

3D-MALLINNUKSEN JA RENDERÖINNIN HYÖDYNTÄMINEN TUOTEMARKKINOINNISSA

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Mediatekniikan koulutusohjelma
Teknisen visualisoinnin suuntautumisvaihtoehto
Opinnäytetyö
19.3.2010
Samu Laitinen

Lahden ammattikorkeakoulu
Mediatekniikka

LAITINEN, SAMU: 3d-mallinnuksen ja renderöinnin hyödyntäminen
tuotemarkkinoinnissa

Tekninen visualisointi opinnäytetyö, 36 sivua, 1 liitesivu

Kevät 2010

TIIVISTELMÄ

3d-mallinnus on kasvattanut suosiotaan yhtenä menetelmänä tuottaa kuvamateriaalia tuotemarkkinoinnin avuksi. Valokuvausta on pidetty aina viime vuosiin saakka ainoana vaihtoehtona, kun on ollut tarkoitus tuottaa kuvitusta esitemateriaaleihin tai muihin myynnin edistämistarkoituksiin. Valokuvattaessa tuotetta pitää siitä olla kuitenkin valmis mallikappale joka vastaa mahdollisimman hyvin tuotteen lopullista ulkoasua, valokuvausstudio tai tarkoituksen mukainen miljöö sekä ammattitaitoinen valokuvaaja. Mallikappaleen tuotannossa saattaa kulua useita viikkoja ja studion sekä miljöön asettamat rajoitukset saattavat rajoittaa myös luovuutta. Valokuvaajalle jää lopulta erittäin suuri työ saavuttaessa jotain uutta ja erikoista, sillä tekniikan asettamat rajat ovat tiukat verrattuna 3d-mallinnukseen.

Kun mallinnetaan ja renderöidään tuote jo ennen lopullisen, fyysisen kappaleen valmistumista, voidaan säästää aikaa ja mahdollisesti myös rahaa. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on esitellä 3d-mallinnusta vaihtoehtona perinteisen tuotekuvauksen rinnalla sekä tarkastella lähemmin asioita, joita tulee ottaa huomioon, jotta saavutettaisiin mahdollisimman todenmukainen lopputulos.

Työ rakentuu kokonaisuudessaan Kemppi Oy yritykselle tehtyjen tuotendöntien ympärille. Työssä on tutkittu, miten jo olemassa olevat tilavuusmallinnuskappaleet voitaisiin siirtää pintamallinnusohjelman käyttöön ja kuinka näistä kappaleista saadaan aikaiseksi mahdollisimman hyvin studiovalokuvia vastaavaa jälkeä.

Avainsanat: tilavuusmallinnus, pintamallinnus, renderöinti, mallin optimointi, valaistus.

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Media Technology

LAITINEN, SAMU: Using 3d modelling and rendering in product marketing

Bachelor's Thesis in technical visualization engineering, 36 pages, 1 appendix

Spring 2010

ABSTRACT

In the last decade 3d modelling has gained a solid foothold in the production of marketing material. Especially product marketing has found 3d modelling to be a potential and efficient way of producing imagery for different marketing purposes. Before 3d modelling, photography was the only way of producing material for brochures, leaflets and other advertising material. However, before the actual photographing can take place, one must have a studio or a setting, a skilled photographer and the physical product itself representing the state of the product as it should be when the actual product is launched. It could take many weeks before the product has reached the state when it could be photographed and the studio and setting can seriously hinder creativity. It could be challenging to achieve something new and different when there are a lot of technical limitations. With 3d modelling one can overcome many of the limitations connected with photography.

When one models and renders the final product before the actual physical item itself is even complete, it is possible to save not only time but also money. The main objective of this Bachelor's Thesis is to present 3d modelling as an alternative for traditional photography and review issues that one should take into consideration while trying to achieve photorealistic results.

This paper is built around product renderings made for Kemppe Oy, a company making welding equipment. The paper deals with how existing solid models could be imported to surface modeling software and how these objects could be translated to final renderings that resemble photographic output as much as possible.

Key words: 3d modelling, solid modelling, surface modelling, rendering, optimization

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	PROJEKTIN ESITTELY.....	2
2.1	Asiakas.....	2
2.2	Mallinnusprojekti	2
2.2.1	Tuote.....	3
2.2.2	Uhat, riskit ja ongelmat	4
3	MALLIN SIIRTO.....	4
3.1	Tilavuus- ja pintamallinnusohjelmat projektissa	4
3.2	Mallin siirtäminen	5
4	MALLINNUS	8
4.1	Editable poly.....	8
4.2	Mallin optimointi	9
4.3	Liittimen ja kaapelin mallinnus	10
4.4	Layer-työkerrokset	12
5	MATERIAALIT JA VALOT.....	13
5.1	Arch & Design –materiaalit.....	13
5.2	Tekstuurit	13
5.3	Digitaalinen näyttö.....	15
5.4	Valokuvausstudion jäljitteleminen	16
5.4.1	Tausta.....	16
5.4.2	Valot ja heijastukset.....	18
6	RENDERÖINTI.....	20

6.1	Renderöintimoottori.....	20
6.1.1	Mental ray	20
6.1.2	Muut renderöintimoottorit	21
6.2	Valotuksen kontrollointi	21
6.3	Epäsuora valaistus.....	22
6.4	Reunan pehmennys ja tarkkuusasetukset	24
6.5	Painokäyttöön soveltuvien kuvien renderöinti mental ray – moottorilla	28
6.5.1	Paino- ja monitoritarkkuudet	28
6.5.2	Suurien kuvien renderöinti mental raylla	30
7	YHTEENVETO	32
8	LÄHTEET	34
	LIITTEET	37

1 JOHDANTO

3d-mallinnus on muuttanut radikaalisti vuosien saatossa tuotesuunnittelua, markkinointia ja mainontaa. Etenkin tv-mainonta on saanut 3d-mallinnuksesta erittäin tehokkaan työkalun. Aikaisemmin tuotteita mainostettiin ja markkinoitiin fyysisesti konkreettisesta tuotteesta otetuilla valokuvilla sekä videoilla. Tämä tekniikka oli toimiva ja on toki käytössä vieläkin, mutta sillä on myös muutama suuri puute ja heikkous. Suurimpana rajoitteena toimivat itse kamerat ja kuvaajat. Tuotetta ei voida välttämättä kuvata halutuista kuvakulmista teknisten rajoitteiden sekä esimerkiksi itse tuotteen fyysisen koon pienuudesta johtuen. 3d-mallinnus, valaistus ja renderointi sen sijaan mahdollistavat mielikuvituksellisempienkin kuvakulmien käytön vaivattomasti. Pientä tuotetta ja sen toimintoja voidaan kuvata videomuotoon helposti ja ilman, että tarvitaan ihmistä käyttämään tuotteen toimintoja. Näin ollen voidaan keskittyä vain itse tuotteeseen, eikä katsojan huomio kiinnity ylimääräiseen.

Tämä opinnäytetyö keskittyy tutkimaan ja esittelemään 3d-mallinnusta vaihtoehtona perinteiselle valokuvaukselle tuotteen markkinointimateriaaleja valmistettaessa. Tarkoitukseni on esitellä ne pääasiat, joihin tulisi kiinnittää erityisesti huomiota kun markkinointimateriaalia tuotetaan 3d-ohjelmalla. Esimerkkityöni kohdeyritys käyttää tuotteen markkinoinnissa ja lanseerauksessa perinteistä studiovalokuvausta. Tämä toimintatapa edellyttää kuitenkin valmiista tuotteesta jonka matka suunnittelupöydältä valmiiksi, valokuvattavaksi kokonaisuudeksi, saattaa kestää jopa kaksi kuukautta. 3d-mallinnuksella voitaisiin markkinointimateriaalia valmistaa jo, ennen kuin tuotetta on fyysisesti edes olemassa.

Työssä tutkitaan myös sitä, miten tilavuusmallinnettu kappale saadaan siirrettyä pintamallinnusohjelmaan. Tässä työssä tilavuusmallinnukseen käytetään SolidWorks -ohjelmaa ja pintamallinnukseen 3ds Max 2008 -ohjelmaa.

2 PROJEKTIN ESITTELY

2.1 Asiakas

Kemppi Oy on maailmanlaajuisesti arvostettu hitsauslaitteiden valmistaja. Kemppi Oy:n liikevaihto on yli 143 miljoonaa euroa, ja sillä on tytäryhtiöitä 13 maassa, sekä myyntikonttoreita ja jälleenmyyjiä on yli 70 maassa. Työntekijöitä yrityksellä on yli 700 ympäri maailmaa. Kempin liiketoiminnan keskus sijaitsee Lahden pääkonttorissa, josta löytyy hallinto- ja myyntitoimintojen lisäksi yhtiön tutkimus- ja tuotekehitysosasto sekä moderni tuotantolaitos. (Kemppi Oy 2009.)

Yhtiö on aloittanut toimintansa vuonna 1949 Veljekset Kemppi nimellä ja toiminut koko historiansa ajan suunnannäyttäjänä hitsausteknologiassa ja tuottavien hitsausratkaisujen kehittäjänä, minkä lisäksi yhtiö on tuonut markkinoille vuosien mittaan monia uusia innovaatioita, kuten keväällä 2009 lanseeratun Super Snaken. (Kemppi Oy 2009.)

Kemppi tunnetaan erityisesti yritysten hitsausratkaisujen tuottajana, mutta myös yksityisellä sektorilla tuotteet ovat tunnettuja. Tunnetuimpia tuotteita niin ammattilaisille kuin harrastelijakäyttöön on Kempin Minarc-tuoteperhe. Minarc-perheen tuotteet ovat niittäneet maailmalla mainetta ja saavuttaneet palkintoja, kuten esimerkiksi RedDot-designpalkinnon. (Kemppi Oy 2009.)

2.2 Mallinnusprojekti

Idean yhteistyöprojektiin sain suorittaessani harjoittelua Kemppi Oy:n markkinointiosastolla elokuussa 2008. Olin tutustunut kahden kesän aikana Kempin markkinointitoimintaan ja uusien tuote-esitteiden sekä mainosten valmistukseen. Yritys käyttää valokuvausta monipuolisesti ja tehokkaasti, mutta 3d-mallinnus ei myöskään ollut täysin uusi tuttavuus. Vuonna 2005 Kemppi käytti markkinoinnin apuna englantilaisen freelancer-mallintajan ja animaattorin luomaa esittelyvideota, jossa hitsauslaitteet heräsivät eloon ja esittelivät kykyjään ja taitojaan. Tämä oli erittäin rohkeaa ja edistyksellistä toimintaa hitsausalalla. Kampanja otettiin vastaan hyvin ja animaation hahmot pääsivät esiintymään myös muissakin yhteyk-

sissä kuin vain liikkuvassa kuvassa. Johtuen animaation fiktiivisestä muodosta nämä mallit ja kuvat eivät olleet verrattavissa kuitenkaan siihen, mitä itse olin ajatellut tarjota yritykselle. Koska sarjakuvamaisemman mallinnuksen jälki oli todettu jo toimivaksi, ajattelin tarjota Kempille demonstraation 3d-mallinnuksen kyvyistä tuottaa vaihtoehto valokuvaukselle.

2.2.1 Tuote

Sain mahdollisuuden tuottaa materiaalia Kempin uuden SuperSnake GT02S -tuotteen lanseerauksen tueksi.

