

# 3D-ESITYSTEKNIIKAT TUOTEMARKKINOINNISSA

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU  
Tekniikan ala  
Mediatekniikan koulutusohjelma  
Teknisen visualisoinnin suuntautumisvaihtoehto  
Opinnäytetyö  
10.5.2010  
Satu Pelkonen

**Lahden ammattikorkeakoulu**  
**Mediatekniikan koulutusohjelma**

**PELKONEN, SATU: 3D-esitystekniikat tuotemarkkinoinnissa**

Mediatekniikan opinnäytetyö, 45 sivua, 1 liitesivu

Kevät 2010

**TIIVISTELMÄ**

---

Opinnäytetyössä perehdytään siihen, miten kolmiulotteisia tuotemarkkinointimateriaaleja tuotetaan ja miten 3D:tä hyödynnetään ja voidaan hyödyntää tuotemarkkinoinnissa. Työssä käydään läpi yleisimpiä 3D-esitysteknisiä laitteita ja ohjelmistoja sekä käsitellään yleisimmät esitysformaatit. Työn keskeisimpiä osaluokkia ovat näiden ohjelmistojen ja laitteistojen tutkiminen sekä 3D:n hyödyntäminen tuotemarkkinoinnissa. Teoriaosuuden jälkeen esitystekniikoita vertaillaan luomalla kolme erilaista kolmiulotteista multimediaesitystä Audi A4 -autosta. Tähän käytettiin kolmeä työssä esiteltyä esitysteknistä ohjelmistoa.

Kolmiulotteisuus tuotemarkkinoinnissa on useasti vaikeaselkoinen käsite, jonka vuoksi työssä esitellään aluksi 3D:n käyttöä eri medioissa ja perehdytään eri formaatteihin ja laitteistoihin, joissa 3D:tä voidaan esittää. Laitteistot -luvussa käsitellään vain yleisimmin käytössä olevia laitteistot, sillä ne jäävät käytännön osuuden ulkopuolelle tässä työssä. Lopuksi työssä päädyttiin siihen tulokseen, että esitystekniikat ovat verrattavissa toisiinsa pääasiassa ohjelmistoilla tuotettavan lopputuotteen ja ohjelmistojen käytettävyyden kautta. Työssä todettiin myös, että 3D on tulevaisuudessa erittäin potentiaalinen mainontamuoto ja sen hyödyntäminen mainonnassa ja markkinoinnissa tulee mitä todennäköisimmin kasvamaan.

Työn lähdemateriaalit perustuvat internetistä sekä tutkimuksista löydettyihin teorioihin sekä omiin tietoihin aiheesta. Painettuihin teoksiin on viitattu lähinnä tuotemarkkinoinnin osalta, sillä käsiteltäessä 3D:tä internet oli useimmiten paremmin ajan tasalla.

Avainsanat: 3D, tuotemarkkinointi, esitystekniikka, laitteet, ohjelmistot

**Lahti University of Applied Sciences**  
**Degree Programme in Media Technology**

**PELKONEN, SATU: Usage of 3D presentation techniques in product marketing**

Bachelor's Thesis in Media Technology 45 pages, 1 appendix

Spring 2010

**ABSTRACT**

---

This Bachelor's thesis examines how three-dimensional product marketing materials are produced and how 3D can be used in product marketing in general. The thesis presents the most commonly used 3D presentation software and hardware, and most commonly used presentation formats. These presentation techniques were compared by creating three different multimedia presentations of a three-dimensional Audi A4 car. The differences between these techniques were mainly in the end results and in the usability of the programs.

Tridimensionality has often been a complex concept to grasp. Therefore it is important to deal with the usage of 3D in different media and to get acquainted with different 3D presentation formats as well as different software and hardware. In the hardware chapter less attention is paid to these devices because they are not present in the practical case part of the thesis.

The sources of the thesis were mostly found on the Internet and from theories found in different studies made about 3D. Printed materials are cited mostly when product marketing is discussed.

Key words: 3D, product marketing, presentation techniques, software, hardware

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	TUOTEMARKKINOINTI.....	2
2.1	Tuotemarkkinointi.....	2
2.2	Markkinointikanavat.....	2
2.2.1	Internet.....	2
2.2.2	Printti media.....	5
2.2.3	TV.....	6
2.3	3D ja tuotemarkkinointi.....	6
3	3D-ESITYSFORMAATIT.....	8
3.1	3D-esitysformaateista yleisesti.....	8
3.2	3D-animaatio.....	9
3.3	Renderöinti.....	10
3.4	Interaktiivinen 3D-malli.....	10
4	3D-ESITYSOHJELMISTOT.....	11
4.1	Quest3D.....	11
4.2	Autodesk Showcase.....	12
4.3	Adobe Flash ja 3D.....	13
4.3.1	Adobe Flash.....	13
4.3.2	Swift3D.....	14
4.4	Adobe Acrobat, Adobe 3D Reviewer ja PDF-formaatti.....	15
5	3D-LAITTEISTOT.....	17
5.1	3D-lasit.....	17
5.2	3D-näyttölaitteet.....	19
5.3	3D-elokuvateatterit.....	20
5.4	3D-kamerat.....	20
6	TEKNIKOIDEN TESTAUS KÄYTÄNNÖSSÄ.....	21
6.1	Tavoitteet.....	21
6.2	CASE 1: Quest3D-Interaktiivinen esitys.....	23
6.2.1	Lähtökohdat.....	23
6.2.2	Vienti (Export).....	23

6.2.3	Tuonti (Import).....	25
6.2.4	Interaktiivisen esityksen kokoaminen .....	25
6.2.5	Lopputuote.....	27
6.3	CASE 2: Autodesk Showcase - Interaktiivinen esitys.....	28
6.3.1	Lähtökohdat.....	28
6.3.2	Vienti (Export).....	28
6.3.3	Tuonti Showcaseen.....	29
6.3.4	Interaktiivisen esityksen tuottaminen .....	30
6.3.5	Lopputuote.....	32
6.4	CASE 3: Adobe Flash ja Swift3D - Flash multimediaesitys.....	33
6.4.1	Lähtökohdat.....	33
6.4.2	Tuonti ja vienti - 3ds Max ja Swift3D.....	33
6.4.3	Mallin käsittely Swift3D:ssä .....	35
6.4.4	Flash-multimediaesityksen tuottaminen ja kokoaminen .....	36
6.4.5	Valmis esitys.....	38
7	YHTEENVETO .....	39

## LIITTEET

## SANASTOA

**ActionScript:** Flash-tuotoksessa käytetty skriptikieli, jolla voidaan vaikuttaa toimintoihin, jota voidaan liittää avainkehykseen (keyframe), näyttämöllä (scene) olevaan painikkeeseen tai näyttämöllä olevaan videoleikkeeseen

**DXF-tiedostomuoto:** Eräs CAD-tiedostomuoto

**Frame:** (Kehys) Animaatiot koostuvat useasta kehyksestä, jossa yksi kehys on osa suurempaa kehyksistä koostuvaa kokonaisuutta

**Frame rate:** Kehysnopeus, joka kertoo animaation kuvien esitysnopeuden, eli määrittelee montako kuvaa esitetään sekunnissa

**PDF:** (Portable Document Format) Adoben kehittämä PostScript-kieleen pohjautuva käyttöjärjestelmäriippumaton siirrettävä tiedostomuoto

**Plug-In:** Laajennos, ohjelmaan ladattava lisätoiminto tai erillinen lisäohjelma

**Renderöinti:** Kuva- tai videotiedoston luonti 3d-mallinnoksesta. Prosessi joka laskee matemaattisesti liikeradat, optimoi tekstuurit, valaistuksen ja geometrian

**Scene:** Näyttämö, kohtaus, näkymä. Yleensä ohjelman tila, jossa tapahtumia muokataan

**SWF:** Lyhenne termistä ShockWaveFlash, joka on Adobe Flashin julkaisuformaatti. SWF-tiedosto voi olla osana www-sivua tai toistua omana tiedostonaan

**Tekstuuri:** Bittikarttakuvasta muodostuva pintamateriaali, jolla voidaan ilmentää objektin pinnoite.

**Tuonti:** (Import) Jonkin materiaalin tuominen ohjelmaan sellaisessa muodossa, joka ei ole ohjelman oletustiedostomuoto

**Vienti:** (Export) Jollain ohjelmalla tuotetun materiaalin vienti ulos sellaiseen toiseen muotoon kuin mikä ohjelman oletustiedostomuoto on, jotta se voidaan avata jollain toisella ohjelmalla

**3D-mallinnusohjelma:** (3D; three dimensional) Kolmiulotteisuutta hyödyntävä tietokone-ohjelma, jolla voidaan luoda mallinnoksia, joita voidaan tarkastella pituus-, leveys- ja korkeussuunnassa

# 1 JOHDANTO

Uusia markkinointikanavia on syntynyt sitä mukaa kun markkinat ovat kehittyneet, ja nykyään mainonta onkin osa ihmisten jokapäiväistä elämää. Siitä lähtien kun markkinointia ja mainontaa on ollut olemassa, ovat mainostajat ymmärtäneet viedä mainoksensa sinne, missä potentiaaliset asiakkaat ovat. Nykyään mainontaa näkyy ja nähdään kaikkialla: internetissä, televisiossa, lehdissä, radiossa ja kaduilla. Uusien markkinointikanavien syntyessä syntyy myös uusia keinoja markkinoida ja mainostaa tuotteita. Virtuaalimaailmat ja teknologian kehitys ovat tässä suhteessa luoneet lähtökohdat 3D:n hyödyntämiseen myös markkinoinnissa ja mainonnassa.

Tämän opinnäytetyön lähtökohtana on käsitellä tuotemarkkinoinnin 3D-esitystekniikoita ja pohtia teoriassa erilaisten 3D-esitystekniikoiden hyötyjä ja käyttöä tuotemarkkinoinnissa, sillä 3D:n hyödyntämistä mainos- ja markkinointitarkoituksissa on tutkittu melko vähän tähän mennessä. Työssä käsitellään tuotemarkkinointia yleisellä tasolla ja pohditaan, miten 3D:tä hyödynnetään tuotemarkkinoinnissa tällä hetkellä ja miten se näkyy eri medioissa.

Työn case-osiossa sovelletaan näitä tekniikoita käytäntöön luomalla kolmiulotteinen mediaesitys kolmessa eri muodossa työssä käsiteltävien esitystekniikoiden avulla, ja pohditaan näiden tekniikoiden asettamia rajoituksia sekä toisaalta niiden tarjoamia hyötyjä ajatellen tuotemarkkinointia ja lopullista mediatuotosta. Esitystekniikat ovat työssä jaettu kahteen eri alalajiin, laitteistoihin ja ohjelmistoihin. Työn kannalta oleellista ovat myös erilaiset 3D-esitysformaatit.

Työn kautta pyritään yleisesti selkeyttämään kuvaa siitä, onko nykyisistä 3D-esitystekniikoista hyötyä ajatellen tuotteiden markkinointia ja pohtimaan 3D-esitystekniikoiden tulevaisuutta ja niiden parannusmahdollisuuksia ajatellen tulevaisuuden markkinointimenetelmiä ja markkinointiympäristöjä.

## 2 TUOTEMARKKINOINTI

### 2.1 Tuotemarkkinointi

Onnistuneen markkinoinnin kannalta yrityksen kaikkien markkinointikanavien, kuten www-sivujen, suoramainonnan sekä lehti- ja televisiomainonnan tulisi viestiä yhtenäisesti ja toimia aina toisiaan täydentäen. Jokainen viesti, jonka asiakas tai potentiaalinen asiakas yritykseltä saa, rakentaa hänen kuvaansa yrityksestä ja heidän tuotteistaan sekä palveluistaan. Markkinoinnin avulla pyritään määrittelemään mitä tuote merkitsee asiakkaalle ja mitä vaatimuksia asiakkaalla on tuotteen tai palvelun suhteen nyt ja tulevaisuudessa. Tuotemarkkinointi on jatkuva prosessi, jonka avulla tuotteesta tehdään kilpailukykyinen sekä kannattava. (Suvanto 2006.)

Markkinointi ja mainontaa on yleensä maksettua, tavoitteellista tiedottamista, joka yleensä kohdistuu suureen ihmisjoukkoon tai -ryhmään. Mainoksilla tiedotetaan tavaroista, palveluista, aatteista ja ihmisistä, tai sen avulla voidaan luodaan mielikuvia sekä brändejä tuotteen aineettomista ominaisuuksista. Suurin osa mainonnasta on yrityksen taloudellisen tuloksen parantamiseen pyrkivää mainontaa ja sen on tarkoitus tuoda raahaa mainostavalle yritykselle. Mainonta on yrityksen näkyvin kilpailukeino, ja sillä voidaan vaikuttaa oikein käytettynä monella tapaa positiivisesti yrityksen toimintaan. Mainonnan on tarkoitus luoda mielikuvia ja saada sitä kautta myös kuluttajat toimimaan. Sen tehtävänä on viestiä valituille kohde-ryhmille nopeasti ja tehokkaasti tuotteesta tai palvelusta, ja ennen kaikkea saada mainostajan viesti perille. (Malmelin 2003. 20; Lahtinen & Isoviita 2001, 175.)

### 2.2 Markkinointikanavat

#### 2.2.1 Internet

Viime vuosina internetin käyttäjien kasvu on ollut hurjaa, joten ei ole ihme, että sen merkitys yhtenä suurimmista markkinointi- ja mainontakanavista on kasvanut nopeasti. Internet on markkinointikanavana monessa mielessä poikkeuksellinen, sillä se tarjoaa runsaasti vaihtoehtoja niin markkinointimuotojen kuin sisällön puolesta. Internet ei myöskään ole aikaan ja paikkaan sidottu media, vaan se on käyttäjänsä saatavilla kaiken aikaa ja mahdollistaa interaktiivisuuden mainostajan ja kuluttajan kesken. Teknologian kehittyessä jatkuvasti, yhä monipuolisemmat markkinointimahdollisuudet ovat avautuneet kuluttajien mielenkiinnon herättämiseksi ja internet mahdollistaakin hyvin moninaisen markkinoinnin muihin

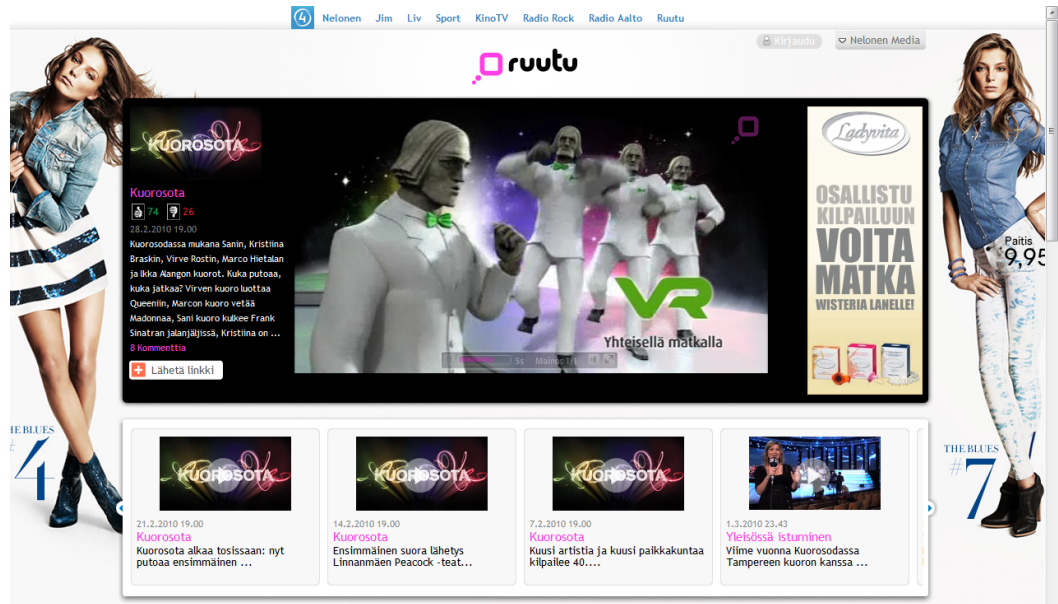


markkinointikanaviin verrattaessa. Internetissä voidaan käyttää niin liikkuvaa kuvaa, ääntä kuin lehtimainoksiin verrattavissa olevia staattisia mainoksia. (Mattikka 2009; Paloheimo T. 2009. 35 – 36.)

Viime vuosina internetin käyttäjien kasvu on ollut hurjaa, ja se on kasvanut nopeasti 50 miljoonasta käyttäjästä 1,7 miljardiin ja prosentuaalinen käyttäjämäärä on noussut vuodesta 2000 vuoteen 2009 noin 380% (Internet World Stats 2010). Myös internetin käyttömäärät ovat kasvussa, ja Microsoft ennustaakin vuoden 2010 kesäkuussa internetin viikkokäytöksi 14,2 tuntia kun televisiota katsotaan 11,5 tuntia viikossa (Piiroinen 2009). Ei siis ole ihme, että myös mainonnan kasvu internetissä on räjähtävää.

Internetin tulon myötä on myös tv-mainonnan osuus pienentynyt mainosmedianana, sillä internetiin ladatun leikkeen mainoskustannukset ovat pienempiä, ja se on saatavilla kaiken aikaa. Tämä on tarjonnut myös mahdollisuuden 3D-animaatioiden hyödyntämiseen internetissä. Videomainokset yhdistävät tehokkaasti television vahvuuksia huomioarvon, elämyksellisyyden ja näyttävyyden osalta ja tuovat niihin oman leimansa vahvan kohdennettavuuden ja vuorovaikutteisuuden myötä (Roponen 2008).

