

Saimaan ammattikorkeakoulu
Liiketoiminta ja kulttuuri, Imatra
Kuvataiteen koulutusohjelma
Muu taide

Zacharias Hatakka

RANDBURG

Opinnäytetyö 2011

TIIVISTELMÄ

Zacharias Hatakka

Randburg, 22 sivua

Saimaan ammattikorkeakoulu, Imatra

Liiketoiminta ja kulttuuri, Kuvataide

Muu taide

Opinnäytetyö, 2011, kuvataiteilija Denise Ziegler, lehtori Outi Peippo, kriitikko

Hannu Castren

Opinnäytetyöni kirjallisessa osiossa käsiteltiin prosessia digitaalisessa työskentelyssä sekä eri tekniikoiden yhdistämistä. Sen lisäksi pyrittiin määrittelemään digitaalisen taiteen ja perinteisempien tekniikoiden välistä suhdetta ja niiden vaikutusta toisiinsa sekä digitaalisen taiteen mahdollisuuksia nykytaiteessa.

Käsittelen lyhyesti digitaalisen taiteen syntyä, historiaa sekä sen nykyistä asemaa kuvataiteessa ja kaupallisessa käytössä. Käytiin hieman läpi tunnettujen tietokonegrafiikan tekijöiden töitä, työtapoja sekä ajatuksia itse tekotavasta. Opinnäytetyön tekijä pyrkii peilaamaan omaa tekemistään tietokonegrafiikan valtavirtaan ja samalla sen erinäisiin suuntauksiin.

Tekijä kertoo käyttämistään tekniikoista, pyrkimyksestä yhdistää ne saumattomasti toisiinsa sekä yleisestä työnkulusta. Lopuksi arvioitiin kuinka työ onnistui, vastasiko se odotuksia ja vähensikö vai lisäsikö fyysinen esillepano työn visuaalista vaikutusta.

Asiasanat: tietokonegrafiikka, tekniikka, valtavirta, työnkulku

ABSTRACT

Zacharias Hatakka

Randburg, 22 pages

Saimaa University of Applied Sciences, Imatra

Business and Culture, Visual Arts

Other (Digital Art)

Thesis, 2011, Denise Ziegler, artist, Outi Peippo, lecturer, Hannu Castren, critic

I will be dealing with digital art as a process in my written thesis, the combining of different techniques within the field of computer graphics as well as the relationship between digital art and more traditional techniques, how they affect each other and the possibilities of digital art in modern art and beyond.

I will go over the birth of digital art, its history and relationship to fine art and commercial graphics. I will briefly touch on pioneers and respected artists in the field, their works, how they are done and what they have tried to achieve. I will also attempt to compare my own doing to the digital art mainstream as well as the many branches within it.

I am going to tell about the tools and techniques I have used, how I have applied them in attempt to achieve a unified visual style. There will also be focus on general workflow. In the end I will analyze how the piece succeeded, if it met expectations and whether showing it in physical form helped or hurt the presentational aspect of the piece.

Keywords: Computer Graphics, Technique, Mainstream, Workflow

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO.....	5
2 DIGITAATEEN HISTORIA.....	6
3 TYÖSKENTELYJAKSO.....	9
3.1 Prosessikeskeinen tekeminen.....	9
3.2 Luonnostelu.....	12
3.3 Kolmiulotteisen mallin rakentaminen.....	14
3.4 Tietokoneella maalaaminen.....	16
3.5 Tekniikan vaihdos.....	17
4 DIGITAALINEN VEDOSTAMINEN.....	18
4.1 Käytännön seikat vedostuksessa.....	18
4.2 Digitaalisen vedostuksen arvo.....	19
5 DOKUMENTAATIO.....	20
6 YHTEENVETO.....	21
7 LÄHTEET.....	23

KÄSITELUETTELO

Vektorigrafiikka - tietokonegrafiikkaa, joka perustuu koordinaatistoon sidottuihin objekteihin, kuten suoriin, monikulmioihin eli polygoneihin, ympyröihin, kaariin jne.

Polygoni – geometriassa tasokuvio, joka koostuu äärellisestä määrästä janoja siten, että jokaisen janan kumpikin päätepiste on jonkin toisen janan päätepiste.

Bittikartta - Bittikarttakuva muodostuu pikseleistä (kuvapisteistä, kuva-alkioista), jotka muodostavat _akkilaudan kaltaisen ruudukon.

3D – Tietokonegrafiikkaa, jossa esitetään kolmiulotteista grafiikkaa kaksiulotteisesti.

Thumbnail – Pienikokoinen luonnos tai versio kuvasta.

Piirtopöytä - välittää piirtäjän analogisen datan digitaalisena tietokoneeseen.

Renderöinti - kuvan luominen mallista tietokoneohjelman avulla.

Valkotasapaino – valokuvauksessa käytetty säätö, jota käytetään määrittämään kuvan valkoinen värisävy.

1 JOHDANTO

Digitaalisen kuvan tekeminen on ollut käytössä erinäisissä multimedia-aplikaatioissa jo lähes puoli vuosisataa, mutta kuvataiteessa se on vielä verrattaen nuori työskentelytapa. Viimeisen vuosikymmenen aikana digitaalisesta taiteesta on tullut yhä lähestyttävämpi edullisten piirtopöytien myötä ja se on alkanut saada jalansijaa aloittelijoiden ja taideharrastelijoiden keskuudessa. Jokainen vähänkin taiteesta kiinnostunut on varmasti jossain vaiheessa elämäänsä edes koettanut piirtää jotain. Oli tulokset sitten toivottavat tai ei-toivottavat, voidaan olemassa olevat taidot siirtää saumattomasti tietokoneelle. Erona on, että paperin pintaan tarttuva grafiitti tai hiili muuttuu tietokoneen näytölle näkyväksi bittijonoksi.

Tietokoneella pystyy yhtäläillä harrastamaan öljyväreillä maalausta, vahaliiduilla värittämistä tai hienoteräisellä spriitussilla tussaamista. Tekijä menettää fyysisen tunteen työstämäänsä materiaaliin, mitä jotkut taiteilijat pitävät pyhänä graalina, mutta digitaalisen työskentelyn edut tekee siitä varteenotettavan tekniikan kenelle tahansa taiteilijalle monipuolisuutensa ja nopeutensa ansiosta. Vaikka olisikin vannoutunut taidemaalari tai veistäjä, digitaalinen tekniikka on todella tehokas tapa luonnostella ja kokeilla eri ideoita ennen kuin siirtyy tekemään itse työtä.