SuperSnake GT02S on välisyöttölaite, jonka tarkoituksena on helpottaa MIG/MAG-langansyöttöä pitkillä välimatkoilla ja hankalissa olosuhteissa, joissa tavallisen langansyöttölaitteen käsittely on vaikeaa tai jopa mahdotonta. SuperSnakea käytettäessä hitsaajan ei tarvitse kantaa raskaita lankakeloja ja kaapeleita hitsauspaikalle. Laite myös mahdollistaa hitsausarvojen säätämisen suoraan hitsauspisteeltä käsin. (Kemppe Oy 2009.)

Tarkoituksena oli tuottaa julkaisukelpoisia kuvia, joita yritys voisi käyttää hyväkseen tuotteen esitteessä. Tuote oli kuitenkin tarkoitus valokuvata jolloin varmistettaisiin se, ettei koko lanseeraus vaarannu, jos en saavuttaisikaan vaadittua lopputulosta. Päätimme yhdessä yrityksen kanssa priorisoida projekti niin, että pääpaino olisi tekniikan esittelyllä sekä etujen ja haittojen kartoittamisella. Näin ollen tuottamani kuvat tulisivat siis pääosin vain tukemaan esitteen valmistusta, jolloin kuviani käytettäisiin vain, jos niiden taso täyttäisi tarvittavat vaatimukset.



KUVA 1. SuperSnake GT02S

2.2.2 Uhat, riskit ja ongelmat

Sain projektiin kohtuullisen vapaat kädet, mutta alussa eniten ongelmia tuotti projektin rajaus niin asiakkaan kuin itsenikin puolelta. Alun perin suunnittelimme jopa esittelyanimaation tekoa, mutta totesimme lopulta sen liian suureksi riskiksi. Animaatio olisi toki ollut mielenkiintoinen toteuttaa, mutta se ei olisi ollut kovin järkevää ajankäytön kannalta, eikä se olisi ollut resurssit huomioiden edes kovin realistinen tavoite. Animaatioprojektiin olisi ollut hyvä saada ainakin yksi tekijä lisää, mutta lähtökohtaisesti suurin ongelma olisi tullut projektin loppusuoralla juuri renderöinnin kanssa. Ennen projektin aloittamista pidin suurimpana ongelmana tilavuusmallien siirtämistä pintamallinnusohjelmaan, sillä kovin selkeää lähestymistapaa ei ollut tiedossa etukäteen. Ongelma ei niinkään ollut siinä, saisiko mallit siirrettyä, vaan ennemminkin siinä, miten mallit siirtyisivät parhaiten ja olisivatko ne siirtymisestä huolimatta täysin käyttökelvottomia. Jos malleja ei voitaisi käyttää siirron jälkeen, joutuisin itse mallintamaan kaikki näkyvät osat.

Jouduin myös käymään muutamassa palaverissa, jossa keskustelukielenä oli englanti, sillä tuotteen lanseerausprojektin päällikkönä toimi englantilainen John Frost. En kokenut tätä erityisenä ongelmana, mutta toki rajallinen sanavarasto ja vähäinen kokemus vieraan kielen palavereista toivat projektiin hieman turhia jännitteitä.

Yhtenä keskeisenä ongelmana vielä mainittakoon käytössä olleiden laitteistojen rajoitukset. Suurien kuvien renderöinti 3ds Max –ohjelmassa vaatii paljon muistia sekä laskentatehoa. Tämä ongelma voidaan toki välttää optimoinnilla sekä renderöimällä kuvat osissa (ks. kohta 6.5.2).

3 MALLIN SIIRTO

3.1 Tilavuus- ja pintamallinnusohjelmat projektissa

Tilavuusmallinnus on erityisesti tuotesuunnittelussa käytetty tekniikka, joka soveltuu erinomaisesti tarkkoihin mittoihin perustuvaan tekniseen ja mekaaniseen suunnitteluun. Tilavuusmallinnusohjelmia on markkinoilla usei-

ta, mutta yksi suosituimmista on tässä työssä käytössä ollut Dassault Systèmes SolidWorks Corp. kehittämä SolidWorks. (SolidWorks 2010)

Käsiteltävän tuotteen kappaleet olivat kaikki luotu SolidWorks-ohjelmalla, joten tilavuusmallien siirtäminen pintamallinnusohjelmaan oli välttämätöntä. Tähän on monia eri lähestymistapoja, mutta siitä huolimatta selkeää valintaa ja keinoa ei projektin alkuvaiheessa ollut. Mallit voitaisiin tuoda ohjelmasta toiseen yksitellen erillisinä osina, ne voitaisiin tuoda yhtenä kokonaisuutena suoraan SolidWorksista 3ds Max -ohjelmaan tai ne voitaisiin tuoda kolmannen ohjelman kautta tai käyttäen erillistä liitännäisohjelmaa.

Projektin pintamallinnusohjelmana oli Yhdysvaltalaisen Autodesk - yrityksen, Autodesk Media and Entertainment -osaston kehittämä 3ds Max 2008. 3ds Max -ohjelma on yksi markkinoiden suosituimmista ja käytetyimmistä pintamallinnusohjelmista. Ohjelma sisältää tehokkaat mallinnus-, valaistus-, materiaali-, ja renderöintityökalut ja se soveltuu hyvin erityisesti teknisempään mallintamiseen. Renderöintiin 3ds Max -ohjelma tarjoaa Scanline- ja mental ray-renderöintimoottorit joista jälkimmäistä käytin projektissa sen kehittyneempien ja monipuolisempien ominaisuuksien vuoksi. (Autodesk 2010.)

3.2 Mallin siirtäminen

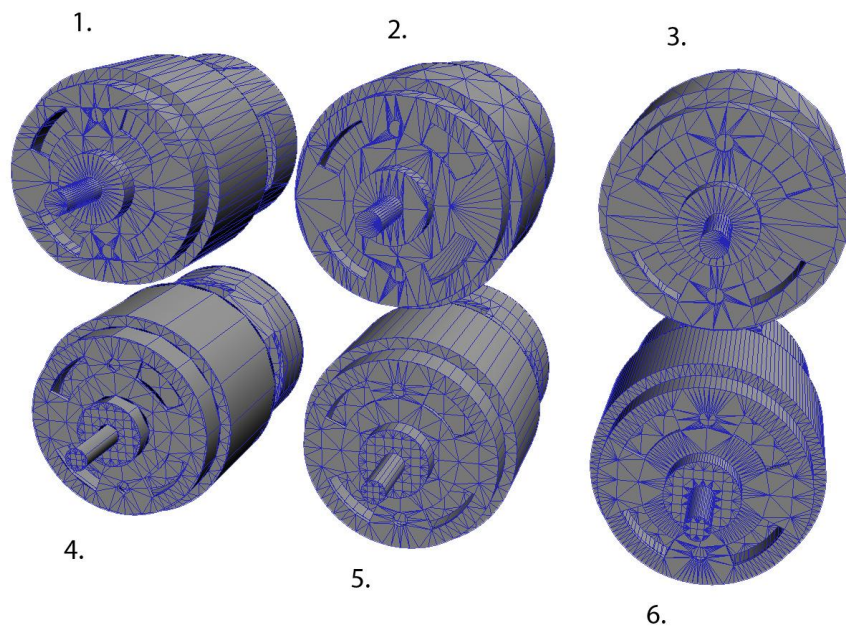
Mallien siirtämisen aloitin kokeilemalla SolidWorksin omia siirtotyökaluja. Käytännössä tämä tarkoittaa vain kappaleiden tallentamista tiedostomuotoihin, joita 3ds Max -ohjelma kykenee lukemaan. SolidWorks tarjoaa mahdollisuuden tallentaa kappaleita esimerkiksi .stl, .iges ja .step tiedostomuotoihin. Käytännössä näiden välillä ei oikeastaan ole eroja ja lopputuloksena oli usein erittäin sekava kasa irtonaisia pintoja joiden normaalit osoittivat satunnaisesti eri suuntiin. Stl. - eli stereolithography tiedostomuoto on yleisesti suositeltu tilavuus- ja pintamallinnusohjelmien väliseen siirtoon. Tämä tiedostomuoto tuottaa kuitenkin liikaa turhia pintoja eikä siten ole optimaalinen valinta työhön. stl-tiedostomuoto ei myöskään tarjoa kovin monipuolisia mahdollisuuksia vaikuttaa lopputulokseen.

Tarjolla on myös kaupallisia vaihtoehtoja kuten Sycode-yrityksen 3DS Export for Solidworks. Tämä on käytännössä vain liitännäinen, joka mahdollistaa kappaleiden tallentamisen .3ds muotoon suoraan tilavuusmallinnusohjelmasta.

nPower Software -yritys tarjoaa tällä hetkellä ylivoimaisesti parhaimman työkalun tilavuusmallien siirtoon. Power Translators -ohjelma on kaupallinen, erillinen ohjelma, joka lisää käytössä olevaan pintamallinnusohjelmaan huomattavan määrän ominaisuuksia. Ohjelman päätoimintaperiaatteena on tilavuuskappaleiden muuntaminen NURBS-pinnoiksi (*Non-Uniform Rational B-Splines*), minkä jälkeen kappaleet näkyvät lähes virheettöminä pintamallinnusohjelmissa. Ohjelma kykenee muuttamaan nämä kappaleet myös mesh- tai polygonipinnoiksi. Valitettavasti tätä projektia varten minulla ei ollut aikaa syventyä paremmin ohjelman toimintaan, sillä käytössäni oli vain karsituilla ominaisuuksilla varustettu demoversio. Demoversiosta oli muun muassa renderöinti rajattu 640x480 kuvapisteseen eikä kappaleita voinut myöskään muuttaa muokattaviksi Mesh- tai Poly-kappaleiksi. Valmistajan sivuilta löytyvien koulutusvideoiden sekä kyseisen kokeiluversion avulla voidaan helposti kuitenkin havaita, että kyseessä on ehdottomasti paras ja monipuolisin vaihtoehto kappaleiden siirtoon. (nPower Software 2009.)

Tässä työssä käytin myös Rhinoceros 3D -ohjelmaa joka kykenee avaamaan suoraan SolidWorksin omia osa- (.sldprt) ja kokoonpanotiedostoja (.sldasm). Näin säästin yhden välivaiheen ja vältin kokonaan SolidWorks -ohjelman käytön. Tämä toimintatapa ei varsinaisesti tuottanut erityisen suurta hyötyä, sillä käytännössä Rhinoceros tuotti samanlaista jälkeä kuin esimerkiksi .stl tiedostomuodossa suoritettut siirrot. Ainoastaan Rhinocerosin kyky avata suoraan SolidWorksin kokoonpanotiedostoja sekä uudelleentallennusvaiheessa tarjottu mahdollisuus vaikuttaa rajoitetusti kappaleen pintojen määrään, olivat selkeät edut verrattaessa suoraan eri tiedostomuotoihin tallennukseen. Jos tallennusvaiheessa määritteli pintojen määrän suurimmaksi mahdolliseksi, tuotti se lähes saman lopputuloksen kuin esimerkiksi .stl tiedostomuoto. Näin ollen ainoa hyöty oli vain, jos pintojen määrää haluttaisiin laskea ja täten saavuttaa optimoitu suorituskyky. Tämä tosin saattoi vaikuttaa ratkaisevasti kappaleen ulkonäköön, sillä esimerkiksi kappaleen kulmapyöristykseen saattoi ilmestyä ei-toivottuja artefakteja.

Tällä toimintatavalla saavutin mielestäni tarpeeksi hyvän lopputuloksen nopeasti. Täydelliseen tulokseen ei tälläkään tavalla päästy, sillä osa pinnoista saattoi olla väärinpäin tai jakautuneena todella pieniin kolmikulmisiin pintoihin. Lopputuloksena olikin raskas, useista irtonaisista pinnoista koostunut malli, mutta katsoin sen kaikesta huolimatta riittäväksi tähän projektiin. Animaatiokäyttöön, sekä toistuvaan työskentelyyn suosittelen kuitenkin nPower Software Power Translators-ohjelmaa sillä korkeasta hinnastaan huolimatta se takaa varmasti parhaimman mahdollisen lopputuloksen sekä ajansäästön ja näin ollen siis myös taloudellista hyötyä.



