

Opinnäytetyö (AMK)

Tietojenkäsittely

Yrittäjyys ja sähköinen liiketoiminta

2015

Samuli Huttunen

PELIN ESIMERKKITASON JA – YMPÄRISTÖN LUOMINEN



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Tietojenkäsittely | Yrittäjyys ja sähköinen liiketoiminta

Opinnäytetyön 05.06.2015 | 72+6

Ohjaaja | Päivi Killström

Samuli Huttunen

PELIN ESIMERKKITASON JA – YMPÄRISTÖN LUOMINEN

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on peliympäristöresurssien kehitys ja yksinkertaisen esimerkkitason (ei kokonainen pelitaso) luominen kehittyneiden resurssien avulla. Työprosessi käydään läpi alusta alkaen, seuraten miten prosessi edistyy askel askeleelta. Lopuksi esitellään miltä lopputulos eli valmis ”esittelyhuone” näyttää.

Peliresurssien kehityksessä käytetään muutamaa eri ohjelmaa eri osien luomiseen. 3D-mallin luontiin käytetään 3D-mallinnusohjelmaa nimeltä ”Blender”, kun taas tekstuurien kehitykseen käytetään tunnettua kuvankäsittelyohjelmaa ”Photoshop”. Tekstuurien kehityksessä käytetään myös pienoisohjelmaa nimeltä ”xNormal”, jonka tarkoituksena on luoda eri tekstureita, joita tarvitaan kunnon resurssin luontiin. Resurssien valmistuttua siirretään ne pelimoottoriin. Tässä työssä pelimoottorina toimii ”Unreal Engine 3”.

Tavoitteena on luoda yksinkertainen 1800-luvun Steampunk-tyylinen viinikellari. Kellariin on aseteltu tehdyt resurssit niin, että se näyttää uskottavalta. Huoneeseen on myös lisätty pelimoottorin kautta erilaisia efektejä korostamaan tunnelmaa.

Työn lopputulos onnistui odotettua paremmin. Viinikellarin tunnelma on lähes kokonaan suunnitelmien mukaan kehitetty, ja tuntuu unohdetulta, vanhalta ja ruosteiselta. Paranneltavaa aina kuitenkin löytyy, varsinkin tekstuurien kehityksessä. Tulos on hyvä esimerkki muille aloitteleville peliresurssien kehittäjille, sekä tasosuunnittelijoille. Esittelyhuoneesta näkee hyvin, kuinka paljon voi saada aikaan vain kourallisella eri peliresurssija. Lopputuloksen näkee liitteen kuvista.

ASIASANAT:

3D-mallinnus, Pelikehitys, Peliresurssi, Peliympäristö, Tasosuunnittelu, Tekstuurikehitys, Ympäristökehitys, Ympäristöresurssi, Ympäristösuunnittelu

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Business Information Technology | Entrepreneurship and e-Business Systems

5 June 2015 | 72+6

Instructor | Killström Päivi

Samuli Huttunen

DESIGN OF GAME DEMO LEVEL AND ENVIRONMENT

The goal of this thesis is to design environment resources as well as using these self-made resources in order to build a basic example level/room (not a full game level). The development process is introduced from the very beginning and follows the progress of the project step by step, after which the results are showcased in a sort of "showroom" (the finished example room).

Several different programs are used in the development of game resources to create the pieces of a finished resource. "Blender" is used for the creation of the 3D model while a renowned image editing program known as "Photoshop" is used to create the textures. Another smaller program called "xNormal" is used in the creation process of the textures to generate various texture maps that are used to create a proper game resource. After the game resources are ready, they must be imported into the game engine. In this project "Unreal Engine 3" is used as the game engine.

The goal of this project is to design a simple early 19th century steampunk-style wine cellar. The self-made game resources are placed around the cellar in a manner that promotes believability. The game engine is also used to add various visual effects to the cellar room to add to the atmosphere.

The end result of this project turned out better than expected. The atmosphere of the wine cellar has been developed almost completely according to the plan and feels forgotten, old and rustic. However there is always room for improvement especially in texture design. The result is a great example for aspiring game asset developers and level designers. Looking at the example room you can see just how much can be achieved with a handful of game assets. The end result can be viewed in the attachments section at the end of this thesis.

KEYWORDS:

3D modeling, Environment design, Environment development, Environment resource, Game development, Game environment, Game resource, Level design, Texture development

SISÄLTÖ

SANASTO	8
1 JOHDANTO	11
2 PELIYMPÄRISTÖRESURSSIEN KEHITYS JA TYÖKALUT	12
2.1 3D-malli	12
2.1.1 Mallinnus	13
2.1.2 UVW Unwrap/tekstuurikoordinaatit	14
2.2 Tekstuurit	15
2.2.1 Ambient occlusion	16
2.2.2 Diffuse	17
2.2.3 Heightmap	18
2.2.4 Normal	19
2.2.5 Specular	20
2.3 Pelimoottori	21
2.3.1 Lightmaps	22
2.4 Käytettävät työkalut	23
2.4.1 Blender	23
2.4.2 Photoshop	25
2.4.3 Unreal Engine	26
2.4.4 xNormal	27
2.5 Tasosuunnittelu	28
2.5.1 Konseptitaide	28
3 OMAN YMPÄRISTÖRESURSSIN KEHITYS	30
3.1 Suunnitelma ja teema	30
3.2 3D-mallin kehitys	31
3.2.1 Mallinnus	31
3.2.2 UVW Unwrap ja lightmap	45
3.3 Tekstuurien kehitys	48
3.3.1 Ambient occlusion	49
3.3.2 Diffuse	52
3.3.3 Specular ja heightmap	54
3.3.4 Normal	55

3.4 Pelimoottoriin tuonti	56
3.4.1 Vienti	57
3.4.2 Materiaalin valmistus	59
3.4.3 Resurssin kasaus	61
4 ESITTELY HUONE	62
4.1 Pohja- ja perusasettelu	62
4.2 Pienet esineet ja yksityiskohdat	65
4.3 Valotus	67
4.4 Efektit	68
5 JOHTOPÄÄTÖS	71
LÄHTEET	72

LIITTEET

Lopputulos 1. Koko huone. Kuvakulma ovea vastapäätä

Lopputulos 2. Koko huone ovelta katsottuna

Lopputulos 3. Huone toisesta päädystä katsottuna

Lopputulos 4. Hyllyjen takaa

Lopputulos 5. Huoneen ovi

Lopputulos 6. "Oleskelualue"

KUVAT

Kuva 1 3D-mallin eri osat (Wikipedia 2015a)	13
Kuva 2 Valmis 3D-malli (Imgur 2015)	13
Kuva 3 UV Layout	15
Kuva 4 Tekstuurit: diffuse, normal ja specular (3d total forums 2009)	16
Kuva 5 Itse tekemän tynnyrin ambient occlusion map	17
Kuva 6 Itse tekemän tynnyrin diffuse map	18
Kuva 7 Itse tekemän tynnyrin heightmap	19
Kuva 8 Itse tekemän tynnyrin normal map	20
Kuva 9 Itse tekemän tynnyrin specular map	21

Kuva 10 Puun Lightmap (World of level design 2012)	22
Kuva 11 Blender logo (Blender 2015c)	24
Kuva 12 Photoshop logo (Yuyellowpages 2012)	25
Kuva 13 Unreal Engine logo (Imgkid 2015)	27
Kuva 14 Tasosuunnittelu: kaunis maasto (NeoGAF 2013)	28
Kuva 15 Konseptitaide: Bioshock Infinite (Art of the game 2013)	29
Kuva 16 Pohjapiirustus pelitasosta	30
Kuva 17 Viinipullon tuonti	31
Kuva 18 Pelihahmo referenssi	32
Kuva 19 Hyllyn suunnittelu pullojen avulla	32
Kuva 20 Hyllyn jakaminen osiin	33
Kuva 21 Kaikki paitsi kaksi riviä poistetaan	34
Kuva 22 Malli aukaistaan mallinnusta varten	35
Kuva 23 Sisäpuoli mallinnetaan	36
Kuva 24 Kopioidaan mallinnettu hylly	37
Kuva 25 Kopion toinen puoli aukaistaan	38
Kuva 26 Kopio yhdistetään alkuperäiseen	39
Kuva 27 Tehdään kaksi kopiota, joista toinen piilotetaan	40
Kuva 28 Kopion toinen sivu aukaistaan	41
Kuva 29 Kopio yhdistetään alkuperäiseen	41
Kuva 30 Tuodaan piilotettu osa takaisin ja yhdistetään	42
Kuva 31 Hyllyn muoto valmis	42
Kuva 32 Asetellaan pullo hyllyn lokeroon mittausta varten	43
Kuva 33 Hylly muotoillaan sopivan mittaiseksi	43
Kuva 34 Turhat viivat poistetaan	44
Kuva 35 Hylly valmis	44
Kuva 36 Tehdään saumat	45
Kuva 37 Automaattinen unwrap tulos	46
Kuva 38 Käsin muokattu unwrap	47
Kuva 39 Tehdään toinen UV kanava lightmappia varten	48
Kuva 40 Ulos viedään UV layout	48
Kuva 41 Kehitetään ambient occlusion map ohjelmassa xNormal	49
Kuva 42 Käsin muokattu ambient occlusion map	50
Kuva 43 Lisätään UV layout ambient occlusion mapin päälle	51
Kuva 44 Lisätään puutekstuuri	52
Kuva 45 Lisätään maskit	53
Kuva 46 Muutetaan mustavalkoiseksi ja vaihdellaan kirkkautta ja kontrastia	54
Kuva 47 Normal mapin kehitys ohjelmassa xNormal	55
Kuva 48 Vasenpuoli: normal map suoraan ohjelmasta. Oikeapuoli: käsinmuunneltu normal map.	56
Kuva 49 3D-mallin tuonti pelimoottoriin	57
Kuva 50 Tekstuurien tuonti pelimoottoriin	57
Kuva 51 Collision lisäys malliin	58
Kuva 52 Pelimoottori materiaalin luominen	59
Kuva 53 Tekstuurien asettelu materiaalin sisällä	60
Kuva 54 Valmis materiaali lisätään 3D-mallin päälle	61
Kuva 55 Huoneen asettelu ja testivalojen lisäys	62
Kuva 56 Viinihylly prefabin luominen	63
Kuva 57 Viinihyllyjen asettelu	64
Kuva 58 Tynnyripinojen asettelu	64
Kuva 59 Muiden esineiden asettelu eri kuvakulmista esim. pöytä, jakkarat, pullot, tynnyrit, kivet jne.	65

Kuva 60 Muiden esineiden asettelu eri kuvakulmista esim. pöytä, jakkarat, pullot, tynnyrit, kivet jne	65
Kuva 61 Muiden esineiden asettelu eri kuvakulmista esim. pöytä, jakkarat, pullot, tynnyrit, kivet jne	66
Kuva 62 Lamppujen ja valonlähteiden lisäys	67
Kuva 63 Valotuksen muokkaus	68
Kuva 64 Sumun lisäys	68
Kuva 65 Post processing efektien lisäys	69
Kuva 66 Lattiasumun lisäys	70

SANASTO

3D malli	Kehitettävän esineen muoto, joka sisältää myös tekstuuri koordinaatit. (Wikipedia 2015b)
Pelimoottori	Videopelin ohjelmakehys, jonka päälle peli rakennetaan. (Wikipedia 2014b)
Tekstuuri	"Käärepaperi", joka tulee 3D mallin päälle antamaan värin, yksityiskohdat ja eloa kehitettävälle esineelle. (Wikipedia 2013a)
Diffuse map	Tekstuuri, joka toimii "päätekstuurina" ja jonka tarkoituksena on antaa väri ja yksityiskohdat esineelle. (Splash damage wiki 2007a)
Normal map	Tekstuuri, jonka tarkoituksena on antaa syvyys ja korostaa esineen muotoa. (Game development 2013)
Specular map	Tekstuuri, jonka tarkoituksena on antaa esineelle kiiltävyys. (Splash damage wiki 2007b)
Ambient occlusion map	Tekstuuri, jonka tarkoitus on lisätä mietoja varjoja korostamaan esineen muotoa. Yleensä sisällytetään diffuse mappiin. (Polycount wiki 2014)
Heightmap	Tekstuuri, joka sisältää tietoa pinnan korkeudesta. Heightmapin tarkoitus tässä

	tapauksessa on auttaa luomaan muita tekstuuri mapeja. (Wikipedia 2015c)
Export	Ulos vienti/vienti esim. 3D mallinnus ohjelmasta pelimoottoriin. (Scratch wiki 2015)
Import	Sisään tuonti/tuonti esim. 3D mallinnus ohjelmasta pelimoottoriin. (Scratch wiki 2015)
Poly/poly count	3D mallin sivu. 3D malli koostuu näistä sivuista ja poly count tarkoittaa kuinka monta edellä mainittuja sivuja on. (Wikipedia 2015a)
Optimointi	Peliresurssin puhdistamista ja hiomista niin, että resurssi vaatii vähemmän tehoa tietokoneelta. (Tampereen teknillinen yliopisto 2012)
Peliresurssi/game asset	Esine tai asia, joka on kehitetty pelin rakentamista varten esim. pöytä, kivi, tynnyri, ääni tiedosto, räjähdys efekti jne. (Proun 2007)
UV	Tekstuurikoordinaatit. (Waylon art 2005)
UVW unwrap	Prosessi, jolla luodaan tekstuuri koordinaatit. (Wiki Blender 2015)
UV layout	Tekstuurikoordinaatit unwrap prosessin jälkeen. Tarkoitetaan nimenomaan sitä, miten UV:t ovat aseteltu. (Wiki Blender 2015)

Luu	3D mallissa määritetty alue, jota voidaan liikuttaa erikseen. Käytetään animoinnissa. (Wikipedia 2015d)
Fysiikkamoottorin	Simuloi/laskee miten fysiikka toimii pelissä. (Wikipedia 2015g)
Törmäyksen tunnistus	Käytetään muuttamaan 3D malli kiinteäksi niin, että pelihahmo ei liiku sen läpi. (Wikipedia 2015h)
Animointi	Peliresurssien kuten 3D hahmojen liikkeiden luomisprosessi esim. käveleminen tai hyökkääminen. (Wikipedia 2015i)
Lightmap	Pelimoottorin sisäinen ominaisuus, joka laskee miten varjot laskeutuvat ympäristöön. Luodaan esineiden pintoihin (ei siis dynaminen). (World of Level Design 2012)
Open source/avoin lähdekoodi	Ilmainen ohjelma. Vapaasti muokattavissa. (Wikipedia 2015e)
Generator/kehitin	Ohjelma tai lisäosa, jonka tarkoitus on luoda jotain esim. tekstuuri. (Wikipedia 2015j)
Renderöinti	Viimeistely/viimeinen iso askel esim. pelimoottorissa korkea laatuinen valotuksen luominen. (Wikipedia 2015f)

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö perustuu täysin kahteen pelikehityksen osa-alueeseen. Työ keskittyy ensisijaisesti ympäristösuunnitteluun (environment design), mutta myös tasosuunnitteluun (level design). Työn tarkoituksena on kuvata ja selittää miten nämä pelikehityksen osa-alueet toimivat ja miten niiden kehitys tapahtuu teoriassa sekä käytännössä.

Ympäristösuunnittelulla tarkoitetaan ympäristön 3D mallinnusta ja tekstuurien kehitystä, sekä kehitettävien esineiden visuaalista suunnittelua. Tässä työssä kehitän 3D malleja, sekä tekstuureita ja otan prosessista kuvia, kokoan ja selitän miten kehitysprosessi toimii. Ideana on siis seurata miten itse kehitän ympäristöresurssin alusta alkaen ja miten itse suoriudun tehtävästä. Työn tarkoituksena ei kuitenkaan ole opettaa täysin tietämättömälle miten 3D mallin tai tekstuurien kehitys toimii ja työ ei myöskään ole ohje resurssin kehitykseen.

Seuraava ja pienempi osa-alue työssä on tasosuunnittelu. Tasosuunnittelu on suoraan yhteydessä ympäristösuunnitteluun, sillä ilman ympäristöresursseja ei olisi mitään millä tasoja pystyisi rakentamaan. Tasojen suunnittelu on melko yksinkertaista, mutta erittäin tärkeä osa pelinkehitystä. Tästä osa-alueesta esitän kuvien avulla, miten tasosuunnittelu etenee ja miten taso muuttuu työn edetessä. Tasosuunnittelu on pääosin kiinni henkilön omasta "silmästä". Tämän osion tavoitteena on kehittää miellyttävän näköinen vanhahtava steampunk tyylinen viinikellari.

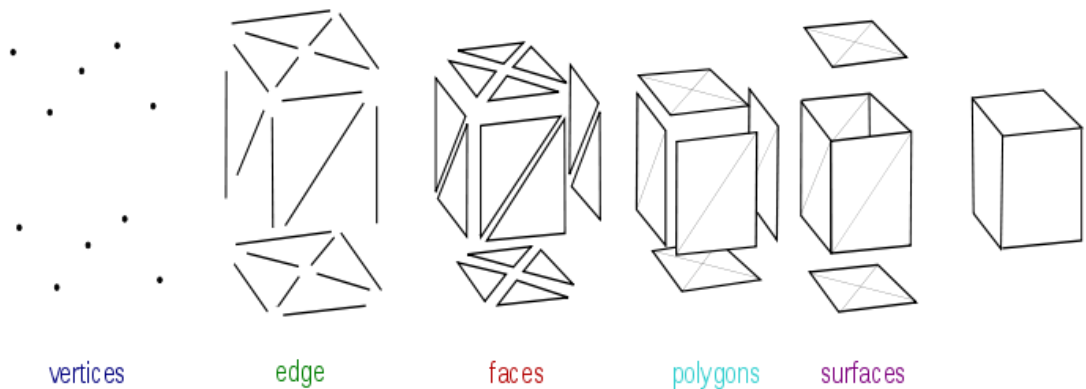
2 PELIYMPÄRISTÖRESURSSIEN KEHITYS JA TYÖKALUT

Ympäristösuunnittelu on yksinkertaisesti ympäristöresurssien kehitystä. Näiden resurssien tarkoituksena on antaa tasonkehittäjälle palat, joilla hän voi rakentaa pelimaailman ja toteuttaa pelin vision visuaalisesti. Ympäristösuunnitteluun kuuluu myös resurssien suunnittelu, kuten miltä ne näyttävät, tuntuvat (tunnelma) ja niiden yhtenäinen tyyli, jotta esineet sopivat esim. samaan huoneeseen eivätkä näytä silmäänpistäviltä tai muuten häiritseviltä. (Wikipedia 2013b)

2.1 3D-malli

3D-mallin kehityksellä tarkoitetaan esineen muodon suunnittelua ja toteuttamista. 3D-malli sisältää yleensä esineen muodon, tekstuurikoordinaatit sekä tarpeen mukaan myös luut. Tekstuurikoordinaateilla tarkoitetaan 3D-malliin sisältyvää tietoa, joka määrää mihin ja miten tekstuurit levittyvät mallin päälle. Luut puolestaan ovat animointia varten ja ovat yksinkertaisesti määrittäjä alueita, joita voi liikuttaa eli siis animoida. Kuvittele, että luut ovat niveliä kuten esim. polvi tai ranne. (Wikipedia 2015b)

Valmis malli näyttää yleensä melko alastomalta riippuen mallin poly määrästä. Poly määrällä tarkoitetaan mallin "sivu" määrää. Yksi sivu koostuu liitospisteistä (vertice), sivuista (edge) ja liitoksista ja sivuista koostuvista pinnoista (face). Alla olevasta kuvasta näkee hyvin, miltä edellä mainitut käsitteet näyttävät ja mistä ne koostuvat. (Wikipedia 2015a)



Kuva 1 3D-mallin eri osat (Wikipedia 2015a)

Valmis 3D-malli ilman pintamateriaalia näyttää harmaan väriseltä ja tarvitsee tekstuurit tuomaan sille väriä, yksityiskohtia sekä yksinkertaisesti elämää. Alla olevasta kuvasta näkee hyvin, miltä valmis korkea poly määräinen 3D-malli (hahmo) näyttää.