Nopeampien internetyhteyksien myötä ovat monet yritykset ryhtyneet luomaan mainosvideoita tuotteistaan www-sivuilleen ja näin ollen kasvattaneet tuotteensa huomioarvoa edelleen. Viljakainen, Back ja Lindqvist kertovat tutkimuksessaan (2008, 17-19), että videomainonta Internetissä ylittää selkeästi bannerimainonnan huomioarvon ja klikkausprosentit ovat huomattavasti suurempia verrattuna muihin internetmainontaan. Myös netti-tv:n katselu on yleistynyt ja sitä myötä myös mainostaminen siellä on kasvussa (kuva 1). Vaikka internetin tekniset ominaisuudet ja nopeudet ovat parantuneet huomasti kehityksen myötä, ja videokuvaa on mahdollista lähettää hyvällä resoluutiolla internetissä laadukkaasti, vaikuttaa internetin käyttäjien yhteyksien nopeudet, tietokoneen ikä sekä muut vastaavat tekijät siihen, että sivut tai mainokset eivät lataudu, tai kone ei yksinkertaisesti suostu toistamaan tiettyjä videoformaatteja.



Kuva 1. VR:n 3D-mainos Ruutu.fi netti-tv -palvelussa

Liikkuvan kuvan rinnalla myös toisenlaisen 3D-tekniikan hyödyntäminen internetissä on kasvanut. 3D:tä internetissä hyödynnetään entistä enemmän esimerkiksi verkkokaupoissa, joissa asiakas voi kolmiulotteista tuotetta klikkaamalla käännellä tuotetta ja tarkastella sitä eri puolilta (kuva 2). Ensimmäisiä käyttökohteita 3D:lle internetissä olivat virtuaalimaailmat, mutta nykyään käyttöalueet ovat laajentuneet tästä. Yleisimpiä käyttöalueita verkossa ovat esimerkiksi tuote-esittelyt ja -mainokset, opetusmateriaalit, virtuaaliset käyttöohjeet, viihde ja pelit. Volkswagen muun muassa käytti tällaista tekniikkaa hyödykseen uuden automallin lanseerausessa (kuva 2). Sivuilla käyttäjä pystyi itse muokkaamaan auton ominaisuuksia, jolloin ne päivittyivät reaaliajassa kuvaruudulle. Kolmiulotteisuus lisää verkkokaupan kiinnostavuutta ja tarjoaa vuorovaikutteisuutta ostoprosessissa asiakkaan ja myyjän välille. (Li, Daugherty & Biocca 2002.)



Kuva 2. Volkswagen käyttää 3D:tä hyödyksi Internet markkinoinnissa

### 2.2.2 Printtimedia

Teknologia ei enää rajoita suunnittelijoita ja heidän mielikuvitustaan, sillä 3D tarjoaa myös mahdollisuuksia mainospainotuotteissa, niin lehti- kuin juliste- ja ulkomainonnassakin. Painotuotteisiin 3D:tä voidaan tuoda tällä hetkellä joko stereokuvina tai lentikulaaritekniikan keinoin (Kinturi 2009). Lentikulaaritekniikalla tarkoitetaan prosessia, jossa useampi kuva tai 3D-kuva painetaan läpinäkyvälle linssilevyille niin, että katsoja näkee joko täysin erilliset kuvat katselukulmasta riippuen tai kolmiulotteisen kuvan, sillä ihmissilmä näkee toisen stereokuvan linsin läpi. (AGI 2009.)

Myös toisenlaiset tekniikat, kuten liikkuvan kuvan tuonti lehtien sivuille, ovat jo nykypäivää. Amerikkalainen Americhip -yhtiö loi syksyllä 2009 ensimmäisen kerran ohuen videoruudun Entertainment Weekly -lehden sivulle. Video esitetään ohuella 2,7 millimetriä paksulla ruudulla, joka kaiuttimilla varustettu, ja se käynnistyy lehden sivua kääntämällä. Tällaisten uusien teknologioiden kehitys avaa myös uusia mahdollisuuksia mainostajille 3D:n hyödyntämiseen lehtimainonnassa. (McCarthy 2009.)

### 2.2.3 TV

Liikkuvaa kuvaa mainonnassa on käytetty lähes yhtä kauan, kuin se on ollut mahdollista. Syy tähän on liikkuvan kuvan suuri huomioarvo sekä mahdollisuus kertoa tarinoita toisella tavalla verraten muihin medioihin. Vaikka internet onkin leikannut osan tv-mainonnan osuudesta videomainonnassa, on se silti yksi suurin mainosmedia yhä tänäkin päivänä. Televisiomainonta on myös yksi suurin media-alue, jossa 3D:tä nähdään paljon. Monet autovalmistajat ja muut yritykset tekevät nykyään tuotteistaan realistisia 3D-malleja, joista sitten tuotetaan mainoselokuvia. (Teirikari 2009.)

### 2.3 3D ja tuotemarkkinointi

3D-grafiikalla, tai nykytermein 3D:llä, tarkoitetaan yleisesti jonkin esineen, hahmon tai ympäristön mallinnusta kolmiulotteiseksi. 3D-grafiikan käyttöympäristöjä ovat perinteisesti muun muassa tuotesuunnittelu ja -kehitys, tietokonepelit, elokuvat, simulaatiot ja animaatiot sekä arkkitehtuuri (kuva 3). Yksi kolmiulotteisuutta hyödyntävä ja siitä hyötyvä alue on myös mainonta ja markkinointi. Mainonnassa 3D-kuvia ja simulaatiota käytetään tuotteiden markkinoinnin ja mainonnan tehostajina. Sen avulla saadaan myös helposti markkinoitavasta tuotteesta muodostettua mittakaavassa oleva malli, jota esimerkiksi voidaan web-sivustoilla pyöritellä ja tutkia vapaasti käyttäjän toimesta. Tietotekniikan kehittyminen tarjoaakin suotuisat olosuhteet 3D:n kehitykselle, mutta puutteena on yleensä osaamisen puuttuminen, mikä on ongelmana erityisesti markkinoinnissa ja mainonnassa. (Kinturi 2009.)



Kuva 3. Kolmiulotteinen arkkitehtuurivisualisointi

Edelläkävijöinä 3D:n hyödyntämisessä ovatkin olleet teknologiayritykset, elokuvantekijät, piirroselokuvien animaattorit, arkkitehdit sekä tietokonepeliteollisuus, mutta kolmiulotteisuus tarjoaa paljon mahdollisuuksia myös muilla alueilla. Tuotteiden kolmiulotteisella havainnollistamisella voidaan asiakkaalle luoda ymmärrys lupauksesta tai mahdollisuudesta - tulevasta hankkeesta tai tuotteesta, jota ei vielä välttämättä ole edes olemassa.

Erityisesti arkkitehtuurissa, on jo pitkään käytetty erilaisia visualisointiohjelmiä realististen kuvien luomiseen suunnitteilla olevista kohteista. Suunnitteilla olevasta rakennuksesta luodaan ensin kolmiulotteinen mallinnos joko CAD- tai 3D-mallinnusohjelmassa, minkä jälkeen mallista voidaan luoda valokuvankaltainen renderöinti tai vaikka virtuaalimalli, jossa voidaan liikkua rakennuksen sisällä. Kolmiulotteisuus tarjoaa melkein loputtomat mahdollisuudet 3D-objektin muokkaamiseen ja hyödyntämiseen eri tarkoituksissa. Myös autoteollisuus (kuva 4) on hyödyntänyt kolmiulotteisuuden potentiaalia mainonnassaan, koska se tarjoaa mahdollisuuden luoda ympäristöjä ja tuotteita, joita ei ole vielä edes olemassa. Tuotteita voidaan myös asettaa tuotteita erilaisiin ympäristöihin, joka reaali maailmassa olisi mahdotonta tai liian kallista. Puutteena 3D:n hyödyntämisessä mainonnassa nykypäivänä on kuitenkin vielä se, ettei hyödynnetä kolmiulotteisuuden täyttä potentiaalia. Kolmiulotteisuus tarjoaa mahdollisuudet paljon laajempaan interaktiiviseen toimintaan tuotteen ja asiakkaan välillä kuin esimerkiksi pelkkä still-kuva (kuva 3).



Kuva 4. Audi hyödyntää 3D:tä mainonnassaan

Kolmiulotteisen tuotemarkkinoinnin hyötyjä ja sen vaikutusta asiakkaan ostopäätökseen ja -kokemukseen on tutkittu viime vuosina paljon. Kuten Li, Daugherty ja Biocca tutkimuksessaan (2002, 2) 3D:n vaikutuksesta asiakkaan ostokokemukseen toteaa, kolmiulotteisen tuotteen tarkastelu tarjoaa kuluttajalle mahdollisuuden tutkia tuotetta ja sen ominaisuuksia tarkemmin, mikä johtaa useammin myönteiseen ostopäätökseen. Tuotteen kolmiulotteisuus antaa vaikutelman oikeasta ostotilanteesta oikeassa ympäristössä, jolloin asiakkaan on helpompi tarkastella tuotetta ja muodostaa selkeä kuva tuotteesta sekä sen ominaisuuksista ja tehdä näin ollen myönteinen päätös tuotteen ostamisesta. Voidaan siis päätellä, että tulevaisuudessa mainostajat panostavat yhä enemmän interaktiivisen 3D:n hyödyntämiseen, jos se toimii houkuttimena myynnin edistämiseksi. Mutta vaikka kolmiulotteisuus toimii houkuttimena monissa tapauksissa, tulee kysyntä kuitenkin olemaan ratkaiseva tekijä 3D:n kehitykseen tulevaisuudessa.

### 3 3D-ESITYSFORMAATIT

#### 3.1 3D-esityksformaateista yleisesti

3D-grafiikkaa on perinteisesti totuttu esittämään ja näkemään niin kutsuttuina renderöityinä kuvina tehdystä 3D-mallista tai vaihtoehtoisesti 3D-animaatioina.

Nykyään on kuitenkin mahdollista myös tuottaa kolmiulotteista aineistoa muutenkin kuin videoiden tai still-kuvien muodossa. Eri mediat luonnollisesti rajoittavat esitystapoja jonkin verran, mutta 3D:n monipuolisuus on kuitenkin yksi syy sen kasvavaan käyttöön eri medioissa. 3D-ohjelmista saadaan still-kuvien ja animaatioiden lisäksi tuotua ulos muun muassa panoraamoja ja erilaisia interaktiivisia esityksiä. On kuitenkin muistettava, että mallinnusohjelmistot ja varsinaiset esitysohjelmistot eroavat käyttötarkoitukseltaan toisistaan. Normaalisti mallinnusohjelmilla luodaan kolmiulotteinen malli ja sitä jatko käsitellään edelleen jossain esitysteknisessä ohjelmistossa, lopullisen käyttötarkoituksen mukaan. Niin kutsutut esitysohjelmistot taas ovat yleensä tarkoitettuja ainoastaan erilaisten multimediaesitysten luontiin tehdyn 3D-mallin pohjalta. Ja niiden varsinaiset 3D-muokkausominaisuudet ovat joko hyvin rajoittuneet, tai niitä ei ole ollenkaan. Mallinnusohjelmista saadaan kuitenkin tuotua ulos niin animaatioita kuin renderöintejä, mutta niitäkin melkein aina poikkeuksetta jatko käsitellään jollain tavoin jossain toisessa ohjelmistossa. (Wikipedia 2006a; Wikipedia 2006b.)

Koska 3D:tä tällä hetkellä hyödynnetään eniten animaatioina ja renderöityinä kuvina, on varsinaisten 3D-esitysohjelmistojen kirjo vielä kovin pieni. Näin ollen erilaisten interaktiivisten esitysten luonti joudutaan monesti toteuttamaan usean ohjelman avulla, ja sisältöä joudutaan siirtämään jatkuvasti ohjelmasta toiseen. Monet valmistajat, kuten Adobe, ovat tarttuneet tähän haasteeseen ja tuoneet mahdollisuuden muokata 3D-malleja ohjelmistoissaan ilman hankalia mallin siirtoja ja konvertointia. Tästä syystä onkin tärkeää myös käsitellä erilaisia siirtoformaatteja ja niiden hyödynnettävyyttä eri ohjelmistoissa.

### 3.2 3D-animaatio

3D-animaatio on kolmiulotteista liikkuvaa kuvaa, joka luodaan 3D-mallinnusohjelmalla. Aluksi mallinnetaan tarvittavat objektit ja sen jälkeen niille luodaan ominaisuudet, ympäristö, liikkeet, valot ja efektit aivan kuten luotaessa mitä tahansa 3D-näkymää. Kun tämä virtuaalinen ympäristö on luotu, määritellään scenen kamera-ajot, jotka tietokone laskee kuviksi. Laskuaika riippuu animaation pituudesta, ympäristöstä ja kuvattavan objektin ominaisuuksista sekä laskettavien kuvien resoluutiosta ja laadusta. Tietokoneen teho on luonnollisesti yksi tärkeä tekijä, ja mitä tehokkaampi kone on, sitä nopeammin animaation laskennalliset toimenpiteet on suoritettu ja animaatio on valmis.

3D-animaatiota on totuttu pitämään videokuvausta kalliimpana tekniikkana, koska mitään valmista kuvattavaa kohdetta ei ole olemassa, joten se pitää luoda alusta alkaen. 3D-animaatio on videokuvaan nähden selkeämpi, havainnollisempi ja luovempi vaihtoehto juuri siitä syystä, että sillä voidaan kuvata myös sellaisia asioita, joita ei ole olemassa.

### 3.3 Renderöinti

Renderöinti on yksi suurimmista 3D-grafiikan alalajeista, ja vaikka se kytkeytyy vielä oleellisesti muihin alalajeihin, on siitä kehittymässä yhä enemmän oma erillinen osansa. Se antaa kaikella kolmiulotteisesti luodulle viimeisen ulkoasun. Renderöinti-sanalla yleisesti tarkoitetaan kuvan luomista mallista tietokoneohjelman avulla. Malli on datasta muodostuva kuvaus kolmiulotteisesta objektista ja sen tiedoista. Renderöintiin sisältyvät tiedot muun muassa mallin geometriasta, tekstuurista ja valaistuksesta ja sen tuloksena syntyvä kuva on bittikarttagrafiikkaa. Renderöintiä käytetään tietokone- ja videopeleissä, elokuvien ja television erikoistehosteissa sekä arkkitehtuurin ja muotoilun apuna. Renderointiohjelmia on markkinoilla useita ja niistä monet on integroitu osaksi laajempia mallinnus- ja animaatio-ohjelmia, jotkut ovat taas itsenäisiä ohjelmia tai lisäosia mallinnusohjelmiin, kuten arkkitehtuurissa paljon käytetty Vray.

### 3.4 Interaktiivinen 3D-malli

Kuten jo aiemmin mainittu, varsinaisten 3D-esitysohjelmistojen kirjo on nykyään vielä varsin kapea ja niin sanottujen interaktiivisten mallien luonti on jouduttu monesti toteuttamaan esimerkiksi yhdistämällä 3D-animaatiota Flash multimediaesitykseen, tai luomaan still-kuvista interaktiivinen mediaesitys. Vaikka Adoben Flash-ohjelmisto ei liity suoranaisesti 3D:hen, on se kuitenkin yksi suosituimmista multimedian luontiohjelmistoista sen laajojen ominaisuuksien vuoksi. Uusin CS4-versio myös tarjoaa joitain 3D-ominaisuuksia käyttäjilleen, mutta ei kuitenkaan tue 3D:n tuomista suoraan ohjelmaan. Tällä hetkellä 3D:n tuonti Flashiin onkin helpompaa ohjelmaan saatavien lisäosien, kuten Papervisionin tai Swift3D:n avulla. Ohjelman avulla pystytään tuomaan 3D-objekti ohjelman aikajanelle ja luomaan sille erilaisia efektejä.

Tekniikan kuitenkin jatkuvasti kehittyessä, markkinoille on tullut myös ainoastaan interaktiivisten esitysten luontiin keskittyviä ohjelmistoja kuten Autodesk Showcase tai Quest3D. Nämä ohjelmistot antavat käyttäjälle mahdollisuuden tuoda omia 3D-malleja ohjelmaan ja sen avulla luomaan multimediaesityksiä, joissa käyttäjä voi käänellä tai muuttaa tuotua objektia ja sen ominaisuuksia valmiiksi määriteltyjen puitteiden sisällä.