Pyrkimykseni on avartaa kuvaa digitaalisesta grafiikasta yleisellä tasolla sekä paneutua yksityiskohtaisemmin tekemääni työhön, sen sisältöön sekä tekniikoihin. Kerron aluksi tietokonegrafiikan synnystä ja kehityksestä. Käyn lopputyön työskentelyvaiheen läpi osioissa, joissa käyn tarkemmin läpi muun muassa teosta edeltävää vaihetta, luonnostelua sekä tekovaiheessa eteen tulleita alkuperäiseen suunnitelmaan tulleita muutoksia.

2 DIGITAITEEN HISTORIA

Massachusetsin Teknologianinstituutin (MIT) opiskelija Ivan Sutherland loi vuonna 1961 Sketchpad-nimisen ohjelman, joka mahdollisti suoraan tietokoneelle piirtämisen käyttämällä valokynää. Menetelmä toimi siten, että valokynän päässä oli fotoelektrinen valokenno. Valokynä lähetti sähköpulssein, kun sitä pidettiin tietokonenäytön edessä, näyttö vastaavasti ampui elektronin sitä päin. Ajoittamalla pulssin elektronin sijaintiin pystyttiin saamaan selville kynän tarkka sijainti kullakin hetkellä. Sketchpad kykeni vastaanottamaan tietoa janoista, kaarista ja kaarien halkaisijasta. Se pystyi piirtämään sekä pysty- että vaakaviivoja ja yhdistämään niitä muodoiksi (Sevo 2005.)

Ei mennyt kauaakaan, kun suuret yritykset alkoivat kiinnostua tietokonegrafiikan tuomista mahdollisuuksista. Muun muassa General Electric alkoi kehittämään tietokonegrafiikkaa 1960-luvun puolella välissä. IBM seurasi pikaisesti julkaisemalla IBM 2250:n, ensimmäisen kaupallisesti saatavilla olevan grafiikkaterminaalin. (mt.)

Ed Catmull-niminen oppilas, josta tuli myöhemmin 3D-grafiikan uranuurtaja, oli oppilaana Sutherlandin tietokonegrafiikkakurssilla vuonna 1970. Catmull oli juuri tullut Boeingilta ja oli työstänyt tutkintoaan fysiikassa. Hän varttui Disneyn parissa, joten hän oppi rakastamaan animaatiota, mutta huomasi nopeasti, että piirtäminen ei ollut häntä varten. Catmull ja monet muutkin huomasivat tuolloin, että tietokoneen käyttö olisi seuraava luonnollinen evoluution vaihe animaation kehityksessä, ja hän halusi ehdottomasti olla mukana siinä vallankumouksessa. Ensimmäinen 3D-animaatio jonka Ed teki, oli video hänen kädestään avautumassa ja sulkeutumassa. Hänen tavoitteekseen tuli kokonaisen elokuvan tuottaminen käyttämällä tietokonegrafiikkaa (mt.)

Tietokonegrafiikka alkoi levitä 1970-luvulla televisiokäyttöön. Computer Image Corporation (CIC) kehitti monimutkaisia ohjelmia ja laitteita, jotka pystyivät skannaamaan olemassa olevia valokuvia tai piirroksia ja manipuloimaan niitä.

Niitä oli mahdollista venyttää, skaalata tai pyörittää ympäri näytöllä. Lukuisia muita merkittäviä innovaatioita nähtiin 1970-luvulla 3D-grafiikan saralla kuten Phong-varjostus ja Gouraud-varjostus. Tavallisessa flat-varjostuksessa jokaisen polygonin reunat näkyvät terävästi, joten jos halusi saada aikaiseksi pehmeämpää muotoa, piti lisätä huomattavasti enemmän geometriaa. Tämä lisäsi tietokoneen laskenta-aikaa ja hidasti työskentelyä huomattavasti. Gouraud-varjostuksella oli mahdollista saada kolmiulotteinen esine vaikuttamaan pehmeäreunaiselta laskemalla valon jakautumisen tasaisesti pinnalta toiselle. Gouraud-varjostus ei tuottanut virheetöntä lopputulosta, mutta sen kanssa työskentely oli nopeaa ja vaivatonta. (Sevo 2005.)

Aikainen tietokonegrafiikka oli siis puhtaasti vektorigrafiikkaa eli linjoja, joiden sijainti ja kaartuvuus perustuivat monimutkaisiin matemaattisiin kaavoihin. Teoreettisesti sen etuna oli loputon skaalautuvuus. Vektorigrafiikkaa pystyi suurentamaan ja pienentämään niin paljon, kuin tarve vaati ilman, että laatu huononi lainkaan, sillä siinä ei käsitelty kuvapisteidien välisestä suhteesta syntyvää kuvaa. Nykyään valtaosa tietokonegrafiikasta on bittikarttagrafiikkaa, sillä sävyjen työstäminen ja luonnollisempi tietokoneella maalaaminen onnistuu vain rasterikuvaa muokkaamalla. Vektorigrafiikka on siitä huolimatta vieläkin varsin yleistä ammattikäytössä, kuten suurikokoisten mainoskuvien teossa tai puhtaiden ja yksinkertaisten lehtiaukeamien grafiikoiden teossa.

Pohjimmiltaan kuvankäsittelyohjelmat ovat pysyneet rakenteeltaan ja perustoiminnoiltaan samoina jo hyvin pitkään. Niihin on vain lisäilty ominaisuuksia ja hiottu käyttömukavuutta. Aivan uusimmat Adoben 2D-kuvankäsittelyohjelmat alkavat hämärtää rajaa kaksiulotteisen grafiikan ja kolmiulotteisen grafiikan välillä tuomalla yksinkertaisia mallinnustyökaluja maalausohjelmiin. Silti tekemisprosessiin tarvitaan ehdottomasti vielä erillinen maalausohjelma- ja mallinnusohjelma, jos halutaan päästä täsmällisiin lopputuloksiin.

Digitaalisen taiteen tulevaisuus näyttää ainakin sen parissa työskentelevän perspektiivistä varsin valoisalta. Digitaalinen taide on ollut verrattaen pitkään

käytössä kaupallisessa käytössä, kuten viihdeteollisuudessa, joten sille on kerennyt rakentua oma lojaali käyttäjäkunta. Työkaluja kehitellään ja parannellaan vieläkin jatkuvasti ja kokeilu on aivan oleellinen osa sekä kehitystyötä että taiteellista tekemistä. Luonteeltaan tekeminen onkin pysynyt samanlaisena tekniikan luontivaiheesta saakka.

