

360 asteisen animaation tekeminen Blender-ohjelmalla

Oliver Belfrage



Tekijä Oliver Belfrage	
Koulutusohjelma Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma	
Opinnäytetyön otsikko 360 asteisen animaation tekeminen Blender-ohjelmalla	Sivu- ja liitesivumäärä 29 + 1
<p>360 asteisten videoiden ja animaatioiden suosio kasvaa kovaa tahtia, ja virtuaalitodellisuuden hyödyntäminen on yleistynyt sekä viihdeteollisuudessa, koulutuksessa, suunnittelussa että lääketieteessä. Kasvavan kysynnän vuoksi on hyvä tietää, miten sellaisia voidaan tehdä.</p> <p>Blender on avoimeen lähdekoodiin perustuva 3D-ohjelmisto, jota käytetään 3D-sisällöntuottamiseen. Ohjelman avulla voidaan tehdä muun muassa 3D-malleja, teksturointia, valaistuksia, animaatioita, simulaatioita, sommittelua ja myös video-editointia.</p> <p>Opinnäytetyön tavoite on näyttää, miten voidaan luoda 360 asteen animaatio Blender-ohjelmalla. Animaatiota voidaan katsoa, joko virtuaalisilla katselulaitteilla, jolloin voidaan katsoa eri suuntiin päätä kääntämällä, tai näytöllä 360 asteisesti tietokonehiirellä. Työn tärkeimpänä osuutena on stereoskooppisten kuvien tallentamisasetukset Blender-ohjelmassa.</p> <p>Työ on rajattu niin, että käydään läpi vain yksi tapa, jolla voidaan saavuttaa haluttua lopputulosta. Tapoja on monta. Jotta vaiheita kykenisi seuraamaan mahdollisimman hyvin, olisi hyvä, jos lukijalla olisi kokemusta Blender-ohjelmasta.</p> <p>Työssä on monta eri vaihetta. Työ alkaa virtuaaliympäristön mallintamisella, jonka jälkeen sitä teksturoidaan. Tämän jälkeen seuraa virtuaalikameran asettelu, animointi, sekä renderointi.</p> <p>Työn lopputuloksena on dokumentoitu ohje, jonka avulla voidaan toteuttaa 360-animaatio.</p>	
Asiasanat 3D-Mallinnus, tietokonegrafiikka, animaatio, virtuaalitodellisuus, Blender	

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Tietoperusta	2
2.1	360-animaatio	2
2.2	Pyöreä stereoskooppinen kuva	3
2.3	Katselmointi	6
3	Blender	7
3.1	Blender-ohjelman stereo 3D päivitys	7
3.2	Blender-ohjelmalla tuotettu VR-demo	8
3.3	Muut 3D-ohjelmistot	9
4	Animaation tekeminen	10
4.1	Työn kuvaus	10
4.2	Suunnitteluvaihe	10
4.3	Mallinnus	10
4.4	Teksturointi	17
4.5	Kameran lisääminen ja animaation suunnittelu	20
4.6	Stereoskooppinen panoraamakuva	22
4.7	Renderointi	24
4.8	Kompositio	25
5	Pohdinta	28
	Lähteet	29
	Liitteet	31
	Liite 1	31

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön tavoite on näyttää, miten voidaan luoda 360°-animaatio Blender-ohjelmalla. Animaatiota voidaan katsoa, joko virtuaalisilla katselulaitteilla, jolloin voidaan katsoa eri suuntiin päätä kääntämällä tai 360 asteisesti tietokonehiirellä.

360° videoiden ja animaatioiden suosio kasvaa kovaa tahtia, ja siksi on hyvä tietää, miten sellaisia voidaan tehdä. Blender on avoimeen lähdekoodiin perustuva 3D-ohjelmisto, jota käytetään 3D-sisällöntuottamiseen.

Työn aihe on rajattu niin, että käydään läpi vain yksi tapa, jolla voidaan saavuttaa haluttua lopputulosta. Tapoja on monta. Jotta vaiheita kykenisi seuraamaan mahdollisimman hyvin, olisi hyvä, jos lukijalla olisi kokemusta Blender-ohjelmasta.

Työ on jaettu kahteen osaan; ensimmäisessä osassa käydään läpi 360-animaation taustaa ja tekniikkaa, sekä esitetään Blender-ohjelmaa ja kerrotaan sen taustasta. Työn toisessa osassa sovelletaan teoria käytäntöön, käydään yksityiskohtaisesti läpi animaation tekemisprosessia.

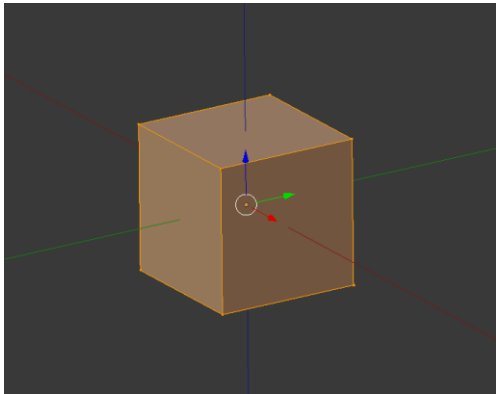
3D-animaation ja -visualisoinnin maailmassa yleisesti käytössä oleva termistö on vahvasti englanninkielistä. Käsitteet eivät aina käänny sujuvasti suomenkielelle ja lainasanoja käytetään paljon. Jokaisella käsitteellä on oma merkityksensä ja yleisimpien 3D-alan käsitteiden läpikäyminen on siksi tärkeä osa tätä tutkimusta ja edellytys sen ymmärtämiselle. Näitä termejä avataan tässä opinnäytetyössä sen mukaan, kun niitä tulee eteen.

Toimeksiantajana opinnäytetyölle toimii 3D Creatory. Yritys, jonka liiketoiminta alkoi 2015, tarjoaa 3D-suunnittelu-, mallinnus- ja tulostuspalveluita yrityksille ja yksityishenkilöille. Tarkoituksena on näyttää, miten 360 animaatiota tehdään, niin että yritys pääsee tarjoamaan niitä asiakkailleen.

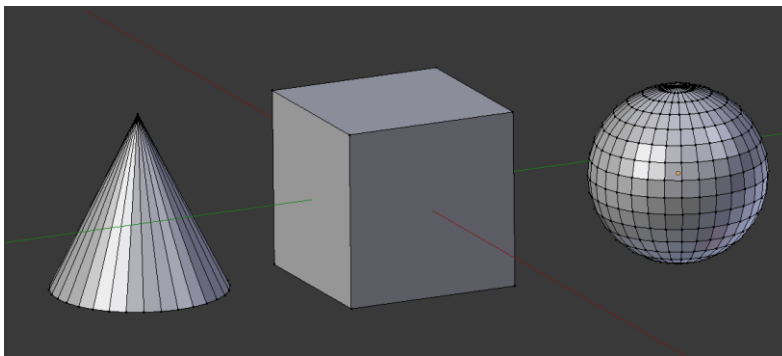
2 Tietoperusta

Virtuaalitodellisuuden hyödyntäminen yleistyy sekä viihdeteollisuudessa, koulutuksessa, suunnittelussa että lääketieteessä. Virtuaalitodellisuudella pyritään luomaan keinotekoista ympäristöä, joka voi olla todellinen tai kuvitteellinen ympäristö. Ympäristöä suunnitellaan ja mallinnetaan 3D-ohjelmilla ja katselmoidaan tietokoneen näytöllä tai stereoskooppisilla katselulaitteilla. (Virtual Reality Society 2017.)

3D-grafiikalla tarkoitetaan kolmiulotteista tietokonegrafiikkaa. 3D-objektia kuvataan kolmen tilaulottuvuuden, X-, Y- ja Z-akselien avulla. Tämä tarkoittaa, että 3D-mallinnettu objekti voidaan katsoa miltä puolelta tahansa, aivan kuten pyörittäisi esinettä esimerkiksi käsissä. Tätä objektiä kutsutaan myös nimellä "mesh", joka on 3D-mallin pintageometria (Kuva 1 ja 2). (Blender Manual 2017.)



Kuva 1. 3D-objekti ja X-, Y- ja Z-akselit



Kuva 2. Eri 3D-objekteja

2.1 360-animaatio

Animaatiolla viitataan tässä opinnäytetyössä 3D-tietokoneanimaatioon. Tällä tekniikalla luodaan liikkuvia kuvia 3D-malleista, joita voidaan käyttää muun muassa elokuvien tekoon. Tietokoneiden teknologian kehityksen ja virtuaalilaitteiden suosion kasvun myötä,

360-animaatioiden teko on kasvanut merkittävästi viime vuosien aikana (Media Post 2016). 360-animaatio on audiovisuaalinen tietokonegrafiikasta tehty simulaatio, joka mahdollistaa katsomista eri suuntiin. Perinteisessä animaatioissa tallennetaan vain sitä mitä näkyy virtuaalikameran läpi, samalla tavalla kuin oikealla kameralla kuvattaessa. Tässä ei voida katsoa eri suuntiin tallennuksen jälkeen, koska vain se yksi suunta on olemassa. 360-animaatioissa kolmiulotteisen avaruuden kaikki suunnat, ylös/alas ja vasen/oikea, tallennetaan samanaikaisesti. 360-animaatioita voidaan katsoa tietokoneella, tabletilla tai älypuhelimella. Niitä voidaan myös katsella virtuaalilaseilla, jolloin katsoja voi katsoa ympäriinsä päätä kääntämällä. (TechTarget 2016.)

2.2 Pyöreä stereoskooppinen kuva

360 asteen kuvan tallentaminen asettaa haasteita, sillä kuvaa ei voida tallentaa perinteisellä tavalla. Oikeassa elämässä, jos halutaan kameralla tallentaa laajan kuvan, voidaan käyttää laajakulma- tai kalansilmäobjektiivia. Näiden objektiivien polttoväli on lyhyempi kuin normaaliobjektiivien. Normaaliobjektiivin polttoväli vaihtelee ~50 ja ~80 millimetriä välillä ja tuottaa yleensä noin 46° kuvakulman. Laajakulmaobjektiivin polttoväli on 35 millimetriä tai alle. Lyhyempi polttoväli tarkoittaa, että kameras kuvakulma on suurempi. Nämä objektiivit vääristävät kuitenkin kuvia niin, että ne käyristyvät ulospäin kohti reunoja antaen vaikutelman, että kuva näyttää pullistuneelta keskeltä (Kuva 3 ja 4). Tätä vääristymää kutsutaan myös tynnyrivääristymäksi. (IPOL Journal 2010.)



