

Hyvä silmä -lyhytelokuvan visuaalisten tehosteiden tuotanto

Lahden Ammattikorkeakoulu
Muotoilu- ja taideinstituutti
Viestinnän koulutusohjelma
Multimediatuotanto

Opinnäytetyö AMK
2013
Jouko Saastamoinen

Tiivistelmä

Tein opinnäytetyönäni visuaaliset tehosteet Hyvä silmä -lyhytelokuvaan. Työhöni kuului tehostekuvien suunnittelu elokuvatyöryhmän kanssa, tekniikoiden testaaminen esituotantovaiheessa, tehostekuvien kuvausten valvonta ja tehostekuvien jälkituotanto. Käytin tehostekuvien teossa eri tekniikoita 2D-kompositoinnista 3D-grafiikkaan. Opinnäytetyöni kirjallisessa osuudessa käyn läpi työn vaiheet, käyttämäni tekniikat ja työskentelytavat.

Avainsanat

visuaalinen viestintä, elokuva, jälkituotanto, tehosteet, 3D-grafiikka, kompositointi

Abstract

The subject of my thesis is the production of visual effects for the short film Hyvä silmä. My work consisted of planning visual effects shots together with the crew, testing key post-production techniques during pre-production phase, supervising filming of effects shots and the post-production of visual effects. I used many different techniques to produce the effects, ranging from traditional 2D-compositing techniques to 3D-graphics. In the written part of my thesis I go through the different phases of the work, the techniques I used and the methods I followed to complete the work.

Keywords

visual communication, film, post-production, visual effects, 3D graphics, compositing

Sisällys

Sanastoa	7
Johdanto	9
Prosessista	11
Tehostekuvien testaus	13
Silmä kulhossa	14
Vapaassa liikkeessä olevan kappaleen liikkeen trökkäys	17
Näyttelijän silmän korvaaminen tyhjällä silmäkuopalla	19
Kuvausten suunnittelu ja kuvaukset	21
Tehostekuvien jälkituotanto	23
Näyttelijän silmän korvaaminen tyhjällä silmäkuopalla	24
Lähikuva silmästä kulhossa	26
Pupillin liittäminen juomalasiin upotettuun rekvisiittasilmään	30
Pupillin liittäminen paikallaan olevaan rekvisiittasilmään	31
Lavasteiden poisto kuvasta	32
Yhteenveto	35
Lähteet	37

Sanastoa

HDR-valokuva

Digitaalinen valokuva, joka sisältää normaaleja valokuvaformaatteja suuremman valoisuus-dynamiikka-alueen (Wikipedia 2013a).

Image Based Lighting (IBL)

3D-renderöinti ja -valaisutekniikka, jossa 3D-scene valaistaan käyttämällä jostakin ympäristöstä otettua valokuvaa (Wikipedia 2013b).

Kuvataso (image plane)

3D-sceneen tuotu kuva, jota käytetään 3D-mallinnuksessa referenssinä tai muuten apuna 3D-scenen kanssa työskentelyssä. Kuvatasa ei yleensä renderöidä mukaan lopulliseen kuvaan (Autodesk 2013a).

NURBS (Non-uniform rational B-spline)

Matemaattinen malli kaksiulotteisten käyrien ja kolmiulotteisten muotojen generoimiseen (Wikipedia 2013c).

Rotoskoopkaus

Videokuvassa esiintyvän objektin tai hahmon ääriviivojen liikkeen jäljennys, jonka avulla kohde tai sen tausta voidaan korvata toisella kuvamateriaalilla.

Soft select

Tapa valita komponentteja Mayaassa, jossa valinta vaikuttaa myös valittujen komponenttien (kuten verteksien) ympärillä oleviin komponentteihin. Mitä kauempana komponentit ovat valinnasta, sitä pienemmän painotuksen ne saavat ja sitä vähemmän niihin vaikuttavat operaatiot, kuten liikuttaminen ja skaalaus (Autodesk 2013b).

Subsurface Scattering

Tapa simuloida lievästi läpikuultavan kappaleen sisällä kulkevan ja hajoavan valon vaikutusta kappaleen pinnan valoisuuteen (Wikipedia 2013d).

Johdanto

Kun elokuvan ohjaaja Sampo Sirén pyysi minua mukaan opinnäytetyöelokuvansa tekoon, oli oman opinnäytetyöni aihe vielä valitsematta. Olin opiskelujen aikana oppinut paljon 3D-grafiikasta ja videoiden jälkituotannosta, mutten ollut vielä päässyt soveltamaan osaamistani kurssien ulkopuolella. Elokuvassa tehostekuvien rooli oli melko suuri, joten se tuntui opinnäytetyöksi sopivalta haasteelta.

Hyvä silmä -elokuva on surrealistinen tarina poikamiehestä, jolta irtoaa toinen silmä hänen nukkuessaan. Mies kykenee edelleen näkemään irronneella silmällään, joten hän päättää käyttää sitä pesulaliikkeensä valvontakamerana. Liikkeeseen murtaudutaan ja silmä päätyy varkaiden käsiin.

Suurin osa opinnäytetyöni työmäärästä kului irronneen silmän ja tyhjän silmäkuopan visualisointeihin jälkituotannossa. Elokuvan tarina on surrealistinen, mutta visuaalinen tyyli melko realistinen. Realistisen tyylin takia jälkitöinä tehtyjen efektien täytyi näyttää uskottavilta. Pienen tyylittelyyn oli silti varaa ja erityisesti haluttiin pitää huolta, ettei elokuva ole liian raaka. Yhtenä tärkeimpänä referenssinä visuaaliseen tyyliin määrittämisessä toimi Guillermo del Toron elokuva Pan's Labyrinth.

Käytin työtä tehdessä Adobe After Effects, Adobe Photoshop ja Autodesk Maya -ohjelmistoja. Tein kaiken 3D-renderöinnin Mayan mukana tulevalla Mental Ray -renderöijällä.

Prosessista

Elokuvan teko jakautui kolmeen päävaiheeseen: esituotanto, kuvaukset ja jälkituotanto. Esituotantovaiheen aikana osallistuin kuvasuunnitelman tekoon tehostekuvien osalta. Autoin suunnittelemaan kuvat tehostekuvissa käytettävien tekniikoiden määrittämässä rajoissa. Kun tehostekuvien käyttö elokuvassa alkoi käsikirjoituksen ja kuvasuunnitelman valmistuessa selvitä, testasin joitain olennaisimpia tekniikoita.

Kuvausten aikana valvoin, että tehostekuvien kuvaus tehtiin oikealla tavalla. Valokuvasin myös kuvauspaikoilla panoraamakuvia ja HDR-kuvia myöhempää käyttöä varten.

Suurin osa työstäni tapahtui jälkituotantovaiheessa elokuvan raakamateriaaleja työstäen. Tein eri kuvia ja työstövaiheita yleensä rinnakkain, mutta lukemisen helpottamiseksi olen kuvannut työstöprosessit lineaarisina, vaihe vaiheelta etenevinä. Esimerkiksi silmä kulhossa -lähikuvaa työstäessäni tein lopulta samanaikaisesti kaikkia vaiheita: silmämunan muotoa, animointia ja tekstuureja, kulhon materiaalien hiomista sekä kompositointia. Tein testirenderöintejä Mayassa (still-kuvia) ja vein niitä After Effectsiin, jossa kokeilin eri kompositointitekniikoita. Näin työtä oli mahdollista tarkastella kokonaisuutena ja todelliset ongelmakohdat paljastuivat. Aiemmasta kokemuksesta olin myös oppinut, että rinnakkain työskentely ehkäisee jumiutumista yhteen asiaan. En käy tässä tekstissä läpi jokaista elokuvaan tehtyä tehostekuvaa, vaan käsittelen muutaman kuvan kautta tehostekuvissa käytetyt tekniikat ja työskentelytavat.

Tehostekuvien testaus

Elokuva kuvattiin alkuvuodesta 2010, mutta visuaalisten tehosteiden suunnittelu aloitettiin jo käsikirjoitusvaiheessa syksyllä 2009. Ohjaaja Sampo Sirénillä oli käsikirjoituksen ensimmäisten versioiden pohjalta käsitys siitä, minkälaisia visuaalisia tehosteita vaativia kuvia elokuvaan oli tulossa. Jotta kuvauksissa olisi mahdollista ottaa huomioon visuaalisten tehosteiden vaatimukset ja rajoitukset mahdollisimman hyvin, päätimme tehdä koekuvat muutamasta todennäköisestä tilanteesta.

