaan oman teokseni toteutusprosessin. Käsittelen aihetta tällöin tekijän näkökulmasta, eli kirjoitan omakohtaiset kokemukseni Blenderillä työskentelystä, työprosessin aikana tekemistäni visuaalisista ratkaisuista ja tekemiseen liittyvästä pohdinnasta. Opinnäytetyön viimeisessä osassa tarkastelen toteuttamaani teosta ja työprosessia kriittisesti niin, että löydän kohtaamani ongelmat ja kehittämisen tarpeet. Pyrin vastaamaan tutkimuskysymykseeni, eli tarkastelen, miten voisin kehittää teostani visuaalisesti toimivammaksi, laadukkaammaksi ja luovemmaksi. Teoksen työprosessi kytkeytyy tiiviisti tekemiini kuvallisiin ratkaisuihin ja mahdollistaa niiden kehittämisen, joten pohdin myös, miten työprosessiani voisi kehittää tehokkaammaksi ja ammattimaisemmaksi.

En käsittele tässä työssä taiteen määritelmää. Valmistamani teos, eli rakennusvisualisointi, on itsenäinen, omaperäisen luomistyön tuote ja siten sovelias kuvataiteen alan opinnäytetyön teokseksi. Selvitän tutkimuksessani teokseeni ja sen käyttötarkoitukseen olennaisesti liittyvää viitekehystä, joka ulottuu myös perinteisen kuvataiteen ulkopuolelle – arkkitehtuurin, rakennustekniikan ja markkinoinnin alalle. Tutkimuksen toiminnallisen luonteen ja teokseni käyttötarkoituksen vuoksi on mielestäni tarpeellista ja perusteltua tutustua edellä mainittujen alojen tuottamaan tietoon, erityisesti teokseni toimivuuden tutkimiseksi ja työprosessissa toteuttamani osaamisen kehittämiseksi käytännönläheisesti.

2 ARKKITEHTUURIN VISUALISOIMINEN

2.1 Aiheeseen liittyvien termien määrittely

Arkkitehtuurivisualisointi

Arkkitehtuurivisualisointi tarkoittaa arkkitehtonisesta kohteesta tai sen osasta tuotettua visuaalista esitystä. Termin osalla *arkkitehtuuri* tarkoitetaan tässä rakennustaidetta sekä rakennuksen tms. arkkitehtonista muotoa (KKK 2014a). *Visualisointi* puolestaan tarkoittaa visualisointitapahtumaa ja sen tulosta (KKK 2014b). Englanninkielinen vastine sanalle arkkitehtuurivisualisointi on *architectural visualization*, josta käytetään alakulttuurissa myös epävirallista lyhennettä *ArchViz*. (Beckerman 2015a; Määttä 2010.)

Käytännössä arkkitehtuurin visualisointi on rakennukseen liittyvien suunnitelmien näkyväksi tekemistä, havainnollistamista ja tiedon esittämistä kuvallisesti. Arkkitehtuurivisualisoinneissa esitetään usein rakennusten muodostama kokonaisuus tai yksittäinen rakennus, joka voidaan visualisoida kokonaisuudessaan tai esimerkiksi ulko- tai sisäpuolelta. Rakennusta visualisoivasta teoksesta käytetään myös nimitystä *rakennusvisualisointi*. (Määttä 2010; YTV 2012; Kivelä 2013.)

3D-visualisointi

3D-visualisointi eli kolmiulotteinen visualisointi tarkoittaa 3D-grafiikan keinoin toteutettavaa visualisointia. 3D-visualisointi tarkoittaa myös visualisoinnin tulosta, eli kolmiulotteista, virtuaalista esitystä esimerkiksi ympäristöstä tai kappaleesta, kuten rakennuksesta. 3D-visualisointia voidaan tarkastella eri kuvakulmista. Esimerkiksi ympäristöä esittävässä tilallisessa, reaaliaikaisessa 3D-visualisoinnissa voidaan usein liikkua, ja interaktiivisesti esitettyä 3D-visualisoitua esinettä voidaan pyöritellä vapaasti. (Määttä 2010; Kivelä 2013, 40–43.)

3D-visualisointeja voidaan esittää ja katsella erilaisten sovellusten avulla, esimerkiksi 3D-mallinnusohjelmassa. Kolmiulotteista visualisointia käytetään usein

myös kaksiulotteisten visuaalisten teosten valmistamiseen. Näin tapahtuu esimerkiksi silloin, kun 3D-visualisoinnista valmistetaan video tai siitä kuvataan staattinen still-kuva. Myös tällaisista kolmiulotteisesta visualisoinnista johdetuista kuvateoksista puhutaan käytännössä usein 3D-visualisointeina. Selkeyden vuoksi lopputuotteesta voidaan käyttää esimerkiksi ilmaisuja visualisointikuva tai 3D-animaatiovideo. (Määttä 2010; Hurja Solutions Oy 2015.)

3D-malli ja -mallinnus

3D-malli on 3D-mallinnusohjelmassa rakennettu kolmiulotteisten kappaleiden muodostama kokonaisuus. 3D-mallissa todellisuus, eli esimerkiksi mallinnettu rakennus ympäristöineen, visualisoidaan kolmiulotteisen geometrisen kuvauksen avulla (Sanastokeskus TSK 2015). 3D-mallilla on tilaulottuvuus; syvyys, muoto ja perspektiivi. 3D-mallista voidaan tuottaa esimerkiksi eri kuvakulmista tarkasteltava 3D-visualisointi tai siitä voidaan ottaa staattisia, kaksiulotteisia kuvia. (Lehtovirta & Nuutinen 2000.)

Renderöinti

Kuvan tuottaminen 3D-mallista tapahtuu renderöimällä, eli laskettamalla 3D-mallin datasta bittikarttagraafinen kuva (Wikipedia 2015a). Renderöinti (*rendering*) lasketaan käyttäen 3D-malliin asetettua kameraa, valoja, materiaaleja ja renderöinnin asetuksia (Lehtovirta & Nuutinen 2000, 214; Blender Manual 2015a). Tapahtuma muistuttaa valokuvan ottamista reaali maailman esineestä tai ympäristöstä. 3D-mallista voidaan renderöidä yksittäisiä kuvia tai kuvasarja, josta muodostuu animaatio. (Lehtovirta & Nuutinen 2000.)

2.2 Arkkitehtuurivisualisointien käyttö ja merkitys

Arkkitehtuurivisualisointi tekee rakennuksen nähtäväksi. Visualisoinnin päätarkoitus on havainnollistaa rakennus kuvallisesti niin, että tavallinen ihminen pystyy

tutustumaan siihen. 3D-visualisti Susanna Määttä (2010) mukaan 3D-visualisoinnilla luodaan konkreettinen mielikuva tuotteesta tai tilasta. Usein visualisoitavana on kohde, jota ei ole vielä rakennettu, joten siitä ei ole olemassa kuvallista materiaalia. Visualisointeja toteutetaan myös olemassa olevista rakennuksista, esimerkiksi korjausrakentamisen tai rakennuksen laajentamisen visualisoinniksi. Visualisointi voi olla myös rekonstruktio vanhasta arkkitehtuurillisesta kohteesta. (Määttä 2010.)

Arkkitehtuurivisualisointien toteuttamiseen on monia tekniikoita. Visualisointi voidaan toteuttaa käytännössä millä tahansa kuvallisen esityksen tuottavalla tekniikalla. Perinteisesti arkkitehtuurivisualisointeja on tehty muun muassa piirtämällä ja rakentamalla fyysisiä pienoismalleja. Näitä tekniikoita käytetään ja opetetaan edelleen esimerkiksi arkkitehtien koulutuksessa (Arkkitehtuurin tiedotuskeskus 2015). Nykyään vakiintunut, hyvin yleinen arkkitehtuurivisualisointien tekniikka on 3D-mallintaminen. Lähes kaikki rakennussuunnittelu toteutetaan nykyään tietokoneavusteisen 2D- tai 3D-mallinnuksen avulla, joten visualisointikin on luontevaa toteuttaa samanlaisella tekniikalla. 3D-visualisointien toteuttamiseen on erikoistuneita ohjelmia ja erilaisia työtapoja, joita esittelen tarkemmin seuraavassa luvussa. Visualisointi voidaan rakentaa myös erilaisia tekniikoita yhdistäen, esimerkiksi upottamalla 3D-mallinnettu rakennus valokuvaan. Arkkitehtuurivisualisoinnista käytettävä lopputuote on useimmiten kuva. Usein visualisoinnista teetetään kokoelma kuvia visualisoitavan rakennuksen eri puolilta. Varsinkin vaativammista kohteista tuotetaan videoita, joskus myös interaktiivisia virtuaalisia malleja. (Kivelä 2013, 37–55; YTV 2012, 8–9; Beckerman 2015a.)

Arkkitehtuurivisualisointeja tarvitaan rakennusta koskevan tiedon esittämiseen ymmärrettävästi ja nopeasti. Lähtökohtaisesti arkkitehtuurivisualisointi on informaation visualisoimista. Arkkitehdin tai suunnittelijan toteuttama rakennussuunnitelma koostuu yleensä monenlaisista teknisistä piirustuksista, laskelmista ja kuvauksista, joissa tieto esitetään tiivistetysti ja ammattialan termeillä. Suunnitelmien esitystapa on rakennustekniikkaa tuntemattomalle vaikealukuista, sillä suuri osa esitetystä tiedosta on visuaalista, mutta ns. ”koodattua” tietoa, jonka ymmärtäminen vaatii perehtyneisyyttä esitystapaan ja aiheeseen. Esimerkiksi minulta rakennuspiirustusten lukeminen vaatii tarkkaavaisuutta, kun taas rakennusta

esittävästä valokuvasta saan hetkessä käsityksen sen materiaaleista, mittasuhteista ja sijainnista. Visualisoimalla tuotetaan kohteesta nopeasti omaksuttava kuvallinen esitys. (Kivelä 2013, 35.)

3D-visualisointeja käytetään erityisesti markkinoinnissa ja suunnittelun apuna. Visualisointikuvia tehdään esitys- ja markkinointimateriaaliksi mm. kuluttajille, tulevan projektin rahoittajille ja rakennusvaiheen yhteistyökumppaneille. Visualisointien avulla voimme tutustua rakennuksiin etäältä ja ennakkoon - katsella talovalmistajien mallistoja ja esimerkiksi arvioida uuden kauppakeskuksen sopivuutta ympäristöönsä. Suunnitteluvaiheessa 3D-visualisointi toimii esimerkiksi materiaalisuunnittelun ja työmaapiirustuksien tukena. (Määttä 2010.)

3D-visualisoinnin etuna, verrattuna esimerkiksi piirrettyihin luonnoksiin, on tekniikan tehokkuus, muokattavuus ja tarkkuus. Usein 3D-visualisointia markkinoidaan sillä, että tekniikalla kyetään valokuvantarkkuuteen, eli fotorealistiseen ilmaisuun, ja tunnelmallisuuteen (esim. Visual3D 2015). 3D-visualisointia toteuttavan Hurja Solutions Oy:n verkkosivujen (2015) mukaan hyvä visualisointikuva mm. helpottaa kohteen markkinointia ja lisää sen houkuttelevuutta. 3D-visualisointien muokattavuus ja tehokkuus ilmenee erityisesti tietomallintamalla (BIM) toteutetuissa projekteissa, joissa yhdestä 3D-mallista voidaan suunnittelun eri vaiheissa visualisoida mm. leikkauskuvia ja kalustettuja 3D-kerroksia (L Arkkitehdit Oy 2015). 3D-muotoinen suunnittelu ylipäättään mahdollista sen, että kuvan tekemistä voi automatisoida ja visualisoinnin muokkaaminen ja tuotetun kuvan yksityiskohtien hallitseminen on helppoa.

2.3 Toteutustavat

Arkkitehtuurivisualisointeja toteutetaan erilaisilla työkaluilla ja työtavoilla. 3D-visualisoinnit voidaan jaotella mm. tekniikan, käytetyn ohjelman ja kuvan laadun perusteella eri kategorioihin. Visualisointikuvat voidaan jakaa myös kahteen päämuotoon: perinteisiin esittäviin, usein valokuvamaisiin visualisointeihin, ja tekniseen havainnemateriaaliin (YTV 2012, 5). Kuvaan seuraavassa 3D-visualisointeihin käytettäviä tekniikoita, joihin olen tutustunut mm. visualisointi- ja

3D-mallinnusohjelmistojen verkkosivuja tutkimalla ja opinnäytetyöni teosta teke-
mällä.

Tekninen CAD-piirustus

Rakennussuunnittelun perustekniikka on CAD (Computer Aided Design), eli tie-
tokoneavusteinen suunnittelu. Opinnäytetyöni teoksen lähdemateriaali, eli raken-
nuspiirustukset (ks. liite 1), on toteutettu CAD-suunnitteluohjelmalla. Tekniikalla
luodaan perinteisesti 2D-piirustuksia, mutta myös 3D-mallien rakentaminen on
mahdollista. Tuotetut visualisoinnit ovat havainnollistavia teknisiä kuvia, joiden
kuvailmaisuus rajoittuu ääriviivoihin, muutamiin väreihin ja erittäin yksinkertaiseen
varjostukseen. (Wikipedia 2015b.)

Tietomallintavat rakennussuunnittelu-ohjelmistot

Tietomallintava (BIM) rakennussuunnittelu on tekniikka, jota hyödynnetään run-
saasti nykyaikaisessa rakennussuunnittelussa. Sitä käyttävät lukuisat arkkitehti-
toimistot ja talovalmistajat (esim. M.A.D. 2015a). BIM (*Building Information
Model*), eli rakennuksen tietomalli, on Wikipedian (2015c) mukaan rakennuksen
ja rakennusprosessin koko elinkaaren aikaisten tietojen kokonaisuus digitaali-
sessa muodossa. Tietomalli sisältää rakennuksen täsmällisen geometrian ja tie-
dot, joita tarvitaan mm. rakentamiseen ja rakennuksen osien valmistukseen
(Tekla 2015). Tekniikassa rakennusta esittävä kuvanto (tekninen piirustus) muo-
dostuu automaattisesti ja muutokset päivittyvät koko malliin kerralla. 3D-mallia
voidaan tällöin muokata tehokkaasti ja hyödyntää nopeasti mm. rakennuksen eri
osien visualisoimiseen. Tekniikan tuottama kuvamateriaali sopii hyvin tuotteiden
tekniseen havainnollistamiseen ja toimii kommunikaatiovälineenä esimerkiksi
suunnittelijan, tilaajan ja rakentajan välillä. (YTV 2012, 5–6.)

Rakennussuunnitteluun tarkoitettuja BIM-tekniikka hyödyntäviä ohjelmia on lu-
kuisia. Joissakin niistä on myös kehittyneempiä visualisointiominaisuuksia. Usein
visualisointiin on käytettävissä valmis materiaali- ja objektikirjasto, joka sisältää

esimerkiksi rakennuksen tyypillisiä pintamateriaaleja, ympäristön materiaaleja (kuten ruohikkoa) ja huonekaluja. Esimerkiksi Micro Aided Design Oy:n ArchiCAD-ohjelmassa on visuaalisesti laadukas materiaalikirjasto ja kehittyneet renderöinti ja valaistusominaisuudet, joten sillä pystytään tuottamaan erittäinkin laadukkaita visualisointeja (M.A.D. 2015b). Suomalaisen Vertex Systems Oy:n rakennussuunnitteluohjelmisto Vertex BD tuottaa 3D-mallista suhteellisen yksinkertaisen, mutta laadukkaan visualisointikuvan, joka sopii suoraan esimerkiksi havainnollistavaksi tuotekuvaksi (ks. liite 2) (Vertex Systems 2015).

Fotorealistinen visualisointi 3D-mallinnus- ja visualisointiohjelmissä

3D-mallinnus- ja visualisointiohjelmistoja käytetään usein täydentämään ja kehittämään rakennussuunnitteluohjelmistossa luotua 3D-mallia, erityisesti materiaalien ja valaistuksen osalta. Rakennussuunnitteluun tarkoitetut ohjelmat painottuvat teknisesti täsmälliseen suunnitteluun ja niissä on tähän tarkoitukseen kehitetyt työkalut, joten vastaavasti niissä on melko suppea valikoima työkaluja esimerkiksi materiaalien, valaistuksen ja renderöinnin hallitsemiseen. Kun arkkitehtuurivisualisointi halutaan viedä suunnitteluohjelmistojen tuottamaa laatua pidemmälle, työ tehdään 3D-mallinnukseen ja -visualisointiin erikoistuneissa ohjelmissä. Tavanomaisessa työnkulussa toteutetaan ainakin seuraavat vaiheet: Käytettävään ohjelmistoon tuodaan rakennuksen 3D-malli (tai malli rakennetaan ohjelmassa), jonka jälkeen rakennukselle luodaan materiaalit, ympäristö, valaistus ja visualisoinnista renderöidään lopputuote. Renderöinti jälkikäsitellään yleensä vielä kuvankäsittelyohjelmassa mm. värien ja valaistuksen hienosäätämiseksi. (Maciulis & Maciulis 2013; Drawc 2013.)

Erytiesi monipuolista Autodeskin 3ds Max -mallinnusohjelmaa ja kevyempää Trimblen SketchUp -mallinnusohjelmaa käytetään arkkitehtuurivisualisointien tekemiseen. Näitä käyttää verkkosivujensa mukaan esimerkiksi Ronen Beckerman, 3D-arkkitehtuurivisualisointeihin ja tietokonegrafiikkaan erikoistunut visualisointialan ammattilainen. 3D-mallinnusohjelmien lisäksi kehittyneessä arkkitehtuurivisualisoinnin työnkulussa hyödynnetään tehokasta ja laadukasta renderöintimoottoria sekä visualisoinnin erityistarpeisiin kehitettyjä lisäosia ja

erikoissovelluksia. Esimerkiksi Chaos Softwaren V-ray -renderointiä käytetään usein arkkitehtuurivisualisoinneissa. (Beckerman 2015b; Autodesk 2015; Trimble 2015; Chaos Software 2015.)

Arkkitehtuurivisualisoinneissa käytettyjä lisäosia ovat erilaiset visualisoinnissa tarvittavien kappaleiden ja ominaisuuksien tekemiseen ja sijoitteluun suunnitellut sovellukset, kuten kasvi- ja lattia-generaattorit. Lisäksi arkkitehtuurin visualisoinnissa hyödynnetään valmiita esine- ja materiaalikirjastoja, jotka tarjoavat esimerkiksi kolmiulotteista pihanurmikkoa tai huonekaluja istutettavaksi visualisointiin. Visualisointiprosessi, tai sen osia, voidaan toteuttaa myös erillisessä erikoisohjelmassa. Esimerkiksi Twinmotion ja Act-3D:n Lumion -3D-visualisointiohjelmat keskittyvät erityisesti 3D-mallin maisemointiin sekä videoiden ja reaaliaikaisten visualisointien tuottamiseen (Twinmotion 2015; Act-3D 2015). 3D-mallista renderöityjen visualisointikuvien jälkikäsittelyyn käytetään usein Adobe Photoshop -kuvankäsittelyohjelmaa. Visualisoinnin työprosessi voi myös painottua vahvasti kuvankäsittelyn puolelle, jolloin visualisoinnissa käytetään 3D-mallin lisäksi runsaasti esimerkiksi piirtämällä tai valokuvaamalla tuotettua aineistoa. (Adobe 2015; Beckerman 2015b; Maciulis & Maciulis 2013.)

3D-mallinnusohjelmassa toteutettavissa visualisoinneissa tavoitellaan yleensä tarkkaa ja laadukasta, fotorealistista, tyyliä tai erityisen tyylliteltyä, luovaa ilmaisuja. Materiaalien ja valaistuksen säädöillä luodaan visualisointikuviin tunnelmaa, ja kuvista pyritään tekemään yksilöllisiä. 3D-mallinnusohjelmien käyttöön painottuvaa tarkkaa ja luovaa arkkitehtuurivisualisointia toteuttavat erityisesti itsenäiset arkkitehdit ja arkkitehtitoimistot, visualisointipalveluita tarjoavat yritykset ja 3D-mallintamiseen erikoistuneet visualisoijat sekä alan harrastajat ja yksityiset toimijat. (Beckerman 2015a.)

Taiteelliset, tyyllitellyt ja luovat arkkitehtuurivisualisoinnit

Viimeistellyimmissä visualisoinneissa pyritään erottumaan luovuudella. Erityisen viimeisteltyjä arkkitehtuurivisualisointeja nähdään mm. arkkitehtuurikilpailuissa ja

3D-visualisointitaiteilijoiden työnäytteissä. Myös omaa alakulttuuriensa edustavat, arkkitehtuurivisualisointeja käsittelevät yhteisöt ja nettisivustot listaavat esimerkiksi kuukauden, tai vuoden parhaita visualisointeja (esim. Beckerman 2015c; Price 2014a).

Työssään runsaasti luovuutta ja kuvailmaisun keinoja käyttävät arkkitehtuurin visualisoijat kutsuvat usein itseään taiteilijoiksi (*artist*). Pitkälle viedyissä ja taidokkaasti valmistetuissa arkkitehtuurivisualisoinneissa näkyekin tekijän oma taiteellinen ilmaisu ja visualisointikuvissa toistuva omaleimainen tyyli. Mielestäni tutustumisen arvoisia visualisointeja tekevät mm. visualisoijat Peter Guthrie ja Michail Nowak, sekä Draw a Half Circle -nimen alla työskentelevä arkkitehti-visualisoija Andrzej Drawc. Guthrien töissä toistuvat vahvat geometriset sommitelmat, samoin Nowakin dynaamisissa ja rohkean värikylläisissä visualisoinneissa, Drawcin visualisoinneissa taas on pehmeä, hivenen piirrosmainen tyyli ja luonnonläheinen tunnelma (ks. liite 5). (Guthrie 2015; Nowak 2010; Drawc 2014)

2.4 Blender arkkitehtuurivisualisoinnin työvälineenä

Blender on ilmainen, avoimen lähdekoodin 3D-mallinnusohjelma, joka on kehitetty erityisesti 3D-animointiin. Blenderissä on samankaltainen työnkulku, työkalut ja ominaisuudet kuin edellä käsitellyssä 3ds Max -mallinnusohjelmassa, ja sitä käytetään samanlaisiin tehtäviin. Ohjelmasta löytyvät 3D-mallintamiseen tarvittavat työkalut ja kehittyneet renderöintiominaisuudet, ja ohjelma on joustava ja monipuolinen. Blenderissä on kaksi sisäänrakennettua renderöintimoottoria, joista erityisesti Cycles-renderointia käytetään visualisoinnissa. Myös V-ray-renderointi on saatavissa Blenderille. (Blender Foundation 2015a; Chaos Software 2015.)

Vaikka Blender ei ole arkkitehtuurin visualisoimiseen kehitetty ohjelma, sillä tehdään myös arkkitehtuurivisualisointeja. Ohjelman käyttö tällä alueella on melko vähäistä verrattuna muihin 3D-mallinnusohjelmiin. Ohjelmiston käyttö kaupallisissa arkkitehti- ja mainostoimistoissa on oman arvioni mukaan erittäin vähäistä. Tietääkseni Blender on ainoa kattava 3D-mallinnusohjelmisto, jonka käyttö on mahdollista ilmaiseksi myös kaupallisiin projekteihin. Ohjelman vapaa käyttö

määritellään GNU General Public License (GPL) -lisenssillä. Blenderin kerrotaan soveltuvan hyvin erityisesti yhden hengen projekteihin ja pienille studioille, jotka hyötyvät mm. ohjelman yhtenäisestä työkulusta. Ohjelmisto on suhteellisen tuore, ja sitä kehitetään jatkuvasti. Tätä kirjoittaessani tuorein julkaisuversio ohjelmasta on Blender 2.73a vuodelta 2015. (Blender Foundation 2015b.)

Blenderin käytöstä arkkitehtuurin visualisoinnissa on kirjoitettu julkaisuja ja netistä löytyy aktiivisia sivustoja ja yhteisöjä, jotka käsittelevät aihetta. Informaation visualisointiin erikoistunut arkkitehti Allan Brito on kirjoittanut Blender 3D 2.49 Architecture, Buildings, and Scenery -julkaisun (2010), joka opastaa käytännönläheisesti fotorealististen 3D-arkkitehtuurivisualisointien luomiseen Blender-ohjelmalla. Tuoreinta aineistoa Blenderin käytöstä arkkitehtuurin visualisoinnissa löytyy mm. 3D-artisti Andrew Pricen luomalta Blender Guru -sivustolta. Price julkaisee aktiivisesti artikkeleita ja tutoriaaleja sekä kehittää ja myy arkkitehtuurivisualisointeihin soveltuvaa materiaalia. Beckerman (2015a) julkaisee sivustollaan ronbeckerman.com kattavasti arkkitehtuurivisualisointeja koskevia artikkeleita ja myös Blenderillä toteutettujen visualisointiprojektien havainnollistavia kuvauksia. 3D-grafiikkaan keskittynyt internetyhteisö GC Cookie ylläpitää kahta aktiivista Blender työskentelyyn keskittyvää yhteisöä: Blender Cookie keskittyy opetukseen ja tutoriaaleihin ja Blenderartist.org -foorumi käyttäjien jakamaan tietoon, projekteihin ja keskusteluun. (Brito 2010; Price 2015; Beckerman 2015a; Blender Cookie 2015; Blender Artist 2015.)