KUVA 2. Kappale siirrettyinä 3ds Max-ohjelmaan eri tiedostomuodoissa. Katso alla oleva taulukko.

Yllä oleva kappale (KUVA 1.) havainnollistaa siirtotapojen ja tiedostomuotojen välisiä eroja. Näistä ehdottomasti paras vaihtoehto olisi kappale numero 3, joka on tuotu 3ds Max -ohjelmaan nPower Software:n Power Translators -ohjelman demoversiolla. Tässä työssä käytin vaihtoehtoja 5 ja 6 sillä muut vaihtoehdot (1, 2 ja 4) tuottivat häiritsevän paljon kääntyneitä sekä puuttuvia pintoja.

Kappale	Tiedostomuoto	Pintojen lukumäärä
1	STL – tallennettu ja tuotu suoraan SolidWorksista	3622
2	IGES – tallennettu ja tuotu suoraan SolidWorksista	3633
3	STEP – tallennettu SolidWorksista Tuotu 3ds Max-ohjelmaan Power Translatorilla hyväksi käyttäen	2732
4	3DS – tallennettu Rhinoceros-ohjelmalla 20% tarkkuudella	3025
5	3DS – tallennettu Rhinoceros-ohjelmalla 50% tarkkuudella	3982
6	3DS – tallennettu Rhinoceros-ohjelmalla 100% tarkkuudella	8038

KUVA 3. Taulukko havainnollistaa kuvaa numero 1.

4 MALLINNUS

4.1 Editable poly

Kappaleet siirtyivät ohjelmien välillä, niin että 3ds Max -ohjelmaan tullessa ne kääntyivät Editable Mesh -muotoon. Editable mesh mahdollistaa kolmi-kulmaisista pinnoista muodostuneen pintaverkon muokkauksen. Käytettävissä on kolme alatasoa joilla kappaletta voidaan muokata: vertex, edge ja face. Editable mesh -kappaleet voidaan kuitenkin helposti vaihtaa Editable poly-muotoon. Editable poly mahdollistaa enemmän kuin kolme kulmaa omaavien pintojen muokkaamisen. Se myös tarjoaa enemmän toiminnallisuuksia ja mahdollisuuksia vaikuttaa pintojen luontiin. Editable poly –kappaleilla on 5 alatasoa, joilla kappaletta voidaan muokata: vertex, edge, border, polygon ja element. Olen itse tottunut työstämään malleja ja kappaleita Editable poly-tilassa, joten tämä oli luonnollinen vaihtoehto myös tässä työssä. Varsinaista mallinnusta työssä oli lopulta kuitenkin hyvin vä-

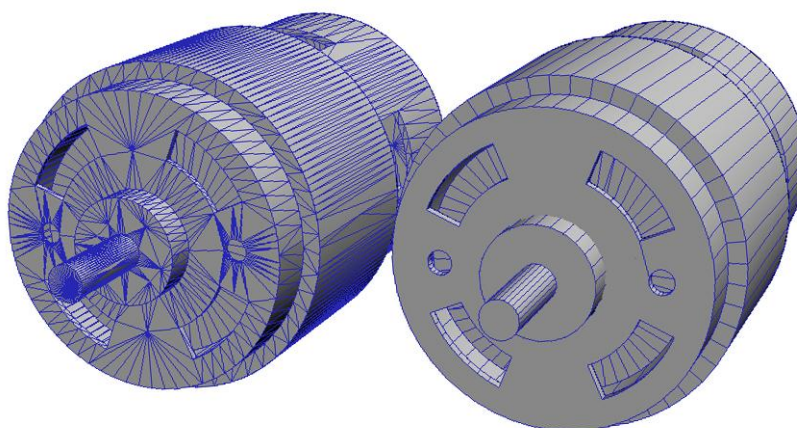
hän, sillä ainoastaan muutaman osan optimointi, korjailu sekä liittimen teko vaativat työskentelyä Editable poly-tilassa. (3ds Max Help 2010.)

4.2 Mallin optimointi

Mallin siirtämisen jälkeen huomasin, etteivät jotkin kappaleet olleet siirtyneet aivan ilman ongelmia. Muutamia pintoja oli väärinpäin ja testirenderöintien perusteella havaitsin, että mallissa oli myös muutamia valaistuslaskennassa häiriötä aiheuttavia aukkoja. Paikkailin näitä aukkoja luomalla niihin pintoja käsin sekä liittämällä vierekkäisiä, irtonaisia verteksipisteitä toisiinsa. Kappaleet koostuivat siirtoprosessista johtuen useista irtonaisista pintaryhmistä, joita ei voitu liittää toisiinsa ilman suurta työtä, sillä verteksipisteiden ja pintojen määrät vaihtelivat paljon kappaleiden pintaryhmien välillä. Tuotteen materiaalina käytetään onneksi lähes mustaa muovimateriaalia, jolloin pienet virheet pinnoissa eivät tulisi näkymään. Näin ollen päätin siis jättää pintojen uusimisen ja vaativamman muokkaamisen, muutamaa suurempaa ongelmakohtaa lukuun ottamatta, kokonaan pois. Myös kotelorakenteen sisälle jäävät osat olisi voitu poistaa, mutta ajattelin jättää ne mahdollista jatkotyöskentelyä varten. Päätin kuitenkin uusia kotelorakenteen kiinnityksessä käytettävät ruuvit, jotka olivat jääneet mallinsiirtovaiheessa erittäin raskaiksi ja huonosti optimoiduiksi. Käsittelin uudelleen myös muutamat muut, yksinkertaisemmat kappaleet. Lopulta tämäkin työvaihe osoittautui kuitenkin turhaksi, sillä ne eivät näkyneet lopullisissa renderöinneissä lainkaan ja mitään merkittävää suorituskyvyn kasvua en havainnut. Vaikka malli jäikin raskaaksi, en kokenut sitä missään vaiheessa liian suureksi ongelmaksi. Aikaa mallin optimointiin olisi kulunut enemmän, kuin mitä raskaan optimoimattoman mallin ruudulla liikutteluun ja lataamiseen kului.

Pintoja: 8318

Pintoja: 3691



KUVA 4. Kappale ennen optimointia sekä sen jälkeen.

Näin projektin jälkeen voin todeta, että keskittämällä enemmän resursseja ja aikaa mallin siirtoon, voidaan säästyä mallin raskaudelta sekä turhilta, väärinpäin kääntyneiltä, sekä kokonaan puuttuvilta pinoilta. Esimerkiksi juuri Power Translators –ohjelmassa on mallin korjailuun ja optimointiin erittäin tehokkaat työkalut, jotka nopeuttavat työskentelyä normaaliin Poly/Mesh-editointiin verrattuna. (katso kohta 3.2)

4.3 Liittimen ja kaapelin mallinnus

Kohteena olleen tuotteen käyttötarkoitusta havainnoimaan tarvitsin itse laitteen lisäksi myös siihen kuuluvan välikaapelin jonka avulla laite kytketään hitsauskoneeseen sekä liittimen, jolla hitsauspistooli liitettäisiin laitteeseen. Liittimestä ei ollut tarjolla Solidworks-tiedostoa eikä muitakaan piirustuksia, mutta sain kuitenkin itse liittimen mukaani Kempiltä. Mallinsin liittimen 3ds Max -ohjelmalla siitä ottamieni digitaalivalokuvien avulla. Tähän prosessiin kului aikaa vain alle yksi työpäivä, sillä kappale ei ollut kovinkaan monimutkainen. Lopputulos oli mielestäni hyvin lähellä oikeaa liitintä, vaikka en tehnyt mitään tarkeampia mittauksia. Liitin ei missään vaiheessa olisi tarkemman tarkastelun kohteena, joten pienet heitot mitoissa ei tulisi olemaan ongelma. Harkitsin myös mahdollisuutta skannata liitin 3d-skannerilla, mutta en katsonut sitä kuitenkaan tarpeelliseksi en-

kä halunnut uhrata työtunteja työvaiheeseen, jonka lopputuloksesta ei olisi ollut takeita.



KUVA 5. Liitin mallinnettuna ja renderöitynä.

Kaapeleiden ja johtojen mallintaminen 3ds Max -ohjelmalla on luontevinta toteuttaa pursottamalla kappaleen profiilimuotoa viivaa pitkin käyttämällä Loft-yhdistelmäkappaletta. Näin toimin myös välikaapelia mallintaessani. Ensimmäiseksi tein viivan Spline-objektilla ja sen jälkeen profiiliobjektin muokkaamalla nelikulmion muotoista Spline-objektia. Loft-yhdistelmäkappale antaa monipuolisemmat muokausmahdollisuudet kuin esimerkiksi tähän tarkoitukseen jossain määrin soveltuva Sweep-muokkain. Sweep on ominaisuuksiltaan karsitumpi, sillä se ei sisällä profiilin skaalausta tai viistotusta, eikä se tue esimerkiksi kahden eri profiilin sovitusta. Sweep ei myöskään tue profiilin kiertoa vaan haluttaessa kääntää profiilikappaletta, mikä onnistuu vain yhteen suuntaan koko viivaobjektin matkalla. Sen sijaan Loft-yhdistelmäkappaleen käyttö mahdollistaa profiilin kiertämisen viivan ympäri, jolloin saavutetaan realistisen näköinen kaapelin taipuminen ja kiertyminen. Kun Loft-kappaleen päälle lisätään hieman kohinaan joko pienillä asetuksilla varustetulla Noise-muokkaimella tai vaihtoehtoisesti proseduraalisella bump map-materiaalilla, saavutetaan mahdollisimman realistinen lopputulos. Kun kaapeli on tehty Loft-yhdistelmäkappaleella, voidaan siitä ottaa helposti kopio ja valmistaa toi-

nen, eri asennossa oleva kaapeli muokkaamalla vain viivan kulmapisteitä eri asentoon. Näin toteutin viisi eri asennossa olevaa kaapelia nopeasti ja vaivattomasti.

4.4 Layer-työkerrokset

3ds Max -ohjelma sisältää, monien muiden graafisen alan ohjelmien tavoin, työkerrokset, eli Layerit. Näiden kerrosten avulla työssä käytettävät kappaleet voidaan jakaa erillisiin ryhmiin, joiden näkyvyyttä voidaan säätää nopeasti ja vaivattomasti Layer manager -ikkunan kautta. Tässä työssä halusin jakaa osat kerroksiin niin, että valaistus olisi omalla kerroksellaan, itse SuperSnake-laite olisi omallaan ja välikaapelit sekä liitin omallaan. Tein välikaapelista useita eri versioita, sillä halusin renderöidä kuvia laitteesta eri asennoissa. Näin ollen minun ei tarvinnut kuin piilottaa toinen kaapelikerros ja palauttaa toinen kerros, jossa kaapeli olisi eri asennossa. Toki tämä sama voidaan toteuttaa myös valitsemalla kappale, jota ei haluta ruudulla näkyvän ja piilottaa se Hide-komennolla. Tämä tosin olisi ollut hieman hitaampaa, sillä jos kappale olisi haluttu palauttaa kuvaan, olisi se pitänyt toteuttaa etsimällä kappale ja sen jälkeen palauttaa se näkyviin. Tämä pitäisi toteuttaa jokaiselle kappaleelle erikseen. Kerroksia käyttämällä voidaan halutut kappaleet sijoittaa tietylle kerrokselle, joka voidaan tarvittaessa piilottaa, poistaa renderöinnistä sekä tarvittaessa jäädyttää. Kuvaa renderöidessä piilotetut kappaleita ei lasketa mukaan ellei erikseen näin määritellä. Tämä määrittely voidaan toteuttaa renderöinti-asetuksista Common Parameters -valikosta. Jäädyttämällä tarkoitetaan kappaleiden osoitinvalinnan poistamista tilapäisesti käytöstä. Kappaleet jäävät näytölle harmaina eikä niitä voida osoittimella valita ennen kuin jäädytys poistetaan. (3ds Max Help 2010.)

