

PHIINÄYTETYÖN RAPORTTI

3D-VISUALISOINTI-

OPAS

MUOTOILIJALLE



ANNI LEHTINEN & MITRO VÄLITALO

**KULTTUURIALA**

**MUOTOILUN KOULUTUSOHJELMA**

**ANNI LEHTINEN JA MITRO VÄLITALO**

**3D-VISUALISOINTIOPAS MUOTOILIJALLE**

**17.5.2018**

**10/1**

**JOUNI SILFVER**

Opinjakotyön aiheena on sisustusarkkitehtuurin ja teollisen muotoilun opiskelijoille suunnattu 3D-visualisointiopas, joka käsittelee muotoilijan kannalta olennaisia asioita 3D-visualisoinnissa. Opinnäytetyön tarkoitus on jakaa opittu tieto eteenpäin muille opiskelijoille. Tavoitteena oli luoda tiivis, mutta kattava tietopaketti, joka on helppolukuinen ja visuaalisesti kiinnostava. Visualisointioppaassa käydään läpi hyvien ja huonojen visualisointien eroa esimerkkien avulla, sekä opastetaan visualisointikuvan luomiseen vaadittavat perustaidot. Opas käy läpi eri vaiheet aina mallinnuksen valmistelusta renderöidyn kuvan jälkikäsitteilyyn asti. Tavoitteena on saada opinjakotyö levitettyä uusille opiskelijoille oppimateriaaliksi.

Avainsanat: visualisointi, 3D, renderi, opas, opinjakotyö

**CULTURE**

**DEGREE PROGRAMME IN DESIGN**

**ANNI LEHTINEN AND MITRO VÄLITALO**

**3D VISUALIZATION GUIDE FOR DESIGNER**

**17.5.2018**

**10/1**

**JOUNI SILFVER**

The subject of this thesis is a 3D visualization guide for interior architecture and industrial design students. The thesis covers the most relevant points of 3D visualization in design studies. The meaning of this thesis is to share our knowledge to other students. The goal was to create a compact but inclusive and informative package that is easy to read and visually interesting.

This visualization guide goes through the differences between good and bad visualizations by showing examples and guides the basic skills that you need in creating a visualization image. The guide goes through all the steps from preparing a 3D model to post-processing rendered image.

The goal is to get this thesis distributed to the new students as a learning material.

Keywords: visualization, 3D, render, guide

# SISÄLLYS

<b>1. JOHDANTO.....</b>	<b>5</b>
1.1 Aiheen valinta	6
1.2 Lähtökohdat	7
<b>2. GRAAFINEN OHJEISTUS.....</b>	<b>8</b>
<b>3. LOPPUSANAT.....</b>	<b>10</b>

## LIITE

Liite 1. 3D-visualisointiopas muotoilijalle

**01**

**JOHDANTO**

# 01

Valitsimme opinnäytetyön aiheeksi jotain, minkä avulla pystymme oikeasti tuomaan esille opintojemme aikana oppimamme taitoja. Vaikka opiskelemme muotoilua eri linjauksilla, on mallintaminen ja 3D-visualisointi, eli renderöinti ollut pääpainona molempien opinnoissa. Molemmat olivat jo aiemmin suunnitelleet tekevänsä opinnäytetyökseen jotain jollain tasolla 3D-visualisointia sivuaa. Asian tullessa yhdessä puheeksi päätimme, että tekisimme työn renderöinneistä siten, että molempien alat tulisivat siinä näkyviin.

## AIHEEN VALINTA

Emme kuitenkaan halunnet tehdä pelkkää 3D-visualisointiprojektia jostain yksittäisestä kohteesta, vaan jotain, millä olisi jotain merkitystä ja hytötyä myös tulevaisuudessa. Pidimme myös hienona mahdollisuutta oppia toistemme aloista enemmän.

Molemmilla suuntauksilla 3D-opintojen pääpaino on ollut mallinnuksien laatimisessa, jolloin visualisointitekniikat ovat jääneet enemmän itsenäisen opiskelun varaan, riippuen siitä, minkä tasoisia kuvia haluaa saada aikaan. Tästä syntyi idea opinjakotyölle, johon kokoamme kaiken tietomme aiheesta, ja jonka kautta pyrimme auttamaan muita opiskelijoita tekemään tasokkaampia visualisointeja muiden opintojen ohella. Samalla pystymme itse kehittämään omia visualisointitaitojamme ja oppimaan myös uusia ohjelmia ja menetelmiä.

# 01

# 02

Opinjakotyötämme suunnitellessa pohdimme, mitkä olisivat kaikkein oleellisimmat asiat 3D-visualisointeja tehdessä, ja tällöin kuuluisivat osaksi visualisointioppaamme sisältöä. Emme halunneet oppaan paisuvan liian paksuksi tietokirjaksi, koska tällöin se ei olisi yhtä helposti lähestyttävissä kuin nopeasti selattava vihkonen. Halusimme myös pitää tekstin helppolukuisena ja välttää liian monimutkaisia ja tarpeettoman tarkkoja selityksiä asioista. Tarkoitus on herättää mielenkiinto, jonka jälkeen asiaa voi halutessaan opiskella muista lähteistä enemmän.

## LÄHTÖKOHDAT

Päätimme, että oppaan tulee olla visuaalisesti mielenkiintoinen. Runsaasti suuntaa antavia kuvia ja ainoastaan oleellista, tiivistettyä tekstiä. Oppaan tulisi olla myös hyvin jäsennelty, jotta lukija voi halutessaan palata johonkin yksittäiseen osioon lukematta koko opasta läpi. Päädyimme oppaassa 15 cm x 15 cm neliön muotoon, sillä se tuntui sopivan pieneltä ja helposti käsiteltävältä koolta. Koska työ on meidän oppimaan tietoomme pohjautuva opinjakotyö, oli itsestään selvää, että tulimme tekemään kaiken visuaalisen materiaalin oppaaseen itse, koska sillä tavoin näytämme oppimamme parhaiten.

Emme halunneet eritellä lukuja joko sisustusarkkitehtuurille tai teolliselle muotoilulle, koska emme nähneet, että olisi pelkästään toiselle suuntaukselle oleellista tietoa. Sisustusarkkitehtuurissa otetaan tilavisualisointeja tuotteiden kanssa, kun taas teollisen puolella monet tuotevisualisointikuvat vaativat tilan. Käytettävät ohjelmat ja tekniikat ovat suurilta osin samoja. Emme myöskään halunneet opasta sidotuksi mihinkään tiettyyn ohjelmaan, sillä niitä tulee ja menee. Haluamme, että oppaamme tarjoamaa informaatiota voi hyödyntää riippumatta siitä, mitä ohjelmaa käyttää.

## 02

Valitsimme opaaseen yhtensä kaksi fonttia. Toista fonttia käytetään otsikoissa ja sivunumeroinnissa ja toista leipätekstinä. Tekstien väreinä toimivat pinkki sekä tumma harmaa. Kansikuvassa, sekä kappaleiden väleihin tulevissa kuvissa käytetään väreinä tummempaa violettiä ja raikasta vihreää.

Graafista ohjeistusta laatiessa halusimme luoda helposti lähestyttävän ja tämän päivän tredejä mukailevan ilmeen.

GRAAFINEN  
OHJEISTUS

## BEBAS NEUE

A B C D E F G H I J K L M N O  
P Q R S T U V W X Y Z Å Ä Ö  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

## Pier sans

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper sus

A B C D E F G H I J K L M N O  
P Q R S T U V W X Y Z Å Ä Ö

a b c d e f g h i j k l m n o  
p q r s t u v w x y z å ä ö

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

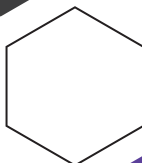




C 0% R 237 HEX  
M 95% G 38 #ED2690  
Y 0% B 144  
K 0%



C 0% R 65 HEX  
M 0% G 64 #414042  
Y 0% B 66  
K 90%



C 0% R 255 HEX  
M 0% G 255 #FFFFFF  
Y 0% B 255  
K 0%



C 78% R 92 HEX  
M 89% G 43 #5C2B80  
Y 0% B 176  
K 0%



C 42% R 153 HEX  
M 0% G 227 #99E34D  
Y 89% B 79  
K 0%

# 03

## LOPPUSANAT

Opinjakotyömme lähtökohtana oli tuottaa kompakti 3D-visualisointiopas, jonka visualisointikuvat tekisimme itse. Oimme alusta asti varmoja, että visualisointikuvien tekeminen tulee viemään kaikkein suurimman ajan koko projektista, niin kuin veikin. Halusimme silti tehdä opinnäytetyön normaalista poikkeavalla taitolla ja vaivaa nähdyillä kuvilla, koska näin voimme samalla näyttää muille opiskelijoille, että miten ei aina tarvitse mennä perinteisen kaavan mukaan.

Kehitystä tapahtui paljon kuluneen projektin aikana. Opettelimme uusia ohjelmia rendereitä tehdessä ja kehityimme niissä hurjasti.

Pääsimme myös molemmat kunnolla syventymään kirjan taittamiseen, joka ei ollut aluksi täysi itsestäänselvyys. Tämä projekti antoi intoa oppia uutta ja haastaa itseään aina paremman lopputuloksen saamiseksi.

Jatkossa tavoitteenamme on, että näkisimme tekemämme visualisointioppaan käytössä opiskelijoiden keskuudessa, sekä mahdollisesti myös kurssien opetusmateriaalina.

**3D-VISUALISOINTI-**

**OPAS**

**MUOTOILIJALLE**



**ANNI LEHTINEN & MITRO VÄLITALO**





# SISÄLLYS

<b>1. JOHDANTO.....</b>	<b>6</b>
1.1 Alkusanat	7
1.2 Hyvät ja huonot visualisoinnit	10
<b>2. HUOMIOITAVAA MALLINTAESSA.....</b>	<b>14</b>
2.1 Reunojen pyöristykset	15
2.2 Tasot eli layerit	16
2.3 Polygonien yksinkertaistus	17
2.4 Geometrian yksinkertaistus	18
<b>3. KAMERAT JA VALAISTUS.....</b>	<b>19</b>
3.1 Luonnonvalo ja HDRI	20
3.2 Sisätila	24
3.3 Studio	26
3.4 Kamerakulmat ja perspektiivit	30
3.5 Sommittelu ja rajaus	34
3.6 Värit ja värimaailmat	42
3.7 Kameran säädöt	50
<b>4. MATERIAALIT.....</b>	<b>53</b>
4.1. PBR	54
4.2. Varjostimet eli shaderit	56
4.3. Tekstuurit	58
4.4. Mapit	60

<b>5. RENDAUS</b> .....	<b>64</b>
5.1 Render passit	65
5.2 Kuvanlaatu	68
5.3 Tallennusformaatit	70
<b>6. JÄLKIKÄSITTELY</b> .....	<b>72</b>
6.1 Virheiden korjaus	73
6.2 Efektit	76
<b>7. SANASTO</b> .....	<b>80</b>
7.1 Sanasto	80
7.2 Valotyyppiä	82
<b>8. LÄHTEET</b> .....	<b>84</b>
8.1 Lähteet	84
8.2 Kiitokset	88

JOHDANTO







# ALKUSANAT

Yksi muotoiljan tärkeimmistä suunnittelutyökaluista ovat erilaiset 3D-mallinnusohjelmat, joita aloitellaan opiskelemaan jo opintojen alkuvaiheissa. Vaikka näistä ohjelmista oppisikin kaikki perusasiat ja hieman enemmänkin, eivät 3D-objektit itsessään ole vielä kovin näyttäviä tai myyviä ilman kunnollisia visualisointeja.