Oman kokemukseni mukaan Blender soveltuu arkkitehtuurin visualisointiin kohtuullisen hyvin, mutta sen käyttö on työlästä. Ohjelmalla toteutettujen visualisointien perusteella (ks. liite 4) Blender soveltuu fotorealististen visualisointien rakentamiseen, yksityiskohtaisten materiaalien ja yksilöllisten yksityiskohtien luomiseen. Ohjelma sopii mielestäni erityisesti luovan, tyyliin, orgaanisen ja moniulotteisen visualisoinnin rakentamiseen niin, että koko visualisointiprosessi toteutetaan samalla ohjelmalla. Ohjelman heikkoutena ovat mm. käyttöliittymän epäselvä organisointi ja ohjelmiston hiomattomuus verrattuna pitkään kehitettyihin kaupallisiin sovelluksiin (Price 2013a).

Arkkitehtuuri- ja rakennusalan teknisesti painottuneisiin suunnitteluprosesseihin Blender ei mielestäni sovellu, sillä ohjelmiston käyttöliittymä ja toiminnallisuus tukevat lähinnä luovaa 3D-mallintamista, eivät mittatarkkaa, hallittua ja organisoitua teknistä mallinnusprosessia. Ohjelma ei sisällä esimerkiksi rakennussuunnitteluohjelmille tyypillisiä osa- ja materiaalikirjastoja, jotka nopeuttavat työskentelyä. Arkkitehtuurivisualisointien kannalta Blenderin ongelmana ovat lähinnä yhteensopimattomuus rakennusalan ohjelmistojen kanssa sekä rakennukselle tyypillisten erityisosien, kuten tielten tai lattioiden, käsittelyyn sopivien erikoisominaisuuksien puute. Arkkitehtuurin visualisointiin sopivia lisäosia ja materiaalikirjastoja ohjelmistolle on saatavissa tällä hetkellä vähän. (Rhys 2013.)

2.5 Kuvailmaisuus ja tyypilliset visuaaliset ratkaisut

Arkkitehtuurivisualisoinneissa toistuvat monet ilmaisulliset ja sisällölliset elementit, joita muuntelemalla voidaan hallita visualisointikuvan ilmaisua. Tarkastelen seuraavaksi arkkitehtuurivisualisoinnin lopputuotetta, eli visualisointikuvaa, kuvasisällön ja -ilmaisun näkökulmasta. Kuvaan millaisia visuaalisia piirteitä visualisointikuvista tyypillisesti löytyy. Keskityn arkkitehtuurivisualisoinneista erityisesti pienehköä asuinrakennusta ulkopuolelta kuvaaviin julkisivuvisualisointeihin.

Havainnoin visualisoinnin piirteitä useammasta visualisointiteoksesta löytäkseni kuvista yhtäläisyyksiä ja eroja. Kirjoittamani havainnot perustuvat visualisointikuviiin, jotka ovat opinnäytetyön liitteissä 3 - 6. Valitsemani visualisoinnit ovat sisältäen melko samankaltaisia oman teokseni kanssa (ks. liite 7).

Kohde ja kuvasisältö

Kaikkia tarkastelemiani arkkitehtuurivisualisointeja (liitteet 3 - 6) yhdistää ainakin niiden aihe – rakennus, joka näkyy kuvasisällössä. Visualisoitu rakennus on kuvissa keskeisimmässä roolissa. Se on huomion keskipisteenä ja useimmiten myös keskeisesti esillä kuva-alassa. Hyvässä visualisointikuvassa katse hakeutuu tarkastelemaan pääkohdetta eli rakennusta, mutta sen ympärille on sommiteltu tarkasteltavaksi myös pienempiä huomiopisteitä (ks. esim. liite 5).

Esimerkiksi muutamien rakennuksen tai ympäristön yksityiskohtien korostaminen harkitusti tuo kuvaan moniulotteisuutta. Selkeä ja yksinkertainen kuva tekee rakennuksen hahmottamisesta helppoa (ks. liite 2). Sopivan runsas pienempien yksityiskohtien sisällyttäminen kuvaan tekee siitä mielenkiintoisen (ks. liite 3).

Visualisoinneissa kuvataan tyypillisesti rakennuksesta mm. julkisivun materiaali, ikkunat, terassit ja kattomateriaali. Joissakin kuvissa erilaiset rakenteet, kuten ikkunoiden kehykset, rakenteiden liitokset ja materiaalien vaihtelevuus ja pienet virheet, on kuvattu tarkemmin ja realistisemmin, joissakin näkymissä ne jäävät epätarkoiksi, viitteellisiksi. Ikkunat ovat laadukkaammissa visualisoinneissa läpinäkyvät ja heijastavat realistisesti ympäristöä. Niistä näkee myös sisään rakennukseen. Ikkunoiden pinta-alasta riippuen visualisoinneissa esitellään jonkin verran niiden sisätiloja. Sisätiloja on yleensä asutettu muutamalla huoneen käyttötarkoitukseen sopivalla kalusteella ja koriste-esineellä.

Muuta visualisointikuville tyypillistä sisältöä ovat: maasto (nurmikko, pihatie, hiekka tms.), kasvit ja puut sekä pihakalusteet ja somisteet ulkotiloissa. Kuvan taustana toimivat metsä, puut tai rakennukset ja taivas. Luonnonilmiöistä auringon valo (hehku, heijastumat tai säteet) ja varjot ovat läsnä kuvissa. Maasto on mallinnettu joissakin visualisoinneissa yksinkertaisesti (liite 3), toisissa hyvin tarkasti ja realistisesti (liite 6). Realistisimpien visualisointien maasto ja kasvisto on vaihtelevaa, runsasta ja yksityiskohtaista. Se koostuu erilaisista kivistä ja hiekkasta, siististä tai ”rehottavasta” nurmikosta, erilaisista heinä-, kukka- ja puutarhakasveista sekä eri lajisista puista ja pensaista. Kasvien laji ja kasvuvaihe mukailevat kuvaan valittua maisemaa ja vuodenaikaa (liite 5). Näkymän valaistuksena on tyypillisesti luonnollinen auringonvalo.

Tunnelmallinen valo

Tarkasteltavissa visualisoinneissa on tietynlainen tunnelma, joka muodostuu monien tekijöiden yhteisvaikutuksena. Erityisesti valojen ja varjojen harkittu läsnäolo visualisoinnissa luo mielenkiintoista ja miellyttävää tunnelmaa. Valo ja varjo näkyvät eri esineiden ja materiaalien pinnoilla, heijastumina ja hehkuna. Ne luovat

kuvaan tuntua vuorokauden- ja vuodenajasta sekä lämmöstä ja valoisuudesta tai varjosta ja viileydestä.

Varjojen ja valaistuksen voimakkuudella on merkitystä. Pehmeä, häivytetty varjostus luo utuista, seesteistä, unelmoivaa tunnelmaa. Selkeärajaiset varjot ja voimakkaammin piirtyvä kontrasti tekevät kuvasta terävemmän, teknisesti uskottavamman ja painokkaamman (vrt. liitteet 3 ja 5). Pehmeä valo mielletään yleensä kutsuvaksi, kova valaistus saattaa olla luotaantyöntävää (Birn 2000, 91–92.)

Värivaikutelmat ja harmonia

Värivalinnat ja sävyjen harmonisuus vaikuttavat kuvan tunnelmaan mm. piristävästi, rauhoittavasti tai tasapainottavasti. Kirkkaat värit, kuten lämmin keltainen, vaaleanvihreä tai oranssi, vaikuttavat iloisilta ja kutsuvilta ja kiinnittävät katsojan huomion (esim. sisätila liitteessä 4). Luonnonläheiset sävyt, kuten nurmikon tai sammaleen syvä vihreä sekä tumma puu, rauhoittavat ja syventävät kuvan tunnelmaa – ne ovat tasapainoisia. Vihreä on lähes aina läsnä visualisointien nurmessa ja puustossa. Vaaleampi vihreä on raikas ja muistuttaa keväästä ja kasvusta, tummempi kesäisestä vehreydestä. Harmahtavat ja valkean sävyt ovat neutraaleja. Ne toistuvat usein rakennuksen materiaaleissa ja saattavat näyttää tylsiltä ilman muiden sävyjen tuomaa vaihtelua. Siniset sävyt toistuvat erityisesti taivaassa ja joskus varjoissa. Sininen vaikuttaa viileältä, etäänny taustalle ja sen sävyt rauhoittavat tunnelmaa. (Demers 2001, 110–116.)

Viileiden ja lämpimien sävyjen sekä vastavärien harkittu yhdistely luo kuvaan mielenkiintoa, dynamiikkaa ja moniulotteisuutta. Sinisten ja kellertävien sävyjen hillitty yhdistelmä vaikuttaa luonnolliselta ja miellyttävältä, ja sitä esiintyykin visualisoinneissa usein (esim. liite 5). Erityisesti pitäytyminen materiaalien luonnollisissa värisävyissä ja hillityssä väriskaalassa tekee visualisoinnista realistisen, uskottavan ja luonnollisen harmonisen (ks. liite 6). Värisävyjen korostaminen ja voimakkaammat vastakkainasettelut ja kontrasti tekevät visualisointikuvasta mie-

lenkiintoisemman ja tyylieltyemmän. Tällöinkin harmonisuus säilyy kun värivalinnat ovat harkittuja ja hienovaraisesti yhdistettyjä. Kirkkaammat, voimakkaat sävyt ja värien huolettomampi yhdistely tekevät kuvan tunnelmasta kepeän ja jokseenkin rauhattoman (vrt. liite 3). (Demers 2001, 97–108.)

Valööri ja kontrasti

Visualisointikuvan tulee oletusarvoisesti varjostua selkeästi ja luonnollisesti niin, että rakennuksen ja kuvan eri kappaleiden muodot tulevat esiin. Yleensä renderointiohjelmisto pitää huolen siitä että 3D-kappaleet varjostuvat tasalaatuisesti ja hyvin. Ilmaisun kannalta kuvan valööreihin voi vaikuttaa mm. valon laadulla, määrällä ja suunnalla.

Tummuusasteiden vaihtelu ja kontrastit luovat visualisointikuviin dynaamisuutta ja mielenkiintoisuutta. Tummiin ja vaaleiden pintojen yhdistelyä on usein hyödynnetty jo rakennuksen materiaalisuunnittelussa (ks. liite 3). Tummuusasteiden vaihtelulla ja rytmittämällä kuva saa syvyyttä ja kerroksellisuutta. Vähäinen ja tasapaksu väri- ja valöörikontrastin vaihtelu kuvassa, kuten esimerkiksi vaaleiden, kirkkaiden värien käyttö tasaisesti koko visualisoinnissa, voi tehdä kuvasta lattean ja yksiulotteisen. Tummuusvaihtelua luodaan kuviin erityisesti suunnatulla valaistuksella, ja ympäristöstä, kuten puista, rakennuksesta itsestään tai pilvistä lankeavilla muodokkailla heittovarjoilla (ks. liite 4). (Birn 2000, 91–92, 104.)

Kerroksellisuus ja elementtien sijoittelu kuva-alaan

Laadukkaissa visualisointikuvissa erottuvat etu-, keski- ja taka-ala, mikä tuo kuviin syvyyttä. Rakennus on yleensä kuvan keskiosassa (ks. Liitteet 3 - 6). Kuvan etuala muodostetaan tällöin maata ja nurmea korostavalla kamerakulmalla (kamera lähellä maata) sekä erilaisten kasvien ja puiden sijoittelulla kuvassa rakennuksen eteen, lähelle kameraa. Laajan syvyys- ja perspektiivivaikutelman sisältävissä visualisoinneissa kauimpana erottuva maiseman eteen sijoittuu lähempänä sijaitsevia elementtejä (ks. liite 5). Tällainen elementtien kerrostaminen

ja kuvan tasojen limittäminen lisää syvyysvaikutelmaa ja kuvan mielenkiintoisuutta (Ensenberger 2012, 37). Taaimpana, näkymän yllä omana elementtinään on taivas.

Rakennuksen, taivaan, maan ja kasviston sijoittelu ja kokosuhteet kuva-alassa ovat visualisoinneissa melko vakiot. Rakennus käsittää yleensä suurin piirtein kolmasosan kuva-alasta, loppu jakaantuu maaston ja taivaan välillä. Horisonttilinjan sijainti kuvissa vaihtelee. Kuva-alassa korkealla sijaitseva horisontti antaa enemmän alaa nurmikolle ja sen yksityiskohdille ja näkymä sisään rakennukseen on lähempänä. Kuva tuntuu tällöin kutsuvan sisään rakennukseen. Matalalla sijaitseva horisonttilinja on kuvissa, jotka esittelevät paremmin rakennuksen ympäristöä. Kuvissa näkee tällöin kauemmas. Rakennuksesta korostuu tällöin erityisesti sen muoto ja toimivuus kokonaisuutena. (Ensenberger 2012, 39–40.)

Kuvakulma, perspektiivi ja syvyysterävyys

Perspektiivi, josta rakennusta tarkastellaan, on visualisointikuvien kesken hyvin samanlainen. Rakennus esitetään alaviistosta, eli rakennusta katsotaan sen koosta ja etäisyydestä riippuen silmäkorkeudelta tai jonkin verran alemmaa. Tällainen perspektiivi, joka voisi syntyä olemassa olevaa rakennusta valokuvattaessa, vaikuttaa luonnolliselta ja uskottavalta. Kuvaus alaviistosta vaikuttaa usein myös esittävän rakennusta edustavimmin, tehden siitä kookkaamman ja ylväämmän näköisen. (Birn 2000, 178–179.)

Rakennus esitetään visualisointikuvissa tyypillisesti kulmittain niin, että siitä voi tarkastella kahta sivua. Tämä auttaa rakennuksen muodon hahmottamista. Toinen yleinen kuvakulma on kuvata rakennusta suoraan sivulta. Tämä staattisempi asettelu sopii esimerkiksi yksityiskohtien esittämiseen (ks. liite 6). (Harris 1998, 77–78, 82.)

Rakennusvisualisoinneissa kuvan terävyysalue on yleensä laaja. Usein rakennuksen pintamateriaaleja tuodaan esiin hyvällä terävyydellä, samoin ympäristön yksityiskohtaisuutta. Terävyysalueen säätämistä hyödynnetään lähinnä hyvin

hienovaraisesti korostamaan kuvan etualaa tai häivyttämään kauemmas sijoittuvaa sisältöä (ks. Liitteet 4 ja 6). Tarkennuspisteen, tai -etäisyyden, hyödyntäminen kuvassa tekee siitä usein realistisemmän ja valokuvamaisemman oloisen. Tarkennus myös auttaa kiinnittämään huomion olennaiseen. (Birn 2000, 162; Harris 1998, 89; Ensenberger 2012, 56, 58–59.)

Sommittelu, muodot ja johtavat linjat

Kuvallista ilmaisua arkkitehtuurivisualisoinneissa voi toteuttaa erityisesti sommittelun avulla. Sommittelussa hyödynnetään erityisesti rakennuksen omia muotoja, ympäristön elementtejä ja erilaisten esineiden ja kappaleiden sijoittelua näkyväksi. Visualisointien sommittelussa hyödynnetään usein ns. kolmasosien mukaista sommittelua, joka mm. Harrisin (1998, 74) mukaan vetoaa yleisesti kauneudentajuumme. Sommittelussa voidaan myös hyödyntää rakennusten omaa symmetriaa sekä rakenteiden muodostamia suorja ja kaarevia linjoja, kulmia ja aukkoja. Näitä voidaan käyttää erilaisten mielenkiintoisten muotosommitelmien rakentamiseen (ks. liite 6). Myös ympäristöstä erottuvia muotoja, kuten pilviä, puiden runkoja ja kasvien varjoja, käytetään osana sommittelua (esim. liitteissä 5 ja 6). Johtavia linjoja luodaan ja haetaan kuvaan vahvistamaan ja tukemaan sommittelman vaikutusta (ks. liite 4). Dynaamisia viistoja ja tasapainottavia vaakasuuntaisia johtavia linjoja löytyy rakennuksista luonnostaan. (Harris 1998, 71–90.)

Materiaalit, tekstuurit ja piirtotyyli

3D-visualisoinnissa on, esimerkiksi valokuvauksesta poiketen, mahdollista hallita täysin kuvassa käytettäviä materiaaleja. Useimmiten pyritään mahdollisimman realistisiin materiaalivaikutelmiin mahdollisimman vähällä vaivalla. Tutkimissani visualisoinneissa erityisesti rakennuksen julkisivun ja ikkunapintojen materiaali on hyvin esillä. Nopeammin valmistettujen visualisointien materiaalit ovat hiomatompia, jolloin niissä on 3D-kuville tyypillinen muovinen tuntu (ks. liite 2). Yleensä tästä vaikutelmasta pyritään eroon: laadukkaimmissa materiaaleissa

imitoidaan tekstuurilla todellisten materiaalien pintarakenteen tuntua. Materiaalien todentuntua lisää yksityiskohtaisuus, pienet luonnolliset virheet ja vaihtelevuudet sekä esimerkiksi ajan tuoma kuluneisuus. Myös uuden rakennuksen todentuntua lisää esimerkiksi ympäristöstä kantautuneiden roskien, kasvinosien ja sateen jättämien valumien lisääminen kuvaan (ks. liitteen 5 lehdet terassilla ja liitteen 6 valumajäljet). Liian kliininen ympäristö näyttää epäluonnolliselta (vrt. liite 3). (Lehtovirta & Nuutinen 2000, 30–32.)

Visualisointikuvaa on mahdollista tyyllitellä mm. erilaisilla filttäreillä ja piirtotyyllillä. Muutoksia voidaan tehdä materiaaleihin, hallita renderöinnissä tai tuoda kuvaan jälkikäsitteilyssä. Esimerkiksi kappaleiden ääriviivojen piirtymistä, materiaalien karheutta tai sileyttä, läpikuultavuutta sekä värien saturaatiota voi korostaa. Visualisoinnista voi tehdä piirrosmaisemman tai valokuvamaisemman (vrt. liitteitä 5 ja 6). Dramatiikkaa voidaan luoda voimakkailla valaistuskontrasteilla ja esimerkiksi valohehkuilla. Fotorealistisessa tyyllissä visualisoinnin valaistus on melko pehmeä (tai vastaa sääolosuhteita) ja valon heijastumat toistuvat tarkasti ja yksityiskohtaisesti. (Demers 2001, 167–177.)

3 VISUALISOINNIN TYÖPROSESSI – CASE: SEIVÄSKUJA 8

Kuvaan seuraavassa toteuttamaani arkkitehtuurivisualisoinnin työprosessia. Käsitteilyluvun sisältö alalukuineen muodostaa tapauskohtaisen kuvauksen siitä, miten ja millä työvälineillä toteutin visualisoinnin. Prosessin lopputuote, visualisointikuva, on opinnäytetyöni teos. Valmis visualisointi esitellään liitteessä 7. Valmistin teoksen ennen opinnäytetyöni kirjallista osuutta, ja tallensin toteuttamani työprosessin vaiheittain kuvina, muistiinpanoina ja työtiedostoina. Liitteet 8 - 14 esittävät toteutuneen työprosessin vaiheita.

Kuvaan luvussa 4.5 *Visualisoinnin toteuttaminen vaiheittain* 3D-mallinnuksen ja visualisointikuvan rakentamisen osuuden työprosessista. Kuvaus etenee aikajärjestyksessä siten kuin se toteutui. Olen jaotellut runsaan sisällön työprosessin päävaiheiden mukaisesti alalukuihin, ja edelleen erotellut sisällön osia alaotsikoin.

Kerron kuvauksessa työprosessin aikana tekemistäni valinnoista ja ratkaisuista, ja tekemisen aikana tapahtuneesta pohdinnasta, erityisesti visuaalisiin ratkaisuihin vaikuttaneista seikoista. Kerron myös tekemistäni teknisistä valinnoista ja kuvaan joitakin ohjelmakohtaisia asetuksia yksityiskohtaisemmin, jotta löytämiäni ratkaisuja on mahdollista hyödyntää. Asiasisällön ymmärtäminen vaatii 3D-mallinnuksen tuntemusta, mutta selvennän tarpeen vaatiessa käyttämiäni erikoistermejä tai muuten lukijalle mahdollisesti epäselviksi jääviä kohtia. Koska 3D-mallinnusohjelmat ja aiheen lähdeaineisto ovat usein englanninkielisiä, käytän kuvauksessa joitakin englanninkielisiä nimityksiä ja termejä. Erityisesti Blender-ohjelman toiminnoista käytän ohjelmassa esiintyviä nimityksiä sellaisenaan.

3.1 Teoksesta ja työprosessista

Työprosessini koskee Blender 3D-mallinnusohjelmalla toteutettua pientalon visualisointia ulkopuolelta. Visualisoinnin lopputuote on yksittäinen still-kuva, jossa esitetään 3D-mallinnettu rakennus, 3D-mallinnettua pihaympäristöä ja valokuvaamalla toteutettu tausta (liite 7). Visualisointikuva on toteutettu toimeksiantajalle. Teoksella pyritään vastaamaan ennakkomarkkinoinnin tarpeisiin. Teos on

tekijänsä ensimmäinen realistista ilmaisua tavoitteleva 3D-arkkitehtuurivisualisointi, joten sen toteuttamisessa ensisijaista on ollut löytää ja soveltaa tavoitteen sopivia työmenetelmiä, sekä saavuttaa kohtuullinen visuaalinen laatu. Taiteellinen ilmaisu ja luovuus ovat vaikuttaneet lähinnä tiedostamatta työprosessin taustalla, ja niitä on pyritty tuomaan teokseen aiheen, tekniikan ja tekijän osaamisen salliessa.

Olen kuvateosta tehdessäni käyttänyt lähteenä ja ohjeistuksena lähinnä Allan Briton kirjoittamaa Blender 3D 2.49 Architecture, Buildings, and Scenery -kirjaa (2010), sekä Blender-ohjelmaan ja arkkitehtuurin visualisoimiseen keskittyneitä nettisivustoja ja foorumeita, mm. blenderartist.org -yhteisöä ja Blender 3D Architect -sivustoa, sekä lukuisia videotutoriaaleja.

3.2 Teoksen lähtökohdat ja toimeksianto

Teokseni tilaaja, eli toimeksiantajani, on nuori rakennusalan yritys, joka alkoi vuonna 2014 suunnitella toimintansa laajentamista pientalojen valmistajaksi. Toiminta uudella toimialalla aloitettiin käynnistämällä pilottitalon rakennushanke. Toimin yrityksessä tuolloin visuaalisena suunnittelijana ja toimenkuvaani kuului kaikenlaisen visuaalisen ja graafisen materiaalin suunnittelu ja valmistus yrityksen käyttöön. Toimeksiantajani halusi minun toteuttavan rakennuksesta visualisoinnin, jota voitaisiin käyttää ennakkomarkkinoinnissa ja myöhemmin muissa julkaisuissa ja markkinoinnissa.

Visualisoinnin aihe olisi siis pientalo. Suunniteltu rakennus oli yksikerroksinen, ulkonäöltään moderni omakotitalo, joka rakennettaisiin yrityksen suunnittelella, omakotitalorakentamisessa uudella rakenteella. Lähtömateriaalina visualisoinnin toteuttamiseen toimivat rakennussuunnittelijan tekemät rakennuspiirustukset talosta (liite 1). Lisäksi toimeksiantaja kertoi minulle suullisesti visualisoitavaan rakennukseen tulevista yksityiskohdista, kuten materiaaleista ja väreistä, sekä mainitsi toiveita ja ehdotuksia koskien mm. visualisoinnissa näkyvää kasvillisuutta ja maisemaa (liite 8).

Sain visualisoinnin toteuttamiseen ns. melko vapaat kädet. Teoksen ilmaisun osalta toimeksiantajan ainoa vaatimus oli että visualisointi toteutetaan 3D-mallintamalla. Oikeastaan kaikki muut visualisointia koskevat valinnat, kuten työvälineet ja visualisoinnin tyyli, olivat minun päätettävissäni. Visualisoinnin päätehtävä olisi käytännössä luoda suunnitellusta rakennuksesta kohderyhmää miellyttävä, selkeä ja havainnollinen kuva. Teokseni tekemiseen ei siis kuulunut itse rakennuksen tai sen materiaalien suunnittelu – vaan yrityksen valmistamien dokumenttien, rakennuspiirustusten, ja toimeksiantajan ohjeiden tulkitseminen kuvalliseen 3D-visualisoinnin muotoon.

3.3 Työvälineiden valinta

Toimeksiantajallani ei ollut käytettävissä visualisoinnin toteuttamiseen soveltuvia ohjelmistoja, laitteita tai minulle erityistä työtilaakaan, joten sovimme että toteutan visualisoinnin pääosin kotoani käsin, omalla tietokoneellani ja itse hankkimillani ohjelmistoilla. Minulla oli jo omasta takaa 3D-mallinnukseen sopiva tietokone, työtila, sekä muut tarvittavat työvälineet, joten itsenäinen toteutus tuntui sopivimmalta ratkaisulta. Toimeksiantaja ilmaisi myös antavansa minulle vapauden toteuttaa työ parhaaksi katsomillani välineillä ja tavoilla, mikä oli välttämätöntäkin, sillä hänellä ei ollut kokemusta tai tietoutta visualisointikuvien toteuttamisesta.

