

## **3D-MALLIEN TEKSTUROIMINEN ILMAISOHJELMILLA**

Blender ja Krita

Sara Pohjola  
Opinnäytetyö AMK  
Kevät 2026  
Tietojenkäsittely  
Oulun ammattikorkeakoulu

# TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Tietojenkäsittelyn tutkinto-ohjelma

Tekijä: Sara Pohjola  
Opinnäytetyön otsikko: 3D-mallien teksturoiminen ilmaisohjelmilla  
Blender ja Krita

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2026  
Sivumäärä: 34 + 3 liitettä

Opinnäytetyön tavoitteena oli 3D-mallien teksturoiminen ilmaisohjelmien Blenderin ja Kritan avulla. Työ oli suunniteltu henkilöille, joilla olisi tietoja ainakin Blenderin tai 3D-mallintamisen perusteista ja kokemusta jostakin piirto-ohjelmasta.

Työssä dokumentoitiin huoneen 3D-mallintamista, UV-kartoitusta ja materiaalien tekemistä Blenderillä. Kritassa keskityttiin tekstuurien maalaamiseen ja muiden tekstuurikarttojen tekemiseen.

Pohdinnassa arvioitiin miten Blender ja Krita toimivat 3D-mallien teksturoinnissa sekä miten niitä voisi parantaa ja mitä olisi hyvä huomioida teksturointia tehdessä.

## **ABSTRACT**

Oulu University of Applied Sciences  
Degree Program in Business Information Systems

Author: Sara Pohjola

Title of thesis: Texturing 3D models with free software Blender and Krita

Supervisor: Minna Kamula

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2026

Number of pages: 34 + 3 appendices

The aim of the bachelor's thesis was to texture 3D models using the free programs Blender and Krita. The work was intended for individuals with some experience of 3D modelling and preferably some experience with a drawing or a graphics program.

The work documented the process of 3D modelling a room and preparing for texturing with Blender. In Krita, the focus was on making different texture maps. The thesis concludes with a part where Blender and Krita were evaluated on how well they worked for the project.

# SISÄLLYS

SANASTO.....	5
1 JOHDANTO .....	7
2 BLENDER JA KRITA.....	8
2.1 Blender .....	8
2.2 Krita .....	9
3 SUUNNITELMA JA MALLINTAMINEN.....	11
3.1 Suunnitelma .....	11
3.2 Mallintaminen .....	12
4 TEKSTUROIINTI OMASSA PROJEKTISSA .....	17
4.1 UV-kartoitus .....	17
4.2 Teksturointi.....	22
4.3 Materiaalit.....	24
5 POHDINTA .....	30
LÄHTEET .....	32
LIITTEET.....	34

## SANASTO

2D	Two Dimensional eli kaksiulotteisuus. Sisältää pituuden ja leveyden.
3D	Three Dimensional eli kolmiulotteisuus. Sisältää pituuden, leveyden ja syvyyden.
Array-modifier	Muuntaja, joka monistaa ja asettelee malleja riviin.
Blender	Avoimeen lähdekoodiin perustuva 3D-mallinnusohjelma.
BSDF	Matemaattinen kaava, joka jäljentää valon siroamista pinnasta.
Cycles	Säteenseurantaan perustuva renderöintimoottori. Yleensä hitaampi ja tarkempi kuin EEVEE.
EEVEE	Reaaliaikainen renderöintimoottori. Yleensä nopeampi kuin Cycles.
GPL-lisenssit	General public license, yleensä vapaiden ohjelmistojen käyttämä lisenssi, joka antaa tiettyjä oikeuksia kuten käyttämisen, jakamisen, kopioimisen ja muuntamisen oikeudet. Niistä on monia versioita (Wikipedia 2024.)
Krita	Avoimeen lähdekoodiin perustuva ilmainen piirto-ohjelma.
LTS	Long Term Support eli pitkäaikainen tuki ohjelmistolle. Yleensä tarkoittaa sitä, että ohjelmistoa kunnossapidetään kauemman aikaa kuin normaalissa versiossa (Wikipedia 2026a).
SSS	Subsurface Scattering eli pinnanalainen sironta jäljentää valon käyttäytymistä esim. ihon tai vahan kanssa.

UV-kartoitus	Prosessi, jossa malli valmistellaan teksturointiin litistämällä 3D-malli 2D-kuvia varten.
vfx	Visual effects eli visuaaliset tehosteet ovat yleensä elokuvissa käytettyjä tehosteita, jotka voivat olla esim. 3D-malleja tai muita kuvamalleja (Wikipedia 2026b).

# 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on hyödyntää 2D- ja 3D-ohjelmien tarjoamia työkaluja 3D-mallien teksturoimisessa. Työssä käytetään ilmaisia ohjelmia Krita ja Blender. Taustalla on kiinnostus kokeilla, kuinka hyvin 3D-mallien teksturoiminen onnistuu, kun tekstuurit tuotetaan itse ja minkälainen on lopputuloksen laatu ilmaisohjelmilla. Tavoite on tuottaa itse teksturoitu huone, jossa on monia eri esineitä.

Olen käyttänyt Blenderiä useita vuosia ja suorittanut siihen liittyen pari kurssia. Olen tottunut sen käyttöliittymään, mutta en ole koskaan tehnyt projektia, jossa tehdään kaikki 3D-mallinuksen vaiheet täysin loppuun asti. Krita olen käyttänyt vähemmän, mutta osaan käyttää myös sen käyttöliittymää.

Tässä opinnäytetyössä mallinsin ja teksturoin huoneen, koska siihen pystyi tekemään monia erilaisia esineitä, joihin voi luoda erilaisia tekstuureja. Toinen syy huoneen tekemiseen oli se, että minulla oli enemmän kokemusta esineiden mallintamisesta verrattuna hahmojen tai eläinten mallintamiseen. Lisäksi oli kiinnostavaa nähdä mitä nykyiset ilmaisohjelmat pystyvät tekemään.

## 2 BLENDER JA KRITA

Blender ja Krita ovat molemmat avoimen lähdekoodin ohjelmia, jotka ovat ilmaisia (Blender s.a. a; Krita s.a. a.). Molemmat ovat GPL-lisenssien alla. Blender käyttää GPL-versiota 2 tai uudempaa ja Krita GPL -versiota 3, joka tarkoittaa sitä, että ohjelmistojen käyttäjät voivat käyttää, muokata ja jakaa ohjelmaa ilmaisena (Blender s.a. b; Krita s.a. b.). Ohjelmat on valittu tähän työhön niiden riittävien työkalujen määrän takia.

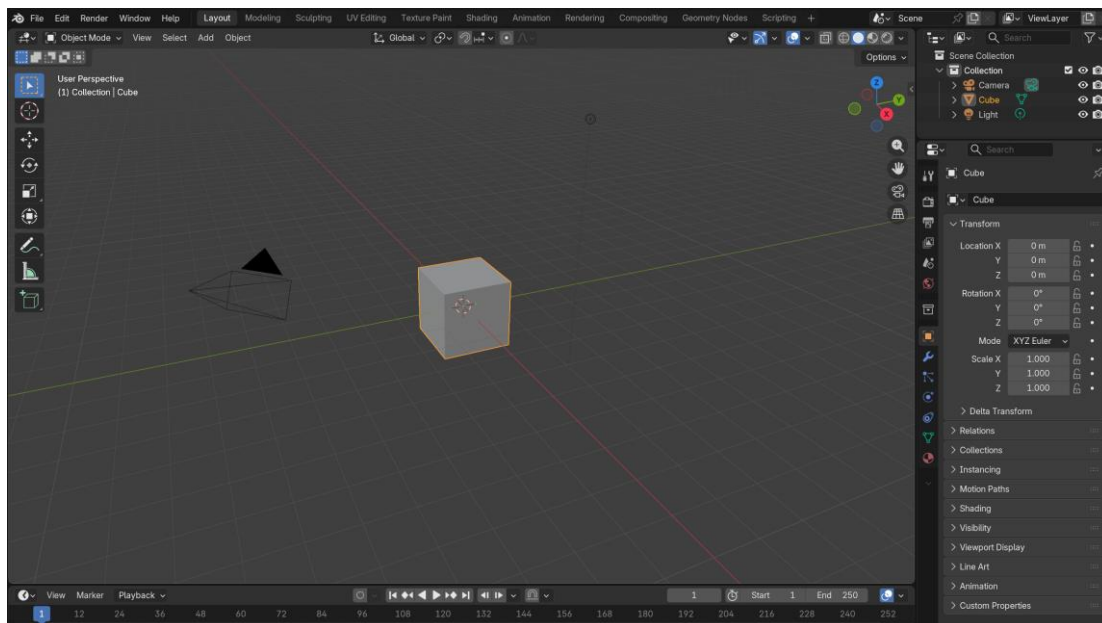
### 2.1 Blender

Blender on vuonna 2002 julkaistu 3D-grafiikkaohjelma. Sitä kehittää Blender Foundation, Blender Institute sekä muut yhteisöön kuuluvat jäsenet. (Blender s.a. c.)

Blenderillä voi tehdä esim. 3D-malleja, animaatioita, vfx:ä videon muokkausta, skriptauksia jne. Siihen pystyy myös lataamaan monia muiden käyttäjien tekemiä add-oneja/plugineja (laajennuksia), jotka lisäävät erilaisia ominaisuuksia Blenderiin. (Blender s.a. d.)

Blenderin tärkeimmät ominaisuudet ovat Cycles ja EEVEE-renderöintimoottorit ja niihin liittyvät materiaalit, erilaiset fysiikkasimulaattorit ja animaatiotyökalut, kuten dopesheet ja timeline (Digmarit 11.05.2025). Muita tärkeitä ominaisuuksia ovat erilaiset mallinnukseen kuuluvat modet (tilat), kuten skulptaus (veistäminen), muokkaus, poseeraus, weight paint (painomaalaus), tekstuurien maalaaminen jne. Geometry nodes on myös hyödyllinen ominaisuus Blenderissä.