Kuva 3. Havainne kuva tynnyrivääristymästä (Pixabay 2017)



Kuva 4. Havainne kuva tynnyrivääristymästä. (Pixabay 2017)

Panoraamakuva on parhaimmillaan kuva, joka tallentaa täydellisesti 360 astetta yhden akselin ympäri. Panoraamakuvia tehdään ottamalla ensin kohteesta monta kuvaa samasta kohdasta. Tämän jälkeen kuvia liitetään ”ompelemalla” yhteen, muodostaen yhden yksittäisen kuvan. Panoraamakuva voi olla lieriömäinen (Kuva 5) tai pallomainen (Kuva 6) ja näkökenttä on yleisesti ± 10 - ± 90 astetta. (Picture Correct 2016.)



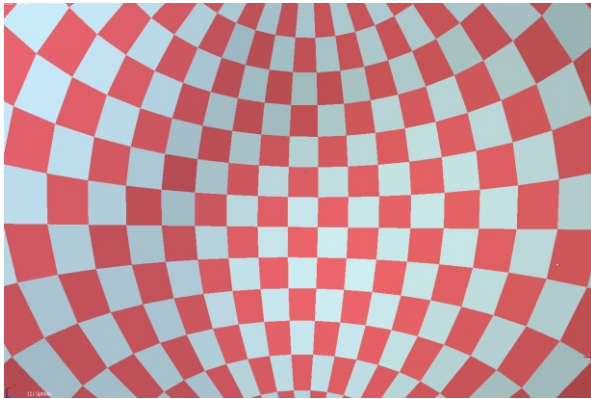
Kuva 5. Havainnekuva lieriömäisestä panoraamakuvasta, CC-0. (Pixabay 2017)



Kuva 6. Havainnekuva pallomaisesta panoraamakuvasta, CC-0. (Pixabay 2017)

Pallomaista panoraamakuvaa on yksinkertaisin tapa tehdä kuva, joka sopii 360 asteisen katselmoimiseen. Yksi tapa hahmottaa miten tätä tehdään, on ajatella, että kuva projisoidaan ison pallon sisäpinnan seiniin, ikään kuin tapetti. Kuvaa katsotaan sitten pallon sisä-

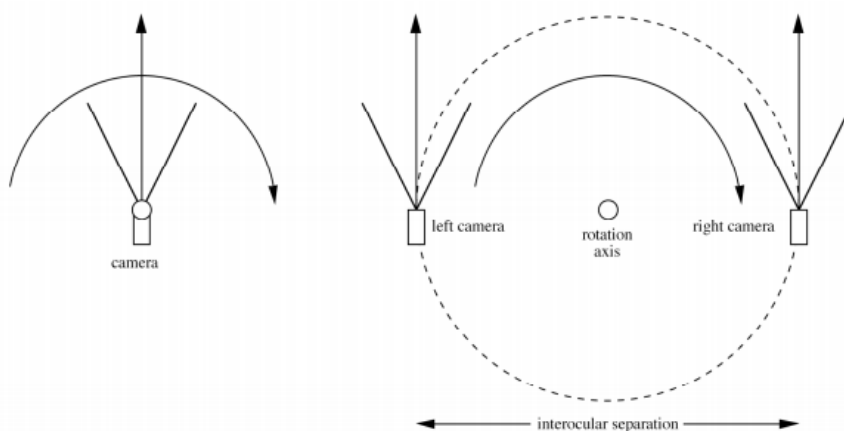
puolelta, niin että mihin suuntaan tahansa katsoo, näkee kuvan eri puolia, kuten kuvassa 7.



Kuva 7. 3D-pallomeshin sisäpuoli.

Kuva on kuitenkin kaksiulotteinen ja siitä puuttuu syvyysvaikutelma. Ihmisen silmien välissä on pieni etäisyys, intraokulaarinen etäisyys, jonka vuoksi silmät näkevät kohteen erilaisista kulmista. Kohteen katsomista eri kulmista on se, joka luo meille syvyysvaikutelman. Jos haluaa tämän vaikutelman, pitää tallennusta tehdä kahdella kameralla.

Stereoskooppinen Panoraamakuvasta koostuu kahdesta panoraamakuvasta, yksi jokaiselle silmälle. Käyttämällä kaksi kuvaa, saadaan aikaan stereonäkö, eli kyky havaita visuaalisesti kolmiulotteisia rakenteita. Kuvat pitää kuitenkin olla kuvattu offset kameroilla. Offset tarkoittaa, että kaksi kameraa on sijoitettu toisistaan intraokulaarisella etäisyydellä toisistaan, ja kulma on pyörivän ympyrän tangentin mukainen (Kuva 8). Tällöin saadaan yksi kuva vasemmalle silmälle ja yksi oikealle joka on hieman eri kulmasta kuvattu. (Paul Bourke 2017).



Kuva 8. Panoraamakuvien tallentamiskulmat. Yksi kamera (vasemmanpuolinen kuva) verrattuna kahteen kameraan (oikeanpuolinen kuva) (Paul Bourke 2017.)

2.3 Katselmointi

Stereoskooppisia panoraamakuvia tai 360-animaatioita voidaan katsella perinteisellä näyttöllä, jolloin tarvitaan erillinen ohjelma joka käyttää eri algoritmeja lukeakseen eri kulmien tallenteet. Tällöin voidaan katsoa videossa eri suuntiin, liikuttelemalla tietokonehiirtä. Yksi suosittu ohjelma on VLC 360. Toinen tapa katsoa kuvia, on stereoskooppisilla katselulaitteilla, eli virtuaalilaseilla. Laseilla katsoja voi katsoa ympäriinsä päätä kääntämällä. Laseja käyttämällä voidaan eläytyä virtuaalimaailmaan, niin että saadaan immerstiivinen kokemus. Kuvassa 9 näkyy virtuaalilasit henkilön päällä. Tunnettuja virtuaalilaseja ovat muun muassa; Oculus Rift, Microsoft HoloLens, HTC Vive ja Samsung Gear (Virtuaalimaailma 2017). Google Cardboard on halpa katselulaite, joka toimii älypuhelimien avulla (Kuva 10). Cardboard toimii kehyksenä ja älypuheliminta laitetaan linssien eteen näytöksi. Cardboard ei ole läheskään yhtä hyvä ja mukava käyttää, kuin esimerkiksi Oculus Rift, mutta se on erittäin hyvä ensimmäiseksi kokeiluksi, sillä sen hinta on noin 20€, kun taas Oculus Rift maksaa noin 700€ (CBC News 2016).

YouTube-sovelluksella voidaan myös katsoa 360-sisältöä. Voidakseen ladata videota YouTube-sovellukseen, pitää tiedostoa ensin tehdä yhteensopivaksi, sillä palvelin ei tunnista videota 360 asteiseksi automaattisesti. Tätä tehdään, lataamalla 360 Video Metadata -sovellus. Tämä sovellus käsittelee tiedostoa metatiedoilla, jotka kertovat palvelimelle, että kyseessä on 360-video. (YouTube 2017.)

Kuvia voidaan myös esittää ympäristössä, jossa katsoja on ympäröity lieriömuotoisella näyttöllä, jolloin ei tarvita pään seurantalaitteita.



Kuva 9. Samsung Gear VR-lasit, käyttäjän päällä (Pixabay 2017)



Kuva 10. Google Cardboard VR-lasit (Wikimedia Commons 2017)

3 Blender

Blender on ilmainen vapaan lähdekoodin 3D-sisällöntuotanto-ohjelmisto. Se on GNU General Public -lisenssin, eli vapaan ohjelmistolisenssin alaisena, joka antaa käyttäjille mahdollisuuden käyttää ohjelmaa mihin tarkoitukseen tahansa. Blender on saatavilla useille eri käyttöjärjestelmille kuten Microsoft Windowsille, Linuxille ja Mac OS X:lle. (Blender About 2016.) Blender kehitettiin hollantilaisen animaatiostudio NeoGeo:n tarpeisiin vuonna 1993. Sitä on jatkokehitetty vuonna 2002 perustetun, Alankomaissa toimivan Blender-säätiön tuella. Ohjelman kehittämisen päävastuu on ollut hollantilaisella Ton Roosendaal (Blender History 2017). Vaikka Blender-ohjelmistopaketti on yksi suosituimmista ilmaisista 3D-tuotanto-ohjelmista maailmassa, se on myös otettu käyttöön yhä enemmän ammattilaistuotantoihin. Ohjelman avulla voidaan tehdä 3D-malleja, teksturointia, valaistuksia, animaatioita, simulaatioita, sommittelua ja myös video-editointia. Sisäänrakennetut ominaisuudet mahdollistavat eri tapojen mallinnuksien yhdistäminen saumattomasti. Voidaan esimerkiksi tehdä digitaalisia veistosmalleja ja hypätä suoraan animaation tekoon ja takaisin. Tämä vaatii muuten usein monien eri ohjelmien käyttämistä.

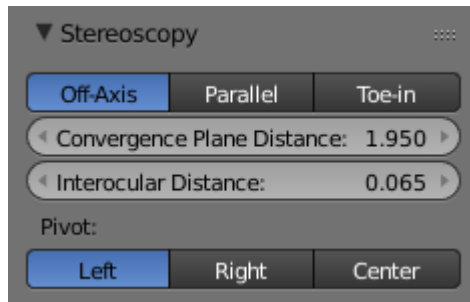
Blender-ohjelmalla on kaksi erillistä renderointimoottoria, Blender Internal, ja Cycles. Internal ohjelman alkuperäinen moottori, mutta nykyään sitä ei käytetä yhtä paljon. Cycles, on fysiikkapohjainen moottori, joka tekee siitä paljon realistisempia kuvia. Tämän takia käytetään tässä työssä Cycles-moottoria. (Mullen 2012, 133.)

Blenderiä jatkokehitetään edelleen koko ajan ja uusia versioita ohjelmasta julkaistaan noin joka kolmas kuukausi. GNU General Public -lisenssi mahdollistaa sen, että käyttäjät voivat kehittää omia lisäominaisuuksia, niin sanottuja Pluginejä. Suosituimmat lisäominaisuudet otetaan sitten käyttöön seuraaviin versioihin, ja näin ohjelma laajenee koko ajan.