Visualisoinnin toteuttamiseksi tarvittiin välttämättä ainakin yksi työväline: 3D-mallin luomiseen sopiva ohjelma, sillä toimeksiantajan tuottama materiaali oli 2D-muodossa. Toteuttaisin ohjelmalla rakennuksen visualisointiin tarvittavan 3D-mallin sekä kuvan renderöinnin. Sen lisäksi totesin tarvitsevani ainakin kuvankäsittelyohjelmaa renderöidyn visualisoinnin viimeistelyyn. Ohjelmistoista minulla oli käytettävissäni Adoben tuoteperhe ja siihen kuuluva Photoshop-kuvankäsittelyohjelma. 3D-mallintamiseen ja visualisointiin sopivista ohjelmista olin käyttänyt aiemmin Autodeskin 3Ds Max -ohjelmaa sekä avoimen lähdekoodin Blender-ohjelmaa. Näistä jälkimmäinen, eli Blender, oli käytettävissä ja asennettuna koneellani. (Adobe 2015; Autodesk 2015; Blender Foundation 2015a)

Tutkin ennen teoksen aloittamista jonkin verran markkinoilla olevia 3D-mallinnus- ja visualisointiohjelmistoja ja niiden sopivuutta teoksen toteuttamiseen. Suurin osa löytämistäni ohjelmistoista oli kaupallisia, pitkälle kehitettyjä ja 3D-mallintamisen ja visualisointiin hyvin soveltuvia, mutta ostamista ja käytön opettelua vaativia ohjelmistoja (esim. M.A.D. 2015b; Trimble 2015). Koin kuitenkin, että visualisointia varten ei ollut tarpeellista ryhtyä vielä ostamaan kallista ohjelmistopakettia, tai ryhtyä neuvottelemaan monivaiheisesta toteutusprosessista toimeksiantajan ja esimerkiksi mainostoimiston välillä. Kyse oli vain yhdestä visualisoitavasta rakennuksesta, joten ajattelin että saan teoksen toteutettua koh- tuudella omin voimin, kun käytän monipuolista, mutta edullista, 3D-mallinnusohjelmaa. Halusin myös hyödyntää mahdollisuuden oppia tekemällä mahdollisimman paljon visualisoinnista itse.

Blenderin valinta ja sopivuus

Valitsin teoksen 3D-osien toteutukseen työvälineekseni avoimen lähdekoodin Blender 3D-mallinnusohjelman. Käyttämäni ohjelmaversio oli Blender v2.71. Pääasiassa valintaani vaikuttivat ohjelman ilmaisuus, tuttuus ja lähdemateriaalin löytyminen toteutettavasta aiheesta. Olin tutustunut ohjelman käyttöön jo aiemmin tehdessäni sillä yritykselle yksinkertaisempia rakennusvisualisointeja, joten tiesin kuinka ohjelmaa käytetään. Arvioin että se Blender riittävän hyvin raken- nusten mallintamiseen. (Blender Foundation 2015a; Brito 2010; Price, 2014b.)

Ennen teoksen aloittamista selvitin vielä Blenderin toimivuutta arkkitehtuurivi- sualisointien toteuttamisessa. Halusin varmistaa, että ohjelmalla pystyy toteutta- maan teoksen haluamani laatusena. Etsin ohjelmaan liittyvien nettisivustojen (esim. Blendermama.org) kautta esimerkkejä sillä tehdyistä visualisoinneista. Ohjelma pystyi löytämieni esimerkkien (Oana 2011; Price 2014b; Slukas 2011) valossa laadukkaan ja näyttävän visualisoinnin tekemiseen. Blender ei ollut kovin suosittu verrattuna kaupallisiin mallinnus- ja visualisointiohjelmiin, mistä voisi päätellä, että se ei ole yhtä hyvä työväline tehtävään. Ohjelmalla oli kuitenkin oma kannattajakuntansa ja ohjelmasta löytyi lähdekirjallisuutta mallintamisen avuksi, jopa arkkitehtuurivisualisoinnin toteuttamisesta (Brito 2010, Price 2013b). Olin

pääasiassa positiivisesti yllättynyt ja toiveikas Blenderin suorituskyvystä, mutta törmäsin useita kertoja myös ohjelmaa koskevaan kritiikkiin ja ennakko-oletuksiin. Pääasiassa ohjelman kerrottiin olevan käyttöliittymältään sekava ja vaikeampiselkoinen kuin esimerkiksi 3ds Max, mutta kuitenkin tehokas ja ominaisuuksiltaan monipuolinen (Price 2013a; Oana 2011b). Aiemman käytön perusteella tiesin että ohjelma on jokseenkin hiomaton, mutta käyttökelpoinen. Kuten muutkin ohjelmavaihtoehdot, Blender vaatisi syvempää perehtymistä, jotta osaisin toteuttaa sillä vaativamman työn. Kaiken kaikkiaan Blender vaikutti ainolta työvälaineeltä jonka tunnen ja jolla saan teoksen toteutettua kohtuullisella vaivalla ja budjetilla, joten pysyin valinnassani.

3.4 Visualisoinnin suunnittelu

Lähdemateriaali

Sain visualisoinnin toteuttamiseen lähdemateriaaliksi rakennuspiirustukset talosta (liite 1). Piirustukset olivat tavanomaiset rakennuksen pääpiirustukset: 2D-kuvana CAD-suunnitteluohjelmassa toteutetut asemapiirros sekä julkisivu-, pohja- ja leikkauspiirustukset. Niistä selvisivät rakennuksen mitat ja osat ja asetuminen tontille, sekä rakennusmateriaalit. Piirustusten antamien perustietojen lisäksi tarvitsin tietoa rakennuksen yksityiskohdista ja osista jotka eivät piirustuksista näy. Haastattelin toimeksiantajaani siitä mitä kaikkea visualisointiin tulee sisällyttää ja millaisia rakennuksen yksityiskohdat ovat. Kirjasin hänen toiveensa ylös (liite 8).

Rakennuksen sijainti

Suunnittelun alkuvaiheessa visualisoitavan rakennuksen rakennuspaikka oli jo tiedossa. Toimeksiantaja mainitsi että rakennuksen voisi mahdollisesti sijoittaa visualisoinnissa sen oikealle tontille. Kävin paikan päällä katsomassa rakennuspaikan ja valokuvasin näkymiä tontilta suunnitteluni tueksi (liite 9). Ajattelin että visualisoinnin taustassa voisi hyödyntää valokuvaa tontilta, joten kuvasin paikalta

kuvasarjoja, joista voisin kuvankäsittelyohjelmassa rakentaa laajoja panoraamakuvia. Ajoin valokuvauksen visualisointiin otolliselle aurinkoiselle kesäpäivälle, mutta tontti oli tuolloin raivaamaton, joten kuvaaminen oli haastavaa korkeassa kasvustossa. Pysin kuvauspaikalla hahmottamaan miten rakennus sijoittuu tontille ja valokuvaamaan maisemaa visualisointiin sopivista kuvakulmista (vrt. liitteet 9 ja 7).

Toteutuksen suunnittelusta

Seuraavaksi siirryin pohtimaan mitä osia visualisointiin sisällytän, miten toteutan eri osa-alueet ja missä järjestyksessä. Brito (2010) kehottaa visualisointia toteuttaessa kiinnittämään erityistä huomiota ennakkosuunnitteluun. 3D-mallinnuksella toteutettavasta kohteesta on tärkeää hahmotella suunnitelma, jossa kirjataan ylös mitä osia visualisointiin mallinnetaan. Tämä siksi, että visualisointia rakentaessa ei tulisi tehtyä turhaa työtä – mallinnettua osia jotka eivät edes näy lopullisessa visualisointikuvassa. Pyrinkin noudattamaan ohjetta luonnostelemalla nopeasti rakennuksesta tähän mennessä muodostamani mielikuvan ja listasin alustavasti työvaiheet jotka minun tulee toteuttaa (liite 10). (Brito 2010, 85.)

Suunnittelin toteuttavani visualisoinnin seuraavasti:

1. Listaan rakennukseen mallinnettavat osat
2. Muokkaan tarvittaessa rakennuspiirustukset niin että voin hyödyntää niitä suoraan 3D-mallissa
3. Mallinnan pihan yksinkertaisesti asemakuvan perusteella
4. Mallinnan rakennuksen pääosat (mm. seinät, katon, aukot, ikkunat, ovet) yksinkertaisesti rakennuspiirustusten perusteella
5. Listaan pihalle tulevat osat ja toteutan ne
6. Listaan taloon tulevat yksityiskohdat (mm. räystäskourut ja laudoitukset) ja toteutan ne
7. Teen rakennukselle taustan (taustamaiseman ja valaisun)
8. Listaan rakennukseen tarvittavat materiaalit ja toteutan osien teksturoinnin

Suunnitteluvaiheessa en ollut tietoinen siitä miten kaikki visualisoinnin työvaiheet toteutuisivat. En ollut vielä perehtynyt esimerkiksi 3D-mallin valaisuun tai renderöinnin vaiheisiin, joten suunnitelmani oli suuntaa-antava. En myöskään osannut arvioida realistisesti työvaiheisiin tarvittavaa aikaa, eikä minulla ollut toimeksiantajan puolesta aikarajaa, joten en laatinut aikataulua toteutukselle.

Referenssien hyödyntäminen sisällön suunnittelussa

Visualisoinnin ulkomuodon, kuvailmaisun ja sisällön suunnittelemiseksi etsin referenssejä suomalaisten talovalmistajien käyttämistä 3D-visualisoinneista (mm. Honkarakenne 2014). Tutkin tarkemmin muutamia kuvia, jotka olivat mielestäni toimivia ja laadukkaan näköisiä (ks. liite 3). Etsin näin kuvallista mallia, johon pyrkii, ja laatua, johon toteuttamani visualisoinnin tulee yltää ollakseen mielestäni hyvä. Samalla selvitin millaista visualisointien kuvasisältö tavanomaisesti on.

Talovalmistajien visualisointikuvissa esitettiin useimmiten kokokuva rakennuksen julkisivusta, jolloin rakennus oli kuvan keskellä ja sen ympärillä näkyi hieman ympäristöä. Ympäristönä kuvissa käytettiin paljon nurmikkoa ja siistittyjä puutarhakasveja sekä pihateitä, aitoja ja kiveyksiä. Taustaksi oli asetettu kaupunkiympäristöä taloineen, metsää, tai vain puustoa tai maisemaa peittämään tausta sopivasti. Pihaympäristöön oli sijoitettu puutarha- tai terassikalusteita, kuten pöytäryhmä tai muutama auringonotto tuoli. Kuvattu vuodenaika oli useimmiten vihreä kesä. Ihmisiä kuvissa näkyi harvemmin, usein pihatielle oli sijoitettu auto. (Esim. liite 3; Honkarakenne 2014.)

Arvelin että ihmishahmo on ollut työläs sijoittaa kuvaan uskottavasti, auton 3D-malli taas olisi helppoa lisätä rakennuksen yhteyteen. Kalusteilla haettiin todennäköisesti kuvaan tuntua rakennuksen asuttavuudesta ja mukavuudesta. Moderneilla esineillä saatiin todennäköisesti viestittyä kuvan ajankohtaisuutta ja kulkuvälineillä tuotua kuvaan liikettä ja vaikutelma siitä, että joku on kotona talossa. Valokuvien käyttö visualisoinneissa oli yleistä. Useimmiten kuvaa tarkastelemalla erotti toisistaan 3D-mallinnetun sisällön ja kuvaan upotetun valokuvan,

jolloin kuvasta näki ainakin osin kuinka se on valmistettu. Parhaissa kuvissa ilmaisutyyli oli yhtenäinen ja yksityiskohtainen siten, että eri tekniikoiden välisiä saumoja kuvassa ei erottanut tai kuva oli tuotettu kokonaan 3D:nä. (Esim. Honkarakenne 2014.)

Päätin alustavasti, että toteutan 3D-mallintamalla kokonaan ainakin rakennuksen. Itse rakennuksen lisäksi sijoittaisin visualisointiin ainakin pihaa, maisemaa toimimaan taustana ja erilaisia elementtejä, kuten kasveja ja kalusteita somistukseksi ja tekemään kuvan näkymästä houkuttelevan. Referenssikuviani mukailen kuvan pitäisi näyttää siltä, että joku asuu talossa onnellisesti. Päittäisin myöhemmin teenkö myös maaston ja kasvit sekä muut mahdolliset esineet ja ihmiset 3D:nä, vai lisäänkö ne kuvaan jälkikäteen kuvankäsittelyohjelmalla. Ainakin ihmishahmot vaikutti olevan helpointa hankkia stokkikuvina ja lisätä kuvaan jälkikäteen.

Tavoitteiden asettelu

Koska halusin että valmistamastani visualisointikuvasta tulee laadukas ja ammattimaisen näköinen, asetin itselleni joitakin tavoitteita. Pyrkisin samanlaiseen lopputulokseen kuin mitä talovalmistajien julkaisemissa visualisointikuvissa parhaimmillaan toteutuu. Vähintäänkin toteuttaisin kuvasta yhtenäisen niin, että kuvasta ei paista ”päälle liimatun” näköisiä valokuvaupotuksia tai näkymään sopimattomia osia tai esineitä. Toteuttamani 3D:n tulisi olla tarpeeksi realistisen näköistä. Kuvataiteilijana minulle oli tärkeää että teos olisi myös omaperäinen ja luova, en kuitenkaan määritellyt tälle tavoitteita. Ammattimaisen työotteen kannalta suunnittelin, että toteutan työtä järjestelmällisesti ja mahdollisimman tehokkaasti.

Toteutuksen laajuus: kuvakulma, tarkkuus ja lopputuotteen muoto

Kuvasisällön lisäksi minun tuli päättää, minkä laajuisena ja missä muodossa visualisoinnin toteutan. Voisin luoda yksityiskohtaisen 3D-mallin, ja renderöidä siitä

kuvia useasta eri kuvakulmasta, tai voisin toteuttaa vain yhden kuvan, jolloin rakennus tarvitsisi mallintaa vain yhdeltä puolelta. Rakennuksen sisätilojen mallintaminen vaatisi omanlaisensa työprosessin. Eniten aikaa ja työtä vaativa visualisoinnin muoto olisi toteuttaa video tai interaktiivinen 3D-malli, jota katsoja voi katsella eri kuvakulmista. Totesin, että minun taidoillani järkevintä olisi toteuttaa 3D-mallista renderöity still-kuva.

Toteuttaisin visualisoinnin ulkoa päin, joten päätin että mallinnan rakennuksen kokonaisuudessaan ulkopuolelta ja sisäpuolelta vain niiltä osin kuin se on välttämätöntä. Renderöinnin toteuttaisin kohtalaisen matkan päästä, jolloin mallinnuksen ei tarvitsisi olla kovin yksityiskohtainen. Ajattelin että toteutan rakennuksesta ainakin kaksi kuvaa rakennuksen vastakkaisilta sivuilta, jolloin katsoja näkee rakennuksen kokonaisuudessaan. Mahdollisuuksien mukaan toteuttaisin kuvia myös muista kuvakulmista.

3.5 Visualisoinnin toteuttaminen

3.5.1 Pohjapiirroksen hyödyntäminen

Aloitin teoksen työstämisen tutustumalla rakennuspiirustuksiin (liite 1), joita aion hyödyntää 3D-mallin rakentamisessa. Kuten mainittua, piirustukset olivat 2D-muodossa, mikä ei ole 3D-mallin rakentamisen kannalta otollisin lähtökohta. Piirustusten ymmärtämiseksi minun täytyi opetella hieman niissä käytettävää informaation esitystapaa. Olennaista oli tunnistaa kuvatut rakenteet ja ymmärtää niitä koskevat mitat. Jos toisin kaikki kuvat 3D-mallinnusohjelmaan, minun ei tarvitsisi välttämättä lukea mittoja ollenkaan, vaan voisin mallintaa jäljentäen piirrettyä kuvaa. Tällöin tulisi huolehtia, että kuvat ovat keskenään samassa mittasuhteessa ja asettuvat ohjelman näkymässä täysin oikein. Olin pyytänyt piirustukset pdf- ja dxf-tiedostomuodoissa. Kumpikin tiedostomuodoista tallentaa kuvan visuaalisen informaation vektorimuodossa, jota on mahdollista hyödyntää suoraan 3D-mallin rakentamisessa. (Oana 2013.)

Käytin rakennuksen pohjapiirrosta referenssinä niin, että sain malliin oikeat mitasuhteet ilman mittojen lukemista. Sen lisäksi hyödynsin koko pihan käsittävää asemakuvaa, josta sain realistisen mallin ajotielle, sekä talon, autotallin ja puutarhakasvien sijoittamiselle (ks. liite 11). Rakennuspiirustusten käyttö Blenderissä vaati jonkin verran työtä onnistuakseen, sillä Blender ei vastaanottanut dfx-tiedostoa. Siistin lopulta pohjapiirrosta selkeämmäksi Adobe Illustrator-ohjelmassa ja toin sitten kuvan Blenderiin svg-tiedostomuodossa. Yhtenäisen mittakaavan säilyttäminen piirustusten ja Blenderin välillä oli ongelmallista. En löytänyt importoidun kuvan skaalaamiseen mittatarkkaa tekniikkaa, joten jouduin skaalaamaan sen suurin piirtein oikeaan kokoon (senttien tarkkuudella).

3.5.2 Maaston mallintaminen

Mallintamisen perusteita

Aloitin mallintamisen muotoilemalla pihaympäristön maaston osat asemapiirroksen perustella (liite 11). Käytin hyödyksi asemapiirroksen viivalinjoja ja tein pihanurmesta ja ajotiestä omat kappaleensa. Mallintaessa käytin useimmiten ortografista näkymää ylhäältä päin, sekä 3D-ulottuvuudet näyttävää perspektiivinäkymää. Muotojen piirtäminen tapahtui ohjelman perusmuotoja (*primitives*) muokaten. Lähinnä muotoilin kappaleet *extrude*-työkalun avulla, eli ikään kuin piirsin työkalulla kärkipisteistä (*vertex*) reunaviivoja (*edge*) ja reunoista taas pintoja (*face*). Orgaaniset muodot, kuten pyöreän nurmikon reunan, muotoilin karkeasti samalla tekniikalla.

Työtiedoston pitäminen järjestyksessä

Työskennellessä tiedostojen järjestelmällinen nimeäminen osoittautui tärkeäksi. Moniosaista mallia työstäessä tulee jatkuvasti luotua uusia kappaleita, joten jos niitä ei nimeä järkevästi, käy mallin osien tunnistaminen ja organisointi pian työlläksi. Blenderissä mallin osien organisointiin ja hallintaan on myös mahdollista käyttää tasoja (*layers*) sekä kappaleiden piilottamista ja lukitsemista. Pyrin hyödyntämään näitä ominaisuuksia työprosessini helpottamiseksi.

Värit helpottavat osien hahmottamista

Toteuttaessani edellä kuvattuja rakennuksen osia, loin muutamalle kappaleista yksinkertaisen materiaalin (*material*). Yksinkertaisimmillaan asetin kappaleelle pelkän värin. Kappaleiden värittäminen helpotti mallin eri osien hahmottamista. Yleensä ottaen työprosessissa kannattaa edetä johdonmukaisesti niin, että ensin mallinnetaan koko näkymän (*scene*) aineisto valmiiksi ja vasta sen jälkeen siirrytään luomaan kaikille osille materiaali (Brito, 2010, 85). Poikkesin kuitenkin tästä, jotta sain käsityksen siitä, miltä kappaleet näyttävät ja miten materiaalit toimivat.

Renderöintitavan valinta

Päätin teksturoida pihatien kokeilumielessä, koska olin käyttänyt Blenderin materiaaleissa aiemmin vain värejä. Etsin lisätietoa materiaalien käytämisestä, ja havaitsin että renderöintimoottorin valinnalla on vaikutusta materiaalien työstötapaan ja säätömahdollisuuksiin (Blender Manual 2015a). Olin aiemmin työskennellyt Blenderissä ohjelman oletusasetuksilla, eli Blender Internal -nimistä renderöintimoottoria käyttäen. Brito (2010) käyttää mallinnuksessaan YafaRay-renderöintimoottoria, joka täytyy asentaa erikseen. Blenderiin on sisäänrakennettu myös Cycles-renderöintimoottori. Koska en tuntenut tarkemmin renderöintimoottoreiden tekniikkaa tai niiden eroja, etsin muutamia kuvia ja tietoa eri menetelmillä toteutetuista renderöinneistä. Cycles vaikutti pystyvän monipuolisempaan materiaalien säätöön ja realistisempaan renderöintiin kuin Blender Internal. Cycles ei vaatinut asentamistaakaan, joten päätin käyttää sitä. (Blender Manual 2015a; Price 2012.)

Loin pihatielle materiaalin Cyclesin materiaaleditorilla. Editorin visuaalinen *nodes*-käyttöliittymä poikkesi aiemmin näkemistäni. Käyttöliittymässä materiaalin ominaisuudet koostetaan eräänlaisia säätöpalikoita, eli *noodeja* (engl. *node*), yhdistelemällä (ks. liite 15). Editorin käyttäminen vaati hieman opettelua, mutta se vaikutti sopivan hyvin erilaisten materiaalien luomiseen.

3.5.3 Talon perusosien mallintaminen

Metrit ja realistinen mittakaava

Mallintaessa työskentelin Blenderissä metrijärjestelmää ja realistisia mittoja käyttäen. Vaikka mallin mittakaava ei näy lopullisessa kuvassa, oli mallintamisen kannalta edullista käyttää aitoja mittoja vähintään cm:n tarkkuudella, sillä tällöin pystyi huolehtimaan kaikkien malliin osien realistisesta koosta suhteessa toisiinsa. Mittatarkkaa työskentelyä helpotti Blenderin snap-ominaisuus, jolla muokattavan osasen sai mitoitettua nopeasti mallin kärkipisteiden mukaan. (Brito 2010, 83–84.)

Rakenteiden mallintaminen

Aloitin talon mallintamisen uudessa tiedostossa, johon toin siistityn pohjapiirroksen. Mallinsin Briton (2010, 93–96) kuvaamaa yksinkertaista tekniikkaa noudattaen ensin ulko- ja sisäseinien ääriviivat pohjapiirroksen päälle ja nostin seinäkorkeuden sitten *extrude*-toiminnolla julkisivupiirustuksista lukemiini mittoihin (liite 12). Seiniä mallintaessa jätin piirustusten mukaisesti aukot oville ja ikkunoille. Sisäseinät olivat lisäksi kapeammat kuin ulkoseinät, mikä tuli huomioida mallissa. Täydensin aukkojen yläpuoliset seinät ja oviaukkoihin matalat kynnykset. Lisäsin vielä malliin talon rakenteeseen kuuluvat runkopalkit, jotka näkyvät sisätiloissa. Seuraavaksi tein rakennukselle lattian yksinkertaisesti *plane*-perusmuodosta. Asetin lattian oikeaan korkeuteen, ja mitoitin vielä ulkoseinistä alaspäin jatkuvan sokkelin.

Seuraavaksi siirryin mallintamaan kattoa. Rakennuksen katto oli kaksilapainen, joten tein sen puoliskot erikseen. Mallinsin ainoastaan yksinkertaisen muodon, en laudoituksia tai kattomateriaalia. Käänsin kappaleet pyörittämällä (*rotate*) täsmälleen oikeaan kulmaan, ja asetin ne paikalleen (ks. liite 13). Brito ei harmillisesti käsitellyt teoksessaan (2010) katon mallintamista tai sen liittämistä rakennukseen, joten järkeilin työvaiheen toteutuksen itse.

Virheiden korjaaminen ja osien lukitseminen

Mallin rakenne oli hyvin yksinkertainen, mutta onnistuin tekemään mallintaessa joitakin virheitä, joita jouduin korjaamaan. Muutama seinäpinta muodostui väärin päin, mikä oli helppo korjata kääntämällä ne oikein päin *flip normals* -toiminnolla. Lisäksi jouduin tarkistamaan joitakin mittoja rakennuksesta. En tuonut malliin sivukuvia rakennuksesta, joten luin ja laskin rakenteiden korkeudet piirustuksista. Lopuksi mallinnetut rakennuksen osat olisi kannattanut luultavasti yhdistää, ja ainakin lukita, jotta niitä ei voi vahingossa siirtää tai muokata. En kuitenkaan tehnyt tätä, minkä vuoksi jouduin myöhemmin korjaamaan huomaamattani paikaltaan siirtynyttä rakennetta.

3.5.4 Pienempien perusosien mallintaminen

Seuraavaksi siirryin mallintamaan rakennuksen pienempiä perusosia. Näitä olivat mm. ikkunat, ovet, kuistin ja terassin laudoitus, portaat ja kaiteet, savupiippu ja kattoturvatuotteet, sadevesijärjestelmä eli rännit, sekä listat rakennuksen kulmiin, sokkelin päälle ja ikkunoiden alle. Lisäksi tarvittiin osaan seinistä laudoitus, räystäslaudoitus ja kattoon materiaali. Työkokonaisuuden hahmottamista auttoi osien listaus paperille.

Referenssien, tasojen ja kopioimisen hyödyntäminen

Hyödynsin mallintaessa toimeksiantajalta saamiani kuvailuja (liite 8) eri osien yksityiskohdista, ja etsin referenssikuvia osista joiden rakennetta en suoralta kädeltä tuntenut. Koetin huomioida, että toteutan vain tarpeelliset rakenteet, ja muistaa, etten lähtisi työstämään osia liian suurella tarkkuudella. Koska rakennus oli työtiedostossa yhdellä tasolla (*layer*), siirryin selkeyden vuoksi työstämään uusia osia tarkemmin eri tasolla. Mallinsin kunkin osan kerran, ja tein siitä tarvittaessa kopioita ja variaatioita, jonka jälkeen asetin valmiit osat paikalleen rakennukseen.

Mallintaminen ja kopioiminen muokkainten avulla

Aloitin savupiipun mallintamisesta. Kohde oli yksinkertainen, joten sen muodostamiseen riitti kuutio (*primitive cube*) ja muutama muutos. Piipunhatun malliksi etsin referenssikuvan, sillä en tiennyt miltä ne näyttävät. Vielä yksinkertaisempi mallinnettava oli moderni kaide kuistin laidassa, se koostui pelkistä neliskulmaisista rimoista. Hyödynsin mallintamisessa yksinkertaisen kopioi-sijoita-työmenetelmän sijaan Blenderin *array*-muokkainta (*modifier*), jolla voi määrittää kappaleen kopioimisen ja sijoittelun numeraalisesti (liite 13). Menetelmä oli järkevä. Joissakin kappaleissa hyödynsin myös *mirror*-muokkainta, eli kappaleen peilaamista.