Opinnäytetyön tekemisen aikana on käytetty aluksi Blenderin 4.5.3 LTS (Long Term Support) –versiota, mutta Blenderistä julkaistiin uusi versio 5.0, jota on myös tässä työssä käytetty (kuva 1). Uudessa versiossa on paljon hyödyllisiä päivityksiä väreihin ja parannuksia array-modifieriin liittyen (Thacker 19.11.2025). Yleisesti Blenderin .0 versiot tuovat paljon uusia ominaisuuksia ja korjauksia Blenderiin.



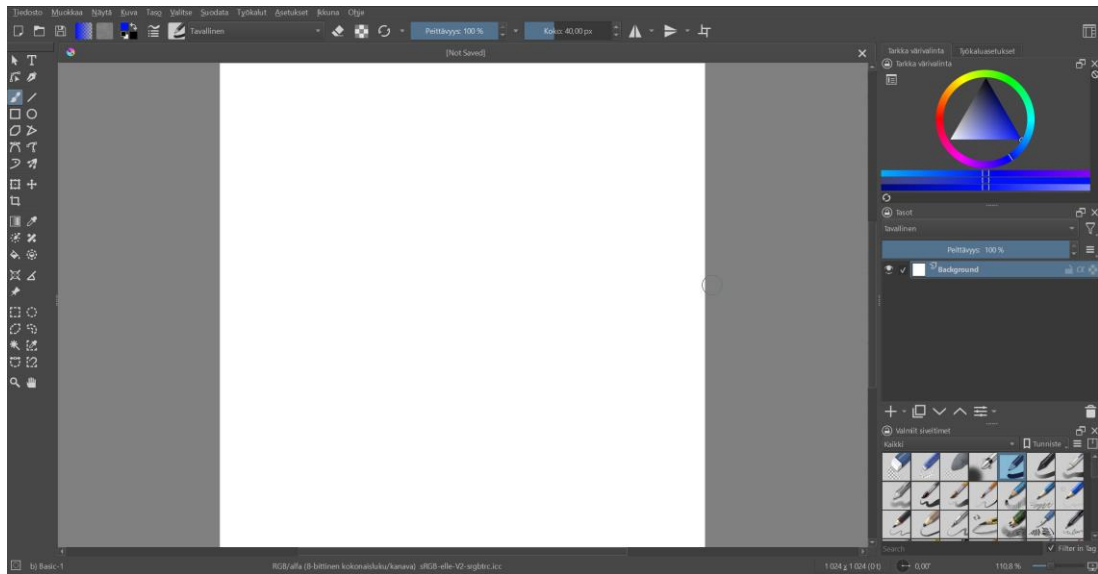
*KUVA 1. Oma kuvakaappaus Blenderistä (kuvakaappaus Blender)*

## 2.2 Krita

Krita on vuonna 2005 julkaistu grafiikkaohjelma. Sitä kehittää Krita Foundation ja KDE. (Krita s.a. c.)

Krita tarjoaa esim. G'Mic-suodattimia, teksti- ja vektorityökaluja, siveltimien muokkaustyökaluja, joitakin animaatiotyökaluja ja muita grafiikkaohjelmien perustyökaluja. Ohjelmaan on myös mahdollista ladata muiden käyttäjien tekemiä tuotoksia, jotka tuovat esim. uusia ominaisuuksia, siveltimiä tai tekstuureja Kriintaan. (Krita s.a. d.)

Kritan ominaisuuksia ovat mm. tuki monille tiedostotyypeille, paljon valmiiksi tehtyjä siveltimiä ja erilaisten telakoiden räätälöiminen eri käyttäjille (Ilmaisohjelmat s.a). Muita kiinnostavia ominaisuuksia ovat wrap around –tila, joka auttaa saumattomien tekstuurien tekemisessä, tasojen suodattaminen, resurssien hallinta, filter-tasot ja valinnan häivyttäminen (Ambivertlabs 18.8.2025). Lisäksi colorize mask, joka täyttää kuvan värillä nopeammin kuin manuaalinen tapa ja gradienttikartat, jotka auttavat värittämisessä, voivat olla taiteilijoille hyödyllisiä. Tässä työssä on käytetty Kritan versiota 5.2 (kuva 2).



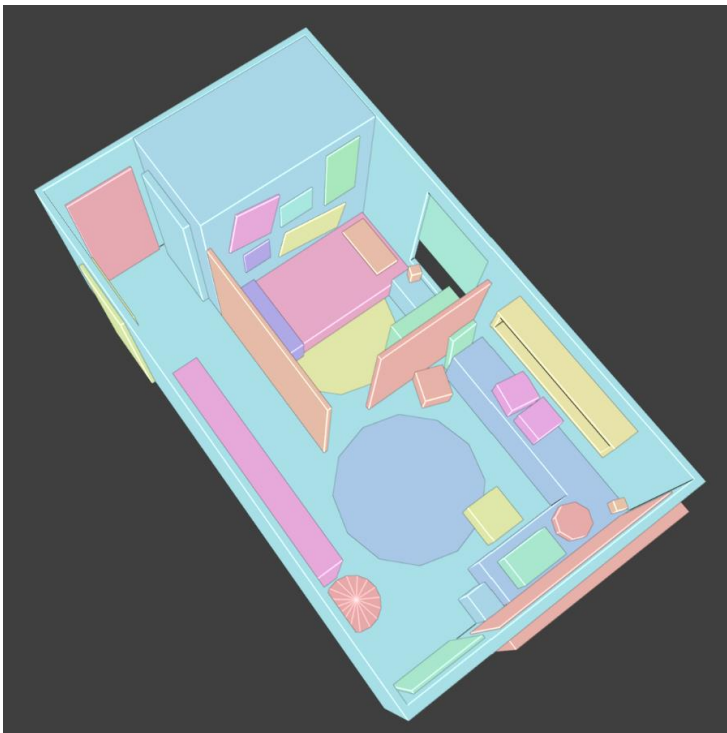
*KUVA 2. Oma kuva Kritan työpöydästä (kuvakaappaus Krita)*

### 3 SUUNNITELMA JA MALLINTAMINEN

Koska 3D-asuinhuoneen tekemisessä pitää tehdä monia esineitä, niiden paikat ja koot kannattaa suunnitella etukäteen, jotta pystyt mallintamaan asioita järkevästi. Kuvat tässä osiossa on otettu omasta projektista ja omalta koneelta Blenderistä ja Kritasta.

#### 3.1 Suunnitelma

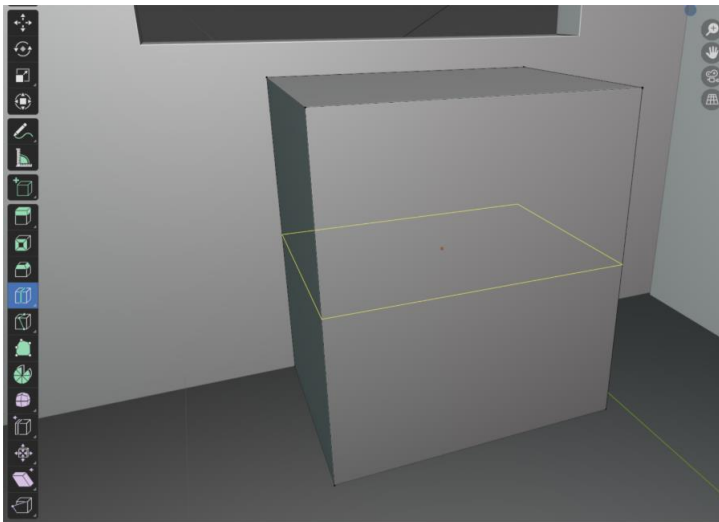
Suunnittelin aluksi huoneen pohjan paperille ja pohdin neljää eri teemaa, joista valitsin yhden, jota käyttäisin työssäni. Tein myös hyvin karkean 3D-mallin, jossa pystyi siirtelemään ikkunoita ja ovia eri kohtiin, kunnes ne näyttivät hyvältä (kuva 3). Valitsin sen jälkeen teeman, jonka pohjalta suunnittelin, mitä esineitä huoneeseen vielä lisätään ja minkälaisia tekstuureja on tarkoitus piirtää. Tämän jälkeen aloin mallintamaan oikeaa huonetta, jossa käytin aiempaa, karkeaa versiota pohjana.



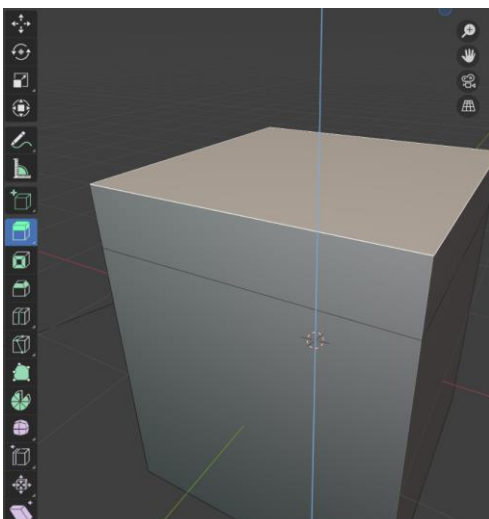
*KUVA 3. Kuva karkeasta versiosta, jota käytettiin pohjana (kuvakaappaus Blender)*

### 3.2 Mallintaminen

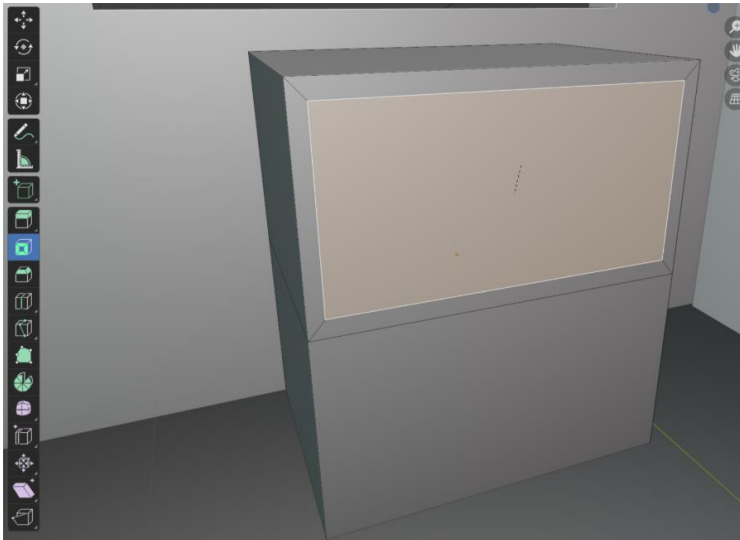
3D-mallinnuksessa hyödynnetään yleensä tiettyjä toimintoja kuten: loopcut, extrude ja inset. Loopcut luo poikkileikkauksen esineeseen (kuva 4). Extrude luo lisää geometriaa esineeseen työntämällä siitä osan ulospäin (kuva 5). Inset tekee uuden tahkon toisen osan sisälle (kuva 6). Näiden toimintojen kanssa käytetään myös muunnosta (transform), skaalausta (scale), kääntämistä (rotate) ja muita yleisiä toimintoja (kuva 7).