3.1 Blender-ohjelman stereo 3D päivitys

Pallomaista panoraamakuvaa ollaan voitu tehdä Blender-ohjelmalla pitkään, tarkoittaen, että 360 asteisia animaatioita voitiin tehdä jo kauan sitten. Kuten aikaisemmin todettiin, tämä ei luo syvyysvaikutelman ollenkaan. Tästä syystä aloitettiin vuonna 2013 kehittämään toimintoa, joka mahdollistaisi tämän. Projekti joka tunnettiin nimellä "Multiview Spherical Stereo" tai "Omnidirectional Stereo" alkoi Dalai Felinto:n henkilökohtaisena projektina, jolla oli tarkoitus kehittää Blenderin stereo 3D valmiutta. Vuonna 2014 Blender Foundation otti Multiview projektia mukaan kehitykseen ja tämä kiihdytti valmistumista. Projekti valmistui 2015, jolloin Blender 2.8a päivityksessä tuli mukana ominaisuus, joka

mahdollistaa stereo kuvien renderoinnin. (Blender Manual 2017.) Renderoinnilla tarkoitetaan kuvan luomista tietokonegrafiikasta. Kuvassa 11 näkyy Blender 2.8a:n stereo 3D-ominaisuus paneelia.



Kuva 11. Blender 2.8a:n stereo 3D-ominaisuus paneeli

Ensin määritellään intraokulaarinen etäisyys sekä konvergenssin. Blender tekee sitten kaksi virtuaalista kameraa, sijoitettu intraokulaarisella etäisyydellä toisistaan, jotka pyörivät ympäri yhdessä.

3.2 Blender-ohjelmalla tuotettu VR-demo

Caminandes VR Demo (Kuva 12) on Blender Instituutin ja Google VR:n tekemä 360 VR toteutus Caminandes: Episode 2 animaatiosta. Caminandes on Blender Instituutin tekemä cartoon-henkinen animaatiisarja. Tuotantoryhmä koostui taiteilijoista ja kehittäjistä, Pablo Vazquez, Beorn Leonard sekä Francesco Siddi. (Blender Institute 2017)



Kuva 12. Caminandes VR demon päähahmo (Blender Institute 2017)

Caminandes on julkaistu CC-BY (Creative Commons, By Attribution) tekijänoikeus lisenssillä, missä määritellään seuraavanlaisesti: "Annat muiden kopioida, välittää, levittää ja esittää sinun tekijänoikeuksiisi kuuluvaa teosta sekä sen pohjalta tehtyjä muokattuja ver-

sioita teoksestasi vain, jos he mainitsevat nimesi alkuperäisenä tekijänä.” (Creative Commons 2017.)

3.3 Muut 3D-ohjelmistot

Blender-ohjelman lisäksi löytyy paljon, sekä ilmaisia että maksullisia 3D-ohjelmistoja. Eri ohjelmistot sopivat paremmin eri käyttötarkoituksiin kuin toiset ja tarjoavat eri työkaluja lopputuloksen saavuttamiseksi. Tehdäänkö 3D-hahmoja, animaatioita, simulaatiota? Nämä vaikuttavat kaikki 3D-ohjelman valintaan.

Maksullisilla ohjelmistoilla on yleensä paljon enemmän toimintoja ja työkaluja, jotka nopeuttavat ja parantavat työkulkua ja laatua. Niillä on myös tehokkaammat renderöintimoottorit, jotka mahdollistavat korkeanlaatusempia ja nopeampia renderöintia. Joillain ohjelmilla voi olla esimerkiksi paremmat fysiikkamoottorit, jotka mahdollistavat ja auttavat simulaatioiden teossa. Autodesk 3Ds Max on yksi suosituimmista maksullisista 3D-ohjelmista, joka on erittäin käytetty viihdeteollisuudessa sen tehokkuuden ja hyvän käyttöliittymän takia. 3Ds sopii erittäin hyvin mallintamiseen, sen tehokkaiden työkalujen avulla. Autodesk Maya on toinen suosittu ohjelma, jonka suosio on korkea myös viihdeteollisuudessa ja joka loistaa sen animaatio työkaluilla. Jos keskitytään mallien tekemiseen digitaalisen veistämisen (sculpting), on ZBrush-ohjelma hyvin suosittu. Sen työkalut ovat keskitetty veistämisen ympäri ja takaa helpon työkulun. (Autodesk 2017.)

Ilmaisojelmistot tarjoavat hyvän mahdollisuuden tutusta 3D-mallinnukseen ilman rahojen menettämistä. Näillä ei yleensä ole yhtä paljon toimintoja, eivätkä ole yhtä tehokkaita kuin maksulliset ohjelmat. Sketchup on paljon käytetty insinöörien ja arkkitehtien piireissä, sen helpon geometrisesta työkulun takia. Jos vain tarvitaan malleja, esimerkiksi 3D-tulostus tarpeisiin, on Autodesk TinkerCAD selaimessa toimiva 3D-ohjelma joka mahdollistaa perusmallien rakentamista helposti ja nopeasti. Tällä ohjelmalla ei voi tehdä muuta kuin malleja. 123D Design on seuraava askel ja tarjoaa vähän enemmän toimintoja. (3Drs 2016.)

4 Animaation tekeminen

Tässä kappaleessa käydään läpi, miten toteutetaan animaatio Blenderin avulla. Tässä työssä on käytetty tämän hetkisen uusinta Blender-versiota, 2.78c.

4.1 Työn kuvaus

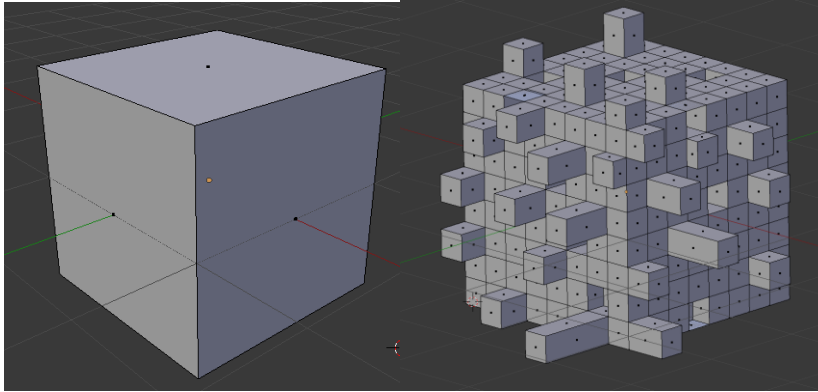
Työn tarkoituksena on tehdä virtuaalinen pienpanimon läpikäynti, jota voidaan katsoa 360 asteisesti tai virtuaalilaseilla. Animaatio tehdään stereoskooppisista panoraamakuvista, hyödyntäen Blenderin Multi View teknologiaa, niin että saadaan syvyysvaikutelma. Panimoa ei ole oikeasti olemassa, joten työssä ei ole määritelty tarkalleen mitä kaikkea sen tulisi sisältää. Tärkeintä on antaa kuva siitä, miltä 360-animaatio voisi näyttää.

4.2 Suunnitteluvaihe

Työn ensimmäinen vaihe on selvittää itselleen, mitä kaikkea tarvitaan. Pohjana on käytetty oikea tila, joka mallinnetaan ensin. Tämän jälkeen mallinnetaan pienpanimon kaikki huonekalut, tarvikkeet ja laitteisto. Koska esineitä tarvitaan niin paljon, voidaan hakea osa niistä valmiiksi mallinnettuna eri sivustoilta. Blend Swap on yksi suosituimmista, ja siinä artistit voivat jakaa tekemiään malleja sekä antaa niille erilaisia tekijänoikeuslisenssejä. (Blend Swap, 2017.) Mallinnuksen jälkeen suunnitellaan ja tehdään itse animaatio.

4.3 Mallinnus

Mallinnuksessa on hyvä ottaa huomioon, että tehdään malleja mahdollisimman yksinkertaisiksi. Tämä tehdään siksi, että animaation tekemiseen vaikuttaa polygonien määrä ja topologia. Polygonit ovat geometriset kuviot, jotka rakentavat mallin. Mitä enemmän polygoneja, sitä enemmän yksityiskohtia. Esimerkiksi perus kuutiolla vasemmalla puolella kuvassa 13, jolla on 6 sivua, on yksinkertaisimmillaan 6 polygonia. Jos halutaan yksityiskohtia kuten kuvassa oleva oikeanpuolinen kuutio, meidän pitää lisätä enemmän polygoneja. Jos polygoneja on paljon, animaation tekeminen tulee olemaan hidasta, sillä pisteiden laskeminen vie paljon tehoa. Näin ollen, suunnitellessa ja mallintaessa on hyvä pitää polygonien määrä mahdollisimman alhaisena. Jos malleja ei voida tehdä yksinkertaisesti heti aluksi, yksi tapa on ensin tehdä niin sanottu high poly versio mallista, jossa keskitytään hienon mallin tuottamiseen, eikä lasketa polygoneja. Tämän jälkeen tehdään samasta mallista uusi yksinkertaistettu low poly versio, mistä otetaan kaikki turhat polygonit pois ja siivotaan siistiksi.



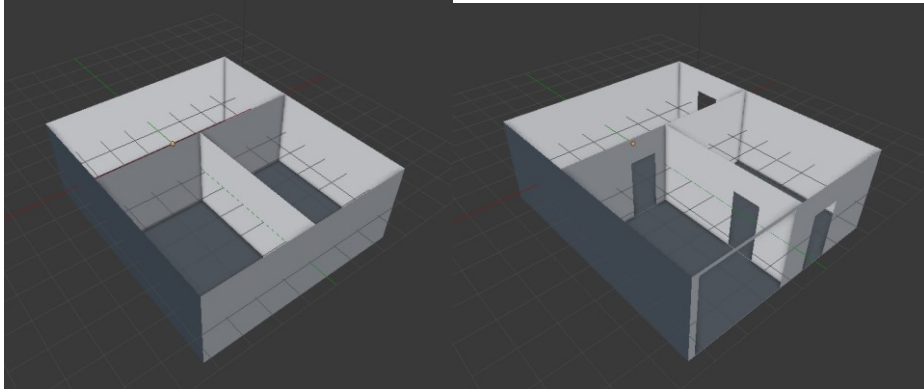
Kuva 13. Vasemmalla puolella on yksinkertainen low poly-kuutio. Oikealla puolella on sama kuutio missä on enemmän polygoneja.