5 MATERIAALIT JA VALOT

5.1 Arch & Design –materiaalit

3ds Max –ohjelman versiossa 2008, esiteltiin uudet Arch & Design –materiaalit. Ne ovat suunniteltu käytettäväksi erityisesti arkkitehtuuri- ja tuoterenderöintejä tehdessä. Nämä materiaalit ovat tehokkaimmillaan epätarkkojen heijastusten sekä valon taittumisen laskennassa. Arch & Design –materiaalit mahdollistavat myös käytännöllisten esiasetusten luomisen materiaalin omaan tietokantaan. Näitä malliasetuksia löytyy materiaalin Template-valikosta 28 kappaletta. Näiden esiasetusten pohjalta on hyvä lähteä rakentamaan tarvitsemaansa materiaalia.

Arch & Design –materiaalien tarkoituksena on pyrkiä jäljittelemään mahdollisimman hyvin materiaalien fyysisiä ominaisuuksia, kuten heijastuvuutta, valon taittumista sekä läpinäkyvyyttä. Tähän työhön valitsin Arch & Design-materiaalit niiden helpon käyttöliittymän, monipuolisuuden ja nopeuden ansiosta. Esimerkiksi realistinen lasimateriaali voidaan valita suoraan mallimateriaalien joukosta, ja käyttäjälle jää vain materiaalin hienosäätö sekä tarkkuusasetusten, värin ja tehosteiden valinta.

Eräänä hyvin käytännöllisenä ominaisuutena Arch & Design –materiaaleissa mainittakoon Round Corners –pyöristysominaisuus. Sen avulla kappaleisiin voidaan luoda kulmapyöristykset renderöintivaiheessa jolloin varsinaista kappaletta ei tarvitse muokata käsin. Tämä pyöristys ei siis vaikuta kappaleiden geometriaan millään tavalla, vaan pyöristys toteutetaan kuvatehosteena renderöintivaiheessa. Round Corners –kulmapyöristys ei kuitenkaan kokeilujen perusteella sovellu kuin hyvin pieniin pyöristyksiin, sillä suuremmilla arvoilla kappaleissa alkaa näkyä artefakteja ja virheitä.

5.2 Tekstuurit

Tässä työssä pääpaino oli ehdottomasti materiaaleilla, jolloin varsinainen teksturointi jäi hyvin vähäiseksi. Työn loppuvaiheessa tosin havaitsin, ettei metallimateriaali ollut mielestäni tarpeeksi hyvä, vaan metalliset kappaleet olisi pitänyt teksturoida, jolloin kappaleiden reunaheijastuksia olisi voitu

paremmin kontrolloida. Tämä tosin olisi vaatinut huomattavasti lisää aikaa, sillä käytössäni olleella siirtomenetelmällä aikaansaadut pintaryhmät eivät olleet kovinkaan otollisia teksturoinnin kannalta. Metalliset kappaleet olisi pitänyt siis mallintaa käsin, minkä jälkeen ne olisi voitu teksturoida. Työssä käytin lopulta tekstuureja ainoastaan laitteen kyljessä, säätönupeissa ja digitaalinäytön ympärillä sijaitsevien tarrojen grafiikkaa varten. Sain nämä tarrat Kempiltä .pdf tiedostona, jotka avasin Photoshop-kuvankäsittely-ohjelmalla. Tämän jälkeen poistin painoprosessia varten tarkoitetut merkkaukset kuvista ja lopulta leikkasin kuvat niin, että jäljelle jäi ainoastaan tarraa varten tarvittavat grafiikat.

Seuraavana työvaiheena oli teksturoitavien kappaleiden valinta 3ds Max -ohjelmalla, sekä niiden UVW-koordinaattien määrittely. Tässä tapauksessa tarrat liitettiin varsin yksinkertaisiin pintoihin, joten päätin käyttää pelkkää UVW-Map muokkainta. Tämä mahdollistaa automaattisen UVW-koordinaattien luomisen määritellylle pintaryhmälle. Tähän tarkoitukseen soveltui Plane-pintaprojektio, sillä digitaalisen näytön tarra sijoitettiin tasaiselle pinnalle ja kylkitarrat tulivat pinnoille, jotka olivat vain hieman kaarevat jolloin venymistä tapahtui huomattavan vähän. UVW-koordinaattien määrittely UVW-Unwrap -toiminnolla olisi ollut myös mahdollista, mutta tässä tapauksessa se olisi ollut turha ajanhukkaa.

Toteutin kyljen tarrat Blend-sekoitusmateriaalilla. Tämä mahdollistaa kahden eri materiaalin sekoittamisen keskenään joko prosentuaalisesti tai maskikuvan avulla. Päätin käyttää tähän maskikuvaa jonka tein muokkaamalla tarran grafiikoiden oranssista värialueesta valkoisen. Muun alueen muutin täysin mustaksi. Blend-materiaalissa maski-kartta toimii siten, että musta väri määrittelee alueen, jolla näkyy ensimmäinen materiaali ja valkoinen alue vuorostaan alueen, jolla näkyy toinen materiaali. Ensimmäisenä materiaalina käytin laitteen kuoren lähes mustaa muovimateriaalia, jota muokkasin hieman heijastavammaksi ja sileämmäksi, jotta se eroaisi hieman muusta runkomaterialista. Toisena materiaalina käytin tavallista perusmateriaalia, jonka värityksen antaa Kempiltä saamaani kylkitarrojen kuvatiedosto, sillä tämä materiaali ei tulisi olemaan mitenkään erityisen läheisessä tarkastelussa, ja se renderöityy nopeasti. Kuvatiedostoa käytin vain, jotta värisävy olisi enalta määritellyn kaltainen.

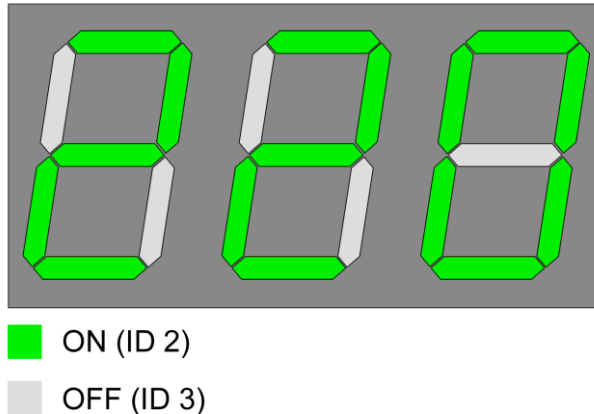
5.3 Digitaalinen näyttö

Laitteen digitaalinen näyttö osoittautui hieman haastelliseksi, sillä halusin toteuttaa numeronäytön niin, että numeroita voitaisiin muokata ja vaihtaa nopeasti tarpeen mukaan. Etenkin Kempin tuotteissa ovat digitaaliset näytöt ja niiden arvojen muuttaminen tärkeässä asemassa. Mahdollisuus muokata arvoja nopeasti ja vaivattomasti olisi hyödyllistä myös yksittäisissä still-kuvissa, mutta erityisesti animaatioissa olisi olennaista, että näytön lukemaa voitaisiin muuttaa ja animoida helposti. Vaihtoehtoina olisi etsiä sopiva kirjasin, joka soveltuisi digitaalinäytössä käytettyyn tyyliin, esimerkiksi internetin ilmaisilta kirjainsivustoilta tai piirtää ja mallintaa numerot yksitellen. Nämä molemmat toimintatavat toki toimisivat, mutta ne olisivat kuitenkin aikaavieviä ja esimerkiksi animaatiokäytössä todella ongelmallisia ja kömpelöitä. Päätin siis etsiä vielä muita mahdollisuuksia digitaalinäytön ratkaisuksi.

Muutaman tunnin etsintöjen jälkeen löysin Tom Hudsonin tekemän Displays –liitännäisen, joka soveltuisi tähän tarkoitukseen täydellisesti. Tämä liitännäinen mahdollistaa digitaalinäytön toteuttamisen niin, että näytön arvoa voidaan animoida ja määritellä nopeasti ja monipuolisesti. Displays tarjoaa oletuksena digitaalnumeroinnin ulkoasun, sillä kirjaisimien sijaan liitännäisen simuloi oikeaa digitaalnäyttöä luomalla numerot yksittäisistä paloista. Jokainen numeronäytön numeroista muodostuu siis seitsemästä osasta, joiden materiaaliarvoa liitännäinen vaihtaa käyttäjän määritysten mukaisesti. Käyttäjä määrittelee numeroille Päällä- ja Pois-asentoa vastaavat materiaalin, minkä jälkeen liitännäinen esittää halutun numeron näiden materiaalien näkyvyyttä vaihtamalla. (Tom Hudson, 2010)

SuperSnake-laitteen digitaalnäyttö koostuu kahdesta kolminumeroisesta komponentista, joiden numerot esitetään vihreänä. Tein siis yhden Multi/Sub-Object –monimateriaalin, joka koostui kolmesta materiaalista. Toinen numeromateriaaleista (tunnistenumero 2) on Arch & Design –materiaali, jonka valaisuominaisuus on kytketty päälle ja suotimen väri on vaihdettu vihreäksi, jolloin materiaali itsessään toimii valonlähteenä muodostaen mielikuvan digitaalnäytön taustavalosta. Tunnistenumerolla 3 oleva materiaali on vastaavasti tavallinen tumman harmaa materiaali, joka toimii siis Pois-asentoa kuvaavana materiaalina. Tunnistenumerolla 1 oleva materiaali on numeroita ympäröivä, tummaa muovia kuvaava materiaali, jon-

ka tarkoitus on vain korostaa näytön näkyvyyttä ja toimia taustana. Desimaalipilkku näyttökomponenttien toisen ja kolmanen numeron välissä on vain yksinkertainen kappale, jonka materiaalina toimii tunnistenumeron 2 valaisinmateriaali.



KUVA 6. Displays-liitännäisellä toteutettu digitaalinäyttö jossa havainne-materiaalit.

Digitaalinäytön toteuttaminen muilla tavoin ei olisi ollut läheskään niin käytännöllistä tai mielekästä, kuin mitä se oli Displays-liitännäisen avulla. Tässä työssä ei lopulta ollut tarvetta animaatiolle, mutta siitä huolimatta Displays-liitännäinen osoittautui parhaaksi ja helpoimmaksi tavaksi toteuttaa näytön lukemat.