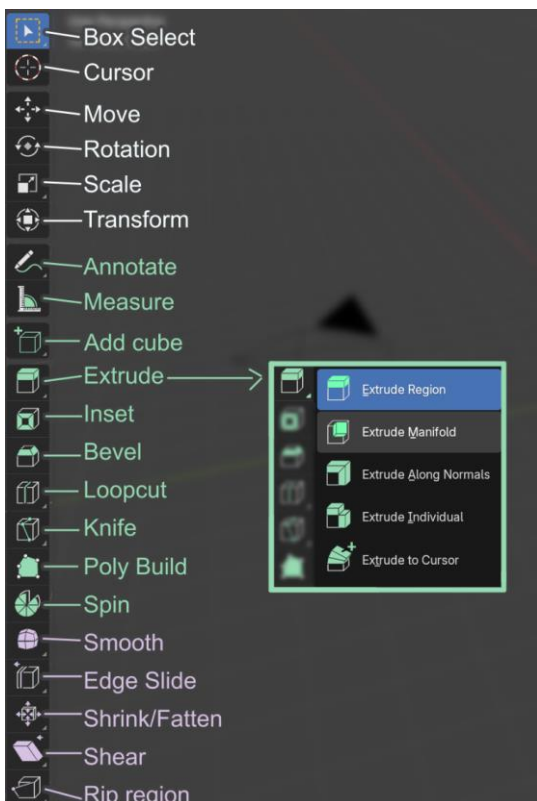
*KUVA 4. Loopcut näkyy kuvassa keltaisena viivana (kuvakaappaus Blender)*



*KUVA 5. Extrudessa on valittu tahko (face), joka näkyy oranssina ja itse extrude alkaa mustasta viivasta ja menee ylöspäin (kuvakaappaus Blender)*

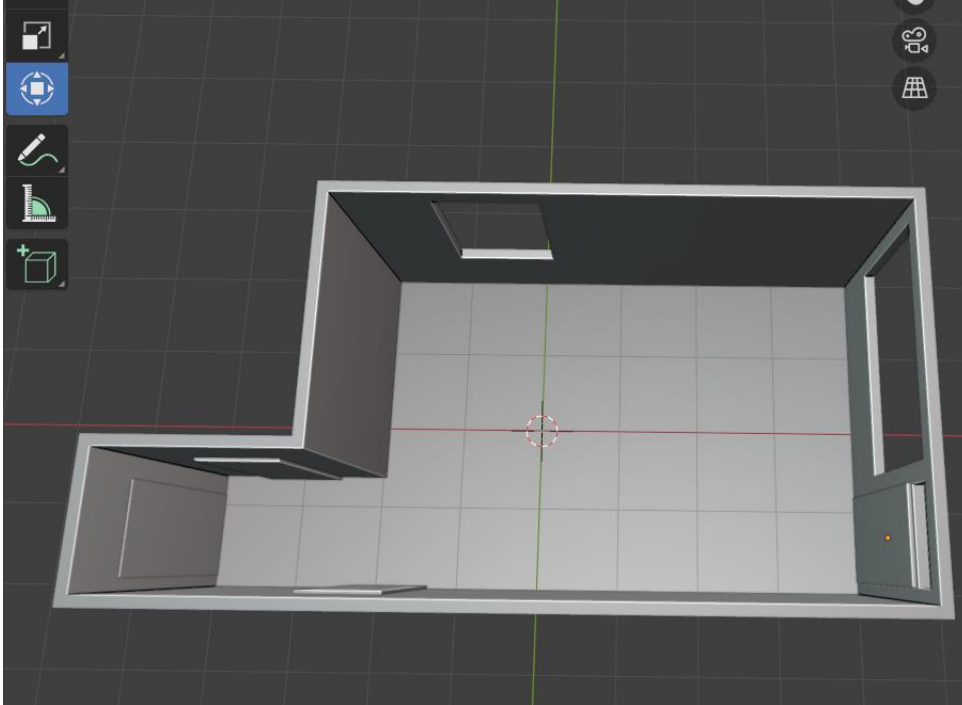


*KUVA 6. Inset, joka luo uutta tahkoa sisäänpäin, näkyy oranssina (kuvakaappaus Blender)*



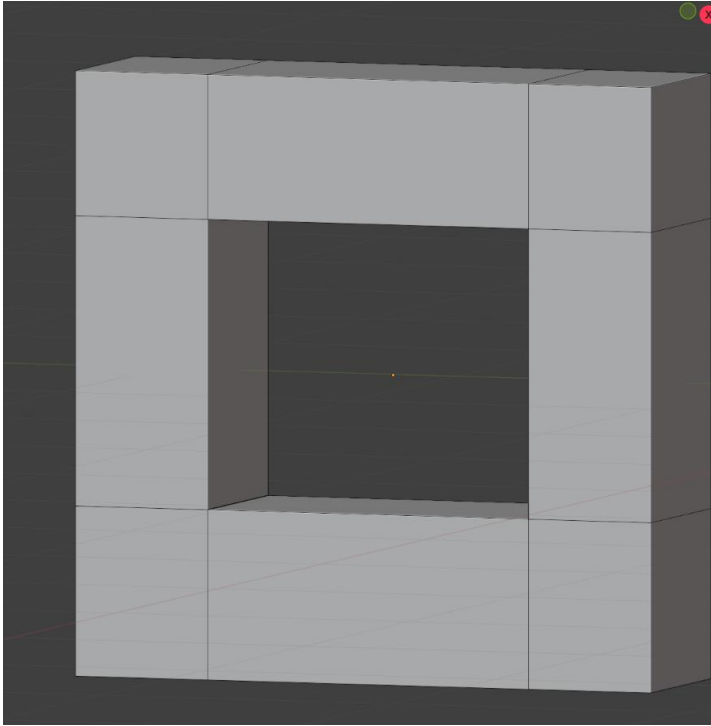
*KUVA 7. Kuva erilaisista edit-moden työkaluista. Pitämällä hiirtä niiden päällä saa lisätietoja työkaluista. Työkaluissa, joissa on pieni kolmio kuvakkeen vieressä voi pitää hiiren vasenta näppäintä pohjassa. Tämä antaa käyttöön lisätyökaluja (muokattu kuvakaappaus Blender).*

Käytin pohjana mallia, jonka tein suunnitelmassa. Aloitin kuutiolla, jonka yritin skaalata normaalin huoneen kokoiseksi ja muokkasin sen oikeaan muotoon (kuva 8).

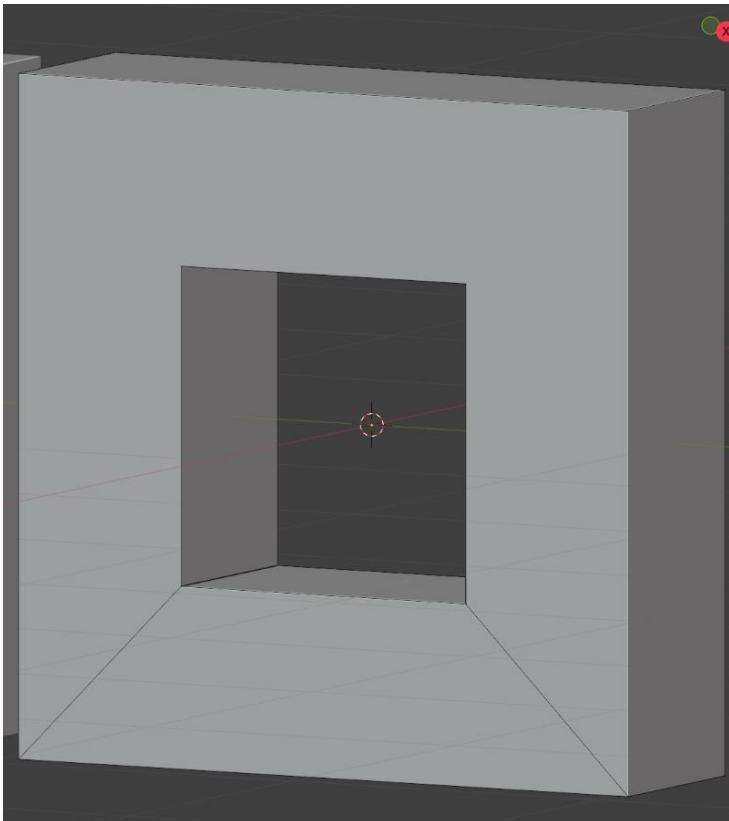


*KUVA 8. Huoneen pohjakuva, jossa näkyy myös ovet ja ikkunat (kuvakaappaus Blender)*

Ikkunoiden reiät voi tehdä insetillä, booleanilla (kuva 9) tai loopcutilla. Itse tein ikkunoiden reiät loopcut-tekniikalla (kuva 10). Loopcut ja inset tuottavat molemmat tasaiset särmät. Boolean versio tuottaa epätasaisemmat särmät.