Kuten oikeassa elämässä, meidän ympäristö tulee sisältämään monta eri osia, kuten seinät, pöydät, tuolit jne. Näitä kutsutaan objekteiksi. Objektit mallinnetaan ensin erikseen helpottaaksemme työkulkua, ja asetetaan oikeisiin kohtiin sitten. Näin voidaan helposti muokata eri objekteja ilman, että joudutaan säätämään kaikkia.

Nyt on aika aloittaa itse mallinnusta, ja tässä tapauksessa paras kohta aloittaa, on tekemällä huoneen perusmuodot. Ensimmäinen malli mitä tarvitaan, on itse rakennus ja huoneet. Kun huoneet ovat valmiita, ne ovat hyviä pohjia mihin on helppo lisätä muut tarvittavat mallit. Tämän jälkeen voidaan siirtyä mallintamaan muut objektit.

Kun käynnistetään Blender-ohjelmaa, perus kuutio on aina keskellä ruutua. Käytetään tätä tekemään huonetta. Mallinnusta aloitetaan muokkaamalla perus kuutiota. Tässä vaiheessa ollaan objekti-tilassa, eli tilassa missä voidaan siirtää ja lisätä uusia objekteja. Valittuun kuution hiirinäppäimellä, siirrytään edit-valikon kautta edit-tilaan. Edit-tilassa voidaan muokata valittua objektia, siirtämällä ja lisäämällä verteksejä, eli mallin pisteitä. Edit- ja objekti-tilasta voidaan siirtyä myös pikanäppäimellä TAB.

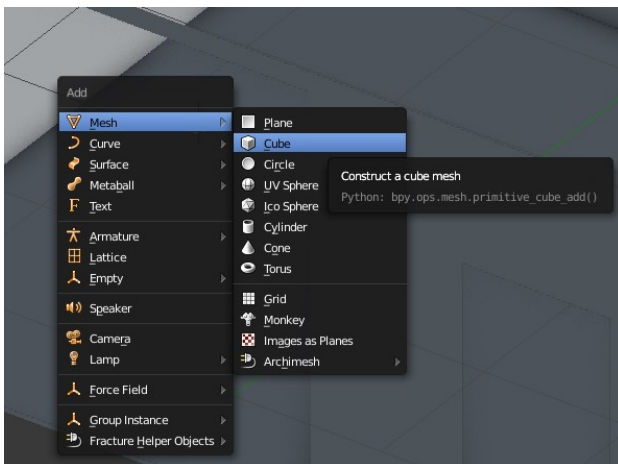
Poistetaan kuution yläosa, niin että meille jää vain pohja. Pohjaan tehdään viilto käyttämällä loop cut-työkalua painamalla CTRL + R näppäintä ja painamalla hiirellä. Näitä voidaan asettaa kohtiin mihin halutaan seinä. Nyt kun meillä on seinien viivat valittuna, voidaan käyttää extrude-työkalua painamalla E-näppäintä ja vetää seinät ylös. Seinät, oviaukot ja ikkunat tehdään, käyttämällä extrude-työkalua (Kuva 13). Verteksien määrää pidetään mahdollisimman alhaisena ja yksinkertaisena, tarkoituksena on vain luoda yksinkertainen alkumalli. Tämän mallin päälle rakennetaan muut elementit kuten huonekalut ja laitteisto. Aloitetaan muokkaamalla seinä ja ovia, että saadaan haluttu rakenne (Kuva 14)



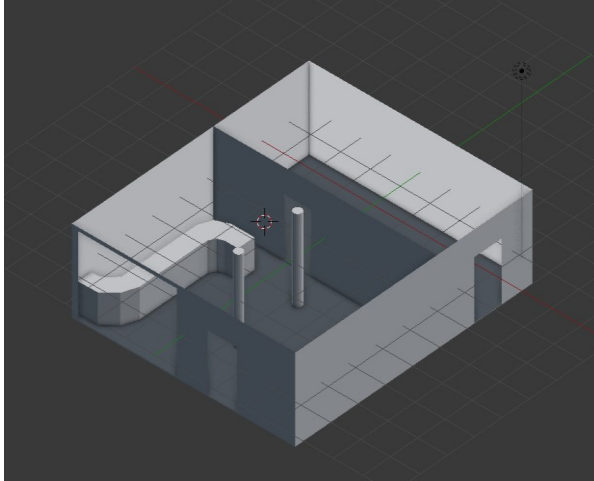
Kuva 14. Kuutiosta tehty huoneen yleismuodot. Oikealla puolella lisätty oviaukot.

Mallinnuksen aikana käytetään sekä perspektiivi- että ortografinen-näkymä. Perspektiivinäkö esittää kappaleet tutulla perspektiivillä. Ortografinen-näkymä on projektio, joka esittää kappaleet kaksiulotteisina, joka auttaa suunnittelussa tarkkoja mittoja. Näiden välillä hypätään painamalla numpad numeronäppäintä 5.

Muutokset väliseinään ja ensimmäiset objektit lisätään malliin. Painamalla SHIFT + A -näppäinyhdistelmää voi uusia objekteja lisätä (Kuva 15). Näitä lisätään eri objekteina, niin että voidaan helposti siirtää ja muokata niitä myöhemmin. Yksi väliseinistä poistetaan ja korvataan pylväillä. Pylväät tehdään lisäämällä kaksi sylinteriä, ja baaritiskiä lisäämällä kuution, jota muokataan extrude-työkalulla. Kuvassa 16, näkyy ensimmäiset muutokset ja hahmotelmat.

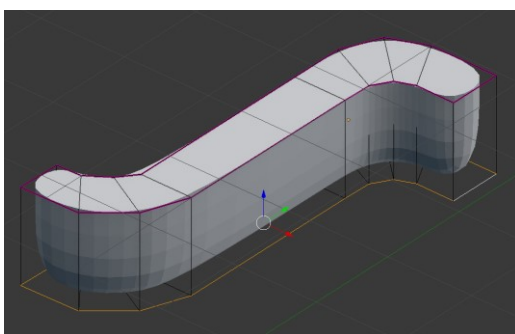


Kuva 15. Uuden objektin lisääminen.



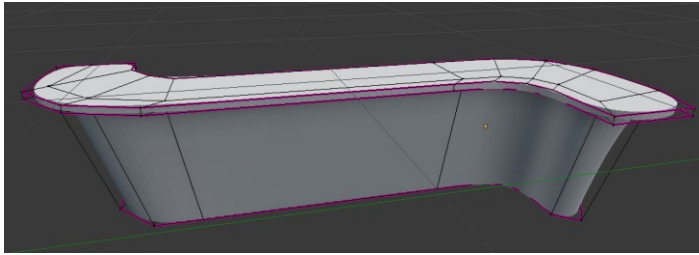
Kuva 16. Huoneen ensimmäiset objektit.

Baaritiskiä muokataan hienommaksi, lisäämällä siihen subsurface-modifier työkalua modifiers valikon kautta (kuva 17). Subsurface-modifier jakaa objektin polygonit pieniin osiin, joka antaa meille sileämmän ulkonäön. Tätä kannattaa kuitenkin käyttää rajallisesti, niin että polygonien määrä pysyy mahdollisimman alhaisena. Laitetaan arvoiksi 2 view- sekä render-valintoihin. Kun meillä on monta eri objekteja meidän ympäristössä, voi olla vaikeata nähdä mitä on tekemässä. Helpottaakseen näkymää, voidaan piilottaa muut objektit painamalla SHIFT + H näppäintä silloin, kun meillä on haluttu näkyviin jäävä objekti valittuna. Tämä piilottaa kaikki muut objektit näkymästä, antaen meille hyvin tilaa keskittyä kyseiseen objektiin. ALT + H näppäimillä saadaan kaikki piilotetut objektit taas näkyviin. Vaihtamalla edit-näkymään, voidaan valita tiskin yläreunat ja painamalla SHIFT + E näppäinyhdistelmää tehdä reunosta teräviä, kuten oikea pöytä (Kuva 17). Sama tehdään pohjalle.



Kuva 17. Kuvassa näkyy baaritiski, missä on subdivison-modifier, sekä ylätasen terävät reunat.

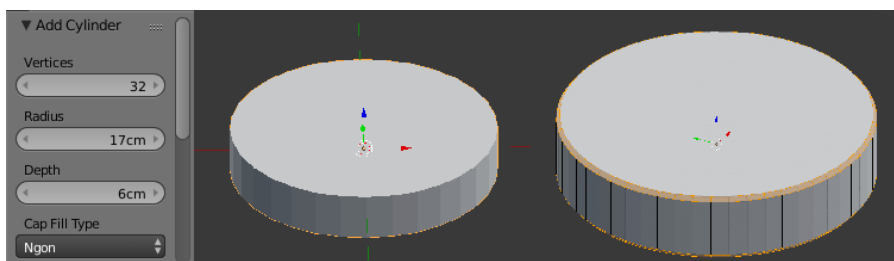
Tämän jälkeen tehdään ylätasoa lisäämällä edge-loopia painamalla SHIFT-R näppäinyhdistelmää. Edge-loopia asetetaan niin, että saadaan haluttu tasopaksuus, jonka jälkeen käytetään taas extrude-työkalua saadakseen tasoa ulospäin, kuten kuvassa 18.



Kuva 18. Kuvassa näkyy valmis tiski, mihin on lisätty ylätaso.

Muut objektit saadaan taas näkyviin, menemällä ensin edit-näkymästä objekti-näkymään painamalla TAB näppäintä ja sen jälkeen ALT + H näppäinyhdistelmää.