Mallintaessa kannatti pyrkiä järkeistämään ja yksinkertaistamaan toimintoja. Brito (2010, 85) kehottaa esimerkiksi ”kopioimaan niin paljon kuin pystyy”. Kopioin mm. tekemäni kaiteen rakennuksen toiselle puolelle *duplicate linked*-komennolla. Komento muodostaa kappaleesta linkitetyn toisinnon, jolloin esimerkiksi alkuperäisen kappaleen värin vaihtaminen päivittyy automaattisesti myös sen kopioon. Tehtyjen linkkien ja ryhmittelyjen esittäminen Blenderissä ei tosin ollut selkeää, joten niitä oli vaikea hyödyntää järjestelmällisesti.

Terassin laudoitus

Kuistin ja terassin muodostamiseen tarvittiin paljon lautoja ja täsmällistä välitystä. Koska rakennuspiirustuksesta ei selvinnyt kuin rakenteen perusmuoto, etsin jälleen referenssikuvia. Laudan muodolla näytti olevan merkitystä terassin kokonaisilmeen kannalta (Terassiremppe 2011). Terassin ja kuistin laudoitus on melko merkittävässä osassa mallintamani rakennuksen ulkonäössä, joten päätin toteuttaa laudoitukseen melko yksityiskohtaisesti. Mallinsin perusmittaisen laudan, johon lisäsin yksinkertaisen urituksen ja muotoilin vielä laudan nurkista pyöreämmät. Pyöristyksen olisin voinut jättää tekemättä, sillä se ei välttämättä edes näy kaukaa, ja lisää runsaasti käytettynä mallin raskautta. Suunnittelin hetken miten rakenteen saisi toteutettua järkevimmin ja päädyin *array*-muokkaimen hyö-

dyntämiseen ja osakokonaisuuksien kopioimiseen. Menetelmä toimi loppujen lopuksi melko kätevästi, mutta kokonaisuutena terassista tuli turhan monimutkainen.

Ikkunat, ovet ja putket bezier-käyristä

Brito (2010, 118–132) ehdottaa rakennusvisualisoinnin ikkunoiden työstämiseksi hyvin yksinkertaista mallia, jossa ikkunassa on vain neliskulmainen kehys ja yksi ikkunalasi. Jostain syystä tämä rakenne vaikutti minusta liian yksinkertaiselta, joten ryhdyin mallintamaan ikkunan pokia melko realistisesti. Tiesin valmistajan, jolta ikkunat tilattaisiin, joten katsoin referenssiksi millaisia tyylejä ikkunoista on saatavilla. Suurta ulkonäkövaikutusta ikkunan kehyksillä ei saisi aikaan, mutta latasin erään mallin leikkauskuvan ikkunan kehyksestä kun sellainen oli saatavilla. Kokeilin pokan valmistamiseen *bezier*-käyrää (*bezier curve*) ja sen juoksuttamista kappaleen muotoa pitkin (*bewel object*). Tekniikka oli erittäin kätevä kehys- tai putkimaisen kappaleen yksityiskohtaiseen muotoiluun. Tein samalla tekniikalla myös ovien karmit. Mallinnettavan kokonaisuuden kannalta (ks. liite 17) näiden kappaleiden yksityiskohtainen työstäminen oli lopulta täysin tarpeetonta, sillä karmit ja pokat näyttävät jo pienen matkan päästä samalta kuin yksinkertaisin toteutus. Rakennusvisualisoinneissa ei siis juuri koskaan ole tarpeen mallintaa näitä osia tarkasti.

Loput tarvittavista osista mallinsin edellä mainittuja tekniikoita yhdistellen. Esimerkiksi tikkaat valmistuivat bezier-ympyrästä (*bezier circle*), -käyrästä (*bezier curve*) ja useammalla array-muokkaimella muodostetusta pinosta. Seinälaudoituksen tein nopeasti yhdellä laudan curves-profiililla ja array-muokkaimella.

Kolmiulotteisesti mallinnettu kattomateriaali

Viimeisimpänä työstin rakennukselle kattomateriaalin. Toivottu materiaali oli muotoon leikatuista paanuista koostuva moderni huopakatto, josta minulla oli referenssikuvia (Kerabit L+ N.d.). En ollut varma siitä, mikä olisi tehokkain tapa

toteuttaa materiaali tässä tapauksessa. Helpoin vaihtoehto olisi luultavasti käyttää ainoastaan kuvatekstuuria olemassa olevalla tasaisella pinnalla. Arvelin kuitenkin, että materiaalin kolmiulotteinen rakenne olisi näin hankalaa tai mahdotonta saada uskottavan näköiseksi, joten päätin mallintaa paanut.

Katon kokoaminen yksittäisistä paanuuista onnistui array-muokkaimella, kun osan ensin käänsi sopivaan kulmaan kattoon nähden. Lopputulos toimi, mutta näytti visuaalisesti liian säännönmukaiselta, joten yritin saada vaihtelua aikaan siirtelemällä paanurivejä hieman epäsäännöllisemmin. Reunojen epätasaisuus peittyi sopivasti katon reunalistojen alle. Jos olisin käyttänyt katossa kuvatekstuuria, realistinen vaihtelevuus olisi tullut toteuttaa tekniikkaan sopivin keinoin.

Osien näkyvyys, luonnostelu ja työkalujen hyödyntäminen

Jälkeenpäin huomasin, että katossa olisi kannattanut käyttää yksinkertaisinta mahdollista tekniikkaa. Katon materiaalin kolmiulotteisuus ei nimittäin näy juuriakaan lopullisesta renderöinnin kuvakulmasta (liite 18). Kolmiulotteisesti mallinnettu materiaali näkyisi edustavasti lähinnä ylhäältä päin kuvatussa kuvakulmassa, tai jos materiaalissa olisi runsaammin muotoa, kuten paksummassa tiilikatossa.

Pääsääntöisesti mallintaessa oli kätevää hyödyntää rakenteiden aitoja mittoja, jolloin mittasuhteet säilyivät ja osista tuli realistisen näköisiä sen kummemmin miettimättä. Muun muassa sadevesikourujen ja niiden kiinnikkeiden materiaali oli ohutta peltiä, mistä johtuen osa osista jäi näkymättömiin kauempaa katsoessa. Kiinnikkeiden puute näytti oudolta, joten korjasin osasia paksummiksi vastoin realistisia mittoja, mikä auttoi hyvin. Joissakin tilanteissa oli siis järkevää poiketa aidoista mitoista näkyvyyden hyväksi.

Joidenkin kappaleiden rakenteen järjestyksen apuna käytin luonnostelua, jotta ymmärsin mitä osia niihin tulee ja miten ne on järkevää mallintaa. Kaiken kaikkiaan olisin voinut hyödyntää mallinnustyössä mm. muokkaimia (*modifier*) paljon enemmän, mikä olisi helpottanut ja nopeuttanut pienten osien valmistusta. Mielestäni

tärkeimmät ja käyttökelpoisimmat muokkaimet ja tekniikat olivat mirror- ja array-muokkain, sekä curves-profiilien hyödyntäminen kappaleiden muotoilussa. (Blender Manual 2015b.)

3.5.5 Yksinkertaiset materiaalit

Omat materiaalit valmiskirjaston sijaan

Blenderin Cycles-renderöinnissä ei ole käytettävissä materiaalikirjastoa, vaan eri materiaalityyppeihin optimoituja asetuksia (Blender Manual 2015a). Materiaalit täytyy siis rakentaa itse. Mahdollisuuksien mukaan voi käyttää myös ilmaisia tai ostettavia materiaalikirjastoja, joita käyttäjät ovat tehneet (Price 2015). En löytänyt tarpeeksi laadukkaita ja yksinkertaisia, juuri Cycles-renderöintiin sopivia ilmaismateriaaleja, joten hyödynsin lähinnä tutoriaaleja ja nettiyhteisöissä jaettuja ohjeita materiaalien tekemiseen (mm. Price 2012). Tulevien töiden kannalta olisi tärkeää tallentaa luodut materiaalit järjestelmällisesti ja alkaa muodostaa omaa materiaalikirjastoa.

Visualisoinnin materiaalivalinnat

Rakennuspiirustuksissa mainittiin rakennuksen päämateriaalit väreineen. Muiden tarvittavien osien värityksen ja materiaalin olin selvittänyt toimeksiantajalta (liitteet 1 ja 8). Visualisoinnissa esiintyviä materiaaleja olivat mm. rakennuksen kulmauksien tummanruskea puupanelointi, terassin ja kuistin laudoitus säänkestävästä puusta, metallisten listojen värit, ikkunoiden lasi, sekä huopakaton erityinen tummanpunaruskea materiaali.

Pelkistetyt materiaalit yksinkertaisilla varjostusasetuksilla

Cycles-renderöinnissä oletusmateriaalia ja -varjostinta (*shader*) käytettäessä yksinkertaisimmat materiaalin säätömahdollisuudet ovat pinnan värin sävyn ja tummuuden valitseminen RGB-väriympyrästä ja pintamateriaalin valon heijastavuuden (*roughness*) säätö heijastavasta mattapintaiseen. Säädin yksinkertaisimpia materiaaleja ainoastaan pinnan (*surface*) varjostuksen osalta. Kahta muuta säätöaluetta: volyymin eli tilavuuden (*volume*) varjostusta ja *displacement*-varjostusta en käyttänyt. (Blender Manual 2015c.)

Loin terassin ja kuistin puuosille, sekä puiselle seinäpaneloinnille materiaalin, jossa säädin pelkän värin (*Diffuse BSDF*): terassilaudalle vaalean- ja seinälle tummanruskean sävyn. Metallisten listojen materiaaliin lisäsin node-editorissa kiillon (*Glossy BSDF*), jota säädin ”karkeammaksi” (*roughness* 0.6). Tavoittelin näin himmeästi kiiltävän, pinnoitetun metallin ulkonäköä. Tallensin materiaalista mustan ja ruskean version. Ikkunalasin materiaaliksi sopi hyvin *Glass BSDF*-varjostin, joka tekee materiaalista läpinäkyvän, lasimaisesti heijastavan ja valoa taittavan (*IOR* 1.450) (Jimmy Haze 2006).

Huopakaton gradienttiväri

Sopivan materiaalin luominen huopakatolle vaati hieman opettelua. Käytin referenssinä kuvaa aidosta paanumateriaalista, joka oli väriltään lähinnä tumman punaruskea (Kerabit L+ N.d.). Paanujen väri ei ollut tasainen, vaan niiden yläosa oli tummempi. Tämä sai materiaalin näyttämään miellyttävän vaihtelevalta ja korosti kerroksellisuutta. Tarkemmin katsoen paanuissa oli yksityiskohtainen, karkean rouheinen pintarakenne. (Kerabit L+ N.d.)

Ajattelin että värin vaihtelevuus materiaalissa olisi kätevintä toteuttaa *gradienttina*, eli väriliukuna punaruskeasta mustanruskeaan, jos ominaisuus vain löytyy materiaaleditorista. Tarvittava asetusyhdistelmä oli yllättävän monimutkainen.

Kokosin materiaalin muun muassa noodeista Diffuse BSDF, ColorRamp ja Gradient Texture (ks. liite 15). Lisäsin myöhemmin materiaaliin vielä osia, joilla teksturoin rouheisen pintarakenteen. (Blender Manual 2015d.)

3.5.6 Taustamaiseman toteutus

Kun rakennus näytti melko valmiilta alustavine materiaaleineen, siirryin tarkastelemaan sen ympärille asettuvan pihan ja ympäristön toteutusta (ks. liite 14). 3D-näkymälle tarvittaisiin ensinnäkin tausta. Toimeksiantajan oli aiemmin ehdottanut aidon maiseman käyttöä visualisoinnissa. Pohdin hetken, kuinka maisema on järkevintä toteuttaa. Käytännössä voisin hyödyntää tontilta kuvaamani valokuvia (liite 9) taustana, etsiä jonkin muun taustaksi sopivan kuvan tai mallintaa taustalla näkyvät kohteet. Totesin että mallintaminen olisi aivan liian työläs prosessi. Kaukana näkyvät kappaleet voisivat olla yksinkertaisia ja niitä voisi kopioida, mutta läheiset naapurirakennukset tulisi mallintaa melko tarkasti, jos ne näkyvät kuvassa. Päätin tutkia miten aitoa maisemakuvaa voisi käyttää taustana.

Image based lighting

Blenderissä koko 3D-kokonaisuuden, maailman, taustalle voidaan asettaa näkymään materiaali, joka säädetään materiaalieditorissa. Etsin netistä tietoa juuri arkkitehtuurivisualisointiin ja Cycles-renderöintiin sopivasta taustamateriaalista. Useimmiten visualisointien taustana näytettiin käyttävän laajakulmaista, 180° tai 360° panoraamavalokuvaa taivaasta tai maisemasta. Taustakuvan pystyy asettamaan Blenderissä automaattisesti niin, että se ympäröi koko 3D-näkymää ja sitä voi samalla käyttää valaisuun ja realististen heijastusten muodostamiseen. Erityisen laadukkaaseen lopputulokseen pääsisi käyttämällä korkearesoluutioisia HDR-valokuvia. (Gunawan 2011.)

Tausta ja kuvaan perustuva valaisu (*image based lighting*) toteutettiin materiaalieditorissa noodeilla *background shader* ja *environment texture* (Gunawan 2011). Asetin taustakuvaksi kokeeksi tavallisen valokuvan metsänreunasta ja taivaasta.

Kuva vaikutti 3D-kappaleiden sävyyn ja valaisi ne luonnollisen näköisesti. Renderöitäessä taustakuva heijastui näkyviin ikkunalaseista, mikä näytti mielenkiintoiselta ja toi kuvaan realistista ilmettä (ks. liite 18 ja 19).

360° panoraamavalokuvan toteutus

Siirryin seuraavaksi Adobe Photoshop -kuvankäsittelyohjelmaan työstämään rakennuspaikalta ottamistani valokuvista koko maiseman kattavaa 360° pyörähdyskuvaa. Kuvan toteuttamiseksi Photoshopista löytyi automatisoitu *photomerge*-toiminto, jolla limitetyistä yksittäisistä kuvista voi koostaa saumattoman kokonaisuuden. Sopivat kuvat (kuvasarja) valitaan ja tuodaan sovellukseen, joka yhdistää niistä valittuja asetuksia noudattaen esimerkiksi 360° lieriömäisen pyörähdyskuvan. Tein photomerge-toiminnolla visualisointia varten kaksi erillistä panoraamanäkymää eri puolilta maisemaa. Säilytin kuvien alkuperäisen resoluution, joten kuvatiedosto oli erittäin suuri, mutta tarkka. Lopuksi yhdistin kuvat toisiinsa, jolloin sain valtavan, suurin piirtein 360° astetta maisemasta kattavan panoraaman. (Photomerge 2014.)

Photomerge-sovelluksen tuottama tulos oli yllättävän hyvä, vaikka siinä olikin runsaasti korjattavaa ottamieni kuvien sisällöstä johtuen (ks. liite 14). Tonttia valokuvatessa olin ottanut paikalta käsivaralla yksittäisiä kuvia sekä kuvasarjoja. Kuvauspaikan olosuhteista ja huolimattomuudestani johtuen kuvissani oli valotuksen ja kuvakulman vaihtelua. Lisäksi tontti oli kuvaushetkellä raivaamaton, joten kuviin tuli paljon häiritsevää korkeaa kasvillisuutta (ks. liite 9).

Neuvona mainittakoon, että valokuvaus kannattaa ehdottomasti toteuttaa tukevan, korkean jalustan päältä ja käyttää kamerasta mahdollisesti löytyviä panoraamakuvausta helpottavia asetuksia. Lisäksi täytyy varmistaa että valotus säilyy yhtenäisenä läpi kuvasarjan. Mahdollisuuksien mukaan kannattaa myös vaikuttaa ympäristöön paikan päällä, esimerkiksi siistimällä sitä ja valitsemalla hyvä ajankohta kuvaamiselle.

Valokuvan korjailu

Korjasin kuvasta kuvankäsittelyohjelmassa parhaani mukaan piiloon häiritsevän kasvillisuuden, valotuksen vaihtelut ja kuvakulmien ja perspektiivin aiheuttamia vääristymiä. Käytin työssä runsaasti Photoshopin kehittyneitä työkaluja kuten korjaussiveltimiä, kloonausta, maskausta, sekä *camera raw*-työtilaa ja kuvamanipuloinnin sulatus-suodinta (*liquify filter*) (Adobe 2015). Kokonaisuudessaan kuva vaati niin paljon korjailua, että minun olisi kannattanut alun perin käydä kuvaamassa kohde uudestaan paremmin tai valita toinen kuva tai tekniikka.

Taustakuvan asettelu 3D-näkymässä

Toin lopuksi kuvan 3D-näkymän taustaksi (liite 14). Käytin puolipallomaista (*equirectangular*) asettelua. Huomasin että taustakuvan maiseman (ja esim. naapurirakennusten) koko riippui kuvan asemasta ja skaalasta suhteessa 3D-malliin. Taustakuvan täytyi myös olla oikealla korkeudella suhteessa kameraan ja valittuun kuvakulmaan. Tein panoraamakuvaan vielä joitakin korjauksia. Esimerkiksi taivaan osuus kuva-alasta oli liian pieni, joten kopioin ja liitin sitä maisemaan toisesta kuvasta. Havaintojeni perusteella taivaan tuli peittää pystysuunnassa n. 2/3 kuva-alasta, jotta horisontti asettui näkymässä oikealle korkeudelle.

3.5.7 Kuvakulma ja rajaus

Seuraavaksi ryhdyin sommittelemaan visualisointikuvaa, ja päätin lopullisen rakennuksesta renderöitävän kuvakulman ja rajauksen. Kuvakulman määrittely ja kuvan rajaaminen tapahtuu Blenderissä, kuten reaali maailmassakin, liikuttamalla kameraa suhteessa kohteeseen. Kameran asetuksista voi valita mm. linsin tyyppin, tarkennusetäisyyden ja kuvan koon. Kameran näkymä on se, joka renderöidään lopulliseen kuvaan. (Blender Manual 2015a.)

Sopivan kuvakulman etsiminen

Kokeilin useampia kuvakulmia ja valitsin mielestäni rakennusta hyvin esiin tuovan ja edustavan kuvakulman. Keskitetty rajausta kattoi koko rakennuksen ja hieman ympäristöä ja naapurirakennuksia niin, että sijainnin tunnisti (liite 18). Sijoitin kameran kuvaamaan rakennusta hieman alhaalta päin, jolloin rakennus näytti hieman kookkaammalta, ylväämmältä. Valitsin kuvakulmaan rakennuksen kulmauksen niin, että siitä näkyy sivu ja pääty. Tällöin kattorakenteen sai edustavasti näkyviin. Varmistin että taustakuva toimii myös rakennusta toiselta puolelta kuvatessa, mutta keskityin jatkossa vain valitsemaani yhteen kuvakulmaan.

Kameran asetukset

Käytin kameran (*camera*) lopullisissa asetuksissa perspektiivi-tyyppistä linssiä (*perspective*) ja polttoväliä 25 mm (*focal length*). Kameran sensorin (*sensor*) kooksi säädin 47 mm. Näillä asetuksilla rakennuksen muoto vääristyi mielestäni sopivasti, laajakuvalinssille tyypilliseen tapaan (ks. liite 18). Syväterävyyden (*depth of field*) tarkennuksen (*focus*) asetin kameraa lähimpään 3D-mallin ikkunapintaan, jolloin tarkennus kattoi koko rakennuksen julkisivun. Annoin kuitenkin aukon (*aperture*) säädön olla nollassa, sillä halusin renderöinnistä kauttaalleen tarkan.

3.5.8 Valaisu

Näyttäkseen luonnolliselta 3D-visualisointi tarvitsee sopivan valaisun. Valaisu vaikuttaa siihen miltä kappaleiden muoto ja materiaalit näyttävät ja tuo lisäksi näkyviin myös kappaleiden varjot. Briton mukaan valo on erityisen tärkeässä roolissa arkkitehtuurin visualisoinnissa (Brito 2010, 217). Valon avulla saadaan luotua näkymiin tunnelmaa ja viittaus esimerkiksi oikeaan vuorokauden tai vuodenaikaan.

Yleisvalosta auringon valoon

Käytin aluksi 3D-mallia luodessani *hemi*-valaisinta (*hemi lamp*), joka valaisee koko 3D-näkymän tasaisesti. Sen avulla näki mitä on työstämässä. Valaisin ei kuitenkaan ollut luonnollisen näköinen, ainakaan ulkonäkymässä, eikä se muodostanut kappaleille varjoja. Pidin käytössä aiemmin asettamani taustakuvaan perustuvan valaisun (*image based lighting*), joka ei myöskään muodostanut varjoja. Se toimi lähinnä ambienttina, haaleana lisävalaisuna ja heijasti kappaleille luonnollisen värisävyn ympäristöstä. Tutkin hieman eri valaisuvaihtoehtoja, jolloin havaitsin, että auringon valon lailla käyttäytyvä *sun lamp* on hyvä valinta visualisointiini. Visualisoinnin taustana käyttämässäni panoraamavalokuvassa on selkeä valon suunta, selkeärajaiset varjot, ja valon lähteenä toimii ainoastaan aurinko ja ympäristöstä heijastuva auringonvalo. *Sun lamp* toteutti juuri nämä ominaisuudet, valaisi riittävästi koko näkymän ja oli asetuksiltaan hyvin yksinkertainen. (Oana 2011a; Brito 2010, 217–234.)

Valon ja varjojen säätäminen sopiviksi

Asetuksissa pystyi määrittelemään valaisimen voimakkuuden ja koon, joka vaikutti lähinnä siihen miten tarkasti varjot piirtyvät. Säädin asetukset niin, että varjoista tuli selkeät, muttei kovin voimakkaat. Määritin valon suunnan täsmäämään taustan varjoihin siten, että aurinko sijoittui näkymässä yläoikealle ja valaisi kuvasta katsoen rakennuksen takaosan ja oikean sivun (liite 14). Suunta poikkesi tavanomaisimmasta arkkitehtuurivisualisoinnissa käytettävästä valon suunnasta, jossa rakennus valaistaan viistosti edestä päin (Harris 1998, 95–96). Valo näytti kuitenkin näin luonnolliselta, koska se sopi taustakuvaan. Valaistus näytti myös mielenkiintoiselta, sillä se muodosti kuvan etualalle valon ja varjon vaihtelua. Asetin valaisimelle lämpimän, haalean keltaisen värisävyn, joka sopi visualisoinnin kesäiseen tunnelmaan.

Sun lamp -valaisimen lisäksi ulkotiloihin ei tarvinnut mielestäni lisätä muuta valaistusta. Sisätilat jäivät kuitenkin tässä ratkaisussa valaisematta, jolloin rakennus näytti mielestäni hieman kolkolta. Asetin sisätiloihin muutaman pistevalaisimen

(*point light*), jotka valaisivat pimettiin jääneen olohuoneen. Säädin valaisinten voimakkuuden melko himmeäksi niin, että rakennukseen näki haaleasti sisään, mutta ikkunalaseista pääsi myös heijastumaan ympäristön valoa.

3.5.9 Piha ja kasvit

Toteutettavan sisällön suunnittelu

Kun rakennuksella oli tausta ja näkymästä toteutettava kuvakulma ja rajaus olivat tiedossa, siirryin toteuttamaan rakennuksen ulkopuolelle tulevia kohteita (liite 14). Olin listannut tarvittavat kappaleet, näitä olivat: nurmikko, pihatien sepeli, puut, pensasaita ja autotalli. Lisäksi voisin ehkä sommitella kuvaan vielä puutarhakasveja, auton, polkupyöriä ja pihavalot. Ensin mainitsemani kohteet kuuluivat asemapiirroksen, joten toteuttaisin ainakin ne. Autotallin olin tehnyt jo aiemmin, joten toin mallin näkymään tallentamastani tiedostosta. Myös pihatie teksturointikokeiluineen oli olemassa.

Tarvitsin visualisoinnin kasvien toteuttamiseksi suunnitelman, sillä niiden tulisi näyttää uskottavilta ja tarpeeksi realistisilta, mutta olla nopeita valmistaa. Useissa tarkastelemissani visualisoinneissa käytettiin valokuvien renderöintiin lisättyä kasvillisuutta. Usein käytettiin myös 3D-mallinnettuja puita ja pensaita, jotka vaikuttivat tulevan valmiista kuvakirjastoista. Erilaisten kasvien luomiseen oli olemassa myös sovelluksia ja lisäosia. Mielestäni 3D-toteutukset näyttivät keskimäärin paremmilta, sillä ne ns. istuivat muuhun tyyliin. Etsin 3D-toteutukseen sopivaa tekniikkaa, jolloin löysin Blenderin sapling-lisäosan (Sapling add-on), joka on kehitetty puiden nopeaan mallintamiseen. (Honkarakenne 2014; Sapling add-on 2014; Liite 3.)

Puut ja pensaat – Sapling add-on

Rungollisten kasvien, eli puiden ja pensaiden, toteutukseen kehitetty Sapling-lisäosa tuli asentaa ja asettaa näkyviin Blenderin asetusvalikosta. Lisäosa loi

curves-linjoja hyödyntävän rungon, jota pystyi muokkaamaan asetusvalikosta. Pääasiassa asetuksista pystyi muokkaamaan puun eri osien mittasuhteita, oksien (*branches*) määrä ja haaroittumista ja lisäämään kasviin yksinkertaisen muotoiset lehdet (*leaves*). (Sapling add-on 2014.)