Keskustelimme ohjaajan kanssa siitä, mitkä tilanteet ja kuvat olisivat mahdollisimman käytettävissä olevalla tiedolla ja resursseilla, mitä kannattaisi kokeilla etukäteen ja mitkä kuvat onnistuisivat varmasti. Keskustelun pohjalta päädyimme kokeilemaan seuraavia tilanteita/kuvia:

- 1** Pöydällä olevaan lasikulhoon sijoitettu silmämuna, mahdollisesti liikkuvalla kameralla kuvattuna (lähikuva)
- 2** Lyhytaikaisessa vapaassa liikkeessä oleva rekvisiittasilmä (lähikuva)
- 3** Rajatussa liikkeessä olevan päähenkilön toisen silmän korvaaminen paljaalla silmäkuopalla (lähikuva)

Silmä kulhossa

Ennen kuvasuunnitelman tekoa ei oltu vielä päätetty, haluttaisiinko silmä kulhossa -lähikuvissa käyttää liikkuvaa kameraa. Koska varsinaisiin kuvauksiin oli vielä aikaa ja kameraträkkäys kiinnosti minua, päätin tehdä testikuvat sillä oletuksella, että liikkuvaa kameraa saatettaisiin käyttää.

Jotta liikkuvalla kameralla kuvattuun videokuvaan on mahdollista sijoittaa 3D-grafiikalla luotuja objekteja, täytyy kameran liike träkkätä. Träkkättyä kameran liikettä käyttämällä 3D-objektien liike saadaan sovitettua yhteen videokuvan kanssa. Tein muutaman camera tracking -testin Autodeskin Match Moverilla kuvaten enimmäkseen tasaisia pintoja. Huomasin, että jos pinnassa oli edes muutama seurantapiste, träkkäys kävi melkein automaattisesti eikä kameraträkkäys yllättäen tuntunut vaikeuttavan tehostekuvien toteutusta niin paljon kuin olin oletanut. En kuitenkaan käsittele camera trackingia kovin syvällisesti opinnäytetyössäni, koska lopulta elokuvassa päätettiin kerronnallisista syistä olla käyttämättä liikkuvaa kameraa.

Kokeilin kahta eri tapaa silmä kulhossa -kuvan luomiseen. Molemmista testeissä sijoitin kuvaamalleni pöydän pinnalle pieniä muovisia pääkalloja markereiksi camera trackingia varten. Otin heijastavan pallon (jouluukuusen koristeen) kautta ympäristöstä 360-asteen HDR-kuvan image based lightingia (IBL) varten. IBL:n avulla HDR-kuvaa voi käyttää 3D-scenen valaisemiseen.



Ensimmäinen testi – pallo ei näytä olevan pannun sisällä

Testasin silmä kulhossa -kuvaa ensin niin, että vedellä täytetty kulho kuvataan ja silmä tehdään tietokoneella kulhon sisään.

- 1 Kuvasin vedellä täytetystä lasisesta kahvipannusta noin 20 sekunnin mittaisen videopätkän liikkuvalla kameralla.
- 2 Träkkäsin kameran liikkeen Autodeskin Matchmoverilla ja vein träkkätyn kameradatan Mayaan.
- 3 Sijoitin sceneen polygonipallon kahvipannun sisään.
- 4 Valaisin scenen Image Based Lighting -metodilla käyttäen valonlähteenä heijastavan pallon kautta otettua HDR-kuvaa.
- 5 Renderöin träkkättyjen kameran liikkeiden mukaisesti liikkuvan pallon ulos Mayasta.
- 6 Lopuksi vein renderöidyn kuvan After Effectsiin, jossa kompositoin sen yhteen videokuvan kanssa.

Lasi ja vesi taittavat hyvin voimakkaasti valoa ja kompositoidessa kävi selväksi, että tämän vaikutuksen pitäisi näkyä myös renderöidyssä pallossa, jotta se näyttäisi olevan kahvipannun sisällä. Ilman vääristymiä pallo näytti leijailevan pannun edessä. Realismiin vaikutti myös pienemmät asiat, kuten pannun pinnan kiillot, jotka olisi pitänyt tehdä erikseen pallon kohdalle. Nämä ongelmat olisivat saattaneet olla mahdollisia ratkaista luovalla kompositoinnilla, mutta päätin tässä kohtaa kuitenkin kokeilla toista tapaa.

Videokuvasin toista testiä varten tyhjää pöydän pintaa aikomukseni luoda siihen sekä kulho, vesi että silmä kokonaan Mayalla. Träkkäsin jälleen kameran liikkeen Match Moverilla ja vein kameradatan Mayaan.

Kulhon ja veden mallintaminen

Keskityin aluksi kulhon ja sen sisällä olevan veden luomiseen, sillä ne vaikuttivat haastavimmilta ja kuvan onnistumisen kannalta kriittisimmiltä. Tein Mayassa polygonipinnan, jolle sijoittaisin kulhon. Käytin pinnan materiaalina mip_matteshadow-shaderia, joka teki pinnasta varjoja ja heijastuksia vastaanottavan läpinäkyvän pinnan (Mental Images 2007, 32). Tällä tavalla sain renderöityyn kuvaan mukaan kulhon pöytäpintaan luomat varjot ja heijastukset.

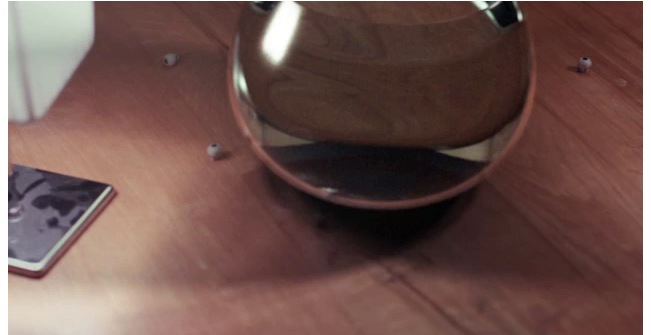
Mallinsin kulhon NURBS-pinnaksi piirtämällä sen sivuprofiilin ensin käyräksi (EP Curve). Pyöräytin käyrästä NURBS-kappaleen revolve-työkälulla. Käytin referenssikuvina mallinnuksessa internetistä löytämiäni kuvia lasikulhoista. Veden luomisessa sovelsin löyhästi internetistä löytämäni tutoriaalia (Mohammedi 2010). Poikkesin tutoriaalista monessa kohtaa, mutta sovelsin sen sisältämää tietoa toisiaan sivuavien läpinäkyvien kappaleiden tavasta taittaa valoa. Tutoriaalin periaatteita soveltaen irrotin kulho-objektin pinnasta omaksi objektikseen sen osan, joka olisi kosketuksissa veden kanssa. Tämän jälkeen loin vielä veden pinnan lievästi koveraksi subdivision-pinnaksi. Kulho-vesi -kokonaisuus koostui lopulta kolmesta erillisestä pinnasta: kulhon ja ilman rajapinnasta, kulhon ja veden rajapinnasta sekä ilman ja veden rajapinnasta. Realistisen lopputuloksen aikaansaamiseksi jokaisen näistä rajapinnoista kuului taittaa valoa eri tavalla.

Kulhon ja veden valaisu sekä materiaalit

Kokeilin ensin tehdä kulhon ja veden materiaalit Mohammadin tutoriaalin mukaisesti dielectric_material-shaderilla. Lopulta päädyin kuitenkin käyttämään monipuolisempaa mia_material_x-shaderia. Mia_material_x:llä voi luoda hyvin monenlaisia materiaaleja sen parametrejä muuttamalla ja sillä tehdyt materiaalit käyttäytyvät hyvin realistisesti kaikkien Mental Rayn valaisutapojen kanssa (NVIDIA Corporation 2012). Olennaisimpia mia_material_x:n parameteryhmiä olivat reflection ja refraction eli kuinka vahvasti ja millä tavalla materiaali heijastaa ja taittaa valoa. Koska jokainen rajapinta taittoi valoa eri tavalla, loin jokaiselle niistä oman materiaalin. Käytin materiaalien lähtökohtana mia_material_x:n glass-presettiä, mutta muokkasin valon taittoarvot (refraction) Mohammedin tutoriaalin mukaisesti. Oikeiden taittoarvojen kanssa kulho ja vesi alkoivat näyttää melko realistisilta, mutta säädin silti vielä silmämääräisesti materiaalien parametreja, kunnes lopputulos alkoi näyttää oikealta.