Kuva 2 Valmis 3D-malli (Imgur 2015)

2.1.1 Mallinnus

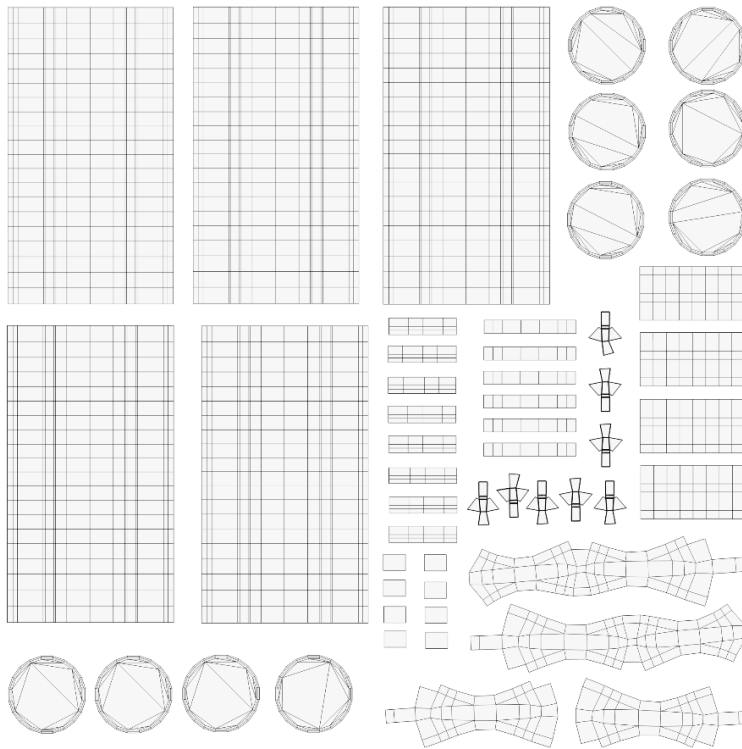
Mallinnus on luotavan peliresurssin 3D-mallin kehitystä. Tämän prosessin tarkoituksena on luoda kehitettävän esineen tai hahmon muoto eli siis 3D-malli. 3D-mallin luominen on yleensä ensimmäinen askel suunnittelun jälkeen

peliresurssin kehityksessä. Prosessi on melko yksinkertaista, mutta aikaa vievää riippuen siitä kuinka monimutkainen kehitettävä esine on. Tarkoituksena on saada esineen muoto ja joitain yksityiskohtia esille eli siis geometria. Jotkin yksityiskohdat lisätään tekstuureihin myöhemmin mallin valmistuttua, mutta tietyt yksityiskohdat ovat hyvä lisätä itse malliin. Mallinnus prosessi alkaa yleensä yksinkertaisesta muodosta, kuten esimerkiksi sylinteristä tai neliöstä. (Wikipedia 2015b)

2.1.2 UVW Unwrap/tekstuurikoordinaatit

UVW unwrapping on prosessi, jonka tarkoituksena on asettaa 3D-mallille tekstuurikoordinaatit. Tekstuurikoordinaateilla tarkoitetaan, miten tekstuurit levittyvät 3D-mallin päälle ja mihin ne tulevat. Valmiita tekstuurikoordinaatteja kutsutaan nimellä "UV". (Waylon art 2005)

Unwrapping prosessi alkaa saumojen määrittelystä. Saumat yritetään yleensä piilottaa johonkin mallin osaan, jota on vaikea nähdä kuten mallin alle. Saumojen asettelun jälkeen malli "unwrapataan", joka tarkoittaa sitä, että mallin tekstuurikoordinaatit eli UV:t levitetään esille, jotta niitä voidaan muokata ja siirrellä parempaan järjestykseen tarpeen mukaan. Näitä erillisiä alueita, joita voidaan liikuttaa ja muokata kutsutaan nimellä "UV island/saari". Saarien suunta (pystysuora/ vaakasuora) määrää myös mihin suuntaan tekstuurit levittyvät esim. jos mallissa on vaakasuora UV saari ja toinen pystysuora UV saari, tekstuurit eivät levity samansuuntaisesti mallin päälle ja lopputulos voi olla epämiellyttävä ja jopa saumoja korostava. Alla olevasta kuvasta näkyy, miltä unwrapatut UV:t näyttävät eli siis UV Layout. (Wiki Blender 2015)



Kuva 3 UV Layout

2.2 Tekstuurit

Tekstuurit ovat kuin mallin "käärepaperit", ne antavat 3D-mallille värin, yksityiskohdat, vahvistavat mallin muotoa sekä tuo sen eloon. Yksinkertaisesti ilman tekstuureita 3D-malli on melko käyttökeltoton peliympäristössä. Tekstuurien kehitys on täysin erilainen prosessi kuin 3D-mallin kehitys. Sitä voi ajatella erikoistuneena kuvanmuokkauksena. Tekstuurien kehitys yleensä alkaa kahdesta osasta: UV layout ja ambient occlusion map (katso kappale 2.2.4 Ambient occlusion). UV layoutin tarkoituksena on avittaa tekstuurien kehityksessä, näyttäen missä ja miten UV saarien rajat menevät. Nämä kaksi osaa yhdistetään ja niiden päälle aletaan lisäämään eri materiaaleja, kuten puu tai metalli. Tarkoituksena on saada laadukkaat ja mallia korostavat tekstuurit aikaan, sillä suurin osa kehitettävän esineen tai hahmon yksityiskohdista tulevat tekstuureista. (Wikipedia 2013a)



Kuva 4 Tekstuurit: diffuse, normal ja specular (3d total forums 2009)

2.2.1 Ambient occlusion

Ambient occlusion on erillinen tekstuuri, joka luodaan diffuse mappia varten. AO map (ambient occlusion) poikkeaa muista tekstuureista, sillä se on ainoa tekstuuri, joka syvennetään toiseen tekstuuri mappiin. Sitä ei siis käytetä erikseen niin kuin muita tekstuureita. Sen tarkoituksena on lisätä syvyyttä ja korostaa mallin muotoa varjojen avulla. Ambient occlusion ei kuitenkaan saa olla liian vahva, sillä sen tarkoituksena ei ole korvata varjoja vaan korostaa niitä. (Polycount wiki 2014)

Ambient occlusion tuotetaan 3D-mallinnusohjelmalla tai erillisellä pienoisojelmalla. Ohjelma luo ambient occlusion mapin 3D-mallin ja sen UV layoutin perusteella ja sitä käytetään yleensä tekstuurien kehityksen lähtökohtana. (Polycount wiki 2014)



Kuva 5 Itse tekemän tynnyrin ambient occlusion map

2.2.2 Diffuse

Diffuse map on niin sanotusti "päätekstuuri" ja on yleensä ensimmäinen tekstuuri ambient occlusion mapin jälkeen, joka luodaan. Diffuse map on ylivoimaisesti tärkein osa tekstuuria. Sen tarkoituksena on tuoda väri ja eloisuus teksturiin, sekä yksityiskohdat ja mieto valaistus (ambient occlusion). Diffuse mappiin syvennetään ambient occlusion map muodon ja varjojen korostusta varten. Tekstuurien kehityksessä suurin osa ajasta kuluu diffuse mapin kehitykseen ja syystäkin, sillä muiden tekstური mappien tarkoituksena on korostaa diffuse mappia ja tuoda yksityiskohdat paremmin esille. (Splash damage wiki 2007a)



Kuva 6 Itse tekemän tynnyrin diffuse map

2.2.3 Heightmap

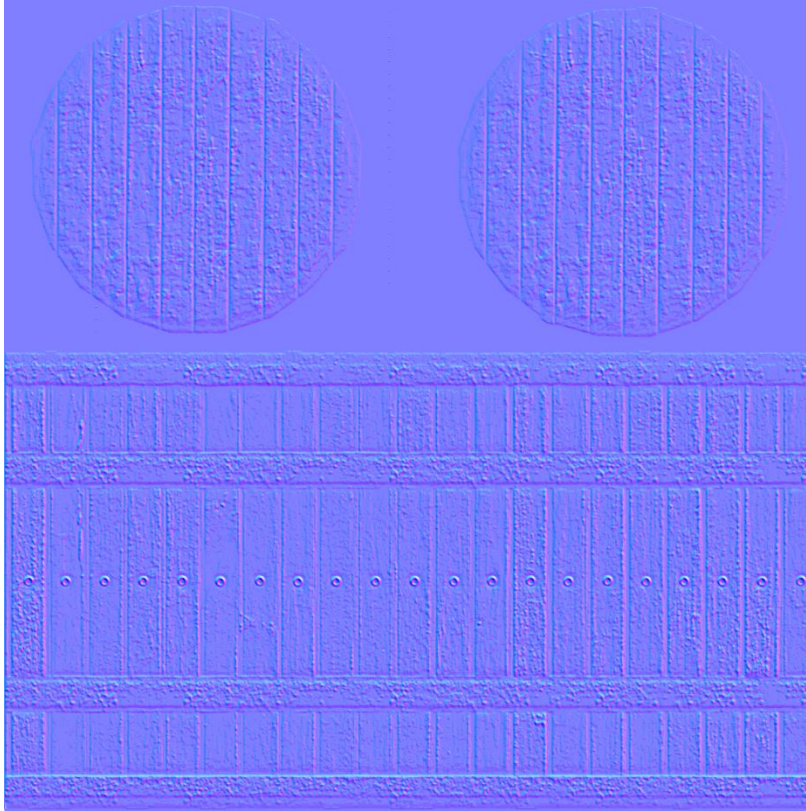
Heightmap on yksinkertaisesti mustavalkoinen versio diffuse mapista, jonka kirkkautta ja kontrastia on muunneltu tarpeen mukaan. Mitä kirkkaampi alue on, sitä ulompana se on. Heightmappia voidaan käyttää moneen eri tarkoitukseen, kuten automaattisesti maaston korkeuden kehittämiseen tai tässä tapauksessa normal mapin luomiseen. Heightmap yksinkertaisesti kertoo käytettävälle ohjelmalle pinnan korkeuden, kuten esimerkiksi rautapinnat kuvassa näkyvällä tynnyri tekstuurilla, ovat hieman ulompana kuin puupinta. (Wikipedia 2015c)



Kuva 7 Itse tekemän tynnyrin heightmap

2.2.4 Normal

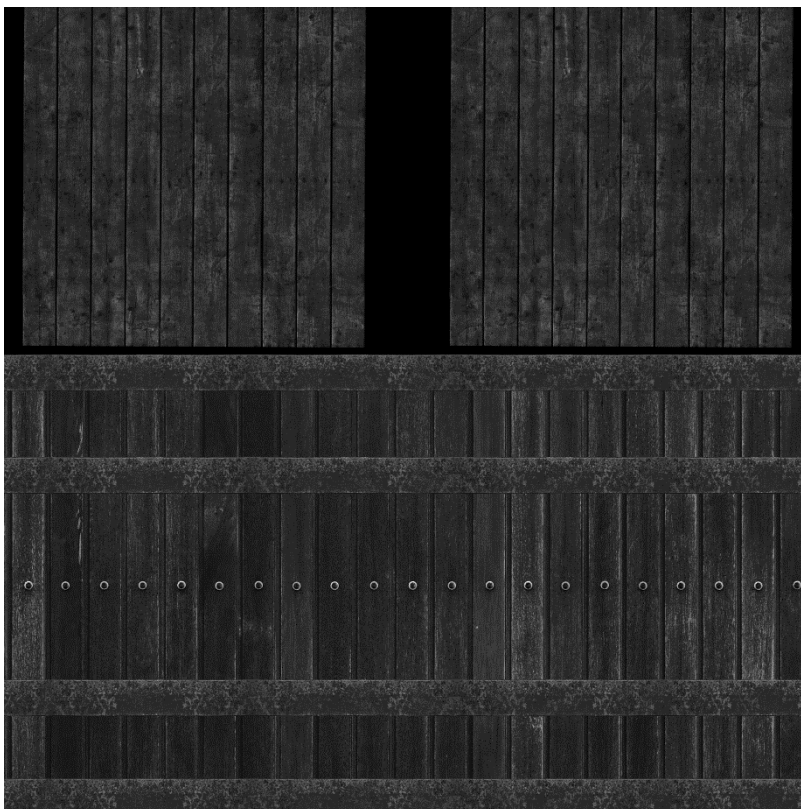
Normal map näyttää täysin erilaiselta kuin muut tekstuuri mapit ja on myös yksi tärkeimmistä tekstuuri mapeista. Sen tarkoituksena on tuoda kehitettävälle esineelle syvyyttä ja korostaa sen muotoa sekä valotusta. Tällä tarkoitetaan esimerkiksi kiven röpöläistä pintaa. Alla olevasta kuvasta näkee hyvin, miltä normal map, joka on kehitetty vanhalle tynnyrille, näyttää. (Game development 2013)



Kuva 8 Itse tekemän tynnyrin normal map

2.2.5 Specular

Specular map näyttää lähes samalta kuin heightmap, mutta sen tarkoitus on täysin eri. Specular mapin tarkoituksena on määrätä esineen pinnan kiilto ja kirkkaus muuttamalla tekstuurin eri osien kirkkautta. Mitä kirkkaampi tekstuurin osa on sitä kiiltävämmältä se näyttää pelimoottorissa. Specular mapin tarkoituksena on siis laatia, mitkä osat tekstuurissa ovat kiiltävämpiä kuin muut. Tämän efektin avulla saadaan aikaan monta eri visuaalista ominaisuutta esim. puhdas metalli, suttuinen lasi tai vaikkapa kostea kivipinta. (Splash damage wiki 2007b)



Kuva 9 Itse tekemän tynnyrin specular map

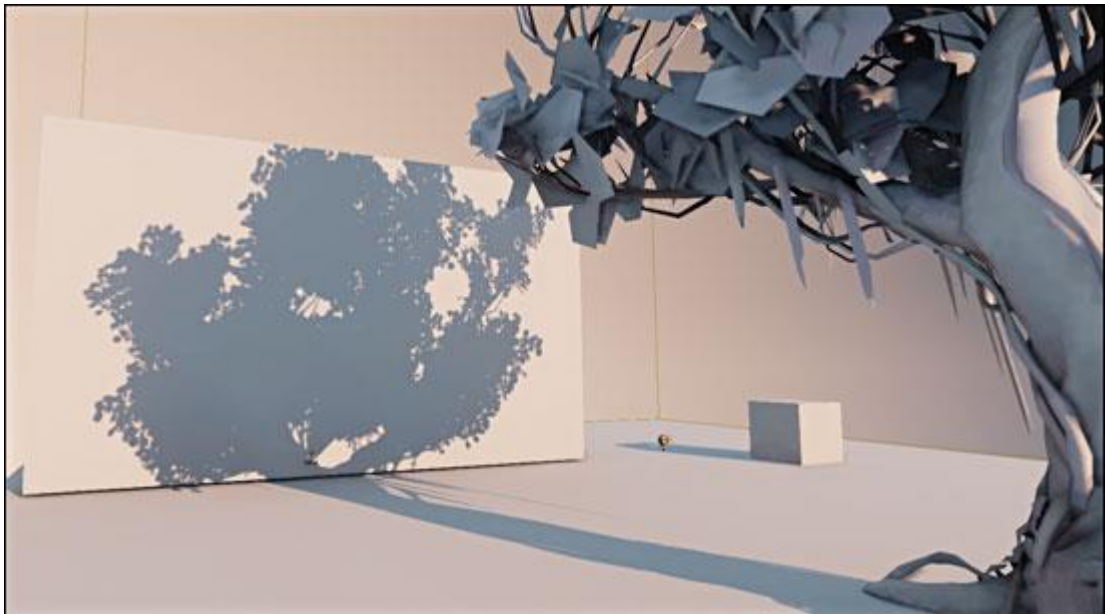
2.3 Pelimoottori

Pelimoottori on pelin ohjelmakehys ja on tärkein osa peliä. Pelimoottori sisältää yleensä ominaisuuksia ja työkaluja, kuten renderöintimoottori 2D- ja 3D-grafiikoille, fysiikkamoottorin tai törmäyksen tunnistuksen, äänet, komentosarjakielen, animointi työkaluja ja tekoälyn. Edellä mainitut asiat eivät kuitenkaan sisällä kaikkia ominaisuuksia ja työkaluja, joita pelimoottoreissa voi esiintyä, sillä pelimoottori valitaan tai räätälöidään itse peliä varten tarkoittaen, että työkalut ja ominaisuudet ovat myös kehitettävän pelin rakentamista varten. Tämä tarkoittaa siis sitä, että pelimoottorin valinta on erittäin tärkeä osa pelikehityksessä. (Wikipedia 2014b)

2.3.1 Lightmaps

Lightmapit ovat esineiden varjoja, jotka ovat renderöity peliympäristön eri pintoihin, kuten seiniin ja lattiaan. Lightmappeja käytetään suurimmaksi osaksi liikkumattomien esineiden kanssa ja ovat ennalta laskettuja. (Wikipedia 2014c)

Lightmapit ovat erittäin tärkeä osa peliympäristöä ja sen kehityksessä varsinkin Unreal Engine pelimoottorissa. Ympäristöjen laatu riippuu hyvin paljon valaistuksesta ja miltä varjot näyttävät. Lightmapit määräävät miltä esineiden varjot näyttävät ja miten ne luovat varjon, sekä ottavat toisten esineiden varjot vastaan. (World of Level Design 2012)



Kuva 10 Puun Lightmap (World of level design 2012)

2.4 Käytettävät työkalut

Ennen työn aloittamista on hyvä tietää hieman käytettävistä työkaluista. Seuraavat alakappaleet selittävät hieman työssä käytettävistä työkaluista ja niiden tarkoitus mallinnus ja tekstuurien kehitys prosessissa.

Pääohjelmiin kuuluu Blender joka toimii 3D-mallien kehitysohjelmana, Photoshop, jonka tarkoituksena on toimia tekstuurien kehitysohjelmana ja Unreal Engine, joka toimii pelimoottorina. Pienempänä apuohjelmana toimii xNormal, jonka tarkoituksena on auttaa tekstuurien kehitystä luomalla eri tekstuuri mappoja. Näiden ohjelmien avulla yksinkertaisten peliympäristöresurssien kehitys pitäisi onnistua ongelmitta.

2.4.1 Blender

Blender on ilmainen 3D-mallinnus ohjelma, jonka avulla 3D-artistit pystyvät toteuttamaan ideoitaan. 3D-mallinnus ohjelma on ohjelma, jonka avulla luodaan 3D-malleja. Näitä malleja käytetään moneen eri tarkoitukseen, kuten animaatio videoiden/elokuvien, pelien tai vaikkapa oikeiden esineiden luontiin. Blender on "open source/avoin lähdekoodi" ohjelma, jolla tarkoitetaan sitä, että ketä tahansa voi tarpeen mukaan muuttaa ohjelmaa esim. lisäämällä lisäosia. Tämän takia Blender on erittäin suosittu 3D-mallinnusohjelma kaikkien keskuudessa. (Blender 2015a)

Tässä työssä Blenderiä käytetään 3D-mallien kehittämiseen ja niiden unwrappaamiseen. Blender itse sisältää kaikki tärkeimmät ja tarvittavat työkalut 3D-mallin luomiseen. (Blender 2015b)

Blenderin yksi isoimmista ominaisuuksista on muokattavuus. Ohjelmaan voi lisätä lisäosia tai vaikkapa muokata pikanäppäimiä mieleisekseen. Ohjelman ulkonäköä voi myös muokata oman silmän mukaan, jotta ohjelman käyttö näyttäisi myös mieluisalta. (Blender 2015b)

Kokonaisuudessaan Blender on yksi parhaimmista 3D-mallinnusohjelmista, sen muokattavuuden ja käytettävyyden ansiosta, sekä mahdollisesti parhain aloituspiste aloitteleville mallintajille. Blenderin heikkous on kuitenkin muutaman ominaisuuden puute, mutta onneksi ohjelmaa kehitellään kokoajan eteenpäin.