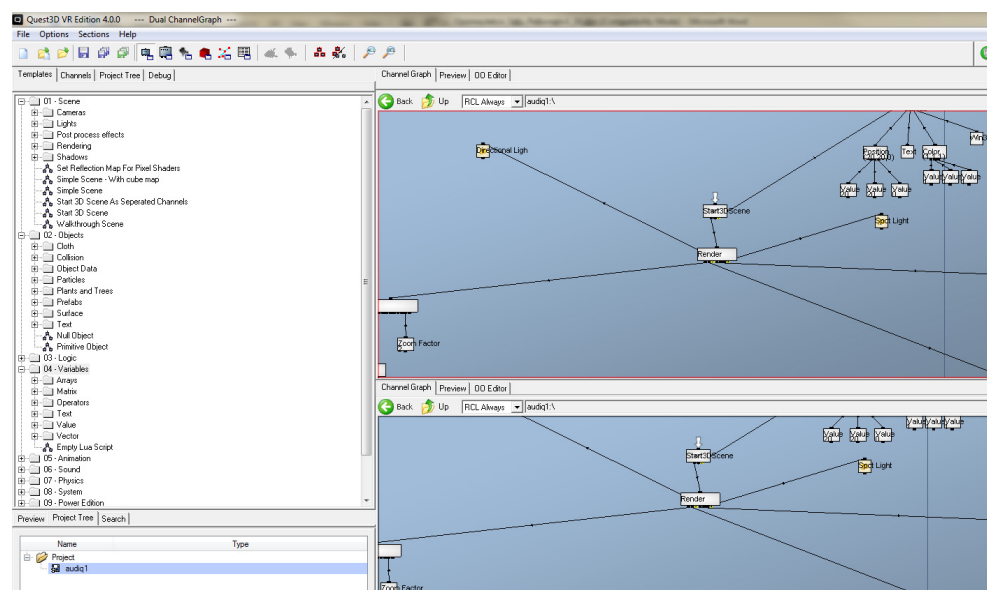
## 4 3D-ESITYSOHJELMISTOT

### 4.1 Quest3D

Quest3D on kaupallinen, Act-3d nimisen yrityksen tuottama 3D-esitysohjelmisto. Act-3d on hollantilainen johtava reaaliaikaisen virtuaalitekniikan kehittäjä ja se aloitti alun perin animaatioyrityksenä tehden videoita ja pysäytyskuvia. Ensimmäisten 3D-kiihdyttimellä varustettujen näytönohjainten tullessa markkinoille siirtyi yrityksen painopiste kohti reaaliaikaisia 3D-sovelluksia ja 3D-esitystekniikoita. (Quest3D 2009.)

Quest3D on pääasiassa arkkitehtuuriesittelyihin, tuote- ja muotoiluesittelyihin sekä viihdekäyttöön tuotettavien kolmiulotteisten käyttöliittymien ja sovellusten tekemiseen tarkoitettu ohjelma. Quest3D:n avulla pystytään luomaan interaktiivisia toimintoja, joiden avulla kolmiulotteiseen kappaleeseen tai maailmaan voidaan lisätä toimintoja, jotka joko korostavat esityksen vaikutusta tai joihin katselija voi reaaliaikaisesti itse vaikuttaa toiminnallaan. (Quest3D 2009.)

Kun sisältöä tuodaan Quest3D:hen esimerkiksi jostain mallinnusohjelmasta, lisätään se aluksi Quest3D:ssä johonkin projektiin, jota ollaan luomassa. Näissä projekteissa käytetään normaalisti valmiita channeleita, eli toimintoja, tai templateja jotka ovat valmiita toimintokokonaisuuksia (kuva 5), joita linkitetään toisiinsa. Tällä tavoin rakennetaan kaikista toiminnoista koostuva verkko, jonka lopputuloksena syntyy toimiva kokonaisuus. Tämä kokonaisuus saadaan julkaistua itseltään aukeava EXE-tiedosto, joka sisältää katseluun tarvittavan Quest3D-viewerin, mutta ohjelmasta voidaan julkaista myös internetissä toimiva versio sekä näytönsäästäjiä. Internetjulkaisua varten on kuitenkin ensin asennettava erityinen katse- lin tietokoneeseen. (Quest3D 2009.)



Kuva 5. Quest3D template kirjasto ja käyttöliittymä

Ohjelmaan voidaan tuoda objekteja yleisimmistä 3D-mallinnusohjelmistoista ilman ulkoisia apuohjelmia, mutta erilaisia objekteja tuodessa joutuu monesti eri siirtoformatteja testaamaan käytännössä parhaan lopputuloksen saamiseksi. Uusin versio Quest3D 4.0 kuitenkin tukee natiivisti niin sanottua Collada siirtoformaattia (.DAE), jolle on myös tuki käytetyimmissä mallinnusohjelmistoissa kuten Autodeskin 3Ds Max sekä Autodesk Maya. Collada formaatti tukee muun muassa kameroiden ja valojen tuontia Quest3D:hen, multitexture -toimintoa sekä keyframe- eli avainkehys animointia. Ohjelmistovalmistaja suosittelee käyttäväksi ainoastaan Collada formaattia, jos käytössä on Quest3D:n uusin versio. (Quest3D 2009.)

Ohjelmalla voidaan luoda myös erilaisia valaistuksia käyttäen ohjelman omia valoja sekä valaistuksen heijastumista tai tuoda valaistuksia 3D-mallinnusohjelmista. On kuitenkin muistettava tuotaessa objekteja toisesta ohjelmasta, että valojen toimivuus ei ole taattu. Quest3D tukee myös usean monitorin järjestelmiä sekä monia eri kuvasuhteita. Monen monitorin järjestelmällä voidaan ohjelmoida julkaistu lopputuote toimimaan 3D-näyttölaitteiden kanssa ja tuottamaan stereokuvaa. Materiaaleina voidaan käyttää tunnetuimpien kuvaformaatteja, sekä luoda päällekkäisiä materiaaleja yhdelle objektille, lisäksi Quest3D tukee DirectX rajapinnan DDS-formaattia. (Quest3D 2009.)

## 4.2 Autodesk Showcase

Autodesk Showcase on Quest3D:n tavoin interaktiivisuuteen perustuva 3D-esitysohjelmisto. Showcasen avulla pystytään luomaan ilmaisen viewerin, avulla katseltavia interaktiivisia esityksiä, joissa käyttäjä voi vaihdella esitettävän objektin ominaisuuksia, kuten väriä, materiaalia ja valaistusta, esityksen luontivaiheessa valmiiksi määritettyjen vaihtoehtojen pohjalta. Vaikkakin Showcase markkinoi itseään digitaalisten 3D-prototyypin luomisohjelmistona, sen lopputuote vastaa hyvin paljon Quest3D ohjelmasta julkaistuja esityksiä. Sen avulla voidaan luoda helposti realistisia ympäristöjä HDR-kuvista (kuva 6) valaistusolosuhteita ja -malleja sekä materiaaleja eri objekteille ja eri tarkoituksiin. Vaikka ohjelman omat kirjastokannat ovat laajat, on käyttäjän halutessaan myös mahdollista itse luoda omia ympäristöjä tai materiaaleja.



Kuva 6. Showcase ympäristö HDR-kuvasta

Showcase eroaa Quest3D:stä siinä, että sen ominaisuudet kohdistuvat pääasiassa tuote- ja muotoiluesittelyihin, ei niinkään monimutkaisten käyttöliittymien ja sovellusten tekemiseen. Showcasen avulla voidaan luoda animaatioita tai kamera-ajoja, mutta monimutkaisempien kokonaisuuksien animointia Showcase ei pysty toteuttamaan. Ohjelmalla voidaan myös toteuttaa niin kutsuttuja vaihtoehtoisia variaatioita esitettävästä kohteesta, jolloin kohde voidaan esittää eri materiaalein erilaisissa ympäristöissä ja erilaisista kuvakulmista. Toiminnot luodaan alternatives-toiminnon avulla, joka luo kohteista valintapainikkeita esitykseen, joilla näitä vaihtoehtoja voidaan tarkastella. Showcasen avulla on myös mahdollista luoda still-kuvia (shots) tai samannimisiä lyhyitä animaatioita, joita voidaan joko tuoda ulos yksittäisinä videotiedostoina ohjelmasta tai alternatives-toiminnon tavoin liittää koottavaan esitykseen Storyboard-toiminnon kautta. (Autodesk 2009.)

Tuotaessa sisältöä Autodesk Showcase:n esimerkiksi jostain toisesta mallinnusohjelmasta kuin Autodesk Alias, on hyvä perehtyä tarkemmin Showcasen tuonti (import) formaatteihin. Showcase tukee yleisimpiä CAD -tiedostomuotoja ja siihen on myös saatavilla erilaisia lisäosia natiivisti tukemattomien tiedostomuotojen tuontiin. Ohjelmaan voidaan tuoda objekteja niin CAD-ohjelmistoista kuin Autodeskin Alias sovelluksen tallennusformaattissa, mutta kuten Quest3D:ssä, myös Showcase:ssa saattaa ilmetä ongelmia nimenomaan objekteja tuotaessa ohjelmaan.

## 4.3 Adobe Flash ja 3D

### 4.3.1 Adobe Flash

Adobe Flash, alunperin Macromedian omistama, on 2D-grafiikan tuottamiseen tarkoitettu multimedia-alusta, jonka avulla voidaan luoda muun muassa animaati-

oita ja interaktiivisuutta verkkosivuille. Adobe Flash:illa tuotettujen esitysten julkaisualusta, Adobe Flash Player, on saavuttanut nykyään hyvin laajan suosion ja levikin maailmanlaajuisesti internetin johtavana multimedijulkaisualustana. Flash-sisältö tavoittaa 97,3% kaikista Internetiin yhteydessä olevista koneista, joten Flash Player on maailman käytetyin multimedia-julkaisualusta.

Suurien käyttäjämäärien ja suosionsa vuoksi Flash on myös luonteva alusta levittää 3D-sisältöä, joka on suunnattu suurille Internetin käyttäjäryhmille. Koska Flash on pääasiallisesti tarkoitettu 2D-grafiikan tuottamiseen, ei siinä tästä syystä ole sisäänrakennettuna tukea 3D-sisällön tuottamiseen tai ulkopuolisen materiaalin käsittelyyn, ellei sitten käytetä 3D-mallinnusohjelmilla tuotettua videota tai kuvasarjoja Flashilla luodussa esityksessä. Varsinaisia 3D-objekteja ei kuitenkaan vielä toistaiseksi ole mahdollista upottaa Flashiin ilman erillistä prosessia. 3D-muotojen tuominen Flashiin ei eroa muusta sisällön tuomisprosessista millään tavoin, vaatimuksena on vain että tiedostomuoto on oikeanlainen tai Flashiin on asennettu lisäohjelma tietyn tiedostomuodon tuontia varten. Lopullinen tuotos Flashissa on aina kaksiulotteista ja sitä voidaan myös tuottaa Flashin omalla ohjelmointikielellä ActionScriptillä. 3D-illuusio joudutaan kuitenkin aina luomaan kaksiulotteiseen muotoon johtuen tietokoneiden näyttölaitteista, jotka toistavat kuvan kaksiulotteisena. 3D-sisältö antaa lisävoimaa erilaisille tuote-esittelyille, mainoksille, peleille ja esityksen erillisille komponenteille, kuten painikkeille ja otsikoille tai erilaisille esityksen näyttävyyttä lisääville osille. (Williams & Nielsen 2006.)

Flashin avulla tuotettu 3D-esitysmateriaali on helposti muokattavissa sellaiseen muotoon, jossa käyttäjä pystyy itse interaktiivisesti vaikuttamaan objektiin ja sen toimintaan ennalta määriteltujen painikkeiden ja toimintojen avulla. Objektin kääntäminen sekä materiaalien ja värien vaihtaminen voidaan toteuttaa ActionScriptin avulla, mutta tällaisten sovellusten tuottaminen vaatii kuitenkin laajan perustietämyksen ActionScript-ohjelmoinnista.

### 4.3.2 Swift3D

Swift3D on Adobe Flash -laajennus, joka on tarkoitettu 3D-kappaleiden animointiin Flash-ympäristössä. Swift3D käyttää Flashin omaa SWF-tiedostomuotoa sekä Swift3D:n omaa SWFT-muotoa, jonka voi ohjelman mukana tulevan lisäosan avulla tuoda suoraan Flashiin. Vietäessä materiaalia ulos ohjelmasta Swift3D luo SWF-animaation joissa kuvat ovat valmiina peräkkäin samassa tiedostossa. Ohjelman avulla on myös mahdollista tuoda Flashiin kuvasarja vektoritai bittikarttamuodossa ja muodostaa niistä Flashissa animaatio asettamalla kuvat peräkkäin avainkehyksiin aikajanelle. Nämä tiedostot tuodaan Flashiin import-toiminnolla joko ohjelman näyttämölle (scene) tai kirjastoon (library) erilliseksi elokuvaleik-

keeksi. Lopullinen julkaisumuoto riippuu siitä, millä asetuksilla animaatio ohjelmassa on renderöity. Ohjelma tukee sekä vektorimuotoista, että rasterimuotoista renderöintitapaa. Vektorimuotoisista animaatioista tiedostomuodoksi syntyy SWFT kun taas rasterimuotoinen renderöinti on suoraan Flashiin tuotavassa SWF-muodossa (kuva 7). Vektorimuotoinen renderöinti on käyttökelpoisin niissä tapauksissa, joissa halutaan materiaalin olevan skaalattavissa ilman pikselöitymistä. Rasterimuotoinen vienti taas on suositeltavaa silloin, kun halutaan mahdollisimman realistisen näköinen lopputulos. (Swift3D 2009.)



Kuva 7. Rasteri- ja vektorimuotoisen renderöinnin ero

Tällaiset Flashin ulkopuolisissa ohjelmissa tuotetut animaatiot eivät ole juurikaan enää muokattavissa Flashissa, eikä niiden tuottaman animaation kulkuun voida enää dynaamisesti vaikuttaa esityksessä. ActionScriptin avulla on kuitenkin mahdollista hallita animaation kulkua ja liikettä sekä lisätä siihen erilaisia käskyjä. Varsinaiseen animaation sisältöön on kuitenkin hyvin vaikea vaikuttaa, koska materiaali on valmiiksi renderöity tekemään tietyt liikkeet. Tällaista materiaalia kutsutankin ennalta renderöidyksi materiaaliksi. Tällaiset animaatiot ovat kuitenkin erittäin käyttökelpoisia erilaisissa pyöritys- ja tuote-esittely animaatioissa, joissa jokin tietty liike toistuu jatkuvana.

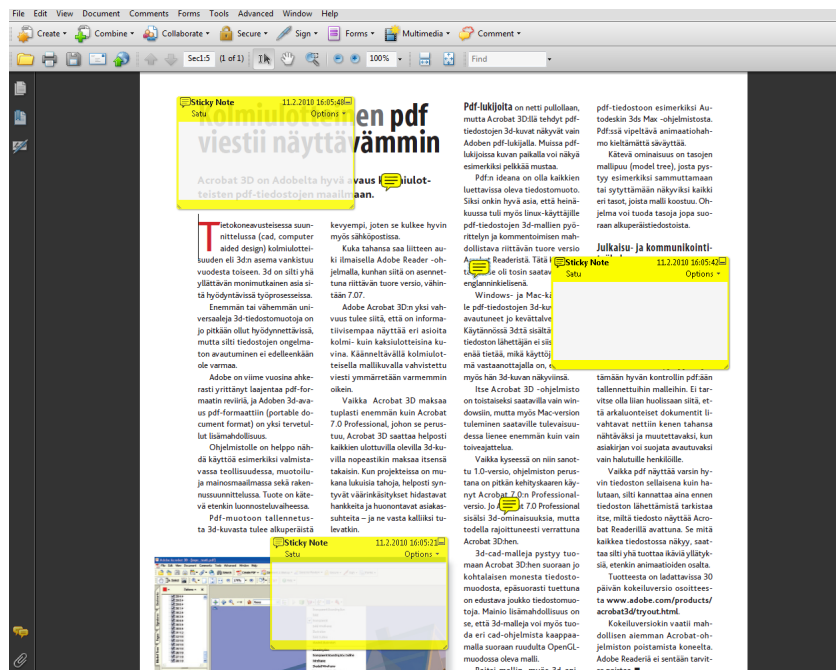
Swift3D on saatavana erillisenä ohjelmana, joka ei tarvitse mitään muuta ohjelmaa toimiakseen, sekä niin kutsuttuna laajenuksena (plug-in) eri 3D-mallinnusohjelmistoihin. Laajenuksen avulla voidaan tuoda 3D-ohjelmistosta ulos suoraan sellaista materiaalia jonka Flash osaa tulkita. Itsenäisellä Swift3D-ohjelmistolla voidaan taas tuottaa 3D-malleja alusta loppuun, tai vaihtoehtoisesti tuoda niitä jostain mallinnusohjelmasta ja muuntaa jälleen Flashin tukemaan muotoon.

#### 4.4 Adobe Acrobat, Adobe 3D Reviewer ja PDF-formaatti

Adobe Acrobat on Adobe Systemsin kehittämä, PDF-tiedostojen muokkaukseen, hallinnoimiseen ja lukemiseen tarkoitettu ohjelma. PDF-tiedostomuoto (Portable Document Format) julkaistiin ensi kertaa vuonna 1993, jolloin Adoben tarkoituk-

sena oli kehittää tiedostomuoto, joka olisi helppo jakaa käyttäjien kesken, huolimatta siitä missä muodossa alkuperäinen tiedosto on. PDF on hyvin yleisesti käytössä oleva asiakirjaformaatti, jonka avulla voidaan yhdistää erilaiset dokumentit, sähköpostit sekä multimedia- ja muut tiedostot, yhteen tiedostoon.

PDF-asiakirjoja käytetään pääasiallisesti sähköiseen julkaisemiseen, tulostamiseen ja painamiseen niin kutsuttuna digitaalisena paperina, mutta PDF-tiedostoihin voi helposti liittää myös vuorovaikutteisia toimintoja. Esimerkiksi kuvaa klikkaamalla voi käynnistää videoesityksen, 3D-animaation, tai julkaisuun voidaan liittää äänitiedostoja, jotka käynnistyvät sivuja avattaessa. Maksullisen Adobe Acrobatin avulla PDF -dokumentteja voi myös muokata muun muassa lisäämällä niihin kommentteja (kuva 8), sekä erilaisia merkintöjä muun muassa asiakirjan oikaisuluvun tilasta tai asiakirjaan toivotuista muutoksista. (Lukkarila, Pertti 1999: 12.)