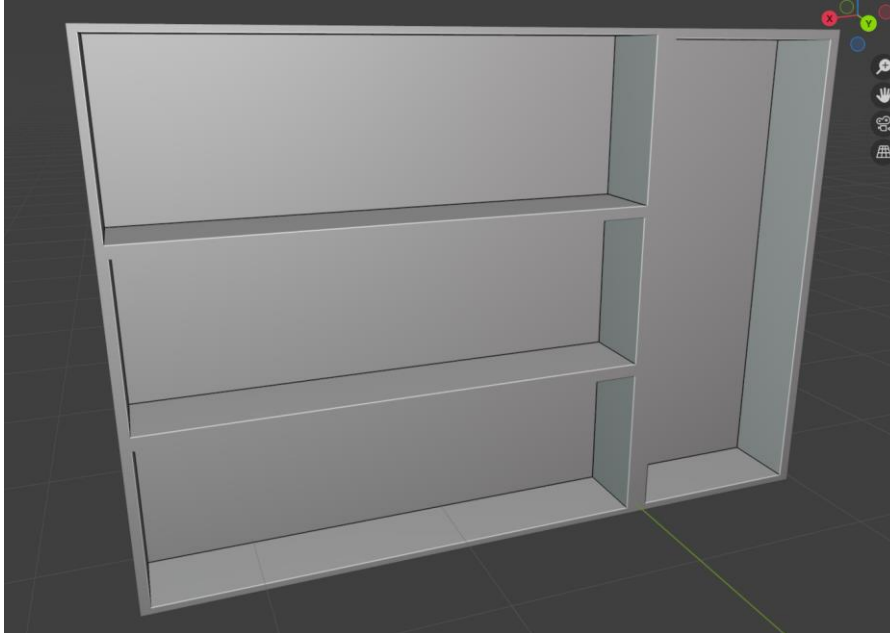


*KUVA 9. Loopcut -versio kuutiosta, jossa on reikä (kuvakaappaus Blender)*



*KUVA 10. Boolean -versio kuutiosta, jossa on reikä (kuvakaappaus Blender)*

Muita huonekaluja, kuten sänky ja kaappi, tein enimmäkseen loopcuteilla, extrudella ja insetillä (kuva 11). Melkein kaikissa esineissä käytettiin näitä mallinnustoimintoja.



*KUVA 11. Kaapin teossa on käytetty extrudea ja insettiä (kuvakaappaus Blender)*

Lisäksi käytin mallinnuksessa blenderin tarjoamia modifiereita kuten solidify, mirror, array, subdivision surface, bevel sekä edellä mainittua booleania. Solidify luo paksuutta, mirror peilaa, array monistaa ja järjestää valittuja malleja riviin, subdivision surface tasoittaa ja lisää geometriaa malliin ja bevel pehmentää kulmia ja särmiä.

## 4 TEKSTUROINTI OMASSA PROJEKTISSA

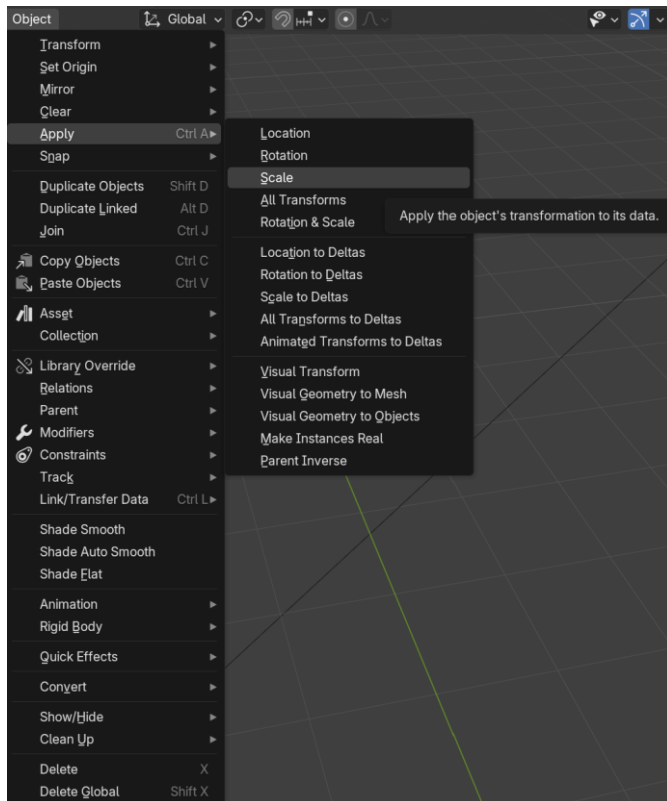
Kun mallinnukset olivat enimmäkseen tehty, aloitin teksturoimisen UV-kartoittamisella, jonka jälkeen käytin UV-karttoja pohjana tekstuurien piirtämiseen Kritassa. Blenderissä on myös mahdollista tehdä generoituja proseduraalisia tekstuureja käyttäen shader -tilan ominaisuuksia, mutta keskityn tässä työssä vain piirrettyyn teksturointiin. Kuvat tässä osiossa on otettu omasta projektista ja omalta koneelta Blenderistä ja Kritasta.

UV-kartoittaminen tarkoittaa 3D-mallien valmistelua teksturointiin, jossa malli listetään ja leikellään 2D-avaruuteen, jotta se voidaan teksturoida (Wierbik-Ziabka 2.10.2024).

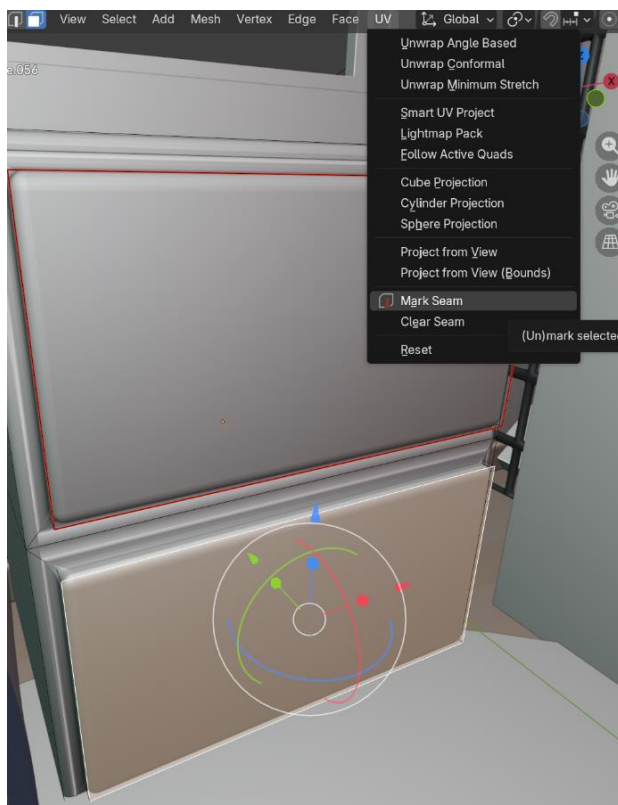
Teksturointi tarkoittaa 2D-kuvia, joita laitetaan 3D-mallien päälle. Tekstuureissa yritetään luoda eri pintojen, kuten metallin, kiiltävän lattian tai puun ulkonäön tuntuma. Tämän ulkonäön tuottamiseksi, tehdään tietynlainen tekstuuri. (Noyale s.a; Wierbik-Ziabka 2.10.2024.)

### 4.1 UV-kartoitus

Ennen UV-kartoittamista, on tärkeää lisätä muokattuun malliin skaala, jotta tekstuurit näkyvät mallissa oikeassa skaalassa ja vältetään häiritseviä tekstuurien venymisiä (kuva 12). Tämän jälkeen merkkasin saumat malliin, jotka tekevät leikkauksia UV-karttaan, joka kertoo tekstuurille missä on taitos (kuva 13). Tämä auttaa välttämään tekstuurien outoja venymisiä.

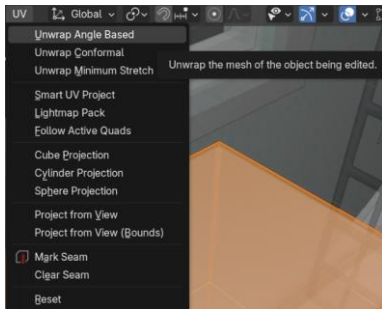


KUVA 12. Skaalan lisääminen malliin object modessa (kuvakaappaus Blender)

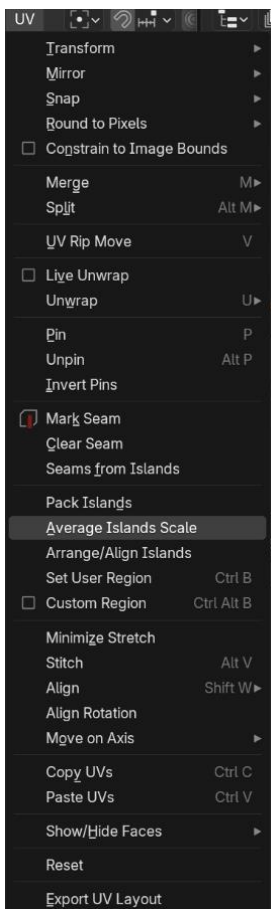


KUVA 13. Saumojen merkkäminen edit modessa, saumat näkyvät punaisella (kuvakaappaus Blender)

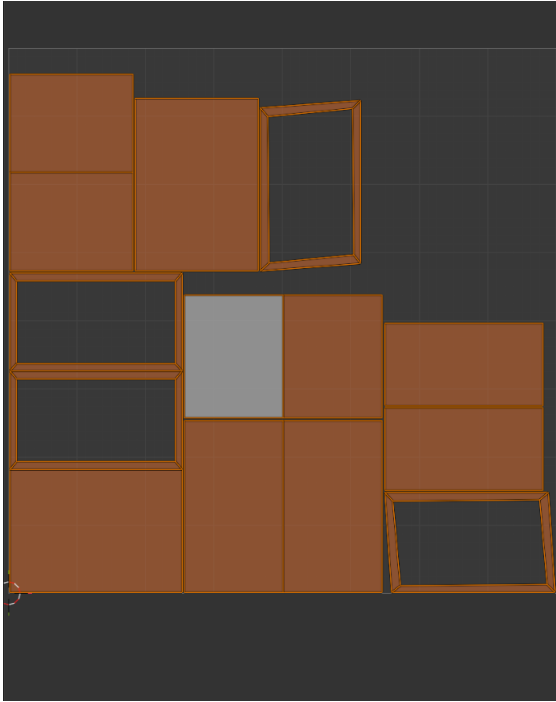
Kun saumat ovat laitettu luonnollisiin ja hiukan piilossa oleviin kohtiin, voi unwrappaaminen eli UV-kartan luominen alkaa (kuva 14). UV-karttoja voidaan muokata UV-editorissa, jossa on monia eri toimintoja (kuva 15). UV näyttää (kuva 16) ihan hyvältä, mutta tilan käyttöä voi parantaa esim. average island scale -toiminnolla ja pakkaamalla UV-kartat paremmin (kuva 17). Myös texel densityä eli pikselitiheyttä voi harkita tässä vaiheessa.



