

Miika Puustinen

Monimutkaisten elokuvaefektien tekeminen

Case – Catherine-traileri

Tekijä(t) Otsikko	Miika Puustinen Monimutkaisten elokuvaefektien teko Case – Catherine-traileri
Sivumäärä Aika	45 sivua + 0 liitettä 24.5.2015
Tutkinto	Medianomi
Koulutusohjelma	Viestintä
Suuntautumisvaihtoehto	3D-animointi ja -visualisointi
Ohjaaja(t)	Jaro Lehtonen
<p>Tarkastelen opinnäytetyössäni visuaalisten tehosteiden tekoa elokuvaan VFX-suunnittelijan ja VFX-artistin näkökulmasta. Kyseessä on tapaustutkimus, jossa tutkimuskohteena on Catherine-pre-traileri, Aalto yliopiston opiskelijoiden maisterilopputyö jossa toimin VFX-supervisorina.</p> <p>Catherine on fiktiivinen, mutta tositapahtumiin perustuva tv-sarja, jolle Catherine-traileri toimii promootiomateriaalina. Opinnäytetyössäni avaan visuaalisten tehosteiden tekemisen keskeisimpiä osa-alueita ensin yleisesti, ja sen jälkeen työtapoja ja tekniikoita, joita itse käytin Catherine eri tuotantovaiheissa.</p> <p>Isojen visuaalisten tehosteiden teko voi olla pitkä ja monimutkainen prosessi. Catherine-trailerissa kävin itse läpi melkein kaikki elokuvan visuaalisten tehosteiden työnkulun osa-alueet. Tämä vaati erittäin monen työtavan ja tekniikan tekemistä. Koetan opinnäytetyössäni kuvata ja perustella työtapoja, ja mitä olisin tehnyt toisin. Trailerin visuaalisten tehosteiden isoin haaste trailerissa oli niiden laajuus. Projekti oli itselleni uuvuttava, koska tein isoimmat efektit melkein kokonaan yksin. Ehdin kuitenkin projektin aikana oppia tarvittavat taidot ja tekniikat, joilla projektin efektikuvat saatiin toteutettua. Lopputuloksesta tuli kuitenkin olosuhteisiinsa nähden erittäin onnistunut ja palkitseva.</p>	
Avainsanat	3D, visuaaliset tehosteet, työnkulku, tekniikat

Author(s) Title	Miika Puustinen Making of complex movie effects
Number of Pages Date	45 pages + 0 appendices 24.5.2015
Degree	Bachelor of arts
Degree Programme	Media Communications
Specialisation option	3D-animation and visualization
Instructor(s)	Senior lecturer, Jaro Lehtonen
<p>In my thesis I look into process of visual effects from point of view of VFX-supervisor and VFX-artist. This is a case study of Catherine pre-trailer, a project of Aalto University's students for Master's thesis. In the project I worked as a VFX-supervisor</p> <p>Catherine is a fictional TV-series project that is based on a true story. The trailer works as a promotion material for it. I speak about main aspects of making visual effects and explain more in detail about workflows and techniques which I used in the project.</p> <p>Making more complex visual effects can be a time consuming and complicated process. During the production of the trailer I went through almost all the steps of the visual effects pipeline for movies. This required large number of workflows and techniques. I try to explain my working processes, and what I would do differently now. The challenge for the visual effects in the project was the scale. The project exhausted me, as I had to do the biggest effect shots almost on my own. Luckily I managed to learn required skills and techniques to get the shots done. Considering the circumstances, in the end the final outcome was very successful and rewarding.</p>	
Keywords	3D, VFX, visual effects, workflow, techniques

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Milloin ja miksi visuaalisia tehosteita tulisi käyttää?	2
3	Visuaalisten tehosteiden yleinen työnkulku	5
3.1	Esituotanto	5
3.2	Tuotantovaihe	6
3.3	Jälkituotanto	7
3.3.1	2D-efektit	8
3.3.2	3D tai CGI	10
4	Case – Catherine-traileri	14
4.1	Catherinen efektikuvat	15
4.2	Aikatauluttaminen ja efektikuvien purku	19
4.3	Catherinen kuvaukset	20
4.4	Catherine-trailerin 2D-efektit	22
4.5	3D	24
4.5.1	Previsualisointi	24
4.5.2	3D-mallinnus	25
4.5.3	Teksturointi	28
4.5.4	Liikkeenkaappaus ja muut animaatiot	29
4.5.5	Valaisu ja renderöinti	32
4.6	Match move	35
4.7	Efektit ja stock-materiaali	35
4.8	Kompositointi	37
5	Yhteenveto ja pohdintaa	42
	Lähteet	44

1 Johdanto

Opinnäytetyöni aiheena on monimutkaisten elokuvaefektien teko Catherine nimisen tv-sarjan promoamiseen tarkoitettuun pre-traileriin. Catherine on tositapahtumiin perustuva, kuvitteellinen tv-sarja, jossa Puolan prinsessa Catherine nai Suomen herttuan Johnin ja muuttaa Suomeen.

Nykyään on enemmän ja enemmän trendinä tehdä elokuvamaisia visuaalisia tehosteita myös tv-sarjoihin. Monet aiemmin pelkästään elokuvaan visuaalisia tehosteita tehneet isot studiot ovat aloittaneet tekemään efektejä myös isoihin tv-sarjoihin. Catherinen visuaalisina innoittajina ovatkin esimerkiksi *Game of Thrones* ja *Borgiat*. Se minkä takia valitsin otsikoksi monimutkaisten elokuvaefektien tekeminen enkä monimutkaisten visuaalisten tehosteiden tekeminen johtuu siitä, että kaikki efektit mielestäni kuuluvat samaan pakettiin, missä luodaan illuusio jostain mitä ei välttämättä ole edes olemassa. Ero on vain siinä, että erikoistehosteet tehdään kuvauksissa paikan päällä ja visuaaliset tehosteet jälkeinpäin tietokoneella. Vaikka paperilla tämä näyttää itsestään selvältä, on visuaalisten tehosteiden käyttö edelleen elokuvantekijöiden keskuudessa jotain, jota pidetään enemmän kuvan korjaamisena, kuin sen parantamisena.

Catherine-trailerin visuaalisten efektien tarkoituksena oli näyttää missä ja minkälaisella laadulla visuaalisia tehosteita mahdollisessa sarjassa tulisi olemaan. Tämän takia Catherine-trailerin efektien vaatima työnkulku ja työtavat vaativat melkein kaikkien visuaalisten tehosteiden osa-alueiden käytön. Jonkun mielestä monet efektit voivat olla projektin suuruuteen nähden ehkä liiankin pitkälle vietyjä, mutta tämän tarkoituksena olikin myös näyttää, että projektin tekijät haluavat tehdä epookkisarjaa niin kuin maailmalla tehdään, eikä niin kuin suomessa on tehty.

Koetan opinnäytetyössäni avata efektikuvien työstöprosessia pääasiallisesti elokuvantekijöille ja 3D-artisteille, joille VFX ja green-screen ovat tuttuja sanoina, mutta merkitys tai käyttötavat voivat olla vielä hämärän peitossa. Näkisin että projektin läpikäynti kirjallisesti voi antaa muille mahdollisuuden oppia asioita joita kannattaa tehdä – ja varsinkin mitä ei kannata tehdä – visuaalisten efektien tekemisen aikana. Toivon, että pystyn sel-

ventämään yleistä työkulkua kaikille, sekä avaamaan tekniikoita niiden takana. Kokeilemille 3D- ja VFX-artisteille opinnäytetyöstä voi löytyä erilaisia työtapoja ja tekniikoita joita he voivat hyödyntää omissa projekteissaan.

2 Milloin ja miksi visuaalisia tehosteita tulisi käyttää?

Parhaimmillaan visuaaliset tehosteet ovat jotain mitä ei näe, vaan ne tukevat tarinaa siinä missä esimerkiksi lavasteet, puvustus tai kuvaus. Parhaillaan visuaaliset efektit auttavat muiden elokuvan osa-alueiden kanssa viemään katsojan matkalle kaukaisille planeetoille, kuten *Star Wars*:issa (1977) tai näkemään fantasiahahmoja, joita ei ole edes olemassa, kuten *Avatar*:issa (2009). Silti nämä tuntuvat katsomisen hetkellä todellisilta, vaikka tiedämme, ettei niitä näitä asioita ole olemassakaan. (Squires, 2010.)



Kuvio 1. Kuva legendaarisesta efektielokuvasta Jurassic Park.

Milloin kannattaa tehdä asiat kuvaten ja erikoistehosteilla ja milloin taas käyttäen visuaalisia tehosteta? Yleensä nyrkkisääntönä on, että kaikki kannattaa tehdä kuvaamalla, jos se vain on mahdollista. Toki on tyylejä, missä efektit ovat osana kuvakerrontaa esimerkiksi *Sin City* 2006. Jotta kuitenkin paras – ja halvin – lopputulos saavutettaisiin, joko erikoistehosteilla tai visuaalisilla tehosteilla, voidaan valinta näiden välille jakaa kolmeen perussääntöön:

Ensimmäinen: Jos ei ole mitään käytännöllistä tapaa tehdä ohjaajan vaatima visiota suoraan kuvaamalla tai erikoisefekteillä. Esimerkiksi *X-men* elokuvissa Mystique hahmon

muuttuminen joksikin toiseksi hahmoksi. Kyseistä efektiä (Kuvio 2) ei olisi millään pystynyt toteuttamaan ilman visuaalisia tehosteita (Squires, 2010.).



Kuvio 2. Mystiquen hahmonmuutos hahmojen välillä. *X-men*, 2000.

Toinen: Jos jonkun henki voi olla vaarassa tekemällä efektin kuvaten tai erikoistehosteilla. Esimerkiksi elokuvassa *Life of Pi* (Kuva 3), oikeaa tiikeriä ei voitu laittaa edes altaassa samaan veneeseen stuntinäyttelijän kanssa, koska tiikeri saattoi stressaantua ja muuttua arvaamattomaksi (Westenhofer, 2012). Elokuvassa *Life of Pi* suurin osa kaikista kuvista, joissa tiikeriä näytetään, tiikeri on kokonaan luotu tietokoneella.



Kuvio 3. *Life of Pi*. Etualalla digitaalinen Mr. Parker (tiikeri).

Kolmas: Jos efektin tekeminen visuaalisilla tehosteilla olisi teknisesti helpompaa tai halvempaa. Esimerkiksi *Lord of the Rings* (2001-2003) örkkiarmeijoiden laajat hyökkäyskuvat. Nämä kuvat olisi voitu tehdä puvustamalla tuhansia ihmisiä örkeiksi ja kuvata kohtaus oikeasti. Tuotanto olisi kuitenkin voinut törmätä nopeasti rahoitusongelmiin.



Kuvio 4. Helms Deepin taistelu elokuvasta *Lord of the Rings: Two towers*. Pienoismallina toteutettu muuri ja CGI-örkit.

Kuten esimerkiksi kuvaukseen, lavastukseen, puvustukseen ja erikoisefekteihin on oma "head of department", on visuaalisten tehosteiden vastaava titteli VFX-supervisor, tai suomeksi VFX-suunnittelija. VFX-supervisorin työnkuva on toteuttaa ohjaajan tai tuottajan näkemystä tarinasta tai teoksesta visuaalisia tehosteita käyttäen. Vaikka VFX-supervisorin pääasiallinen työnkuva on luova, pitää VFX-supervisorin olla myös usein erittäin tekninen, koska VFX-supervisorin tehtävänä on myös päättää tehokkain ja edullisin tekniikka tuottaa efekti. Suurin osa visuaalisista tehosteista tehdään tietokoneella, mikä tarkoittaa sitä, että VFX-supervisorin on myös pakko olla perillä uusimpien tekniikoiden ja ohjelmistojen toiminnasta. Olisikin hyvin tärkeää, että VFX-suunnittelija palkattaisiin projektiin mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, sillä VFX-suunnittelija voi olla myös isona taiteellisena apuna tekemässä konkreettiseksi lavastajan ja ohjaajan visioita tai asioita, mitä käsikirjoitukseen on kirjoitettu.

Catherine-traileriprojektissa pääsin itse VFX-supervisorin roolissa projektiin mukaan jo ajoissa esituotannossa. Nyt jälkeenpäin näkisin kuitenkin tarpeelliseksi osallistua myös enemmän toteutuksen suunnitteluun, kuin järjestää jo päätetyt asiat mahdollisiksi. Näin saataisiin taattua paras mahdollinen lopputulos.

3 Visuaalisten tehosteiden yleinen työnkulku

Tässä osiossa avaan yleisellä tasolla, miten visuaalisten tehosteiden työnkulku tapahtuu visuaalisten tehosteiden näkökulmasta. Ei ole yhtä ja oikeaa työnkulkua, mutta koetan sisällyttää siihen ainakin kaikki Catherinen trailerin teossa käytetyt vaiheet. Monesti kaikkia työvaiheita ei tarvita, vaan voidaan selvitä esimerkiksi pelkästään kompositoinnilla, joka voidaan tehdä yhdellä ohjelmalla. Kun mennään pidemmälle niin sanottuun ”tyhjäästä” luomiseen, eli 3D:llä rakennetaan maailmoja tai asioita, tarvitaan monia työvaiheita, useasti monia työkaluja ja mieluiten paljon ihmisiä tekemään niitä. Luvun esimerkit on koitettu purkaa mahdollisimman yksinkertaisiin muotoihin, ja taustalla saattaakin olla huomattavasti työläämpi tai monimutkaisempi prosessi.

3.1 Esituotanto

Esituotanto (eng. pre-production) on vaihe (yleensä budjetoitu), missä tehdään kaikki kuvauksia edeltävät päätökset ja valmistelut. Tähän kuuluu esimerkiksi aikatauluttaminen, budjetointi, rakentaminen, sekä tekniikoiden tai työtapojen kokeileminen. Esituotanto on yleensä huomattavasti halvempi vaihe, koska sen työryhmä on paljon pienempi (Squires, 2010, 18).