Sain lisäosalla toteutettua pihalle tulevat puut ja pensaat. Puut yritin saada toimeksiantajan toivomuksen mukaan muistuttamaan *terijoensalava*-lajia, jota näkee usein puistoissa. Pensaista tein yksinkertaisia, sillä muodostaisin niistä pensasaidan. Asetin valmiille pensaalle ja puun lehdille materiaaliksi yksinkertaisen vihreän, hieman kiiltävän pinnan. Puun rungon materiaalista tein teksturoidun, eli käytin siinä valokuvatekstuuria rungon pinnasta. Lopuksi monistin ja asettelin kasvit maastoon (ks. liite 14). Lopputulos oli mielestäni melko hyvä, kasvit eivät olleet täysin realistisen näköisiä, mutta sopivat visualisoinnin tyyliin (ks. liite 18). Mallit eivät olleet kovin yksityiskohtaisia, joten niiden raskaus oli kohtuullinen verrattuna tarvittavien kasvien määrään.

Nurmikko ja partikkeleiden käyttö

Nurmikon valmistaminen vaati minulta opiskelua, kokeilua ja optimointia. Yksinkertaisimmillaan visualisoinnin nurmikon voi valmistaa pelkästä tekstuurista tasisella pinnalla. Halusin kuitenkin pyrkiä realistisempaan, kolmiulotteisempaan lopputulokseen, sillä visualisointini kuvakulmasta nurmikko näkyy melko selkeästi. Tiesin että nurmen voi valmistaa 3D-mallissa partikkeleita (*particle system*) hyödyntäen, joten etsin lähteitä tällaisesta arkkitehtuurivisualisointiin sopivasta nurmikosta (Djordjevic 2011). Kokeilin useampia partikkelisysteemin asetuksia ja toteutustapoja, mutten lopulta saanut aivan selkeää kuvaa kaikkien asetusten ja vaiheiden merkittävydestä. Lopulta käyttämäni nurmikko on monien kokeilujen yhteistulos.

Etenin käyttämäni nurmikon valmistamisessa siten, että ensin muotoilin mallinustyökaluilla yksittäisen ruohonkorren. Kappaleen tuli olla mahdollisimman yksinkertainen, jotta lopullisesta mallista ei tule liian raskas. Hyvin

kolmiulotteisuuden säilyttävä muoto oli kolmiomainen, kahden vastakkaisen sivun (*face*) muodostama taitos, joka taivuteltiin ruohonkorren muotoon. Asetin korrelle materiaaliksi kuvatekstuurin yksittäisestä ruohon lehdestä. Muotoilin sitten korresta muutamia variaatioita, ja ryhmittelin korsista ruohotupsun.

Seuraavaksi loin partikkelisysteemin, jolla sijoittelin ruohotupsuista maastoon nurmikon. Partikkelit luodaan Blenderissä omasta valikostaan (*Particles*) ja niiden muodostama kokonaisuutta, partikkelisysteemiä, voidaan säätää runsaalla asetusvalikolla. Systeemin idea on se, että partikkelit määritetään sijoittumaan valitulle pinnalle sopivalla tiheydellä. Jokaiseen partikkelin määrittämään pisteeseen muodostuu instanssi, eräänlainen kopio, valitusta objektista, tässä tapauksessa muodostamastani ruohotupsusta. Partikkelisysteemin asetuksilla voidaan säätää mm. ruohikon korkeutta, tiheyttä ja vaihtelevuutta. Käytin *hair*-tyyppistä partikkeleiden asettelua ja aika runsasta emissioiden (*emission*) määrää. Lisäksi loin nurmeen luonnollista epätasaisuutta mm. partikkeleiden koon vaihtelulla (*random size*). Tein myös nurmikon reunasta yksityiskohtaisemman kapealla suikaleella erikseen säädettyjä partikkeleita. (Djordjevic 2011.)

Näyttävä nurmikko – raskas 3D-malli

Lopputuloks oli miellyttävän näköinen, yksityiskohtainen ja vaihteleva, mutta teknisesti erittäin raskas nurmikko (ks. liitteet 17 ja 18). Mallin keventämiseksi palastelin nurmikkoa pienempiin alueisiin ja säädin kauempana olevan nurmen harvemmaksi. Minun täytyi kuitenkin kokonaisuuden raskauden takia siirtyä renderöimään näkymää ainoastaan harkituissa vaiheissa. Muutoin asetin nurmikon pois näkyvistä. Partikkelisysteemiä olisi luultavasti ollut mahdollista optimoida kevyemmäksi, jos tekniikan ja asetusten ominaisuudet olisi tuntenut paremmin. Myös jokin toinen tekniikka olisi voinut sopia nurmen toteutukseen.

3.5.10 Teksturoidut materiaalit

Kun visualisoinnin 3D-kappaleet valmistuivat, asetin kaikille osille sopivan materiaalin. Kuvaan seuraavassa pääpiirteittäin millaisia asetuksia ja työvaiheita käytin materiaalien viimeistelyssä ja yksityiskohtaisemmassa teksturoinnissa.

Työstin talon ulkopintojen materiaaleista seuraavia: seinän valkoinen rappaus (*stucco*); sokkelin harmaa, karkea betoni; tummanruskean seinäpaneloinnin puupinta; terassilautojen vaaleahko, säänkestäväksi käsitelty puupinta ja talon valkoiseksi maalatut puuosat. Näiden lisäksi parantelin pihatien sepelin ja rakennuksen huopakaton materiaaleja. Muut käyttämäni materiaalit olivat lähinnä erivärisiä variaatioita yksinkertaisemmista materiaaleista.

Realistinen rappauspinta: diffuusiväri, kiilto ja kuvatekstuuri

Julkisivun valkoista rappausta varten asetin ensin seinän materiaaliksi diffuusi-valkoisen (Diffuse BSDF shader). Valkoiseksi maalatussa rappauksessa on himmeä kiilto, joten lisäsin materiaaliin Glossy BSDF -varjostimen. Varsinainen kolmiulotteisuus materiaaliin syntyy kuvatekstuurista. Käytin tekstuurina valokuvaa karkeasta, myhkyräisestä, rapatusta pinnasta. Kuvan tuli olla saumattomasti pinoutuva (*tileable*), jotta pinnastakin tulisi saumaton. Liitin kuvatekstuuriin *mapping*- ja tekstuurikoordinaatti-noodit, joilla kuva asemoidaan näkyviin kappaleen pinnalle. Lopuksi sulautin kiillon ja kuvatekstuurin yhteen *Mix Shader* -noodilla. Materiaalista tuli melko tumma, joten nostin kuvatekstuurin kirkkautta *Hue Saturation Value* -noodin asetuksella. Lopputulos oli melko hyvä, mutta halusin vielä säätää tekstuurin kolmiulotteista vaikutelmaa. Tämä onnistui *Bump*- ja Diffuse BSDF -noodin yhdistelmällä, jonka lisäsin tekstuuriin. Liitin muodostamani tekstuurivariaation aiempaan yhdistelmään uudella *Mix Shader* -noodilla. Valmis tekstuuri oli sellainen kuin halusin: näkyvästi, mutta hienovaraisesti teksturoitu vaalea rappauspinta (ks. liite 19).

Kolmiulotteisuuden illuusio ja tekstuurin vaihtelevuus

Toteutin pihatien sepelin ja katon rouheisen tekstuurin samalla periaatteella. Voimistin kuvatekstuurin kolmiulotteisuutta Bump-noodilla, johon käytin molemmissa materiaaleissa rouheista soraa esittävää kuvatekstuuria, katon materiaalissa pienemmäksi skaalattuna (ks. liite 15). Pihatie peitti melko laajan alan, joten tekstuurin toistuvuus materiaalissa näkyi häiritsevästi (ks. liite 18). Toin tekstuurin väritykseen vaihtelua *Musgrave Texture*- ja *ColorRamp*-noodeilla. Yhdistelmällä lisäsin tasaisen harmaasävyiseen kuvatekstuuriin haaleita ruskehtavia laikkuja, mikä rikkoi tekstuurin tasapaksuutta sopivan hienovaraisesti.

Puupintojen kuvatekstuurin asettelu

Puupintojen materiaalissa olennaista oli hyödyntää kuvatekstuuria niin, että se asettuu kappaleiden, eli lautojen, suuntaisesti. Tätä varten teksturoitava terassilauta ja seinäpaneeli täytyi *unwrapata* (*unwrap*) niin, että tekstuuri seuraa kappaleen muotoa, eikä veny epärealistisesti. Käytin mahdollisimman paljon automaattiasetuksia ja -toimintoja, mutta säädin tarvittaessa *mappausta* (*mapping*) uv-editorissa sopivaksi. Käytin kaikissa puumateriaaleissa samaa, lautaa esittävää kuvatekstuuria. Terassin lautoja varten tein kaksi materiaalia, joissa varioin uv-mappauksen sijoitusta, jotta tekstuuri ei toistunut häiritsevästi. Seinäpaneelin materiaalissa yhdistin tekstuurin tummanruskeaan diffuusiväriin (Diffuse BSDF), jolloin sain tekstuurista himmeämmän ja värisävystä sopivan. Tein vielä materiaalista samankaltaisen valkoisen version, jota käytin visualisoinnin kaikissa valkoiseksi maalatuissa puuosissa. (Ks. liite 19.)

3.5.11 Kalustaminen

Kalustuksen ja somistuksen suunnittelu

Teksturoituna rakennus näytti melko viimeistellyltä, joten siirryin pohtimaan, mitä voisin vielä visualisointiin lisätä tai siinä parantaa. Kuten aiemmin mainitsin, olin

visualisointia suunnitellessa tutkinut mitä sisältöä talovalmistajat visualisoinneissaan käyttivät ja otin tästä mallia. Rakennuksen ulkotilat, ennen kaikkea terassi, joka on kuvassa keskeisesti esillä, tarvitsivat jonkinlaista somistusta ja kalustusta näyttääkseen hyvältä. Rakennuksen tyyli oli moderni, joten esineiden ja kalusteiden tuli tukea tätä tyyliä. Esineitä olisi hyvä lisätä vain tarvittava määrä, jotta en kuluttaisi aikaa rakennuksen kannalta epäolennaisten asioiden valmistukseen. Toinen kalustettava kohde oli sisätila. Tarkastelemissani visualisointikuvissa sisätiloihin, joihin näki sisään rakennuksen ikkunoista, oli sijoitettu joitakin kalusteita (liitteet 3-6). Ne tekivät huoneesta asutun näköisen. Ajattelin siis sijoittaa sisälle muutaman kalusteen. En ollut myöskään toteuttanut rakennuksen sisäpinnoille materiaaleja, joten lisäsin seinälle tapettimaisen tekstuurin. Lattia ja katto eivät näy renderöinnin kuvakulmasta, joten en kiinnittänyt niihin huomiota.

3D-mallikirjastojen käyttö ja tekijänoikeudet

Arkkitehtuurivisualisointeja toteuttaessa kalustamiseen käytetään usein valmiita 3D-malleja. Tämä on järkevää, sillä silloin visualisoija voi keskittyä eniten rakennuksen esille tuomiseen parhaalla tavalla, eikä esimerkiksi huonekalujen valmistamiseen. 3D-visualisointeihin on saatavalla runsaasti ostettavaa valmismateriaalia kuten mm. kalusteita. Useat sivustot tarjoavat myös käyttäjien ilmaiseksi jakamia malleja, niiden käyttöä kuitenkin rajoitetaan yleensä lisenssillä koskemaan esimerkiksi ainoastaan ei-kaupallista tuotantoa. (Esim. Drawc 2013; Beckerman 2015b.)

Halusin varmistaa, että noudatan visualisoinnissani asianmukaisesti mm. tekijänoikeuksia, joten kysyin lisätietoa ilmaiseksi jaettavien 3D-mallien käytöstä sähköpostitse visuaalisen alan taiteilijoiden tekijänoikeusyhdistys Kuvasto ry:ltä ja tekijänoikeus.fi -sivustolta. Vastauksista ilmeni, että epäselvissä tapauksissa ns. ilmaismalleja on järkevintä olla käyttämättä. Sovelsin saamiani neuvoja siten, että käytin visualisoinnissa suoraan ainoastaan teoksen vapaan käytön mahdollistavalla *CC-0-lisenssillä* merkityjä esineitä. Muutama visualisointiini muuten juuri sopiva kaluste oli tekijänoikeustiedoiltaan epäselvä, joten käytin kyseisiä kappaleita referenssinä, jonka pohjalta rakensin oman, hieman muunnellun esineen.

Kaikki käyttämäni mallit teksturoin itse luomillani yksinkertaisilla materiaaleilla. (Nilsson 2015; Tekijänoikeus.fi 2015; CC0 1.0 Universal.)

Erilaisten esineiden toteutus

Käytin rakennuksen sisätilassa lataamaani CC-0-lisenssin alaista sohvaa (Corner sofa by Numroud N.d.), referenssin pohjalta muotoilemaani valaisinta ja itse muotoilemaani takkaa, jonka karkea malli esitettiin rakennuksen pohjapiirroksessa. Käytin valaisimen lamput ja takan tulipesässä *emission*-materiaalia, joka valaisee himmeästi näkymää. Lisäksi loin makuuhuoneen ikkunaan läpikuultavaksi teksturoidun verhon. Ulkotiloihin rakensin itse suunnitellen pöydän, ja referenssiä mukaillen pöytäryhmään sopivat tuolit ja aurinkotuolin. Lisäksi rakensin tutoriaalia (Raja 2011) seuraten kirjoja, jotka sijoittelin kalusteille. Halusin aurinkotuolista suomen kesää ajatellen uskottavan, joten tein tuolille viltin *cloth*-simulaation avulla. Kalusteiden lisäksi visualisointi kaipasi mielestäni kasveja somistukseksi. En löytänyt kuin yhden CC-0 lisenssillä jaettavan kasvin, joka sopisi näkymään, joten rakensin itse muutaman ruukun ja varrellisia kukkia. Moderniin tyyliin sopi mielestäni lisäksi hyvin pieni puuistutus, joten muotoilin hieman isomman ruukun ja tein *sapling*-lisäosalla ruukkuun sopivan kasvin. Lopuksi sijoittelin kasvit näkymään minua miellyttävällä tavalla (liite 16).

Visualisoinnin tyyli ja somistuksen uskottavuus

Kaiken kaikkiaan visualisoinnin kalustaminen ja somistaminen vaati monipuolista havainnointia ja kykyä toteuttaa tietyn tyylinen, uskottava kokonaisuus. Toivon että onnistuin tässä, mutta en voi olla asiasta varma. Työstämässäni visualisoinnissa olisi voinut olla hyötyä asiantuntijan toteuttamasta piha- ja sisustussuunnittelusta. Itse kykenin lähinnä tuomaan visualisointiin välttämättömiä, melko tavanomaisia kalusteita ja somisteita.

3.6 Renderöinti: Cycles

Renderöinnin toteuttaminen valmiista 3D-mallista oli minulle oma, teknistä perehtymistä vaativa osa-alueensa visualisointiprosessista. Kuten aiemmin tekstissä mainitsin, en visualisointia aloittaessani tuntenut tarkemmin renderöinnin tekniikkaa tai osannut käyttää siihen liittyviä asetuksia. Käytin sopivien renderöinti-asetusten löytämiseksi lähinnä kokeilua ja aiheesta löytämiäni tutoriaaleja, joissa selitettiin eri asetusten toimintaa käytännössä (Price 2013b).

Ennen kaikkea renderöinti vaatii aikaa ja huolellista asetusten optimoimista ennen renderöi-napin painamista. Renderöitävän mallin koosta, renderöinnin tarkkuudesta ja tietokoneen tehoista riippuen yhden kuvan renderöiminen arkkitehtuurivisualisoinnista voi kestää muutamasta minuutista kymmeneen tuntiin. Toteuttamani visualisointi renderöityi laadukkaimmilla käyttämilläni asetuksilla 5760 x 3240 pikselin resoluutioon noin kymmenessä tunnissa.

Cycles-renderöinti

Visualisoinnissa käyttämäni *Cycles*-renderöintimoottorin toiminta perustuu säteenseurantaan, eli *ray-tracing*-renderöintiin. Samaa toimintaperiaatetta käyttävät myös *V-ray*- ja *YafaRay*-renderöintimoottorit, joita käytetään arkkitehtuurivisualisointien renderöimiseen (Beckerman 2015b; Brito 2010). *Cycles* renderöi sekä suoraa että epäsuoraa valoa ja käyttää radiositeetilaskentaa (*global illumination*), jonka määrää voi säätää. *Cycles* mahdollistaa 3D-näkymän aktiivisen renderöitymisen työskennellessä, ja sen painopisteenä on interaktiivisuus ja helppokäyttöisyys. (Blender Manual 2015a.)

Tutustuessani *Cycles*in tutoriaalien ja nettiyhteisöjen kautta, huomasin että sattunnaiset käyttäjät mainitsivat sen olevan erittäin hidas renderöimään. Omasta mielestäni sen tehokkuus oli kuitenkin kohtuullinen, toisaalta minulla ei ollut paljon kokemusta muiden renderöintimoottoreiden käytöstä. Renderöinnin tehokkuus on myös saattanut parantua ohjelmistopäivitysten myötä, sillä käytin itse

2014 julkaistua ohjelmistoversiota. Eräs Cycles renderöinnin heikkous on sen kuviin tuottama kohina (*noise*, ns. *fireflies*), josta pääsee eroon vain laadukkaita, optimoituja renderöintiasetuksia käyttämällä. (3darchstuffs 2014; Price 2014c.)

Renderöinnin asetukset

Kunkin visualisoinnin osan ja sen ominaisuuksien tuli olla renderöintiä varten näkyvissä kameralle (*ray visibility*). Asetin valaistusta varten käyttöön *Ambient Occlusion* -ominaisuuden (*AO*), joka imitoi epäsuoraa valoa, vaikkakaan ei realistisesti. Asetin päälle myös *Multiple Importance Sample* -asetuksen, joka vähentää kuvan kohinaa. Pääsääntöisesti käytin sitä kaikissa asetuksissa. Valitsin renderöitävän tason (*layer*) sekä tarvitsemani kanavat (*passes*), jotka mallista renderöidään erikseen. Käytin *Combined*, *AO* ja *Environment* -kanavia. Kanavia voi hyödyntää renderöinnin osien käsittelyyn ja yhdistämiseen node-editorissa (*compositing nodes*). (Blender Manual 2015a.)

Säädin lopuksi renderöitävän kuvan koon, laadun ja renderöinnin laskennalliset asetukset. Pienin visualisoinnista renderöimäni koko oli 1920 x 180 pikseliä, suurin 300 % tästä. Testikuvien renderöimiseksi käytin välillä pienempää rajausta *border*-asetuksella. *Sampling* eli ns. näytteiden määrä kutakin renderöitävää pikseliä kohti vaikuttaa mielestäni eniten kuvan laatuun. Käytin lopullisessa renderöinnissä *samples*-arvoa 1000, joka tuotti tarkan, vähäkohinaisen kuvan kohtuullisessa ajassa. *Light paths* -alavalikossa, joka määrittää valaistuksen tarkkuutta, käytin seuraavia arvoja: *transparency*: max 8, min 8; *bounces*: max 5, min 0; *diffuse*: 4; *glossy*: 4; *transmission*: 12; *volume*: 1; *filter glossy* 0.50. *Shadows*-valinnan laitoin päälle ja *No Caustics* -valinnan pois päältä. Muut asetukset jätin oletusasetuksiin. Tallensin renderöinnin RGBA-kanavilla, pakkaamattomissa png- ja tiff-tiedostomuodoissa, jotta voisin hyödyntää kuvankäsittelyssä *alpha*-kanavan läpinäkyvyyttä.

Renderöinnin kesto ja mallin raskaus

Ajoitin kymmentuntisen renderöinnin yöaikaan, sillä renderöintiprosessi sujuu nopeimmin, kun tietokone saa käyttöönsä kaiken laskentatehon eikä sillä tehdä renderöinnin aikana muuta. Renderöintiprosessia on mahdollista nopeuttaa optimoimalla renderöintiasetuksia, minkä olin parhaani mukaan tehnyt yllä mainitsemissani asetuksissa. Pohjimmiltaan suuri vaikutus renderöinnin vaatimaan aikaan on 3D-mallin raskaudella. Myös runsas valaistus, materiaalit, käytössä olevat muokkaimet ja erityisesti runsaiden partikkelijärjestelmien käyttö vaikuttavat mallin renderöintinopeuteen. Omassa mallissani raskain osa oli sadoistatuhansista partikkeleista koostuva nurmikko. Koko 3D-malli koostui n. reilusta 600 000 sivusta (face) tai vastaavasti n. 1 200 000 kolmiosta (*tris*). Pääsääntöisesti renderöinnin laatua huonontamalla saadaan kuva nopeammin renderöityä. Laadukkaampaa renderöintitulosta varten on tunnettava asetusten vaikutukset ja annettava ohjelmalle aikaa renderöinnin suorittamiseen. (Price 2014c.)

Renderöinnin lopputuloksen arviointi

Valmis renderöinti (liite 18) näytti mielestäni hyvältä ja olin lopputulokseen tyytyväinen. Värit ja valaistus toistuivat hyvin, eikä kuvassa näkynyt häiritsevää rakeisuutta. Ympäristö heijastui miellyttävästi rakennuksen ikkunoista, ja vaikka näkymässä ei ollut ihmisiä, rakennus näytti mielestäni käytössä olevalta, asutulta. Enemmänkin somistusta ja yksityiskohtia kuvaan olisi tosin voinut tuoda, mutta päätin, että esitän kuvan toimeksiantajalle ennen kuin teen siihen suurempia muutoksia.

3.7 Kuvankäsittely

Käytin visualisointiprosessissa kuvankäsittelyyn Adobe Photoshop -ohjelmaa, joka soveltuu erityisesti bittikarttagrafiikan ja valokuvien muokkaamiseen (Adobe 2015). Valmiista, Blenderillä toteutetusta renderöintikuvasta löytyi muutamia koh-

tia, joita halusin korjata ja työstää kuvankäsittelyohjelman avulla. Tein visualisointiin lähinnä värin- ja yksityiskohtien korjauksia. Pysin säätämään kuvaa valoisammaksi, dynaamisemmaksi ja värikkäämmäksi, eli väri- ja valöörisäätöjen keinoin houkuttelevammaksi katsoa.

Värien ja valaistuksen korjailu ja hienosäätö Photoshopissa

Ensiksi toin Photoshop-ohjelmaan taustattoman, sekä taustallisen renderöintikuvan. Olin valottanut renderöinnin varovaisesti, jotta sen kirkkaimmat eivät osat palaisi puhki. Rakennuksen julkisivu oli tästä syystä mielestäni liian tumma verrattuna taustaan (ks. liite 18). Nostin seinustan valoisuutta *lineaarinen lisävalotus*-tasolla hieman kunnes se oli sopiva. *Maskasin* muokkaustasosta pois alueita, joita en halunnut vaaleammiksi, ja säädin tason vaikutuksen hienovaraiseksi 30 % läpinäkyvyydellä. Säädin myös kuvaa hieman lämpimämmän sävyiseksi, ja lisäsin hivenen koko kuvan valoisuutta ja kontrastia, jotta kuvasta tulisi dynaamisempi. Korostin vielä rakennuksen etuosaa pehmeällä lisävalotuksella.

Tarkempia säätöjä tein kuvassa näkyvään terassin portaiden ja pihatien liitoskohtaan, joka näytti epäluonnolliselta. Olin rakentanut kohdan teknisesti oikein, mutta portaikko näytti leijuvan ilmassa soratekstuurin leikkautumisen ja varjostumisen takia. Korjasin kohtaa niin, että maskasin portaan ja lisäsin soran valotusta siveltimeillä. Loin myös lisävalotuksella hieman lisää vaihtelua tien toistuvaan tekstuuriin ja korostin nurmikon sekä portaiden valoisuutta, sävyä ja selkeyttä hienovaraisesti. Katon värisävy oli hieman liian sinertävä, joten korjasin punaisen värisävyä *hue*-säätimellä keltaisemmaksi.

Taustakuvan sumentaminen

Työstin lopuksi kuvan taustaa, sillä havaitsin siinä puutteita ja epätasaisuutta. Ajattelin, että saan kuvan epätasaisuuden parhaiten peittoon sumentamalla sitä. Muokkasin kuvaan asteittaisen sumennuksen käyttämällä *sumennus*-työkalua. Samalla sain nostettua itse kuvan kohdetta, rakennusta, esiin aiemmin tasaisesti

tarkennetusta kuvasta. Käytin lopuksi taustattoman kuvan alpha-kanavaa niin, että maskasin sen avulla ylimääräisen sumennuksen piiloon itse rakennuksen päältä.

Kuvan tallentaminen

Tallensin valmiista kuvasta (liite 7) photoshop-tiedoston, jossa säilytin muutamalle eri tasolle tekemäni muokkaukset. Sen lisäksi tallensin nettijulkaisuun sopivan jpg-kuvan, jonka esittäisin toimeksiantajalle. Tallensin myöhemmin kuvasta myös korkeampiresoluutioisen version, jonka skaalasin suurempaan painotyöhön sopivaksi.