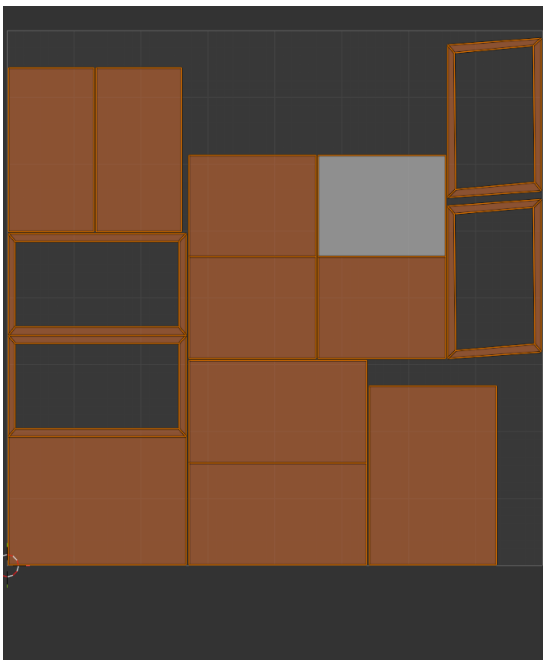
*KUVA 14. Erilaiset unwrappaustavat edit modessa (kuvakaappaus Blender)*



*KUVA 15. UV-editorin erilaiset ominaisuudet (kuvakaappaus Blender)*



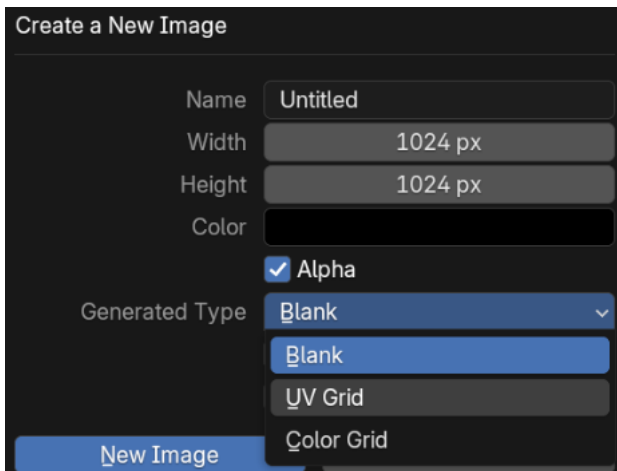
*KUVA 16. UV ennen muokkauksia (kuvakaappaus Blender)*



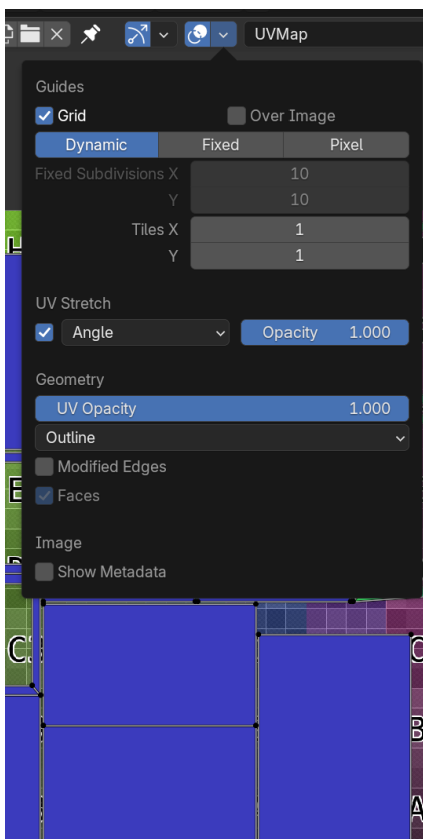
*KUVA 17. UV average island scale ja pack islands –toimintojen jälkeen (kuvakaappaus Blender)*

UV-karttoja voi myös järjestellä ja kääntää tavalla, joka auttaa tekstuurien hahmottamisessa. UV-kartoitusta voidaan tarkistaa Blenderissä luomalla testitekstuureja (kuva 18) ja UV:n venymisen voi tarkistaa overlayn UV stretch kohdasta, jossa eri värit näyttävät venymisen määrän. Esimerkiksi sininen merkitsee hiukan

venymistä ja punainen paljon venymistä (kuva 19). Tämän jälkeen voidaan viedä (export) UV-kartta kuvana.



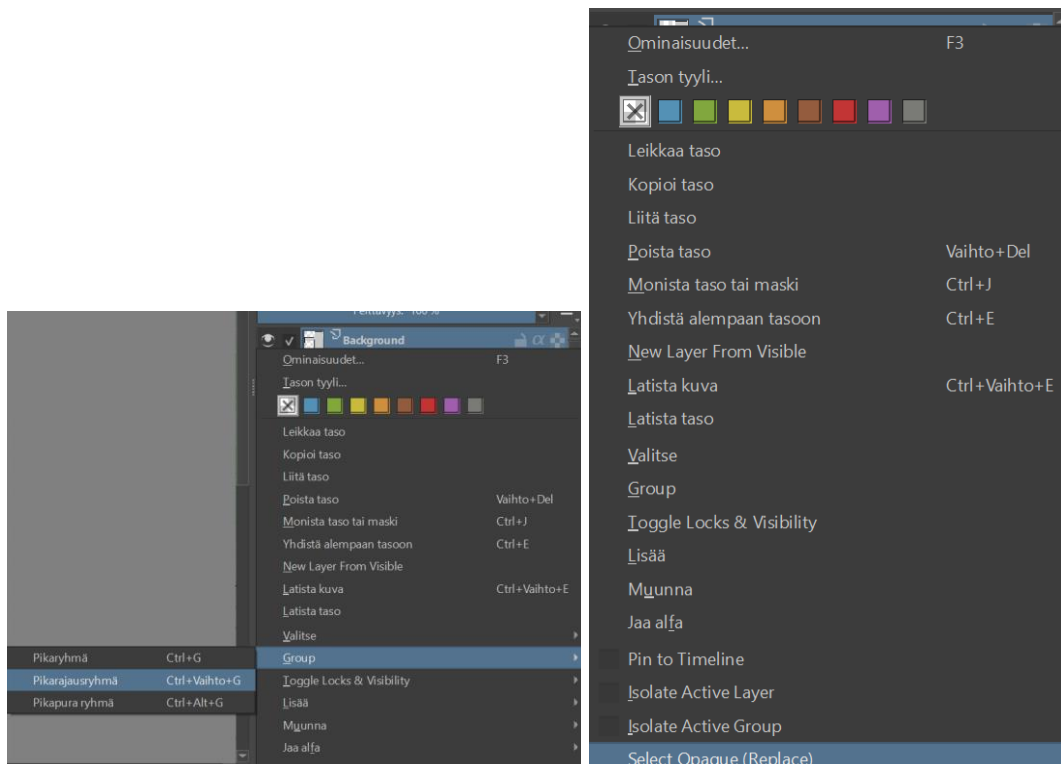
*KUVA 18. UV-kartoittamiseen tarkoitettujen testitekstuuriin lisääminen (kuvakaappaus Blender)*



*KUVA 19. UV Stretch päällä, joka näyttää venymisen eri väreillä (kuvakaappaus Blender)*

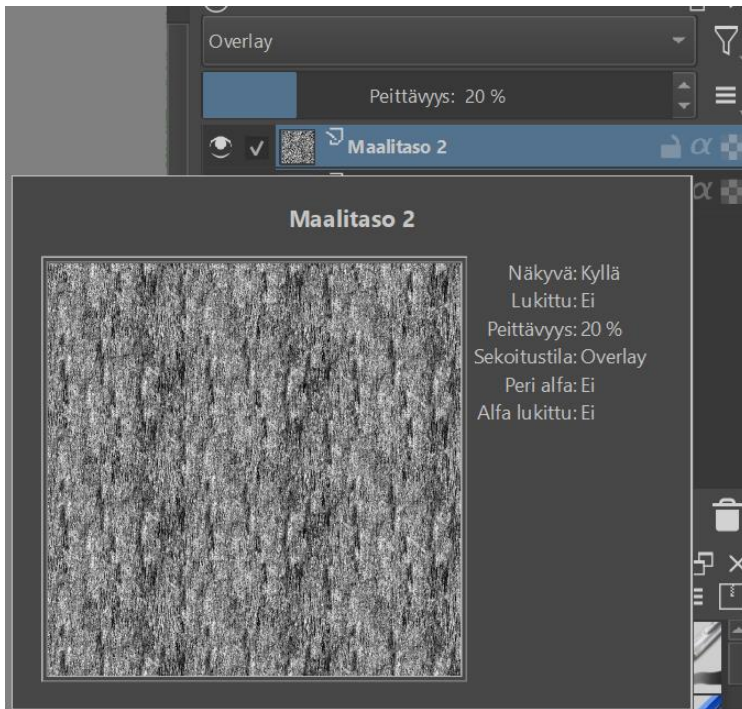
## 4.2 Teksturointi

Itse teksturoinnin voi tehdä joko Blenderissä tai Kritassa, mutta tässä projektissa käytän Kritaa. Uusi tekstuuri luodaan UV-layoutin pohjasta, jossa aletaan piirtämään haluttua ideaa tekstuurille. Kritassa voi käyttää joko pikarajausryhmää (kuva 20) tai select opaqueta (kuva 21) tilanteissa, joissa esim. pitää erotella eri värejä toisistaan tai halutaan valita vain tietyn tason sisältö.