Ensimmäinen versio 3D-mallinnetusta lasikulhosta



Ensimmäinen versio lasikulhosta veden kanssa



Lopullinen testikuva silmän kanssa

Tarkastelin verrokkiastian (lasisen kahvipannun) pintaa ja havaitsin siinä olevan astiaa kiertäviä vaakasuuntaisia epätasaisuuksia, jotka vaikuttivat pinnan tapaan taittaa ja heijastaa valoa. Jäljittelin näitä lasin valamisessa syntyneitä epätasaisuuksia käyttäen bump mapping -tekniikkaa, jolla voi luoda epätasaisuuksia kappaleen pintaan. Bump mapping on rakennettu osaksi mia_material_x:ää (NVIDIA Corporation 2012). Generoin portaittaisen gradientin Mayan ramp-tekstuurityypillä, jota käytin bump mappingin lähdekuvana.

Aloitin valaistuksen teon Mental Rayn Image Based Lightingilla. Käytin IBL-valonlähteenä jälleen heijastavan pallon kautta ottamaani HDR-valokuvaa. IBL-valaistus toimi hyvänä lähtökohtana ja loi kulhon pintaan sekä veteen realistiset kiillot, muttei kuitenkaan näyttänyt vielä riittävän realistiselta. Lisäsin sceneen kaksi valonlähdettä suunnilleen niille paikoille, joissa oli kuvaustilanteessa pöytävalaisin ja kattovalaisin.

Oikeanlaisen materiaalin ja valaistuksen aikaansaaminen ei ollut suoraviivainen prosessi. Tein kymmeniä testirenderöintejä kulhosta ja lasista muuttaen materiaalien arvoja, valonlähteiden etäisyyttä ja kokoa, IBL-valaisun sävyjä ja muita kuvaan vaikuttavia asioita, kunnes lopputulos alkoi näyttää oikealta. Tärkeää tässä työssä oli hyvä verokkikuva (lasinen kahvipannu), jonka avulla pystyin analysoimaan, mikä renderöidyssä kuvassa oli pielessä. Ominaisuuksia, joita vertailin olivat mm. pinnan heijastavuus, pinnan epätasaisuus, valon taittuminen, lasin paksuus, lasin läpinäkyvyys ja lasin sävytys.

Silmä

En asettanut vielä tavoitteekseni luoda täysin realistista silmää, vaan tyydyin kokeilemaan, onko kulhoon ylipäättään mahdollista sijoittaa jokin kappale realistisen näköisesti. Silmä sai tässä vaiheessa näyttää muoviselta, lasiselta tai muuten epäaidolta, kunhan se näytti olevan upotettuna kulhoon. Löysin internetistä muutaman silmän mallintamista käsittelevän tutoriaalini (Martins Costa 2009 & Web Design Library 2006), mutten seurannut mitään

Peilipallon kautta otettu HDR-kuva IBL-valaisua varten



niistä kirjaimellisesti, vaan sovelsin niistä oppimiani asioita. Tärkeimmät vinkit sain silmän teksturointiin. Mallinsin silmän NURBS-pallona ja pupillin parina erillisenä objektina (linssi ja iiris). Silmämunan pinnassa olevat verisuonet tein Photoshopissa maalaamalla ja iiriksen tekstuurina käytin internetistä löytämäni kuvaa ihmisen iiriksestä.

Kompositointi

Lopuksi renderöin Mayassa viiden sekunnin mittaisen pätkän testikuvaa ja kompositoin sen After Effectsissä alkuperäiseen videokuvaan. Lisäsin kulhoon vielä lievää syväterävyys efektiä käyttäen Frischluftin Lenscare-lisäosaa. Toinen testi onnistui sen verran hyvin, että päätin hylätä ensimmäisen testin lähestymistavan. Näytin videopätkän ohjaaja Sampo Sirénille, joka vakuuttui siitä, että kuva oli mahdollista tehdä.

Vapaassa liikkeessä olevan kappaleen liikkeen trökkäys

Joissain silmäkuviissa päätimme toteuttaa silmämunan rekvisiittana ilman pupillia ja liittää siihen pupillin jälki-työnä. Tällöin näyttelijä pystyi pitämään rekvisiittasilmää kädessään ja liikuttamaan sitä. Jälkitöinä tehtävän laajenevan ja supistuvan pupillin oli tarkoitus tehdä silmästä mahdollisimman elävän ja realistisen näköinen. Testin tarkoituksena oli selvittää, olisiko vapaassa liikkeessä olevaan rekvisiittasilmään mahdollista liittää jälkitöinä pupilli käytettävissä olevilla ohjelmistoilla ja laitteistoilla. Tätä varten tehtävä trökkäys täytyisi tehdä käsin, koska automatisoitua trökkäystä varten olisi tarvittu kallista laitteistoa, mitä meillä ei ollut käytettävissämme.

En löytänyt manuaalista trökkäystä käsitteleviä tutoriaaleja, joten kehitin oman menetelmän parhaan tietämykseni mukaan. Menetelmä, jota lähdin kokeilemaan toimi seuraavasti:

- 1 Piirretään trakkättävään kappaleeseen trökkäyspisteitä trökkäyksen helpottamiseksi
- 2 Käytetään kappaleen muotoa mukailevaa apuobjektia liikkeen trökkäämiseen Mayassa

Kuvasimme testimateriaalia, jossa pupillitonta rekvisiittasilmää pidetään kädessä ja liikutellaan. Piirsin rekvisiittasilmän etuosaan seitsemän pistettä trökkäyksen helpottamiseksi; yhden merkkamaan pupillin keskikohdtaa ja loput noin senttimetrin etäisyydelle sen ympärille. Renderöin videokuvan TIFF-kuvasekvenssiksi ja vein sen Mayaan kuvatasoksi (image plane). Loin trökkäystä varten apuobjektiksi polygonipallon, josta leikkasin suurimman osan pois jättäen jäljelle ainoastaan etuosan. Skaalasin objektia z-suunnassa pyrkimyksenä tehdä siitä muodoltaan silmämunarekvisiitan etuosaa mukailevan.

Trökkäsin rekvisiittasilmän liikkeet videokuvassa apuobjektin avulla. Tein trökkäyksen käsin, liikuttaen apuobjektia ruutu ruudulta vastaamaan liikkeiltään videokuvassa liikkuvan rekvisiittasilmän liikkeitä. Ensin trökkäsin rekvisiittasilmän keskikohdan liikkeen kuvapinnalla (X- ja Y-akseleilla) ja sen jälkeen ryhdyin silmämääräisesti trökkäämään sen orientaatiota. Liikkeen Z-akselilla (loittomisen ja lähenemisen) jätin huomiotta, koska rekvisiitan liike syvyysuunnassa oli hyvin vähäistä, ja kuvamateriaali



oli kuvattu suurella polttovälillä, mikä eliminoi syvyys-suunnan liikkeen vaikutuksen.