Kuva 8. PDF-tiedoston tehtyjä kommentteja Acrobatissa

Ohjelmasta on olemassa sekä ammattilaiskäyttöön tarkoitettu Acrobat Pro -versio että kotikäyttäjille suunnattu Acrobat Standard -versio. Acrobat Pro versiosta on myös tarjolla Adobe Acrobat Pro Extended, joka antaa mahdollisuuden liittää 3D-malleja osaksi PDF -tiedostoja, joka on oleellinen osa juuri 3D-esitystekniikoiden kannalta. Adobe Reader on ilmainen versio Acrobatista, jonka avulla on mahdollista lukea ja tulostaa PDF -tiedostoja sekä muokata tiedostoja rajoitetusti. (Adobe 2009.)

Adobe 3D Reviewer on erillinen sovellus, joka on saatavilla Adobe Acrobat Pro Extended versioon. Adobe 3D Reviewer tarjoaa mahdollisuuden käyttää kolmiulotteista materiaalia PDF-tiedostojen sisällä. 3D Reviewerilla pystytään yhdis-

tämään useita CAD-muotoja ja malleja yhdeksi koosteeksi, vertaamaan muutettua suunnitelmaa aiempaan versioon, mittaamaan ja osittamaan tarkkaa geometriaa sekä luomaan irto-osakuvia, animaatioita ja puhekuplia. Yksi PDF -tiedosto voi sisältää niin tekstiä, kuvia, Excel-taulukoita kuin 3D-malleja. Pienen tiedostokoon johdosta tiedoston voi lähettää sähköpostilla ja vastaanottaja pääsee pyörittelemään mallia, avaamaan tasoja ja kommentoimaan tehtyä luonnosta, johon riittää että hänellä on koneellaan asennettuna ilmainen Adobe Reader-ohjelma.

Pääasiassa 3D Reviewer on suunnattu CAD-, CAM- ja CAE -käyttäjille, mutta ohjelmistosta hyötyvät kaikki 3D:tä hyödyntävät ammattilaiset, kuten insinöörit, suunnittelijat ja viestinnän ammattilaiset. Etenkin viestinnän ammattilaisten käytössä ohjelman 3D ominaisuuksilla on potentiaalia tuotemarkkinoinnin edistämisen esimerkiksi uutiskirjeitä ja muita markkinointimateriaaleja luodessa, sillä kolmiulotteinen malli tai animaatio tuo uuden näkökulman totuttuihin asiakirjojen sisältömuotoihin. Yleisyytensä vuoksi PDF olisikin luonteva alusta levittää ja jakaa myös 3D-sisältöä.

Tiedostomuotoina 3D Reviewer tukee 2D-,vektori- tai rasteritiedostomuotoja tai Acrobatille ominaista PDF -tiedostomuotoa. PDF:n yleisyys onkin Acrobat 3D Reviewerin vahvuus. Adoben mukaan ilmainen Adobe Reader (aikaisemmalta nimeltään Acrobat Reader) on asennettuna noin 90%:ssa Internetiin yhteydessä olevista tietokoneista (MicroPC, 2007; LaMonica 2006.)

## 5 3D-LAITTEISTOT

### 5.1 3D-lasit

3D-laseja käytetään apuna joko näyttökuvan, tv:n tai elokuvateatterin valkokankaan stereokuvan katseluun. Lasit voidaan jakaa pääpiirteiltään kahteen erilaiseen ryhmään: laseihin, jotka tuottavat molemmille silmille kuvaa kahdella näyttölaitteella sekä laseihin jotka eivät itse tuota kuvaa. Lasitekniikoita on useita erilaisia, joista toiset eivät ole kovin laajalle levinneitä, mutta seuraavassa käsitellään kolme käytetyintä stereokuvatekniikkaa 3D-laseille.

Punaviherlasit ovat tunnetuimmat jälkimmäisistä, ja niiden toiminta perustuu värien poissulkemiseen. Punaisen linssin läpi katsottaessa näyttää punaisella piirretty viiva valkoiselta ja vihreällä piirretty viiva mustalta, näin molemmille silmille voidaan jakaa oma kuva ja saada aikaan kolmiulotteinen stereovaikutelma. Puna-

viherlasien heikkous on kuitenkin värien toisto, sillä värilliset linssit vääristävät katsojan näkemiä värejä ja kuvien värimaailma on melko suppea. (Neotek 2005.)

Punaviherlaseja uudempi 3D-lasitekniikka on page flipping, jonka tekniikka perustuu siihen että kuva tuotetaan näyttölaitteella vuorotellen koko kuva-alan kattavia kuvia lomittain olevan kuvan puolikkaaseen verrattuna, minkä tuloksena syntyy kolmiulotteiselta vaikuttava kuva. Tällä tekniikalla pyritään tuottamaan kuvanlähteellä kuvaa, joka päivittyisi 100 kertaa sekunnissa tai enemmän. Se onkin ongelmana, sillä monet näyttölaitteet eivät pysty tähän päivitysnopeuteen. (Woods 2005.)



Kuva 9. Suljinlasit

Uusinta tekniikkaa edustavat niin kutsutut suljinlasit (aktiivilasit) (kuva 9), jotka ei myöskään tuota itsenäisesti kuvaa vaan toimivat pienten LCD -kalvojen avulla. Esimerkiksi Finnkinon 3D-elokuvat katsotaan perinteisten punaviher-lasien sijaan juuri tällaisilla aktiivilaseilla, jotka synkronoivat kuvan samanaikaisesti elokuva-projektorin kanssa. Suljinlasit sulkevat ja avaavat linssjä vuorotellen, ja näin kuva saadaan jaettua molemmille silmille kun näyttölaitteen signaalia ajoitetaan linssien sulkeutumisen ja avautumisen kanssa oikein. Suljinlasien ja niitä hyödyntävien näyttölaitteiden on kyettävä päivittymään vähintään 100 kertaa sekunnissa, jotta katsojan näkemä kuva ja liike olisi sulavaa ja katkeamatonta. Esimerkiksi eurooppalainen PAL -standardin kuvanpäivitysnopeus on 50 päivitystä sekunnissa. Jaettaessa tämä nopeus molemmille silmille on tuloksena kuva, jossa silmälle jää 25 kuvaa sekunnissa. Tällä nopeudella kuva ei enää näytä luonnolliselta ihmisisilmälle ja samalla silmät rasittuvat nopeasti tällaista kuvaa katsoessa. (Wikipedia 2009c.)



## 5.2 3D-näyttölaitteet

Kun kyseessä ovat 3D-näyttölaitteet, puhutaan yleensä näyttölaitteista, jotka pystyvät tuottamaan stereokuvaa joko itsenäisesti tai jonkinlaisten apuvälineiden avulla. Stereokuvalla tarkoitetaan tapaa, jossa tietokoneella tai muulla esityslaitteella luodaan kuvaa molemmille silmille erikseen, ja joita yleensä katsellaan erityisten 3D-lasien avulla. Koska normaalitilassa ihmissilmä näkee ympäröivän maailman hieman eri kulmista, auttaa tämä stereonäkö ihmisiä arvioimaan eri kappaleiden etäisyyksiä näkökentässä ja aivot osaavat näin muodostaa näkemyksen kolmiulotteisesta maailmasta. Joiltain ihmisiltä puuttuu kyky stereonäköön, mutta he voivat kuitenkin luoda käsityksen etäisyyksistä erityisten syvyysvihjeiden avulla. Näitä ovat esimerkiksi perspektiivi tai kaukana olevien esineiden hämärtyminen.

Muutama vuosikymmen sitten odotettiin, että televisioelokuva toisi projisoinnin avulla kolmiulotteisen näyttämön kotiteattereihin, mutta toistaiseksi näin ei ole kuitenkaan käynyt. 3D-näyttöjä ja televisioita on ollut esillä muun muassa Canonin Pariisin näyttelyssä vuonna 2000 ja valmistajista esimerkiksi Phillips on aiemmin kehittänyt 3DWOW-mallista TV:tä, jota pystytään katsomaan ilman lasia. Hyvän katseluelämyksen takaamiseksi TV:tä on kuitenkin katsottava suoraan edestä päin, jotta 3D-vaikutelma säilyisi. Mallin tuotanto ja kehitys onkin tällä hetkellä lopetettu, sen heikon myynnin ja vielä vajaavaisten ominaisuuksien vuoksi. Uusia 3D-teknologioita on kuitenkin kehitteillä muun muassa Sonylla, joka on kehittämässä 3D-kotiteatterijärjestelmää julkaistavaksi vuonna 2010 (Sony 2009). Tämä tekniikka perustuu kuitenkin vielä aktiivilasi-tekniikkaan, joten täydellistä 3D-elämystä ilman lasia ei vielä lähitulevaisuudessa ole tarjolla.

Japanissa tiettävästi BSH-niminen tv-kanava lähettää jo 3D-ohjelmia. Suurin osa markkinoilla tällä hetkellä olevista kolmiulotteisista televisioista perustuu "suljinlinsseillä" varustettuihin lasiin joista kerrotaan tarkemmin kappaleessa 5.1 3D-lasit. Ideana lasissa on, että televisiolla näytetty kuva piilotetaan vuorotellen molemmilta silmiltä, ja kun ruudulla näytetty kuvakulma vaihtuu samaan tahtiin, ihmisen aivot ymmärtävät että kyseessä on kolmiulotteinen kuva. (Kinturi 2009.)

Muutamia niin kutsuttuun "lasittomaan" teknologiaan perustuvia näyttölaitteita on myös jo markkinoilla, mutta niiden kuvanlaadun vuoksi ne eivät ole vielä samaa tasoa kuin lasien kanssa katsottavat mallit. Tämä teknologia perustuu siihen, että silmien etäisyys toisistaan aiheuttaa sen, että television ruudulla näkyvä kuva on eri molemmille silmille, jolloin kuva kolmiulotteisuudesta muodostuu. Tulevaisuudessa tällaiset teknologiat soveltuisivat parhaiten muun muassa mainoskäyttöön julkisiin tiloihin.

### 5.3 3D-elokuvateatterit

Uudet 3D-elokuvat perustuvat digitaaliseen esitystekniikkaan, jonka myötä kaikki 3D-näytöksiä esittävät elokuvasalit varustetaan digiprojektoreilla. Elokuvateattereissa käytetään nykyään kahden tyyppistä pääteknologiaa - aktiivista ja passiivista. Eräs passiiviteknologioista on Dolby 3D, jossa projektorissa on väripyörä ja jossa kolme pääväriä jaetaan projektorissa hieman toistensa spektreiltä eroaviksi. Passiivisten silmälasifiltterien avulla huolehditaan oikeanlaisen kuvan muodostumisesta oikealle ja vasemmalle silmälle. Eräs aktiivilaseihin perustuva tekniikka on esimerkiksi Xpand 3D, jossa suljinlasit vuorotellen sulkevat kuvaa toiselta silmältä. Tämä tekniikka on toistaiseksi suosituin tekniikka elokuvateattereissa ympäri maailman, mutta haittapuolena on lasien korkea hinta, joten niitä ei voi heittää pois käytön jälkeen, kuten paperiset punaviherlasit. Tämä on muodostunutkin ongelmaksi 3D-tekniikan tullessa julkisiin teattereihin, jolloin lasit joudutaan desinfioimaan aina käytön jälkeen. (Björklund 2009.)

3D-elokuvateattereiden nopea lisääntyminen on alkanut myös kiinnostaa mainostajia ympäri maailmaa. Suomessa ensimmäinen 3D-mainos nähtiin vuoden 2009 tammikuussa jolloin diabeteslääkkeiden kehittäjä Novo Nordisk lanseerasi uuden sukupolven insuliinikynän 3D-mainoksella. Myös suomalainen mainostoimisto W. Steinmann ja tuotantoyhtiö Nitro FX toteuttivat stereoskooppista 3D-tekniikkaa hyödyntävän mainoselokuvan Lääkäripäiville Helsinkiin, joka esitettiin kutsuvierastilaisuudessa Flamingon 3D-teatterissa. (Wallenius 2009.)

3D-mainonnalle odotetaan käyvän samanlainen kehityskulku kuin videomainonnalle sen alkuaikoina. Ensin niitä oli näkyvillä ainoastaan elokuvateattereissa, mutta pian samalla teknologialla mainoksia pystyttiin näyttämään myös kotisohvalle.

### 5.4 3D-kamerat

Varsinainen stereoskooppista kuvaa tuottava kamera ei ole uusi keksintö, vaikka monesti niin luullaan. Perinteinen stereoskooppinen kuva, niin liikkuva- kuin still-kuvakin, koostuu kuvaparista jolla luodaan illuusio kolmiulotteisuudesta, eli luodaan kaksi hieman toisistaan eroavaa perspektiiviä samasta kohteesta. Ensimmäiset 3D-kamerat tulivat markkinoille jo 1800-luvun lopulla, mutta niiden kysyntä on yleistynyt 3D:n yleistyessä, niin elokuvissa kuin mainonnassakin.



Kuva 10. Fujin FinePix REAL 3D -digitaalikamera kahden linssin teknologialla

Tällä hetkellä 3D-digikameroita on myynnissä Fujilla (kuva 10) ja muutamalla muulla valmistajalla, mutta niiden tekniikka perustuu edelleen stereoskooppiseen tekniikkaan, jossa kuva vain yhdistetään digitaalisesti yhdeksi kuvaksi. Tekniikka ei toistaiseksi ole saavuttanut suurta suosiota, sillä se vaatii 3D-lasien käyttöä kuvien katseluun. Tekniikan kuitenkin kehittyessä edelleen, on 3D-kameroilla mahdollisesti potentiaalia myös mainonnassa. Koska tuotevalokuvaus on edelleen yksi suosituimmista tavoista markkinoida ja esittää tuotteita, voisi kolmannen ulottuvuuden tuonti tähän ympäristöön mullistaa tuotekuvaksen käytäntöjä.

## 6 TEKNIKOIDEN TESTAUS KÄYTÄNNÖSSÄ

### 6.1 Tavoitteet

Teoriaosuuden lisäksi tämän opinnäytetyön tietoja sovelletaan käytäntöön kolmessa eri case -esimerkissä. Kaikki kolme casea toteutetaan eri esitysteknisillä ohjelmistoilla ja lähdemateriaalina töissä käytetään valmiiksi mallinnettua kolmiulotteista Audi A4 -autoa. Auto on mallinnettu käyttäen Autodeskin 3ds Max-

mallinnusohjelmistoa, ja sitä on muokattu aina käsiteltävänä olevaan ohjelmistoon sopivaksi. Tavoitteena tässä työssä on käsitellä erilaisia esitystekniikoita kolmiulotteiselle tuotteelle sekä pohtia esitystekniikoiden eroja ja hyödynnettävyyttä eri medioissa sekä mainostarkoituksissa.

Ensimmäinen case toteutettiin Quest3D-ohjelmistolla, minkä jälkeen vastaava prosessi tehtiin Autodesk Showcase ohjelmistolla. Sekä Showcase että Quest3D ovat vastaavista ominaisuuksistaan huolimatta suuntautuneet hieman eri tarkoituksiin, joten kumpaakin näistä ohjelmistoista vertaillaan niiltä osin, kuin ne eroavat toisistaan.

Kolmannessa case-esimerkissä 3d-objekti tuotiin Swift3D-lisäosan kautta Flash multimedia-alustalle, jossa autosta luotiin multimediaesitys käyttäen ActionScriptiä ja Flash-animointia. Esitykseen oli tarkoitus tuoda interaktiivisia ominaisuuksia joiden avulla pystytään vaihtamaan muun muassa auton väriä sekä katselutilaa. Peruskäyttötarkoituksensa vuoksi Flash-ohjelmistoa ei verrata suoranaisesti Quest3D:hen tai Showcase:n, mutta niiden avulla tuotettua loppujulkaisua vertaillaan niin käytettävyyden kuin visuaalisen ilmeen pohjalta.

Interaktiivisuus on tärkeä osa uusimpia 3D-esitystekniikoita, ja sitä kohti ollaan menossa kovaa vauhtia niin internet- kuin muussakin mainonnassa. Interaktiivisuudella voidaan luoda vuorovaikutteista viestintää, jolloin vastaanottaja voi osallistua tässä tapauksessa katselemaansa 3D-esitykseen esimerkiksi ohjaamalla sisältöä haluamaansa suuntaan. Verrattaessa kaksiulotteiseen mainostamiseen, 3D tarjoaa rikkaamman elämyksen sekä toimii tehokkaammin tuotteen mainostamisessa kuten Li, Daugherty ja Biocca tutkimuksessaan 3D:n vaikutuksesta asiakkaan ostopäätökseen toteavat (2002, 2). On kuitenkin hyvä pitää mielessä, että myös tällaisen mainontatavan "uutuudenviehätys" saattaa olla merkitsevä tekijä interaktiivisen 3D-mainonnan ollessa vielä lähtökuopissaan.