Visuaalisten efektien osalta esituotantovaiheessa pystytään tekemään myös paljon valmisteluja. Esituotannossa voidaan kokeilla tekniikoita, rakentaa ”pipelinea” – eli teknistä työnkulkua – ja rekrytoida spesialisteja osa-alueisiin, joita ei välttämättä ole katettu firmoissa jne. Tällaisia spesialisteja voivat olla esimerkiksi vesi- tai savuefekteihin erikoistuneet 3D-artistit. Monet esituotannossa tehdyt ja tekemättömät päätökset voivat vaikuttaa erittäin paljon, joko positiivisesti tai negatiivisesti, projektin kaikissa myöhemmissä vaiheissa (Squires, 2010, 18).

Efektikuvien budjetointi on erittäin hankalaa, ja se saattaa muuttua koko tuotannon ajan. VFX-alalla ei ole liittoja tai kiinteitä hintoja, joten jokainen projekti pitää budjetoida firmakohtaisesti erikseen. Efektitalot tekevät usein suurimman osan efektityöstä elokuvaan ns. ”könttäsummalla” (eng. ”fixed bid”). Kaikki virhelaskelmat saattavat tulla niille erittäin kalliiksi. (Squires, 2010, 18.)

Käsikirjoituksen purkaminen visuaalisten efektien osalta on vaikea prosessi. Tässä vaiheessa on tärkeää pitää kaikki käsikirjoituksen ideat vielä avoinna, eikä koettaa rajata kohtauksia tai ideoita pois efektien takia. Kun kuvakäsikirjoitus on valmis, efekteistä voidaan tehdä huomattavasti tarkempi purku. Tämä mahdollistaa myös tarkemman budjet-tiarvion.

Yleensä efektikuvat puretaan kategorioihin kuvan vaikeuden mukaan, esimerkiksi helppo, keskivaikea, vaikea, tai vaihtoehtoisesti kategorioittain tekniikan mukaan, esimerkiksi 2D-kuvamanipulaatio, mattemaalaus, 3D-animaatio jne. Tämän purun mukaan kuvat voidaan hinnoitella yhdeksi paketiksi. Tätä arvioita pidetään useasti viimeisenä VFX-budjettina, ja se "bidataan" – eli kilpailutetaan – efektitaloille. Pahimmassa tapauksessa kuvien määrä voi muuttua moninkertaiseksi. (Squires, 2010, 19.)

Previsualisointi (tässä tapauksessa digitaalinen previsualisointi) on tekniikka, jolla voidaan visualisoida vaikeita kohtauksia tai kuvia. Tämä tehdään usein tietokoneella animoiden karkeita hahmoja ja objekteja. Näin pystytään määrittämään tarkemmin kuvan jälkityöstöön ja kuvaamiseen vaadittavia tarpeita. Previsualisointi on myös erittäin hyödyllinen työkalu kaikille muillekin elokuvan osa-alueille. Sillä voidaan esimerkiksi mitata miten asiat (esim. kamera, valot, lavasteet, fyysiset efektit) ylipäänsä mahtuvat kuvauspaikalle tai minkälaiset lavasteet sinne kannattaa rakentaa. Myös taiteellisten päätösten tekeminen voi helpottua huomattavasti previsualisoinnin avulla jo esituotannossa. Kuvausten jälkeisestä visualisointianimaatiosta käytetään nimeä "post-vis". (Squires, 2010.)



Kuvio 5. Pre-vis. Post-vis ja valmis kuva. Elokevasta 10 000BC (2008). (VES handbook, 2010, s. 65)

3.2 Tuotantovaihe

Tuotanto (eng. production) on tuotantovaihe, jolloin pääasialliset kuvaukset tapahtuvat. Kuvausvaiheessa VFX-supervisorin- ja/tai VFX-tiimin on tarkoitus saada talteen mahdollisimman paljon tarvittavaa dataa myöhemmin tapahtuvaa jälkityöstöä varten. Tämä voi olla esimerkiksi kuvassa käytössä ollut objektiivin, mittoja tulevaa kameran reitin laskentaa varten ja valotietoja 3D:n valaisua varten (kuvio 6).



Kuvio 6. Referenssimateriaalin keräystä elokuvassa *Guardians of the Galaxy* 2014.

Yleensä suurinta osaa tästä kerätyistä datasta ei välttämättä koskaan edes tarvita, mutta sitä on hyvä olla olemassa, jos sitä yhtäkkiä tarvittaisiinkin. Yleensä dataa tarvitaan varsinkin silloin, jos jokin asia ei ole mennyt kuvauksissa ihan nappiin. Tämän takia datan keräämistä setissä ei pitäisi aliarvioida. Tämä työvaihe pitäisi myös budjetoida ja joissain tapauksissa aikatauluttaa kuvauksiin. Nykyään on monesti jopa trendi säästää budjettia sillä, ettei edes VFX-supervisoria budjetoida kuvauksiin. Tästä johtuvat virhearviot kuvauksissa voivat lisätä jälkityöstön määrää moninkertaisesti. Tämä tarkoittaa tietenkin kalliimpaa hintaa. Kiire ja ylimääräinen työ jälkityöstössä tarkoittaa aina myös huonompaa laatua (Squires, 2010, 37).

3.3 Jälkituotanto

Jälkituotanto (eng. Post production) pitää sisällään kaikki pääasiallisen kuvauksen jälkeiset työvaiheet. Näitä ovat esimerkiksi leikkaus, ääni sekä visuaaliset tehosteet. Jätän käsittelemättä muut osa-alueet ja keskityn pelkästään visuaalisiin tehosteisiin. Oletankin, että lukijalla on jonkinlainen käsitys muiden osa-alueiden työnkulusta.

3.3.1 2D-efektit

Kompositointi on efektikuvan viimeinen vaihe (tai ainoa), missä esimerkiksi efektit yhdistetään kuvattuun materiaaliin tai 3D-grafiikalla tuotetut kuvat viimeistellään. Tavallisempia kompositoinnin kohteita ovat esimerkiksi toisen kuva-elementin yhdistäminen kuvattuun materiaaliin, vaijerien poisto kuvasta, tai kuvan stabilointi, jos kuvassa on liikaa tärinää. Monimutkaisempia kompositointeja ovat yleensä esimerkiksi monimutkaiset 3D-mattemaalaukset, 3D:n kompositointi kuvattuun materiaaliin, transformaatiot esimerkiksi ihmisestä eläimeen.

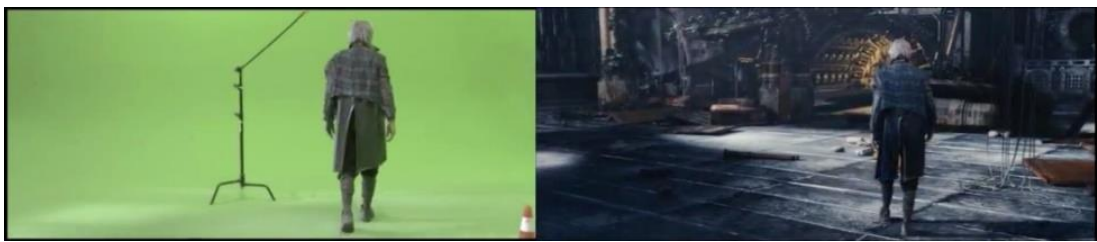
Rotoskooppaaminen eli ”roto” on tekniikka jolla kuva kuvalta piirretään maski, yleensä liikkuvan objektin ympärille (kuvio 7). Tästä saadaan maski, jolla kuva voidaan laittaa toisen kuvan päälle. Nykyään rotoskooppaaminen tehdään tietokoneella – yleensä kompositointiohjelmassa, joko kurveista vääntelemällä, tai kuva-kuvalta käsin maalaamalla. Joka tapauksessa rotoaminen on työlästä ja aikaa vievää työtä, ja sen takia sen välttämiseksi koitetaan esimerkiksi käyttää vihreää taustaa. Vaikka rotoskooppauksella on vähän negatiivinen maine, kannattaa sitä käyttää monessa tilanteessa. Yleensä VFX-supervisorin vastuulla onkin kuvauksissa päättää, mitkä asiat voidaan jättää rotottavaksi ja mihin tarvitaan vihreä tausta. Vihreän taustan käyttö kuvauksissa vaatii valaisulta enemmän työtä, ja mahdollisesti jopa kompromisseja.



Kuvio 7. Monimutkainen roto lyhytelokuvasta *Tears of Steel*.

”Keyaus” (suomeksi avaintaminen) on prosessi, jossa yleensä vihreä tai sininen tausta irrotetaan kuvasta. Esimerkiksi näyttelijä voidaan kuvata vihreää taustaa vasten (yleensä

pingotettu kangas), jonka jälkeen kuva näyttelijästä voidaan sijoittaa jonkun toisen kuvatun materiaalin päälle (kuva 8). Tekniikka on erittäin tehokas, ja oikein tehtynä sillä voidaan poistaa paljon kompromisseja. Esimerkiksi laittamalla kuvauspaikalla vihreää taustaa ikkunoiden taakse mahdollistetaan taustan kuvaaminen eri aikaan, ja vaikka kokonaan eri paikassa. Tämän kaltainen efekti on yleensä erittäin helppo toteuttaa jälki-työstössä. Esimerkissä kompromissi ajankohdista ja paikasta poistuu kokonaan. Pitää kuitenkin muistaa, että vihreä tai sininen tausta ei itsessään tee efektiä vaan leikkaa vain kuvatun materiaalin elementin irti. Vihreän taustan tilalle tarvitaan aina toinen materiaali. Tämä materiaali voi olla joko kuvattua tai tietokoneella tuotettua.



Kuvio 8. Vasemmalla alkuperäinen kuvattu materiaali. Oikealla valmis kuva lyhytelokuvasta *Tears of Steel*.

Mattemaalauksella tarkoitetaan esimerkiksi maalaamalla tai tietokoneella tuotetulla kuvaa, jolla kuvattua materiaalia jatketaan. Alun perin esimerkiksi lasilevyille fyysisesti kuvauksissa maalattuja taustoja tehdään pääasiallisesti nykyään tietokoneella. Tekniikka voi olla esimerkiksi 3D-tekniikalla renderöityä kuvaa, tai kuvamanipulaatio, jossa eri lähteistä otetuista kuvista kasataan yksi iso kokonaisuus.



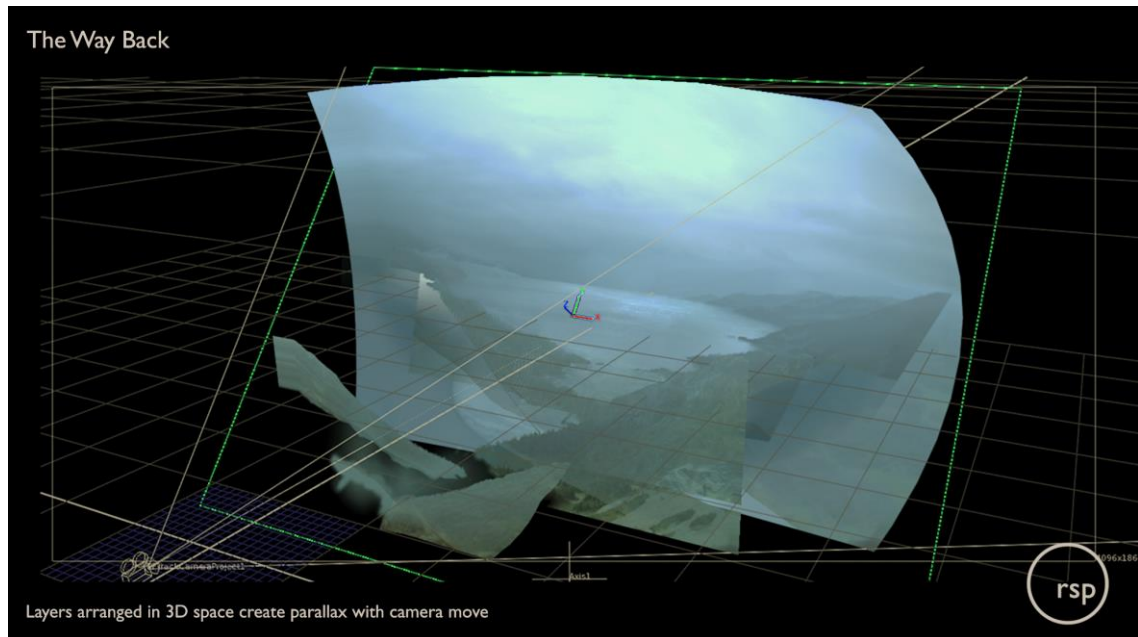
Kuvio 9. Mattemaalauksena *Raiders of the Lost Ark*.

Yleinen tapa tehdä mattemaalauksia on tehdä kuvakollaaseja ja manipulaatioita esimerkiksi Adobe Photoshopilla. Tämä on nopea ja tehokas työtapo. Myös Photoshop-artistejä löytyy paljon. Tässä työnkulussa on kuitenkin pieni haittapuoli monimutkaisissa efekteissä, että Photoshopissa muutosten tekeminen ja iterointi voi olla erittäin hidasta, tai jopa välillä mahdotonta. Photoshop ei myöskään tue kunnolla työskentelyä yli 8-bittisessä väriavaruudessa, mikä voi olla asia, joka pitää ottaa huomioon. Myös kolmiulotteisten mattemaalauksen tekeminen on yleistynyt, ja siksi mattemaalauksen tekeminen esimerkiksi Foundryn Nukessa on hyvin suosittua.

Match move tai motion tracking on tekniikka, jossa kuvastusta materiaalista selvitetään kameran liike, joka voidaan myöhemmin toistaa 3D-ohjelmassa. Kuvasta lasketaan 2D-tilassa pisteitä, joita verrataan kuva-kuvalta toisiinsa. Tästä voidaan selvittää, miten kamera on liikkunut kuvauksissa. Jotta match move onnistuu, pitää kuvassa olla kolmiulotteista liikettä, joka luo kuvan tasoihin parallaksia. Kameran linssillä on myös iso vaikutus 3D-kameran selvittämisen onnistumisessa. Vääristymät ja linssin niin sanottu "pump-pauseefekti" (skarpin vaihdon aiheuttama zoom-efekti) aiheuttavat ylimääräisiä liikkuvia palasia match move-prosessissa.