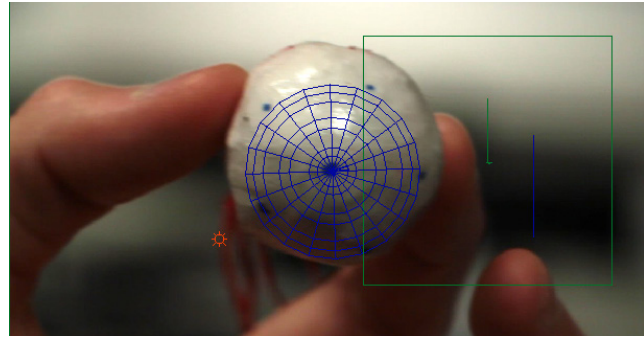
Orientaation trökkääminen oli hyvin hidasta ja aluksi jälki ei vakuuttanut. Apuobjektin liike näytti aina olevan irrallaan rekvisiittasilmän liikkeestä. Muutaman iteraation jälkeen oma silmä alkoi kuitenkin kehittyä ja käsitys siitä, mihin asioihin kannattaa kiinnittää huomiota alkoi muotoutua. Tässä muutamia omia huomioita ja johtopäätöksiä orientaation trökkäämisestä käsin:

- Liikkeen jatkuvuus on tärkeämpää kuin absoluuttinen tarkkuus ruutu ruudulta; liikettä pitää käsitellä jatkumona.
- Liikettä kannattaa analysoida ja trökkätä osissa: liike X- ja Y-akseleilla, kiertoliike X- ja Y-akseleiden ympäri, kiertoliike apuobjektin oman Z-akselin ympäri
- Jos rekvisiitan muoto olisi ollut säännöllisempi, olisi ollut mahdollista tehdä apuobjektista tarkemmin rekvisiitan pinnan mukainen. Tällöin apuobjektin kohdistaminen rekvisiittaan olisi todennäköisesti ollut paljon helpompaa.

Mallinsin vielä pikaisesti pupillin (pelkkä kovera iiris ilman linssiä), jonka liikkeen lukitsin apuobjektin liikkeeseen asettamalla sen Mayan hierarkiassa apuobjektin alle. En mallintanut pupillia kovin tarkasti tai realistisesti, koska testin päätarkoituksena oli testata trökkäystä.

Lopputuloksena renderöin noin kahden sekunnin mittaisen videopätkän, jossa videokuvassa liikkuvaan rekvisiittasilmään on liitetty pupilli. Testi onnistui riittävän

hyvin, jotta uskalsimme ohjaajan kanssa luottaa siihen, että tämän tyyppiset kuvat olisi mahdollista toteuttaa. Käsin trakkäys on kuitenkin hyvin hidasta (noin 2 tuntia työtä per sekunti videokuvaa), joten päätimme, että yrittäisimme lopulta toteuttaa kuvan pelkällä 2D-trakkäyksellä, mikä olisi mahdollista toteuttaa enimmäkseen automaattisesti. Tällöin rekvisiittasilmässä ei kuitenkaan saisi olla X- ja Y-akseleiden ympäri tapahtuvaa kiertoliikettä. Päätimmekin, että kädessä pidettävä rekvisiittasilmä yritettäisiin kuvata niin, että sen orientaatio suhteessa kameraan pysyisi mahdollisimman staattisena.



Apuobjekti edestäpäin kuvatason päällä

Näyttelijän silmän korvaaminen tyhjällä silmäkuopalla

Näyttelijän silmän korvaaminen tyhjällä silmäkuopalla oli elokuvan kannalta kriittisin tehostekuva ja aluksi sen toteuttaminen tuntui haastavalta. Onnekseni ja täysin vastoin odotuksiani löysin aiheesta Andrew Kramerin laatiman nettitutoriaalin. Tutoriaalissa neuvotaan, kuinka silmän voi korvata pupillittomalla silmällä. Sen sisältö on tiivistetysti seuraavanlainen:

- 1 Träkäetään silmän liike kuvassa
- 2 Rotoskoopataan aukinaisen silmän muoto
- 3 Käytetään rotoskooppaamalla tehtyä muotoa mattena korvaavalle kuvamateriaalille (pupilliton silmä)
- 4 Käytetään muutamaa eri tekniikkaa, jolla korvaava kuvamateriaali saadaan istumaan alkuperäiseen videokuvaan (Kramer 2010)

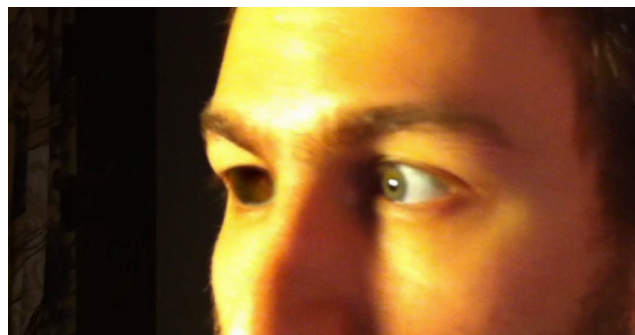
Päätimme ohjaajan kanssa testata kuvaa tutoriaalini ohjeita soveltaen. Omassa tapauksessamme tutoriaalista poiketen silmä korvattiin silmäkuopalla eikä pupillittomalla silmällä ja hahmon pää tekee lopuksi melko nopean kiertoliikkeen.

Kuvasin testikuvaa omista kasvoistani ja noudatin Kramerin ohjetta trakkäämisen sekä rotoskooppaamisen osalta. Käytin rotoskoopattua muotoa maskina silmäpohjatekstuureille, jonka loin Photoshopissa palanutta ihoa kuvaavasta valokuvasta. Maalasin teksturiin myös highlighteja, varjoja ja muuta sävytystä sekä deformoin sitä luodakseni illuusion koverasta pinnasta. Lisäsin myös After Effectsissä inner shadowta rotoskoopattuun muotoon vahvistaakseni vaikutelmaa silmäluomen silmäkuoppaan luomasta varjosta. Kun sain ensimmäisen version tehtyä, jatkoin rotoskoopatun muodon sekä sen parametrien ja silmäpohjatekstuurin hiomista, kunnes lopputulos alkoi näyttää uskottavalta.

Pään kääntyminen vaikutti aluksi vaikealta tehdä, sillä teoriassa se olisi edellyttänyt kolmiulotteista silmäpohjan muotoa kaksiulotteisen tekstuurin sijaan. Käy-



Silmäkuoppa edestäpäin



Silmäkuoppa etuviistosta

tännössä kuitenkin silmäpohjatekstuurin liikuttaminen sopivalla tavalla pään kääntyessä loi hyvin uskottavan illuusion tyhjästä silmäkuopasta. Uskottavuutta vahvisti ainakin osaltaan liike-epäterävyys ja nenän kääntyminen silmän eteen, jolloin silmäkuopan pohja jäi nopeasti piiloon. Testin tehtyäni totesimme ohjaajan kanssa, että tämän tyyppinen tehostekuva oli mahdollista tehdä. Päätimme kuitenkin, että pyrkisimme kuvauksissa rajoittamaan näyttelijän pään liikkeitä jälkityöstön helpottamiseksi.

Kuvausten suunnittelu ja kuvaukset

Ennen kuvausten aloittamista kävimme ohjaajan kanssa kuvasuunnitelmasta läpi kaikki kuvat, joihin tulisi jälkitöinä tehtäviä erikoistehosteita. Kertasimme testikuvia tehdessä löytämämme rajoitukset ja varmistimme, että kuvasuunnitelmassa ei ollut sellaisia kuvia, joiden onnistumisesta ei olisi ollut varmuutta tai jotka olisivat vaatineet vielä testausta.

Elokuva kuvattiin tammi- ja helmikuussa 2011 pääosin kahdessa lokaatiossa. Istuin osan kuvauksien ajasta monitorin takana varmistamassa, että kaikki kuvat kuvataan jälkitöiden kannalta oikein. Esimerkiksi kuvissa, joissa näyttelijän silmä tulisi jälkikäteen poistaa täytyi tarkkailla näyttelijän pään liikkeitä sekä käsien liikkeitä kasvojen tuntumassa. Jos pää olisi kääntyillyt liikaa, se olisi hidastanut tuntuvasti silmän poistoa jälkikäteen. Jos taas kädet olisivat heiluneet liian usein silmän eteen ja pois, se olisi monimutkaistanut käsien liikkeiden rotoskooppausta. Rotoskooppaus on hidasta ja enimmäkseen käsipelillä tehtävää työtä, joten pyrin minimoimaan sen määrän kerronnan sallimissa rajoissa.