Kuva 11 Blender logo (Blender 2015c)

2.4.2 Photoshop

Photoshop on erittäin suosittu kuvankäsittelyohjelma, josta on tullut ammattimaailman standardi. Kuvankäsittelyohjelmia voi käyttää moneen eri tarkoitukseen, mutta tässä tapauksessa Photoshop soveltuu täydellisesti tekstuuriin kehitykseen ja muokkaukseen. Vaihtoehtoisesti toiset voivat suosia ohjelmaa nimeltä "GIMP". (Photoshop 2015)

Photoshop sisältää työkaluja moneen eri tarkoitukseen. Tekstuuriin kehityksessä kuitenkin vaaditaan usein vain perustyökalut. Ohjelmaan löytyy myös lisäosia, jotka auttavat tekstuuriin kehityksessä. Tärkeitä lisäosia pelinkehitykseen ovat muun muassa normal map kehitin (generator). (Creative Bloq 2015)



Kuva 12 Photoshop logo (Yuyellowpages 2012)

2.4.3 Unreal Engine

Unreal Engine on yksi pelimaailman suosituimmista pelimoottoreista Cryengin ja Unity enginen rinnalla. (Venturebeat 2014)

Pelimoottorilla tarkoitetaan pelin alustaa, jonka päälle kaikki rakennetaan. Pelimoottori määrää kaiken, mikä sisältyy peliin kuten esimerkiksi valaistus, fysiikka sekä kaiken koodauksesta visuaaleihin saakka ja paljon, paljon muuta. (Wikipedia 2014b)

Unreal Enginestä on tullut peliteollisuuden standardi sen laadukkaan suunnittelun, joustavuuden ja jatkuvan kehityksen ansiosta. Se soveltuu monen erityyppisen pelin pohjaksi ja on nykyään erittäin halpa vaihtoehto pelienkehittäjille. Epic Games, jotka ovat pelimoottorin kehittäjiä, sekä pelienkehittäjiä tarjoavat opiskelija version Unreal Engine 3:sta, joka on ilmainen ja jota tulen itse käyttämään tässä opinnäytetyössä. Opiskelija versiota ei kuitenkaan voi käyttää maksutta, jos kehitettävä tuotos myydään. (Unreal Engine 2015a)

Tässä opinnäytetyössä Unreal Engineä käytetään valmiiden resurssien käyttöön ja esittelyyn. Pelimoottoria käytetään myös valotuksen ja muiden efektien takia, jotta demo kenttä/taso saataisiin miellyttävän näköiseksi.

Unreal Engine sisältää laajan valikoiman eri työkaluja eri tarkoituksiin. Näihin kuuluvat muun muassa maastotyökalu, valotus ja resurssien muokkaus pelimoottorin sisällä. Tässä työssä ei kuitenkaan tulla käyttämään läheskään kaikkia mahdollisia ominaisuuksia, mitä Unreal Engine tarjoaa vaan pelkästään perus taso/kenttäsuunnittelu työkaluja. (Unreal Engine 2015b)



Kuva 13 Unreal Engine logo (Imgkid 2015)

2.4.4 xNormal

xNormal on yksinkertainen pienoishjelma, jonka tarkoituksena on kehittää eri tekstuureista erityyppisiä tekstuureita. Hyvä esimerkki tästä on normal mapin luonti käyttämällä heightmappia ja muuntamalla se normal mapiksi ohjelman avulla. Ohjelmaa käytetään yleensä apuohjelmana, jonka tarkoitus on kehittää pikaisesti normal map. xNormal pystyy myös kehittämään korkea poly mallista normal mapin tai vaikkapa heightmapista, ambient occlusion mapin. Ohjelma on myös erittäin suosittu ammattilaisten keskuudessa. (xNormal 2015)

Tekstuurien kehityksen jälkeen pitää niitä vielä muokata ja korjailta tarpeen mukaan, jotta lopputulos vaikuttaa miellyttävältä. Tämä pätee varsinkin normal mappien kehityksessä, sillä tekstuuri, jonka ohjelma kehittää on melko alkeellinen ja vaatii muokkausta.

2.5 Tasosuunnittelu

Tasosuunnittelulla tarkoitetaan pelitasojen suunnittelua ja kehitystä. Tasojen kehitys on erittäin tärkeä osa pelikehitystä ja sen tarkoituksena on luoda miellyttävän näköinen maailma, sekä pelimekanismeja suosiva maasto. Tasosuunnittelu on myös iso osa pelimaailman tunnelmaa, joka on yksi tärkeimmistä osista missä tahansa pelissä. Alla olevasta kuvasta näkee hyvin kauniin, korkealaatuisen ja tehoja vaativan maaston pelistä "The Elder Scrolls 5: Skyrim". Maasto huokuu tunnelmaa ja toimii hyvin esimerkkinä, minkä takia tunnelma on suuri osa pelimaailmaa. (Wikipedia 2014a)



Kuva 14 Tasosuunnittelu: kaunis maasto (NeoGAF 2013)

2.5.1 Konseptitaide

Konseptitaiteen tarkoitus on antaa 3D- ja tekstuuriantiteille sekä tasosuunnittelijoille idea pelin visuaalisesta suuntauksesta, sekä tunnelmasta.

Konseptitaide on yleensä yksi ensimmäisistä tuotoksista pelikehityksessä ja on erittäin hyödyllinen apuväline muille artisteille. (Creative Skillset 2015)

Tässä työssä en itse luo konseptitaidetta puutteellisten taitojeni takia, mutta sen sijaan käytän Internetistä löytämiäni kuvia sekä taidetta referensseinä. Näiden kuvien avulla saan paremman idean siitä, mitä haluan kehittää ja auttavat yksityiskohtien luonnissa.



Kuva 15 Konseptitaide: Bioshock Infinite (Art of the game 2013)

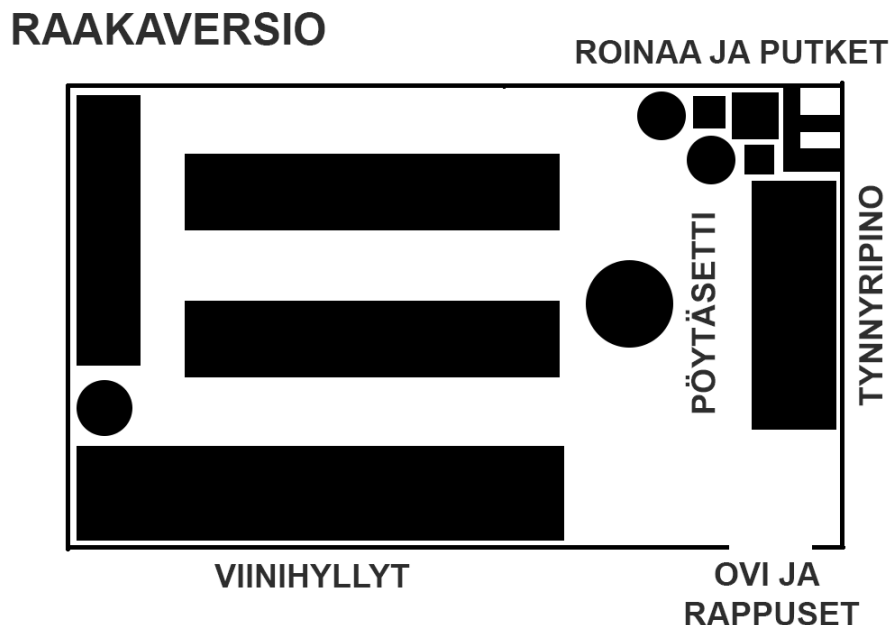
3 OMAN YMPÄRISTÖRESURSSIN KEHITYS

Tässä kappaleessa näytän ja selitän ottamieni kuvien avulla yhden kehittämäni ympäristöressin kehitysprosessin, niin kuin sen itse tein. Tavoitteena on näyttää kehitysprosessi ja kertoa yksinkertaisesti, mitä kuvissa tapahtuu ja miten työ etenee.

3.1 Suunnitelma ja teema

Tässä työssä suunnittelen ja kehitän pienen demoympäristön itsevalmistettujen peliresurssien avulla. Ympäristön teemaksi olen valinnut vanhahtavan steampunk 1800-luvun viinikellarin. Tavoitteena on saada ympäristön tunnelma vanhahtavaksi, unohdetuksi ja ruosteiseksi.

Ensin suunnittelin pohjapiirustuksen demo tasosta, josta ilmenee resurssien asetelua, sekä tason yksikertainen rakenne. Pohjapiirustus on alku, eikä lopullinen suunnitelma, joten muutoksia tulee tapahtumaan.



Kuva 16 Pohjapiirustus pelitasosta

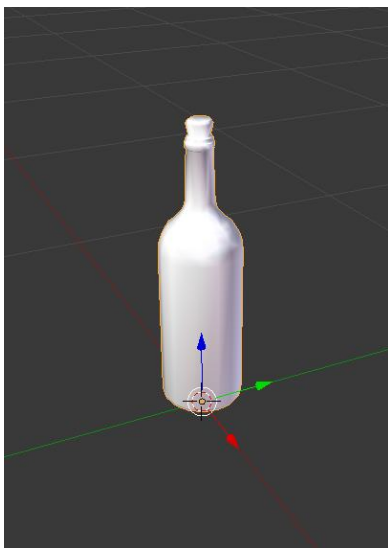
Pohjapiirustuksen tarkoituksena on antaa selvempi kuva, mitä tasokehitykseen tarvitaan ja millainen tasosta pitäisi tulla.

3.2 3D-mallin kehitys

Tässä osiossa keskityn yhden resurssin kehitysprosessin kuvaukseen. Tarkoituksena on kertoa, joka askeleesta hieman mitä prosessissa tapahtuu. Tutkielman kohteena toimii vanhahtava "viinihylly", joita löytyy vanhanajan viinikellareista. Prosessin kuvaus alkaa viinihyllyn kehityksestä. Kun hylly on valmis, siirrytään tekstuurien kehitykseen. Tekstuurien valmistuttua lopputulos viedään pelimoottoriin, jossa malli ja tekstuurit kootaan yhteen ja peliresurssi asetellaan ympäristöön.

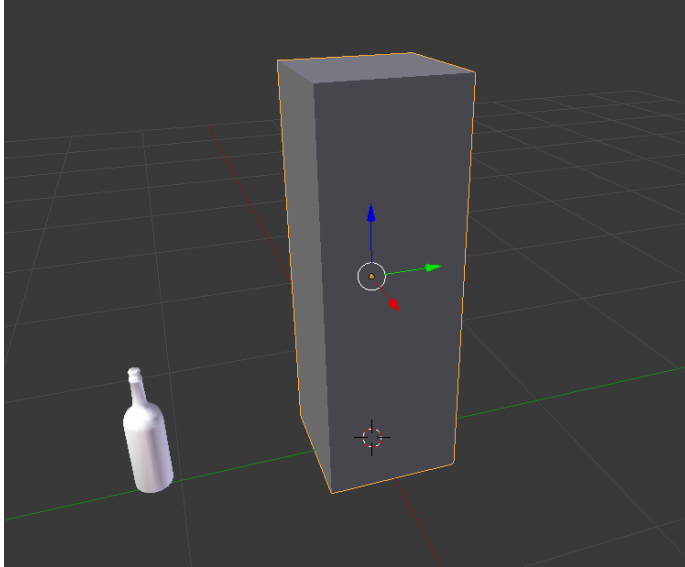
3.2.1 Mallinnus

Viinihyllyn rakentaminen alkaa aikaisemmin tehdyn pullon tuonnista mallinnusohjelmaan. Pullon tarkoituksena on toimia referenssinä hyllyn kehityksessä. Pullo ei siis ole osa valmista hyllyä.



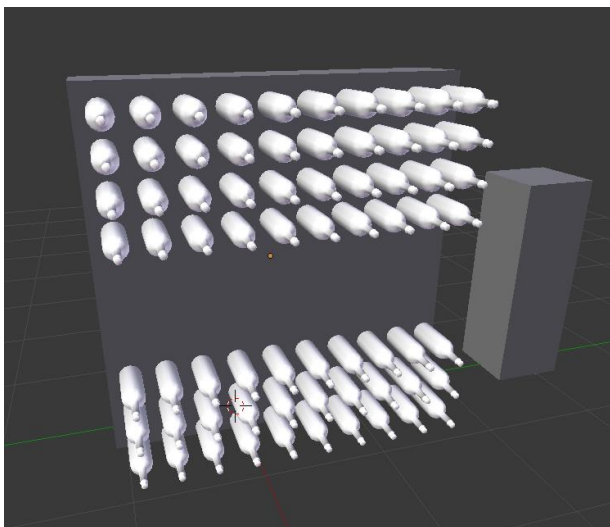
Kuva 17 Viinipullon tuonti

Pullon lisäksi tarvitaan myös pelihahmo referenssi. Tähän soveltuu yksinkertainen laatikko, jonka mitat ovat 64x64x192cm. Tämä referenssi laatikko poistetaan myöhemmin, kun sille ei ole enää tarvetta.



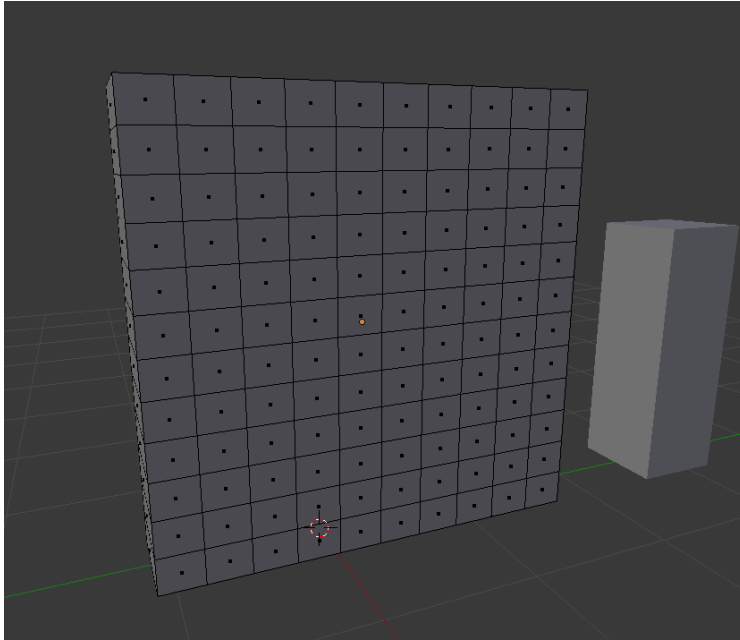
Kuva 18 Pelihahmo referenssi

Luodaan yksinkertainen hyllynmuotoinen laatikko, jonka eteen kopioidaan riveittäin pulloja, jotta saadaan parempi käsitys hyllyn tulevasta muodosta ja miten laatikko tullaan rajaamaan muotoilua varten.



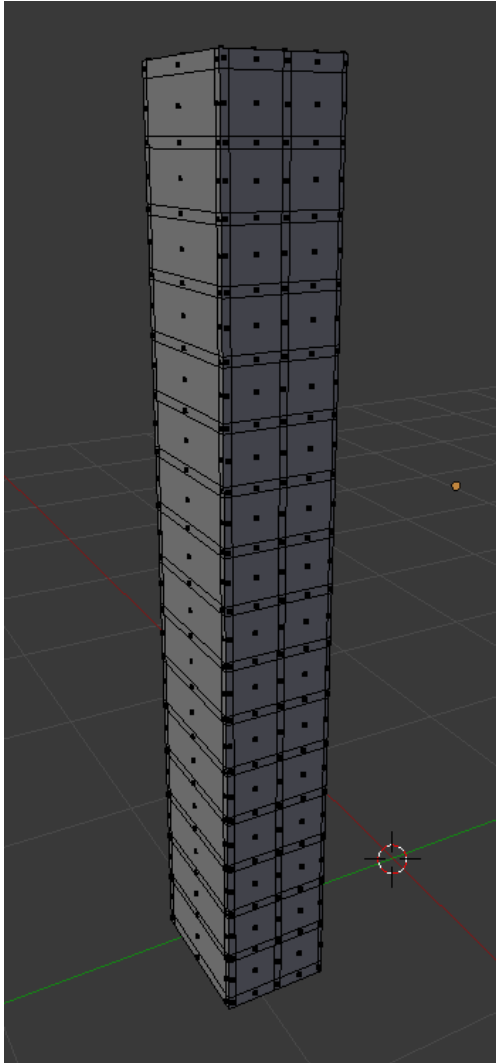
Kuva 19 Hyllyn suunnittelu pullojen avulla

Pullot piilotetaan ja laatikko rajataan tarvittaviin osiin. Tässä vaiheessa rajaus on vielä melko vapaamuotoisesti tehty.



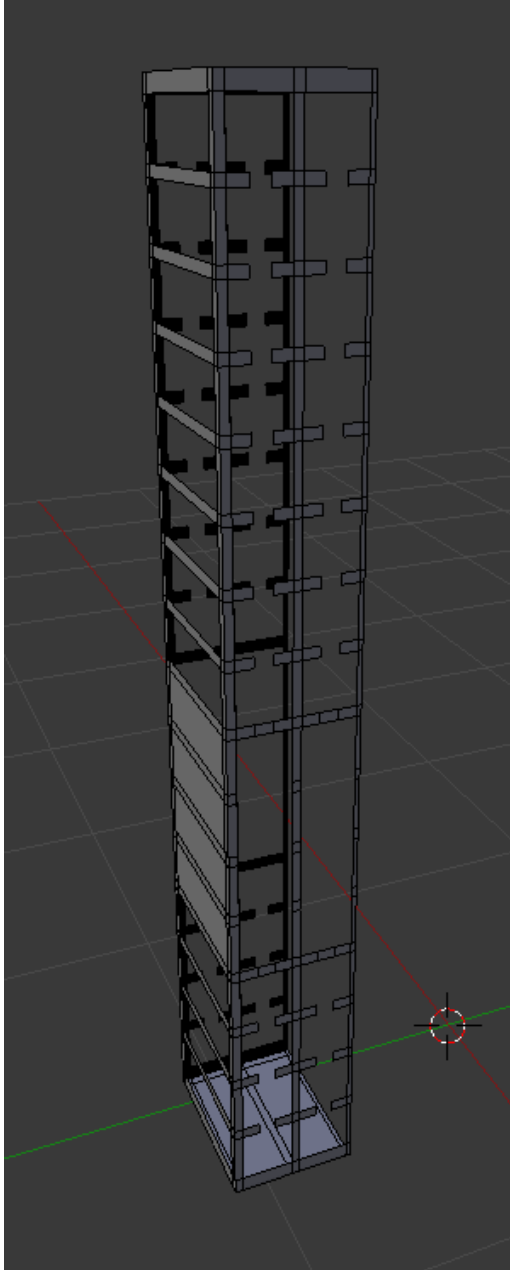
Kuva 20 Hyllyn jakaminen osiin

Poistetaan kaikki paitsi kaksi riviä ja rajataan mallia lisää. Rajauksen jälkeen muutetaan mittoja vielä hieman, jotta riveistä saadaan paremman muotoiset. Tämän tarkoituksena on luoda hyllyn osa, joka on noin kaksi riviä leveydeltään. Tämä osa kopioidaan myöhemmin ja yhdistetään alkuperäiseen niin, että saadaan aikaan isompi hyllynpala. Tämä prosessi toistetaan myöhemmin uudestaan.