3.3.2 3D tai CGI

Kompositointiohjelmissa pystytään työskentelemään myös niin sanotussa pseudo-3D tilassa (Esimerkiksi Nuke tarjoaa kuitenkin myös "oikean" 3D:n). Tämä tarkoittaa sitä, että kuvia voidaan laittaa 3D-levyille ("kortti"), ja näitä kortteja voidaan liikutella vapaasti 3D-maailmassa. Tämän jälkeen 3D-kameraa voidaan liikutella niin, että korttien välille syntyy parallaksia, joka tekee illuusion syvyydestä ja kolmiulotteisuudesta. Tätä tekniikkaa kutsutaan lempinimellä "2.5D".



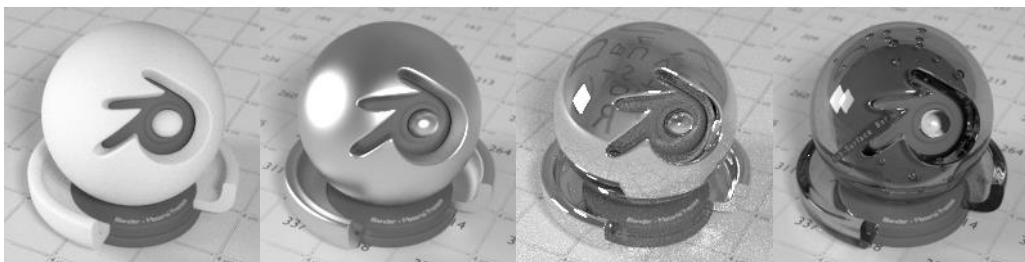
Kuvio 10. Kuvassa kortteja 3D-tilassa.

Pseudo-3D:ta ei pidä sekoittaa "aidon 3D:n" kanssa, jolla tarkoitetaan 3D-ohjelmilla luotuja kuvia. Tästä tulee yleistermi 3D tai "CGI" (computer generated imagery), jolla tarkoitetaan synteettisesti tietokoneella tehtyjä kuvia. 3D koostuu monesta osa-alueesta. Muun muassa mallinnus, teksturointi, animointi, simulaatiot ja valaisu. Jokainen malli pitää rakentaa, maalata, valaista ja sen jälkeen valokuvata, mikä tuottaa lopullisen kuvan. Tämä kaikki tehdään jossain määrin käsin. 3D:tä kannattaakin ajatella modernina tapana tehdä pienoismallilavasteita ja stop motion animaatiota. Suurin osa työvaiheista on samankaltaisia, vaikka työkalut ja työtavat eroavat paljon. Lopputuloksena kummasakin on kaksiulotteinen kuva tai kuvajono (animaatio). Seuraavassa osassa puran 3D:n osa-alueita pienempiin palasiin, ja avaan 3D:n yleistä työnkulkua.

Mallintaminen tai "modelaus" on työvaihe, jossa virtuaalinen malli rakennetaan esimerkiksi monikulmioverkosta (eng. polygon). "Polygoneista" rakennetaan melkein piste kerrollaan yhtenäinen pinta, joka muodostaa lopullisen mallin. Nykyään voidaan käyttää myös niin sanottuja digitaalisia kuvanveistotekniikoita, joissa malli ikään kuin veistetään digitaalisesta savesta. Melkein kaikki 3D-ohjelmat tukevat tätä, mutta muutama ohjelma on erikoistunut pelkästään digitaaliseen kuvanveistoon. Näitä digitaalisia kuvanveistohjelmia ovat esimerkiksi Zbrush, Mudbox ja 3D-coat.

Niin kuin nukkeanimaatiossa myös 3D:ssä kaikki 3D-mallit pitää maalata. Tätä prosessia kutsutaan teksturoinniksi. Teksturointi voidaan tehdä esimerkiksi käsin maalaamalla, oikeista valokuvista projisoimalla tai matemaattisilla kaavoilla luoduilla tekstuureilla (eli proseduraalinen tekstuuri). Teksturointi on myös vaihe, jota kannattaa verrata esimerkiksi pienoismallien maalaamiseen.

Kuten useasti esimerkiksi lavasteet, myös 3D-mallit pitää myös pinnoittaa. Tätä vaihetta kutsutaan "shaderöinniksi". Shaderöinti määrittää muun muassa pinnan kiiltävyyden, pinnan karheuden, metallisuuden, läpinäkyvyyden jne.



Kuvio 11. Vasemmalta oikealle. Erilaisia shader-asetuksia Blenderin Cycles renderöijässä. Matta, karkea metalli, metalli, lasi.

Usein shaderöintivaiheessa käytetään myös termiä "look development". Tällä tarkoitetaan vaihetta, jossa 3D-malli koetetaan saada vastaamaan mahdollisimman tarkasti oikean maailman vastaavaan kappaleeseen.



Kuvio 12. Look dev Terminator salvation. Copyright ILM.

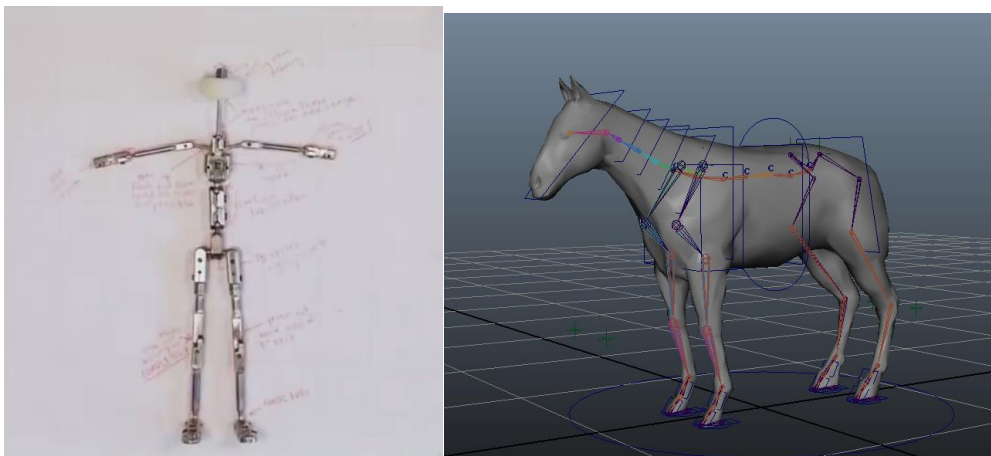
Renderointi ja valaisu kulkevat käsi-kädessä. Renderöinnillä 3D:ssä tarkoitetaan vaihetta, jossa lopullinen kuva tuotetaan 3D-ohjelmasta lopulliseksi kuvaksi. Renderöinnissä tietokone laskee valot, materiaalit, reunanpehmennyksen jne. Mitä realistisemmalla valomallilla valoja tai materiaaleja lasketaan, sen kauemmin laskenta yleensä kestää.

Valaisu voidaan myös rakentaa oikeasta maailmasta otetuilla panoraamakuvilla (kuten kuvassa 9). Tämä on hyvin yleinen tapa valaista realistiseen lopputulokseen tähtäävää 3D-grafiikkaa. Tämän takia on myös tärkeätä taata VFX-tiimille mahdollisuus ottaa kuvat samoissa valoissa, kuin mihin lopullinen efekti upotettaisiin.



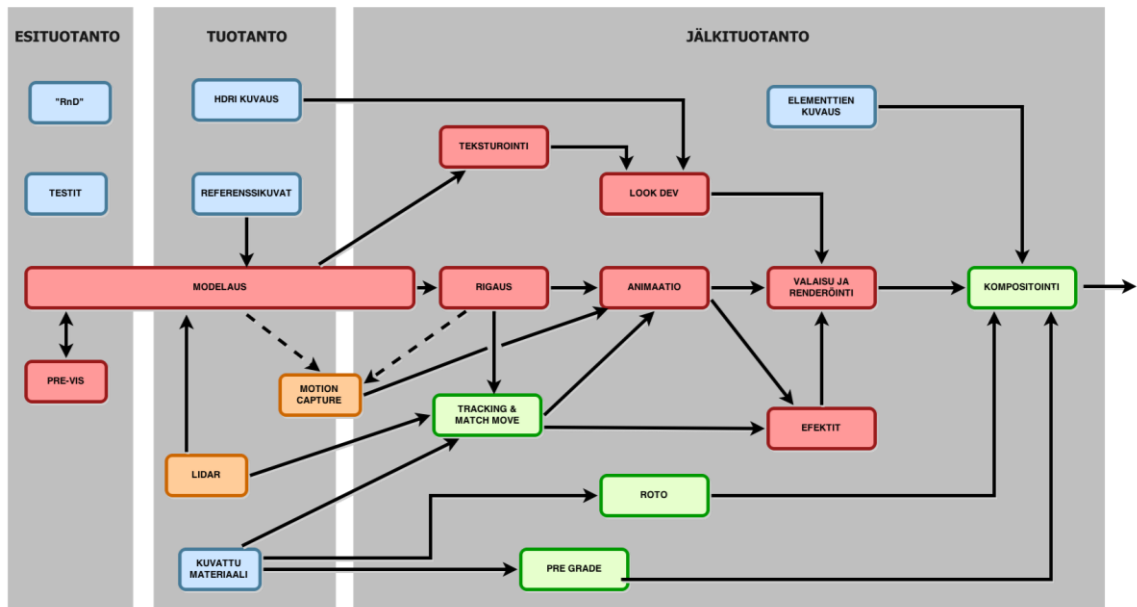
Kuvio 13. Panoraamakuva valaisee eri materiaaleja omaavia 3D-objekteja.

Kuten nukkeanimaatiossa, myös 3D:ssä monimutkaisten kappaleiden animointi vaatii jonkinlaisen luurangon tai "rigin". Hahmo kiinnitetään luihin, joita ohjataan control-objekteilla. Kuvassa 14 vasemmalla stop-motion rigi ja oikealla hevosen rigi 3D-ohjelmassa.



Kuvio 14. Vasemmalla stop motion rigi elokuvasta *Paranorman*. Oikealla Catherine-trailerin Turun linna -kuvan hevosen rigi.

Koko visuaalisten tehosteiden työnkulku on erittäin laaja. Tietenkään kaikkia tuotantovaiheita ei aina tarvita, vaan kuvakohtaisesti jokainen efekti käy läpi vain tarvittavat työvaiheet. Alla kaavio tyypillisestä vfx-pipelinesta (kuvio 15).



Kuvio 15. Tyypillinen VFX-pipeline. Oma suomennettu tulkinta Andew Whitehurstin kuvasta.

4 Case – Catherine-traileri

Catherine-traileri on promootio epookki tv-sarjan formaatille. Catherine on fiktiivinen, mutta tositahtumiin perustuva tv-sarja-formaatti. Se kertoo Puolan prinsessa Catherine Jagilleonista, joka meni poliittisista syistä naimisiin Suomen herttuan, Johnin (Juhana III) kanssa. Reilun kolmen minuutin mittaisessa trailerissa nähdään palasia aina häitä edeltävästä ajasta, aikaan kun Johnin veli Eric hyökkää Turun linnaan. Traileriksi projekti oli erittäin suuritöinen ja korkeaan laatuun tähtäävä. Catherine-traileria oli tekevässä yhteensä melkein 100 työryhmän jäsentä. Projekti oli kuvattu useassa eri kuvauspaikassa, sekä studion rakennetuissa lavasteissa. Siinä näytteli useita kymmeniä ajankummaisesti puettuja näyttelijöitä ja ekstroja. Projekti oli samalla myös useamman opiskelijan maisteriloppu työ Aalto-yliopistossa.

Catherinen visuaalisten efektien ensisijainen tarkoitus oli tehdä mahdolliseksi tuotannollisesti mahdottomat kohtaukset, mutta myös näyttää efektien mahdollista tuotannollista tasoa ja missä niitä tultaisiin tulevaisuudessa käyttämään. Traileriin ei haluttu halvan näköisiä efektejä vaan enemmänkin *Game Of Thrones*-tyyppistä "high end"-tasoa ison maailman tyyliä. Traileriin olikin suunniteltu isoja laajoja kuvia, joita jatkettaisiin mattemaalauksilla, modernien elementtien poistoa, joukkokohtausten laajentamisia, tietokoneella tehtyjä laivoja jne.

Alun perin tulini projektiin vain konsultoimaan mitkä efektit kannattaa toteuttaa kuvaten ja mitkä tietokoneella. Jonkin ajan jälkeen otin kuitenkin paikan vastaan projektin VFX-supervisorina. Työnkuvaani kuului mm. efektikuvien purku kuvakäsikirjoituksesta, budjettiarviointia ja kommunikointi efektifirman kanssa, joka tulisi myöhemmin efektit tekemään.

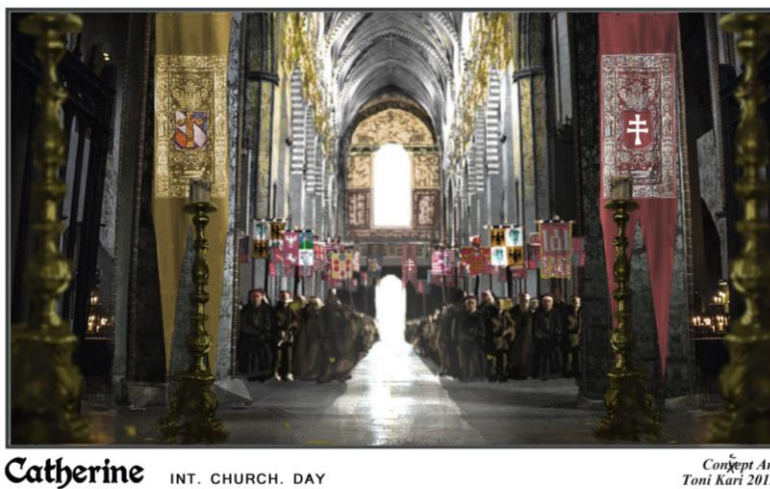
Kun lähdin mukaan projektiin, esituotanto oli jo pitkällä, ja kuvakäsikirjoitus oli pitkälti tehty. Käsikirjoituksen ja kuvakäsikirjoituksen perusteella monia efektikuvia oli jo päätetty. Osa efektikuvista oli arvioitu oikein, mutta osassa oli lähdetty väärille raiteille, koska "tietokoneella voi tehdä mitä vain" tai että visuaalisilla tehosteilla voi saada tehtyä asioita halvemmin. Tämä ei kovinkaan usein pidä paikkaansa. Koska työryhmällä oli kuitenkin realistiset odotukset ja kohtalaisen hyvä käsitys missä käyttää visuaalisia tehosteita halusin lähteä mukaan projektiin.