5.4 Valokuvausstudion jäljitteleminen

5.4.1 Tausta

Vaikka mallinnetulla ja renderöidyllä kuvalla onkin tarkoitus erottua edukseen valokuvattuun otokseen verrattuna, ei silti ole kiellettyä ottaa mallia valokuvausstudioista ja niiden kokoonpanoista. Erilaiset valaisimet, niiden asettelu sekä heijastinpintojen käyttö on mahdollista toteuttaa myös mallinnusohjelmien avulla. Studiassa valokuvatessa taustana toimii yleensä suuri kangas ja miljöökuvauksissa luonnollisesti kuvausympäristö. Mallin-

nusohjelmilla voidaan jäljitellä molempia tapauksia erittäin todenmukaisesti. Studiokuvauksissa käytettävä taustakangas saadaan aikaiseksi esimerkiksi plane-objektilla, joka taivutetaan sopivaan kulmaan esimerkiksi bendumokkaimella. Kun saavutetaan muodoltaan halutunlainen kangas, määritellään siihen sopiva materiaali ja materiaalin heijastusominaisuudet. Sen jälkeen asemoidaan tarvittavat valaisimet paikoilleen ja määritellään varjojen asetukset niin, että saavutetaan kovat tai pehmeät varjot tarpeen mukaan. Tähän käyttötarkoitukseen sopivat hyvin esimerkiksi tässä työssä käyttämäni Target Area Light-valaisimet, sillä niiden muodostamien varjojen kovuutta voidaan helposti vaihdella säätämällä valaisimen fyysistä kokoa. Suurempi valaisin samalla valoteholla tuottaa pehmeämmät varjot, kun taas pienempi valaisin tuottaa terävämmät ja kovemmat varjot.

Toinen tapa taustan ja koko studion simuloimiseen on HDRI-kuvan (HDRI = High Dynamic Range Image) käyttö. HDRI-valaistus soveltuu todella hyvin erityisesti miljöökuvauksen jäljittelyyn, jolloin halutusta taustasta otetaan panoraama muodossa oleva HDRI-kuva, jota käytetään valaistuksen simulointiin sekä heijastuksiin. Tämän jälkeen samasta paikasta otettua yksittäistä kuvaa käytetään kappaleen taustana yhdessä HDRI-kuvan kanssa. Kappale voidaan asemoida kuvaan esimerkiksi 3ds Max -ohjelman Camera Match-toiminnolla. Toki HDRI-kuvaa hyödyntävää valaistusta sekä heijastuksia voidaan käyttää myös studio-olosuhteiden jäljittelyyn. HDRI-kuva voidaan ottaa esimerkiksi jo olemassa olevasta valokuvastudiosta ja käyttää tätä kuvaa luomaan studion ympäristön heijastukset sekä valaistus. Tarvittaessa voidaan myös molempia tekniikoita yhdistellä, jotta saavutettaisiin haluttu lopputulos. Etenkin käytettäessä fometrisiä (ks. kohta 5.4.2) valoja valaistukseen ja HDRI-kuvaa heijastuksien luontiin, saadaan aikaan erittäin realistisia kuvia.

Käytettäessä HDRI-kuvaa luomaan heijastuksia kohdekappaleen pinnalle, on yleisin toimintatapa määrittää Environment-kuvaksi haluttu HDRI-kuva. Tämä toimintatapa aiheuttaa kuitenkin ongelmia, jos tarkoitus on renderöidä kappale esimerkiksi läpinäkyvän lasipinnan tai muuten heijastavan pinnan päällä. HDRI-kuva heijastuu kappaleen pinnalle, mutta heijastukset näkyvät myös pinnalla, jonka päällä kohdekappale sijaitsee. Tämä on täysin normaali käyttäytyminen, jos kyseessä olisi realistinen valokuvaustilanne. Ympäristön heijastukset välittyvät jokaiseen kappaleeseen ja niiden kautta kameraan. 3ds Max-ohjelmalla ja mental ray moottorilla työskennel-

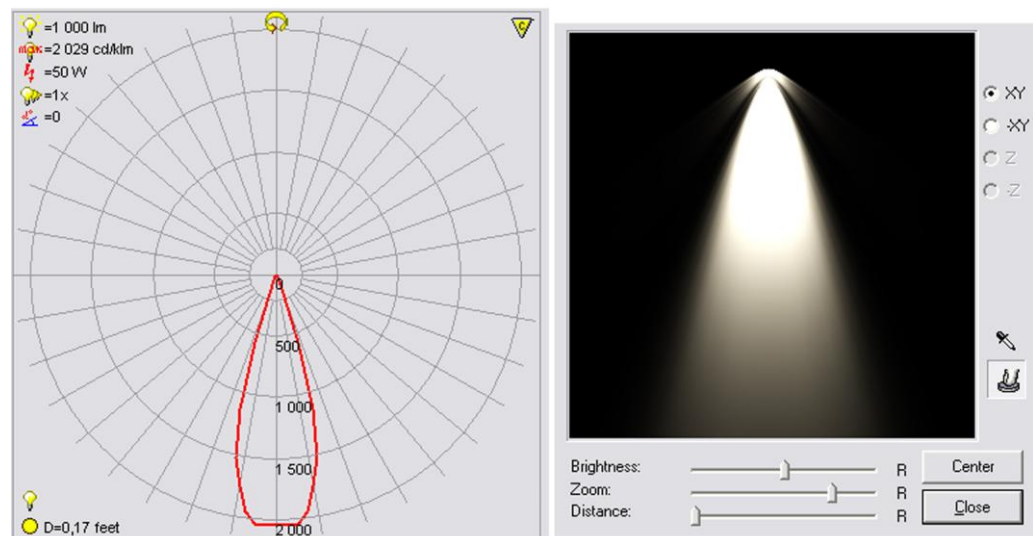
lessä tämä ei-toivottu lopputulos voidaan kiertää käyttämällä mental rayn Production Shader-varjostimia. Nämä varjostimet ovat mukana 3ds Max 2008 –ohjelmassa, mutta koska ohjelman julkaisun aikaan ne eivät olleet vielä käyneet läpi tarvittavia testauksia, ne päätettiin piilottaa peruskäyttäjiltä. Production Shader –kirjastot saadaan käyttöön kuitenkin varsin yksinkertaisella production_max.ini tiedoston muokkauksella. Ympäristön heijastumisen rajaaminen koskemaan vain kohdekappaletta, toteutetaan Environment Switcher-varjostimella.

5.4.2 Valot ja heijastukset

3ds Max-ohjelmassa voidaan valaisimet luokitella kahteen kategoriaan: Standardi- sekä Fotometrisiin valaisimiin. Standardivalaisimet luovat valoa simuloimalla oikeaa valoa. Standardivalaisimien tuottama valo ei noudata täysin fysiikan lakeja, vaan ne soveltuvat pääsääntöisesti epärealistiseen sekä vapaampaan valaistukseen. Fotometriset valot välittävät valoa fyysisesti oikein, ja ne on tehty käytettäväksi realistisessa valaistuksessa. Fotometrisille valoille voidaan määritellä niiden leviäminen, voimakkuus, värilämpötila sekä muita oikean valaisimen ominaisuuksia, mutta on erityisen tärkeää muistaa luoda valaistavat kappaleet oikeassa mittasuhteessa ja oikeiden yksikköjen mukaan. Jos kappaleen pituus on luonnossa esimerkiksi 60cm, tulee se mallintaa myös vastaavaan kokoluokkaan. Tässä tapauksessa 600mm, 60cm tai 0,6 metriä toimisivat hyvin. (3ds Max Help 2010)

Fotometriselle valolle voidaan halutessa myös määrittää valaisimen voimakkuuden vaihtelu fotometrisellä verkolla (Web distribution) joita monet valaisinvalmistajat ovat tehneet valaisimistaan. Tämä verkko ilmoittaa ASCII-tiedostosta käsin mallinnusohjelmalle, miten kyseinen valaisin luo valokeilansa ja miten valon voimakkuus leviää ympäristöön. Fotometrisen verkon tiedosto voi olla esimerkiksi IES-muodossa (IES on lyhenne sanoista Illuminating Engineering Society). IES-tiedosto sisältää muun muassa tiedot valaisimen valovoimasta (kandela (cd)), valovirrasta (luumen (lm)) sekä astemääritelmät valokeilan muodosta. Fotometriset valaisimet, joissa käytetään IES-tiedoston määrittelemää fotometristä verkkoa, soveltuvat parhaiten miljöökuvien sekä arkkitehtuuriin renderöinteihin. Koska tässä työssä kohteena on yksittäinen tuote täysin tyhjässä studioympäris-

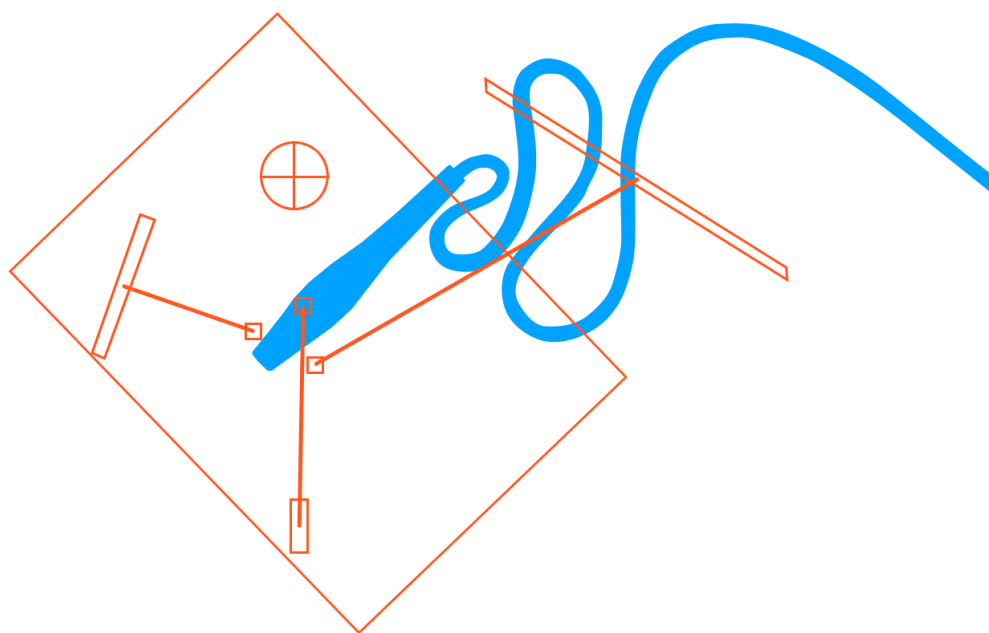
töissä, ei IES-tiedoston käytöstä olisi ollut mitään merkittävää etua. (3ds Max Help 2010.)



KUVA 7. IES Viewer-ohjelman havainnekuva 50W valaisimen fotometrisestä verkosta sekä valokeilasta

Koska fotometriset valot tuottavat realistisesti käyttäytyvää valoa, ovat ne myös laskennallisesti vaativampia, joten renderöintiin pitää varata myös enemmän aikaa. Yksittäistä tuotetta valaistaessa täysin tyhjässä ympäristössä, ei fotometristen valojen käyttäminen olisi ollut välttämätöntä, mutta realistiseen lopputulokseen pyrittäessä on fotometristen valojen käyttäminen suotavaa. Itse havaitsin myös varjojen säätämisen huomattavasti helpommaksi tässä työssä käyttämissäni Target Area Light –valaisimissa.

Kohdekappaleen valaisuun käytin useita Target Area Light –valaisimia, jotta saisin aikaan halutunlaiset tausta- ja kohdevalot. Päävalaisimena oli voimakas ja suuri valaisin jonka valoteho huolehtisi kappaleen valaisusta ja joka muodostaisi myös pehmeän varjon kappaleen alle. Sen lisäksi minulla oli useita pienempiä valaisimia jotka muodostivat heijastuksia ja auttoivat irrottamaan kappaleen taustasta luomalla taustavaloa.