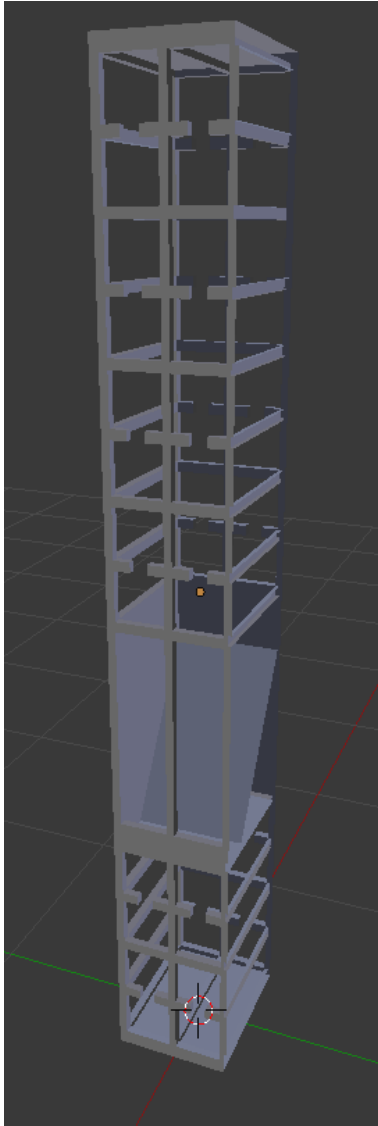
Kuva 21 Kaikki paitsi kaksi riviä poistetaan

Mallista poistetaan kaikki paitsi sivuseinä. Tämän tarkoituksena on aukaista sisäpuoli muotoilulle ja antaa parempi idea, miten muotoilu tapahtuu ja on myös ensimmäinen askel sisuksien muotoilussa.



Kuva 22 Malli aukaistaan mallinnusta varten

Hylly pala muotoillaan sisäpuolelta ja siihen lisätään takaseinä, vaakasuora keskiosa ja pieni etupala. Katto- ja lattiapalat syvennetään hieman ja varmistetaan, että mallissa ei ole reikiä tai osia, jotka eivät ole yhdistyneet oikein mallinnuksen aikana. Hyllypalan muoto on nyt valmis.



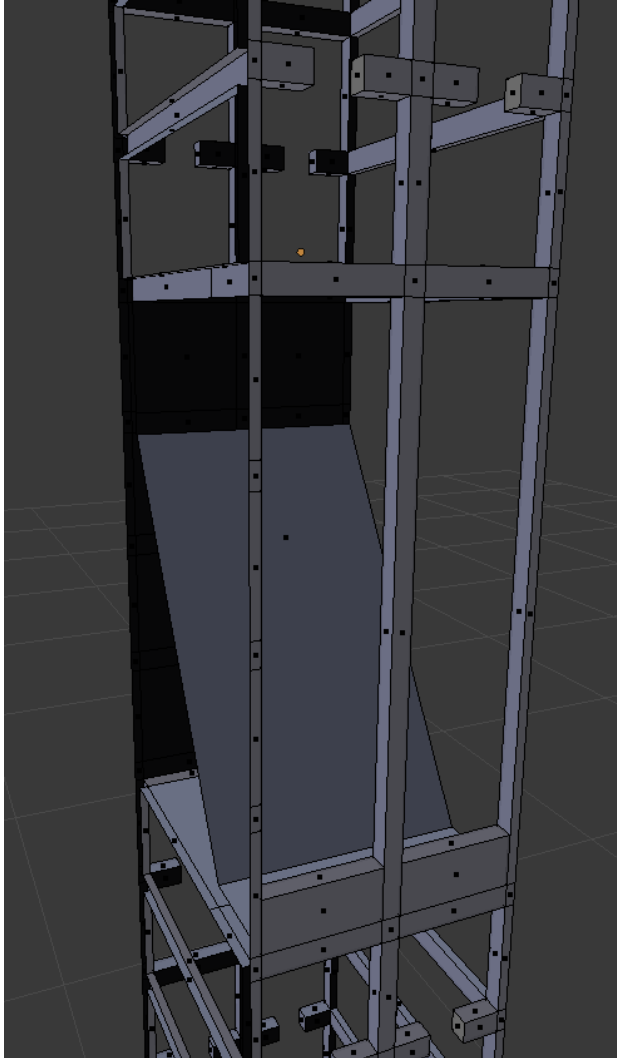
Kuva 23 Sisäpuoli mallinnetaan

Seuraavaksi valmiista hyllynpalasta tehdään kopio alkuperäisen viereen, jotta kopio voidaan yhdistää alkuperäiseen palaan.



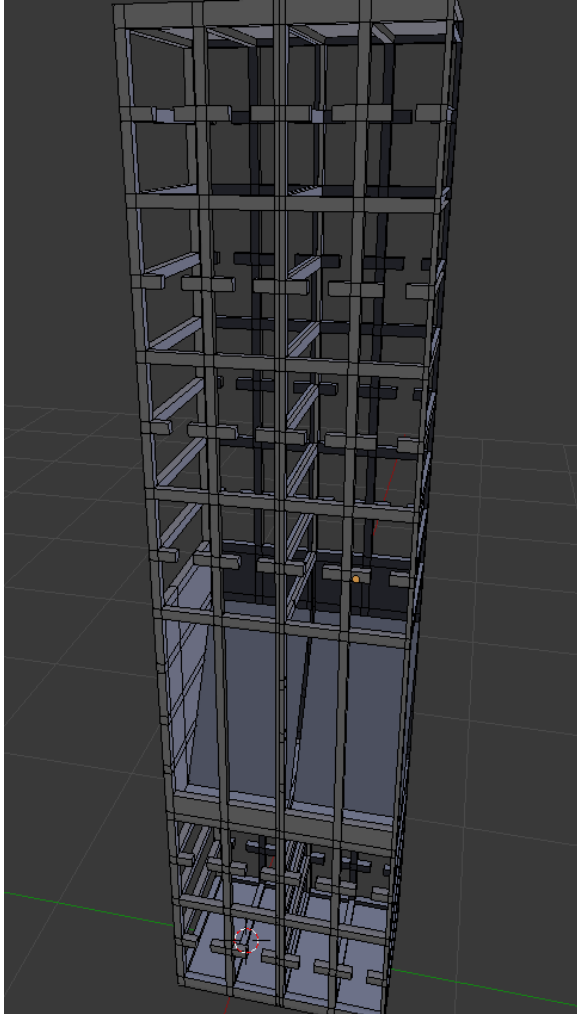
Kuva 24 Kopioidaan mallinnettu hylly

Kopion suljettu puoli (kuvassa vasenpuoli) leikataan auki niin, että leikattavan sivun tolppa puolitetään. Tämä on sitä varten, että palojen yhdistäminen sujuu mahdollisimman sulavasti ja, että yhdistetty hyllypala pysyisi symmetrisenä.



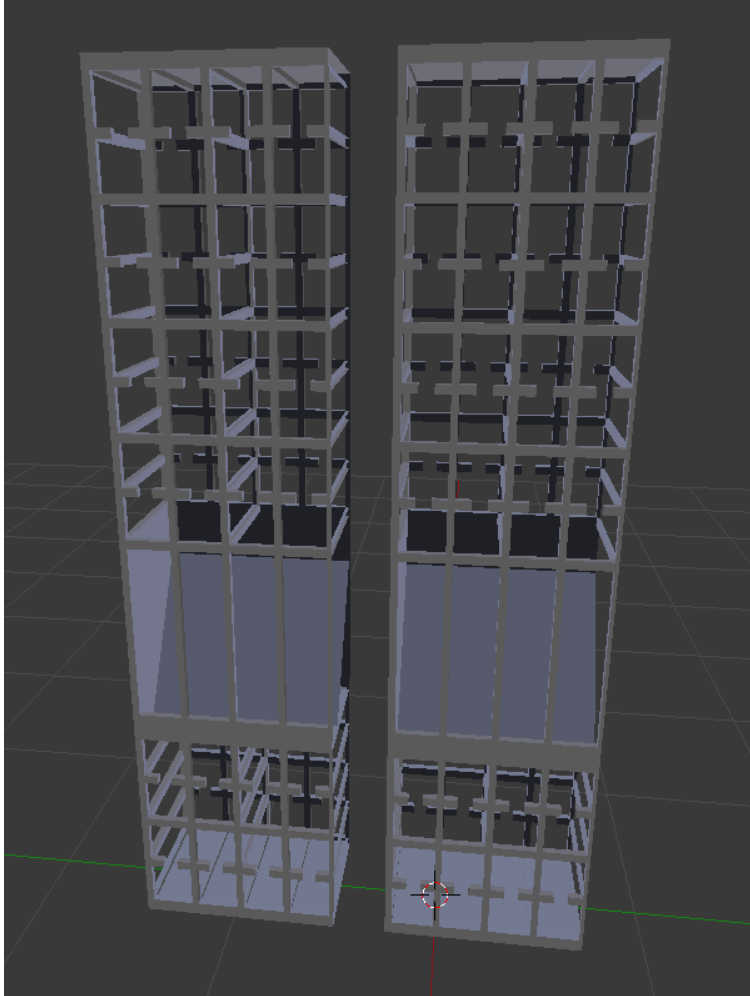
Kuva 25 Kopion toinen puoli aukaistaan

Hyllypala siirretään leikkauksen jälkeen alkuperäisen palan viereen mahdollisimman lähelle yhdistämistä varten. Kun yhdistäminen on tehty, varmistetaan että kaikki osat ovat yhdistyneet oikein.



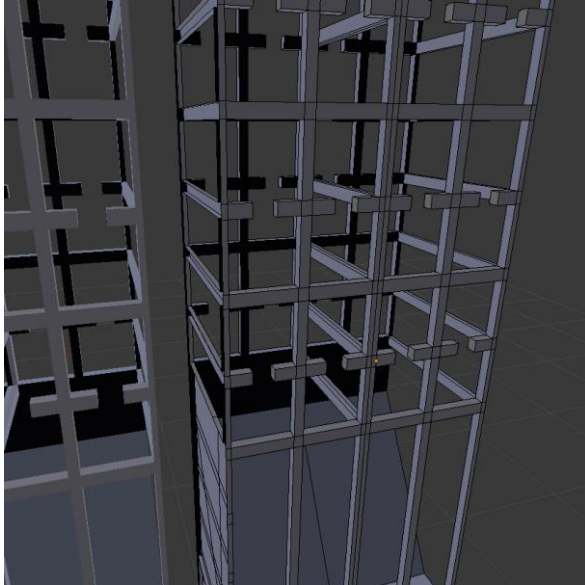
Kuva 26 Kopio yhdistetään alkuperäiseen

Hyllypalasta tehdään kaksi kopiota, joista toinen piilotetaan myöhempää käyttöä varten. Tämä piilotettu pala tulee olemaan hyllyn toinen pääty pala. Näkyvästä palasta tehdään taas puolestaan jatkopala hyllyyn samoin kuin aikaisemmin.



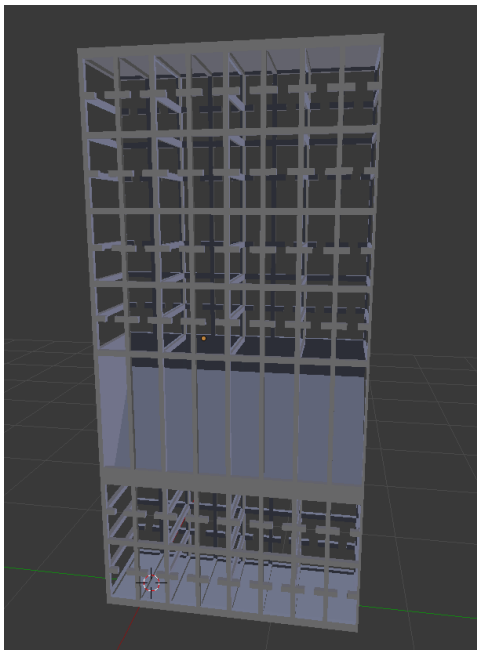
Kuva 27 Tehdään kaksi kopiota, joista toinen piilotetaan

Näkyvässä olevan palan toinen pääty leikataan auki ja siirretään alkuperäisen viereen mahdollisimman lähelle samoin kuin aikaisemmin, jotta hyllypalat voidaan yhdistää.



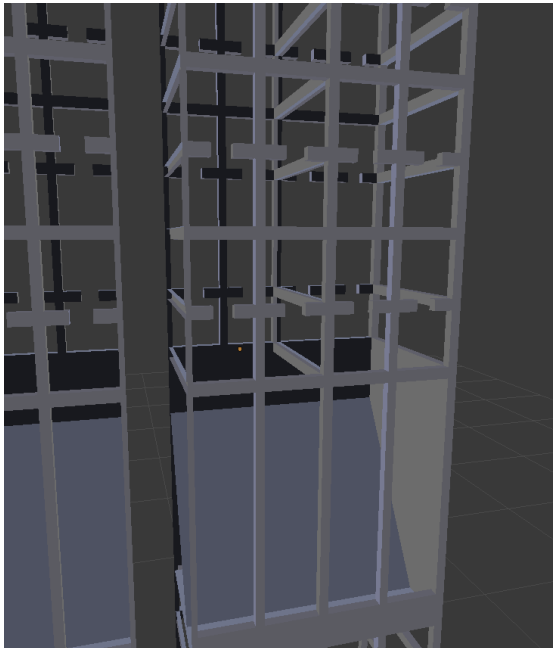
Kuva 28 Kopion toinen sivu aukaistaan

Hyllypalat yhdistetään samalla tavalla kuin aikaisemmin. Yhdistämisen jälkeen tarkistetaan taas, että kaikki osat ovat yhdistyneet oikein.



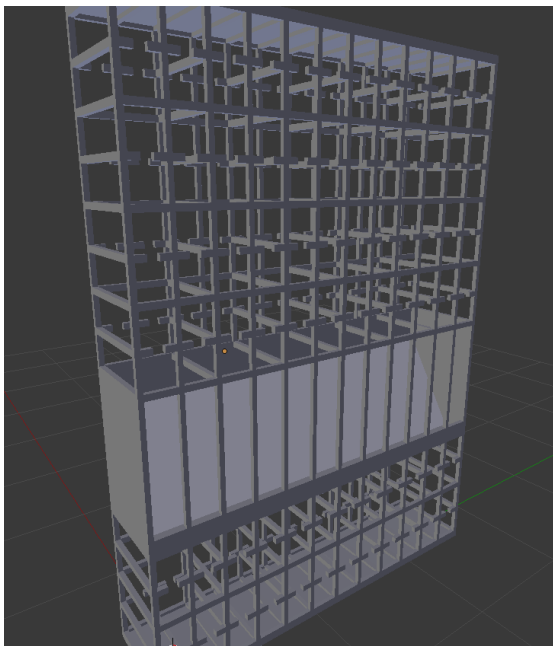
Kuva 29 Kopio yhdistetään alkuperäiseen

Yhdistyksen jälkeen piilotettu pala tuodaan esille, käännetään ympäri ja tuodaan lähelle yhdistystä varten.



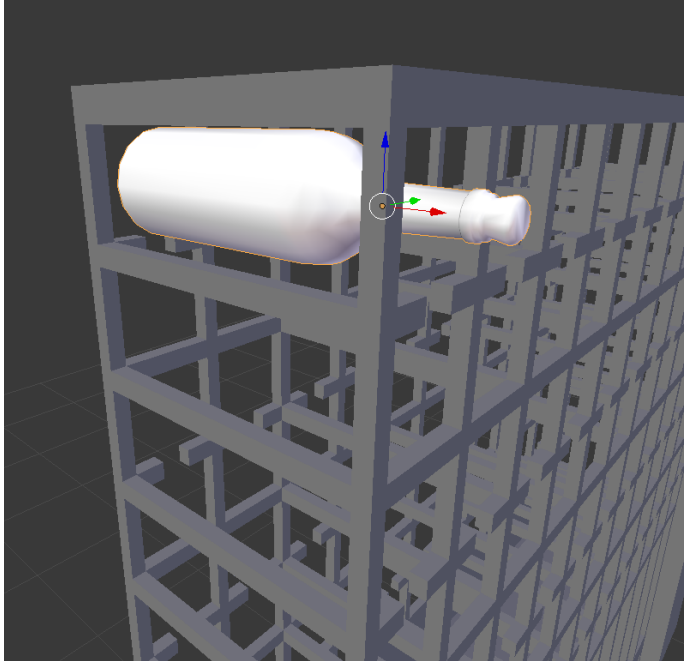
Kuva 30 Tuodaan piilotettu osa takaisin ja yhdistetään

Tämän jälkeen hyllyn on yhdistetty ja muoto on valmis. Enää pitää muuttaa koko hyllynmittoja, jotta siitä saadaan sopivan kokoinen.



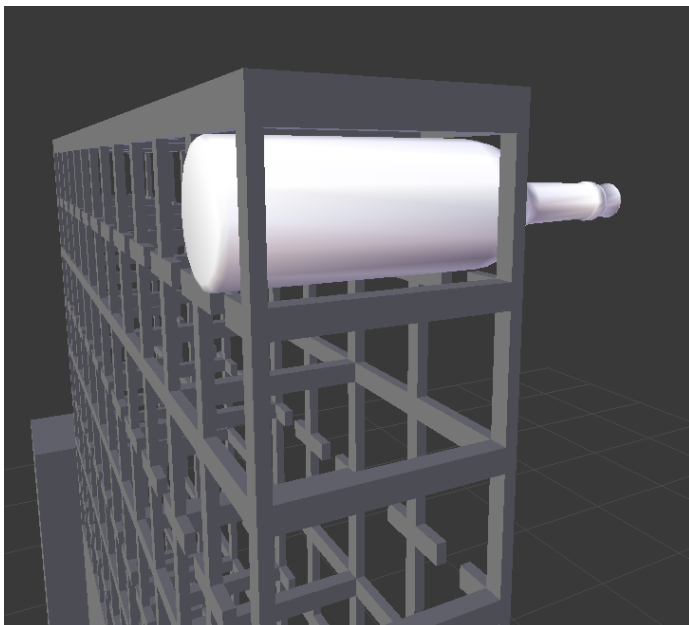
Kuva 31 Hyllyn muoto valmis

Seuraavaksi asetetaan yksi pullo hyllyn lokeroon, jotta voidaan muuttaa hyllyn kokoa sopivammaksi. Pullon tarkoituksena on toimia referenssinä siitä kuinka iso lokeroista pitäisi tulla.



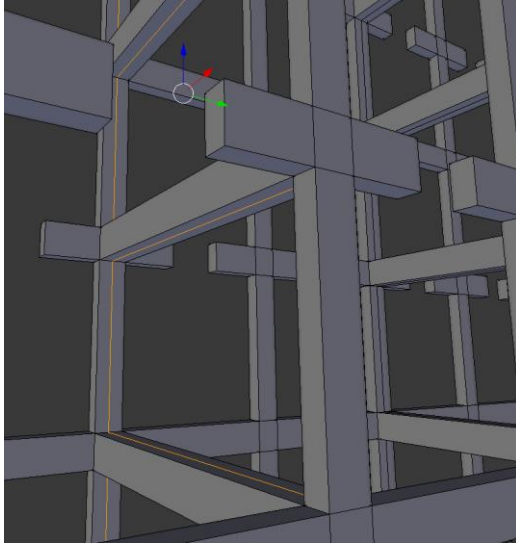
Kuva 32 Asetellaan pullo hyllyn lokeroon mittausta varten

Kun hylly on muutettu, pulloa ei enää tarvita joten se poistetaan.



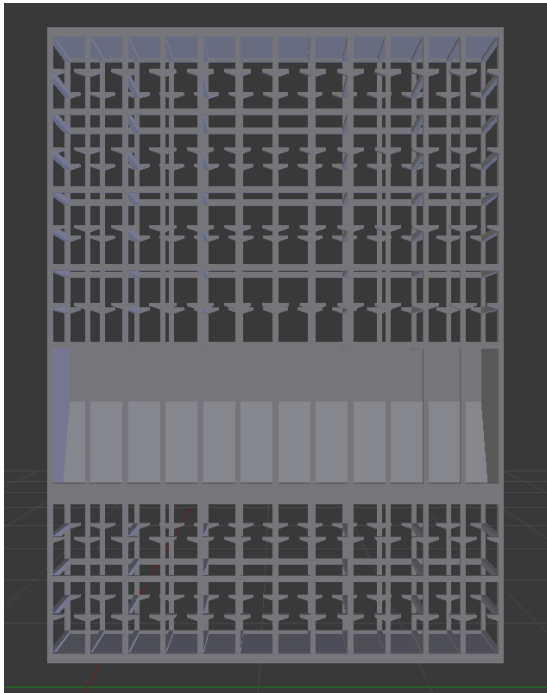
Kuva 33 Hylly muotoillaan sopivan mittaiseksi

Mallin muotoilu on melkein valmis ja enää pitää vain putsata turhat viivat pois. Tämän tarkoituksena on hieman optimoida ja puhdistaa malli. Tavoitteena olisi saada aikaan puhtaita 3D-malleja, joten puhdistaminen on aina suositeltavaa.