Digitaalinen taide on haarautunut moneen osaan, ja joka osalla on omat mestarinsa, mutta tekniikan täyttä potentiaalia ei ole mielestäni vielä hyödynnetty kunnolla. Ohjelmien välinen yhteensopivuus ja käyttäjäystävällisyys ovat vieläkin fundamentaalisesti samalla tasolla kuin Sutherlandin vuosikymmeniä vanhassa Sketchpadissa. Kun ohjelmasta saadaan käyttäjälle näkymätön ja täysin luontevan oloinen sekä taataan täydellinen ohjelmien välinen vuorovaikutus ja saumaton tiedostojen vaihto, voidaan puhua kunnollisesta kehitysaskeleesta. Ohjelmistotarjonta on suuri, mutta niin on myös toimintojen hajonta, joka voi ikävä kyllä olla vaikea karsia vanhojen lisenssien ja ikääntyvien ohjelmistoarkkitehtuurien takia. Harva taiteilija tulee kuitenkaan tarvitsemaan jokaista olemassa olevaa toimintoa, sillä suositummissa ja laajemmissa ohjelmissa samaan lopputulokseen voi päästä lukuisilla eri tavoilla.

Nykyään esimerkiksi kaupallisessa käytössä oleva käyttötaide tai kuvamateriaali koostuu hyvin paljolti erilaisista digitaalisista tekniikoista. Digitaalisen kollaasin tekeminen ei ole niin epätavallista kuin voisi luulla. Valokuvien, digitaalisen piirroksen, kolmiulotteisen kuvan ja jopa skannatun materiaalin yhdistäminen avaa taiteilijalle valtavasti mahdollisuuksia. On verraten vaivatonta saada aikaiseksi hyvinkin analogisen näköisiä kuvia käyttämättä suuria rahasummia isojen materiaalivarastojen kartuttamiseen. Lähdemateriaalia on mahdollista saada ilmaiseksi, mutta todella korkealaatuisiin kuviin voi päästä käsiksi maksullisten kuvapankkien kautta. Ellei siis ole itse ammattivalokuvaaja.

3 TYÖSKENTELYJAKSO

3.1 Prosessikeskeinen tekeminen

Monesti taideteoksen tekeminen on lähtöisin esimerkiksi impulssista, muistosta tai jollakin tietyllä hetkellä vallineesta tunteesta. Lähestyin opinnäytetyötäni lähes puhtaasti prosessina. Temaattisesti työ toki juontaa varmasti juurensa lapsuudenajan tieteissarjakuviin ja televisiosarjoihin, mutta samalla, kun toiset taitelijat saattavat etsiä vastausta tiettyyn henkilökohtaiseen filosofiseen kysymykseen taideteoksellaan, itse halusin tutkia tarkemmin, minkälainen pidempiaikainen taiteentekoprosessi voi olla luonteeltaan. Halusin nähdä, mitä tapahtuisi, jos kuvan tekovaiheen koettaisi jakaa osioihin hyvin varhaisessa vaiheessa.

Alkuperäinen tarkoitus oli tehdä täysin eri tekniikoiden rajoja hämärtävä digitaalinen kollaasi, joka yhdistäisi itse kuvattua valokuvamateriaalia, 3D:tä sekä digitaalista maalausta. Kuitenkin työn edetessä tekninen lähestymistapa koki useita muodonmuutoksia, prioriteettien siirtymistä ja virtaviivaistumista. Muutaman kokeen jälkeen huomasin, että valokuvaus teki työlle enemmän haittaa kuin hyvää ja alkoi rikkoa kuvaan muodostuvaa yhtenäistä visuaalista ilmettä. Siksi luovuin sen käyttämisestä. Seuraavaksi tuli eteen 3D:n ja maalauksen tasapainottaminen. Alkuperäinen idea oli, että olisin käyttänyt 3D:tä pelkkänä pohjana, jonka päälle olisin maalannut rakennusten ikkunat, puut, ihmiset ja muut yksityiskohdat.

Kuitenkin, mitä enemmän työstin kaupunkia kolmiulotteisessa tilassa, sitä etäisemmäksi idea sen päälle maalaamisesta alkoi tuntumaan. Mitä enemmän opin ohjelman käyttöä sen kanssa työskennellessä, sitä luonnollisemmin se alkoi myötäilemään ajatuksiani ja sitä enemmän mahdollisuuksia alkoi avautumaan. Huomasin, että sen sisällä oli mahdollista toistaa tiettyjä analogisia efektejä, joita olin suunnitellut toistettavaksi maalausvaiheessa. Olin silti varma siitä, että halusin työstää tiettyjä asioita maalaamalla, mutta

suunnanmuutoksesta tuli odotettua radikaalimpi.

Lähestyin siis opinnäytetyötäni minulle epäominaisella tavalla. Minulle on yleensä ominaista työskennellä spontaanisti miettimättä esimerkiksi teoksen elementtien sijoittelun syitä tai seurauksia. Teen töitä, koska pidän niiden visuaalisesta aspektista, en siksi, että haluaisin esimerkiksi shokeerata tai välttämättä herättää tiettyjä ennaltamäärättyjä ajatuksia katsojissa. Katsojien reaktiot ovat luonnollisesti äärimmäisen tärkeitä, mutta kuvistani voi olla vaikea etsiä monitasoisuutta samalla tavalla kuin impulsiivisesti lähestytyistä ekspressiivisistä maalauksista tai mietteläästi ja pohtivasti pikku hiljaa rakennetusta abstraktista maalauksesta. Sommitelman tasapainoisuus, värit ja elementtien sekä sävyjen kontrasti sekä tekniikka, joilla työ on tehty, ovat ne asiat, joihin keskityn työskentelyssäni. Tekniikka ei sinänsä ole itseisarvo tekemisessäni, mutta se voi joko tukea työtä tai jopa olla painolastina, jos sitä ei ole perusteltu lainkaan.

Katsojan on pystyttävä löytämään kuvastani tarina ilman, että sitä on välttämättä selitetty erikseen. Mitä hahmot tekevät, miksi he ovat tuon näköisiä, mikä virka tuolla rakennuksella on, minkälainen paikka tämä on – ovat kysymyksiä, joita haluan herättää silti leimaamatta työtä millään huomiota herättävällä nimellä tai esittämällä alleviivaavia kysymyksiä. Kuvan täytyisi kyetä kertomaan kokonainen tarina, joka käsittää kuvan mahdollisen historian, tulevaisuuden sekä esimerkiksi sosiaaliset suhteet, käytännölliset seikat sekä kuvan ulkopuolellakin olevan maailman ja sen suhteen kuvaan.