KUVA 8. Havainnekuva työssä käytettävien Skylight- ja Target Area Light -valaisimien asettelusta

6 RENDERÖINTI

6.1 Renderöintimoottori

6.1.1 Mental ray

Mental ray on saksalaisen mental images-yrityksen luoma renderöintimoottori, joka tulee 3ds Max -ohjelman mukana yhdessä Scanline-renderöintimoottorin kanssa. Näistä kahdesta mental ray on huomattavasti kehittyneempi ja monipuolisempi. Mental ray on erikoistunut erityisesti fyysisesti oikeisiin renderöinteihin. Sen ominaisuuksiin kuuluu muun muassa sädeseuratut heijastukset ja taittumiset, gaustiikka sekä Global illumination -kokonaisvalaistus.

Ensimmäinen kaupallinen versio mental ray-moottorista julkaistiin vuonna 1989, ja kaksikymmentä vuotta myöhemmin se on vakiinnuttanut paikkansa yhtenä tärkeimmistä ja käytetyimmistä renderöintimoottoreista. Etenkin elokuvien ja animaatioiden tuotannossa se on osoittautunut erittäin tehok-

kaaksi. Koska Mental ray tulee 3ds Max –ohjelman mukana, ei erillistä renderöintimoottoria tarvita, jotta kyettäisiin saavuttamaan valokuvantarkkaa jälkeä.

6.1.2 Muut renderöintimoottorit

Mental ray on 3ds Max-ohjelman vakiorenderöijä Scanline-moottorin rinnalla, mutta muitakin vaihtoehtoja on olemassa. Erillisohjelmista erityisesti Chaos Softwaren Vray on saavuttanut suuren suosion etenkin arkkitehtuuri- ja tuoterenderöintien yhteydessä. Muita vaihtoehtoisia renderöintimoottoreita ovat esimerkiksi SplutterFish-yrityksen valmistama Brazil ja Cebas-yrityksen finalRender. Hintaa näillä erillisillä renderöintimoottoreilla on noin kuudesta sadasta eurosta aina tuhanteen euroon. Erillisen renderöintimoottorin ostaminen ei toki ole välttämätöntä, mutta monesti ne tuovat ohjelmaan lisäominaisuuksia, joiden tarpeellisuus on aivan käyttäjästä ja projektista kiinni. Jos tarkoituksena on tehdä pelkistettyjä tuoterenderöintejä yksinkertaisella valaistuksella, voidaan kuvia renderöidä Scanline-moottorilla, mutta jos tarkoitus on pyrkiä valokuvantarkkaan ja realistiseen lopputulokseen on käytettävä joko mental ray-moottoria tai erillistä, kaupallista renderöintimoottoria. Itse en ole käyttänyt kuin mental ray- ja Vray-moottoreita ja omien kokemuksieni perusteella Vray on osoittautunut aloittelijan näkökulmasta paremmaksi ja kenties hieman nopeammaksikin. Täytyy toki huomioida, että renderöintinopeuteen vaikuttaa niin moni eri muuttuja, ettei moottoreita voida aivan helposti asettaa rinnakkain. (Splutterfish, Cebas, Vray 2010.)

6.2 Valotuksen kontrollointi

3ds Max-ohjelma sisältää viisi kappaletta renderöitävän kuvan valotuksen kontrollointiin tarkoitettuja työkaluja. Näitä työkaluja kutsutaan Exposure control-liitännäisiksi, ja jokaiselle on oma käyttötarkoituksensa. Valotuksen kontrolloinnilla voidaan renderöitävän näkymän valaistusta muuttaa, ilman että varsinaisiin valoihin tarvitsee tehdä muutoksia. Valotuksen säätäminen Exposure Control-liitännäisellä vastaa valokuvauksessa valotusajan ja esimerkiksi sulkimen nopeuden säätelyä. (3ds Max Help, 2010)

Kaksi ensimmäistä säädintä ovat Automaattinen sekä Lineaarinen. Automaattinen valotuksen säädin soveltuu vahvistamaan valaistustehosteita kun taas Lineaarinen säädin laskee kuvan keskivertokirkkauden avulla fysikaalisesti oikeat RGB-arvot, joten se soveltuu hyvin kuville, joiden dynaaminen alue on pieni. Nämä kaksi säädintä eivät kuitenkaan toimi mental ray-renderöijän kanssa, vaan ne vaativat Scanline-renderöijän. (3ds Max Help 2010.)

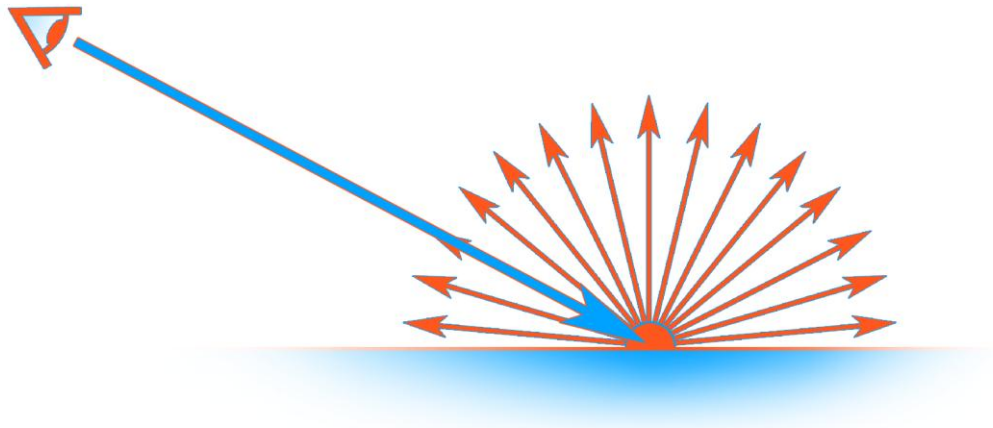
Seuraavat kaksi säädintä ovat Logaritminen valotuksen säädin sekä mental rayn oma mr Photographic Exposure Control-säädin. Logaritminen säädin laskee kuvan valotuksen fysikaalisesti oikeat RGB-arvot käyttäen hyväkseen kirkkautta ja kontrastia sen mukaan, onko kuvattu kohde ulkona vai sisätilassa. Tämä soveltuu hyvin kuviin, joiden dynaaminen ala on laaja. Mr Photographic Exposure Control –säätimen käyttö pyrkii jäljittelemään oikean kameran toimintoja. Se sisältää muun muassa säädettävän sulkimen nopeuden, aukko-arvon ja jopa filmin herkkyuden ISO-arvon avulla. Mr Photographic Exposure Control –säätimellä voidaan säädellä myös kuvan saturaatiota, värilämpötilaa, huippu- sekä keskiarvoja ja varjoja. (3ds Max Help 2010.)

6.3 Epäsuora valaistus

Epäsuora valo on erittäin tärkeä muuttuja pyrittäessä realistiseen vaikutelmaan mallinnusohjelmilla. Epäsuoralla valolla tarkoitetaan valon heijastumista pinnoista, johon se matkallaan törmää. Ilman heijastumista, valo imeytyy pintoihin ja valaisimen valaistusvoimakkuus menettää tehonsa. Mental ray mahdollistaa epäsuoran valon laskemisen kahdella eri tavalla erikseen tai vaihtoehtoisesti näitä kahta yhdistelemällä. Fotonien seuraaminen (Photon tracing) tarkoittaa valonlähteestä ammuttujen valonsäteiden seuraamista kohti kohdekappaletta, kun taas Final Gather-laskenta tarkoittaa säteiden seuraamista niiden kohdekappaleen pinnasta heijastumisen jälkeen. (3ds Max Help 2010.)

Epäsuoran valaistuksen aikaansaamiseen fotonien seuranta-menetelmällä tarkoittaa käytännössä sitä, että mental ray laskee valonlähteestä lähtevän fotonin reitin heijastusten kautta, kunnes se osuu pinnalle johon fotonit voivat sekoittua. Tämän toiminnan avulla mental ray luo fo-

tonikartan kohdekappaleista ja käyttää sitä valaistuksen laskemiseen. Final Gather-laskenta sen sijaan toimii arvioimalla kohteesta heijastuvia säteitä. Final Gather-laskenta poimii pinnasta heijastuvien säteiden suunnat puolipallonmuotoiselta sektorilta säteen osumakohdan päällä. Jos fotonien seurannan avulla laskettu fotonikartta on käytössä yhdessä Final Gather-laskennan kanssa, ottaa Final Gather näytteitä myös fotonikartan määrittelemien valaistusominaisuuksien avulla (fotonien tiheys ja energia). Parhaimman lopputuloksen saavuttaakseen on arkkitehtuurirenderöinneissä suositeltavaa käyttää sekä fotonien seurantaakin sekä Final Gather-laskentaa yhdessä. Molemmat toki toimivat erikseenkin, mutta yhdessä nämä kaksi tekniikkaa täydentävät toisiaan. (3ds Max Help, 2010)



KUVA 9. Final Gather-pisteen havainnekuva

Studiovalokuvausta jäljiteltäessä ei epäsuoraan valaistukseen tarvitse kiinnittää kovinkaan suurta huomiota, sillä yleensä ympäristö on pelkistetty ja valonlähteet ovat lähellä, ja valaistus on pääsääntöisesti suoraa valoa. Epäsuora valaistus on kuitenkin tärkeä ottaa huomioon, jos pyritään jäljittelemään miljöovalokuvausta tai käytettäessä HDRI-valaistusta. Tässä työssä käytin ainoastaan Final Gather-laskentaa, sillä se toimii paremmin pelkistetyssä ympäristössä (tässä tapauksessa vain kappaleen alla oleva taustalevy).

6.4 Reunan pehmennys ja tarkkuusasetukset

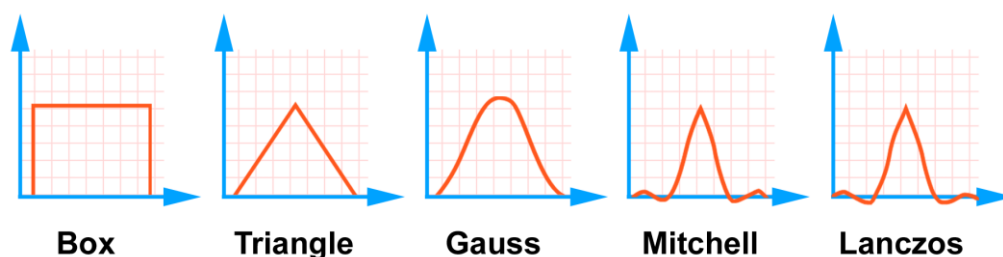
Renderöitäessä lopullista kuvaa sen tarkkuuteen voidaan vaikuttaa kahdella eri tavalla. Kuvan kokoa eli resoluutiota voidaan kasvattaa hyvin suureksi ja täten saavuttaa tarkka kuva tai vaihtoehtoisesti kuvan tarkkuusasetuksia voidaan kasvattaa resoluution jäädessä pienemmäksi. Toisin kuin digitaalivalokuvauksessa, renderöidessä kuvaa, ei resoluution kasvattaminen itsessään ole kovinkaan käytännöllinen tapa tarkan kuvan aikaansaamiseksi. Sen sijaan kuvan tarkkuusasetusten oikealla valinnalla voidaan pienemmällä resoluutiolla saavuttaa tarkka ja hyvä lopputulos. Parhaaseen tulokseen päästään, kun yhdistetään suuri resoluutio ja sopivat tarkkuusasetukset.