Tehostekuvien jälkituotanto

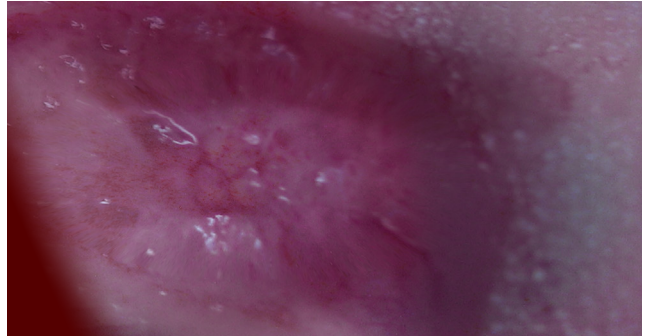
Kun ensimmäinen raakaleikkaus elokuvasta oli tehty, sain siihen valittujen ottojen raakamateriaalit työstettäväkseeni. Katsoin raakaleikkauksesta jokaisen kuvan alku- ja loppupisteen ja keskityin tekemään jälkityöt ottoihin niiden välille. Tein silti pari sekuntia ylimääräistä kuvaa leikkauskohtien ulkopuolelle, sillä leikkaus olisi saattanut vielä muuttua. Tein lopulliset renderöinnit koko ottojen mittaisiksi, jotta leikkaaja pystyi korvaamaan käyttämänsä raakakuvat suoraan tekemilläni kuvamateriaaleilla ilman tarvetta etsiä leikkauskohtia uudestaan.

Näyttelijän silmän korvaaminen tyhjällä silmäkuopalla



Näyttelijän silmä piti poistaa kahdesta kuvasta. Noudatin kuvissa testausvaiheessa hyväksi havaittua Andrew Kramerin tutoriaaliin pohjaavaa menetelmää. Molempien kuvien tekoa helpotti testikuvan tekoon nähden se, että kuvamateriaali oli laadukasta ja näyttelijän pään liike oli harkittua eli ei liian satunnaista tai äkkinäistä. Ensimmäinen kuva oli fiksikuva (ei kameran liikettä), jossa näyttelijän kasvat nousevat kuvaan alareunasta. Toisessa kuvassa sekä kamera että näyttelijän kasvat liikkuvat hieman, mutta niiden keskinäinen suhde pysyy melko staattisena.

Jälkimmäisessä kuvassa käsivaralla käytetyn kameran tärinä aiheutti hankaluuksia liikkeen trakkäyksessä. Kuvaajan kädestä kameraan välittynyt tärinä oli paljon kameran suljinta nopeampaa, jolloin se näkyi kuvassa enimmäkseen pelkkänä nopeasti suuntaa vaihtavana liike-epäterävyytenä eikä juuri ollenkaan liikkeenä. Tämä vaikeutti motion trackingin tekoa, koska seurattavat pisteet levisivät kuvassa isolle alalle, eikä niiden ruudusta toiseen erottuva liike vastannut pisteiden todellista liikettä. Käytännössä tästä aiheutui se, että kuvaan lisätyn tyhjän silmäkuopan liike ja liike-epäterävyys eivät vastanneet täydellisesti kasvojen liikettä ja liike-epäterävyyttä. Korjasin pahimmat ongelmat muokkaamalla trakkättyä liikerataa käsin ja lopulta sain kuvasta riittävän hyvän.



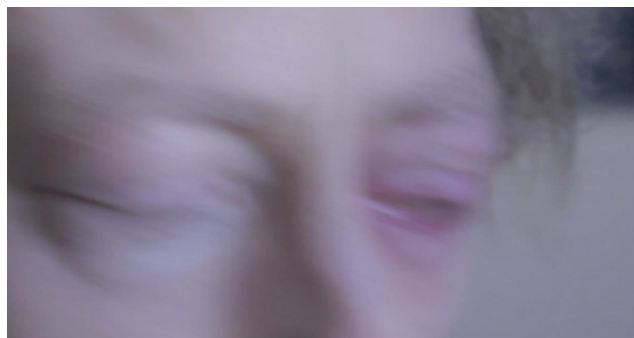
Palaneesta sormesta muokattu silmäpohjatekstuuri



Näyttelijän vasemman silmän ympärys meikattiin ärtyneen punaiseksi.

Ensimmäisessä kuvassa näyttelijä nousee kuvaan alareunasta. Tämän liikkeen aikana kasvojen kulma suhteessa kameraan muuttuu. Kuvan lopussa näyttelijä kääntää päätään kamerasta pois päin, jolloin kasvojen kulma suhteessa kameraan muuttuu jälleen. Tällaisten liikkeiden trakkääminen kuulostaa hyvin vaikealta, aikaavievältä ja jopa mahdottomalta pelkillä 2D-kompositointitekniikoilla. Todellisuudessa kuitenkin molemmat liikkeet olivat niin nopeita, että niiden aiheuttama liike-epäterävyys teki mahdottomaksi erottaa kasvoista minkäänlaisia yksityiskohtia. Tästä syystä silmäkuopankaan ei tarvinnut liikkeiden aikana olla kovin yksityiskohtainen. Tärkeää oli, että silmäkuopan syväterävyys, liikkeen suunta ja liike-epäterävyys vastasivat kasvoja.

Esituotantovaiheen testissä käyttämässäni huonolaatuisessa videokuvassa silmän ripset eivät näkyneet ollenkaan, joten en ottanut niitä testivaiheessa ollenkaan huomioon. Lopullisessa, hyvin valaistussa ja hyvälaatuisessa kuvassa ripset kuitenkin näkyivät selvästi ja silmä näytti luonnottomalta ilman niitä. Maalasin ripsien muodon Photoshopissa ja vein kuvan After Effectsiin. Käytin After Effectsin Puppet Toolia ripsien taivuttamiseen paikalleen ja animoin ripsien liikettä ja taipumista ruutu ruudulta vastaamaan luomen liikettä. Sävytin ripsiä Curves-efektillä vastaamaan näyttelijän ripsien väriä ja ripsiin osuvaa valoa.



Liike-epäterävyys kasvoissa liikkeen aikana



Photoshopissa maalatut silmäripset

Lähikuva silmästä kulhossa



Noudatin tämän kuvan teossa pääosin testikuvan metodia eli mallinsin kulhon ja sen sisälle upotetun silmän kokonaan Mayassa. Olimme kuvanneet tyhjää pöydän pintaa, jolle kulho ja silmä olisi tarkoitus luoda jälkituotannossa. Olimme kuvanneet referenssiksi – ja varmuuden vuoksi – myös kuvan vedellä täytetystä kulhosta rekvisiittasilmän kanssa. Vaikka kulhosta ja silmästä sai hyvin uskottavan, käytin kuitenkin lopullisessa kompositiossa myös kuvaa vedellä täytetystä kulhosta, jotta sain kuvasta mahdollisimman realistisen. Työ koostui seuraavista vaiheista:

- 1 Mallinsin kulhon ja veden testikuvan menetelmällä, käyttäen still-kuvaa kulhosta kulhon muodon jäljittämiseksi
- 2 Mallinsin silmän kulhon sisään
- 3 Mallinsin silmän perään verisuonet, joiden liikkeen tein Mayan Hair Systems -ominaisuudella
- 4 Valaisin skenen käyttäen HDR-laajakuvaa kiiltojen tekoon sekä area lighteja ja point lighteja muuhun valaisuun
- 5 Kompositointivaiheessa yhdistin Mayassa renderöidyn kuvan ja videokuvan oikeasta kulhosta

Renderöin työskentelyn aikana jatkuvasti pieniä testistillejä, joiden avulla arvioin kuvan realistisuutta ja muita ominaisuuksia.

Kulho ja vesi

Mallinsin kulhon ja veden testikuvissa käytetyllä menetelmällä, mutta kiinnitin tällä kertaa enemmän huomiota kulhon pinnan epätasaisuuksiin. Kun vertailin vedellä täytetystä kulhosta otettua videokuvaa ja renderöimääni kuvaa kulhosta, kiinnittyi huomioni erityisesti pinnan kiiltoihin. Kulhon pinnan epäpuhtauksista ja naarmuista johtuen kiillot levisivät epämääräisesti. Pysin jäljittelemään tätä diffusemapilla ja himmentämällä pinnan kiiltoa paikoitellen tekstuurin avulla. Loin diffusemap-tekstuurin ja pinnan kiiltoja himmentävän tekstuurin Photoshopissa muokaten internetistä löytämiäni tekijänoikeusvapaita tekstuureja.