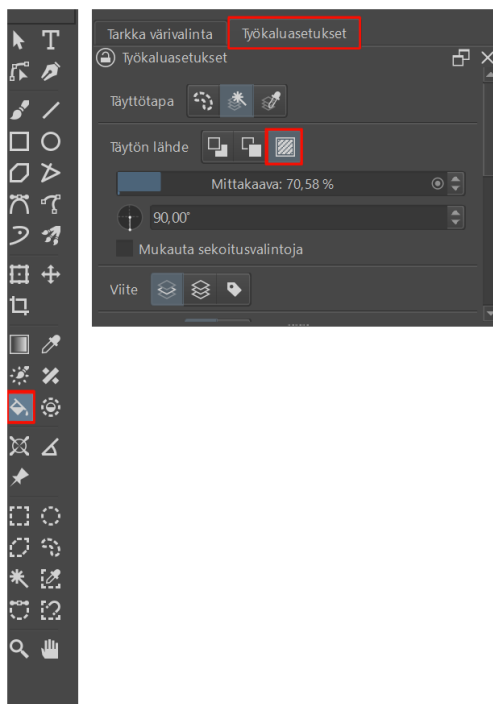


*KUVAT 20-21. Vasemmalla pikarajausryhmä ja oikealla Select Opaque toiminto (kuvakaappaus Krita)*

Loin tekstuurit käyttäen eri tasoja ja käyttämällä Kritan valmiita kuvioita overlay sekoitustilassa omalla tasollaan yksityiskohtien lisäämiseen (kuva 22). Näitä kuvioita käytetään Kritan täyttötyökalun kautta, jonka asetuksissa valitaan täyttötavaksi kuvio (kuva 23).



KUVA 22. Kuvio overlay-sekoitustilassa (kuvakaappaus Krita)



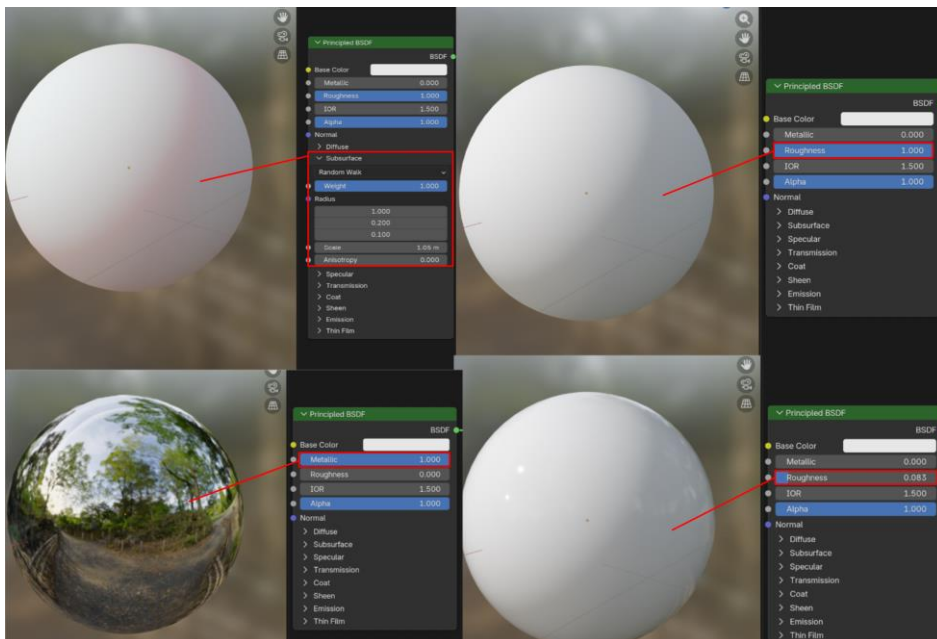
KUVA 23. Kuviotäytön käyttäminen Kritassa (kuvakaappaus Krita)

### 4.3 Materiaalit

Materiaalit ovat shadereita (varjostimia), jotka määrittävät miten mallin pinta reagoi/vastaa valoon ja miltä pinta näyttää. Materiaalin yksi osa voi olla tekstuuri. Materiaalit ja tekstuurit toimivat yhdessä, jotta malli näyttää hyvältä.

Tein materiaaleja samaan aikaan kuin tekstuureja, sillä jotkut ekstra tekstuurit kuten tietyt normalmapit (normaalikartat) jne. on helppo tehdä nopeasti. Tein erilaisia materiaaleja, joihin kuuluivat esim. puu, metalli, lasi ja kangas. Nämä materiaalit ovat myös tehty Eevee-renderöintimoottoria ajatellen, joka tarkoittaa sitä, että jotkin materiaalit saattavat käyttäytyä eri tavalla verrattuna Cycles-renderöintimoottoriin.

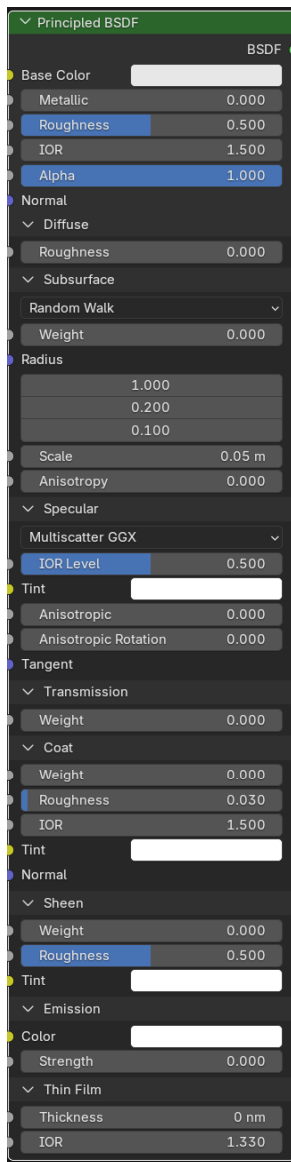
Parametrejä, joita muokkasin eniten, oli roughness eli pinnan karheus, metallic eli pinnan metallisuus, SSS eli subsurface scattering, joka jäljentää valon kulkeutumista pinnan läpi, sen kimpoilemista pinnan alla ja poistumista tai imeytymistä (Blender 5.0 Manual 2026) (kuva 24).



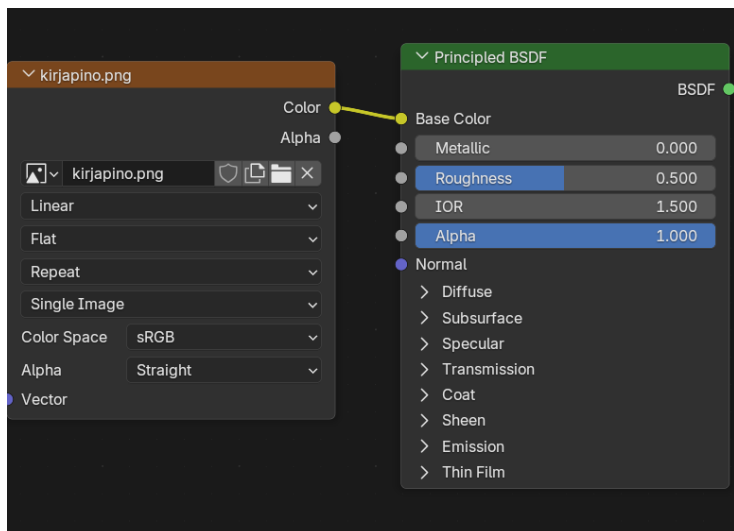
*KUVA 24. Vasemmalla yläkulmassa kuva SSS eli Subsurface Scattering pinnasta, oikealla yläkulmassa hyvin karhea pinta, vasemmalla alakulmassa on metallinen pinta ja oikealla alakulmassa kiiltävä pinta (muokattu kuvakaappaus Blender).*

## Puu, Metalli, Kangas

Tein nämä materiaalit pääsääntöisesti säätämällä Blenderin Principled BSDF -shaderin erilaisia parametreja (kuva 25). Tein muokkaukset muuntamalla karheutta ja SSS pintaa tai muuttamalla metallista pintaa ja sen pinnan karheutta. Ison osan työstä teki image texture -node (solmu), joka yhdistetään base color kohtaan Principled BSDF-shaderiin (kuva 26), tämä näyttää tekstuurin normaalisti pinnalla.