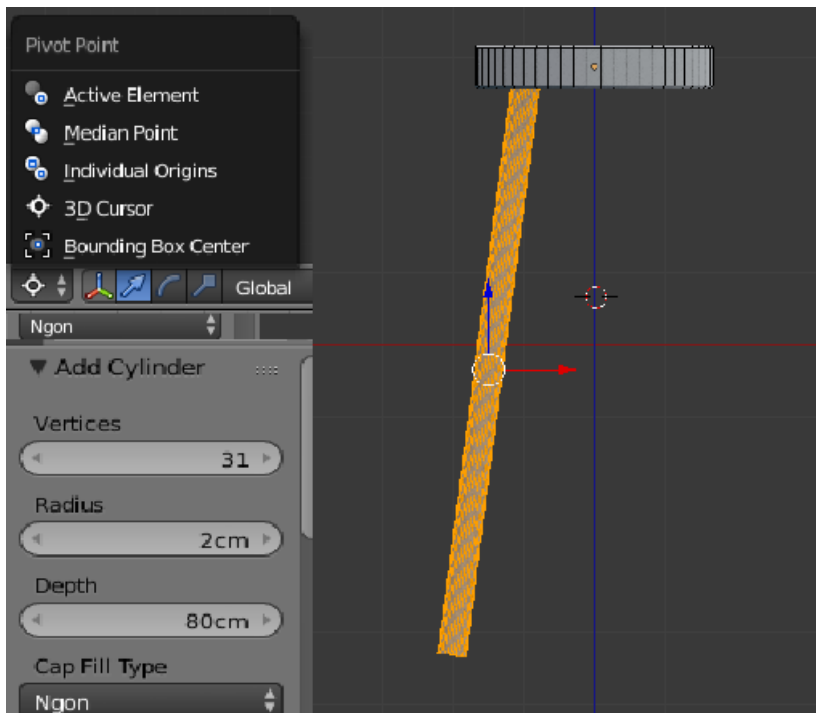
Seuraavaksi mallinnetaan tuolia. Oikeita esineitä mallintaessa on tärkeää ottaa huomioon oikeita mittasuhteita, tämä vaikuttaa huomattavasti realismiin. Tuolia mallinnetaan ensin keskittämällä näkymää painamalla SHIFT + C näppäinyhdistelmää. Tässä tilassa lisätään lieriö ja annetaan sille halkaisijaksi 17 cm ja korkeudeksi 5 cm työkalupalkin kautta (Kuva 19), sillä se on yleinen koko tämän tyyppiselle tuolille. Reunat valitaan ja lisätään bevel, eli viiste painamalla CTRL + B näppäinyhdistelmää ja vetämällä hiirellä, niin että saadaan haluttu viiste. Tämä työkalu on erittäin tärkeä ja pienikin viiste auttaa saamaan objektin näyttämään paremmalta, sillä oikeassa elämässä mikään reuna ei ole täysin terävä.



Kuva 19. Tuolin mallintaminen

Tuoliin lisätään jalat siirtymällä ensin etu-näkymään painamalla numpad 1 näppäintä, niin että on helpompaa sijoittaa jalat. Jos kamera ei ole keskittynyt valittuun objektiin, voidaan tehdä tätä painamalla numpad pilkku-näppäintä. Tämä on oiva pikanäppäin myös silloin kun työskennellään eri objektien kanssa, jotta saadaan näkymä keskitettyä siihen. Lisätään edit-näkymässä uusi lieriö ja annetaan sille realistiset mitat ja sijoitetaan oikealle kohdalle, sekä käännetään SHIFT + R näppäimillä, että saadaan pieni kulma (Kuva 20). Helpottaaksemme lisäjalkojen asettamista, siirrytään ylä-näkymään painamalla numpad 7 näppäintä ja tarkistetaan että 3D-hiiri on tuolin keskellä. Pivot point on kohta minkä ympärillä, ikään kuin keskipiste. Pivot center valikosta valitaan "3D Cursor", tämä pyörittää objek-

teja 3D-hiiren ympäri (Kuva 20). Nyt kun jalka on valittu, kopioidaan se painamalla SHIFT + D näppäinyhdistelmää, jonka jälkeen painetaan oikealla hiirinäppäimellä kerran vahvistaaksemme valinnan. Painetaan R näppäintä kierrättääkseen sitä, tätä voidaan tehdä hiirellä vetämällä tai laittamalla arvoksi "90". Näitä kopioidaan vielä kaksi kertaa, niin että saadaan neljä jalkaa. Kuvassa 20 näkyy jalkojen asettamisprosessi ja kuvassa 21 näkyy valmis tuoli.



Kuva 20. Tuolijalkojen lisääminen.



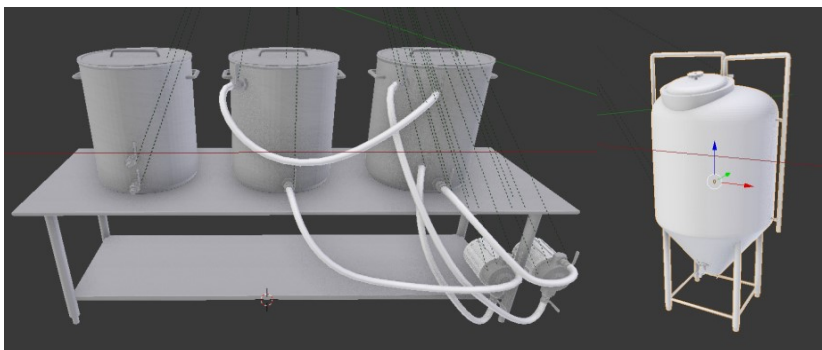
Kuva 21. Valmis tuoli.

Tuoleja tarvitaan enemmän kuin yksi, joten halutaan monta kopiota tuolista. Kätevää olisi, jos tehdään se tavalla, joka antaa meille mahdollisuuden muokata vain yhtä kappaletta mutta kaikki päivittyisi samalla. Tätä voidaan tehdä objekti-näkymässä ALT + D näppäinyhdistelmällä, tämä tekee objektista kopion, joka muuttuu saman näköiseksi, kun yksi kopioista muutetaan. Tämä on kätevää, sillä jos halutaan muuttaa tuolia tai lisätä jotain niihin, täytyy vain tehdä muutoksia yhteen tuoliin. Tämä nopeuttaa prosessia huomattavasti. Tuoleja on helppo asetella ylä-näkymästä ja kierrättämällä jokaista tuolia hieman eri suuntiin auttaa niitä sopimaan paremmin maisemaan (Kuva 22).



Kuva 22. Tuolit sijoitettuna baaritiskin alueelle.

Seuraavaksi mallinnetaan loput kalusteista ja esineistä, käyttäen edellä mainittuja menetelmiä. Näistä ei käydä tarkemmin läpi tässä työssä, sillä kaiken voi tehdä omalla tyylillä, eikä sen näyttäminen tässä työssä ole oleellista. Kuvassa 23 näkyy panimolaitteiston perusmallit.



Kuva 23. Itse mallinnettua panimo-laitteistoa.

Koska esineitä tarvitaan paljon, voidaan hakea osa niistä valmiiksi mallinnettuna eri sivustoilta. Tässä ollaan käytetty Blend Swap -sivustoa. Ensimmäisen version lopputulos on kuvassa 24 näkyvä ympäristö, mihin on lisätty oleelliset esineet ja huonekalut. Ennen varsinaista lopputuotantoa voidaan vielä lisätä lisää objekteja.



Kuva 24. Valmiiksi mallinnettu ensimmäinen versio tilasta.

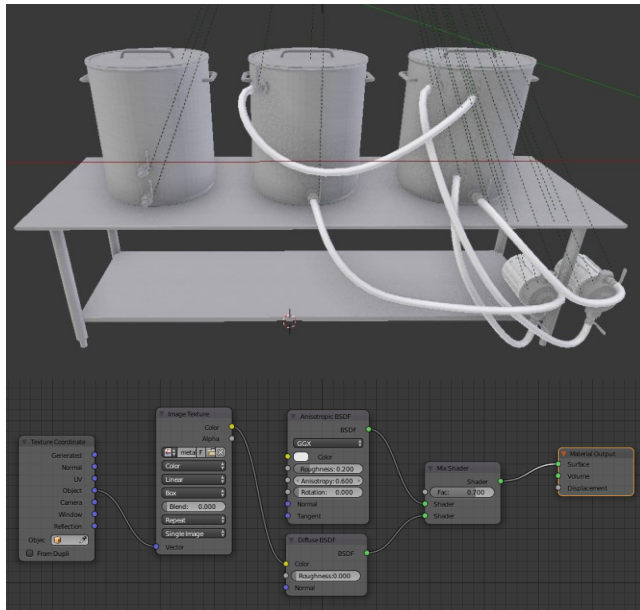
4.4 Teksturointi

Tässä vaiheessa, kaikki mallit ovat väriltään harmaita ja tylsiä, joten seuraavaksi luodaan esineille materiaalit, eli tekstuurit. Materiaalia voidaan tehdä Blenderillä erittäinkin realistiseksi, mutta tämä vie sekä aikaa, että laskentatehoa. Tälle projektille riittää yksinkertaiset tekstuuriasetukset, joita voidaan tehdä nopeasti. Suurin osa tekstuureista tehdään projisoimalla niihin kuvia oikeista materiaaleista. Tämä näyttää melko hyvältä, mutta tekstuuri ei kuitenkaan käyttyä kuten oikea materiaali, esimerkiksi tapa miten se heijastaa valoa ja varjoa.

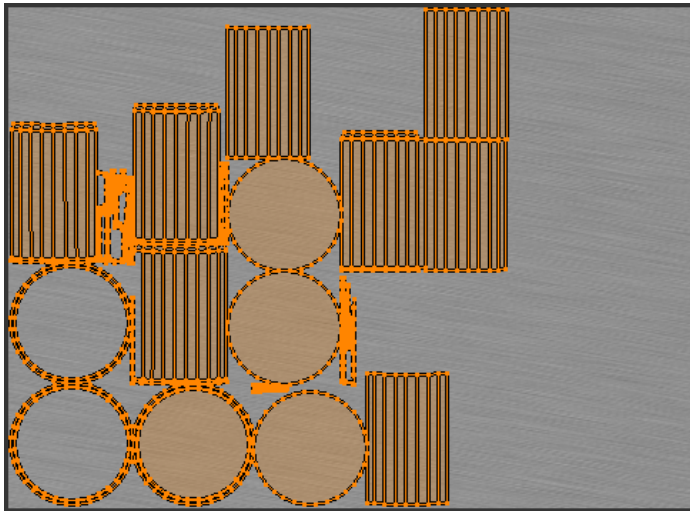
Kuten mallinnuksessakin, käydään vain läpi muutaman esineen teksturointi. Tehdään tuolien, kattiloiden, käymisastioiden, sekä seinien ja lattian materiaalit. Muiden objektien teksturointia ei käydä tässä työssä läpi.