Kuva 34 Turhat viivat poistetaan

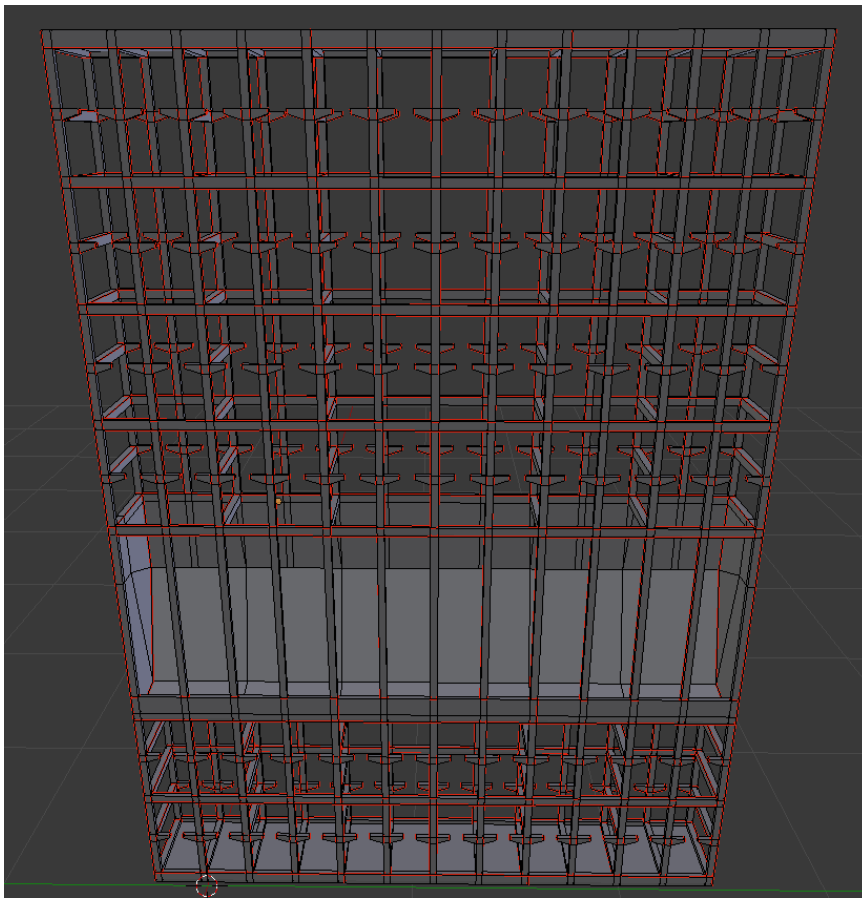
Lopuksi vielä siirretään pienien poikkipuiden alaosia ylös ja muokataan keskiosaa niin, että pulloilla on hieman enemmän tilaa.



Kuva 35 Hylly valmis

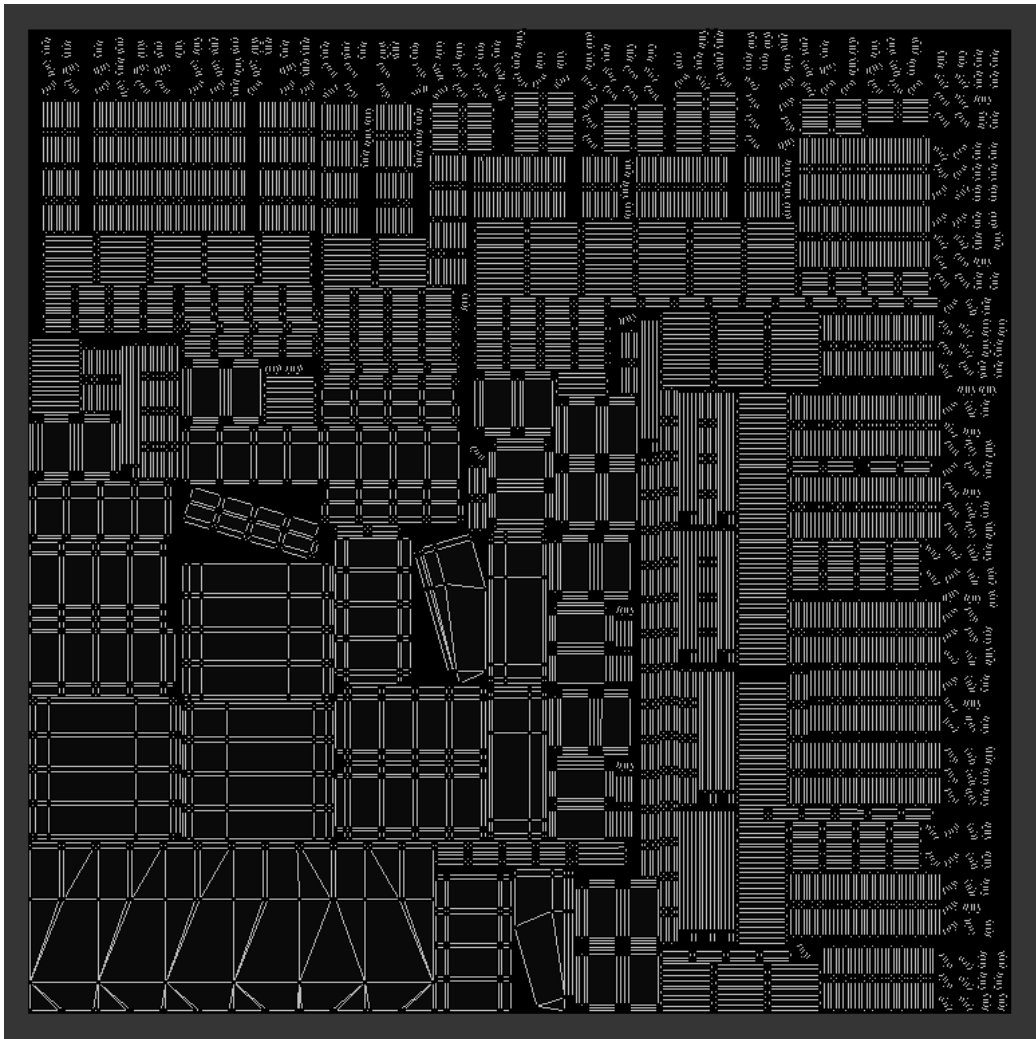
3.2.2 UVW Unwrap ja lightmap

Mallin valmistuttua alkaa UVW Unwrap prosessi. Tämän prosessin tarkoituksena on antaa mallille tekstuurikoordinaatit. Prosessi alkaa saumojen laatimisesta. Blender näyttää saumat punaisina viivoina, kuten kuvasta näkyy. Saumojen laatiminen kyseiseen malliin on melko työläistä ja yleensä yksinkertaisemmissa malleissa ei ole läheskään yhtä paljon saumojia.



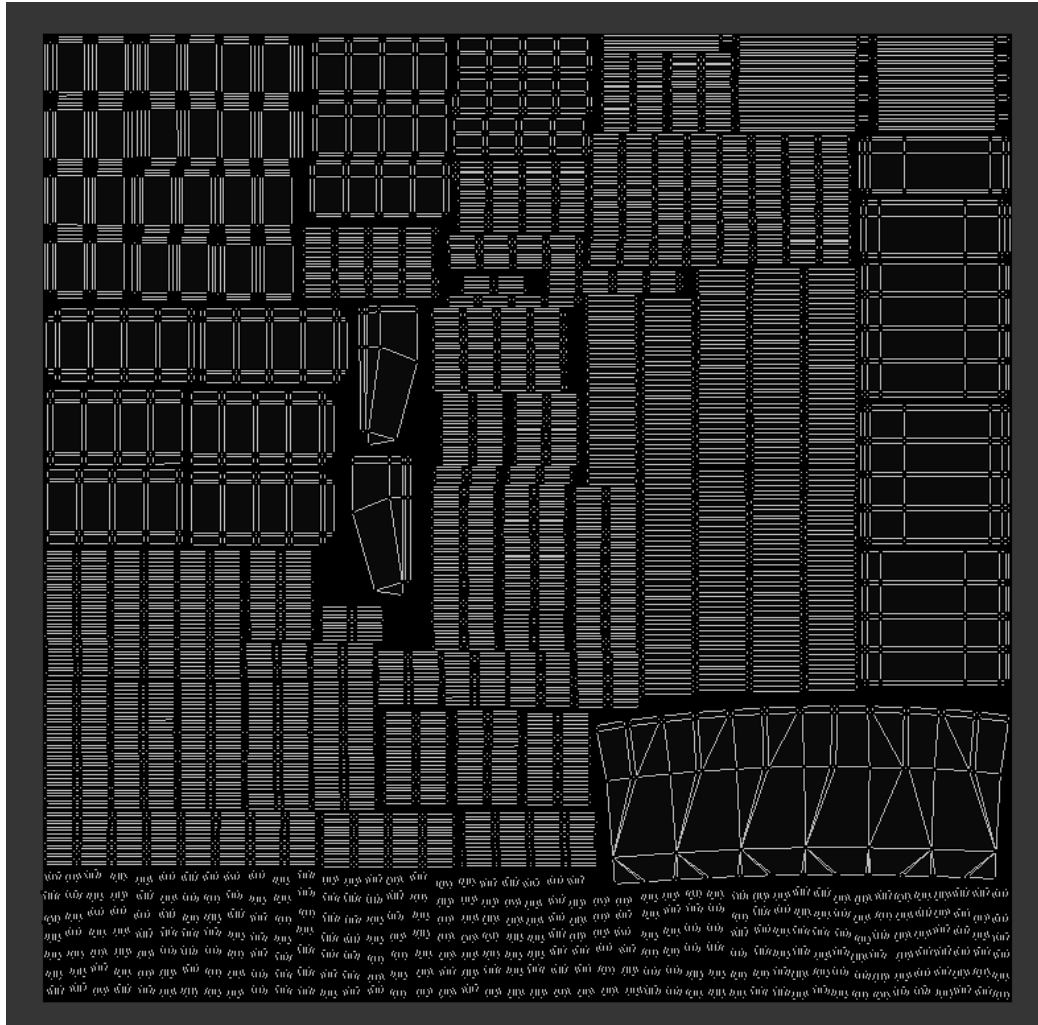
Kuva 36 Tehdään saumat

Kun saumat ovat laadittu, käsketään mallinnus ohjelmaa unwrappaamaan malli. Tämän prosessin antama tulos ei kuitenkaan ole tarpeen hyvä. Kuten kuvasta näkyy moni "UV saari" on väärinpäin, jotkut vaakasuoria, kun taas toiset pystysuoria ja jotkin ovat täysin vinossa. Kaikki saaret pitää siis järjestää uudelleen ja suoristaa käsin, tarpeen mukaan.



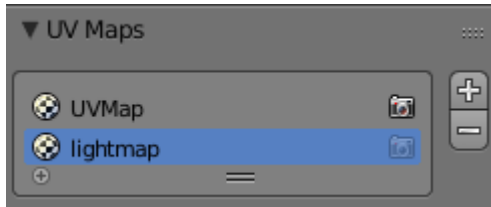
Kuva 37 Automaattinen unwrap tulos

Kun saaret ovat aseteltu oikein lopputulos näyttää seuraavan laiselta. Tavoitteena on asetella saaret järjestykseen, samansuuntaisiksi ja niin, että tyhjää tilaa käytetään mahdollisimman paljon.



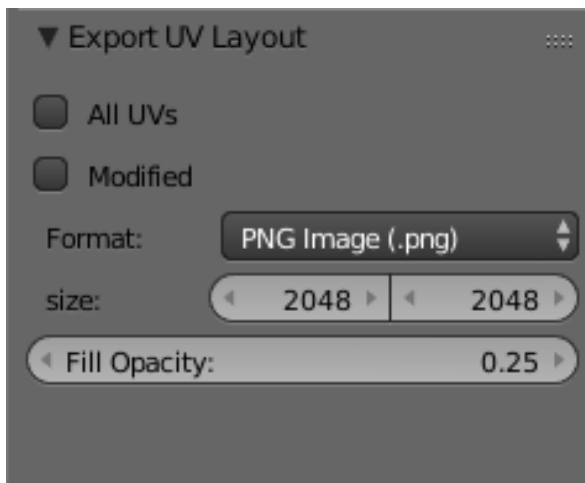
Kuva 38 Käsin muokattu unwrap

Unwrap prosessi on melkein valmis. Lisätään vielä uusi UV map kanava lightmappeja varten, joita tarvitaan myöhemmin, jotta pelimoottori pystyy rakentamaan esineen varjot oikein.



Kuva 39 Tehdään toinen UV kanava lightmappia varten

Lopuksi vielä ulos viedään UV layout, jota tullaan käyttämään myöhemmin tekstuurien kehityksessä. UV layout ulos viedään resoluutiolla 2048x2048. UV layoutin tarkoituksena on avittaa tekstuurien kehityksessä näyttäen missä UV saarien rajat menevät.



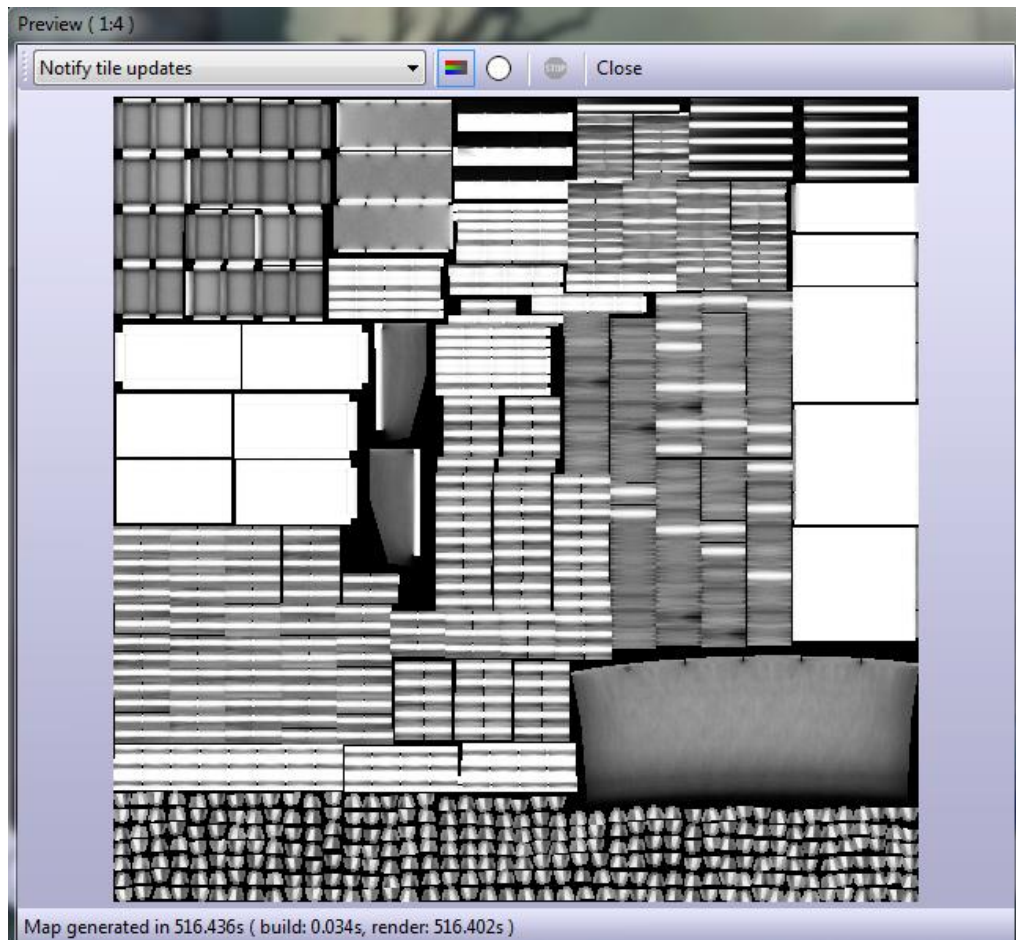
Kuva 40 Ulos viedään UV layout

3.3 Tekstuurien kehitys

3D-mallin kehityksen jälkeen kehitetään tekstuurit. Viinihylly vaatii vähintään kolme eri tekstuuria: diffuse, specular ja normal. Jossain tapauksissa specular ei ole pakollinen käyttäessä Unreal Engineä, mutta itse kehitetystä specular mapista on paljon hyötyä.

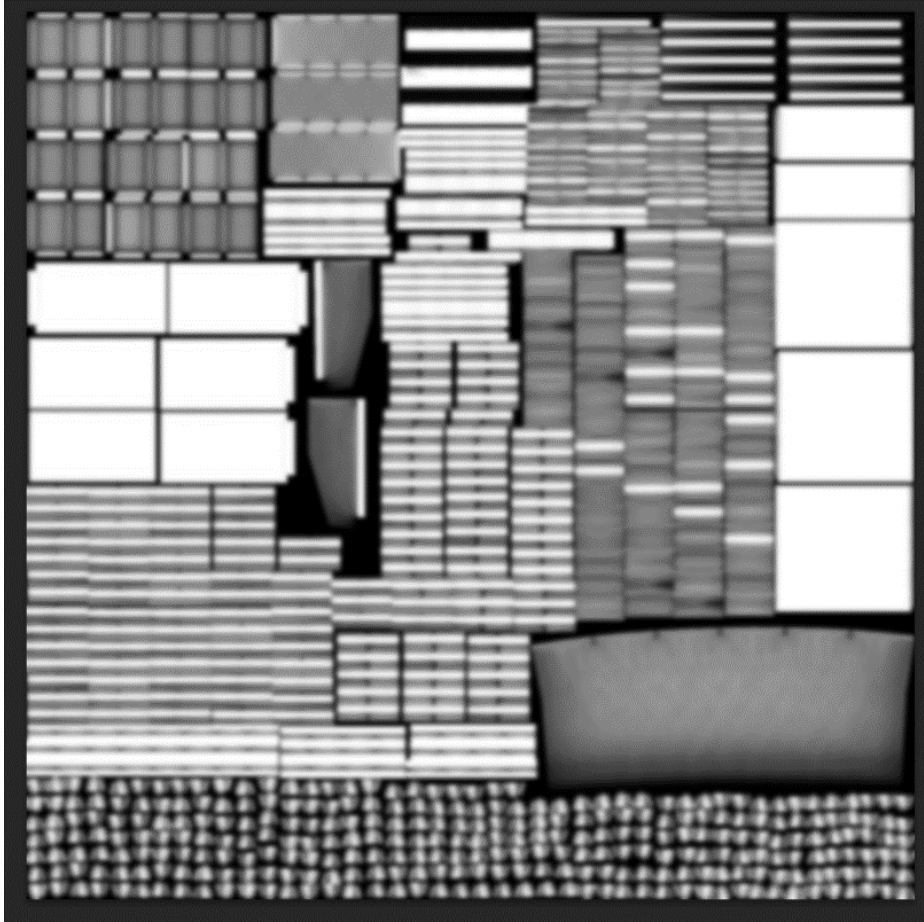
3.3.1 Ambient occlusion

Ambient occlusion (AO) map on ensimmäinen tekstuuri, joka luodaan. Tekstuurin kehitykseen käytetään pienoisohjelmää nimeltä xNormal. AO map kehitetään resoluutiolla 2048x2048.