3.8 Valmiin visualisoinnin esittely toimeksiantajalle

Esitin edellisissä luvuissa kuvaamani työprosessin jälkeen toimeksiantajalle valmiin visualisointikuvan (liite 7). Kuva oli toimeksiantajan ja rakennussuunnittelijan mielestä sopiva, eikä siitä ollut tarvetta muuttaa oikeastaan mitään. Koska visualisointikuva oli tällaisenaan sopiva, en lähtenyt lisäämään siihen muita sisällöllisiä elementtejä, kuten ihmishahmoja. Renderöin hyväksytystä kuvasta tarkemman version korkeammilla laatuasetuksilla ja toteutin uudelle renderöinnille kuvankäsittelyn toimenpiteet. Visualisoidusta 3D-mallista toteutettiin lopulta viimeistely kuvan vain yhdeltä sivulta, sillä se tuntui riittävän toimeksiantajan tarpeisiin.

Visualisoinnin toteuttaminen oli hyvin itsenäistä työtä, ja työprosessin aikana teoksen kommentointi ja kehittäminen yhdessä toimeksiantajan kanssa oli hyvin vähäistä. Sain myöhemmin tiedon, että rakennukseen tullaan tekemään joitakin visualisointikuvasta eroavia muutoksia. Rakennuksen katto tullaan tekemään tiilikuvioisena peltikattona, eli eri materiaalista kuin kuvassa, ja rakennuksen rakenteet muuttuvat hieman. Koska visualisointi on havainnollistava esitys rakennuksesta, toimeksiantajan mielestä ei ollut tarpeen muuttaa sitä vastaamaan rakennusvaiheen muutoksia.

Omasta mielestäni teos onnistui kohtuullisen hyvin. Pääasiassa olin tyytyväinen siihen että sain sen aikaan, ja että lopputulos kelpasi toimeksiantajalle. Työn tekeminen kesti suhteellisen kauan, mistä päätin, että työprosessi ja käyttämäni työkalut eivät olleet kovin tehokkaita. Teoksen visuaalisten osien toimivuutta en tässä vaiheessa osannut arvioida tarkemmin. Arvioin teoksen visuaalisen toteutuksen onnistumista tarkemmin seuraavassa käsittelyluvussa.

4 TOTEUTETUN VISUALISOINNIN KEHITTÄMINEN

Kuten opinnäytetyöni alussa kuvasin, pyrin opinnäytetyölläni kehittämään omaa osaamistani sekä toteuttamaani teosta ja työprosessia. Edellä kuvatussa kappaleessa kävin läpi, kuinka toteutin arkkitehtuurivisualisoinnin käytännössä ja mitä teknisiä ja visuaalisia ratkaisuja tein työprosessin aikana. Pyrin seuraavaksi tarkastelemaan toteuttamaani teosta ja sen visuaalisia ratkaisuja kriittisesti niin, että havaitsen kehittämisen tarpeet. Etsin vastausta kysymykseen: miten voin kehittää toteuttamaani arkkitehtuurivisualisointia toimivammaksi, laadukkaammaksi ja luovemmaksi?

Teoksen lisäksi myös työprosessissani on kehittämisen tarpeita. Käsittelin vastaan tulleita ongelmia ja huomaamiani ratkaisuja jo työprosessikuvauksen ohessa. Pyrin kokoamaan näistä tärkeimpiä havaintojani. Etsin vastausta kysymykseen: miten voin kehittää 3D-visualisoinnin työprosessia tehokkaammaksi ja ammattimaisemmaksi?

4.1 Teoksen visuaalisten ratkaisujen kriittinen tarkastelu

4.1.1 Visualisointikuvan laatu, toimivuus ja luovuus

Teokseni (liite 7) on visuaalisena kokonaisuutena suhteellisen toimiva ja olen siihen tyytyväinen. Teos vastaa sille asettamiini vähimmäistavoitteisiin siten, että se on mielestäni laadukas ja vastaa referenssinä käyttämieni talovalmistajan visualisointien laatua (ks. liite 3). Työprosessissa asetin tavoitteekseni toteuttaa ”tarpeeksi realistisen näköistä” 3D-mallinnusta teoksessa. Teoksen 3D-malli ja ilmaisu eivät ole fotorealistisia, mutta kappaleiden mittasuhteet, värit ja materiaalit ovat uskottavan realistisia – joten laatutavoitteeni täyttyy tältä osin. Visualisointikuva on yhtenäinen tyyliltään ja 3D-mallinnettu sisältö sulautuu melko hyvin taustana käytettyyn valokuvaan. Ero tekniikoiden välillä on mielestäni helposti havaittavissa, mutta se ei ole häiritsevää. Kokonaisuutena teos on ymmärrettävä, laadullisesti yhtenäinen ja mielestäni kuvallisesti ja tehtävässään toimiva. Lopul-

lisesti teoksen toimivuus selviää käytännön tilanteissa. Kuvan toimivuutta tehtävässään voi kehittää tutustumalla teoksen kohderyhmän vaatimuksiin, odotuksiin ja mieltymyksiin, sekä huomioimalla nämä suunnittelussa ja toteutuksessa.

Halusin toteuttaa visualisoinnissa luovaa ilmaisua ja tehdä siitä omaperäisen näköisen. Visualisointia tehdessä luovuus ja taiteellisen ilmaisun tuominen teokseen osoittautui vaikeaksi. Työprosessi toteutui lähinnä tekniikan ehdoilla, eli keskityin löytämään teokseen tekemiseen tarvittavat välttämättömät tekniikat ja työvälineet ja opettelemaan niiden käyttöä. Lopputulosta tarkastellessani huomaan kuitenkin, että olen huomaamattani tehnyt erilaisia visuaalisia ratkaisuja, kuten värivalintoja ja sommittelua, saadakseni visualisointikuvasta minua miellyttävän. Tällä tavoin teos siis ilmaisee minulle tyypillisiä visuaalisia ja kuvallisia ratkaisuja, vaikka olisinkin voinut toteuttaa sen toisin, jos olisin hallinnut tekniikan paremmin. Luovuuden toteutumista tulevissa teoksissa voin tämän perusteella kehittää toteuttamalla lisää visualisointeja. Kun saan tekniikan paremmin haltuun, osaan paremmin keksiä ja soveltaa tekniikan keinoin omia luovia ideoitani.

Huomionarvoista on lisäksi se, että teokseni toteutui hyvin samanlaisena kuin käyttämäni referenssikuva. Havainnoin teokseen referenssiksi nimenomaan tavanomaista kuvasisältöä, ja kuvani myös on tavanomainen eikä siten kovin luova. Jos haluan pyrkiä luovempiin ratkaisuihin, voisin jatkossa ottaa referenssiksi luovempia ja monipuolisempia teoksia. Luovempiin ratkaisuihin tarvitaan myös enemmän osaamista, joten tässä vaiheessa tarpeeksi yksinkertainen tavoite oli paikallaan.

4.1.2 Tarkempia huomioita teoksesta

Rajauksen ja kuvakulman toimivuus ja tasapainoisuus

Teokseni (liite 7) kokonaissommitelma ei tunnu täysin tasapainoiselta. Rajaus saisi sisältää hieman enemmän etualan maastoa, jolloin rakennus asettuisi pystysuunnassa symmetrisesti kuva-alaan. Rakennus voisi myös olla kuvassa kesemmällä tai hieman enemmän oikealla laidalla. Kuvan rajaaminen

jommastakummasta laidasta olisi mahdollista. Kuvan rajaus ja rakennuksen koko kuva-alaan nähden toimivat kuitenkin aika hyvin. Kuvakulma rakennuksesta on mielestäni tehokas ja myös perspektiivi on luonnollisen tuntuinen ja rakennuksen kokoa hyvällä tavalla korostava. Renderöinnissä olisi voinut jättää rakennuksen ympärille enemmän tilaa, jolloin rajausta olisi ollut varaa muuttaa jälkikäteen.

Värivalinnat

En ole tyytyväinen teokseni väreihin. Visualisoinnissa on melko laaja väriskaala: siitä löytyy vihreää nurmikkoja, oranssinkellertävää laudoitusta, tummanpunainen katto ja sininen taivas. Kaikkien perusvärien sisällyttäminen teokseen on tyypillistä minulle omassa ilmaisussani. Ratkaisu ei ole huono, mutta värien saturaatio ja sävyjen voimakas yhteisvaikutelma eivät näytä realistisille, eivätkä kovin harmonisille. Käsittelemätön renderöintikuva (liite 18) toistaa värit hieman neutraalimpina, mutta sammuneina, joten värit näyttävät kuitenkin viimeistellyssä kuvassa (liite 7) kirkkaampina paremmalta.

Olen muodostanut teokseen huomaamattani kaksi vastaväriparia, vihreän ja punaisen, sekä sinisen ja oranssin. Tällainen vastaväriparien yhdistelmä tekee kuvasta mm. Demersin (2001, 103) mukaan hyvin energettisen ja värikylläisen. Toisaalta tämä sopii kuvan tehtävään, eli markkinointiin, siten että kuva herättää helposti katsojan huomion. Neutraalimpaa ja luonnollisempaa sävy maailmaa tavoitellakseni minun tulisi suunnitella värivalinnat uudelleen harmonisemmin.

Materiaalien laatu

Visualisoinnin materiaalit ovat kohtalaisen onnistuneet, mutta vaikuttavat yksilotteisilta. Pinnat näyttävät melko latteilta ja haaleilta, värikylläisyydestään huolimatta. Ongelma saattaa johtua huonosti toistuvasta varjostuksesta ja tasapaksusta värikirkkaudesta materiaaleissa ja kappaleissa läpi teoksen. Rakensin teoksen materiaalit mielestäni huolellisesti, mutta en ymmärtänyt kaikkia

niissä käyttämiäni asetuksia perinpohjaisesti. Tämä on saattanut johtaa siihen, että sävyt toistuvat lopullisessa renderöinnissä eri tavalla kuin halusin.

Tavoittelin materiaaleissa realistisuutta, ne eivät kuitenkaan yllä vielä fotorealismintasolle. Materiaalit eivät näytä mielestäni muovisille, eli tyyppiselle hiomattomalle 3D-materiaalille, mikä on hyvä. Fotorealistiseen ilmaisuun päästäkseni materiaaleissa tulisi olla hienovaraisempaa sävyjen vaihtelua ja voimakkaampi aidon tekstuurin tuntu. Materiaaleissa olisi voinut käyttää esimerkiksi paremmin pintamateriaalien valonheijastusominaisuuksia mukailevia asetuksia. Esimerkiksi nurmikkoon ja kasvien lehtiin olisi tullut asettaa hieman läpinäkyvyyttä. Tekstuurien asettumisen ongelmia ja epämiellyttävää toistuvuutta tekstuurissa näkyy jonkin verran terassin, pihatien, portaiden ja katon materiaalissa (ks. Liitteet 18 ja 19). Esimerkiksi pihan sepelistä huomaa, että se on yhdellä tasolla oleva kuvatekstuuri, joka lisäksi venynyt epämääräisesti. Tätä ongelmaa voisi ehkäistä huolellisemmalla materiaalien ja tekstuurien suunnittelulla ja materiaaliasetusten hallinnalla.

Sekä Briton (2010, 163), että digitaalisesta teksturoinnista kirjoittaneen Owen Demersin (2002) mukaan 3D-mallissa käytettävät materiaalit on hyvä tuntea tarkoin. Aitoja materiaaleja tutkimalla ja tarkastelemalla voi parhaiten havaita millainen niiden pintarakenne niissä on, miten ne heijastavat valoa, miltä ne näyttävät ja tuntuvat. Materiaalien toistaminen 3D-ohjelmassa noudattaa fyysisestä maailmasta poimittuja sääntöjä – asetuksilla vaikutetaan lähinnä siihen, miten kappaleen pinta taittaa ja heijastaa valoa. Kun tietää, miten aito materiaali visualisoitavassa kohteessa käyttäytyisi, on helpompi luoda siitä realistinen digitaalinen vastine. Materiaalien ja materiaaliasetusten huolellinen opiskelu olisi siis tarpeen teoksen parantamiseksi materiaalien osalta. Aitojen pintamateriaalien imitoimiseksi myös visualisoinnin valaistus tulisi suunnitella huolellisemmin, jotta materiaalien pintarakenteet varjostuisivat tarkasti ja tulisivat esiin.

Kuvanlaatu, renderöinnin onnistuminen ja valaistus

Visualisointikuva on kohtuullisen tarkka ja tasalaatuinen (ks. liite 19). Kuvassa on kuitenkin havaittavissa enemmän kohinaa kuin olisin toivonut. Käyttämässäni Cycles-renderöinnissä olisin voinut vaikuttaa suoraan kuvan laatuun säätämällä renderöintiasetuksia korkeammalle laadulle. Tämä täytyisi jatkossa huomioida varaamalla enemmän aikaa renderöinnin suorittamiseen erittäin hyvällä laadulla.

Kuvan värit toistuvat renderöintioriginaalissa (liite 18) tummina, mitä korjasin kuvankäsittelyssä. Epäyhtenäinen valaistuksen korjailu tekee kuitenkin kuvasta hie-man epäuskottavan. Renderöintivaiheessa olisin voinut korjata ongelmaa värikorjailun hienosäädöllä. Suurin vaikutus kuvan tummuuteen on kuitenkin valaistuksella. Ongelmia näkymän valaistukseen aiheutuu välttämättä valon (eli auringon) sijainnista, joka on rakennuksen takana. Rakennuksen etuosa jää siis varjoon. Harris (1998, 120–121) mainitsee että tällainen valaistus on arkkitehtuurin valokuvauksessa ongelmallinen ja sitä pyritään välttämään. Olisi siis ehkä ollut järkevää toteuttaa visualisoinnin valaistus eri kulmasta. Valaistus mukailee kuitenkin taustakuvaan dokumentoitunutta valon suuntaa, mikä on välttämätöntä, jotta kuvasta tulee yhtenäinen.

Taustakuva

En ole varma onko teoksen tausta, eli lähinnä taustalla osittain näkyvät rakennukset, uskottava tai laadukkaan näköinen. Taustakuvan käsittely ja korjailu puhtaaksi vaati valtavasti työtä, joten minun olisi ehdottomasti kannattanut suorittaa sen valokuvaus huolellisemmin. Originaalikuvasa (ks. liite 18) taustalla vasemalla näkyvä rakennus on haalean sävyinen, epätarkka ja osa sen seinän materiaalipinnasta on korvattu pelkällä värillä. Onnistuin korjaamaan ongelmaa kuvankäsittelyssä sumentamalla taustakuvaa, mutta huonolaatuinen kuva olisi tullut vaihtaa tai korjata aikaisemmassa vaiheessa.

Visualisoinnin taivas on mielestäni kohtalaisen onnistunut. Pilvien vaihtelevuus tuo kuvaan mielenkiintoa, ja vastaa mielestäni kuvan varjoihin ja valaistusasetelmaan uskottavasti. Olisin tosin voinut hyödyntää taivaan osuutta ja pilvien muotoja koko teoksen sommittelussa enemmän. Nyt syntynyt tulos ei ole kovin harkittu.

Kuvasisältö, tunnelma ja tarinallisuuden puute

Suunnittelin visualisointikuvan sisällön lähinnä sen kannalta, mikä on välttämätöntä. Lopputulosta arvioiden esimerkiksi kuvan kalusteet sopivat teoksen ja rakennuksen tyyliin, mutta kuvasisältö olisi voinut olla paremmin suunniteltu. Yleensä ottaen kuvan sisältö on niukka. Kuvan etualalla ei ole lainkaan esineitä, ja kuvaan tuomani elementit ovat melkoisen pieniä ja pienessä roolissa.

Laadukkaissa visualisoinneissa ero muihin teoksiin syntyy mm. kuvissa esiteltävästä kalustuksesta ja esineistöstä, myös kasvit, kuten puut, ovat usein erittäin suuressa roolissa. Kalusteilla voidaan ilmaista mm. rakennuksen sisustuksellista tyyliä ja niillä tuodaan runsaasti lisää mielenkiintoa kuvaan. Kehityksen kannalta minun tulisi siis lähteä suunnittelemaan kuvan sisältöön rohkeammin lisää elementtejä ja nostaa huomion kohteeksi esineiden yksilöllistä olemusta. Myös kasvien sijoittelu teoksessani on hyvin ujoa verrattuna esimerkiksi Drawcn teokseen (liite 5). Olisin voinut korostaa esimerkiksi vuodenaikaa, pilvipoutaisen loppukeskän päivän tunnelmaa, tuomalla kuvaan ajankohdalle tyypillistä kasvistoa.

Erilaisilla esineillä ja kuvasisällön suunnittelulla kuvaan saa luotua tarinallisuutta ja tunnelmallisuutta. Huomioin suunnittelussa referenssien perusteella, että visualisointini tulisi näyttää siltä, että ”joku asuu talossa onnellisesti”. Tämä tavoite ei toteutunut ainakaan täydellisesti. Yritin luoda teokseen tarinallisuutta esineillä: hienovaraisella vihjeellä kirjan lukemisesta aurinkotuolilla, viltin alla (ks. liite 19). Esineiden tunnistaminen pienemmässä koossa esitetystä kuvasta on siinä määrin hankalaa, ettei tätä tarinallisuutta voi kuvasta lukea. Jatkossa minun tulisi siis varmistaa että tällaiset tarinalliset vihjeet tulevat paremmin esiin kuvasta, ja ovat luettavissa selkeämmin. Myös rakennuksen sisätilojen pehmeämpi, kutsuvampi

valaistus voisi luoda mielikuvaa asujista. Sisätilojen valaistuksen tulee vastata muuhun valaistukseen, joten päiväsaajasta johtuen kovin runsas valaistus sisätiloissa ei olisi ollut luonnollista teoksessani.

4.2 Työprosessissa ilmenneet ongelmat

Suunnittelun puute ja turha työ

Visualisoinnin suunnittelu etukäteen ja työn aikana on hyvin tärkeää ja säästää turhalta työltä. Totesin tämän jo työprosessia toteuttaessani, mutta sorruin silti tekemään turhaa työtä. Suunnittelu ei siis ollut tarpeeksi runsasta, tarkkaa ja toteutuskelpoista. Minun tulisi jatkossa suunnitella tekemistäni kokonaisuutena huolellisemmin, tarkemmin ja ajantasaisesti. Ongelmien ilmetessä olisi hyvä käydä toteutussuunnittelu uudelleen läpi ja arvioida suunnitelmia realistisesti. Nyt välttelinkin joitakin ongelmia, kun en tiennyt niihin ratkaisua.

Kuvakulmien ja rajauksen suunnittelu varhaisessa vaiheessa on ensiarvoisen tärkeää, jotta välttää turhaa työtä. Omassa työprosessissani kävi niin, että päätin rajauksen vasta myöhäisessä vaiheessa, enkä lopulta työstänyt visualisointia niin valmiiksi kuin ajattelin. Tulin tehneeksi kuvassa näkymätöntä työtä, ja samaan aikaan jouduin sovittamaan rajauksen olemassa olevaan kuvasisältöön. Sekä tehokkuus että kuvanraijauksen vapaus kärsivät.

Suuri puute toteuttamassani visualisoinnissa oli se, että visualisoinnista toteutui vain yksi kuva. Toteuttamani 3D-kokonaisuus jäi keskeneräiseksi, joten pystyin renderöimään rakennuksesta vain yhden kuvakulman. Yhden kuvan toteuttaminen suunnitellusti olisi onnistunut paljon pienemmällä työmäärällä. Jos suunnittelisin nykyisen visualisoinnin uudelleen, voisin järjestelmällisellä työllä ja samalla vaivalla toteuttaa yhtenäisen ja laadukkaan 3D-näkymän kokonaisuudessaan. Koko 3D-mallista ja visualisointiprosessista saa irti tehokkaamman tuloksen, kun mallin rakentaa huolellisesti ja tasapainoisesti niin, että visualisoinnista toteutetaan kuvia monesta kuvakulmasta ja rakennuksen eri puolilta. Lopputuotteen laatu tulisi ehdottomasti päättää heti projektin aluksi.

Järjestelmällisyys ja johdonmukaisuus työskentelyssä on tärkeää virheiden välttämiseksi. Turhalta työltä välttyy kun muistaa esimerkiksi nimetä ja organisoida työtiedostot järkevästi ja lukita 3D-mallin valmiit osat niin että niitä ei vahingossa muokkaa. Työtä tulee suorittaa suunnitellussa järjestyksessä kokeilujen ja yksityiskohtiin unohtumisen sijaan.

Toteutettavan sisällön laajuus

Kokemattomuudesta ja tietämättömydestäni johtuen en projektin alussa osannut arvioida, millaista sisältöä visualisointiin tulee sisällyttää ja mitä kaikkea kannattaa tehdä itse. Toteuttamani visualisoinnin tekeminen rivakassa aikataulussa vaatisi 3D-malli- ja materiaalikirjastojen käyttöä. Valmismalleja käyttäessä tulee huomioida tekijänoikeusasiat huolellisesti siten, että käyttää vain CC-0 lisensoituja tuotteita tai luotettavalta ja asialliselta taholta ostettavia 3D-malleja tai mallikirjastoja.

Visualisoinnin tarkkuus ja sen yksityiskohtien määrä vaikuttavat toteutettavan sisällön laajuuteen. Läheltä kuvatussa kohteessa tulee olla runsaasti yksityiskohtia, kaukaa kuvattuna yksityiskohtat eivät näy. Työstin monia 3D-kappaleita aivan liian tarkasti. Yritin muistuttaa itseäni välttämään tätä, mutta kokemattomana oli hankalaa arvioida tarvittavaa tarkkuutta. Toistuvien pienten osien mallinnus liian tarkasti teki mallista raskaamman kuin sen olisi tarvinnut olla. Ikkunoiden tarkkuudessa tein valtavan ylilyönnin, tulevaisuudessa osaan nyt välttää tätä. En myöskään osannut arvata, että huopakaton materiaalissa tekstuurilla pääsisi samaan lopputulokseen kuin 3D-mallintamalla.

Yleisohjeena visualisoinnin mallintamiseen toimii sanonta ”*Keep it simple*” – pidä asiat yksinkertaisina. Käytännössä tekeminen tuo parempaa ymmärrystä siitä, miten laajasta sisällöstä visualisointi kannattaa koostaa ja millainen työpanos on tehtävään sopiva. Kokemus auttaa myös optimoimaan kultakin visualisoinnin osalta vaadittavaa tarkkuutta. Havainnointikykyä ja ennakkointia voi edesauttaa

myös materiaaleihin ja rakennuksen osiin tutustuminen reaaliympäristössä, jolloin näkee, kuinka ne tulisi mallintaa. Tuntemattomia osia kannattaa myös havainnoida valokuvista ja luonnostella, jolloin niiden kokoonpano ja muoto selviää paremmin.

Valaisun, materiaalien ja renderöinnin hallinta

Minun tulisi kehittää 3D-mallinnuksesta erityisesti valaisun, kameran, materiaalien ja renderöinnin asetusten hallintaa. Työprosessissa toteuttamani valaisu oli jonkin verran umpimähkäistä. Sopivan valaisutavan löydettyäni, sen asettaminen oli kuitenkin yllättävän yksinkertaista ja helppoa. 3D-mallin valaisutekniikoista voisin opetella hyödyntämään paremmin esimerkiksi image based lighting -tekniikkaa ja HDR-taustoja, jotka auttavat luonnollisen ja laadukkaan valaistuksen valmistusta.

Visualisoinnissa käyttämäni kameran asetukset löysin kokeilun kautta. Minulla ei ollut tarkkaa käsitystä asetusten vaikutuksista, joten sopivan kamerakulman ja asetusten valinta vei aikaa. Tekniikkaan tutustuminen nopeuttaisi työtä ja parantaisi lopputuloksen hallintaa.

Valokuva tai renderöinti on helppoa ylityöstää kuvankäsittelyssä. Tällöin sen laatu kärsii. Renderöintiin tehdyt kuvankäsittelyn asetukset on hyvä tallentaa, jotta ne voi toisintaa, jos mallia tulee myöhemmin muuttaa. Tein visualisointikuvaan jälkikäsittelyssä sumentamista, mikä vastasi terävyyden säätöä renderöinnin kameran asetuksissa. Kuvaan sopiva tarkennus kannattaa valita ennen renderöintiä, koska se on laadukkaampaa ja kätevämpää toteuttaa renderöinnissä.

Materiaaleissa tulee oppimani perusteella välttää liian monimutkaisia asetuksia, tai vastaavasti tulisi tuntea hyvin käytettävä tekniikka ja materiaalit, jolloin pystyisi luomaan tehokkaita ratkaisuja asetuksia luovasti soveltamalla. Materiaaleista kannattaa mielestäni hioa kerralla hyviä, mutta välttää ylityöstämistä ja turhia hienosäätöjä. Laajoilla pinnoilla käytettäviin materiaaleihin on tärkeää luoda vaihtelua, ja teksturoitavien kappaleiden unwrappaus tulee suorittaa järkevästi sopivan

varhaisessa vaiheessa. Renderöintiasetukset on myös tärkeää optimoida tilanteen mukaan sopiviksi.

Panoraamakuvan toteutus visualisoinnin taustalle oli liian työlästä, koska kuvaamani aineisto oli huonoa ja vaatii kuvankäsittelyä. Minun ei olisi kannattanut käyttää ollenkaan kuvaamaani materiaalia. Tulevaisuudessa voisin välttää samanlaista toteutusta vastaavassa tilanteessa. Jos kuvattava ympäristö on siisti, valokuvaaminen voi olla nopein tapa tuottaa visualisoinnille realistinen tausta. Tällöin on tärkeää toteuttaa kuvaus taidokkaasti ja varmistaa kuvien taustainen laatu. Ympäristön toteuttaminen 3D-mallintamalla sopivalla sovelluksella, tai jopa Blenderissä, voisi myös olla järkevää. Vaikka aluksi arvelin 3D-ympäristön tekemisen olevan liian työlästä, tekniikkaa käytetään paljon, ja se mahdollistaa kohteen vapaamman kuvaamisen.