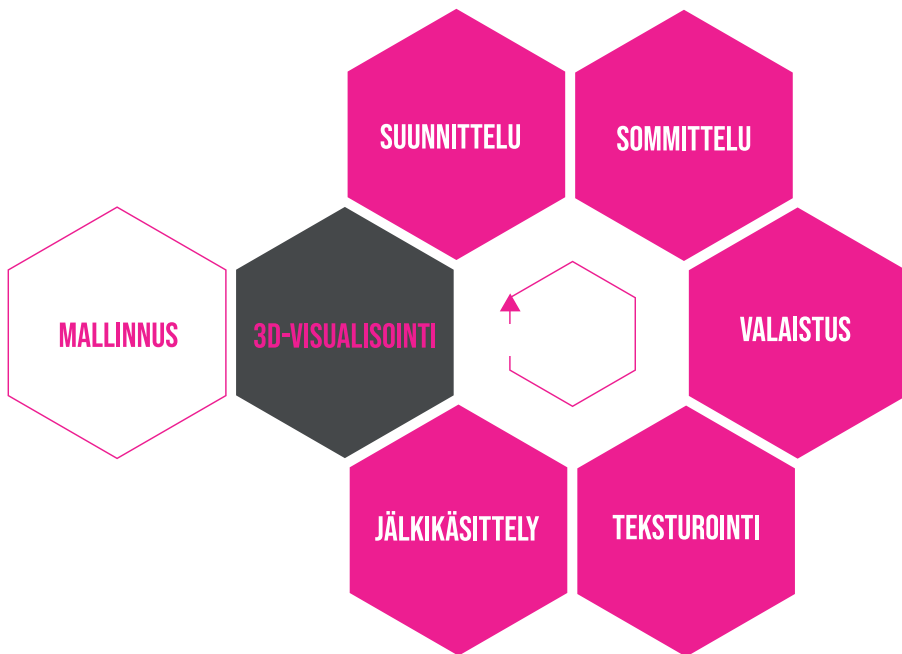
3D-visualisointiopas Muotoilijalle on niin opiskelijoille, kuin alalla työskenteleville tarkoitettu pikaopas 3D-visualisointien kehittämiseksi. Opas käsittelee renderöintikuvien luomisen perusparit, ja antaa hyviä vinkkejä aloittelijoiden lisäksi myös hieman kokeneemmallekin muotoilijalle.

Oppaan myötä haluamme jakaa itseoppimamme tiedon eteenpäin ja tivistää sen helppolukaiseen, visuaalisesti kiinnostavaan tietopakettiin, jonka avulla asiaan sen suuremmin perehtymätönkin oppii nopeasti jopa asian-tuntevalle tasolle. Tämä opas sisältää yleisesti tiiviin katsauksen hyvään renderiin tarvittavista vaiheista, joka ei ole sidonnainen mihinkään tiettyyn ohjelmaan.

Alla olevassa kaaviossa on lueteltu 3D-visualisoinnin eri vaiheet, jotka läpikäymällä saadaan aikaan näyttävä visualisointikuva.

Mallinnus on suoraan linkitettyvä 3D-visualisointeihin, sillä lähes poikkeuksetta se vaatii hyvän mallinnuksen pohjalleen. Vaikka visualisointi ei ole mitään ilman mallinnusta, mallinnus ei siltikään yksin ole riittävän vakuuttava esiteltäväksi.

Tämä ei käy läpi mallintaista, vaan keskittyy ainoastaan visualisointeihin, ja niiden hiomiseen ammatilliselle tasolle asti. Prosessin lähtökohtana on suunnittelu. On hyvä olla jonkinlainen perusajatus siitä, minkälainen kuva halutaan luoda. Varsinkin harjoitteluvaiheessa on toki myös hyvä vaan vapaasti testaila ja kokeilla mikä voisi toimia, mutta ammatillisessa tekemisessä hyvä perusidea toteutuksesta nopeuttaa ja selkeyttää.



Kaavion osoittamat muiden vaiheiden ei tarvitse kulkea tuossa järjestyksessä. Järjestykselle on kuitenkin perusteet, kokemukseemme pohjautuen renderöintiohjelmat vaativat tietokoneelta runsaasti tehoa, ja varsinkin kameroiden asettelu voi olla tukalaa viimeisenä, kun ohjelma ei enää jaksa pyöriä kunnon tiedoston raskauden vuoksi.



Opas on kahden eri muotoilualan opiskelijan yhteistyö, jossa yhdistyy sisustusarkkitehtuuri ja teollinen muotoilu. Molempien koulutuksen pääpaino on ollut mallintaminen ja 3D-visualisoinnit, joiden menetilat kulkevat hyvin pitkälti käsi kädessä alasta riippumatta. Oppaan esimerkkikuvat ovat usein vain toista alaa koskevia, mutta opetettavat asiat hyödynnettävissä alasta riippumatta.

Tämä visualisointiopas koostuu yhteensä viidestä eri pääaiheesta, joissa on käyty läpi kaikki 3D-visualisoinnin vaiheet.

Ensimmäinen osio perusuu ennen visualisointia tehtäviin tarkistuksiin mallinnuksessa, jotka tulevat helpottamaan huomattavasti työskentelyä jatkossa.

Toinen osio on laajin kaikista neljästä ja käsittelee suunnittelua, sommittelua ja valaistusta.

Kolmas osio käsittelee materiaalien valmistamista ja neljäs itse rendauksessa huomioon otettavia asioita. Viimeisenä käydään läpi valmiin renderin jälkieditointia.



# 01

# 02

## HYVÄT JA HUONOT VISUALISOINNIT

Täydellisen fotorealistinen renderi on monelle lähes mahdoton idea, eikä siihen aina tarvitsekaan pyrkiä. Silti on olemassa jotain perusasioita, jotka on hyvä hallita hyvälaatuisten visualisointikuvan aikaansaamiseksi.

Tässä luvussa käsitellään muutamia visualisointivirheitä, joita näkee valitettavan usein rendeissä. Kappaleen tarkoituksena on osoittaa ja opettaa, että miten näitä esimerkkejä apuna käyttäen saadaan kehitettyä visualisointikuvia huomattavasti parempaan suuntaan.

### RENDERI KUIN VALOKUVA

Renderöinnissä pätevät yleisesti samat keinot kuin valokuvauksessakin, eli horisontin ja seinien tulee olla suorassa ja kuvan otettuna realistisista korkeuksista, toki kuvan tarkoituksesta riippuen. Visualisointikuva ei ole vain mahdollisimman hyvälaatuinen kuvakaappaus 3D-mallista, vaan sitä tulee käsitellä taiteena.

## LUONNONVALO

Yleinen luonnonvalon käyttöön liittyvä virhe on sen puuttuminen kuvasta joko osittain tai kokonaan. Tällaisessa renderissä ollaan pyritty saamaan sisätila valaistua välittämättä siitä, mistä valon pitäisi oikeasti tulla tilaan. Yleensä tässä tapauksessa tilan ulkopuolelta tuleva valo, eli luonnonvalo korvataan sisätilaan laitetuilla “näkyttömillä” valolla.



Hyvin otetussa tilarenderissä käytetään luonnonvaloa niin paljon kuin mahdollista, mitä vähemmän keinotekoisia valoa, sen parempi. Arkkitehtuuriset visualisoinnit, kuten rakennuksista otetut valokuvatkin, ovat yleensä otettu päiväsaikaan, jolloin valoa tulee riittävästi ikkunoista valaisemaan koko kuvattavan tilan.





## KAMERAN ASETUKSET

Polttoväliä säätämällä pystytään vaikuttamaan kuvan näkymän laajuuteen. Liian pieni tai suuri polttoväli vääristää muotoja ja tekee näin koko kuvasta hyvin epärealistisen. Myös epärealistisen korkealta otettu renderi saa kuvan tuntumaan jättiläisen ottamalta.

Esimerkkinä 18 mm polttoväli ja 2 m korkeudelta otettu kuva.



Kun kameraan on säädetty kuvaa vääristämätön polttoväli, on renderi askeleen lähempänä realistista kuvaa. Hyvä korkeus kuvan ottamiselle on yleensä alle kahden metrin korkeudessa, sillä tilarendereissa pyritään jäljittelemään ihmisen ottamaa valokuvaa.

Esimerkkinä 60 mm polttoväli ja 1,5 m korkeudelta otettu kuva.

## RAJAUS

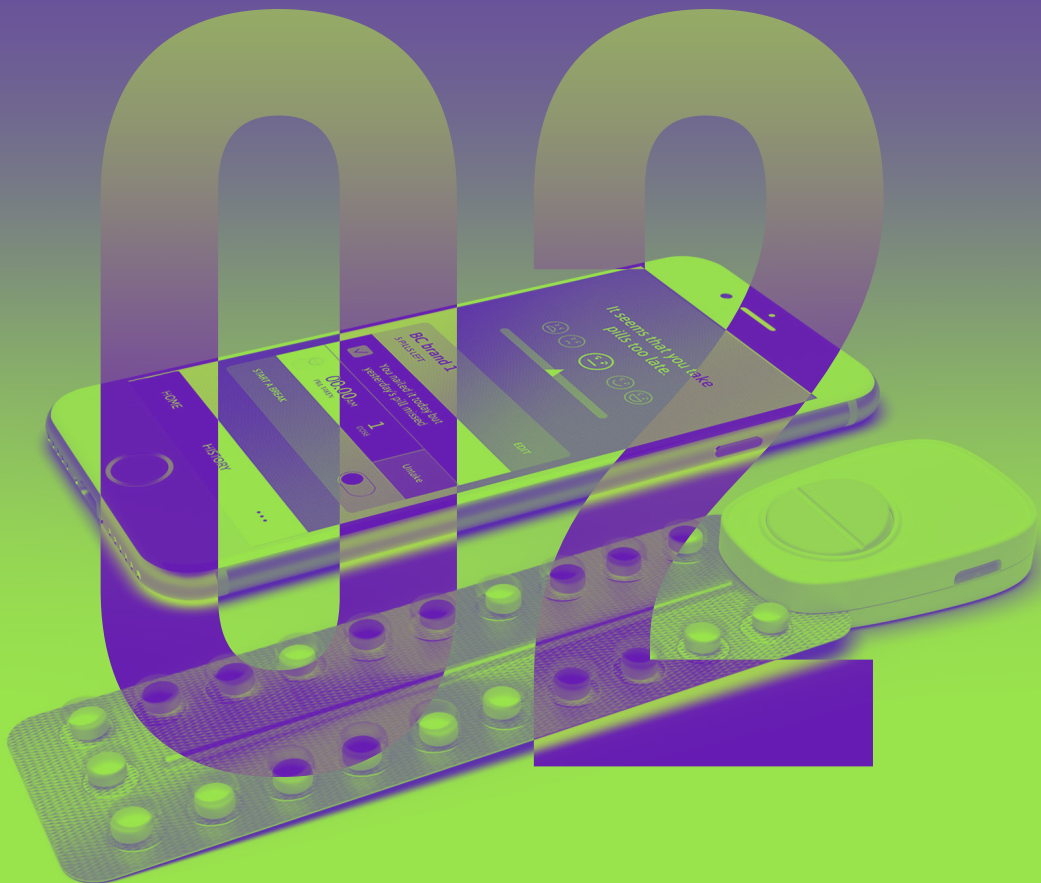
Yksi yleisistä rajausvirheistä on yrittää saada koko tilan näkyvä mahtumaan yhteen kuvaan. Tämä voi kuitenkin viedä kavalta arvoa ja aiheuttaa sekavan lopputuloksen, jossa katsoja ei tiedä mihin pitäisi keskittyä.