Interaktiivisuus on kuitenkin oleellinen osa 3D-elämystä, ja siksi case-osiossa esitellään kolme erilaista tapaa luoda interaktiivinen esitys. Esityksissä on tarkoitus keskittyä niin sanottuun reaaliaikaiseen interaktiivisuuteen, jolla tarkoitetaan kappaleen tai katsojan liikuttamisen lisäksi esimerkiksi kappaleen värin, koon tai paikan muuttamista. Kun interaktiivisuus on reaaliaikaista oletetaan sen toimivan täsmällisesti ajallaan, eli jos katsojan laitteiston tai näytön viive kasvaa sellaiselle tasolle, jossa käyttäjä voi havaita sen, on syytä pohtia lopputuotoksen optimointia tai vaihtoehtoja esitysmenelmää. Lopputuotoksen käyttötapa vaikuttaa paljon myös siihen, kuinka paljon sitä tarvitsee optimoida. Esimerkiksi internet käyttöön tarkoitettut esitykset täytyy saada pienimpään mahdolliseen kokoon erilaisten kais-tanopeuksien vuoksi, kun taas esimerkiksi messukäyttöön tarkoitettu esitys voi olla suurempi tiedostokooltaan, sillä sitä ajetaan suoraan tietokoneelta. (Dag Svanæs 2009.)

## 6.2 CASE 1: Quest3D - Interaktiivinen esitys

### 6.2.1 Lähtökohdat

Tässä casessa käsitellään Quest3D:n esityksen luomista 3D-auton avulla. Mallina käytettiin valmista kolmiulotteista mallia Audi A4-autosta, joka tuotiin 3Ds Maxista Quest3D:hen. Yleisesti kun luodaan 3D-esitysteknista materiaalia, täytyy jo mallinnusvaiheessa ottaa huomioon tiettyjä seikkoja, jotka helpottavat mallin käsittelyä myöhemmissä vaiheissa ja takaavat sen, että lopputuotoksen visuaalinen ulkomuoto vastaa tavoiteltua. Yleisesti kolmiulotteisten kappaleiden kohdetiedostomuoto ei tue kaikkia mallinnusohjelmistoissa luotuja ja käytettyjä materiaaleja, joten ohjelmistot yrittävät etsiä mahdollisimman lähellä alkuperäistä materiaali olevan muodon. Mallista on siis hyvä poistaa ennen siirtoa toiseen ohjelmaan, kaikki ylimääräiset objektit sekä tarpeettomat apuviivat sekä muuttaa materiaalit 3ds Maxin perusmateriaaleiksi eikä käyttää mitään erikoismateriaaleja. Itse ulosviennissä kolmiulotteisen kappaleen pinnat muutetaan kohdeohjelmiston ymmärtämään muotoon, kuten Quest3D:n tapauksessa mesh -pinnoiksi.

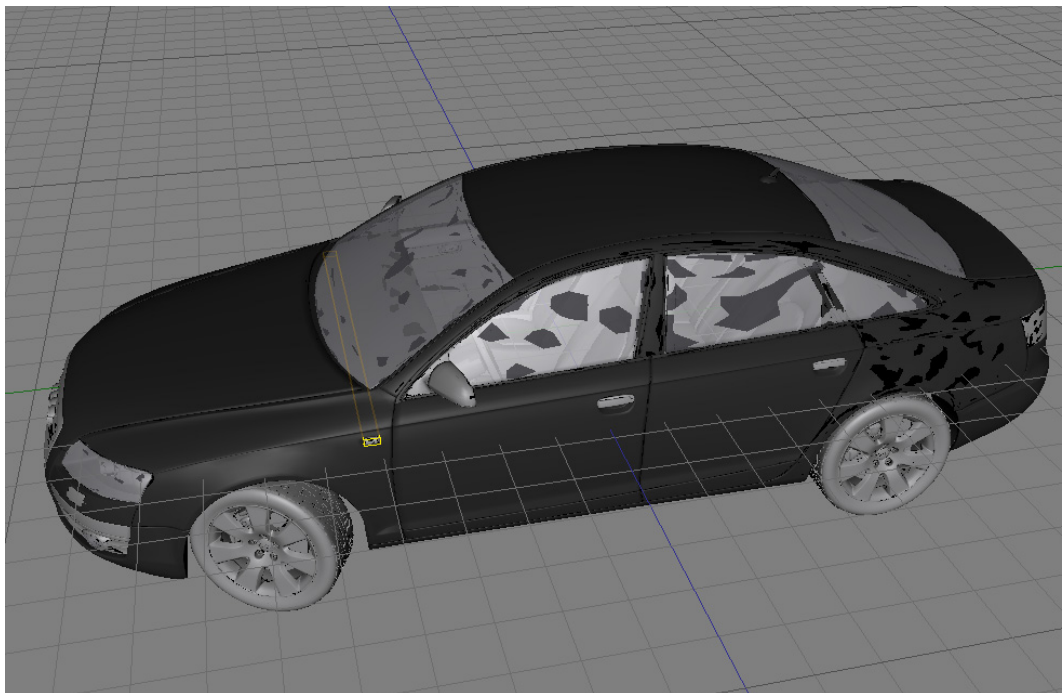
Vaikka Quest3D tukee suoraan 3ds Maxista tuotavaa 3ds-formaattia, suositellaan ohjelmiston vanhemmissa versioissa tuotavan mallit käyttäen DirectX objekti-muotoa, joka pohjautuu DirectX -rajapintaan. Uusin Quest3D 4.0 kuitenkin tukee Collada siirtoformaattia (.DAE), joka on valmistajan suosittama muoto. Collada tukee muun muassa kameroiden, valojen ja animaatioiden siirtoa mallinnusohjelmistoista ja se tukee yleisimpiä 3D-mallinnusohjelmistoja, kuten Autodesk 3Ds Maxia ja Autodesk Mayaa. Tässä työssä käytettiin kuitenkin vanhempaa versioita Quest3D-ohjelmistosta, joten siirtoformaattina käytettiin DirectX-muotoa. DirectX-vientilisäosa on saatavilla yleisimpiin mallinnusohjelmiin, ja se tulee Quest3D:n mukana, joten erillistä ohjelmistoa ei ole tarvetta hankkia. On kuitenkin tärkeää tehdä esivalmistelut mallille huolella erityisesti monimutkaisempiin 3d-malleihin, sillä siirtovaiheessa kappaleita katoaa helposti ja geometria saattaa vääristyä prosessissa.

### 6.2.2 Vienti (Export)

Koska malli oli valmiiksi luotu, jouduttiin sitä korjailemaan aluksi 3ds Maxissa ulosvientiä varten. Korjausvaiheeseen jouduttiin palaamaan muutamia kertoja, sillä siirtoa varten vaadittavat esivalmistelut selkenivät vasta mallia testatessa. Aluksi auto muutettiin mesh-muotoon, ja kappaleiden xform täytyi nollata. Tämä johtuu siitä, että kun kappaletta halutaan skaalata tai pyöritellä esitysteknisessä ohjelmistossa, kappaleen koordinaatisto vääristyy tai on väärässä kulmassa. 3ds

Maxin ResetXForm -toiminto muuttaa nollaushetkellä olevat kappaleen ominaisuudet perusominaisuuksiksi, eikä tällöin kappaleen pyörittely enää sekoita kappaletta (Quest3D manual). Ensimmäisellä siirtokerralla tämä vaihe jätettiin kokonaan pois, minkä lopputuloksena suurin osa mallin pinnoista oli väärinpäin tai ne eivät olleet siirtyneet ollenkaan mallin mukana.

3D-auto sisälsi myös paljon päällekkäisiä pintoja, jotka saattavat Quest3D:ssä alkaa näkyä vuorotellen, jolloin pinnat näyttävät vilkkuvan ja menevän sekaisin keskenään (kuva 11). Tällaiset pinnat täytyi ennen siirtoa joko poistaa kokonaan tai siirtää kauemmaksi toisistaan. Mallin materiaalit muutettiin perusmateriaaliksi, sillä tarkoituksena oli käyttää Quest3D:n omia materiaaleja toimivuuden takaamiseksi.



Kuva 11. Päällekkäisten pintojen sekoittuminen Quest3D:ssä

Malli exportattiin 3ds Max -ohjelmasta lisäosan avulla DirectX-muotoon, jota Quest3D tukee. Vaihtoehtoja Quest3D:n mukana tuleville DirectX-exporttereille on Microsoftin oma DirectX-exportteri tai Padasoftin vastaava lisäohjelma. Näitä ei kuitenkaan päätetty käyttää sen vuoksi ettei niitä ole optimoitu juuri Quest3D:tä varten ja jotta säästyttäisiin lisäongelmilta mallia siirrettäessä mallinohjelmasta Quest3D:hen.

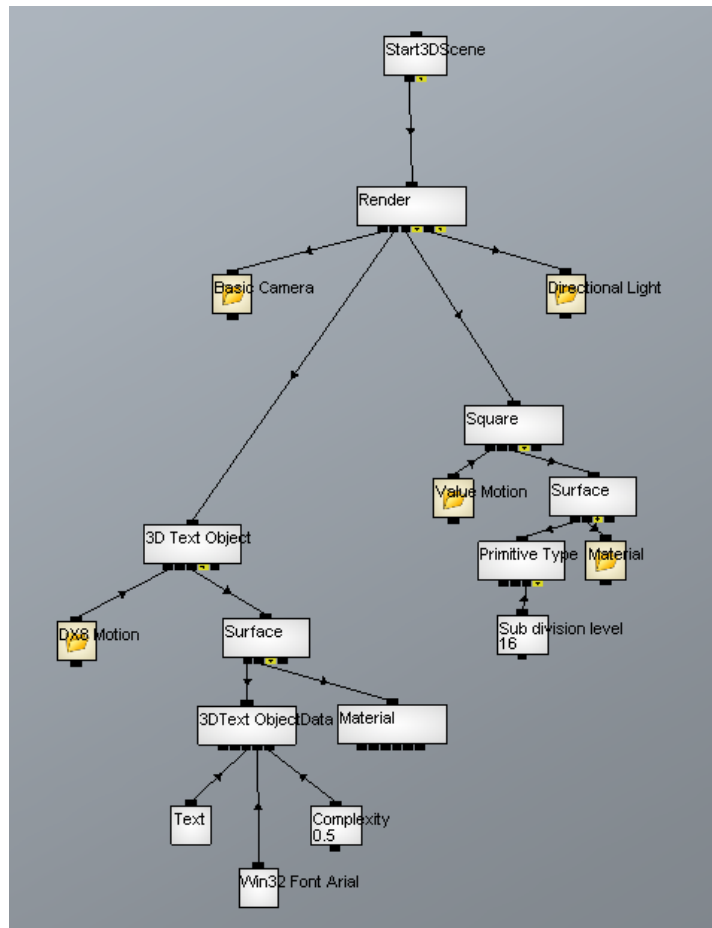
Vientiasetuksissa on muutamia asioita joihin käyttäjä voi vaikuttaa, kuten X-File Data Format, jonka kautta käyttäjä voi määrittää millaisessa muodossa DirectX objekti on ja miten sitä voidaan muokata. Tässä tapauksessa tyydyttiin exportterin tarjoamiin perusasetuksiin ja tallennettiin tiedosto sopivaan hakemistoon.

### 6.2.3 Tuonti (Import)

Jos tuotavalle mallille on vientivaiheessa tehty tarpeelliset muokkaukset, ei ongelmia mallin tuonnin kanssa Quest3D:hen pitäisi ilmetä. Quest3D:hen tuotavat kappaleet saadaan tuotua käyttäen File-valikon import-toiminto, josta avautuu ikkuna valittaessa tuotava kappale. Ohjelma pyytää aluksi nimeämään tuotavan kappaleen minkä jälkeen valitaan, tuodaanko objekti yhtenä kokonaisuutena objektina, jossa erilliset objektit muutetaan yhdeksi kokonaisuudeksi ja jaetaan ne nimeytyiksi pinnoiksi tälle kappaleelle, vai tuodaanko kaikki objektit erillisinä kappaleina. Tässä tapauksessa auton käsittelyä helpottaakseen muutettiin kappale yhdeksi objektiksi.

### 6.2.4 Interaktiivisen esityksen kokoaminen

Quest3D:ssä on valmiita template pohjia esityskokonaisuuksien luomiseen, jolloin esityksen kasaaminen yksittäisistä kanavista (channel) helpottuu. Valmiit templatet sisältävät peruskanavakokonaisuuden esityksen luomiseen, ja niihin voidaan myöhemmin lisätä yksittäisiä uusia kanavia tai template kokonaisuuksia toimintojen lisäämiseksi. Kaikki lopputulokseen vaikuttava lisätään näiden kanavien kautta, ja niiden avulla on mahdollista tehdä monimutkaisiakin animaatioita ja esittelymalleja. Tavoitteena tässä casessa oli luoda yksinkertainen pyöritysesitys autosta, joten pohjana tälle käytettiin Simple scene-templatea (kuva 12), joka sisältää kamera-, renderöinti-, valo- ja perusprimitiivikanavat. Tämä perusobjekti poistettiin, ja tilalle lisättiin Quest3D:hen tuotu auto.

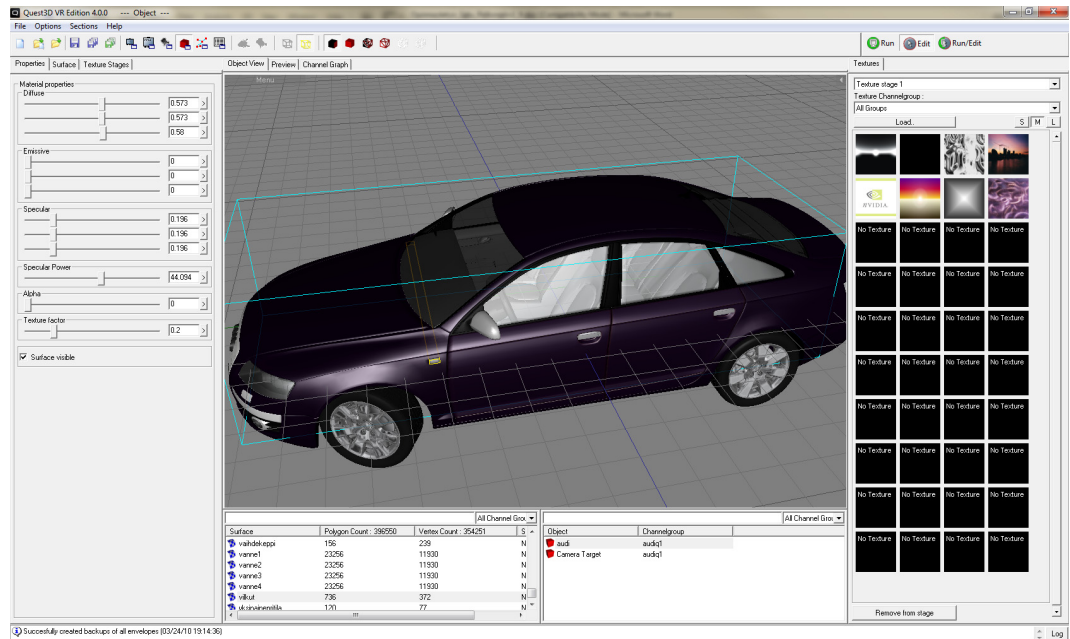


Kuva 12. Simple Scene template Quest3D:ssä

Malliin lisättiin yhden valon lisäksi toinen kohdevalo (Directional light) sekä pistevalo (Spot light), jotka liitettiin renderöintikanavaan jolla valaistus saadaan vaikuttamaan renderöitävään kohteeseen. Jokainen ympäristö aloitetaan yleensä Start3DScene -kanavalla, mutta on myös mahdollista manuaalisesti määrittää mistä kanavasta ohjelma aloittaa. Yleisen käyttölogiikan lisäksi esitykseen lisättiin 2D-tekstikanava, joka näkyy kokoajan esitysrudulla ja ohjeistaa käyttäjää, kun esitystä katsellaan.

Object-valikossa säädettiin materiaalit sellaisiksi, kuin oli tavoitteena (kuva 13). Auton ikkunat olivat 3ds Maxista tuotaessa läpinäkyvät, mutta siirtoprosessin aikana tämä läpinäkyvyys oli kadonnut, ja se korjattiin muuttamalla lasipintojen transparency -arvo Alpha value:ksi, joka luo pinnasta läpinäkyvän.





Kuva 13. Quest3D:n Object -valikko

## 6.2.5 Lopputuote

Kun visuaalinen ilme ja toiminnot vastasivat tavoiteltua, voitiin työ julkaista. Tästä esityksestä julkaistiin itsestään käynnistyvä exe-muoto, johon ei tarvita erillistä katselijaa. On myös mahdollista julkaista internetissä toimiva kokonaisuus, mutta se vaatii erillisen katselijan. Tällöin ohjelma luo erillisen html-tiedoston sekä javascript-tiedoston esityksen kontrolloimiseen, jolloin esitystä voidaan katsella selainikkunasta (kuva 14), tai se voidaan liittää web-sivuille.



Kuva 14. Lopullinen Quest3D-esitys

## 6.3 CASE 2: Autodesk Showcase - Interaktiivinen esitys

### 6.3.1 Lähtökohdat

Tämän case-esimerkin lähtökohtana oli tuottaa interaktiivinen esitys Audi A4 autosta ja luoda Showcasen avulla sille erilaisia väri- ja ympäristövaihtoehtoja. Mallina käytettiin samaa kolmiulotteista mallia Audi A4 autosta, joka tuotiin 3Ds Maxista Showcase:n. Koska Showcase tukee pääasiassa erilaisia CAD-tiedostomuodossa olevia malleja, jouduttiin autoa hieman esikäsittämään ennen Showcaseen tuomista. Kuten Quest3D:n tavoin kohdetiedostomuoto ei tässäkään tapauksessa tue kaikkia mallinnusohjelmistoissa luotuja ja käytettyjä materiaaleja, joten ennen viemistä ulos 3ds Maxista autoon laitettiin mallinnusohjelman harmaa perusmateriaali. Toinen syy tähän oli myös se, että Showcasen vahvimpia puolia on juuri sen laaja materiaalipankki ja ohjelma myös tarjoaa huomattavasti realistisemmat materiaalit, kuin mitä Maxissa olisi perusmateriaalein pystytty luomaan.