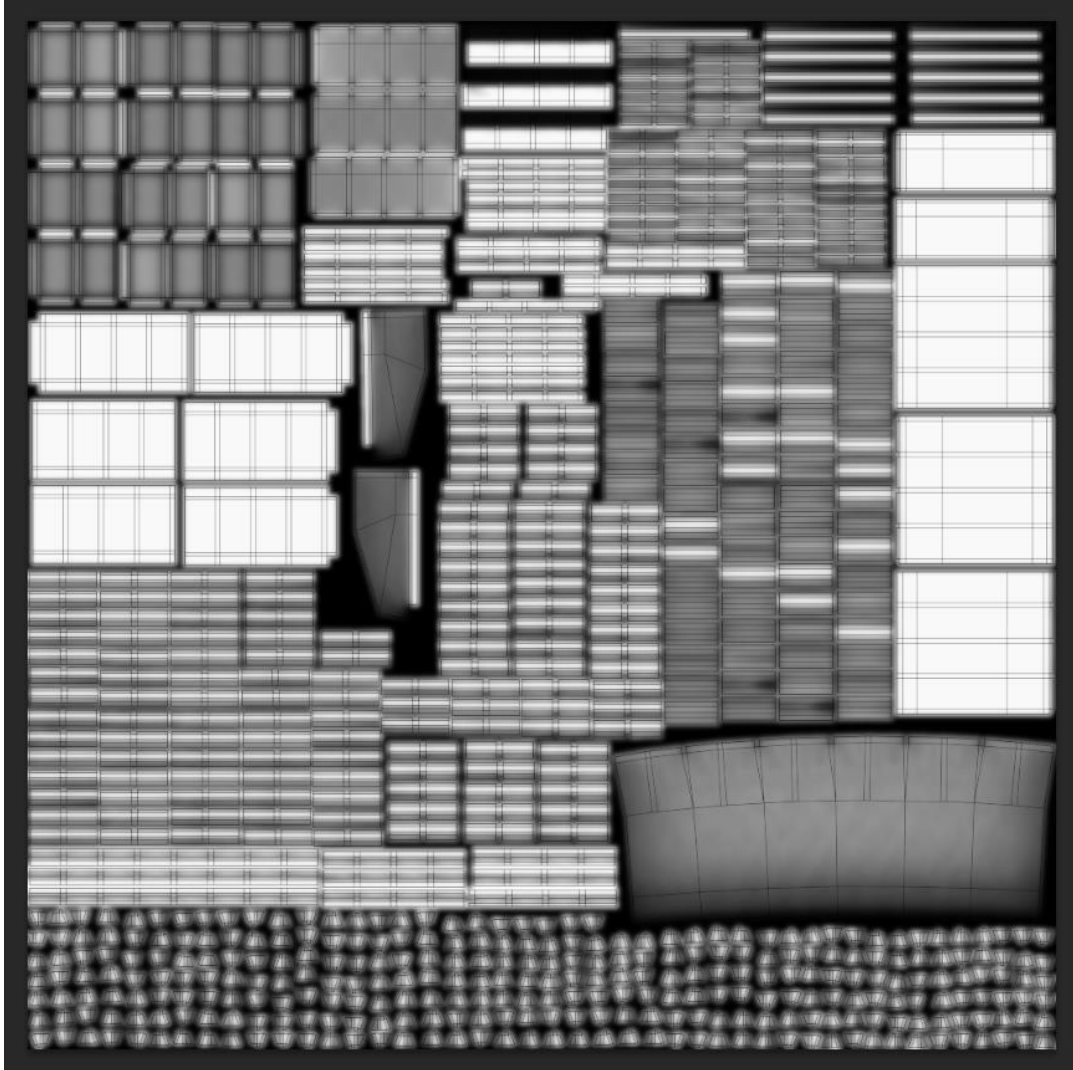
Kuva 41 Kehitetään ambient occlusion map ohjelmassa xNormal

Ohjelman kehitettyä AO map muokataan sitä vielä hieman käyttäen gaussian blur efektiä, joka sumentaa AO mappia. Tämän tarkoituksena on tehdä varjoista sulavamman näköisiä ja pehmeämpiä.



Kuva 42 Käsien muokattu ambient occlusion map

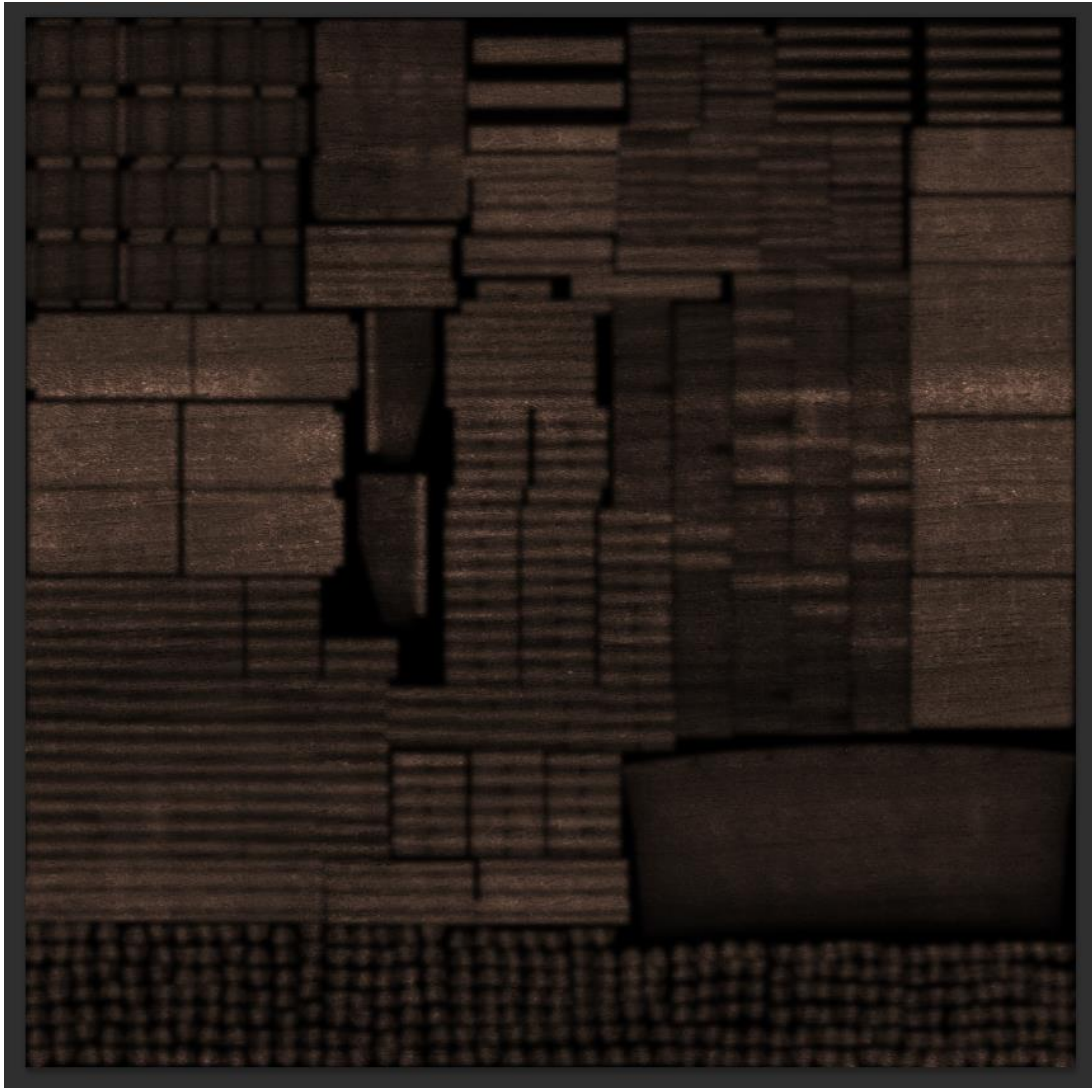
Kun AO mapit ovat kehitetty ja paranneltu, yhdistetään hyllyn UV layout ja AO yhteen. Näistä kehitetään diffuse map. Kuten kuvasta näkyy UV layout näyttää hyvin missä UV saarien rajat menevät.



Kuva 43 Lisätään UV layout ambient occlusion mapin päälle

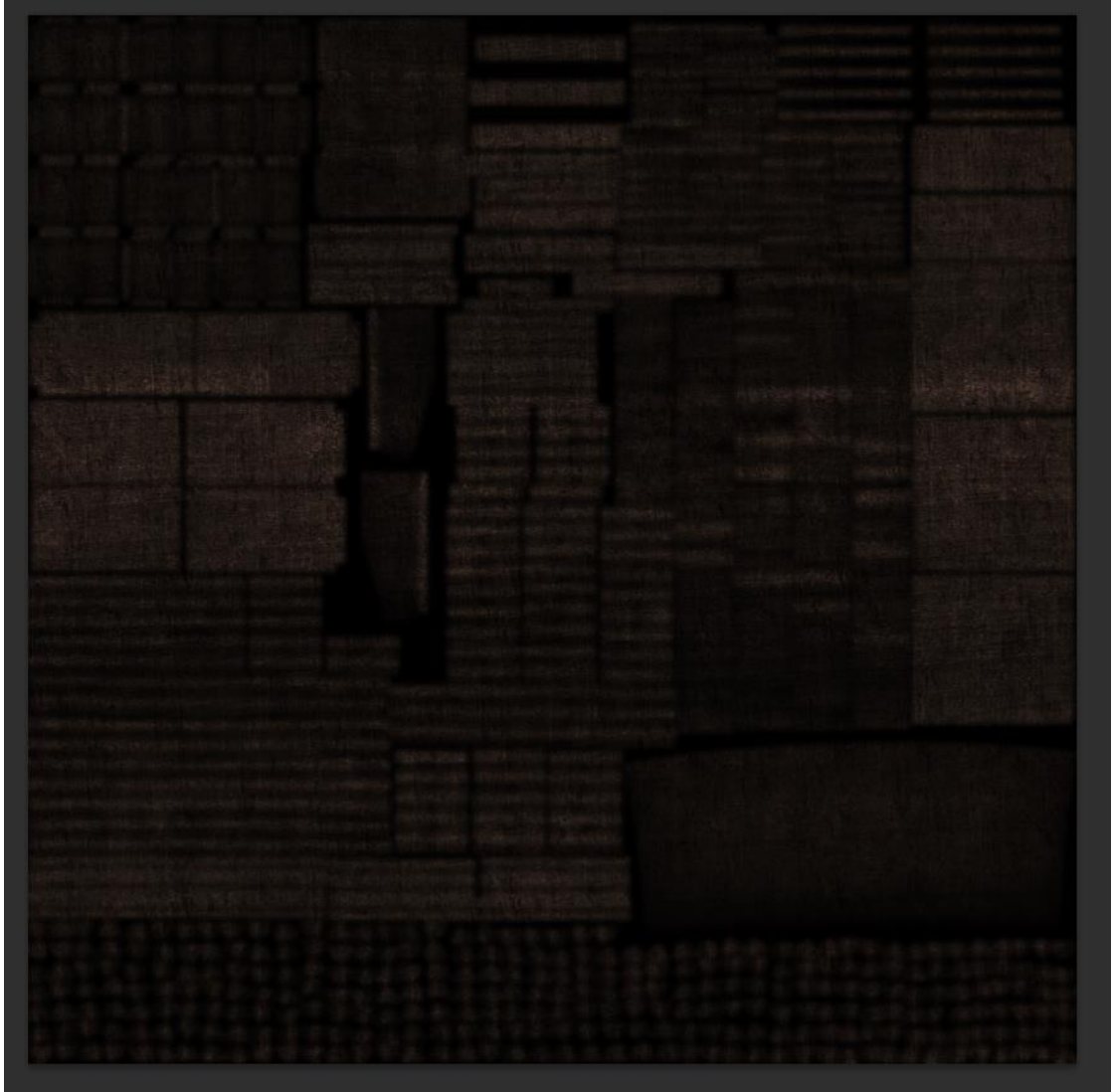
3.3.2 Diffuse

Diffuse mapin kehitys alkaa piilottamalla UV layout ja lisäämällä puutekstuuri AO mapin päälle. UV layout tuodaan esille aina silloin tällöin tarpeen mukaan näyttämään missä rajat ovat.



Kuva 44 Lisätään puutekstuuri

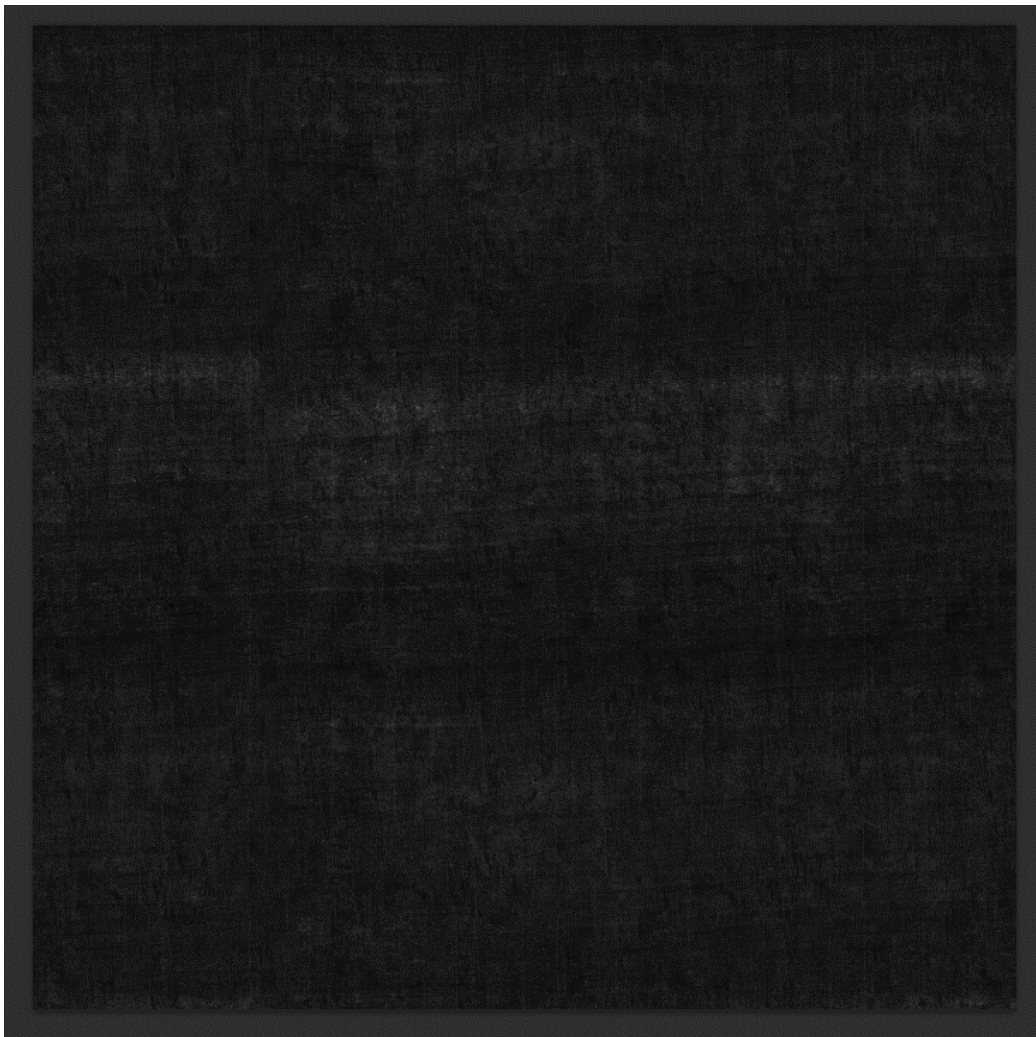
Tämän jälkeen lisätään kaksi maskia puutekstuurin päälle. Ensimmäinen lisää tahroja ja toinen maski lisää halkeamia ja kuluneisuutta, tehden puun näyttämään vanhalta ja käytetyltä. Tämän jälkeen diffuse map on valmis.



Kuva 45 Lisätään maskit

3.3.3 Specular ja heightmap

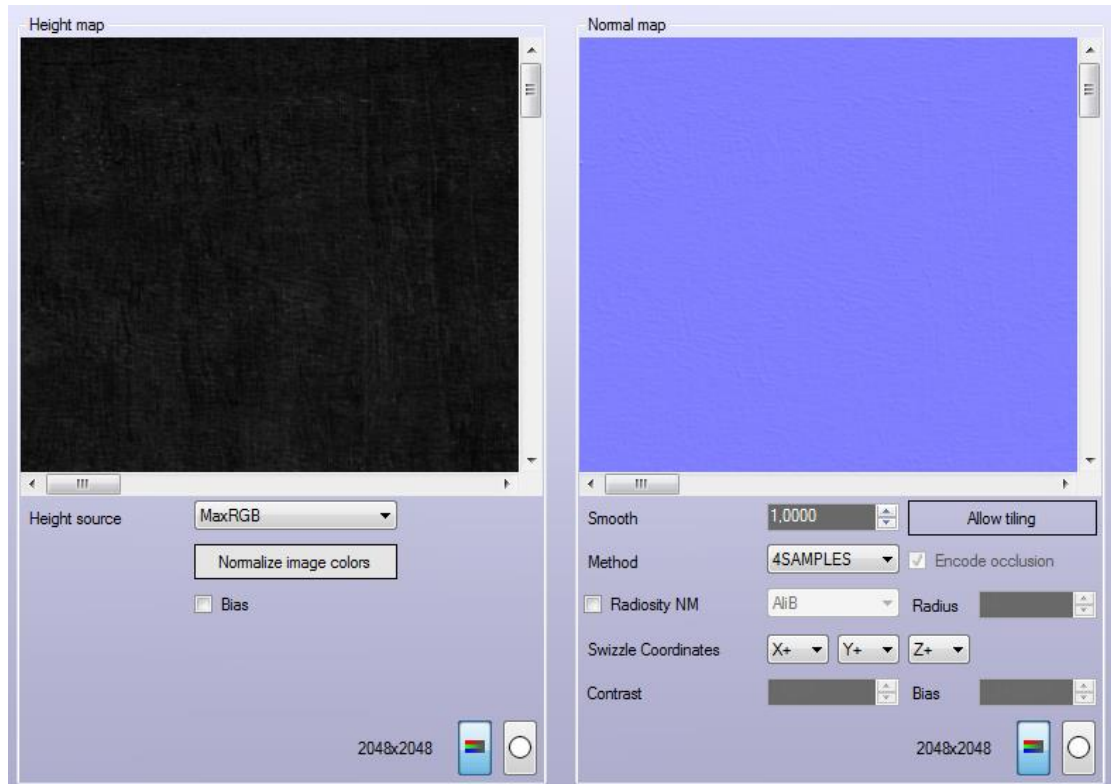
Heightmap kehitetään diffuse mapista muuttamalla se mustavalkoiseksi ja vaihtaen kirkkautta, kontrastia ja poistaen AO map. Heightmap näyttää siis usein erittäin paljon specular mapilta ja tässä työssä muutin heightmappia vain hieman ja nimesin sen specular mapiksi. AO map poistetaan, koska varjot häiritsevät ja voivat pilata efektin, jota kyseisien tekstuurien kehityksessä haetaan takaa.