Muun muassa kattiloihin ja käymisastioihin tarvitaan harjattu metalli materiaali. Ensin varmistetaan, että meillä on Viewport Shading -valikossa valittuna Rendered. Tällöin nähdään miltä materiaalit näyttävät reaaliajassa. Aloitetaan lisäämällä perusmateriaali materiaalivalikon kautta. Tämän jälkeen siirrytään Node Editor -ikkunaan, missä voidaan aloittaa materiaalin muokkaamista (Kuva 25). Harjattu metalli materiaali saadaan lisäämällä Anisotropic BSDF-shaderin, joka antaa metallimaisen kiiltävyyden ja Diffuse-shaderin johon on liitetty kuva oikeasta metallista antamaan tekstuuria. Saadaksemme materiaalista so-

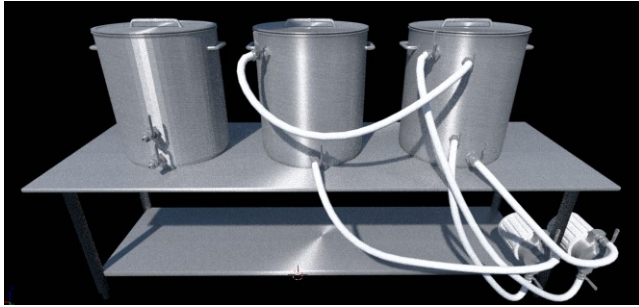
pivan, täytyy mallista ensin tehdä UV-kartta. Tämä tarkoittaa, että mallia kääritään auki, jotta tekstuureita voidaan asettaa tarkasti ja sopivasti. Tämä onnistuu edit-tilassa, missä valitaan kaikki A näppäimellä, jonka jälkeen painetaan U näppäintä ja valitaan valikosta Smart UV Project. Kuvassa 26 näkyy UV-unwrap kattilasta, metalli materiaalin päällä. Tässä vaiheessa pitää myös vaihtaa objektin Shading-asetuksia Flat > Smooth, Tools valikon kautta, joka tekee siitä sileämmän. Tämä ero näkyy hyvin kuvassa 27, missä oikeanpuoliset kattilat ovat Smooth ja vasenpuolinen jätetty Flat-arvoon.



Kuva 25. Kattilat ilman materiaalia, sekä materiaali Node-ikkuna.



Kuva 26. UV-kartta kattilasta.



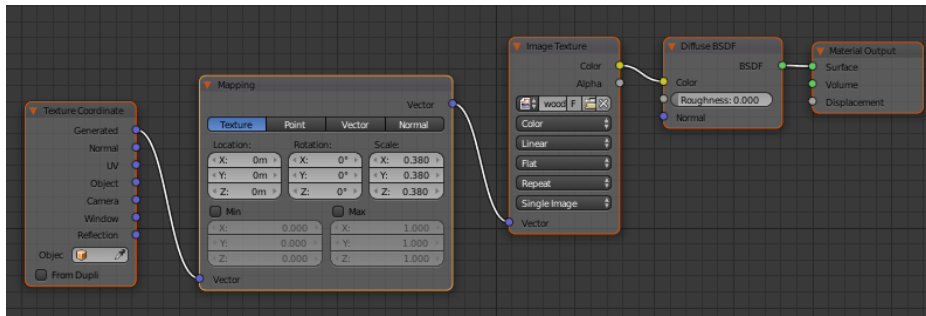
Kuva 27. Vasenpuolinen kattilan shading asetettu Flat-arvoksi. Oikeanpuoliset taas Smooth-arvoksi.

Seuraavaksi tehdään tuoleille materiaalit. Käytetään sama menetelmä, kuten aikaisemmin. Jalkoihin lisätään Diffuse-Shader, johon on liitetty kuva puu-materiaalista ja istuimelle kuva nahka-materiaalista. Lopputulos näkyy kuvassa 28, eikä muuta näihin tässä vaiheessa tarvita.



Kuva 28. Tuolin tekstuuri, ennen ja jälkeen.

Lattia ja seinät tehdään samalla tavalla, mutta näihin lisätään vielä Mapping-node, joka antaa meille mahdollisuuden muuttaa tekstuuriin kokoa, niin että saadaan sopivankokoiset laudat ja tiilet. Myös tekstuuriin rotaatiota voidaan säätää (Kuva 29). Lopputulos näkyy kuvassa 30.



Kuva 29. Node asetukset



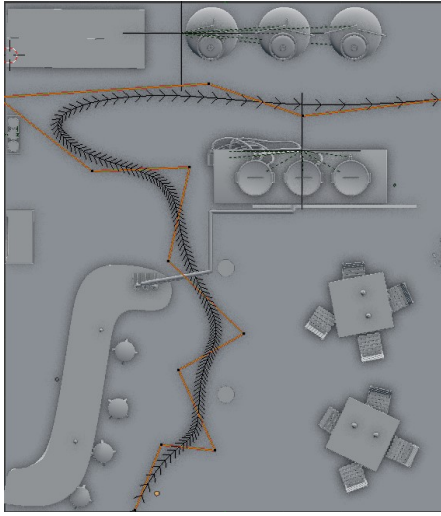
Kuva 30. Lattian ja tiiliseinän tekstuuri

Nyt puuttuu vielä valot. Ensinnäkin mallinnetaan ja asetetaan valot. Tässä tapauksessa tehdään kattovalaistus, joka antaa hyvän yleisvalon ympäristöön. Valot tehdään ensin tekemällä itse lampun ulkokuori. Tämän sisälle tehdään uusi objekti, joka toimii valonlähteenä. Tälle annetaan Emission-shaderi, joka on valo. Nyt voidaan kokeilla miltä valo näyttää Render-tilassa. Valon tehoa voidaan säätää tarpeen mukaan Strength-valikosta.

4.5 Kameran lisääminen ja animaation suunnittelu

Nyt kun kaikki mallit on mallinnettu, on aika siirtyä itse animaatiovaiheeseen. Halutaan tehdä virtuaalinen läpikäynti, missä ikään kuin kävellään panimon läpi. Ensimmäiseksi suunnitellaan haluttu reitti. Läpikäynti alkaa etuovesta ja kiertää sitten oluthuoneen kautta panimoon. Ensimmäiseksi tehdään reitti, joka menee etuovesta panimoon, jonka pitkin kamera liikkuu, kuten kuvassa 31. Tämä tehdään helpoiten katsomalla huonetta ylhäältäpäin. Ylä-näkymään päästään NUMPAD 7 näppäimellä ja ortografinen näkymä saadaan NUMPAD 5 näppäimellä. Etuoven kohdalle lisätään SHIFT + A valikon kautta uusi kurvi, path curve. Siirrytään edit-tilaan ja tehdään käyrästä sopivan muotoinen kääntämällä sitä,

sekä käyttämällä extrude-työkalua. Korkeus maasta tulisi olla noin 160-180 cm, jotta se olisi silmien korkeudella. Tämä tuntuu luontevalta katsojalle. Valmis reitti näkyy kuvassa 31.

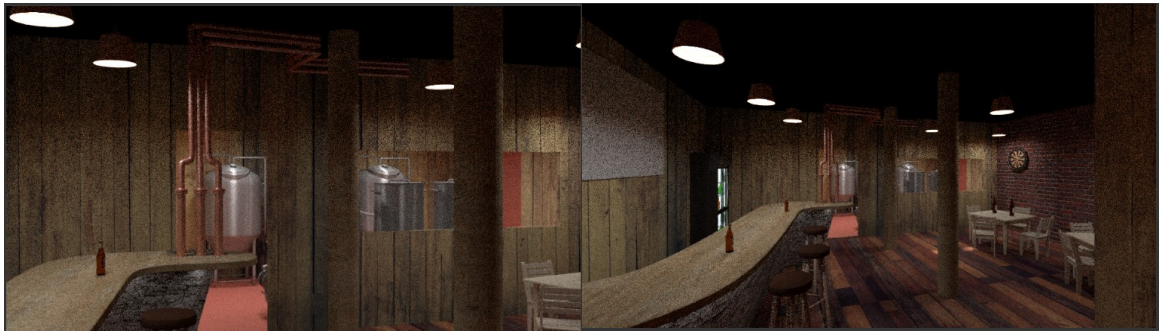


Kuva 31. Valmis reitti, kameran seurattavaksi.

Asetetaan 3D-kursori reitin ensimmäiseen pisteeseen kohdalle, valitsemalla sitä edit-tilasta, jonka jälkeen Shift + S näppäimellä valitaan "Snap cursor to selected". Nyt kun kameraa lisätään SHIFT + A valikon kautta, se asettuu heti tälle kohdalle. Koska tullaan käyttämään 360 asteista asetusta, ei tarvitse välittää kameran kohdistamisesta, vaan katsoja voi itse katsoa mihin suuntaan haluaa. Seuraavaksi asetetaan kamera niin, että se seuraa reittiä. Valitaan ensin kameran ja sitten reitti-objektin ja painetaan CTRL + P, tästä valikosta valitaan "Follow Path" kuten kuvassa X. Nyt voisi tehdä animaatio tästä, mutta se olisi vielä staattinen, niin että kuvassa näkyisi vain se mikä on kameran edessä. Koska huone on niin pieni, täytyy muuttaa kameran perspektiivi-asetuksia hiukan, niin että perspektiivi muuttuu isommaksi. Kun kamera on valittu, siirytään kameran-asetus valikkoon ja muutetaan Focal Length $35\text{mm} > 15\text{mm}$. Tämä muuttaa perspektiiviä, niin että nähdään isompi osa huonetta. (Kuva 32). Nyt tehdään testi-renderointi menemällä Render-valikkoon ja muuttamalla Samples > 200 . Tämä parantaa kuvanlaatua huomattavasti ja tästä puhutaan enemmän Renderointi-osiossa. Painamalla F12 näppäintä saadaan renderointi. Kuvassa 33 näkyy renderöinti eri perspektiiveillä.