Yhdestä tilasta voi hyvin ottaa monta yksityiskohtaisempaa kuvaa, jolloin jokaisella kuvalla on mietitty oma rajauksensa ja niiden kiintopisteet, mihin katsojan on tarkoitettu kiinnittää huomionsa. Kun yksittäisessä renderidssä tapahtuu vähemmän, voidaan eri rajauksilla tyylitellä kuvaa paremmin.<sup>1</sup>



# HUOMIOITAVAA MALLINTAESSA



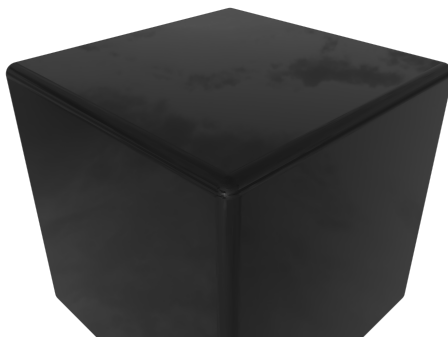
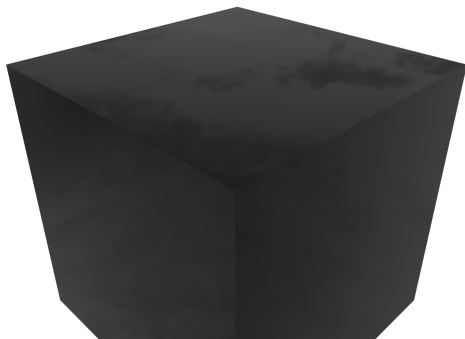


# 02

# 04

## REUNOJEN PYÖRISTYKSET

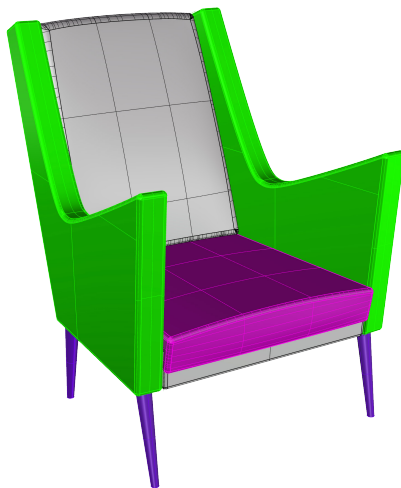
Maailmassa mikään kulma ei ole täysin terävä, mutta mallintaessa kulmat helposti jäävät pyöristämättömiksi. Nämä täysin teräväksi jätetyt kulmat paljastavat helposti, että kyseessä on tietokonemallinnus, eikä valokuva. Pahimmillaan niistä aiheutuu myös sahalaitaa reunoihin. Teräväksi oletetun näköisiin reunoihin riittää erittäin kevyt pyöristys.<sup>2</sup>





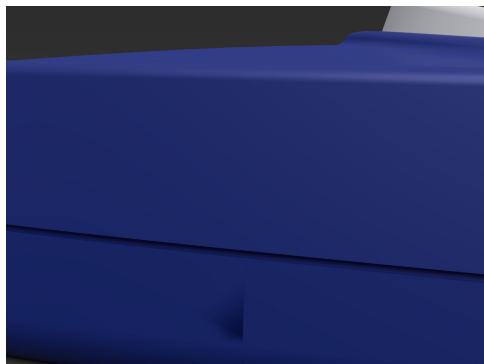
## TASOT ELI LAYERIT

Tasojen käyttäminen mallintaessa helpottaa visualisointiohjelmassa materiaalien asettamista huomattavasti. Tasojen käyttö ja niiden nimeäminen on hyvä opetella osaksi mallinnusrutiinia, sillä voi olla turhauttavaa löytää oikea kohta oikealle materiaalille, kun mallinnus on monimutkainen.



# POLYGONIEN YKSINKERTAISTUS

Muut kuin kolmion tai neliön malliset polygonit saattavat aiheuttaa virheitä pintaan, jolloin lopputuloksesta tulee paikoittain heikkolaatuinen. Tämä näkyy varsinkin valon heijastumisen vääristymänä. Nämä N-gonit – eli yli neljäkulmaiset polygonit saadaan eliminoitua helposti jakamalla se pienempiin osiin, jolloin lopputulokseksi jää kolme- tai nelikulmioita.<sup>3</sup>



# 02 04

## GEOMETRIAN YKSINKERTAISTUS

Turha geometria vaikeuttaa renderöintiprosessia hidastamalla ohjelmaa sitä käytettäessä, ja myös pidentämällä renderöintiäikää. Jos mallinuksessa on esimerkiksi päällekkäin meneviä pintoja, renderöintiohjelma ei välttämättä ymmärrä sitä. Tämä näkyy virheenä materiaalissa ja pinnassa, ja hidastaa renderöintiä. Ongelmia tulee myös, jos polygoneja on aivan liikaa. Liialliset polygonit vaikuttavat varsinkin muistin käyttöön.<sup>4</sup>

Täysin identtisen näköisen renderöintituloksen aikaansaamiseksi voidaan renderöintiä saada reippaasti lyhyemmäksi ja muistin käyttö huomattavasti pienemmäksi kun ylimääräinen geometria karsitaan pois.

Kuvan esimerkkirenderistä saatiin karstittua ajasta pois noin 15% pelkästään poistamalla renderissä näkymätöntä geometriaa.



# KAMERAT JA VALAISTUS





# LUONNONVALO JA HDRI

## LUONNONVALO ULKOTILASSA

Luonnonvalon luominen ulkotilaan muodostuu useammasta kuin yhdestä valosta. Sen saa muodostettua manuaalisesti suoralla auringonvalolla, pehmeällä täytevalolla, sekä sinisellä taivaanvalolla, tai HDRi:tä käyttämällä.

Manuaalisesti valoja lisätessä aurinko on tärkein elementti ja sen lisääminen on hyvä tehdä ensimmäisenä. Sen väri on keltainen suurimman osan päivää, mutta auringon nousua tai laskua kuvattaessa väri on oranssi tai jopa punainen.

Täytevalon ideana on pehmentää auringonvalon kontrastia valojen ja varjojen välillä. Täytevalo on himmampi kopio auringonvalosta. Täytevalo säädetään antamaan pehmeämmät varjot edelliseen verrattuna.

Sinistä taivaanvaloa lisätään koko alueelle. Sitä säätäessä on hyvä piilottaa muut valot. Kun kaikki valot on luotu, voidaan niitä tarkastella yhdessä ja muokata niiden väritasapainoa realistisemmaksi ja kovalle sopivammaksi.<sup>5</sup>



Manuaalisesti tehty valaistus



HDRI-kuvan valaistus





# HDRI

HDRI (High Dynamic Range Imaging) on yleisimmin käytettynä 360° maisemakuva, joka valaisee koko näkymää realistisesti. Siinä ei ole käytetty erillisiä valoja, vaan kaikki valo tulee itse kuvasta.

HDRI-taustat koostuvat moneista eri kuvista, jotka on kuvattu kaikki omalla valotuksellaan ja yhdistetty sitten yhdeksi tiedostoksi. Tämän avulla luonnonvalon tekeminen on realistisempaa ja paljon nopeampaa, kuin yksittäiset valojen lisääminen taivaalle luon-

nonvaloksi. HDRI-taivas saa realistisen vaikutelman, pilvien ja muiden taivaan yksityiskohtien ansiosta. Eniten tästä kuitenkin hyötyy 3D-objektien heijastukset, jotka ilman HDRI:tä jäävät monesti vaisuiksi.<sup>6</sup>

HDRI-kuvat ovat suuria tiedostoja ja tekevät renderöitävistä tiedostoista suuria, mutta hyvän lopputuloksen saamiseksi korkea resoluutio on tärkeää.





# SISÄTILA

Sisätilavalaisuus on kombinaatio ulkoa hohtavasta luonnonvalosta, sekä sisätilassa olevista keinotekoisista valonlähteistä. Ensiaskel sisätilan valaistuksessa onkin ulkona oleva luonnonvalo, joka on joissain tapauksissa ainoa valonlähde.

## ALOITA LUONNONVALOSTA

Tilavalaisuus kannattaa aloittaa rakentamalla luonnonvalo tilan ulkopuolelle lisäämällä valot aiemman kappaleen mukaan joko manuaalisesti tai HDRI- taustalla.

Jotta tilaan saadaan lisää valoa, voi ikkunoiden taakse lisätä ikkunan kokoisen emissive- valon, joka asetetaan itse renderissä näkymättömäksi, mutta valaisee silti sisätilaa ikkunan läpi.<sup>7</sup>

Oikeanlaisen valaistuksen saa parhaiten aikaan renderöimällä tilan ilman minkäänlaisia materiaaleja. Tällöin on helpompaa tarkkailla pintoja, joita valo koskettaa ja mitkä osat jäävät varjoon. Tämä onnistuu myös käyttämällä ambient occlusion -passia.<sup>8</sup>





## STUDIO

Studiovalaistuksessa käytetään vain keinote-koista valoa. Yleisin tapa on kuvata tuote valkoista ramppia vasten ja osoittaa valo edestä yläviistosta. Mitä isompi valonlähde on, sitä pehmeämmät varjot se tuottaa. Pienempi tuottaa taas terävämmät varjot. Kannattaa siis miettiä tarkkaan valojen asettelua halutun lopputuloksen kannalta.<sup>9</sup>

Käytettävällä valotyypillä ei ole juurikaan vaikutusta kuvaan, kunhan valon koko ja teho ovat realistiset.

Tuotekuvat rendataan monesti ilman taustaa, vain varjojen kanssa, jolloin tausta toimii varjojen kaappaamisessa, mutta on piilotettu itse renderistä. Tällöin ei kannata käyttää useita valoja, jotta taustaan ei jää turhia haamuvarjoja.

## IRROITTELE

Studiokuvien ei aina tarvitse olla valkeaa taustaa vasten, vaikka monesti se tuokin itse tuotteen parhaiten esille. Joissain tapuksissa on hyvä testata erilaisia kikkoja, joista tässä esillä muutama.





## ERIVÄRISILLÄ VALOILLA

saadaan helposti aikaan kohteelle haluttu tunnelma. Varsinkin vaaleille pinnoille kohdistetut värivalot saavat aikaan hyvin näkyviä muutoksia, joita kannattaa käyttää hyväkseen.<sup>10</sup>

## VÄRIKÄILLÄ TAUSTOILLA

voi joko renderöidä taustattomana kuvan, tai vaihtaa taustan värin ennen renderöintiä. Tausta kuitenkin hohkaa väriä, joten usein lopputulos on parempi, kun renderit on erikseen otetut.

## ERILAISTEN VALOJEN

avulla studiokuvaan saadaan luotua efektejä riippuen siitä, mistä suunnasta valo kohtaa kuvattavan objektin. Valoa voidaan näyttää myös objektin takaa tai alapuolelta saadakseen mieleisen tunnelman.<sup>11</sup>

## HDRI-TAUSTOJA

voidaan myös käyttää studiokuvissa valojen asetteluun sijaan, jolloin kohde heijastaa myös HDRI-taustan, joka lisää kuvaan realistisuutta.





## KAMERAKULMAT JA PERSPEKTIIVIT

Erlaisilla perspektiiveillä saadaan muokattua kuvan tunnelmaa ja arvoa. Usein visualisointikuvissa kuitenkin toimii parhaiten neutraali, noin silmäkorkeudelta otettu kuva ilman vääristymiä. Perspektiivin vääristymät voidaan estää käyttämällä shift lens- toimintoa, joka jonka avulla vertikaaliset linjat saadaan suoristettua.



## SAMMAKKOPERSPEKTIIVI

Alhaalta kohdistettu kuva, joka on otettu läheltä, suoraan kuvattavan kohteen alapuolelta. Sammakkoperspektiivi saa kohteen näyttämään liioitellun isolta, joka voi joskus olla hyvä tyylikeino.<sup>12</sup>



## LINTUPERSPEKTIIVI

Ylhäältä kohdistettu kuva, joka on otettu etäältä, suoraan kuvattavan kohteen yläpuolelta.<sup>13</sup>



## SILMÄNKORKEUS

Yleisin korkeus kuvan ottamiselle on ihmissilmän korkeudella, joka saa aikaan neutraalin ja realistisen vaikutelman katsojalle. Silmänskorkeudelta otettu kuva ei ole ainoa oikea vaihtoehto, mutta sopii kuitenkin hyvin realistisiin kuviin.

## YLÄVIISTO

Kun kohde on kuvattu keskiverto silmänskorkeuden yläpuolelta, se saadaan näyttämään pieneltä ja herkältä. Yläviistoilla kuvilla voidaan näyttää asioita, joita ei välttämättä näe silmänskorkeudelta otettuna.