Kuva 46 Muutetaan mustavalkoiseksi ja vaihdellaan kirkkautta ja kontrastia

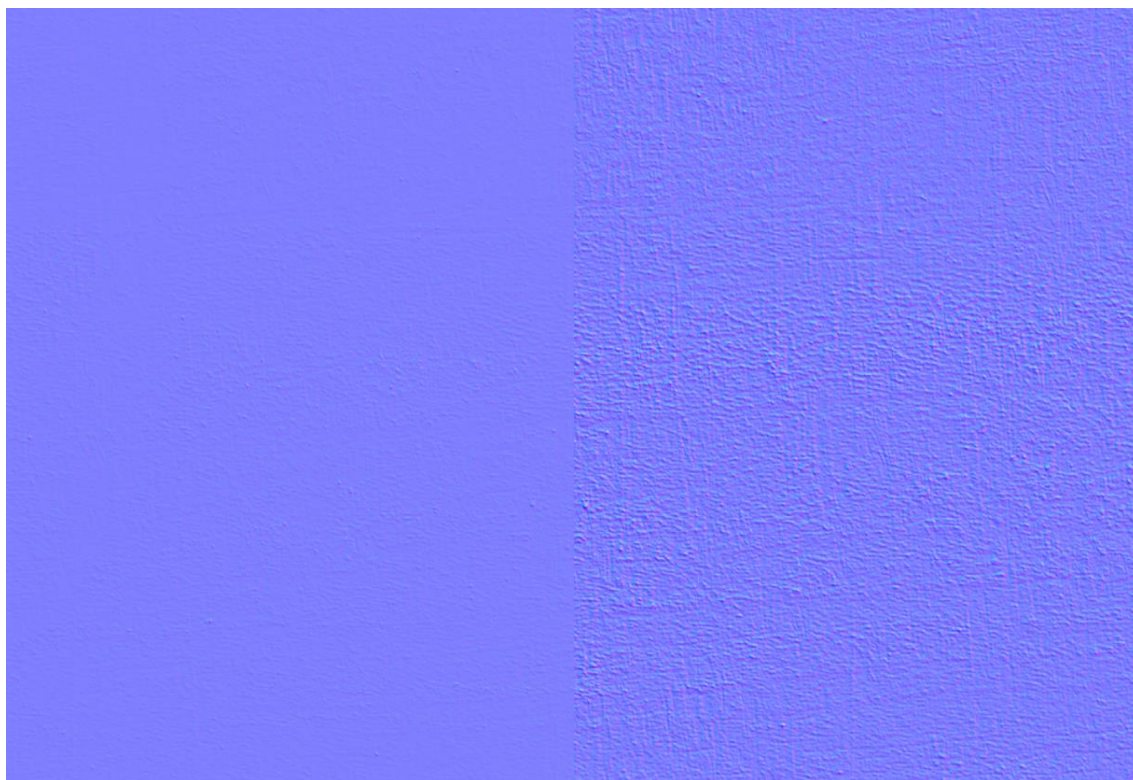
3.3.4 Normal

Normal mapin kehityksessä käytetään heightmappia ja ohjelmaa xNormal. Ohjelma kehittää normal mapin automaattisesti ja vaivattomasti.



Kuva 47 Normal mapin kehitys ohjelmassa xNormal

Normal map, jonka ohjelma kehittää ei kuitenkaan ole lopullinen normal map, vaan raakaversio, joka ei ole vielä tarpeen hyvä käyttökelpoiseksi. Sitä pitää siis muuttaa vielä käsin. Normal mappia käsitellään hieman muuttaen kontrastia, jonka jälkeen se on käyttökelpoinen. Tavoitteena on saada normal mapista karheamman näköisen. Alla olevasta kuvasta näkee alkuperäisen ja muunnellun normal mapin rinnakkain. Ero on huomattava.



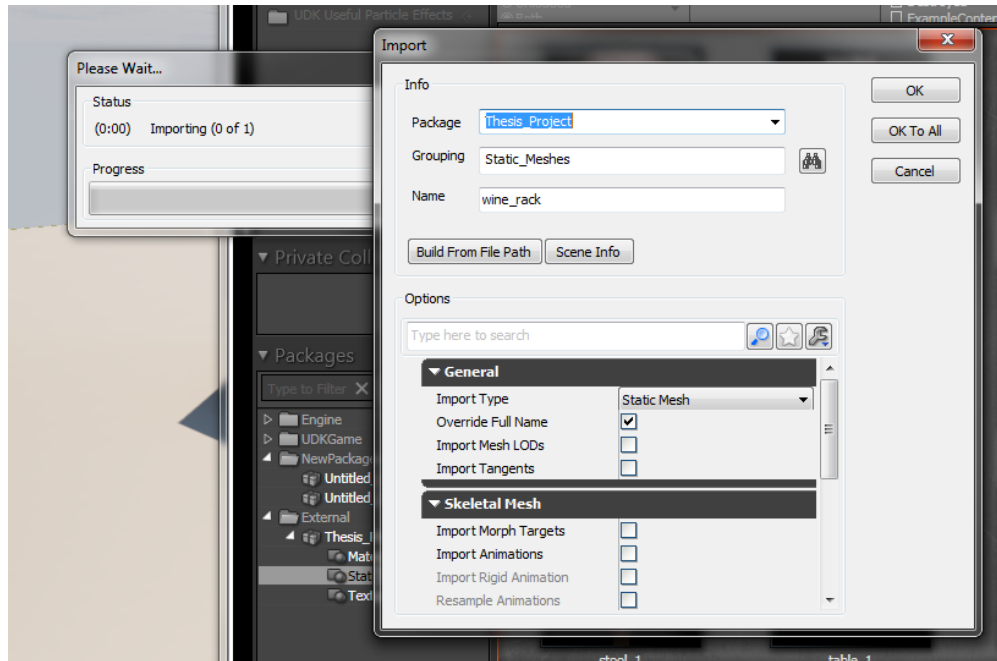
Kuva 48 Vasenpuoli: normal map suoraan ohjelmasta. Oikeapuoli: käsinmuunneltu normal map.

3.4 Pelimoottoriin tuonti

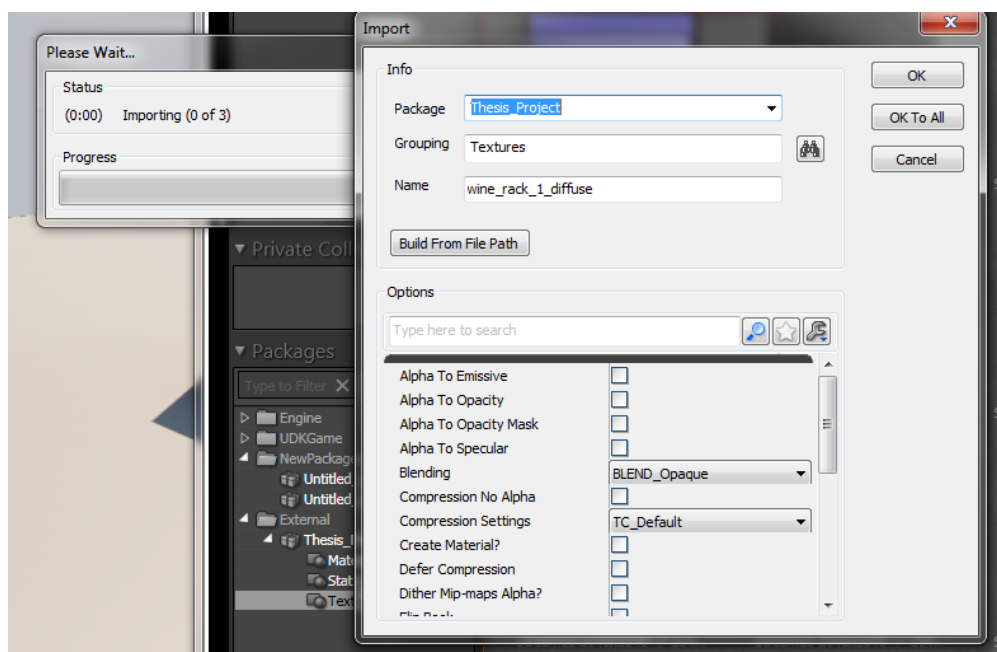
Kun malli, tekstuurit ja kaikki niihin sisältyvät osat ovat valmiit, on aika tuoda resurssit pelimoottoriin. Pelimotorissa (tässä tapauksessa Unreal Engine 3) resurssit koodaan yhteen ja muokataan tarpeen mukaan. Tämä prosessi riippuu täysin pelimoottorista, mutta mallin ja tekstuurien yhdistämisen jälkeen resurssi on valmis ja käyttökelpoinen.

3.4.1 Vienti

Tuodaan kaikki resurssit pelimoottoriin ja varmistetaan että tuontiprosessin aikana valitaan oikeat asetukset jokaiselle resurssille (malli, tekstuuri mapit).

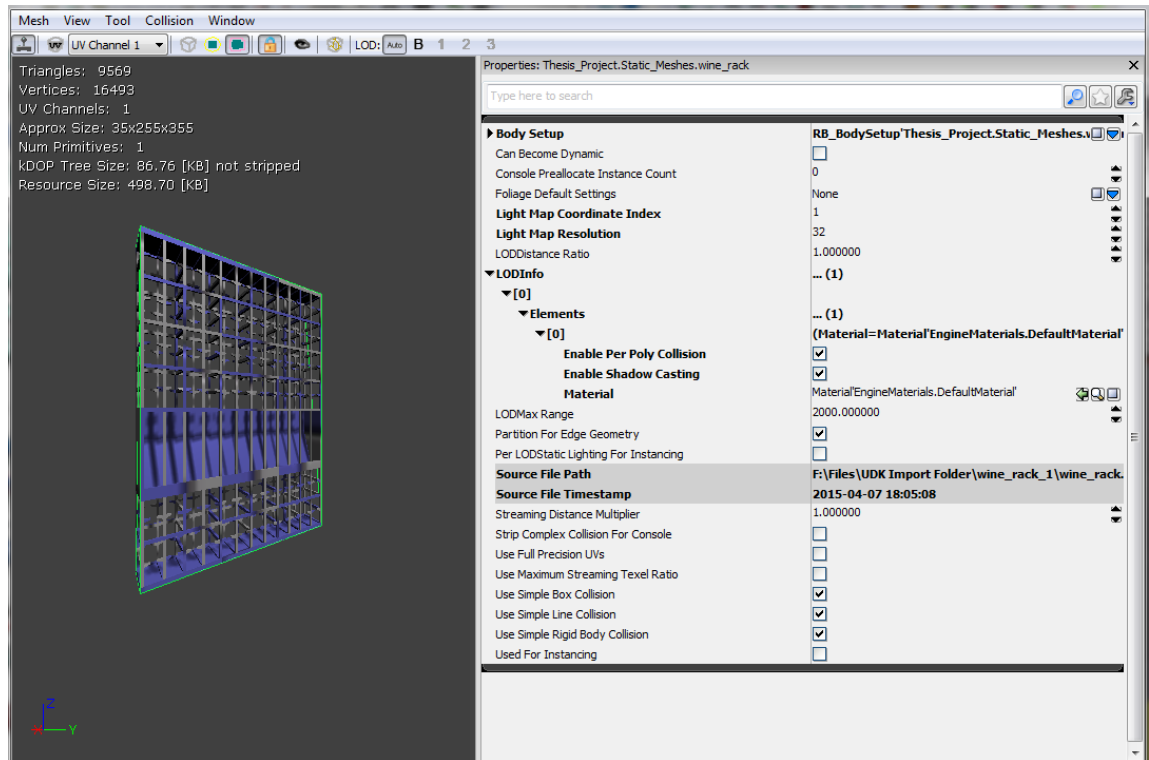


Kuva 49 3D-mallin tuonti pelimoottoriin



Kuva 50 Tekstuurien tuonti pelimoottoriin

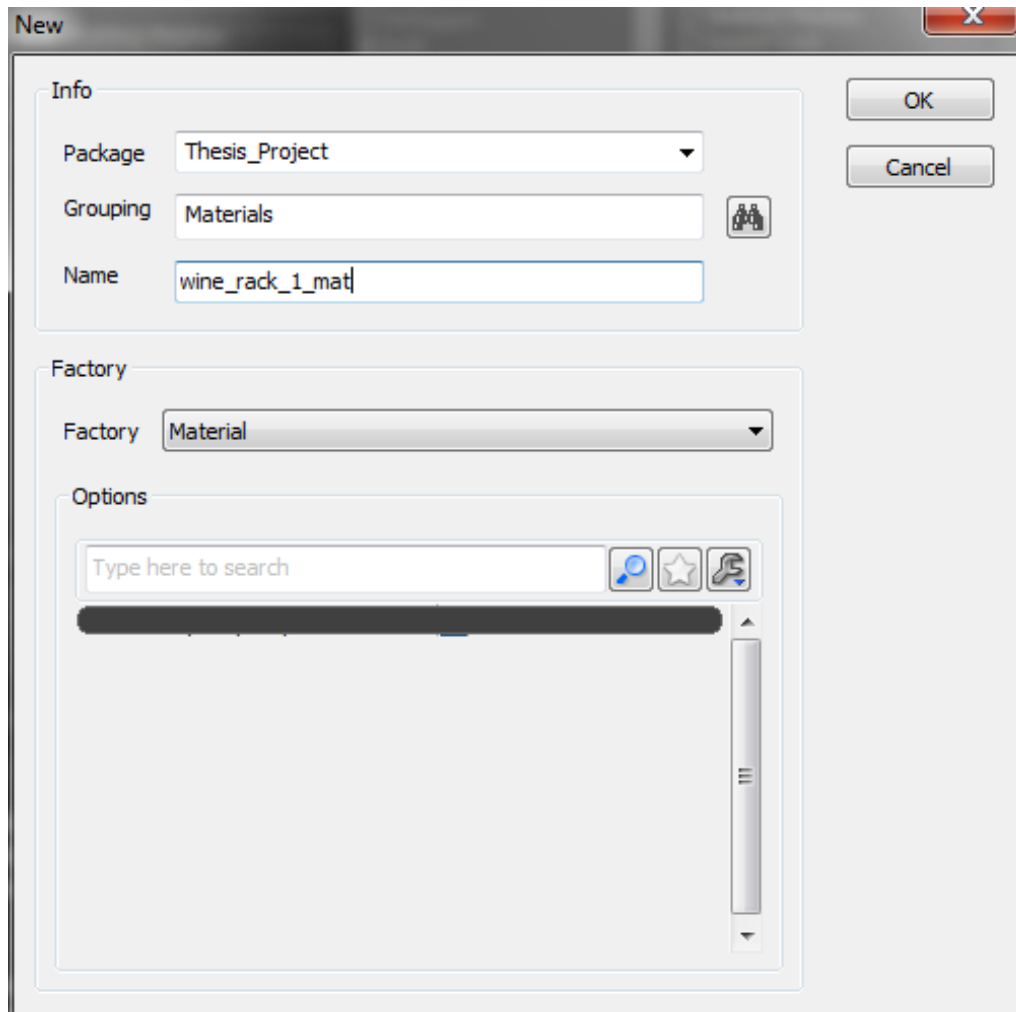
Tuonnin jälkeen avataan hyllyn 3D-malli ja lisätään sille ”collision”. ”Collision” ei ole tässä työssä tarpeellinen, mutta pelinkehityksessä ”collision” tarkoituksena on tehdä esine kiinteäksi, jotta sen läpi ei voi kävellä. Tämä näkyy kuvassa vihreinä viivoina.



Kuva 51 Collision lisäys malliin

3.4.2 Materiaalin valmistus

Seuraavaksi pitää tehdä ”materiaali”. Tämän tarkoituksena on yhdistää kaikki kolme tekstuuria, joita tullaan käyttämään valmiissa viinihyllyssä. Tekstuureita ei voi käyttää itsestään ilman että niitä kasataan ”materiaaliin”.



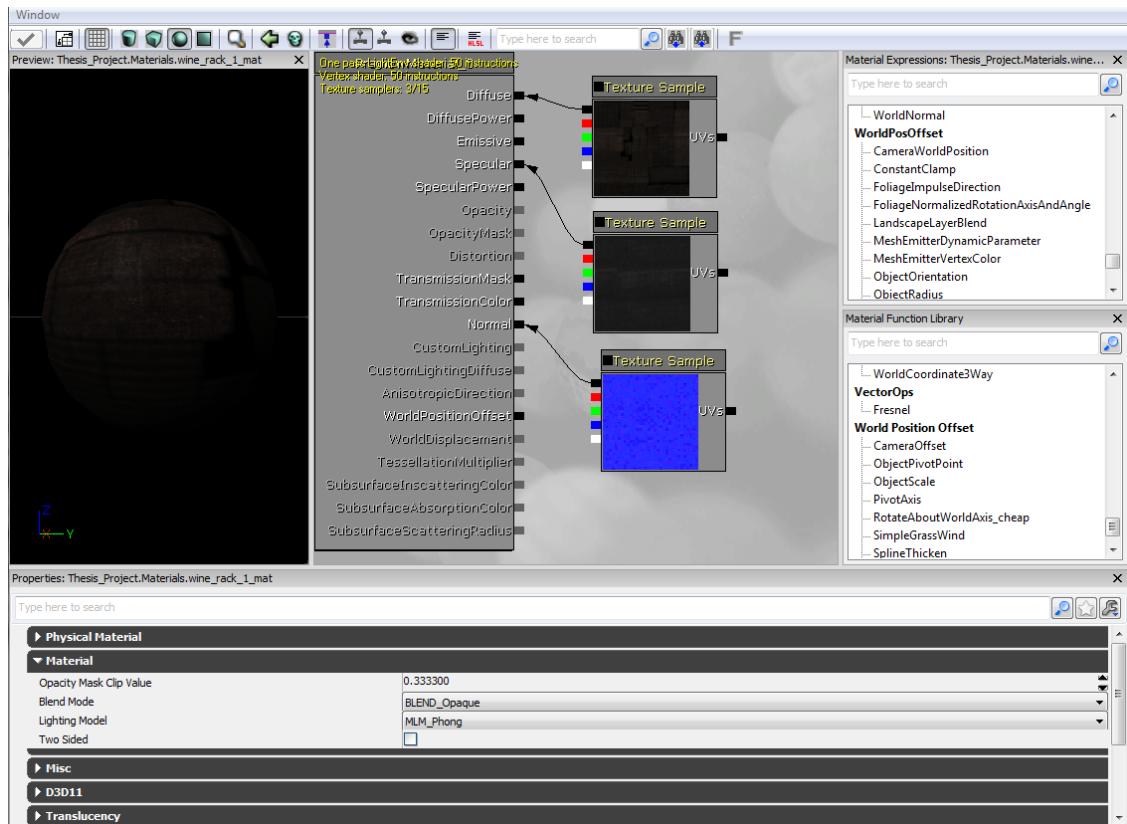
The image shows a 'New' dialog box with the following fields and options:

- Info**
 - Package: Thesis_Project
 - Grouping: Materials
 - Name: wine_rack_1_mat
- Factory**
 - Factory: Material
- Options**
 - Search bar: Type here to search
 - Search, Star, and Refresh icons
 - Empty list area with a scrollbar

Buttons: OK, Cancel

Kuva 52 Pelimoottori materiaalin luominen

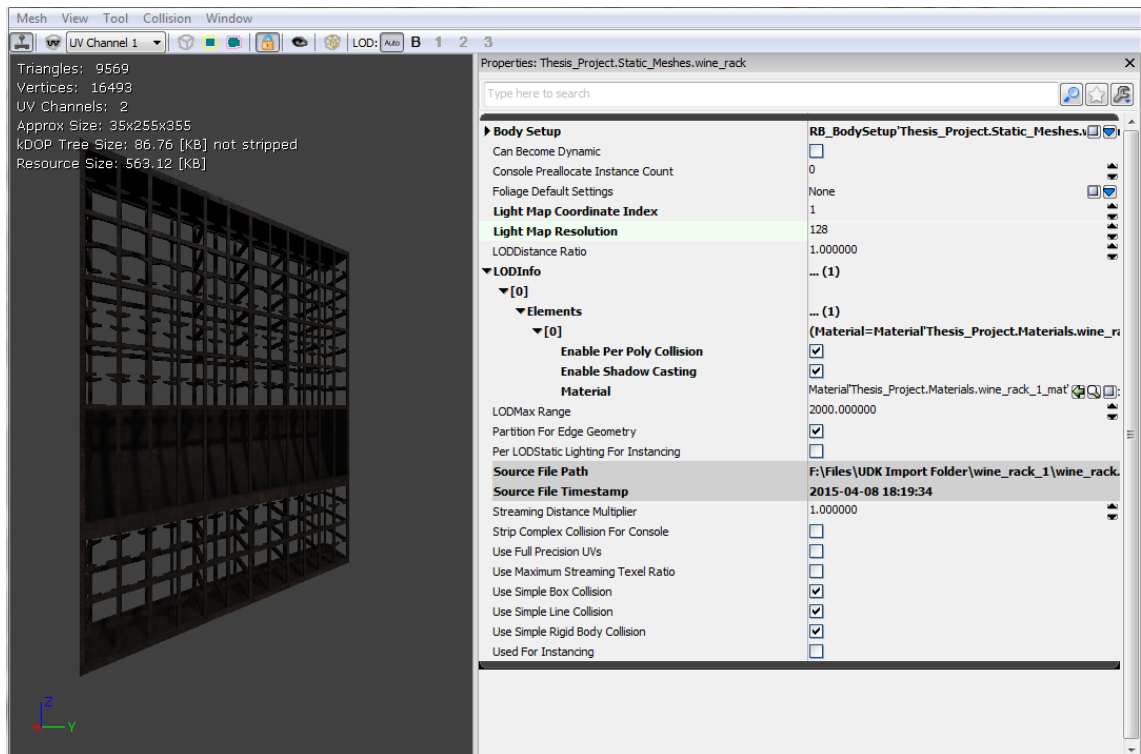
Materiaaliin lisätään kaikki kolme tekstuuria ja yhdistetään oikeisiin kohtiin (diffuse node, specular node ja normal node).