Olen yrittänyt välttää käytetyimpiä tieteiskuvista löytyviä elementtejä, jottei katsoja leimaisi kuvaa välittömästi turhaksi tulevaisuudennäkymää esittäväksi kuvitukseksi. Minulla on lukuisia inspiration lähteitä digitaalisen taiteen alalla, joskin ne ovat suurilta osin konseptisuunnittelijoita, kuvittajia tai muita teknisiä taiteilijoita kuten 3D-mallintajia, nettisarjakuvataiteilijoita tai videopelialalla työskenteleviä ympäristötaiteilijoita. En ole koskaan tietoisesti pyrkinyt samanlaiseen tyyliin kuin yhdelläkään esikuvista, mutta vaikutteita imeytyy jatkuvasti joka suunnasta tiedostamattakin.

Katselemalla paljon muiden taiteilijoiden töitä saa varmasti runsaasti hyviä ideoita, joita voi soveltaa omaan tekemiseen, mutta sieltä voi myös tulla hyvin vahvoja kuvallisia sekä vaikeamminkin selitettäviä elementtejä, kuten tunnelmia tai hahmojen välisiä jännitteitä. On tärkeää, että taiteilija osaa sekä teknisesti että sisällöllisesti erottaa oman tekemisensä muiden taiteilijoiden tuotannosta.

Ajatus tehdä opinnäytetyöstäni futuristista kaupunkinäkömää esittävä taideteos, on peräisin teoksesta, jolla hain kouluun. Se oli pienehkö akvarellimaalaus, joka esitti kahta kallion kielekkeellä seisovaa miestä, jotka katsoivat kuvasta pois päin. Horisontissa näkyi aavikon keskellä sijaitseva, hyvin suuri kaupunki, joka oli peitetty. Halusin kuvata synkähköä anti-utopiaa, joten yritin luoda jännitettä tekemällä työn herkällä tekniikalla. Käytin hauraita ja ohuita grafiittiviivoja ja akvarelliväriä hyvin säästeliäästi. Halusin, että opinnäytetyö jatkaisi ja avaisi tuota tulevaisuudennäkömää. Opinnäytetyö antaisi intiimimmän näkömän kaupunkiin ja näyttäisi, että ihminen kykenee aina löytämään tavan selvitä olosuhteista riippumatta. Halusin välittää kuvalla ihmiskunnan sinnikkyyttä ja tahdonvoimaa, joten valitsin tämän vuoksi ulkoasun, josta välittyisi voimakkuus ja itsevarmuus. Tämä loi myös kontrastin edeltävään työhön, vaikka tarkoitus ei missään vaiheessa ollut esittää niitä parina. Työ sisältää useita viittauksia edelliseen työhön, kuten sen nimeen, Johannesburgiin sekä ihmisten kubistiseen ja yksinkertaistettuun ulkomuotoon.

Toinen keskeinen asia, mitä halusin näyttää kuvalla, oli kaikki, mitä olin oppinut kuvan rakentamisesta ja sisällön käsittelystä. On usein vaikeaa sanoa, milloin taideteos on valmis näytettäväksi galleriassa hyvällä omallatunnolla. Pitkä työstöprosessi auttoi hahmottamaan sitä rajaa, mikä kulkee keskeneräisen ja valmiin työn välillä.

Luonnon ja ihmisen tekemän muodon luoma kontrasti on aina ollut minua kiinnostava aihe. Se, missä niiden välinen raja menee, ei ole aina niin selkeä. Myöskin käsitys orgaanisesta muotokielestä tai epäorgaanisesta muotokielestä on muuttunut vuosikymmenien saatossa huomattavasti.

Teollinen muotoilija, kuvataiteilija ja futuristi Syd Mead (1992) on sitä mieltä, että “keinotekoisesta” puuttuu “luonnollisen” ominainen hyvyys, on hauras argumentti. Keinotekoisuus syntyy tahallisesta tarkoituksesta tehdä. Myös luonto tekee asioita, käyttämällä yksinkertaisia rakennuspalikoita, jotka ovat samoja läpi koko universumin. Se mitä kutsumme “luonnolliseksi” on yksinkertaisesti vain luonnon noudattamien sääntöjen seurausta (Mead 1992.)

3.2 Luonnostelu

Luonnosten tekeminen on aina kriittinen vaihe, kun alkaa tehdä suuritöistä taideteosta. Yleinen tapa luonnostella, jos suunnittelee esimerkiksi hahmoa, on thumbnailien tai miniatyyrikuvien tekeminen. Tämä tarkoittaa lukuisten todella pienten ja nopeiden kuvien tekemistä. Niitä voi leikellä kahtia, peilata, kääntää ympäri ja venyttää. Niiden tarkoituksena on yleensä vain elementtien keskinäisen suhteen tasapainottaminen tai esimerkiksi sopivien kasvon mittasuhteiden ja ilmeen löytäminen suhteessa hahmon olemukseen tai taustaan.

Monet puhtaasti digitaalisilla menetelmillä työskentelevät taiteilijat suosivat vieläkin lyijykynällä luonnostelua. Jos taiteilija saa yllättäen loistoidean, eikä tietokone ole päällä, voi luottaa mukana olevaan luonnoslehtiöön ja lyijykynään. Useat taiteilijat saattavat myös skannata alkuperäisen paperiluonnoksen tietokoneelle ja jatkavat sitä piirtopöydän avulla. Täten saa hyödynnettyä paperin luontaisen karkeuden ja siitä syntyvän tekstuurin sekä mahdolliset epätäydellisyydet, kuten taitokset, rypyt tai sormien jättämät jäljet. Pitää kuitenkin olla varovainen, ettei luonnoksiin käytä liikaa aikaa. Luonnokset palvelevat vain nopean visualisoinnin tarvetta ja uusien ideoiden saamista haaskaamatta liikaa energiaa niiden tekoon.