Valitettavasti ulkomaalainen efektifirma – tai enemmänkin freelancer-artistien kokoonpano – vetäytyi pois projektista. Tai pikemminkin heidän VFX-tuottajansa sai potkut projektista hoitamattomien tehtävien takia, ja tämä lopetti yhteistyön kyseisen firman kanssa. Koska Catherine-trailerin efektibudjetti oli niin pieni, ei uutta efektifirmaa enää löytynyt, joka olisi ottanut vaikeimmat efektit hoitaakseen. Tämän takia vaihtoehtona oli, joko tehdä efektit yksin itse, tai leikata kaikki isoimmat efektikuvat pois trailerista. Tämän takia VFX-supervisorin homman lisäksi tein myös kaikki efektikuvat, jotka oli alun perin ulkoistettu tälle kyseiselle ulkomaalaiselle VFX-firmalle.

4.1 Catherinen efektikuvat

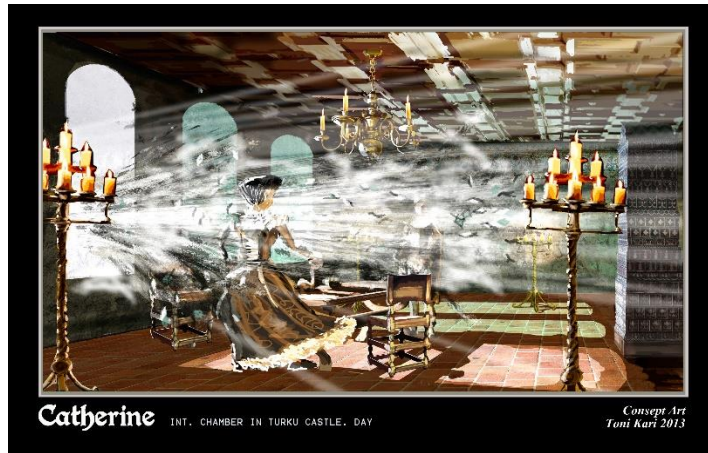
Seuraavassa kappaleessa erittelen kaikki efektikuvat, joita Catherine-traileriin tehtiin. Käyn ne läpi tavalla, jolla ne oli suunniteltu ennen kuvauksia. Myöhemmässä osiossa selviää, miten ne oli loppujen lopuksi toteutettu. Alun perin efektejä piti olla vielä enemmän, mutta esimerkiksi modernien elementtien poistoilta suurimmaksi osaksi vältyttiin. Viimeisestä leikkausversiosta leikkautui myös pois kuvia, jotka olisivat vaatineet efektejä.

Turun tuomiokirkossa kuvattava kohtaaminen vaatii lisää ihmisiä, joita monistetaan green-screenin avulla. Kaikki muut paitsi laaja yleiskuva koitetaan tehdä sijoittamalla lippuja ja ihmisiä niin, että ihmismäärän tunne pysyy samana koko kohtauksen ajan (kuvio 16).



Kuvio 16. Konseptitaidekuva kirkon laajasta kuvasta. Konseptitaide Toni Kari.

Tykinkuula lentää ikkunan läpi (kuvio 13). Tässä kohtauksessa varauduttiin ehostamaan tykinlaukausta digitaalisesti. Myös mahdollinen takaseinään osuminen tarkoitus toteuttaa digitaalisesti jälkikäteen.



Kuvio 17. Tykinkuula lentää ikkunan läpi. Konseptitaide Toni Kari.

Laiva myrskyssä. Aallot heittelevät laivaa, vettä sataa kaatamalla ja taivaalla salamoii (kuvio). Kuvan toteutustapa pitää olla kokonaan 3D. Erittäin isona haasteena on vesi. Pienoismalliakin ehdotettiin, mutta se ei poista isointa ongelmaa, eli vettä. Myös vesipärskeet ja purjeet pitää simuloida realismin pitämiseksi.



Kuvio 18. Laiva myrskyssä. Konseptitaide Ewa Galak.

Catherine ja John laivan kannella myrskyssä. Jatkoa edelliselle kuvalle. Kuvauksissa on pieni lavaste, jossa takana on green screen. Vesisade kuvauksissa voi aiheuttaa isoja taustan ongelmia taustan poistamiseen, minkä takia päätetään ottaa myös versio ilman sadetta.



Kuvio 19. Catherine ja John myrskyssä laivan kannella. Konseptitaide Toni Kari.

Saapuminen Turun linnaan. Retkikunta saapuu kukkulalle. Kukkulan takaa aukeaa maisema, jossa näkyy 1500-luvun Turun linna. Kuvan haasteina ovat match move ja linnan mattemaalaus. Mattemaalaus on tarkoitus toteuttaa 3D:n avustamana Photoshopilla. Ro-toamista koitetaan välttää, mutta sen mahdollisuus on olemassa.



Kuvio 20. Turunlinna näkyy horisontissa. Etualalla Catherinen retkikunta. Konseptitaide Toni Kari.

Ericin joukot hyökkäävät Turunlinnaan. Kuvassa Catherine ja John ovat etualalla, katso-
massa ulos merelle. Merellä on paljon laivoja ja sotaväkeä. Kuvan lopussa näytetään
rantaa kohti soutavia hyökkäysveneitä. Kaikki laivat ja sotilaat on tarkoitus tehdä 3D:llä.

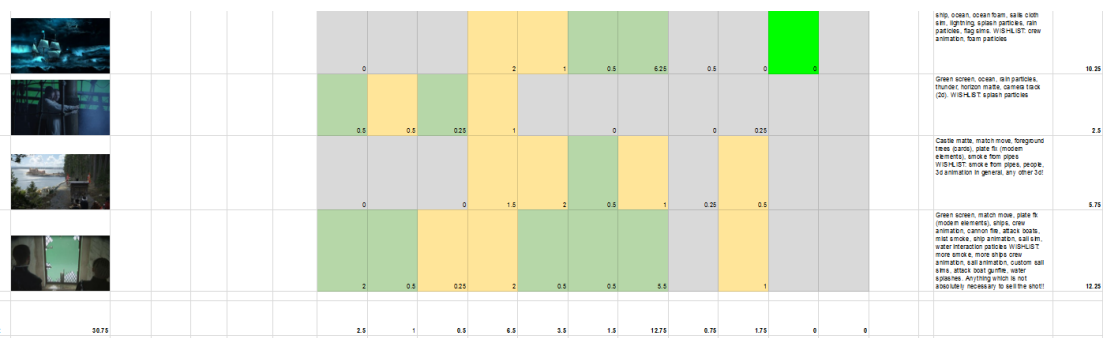
Kuva vaatii savuelementtejä, ja pahimmassa tapauksessa myös 3D-savua. Jotta huoneeseen saadaan myös savua, pitää etualan ihmiset ja asiat rotota.



Kuvio 21. Hyökkäys Turun linnaan. Catherine ja John katsovat hajonneen ikkunan läpi, kuinka Ericin joukot ampuvat Turun linnaa. Konseptitaide Toni Kari

4.2 Aikatauluttaminen ja efektikuvien purku

Niin kuin monen muunkin asian aikatauluttaminen, visuaalisten efektien aikatauluttaminen kannattaa jakaa miestyöpäiviin eli kuinka monta päivää yhdeltä ihmiseltä menisi tehdä kaikki projektin osa-alueet. Sen jälkeen päivät jaetaan työntekijöillä ja aikataulutetaan päiville. Alkuperäinen aikatauluttaminen oli löyhä katsaus kuinka kauan efekteihin voisi suurin piirtein mennä, jos tekisin kaiken yksin. Tämä aikatauluttaminen tapahtui vielä siinä vaiheessa, kun etsimme vielä efektifirmaa joka voisi kuvat tehdä.



Kuvio 22. Kuva aikataulusta Excelissä.

Kuvat kannattaa jakaa alustavasti haastavuusasteittain helppo, keskivaikea, vaikea tai tekniikoiden mukaan, joilla voidaan laskea aikataulu ja alustava budjetti. Kun kuvat on kuvattu, voidaan ne purkaa vielä pienempiin palasiin. Purin kuvista Excelliin tekniikoiden mukaan kaiken mahdollisen, esimerkiksi roton, 3D:n, kompositointinnin ja efektit. Näille laskin arvioidut ajat (1.0 oli yksi päivä, 0.5 oli puoli päivää jne.), jotka summattiin kokonaispäiviksi. 3D:lle tein vielä oman Excel tiedoston, jonne purin kaikki 3D:n omat osat alueet, esimerkiksi mallinnuksen, teksturoinnin, valaisun, renderöinnin ja simulaatiot. Tämä Excel tiedosto linkittyi suoraan pää-Excel-tiedostoon, jossa luki vain "3D".

Monelta osalta aikataulu piti paikkansa, vaikka oma osaaminen, ja kokemus aikataulutuksen osalta oli aika aluillaan. Aikataulu oli 3D:n osalta tarkka omiin taitoihini nähden, mutta monet kompositointitehtävät oli aikataulutettu vähän liiankin optimistisesti. Aikataulutuksessa kannattaa koettaa olla rehellinen ja laskea sinne vähän löysää, koska luultavasti mikään ei kuitenkaan mene juuri niin kuin on suunniteltu. Myös 20 %:n "satunnaiset kulut"-puskuri kannattaa ehdottomasti laskea mukaan.

4.3 Catherinen kuvaukset

Catherinen traileri kuvattiin useammassa kuvausjaksossa keväällä 2014. Kuvaukset sisälsivät viisi oikeaa kuvauspaikka, sekä useamman lavasteen, jotka oli rakennettu Taideakatemian korkeakoulun studioon. Kuvauspaikkoja olivat muun muassa Turun tuomiokirkko ja Turun linna. Kuvaukset sisälsivät myös monta muuta ulkokuvauspaikkaa ympäri Etelä-Suomea. Catherine kuvattiin Red Epic-kameralla 5K HD-resoluutioon (4800x2700px).

Visuaalisten tehosteiden osalta kuvauksissa haluttiin varmistaa mahdollisimman hyvät puitteet efektien teolle jälkeensä sekä mahdollisimman pieni aika- ja kompromissihaitta kuvauksissa, sekä kuvaukseen vaadittavien muutosten, ja ihan vain tiellä olemisen osalta. Esimerkiksi tracking-merkkien laittaminen kannattaa hoitaa mahdollisimman huomaamattomasti esimerkiksi, kun harjoitukset ovat käynnissä, tai kun valoja vielä säädetään. Tracking merkkejä ei kuitenkaan kannata laittaa liikaa tai silloin, jos pinnassa on jo hyvä ja kontrastinen kuviointi, koska merkit pitää aina häivyttää pois jälkeensä kom-

positointivaiheessa. En itse päässyt paikalle kaikkiin kuvauksiin ja esimerkiksi studiokuvausten "onset-supervoinnin" hoiti itseni lisäksi Jyri Jernström, Jussi Karnijoki ja Miika Pylkkö.

Kuvauksista haluttiin myös kuvasta riippuen erinäköisiä asioita talteen, muun muassa käytetty polttoväli, mittoja kuvauspaikasta ja valotilanne. Varsinkin match movea tarvitsemissä kuvissa kannattaa ottaa talteen mittoja ja referenssikuvia. Näitä pystytään käyttämään jälkeensä apuna kameran liikkeen selvittämisessä. Jos VFX-supervisor ei syystä tai toisesta itse pääse paikalle kuvauksiin, kannattaa kuvausryhmältä pyytää aina ainakin käytetty polttoväli joka kuvalta, johon on mahdollisesti tulossa efektejä tai korjauksia.

Ylimääräisten elementtien (hyökkäyskuvan ja Turun linnakuvan tausta) kuvaaminen tapahtui varsinaisten kuvausten jälkeen Turun lähistöllä. Kuvat kuvattiin samalla kameralla (Red epic) kuin traileri, joka mahdollisti paremman laadun ja yhteneväisyyden kuvien välillä. Tämä ei ole välttämättä yleinen käytäntö, vaan valitettavasti yleensä VFX-tiimi kuvaa ylimääräiset kuvaelementit esimerkiksi järjestelmäkameralla, ja ne koitetaan väri- ja korjata mahdollisimman lähelle varsinaista kuvattua materiaalia. Samalla kameralla kuvaaminen takaa kuitenkin helpommin paremman laadun.

Catherinessa otettiin talteen myös "valaisudata" ottamalla 360:n asteen panoraamavideot monella aukolla. Näistä kuvista voidaan jälkeensä rakentaa HDR-kuva (high dynamic range), jota voidaan käyttää jälkeensä 3D-mallien valaisemisessa. Tätä kutsutaan HDRI-valaisuksi. Tällä tekniikalla saavutetaan erittäin realistinen valaisu ja heijastukset. Kuvat tähän tarkoitukseen voi ottaa joko laajakulmalinsillä tai kromipalloa apuna käyttäen. Laajakulmalinssi on laadultaan paljon parempi ja usein kromipallo toimii kuvauksissa vain referenssinä.



Kuvio 23. HDR-panoraama Catherinen merinäkömään kuvauspaikalta.

Myös efektejä varten kuvattiin elementtejä. Teimme ”miniatyyrisadetta” projektin tuottajan Anna-Lisa Schmucklin kanssa suihkupullolla ja parilla valolla. Levynpalanen toimi tuulikoneena. Näitä sade-elementtejä on käytetty myrskykuvuissa.

4.4 Catherine-trailerin 2D-efektit

Catherine-trailerin visuaaliset tehosteet oli koko ajan jaoteltu kahteen kategoriaan: 2D-efekteihin jotka voidaan tehdä kuvamanipulaatioina ilman 3D-ohjelmia suoraan After Effectsissä tai Nukessa, ja 3D-efekteihin jotka vaativat jotain, mitä pitää luoda tyhjästä. Esimerkiksi vanhanaikaisten laivojen tekeminen vakuuttavasti ilman 3D:tä olisi ollut luultavasti mahdotonta.