Silmän mallintaminen

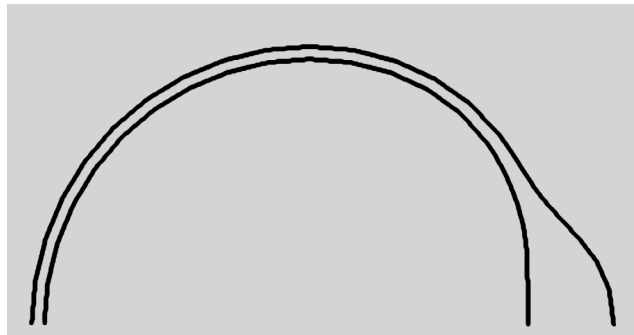
Löysin silmä kulhossa -testikuvaa tehdessä muutaman web-tutoriaalain silmämunan mallintamisesta (Martins Costa 2009 & Web Design Library 2006), joiden perusteella mallinsin raa'an version silmästä. Käytin suurin piirtein samaa menetelmää lopullisessa kuvassa, mutta kiinnitin tarkemmin huomiota materiaaleihin, tekstuureihin ja silmän muotoon saavuttaakseni realistisemmän lopputuloksen. Poikkesin testikuvasta myös pupillin osalta saadakseni siitä helposti animoitavan. Käytin pupillissa Miles Research -iiriskameravalmistajan korkealaatuista näytekuvaa. Parista eri tutoriaalista ongitun tiedon, Wikipedian silmän rakennetta kuvaavan artikkelin ja pupillin animointitarpeiden perusteella päädyin mallintamaan silmän seuraavasti:

- 1 Piirsin Mayassa silmän sisäkerroksen ja ulkopinnan sivuprofiilien puolikkaita kuvaavat käyrät
- 2 Pyöräytin käyristä Mayan revolve-toiminnolla NURBS-pinnat
- 3 Mallinsin pupillin litistetyksi polygonipalloksi silmän sisemmän pinnan alle

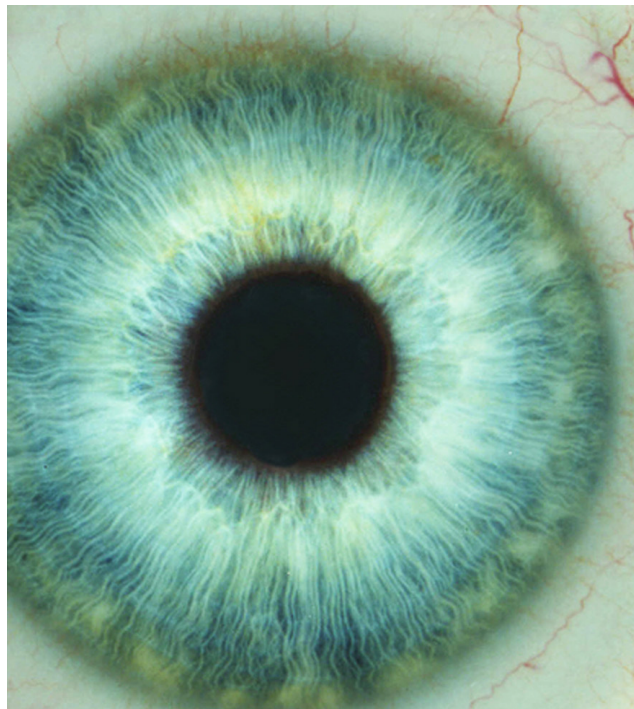
Tein iiriksen erilliseksi objektiksi, jotta pystyin animoimaan sitä helposti Mayan Blend Shapeilla saaden aikaan laajenevan ja supistuvan iiriksen. Käytin iiriksen pintatekstuuri-na valokuvaa ihmisen iiriksestä.

Silmän ulkopinnan materiaalina käytin mia_material_x:ää ja sen Glass-presettiä. Ulkopinnan tarkoitus on luoda silmään kiilto ja vaikutelma sitä ympäröivästä kalvosta. Ulkopinnan pullistuma pupillin kohdalla yhdessä valoa taittavan materiaalin kanssa teki pupillista realistisen näköisen. Tein sisäpinnan materiaalin miss_fast_simple_mayalla. Kyseinen materiaali simuloi valon hajonamista ja kulkeutumista kappaleen sisällä, mikä on tärkeää ihon jäljittelyssä (Wikipedia 2013). Ajattelin, että kyseinen ominaisuus on tärkeä myös muiden elävien kudosten jäljittelyssä, joten päätin käyttää sitä silmämunassa.

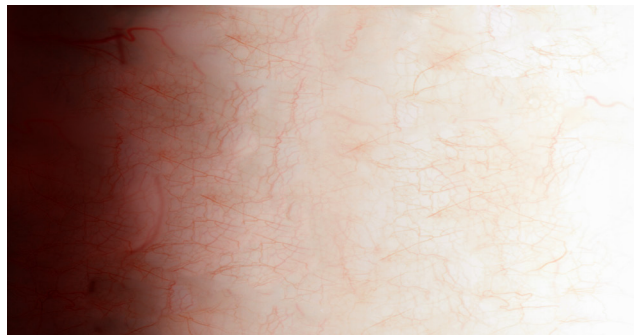
Loin Photoshopissa tekstuurin silmän pintaan. Jätin tekstuurin oikean reunan valkoiseksi ja maalailin vasemman reunan veren punaiseksi. Tein valkoiseen osaan pieniä verisuonia muutamaa valokuvaa yhdistellen. Mappasin tekstuurin sylinteriprojektiolla silmän pintaan, jolloin punainen alue kohdistui silmän takaosaan ja vaalea alue etuosaan.



Silmän sisäkerroksen- ja ulkopinnan muodot



Valokuva iiriksestä (Miles Research)



Silmän valkuaisosan tekstuuri

Silmästä roikkuvat verisuonet

Halusin käyttää silmän verisuonissa fysiikan mallinnukseen perustuvaa animointitapaa, koska uskoin sen säästävän aikaa ja tuottavan realistisemmän lopputuloksen kuin käsin animointi. Fysiikan mallinnuksesta oli myös se hyöty, että pystyin keskittymään animoinnissa silmämunan liikkeisiin ja verisuonet reagoivat niihin automaattisesti. Tein verisuonten fysiikan noudattaen Andrew Kleinin videotutoriaalia käyttäen Mayan Hair Systemeitä (Klein 2009). Prosessi eteni tiivistetysti seuraavalla tavalla:

- 1 Mallinsin yhden verisuonen käyttäen lähtökohtana polygonisyylinteriä.
- 2 Tein epätasaisuuksia sylinterin paksuuteen käyttäen soft selectiä ja scale-työkalua; soft selectin avulla oli mahdollista tehdä epätasaisuuksista pehmeitä.
- 3 Sijoitin verisuonen silmän takaosaan osoittamaan suoraan silmästä taaksepäin.
- 4 Tein verisuoneen 11 niveltä (joint).
- 5 Tein 4 kopiota verisuonesta (yhteensä 5 verisuonta) muokaten jokaisen suonen kokoa hieman.
- 6 Taivutin kaikkien suonten niveliä niin, että verisuonet olivat kokonaan kulhon sisäpuolella eivätkä mene siitä läpi.
- 7 Piirsin yhden EP Curven jokaista verisuonta kohden pitäen V-näppäintä pohjassa, jotta sain EP Curvet seuraamaan niveliä.
- 8 Muutin EP Curvet dynaamisiksi ja loin "Hair Systemin" valitsemalla EP Curvet ja valitsemalla valikosta Hair – Make selected curve dynamic Mayan valikoiden ollessa Dynamics-tilassa.
- 9 Säädin Hair Systemin "hiusten" käyttäytymistä parametreillä (Mass, Drag, Damp, Gravity), tarkoituksena saada EP Curvet käyttäytymään nesteeseen upotettujen verisuonten tapaan.
- 10 Käytin IK Spline -työkalua kytkeäkseni Hair Systems -fysiikkaan mukaan käyttäytyvät EP Curvet verisuonten niveliin. Näin sain nivelet ja verisuonet liikkumaan EP Curvejen mukaan.

Suonten materiaalina käytin miss_sfast_simple_mayaa. Tein verisuonten pintaan tekstuurin Photoshopissa, jossa yhdistelin muutamaa valokuvaa hiussuonista. Lopputuloksena sain aikaiseksi silmän perästä roikkuvat verisuonet, jotka reagoivat realistisesti silmämunan liikkeisiin.