## ALAVIISTO

Silmänskorkeuden alapuolelta kuvattu kohde saadaan näyttämään dynaamiselta ja sankarilliselta, tai jopa pelottavalta. Alaviistosta otetussa kuvassa ei voida näyttää kohteesta yhtä paljon kuin yläviistosta tai silmänskorkeudelta otettuna, mutta sillä voidaan kuvata hyvin yksityiskohtia.

## DUTCH TILT

Dutch tilt tarkoittaa kuvaa, jossa kameran kulma on asetettu niin, että se kääntää horisontin pois suorasta linjastaan. Tätä voidaan käyttää tehoste-efektinä kaikenlaisissa kuvissa, joissa halutaan poiketa normaalista.<sup>13</sup>





## SOMMITTELU JA RAJAUS

Sommittelemalla ja rajaamalla kuvaa saadaan aikaan lukemattomia eri mahdollisuuksia yhdelle mallinnukselle. Tämä on hyvin tärkeä vaihe renderiä ottaessa, sillä sommittelemalla määrätellään ne objektit, jotka ovat kuvan kiintopisteitä ja joihin katsojan tulisi kiinnittää huomionsa.<sup>14</sup>

Tässä luvussa käydään läpi joitain ohjeita, mitä kuvanrajauksessa ja sommittelussa usein käytetään. Aina ei kuitenkaan tarvitse käyttää tiettyjä sääntöjä hyvän kuvan ottamiseen, vaan kaikkea voi varioida täydellisen kuvan saavuttamiseksi.

Yhtä asetelmaa kannattaa testata useilla eri rajauksilla sekä pysty- tai vaakakuvin, nähdäkseen että mikä rajaus on paras mahdollinen.

## KOLMANNEKSEN SÄÄNTÖ

Periaate on jakaa kuva niin horisontaalisti kuin vertikaalisti kolmeen osaan jolloin kuva on jaettu yhdeksään osaan. Tämä ruudukko muodostaa neljä viivaa, mitä käytetään apuna kuvan sommittelussa. Kolmanneksen säännön taustalla on tutkimus, jonka mukaan ihmisen silmät yleensä kohdistavat katseen

näihin leikkauspisteisiin keskipisteen sijaan. Yleensä siis kuvattava kohde keskitetään toiselle vertikaalisista viivoista, jättäen yhden kolmanneksen ”tyhjäksi”. Maisemakuvassa horisontti asetetaan kolmanneksen säännön mukaisesti toisen horisontaalin viivan kohdalle.<sup>15</sup>



## KULTAINEN LEIKKAUS

Kultainen leikkaus on hyvin samankaltainen kolmanneksen säännön kanssa. Kultaisen leikkauksen diagrammi on matemaattiseen kaavaan perustuva spiraali, jota käytetään niin positiivisen kuin negatiivisen tilan aset-

teluun. Elementtien välisten etäisyyksien määrittäminen onnistuu tällä diagrammilla kohdistamalla elementit laatikoihin.<sup>16</sup>



## ELEMENTTIEN TASAPAINOTTAMINEN

Joskus esimerkiksi kultaista leikkausta noudattava kuva voi tuntua epätasapainoiselta, jos siihen jää liikaa tyhjää tilaa. Tällöin voidaan kuvan kiintopisteen toiselle puolelle asettaa toinen objekti, jolla on vähemmän

arvoa kuvassa. Tällöin nämä kaksi elementtiä tasapainottavat toisiaan ilman, että toinen vie liikaa fokusta pois itse kiintopisteestä.<sup>14</sup>



## KESKITETTY SOMMITTELU

Jos kuvataan puoliltaan symmetristä objektia tai tilaa, keskitetty kiintopiste voi toimia paremmin kuin kolmanneksen sääntö. Tällöin myös neliörajaus voi toimia hyvin kuvassa.



## YHDENSUUNTAISUUS JA KOLMIOT

Diagonaalisten sekä vinojen viivojen käyttäminen yhdessä luo dynaamista jännitettä kuvaan. Horisontaaliset ja vertikaaliset viivat viittaavat vakautteen, kun taas vinot viivat rikkovat tätä vakautta.



## RAJAUKSEN TÄYTTÖ

Kuvan rajaaminen siten, että tilaa jätetään kohteen ympärille vähän tai ei ollenkaan. Tällöin katsoja näkee vain pääosassa olevan objektin ilman muita häiriötekijöitä. Tämä rajausta antaa katsojalle myös mahdollisuuden tutkia kaikkia pienempiä yksityiskohtia kuvassa, joita ei muuten erottaisi.



## NEGATIIVINEN TILA

Myös negatiivisen tilan jättäminen toimii kuvan rajaamisessa, kuten täysin päinvastainen tiukan rajauksen tekeminen. Negatiivista tilaa jättämällä katsoja voi myös tutkia yksittäistä elementtiä tarkasti. Tässä tapauksessa rajausta tuo kuvaan mukaan myös yksinkertaisuutta ja minimalismia.<sup>14</sup>

## YKSINKERTAISUUS JA MINIMALISMI

Yksinkertaisuutta voi korostaa lisäämällä kuvaan negatiivista tilaa, mutta myös kuvamalla yksinkertaista kohdetta. Minimalismia saadaan korostamalla kuvattavaa kohdetta hyvin yksinkertaisella tai sumealla taustalla

jolloin tausta ei vie huomiota kiintopisteestä. Yksinkertaisen sommittelun saa aikaan myös zoomaamalla kohteeseen ja kiinnittämään katsojan huomio vain pieneen määrään yksityiskohtia.



## RAJAUS RAJAUKSESSA

Kuvan syvyyttä saa tehostettua uudella tavalla, jos kuvaa kiintopistettä jonkin elementin, kuten ikkunan, avonaisen oven, holvikaaren, tai vaikka puunoksan takaa. Kehys voi ympy-

röidä koko tilaa tai vain osaa siitä. Kahta tilaa kuvataessa samalla kertaa pystytään hahmottamaan kokonaistilaa ja pohjapiirrosta paremmin kuin yksittäistä tilaa kuvattaessa.<sup>14</sup>





# VÄRIT JA VÄRIMAAILMAT

Värien käyttäminen on luultavasti yksi suurimmista yhteenotoista, joita artisti kohtaa. Tehokas värien käyttö, tunnetilan säätäminen, tunnelma, sekä yhteensopivien värien tunteminen on äärimäisen hyödyllistä muotoilijalle.

## MIKSI VÄRIT OVAT TÄRKEITÄ?

Oikein käytettyinä värit opastavat katsojaa huomioimaan tärkeimmät asiat. Värien avulla voidaan myös kertoa tarinaa tai antaa tietynlainen tunnelma. Värejä virheellisesti käytettäessä katsoja saattaa ohittaa alkuperäisen idean tai yksinkertaisesti ärsyntyä kuvalle. Fotorealismisessa värien käyttö on haastavaa, ja kuvasta tulee helposti keinotekoisena näköinen. Kun kuvan asettaa mustavalkoiseksi, vaikuttaa se tällöin paljon realistisemmalla.<sup>17</sup>

## SATURAATIO

tarkoittaa yksittäisen värin voimakkuutta tai puhtautta. Täydellä saturaatiolla väri on voimakkaimmillaan. Esimerkiksi punainen on kirkas ja räikeä, mutta muuttuu vaaleanpu-naiseksi saturaation laskiessa.

## VALÖÖRILLÄ

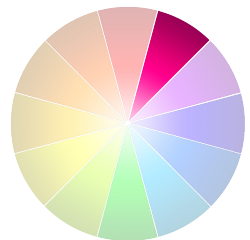
tarkoitetaan värin valoarvoa. Mitä suurempi valööri on, sitä vaaleampi väri on. Valööriä käytetään siis määrittämään yksittäisen värin vaaleutta tai tummuutta.<sup>16</sup>

Saturaation ja valöörin voimakkuutta tulee käyttää renderöinnissä ajatuksen kanssa. Jos kuvaan asettaa liikaa saturaatiota, se menee epärealistisen näköiseksi. On tärkeää osata heikentää värin voimakkuutta kuvan tietyiltä alueilta, jotta kirkkaammat värit saavat halutun huomion. Jos realistisen kuvan sijaan hakee visuaalisempaa ilmettä, kirkkaiden värien käyttö voi olla hyödyksi. Tällä saadaan aikaan epärealistinen, mutta taiteellinen ja kiinnostava kuva. Värivoimakkuudet vaikuttavat paljon myös kuvan tunnetilaan.<sup>17</sup>



## MONOKROMAATTINEN

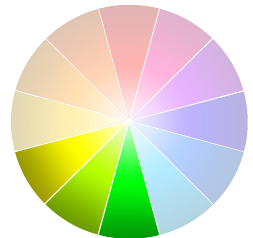
Monokromaattinen värimaailma sisältää vain yhden värin sävyjä. Tämä värimaailma toimii hyvin yksittäisten objektien kuvaamisessa, jolloin katsoja laitetaan tarkkailemaan kuvan yksityiskotia. Toinen käyttötarkoitus löytyy hyvin silmiinpistävässä tunnelmakuvauksessa.





## LÄHIVÄRIT

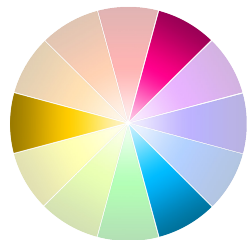
Lähivärit, eli analogiset värit sopivat luonnollisesti toisiinsa. Yleensä analogisessa värimaailmassa käytetään kahta väriympyrän vierekkäistä väriä, sekä niistä muodostuvaa väliväriä (violetti, sinivioletti, sekä sininen). Tämä värimaailma on helpolukuinen ja sitä käytetään yleensä harmonisia ja miellyttäviä kuvia, kuten luontokuvia luodessa.<sup>19</sup>





## KOLMIO

Tässä värimaailmassa käytetään väriympyrän kolmea väriä, jotka ovat yhtä kaukana toisistaan. Kyseessä on siis päävärien tai sivuvärien keskinäinen käyttö, jolloin ne yhdessä luovat hyvin räväkän ja leikkisän värimaailman. Tätä voidaan käyttää hyvin esimerkiksi surrealistisissa tai sarjakuvahenkisissä töissä.

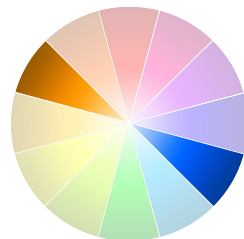






## VASTAVÄRIT

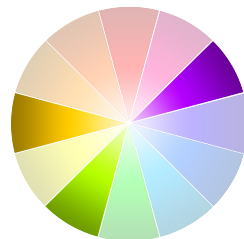
Vastaväreillä saa aikaan hyvää kontrastia kuvaan. Toinen väreistä valitaan dominoivaksi väriksi ja tälle annetaan kontrastia sen vastavärillä. Näin kuvasta ei tule sekava, vaan värit ovat harmoniassa toistensa kanssa. Usein dominoivalla värillä on heikompi saturaatio, kun taas sen vastavärillä voimakkaampi.<sup>19</sup>





## HALKAISTU VASTAVÄRI

Halkaistu vastavärimaailma on samankaltainen edellä mainittujen vastavärien kanssa, mutta erona siitä valitaan yksi pääväri, ja sen vastakkaisella puolella olevan päävärin kaksi vierekkäistä sivuväriä. Tämä värimaailma antaa edelliseen nähden enemmän vapautta ja tekee kuvasta eloisamman.