Ensimmäiseen eli 2D-efektikategoriaan kuului tykinkuulan lisääminen kuvaan, kirkon ihmismassojen momistaminen green screen-kuvista ja modernien elementtien poistaminen kaikista kuvista, joihin niitä oli mahdollisesti jäämässä. Tällaisia olivat esimerkiksi Turun linnan uudenaikaiset rännit, lamput ja exit-kyllit. Nämä efektit oli tarkoitus tehdä Suomessa mahdollisesti opiskelijavoimin, koska VFX-budjetti oli erittäin pieni. Kaikki tähän kategoriaan kuuluvat kuvat teki Taikin ohjaajalinjan maisteriopiskelija Jarno Elonen, jolla oli paljon aiempaa kokemusta efektien teosta.

Kuva, missä tykinkuula lentää ikkunasta tehtiin melkein kokonaan fyysisillä efekteillä. Alun perin oli puhetta erilaisista variaatioista, miten ja minne tykinkuula lentää. Käsikirjoituksessa oli myös kuva, missä huone on täynnä hidastettuna tippuvia lasinpalasia. Nämä oli tarkoitus tehdä 3D:nä kuvausten jälkeen. Tästä ideasta kuitenkin luovuttiin, koska fyysinen efekti näytti erittäin hyvältä, ja kaikki ylimääräinen tuntui turhalta. Jäljelle jäi kuitenkin tykinkuulan liittäminen kuvaan jälkikäteen. Painetykki, jolla efekti tehtiin lavasteissa, ei pystynyt järkevästi ampumaan myös tykinkuulaa, niin että sokerilasinpalaset ja muut palaset lentäisivät painetykistä hallitusti.



Kuvio 24. Valmis kuva, kun tykinkuula lentää ikkunan läpi.

Kirkkokuvissa oli pääasiallisesti ihmisjoukon monistusta ja modernien elementtien poistoja. Modernien elementtien poistoilta kuitenkin suurimmaksi osaksi säästyttiin, koska kukaan ei erottanut leikkausversion kuvista yhtään modernia elementtiä pysäyttämättä kuvaa. Ainoastaan saarnatuoli poistettiin, koska suurin osa muista moderneista elementeistä peittyi lippuihin, joita kirkkokansa piteli yleisössä. Tämä oli suunniteltu jo esituo- tannossa, koska lippuja oli tulossa kirkkoon joka tapauksessa. Ihmisjoukon monistus tapahtui pääasiallisesti siirtelemällä ihmisiä oikeisiin paikkoihin kuvauksissa ja yhdellä laajemmalla green screen-monistuksella. Kuvassa ihmiset kuvattiin kolmeen kertaan eri pai- koissa green screeniä vasten, joista kasattiin yksi kokonainen kuva jälkikäteen.



Kuvio 25. Valmis kuva kirkosta. Taustan ornamentit, ikkunat, ihmisten monistukset ja osa lipuista on tehty jälkikäteen.

Samassa kuvassa oli myös mattemaalauksena ornamentteja, seinämaalauksia ja päädyn ikkunat. Tämän takia etualan Catherine ja Johnin näyttelijät piti rotota irti ja liittää takaisin muokatun kuvan päälle. Kuvan rotoaminen oli valintakysymys, joka oli otettu huomioon kuvauksissa ja puvustuksessa. Kameran liike (nosto kraanalla) ja linssin vääristymät aiheuttivat eniten päänvaivaa rotoamiseen. Kameran linssin vääristymät aiheuttivat myös oman ongelmansa ornamenttien projisointiin, koska perspektiivi vääntyy kameran liikkeen mukana.

4.5 3D

Seuraavassa osiossa puran 3D:n joidenkin osa-alueiden toteutuksen pienempiin palasiin. Luettavuuden selkeyttämiseksi jaan osiot yksittäisiin kappaleisiin teknisen osa-alueen perusteella, vaikka työstinkin montaa osa-aluetta yhtä aikaa. Monen osa-alueen työstäminen yhtä aikaa oli tietysti hitaampaa, mutta tämä antoi mahdollisuuden pitää muu työryhmä paremmin perillä, missä vaiheessa efektit olivat menossa.

4.5.1 Previsualisointi

Koska aikaa ei ollut liikaa käytettävissä päivätöiden ja kiireiden takia, päädyttiin previsualisointitekniikkaa (pre-vis) käyttämään vain yhdessä kohtauksessa. Jälkikäteen katsottuna olisi kannattanut previsualisoida kaikki ns. "cg-heavyt" kuvat. Esimerkiksi hyökäyskuvassa kameran liikkeen ja komposition pienet ongelmat olisi saatu minimoitua. Tämä on vain oma mielipiteeni kyseisestä kompositiosta ja ei välttämättä vastaa kuvaajan näkemystä.

Laivakohtauksesta tehtiin karkea previsualisointi mistä nähtiin kamerakulma etukäteen ja saatiin selkeyttä tekniseen toteutukseen. Teknisesti tietyt kameran etäisyydet ovat huomattavasti hankalampia kuin toiset, esimerkiksi kuten etualalla pärskyvä vesi tai monimutkaiset pärskeet, jotka osuvat laivan kylkeen. Pre-vis oli tehty Blenderillä käyttäen tähän mennessä mallinnettua laivan 3D-mallia ja Blenderin Ocean Sim-modifieria, joka perustuu Houdini Oceans Toolkitiin. Ocean Sim tekee merenpinnan näköisen levyn (kuvio), jolla on paljon säätöjä, esimerkiksi resoluutio, tuulen suunta, aallon korkeus jne.

Tämä “simulaatio” on erittäin nopea pienellä resoluutiolla ja erittäin hyvä työkalu visualisoimaan merta ja vettä nopeasti.



Kuvio 26. Merenpinta Blenderin Ocean sim modifierilla tehtynä.

Tein myös previsualisoinnin vapaan lähdekoodin Blender 3D ohjelmalla. Ohjelma on täysin ilmainen, ja sitä päivitetään jatkuvasti. Suosittelenkin Blenderiä erittäin lämpimästi kaikille previsualisointityökaluksi (myös muille kuin 3D-alan ihmisille). Siinä ohjelma on erittäin nopea ja joustava. Sitä on myös käytetty Hollywood-tuotannoissa juuri kyseiseen tarkoitukseen. Esimerkiksi *Captain America: Winter Soldier*:in Heli-carrier-kohtauksessa Blenderiä käytettiin sen monipuolisten fysiikkaominaisuuksien takia (Fxguide.com, 2014).



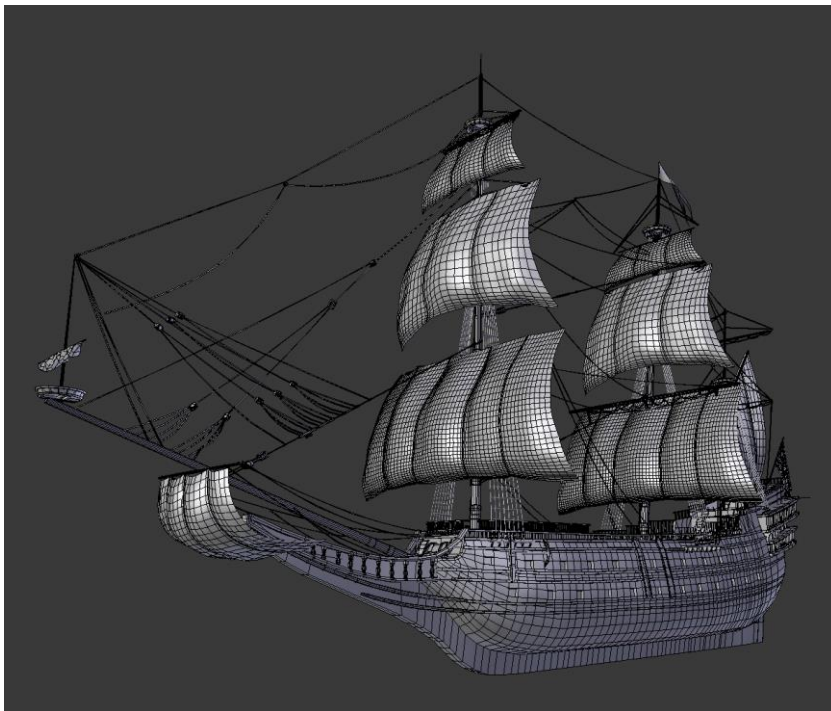
Kuvio 27. *Captain America – Winter soldier*. Helicarrier osuu rakennuksen seinään.

4.5.2 3D-mallinnus

Catherinen 3D-mallinnusosuus oli suoraviivainen ja kohtalaisen nopea prosessi. Sain hyökkäysveneen mallin valmiiksi tehtynä muualta, mutta kaikki muu piti mallintaa käsin.

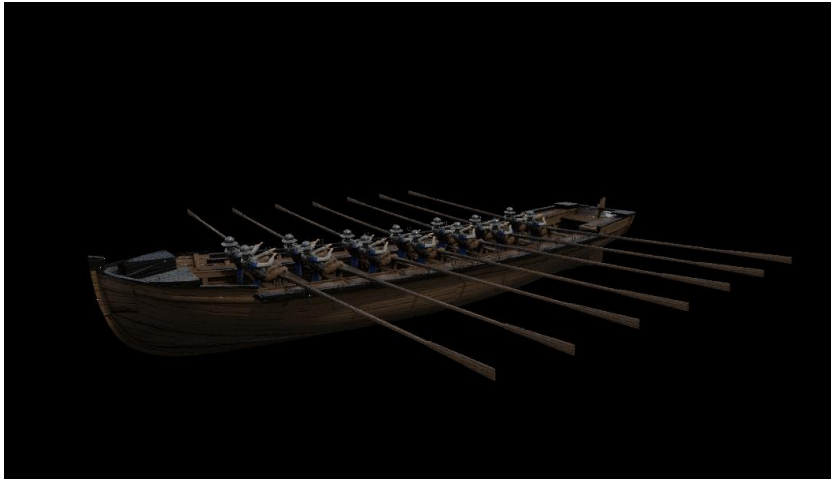
Mallinnus oli projektin ainoa osa-alue missä sain kirittyä aikaa kiinni. Tämä johtui siitä, että kun purin kuvat aikatauluksi laskin mallinnusajan varmuuden vuoksi yläkanttiin omaan mallinnusnopeuteeni nähden.

Laivan mallintaminen tapahtui jo keväällä, vielä kun efektien piti mennä jollekin VFX firmalle. Olin luvannut, että mallinnan laivan itse vapaa-ajalla, koska pystyisin tekemään sen iltaisin kotoa käsin. Tällä saisimme säästettyä VFX-budjettia ja lavastaja / art-director sai mahdollisuuden vaikuttaa tarkemmin, miltä laiva tulisi näyttämään. Alunperin myrskykuvan ja hyökkäyskuvan laivojen piti olla malliltaan erilaisia, mutta siitä ajatuksesta luovuttiin nopeasti budjettisistä. Teksturoidit muuttaisi helposti laivat tarpeeksi erilaisiksi siihen nähden, että ne näkyvät vain kahdessa kuvassa. Mallintaminen itsessään oli kohtalaisen suoraviivaista. Laivan referenssinä toimi Wasa-laiva 1600-luvun Ruotsista, jota oli muutettu vähän sieltä täältä. Sitä oli lähinnä yksinkertaistettu, ettei se näyttäisi liian arvokkaalta.



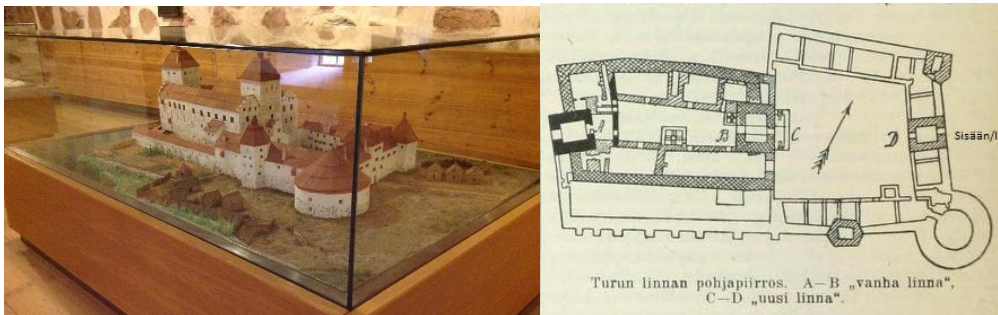
Hyökkäysveneeseen sain valmiiksi mallinnettuna. Valitettavasti mallissa ei tullut mukana tekstuureita. Koska mallin uv-mappaus (2D-kartan paikka 3D-tilassa) oli tehty alkuperäi-

siä tekstuureita ja pelioptimointia silmällä pitäen, jouduin tekemään kummatkin työvaiheet uudestaan. Tämä ei ollut kuitenkaan pitkä prosessi, ja lopullinen malli näytti huomattavasti realistisemmalta uusilla tekstuureilla.



Kuvio 28. Valmis hyökkäysvene soutajineen

Mallinsin Turun linna -kuvaa varten todella yksinkertaisen linnamallin. Linnan malli oli pääasiassa mallinnettu 1500-luvun Turun linnan pohjapiirroskuvan mukaan (erittäin pieni ja huonolaatuinen kuva internetistä). Perusmuodon jälkeen ikkunat ja yksityiskohdat oli mallinnettu silmämääräisesti Turun linnan pienoismallin perusteella.



Kuvio 29. Turun linnan pienoismalli vitriinissä, museossa Turun linnassa. (Toni Kari) Turun linnan pohjapiirros vasemmalla. (Wikipedia.fi)

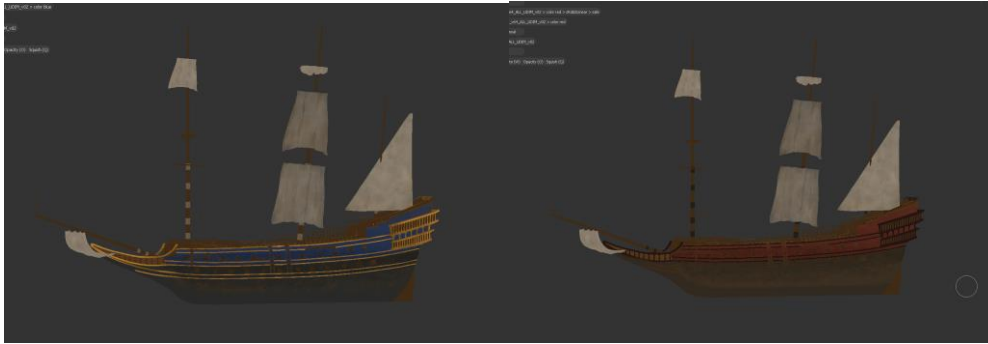
Näin jälkeenpäin katsottuna olisi linna kannattanut mallintaa huomattavasti tarkemmaksi. Photoshopissa linnan yksityiskohtien tekeminen realistiseksi oli huomattavasti vaikeampaa, kuin mitä se olisi ollut 3D:ssä. Tämä olisi luultavasti antanut paljon realistisemman tuloksen ja nopeammassa ajassa.