Kulhon ympäristö ja scenen valaisu

Valaisin koko scenen käyttäen yhtä area light -valonlähdettä ja kahta point light -valonlähdettä. Sijoitin area light -valonlähteen ja toisen point light -valonlähteen kulhoon nähden suunnilleen niille paikoille, joissa oli valonlähteet kuvauspaikalla eli huoneen kulmassa spotti ja katossa loisteputkivalaisin. Valojen värit ja kirkkaudet säädin silmämääräisesti niin, että kulhoon ja etenkin silmään kohdistuva valo alkoi näyttää oikealta. En kuitenkaan näillä kahdella valonlähteellä saanut silmän valaistusta näyttämään aidolta, joten lisäsin sceneen vielä kaksi point light -valonlähdettä, joilla sävytin silmän pintaa.

Tein kulhon pintaan lisäksi iltoja huoneympäristöstä luomalla sceneen kameran taakse kaarevan pinnan, jonka pintatekstuurina käytin huoneesta ottamaani HDR-panoraamakuvaa. Kun pinnan asetteli sopivaan kohtaan, se heijastui kulhosta näyttäen siltä, kuin kulho olisi sijoitettu huoneeseen.

Loin sceneen polygonipinnan, jolle kulho on asettu. Käytin pinnan materiaalina testikuvassakin käyttämäni mip_mattshadow -shaderia, jotta sain renderöityyn kuvaan mukaan kulhon ja silmän pintaan aiheuttamat varjot ja heijastukset. Koska kulhon läpi näkyisi ympäristöä, rakensin taustalle löyhästi videokuvassa näkyvän huoneen nurkan mukaisen rakennelman. Tein yksinkertaisista polygonipinnoista kaksi seinää, joihin loin Photoshopissa pintatekstuurit videokuvastilleistä muokaten. Käytin seinien materiaaleissa mip_rayswitch_environment -nodea, jonka avulla sain luomani seinätekstuurit näkymään ainoastaan kulhossa niiden jäädessä näkymättömiksi kulhon ulkopuolella. Säästin tällä tavalla hieman aikaa seinätekstuurien luomisessa, koska niiden tarvitsi näyttää oikealta ainoastaan niistä kohdista, jotka näkyivät veden ja lasin taittamana kulhossa. Mallinsin myös katon polygonipinnaksi ja käytin ottamaani HDR-valokuvaa kuvauspaikan katon loisteputkivalaisimesta osana kattopinnan pintatekstuuria. Näin sain luotua kulhon pintaan valaisimen aiheuttaman kiillon.



Renderöinti Mayassa

Renderöin Mayasta ulos pelkästään ns. master beauty -passin läpinäkyväksi iff-sekvenssiksi. Hain testailemalla sopivat laatuarvot (sampling quality, min samples, max samples), etsien sopivan kompromissin kuvan laadun ja renderöintiajan välillä. Liikkuvassa kuvassa liian alhainen sampling quality paljastui stillirenderöintejä helpommin teksturoitujen pintojen ”vilkkumisella”. Lopullinen renderöinti (8 sekuntia 1080p kuvaa) kesti noin 18 tuntia tehokkaalla läppärillä.

Kompositointi

Aluksi käytin kompositoinnissa videokuvaa tyhjästä pöydästä sekä Mayassa renderöityä kuvaa, ehostaen sitä syväterävyyssefekteillä, solid layerillä tehdyllä lisäkiillolla

ja värisäädöillä. Tulos näytti hyvältä, mutta kulho olisi vaatinut vielä pientä ehostusta After Effectsissä, sillä pelkästään Mayalla en olisi saanut siitä enää realistisempaa. Kokeilin korvata kuvan tyhjästä pöydästä kuvalla, jossa oli vedellä täytetty, rekvisiittasilmän sisältävä kulho asetettuna pöydälle. Maskasin Mayassa renderöidyn silmän mukaan kuvaan peittäen samalla videokuvassa olleen rekvisiittasilmän, jolloin kompositioon jäi näkyviin 3D-renderöityä kulhoa ainoastaan silmän läheisyyteen. Tulos näytti hyvältä, joten käytin tätä tapaa lopullisessa kompositoinnissa.

Verisuonet eivät näyttäneet suoraan Mayasta renderöitynä riittävän realistisilta, joten lisäsin niiden päälle vielä valokuvaamaani veteen upotettua pumpulia.

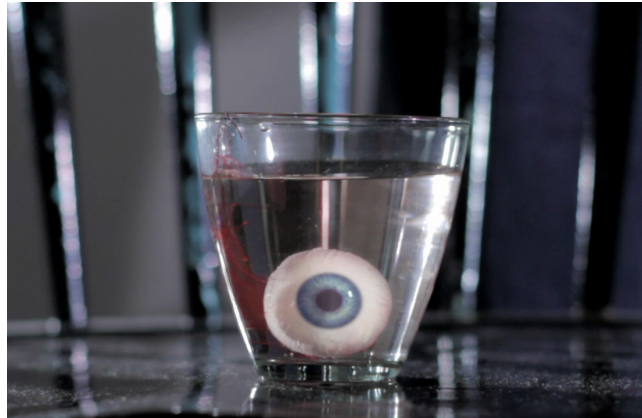


Kulhon kiiltojen luomisessa käytetty HDR-panoraamakuva

Pupillin liittäminen juomalasiin upotettuun rekvisiittasilmään

Kuvassa rekvisiittasilmä on upotettuna juomalasiin, joka lasketaan tuolille. Rekvisiittasilmä ”tuijottaa” suoraan kameraan eikä kääntyile. Liimasin kuvauksissa rekvisiittasilmään pienen teipinpalan osoittamaan pupillin keski-kohtaa ja käytin tätä pistettä trökkäyspisteenä. Kokeilin aluksi tehdä pupillin Mayassa, mutta totesin nopeasti, että kuva olisi helpompi tehdä kokonaan After Effectsissä. Liikkeen trökkäys Mayassa on hankalaa eikä kuvassa tapahdu silmän osalta merkittävää kiertoliikettä tai muuta kolmiulotteista liikettä, joka olisi pakottanut mallintamaan pupillin kolmiulotteisena. Niinpä päädyin tekemään kuvan perinteistä 2D-trökkäystä hyödyntäen After Effectsissä. Pupillin liikkeen trökkäys onnistui vaivatta After Effectsin trökkäystyökaluilla, mutta oli vaikeaa saada pupilli näyttämään siltä, että se on todella osa silmämunaa. Loin pupillin käyttäen samaa iiristekstuuria kuin Mayalla tehdyissä kuvissa. Työ eteni seuraavasti:

- 1 Loin pääkomposition, jonka alimpana layerinä käytin videokuvaa
- 2 Venytin videokuvaa pystysuunnassa, koska lasin ja veden aiheuttama vääristymä litisti silmää. Venyttäminen oli tärkeää siksi, ettei pupillia tarvinnut litistää kompositoidessa. Jos olisin litistänyt pupillin vastaamaan silmän litistymistä, olisi kaikki kiertoliike Z-akselin ympäri näyttänyt omituiselta.
- 3 Muutin pääkomposition koon vastaamaan videokuvakeriä layerin kokoa venytettynä.
- 4 Trökkäsin rekvisiittasilmän liikkeen kahdesta pisteestä: keskikohtaan liimatusta teipin palasta ja silmän reunalla olevasta yksityiskohdasta. Kahdesta pisteestä trökkäämällä sain kiertoliikkeen mukaan.
- 5 Loin Null Object -layerin, johon liitin trökkätyn liikkeen.
- 6 Käytin Null Object -layeriä iiriksen ja muiden silmän mukana liikkuvien layerien parenttina
- 7 Loin uuden alkuperäisen videokuvan kuvasuhteen mukaisen komposition, johon liitin aiemmin pääkomposition litistettynä takaisin alkuperäiseen kuvasuhteeseen.



Iiriksen tein omaksi kompositiokseen, jotta pystyin animoimaan sitä helposti riippumatta sen liikkeestä osana koko kuvaa. Lisäsin iiriskompositioon layeriksi valokuvan ihmisen iiriksestä, joka oli sama kuin muissa kuvissa käytetty iiriskuva. Animoisin iirislayeriä After Effectsin bulge-efektillä saaden aikaan laajenevan ja supistuvan pupillin. Tein silmään kiiltoja, varjostusta ja muita sävy-säätöjä solid-layereillä sekä adjustment-layereillä käyttäen niiden parent-layerinä silmän mukana liikkuvaa Null Object -layeriä. Sävytin myös koko silmämunaa saadakseni sen näyttämään lievästi läpikuultavalta ja aidommalta, elävästä kudoksesta muodostuneelta.