## TUPLAVASTAVÄRI

Tässä värimaailmassa käytetään yhteensä neljää väriä, joista molemmat väriparit ovat vastavärejä toisilleen. Tätä käytetään usein siten, että toinen väripari on käytössä kuvan etualalla ja toinen antaa väritasapainoa taka-alalla. Kuten edellisissä, näitäkään värejä ei tule käyttää tasavertaisesti, vaan kussakin parissa toista sävyä heikommin saturoituna.<sup>19</sup>





# KAMERAN SÄÄDÖT

## SYVÄTERÄVYYS

Syväterävyyttä käytettäessä määritetään se, että mitkä osat kuvasta ovat tarkkoja, ja mitkä sumennettuja. Kameran asetuksista voidaan määrittää, että halutaanko kuvan etu- vai taka-alue sumentaa. Tarkennus voi olla myös kuvan keskialueella, jolloin sekä etu- ja taka-alueet ovat sumennettuna. Jos kuvaan ei ole tehty erillistä syväterävyyssäätöä, kaikki objektit kuvassa ovat fokuksessa. Syväterävyyden voi tehdä myös rendröinnin jälkeen, mikäli käyttää depth- passia.<sup>20</sup>

Syväterävyys vaikuttaa kuvan realistisuuteen, sillä normaalissa valokuvassa on lähes aina jonkin verran syväterävyyttä mukana. Kuvat eivät yleensä ole ihan täysin tarkkoja, mikä voi johtaa yksityiskohtaisen tarkan renderin näkemisen luonnottomana.





## POLTTOVÄLI

Polttoväli määritetty käytettävän objektiivin mukaan. Mitä lyhyempi polttoväli, sitä laajempi kuvakulma. Liian laaja kulma aiheuttaa tynnyrivääristymää, kun taas teleobjektiivilla kuvattuun saattaa tulla tynnyvääritystä. Suositeltavaa on pitää kulmat realistisena, eli noin 40-60 mm välillä.<sup>21</sup>



# MATERIAALIT

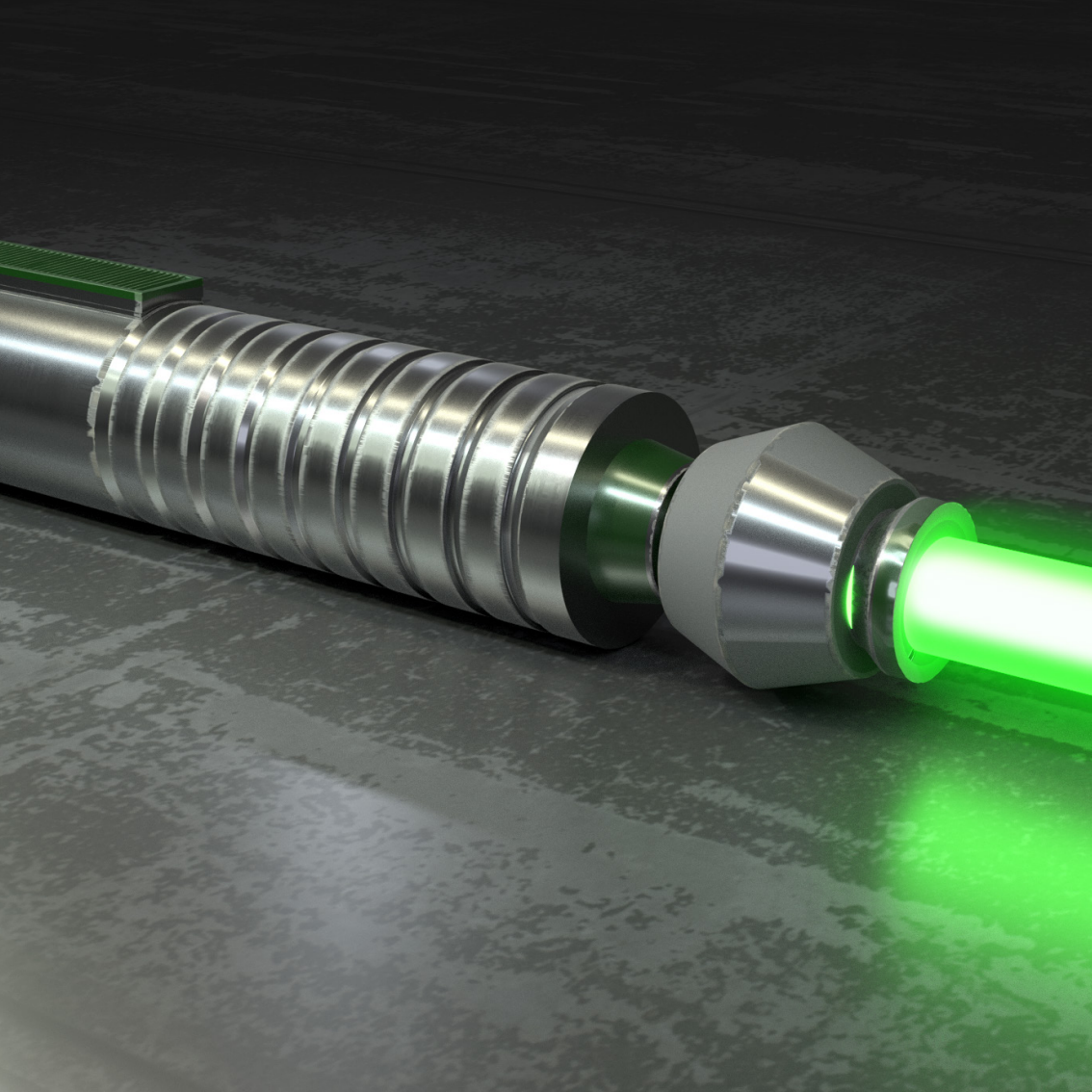


# 04

## PBR PHYSICALLY BASED RENDERING

Fysiikkaperusteinen renderöinti, eli PBR (Physically based rendering) on nykyisin yleisimmin käytetty tapa renderöidä kuvaa. Perustuminen fysiikan lakeihin antaa paljon säätövaraa, sekä mahdollisuuksia paremman jäljen toteuttamiseen. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että käyttääkseen visualisointiohjelmia tulisi tuntea materiaalien fyysisiä ominaisuuksia kovinkaan tarkkaan, vaikka se voi joissain tilanteissa auttaa. Monissa tilanteissa kuitenkin täysin reaallimaailmasta kopioidut parametrit voivat jättää renderin materiaalit hieman vaisun näköisiksi.<sup>22,23</sup>





# 04

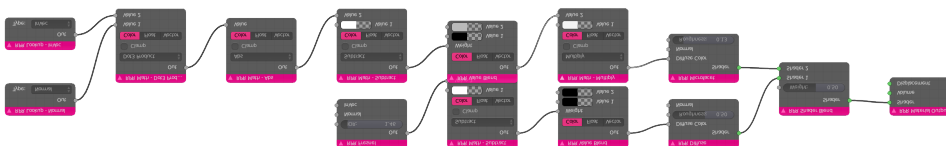


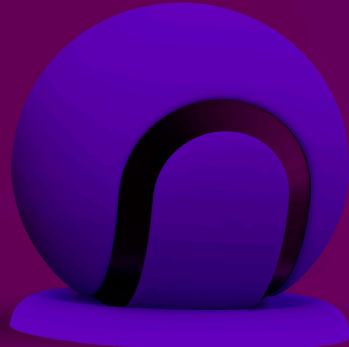
## VARJOSTIMET ELI SHADERIT

Shaderi on eräs materiaalin rakennuspalikoita, joka määrittää, millä tavalla materiaali ottaa vastaan ja luovuttaa valoa. Yleisimmin käytetyt ovat diffuse (shaderi joka hajottaa siihen osuvan valon), kiiltävä (glossy), metalli ja lasi. Monet materiaalit kuitenkin tehdään yhdistelemällä erilaisia shadereita, sillä ohjelmien kirjastoissa ei ole kaikkia tarvittavia.<sup>24</sup>

Suurin osa rendereissä käytettävistä materiaaleista onkin yleensä vähintään kahdesta shaderista yhdistettyjä. Valittavasti kaikki ohjelmat eivät tue shadereiden yhdistämisestä, mikä yleensä toimii solmujen, eli nodejen avulla. Nodet mahdollistavat erittäin monimutkaisten materiaalien luomisen, ja varsinkin aloittelijalle niiden ymmärtäminen voi olla haastavaa.<sup>25</sup>

Viereisessä kuvassa näkyvä shaderi on rakennettu alla olevilla nodeilla.



**GLOSSY****VELVET****DIFFUSE****GLASS****EMISSIVE****METALLIC**



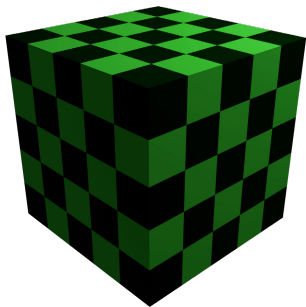
## TEKSTUURIT

Tekstuuri määrittää materiaalin kuvion ja värin. Helpoin tapa luoda tekstuureita on hakea ne valmiina. Monimutkaisen ja yksityiskohtaisen tekstuurin tekemiseen saattaa kuluja useita tunteja, mikäli se joudutaan maalaamaan käsin.

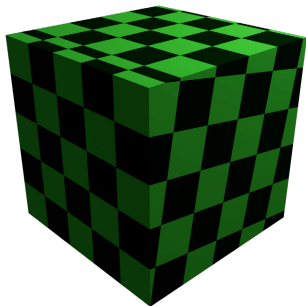
Tekstuuriksi valittavan kuvan on kuitenkin syytä olla saumaton, jottei saumat näy renderissä. Monimutkaisten muotojen kanssa on silti mahdollista, että virheitä tulee näkyviin. Tekstuurin kanssa kannattaa myös huomioida skaalaus ja riittävä resoluutio.

### HELPPOJA JA VAIKEITA MUOTOJA

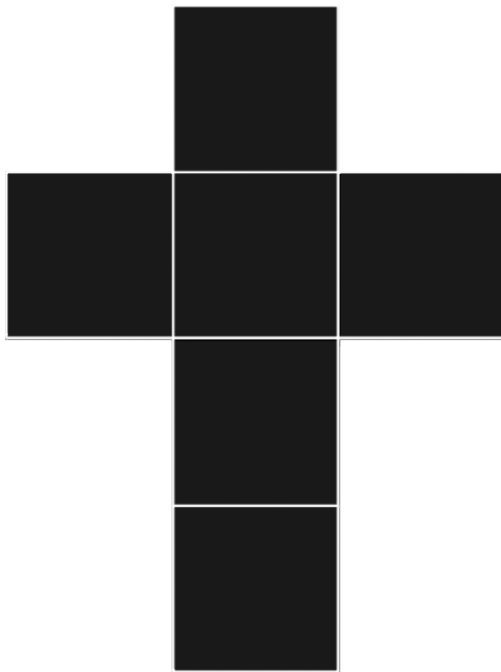
Useat ohjelmat tukevat UV-karttoja, jotka antavat mahdollisuuden purkaa mallinnuksen vaijaksi, ja asettaa tälle tekstuurit haluamaansa kohtaan. UV-karttojen maalaaminen ja mallin vaijaksi purkaminen ei kuitenkaan usein ole välttämätöntä, sillä yksinkertaisten ohjelmat osaavat laskea tekstuurin levittymisen yksinkertaisen muodon ympärille.<sup>26</sup>



TEKSTUURI



VIRHE  
TEKSTUURISSA



OBJEKTISTA  
PURETTU VAIPPA



## MAPIT

Mapit luovat tekstuurin. Perusmappi on diffuse map, eli kuva tekstuurista, joka määrittää värin ja kuvion. Käytettävän kuvan on hyvä olla saumaton, eli sellainen, jota voi monistaa toisensa viereen ilman, että niiden välille tulee virheitä.