Lähestyin itse luonnosteluvaihetta jo hyvin varhaisessa vaiheessa. Tein kuukausia ennen lopputyön aloittamista kokeen. Rakensin yksinkertaisen 3D-

mallin, jota käyttäisin pohjana maalaukselle. Koe onnistui ja ylitti odotukseni, joten päätin pitäytyä alustavassa ideassani. Tämän jälkeen rupesin tekemään useita pienempiä digitaalisia luonnoksia, joissa erilaisilla värimaailmoilla, tunnelmilla ja sommitelmilla oli keskeinen rooli. Luonnosteluvaihe osoittautui myös hyvin tärkeäksi kuvan skaalan ja mittasuhteiden perustamisen kannalta. Käytin näissä luonnoksissa liioteltuja sommitelmia ja hyvin kylläisiä mutta monokromamattisia väriskaaloja, jotta näkisin toimivatko ne myös paljon pienemmässä koossa tai kauempaa katsottuina. Kuvaa on hyvä pienentää ja suurentaa näytöllä jatkuvasti ja peilata takaperin sommitelman tasapainoisuuden tarkistamiseksi.

Saatuani sarjan piirrettyjä ja maalattuja luonnoksia valmiiksi oli aika aloittaa työskentely 3D-ohjelmalla. Luonnostelu jatkui senkin sisällä vielä pitkään, ennen kuin lopullinen työ alkoi ottaa muotoa. Tiesin, että halusin kaupunkinäkömän. Tiesin myös, että halusin sijoittaa kaupungin orgaanisemman muotoiseen maastoon. Rakennukset koostuvat itsessään hyvin symmetrisistä ja suorista muodoista, joten San Fransiscon kaltaiset jyrkät ylä- ja alamäet toisivat paljon kaivattua kontrastia sommitelmaan. Aloin muotoilla yksinkertaista pohjaa työlle, joka koostui muutamasta mäestä sekä työn halki kulkevasta joesta. Halusin välittää ajatuksen, että ihminen on kykenemätön muokkaamaan luontoa täysin haluamakseen ja että kaupunki joudutaan tekemään enemmän tai vähemmän maaston ehdoilla, maaston muotoja mukaillen.

Lopullista luonnosta ei ole olemassakaan, ainakaan omassa työskentelyssäni. Työ elää aina omaa elämäänsä ja muokkautuu olosuhteiden ja mielialojen mukaan. Luonnos voi kuitenkin antaa hyvin selkeän suunnan työlle ja herättää ideoita, jotka olisivat muuten saattaneet jäädä käyttämättä.

Luonnostelu ei ole myöskään aina aktiivista toimintaa, vaan voi myös olla passiivista ja alitajunnaista. Elämme maailmassa, jossa on yhä vaikeampi välttää ihmisen tekemää rakennelmaa, joten prosessoimme jatkuvasti erilaisia arkkitehtonisia elementtejä ja niiden suhteita katunäkymään. Kaikilla

kaupungeilla on oma identiteettinsä, joten ihanteellisesti pitäisi matkustaa todella paljon, jotta saisi niin paljon ulkoisia vaikutteita kuin mahdollista.

Suurin oma vaikuttaja yleisen sommitelman puolesta jo aikaisissa vaiheissa oli Tokio. Se oli vähän matkustaneelle sanoinkuvaamattoman silmiä avartava kokemus ja osittain myös kulttuurisokki. Luonnon ja geometrisen arkkitehtuurin kontrasti vallitsi lähes kaikkialla. Keskellä suurmetropolia oli useampi iso puisto, joista näkyi silmäkantamattomiin jatkuvia pilvenpiirtäjiä. Monet rakennukset olivat silmäänpistäviä, kokeellisia ja jopa abstrakteja, ja tämä olikin suuri syy, miksi halusin vaihtelua teoksen rakennusten muotoihin. Vaikka työn rakennukset eivät suoranaisesti pohjautu todellisuuteen, koetin silti säilyttää edes pienen funktionalistisen aspektin niissä. Käyttämäni tekniikan ansiosta erilaisten rakennusten suunnittelu oli hyvin vaivatonta. Mitä enemmän geometriaa rakennuksiin lisäsi, sitä houkuttelevammaksi niiden monimutkaistaminen muuttui. Esityksen tulisi pysyä yhtenäisenä läpi koko työn, mutta infrastruktuurin yleisilme olisi enemmänkin eri kulttuurien ja koulukuntien sekoitus sen sijaan, että se noudattaisi mitään tiettyä säännönmukaisuutta.

Tapaamiseni ja keskusteluni opinnäytetyöohjaaja Denise Zieglerin kanssa toi lukuisia muutoksia työn sommitteluun vielä varsin myöhäisissä vaiheissa. Kun omaa työtään tuijottaa hyvin pitkään, on vaarassa että sille tulee täysin sokeaksi. Päässä on aina kuva päämäärästä, mutta ajatukset rupeavat helposti karkailemaan omille teille ja pitkäaikainen omalle työlle altistuminen voi laskea motivaatiota ja haluttomuutta jatkaa sitä. Varhaisissakin vaiheissa on siis tärkeä ottaa pieniä taukoja työstössä, katsella muiden taiteilijoiden töitä tehdä itsekin muuta taidetta. Perspektiivin saaminen on tärkeää jokaisessa vaiheessa, mutta kriittistä alkuvaiheessa.

3.3 Kolmiulotteisen mallin rakentaminen

Alussa 3D-ohjelman käyttö voi tuntua hyvinkin epäluontevalta ja tuntuu siltä, että ohjelma haluaa pistää vastaan jokaisessa vaiheessa. Muutaman kuukauden harjoittelun jälkeen näppäinkomennot alkavat kuitenkin painumaan

muistiin, ja tietyt asiat oppii tekemään ohjelman ehdoilla. Koska työtä tehdessä käytössä on ilmainen ohjelma eikä tuhansien eurojen ammattikäyttöön suunnattu 3D-ohjelmisto, kompromisseja joutuu tekemään usean asian suhteen. Siksi päätinkin tehdä osan työstä maalaamalla sen digitaalisesti kompensoidakseni 3D-ohjelman puutteita työskentelyn virtaviivaistamisessa. Siitä huolimatta ennalta suunniteltu työskentely 3D-ohjelman kanssa on ollut todella vapauttava kokemus. Käytät vähemmän aikaa käytännöllisten seikkojen, kuten horisontin ja pakopisteen miettimiseen ja voi vapaammin muokata muotoja.