Kuva 32. Kameran perspektiivi-asetukset



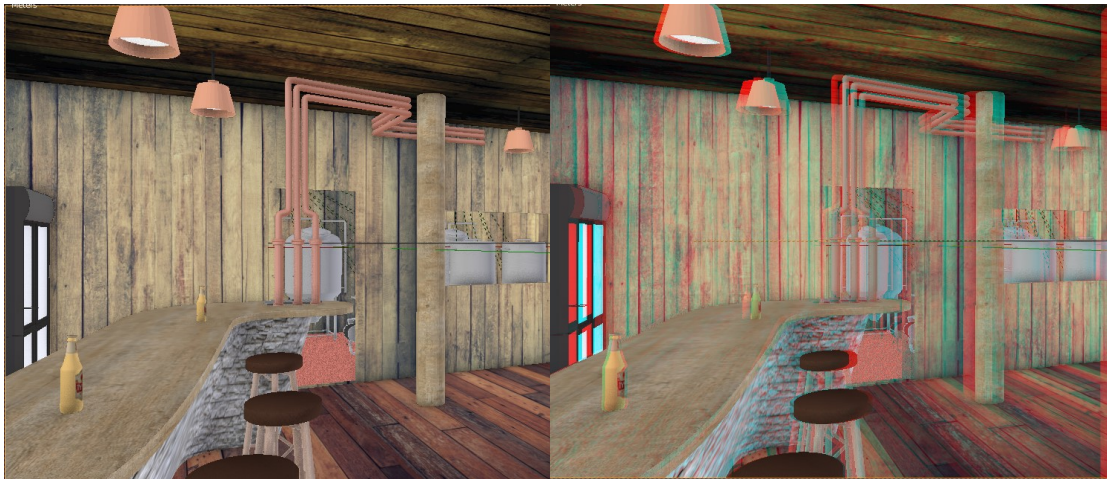
Kuva 33. Vertailukuva kameran Focal Length asetuksista: 35mm (vasen) ja 15mm (oikea).

Nyt kun saatiin testiversiota valmiiksi, voidaan katsoa, että kaikki näyttää siltä miltä pitäisi. Nähdään että kaikki näyttää tarpeeksi hyvältä. Renderointiaika voi olla pitkä, yhden kuvan tekemiseen saattaa mennä jopa 10 minuuttia. Animaatiossa tarvitaan monta kuvaa peräkkäin, meidän animaatiossa niitä tulee olemaan 500 kappaletta. Tämä tarkoittaa, että aikaa voisi mennä, jopa 83 tuntia sen tekemiseen. Jos siinä vaiheessa huomaa, että jotain oli väärin, on erittäin turhauttavaa ja aikaan vievää tehdä kaiken uusiksi. Tällaisia kokeilu renderointeja kannattaa siis tehdä, sillä tässä vaiheessa on vielä helppoa tehdä muutoksia.

Tullaan vielä takaisin muokkaamaan kameran asetuksia, mutta ennen sitä meidän pitää aktivoida stereo 3D ominaisuus, jotta saadaan asetukset esiin. On aika siirtyä stereo 3D asetuksiin.

4.6 Stereoskooppinen panoraamakuv

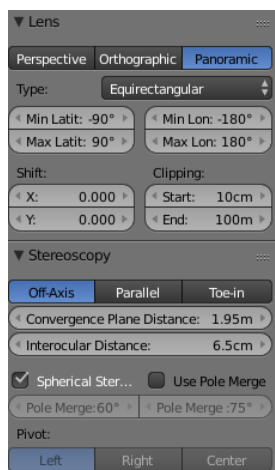
Kuten teoriaosiossa todettiin, tarvitaan kaksi kameraa vierekkäin, pienellä etäisyydellä toisistaan. Tämä intraokulaarinen etäisyys luo syvyysvaikutelman. Jotta saadaan stereo 3D-kuvia tallennettua, joudutaan muuttamaan eri asetuksia. Aktivoimalla Views ominaisuus, Scene valikon kautta, saadaan stereo 3D asetukset näkyviin. Kuvassa 34 näkyy myös, että kameranäkymään on tullut toinen kulma. Itseasiassa, ruudussa näkyy molemmat kuvakulmat päällekkäin, ja näyttää siksi sumealta.



Kuva 34. View -asetuksen vaikutus. Oikeassa stereo 3D kuvassa, kaksi kuvakulmaa päällekkäin.

Nyt voidaan taas valita kameran, jotta päästään muokkaamaan kuvaformaattia 360 sopivaksi. Kamera valikkoon on Views-ominaisuuden aktivoimisen myötä, ilmestynyt uusia paneeleita. Kameran asetuksista löytyy nyt Stereoscopia valikko (Kuva 35). Asetuksista löytyy muun muassa, Interocular Distance-asetus, jolla voidaan muuttaa intraokulaarista etäisyyttä. Tähän projektiin on perusasetus 6.5cm sopiva. Laitetaan myös rasti Spherical Stereo-ruutuun, se pyörittää kameran intraokulaarisen etäisyyden keskikohdalta.

Kuva ei ole vielä tässä vaiheessa 360 asteisen katselmoimiseen sopiva, kuvakulma ei ole tarpeeksi suuri, ja perspektiivi on vääränlainen. 360 katselmoimiseen tarvitaan pallomaista panoraamakuvaa. Pitää muuttaa kameran perspektiivi asetuksia kamera valikon kautta, niin että saadaan panoraamakuva, jonka tyyppi on Equirectangular. Kuvakulma-asetukset voidaan jättää oletusarvoihin (Kuva 35). Tässä vaiheessa tehdään toinen kokeilurenderointi, nähdäkseen jos kuvaformaatti on oikea. Kuvassa 36 näkyy lopputulos.



Kuva 35. Kameravalikon 360 asetukset.



Kuva 36. Pallomainen panoraamakuvaa huoneesta.

Nyt meillä on stereo 3D asetukset kunnossa, kuvat tallentuvat nyt kahdesta eri kulmista, antaen animaatiolle syvyytsvaikutelman. Saadaan yksi kuva oikealle silmälle, ja yksi kuva vasemmalle. Kuva tallentuu myös pallomaisena panoraamakuvana, joka sopii katseltavaksi 360 asteisesti. Meillä on nyt toimivia, stereoskooppisia panoraamakuja. Ollaan valmiina

4.7 Renderointi

Nyt on aika tehdä kaikesta loppuanimaatio. Renderointi tarkoittaa kuvan luomista tietokoneen mallista. Renderointi antaa malleille ja animaatioille viimeisen ulkoasun. Tässä vaiheessa lasketaan muun muassa mahdolliset varjot ja heijastukset. Renderointi asetuksia säätämällä, voidaan joko tehdä nopea huonolaatuinen kuva, tai hitaampi mutta paremman laatuinen kuva. Tämä perustuu siihen, että voidaan määrittellä parannusasteiden määrän. Parannusasteita kutsutaan myös nimellä Samples. Jos määritellään asetukseksi esimerkiksi 100 samples, laskelmoi onnistuu nopeasti. Jos taas laitetaan arvoksi 1000 samples, laskenta tapahtuu jopa 10 kertaa hitaammin, mutta lopputulos on hienompi. Tätä kuvataan hyvin kuvassa 37. Voidaan myös määrittellä esimerkiksi, miten monta heijastuksia lasketaan.

Animaation kesto tulee olemaan 20 sekuntia. Oletus kuvataajuus, eli frame rate, on 24 kuvaa sekunnissa. Tämä tarkoittaa, että tarvitaan 500 kuvaa saadaksemme 20 sekuntia kestävästä animaation. Asetetaan render paneelin kautta aikavälin 1-500. Output-valikossa valitaan tallentuvaksi kuvaformaattiksi PNG. Tähän asti ollaan laitettu renderoinnin perusasetukset kuntoon, nyt on aika valita stereo 3D asetukset. Views Format valikon kautta valitaan Stereo 3D ja Stereo Mode: Top-Bottom. Nämä asetukset mahdollistavat stereo 3D kuvien tallentamista yhteen tiedostoon, ja Top-Bottom sopii käytettäväksi YouTubeen

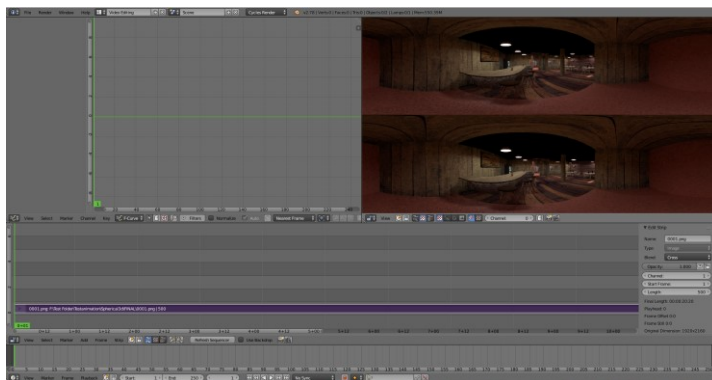
kanssa koska se on heille oletusasetus. Kuvien tallentumiskansion valitsemisen jälkeen, painetaan Render valikossa, Animation-nappia. Nyt kone renderoi kaikki kuvat kahdesta eri kulmasta, ja tallentaa niitä valittuun kansioon. Työ lähestyy loppuaan.



Kuva 37. Samples määrän vaikutus kuvan laatuun ja laskenta-aikaan. Vasemmalla puolella: Samples 100, kesto 1min 21s. Oikealla puolella: Samples 1000, kesto 12min.

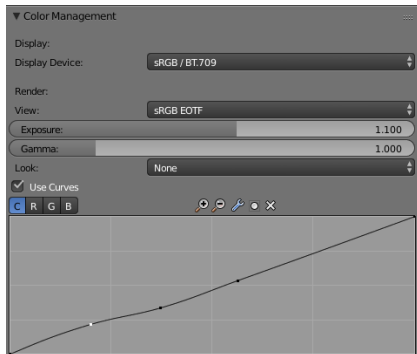
4.8 Kompositio

Viimeisenä vaiheena on värien korjaaminen ja kuvien yhdistäminen yhdeksi animaatioksi. Aloitetaan menemällä Blender ohjelman videon-editointi näkymään. Tämä onnistuu Screen Layout valikon kautta. Video-editointi näkymässä (Kuva 38) voidaan lisätä kaikki kuvat mitä aikaisemmin tallennettiin. Aivan kuten uusia objekteja lisätessä 3D-näkymässä, voidaan myös video-editointi näkymässä lisätä kuvia, painamalla SHIFT + A näppäinyhdistelmää. Navigoidaan kansioon, missä kuvat ovat tallennettu, ja valitaan kaikki 500 kuvaa. Kuvat näkyvät nyt oikeassa ylälaidassa. Voidaan selata eteen- ja taaksepäin, vetämällä hiirellä aikajanassa. Nyt siirrytään tekemään värikorjaukset.