Partikkelijärjestelmään pohjautuvan nurmikon tekeminen oli vaikeaa. Tehokkaampaa työnkulkua varten voisi käyttää valmista nurmimateriaalia, tai vaihtoehtoisesti tulisi toteuttaa itse huolella, ajan kanssa hyvä ja moneen tilanteeseen sopiva, optimoitu nurmimateriaali. Pelkkä kuvatekstuuriin pohjautuva materiaali ei riitä realistisen nurmikon illuusion luomiseen läheltä kuvattuna. Vaikka minulla olikin vaikeuksia toteuttaa visualisoinnin nurmikko, käyttämäni tekniikka vastasi visualisoijien yleisesti käyttämiä ratkaisuja. Partikkeleiden käyttöön pohjautuvatekniikka on siis kehityskelpoinen omassa käytössäni. Nurmikon optimoimiseksi minun tulisi syventyä tekniikkaan ja sen asetuksiin lisää.

Rakennussuunnittelijan ja visualisoijan yhteistyö

Oma työprosessini toteutui itsenäisenä työnä ja oli lähes täysin irrallinen rakennuksen suunnittelijan työprosessista. Tiesin rakennussuunnittelijan, mutta en ollut suoraan häneen oikeastaan minkäänlaisessa yhteydessä. Minulle toimitettiin rakennuksesta valmiit piirustukset, joiden pohjalta etenin.

Tekemälleni työlle olisi ollut edullista ainakin käydä rakennuksen suunnitelma piirustuksineen läpi suunnittelijan kanssa. Olisin tällöin voinut kysellä rakennuksesta tarkempia tietoja. Ehkä antoisinta olisi ollut pyytää rakennussuunnittelijaa kertomaan minulle, millainen rakennus on, ja mikä siinä on tärkeää – mihin rakennuksella pyritään ja miksi? Minun olisi kannattanut myös kysellä kuinka teknisiä rakennuspiirustuksia luetaan. En kysynyt joitakin minua askarruttaneita epäselvyyksiä, kuten mittojen laskemista, ehkä jopa vain siksi etten kehdannut. Selvitin sen sijaan joitakin termejä yms. itsenäisesti internetistä. Keskustelu olisi varmasti selventänyt visualisoinnin aloittamista jonkin verran. Suurin osa ohjeistuksesta ja kontaktista suunnittelijaan tuli toimeksiantajani, eli rakennuksen ”ideoijan” kautta. Sain häneltä tarvitsemani tiedot ja kyselin tarpeen mukaan lisää. Rakennuksen piirtäjältä olisin voinut kuitenkin saada erilaista, lähdeaineistoa avaavaa, tietoa.

Tulevaisuudessa tärkeä kehittämisen kohde olisi ehdottomasti rakennussuunnittelijan ja visualisoijan työprosessin kytkeminen toisiinsa. Toistensa työnkuvan tunteminen helpottaisi yhteistyötä ja rakennuksen idean välittymistä prosessissa eteenpäin. Varhaisempi yhteistyö ja ennen kaikkea keskustelu edesauttaisi myös sopivien työkalujen ja esimerkiksi tiedostomuotojen käyttöä, mikä vähintäänkin helpottaisi visualisointia ja poistaisi suunnitteluprosessista päällekkäisyyksiä. Kuvataiteilijana voisin myös mahdollisesti vaikuttaa jopa rakennuksen visuaaliseen ulkoasuun, kuten väri tai materiaalivalintoihin hyödyllisellä tavalla.

4.3 Blenderin soveltuvuus arkkitehtuurin visualisoimiseen

Blenderin valinta työvälineeksi

Jälkikäteen ajatellen Blender ei ollut ehkä paras ratkaisu teoksen tekemiseen, sillä se oli ilmainen, mutta ei kätevin tai helpoin työväline. Halusin varmasti jollain tasolla kannattaa ohjelmaa sen avoimen lähdekoodin jakelu- ja kehitysperiaatteen vuoksi. Open source edustaa, ja edistää, mielestäni kehittyvää ja uudenlaista yhteisöllistä toimintaa, ja oli siksi minulle mieluista hyödyntää. Ohjelmaa

kehitetään vapaaehtoisvoimin, lukemattomien käyttäjien yhteistyönä. (Blender Foundation 2015a.)

Epätavallisen ohjelman käyttö vaati myös rohkeutta. Sitä antoi ohjelmaa valitessa eräs mielessäni pyörinyt lausahdus, tai oppi, johon olen törmännyt kuvataiteen alalla toimiessani – hyvää kuvaa ei tee tekniikka, vaan taiteilija. Valokuvaaja Ensenberger (2012, ix) kiteyttää ajatuksen näin: ”Lyhyesti sanottuna kamerat eivät ota hyviä valokuvia; valokuvaajat ottavat hyviä valokuvia.” Mielestäni sama pätee erittäin hyvin myös 3D-visualisointeihin. Kunhan ohjelmasta löytyy tarvittava tekniikka ja ominaisuudet, vaikka ne olisivat yksinkertaisia tai kehittymättömämpiä kuin kalliissa ohjelmissa, pystyy taitava tekijä toteuttamaan sillä haluamansa vision - ja kääntäen, kallis ohjelma ei hyödytä osaamattoman tekijän käsissä. Blender saattoi hyvinkin opettaa minulle visualisoinnin prosessista enemmän, kuin nopeasti materiaalia tuottava, valmiita ratkaisuja tarjoava visualisointikirjasto.

Blenderin käyttöön liittyvät ongelmat

2D-muotoisten rakennuspiirustusten hyödyntäminen Blenderissä oli työlästä. Ongelmia oli tiedostojen tuomisessa ohjelmaan ja yhtenäisen mittakaavan säilyttämisessä piirustusten välillä. Myös mittojen lukeminen 3D-kappaleista työskennellessä oli hankalaa. Kokemukseni perusteella rakennussuunnittelija olisi myös minua pätevämpi tekemään 3D-mallin rakennuksesta, joten esimerkiksi BIM-muotoinen suunnittelu voisi olla parempi lähtökohta visualisoinnille.

Rakennuksen osien työstäminen Blenderissä oli jokseenkin työlästä, eikä syntyneitä virheitä huomannut heti. Lisäksi erityisesti monimutkaisempien kappaleiden hallinta oli hankalaa. Kopioiden, linkkien ja variaatioiden järjestelyyn ja hyödyntämiseen ei ollut kehitetty tarpeeksi hyvin toimivia työkaluja ja käyttöliittymää. Niitä oli siten vaikeaa hyödyntää järjestelmällisesti.

Muokkaimet olivat niin yleisluonteisia, että eivät sopineet täydellisesti rakennuksen mallintamiseen. Joihinkin tilanteisiin sopivia työkaluja oli hankala löytää tai niitä ei ollut. Työkalujen käyttö vaati niiden soveltamista visualisoinnin kohteisiin,

joten moni vaihe vaati pohdintaa. Minun tulisi ottaa muokkaimet paremmin haltuun, jolloin osaisin käyttää niitä tehokkaasti sopivissa tilanteissa.

Blenderin ja Cyclesin lisäosat ja ominaisuudet eivät ole niin ajantasaisia tai viimeistelyjä kuin kaupallisten sovellusten. Tästä syystä joitakin arkkitehtuurivisualisoinnin tekniikoita voi olla vaikea hyödyntää. Cycles ei esimerkiksi sisällä ominaisuutta, jolla valaistus määritellään automaattisesti auringon aseman ja maantieteellisen sijainnin mukaan (Sun position). Ominaisuudella visualisoinnista voi helposti luoda realistisesti valaistuja päivä- ja yönäkymiä. Vastaava ominaisuus löytyy esimerkiksi V-ray-renderöijästä, joka on tosin saatavana Blenderillekin. Käyttämistäni lisäosista puiden valmistukseen suunniteltu Sapling-lisäosa oli hankala käyttää ja toiminnoiltaan liian yksinkertainen todella vakuuttavan visualisoinnin valmistamiseen. Fotorealistiseen visualisointiin voi olla järkevää toteuttaa kasvisto eri sovelluksella.

Huomattavin puute Cyclesissä oli materiaalikirjaston uupuminen. Tämä teetti paljon lisätyötä materiaalien valmistuksessa, sillä yksittäisten materiaalien luominen oli melko aikaa vievää. Olisin kaivannut vähintäänkin valmiita perusmateriaaleja. Tulevaisuudessa voisi olla järkevää ostaa visualisoinnin tarpeisiin sopiva materiaalikirjasto. Nyt valmistamani materiaalit kannattaisi järjestellä, nimetä ja tallentaa hyvin, jotta niitä voi hyödyntää tehokkaasti jatkossa.

5 PÄÄTÄNTÄ

Teosta työstäessä toteutui henkilökohtainen, käytännönläheinen kokeilu- ja oppimisprosessi, jonka avulla sain käsityksen siitä, miten arkkitehtuurivisualisointi voidaan toteuttaa. Toteuttamastani työstä löytyi kohtia, joissa olisi parempi käyttää erilaista tekniikkaa ja työvaiheita, joissa minun tulisi toimia järjestelmällisemmin. Myös suunnittelun huolellinen toteuttaminen on tärkeää. Paljon keinoja ja työvälineitä parempaan, nopeampaan, järjestelmällisempään ja tehokkaampaan työprosessiin löytyy Blenderistä ja ohjelman käyttöoppaasta. Minun tulee edelleen opiskella ohjelman ominaisuuksia ja niiden hyödyntämistä. Tällöin saan paremmin hallintaan työkalut ja pystyn toteuttamaan haluamani laista jälkeä omilla ehdoillani, sen sijaan että tarttuisin ensimmäiseen välttävään vaihtoehtoon.

Ohjelmalla toteutettuja visualisointeja tutkiessani havaitsin, että Blender on hyvin monipuolinen ja tehokas ohjelma ja se sisältää upean visualisoinnin rakentamiseen tarvittavat tekniset ominaisuudet. Tällä hetkellä ohjelman käyttö arkkitehtuurin visualisoinnissa vaatii kuitenkin kehittyneisiin visualisointiohjelmiin verrattuna suurempaa työpanosta. Uskon kuitenkin, että ohjelmisto tulee jatkossa edelleen kehittymään ja sen suosio kasvamaan. Blender on siis varteenotettava, joskin epätavallinen, vaihtoehto myös arkkitehtuurivisualisoinnin toteuttamisessa. Eettisesti ja ammatillisesti ajatellen haluan ainakin itse hyödyntää ja edesauttaa vastuullisen open source -ohjelman käyttöä alallani.

Havaitsin, että visualisointiprosessissa mallinnuksen ja teknisen toteutuksen lisäksi aivan yhtä merkittävä osa-alue on visualisoinnin koostaminen kuvallisesti, varsinkin kun lopputuotteena toteutetaan still-kuva. Tällöin voidaan hyödyntää yleisesti kuvan tekemisen tekniikoita ja teorioita, kuten rajauksen ja värin vaikutelmia ja lainalaisuuksia. Kuvan koostamiseen löytyy tietoa nimenomaan 3D-mallintamisen näkökulmasta käsiteltynä, mutta myös esimerkiksi valokuvaukseen liittyvä tieto on hyvin hyödynnettävissä visualisointiin. Yleensä ottaen kuvataiteilijan kuvan tekemiseen liittyvä tietotaito on erittäin tarpeellista ja hyödyllistä visualisoinnin rakentamisessa. Visualisoinnin tekeminen puolestaan kehittää mielestäni ainakin kuvataiteilijan tuottavuutta ja kokonaisuuksien hallintaa työprosessissa.

Miinuspuolena 3D-visualisoinnin toteuttamisessa yhden henkilön voimin, oli suuri tiedon ja taidon tarpeen määrä. Laadukkaan ja yksityiskohtaisen visualisoinnin toteuttamiseksi tulee tuntea tai opiskella melko monipuolisesti eri taitoja. Esimerkiksi 3D-mallintamiseen liittyvän tekniikan tuntemus on tarpeen. Tällöin opiskellessa ja työskennellessä kuvan tekijän huomio siirtyy usein joltain osin pois itse kuvan ytimestä – siitä, millainen vaikutelma siihen luodaan, mitä kuvassa näkyy, miten aihe esitetään ja miten se välittyy katsojalle. Koen itse, että kuvan koostamisen hallinta ja kuvan vaikutuksien tunteminen on kuvataiteilijan ydinosaa. Tämä alue on se, missä kuvataiteilijan osaaminen voi olla eduksi verrattuna esimerkiksi rakennussuunnittelijan tekemään visualisointikuvaan. Ydinosaa täytyisi siis vaalia ja hyödyntää työprosessissa, sillä mitä enemmän erilaisia asioita joutuu hallitsemaan, sitä pintapuolisemmaksi muuttuu osaaminen ja tuntemus prosessin osista.

Oppimani perusteella yritykset hyödyntävät nykyään rakennusvisualisointien toteuttamisessa runsaasti ulkoistettuja palveluita, rakennusten suunnittelun ja visualisointien automatisoimista esimerkiksi ohjelmistojen avulla, ja massatuotettuja kuvatuotteita, kuten kuva- ja 3D-mallikirjastoja. Nämä kaikki tehostavat ja nopeuttavat työprosesseja. Mielestäni kuitenkin esimerkiksi ainoastaan valmiisiin kirjastoihin tai ohjelmiston tuottamaan kuvailmaisun oletustyyliin turvautuminen tuottaa lopulta generisen näköisiä, persoonattomia kuvia. Yritysmaailmassa taas on usein tärkeää nimenomaan erottua muista, eli kilpailijoista, omintakeisella tyylillä. Siten yritykselle on todennäköisesti hyödyllistä toteuttaa valmistamistaan tuotteista laadukkaita, erottuvia ja luovia visualisointeja.

LÄHTEET

- 3darchstuffs. 2014. Best way to do an architectural visualization in blender. Artikkele 6.1.2014. Viitattu 30.3.2015. <http://www.3darchstuffs.com/best-way-to-do-an-architectural-visualization-in-blender/>
- Act-3D B.V. 2014. Lumion-ohjelmiston verkkosivusto. Viitattu 28.3.2015. <http://lumion3d.com/>
- Adobe. 2015. Photoshop-ohjelmiston esittely. Adobe Systems Software Ireland Ltd. Viitattu 30.3.2015. <http://www.adobe.com/fi/products/photoshop.html>
- Arkkitehtuurin tiedotuskeskus. 2015. Luovaa osaamista. Koulutuksen esittely verkkosivustolla. Viitattu 29.3.2015. http://arkkitechdiksi.fi/?page_id=12
- Autodesk, Inc. 2015. 3ds Max. Yleiskatsaus ohjelmistosta. Viitattu 30.3.2015. <http://www.autodesk.fi/products/3ds-max/overview>
- Beckerman, R. 2015a. Verkkosivusto & Blogi. Ronenbeckerman.com: Architectural Visualization Blog. Polytown Media. Viitattu 20.3.2015. <http://www.ronenbekerman.com/>
- Beckerman, R. 2015b. Tools of the Trade. Kooste ohjelmistoesittelyistä. Ronenbeckerman.com, Polytown Media. Viitattu 16.3.2015. <http://www.ronenbekerman.com/tools-of-the-trade/>
- Beckerman, R. 2015c. 52 Best Visualizations of 2014. Artikkele 1.1.2015. Ronenbeckerman.com, Polytown Media. Viitattu 15.3.2015. <http://www.ronenbekerman.com/52-best-visualizations-of-2014/>
- Birn, J. 2000. Digital lighting & rendering. Indianapolis, IN: New Riders Publishing.
- Blender 3D Architect. 2010. Verkkosivusto. Viitattu 20.2.2015. <https://www.blender3darchitect.com/>
- Blender Artist. 2015. Verkkoyhteisö & foorumi. CG Cookie, Inc. Viitattu 21.3.2015. <https://blenderartists.org/>
- Blender Cookie. 2015. Verkkoyhteisö & foorumi. CG Cookie, Inc. Viitattu 26.3.2015. <https://cgcookie.com/blender/>
- Blender Foundation. 2015a. Ohjelmiston verkkosivusto. Viitattu 20.3.2015. <http://www.blender.org/>
- Blender Foundation. 2015b. About. Ohjelmiston ja yhdistyksen esittely. Viitattu 20.3.2015. <http://www.blender.org/about/>
- Blender Manual. 2015a. Rendering. Käyttöopas. Viitattu 20.3.2015. <https://www.blender.org/manual/render/index.html>

- Blender Manual. 2015b. Modifiers. Käyttöopas. Viitattu 20.3.2015.
<https://www.blender.org/manual/modifiers/introduction.html>
- Blender Manual. 2015c. Materials, Cycles Render Engine. Käyttöopas. Viitattu 16.3.2015.
<https://www.blender.org/manual/render/cycles/materials/introduction.html>
- Blender Manual. 2015d. Nodes, Cycles Render Engine. Käyttöopas. Viitattu 20.3.2015. <https://www.blender.org/manual/render/cycles/nodes/index.html>
- Brito, A. 2010. Blender 3D 2.49 Architecture, Buildings, and Scenery. Birmingham: Packt Publishing.
- CC0 1.0 Universal. Public Domain Dedication. Viitattu 12.3.2015.
<https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>
- Chaos Software. 2015. V-ray ohjelmiston verkkosivusto. Viitattu 30.3.2015.
<http://www.chaosgroup.com/>
- Corner sofa by Numroud. N.d. Sohvan 3d-malli, CC-0. Sweet Home 3D, eTeks. Viitattu 30.3.2015.
<http://www.sweethome3d.com/searchModels.jsp?model=corner+sofa>
- Demers, O. 2001. Digital texturing & painting. Indianapolis, IN: New Riders Publishing.
- Drawc, A. 2013. Making of Jozefow. Artikkele 9.9.2013. Toim. Ronen Beckerman. Making-Of & Tutorials, Ronenbeckerman.com, Polytown Media. Viitattu 23.3.2015. <http://www.ronenbekerman.com/making-of-jozefow/>
- Drawc, A. 2014. Portfolio. DRAW a HALF-CIRCLE -verkkosivusto. Viitattu 28.3.2015. <http://www.drawahalfcircle.com/114638/gallery>
- Djordjevic, I. 2011. Blender 2.6 - Cycles - Grass video tutorial. Artikkele 12/2011. Tutorialfield.blogspot, Awesome Inc. Viitattu 20.3.2015.
<http://tutorialfield.blogspot.fi/2011/12/blender-26-cycles-grass-tutorial.html>
- Ensenberger, P. 2012. Etsimessä: sommittelu. Suom. Eero Sarkkinen. Jyväskylä: Docendo.
- Gunawan, J. 2011. CYCLES / Setting image based lighting (IBL). Artikkele 25.11.2011. Blender Sushi. Viitattu 14.3.2015.
<http://blendersushi.blogspot.fi/2011/11/cycles-setting-image-based-lighting-ibl.html>
- Guthrie, P. 2015. Teokset verkkosivustolla. Viitattu 20.3.2015.
<http://www.peterguthrie.net/>
- Harris, M. 1998. Professional architectural photography. 2. painos. Oxford: Focal Press.

- Honkarakenne Oyj. 2014. Talomalliston kuvat verkkosivuilla. Viitattu 8.2.2015.
<http://www.honka.fi/honka-omakotitalot>
- Hurja Solutions Oy. 2015. 3D-mallinnus ja -visualisointi. Yrityksen palveluiden esittely. Viitattu 23.3.2015. <http://www.hurja.fi/fi/palvelut/3D-visualisointi>
- Jimmy Haze (nimim.) 2006. Material IOR Value reference. Kommentti 2.7.2006. Blenderartist.org, GC Cookie Inc. Viitattu 30.3.2015.
<http://blenderartists.org/forum/showthread.php?71202-Material-IOR-Value-reference>
- Kerabit L+. N.d. Bitumipaananukaton värimalli Karelia. Nordic Waterproofing Oy. Viitattu 30.3.2015.
<http://www.kerabit.fi/tuotteet/katot/bitumipaananukatto/11/kerabit-l>
- Kivelä, J. 2013. Tiedon havainnollistaminen osana tietomallintavaa rakennushanketta. Diplomityö 18.11.2013. Aalto-yliopisto, Taiteiden ja suunnittelun korkeakoulu, Arkkitehtuurin laitos, Rakennussuunnittelu A-9. Viitattu 30.3.2015.
http://rym.fi/wp-content/uploads/2014/01/Diplomityö_Kivelä_sRGB.pdf
- Kotimaisten kielten keskus (KKK) 2014a. Arkkitehtuuri. Kielitoimiston sanakirja. Viitattu 26.3.2015. <http://www.kielitoimistonsanakirja.fi/>
- Kotimaisten kielten keskus (KKK). 2014b. Visualisointi. Kielitoimiston sanakirja. Viitattu 26.3.2015. <http://www.kielitoimistonsanakirja.fi/>
- L Arkkitehdit Oy. 2015. Kuva kertoo enemmän kuin tuhat sanaa. Yrityksen palveluiden esittely, 3D-visualisointi. Viitattu 23.3.2015. <http://www.l-ark.fi/suomi/palvelut/3d-visualisointi/>
- Lehtovirta, P & Nuutinen, K. 2000. 3D: 3D-sisältötuotannon peruskirja. Jyväskylä: Docendo.
- Maciulis, M & Maciulis, A. 2013. Making of Scandinavian Summer House. Artikkelit 20.3.2013. Toim. Ronen Beckerman. Making-Of & Tutorials, Ronenbeckerman.com, Polytown Media. Viitattu 23.3.2015.
<http://www.ronenbekerman.com/making-of-scandinavian-summer-house/>
- Micro Aided Design (M.A.D.) 2015a. ArchiCAD-käyttäjät. Referenssit verkkosivuilla. Viitattu 30.3.2015.
<http://www.mad.fi/mad/archicadreferenssit.html>
- Micro Aided Design (M.A.D.) 2015b. ArchiCAD 18. Ohjelmiston ominaisuuksien esittely. Viitattu 15.3.2015. <http://www.mad.fi/ac18.html>
- Määttä, S. 2010. Arkkitehtuurin visualisoinnista. Blogikirjoitus 24.5.2010. Arkkitehtitoimisto Eero Korhonen Oy. Viitattu 17.3.2015.
<http://www.arkkitehtikorhonen.fi/index.php?mod=articles&show=20>

- Nilsson, T. 2015. Kysymys valmistamani teoksen tekijänoikeuksista. Sähköpostihaastattelu 11.3.2015. Kuvasto ry. Yhteystiedot: <http://kuvasto.fi/>.
- Nowak, M. 2010. Galleria verkkosivustolla. Viitattu 20.3.2015. <http://www.michal-nowak.com/108651/gallery>
- Oana (nimim.) 2011a. Easy outdoor lighting for an architectural render. Artikkel. Blender for Architects: Blender Mama. Viitattu 14.2.2015. <http://blendermama.com/easy-outdoor-lighting-for-an-architectural-render.html>
- Oana (nimim.) 2011b. Why Blender? Artikkel. Blender for Architects: Blender Mama. Viitattu 14.2.2015. <http://blendermama.com/why-blender>
- Oana (nimim.) 2013. Using cad files as correctly scaled raster image reference. Artikkel. Blender for Architects: Blender Mama. Viitattu 18.2.2015. <http://blendermama.com/using-cad-files-as-correctly-scaled-raster-image-reference.html>
- Photomerge. 2014. Photoshop / Panoraamakuvien luominen valokuvia yhdistämällä. Käyttöohje. Adobe Community Help. Adobe Systems Incorporated. Viitattu 20.3.2015. <https://helpx.adobe.com/fi/photoshop/using/create-panoramic-images-photomerge.html>
- Price, A. 2012. Introduction to the Cycles Rendering Engine. Video. Blender Guru. Julkaistu 21.3.2012, YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=UTwXG3K4I2g>
- Price, A. 2013a. Fixing Blender – Part 1: Why It's Broken. Artikkel. Blender Guru. Viitattu 16.3.2015. <http://www.blenderguru.com/articles/fixing-blender-part-1-why-its-broken/>
- Price, A. 2013b. A Complete Introduction to Architectural Rendering - in Plain English. Video. Blender Guru. Julkaistu 2.7.2013, YouTube. Viitattu 28.3.2015. <https://youtu.be/nQ9UkwkSOI>
- Price, A. 2014a. 20 Jaw Dropping Architectural Renders. Artikkel. Blender Guru -verkkosivusto. Viitattu 14.3.2015. <http://www.blenderguru.com/articles/20-jaw-dropping-architectural-renders/>
- Price, A. 2014b. The Architecture Academy – Official Trailer 2. Video. Blender Guru. Julkaistu 14.5.2014, YouTube. Viitattu 28.3.2015. <http://www.thearchitectureacademy.com/fe/67336-official-trailer-v15>
- Price, A. 2014c. 7 Ways to Get Rid of Fireflies Once and For All. Artikkel. Blender Guru. <http://www.blenderguru.com/articles/7-ways-get-rid-fireflies/>
- Price, A. 2015. Blender Guru -verkkosivusto. Viitattu 20.3.2015. <http://www.blenderguru.com/>