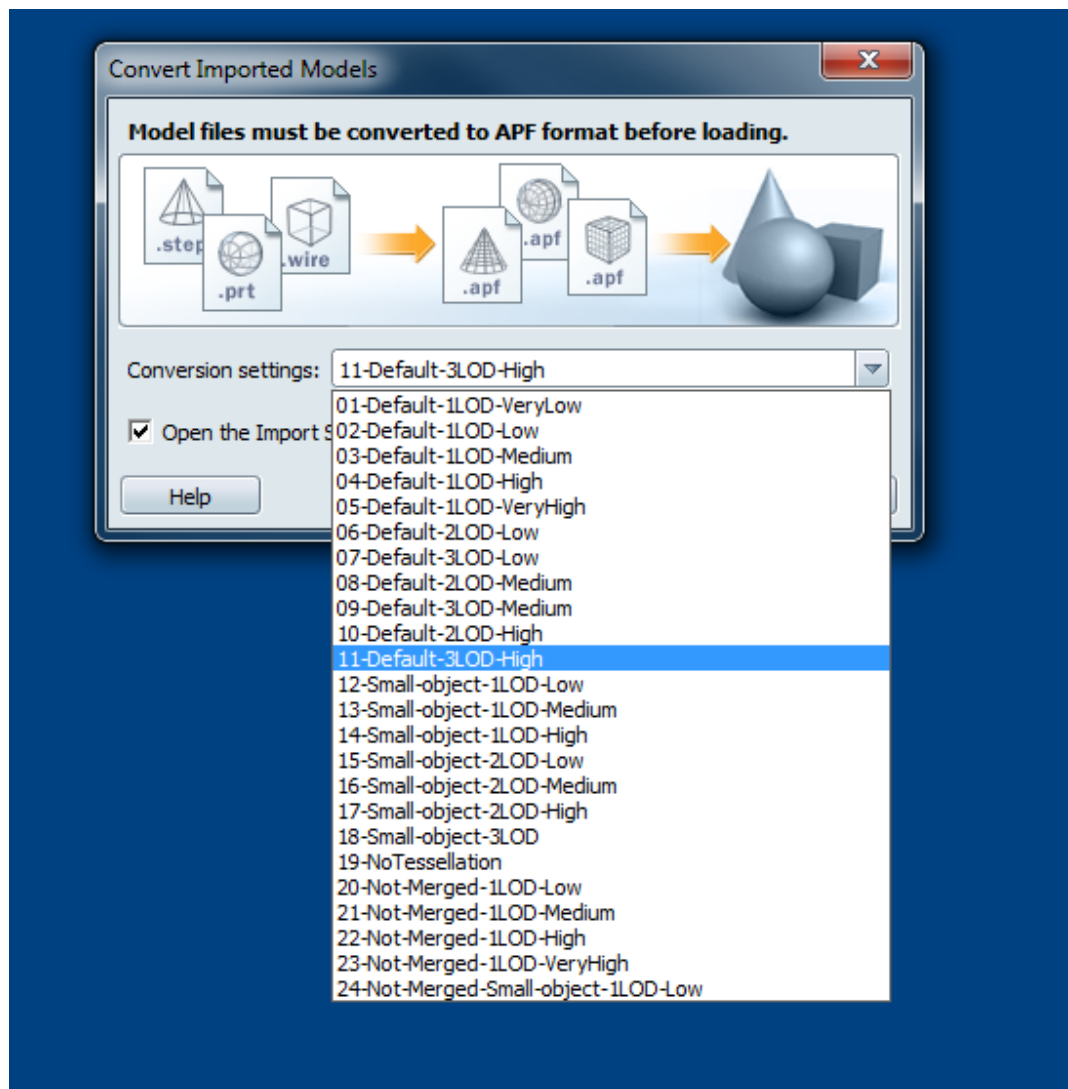
### 6.3.2 Vienti (Export)

Valmista automallia jouduttiin ennen ulosvientiä mallinnusohjelmasta hieman muuntelemaan ja auto jouduttiin pilkkomaan pienempiin osiin, jotta sen siirtäminen olisi mahdollista. Kuten aiemmin mainittiin, Showcase tukee pääasiassa CAD-ohjelmissa luotuja tiedostoja joten automalli oli vietävä ulos 3ds Maxista CAD-tiedostona DXF-muodossa, minkä vuoksi tiedosto ei kykene käsittelemään suuria määriä polygoneja yhdessä kappaleessa. Aluksi tätä ongelmaa ei oltu osattu ennakoita, ja mallia yritettiin viedä ulos sellaisenaan ilman pilkkomista, mutta ongelma kuitenkin selvisi, kun tiedostoa yritettiin tuoda jälleen Showcaseen eikä nämä suuria määriä polygoneja sisältäneet tiedostot siirtyneetkään mukana. Tämä osoittautui myös hyväksi ideaksi lisättäessä materiaaleja objektiin Showcasen puolella, jolloin kaikki osat olivat erillisiä kappaleita ja niille voitiin asettaa omia materiaaleja. Showcase ei nimittäin tunnista DXF-muodossa tuotujen tiedostojen erillisiä elementtejä objektin sisällä, vaan ne on erotettava kaikki omiksi objekteikseen.

Kun malli oli pilkottu sopiviin palasiin, esiintyi Showcasen kanssa sama ongelma kuin Quest3D:n tuonnissa aiemmin. 3D-auto sisälsi paljon päällekkäisiä pintoja ja ne alkoivat jälleen näkyä vuorotellen, jolloin pinnat näyttivät vilkkuvan ja sekoituivat keskenään. Näistä pinnoista tarpeettomat poistettiin kokonaan, ja osa siirrettiin kauemmaksi toisistaan.

### 6.3.3 Tuonti Showcaseen

Tiedostojen tuonti Showcaseen tapahtuu Import Models -toiminnon kautta. Tämä toiminto avaa Autodesk DirectConnect -tiedostonmuuntimen, jota käytetään CAD -datan tuomiseen Autodesk Showcasen lisäksi myös Autodesk Mayaan ja Aliakseen. Kun malli on valittu avaa ohjelma ikkunan josta voidaan valita tuontiasetukset, jolla tiedosto muunnetaan Showcasen omaksi APF-tiedostoksi (Aruba Packet File). Tässä tapauksessa autolle käytettiin Default-3LOD-High asetusta (kuva 15), jossa 3LOD viittaa yksityiskohtien tarkkuuteen (Level of detail), ja High viittaa pinnantarkkuuteen ja laatuun. Default-vaihtoehtoja voidaan käyttää suurimpaan osaan tuotavista malleista, mutta erilaisilla asetuksilla voidaan vaikuttaa muun muassa siihen, liittääkö Showcase pintoja yhteen, jos niiden välillä on aukkoja. Kun sopiva asetusta oli valittu, ohjelma latsi mallin ruudulle ja se oli valmis käsiteltäväksi.



Kuva 15. Showcase tuonti-asetukset

### 6.3.4 Interaktiivisen esityksen tuottaminen

Showcase eroaa Quest3D:stä suurimmilta osin käyttöliittymältään, sillä se ei vaadi minkäänlaisia kanavia ja toimintojen liittämistä toisiinsa, vaan kaikki toiminta tapahtuu suoraan ruudulla. Aluksi autolle asetettiin materiaalit ohjelman omasta materiaalikirjastosta (kuva 16). Ohjelmasta löytyy valmiita automaalimateriaaleja, jotka ovat heijastavapintaisia, joten auton metalliosat valittiin näistä materiaaleista (kuva 16). Kirjastosta löytyy myös muun muassa erilaisia muovi-, lasi- ja kumi-materiaaleja joita käytettiin auton muihin osiin. Kun kaikki materiaalit oli lisätty paikoilleen, muutettiin niiden skaalausta ja ominaisuuksia materiaaliasetuksista, jotta lopputulos näyttäisi halutulta.



Kuva 16. Showcase materiaalikirjasto

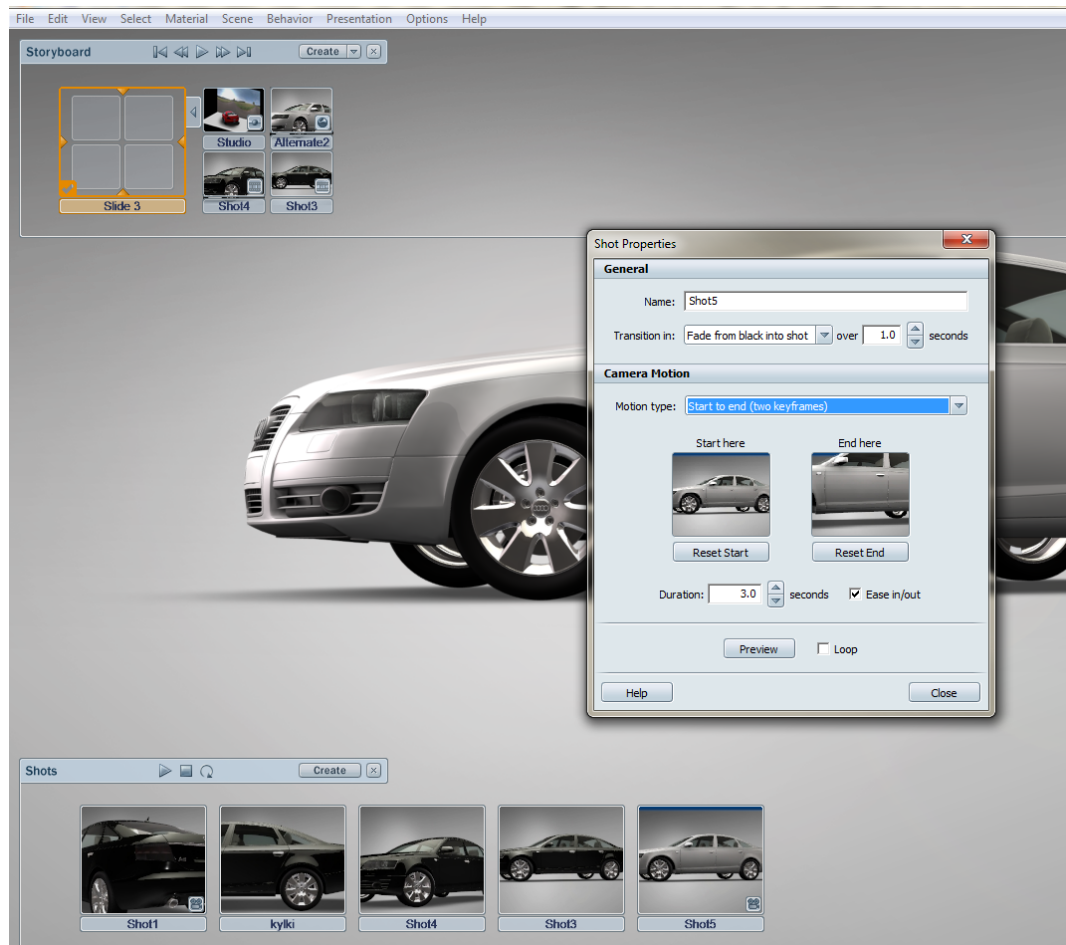
Kun materiaalit olivat toivotunlaiset, luotiin autolle ympäristö. Showcase tarjoaa niin valmiita ympäristöjä kuin mahdollisuuden luoda niitä itse joko HDR-kuvista tai tuomalla taustalle niin kutsuttuja taustalevyjä (backplate), jossa objekti voidaan asettaa ikään kuin kuvan sisään (kuva 17). Autolle asetettiin Showcasen omasta ympäristökirjastosta kaksi vaihtoehtoista ympäristöä, jossa autoa voidaan katsella sekä muutama backplate-kuva, johon auton voi upottaa.

Oletuksena kaikissa Showcasella luoduissa esityksessä on, että käyttäjä voi vapaasti pyöritellä kappaletta sekä zoomata lähemmäs ja kauemmas, joten esitykselle päätettiin luoda lisäinteraktiivisuutta luomalla niin kutsuttuja vaihtoehtoja (alternatives) sekä pieniä liikeanimaatioita (shots). Vaihtoehtoja voidaan luoda niin objektin materiaalin, paikan kuin osien suhteen. Osien suhteen vaihtoehtoja voidaan toteuttaa niin, että jotkut asiat näkyvät jossakin vaihtoehdossa ja toisessa ne eivät näy.



Kuva 17. Photoshopissa käsitelty auto upotettuna Backplate -kuvaan

On myös mahdollista tuoda johonkin näkymään aivan uusia osia, joita alkuperäisessä mallissa ei alun perin ole. Tässä casessa kuitenkin keskityttiin luomaan vaihtoehtoisia värejä, joita voidaan vaihdella esitystä katsottaessa. Pienet liikemanimoinnit luotiin Shots-toiminnolla (kuva 18.), jolla voidaan luoda joko still-kuvia kohteesta, toteuttaa kahden kehyksen mittaisia lyhyitä animaatioita tai toteuttaa pidempiä polkua (path) seuraavia animaatioita. Kahden kehyksen animaatioissa ohjelma pyytää käyttäjää valitsemaan aloitus- ja lopetuskehykset ja täyttää niiden välin automaattisesti liikkeellä. Lopputuloksena syntyy animaatioita, joista käyttäjä voi halutessaan kasata Storyboardille diaesityksen kaltaisen tuotoksen (kuva 18), jossa näitä animaatioita voidaan toistaa yksittäin tai peräjälkeen.



Kuva 18. Storyboard -näköm ja Shots -valikko

### 6.3.5 Lopputuote

Kun kaikki halutut toiminnot esitykseen olivat luotu, voitiin lopullinen esitys julkaista. Showcase ei luo erillistä esitystiedostoa vaan sen perustiedostomuoto A3S voidaan avata Showcase viewerissä tai vaihtoehtoisesti tarkastella Autodesk Inventorissa, Aliaksessa ja 3D-CAD ohjelma Solid Workssissa sekä CATIAssa. Showcase tiedosto vaatii kuitenkin aina ilmaisen Showcase viewerin esityksen katseluun. Tämän lisäksi esityksestä tuotiin ulos yksi animaatio, jota jälkikäsiteltiin Adobe After Effects:ssä, sekä still-kuva, jossa auto on upotettuna yhteen backplate-taustaan (kuva 17).

## 6.4 CASE 3: Adobe Flash ja Swift3D – Flash multimediaesitys

### 6.4.1 Lähtökohdat

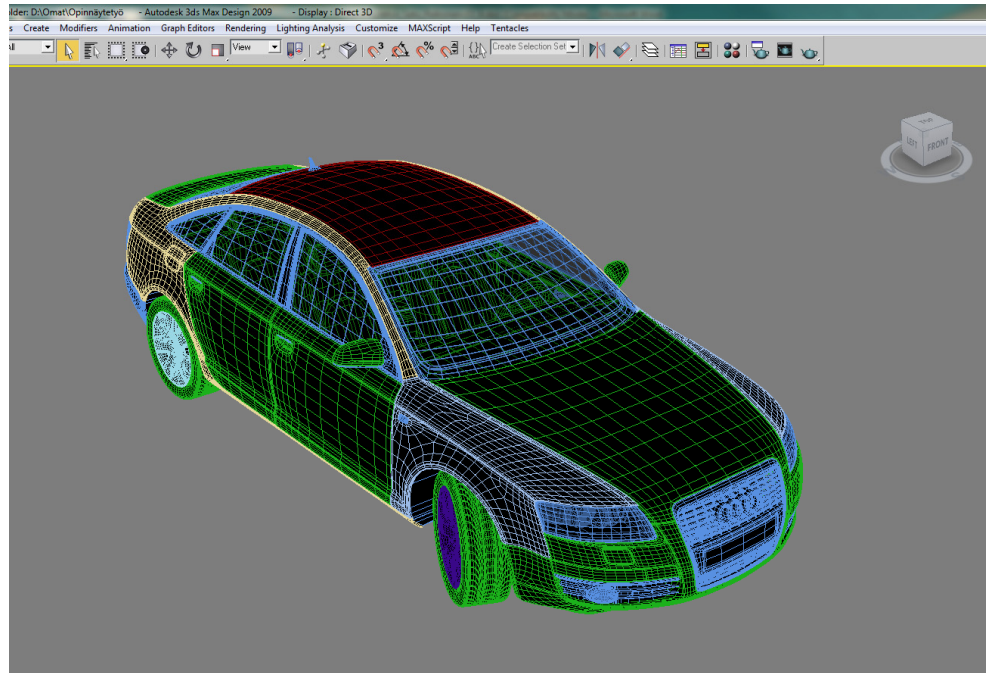
Työn lähdemateriaalina käytettiin samaa 3D-autoa kuin aiemmissakin esimerkeissä. Kuten aiemmin mainittiin, Flash ei tue natiivisti mitään 3D-formaattia, joten ohjelman ei kykene käsittelemään mitään 3D-ohjelmistoista ulos tuotavia 3D-muotoja tai -malleja. Flash kuitenkin tukee monia muita tiedostomuotoja, joten haluttaessa tuoda 3D-sisältöä Flashiin, on se ensin muunnettava tai tuotettava sellaiseen muotoon, jonka ohjelma pystyy tulkitsemaan.