Kuva 38. Blender ohjelman Video-editointi näkymä.

Yleensä voidaan parantaa kuvanlaatua tekemällä värinkorjauksia. Tähän kuuluu värien muokkaamista ja valotuksen säätämistä. Avataan Scene paneelia, niin että päästään värienhallintaan asetuksiin (Kuva 39). Nyt voidaan muokata valotusta sopivaksi. Sopiva arvo tähän työhön on 1.1. Aktivoimalla Use Curves asetusta voidaan muokata värikyrää niin, että saadaan värit paremmin esille. Tavoite on saada kuva näyttämään hyvältä. Kuvassa 40 näkyy kuva ennen värinkorjausta ja jälkeen. Ero voi olla hyvinkin pieni, mutta se on aina pienet yksityiskohdat jotka tekevät kuvasta hyvän tai huonon.



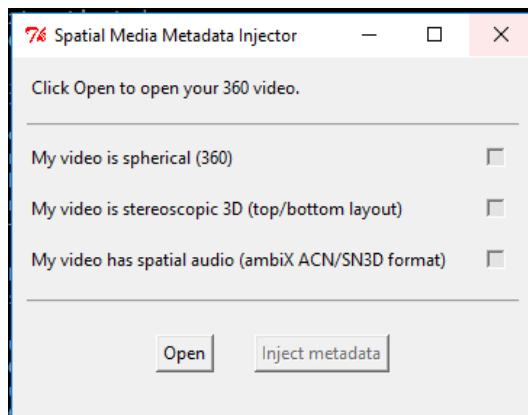
Kuva 39. Värienhallinta paneeli. Värikyrän ja valotuksen säädöt.



Kuva 40. Värienkorjauksen erot. Oikealla puolella näkyy viimeistelty kuva.

Kun ollaan tyytyväisiä lopputulokseen, on aika siirtyä tekemään viimeisintä säätöä. Siirrytään takaisin Render valikkoon. Nyt meillä on tallennusformaattina PNG, eli kuvaformaatti. Halutaan tehdä tästä videoformaatti, joten muokataan asetuksia hieman. Formaattiksi valitaan H.264 (Quicktime). Tämä on yleinen formaatti, joka toimii tämänkaltaisille projekteille. Nyt ollaan valmiina renderoimaan lopullista animaatiota, ja sitä tehdään painamalla Animation nappia. Renderointi on huomattavasti nopeampaa nyt, koska tässä liitetään vain kaikki kuvat yhteen, niin laskentatehoa ei tarvita paljon. Nyt kun animaatio on tallennettu kuvaformaattissa, on vain yksi askel jäljellä.

Youtubeen voi ladata ja toistaa 3D-videoita joko suorakaiteen muotoisena 3D-kuvana tai 360 asteen 3D-kuvana. Voidakseen ladata videota Youtube-sovellukseen, pitää tiedostoa ensin tehdä yhteensopivaksi, sillä palvelin ei tunnista videota 360 asteiseksi automaattisesti. Tätä tehdään, lataamalla 360 Video Metadata -sovellus. Tämä sovellus käsittelee tiedostoa metatiedoilla, jotka kertovat palvelimelle, että kyseessä on 360-video. Sovelluksen ladattua, avataan sitä ja lisätään tiedosto siihen. Valitaan kaksi ensimmäistä valintaruutua, ja tallennetaan uutena tiedostona. Tämä on nyt lopullinen tiedosto, joka voidaan ladata esimerkiksi YouTube-palvelimelle.



Kuva 41. 360 Video Metadata -sovellus

Kaiken tämän jälkeen, on lopputuloksena nyt stereoskooppinen animaatio, joka toimii 360 asteisesti. Lopputuloksen toimivuutta kokeiltiin YouTube-sovelluksella ja Google Cardboard virtuaalilaseilla. Lopputuloksen YouTube-linkki on liitteessä 1.

5 Pohdinta

Opinnäytetyön tuloksena syntyi 20 sekuntia kestävä animaatio, jossa liikutaan virtuaalipanimon läpi. Animaatio on 360 asteinen, tarkoittaen että virtuaalilaseilla katsottuna, katsoja voi katsoa ympäriinsä päätä kääntämällä. Näytöstä katsottuna, katsoja voi katsoa ympäriinsä käyttämällä tietokoneenhiirtä. Animaatiossa on myös syvyysvaikutelma.

Voidaan todeta, että Blender-ohjelmalla voidaan tuottaa 360 asteista sisältöä. Ohjelma on tarpeeksi tehokas, ja soveltuu myös korkealaatuisiin ja vaativampiin projekteihin. Blender-ohjelman käyttö voi kuitenkin olla aloittelijalle haastavaa, sillä käyttöliittymä voi tuntua monimutkaiselta, ja oppimiskäyrä on jyrkkä. Niille kenelle Blender-ohjelma on entuudestaan tuttu, asetusten muokkaamista 360 soveltuviksi on yllättävän helppoa.

Työ tarjosi sopivasti haasteita läpi työn. Vaikka minulla oli jo ennen projektia hyvä osaaminen mallinnuksesta ja Blender-ohjelman käytöstä, oli animaation tekemisestä vain perustietämys. Stereo 3D ja pallomaiset panoraamakuvat olivat myös minulle entuudestaan tuntemattomia. Suuri osa työstä menikin kameran asetusten säätämiseen 360 asteiseksi soveltuvaksi. Kameran stereoskooppia ja pallomaisen panoraamakuvaformaatin eri asetukset vaikuttivat myös renderointiin, ja ongelmia ilmeni siinä vaiheessa enemmän. Koska kuvia tarvittiin kaksi kertaa enemmän kuin normaalissa animaatiossa, johtuen stereo asetuksesta, kesti yllättävän kauan tehdä viimeinen renderointi. Näitä renderointeja piti tehdä muutaman, kokeillakseen eri asetuksia. Tulevaisuudessa voisin asettaa parempia asetuksia heti alkuun, näin säästyisi paljon aikaa.

Aikataulutuksessa olisin voinut ottaa paremmin huomioon renderointiin menevä aika. Itse mallinnukseen olen tyytyväinen, vaikka siihen olisi voinut käyttää paljon enemmän aikaa. Objekteja voisi lisätä melkein loputtomasti, ja hienosäätöjä voisi myös tehdä paljon. Teksturoinnin osalta olen myös tyytyväinen, koska sen tärkeys ei ollut korkea tässä työssä. Teksturointi on kuitenkin se osa-alue, mihin kannattaa käyttää paljon aikaa, jos halutaan lopputuloksesta hienomman näköiseksi. Pitäen kuitenkin mielessä, että hienot tekstuurit myös vaikuttavat renderointi-aikaan huomattavasti.

Projekti on myös laajentanut käsitystäni animaation tekemisestä, sekä antanut paljon uusia näkökulmia siihen, miten voidaan hyödyntää 360 asteisia animaatioita. Uskon että toimeksiantaja voi hyödyntää työssä näytettyjä menetelmiä hyödykseen, ja luoda mitä mielenkiintoisempia projekteja tulevaisuudessa.

Lähteet

3Ders 2016. Top 10 best free 3D modeling software tools for 3D printing. Lueattavissa: <http://www.3Ders.org/articles/20160309-top-10-free-3D-modeling-software-tools-for-3D-printing.html>. Luettu 08.04.2017

Autodesk 2017. Products. Lueattavissa: <http://www.autodesk.com/products>. Luettu 08.04.2017

Blender 2017. About. Luettavissa: <https://www.blender.org/about/>. Luettu 25.02.2017

Blender 2017. History. Luettavissa: <https://www.blender.org/foundation/history/>. Luettu 25.02.2017

Blender Foundation 2017. Requirements. Luettavissa: <https://www.blender.org/download/requirements/>. Luettu 15.02.2017

Blender Institute 2017. Caminandes VR Demo. Luettavissa: <https://cloud.blender.org/p/caminandes-3/blog/caminandes-llamigos-vr-demo/>. Luettu 15.02.2017

Blender Manual 2017. Primitives. Luettavissa: <https://docs.blender.org/manual/en/dev/modeling/meshes/primitives.html>. Luettu 25.02.2017

Creative Commons 2017. CC lisenssit. Luettavissa: <https://www.creativecommons.fi/lisenssit/>. Luettu 20.02.2017

IPOL Journal 2014. Automatic Lens Distortion Correction Using One-Parameter Division Models. Luettavissa: <http://www.ipol.im/pub/art/2011/ags-alde/>. Luettu 23.02.2017

Media Post 2016. 360 Video Increasing In VR Growth. Luettavissa: <https://www.mediapost.com/publications/article/290803/360-video-increasing-in-vr-growth.html>. Luettu 01.03.2017

Mullen, T. 2012. Mastering Blender. Wiley. Indiana USA.

Picture Correct 2016. Types of panoramic photography. Luettavissa:
<http://www.picturecorrect.com/tips/types-of-panoramic-photography/>. Luettu 01.03.2017

Pixabay 2017. Free images. Luettavissa:
<https://www.pixabay.com/>. Luettu 20.02.2017

TechTarget 2016. 360-degree VR. Luettavissa:
<http://whatis.techtarget.com/definition/360-degree-VR-360-degree-virtual-reality>. Luettu 01.03.2017

Virtuaalitodellisuus Suomessa 2017. Virtuaalilasit. Luettavissa:
<http://www.virtuaalimaailma.fi/virtuaalilasit/>. Luettu 23.02.2017

Virtual Reality Society 2017. Applications Of Virtual Reality. Luettavissa:
<https://www.vrs.org.uk/virtual-reality-applications/>. Luettu 24.02.2017

Wikimedia Commons 2015. File:Google-Cardboard.jpg. Luettavissa:
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Google-Cardboard.jpg>. Luettu 05.06.2017

YouTube 2017. VR-videoiden lataaminen. Luettavissa:
<https://support.google.com/youtube/answer/6316263?hl=fi>. Luettu 4.5.2017

Liitteet

Liite 1. Youtube-video työn tuloksesta.

<https://www.youtube.com/watch?v=wx0rWp60ibI>