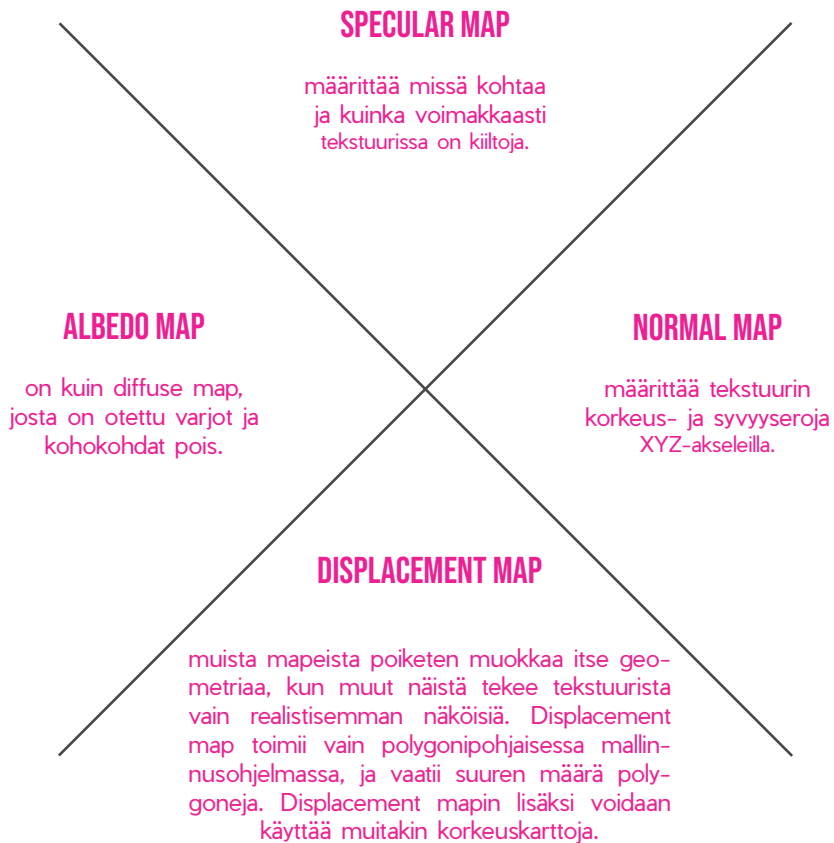
Mappeja voivat olla esimerkiksi bump map eli syvyyskartta, tai normal map. Karttoja on hyvä käyttää aina kun mahdollista, sillä ne luovat syvyyttä ja aitouden tuntua materiaaliin. Mikäli mahdollista, kannattaa käyttää useampaa karttaa materiaalissa.<sup>27</sup>

Mappeja voi joko löytää netistä, materiaalisivustoilta tai vaihtoehtoisesti luoda itse. Mappejen luontiin voidaan käyttää joko Photoshoppia, tai niiden tekemiseen tarkoitettuja sivustoja ja ohjelmia. Esimerkkejä ovat esim. CrazyBump, ShaderMap tai AwesomeBump.

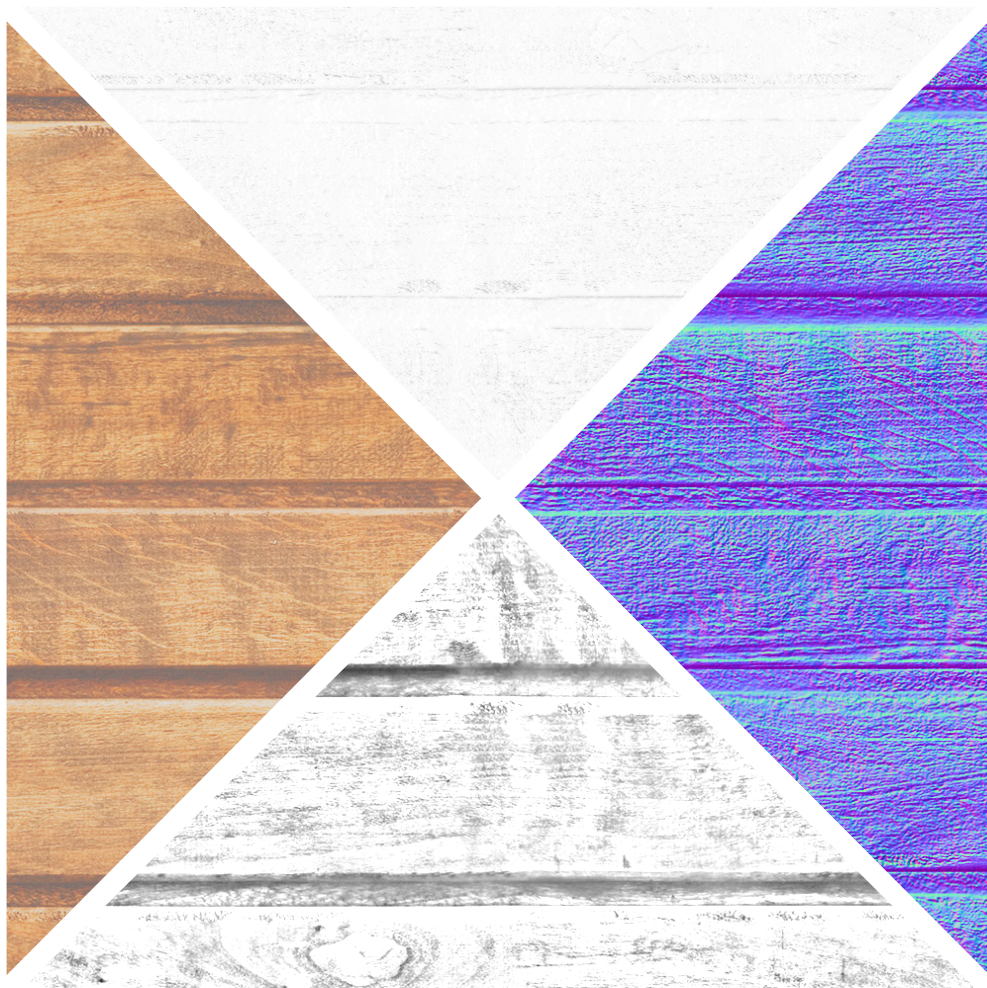
## DIFFUSE MAP

Diffuse map on kohtisuoraan otettu kuva materiaalista, jonka ohjelma liittää 3D-malliin. Diffuse mappia ei tulisi lähes koskaan käyttää pelkiltään, mikäli tekstuurissa on pienintäkään korkeusvaihtelua tai kiiltoa.









RENDAUS

05





## RENDER PASSIT

Render passeja voidaan käyttää helpottamaan kuvan jälkikäsittelyä. Monissa ohjelmissa renderi saadaan pilkottua erilaisiin osiin, jotka voidaan sitten yhdistää kuvankäsittelyohjelmalla.

Passeja on hyvä hyödyntää tilanteissa, joissa kuvaa tullaan suurella todennäköisyydellä muokkaamaan hieman renderöinnin jälkeen. Varsinkin erittäin pitkillä renderöintiajoilla passejen käyttö on suositeltavaa. Passit mahdollistavat monen osa-alueen muokkaamisen erikseen. Esimerkiksi depth passia voidaan hyödyntää jos kuvasta halutaan versiot eri syväterävyyksillä.

Passeja voidaan käyttää myös varmistaakseen, että jokin osio renderistä on varmasti oikein. Esimerkiksi valojen ja varjojen renderöiminen ambient occlusion passilla vie vain murto-osan siitä ajasta, mitä koko renderiin kuluisi.<sup>28</sup>

## BEAUTY PASS

Kaikkien passejen yhteis-  
summa, eli muokkaamaton,  
mutta valmis kuva. <sup>28</sup>

## NORMAL PASS

Helpottaa valon värin ja  
suunnan kevyttä säätämistä  
jälkikäsitellyssä. <sup>29</sup>

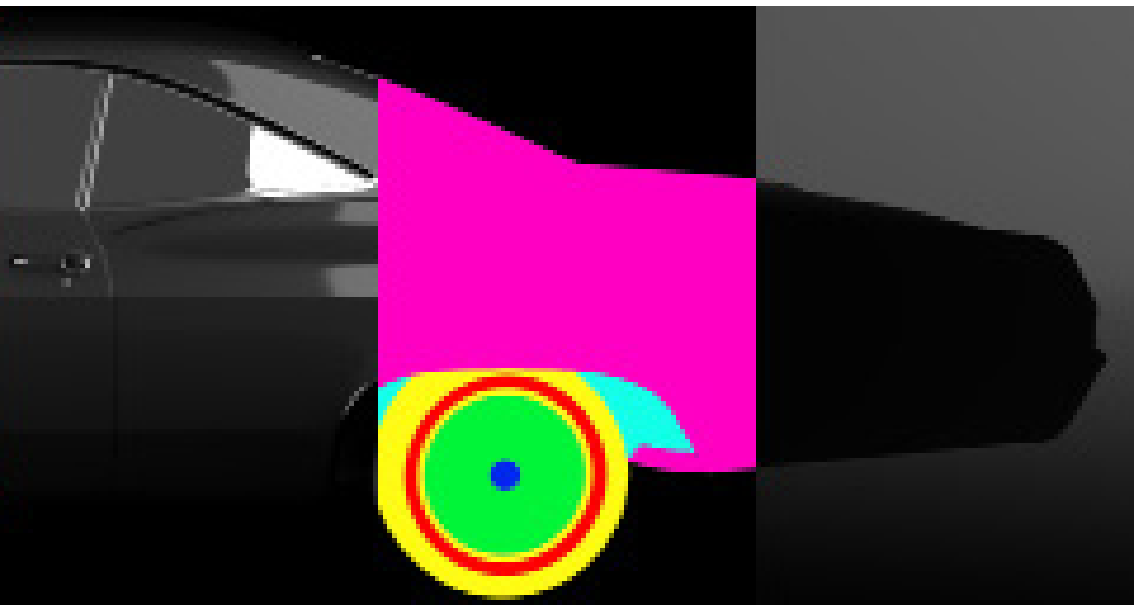


## AMBIENT OCCLUSION PASS

Käytetään joko pikaisen testirenderin tekemiseen  
3D-mallista ja valoista. Voidaan myös lisätä  
valmiin renderin päälle, jolloin valot ja varjot  
näyttävät syvemmillä. <sup>31</sup>

## MATTE/CLOWN PASS

Tekee kaikista elementeistä omalla värillään erotetut. Tasainen yksivärinen kohde on helppo valita jälkikäsitelyssä, kun ei tarvitse syvätä elementtiä erikseen.<sup>30</sup>



## REFLECTION PASS

Näyttää renderissä olevat heijastukset. Voidaan hyödyntää heijastusten korostamiseen jälkikäsitelyssä.<sup>28</sup>

## MIST/DEPTH PASS

Mahdollistavat syväterävyyden säätämisen jälkepäin, sekä sumuefektin lisäämisen kuvaan.<sup>31</sup>



## KUVANLAATU

Printtikäyttöön tulevan kuvan tulee olla 300 dpi tarkkuutta. Pelkässä verkkokäytössä voidaan käyttää 72 dpi tarkkuudella olevia kuvia, mutta siinäkin korkeampi resoluutio ei ole haitaksi. Parhaan tuloksen saavuttamiseksi on kuva hyvä tallentaa 16-bittisenä 8-bittisen sijaan, jolloin väriavaruus on mahdollisimman laaja ja hyvin muokattavissa. Renderi kannattaa aina tallentaa häviöttömään tiedostomuotoon, välttämättä tiedostokoosta.<sup>32</sup>

Itse renderin asetukset riippuvat tietokoneen tehoista ja käytössä olevasta ajasta. On hyvä kokeilla pienelle alueelle (region render) millainen lopullinen tulos tulee olemaan kun käytössä on eri määrä sampleja ja ray bounceja. Kaikkea ei tarvitse asettaa maksimiarvoonsa asti, sillä tällöin renderöinti-aika on erittäin pitkä, ja jos jokin asetusta on ollut väärin, voi koko kuva olla pilalla. Matalaresoluutiosella testirenderillä ja pienen alueen renderillä katsotut asetukset monesti säästävät aikaa ja turhautumista.





# TALLENNUS- FORMAATIT

## JPEG

Yksi yleisimmin käytetyistä kuvatedostomuodoista, koska sillä saadaan kuva pakattua hyvin pieneen tilaan. Tämä tiedostotyyppi ei ole kuitenkaan häviötön, vaan jokaisen tallennuskerän jälkeen kuvan laatu heikkenee vähän.