Sitä varten tarkoitetussa ohjelmassa 3D-kuvan tuottaminen koostuu yksinkertaisimmillaan vain kahdesta vaiheesta. Ensimmäinen on geometrian muokkaus, eli esimerkiksi kahden kuution tekeminen ja niiden pinoaminen päällekkäin. Seuraava vaihe koostuu renderöinnistä, joka tarkoittaa sitä, että tietokone laskee kuvalle taiteilijan määrittämät valaistusarvot, varjot, heijastukset ja kokoaa kuvan tiettyyn kuvakokoon. Valot ovat vapaasti muokattavissa ja siirrettävissä, ja kolmiulotteiselle kulissille pystyy lisäämään erilaisia kameroita. Tämän jälkeen kuva tuodaan ohjelmasta ulos kaksiulotteisena bittikarttakuvana. Monet ohjelmat sallivat myös videon tekemisen, mutta siinä prosessi on täysin sama paitsi, että yhden kuvan sijasta ohjelma laskee kuvasarjan ja kokoaa niistä videotiedoston.

Työn lähestyessä valmistumistaan olin jo päättänyt täsmälleen, mihin työssä halusin sijoittaa kameran, joten rupesin rakentamaan geometriaa sen näkökulman ehdoilla, eli en suinkaan rakentanut 'täydellistä' 3D-mallia, jota voisi käyttää esimerkiksi videossa. Kamerasta pois päin osoittavat talojen seinustat ovat vailla ikkunoita, kameran takana ei ole juuri mitään, sekä yksityiskohtien määrä jakautui hyvin pitkälti sen mukaan, mihin katse liikkui valitussa näkökulmassa. Toisin sanoen etualalla oli lähes tarpeettoman paljon yksityiskohtia, jotka eivät juurikaan näkyisi lopullisessa vedoksessa, kuten pieniä spottivaloja, tikkaita, letkuja ja käsinojia portaissa samalla, kun taka-ala koostui paljon yksinkertaisemmista muodoista. Vaikka monet yksityiskohdist ei olekaan selkeästi näkyvissä, uskon, että niiden pelkkä läsnäolo tuo kuvaa

lähemmäs alkuperäistä tavoitetta. Jonkinlaiset juuret realismiin olisivat siis olemassa niiden ansiosta, vaikka tarkoitus ei missään tapauksessa ollut fotorealismien saavuttaminen.

3.4 Tietokoneella maalaaminen

Tehokkaaseen tietokoneella maalaamiseen tarvitaan piirtopöytä, joka on käytännössä levy, jonka päälle piirretään, ja tulokset näkyvät näytöllä välittömästi sen sijaan, että ne näkyisivät suoraan siinä, mihin piirretään. On toki olemassa tuhansien eurojen arvoisia Wacom Cintiq-piirtopöytiä, joilla piirretään suoraan näytölle, jos on valmis maksamaan siitä. Laadukkaammat piirtopöydät osaavat tulkita sille erikseen rakennetun kynän kautta sitä, kuinka kovaa painetaan kynää ja mihin kulmaan kynä on kallistunut. On mahdollista tuottaa omia siveltimiä tietyissä maalausohjelmissa, jotka jäljittelevät esimerkiksi oikeaa sivellintä, lyijykynää tai spraymaalipurkkia. Vain oma luovuus on rajana siinä, millaisia siveltimiä tekee ja miten niitä tekee. Voi esimerkiksi skannata maaliroiskeita ja tehdä niistä sellaisen siveltimen, että se levittää roiskeita sattumanvaraisesti eri kokoisina ja eri asennoissa.

Vastoin alkuperäisiä suunnitelmia maalaus käsittikin varsin pienen osan teoskokonaisuudesta. Suunnitelma oli, että olisin maalannut ihmisiä arkiaskareidensa parissa, puita, lintuja ja muita orgaanisia asioita, jotka ovat vaikeita tuottaa 3D-ohjelman sisällä. Kuitenkin, mitä pidemmälle työ eteni, mielikuva työstä alkoi muovautumaan toisenlaiseksi. Impressionismi toimi suurena esikuvana työn alkuvaiheissa, ja halusinkin varhaisessa vaiheessa yrittää tulkita työtä vähäisin siveltimenvedoin, jotka kuitenkin välittäisivät voimakkaan tilantunnon ja luonnollisen valaistuksen. Kuitenkin prioriteetit muuttuivat, ja impressionistinen maalaustyyli vaihtui erilaiseksi impressionistiseksi esitykseksi.

On tavanomaista tehdä luonnos pohjalle, ennen kuin aloittaa maalaamaan.

Useasti riittää, että luonnos on pelkkä himmeästi tehty aavistus työn sommitelmasta. Useimmilla digitaalisilla maalausohjelmilla pystyy jakamaan kuvan useaan tasoon. Näitä tasoja voi ajatella läpinäkyvinä kalvoina, joiden kokoa, läpinäkyvyyttä ja olemusta voi muokata täysin itsenäisesti. Eli jos haluaa, luonnoksen voi tuoda taka-alalta etualalle ja osaksi työtä maalauksen valmistuessa, sillä luonnoksiin käytetään harvemmin paljon aikaa, niissä voi olla tiettyä ekspressiivisyyttä, joka puuttuu valmiista, loppuun hiotusta maalauksesta. Yhdistettynä tarpeeksi hienovaraisesti tämä voi tuoda hienoa ilmeikkyyttä työhön.

3.5 Tekniikan vaihdos

Oli odotettavissa että työ tulisi näkemään mullistuksia kesken tekemisprosessia, en kuitenkaan osannut odottaa mitään niin merkittävää kuin se, mitä työ koki tekemisen loppusuoralla.

Yleensä on haitallista lukittautua yhteen täysin ennaltamäärättyyn tavoitteseen olematta lainkaan joustava, ja koko opinnäytetyö rakentuikin tämän ajatuksen varaan. Mutkia tulisi varmasti matkaan ja täytyisi vain löytää tapa, jolla myötäillä mutkia ja sopeutua tekemisen myötä tuleviin muutoksiin, mutta samalla kyetä säilyttämään kuvan alkuperäinen visio.

Suunnanvaihdos ei välttämättä vaikuta merkittävältä asialta, sillä taideteos on aina laajentuva ja supistuva kokonaisuus, mutta tässä tapauksessa se muutti työn etenemistä huomattavasti. Kiteyttääkseni prosessin, jonka työ kävi läpi: ensimmäinen vaihe oli 33 % valokuvausta, 33 % 3D:tä ja 33 % digitaalista maalausta. Toisessa vaiheessa valokuvaus putosi pois yhtälöstä, joten oli 50 % maalausta ja 50 % kolmiulotteista grafiikkaa. Kolmannessa vaiheessa painopiste siirtyi hyvin selkeästi suosimaan 3D:tä, ja maalaus sai siirtyä taka-alalle noin 20 %:n osiolla samalla kun 3D:llä olisi 80 %. Lähestyin työtä tietäen varmuudella että sen kehitysprosessista tulisi epälineaarinen. Osasin odottaa huomattaviakin muutoksia, mutta ne voivat ilmentyä missä muodossa tahansa, joten varsinainen niihin valmistautuminen on suhteellisen vaikeaa. Paras, mitä

voi tehdä, on antaa tekemisen viedä etenemistä, ja olla kykenevä omaksumaan uusi idea, kun se tulee eteen. On hyvin helppoa hylätä idea, koska sen toteuttaminen tai loppuun saattaminen saattaisi tuntua todella haastavalta. Ideavirran myötäily ja alkuperäiseltä reitiltä poikkeaminen vaatii rohkeutta ja päättäväisyyttä.