- Raja, A. 2011. Modeling a book in Blender. Videotutoriaali. Julkaistu 28.3.2011, BlenderTalkies & YouTube. Viitattu 30.3.2015.
<http://blendertalkies.blogspot.fi/2011/03/modeling-book.html>
- Rhys (nimimerkki) 2013. Vastaus #8. Thread: just how efficient is architecture visualization in blender(cycles of course). Kommentti viestiketjussa 10.9.2013. Blenderartist.org, GC Cookie Inc. Viitattu 20.3.2015.
[http://blenderartists.org/forum/showthread.php?306918-just-how-efficient-is-architecture-visualization-in-blender\(cycles-of-course\)](http://blenderartists.org/forum/showthread.php?306918-just-how-efficient-is-architecture-visualization-in-blender(cycles-of-course))
- Sanastokeskus TSK ry. 2014. 3D-malli. TEPA, sanastokeskus TSK:n termipankki. Viitattu 21.3.2015. <http://www.tsk.fi/tepa/>
- Sapling add-on. 2014. Create Realistic Animated Trees - Beginner Blender Tutorial. Video. Julkaistu 20.4.2014, CG Geek, YouTube. Viitattu 20.3.2015.
<https://youtu.be/WIRF5S0aHwU>
- Slukas (nimimerkki) 2011. Kuvat, kommentti #557. Cycles tests - the new blender CPU/GPU renderer of awesomeness. Kommentti viestiketjussa 20.8.2011. Blenderartist.org, GC Cookie Inc. Viitattu 20.3.2015.
<http://blenderartists.org/forum/showthread.php?216866-Cycles-tests-the-new-blender-CPU-GPU-renderer-of-awesomeness/page28&p=1928785#post1928785>
- Tekijänoikeus.fi. 2015. Kysymys valmistamani teoksen tekijänoikeuksista. Sähköpostihaastattelu 11.3.2015. Yhteystiedot: <http://www.tekijanoikeus.fi/>.
- Tekla Corporation. 2015. Mitä on BIM? Artikkel. Viitattu 30.3.2015.
<http://www.tekla.com/fi/tietoa-teklasta/building-construction/mita-bim>
- Terassiremppe. 2011. Blogikirjoitukset. Kirjoitukset 27.10.–9.11.2011. Viitattu 25.8.2014. <http://www.raxa.fi/node/3185>
- Trimble Navigation Limited (Trimble). 2015. Why SketchUp? SketchUp ohjelmiston verkkosivusto. Viitattu 30.3.2015. <http://www.sketchup.com/>
- Twinmotion. 2015. Sovelluksen verkkosivusto. Viitattu 28.3.2015.
<http://twinmotion.abvent.com/>
- Vertex Systems Oy. 2015. Vertex 2015. Ohjelmiston esittely. Viitattu 31.3.2015.
<https://www3.vertex.fi/web/vertex-2015/rakentaminen>
- Visual3D. 2015. Rakennusalan 3D-visualisointi. Yrityksen palveluiden esittely. Viitattu 16.3.2015. <http://www.visual3d.fi/3d-visualisointi-palvelut.htm>
- Wikipedia. 2015a. Renderointi. Vapaa tietosanakirja. Viitattu 15.3.2015.
<http://fi.wikipedia.org/wiki/Renderointi>
- Wikipedia. 2015b. Tietokoneavusteinen suunnittelu. Vapaa tietosanakirja. Viitattu 26.3.2015. http://fi.wikipedia.org/wiki/Tietokoneavusteinen_suunnittelu

Wikipedia. 2015c. Rakennuksen tietomalli. Vapaa tietosanakirja. Viitattu 26.3.2015. http://fi.wikipedia.org/wiki/Rakennuksen_tietomalli

Yleiset tietomallivaatimukset (YTV) 2012. Osa 8: Havainnollistaminen. Versio 1.0 27.03.2012. COBIM - hankkeen osapuolet. Viitattu 30.3.2015. http://files.kotisivukone.com/buildingsmart.kotisivukone.com/YTV2012/ytv2012_osa_8_havainnollistaminen.pdf

LIITTEET

- Liite 1. CAD-suunnitteluohjelmalla toteutettu rakennuksen julkisivupiirustus
- Liite 2. Tietomallintavan rakennussuunnitteluohjelman tuottama havainnollistava visualisointikuva
- Liite 3. Muuttovalmis Honka Harmonia 2 krs. Visualisointikuva talovalmistajan malliston pientalosta
- Liite 4. Brick House. 3D-mallinnusohjelmalla toteutettu fotorealistinen visualisointikuva
- Liite 5. JÓZEFÓW. Realistinen, hieman tyyllitelty visualisointi
- Liite 6. Scandinavian Summer House. Fotorealistinen, rajattu visualisointikuva
- Liite 7. Pilottitalo. 3D-mallintamalla toteutettu visualisointi pientalosta.
- Liite 8. Muistiinpanoja toimeksiantajan haastattelusta
- Liite 9. Valokuva tontilta
- Liite 10. Luonnos visualisoinnin sisällöstä
- Liite 11. Piha. Kuvankaappaus Blenderistä
- Liite 12. Rakennuksen seinät. Kuvankaappaus Blenderistä
- Liite 13. Pienempien osien valmistusta. Kuvankaappaus Blenderistä
- Liite 14. Ympäristön rakentamista ja valaisua. Kuvankaappaus Blenderistä
- Liite 15. Katon teksturointi. Kuvankaappaus Blenderistä
- Liite 16. Kalustettu visualisointi työnäkymässä. Kuvankaappaus Blenderistä
- Liite 17. Valmis visualisointi ilman materiaaleja. Renderöity Ambient Occlusion -kanava
- Liite 18. Käsittelemätön renderöinti
- Liite 19. Lähikuva renderöinnistä

Liite 1. CAD-suunnitteluohjelmalla toteutettu rakennuksen julkisivupiirustus

JULKISIVUT 1:100



1. Huopakate	
2. Vaakapaneeeli	
3. Rappaus	
4. Tehosteväri	
5. Ikk. ja oven puuosat	
6. Betoni	Harmaa

Kuva: Visuhalli Oy & MPR Suunnittelu Oy

Liite 2. Tietomallintavan rakennussuunnitteluohjelman tuottama havainnollistava visualisointikuva



Kuva: Vertex Systems Oy

Liite 3. Muuttovalmis Honka Harmonia 2 krs. 3D-mallintamalla toteutettu visualisointi kuva talo valmistajan malliston pientalosta.



Kuva: Honkarakenne Oyj

Liite 4. Brick House. 3D-mallinnusohjelmalla toteutettu fotorealistinen visualisointikuva



Kuva: Mateusz Wielgus / Black Chilla Design Studio, Puola. Tekniikka: Blender

Liite 5. JÓZEFÓW. Realistinen, hieman tyylitelty visualisointi



Kuva: Draw a Half Circle / Andrzej Drawc, Puola. Tekniikka: 3dsmax, V-Ray ja Photoshop

Liite 6. Scandinavian Summer House. Fotorealistinen, rajattu visualisointikuva



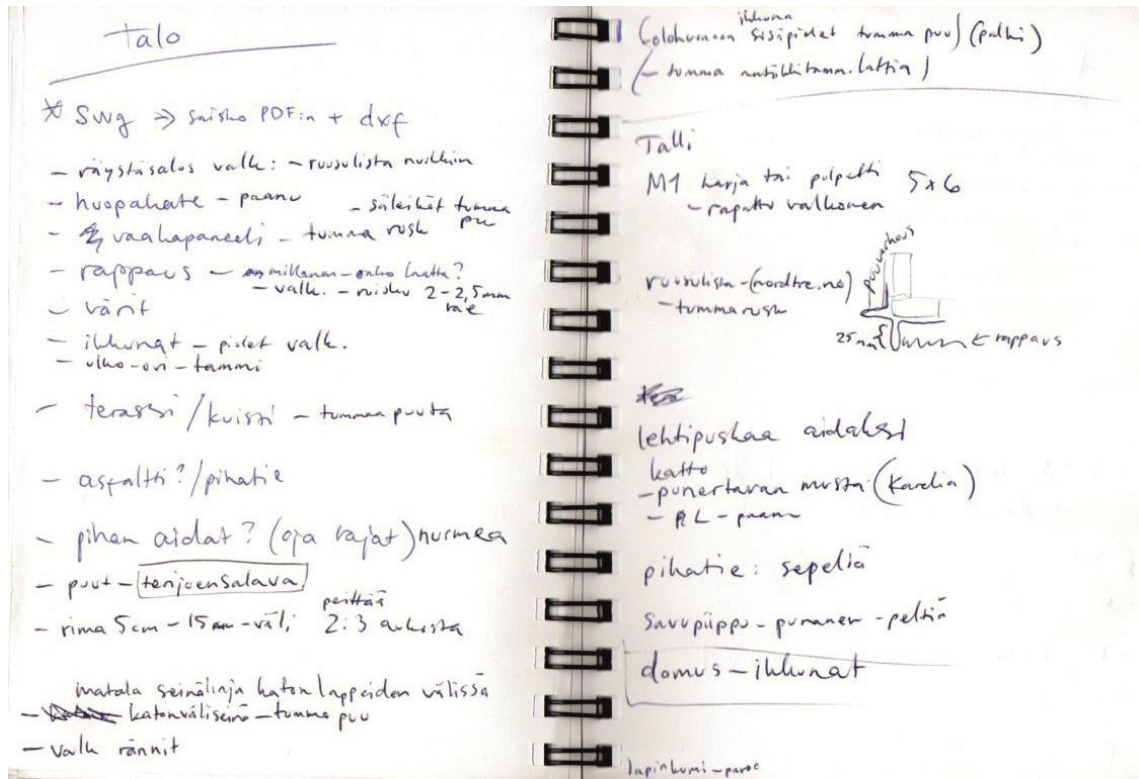
Kuva: Matas Maciulis & Antanas Maciulis / 3dstudija, Puola. Tekniikka: 3ds Max, V-ray, Photoshop, Multiscatter

Liite 7. Pilottitalo. 3D-mallintamalla toteutettu visualisointi pientalosta



Kuva: Laura Tiitto. Tekniikka: Blender, Cycles, Photoshop

Liite 8. Muistiinpanoja toimeksiantajan haastattelusta



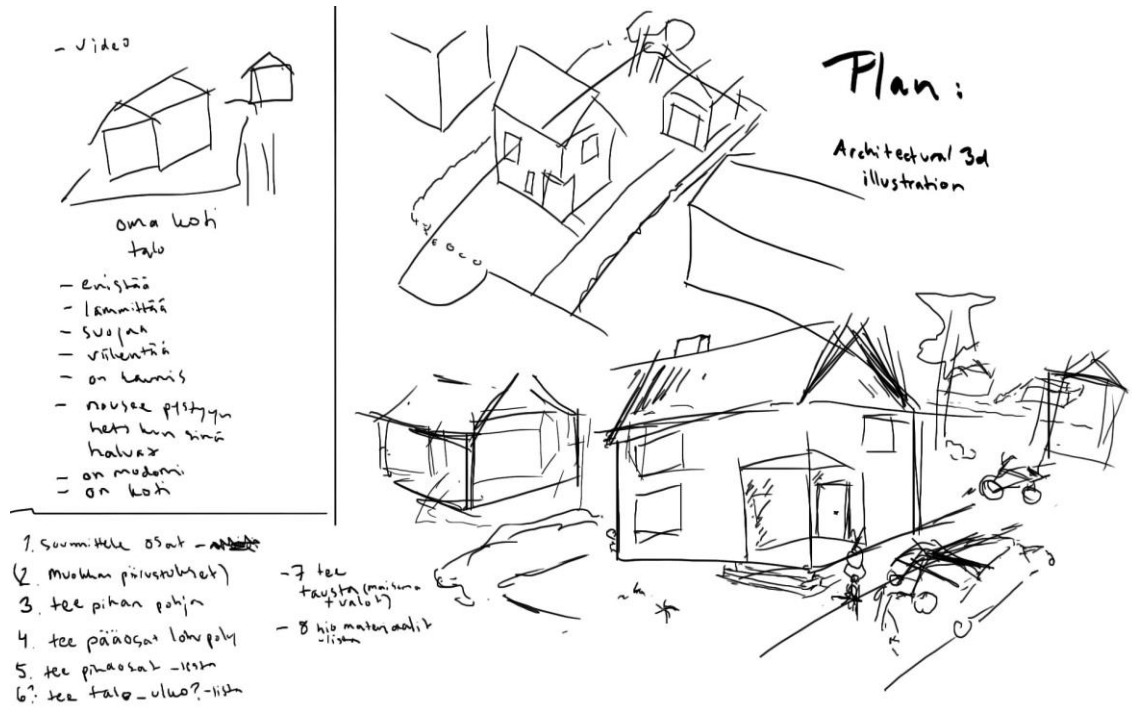
Kuva: Laura Tiitto

Liite 9. Valokuva tontilta



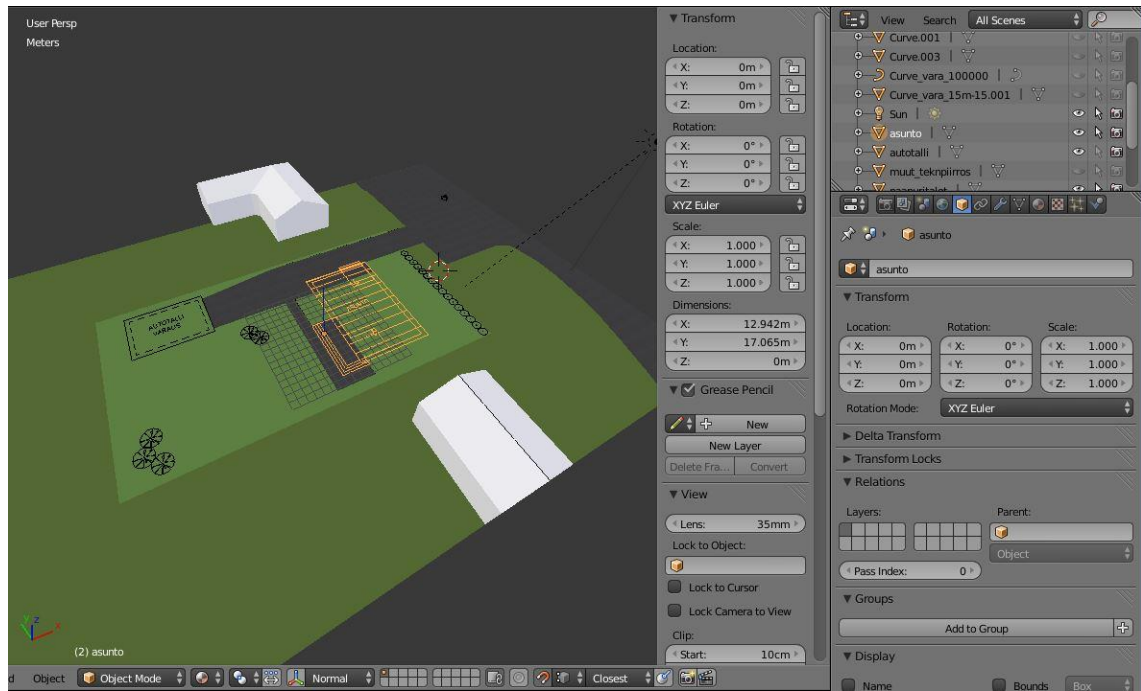
Kuva: Laura Tiitto

Liite 10. Luonnos visualisoinnin sisällöstä



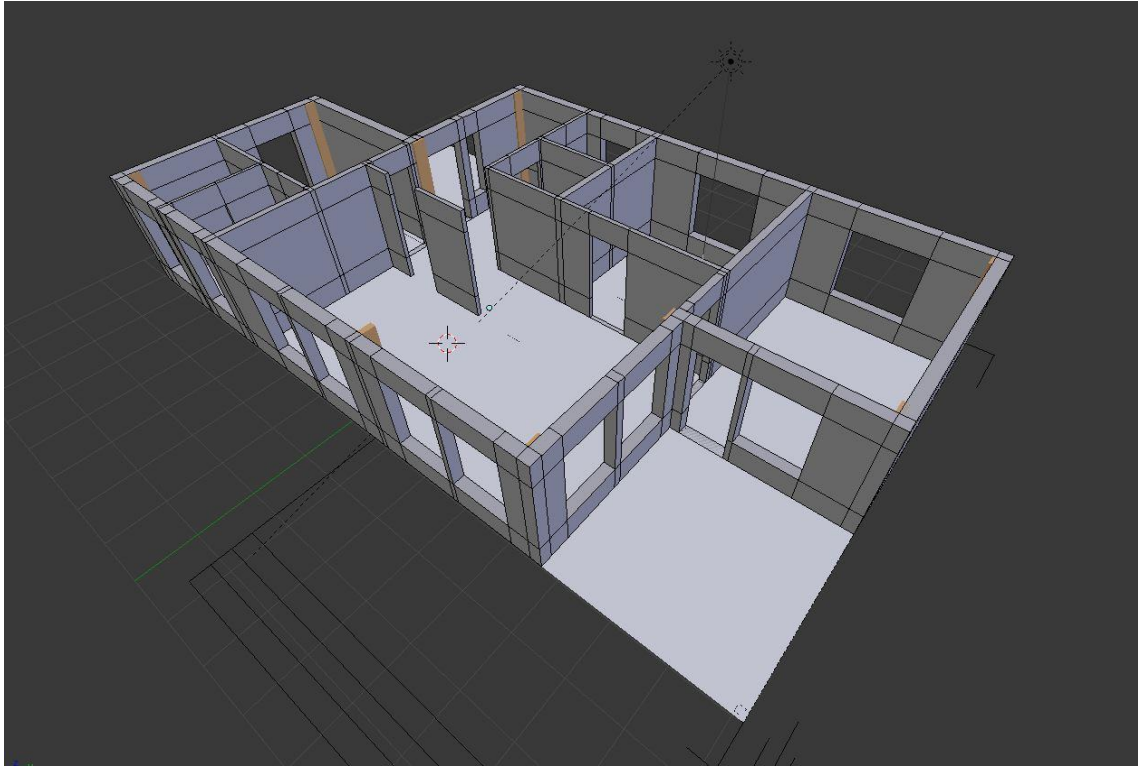
Kuva: Laura Tiitto

Liite 11. Piha. Kuvankaappaus Blenderistä



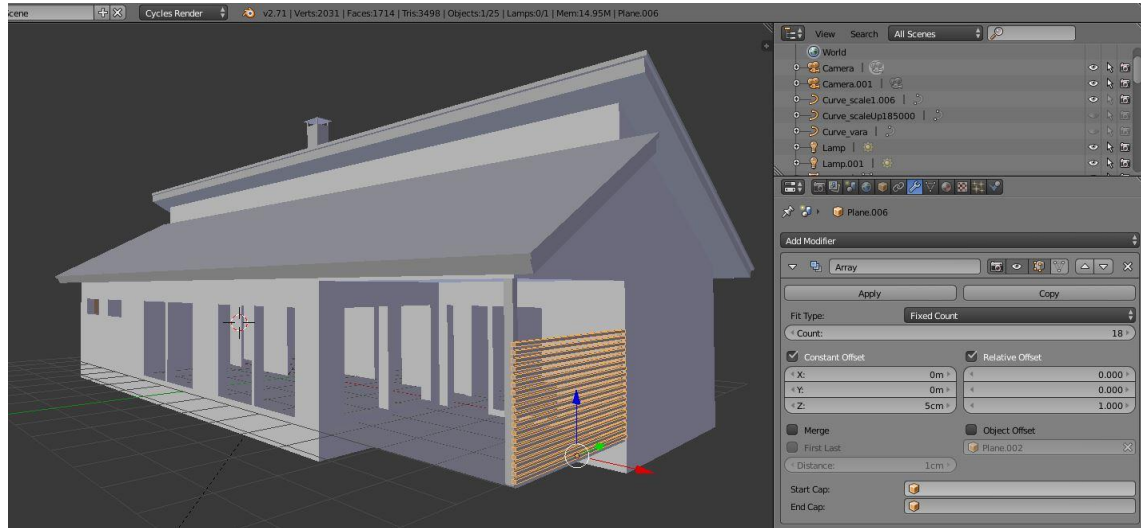
Kuva: Laura Tiitto

Liite 12. Rakennuksen seinät. Kuvankaappaus Blenderistä



Kuva: Laura Tiitto

Liite 13. Pienempien osien valmistusta. Kuvankaappaus Blenderistä



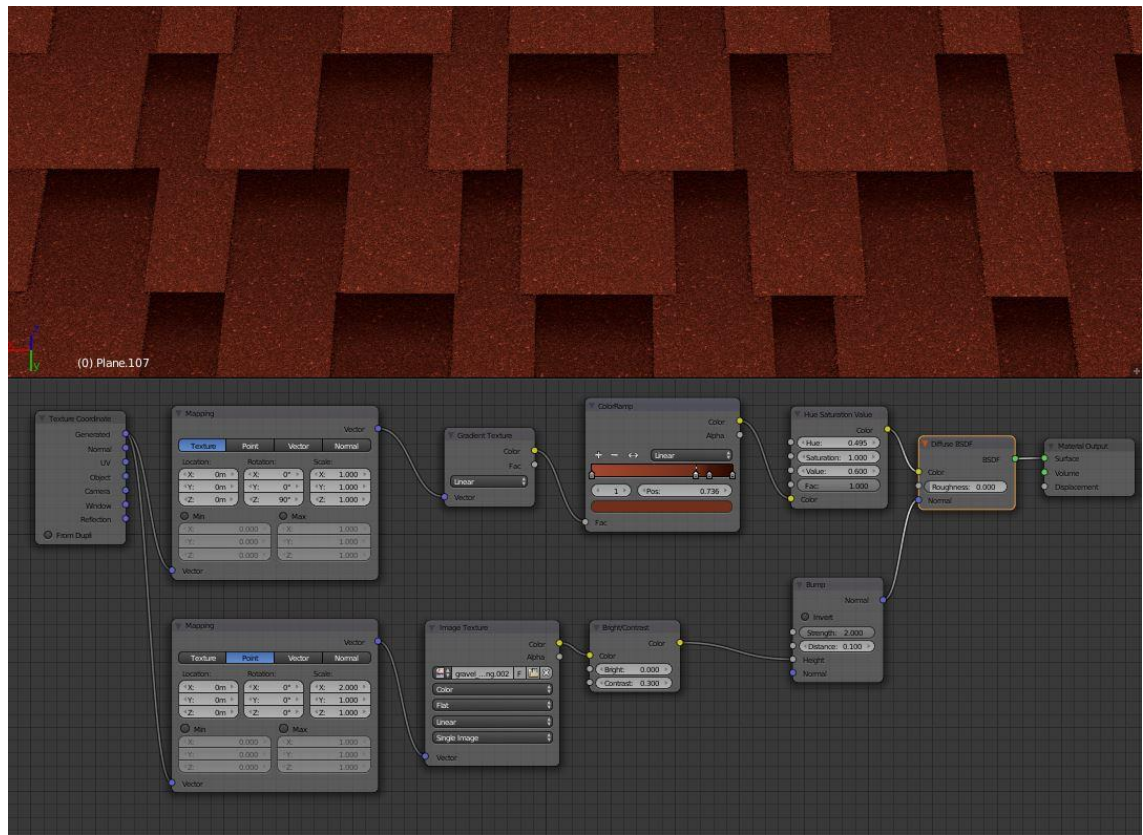
Kuva: Laura Tiitto

Liite 14. Ympäristön rakentamista ja valaisua. Kuvankaappaus Blenderistä



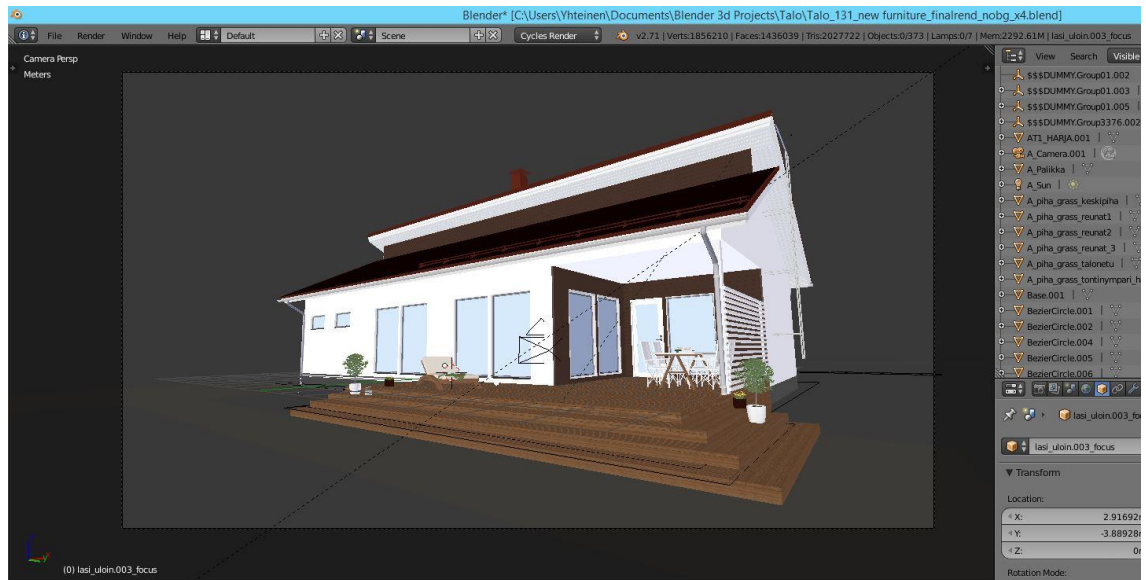
Kuva: Laura Tiitto

Liite 15. Katon teksturointi. Kuvankaappaus Blenderistä



Kuva: Laura Tiitto

Liite 16. Kalustettu visualisointi työnäkymässä. Kuvankaappaus Blenderistä



Kuva: Laura Tiitto

Liite 17. Valmis visualisointi ilman materiaaleja. Renderöity Ambient Occlusion -kanava.



Kuva: Laura Tiitto. Tekniikka: Blender, Cycles

Liite 18. Käsittelemätön renderöinti



Kuva: Laura Tiitto. Tekniikka: Blender, Cycles

Liite 19. Lähikuva renderöinnistä



Kuva: Laura Tiitto. Tekniikka: Blender, Cycles