Kun puhutaan digitaalisesta grafiikasta, törmätään usein termiin antialiasointi. Tällä tarkoitetaan reunanpehennystä, jolla pyritään vähentämään kuvan värien välistä sahalaitaa, ei-toivottuja artefakteja sekä kohinaa. 3ds Max-ohjelmassa ja mental ray –moottorilla antialiasointi toteutetaan Sampling-näytteenottoiminnolla. Käytännössä tämä Sampling tarkoittaa jokaista kuvan kuvapistettä kohtaan suoritettavaa värikohtaista näytteenottoa ja sen jälkeen suoritettavaa näytteiden koostamista lopulliseksi kuvapisteiksi valitun suotimen avulla. (3ds Max Help 2010.) ; (Wikipedia 2010.)

Mental ray –renderöintimoottoria käytettäessä tarkkuusasetuksia voidaan vaihtaa Renderointiasetusten Sampling Quality-valikosta. Tästä valikosta voidaan määritellä käytettävä näytteenottotarkkuus sekä yksi viidestä suotimesta, minkä perusteella kuvapisteen näytteet yhdistetään. Käytettävien suotimien perusteella kuvan tarkkuus vaihtelee.

Viisi tarkkuussuodinta ovat Box, Triangle, Gauss, Mitchell ja Lanczos. Box-suodin ottaa kuvapistekohtaisista näytteistä tasaisen keskiarvon, kun taas Triangle määrittelee lopputuloksen niin, että kuvapistekohtaisten näytteiden painoarvo on suurempi kuvapisteen keskikohdalla kuin reunoilla. Gauss, Mitchell ja Lanczos suodattavat näytteet erilaisten käyrien määrittelemänä. Nämä kolme suodinta voidaan luokitella seuraavasti: Gauss tuottaa erittäin pehmeän reunanpehennyksen kun taas Lanczos äärimmäisen terävän. Mitchell on yleisesti tunnettu hyvänä keskiarvona terävän ja pehmeän lopputuloksen välillä. Liian tarkka kuva ei välttämättä tunnu

enää realistiselta, kun taas liian pehmeät reunat eivät välttämättä enää palvele käyttötarkoitustaan. (Horváth Szabolcs 2010.)



KUVA 10. Mental ray-renderöintimoottorin tarkkuussuotimet

Mental ray-renderöintimoottori käyttää mukautuvaa näytteenottoa (Adaptive sampling) suorittaessaan kuvapistekohtaista näytteenpoimintaa. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että ohjelma pyrkii laskemaan kuvan mahdollisimman vähin näytteenpoiminnoin, mutta tarvittaessa näytteitä voidaan ottaa useampikin samaa kuvapistettä kohden. Näytteenottotarkkuuteen voidaan vaikuttaa määrittelemällä Samples per Pixel-arvot sekä näytteenottotilaa koskevan kontrastimääritelmän (Spatial contrast) avulla. Samples per Pixel-arvot määrittelevät, miten monta näytettä kuvapistettä kohden vähintään poimitaan (Min) sekä kuinka monta näytettä otetaan enimmillään (Max). Näytteenottotilaa koskevan kontrastimääritelmän avulla rajataan, miltä alueilta näytteitä poimitaan enemmän ja miltä vähemmän. (Horváth Szabolcs 2010.)

Jos kontrastimääritelmään annetaan RGB-arvoksi lähes musta, esimerkiksi R:0,005, G:0,005, ja B:0,005, poimii mental ray suuremmalla todennäköisyydellä useamman näytteen määritellyn Max-arvon perusteella. Sen sijaan kontrastia nostamalla mental ray poimii näytteitä useammin Min-arvon perusteella. Maksimi-arvoa nostamalla kertaantuu myös renderöinti-aika. Alla näkyvissä esimerkkikuvissa olen renderöinyt kuvia eri minimi- ja maksimi-arvoilla, ja aika vaihtelee reilusta yhdestä minuutista aina yli puoleen tuntiin. On siis hyvä muistaa, että nostamalla kuvan tarkkuusasetuksia nousee myös renderöinti-aika. Onkin siis tärkeää pyrkiä löytämään tapauskohtaisesti optimaaliset asetukset. Hyvinä perusarvoina lopullista kuvaa renderöitäessä voidaan pitää 1 tai 4 miniminäytettä ja 16 maksiminäytettä jokaista kuvapistettä kohden. Suotimena suosittelen käyttämään

Mitchell-vaihtoehtoa ja kontrastimääritelmä tulisi katsoa tapauskohtaisesti oikeaksi. Testitarkoituksiin laskettaviin renderöinteihin voidaan tarkkuusasetukset laskea hyvin alhaisiksi, jottei aikaa kuluisi turhiin näytteenottoihin.



KUVA 11. Oheisesta asetelmasta on renderöity neljä esimerkkikuvaa punaisen nelikulmion rajaamalla alueelta.



KUVA 12. Kuva on renderöity Samples per Pixel minimi- ja maksimi arvojen ollessa 1/64 ja 1/16. Renderöinti-aika: 1 minuutti ja 6 sekuntia.



KUVA 13. Kuva on renderöity Samples per Pixel minimi- ja maksimi arvojen ollessa 1/4 ja 1. Renderöintiäika: 4 minuuttia ja 23 sekuntia.



KUVA 14. Kuva on renderöity Samples per Pixel minimi- ja maksimi arvojen ollessa 1 ja 4. Renderöintiäika: 11 minuuttia ja 58 sekuntia.



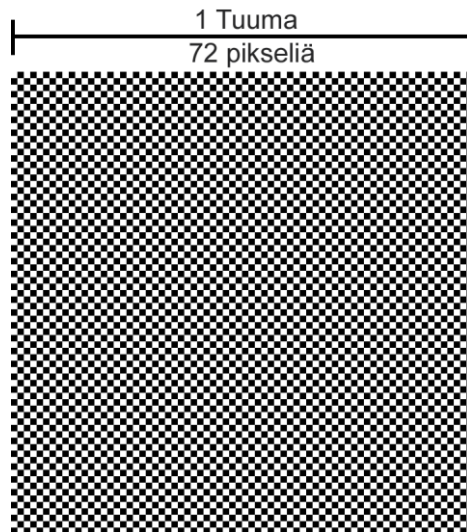
KUVA 15. Kuva on renderöity Samples per Pixel minimi- ja maksimi arvojen ollessa 4 ja 16. Renderöinti-aika: 32 minuuttia ja 5 sekuntia.

6.5 Painokäyttöön soveltuvien kuvien renderöinti mental ray – moottorilla

6.5.1 Paino- ja monitoritarkkuudet

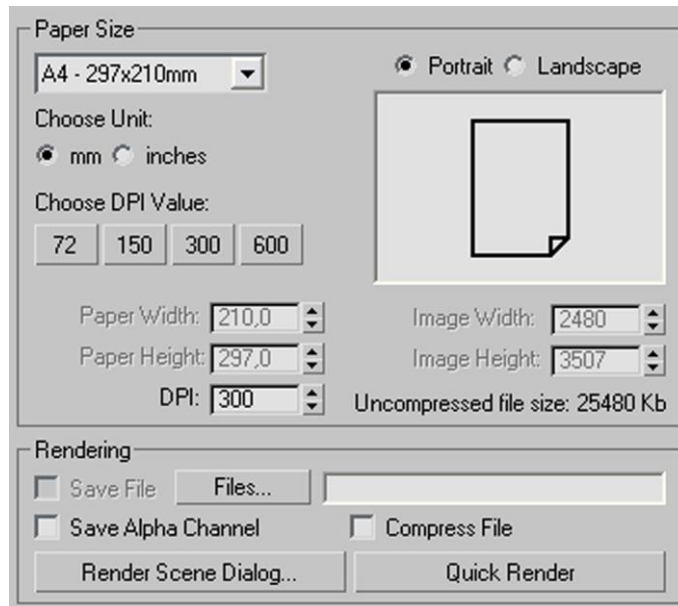
Jos mallinnusprojektin kohteena on tuote, josta on tarkoitus valmistaa painomateriaalia, tulee huomioida tapauskohtaisesti kuvalle asetetut erityistarpeet. Yleisesti voidaan ajatella että normaali 3d-ohjelmalla tuotettu kuva esitellään kuvaruudun välityksellä, jolloin kuvan koon ja tarkkuuden ei välttämättä tarvitse olla kovin korkea. Kun kyseessä on painokäyttöön tarkoitettu kuva, tarkkuutta kuvatessa puhutaan yleensä kuvan DPI-arvosta (Dots Per Inch). Tämä tarkoittaa kuvan tarkkuutta pisteinä tuumalla. 300 DPI on yleinen painokäyttöön tarkoitettu kuvatarkkuus, ja se tarkoittaa, että kuvassa yksi neliön muotoinen alue, jonka sivujen pituus on yksi tuuma, koostuu 300x300 kuvapistestä. Monitorikäytössä kuvatarkkuus on 72 tai 96 pistettä tuumalla, mutta DPI-arvoa ei käytetä kuvaamaan monitorikäyttöön tarkoitettuja kuvia, vaan pisteiden sijaan käytetään yksikkönä pikseliä. Tietokoneen ruudulla tai televisiossa esitettäviä kuvia ja animaatioita renderöidessä puhutaankin yleensä resoluutiosta, jotka ovat esimerkiksi muotoa 1280x720 (HD 720) ja 1920x1080 (HD 1080). Jos siis kuva

on tarkoitus esittää vain tietokoneen tai television ruudulla, ei DPI-arvolla ole merkitystä, sillä normaalisti kuvatiedostot tallentuvat samalla tarkkuudella. Sen sijaan painotarkoituksiin tehty kuva tulisi luoda sopivalla DPI-tarkkuudella. (Scantips 2010.)



KUVA 16. DPI-kuvapistetarkkuus 72 pikseliä tumaa kohden.

3ds Max –ohjelma on versiosta 6 asti tarjonnut painotarkoitukseen tarvittavien kuvien renderöintiin oman työkalunsa. Print Size Wizard on ennen renderöintiä suoritettava ohjelma, joka auttaa oikean kuvakoon määrittelyssä. Ohjelman avulla voidaan esimerkiksi A4-paperin kokoisen kuvan renderöinti suorittaa nopeasti, sillä kun ohjelman alavetovalikosta valitaan A4, ohjelma laskee oikean renderöintitarkkuuden. Samalla voidaan valita myös DPI-arvo renderöitävälle kuvalle. Vaihtoehtoina ovat 72, 150, 300 ja 600 DPI. Tiedostot tallentuvat TIFF-tiedostomuotoon, sillä se on 3ds Max-ohjelman ainoa tiedostomuoto, joka tukee DPI-arvon määrittelyä. Esimerkiksi A4-kokoinen, pystysuuntainen kuva 300 DPI tarkkuudella renderöitynä olisi 3507 pikseliä korkea ja 2480 pikseliä leveä. Tämä kuvakoko saattaa olla hitaammille koneille jo liian suuri, jolloin saatetaan törmätä ongelmiin kuvan laskentavaiheessa. (3ds Max Help 2010.)



KUVA 17. Print Size Wizard johon valittuna A4-paperikoko ja 300DPI-tarkkuus

6.5.2 Suurien kuvien renderöinti mental raylla

Renderöidessä erittäin suuria kuvia törmätään hyvin usein laitteiston luomiin rajoitteisiin, kuten esimerkiksi muistin riittämättömyyteen. Tämä on hyvin yleistä yksittäisten still-kuvien renderöinnissä, etenkin kun kuvia on tarkoitus käyttää painotarkoituksiin. Erityisesti vanhemmissa työasemissa, joissa käytetään vielä 32 bittistä käyttöjärjestelmäarkkitehtuuria muistiongelmat korostuvat, sillä 32 bittisyys asettaa muistin määrälle tiukat rajoitukset. Esimerkiksi Windows XP käyttöjärjestelmässä 32 bittisellä versiolla muistin maksimimäärä rajoittuu 4 gigabittiin, kun taas 64 bittisellä versiolla muistin maksimimäärä on 128 gigabittiä. Käytännössä näin suuria muistimääriä ei kuitenkaan toistaiseksi kyetä saavuttamaan tavallisilla työasemilla. (Microsoft 2010.)