Työssä käytettiin erillistä Swift3D-ohjelmaa, joten 3D-objekti piti ensin viedä ulos 3ds Maxista ja tuoda edelleen Swift3D:hen, josta se jälleen tuotettiin sellaiseen muotoon, jota Adobe Flash pystyy tulkitsemaan. Flashissa tuotuun materiaaliin tehdään yksinkertainen ohjauspaneeli, josta mallia voidaan pyörittää y-akselin suhteen, sekä mallin väriä voidaan vaihtaa. Tarkoituksena oli käyttää Swift3D:n bittikarttaominaisuuksia hyväksi sen paremmin ulkonäön vuoksi ja esittää bittikarttamuotoisen mallin ulkonäkö ja käyttäytyminen Adobe Flashissa.

### 6.4.2 Tuonti ja vienti - 3ds Max ja Swift3D

#### 3ds Max

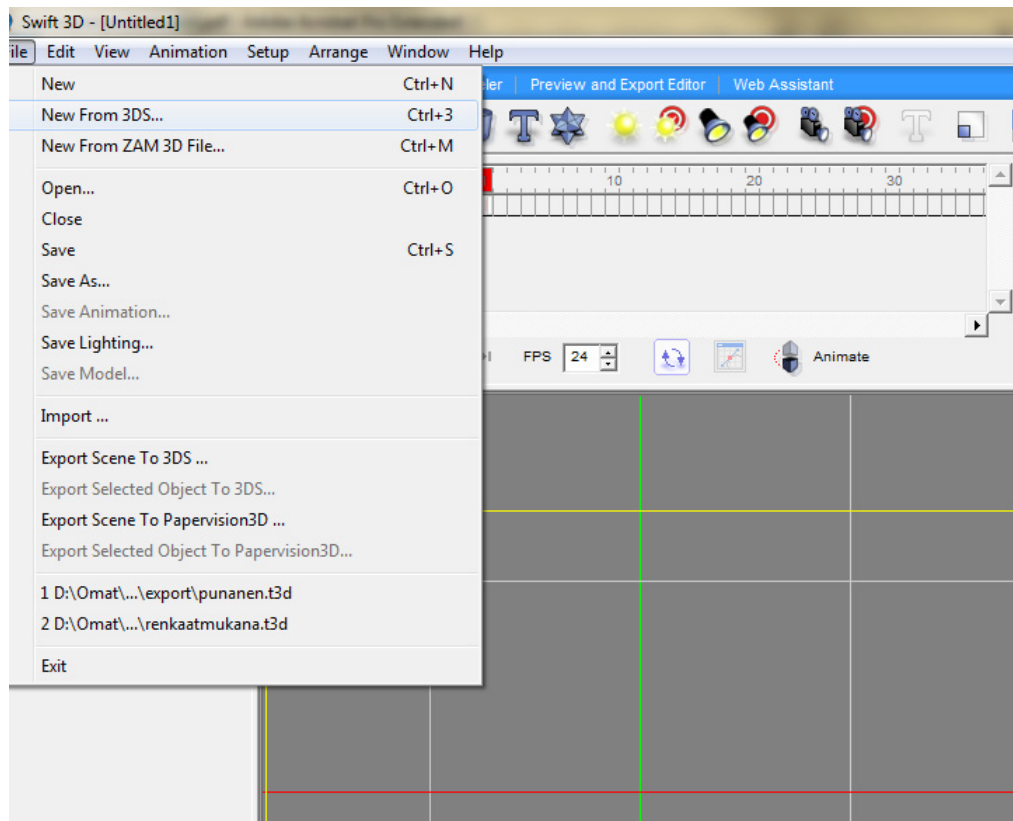
Alkuperäinen 3D-malli ei vaatinut suuria valmisteluja 3ds Maxissa (kuva 19) ennen sen tuomista Swift3D:hen. Autosta ei aluksi poistettu ylimääräisiä osia tai muutettu sen geometriaa, koska Swift3D kohdemuoto ei sitä vaatinut, jotta mallin realismi säilyisi mahdollisimman hyvin. Tämä kuitenkin johti kappaleen hitaaseen pyörittelyyn näytöllä, joten autosta poistettiin turha geometriaa joka ei näy ulospäin. Auton valaistus, väritys ja materiaalit päätettiin tuottaa Swift3D:n oman kirjaston materiaaleilla, joten ne poistettiin alkuperäistä mallista. Ulos tuonti ohjelmasta tehtiin käyttäen 3ds Maxin tukemaa 3DS-muotoa, joka on suoraan tuotavissa Swift3D-ohjelmistoon.



Kuva 19. Auto 3ds Maxissa ilman materiaaleja

### **Tuonti Swift3D:hen**

Malli tuotiin Swift3D:hen käyttämällä File-valikon komentoa New from 3DS (kuva 20). 3DS Maxista tallennettu malli paikallistettiin tietokoneelta ja hyväksyttiin. Malli ladattiin Swift3D:n työtilaan, jolloin se on täysin käyttäjän muokattavissa materiaalin ja valaistuksen ja animoinnin suhteen.

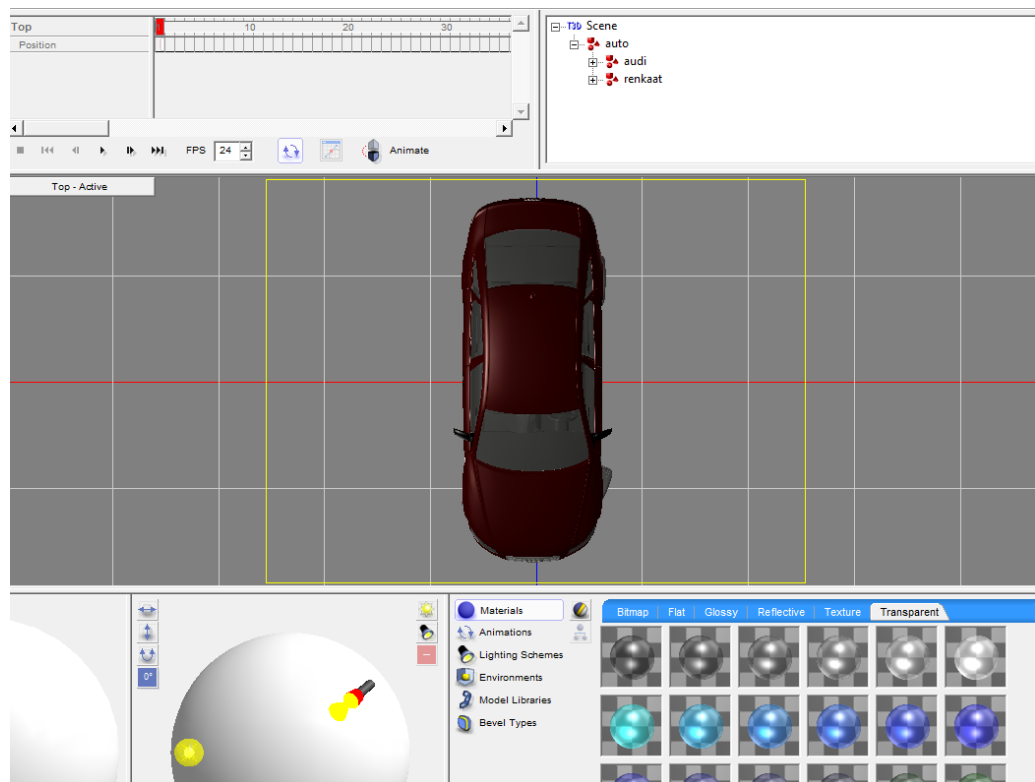


Kuva 20. Uuden tiedoston luonti 3DS-mallin pohjalta Swift3D:ssä



### 6.4.3 Mallin käsittely Swift3D:ssä

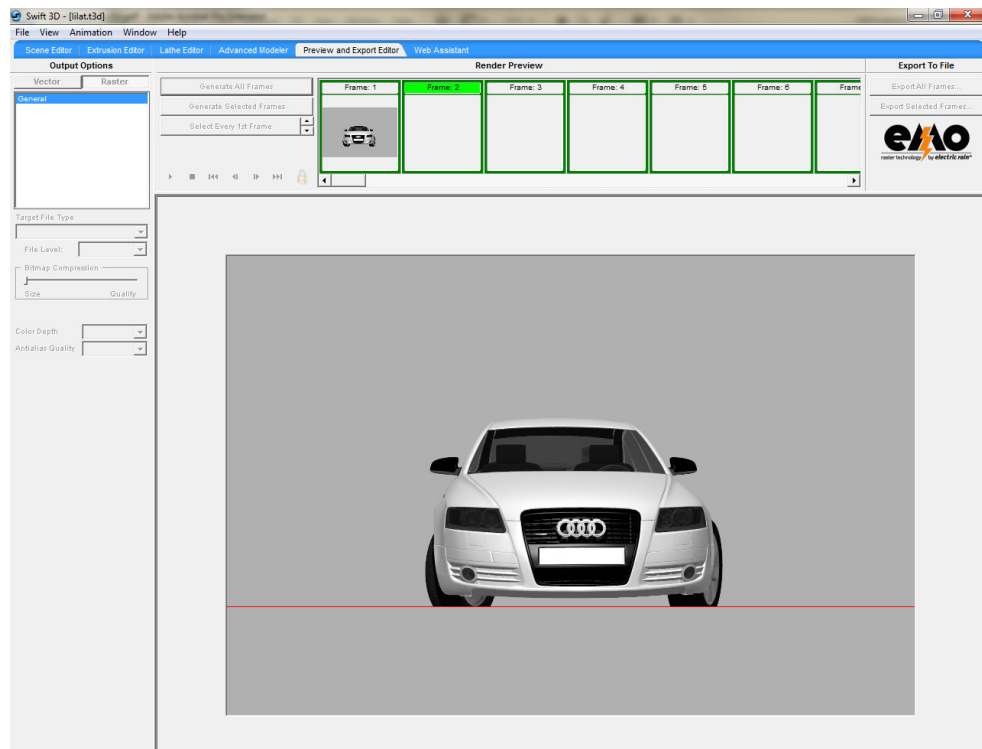
Swift3D:ssä auto siirrettiin oikeaan kohtaansa käyttäen avuksi siirtotyökalua ja eri työnäkymiä, ja autoon asetettiin materiaalit ja valaistus. Swift3D:n tarjoaa kattavan perusmateriaalikirjaston (kuva 21), jossa on erilaisia materiaaleja kiiltävistä ja läpinäkyvistä pinnoista tekstuureihin ja bittikarttakuvien lisäämiseen. Autossa käytettiin maalipintana kiiltäviä maalimateriaaleja eri väreinä sekä läpinäkyvää lasinkaltaista materiaalia ikkunoihin sekä etu- ja takavaloihin. Ohjelma tarjoaa myös valmiita valaistussalleja perusvalaistusolosuhteiden luomiseen. Tähän ympäristöön lisättiin viiden pisteen pehmeä valo, joka vaikutti realistiselta ja tuotti tasaisen valaistuksen ajatellen lopputulosta. Ennen auton animointia säädettiin valojen voimakkuutta ja asetettiin ne paremmin autoon nähden hyvän lopputuloksen takaamiseksi.



Kuva 21. Swift3D:n materiaalikirjasto

Auto animoitiin pyörähtämään käyttämällä ohjelmasta valmiina löytyviä animaatiomalleja. Näistä valittiin 360 astetta oikealle pyörähtävä animaatio y-akselin suuntaisesti. Tämä pyörähdysanimaatio liitettiin autoon raahamalla se halutun animoitavan objektin päälle. Näiden valmiiden animaatiomallien avulla on mahdollista helposti toteuttaa yleisimpiä animaatioita aina erilaisista pyörähdyksistä silmukkatyypisiin liikeratoihin. Animaation pituus on vakiona 20 kehystä, mutta jotta saataisiin aikaiseksi pidempi animaatio, venytettiin sitä 100 kehyksen mittaiseksi, jolloin frame rate:n (kuinka monta kuvaa toistetaan per sekunti) ollessa 24, tulee animaation pituudeksi tasan neljä sekuntia. Kun animaation kuvakulma ja

koko on saatu sopivaksi, joka tässä tapauksessa oli 800x600 pikseliä, sekä muut halutut ominaisuudet mallille on tehty, siirrytään esikatselu ja vientieditorin puolelle (kuva 22).



Kuva 22. Swift3D esikatselu- ja vientieditori

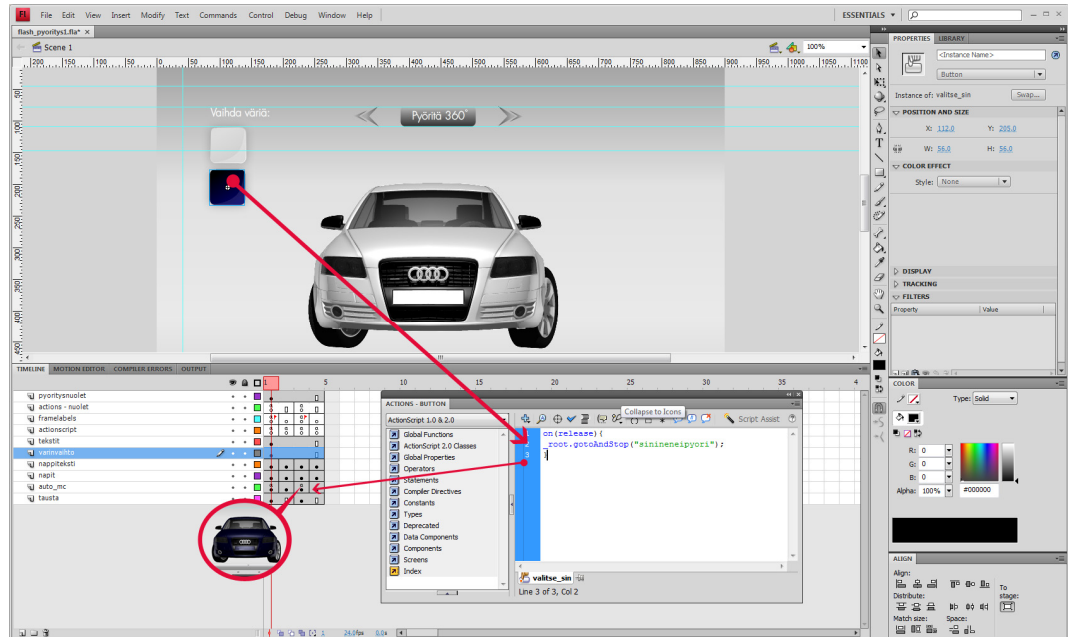
Halutun lopputuloksen takaamiseksi autosta renderöitiin useita testiversioita ennen loppullista renderöintiä. Animaation renderöidyttä on mahdollista toistaa se Swift3D:ssä ja näin tutkia, ovatko kuvanlaatu ja animaatio halutunlaisia. Yksittäisiä kehyksiä on myös mahdollista renderöidä yksitellen ja tutkia jotain tiettyä kohtaa animaatiosta. Autosta renderöitiin useita väri-versioita, jotta Flashissa olisi helpompaa vaihtaa auton väriä ja tehdä sille toiminnallisuuksia. Lopullinen renderöinti tehtiin rasterimuodossa parhaan lopputuloksen takaamiseksi, ja tuotos tallennettiin Export All Frames -toiminnolla. Ohjelma loi halutulla tiedostonimellä SWF -päätteisen tiedoston, joka voidaan suoraan tuoda Flashin aikajanelle.

#### 6.4.4 Flash-multimediaesityksen tuottaminen ja kokoaminen

Ennen SWF -tiedoston tuomista Flashin aikajanelle, täytyi esitykselle luoda pohja. Tässä tapauksessa luotiin ActionScript 2.0 ohjelmointikieltä tukeva näyttämö, jolle Swift3D:ssä luotu SWF tuotiin Import to stage -komennolla. Tällä komennolla tiedosto tuodaan suoraan aikajanelle, josta sen muokkausta voidaan helposti jatkaa. Myös toinen väri-versio tuotiin kirjastoon, ja näistä molemmista tuoduista SWF-tiedostoista luotiin elokuvaleikkeet (movieclip), jolle toimintoja alettiin luo-

da. Aluksi movieclipit nimettiin, jotta niihin voidaan viitata myöhemmin koodissa ja luotiin myös napit, jolla autoa voidaan pyörittää sekä vaihtaa sen väriä ja käynnistää automaattinen pyöritystoiminto.

Väriin vaihto toteutettiin niin, että värivalintanappia painettaessa yksinkertainen Actionscript-koodi siirtää katsojan aikajanalla eteenpäin, jossa sijaitsee kyseistä väriä esittävä elokuvaleike (kuva 23). Tämän jälkeen luotiin vastaavalla tekniikalla toiminto, joka automaattisesti pyörittää autoa 360 astetta, kun nappia painetaan ja edelleen pysäyttää sen kun painetaan pysäytysnappia.