4.5.3 Teksturointi

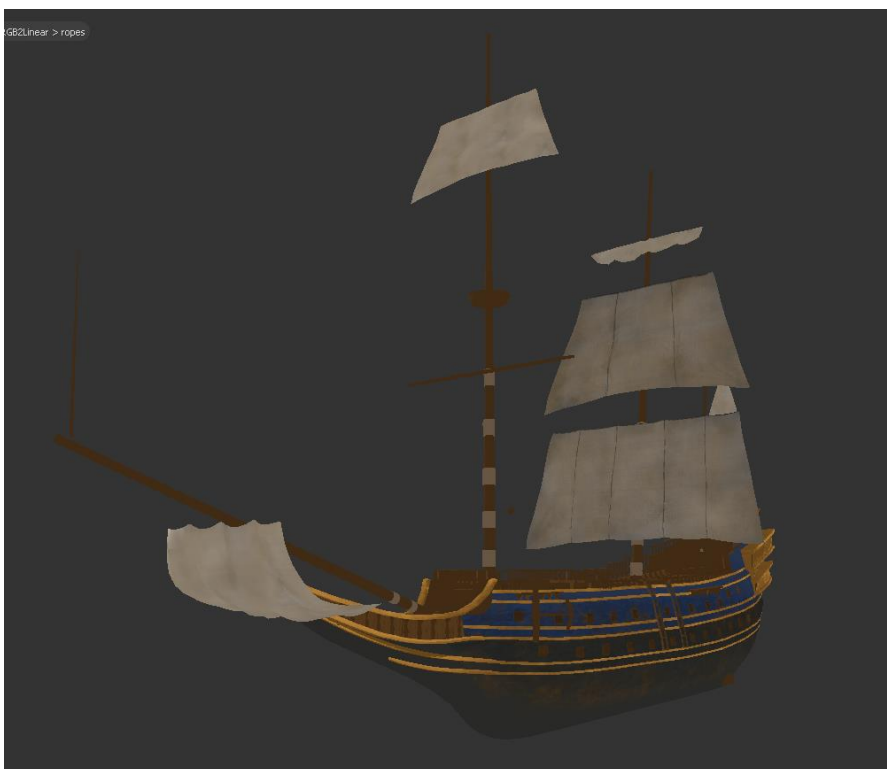
Catherinen teksturoinnin haasteina oli saada mahdollisimman realistinen lopputulos, joka noudattaisi sekä ohjaajien että lavastajan näkemystä. Tekstuurit piti maalata kohtalaisen isossa resoluutiassa ja useampaan tekstuuriin, jotta tarpeellinen yksityiskohtien taso saavutettiin. Vaikka puunsyöt ja muut pienemmät yksityiskohdat eivät välttämättä näy kunnolla kuvissa, niiden puuttumisen huomaisi heti. Monesti juuri yksityiskohtien määrä 3D:ssä tuo realismia. Myös skaalan välittäminen vaatii toimiakseen paljon yksityiskohtia.

Catherine-trailerin laivan teksturointi oli ensimmäinen projekti, jossa käytin Foundryn Maria teksturointiin. Alun perin Wetan kehittämä Mari on tarkoitettu erittäin isojen ja monimutkaisten 3D-mallien teksturointiin. Esimerkiksi *Avatarin* (2009) hahmot, ja monet muutkin objektit oli teksturoitu juuri Marilla. *Avatarin* hahmoissa ja lähikuvien malleissa saattoi olla useampi sata 4096x4096 pikselin tekstuuria (Foundry).

Teksturointi Marissa saattoi olla aluksi hitaampaa, ja yksityiskohtien määrästä taisi tulla hieman "over kill", mutta myöhemmin Mari mahdollisti erittäin nopean ja tehokkaan iteroinnin muun työryhmän kanssa (ohjaajat ja art-director). Myös muiden teknisten tekstuurien, kuten esimerkiksi heijastus, pinnan karheus (roughness) ja tekstuurien tekeminen yhtä aikaa oli helppoa ja luonnollista. Monet pienemmät mallien tekstuurit tein joko suoraan Blenderin teksturointityökaluilla tai Photoshopissa. Voin suositella Marin käyttöä kaikille suurempiin ja paljon yksityiskohtia vaativiin malleihin. Mari on selvästi tehty 3D-artisteille, ja sen käyttöönotto 3D:n puolelta tuleville on erittäin luonnollista ja nopeaa.



Kuvio 30. Kuvaa iterointi prosessista. Vasemmalla hyökkäyskuvan ruotsalaislaiva. Oikealla Johnin laiva jota käytettiin myrskykuvassa.



Kuvio 31. Valmis ruotsalaislaiva teksturoituna Foundryn Marissa.

4.5.4 Liikkeenkaappaus ja muut animaatiot

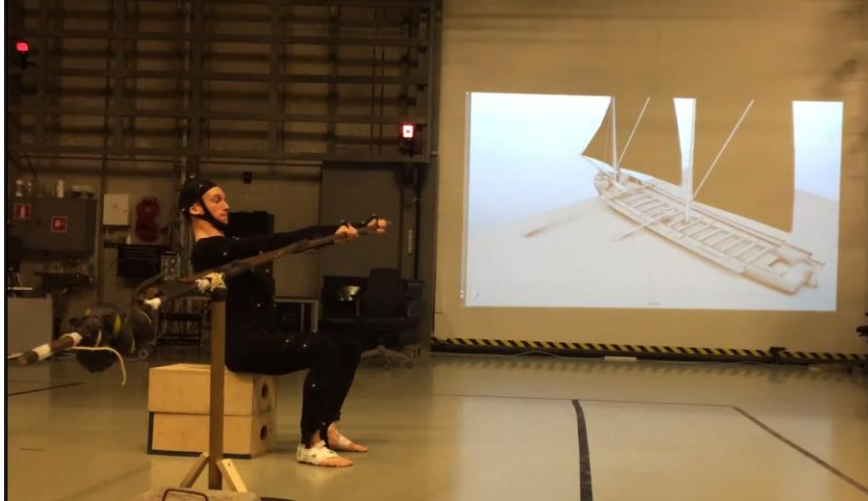
Kaikki ihmisanimaatiot toteutettiin liikkeenkaappaus (eng. motion capture, tai lempinimeltään mocap) -tekniikalla Mediakeskus Lumeen studiossa Aalto-yliopistolla. Lumeen studiossa on 16 kameran liikkeenkaappausjärjestelmä, joka mahdollistaa noin 5 x 8 x 3m:n nauhoitusalueen. Motion capture-tekniikka on yleensä melko kallis tekniikka, ja sitä kannattaa käyttää harkiten. Catherine oli kuitenkin Aallon lopputyöprojekti, ja siksi motion

capture ja studioaika oli periaatteessa ilmaista. Motion capture tekniikalla saa nauhoitettua nopeasti realistista animaatiota. Juurikin tallennusnopeus ja laatu ovat motion capturen hyviä puolia.

Toimin itse nauhoituksissa ns. ohjaajana/animaattorina, joka päättää onko liike hyvä tai mihin suuntaan sitä pitää muuttaa. Oma kokemukseni on, että tämä järjestely toimii paremmin kuin, jos ohjaaja on paikalla päättämässä millaisia animaatioita hän haluaisi. Ainakin taustalle tuleviin hahmohin ajatellen tämä on tärkeää. On erittäin tärkeää saada kaapattua neutraalit ja ns. huomaamattomat liikkeet. Moni liikkeenkaappauksien ohjaajan roolissa oleva innostuukin hakemaan mocap-näyttelijöistä liikaa yksilöä animaatioon, joka ei välttämättä toimi kunnolla taustahahmoissa.

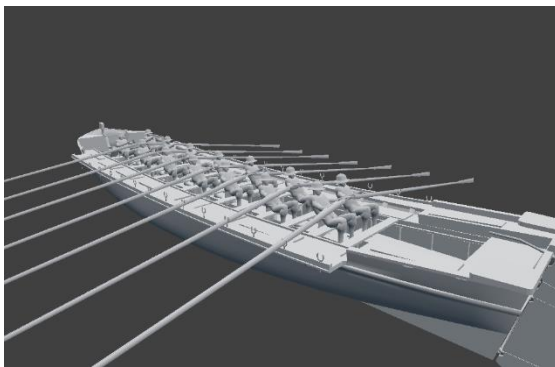
Teknisesti nauhoitus meni hyvin. Ajoimme liikkeenkaappauksen nauhoituksissa datan liveinä suoraan 3D-ohjelmaan – Autodesk Maya – eikä Autodesk Motionbuilderiin, joka on tarkoitettu nimenomaan motion capture datan työstämiseen ja visualisointiin. Tämä pieni muutos mahdollisti sen, että pystyin tuomaan 3D-ohjelmaan malleja ja muuttamaan virtuaalista settiä aineistoa tarvittaessa lennosta huomattavasti nopeammin. Virtuaalinen lavaste tuntuikin auttavan näyttelijää ja oli muutenkin helpottava tekijä tarkistamaan, että animaatiot olivat sopivan ”kokoisia” tuleviin 3D-malleihin.

Jatkotyöstö nauhoitetun animaation jälkeen onkin suurin ongelma. Nauhoittaminen on nopeaa ja helppoa, mutta nauhoituksista tulee vain luurankoon tallennettu animaatio, jota on erittäin vaikea jatkotyöstää. Yleensä pitää olla hyvät rigit ja sulava pipeline, jossa animaatiota ei tarvitsisi jälkeinpäin niinkään korjailla, vaan animaatiota käytettäisiin sellaisenaan. Isompia liikkeitä on helpompi muuttaa jälkeinpäin kuin tarttua nyansseihin, joita mocap-näyttelijä on nauhoituksissa tehnyt. Esimerkiksi vilkuttamisen tai pään suunnan kääntämisen lisääminen kävelyyn onnistuu kohtalaisen helposti, mutta naisen kävelyn muuttaminen miehen kävelyksi, tai toisinpäin voi olla muutoksena huomattavasti vaikeampi tehdä jälkeinpäin.



Kuvio 32. Kuva motion capture nauhoituksista. Taustalla animaatio livenä Autodesk Mayassa. Etualalla näyttelijä Miro Lopperi soutamassa hyökkäysvenettä.

Käsin animoitaviksi jäivät muun muassa hyökkäysveneiden aivot ja laivan liike merellä. Koetin aluksi kiinnittää aivot suoraan liikekaapattujen hahmojen käsiin, ja käyttää mocap-nauhoitettua animaatiota airoille. Tämä ei kuitenkaan toiminut kunnolla, vaan oli helpompaa animoida suoraan airoihin toivottu liike, joka myötäili käsien liikettä. Tällöin mitään tärinöitä tai muita ongelmia ei syntynyt.



Kuvio 33. Hyökkäysvene kun soutajat oli monistettu kaikille istumapaikoille.

Laivan animaatio merellä oli vaikea toteuttaa. Kokeilin aluksi rakentaa rigiä, joka olisi myötäillyt aaltoja ja antanut vapauden liikuttaa laivaa aallon liikkeen päälle. Tämä ei kuitenkaan toiminut ollenkaan. Rigistä olisi pitänyt rakentaa erittäin monimutkainen, niin että laivan painopiste olisi voinut muuttua joka kuvassa (eng. frame). Lisäksi aallot liikkuvat laivaa ja laivan pitäisi muokata aaltoja. Puoliksi simuloitu animaatio antoi lop-

putulokseksi kaarnavenemäisen liikkeen. Lopulta päädyin täysin manuaaliseen animaatioon, jossa laivan liike tehtiin silmämääräisesti kameran kuvakulmasta. Osan animaatiosta teki myös Jyri Jernström.

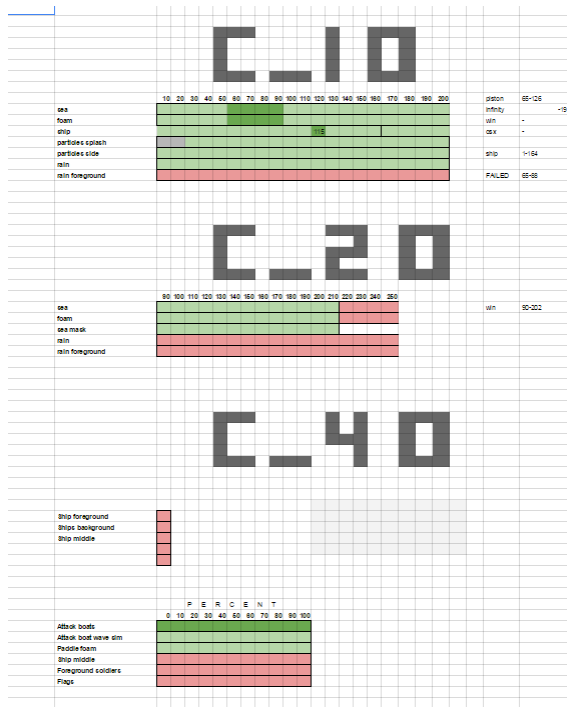
4.5.5 Valaisu ja renderöinti

Kaikkien kuvien renderöinti tapahtui Blenderin Cycles-renderöijässä. Alun perin Chaos Groupin Vray oli myös toisena vaihtoehtona. Kuvat oli valaistu pääasiallisesti HDR-kuvilla. Merikuviiin HDR-panoraama oli ladattu internetistä (openfootage.net), ja hyökkäyskuvassa oli käytetty itse tehtyä HDR-panoraama. Hyökkäyskuvan valaisu hoitui melkein kokonaan kyseisellä HDRI:llä ja muutamalla sitä tukevalla lampulla. Suosittelen lämpimästi kaikille 3D-artisteille HDRI-panoraamojen kuvaamisen opettelua jo aikaisessa vaiheessa.