Mental raylla renderöidessä voidaan suuret kuvat kuitenkin renderöidä pienemmissä paloissa, jolloin muistikuorma pienenee. Tämä prosessi on yksinkertainen, ja itse kuvan ositus onnistuu esimerkiksi yksinkertaisella MaxScript –koodilla, joka paloittelee kuvan renderöintivaiheessa. Vaihtoehtoisesti kuva voidaan renderöidä myös Regional Render-toiminnon avulla, jolloin renderöidyn kuvan resoluutio pysyy samana, mutta mental

ray laskee ainoastaan määritellyn osan kuvasta. Toinen vaihtoehto on käyttää Blowup Render –toimintoa, joka suurentaa valitun kohdan määritellyyn kuvakokoon. Tällöin on tärkeää, että renderöitäväksi tarkoitettu kuva-ala rajataan tarkasti ja tasaisesti jokaisen suurennuspalan kohdalla. Suurennuspalojen sijainti voidaan määrittellä tarkasti käyttämällä Viewport Configuration-valikosta löytyvää Regions-toimintoa. Sen avulla voidaan määrittellä koordinaattien avulla jokaisen renderöitävän palan koko. Blowup-suurennosta käytettäessä tulee muistaa, että jokaisen palan tulee olla kooltaan identtisiä tai muuten renderöintivaiheessa tapahtuva suurennus jakautuu epätasaisesti. Käyttäjä voi halutessaan kirjoittaa tähän tarkoitukseen soveltuvan MaxScript-koodin kokonaan itse, mutta internetistä löytyy myös valmiita MaxScript-tiedostoja sekä malliesimerkkejä. (Autodesk 2010.)

Ennen kuin kuva renderöidään paloissa, tulee ottaa huomioon mahdolliset valaistusasetukset ja niiden aiheuttamat lisätoimenpiteet. Jos käytössä on mental rayn Final Gather sädelaskenta, tulee Final Gather kartta laskea etukäteen erilliseen tiedostoon, muutoin lopulliseen, paloista koostettuun kuvaan tulee näkyvät rajat kuvien liitoskohtiin. Final Gather-kartan laskennan nopeuttamiseksi tulee kuvan resoluutio laskea niin pieneksi, etteivät muistin rajoitukset ole enää ongelma. Kuvasuhteen täytyy pysyä kuitenkin samana kuin lopullisessa kuvassa. Tärkeää on myös laskea Samples Per Pixel-tarkkuusasetuksia pienimpiin mahdollisiin arvoihin, jotta Final Gather-laskennan jälkeinen turha, mutta pakollinen renderöintivaihe saadaan suoritettua mahdollisimman nopeasti. Tässä vaiheessa kuvan laadulla ei ole merkitystä, sillä pääasia on saada vain laskettua suurempaa kuvalaskentaa varten Final Gather -kartta. Tämän jälkeen voidaan vaihtaa kuvanlaadun määrittelevät asetukset sekä resoluutio halutulle tasolle, minkä jälkeen lopullisen kuvan renderöinti voidaan suorittaa. Lopuksi muodostuneet palat koostetaan kuvankäsittelyohjelmassa yhdeksi isoksi kuvaksi. (Cusson, Cardoso 2007, 315-316.)

7 YHTEENVETO

3d-mallinnus tarjoaa hyvän vaihtoehdon valokuvaukselle, mutta samoin kuin valokuvaus, vaatii 3d-mallinnus myös kokemusta tekijältään. Mallintamisella ja renderöinnillä voidaan saavuttaa helposti tarkka ja realistinen lopputulos, mutta sen saavuttamiseen vaaditaan myös oikeat, käyttötarkoituksen mukaiset ohjelmat. Oikeilla työvälineillä voidaan saavuttaa sekä ajallista, että taloudellista säästöä. On siis kiinnitettävä erityistä huomiota projektin valmisteluun sekä työvaiheiden suunnitteluun ja ennakointiin.

Mallinnusohjelmien väliset tiedostonsiirrot voivat osoittautua hankaliksi, samoin kuin renderöintiajan, laitteiston tehon ja kuvan laadun välisen tasapainon löytäminen. Näitä ongelmia voidaan välttää määrittelemällä tavoitteet tarkasti ja asettamalla lopullisen tuotoksen vaatimustaso realistiseksi. Osaava mallintaja oikeilla ohjelmilla sekä laitteistolla varustettuna, voi tuottaa valokuvalaatuisia kuvia hyvinkin nopealla aikataululla, mutta jos tekijän taitotaso tai laitteisto sekä ohjelmisto eivät vastaa projektin asettamia määritelmiä, voi aikataulu venyä pahasti. Tai jos aikataulu ei anna myöten, voidaan pahimmassa tapauksessa joutua tyytymään lopputulokseen, joka ei miellytä kumpaakaan osapuolta.

Tässä työssä olin asettanut päämääräkseni toteuttaa renderöityjä kuvia, joiden taso lähentelisi mahdollisimman hyvin valokuvattuja otoksia. Sain renderöityä useita kuvia, joiden laatu oli mielestäni hyvä, mutta jotain niistä jäi silti uupumaan. Esimerkiksi metallisten kappaleiden ulkoasu ja metallimateriaali itsessään, jäivät jossain määrin puutteelliseksi, mikä puolestaan laski hieman lopullisten kuvien laatua. Samoin myös laitteiston asettamat rajoitteet olivat pienoinen ongelma. Olisin mielelläni renderöinyt esimerkiksi animaation tai useita suurempia kuvia, mutta koska minulla ei ollut käytössä renderöintifarmia, ei ajankäytön kannalta ollut mahdollista suorittaa vaativampia renderöintejä.

Työn suurimmaksi ongelmaksi osoittautui tekstiosuuden kirjoittaminen sekä jäsentely. Lopulta työn tekstiosuuden paino oli varsinaisen mallinnusosan esittelyllä sekä sillä, mitä asioita tulisi huomioida kun pyritään luomaan valokuvamaisia tuoterenderöintejä. Työtä tehdessäni opin paljon uutta, mutta pääpaino oli tässäkin tapauksessa itse kappaleiden siirto-, mallinnus- ja renderöintivaiheella.

Tarkoitukseni oli myös esittää Kemppe Oy-yritykselle 3d-mallinnuksen potentiaalia tuotemarkkinoinnin työvälineenä. Valokuvaamiseen verrattuna selkeimpänä etuna on ajansäästö, sekä mahdollisuus tuottaa mitä mielikuvituksellisimpia kuvakulmia sekä valaistusolosuhteita. On kuitenkin tärkeää ottaa huomioon, ettei 3d-tekniikan käyttäminen ole välttämättä aivan yhtä nopeaa kuin valokuvaaminen, sillä 3d-mallinnuksella aikaansaadut kuvat sisältävät monta eri työvaihetta jotka voivat viedä enemmän aikaa kuin mitä projektia varten on etukäteen varattu. Mutta koska mallinnus- ja renderöintivaiheeseen päästään ennen kuin varsinainen fyysinen mallikappale on valmis, voidaan esimerkiksi tuotteen esitemateriaalia valmistaa jo ennen tuotteen valmistumista.

Voidaankin siis sanoa, että 3d-mallinnus ja renderöinti on hyvä apuväline tuotemarkkinoinnin materiaalien tuottamiseen, mutta se ei välttämättä ole ehdoton korvaaja valokuvaukselle. Näillä kahdella eri menetelmällä on omat vahvuutensa sekä heikkoutensa, jotka tarvittaessa tukevat myös toisiaan.

8 LÄHTEET

PAINETUT LÄHTEET:

Cusson, R. & Cardoso, J. 2007. Realistic Architectural Visualization with 3ds Max and mental ray. Burlington, USA: Focal Press

SÄHKÖISET LÄHTEET:

Autodesk, 2010. [viitattu 14.1.2010]. Saatavissa:

<http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/pc/index?id=13567410&siteID=123112>

Cebas, 2010. [viitattu 26.1.2010]. Saatavissa: <http://www.cebas.com/>

Horvátth Szabolcs, 2010, [viitattu 26.1.2010]. Saatavissa:

<http://www.impresszio.hu/szabolcs/MentalRay/MentalRaySampling.htm>

Kemppi Oy, 2009. [viitattu 29.10.2009]. Saatavissa:

<http://www.kemppi.com>

Microsoft Developer Network, 2009. [viitattu 12.9.2009]. Saatavissa:

http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa366778%28VS.85%29.aspx#physical_memory_limits_windows_xp

nPower Software, 2009. [viitattu 29.10.2009]. Saatavissa:

<http://www.npowersoftware.com/translators/ptoverview.htm>

Scantips, 2010. [viitattu 27.1.2010]. Saatavissa:

<http://www.scantips.com/no72dpi.html>

SolidWorks, 2010. [viitattu 5.1.2010] Saatavissa:

<http://www.solidworks.com/sw/products/cad-software-3d-design.htm>

Splutterfish, 2010. [viitattu 26.1.2010]. Saatavissa: <http://splutterfish.com/>

Tom Hudson, 2010. [viitattu 10.1.2009]. Saatavissa:

<http://max.klanky.com/index.htm>

Vray, 2010. [viitattu 26.1.2010]. Saatavissa: <http://vray.us/>

Wikipedia, 2010. [viitattu 26.1.2010]. Saatavissa:

<http://en.wikipedia.org/wiki/Antialiasing>

3ds Max Help, 2010. [viitattu 6.9.2009]. Saatavissa:

<http://images.autodesk.com/adsk/files/3dsmax1.exe>

KUVALÄHTEET:

KUVA 1: SuperSnake GT02S, Samu Laitinen 2010

KUVA 2: Siirtokappaleiden vertailu, Samu Laitinen 2010

KUVA 3: Taulukko kappalesiirron tuloksista, Samu Laitinen 2010

KUVA 4: Kappaleen optimointi, Samu Laitinen 2010

KUVA 5: Renderöity liitin, Samu Laitinen 2010

KUVA 6: Displays-liitännäisellä toteutettu digitaal näytön malli, Samu Laitinen 2010

KUVA 7: Kuvaruutukaappaus IES-Viewer-ohjelmasta, Samu Laitinen 2010

KUVA 8: Valaisimien asettelu, Samu Laitinen 2010

KUVA 9: Final Gather-pisteen havainnekuva, Samu Laitinen 2010

KUVA 10: Tarkkuussuotimien havainnekuva, Samu Laitinen 2010

KUVA 11: Renderöity havainnekuva kuvia 8-11 varten, Samu Laitinen
2010-02-04

KUVA 12: Renderöity Samples per Pixel-asetuksen esimerkkikuva, Samu
Laitinen 2010

KUVA 13: Renderöity Samples per Pixel-asetuksen esimerkkikuva, Samu
Laitinen 2010

KUVA 14: Renderöity Samples per Pixel-asetuksen esimerkkikuva, Samu
Laitinen 2010

KUVA 15: Renderöity Samples per Pixel-asetuksen esimerkkikuva, Samu
Laitinen 2010

KUVA 16: DPI-tarkkuuden havainnekuva, Samu Laitinen 2010

KUVA 17: Kuvaruutukaappaus Print Size Wizard-ohjelmasta, Samu Laiti-
nen 2010

LIITTEET

CD-levy jossa 3ds Max-työtiedosto sekä renderöityjä kuvia työstä.