Kuva 53 Tekstuurien asettelu materiaalin sisällä

3.4.3 Resurssin kasaus

Kun materiaali on tehty, lisätään se mallin päälle. Tämän jälkeen korotetaan vielä lightmap resoluutiota, jotta aikaisemmin tehdyn toisen UV kanavan UV:t asettuvat oikein ja pelimoottori kehittää hyvännäköisen lightmapin viinihyllylle.



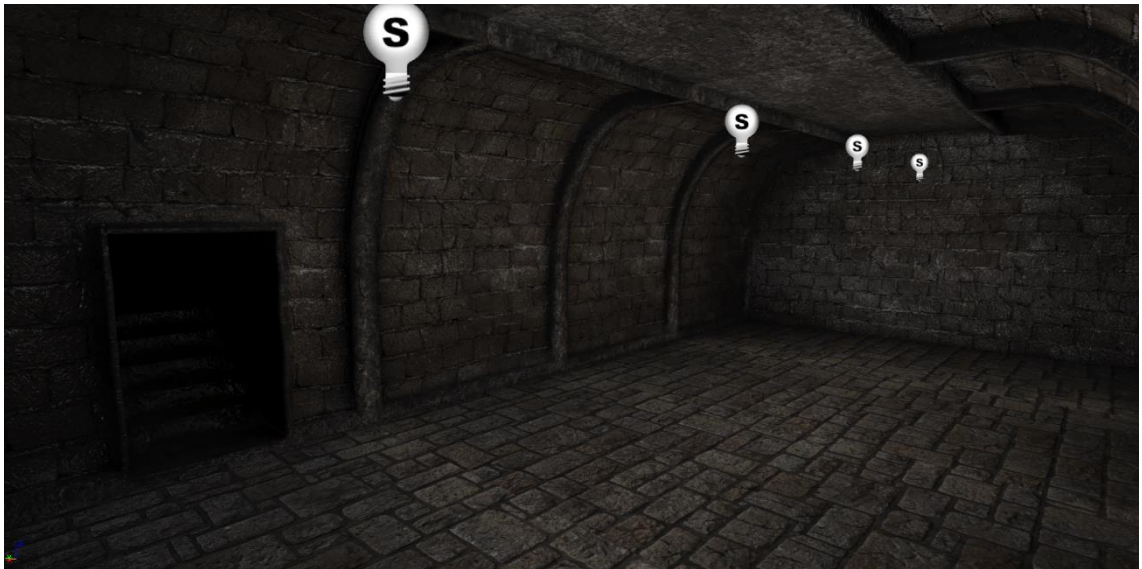
Kuva 54 Valmis materiaali lisätään 3D-mallin päälle

4 ESITTELY HUONE

Resurssien kehityksen jälkeen aletaan kasamaan demo tasoa. Tässä työssä tason tarkoitus ei ole olla pelattava taso, vaan ”esittely huone”, johon lisään kaikki opinnäytetyöhön tekemäni peliresurssit. Rakennan näiden resurssien avulla hyvännäköisen viinikellari huoneen ja lisään pelimoottorin kautta eri efektejä kaunistamaan huonetta ja sen tunnelmaa.

4.1 Pohja- ja perusasettelu

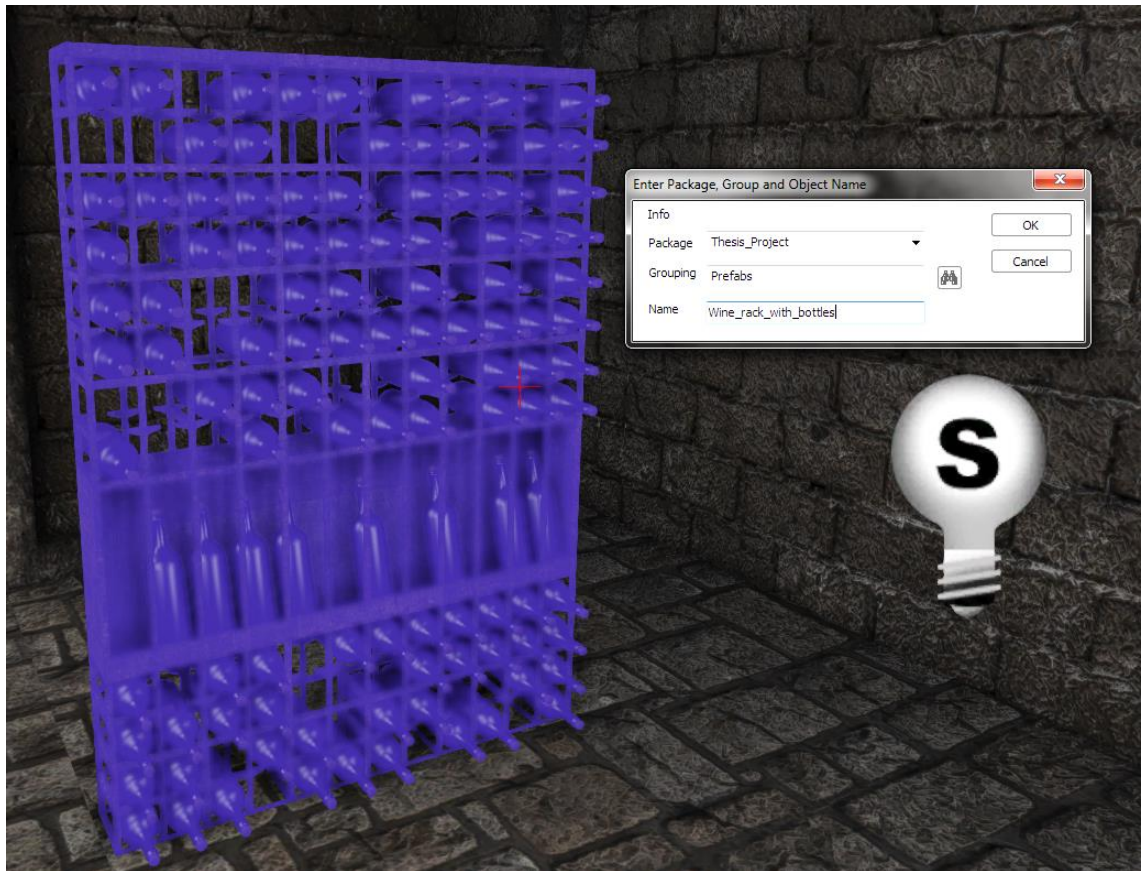
Tasosuunnittelu alkaa lisäämällä huoneen osat niin, että saadaan aikaan kokonainen huone. Tämän jälkeen lisätään vielä muutama valonlähde valaisemaan huone sen kehitystä varten.



Kuva 55 Huoneen asettelu ja testivalojen lisäys

Ennen huoneen kehityksen alkua lisätään viinihylly ja -pullo huoneeseen. Pullo asetellaan hyllynlokeroon, kopioidaan ja asetellaan niin monta kertaa, että jokainen lokero täyttyy. Pullojen asettelun jälkeen valitaan kaikki pullo, sekä koko hylly ja tehdään niistä ”prefab”, joka yksinkertaisesti tarkoittaa sitä, että niistä tehdään ryhmä, jotta täytetyn hyllyn liikuttaminen on mahdollisimman helppoa.

Ilman prefab toimintoa hyllyä liikuttaessa pitäisi valikoida jokainen pullo sekä hylly erikseen.



Kuva 56 Viinihylly prefabin luominen

Tämän jälkeen hyllyistä tehdään kopioita ja asetellaan paikoilleen.



Kuva 57 Viinihyllyjen asettelu

Kun hyllyt ovat paikoillaan, lisätään vielä huoneeseen tynnyripinot.



Kuva 58 Tynnyripinojen asettelu

4.2 Pienet esineet ja yksityiskohdat

Perusasetteluun jälkeen huoneeseen listään muut esineet ja yksityiskohdat, kuten pöytäsetti, viinipulloja, tynnyreitä, putket jne.



Kuva 59 Muiden esineiden asettelu eri kuvakulmista esim. pöytä, jakkarat, pullot, tynnyrit, kivet jne.



Kuva 60 Muiden esineiden asettelu eri kuvakulmista esim. pöytä, jakkarat, pullot, tynnyrit, kivet jne



Kuva 61 Muiden esineiden asettelu eri kuvakulmista esim. pöytä, jakkarat, pullot, tynnyrit, kivet jne

4.3 Valotus

Lisätään vielä muutama ekstra esine huoneeseen sekä lamput seinille. Asettelen jälkeen vaihdetaan testivalotus pois ja asetetaan oikean tyyppinen valonlähde lamppujen päälle. Tämän jälkeen kehitetään geometria, sekä valotus testi mielessä, jotta nähdään miltä huone näyttää.



Kuva 62 Lamppujen ja valonlähteiden lisäys

Valonlähteiden asetuksia muutetaan niin, että valon väri on pehmeämpi sekä oranssinsävyinen. Asetuksia muutetaan vielä sen verran, että saadaan valonlähde tekemään kunnon varjoja, kun valo osuu esineeseen. Tätä kutsutaan dynaamiseksi valotukseksi. Tämän jälkeen kehitetään vielä valotus testimielessä, jotta saadaan idea siitä, miltä lopputulos näyttää näiden asetusten kanssa.



Kuva 63 Valotuksen muokkaus

4.4 Efektit

Huoneeseen lisätään pieni kerros sumua, jonka tarkoituksena on korostaa valaistusta hieman ja huoneen vanhahtavaa tunnelmaa.



Kuva 64 Sumun lisäys

Sumun jälkeen lisätään “post processin” efektejä kuten “bloom”, “ambient occlusion” ja “depth of field”. “Bloom” tuo kirkkautta ja ripauksen fantasia

tunnelmaa huoneeseen. "Ambient occlusion" lisää hienovaraisia, mietoja varjoja esineiden ympärille ja alle. "Depth of field" taas sumentaa hieman kamerasta kauempana olevia esineitä korostaen valaistusta ja "bloom" efektiä sekä yksinkertaisesti näyttää mukavalta.



Kuva 65 Post processing efektien lisäys

Lisätään vielä toinen sumu efekti, jonka tarkoituksena on peittää lattia ja korostaa vanhaa unohdettua tunnelmaa. Lopuksi vielä muunnellaan esineiden paikkoja ja lisätään muutama uusi esine huoneeseen. Kun efektit ja esineet ovat aseteltu, kehitetään vielä geometria ja lopullinen valotus (production lighting).



Kuva 66 Lattiasumun lisäys

Tarkistetaan vielä että kaikki esineet ovat aseteltu oikein ja valotus, sekä efektit toimivat ja näyttävät miltä pitäisikin. Tämän jälkeen viinikellari on valmis. Piilotetaan kuvissa näkyvät ikonit vielä, jotta nähdään miltä lopputulos näyttää. Lopputuloksen näet liitteet osion kuvista.

5 JOHTOPÄÄTÖS

Opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda pieni esittelyhuone, johon lisätään kaikki tekemäni peliresurssit. Työssä käytiin läpi yhden resurssin kehitysprosessi askel askeleelta, jotta lukija saa hyvän kuvan, miten kehitysprosessi toimii. Resurssien valmistuttua vietiin ne pelimoottoriin esittelyhuoneen luomista varten. Tämän huoneen kehityksen aikana itseluodut peliresurssit aseteltiin huoneeseen niin, että siitä saadaan uskottava ja tunnelmallinen.

Resurssien kehitysprosessin aikana vastaan tuli monenlaisia eri töyssyjä ja ongelmia, mutta loppujen lopuksi resursseista valmistui tilanteeseen sopivat.

Työ onnistui odotettua paremmin ja esittelyhuone näyttää paljon paremmalta, mitä alun perin suunnittelin. Paranneltavaa kuitenkin löytyy aina. Muutama ekstra resurssi olisi tehnyt huomattavan muutoksen esittelyhuoneessa ja lisännyt tunnelmaa sekä uskottavuutta. Koko resurssinkehitys prosessi vaatii myös huomattavasti hiomista varsinkin tekstuurienkehityksessä.

Työn aikana opin paljon pelikehityksestä, varsinkin resurssienkehityksestä, ympäristösuunnittelusta ja tasosuunnittelusta. Nämä osa-alueet sisältävät monta eri asiaa ja tämän takia opittavaa on paljon.

Olen myös henkilökohtaisesti erittäin kiinnostunut edellä mainituista pelikehityksen osa-alueista ja tulen jatkamaan taitojeni kehitystä, jotta jokin päivä voin luoda oman pelin tai liittyä pelistudioihin resurssienkehittäjänä tai vaikka tasosuunnittelijana.

LÄHTEET

3d total forums 2009. Armageddon - Game Art - Army Of One - Public Voting Open. Viitattu 30.4.2015 <http://forums.3dtotal.com/showthread.php?t=72314>.

Art of the game 2013. Concept art Bioshock Infinite. Viitattu 30.4.2015 <http://art-of-the-game.com/concept-art-bioshock-infinite/>.

Blender 2015a. About. Viitattu 8.2.2015 <http://www.blender.org/about/>.

Blender 2015b. Features. Viitattu 8.2.2015 <http://www.blender.org/features/>.

Blender 2015c. Logo. Viitattu 30.4.2015 <http://www.blender.org/about/logo/>.

Creative Bloq 2015. The 43 best Photoshop plugins. Viitattu 8.2.2015 <http://www.creativebloq.com/photoshop/best-photoshop-plugins-912722>.

Creative Skillset 2015. Games Artist. Viitattu 24.2.2015. http://creativeskillset.org/job_roles_and_stories/job_roles/330_games_artist.

Game development 2013. Gamedev Glossary: What Is a "Normal Map"?. Viitattu 27.4.2015 <http://gamedevelopment.tutsplus.com/articles/gamedev-glossary-what-is-a-normal-map--gamedev-3893>.

Imgkid 2015. Viitattu 30.4.2015 <http://imgkid.com/unreal-engine-logo.shtml>.

Imgur 2015. Viitattu 30.4.2015 <http://i.imgur.com/IWauG5x.jpg>.

NeoGAF 2013. 2013 High-Res PC Screenshot Thread of Let the JPEG Die Already. Viitattu 30.4.2015 <http://www.neogaf.com/forum/showthread.php?t=506297&page=80>.

Photoshop 2015. Adobe Photoshop products. Viitattu 8.2.2015 <http://www.photoshop.com/products>.

Polycount wiki 2014. Ambient occlusion map. Viitattu 27.4.2015 http://wiki.polycount.com/wiki/Ambient_occlusion_map.

Proun 2007. The Game Asset Pipeline. Viitattu 13.5.2015 <http://www.proun-game.com/Oogst3D/ARTICLES/TheGameAssetPipeline.pdf>.

Scratch wiki 2015. Exporting and Importing. Viitattu 14.5.2015 http://wiki.scratch.mit.edu/wiki/Exporting_and_Importing.

Splash damage wiki 2007a. Diffuse map. Viitattu 27.4.2015 http://wiki.splashdamage.com/index.php/Diffuse_Maps.

Splash damage wiki 2007b. Specular map. Viitattu 27.4.2015 http://wiki.splashdamage.com/index.php/Specular_Maps.

Tampereen teknillinen yliopisto 2012. Luku 10: Testaus ja optimointi. Viitattu 13.5.2015 <http://www.cs.tut.fi/~peliohj/peliohj2012-10-TestausOptimointi-webversio.pdf>.

Unreal Engine 2015a. What is Unreal Engine 4. Viitattu 8.2.2015 <https://www.unrealengine.com/what-is-unreal-engine-4>.

Unreal Engine 2015b. Unreal Engine Features. Viitattu 8.2.2015 <https://www.unrealengine.com/unreal-engine-4>.

Venturebeat 2014. The top 10 engines that can help you make your game. Viitattu 27.4.2015 <http://venturebeat.com/2014/08/20/the-top-10-engines-that-can-help-you-make-your-game/>.

Waylon art 2005. Section One - What's a UV map?. Viitattu 27.4.2015 http://waylon-art.com/uvw_tutorial/uvw_tut_02.html.

Wikipedia 2013a. Teksturointi. Viitattu 8.2.2015 <http://fi.wikipedia.org/wiki/Teksturointi>.

Wikipedia 2013b. Environment artist. Viitattu 27.4.2015 http://en.wikipedia.org/wiki/Environment_artist.

Wikipedia 2014a. Level design. Viitattu 8.2.2015 http://en.wikipedia.org/wiki/Level_design.

Wikipedia 2014b. Pelimoottori. Viitattu 16.4.2015 <http://fi.wikipedia.org/wiki/Pelimoottori>.

Wikipedia 2014c. Lightmap. Viitattu 17.4.2015 <http://en.wikipedia.org/wiki/Lightmap>.

Wikipedia 2015a. Polygon mesh. Viitattu 14.4.2015 http://en.wikipedia.org/wiki/Polygon_mesh.

Wikipedia 2015b. 3D modeling. Viitattu 27.4.2015 http://en.wikipedia.org/wiki/3D_modeling.

Wikipedia 2015c. Heightmap. Viitattu 27.4.2015 <http://en.wikipedia.org/wiki/Heightmap>.

Wikipedia 2015d. Skeletal animation. Viitattu 13.5.2015 http://en.wikipedia.org/wiki/Skeletal_animation.

Wikipedia 2015e. Avoin lähdekoodi. Viitattu 13.5.2015 http://fi.wikipedia.org/wiki/Avoin_l%C3%A4hdekoodi.

Wikipedia 2015f. Renderointi. Viitattu 13.5.2015 <http://fi.wikipedia.org/wiki/Renderointi>.

Wikipedia 2015g. Physics engine. Viitattu 13.5.2015 http://en.wikipedia.org/wiki/Physics_engine.

Wikipedia 2015h. Collision detection. Viitattu 13.5.2015 http://en.wikipedia.org/wiki/Collision_detection.

Wikipedia 2015i. Animation. Viitattu 13.5.2015 http://en.wikipedia.org/wiki/Animation#3D_animation.

Wikipedia 2015j. Procedural texture. Viitattu 14.5.2015 http://en.wikipedia.org/wiki/Procedural_texture.

Wiki Blender 2015. UV Mapping a Mesh. Viitattu 11.5.2015 http://www.blender.org/manual/render/blender_render/textures/mapping/uv/unwrapping.html?highlight=unwrap.

World of Level Design 2012. UDK: 18 Important Principles for Creating/Using Lightmaps (Lightmapping Basics). Viitattu 17.4.2015 <http://www.worldofleveldesign.com/categories/udk/udk-lightmaps-01-basics-and-important-principles-for-creating-using-lightmaps.php>.

xNormal 2015. FAQ. Viitattu 8.2.2015 <http://www.xnormal.net/Faq.aspx>.

Yuyellowpages 2012. Viitattu 30.4.2015 <http://www.yuyellowpages.net/photoshop-logo-png.htm>.

Lopputulos 1. Koko huone. Kuvakulma ovea vastapäätä



Lopputulos 2. Koko huone ovelta katsottuna



Lopputulos 3. Huone toisesta päädyistä katsottuna



Lopputulos 4. Hyllyjen takaa



Lopputulos 5. Huoneen ovi



Lopputulos 6. "Oleskelualue"