## PORTABLE NETWORK GRAPHICS (PNG)

Yleisesti käytetty tiedostomuoto webmuotoilussa. Se tukee 32-bittisten kuvien Alpha-kanavaa (RGBA) ja on häviötön.

## TARGA (TGA) JA HDR

Ovat yleisesti käytettyjä HDR-kuvien tallentamisessa. TGA muoto tallentaa kuvan joko 24- tai 32-bittisenä, jolloin 24-bittinen sisältää RGB-kanavan, kun taas 32-bittinen tuo mukaan myös Alpha-kanavan.



## TAGGED IMAGE FORMAT (TIFF)

Kuten TGA, TIFF on häviötön 32-bittinen tukeva tiedostomuoto, joka pystyy tallentamaan useita kuvia yhteen tiedostoon.

## OPEN EXR

Hyvin tehokas tiedostomuoto, joka tallentaa häviöttömiä HDR- tiedostoja. Käytetään silloin, kun rendataan paljon passeja.<sup>33</sup>

## PSD

Photoshop document (PSD) on Adobe Photoshopin oma tallenusmuoto. Osa renderausohjelmista tukee PSD- tallennusta siten, että se pystyy tallentamaan kaikki renderin passit ja tasot Photoshopin erillisille layereille, joka helpottaa ja nopeuttaa kuvien jälkikäsitteilyä.



06

JÄLKIKÄSITTELY



## VIRHEIDEN KORJAUS

Renderöinnin jälkeen tulos ei ole läheskään aina täysin sitä, mitä kavalta toivoo. Suuressa osassa tapauksia kuvia joudutaan jälkikäsittelemään. Jos jokin asia tuntuu liian monimutkaiselta tai vaikealta toteuttaa renderöintivaiheessa, kannattaa ne jättää jälkikäsitteilyyn omasta osaamisesta riippuen.

Jos kuvan layereitä ei ole tarpeeksi tai haluaa muokata jotain pienempää yksityiskohtaa, kannattaa tämä alue syvätä omalle tasolle ennen muokkaamista.

Kuvassa olevat virheet voivat olla usein ylimääräistä kohinaa tai valon kimpoilusta johtuvia valkoisia pisteitä. Näitä ei välttämättä saa poistettua helposti muuttamalla rendausasetuksia, joten on helpompi korjata ne itse clone stampilla tai healing brushilla.

Jos perspektiivi on jäänyt vinoksi, sen saa muokkaamalla perspektiivi-työkalulla (edit-transform – perspective).



## SYVÄYS

Pen tool on yleisimmin käytetty työkalu kuvan rajaamisessa. Sillä saadaan aikaan tarkkaa jäkeä sen mukaan, miten lähelle kuvaa suurennetaan. Syväyksen jälkeen voidaan rajattu alue siirtää omalle tasolle ja tehdä sille halutut muutokset.



Syvättyjä objekteja käytetään yleensä silloin, jos niitä halutaan vapaasti siirrellä muille taustoille, jos kohteen värejä tai valoja halutaan muokata. Syvääminen helpottaa myös, jos halutaan poistaa virheitä kohteen ulkopuolelta. Tällöin valinnasta tehdään käänteinen.

## PINNAN KORJAUS

Pintavirheiden korjaamisessa yleisimmin käyteetyt työkalut ovat Healing brush ja Clone stamp, joilla pystytään poistamaan pieniä virheitä kokonaiskuvasta. Molempien työkalujen idea perustuu virhekohdan ympärillä olevan kuvan kopiointiin ja virheen korjaamiseen sillä.





## EFEKTIT

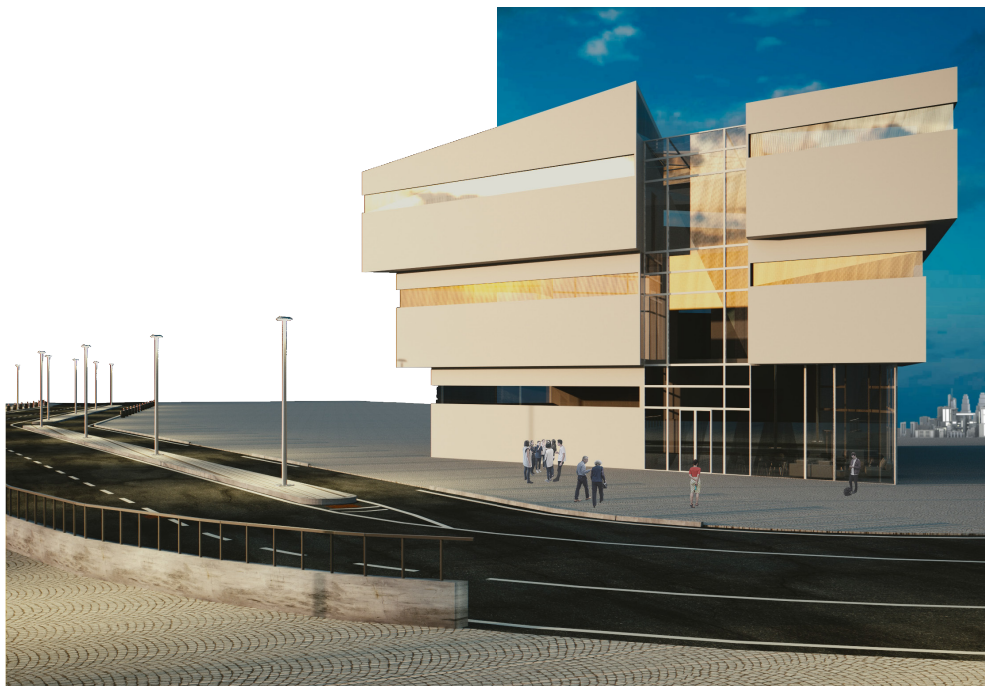
Kun renderöidyn kuvan virheet on saatu korjattua, voidaan kuvaan lisätä elementtejä, joita ei saatu tehtyä renderöitäessä. Yleensä kaikki elementit ovat renderöity valmiiksi, mutta esimerkiksi taustan ja ihmisten lisääminen jälkikäteen ei ole ongelma. Joissain tapauksissa on helpompi jälkieditoida elementtejä kuvaan, jos ne eivät näytä hyvältä renderausvaiheessa tai ne veisivät turhan paljon aikaa renderöidä.

Tässä kappaleessa esitellään muutama jälkikäsitteilymetodi, joita tullaan monesti tarvitsemaan renderöinnin viimeistelyssä. Effeektejä ei ole pakko lisätä ollenkaan, mutta varsinkin ulkotilan visualisoinneissa lisäelementtien lisääminen on hyvin yleistä, jos ei muuten niin ajankäytön säästämiseksi.

## RENDERÖIDYN KUVAN VIIMEISTELY

Tässä esimerkissä on otettu ulkotilarenderi ilman minkäänlaista taustaa ja tallennettu se muotoon, joka tukee läpinäkyviä alueita kuvassa. Taustan lisääminen onnistuu lisäämällä se uudelle tasolle, joka on koko muun kuvan alapuolella. Tämän jälkeen lisätään rakennuksen ja taivaan väliin uudelle

tasolle arkkitehtuuria tai puita, jolloin maan ja taivaan kohtaama piste jää pimentoon. Lopuksi lisätään kuvaan ihmishahmoja antamaan rakennukselle mittasuhteita ja eloa itse kuvaan. Hahmoille lisätään varjot sen mukaan, mistä suunnasta valo tulee.<sup>34</sup>



## VARJOJEN LISÄÄMINEN

Kun hahmosta tai objektista on valmiina syväväty versio, laitetaan se omalle tasolle ja luodaan siitä musta siluetti kopiaimalla taso ja täyttämällä se mustaksi. Varjoa saa muokattua Transform- työkalulla siten, että lähtee kääntämään siluettia varsinaisen kuvan pääl-

tä varjomaiseen muotoon. Lopuksi varjon taso tulee asettaa hahmon tason alle. Varjolle lisätään läpikuultavuutta valitsemalla taso, ja pudottomalla läpikuultavuusaste (opacity) noin kolmasosaan. Lopuksi pehmennetään varjoa Gaussian blur- työkalulla.<sup>35</sup>

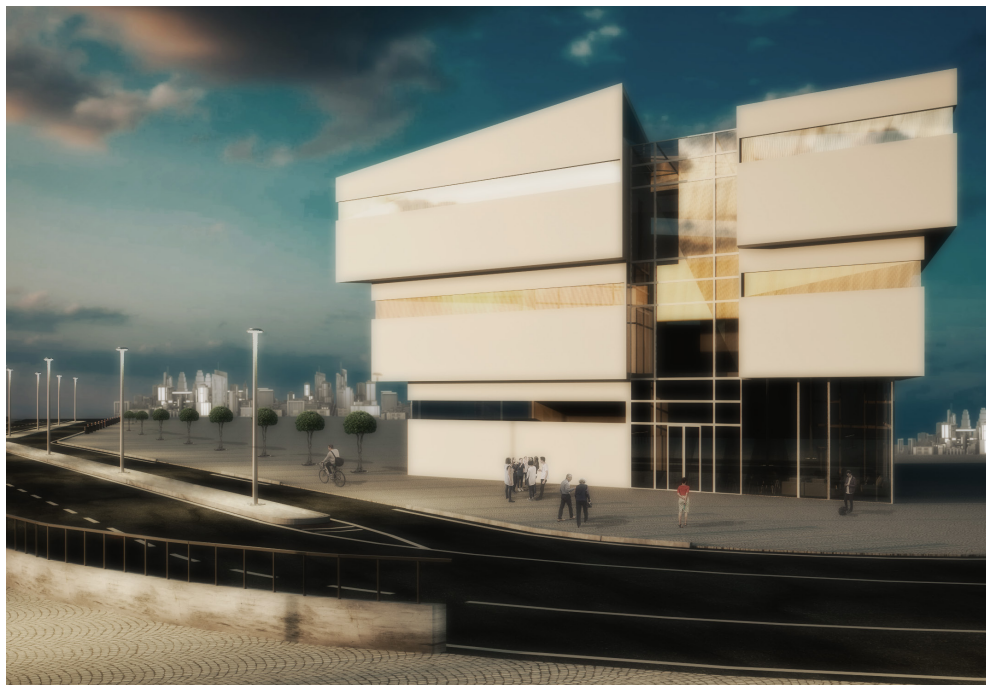




## VÄRIEN KORJAUS JA VIIMEISTELY

Jos kuva on jäänyt saturaatioltansa heikoksi, sitä voidaan litätä levels- tai curves- työkaluilla. Nämä molemmat säätävät kuvan vaaleita, keskivaaleita ja tummia kohtia. Jos kuvaan on jäänyt renderöitäessä liian kellertäväksi tai sinertäväksi, voidaan valkotasapainoa muo-

kata värisuotimen avulla. Liian oranssin kuvan päälle asetetaan sinertävä filteri poistamaan keltaisuutta kuvasta. Lopuksi kuvaa voidaan viimeistellä esimerkiksi uniefektillä, joka saadaan aikaan eri layereille asetetuista gaussian blur- ja cloud- filttereistä.<sup>36,37</sup>





# SANASTO

## ALPHA-KANAVA

RGB, eli värikanavien lisänä oleva kanava, joka antaa läpinäkyvyyssarvon.

## BOUNCE

Valon kimpoaminen pinnasta.

## CMYK

Painomateriaalissa käytettävä värimaailma.

## DPI

Tarkkuuden yksikkö, joko osoittaa montako pistettä on tuumaa kohden.

## FILTTERI

Kuvan päälle lisättävä efektisuodin.

## FOKUS

Tarkka osa kuvasta.

## FOTOREALISMI

Valokuvan tarkkuutta jäljentelevä renderi.

## HAAMUVARJO

Ei-haluttu varjo väärässä paikassa.

## HDRI

Korkean dynamiikkalueen valokuva, jossa usea valotus on yhdistetty.