Rekvisiittasilmän verisuonet näyttivät rumilta ja epäaidoilta, joten sijoitin niiden päälle aiemmin kuvamaani veteen upotettua pumpulua. Värijäsin pumpulin After Effectsin Curves-efektillä tumman punaiseksi.

Pupillin liittäminen paikallaan olevaan rekvisiittasilmään



Muutamassa kuvassa rekvisiittasilmä esiintyy asetettuna jollekin pinnalle. Tein pariin kuvaan pupillin käyttäen silmä kulhossa -kuvaa varten mallinnettua silmää. Piilotin silmästä valkuaisosan, jättäen näkyviin pelkän pupillin ja silmän ulomman kalvon. Käytin videokuvaa kuvatasona (image plane) ja asettelin pupillin silmämääräisesti sopivaan kohtaan rekvisiittasilmän päälle. Animoin pupillin samalla tavalla kuin Silmä kulhossa -kuvassa. Renderöin pupillin yksinään alpha-kanavan kanssa ja tein lopullisen kompositoinnin After Effectsissä. Pehmensin pupillin ja rekvisiittasilmän välistä rajaa käyttäen pupillilayerissä ellipsin muotoista vektorimaskia, jonka feather arvon säädin sopivaksi.

Lavasteiden poisto kuvasta

Elokuvan käsikirjoituksessa päähenkilön omistamaan pesulaliikkeeseen murtaudutaan ja se ryöstetään lähes puhtaaksi. Tästä johtuen pesulaan sijoittuvien kuvien rekvisiitta muuttuu kesken elokuvan. Kuvausten suunnittelussa tapahtuneesta virheestä johtuen osa ryöstön jälkeiseen aikaan sijoittuvista kuvista kuvattiinkin vääränlaisen rekvisiitan kanssa. Kuvissa näkyy tavaraa, jotka on tarinassa jo varastettu. Virhe huomattiin niin myöhään, että virheellisten kuvien kuvaaminen uudestaan ei ollut enää mahdollista. Tämän takia kahdesta kuvasta piti poistaa pesulan vastaanottopöydällä oleva tietokone. Tietokoneen poisto kuvista koostui kolmesta päävaiheesta:

- 1 Uuden taustamatten luominen, jossa tietokonetta ei ole
- 2 Kuvassa esiintyvien hahmojen rotoskooppaaminen irti kuvasta, jolloin ne oli mahdollista siirtää uudelleen taustan päälle
- 3 Uuden taustamatten ja rotoskoopattujen osien kompositointi yhteen

Kuvissa ei ollut kameran liikettä, mikä mahdollisti staattisten taustamattejen käytön. Väärän rekvisiitan poistoon kahdesta kuvasta kului aikaa vajaat kaksi päivää.



Ennen – Tietokone pöydällä



Jälkeen – Tietokone poistettu

Yhteenveto

Jätin testikuvia tehdessä testaamatta sellaiset asiat, joiden tiesin varmuudella olevan mahdollisia ja keskityin ratkaisemaan ainoastaan sellaisia teknisiä ongelmia, jotka vaikuttivat olevan kriittisiä elokuvan onnistumisen kannalta. Jälkikäteen ajatellen olisi kuitenkin kannattanut testata myös vähemmän kriittisiä ratkaisuja, jotta jälkituotantovaiheessa olisi ollut helpompi keskittyä kerronnallisiin asioihin ja tyylikysymyksiin. Uskon, että esimerkiksi silmä kulhossa -kuvan jälki olisi voinut parantua olennaisesti, jos en olisi jälkituotannossa joutunut enää ratkaisemaan verisuonten fysiikan mallintamista tai pupillin animointia koskevia kysymyksiä. Jälkiviisautena myös rekvisiittasilmän laatuun olisi kannattanut kiinnittää paljon enemmän huomiota, sillä loppujen lopuksi se vaikutti irronneen silmän realismiin vähintään yhtä paljon kuin siihen jälkikäteen liitetty pupilli. Rekvisiittasilmän epärealistisuus myös vaikeutti oikean tyylin löytämistä pupillin tekoon. Oli vaikea saada pupilli näyttämään sekä realistiselta että rekvisiittasilmään kuuluvalla.

Tärkeänä opetuksena elokuvan teosta jäi ymmärrys siitä, että hyvien visuaalisten ja luovien ratkaisujen tekeminen onnistuu vain, jos työväline on riittävän hyvin hallussa. Silmä kulhossa -kuvan tekniset haasteet – esituotantovaiheen testailuista huolimatta – veivät huomiota olennaisesta eli tarinankerronnasta. Silmä ei tuntunut elävältä ja siltä jäi puuttumaan persoona. Toisaalta silmäkuoppakuvien teossa tekninen haaste tuntui sopivalta ja mielestäni se myös näkyy hyvässä lopputuloksessa.

Hyvä silmä -elokuvan tekeminen vaati hyvin monenlaisten tekniikoiden ja työskentelytapojen soveltamista sekä yhteensovittamista yhdeksi kokonaisuudeksi. Projektin kautta minulle syntyi realistinen käsitys kyvyistäni ja puutteistani jälkituotantotekijänä.

Lähteet

- Autodesk. 2013a. Image plane [viitattu 3.5.2013]. Saatavissa: http://download.autodesk.com/us/maya/2010help/index.html?url=Backgrounds__Create_edit_or_position_an_image_plane.htm,topicNumber=d0e509352
- Autodesk. 2013b. Using Soft Select [viitattu 26.4.2013]. Saatavissa: <http://download.autodesk.com/us/maya/2010help/index.html?url=WS1a9193826455f5ff-3859b43c1209703a838-25b.htm,topicNumber=d0e9512>
- Klein A. 2009. Dynamically drive a joint chain with Hair in Maya [viitattu 29.3.2011]. Saatavissa: <http://www.youtube.com/watch?v=eS9vfAZ78bk>
- Kramer A. 2008. Video Copilot: Eye Replacement [viitattu 8.12.2010]. Saatavissa: http://www.videocopilot.net/tutorials/eye_replacement/
- Martins Costa K. 2009. Realistic Eye Modeling for 3D Characters [viitattu 28.11.2010]. Saatavissa: http://www.3dtotal.com/index_tutorial_detailed.php?id=948
- Mental Images. 2007. mental ray - Production Shader Library [viitattu 2.5.2013]. Saatavissa: http://www.nvidia-arc.com/fileadmin/user_upload/PDF/production.pdf
- Mohammedi H. 2010. Realistic Glass of Water [viitattu 27.11.2010]. Saatavissa: <http://www.cgarena.com/freestuff/tutorials/maya/realisticglass/glass.php>
- NVIDIA Corporation. 2012. mental ray Architectural and Design Visualization Shader Library – Architectural Material [viitattu 2.5.2012]. Saatavissa: http://docs.autodesk.com/MENTALRAY/2013/ENU/mental-ray-help/files/shaders/architectural/arch_mtl.html
- Web Design Library. 2006. Creating A 3D Eye [viitattu 28.11.2010]. Saatavissa: <http://www.webdesign.org/3d-graphics/tutorials/creating-a-3d-eye.8342.html>
- Wikipedia. 2013a. High-dynamic-range imaging [viitattu 3.5.2013]. Saatavissa: http://en.wikipedia.org/wiki/High-dynamic-range_imaging
- Wikipedia. 2013b. Image-based lighting [viitattu 3.5.2013]. Saatavissa: http://en.wikipedia.org/wiki/Image-based_lighting
- Wikipedia. 2013c. Non-uniform rational B-spline [viitattu 3.5.2013]. Saatavissa: http://en.wikipedia.org/wiki/Non-uniform_rational_B-spline
- Wikipedia. 2013d. Subsurface scattering [viitattu 26.4.2013]. Saatavissa: http://en.wikipedia.org/wiki/Subsurface_scattering

Kuvalähteet

Valokuvat, piirroksot ja ruutukaappaukset: Jouko Saastamoinen
Sivun 27 iiriskuva: Miles Research