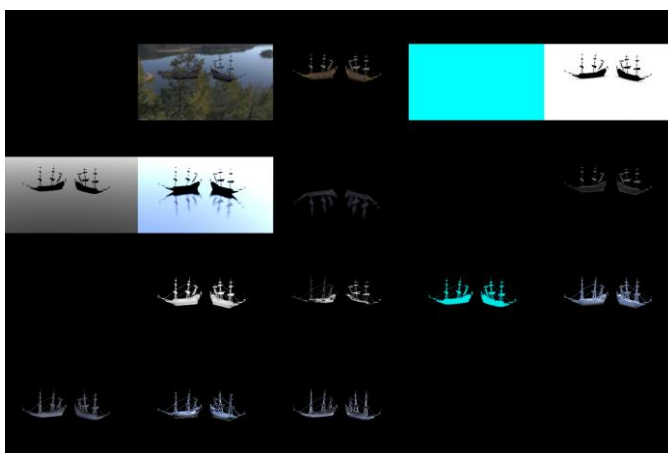
Kuvio 34. Catherinen HDR-panoraama. Kuva otettu taustojen kuvauspaikalta.

Renderöintiin ja valaisuun meni arvioitua paljon enemmän aikaa. Ei renderöintiaikojen, vaan muutosten ja erilaisten asioiden uudelleen kokeilun takia. Koska minulla ei ollut renderfarmia käytössä - vaikka kuitenkin kaksi ylimääräistä (hitaampaa) konetta ja kannettava tietokone – piti renderöintiaika olla mahdollisimman pieni. Renderöin suurimman osan kuvista 2K-resoluutioon (2048 x 1152) ja Open EXR-formaattiin. Joitain renderpasseja ja elementtejä renderöin kuitenkin suoraan 8-bittiseksi PNG-formaattiin. Koetin myös käyttää näytönohjainta renderöintiin mahdollisimman paljon, mutta sen epävakaus osoittautui ongelmaksi isoimmissa kuvissa. Koetan kuitenkin nykyään käyttää näytönohjainta renderöintiin kaikissa projekteissa aina, jos se vain on mahdollista.



Kuvio 35. Kuva Excelistä, jossa pidin renderöinnin hallintaa.

Renderöin melkein kaikki kuvat tasoiksi eli "render-passeiksi". Esimerkiksi valot, varjot, heijastukset, kontaktivarjot (ambient occlusion), pinnan-normaalit ja monta muuta teknistä passia voidaan tallentaa yhdellä kertaa. Render-passien käyttö onkin erittäin suositeltavaa, mutta on muistettava, että se lisää huomattavasti tiedostokokoa. Isommat tiedostot ovat myös hitaampia kompositointivaiheessa. Silti kaikki negatiiviset asiat peittyvät sen alle, että passeiksi renderöimällä voi välttää monesti kokonaan uudelleen renderöinnin.



Kuvio 36. Kuva erilaisista render-passeista Nukessa.

Myrskykuva ja hyökkäyskuva oli myös pilkottu "render-layereiksi". Tämä tarkoittaa sitä, että eri elementit renderöidään eri tasoille erikseen joko yhdellä tai useammalla kerralla. Esimerkiksi laiva ja meri renderöitiin erikseen omille tasoilleen. Hyökkäyskuvan laivat oli pilkottu etualan-, keskialan- ja taka-alan laivoihin. Tämän lisäksi myös hyökkäysveneet olivat omalla render-layerillaan. Uudelleen paloissa renderöinnin lisäksi tämä mahdollisti myös asioiden liikuttamisen jälkikäteen suhteessa toisiinsa kompositoinnissa.

Myrskykuvien valaisu kävi läpi pitkän iterointiprosessin. Oli erittäin vaikeaa tehdä pimeää kuvaa missä ei ole valonlähteitä, mutta kuvasta saisi selvää. Myös ohjaajan näkemys valaistuksesta poikkesi huomattavasti kuvatusta materiaalista. Kuvattu materiaali oli todella valoisaa, mutta ohjeistus 3D-kuvaan oli päinvastainen. Tämä on valitettavasti erittäin yleinen tilanne. Lopulta kuvan valaistus on kompromissi jossain välimaastossa kuunvalon ja "ei kuunvalon" välillä. Salaman valo oli tehty jälkikäteen kompositointivaiheessa. 3D:ssä salaman iskun ajoituksen vaihtaminen olisi tarkoittanut koko kuvan uudelleen renderöintiä. Suosin valomuutosten renderöintiä omaksi render-passikseen tai muuten vain valomuutosten tekemistä kompositointivaiheessa aina, kun se vaan on mahdollista. Uudelleen renderöinti on yleensä aina hidasta ja kallista.



Kuvio 37. Valmis kuva laivasta myrskyssä, kun salama iskee.

4.6 Match move

Catherine kuvattiin Red Epic kameralla 5K HD resoluutioon. Linssinä oli sekä taiteellisista että budjettisistä 70-luvun zoom-linssi. Linssissä oli isojen artifaktien (vääristymät, pehmeys, aberratio) lisäksi yli 10 mm polttovälin muutos tarkennuksen (skarpin vaihto) takia kyseissä kuvassa. Tämä teki kuvasta paljon oletettua työläämmän. Blenderin 3D-tracker ei pystynyt selvittämään, kuin pienen palasen kunnolla, tai koko kuvan erittäin epätarkasti. Vaikka kuvassa ei ollut kunnollista kontaktia liitettävän elementin (joka yleensä helpottaa match movea) ja etualan välillä, ei match move näyttänyt millään hyvältä. Lopullisen match moven teki iltatöinä päivätöiden jälkeen Jyri Jernström. Hän käytti Syntheyes mathcmove-ohjelmaa, joka pystyy selvittämään myös polttovälin muutosta kuvan aikana.



Kuvio 38. Match movea Syntheyessa.

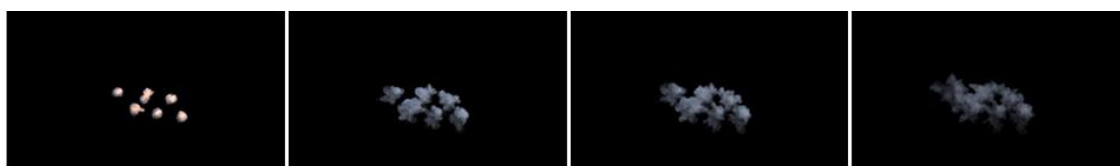
Lopullinen match move oli erittäin tarkan näköinen, mutta siihen jäi kuitenkin pientä tärinää. Automaattiset tärinäpoistot eivät auttaneet, ja tärinä jouduttiin poistamaan käsin animoimalla 2D-layeria jälkikäteen Nukessa.

4.7 Efektit ja stock-materiaali

Internet on pullollaan "stock footagea", mutta tilanteeseen sopivan löytäminen on erittäin vaikeaa. Monia stock-kuvia ja videoita löytyy myös ilmaiseksi, mutta valitettavasti vain kourallinen näistä on käyttökelpoisia. Oli kuitenkin vaikeaa löytää edes maksullisena yhtään käyttökelpoista sade-elementtiä. Suosittelenkin etsimään stock-materiaalin ennen kuin päättää tehdä kaiken käyttäen stock-materiaalia.

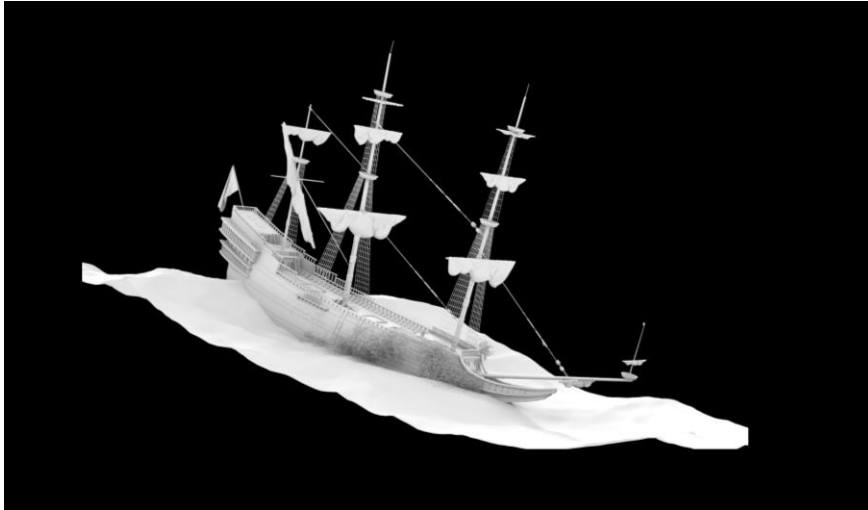
Tein jokaiseen kuvaan joitain 3D-elementtejä joko sen takia, että stock-materiaalia oli vaikeaa löytää, tai valittavana oli vain huonoja vaihtoehtoja. Sade koostui monesta tasosta. Siinä oli muun muassa oikeasti kuvattua miniatyyrisadetta, 3D-partikkeleita sekä Nukesta että Blenderistä, ja Blenderin savusimulaatiolla tehtyjä tuulenpuuskia ja usvaa. Miniatyyrisade oli tehty projektin tuottajan Annalisa Shmucklin kanssa studiossa suihkepullolla, parilla valolla ja levyllä, joka toimi tuulikoneena.

Blenderin savusimulaatiolla toteutettiin myös tykinlaukaukset. Simulaatiossa on ajettu ensin tulta partikkeleilla, jonka jälkeen toinen partikkelisysteemi ajaa liikettä (velocity) jo olemassa olevaan simulaatioon. Tämä on erittäin yleinen tapa hajottaa savua.



Kuvio 39. Kuvia tykinlaukaus savusimulaatiosta.

Fysikaalisten simulaatioiden tekeminen on aina hankalaa, ja useasti näitä tekevät specialistit, jotka ovat kouluttuneet tekemään pelkästään simulaatioita. Meren pintasimulaatio oli tehty Blenderin Ocean Sim-työkalulla. Veden pärskeet oli simuloitu partikkeleista, joita oli laitettu kymmenittäin paikalleen käsin. Sen lisäksi anoimoin partikkelit roiskumaan juuri oikeaan aikaan, kun laiva osuu niihin. Meren tekeminen oli erittäin vaikeaa, ja se on tehty huijaamalla ennemminkin kuin työkaluilla, joita ohjelmasta löytyy. Kokeilin myös muita ohjelmia, kuten esimerkiksi Houdinia, mutta aikatauluun ei millään mahtunut tarpeeksi aikaa oppia käyttämään ohjelmaa vaaditulla tasolla. Olen kuitenkin myöhemmin aloittanut opiskelemaan Houdinin käyttöä efektejä varten.

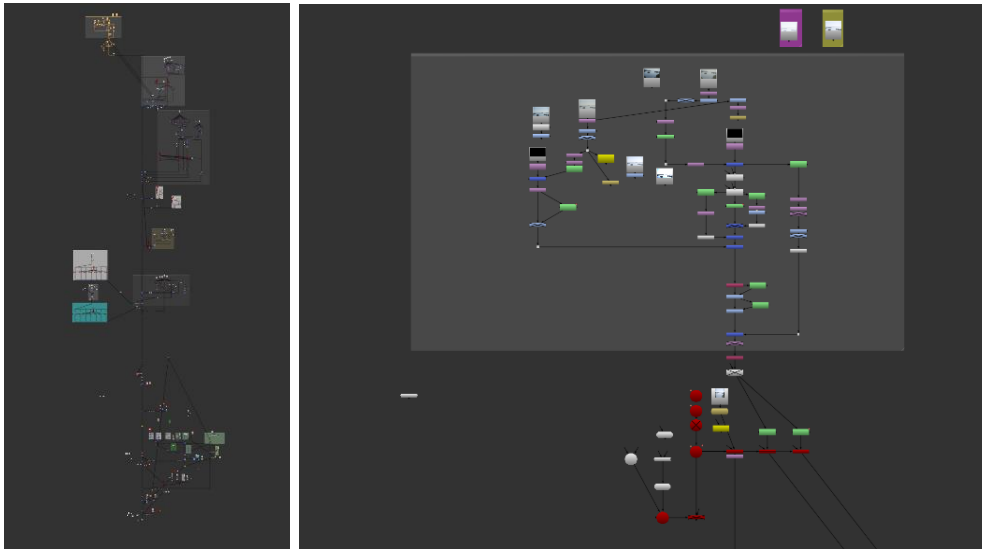


Kuvio 40. Keskeneräistä kuvaa roiskeiden simuloinnista.

4.8 Kompositointi

Catherine-trailerin visuaalisten tehosteiden isoin osa minun osaltani oli kompositointi. Kaikki kuvatut materiaalit, 3D-elementit, ns. pienoismalliefektit ja mattemaalaukset piti koostaa yhdeksi kuvaksi. Kuvien kompositoinnin haasteena oli realismin säilyttäminen tai kokonaan 3D:llä tehdyissä kuvissa niiden luominen. Kompositointi alkoi hyvin aikaisessa vaiheessa käyttäen erittäin karkeita väliversioita, ja se päivittyi pikkuhiljaa valmiiksi kokonaisuudeksi.

Tämä tapahtui Foundryn Nuke-kompositointiohjelmassa. Nuke perustuu noodeihin (eng. nodes) tasojen (eng. layers) sijasta. Noodien hyviä puolia on mahdollisuus käsitellä laajoja kokonaisuuksia, kompositioiden päivitettävyyys, sekä ohjelman muokattavuus aina tilanteeseen sopivaksi. Seuraavissa kappaleissa käyn kompositointia läpi kuvakohtaisesti ja selitän niiden haasteita ja ratkaisuja. Lopulliset kuvat oli renderöity värimäärityä varten 2K-resoluutioon ja DPX-formaattiin

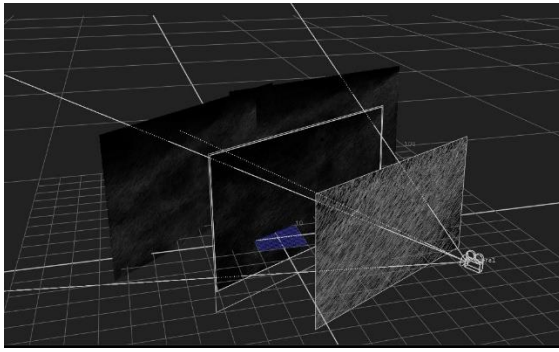


Kuvio 41. Vasemmalla puolella kuva hyökkäyskuvan valmiista "node-puusta". Vasemmalla suurennettu näkymä vasemman puoleisesta "node-puusta".