## HÄVIÖTÖN PAKKAUS

Kuvapakkaus, joka ei vaikuta kuvan laatuun.

## LAYER

Taso

## MAPPI

Kartta, jonka avulla muodostetaan tekstuurin ominaisuuksia.

## N-GON

Polygoni, joka ei ole kolme- tai nelisivuinen.

## NOISE

Kohinaa, jota ilmenee kuviin.

## NODE

Solmu, jolla voidaan yhdistellä esimerkiksi materiaaleja.

## PARAMETRI

Arvo

## POLYGON

Yksittäinen monikulmio geometriassa.

## PBR

Fysiikan lakeja noudattaviin ominaisuuksiin perustuva renderöinti.

## REGION RENDER

Valittu kohta joka renderöidään.

## RESOLUUTIO

Kuvan koko pikseleinä ilmoitettuna.

## RGB

Punainen, sininen ja vihreä väriskanava tai nämä yhdistettynä.

## SAMPLE

Määrä, joka osoittaa kuinka monta kertaa ohjelma laskee valon kimpoamisen kamerasta kohteeseen.

## SAUMATON TEKSTUURI

Tekstuuri, jonka voi liittää toisensa perään, ilman, että väliin tulee virheitä.

## SHADERI

Varjostin, joka määrittää materiaalin värin, kiillon ja läpinäkyvyyden.

## SILUETTI

Tunnistettava varjokuva, jossa on ääriviivat ja tasainen täyttö.

## SKAALAUS

Koon säätäminen mittasuhteessa.

## SYVÄTERÄVYYS

Määrittää kuvan tarkan ja epätarkan alueen.

## SYVÄYS

Yksittäisen kohteen leikkaaminen irti kuvasta.

## UV-KARTTA

Kartta, joka kertoo mihin kohtaan 3D-mallia tekstuuri tulee.



# VALOTYYPPEJÄ

## SKY DOMES (HDRI)

Puolipallon muotoinen taivas, jota käytetään ulkovaistuksen simulointiin. Valaistus perustuu HDRI (High Dynamic Range Imaging), eli usealla valotuksella otettuihin kuviin.<sup>1</sup>

## AMBIENT LIGHT

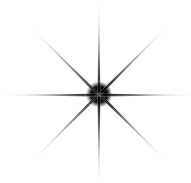
Kirkastaa jokaista objektia korostavasti. Tekee objektien joka kulmasta saman värisen, poistaen varjostuksen ja kirjavuuden. Tätä valoa ei ole tarkoitettu käytettäväksi realistisissa renderissä, mutta sitä voidaan hyödyntää visuaalisoinneissa, joissa ei haluta varjoja.

## POINT LIGHT

Valopiste, joka säteilee valoa kaikkiin suuntiin. Tätä käytetään yleisesti valaisimien lamppuissa.

## SPOT LIGHT

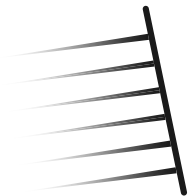
Kuten point light, se simuloi valonsädettä, mutta suuntaa määritellyn säteen yhteen suuntaan. Spottivaloja käytetään lamppuissa, joissa on tarve kohdentaa valoa tiettyyn suuntaan.





## EMISSIVE MATERIAL

Valoa hohkaava materiaali, jonka voi asettaa mihin tahansa objektiin.



## AREA LIGHT

Tekee tasosta (plane) valon, joka valaisee ympäristöään, muodostaen luonnollisen näköisiä, pehmeitä varjoja näkymään. Voidaan myös käyttää valotauluissa ja luonnonvalon voimakkuuden lisäämistä ikkunasta.



## DIRECTIONAL LIGHT (AURINKO)

Eroaa muista valoista siten, että sen tehokkuutta muutetaan kääntämällä liikuttamisen sijaan. Se valaisee jokaista objektiä samasta suunnasta riippumatta valon sijainnista. Jos valo on asetettu tähtäämään alaspäin, se valaisee jokaista objektiä ylhäältä, vaikka objekti olisikin valon yläpuolella.<sup>1</sup>



## IES (ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY)

Nämä valot ovat kalibroituja vastaamaan tiettyjä oikeista valonlähteitä. Yleensä ne pystyvät lukemaan IES- dataa oikeista valaisimista, brändien mallitietojen perusteella.<sup>38</sup>



1. Price, Andrew. How to Make Interiors.  
<https://www.blenderguru.com/tutorials/interior-architecture> [viitattu 14.3.2018]
2. Price, Andrew. Photorealism Explained.  
<https://www.blenderguru.com/tutorials/photorealism-explained> [viitattu 22.3.2018]
3. Pluralsight. Why Are Ngons and Triangles so Bad?  
<https://www.pluralsight.com/blog/film-games/ngons-triangles-bad> [viitattu 16.3.2018]
4. Blender. Optimizing Renders - Performance Considerations  
[https://docs.blender.org/manual/en/dev/render/blender\\_render/optimizations\\_performance.html](https://docs.blender.org/manual/en/dev/render/blender_render/optimizations_performance.html) [viitattu 12.4.2018]
5. Birn, Jeremy. 2013. Digital Lighting and Rendering.s. 112-117.

6. Alexandrov, Gleb. HDR Image-Based Lighting In Blender.  
<http://www.creativeshrimp.com/hdr-lighting-in-blender.html> [viitattu 7.4.2018]
7. Birn, Jeremy. 2013. Digital Lighting and Renderings.s. 124-126.
8. Ghaosgroup. Interior Lighting QuickStart. <https://docs.chaosgroup.com/display/VRAYS-KETCHUP/Interior+Lighting+QuickStart> [viitattu 23.3.2018]
9. Solidangle. Studio Lighting.  
<https://support.solidangle.com/display/AFMUG/Studio+Lighting> [viitattu 24.3.2018]
10. Price, Andrew. 6 Tips for Better Lighting.  
<https://www.blenderguru.com/articles/6-tips-for-better-lighting> [viitattu 25.3.2018]
11. Price, Andrew. Pro-Lighting: Studio.  
<https://blendermarket.com/products/pro-lighting-studio> [viitattu 25.3.2018]
12. Hildebrandt, Darlene. Weekly Photography Challenge Worm's Eye View.  
<https://digital-photography-school.com/weekly-photography-challenge-worms-eye-view> [viitattu 25.3.2018]
13. Dise, Justin. Filmmaking 101: Camera Shot Types.  
<https://www.bhphotovideo.com/explora/video/tips-and-solutions/filmmaking-101-camera-shot-types> [viitattu 25.3.2018]
14. O Carroll, Barry. 20 Composition Techniques That Will Improve Your Photos.  
<https://petapixel.com/2016/09/14/20-composition-techniques-will-improve-photos> [viitattu 2.4.2018]
15. Rowse, Darren. Rule of Thirds.  
<https://digital-photography-school.com/rule-of-thirds> [viitattu 2.4.2018]
16. Gross, Rebecca. What Is The Golden Ratio.  
<https://www.canva.com/learn/what-is-the-golden-ratio> [viitattu 2.4.2018]

17. Price, Andrew. Understanding Colors.  
<https://www.blenderguru.com/tutorials/understanding-colors> [viitattu 8.4.2018]
18. Chapman, Cameron. Understanding Concepts And Color Terminology.  
<https://www.smashingmagazine.com/2010/02/color-theory-for-designers-part-2-understanding-concepts-and-terminology> [viitattu 9.4.2018]
19. Chapman, Cameron. How To Create Your Own Color Schemes.  
<https://www.smashingmagazine.com/2010/02/color-theory-for-designer-part-3-creating-your-own-color-palettes> [viitattu 9.4.2018]
20. Graphisoft. Depth of Field.  
[https://helpcenter.graphisoft.com/guides/archicad-20/archicad-20-reference-guide/user\\_interface\\_reference/dialog\\_boxes/detailed\\_cinerender\\_settings/cinerender\\_effects/depth\\_of\\_field\\_cinerender\\_effect/#1523893](https://helpcenter.graphisoft.com/guides/archicad-20/archicad-20-reference-guide/user_interface_reference/dialog_boxes/detailed_cinerender_settings/cinerender_effects/depth_of_field_cinerender_effect/#1523893) [viitattu 11.4.2018]
21. Cingulis, Austris. <http://viscorbel.com/vray-physical-camera-tutorial> [viitattu 11.4.2018]
22. Seymour, Mike. Game environments – Part A: rendering Remember Me.  
<https://www.fxguide.com/featured/game-environments-parta-remember-me-rendering> [viitattu 10.3.2018]
23. Alexandrov, Gleb. Lighting for Nerds #2: Create Realistic Ice and Seriously Awesome Refraction. <http://www.creativeshrimp.com/create-realistic-ice-lighting-book-02.html> [viitattu 21.3.2018]
24. Houdini. OpenGL Shaders. <http://www.sidefx.com/docs/houdini/shade/opengl.html> [viitattu 22.4.2018]
25. Price, Andrew. Blender Beginner Tutorial – Part 4: Material Nodes.  
<https://www.youtube.com/watch?v=f5Gb1VK98Wc> [viitattu 12.2.2018]
26. Frank, Robby. The Basics of UV Mapping.  
<https://www.youtube.com/watch?v=ilVTUDgaXik> [viitattu 20.2.2018]



27. Wilson, Joe. PBR Texture Conversion.  
<https://www.marmoset.co/posts/pbr-texture-conversion> [viitattu 12.2.2018]
28. Maxwell render. Channels.  
<http://support.nextlimit.com/display/maxwelldocs/Channels> [viitattu 12.4.2018]
29. Watson, Poz. 10 top rendering tips.  
<https://www.3dtotal.com/interview/189-10-top-rendering-tips-by-poz-watson-help-3d>  
[viitattu 25.4.2018]
30. Keyshot. KeyShot Quick Tip: Render Layers and Render Passes in KeyShot.  
<https://blog.keyshot.com/keyshot-render-pass-render-layers> [viitattu 3.4.2018]
31. Alexandrov, Gleb. 5 Ways to Use Render Passes in Blender.  
<http://www.creativeshrimp.com/5-ways-to-use-render-passes.html> [viitattu 3.5.2018]
32. Curran, Ellery. What is the Ideal Image Resolution for Print & Web?.  
<https://opusdesign.us/blog-post/what-is-the-ideal-image-resolution-for-print-web>  
[viitattu 26.4.2018]
33. Pluralsight. VFX File Formats You Need to Know to Save Time and Space.  
<https://www.pluralsight.com/blog/film-games/vfx-file-formats-you-need-to-know>  
[viitattu 16.3.2018]
34. Dernie, David. 2010. Architectural Drawing. s.46-51.
35. Dernie, David. 2010. Architectural Drawing. s. 52.
36. Dernie, David. 2010. Architectural Drawing. s. 53.
37. PSDesire. Soft Dreamy Effect Photos in Photoshop.  
<http://photoshopdesire.com/create-soft-dreamy-effect-photos-photoshop/> [viitattu 5.5.2018]
38. Birn, Jeremy. 2013. Digital Lighting and Rendering.s. 24-39.



## KIITOKSET

Eriyiskiitokset seuraaville internetyhteisöille oppaan tekemisen mahdollistamisesta:

**BLENDER FOUNDATION**

**BLENDSWAP.COM**

**CHOCOFUR.COM**

**HDRIHAVEN.COM**

**SKALGUBBAR.SE**

**POLIIGON.COM**

## KÄYTETYT MALLIT

**POPIT OY** (s. 24 ja 27)

### SEPPEL

Chevrolet Impala <https://www.blendswap.com/blends/view/89201>

### CVETKO

Knight <https://www.blendswap.com/blends/view/86226>

### MATTESR

Dining room <https://www.blendswap.com/blends/view/86457>

## KÄYTETYT OHJELMAT

Blender  
Radeon Pro Render  
Sketch Up  
Vray  
SolidWorks  
Rhinoceros  
Keyshot  
ShaderMap  
Adobe Photoshop  
Adobe Illustrator