4 DIGITAALINEN VEDOSTAMINEN

4.1 Käytännön seikat vedostuksessa

Erona perinteisiin painomenetelmiin, digipainossa kuva siirretään täysin digitaalisena prosessina esimerkiksi tietokoneen kovalevyiltä tai internetpalvelimelta suoraan painettavalle materiaalille. Etuna vanhempiin menetelmiin on se, että ei tarvitse käyttää painolaattoja ja muutoksia voi tehdä hyvinkin myöhään ilman, että se tulee kalliiksi.

Tulostimesta riippuen voi vedostaa joko arkeille tai isoille rullille. Arkille tulostaminen on yleensä kalliimpaa kuin rullalla olevalle paperille tulostaminen.

Digitaalinen tulostus yhdistetään useasti asiakirjojen, kirjeiden ja huonolaatuisten kuvien toistamiseen, mutta kotitulostimien ja ammattikäytössä olevien tulostimien välillä oleva kuilu on valtava. Paremmilla tulostimilla värien toisto voidaan määrittää hyvinkin tarkasti, ja on mahdollista tulostaa lukuisille eri materiaaleille, jopa kankaalle.

Digitaalisten järjestelmäkameroiden tulon myötä valokuvienkin käsittely ja vedostaminen on siirtynyt pimiöstä digitaaliseen laboratorioon. Sen sijaan, että taiteilija joutuu upottelemaan kuvaa erinäisiin kemikaaliastioihin, onnistuu kuvan muokkaus ja työstö siten, että kamerasta voi tuoda niin sanotun raakakuvan kuvankäsittelyohjelmaan, jossa sen kaikkia erinäisiä asetuksia, kuten valkotasapainoa ja valotusarvoja voi vielä kuvan oton jälkeen muuttaa. Kun

taiteilija on lopulta niihin tyytyväinen, on vain pidettävä huoli, että kuvan koko on riittävä ja että väriavaruus on tulostukseen soveltuva, jonka jälkeen sen voi vedostaa ja laittaa esille.

4.2 Digitaalisen vedoksen arvo

Tietokoneella tehdyn työn rahallinen sekä taiteellinen arvo ovat useasti hyvin vaikeita asioita määritellä tarkasti. Katsoja saattaa helposti kokea, että teos ei ole minkään arvoinen, sillä sitä ei ole tehty analogisella tekniikalla, kuten maalaamalla, vaan toistettu näennäisesti halvalla tietokonetulostimella.

Paperin hinta ja musteen hinta ovat seikkoja, jotka pitää ottaa huomioon, kun hinnoittelee töitä, mutta työn valmistamiseen mennyttä työn määrää ja laatua on aina vaikea arvioida. Se ei ole kuitenkaan yksinoikeudella vedostetun digitaalisen taiteen ongelma, vaan jokaisen taiteen lajin edustajat painivat näiden kysymysten kanssa. Olettaen siis että työ on jollain lailla fyysisessä muodossa ja taiteilija on ylipäättään halukas myymään sen.

Voi ajatella, että tietokonegrafiikka on rinnastettavissa perinteisiin grafiikan menetelmiin. Esimerkiksi maalauksessa taiteilijan yhteys työhön on välitön läpi koko maalausprosessin. Jokainen siveltimen veto tallentuu kankaalle ja muuttuu osaksi kokonaisuutta, joka muodostaa maalauksen. Grafiikassa ja tietokonegrafiikassa tehdään työ yhdellä välineellä ja sitten viedään toiseen välineeseen toistettavaksi. Siinä on suuri riski, että siirrosprosessissa häviää nyansseja tai kuvan ulkoasu ei olekaan niin kuin olit kuvitellut sen ollessa kuparilaatalla tai tietokoneen näytöllä. Se vaatii paljon virheiden kautta oppimista, ennen kuin pystyy pääsemään haluttuun lopputulokseen jokaisella tulostuskerralla. Kuitenkin esimerkiksi perinteistä metalligrafiikan vedosta on vaikea verrata digitaalisesti toistettuun vedokseen. Toinen on alusta loppuun

käsin toistettu ja toinen on enemmän automaattisesti toistettu. Käsin tekeminen lisää aina arvoa työhön. Ei tulisi kuitenkaan kokea, että vaikka työ on tehty tietokoneella maalaten ja tuotu fyysiseen muotoon käyttämällä tulostinta, olisi teoksen kuvallinen tai taiteellinen arvo huomattavasti pienempi. Se on ulkomuodostaan riippumatta kuvataidetta, jolla ei ole muuta funktiota kuin taideteoksena olo.

Digitaalisella vedostuksella on myös hyvin merkittävä osa taiteen reprodusoinnissa ja arkistoisemisessa. Tulostus ei myöskään rajoitu paperiin, joten esimerkiksi grafiikan laattojen toistaminen on mahdollista digitaalisin keinoin. On olemassa digitaalisia kaivertimia, kuten Pace Editionsin Pamplemousse Pressissa, New Yorkissa (Jürgens 2009.)

5 DOKUMENTAATIO

Halusin löytää tavan listata tekoprosessin eri vaiheet selkeästi ja sellaiseen muotoon, että täysin ulkopuolinenkin katsoja saisi käsityksen siitä, mistä kuva koostuu. Siitä tulikin opinnäytetyöohjaajien inspiroima idea tehdä itse työn kylkiäiseksi prosessin eri vaiheet tallentava kirja. Ilman aiempaa kokemusta kirjan teosta, aloin jo hyvin varhaisessa vaiheessa tallentamaan luonnoksia ja hyvin aikaisia versioita 3D-mallista. Aloin myös miettimään kuvatekstejä ja hahmottelemaan kirjan yleisrakennetta. Kirja rakentui ilman sen suurempia ongelmia. Kuvia tallentui tekovaiheen mittaan jatkuvasti, joten materiaalia oli riittävästi.