KUVA 25. Principled BSDF-shader kaikki parametrit avattuna. (kuvakaappaus Blender)



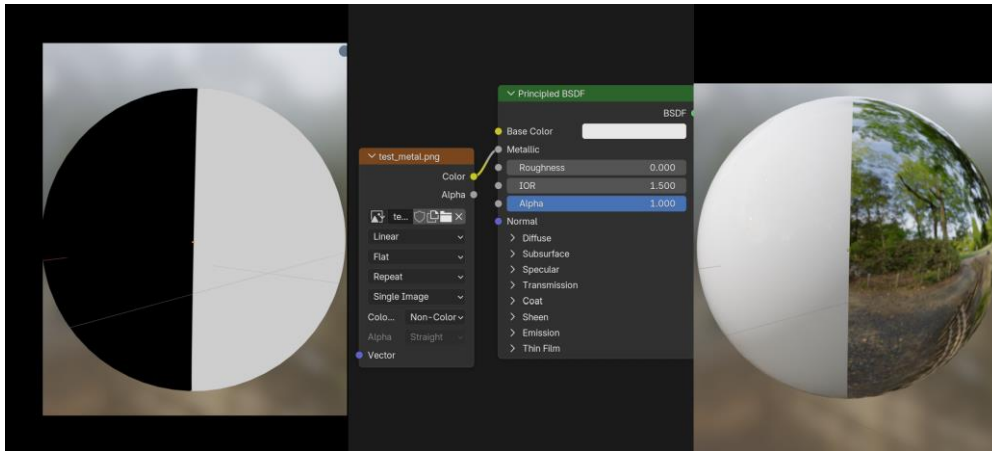
KUVA 26. Tekstuuri liitettynä shaderiin. (kuvakaappaus Blender)

### Color, Normalmap, Metalnessmap, Roughnessmap, Specularmap

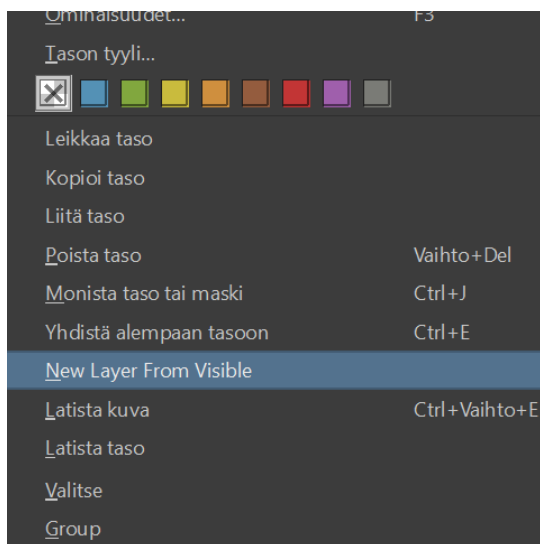
Yleensä tehdään monia erilaisia tekstuurikarttoja. Ne antavat tietoja miltä eri kohdat mallin pinnasta pitää näyttää. Yleisimmät ovat base color tai albedo (pohjavärit), tekstuurikartta, jotka sisältävät mallin perusvärit ja yksityiskohtat. Muut tekstuurikartat ovat mustavalkoisia, kuten esimerkiksi metalness, joka määrittää mikä on metallinen osa ja mikä ei. Specular, joka määrittää mikä osa on kiiltävä ja mikä ei. Roughness, joka määrittää kuinka karhea jokin kohta pinnasta on. Normalmap on yleensä enimmäkseen violetti kartta, joka lisää yksityiskohtia malliin muuntamalla tapaa, miten valo osuu pintaan. Näiden lisäksi on olemassa paljon muitakin erilaisia tekstuurikarttoja. (Lotpixel s.a.)

Omassa projektissani käytin enimmäkseen normal- ja metalnessmappeja. Tein ne Kritassa, mutta niitä voi myös tehdä Blenderissä erilaisilla bake-toiminnoilla ja prosesseilla. Metalnessmap on tehty värittämällä metalliset osat valkoisella ja ei metalliset osat mustalla (kuva 27). Normalmapin teon aloitin käyttämällä jo valmiiksi tehtyjä tasoja. Lisäsin uuden tason näkyvistä tasoista eli new layer from visible (kuva 28), jonka muutin mustavalkoiseksi ja lisäsin tai poistin tarvittavia yksityiskohtia. Näiden jälkeen lisäsin uuden filter-tason ja käytin suodattimissa olevaa Height to Normal Map -suodatinta (kuva 29). Tämän jälkeen muokkasin normalmappia tarpeen mukaan monistamalla tason ja sumentamalla sitä, jotta

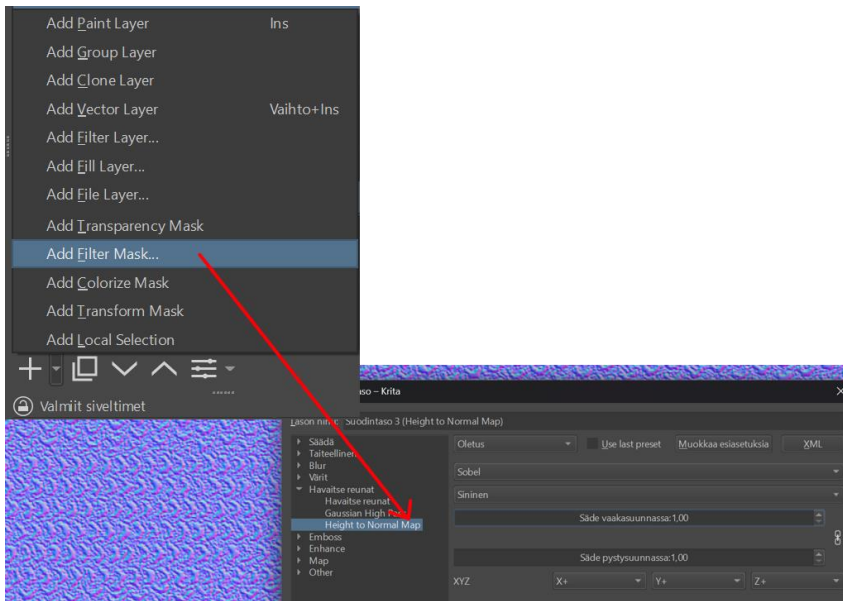
tulos oli pehmeän näköinen esim. kankaan ja langan kanssa. Normalmap lisätään shaderiin normalmap-solmun kautta (kuva 30).



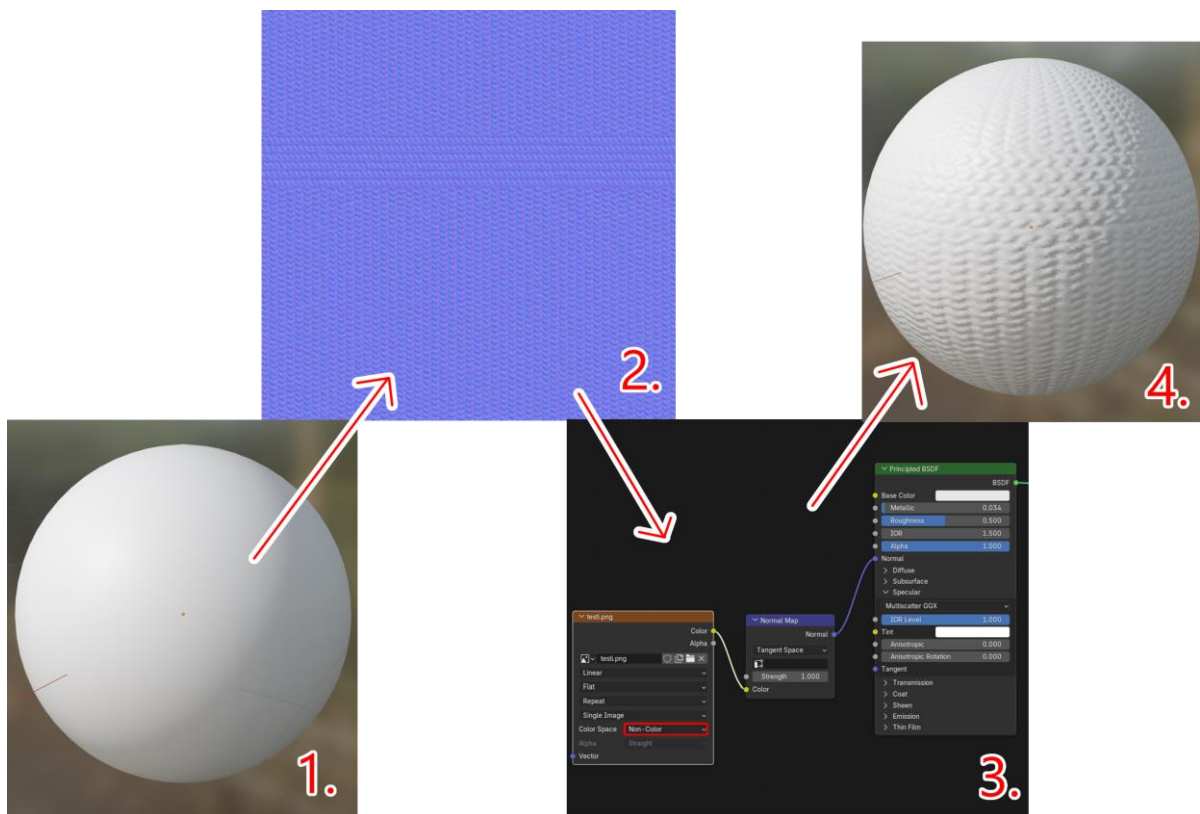
*KUVA 27. Metalnessmap, vasemmalla pelkkä metalnessmap tekstuuri ja oikealla ulkonäkö materiaalissa. (muokattu kuvakaappaus Blender)*



*KUVA 28. New layer from visible -toiminto. (kuvakaappaus Krita)*



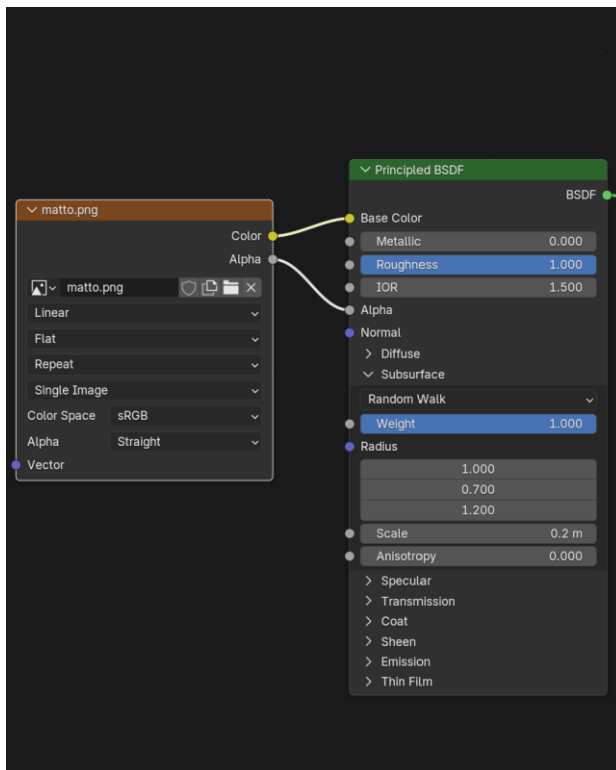
KUVA 29. Suodatinmaskin lisääminen + kohdasta, josta valitaan Height to Normal Map. (muokattu kuvakaappaus Krita)