Kuva 23. Värivalinnan toimintaa kuvastava havainnekuva

Nuolilla tapahtuvaan auton pyörittämiseen vaadittiin hieman monimutkaisempi toteutustapa, sillä siihen tarvittiin kaksi funktiota joista toinen pyörittää oikealle ja toinen vasemmalle. Funktiot erosivat toisistaan niin, että toisella voitiin pyörittää animaatiota sen normaaliin pyörimissuuntaan ja toisessa edettiin aikajanalla taaksepäin, eli pyöritettiin vastakkaiseen suuntaan (kuva 24). Funktioita kutsuttiin nappuloilla, jotka painettaessa hiiren nappi pohjaan, suorittivat Actionscript -koodia, ja nostamalla nappi, lopettivat sen. Näin ollen pyöriksen pysäyttämiseen ei tarvittu varsinaista pysäytysnappia, vaan funktio pysähtyy kun painike nostetaan.

```

_root.eipyori.stop();
function pyori_vasemmalle(_pyorita) {
    if (_pyorita) {
        _root.eipyori.play();
    } else {
        _root.eipyori.stop();
    }
}
function pyori_oikealle(_pyorita) {
    if (_pyorita) {
        this.onEnterFrame = function() {
            _root.eipyori.prevFrame();
            if (_root.eipyori._currentframe == 1) {
                _root.eipyori.gotoAndStop(99);
            }
        };
    }
    else {
        this.onEnterFrame = null;
    }
}
}

```

Kuva 24. Vastakkaiseen suuntaan pyörittämisen Actionscript -koodi

#### 6.4.5 Valmis esitys

Lopullinen esitys julkaistiin SWF- ja HTML-muodossa (kuva 25), jonka avulla tuotoksen voi julkaista myös internetissä. Pelkkää SWF -tiedostoa voidaan tarkastella selaimella ilman HTML-tiedostoa, mutta jos tiedosto halutaan julkaista internetissä, vaatii se HTML -tiedoston tuekseen, jonka sisään SWF avautuu. Lopullisen SWF tiedoston kooksi tuli 5,1Mt, mikä johtuu korkeasta resoluutiosta, jota esitykseen käytettiin. Kuitenkin internettiin tuotettaessa tiedosto voidaan optimoida ja muuttaa pienempään resoluutioon, jolloin se on myös nopeasti avattavissa suoraan serveriltä.



Kuva 25. Lopullinen Flash-esitys

## 7 YHTEENVETO

Työn tarkoituksena oli tutkia, miten kolmiulotteisia tuotemerkintäaineistoja tuotetaan ja miten 3D:tä hyödynnetään ja voidaan hyödyntää tuotemerkinnissä. Työssä luotiin myös kolmiulotteinen multimediaesitys kolmella esitysteknisellä ohjelmistolla. Vaikka näillä työkaluilla pystytään suhteellisen helposti luomaan materiaalia tuotemerkintää varten, on 3D:n käyttö vielä tähän tarkoitukseen alkutekijöissään. Ilman yhtenäistä 3D-tiedostostandardia on 3D-mallien siirtely ohjelmasta toiseen vielä vaikeaa ja toisinaan jopa mahdotonta. Myös ohjelmista saadut julkaisumuodot rajoittavat toistaiseksi niiden käyttöä laajemmin mainonnassa, sillä ne vaativat valmistajien omia katselimia tai soittimia tiedostojen toistamiseen. Potentiaalia ohjelmistoista löytyisi, jos esimerkiksi Showcasen helppokäyttöisyyttä voitaisiin yhdistää Adobe Flashiin, joka on tämän hetken johtava multimediaesitysien ja -sivustojen tuottamiseen käytetty ohjelma.

Kaikilla työssä käsitellyillä ohjelmistoilla on alun perin toisistaan eroavat käyttötarkoitukset, joten niiden suora vertailu keskenään rajoittuu niillä luotujen lopputuotosten vertailuun. Ohjelmistoista Quest3D on selkeästi laajin 3D-tuotoksiin keskittynyt kokonaisuus. Se kattaa monia osa-alueita, kuten kanavat joiden pohjalta voidaan rakentaa monimutkaisiakin esityksiä, sekä kappaleiden materiaalien ja tekstuurien muokkauksen. Näin ollen ohjelmalla pystytään itsessään luomaan suuria kokonaisuuksia ilman muita ohjelmia ja riippuvuutta niihin. Quest3D on

kuitenkin etenkin Autodesk Showcaseen verrattuna huomattavasti monimutkaisempi ohjelmakokonaisuus ja vaatii pidemmän oppimiskaaren kuin toiset käsitellyt ohjelmat. Verrattuna Flashiin ja Showcaseen yhdessä, Quest3D vaatii käyttäjältään tietoa niin 3D-mallinnuksesta ja sen yleisimmistä osa-alueista kuin ohjelmalogiikankin ymmärrystä, jotta sillä pystytään luomaan yksinkertainenkin esitys. Tuotemarkkinointia ajatellen voidaan kuvitella, että tällaista tietotaitoa ei välttämättä jokaisesta mainostoimistosta löydy, jos lähdetään kokoamaa näyttävää visuaalista esitystä jostakin tuotteesta. Kuitenkin osaavan ammattilaisen käsissä, Quest3D:llä on mahdollista tuottaa näyttävääkin jälkeä, ja sen hyödyntämismahdollisuudet ovat laajemmat kuin toisilla käsitellyistä ohjelmista.

Autodesk Showcase on ohjelmistoista helpoin kokonaisuus, jossa ohjelmaan voidaan suoraan tuoda jokin 3D-malli ja alkaa luodasille toimintoja ja ympäristöjä sekä asettaa materiaaleja. Showcasen vahvuudet ovatkin sen helppokäyttöisyydessä ja lopputuotteen laadussa. Jos halutaan saada aikaan helposti erittäin näyttävää jälkeä, on Showcase ohjelmistoista paras vaihtoehto. Helpoimmillaan ohjelmaan voidaan siirtää yhdellä toiminnolla 3D-malli, lisätä siihen materiaalit ja valita ympäristö, ja esitys on valmis katseltavaksi ja pyöriteltäväksi ilman erityistä tietotaitoa 3D:stä tai ohjelmointikielistä. Ohjelma on kuitenkin käyttökohteeltaan rajoitetumpi kuin Flash tai Quest3D-esitys, ellei oteta huomioon siitä julkaistavia animaatioita tai still -kuvia, mutta esityksen laatu on aivan eri tasoa kuin muissa siihen verrattavissa ohjelmistoissa. Mutta koska tiedostot joudutaan aina avaamaan ilmaisella Autodeskin Showcase viewerillä, tai tiedostomuotoa lukevilla muilla ohjelmistoilla, on se käyttö muuten kuin messuesittelyissä tai face-to-face myyntitapahtumissa melkein mahdotonta. Jos kuitenkin Showcase julkaisee tulevaisuudessa esimerkiksi tuen Flash-alustalle, kasvaa sen käytettävyys muissa medioissa varmasti.

Vaikka Adobe Flash ei varsinaisesti ole 3D-esitystekninen ohjelmisto, otettiin se käsittelyyn, koska se on yksi käytetyimmistä multimedia julkaisualustoista ja Flashille löytyy kuitenkin lisäohjelmien kautta tuki myös 3D:n esittämiseksi kuten tässä käsitelty Swift3D. Multimediamateriaalin tuottaminen Adobe Flashilla kuitenkin vaatii jonkinlaista perustietoa Flash-ohjelmointikielystä. Flashissa on mahdollista toteuttaa interaktiivista materiaalia joko niin kutsuttuina aikajana-animaatioina tai ohjelmoimalla funktioita Actionsript-koodikielellä. Jälkimmäisellä voidaan tuottaa monimutkaisiakin toimintoja kappaleelle, mutta jotta saadaan aikaan näyttävää tulosta, on hallittava monimutkaisia ohjelmafunktioita. Flash-tuotoksen vahvuus on kuitenkin sen laaja käyttäjäryhmä ja laaja käytettävyys eri medioissa niin messuista ja myyntitapahtumista aina internetmainontaan asti.

Kuten aiemmin todettiin, eroa ohjelmien käyttötarkoitus toisistaan melko paljon, ja siitä syystä kannattaa käytettävä ohjelma valita niin käyttäjän taitojen, kuin

ohjelmistolta odotettavan monipuolisuuden mukaan. Lopullinen käyttöpäämäärä vaikuttaa myös oleellisesti siihen, millä ohjelmistolla aineistoa kannattaa luoda. Internet- tai virtuaalikäyttöön tarkoitettua materiaalia voidaan luoda joko Quest3D:llä tai Flashilla, mutta jos kyseessä on kasvotusten tapahtuvaan markkinointi- ja myyntimateriaalin esittämiseen, millä tahansa näistä ohjelmistoista voidaan luoda siihen soveltuvaa materiaali. Tässä tapauksessa merkitsevä tekijä on materiaalin tuottavan henkilön taidot ja kyvyt. Showcase on näistä ohjelmista tässä mielessä potentiaalisin, sillä ohjelmalla pystyy luomaan näyttävää materiaalia hyvinkin vähällä osaamisella.

3D on tuotemarkkinoinnissa alkuinnostuksen myötä kohdannut nykyteknologian asettamat rajoitukset, ja tällä hetkellä suurimmat sovellusalueet 3D:lle edelleen löytyvät arkkitehtuurivisualisoinneista, 3D-animaatioista sekä viihteestä. Tulevaisuudessa teknologioiden kehittyessä 3D:tä kuitenkin tullaan varmasti näkemään enemmän myös markkinoinnissa ja mainonnassa. 3D toimii houkuttimena asiakkaille, ja sen etuna 2D-mainontaan on tunne läsnäolosta ja realistiselta tuntuva kokemus tuotteesta. Ratkaisevaa 3D:n kehitykselle mainonnassa on se mitä ihmiset haluavat. Jos mainostajat ja yritykset kokevat 3D:n vaikuttavan paremmin asiakkaisiin, se varmasti edistää myös valmistajien halua kehittää parempia teknologioita ja menetelmiä tuottaa 3D-materiaalia medioihin.

## LÄHTEET

### Painetut lähteet

Björklund, Janne. 2009. Teekkarit virittivät 3D-elokuvateatterin. Visio 2/2009, 20-21.

Kinturi, Marja-Liisa. 2009. 3D muuttaa maailman pannukakusta palloksi. Julkaisija 3/2009, 12-14.

Kinturi, Marja-Liisa. 2009. 3D: kannattava markkinarako. Julkaisija 3/2009, 21.

Lahtinen, J. & Isoviita, A. 2001. Asiakaspalvelun ja markkinoinnin perusteet. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy

Lukkarila, Pertti 1999. Acrobat PDF julkaisijan työvälineenä. WSOY.

Malmelin, N. 2003. Mainonnan lukutaito. Helsinki: Gaudeamus.

Matikka, Laura. 2009. Internet ja markkinointi siellä: näkökulmana kuluttajat ja yritykset

Paloheimo T. 2009. Internet – Suuri Lupaus. Mainostaja 2/2009, 35 – 36.

### Sähköiset lähteet.

AGI. 2008. Lentikulaari [viitattu 12.1.2010] Saatavissa: [http://www.agisuomi.fi/index.php?path=news&uutisluokka=4&news\\_id=526](http://www.agisuomi.fi/index.php?path=news&uutisluokka=4&news_id=526)

Autodesk kotisivu. [verkkodokumentti]. 2009 [viitattu 12.3.2010]. Saatavissa: <http://www.autodesk.com>

Internet World Stats. 2010. Internet World Stats: World Internet Usage. [viitattu 18.2.2010 ] Saatavissa: <http://internetworldstats.com/stats.htm>

Li, H., Daugherty, T. & Biocca, F. 2002 Impact of 3-D Advertising on Product Knowledge, Brand Attitude, and Purchase Intention: The Mediating Role of Presence. Journal of Advertising 2002. [viitattu 12.11.2010] Saatavissa: <http://www.mindlab.org/images/d/DOC821.pdf>

McCarthy, Caroline. 2009. CBS to run video ad in magazine this fall [viitattu 22.11.2009] Saatavissa: [http://news.cnet.com/8301-1023\\_3-10313064-](http://news.cnet.com/8301-1023_3-10313064-)



93.html?tag=mncol 19.8.2009

MicroPC. 2007. 3D-Pdf on vahva viestintäalusta. [viitattu: 11.2.2010] Saatavissa: <http://mikropc.net/nettilehti/pdf/0811200759.pdf>

LaMonica, Martina. 2006. Adobe Acrobat enters third [viitattu: 11.2.2010] Saatavissa: [http://news.cnet.com/Adobe-Acrobat-enters-third-dimension/2100-1012\\_3-6029407.html](http://news.cnet.com/Adobe-Acrobat-enters-third-dimension/2100-1012_3-6029407.html)

Neotek. 2005. Real 3D Displays. [verkkodokumentti] 2005. [viitattu 4.3.2010] Saatavissa: <http://www.neotek.com/3dtheory.htm>

Piiroinen, Mikko. 2009. Internet korvaa muut mediat, mutta tietokone saa antaa tilaa muille. [viitattu: 12.1.2010] Saatavissa: <http://www.tekniikkatalous.fi/ict/article269656.ece>

Quest3d kotisivu [verkkodokumentti]. 2006 [viitattu 12.3.2010]. Saatavissa: <http://www.quest3d.com>

Roponen, Seppo. 2008. Nettivideot uudistavat mainontaa. [viitattu: 12.3.2010] Saatavissa: [http://www.tietoviikko.fi/kaikki\\_uutiset/article191705.ece?s=1&wtm=tietoviikko/-27112008](http://www.tietoviikko.fi/kaikki_uutiset/article191705.ece?s=1&wtm=tietoviikko/-27112008)

Sony. 2009. Sony Brings 3D Home in 2010. [viitattu 27.3.2010]. Saatavissa: <http://www.sony.net/SonyInfo/News/Press/200909/09-099E/>

Suvanto, Kati. 2006. Tuotteistuksen tuskaa. [viitattu 4.1.2010] Saatavissa: [http://www.tieke.fi/mp/db/file\\_library/x/IMG/21196/file/Tuotteistuksen\\_tuskaa\\_20070309.pdf](http://www.tieke.fi/mp/db/file_library/x/IMG/21196/file/Tuotteistuksen_tuskaa_20070309.pdf)

Svanæs, Dag. 2009. Understanding Interactivity. [viitattu 23.3.2010] Saatavissa: <http://www.idi.ntnu.no/~dags/interactivity.pdf>

Swift3D kotisivu[verkkodokumentti]. 2009 [viitattu 12.3.2010]. Saatavissa: <http://swift3d.com/>

Teirikari, Pauliina. 2009. Mainostaja, verkko ja videot : will they blend? [viitattu: 16.3.2009] Saatavissa: [https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/3991/Teirikari\\_Pauliina.pdf?sequence=1](https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/3991/Teirikari_Pauliina.pdf?sequence=1)

Viljakainen, A., Ba□ck, A. & Lindqvist, U. Media ja mainonta vuoteen 2013 [viitattu: 5.1.2010] Saatavissa: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2008/T2450.pdf>

Wallenius, M. 2009. Nyt alkaa 3D:n aika. Markkinointi&Mainonta. [viitattu: 12.1.2010] Saatavissa: [http://www.marmai.fi/uutiset/article216197.ece?s=l&wtm=Markkinointi\\_Mainonta/-01032009](http://www.marmai.fi/uutiset/article216197.ece?s=l&wtm=Markkinointi_Mainonta/-01032009)

Williams, Michael Brandon & Nielsen, Torben. 2006 Flash Super Samurai Chapter 2: 3D and Flash [verkkodokumentti]. 2006 [viitattu 14.12.2009] Saatavissa: [http://download.macromedia.com/pub/devnet/downloads/supersamurai\\_ch2.pdf](http://download.macromedia.com/pub/devnet/downloads/supersamurai_ch2.pdf)

Wikipedia. LCD\_shutter\_glasses. [verkkodokumentti] 2009c [viitattu 3.3.2010] Saatavissa: [http://en.wikipedia.org/wiki/LCD\\_shutter\\_glasses](http://en.wikipedia.org/wiki/LCD_shutter_glasses)

Wikipedia. 3D computer graphics. [verkkodokumentti] 2006a [viitattu: 13.2.2010] Saatavissa: [http://en.wikipedia.org/wiki/3D\\_computer\\_graphics](http://en.wikipedia.org/wiki/3D_computer_graphics)

Wikipedia. 3D modelling. [verkkodokumentti] 2006b [viitattu: 13.2.2010] Saatavissa [http://en.wikipedia.org/wiki/3D\\_modeling](http://en.wikipedia.org/wiki/3D_modeling)

Woods, Andrew. 2005. 3D on your Pc. [verkkodokumentti] 2005 [viitattu: 15.3.2010] Saatavissa: <http://3d.curtin.edu.au/3D-PC/>

### **Kuvalähteet**

Kuva 3. Arkkitehtuurivisualisointi. Saatavissa: [www.luxology.com](http://www.luxology.com)

Kuva 4. Audi mainos. Saatavissa: [www.chaosgroup.com](http://www.chaosgroup.com)

Kuva 9. Suljinlasit. Saatavissa:

[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9c/Xpand\\_LCD\\_shutter\\_glasses.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9c/Xpand_LCD_shutter_glasses.jpg))

Kuva 10. 3D -digitaalikamera . Saatavissa:

[http://3.bp.blogspot.com/\\_UJm11SJKEM4/SsUMjwY87PI/AAAAAAAAAB9E/8f5kHRJ35yw/FinePix-Real-3D-W1-front.jpg](http://3.bp.blogspot.com/_UJm11SJKEM4/SsUMjwY87PI/AAAAAAAAAB9E/8f5kHRJ35yw/FinePix-Real-3D-W1-front.jpg)

## **LIITTEET**

CD-levy, jolla kopio työstä PDF-muodossa ja tiivistelmä sekä abstrakti DOC-muodossa. Lisäksi mukana seuraavat työssä luodut multimediaesitysmateriaalit:

- Flash-esitys
- Showcase-esitys
- Quest3D-esitys
- Photoshopissa käsitelty 3D-kuva
- Lyhyt 3D-animaatio