Päätin tehdä kirjan tekstit englanniksi, sillä 3D-sanasto on lähes yksinomaan englantia ja kaiken kömpelö kääntäminen suomeksi tuntui tarpeettomalta. Kerroin alussa yleisesti ajatuksistani digitaalisesta tekniikasta ja kirjan tarkoituksesta. Tämän jälkeen kirjoitin hiukan eri esikuvistani. Sitten siirryin itse tekemisen jaotteluun. Kerroin siitä, miten olin valmistautunut opinnäytetyöhön ennen sen aloittamista tekemällä erilaisia harjoitustöitä, jonka jälkeen siirryin kertomaan alustavista luonnoksistani. Suurin osa kirjasta on kuitenkin 3D-mallinnusvaiheen dokumentointia ja lopusta on varattu pieni osa maalaukselle

sekä loppusanoille, joissa pohdin digitaalisen taiteen tulevaisuutta ja muun muassa 3D-tulostimien käyttöä fyysisten esineiden toistamisessa taidekäyttöön.

Ihanteellisesti olisin halunnut saada kirjan valmiiksi sen jälkeen, kun itse päätyö on valmis, jotta voisin sisällyttää aivan lopullisen version kuvasta kirjaan. Realiteetti oli kuitenkin, että minun oli saatava kirja pois käsistä ja valmiiksi, jotta voisin keskittyä täysin päätyön loppuun saattamiseen ja hiomiseen. Siitä huolimatta kirja onnistuu mielestäni tehtävässään, kuten olin odottanut. Se käsittelee oleelliset tekemisen vaiheet ja selittää ne toivon mukaan ymmärrettävällä tavalla. Kirja on kuitenkin tarkoitettu esitettäväksi työn rinnalla ikään kuin oheisteoksena, joten itse vedos täydentää lopullisen vedoksen puuttumista kirjasta.

6 YHTEENVETO

Tavoitteeni oli toteuttaa yhtenäinen kuva, joka esittelisi digitaalisen työskentelyn monipuolisuutta, joustavuutta ja lähestyttävyyttä. Kommentoimatta työn ulkonäköä, uskon, että sain hiukan avarrettua mielikuvaa digitaiteesta. Aloitin tekemään työtä vuoden 2010 loppupuolella 3D-ohjelmalla, jota en tuntenut juuri lainkaan, pientä aiempaa kokeilua lukuunottamatta. Kuitenkin sitä mukaa mitä työ eteni, opin jatkuvasti sujuvampaa ohjelman käyttöä. Ajan mittaan ohjelma tuntui yhä vähemmän esteeltä tekijän ja taideteoksen välillä, ja työ alkoi vastaamaan enemmän sitä, mitä olin alunperin ajanut takaa.

Kirjan valmistuminen ajoissa auttoi myös tekemistä. Jouduin pitkään jakamaan huomioni kahtia tehdessä työtä. Kun sain kirjan pois alta, pystyin alkaa hiomaan itse vedosta.

Luulin aluksi, että pystyisin lähestymään työtä ongelmitta osaamillani taidoilla, mutta työ osoitti toisin jo varhain. Opinnäytetyön tekeminen oli ennen kaikkea hyvin rankka oppimisprosessi, eikä koostunutkaan pääasiassa ennalta opitun soveltamisesta, niin kuin olin oletanut.

Itsensä pakottaminen pohtimaan ja kirjoittamaan alas asioita, jotka saattavat normaalissa työskentelyssä jäädä huomiotta, on ollut arvokasta. Se on auttanut suuresti muidenkin taideteosten tekemisessä ja omien kykyjen arvioimisessa.

Työn tekeminen vahvisti entisestään henkilökohtaista haluani tulla paremmaksi taiteilijaksi, vaikka pelkäsin, että suuri työrupeama vain vähentäisi motivaatitani. Jokaisella taiteilijalla on varmasti tarve tulla hyväksytyksi, oli se sitten omissa taidepiireissä tai taiteen kuluttajien silmissä. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että taiteilija pitäisi alkaa myötäilemään valtavirran mieltymyksiä vaan päinvastoin. Uuden näkeminen kiehtoo ja stimuloi katsojia, joten toivon, että onnistuin saavuttamaan työllä jotain, mitä galleriassa ei näe aivan joka päivä.

Tekeminen sai myös miettimään, million omat rajat taiteellisissa kyvyissä tulevat vastaan, ja milloin taiteilijaa voi pitää itseään pätevänä. Taide käsittää niin monenlaista tekemistä, että voi olla vaikeaa rinnastaa oman työn laatuaan kenenkään muun töihin. Jokainen katsoja toki kokee kuvan eri tavalla, joten oman työn laatu on selvitettävä näyttämällä sitä niin monelle ihmiselle kuin mahdollista ja seuraamalla katsojien reaktioita.

Teknisessä osaamisessa ei todennäköisesti ole olemassa kattoa. Taiteilija voi kehittää teknisiä taitojaan koko ikänsä, mutta miellyttävän tai todella huomiota herättävän työn tekeminen vaatii avoimuutta, kykyä vastaanottaa ulkoisia vaikutteita sekä halua viedä kuvataidetta eteenpäin.

Koko oli myös tärkeä asia, jonka kanssa taistelin aivan loppumetreille saakka. Kuinka oleellista oli välittää kuvan skaala työn koon kautta ja miten suurikokoinen ja värikylläinen tuloste toimisi muiden näytteillä olevien töiden rinnalla? Käyttämäni tekniikan ansiosta koko oli kuitenkin yksi asia, jossa minulla oli hyvin paljon joustovaraa. Minun ei tarvinnut lukittautua tiettyyn ennaltamäärättyyn kokoon, vaan pystyin muuttamaan sitä missä tahansa vaiheessa ilman sen suurempia ongelmia, vaikka toki suuremman kuvan renderöiminen veisi huomattavasti enemmän aikaa. Suuri koko toi monia

käytännön ongelmia ennen pääasiassa pieniä töitä työstäneelle, mutta ne olivat vain osa tekemistä.

7 LÄHTEET

Jürgens, M.C. 2009: The Digital Print: The Complete Guide to Process, Identification and Preservation. Thames & Hudson

Mead, S. 1992. Future Concepts: The World of Syd Mead, Car Styling Magazine 088, 15.

Sevo, D.E. 2005, History of Computer Graphics

http://hem.passagen.se/des/hocg/hocg_1960.htm (Luettu 10.1.2011)