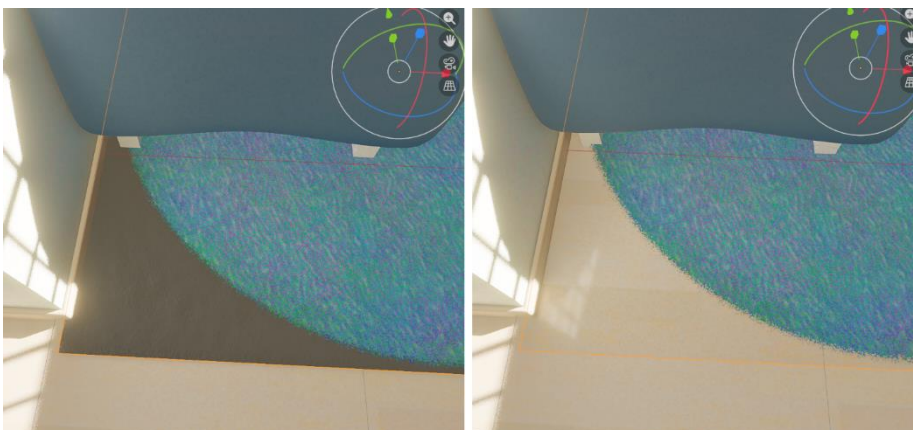
KUVA 30. Normalmapin lisääminen Blenderissä. 1. Malli ilman normalmapia. 2. Normalmap. 3. Shader-editorissa lisäsin image texture-solmun, jonka väri kohta on värityn (non-color) sekä lisäsin Normal Map -solmun ja yhdistin sen shaderiin. 4. Normalmap lisättyinä malliin (muokattu kuvakaappaus Blender).

## Läpinäkyvyys

Läpinäkyvyyden materiaaleissa sain toimimaan käyttämällä kuvassa olevaa alpha-kanavaa ja liittämällä sen Principled-shaderin alpha kohtaan (kuva 31). Käytin tätä materiaalia pyöreän maton kanssa, joka oli oikeasti vain neliön muotoinen objekti (kuva 32).



KUVA 31. Kuvan alpha liitettynä shaderiin (kuvakaappaus Blender)



KUVA 32. Vasemmalla tekstuuri ilman alfaa kiinnitettyinä, oikealla alfa kiinnitettyinä shaderiin (muokattu kuvakaappaus Blender)

## 5 POHDINTA

Kaiken kaikkiaan Blender toimi hyvin tämän projektin tekoon, vaikka se olikin hieman monimutkainen käyttää välillä. Ohjelmassa on paljon erilaisia pikku menuja sekä nappeja ja sillä mallintaminen on aluksi hämmentävää. Käyttöön kuitenkin tottuu nopeasti. Kritalla on aika helppoa tehdä tekstuureja, kunhan tottuu käyttäliittymään. Ohjelma toimii pääsääntöisesti samalla tavalla kuin muutkin piirto-ohjelmat.

Eniten ongelmia Blenderissä oli Bevel-modifierin outo käyttäytyminen joissakin terävissä inset -toiminnolla käsitellyissä kohdissa. Tämä voi johtua myös käyttäjävirheestä. Myös tekstuurin pikselitiheyden (texel density) tarkistaminen oli työlästä ilman pluginejä. Kritassa normalmapin teko on hiukan vaikea hahmottaa, koska et tiedä reaaliajassa, miltä pinta tulee näyttämään mallissa ja liukuvärit voivat näyttää oudoilta normalmapeissa. Kritan tasokansioiden sekoitustilat saattavat ylikirjoittaa mikä itse tason sekoitustila on. Esim. taso, jonka sekoitustila on multiply saattaa käyttäytyä tavallisena sekoitustilana, jos kansion sekoitustila on tavallinen.

Blenderissä suosittelen tutustumaan modifyereihin ja kompositoriin, myös Add-oneja/pluginejä löytyy paljon. Suositellen varsinkin Node Wrangler-pluginiä, joka on jo valmiiksi Blenderissä ja pitää vain aktivoida preferences-valikossa. Se helpottaa kaikkien solmujen (node) hallintaa shader-editorissa. Kritassa kannattaa huomioida työkaluasetukset jokaisessa työkalussa, joita käyttää, sillä niissä on yleensä hyödyllisiä toimintoja.

Vinkeiksi antaisin Blenderiin normalmappien tekemistä bake-toiminnolla, koska se vaikuttaa kiinnostavalta tavalta tehdä normalmap, jossa saa laadukkaita tuloksia. Texture painting-tila voisi myös olla hyödyllinen. Kritassa kannattaa valita tarvittavat telakat ja asetella ne hyvin itselleen. Suodattimia (filttereitä) on monenlaisia ja niitä voi käyttää monella eri tavalla. Wrap Around-tilaa voi käyttää saumattomiin itseään toistaviin (seamless) tekstuureihin.

Vaikka tiesin jo hiukan tekstuurien tekemisestä, opin paljon Blenderissä teksturoimisesta. Kritassa opin lisää tasojen käytöstä ja yleisesti enemmän Kritasta ja sen työkaluista. Tämä projekti oli kiinnostava tehdä ja tuntui siltä, että sain harjoiteltua hyvin teksturointia sekä opin paljon siihen liittyvistä asioista. Siitä huolimatta minulla on vielä paljon opittavaa teksturoinnista. Opin myös paljon siitä, kuinka pitkälle ilmaisohjelmat ovat kehittyneet viime vuosien aikana.

Kuvia projektin lopputuloksista Blenderillä kuvattuna löytyy liitteistä. Huone on kuvattuna eri kulmista (liite 1 ja liite 2) niin, että valo ja materiaalit ovat mukana kuvissa, lisäksi niissä on käytetty Blenderin compositorin toimintoja, joka lisäsi hohtoa (glare) pinnoille ja vaikutti hiukan värien sävyihin. Koko huoneen kuva ilman valoja on kuvattu liitteessä 3.

## LÄHTEET

Ambivertlabs 18.8.2025. 10 Hidden Krita Features Every Digital Artist Should Know. Luettavissa: <https://blogs.ambivertlabs.com/10-hidden-krita-features/>. Luettu: 11.12.2025.

Blender s.a. a. Blender. Luettavissa: <https://www.blender.org/>. Luettu: 3.11.2025.

Blender s.a. b. License. Luettavissa: <https://www.blender.org/about/license/>. Luettu: 6.11.2025.

Blender s.a. c. History. Luettavissa: <https://www.blender.org/about/history/>. Luettu: 4.11.2025.

Blender s.a. d. Features. Luettavissa: <https://www.blender.org/features/>. Luettu: 4.11.2025.

Blender 5.0 Manual 2026. Subsurface Scattering. Luettavissa: [https://docs.blender.org/manual/en/latest/renderer/shader\\_nodes/shader/sss.html](https://docs.blender.org/manual/en/latest/renderer/shader_nodes/shader/sss.html). Luettu: 28.1.2026.

Digmarit 11.5.2025. Blender – Tehokas ja ilmainen 3D-ohjelmisto luovaan työs-kentelyyn. Luettavissa: <https://www.digmarit.fi/ajankohtaista/blender-tehokas-ja-ilmainen-3d-ohjelmisto-luovaan-tyoskentelyyn>. Luettu: 10.12.2025.

Ilmaishjelmat s.a. Krita. Luettavissa: <https://www.ilmaishjelmat.fi/krita>. Luettu: 11.12.2025.

Krita s.a. a. Krita. Luettavissa: <https://krita.org/en/>. Luettu: 3.11.2025.

Krita s.a. b. License for usage. Luettavissa: <https://krita.org/en/about/license/>. Luettu: 6.11.2025.

Krita s.a. c. History. Luettavissa: <https://krita.org/en/about/history/>. Luettu: 4.11.2025.

Krita s.a. d. Krita Foundation. Luettavissa: <https://krita.org/en/about/krita-foundation/>. Luettu: 3.11.2025.

Lotpixel s.a. Texture Maps Explained. Luettavissa: <https://www.lotpixel.com/faq/texture-maps-explained>. Luettu: 29.1.2026.

Noyale s.a. 3D-mallinnus. Luettavissa: <https://www.noyale.fi/3d-mallinnus/>. Luettu: 16.1.2026.

Thacker, J. 19.11.2025. Blender 5.0 is finally here: check out its 5 key features. Luettavissa: <https://www.cgchannel.com/2025/11/blender-5-0-is-out-check-out-its-5-key-features/>. Luettu: 5.1.2026.

Wierbik-Ziąbka, E. 2.10.2024. Beginners guide to Texturing in Blender. Luettavissa: <https://cgcookie.com/posts/beginners-guide-to-texturing-in-blender>. Luettu: 16.10.2025.

Wikipedia 2024. GNU General Public License. Luettavissa: [https://fi.wikipedia.org/wiki/GNU\\_General\\_Public\\_License](https://fi.wikipedia.org/wiki/GNU_General_Public_License). Luettu: 24.2.2026.

Wikipedia 2026a. Long-term support. Luettavissa: [https://en.wikipedia.org/wiki/Long-term\\_support](https://en.wikipedia.org/wiki/Long-term_support). Luettu: 19.2.2026.

Wikipedia 2026b. Visual effects. Luettavissa: [https://en.wikipedia.org/wiki/Visual\\_effects](https://en.wikipedia.org/wiki/Visual_effects). Luettu: 23.2.2026.

## **LIITTEET**

Liite 1 Renderöity kuva Blenderissä lopputuloksesta

Liite 2 Toinen kulma renderöidystä lopputuloksesta

Liite 3 Kuva projektista Blenderissä