Laiva myrskyssä kuva oli kompositiioniltaan kohtalaisen suoraviivainen. Tausta oli valokuvista koostettu mattemaalaus. Myrskykuvan meri oli renderöity erikseen omalle tasolle heti, kun se oli lyöty lukkoon. Tämän jälkeen työstin vielä laivan valaisua ja simulaatioita erikseen toisella tietokoneella. Tämä osoittautui hyvä ratkaisuksi, koska animaation renderöinti kesti iterointeineen useamman päivän toisella tietokoneella. Vaikka toiset tietokoneet olivat huomattavasti hitaampia kuin työkoneni, useampi tietokone mahdollisti kuitenkin renderöinnin myös päiväsaikaan. Tämä tietysti näkyi myös aika reippaana piikkinä sähkölaskussa.

Salaman iskut oli tehty kaikki jälkikäteen kompositiionissa. Salammat itsessään olivat vain oikeasta kuvasta leikeltynä (luma-matte) kuvia jotka oli "plussattu" ("plus" tai "add" blending mode) kuvan päälle. Tein säätimen, jolla valoja pystyi nostamaan ja laskemaan aina kun salama löi. Tämä mahdollisti salamaniskujen ajoituksen muuttamista jälkeenpäin ilman uudelleen renderöintiä.

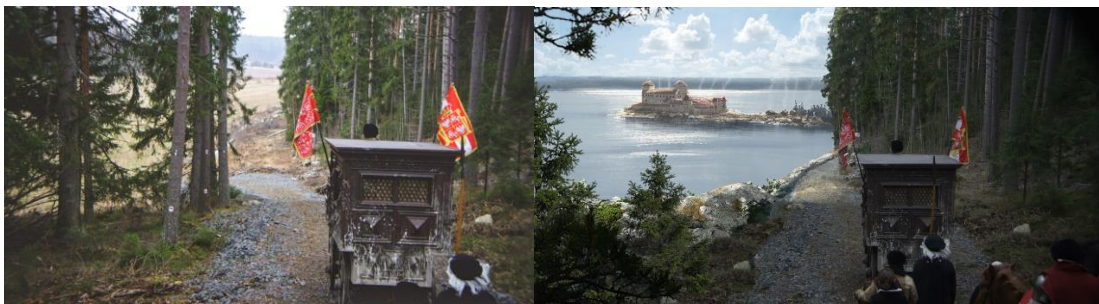
Erittäin vaikeaksi osoittautui sateen luominen uskottavasti. Aliarvioin sateen tekemisen täysin. Oli erittäin hankalaa saada massan tuntua ja syvyyttä sateeseen. Sade koostuikin monen sade-elementin yhdistämisestä. Nämä sade-elementit, savuefektit, partikkelisateet (Blenderin ja Nuken partikkelit) ja kuvattu miniatyyrisade oli laitettu 3D-kortteille, jotka oli aseteltu syvyyssuunnassa kameran suhteen. (KUVA)



Kuvio 42. Sade-elementtejä korteilla Nukessa.

Catherine ja John myrskyssä -kuva käytti edellisen kuvan 3D-merta. Nuke mahdollisti myös noodien kopioimisen suoraan edellisestä kuvasta, millä sain kuvat helposti samantyyppisiksi. Kuva vaati green-screenin poiston lisäksi myös paljon tracking-merkkien rotoamista. Siniset tracking-merkit olivat niin tummia, etteivät ne irronneet keying-prosessissa. Tracking ei onnistunut helposti, koska otoksessa tracking-merkit menivät piiloon kuvan aikana todella usein. Lopulta animoin kameran käsin. Hahmot piti myös rotota, jotta sain sade-elementtejä myös laivan kannelle.

Linnakuva kävi pitkän iterointiprosessin. Kuvauspaikka ei ollut täydellinen kuvan toteuttamiselle, vaan oli valittu kompromissina. Tarkoituksena oli rotota kuvan vasemmasta laidasta puita pois tien vierestä ja lisätä horisonttiin meri ja linna. Koska kuvaa suunniteltiin vielä jälkituotannossa, alkoivat toivomukset mennä liian hankaliksi toteuttaa ilman Hollywood-budjetteja. Koska karavaanin ihmismäärästä, ja niin sanotusta "production valuesta" tuli kommenttia, kuva meinasi olla vähällä leikkautua leikkausversiosta kokonaan pois. Tämän jälkeen ehdotin, että teen kuvan kokonaan käyttäen pelkkää taustaa.



Kuvio 43. Vasemmalla puolella alkuperäinen kuvattu materiaali. Oikealla kuvausten jälkeinen konseptikuva ehdotuksesta, minkälainen kuvasta pitäisi tulla.

Lopullinen kuva oli tehty pääasiallisesti Photoshopissa kasaamalla oikeita kuvia ja tekstuureita 3D-mallin renderöinnin päälle. Lopuksi kuva oli tuotu Nukeen, missä linna oli upotettu kuvattuun taustaan. Taustan edessä oli kortteina vielä puita, joiden yli virtuaalinen kamera tekee pienen kraananoston.



Kuvio 44. Lopullinen linnakuva värimääriteltynä. Kuvassa voi nähdä talojen luona karavaanin, joka on tehty 3D:nä.

Hyökkäyskuva oli kompositointiosuudeltaan kaikkein vaativin kuva. Kuva oli renderöity moneksi palaseksi renderöintiaikojen minimoimiseksi. Esimerkiksi laivat olivat stillikuvia ja laivojen ihmiset sekä hyökkäysveneet olivat liikkuvaa kuvaa. Lisäksi kuvassa oli paljon savu-elementtejä ja veneiden kontaktit veden kanssa. Koko paketin hallinnointi ja nopeus meni loppuvaiheessa melko hitaaksi. Huomasin myös nopeasti, että väliaikainen renderöinti ja väliaikaisversioiden (proxy) käyttö Nukessa on erittäin suositeltavaa.

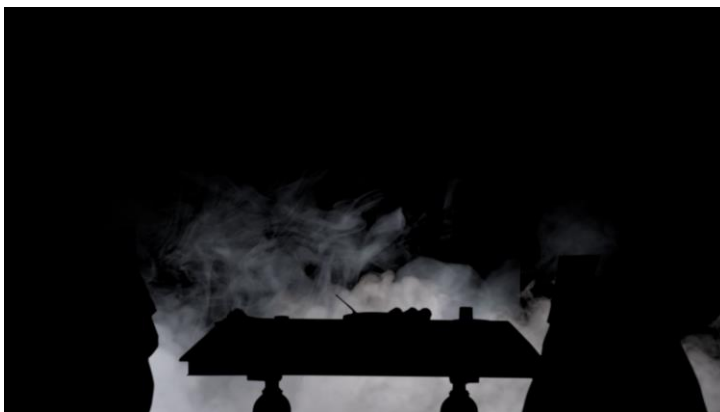
Hyökkäyskuvan etuala oli kuvattu green-screeniä (kuva) vasten ja taka-ala oli erikseen kuvattu pääasiallisten kuvausten jälkeen. Näiden kahden oikean kuvan sovittaminen yhteen oli odotettua hankalampi homma. Kummatkin oli kuvattu päivänvalossa – toinen lavasteissa päivänvalolampuilla, ja toinen aamuauringossa järvellä; mutta silti valoero oli erittäin vaikea saada kohdilleen. Päädyimme ns. ”pre-gradeamaan” kuvat värimäärittelyssä lähelle viimeistä ilmettä (look), jonka jälkeen efektit yhdistettiin näihin. Monesti

työnkulku onkin se, että tehdään melkein valmis värimäärittely, jonka päälle efektit tehdään. Lopullinen paketti viedään värimäärittelyyn (eng. DI tai grade).



Kuvio 45. Alkuperäinen studiossa kuvattu materiaali hyökkäyskuvaan.

Savu green-screen kuvauksissa voi aiheuttaa paljon ongelmia jälkeinpäin. Tämän takia kuvasimme hyökkäyskuvan kuvat ilman savuja. Savun lisääminen kolmiulotteiseen kamera-ajoon (ajo kraanalla lattialta pöydän yli ikkunalle) oli kuitenkin erittäin työläs jälkikäteen. Ihmiset, pöytä ja kaikki pöydällä olevat asiat piti rotota niin, että savun pystyi lisäämään kortteina kuvaan jälkikäteen (kuvio 32). Opin prosessin aikana kuitenkin paljon nopeuttavia tekniikoita ja rutiinia. Rotolla on yleisesti ikävä maine ja monet eivät tykkää tehdä rotoamista, mutta roto on yksi tekniikka muiden joukossa ja sitä tarvitaan aina.



Kuvio 46. Hyökkäyskuvan savua rotottuna.



Kuvio 47. Lopullinen värimääritelty hyökkäyskuva.

5 Yhteenveto ja pohdintaa

Mielestäni Catherine-trailerin efektit onnistuivat kauttaaltaan hyvin. Itse olisin tietysti halunnut säätää ja hioa kuvia vielä pitkään, mutta tähän tarkoitukseen, johon traileri on tehty, olen kaikkeen tyytyväinen. Positiivista palautetta on tullut sekä trailerille että visuaalisille tehosteille. Olen saanut myös rakentavaa kritiikkiä – esimerkiksi hyökkäyslaivojen valaisun huonoudesta; josta olen myös mielissäni. Rakentava kritiikki on mielestäni tärkeää, ja ilman kritiikkiä ei voi kehittyä.

Yksi yleinen ongelma joka vaikeutti myös Catherinen visuaalisten tehosteiden tekoa, oli kommunikointi muun työryhmän kanssa. Jo hyväksytyjä päätöksiä saatetaan haluta muuttaa jälkeinpäin, ja takaisin palaaminen saattaa tarkoittaa efektien tekijöille erittäin paljon lisää työtä. Pahimmassa tapauksessa työt tehdään ylitöinä ja ilmaiseksi, koska budjetti on jo lyöty lukkoon. Jos tehtäisiin esimerkiksi stop-motion animaatiota, ei seuraavaan vaiheeseen missään nimessä siirryttäisi, ellei edellistä vaihetta ole lyöty lukkoon ja pidetä siinä. Toivonkin, että tulevaisuudessa visuaaliset tehosteet ovat myös elokuvakoulujen yksi oppiaine, ja että visuaaliset tehosteet otettaisiin yhtä vakavana osa-alueena – sekä taiteellisesti, että teknisesti – kuin esimerkiksi kuvaus tai lavastus.

Vaikka Catherine-traileri sinänsä on jopa huono esimerkki efektien teosta, koska sen efektit oli ehdottomasti suunnattu useammalle, kuin yhdelle henkilölle, ja lopuksi suurimmat efektit toteutti melkein kokonaan yksi henkilö yksin. Näin efektejä ei tietenkään kannattaisi tehdä. Valitettavasti tilanne oli kuitenkin se, että isoimmat efektit joko olisi jäänyt tekemättä, tai tekisin ne itse niin sanotusti "pro bono". Oli vaikeaa ja raskasta tehdä yhtä aikaa isoja kompositioita ja laajoja 3D:n osa-alueita. Muutokset tarkoittivat aina uusien päivien lisäämistä efektien aikatauluun. Siksi näkisinkin että ehdoton minimi efekteille jotka tein – tai ainakin suositus – olisi ollut kaksi ihmistä: yksi kompositoija ja yksi 3D-artisti.

Lopputuloks oli kuitenkin tilanteeseen nähden erittäin onnistunut ja kaikki olivat tyytyväisiä. Myös palaute on ollut erittäin positiivista sekä trailerille että sen efekteille. Opin visuaalisten tehosteiden teon aikana myös erittäin paljon uutta, ja sain paljon rutiinia niihin asioihin joita jo osasin. Opin myös projektin aikana mitä VFX-supervisor oikeasti tarkoittaa, ja mitä hänen toimenkuvaansa kuuluu. Kaiken kaikkiaan olen jälkeenpäin tyytyväinen, että vietin helteisen kesän hikoillen yksiöni trooppisessa ilmastossa, kun muut nauttivat helteestä ulkona.

Lähteet

Failes, Ian (2014) Captain America the Winter Soldier – Reaching new heights [verkkodokumentti]. <http://www.fxguide.com/featured/captain-america-the-winter-soldier-reaching-new-heights/> Viitattu 20.5.2015.

Foundry Mari covers Avatar's models in glory. [verkkodokumentti] <https://www.thefoundry.co.uk/case-studies/mari-and-avatar/> Viitattu 20.5.2015.

Squiers, Scott (2010) Pre production. Visual Effects Society handbook. The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford. Focal Press.

Westenhofer, Bill (2012) Life of Pi's Stunning Effects. The daily [internet video]. https://www.youtube.com/watch?v=9BrD_v5Vt70&feature=youtu.be Viitattu 20.5.2015.

Kuvat:

Kortit 3d-spacessa. Rising sun pictures. <http://www.fxguide.com/featured/the-way-back/>

Guardians of the galaxy reference collecting. Framestore. Kuvakaappaus. <https://www.youtube.com/watch?v=DQJVgzk6LNw>

Kuvio 14. Rigin kuva elokuvasta *Paranorman*. Laika 2012. Kuvakaappaus making of videosta. <https://www.youtube.com/watch?v=CGnBT0J5jCs>

Indiana Jones. Satunnainen verkkolähde.
Paramount Pictures

Life of Pi. Satunnainen verkkolähde.

20th Century Fox

Lord of the Rings. Satunnainen verkkolähde.

New Line Cinema

Mystique making of. Satunnainen verkkolähde.

20th Century Fox

Tears of steel.

<https://mango.blender.org>

Catherine-traileri kuvat. Empire productions.

Catherine-traileri konsepti kuvat Toni Kari, Ewa Galak.

Catherine-traileri making of kuvat. Miika Puustinen.