



# Modulaarinen pikselitaide peliteollisuudessa

Tommi Pitkänen

OPINNÄYTETYÖ  
Huhtikuu 2023

Tietojenkäsittelyn tutkinto-ohjelma  
Game Production

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tietojenkäsittelyn tutkinto-ohjelma  
Game Production

Pitkänen Tommi  
Modulaarinen pikselitaide peliteollisuudessa

Opinnäytetyö 35 sivua  
Huhtikuu 2023

---

Opinnäytetyössä tutkittiin pikselitaiteen modulaarisia tekniikoita. Työssä perehdyttiin siihen, miten modulaarisuutta voidaan hyödyntää videopeleissä ja millaisia muotoja ja sääntöjä modulaarisuudessa on.

Työn kuvituksena käytetään kirjoittajan luomaa pikselitaidetta. Tiedonhankinnassa hyödynnettiin pääsääntöisesti videomateriaalia, jossa luodaan vastaavilla tekniikoilla erilaisia pelimaailmoja.

Työn loppuosiossa rakennetaan valmis pelimaailmaskenaario, jossa tehdään maasto- ja rakennuselementtejä modulaarisilla paloilla ja miten variaatioita voidaan käyttää itsensä toistamisen peittämiseen. Työssä kuvitetaan luominen ja rakentaminen sekä näytetään miten modulaariset palat liittyvät yhteen.

---

Asiasanat: pikselitaide, modulaarinen, grafiikka, peli

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Business Information Systems  
Games Production

Pitkänen Tommi  
Modular Pixel Art Usage in Videogames

Bachelor's thesis 35 pages  
April 2023

---

The subject of this thesis is the modular techniques of pixel art. This thesis examines when and how to utilize modularity in videogames and what kinds of shapes and rules modular art includes. There is no client company because the goal of this thesis was to learn new techniques such as modular compatibility.

The pixel art in this thesis was created by the author. Information was mostly sourced from video guides in which similar techniques were used.

A complete videogame world scenario is described at the end of this thesis. The scenario includes the making of the environment and building elements with modular pieces and it will be explained how to avoid repetition by using different variations. The building and creating process are visualized and it is shown how to join modular pieces together.

---

Key words: pixelart, modular, graphics, videogame

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	PIKSELITAIDE.....	7
3	MODULAARISET TIILET .....	9
3.1	Modulaariset edut ja estot .....	9
3.2	Tiilet ruudukossa .....	10
3.3	Tileset ja tilemap .....	11
3.4	Liitokset ja tiilien yhteensopivuus .....	12
3.5	Tiiliset tiilien muotoja .....	13
3.6	Variaatio .....	14
4	MODULAARISEN PELIMAAILMAN LUOMINEN .....	15
4.1	Pohjatiilen muoto.....	15
4.2	Variaatiot.....	19
4.3	Erikoiset pohjatiilet .....	21
4.4	Maastokerros ja polku .....	23
4.5	Rakennukset .....	26
4.6	Metsä ja puut.....	29
4.7	Lopputuotos .....	30
5	Pohdinta.....	33
	LÄHTEET.....	34

**LYHENTEET JA TERMIT**

Metatile	Tiili, jonka kokokuva rakentuu useammasta tiilestä.
Px	Pixel eli pikseli. Käytetään mittayksikkönä.
Spritesheet	Kuvalakana. Kuva, joka sisältää useita ulostuotuja/valmiita tiiliä pakattuna vierekkäin ja/tai allekkain.
Tile	Tiili on yleisesti neliskulmainen ruutu, joka sisältää pikseleistä rakentuvan kuvan ja on tietyn kokoinen resoluutioltaan.
Tileset	Tileset on valmis kokonaisuus yhteen sopivista tiileistä, joilla pystytään luomaan suurempia kokonaisuuksia.
Unit	Pelieditoreissa käytetty mittayksikkö.

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyössä käsitellään modulaarisia tekniikoita käyttäen pikselitaidetta. Työssä tutkitaan mitä on modulaarinen pikselitaide ja millaisia sääntöjä olisi hyvä noudattaa, sekä näytetään työn eri vaiheita kuvitettuna. Työssä katsotaan mikä on pikseleistä koottu tiili ja miten tällaista tiiltä voi käyttää, niin moniosasena kuin yksittäisenä. Tiilien variaatioiden muotoja tutkitaan, sekä selvitetään milloin variaatiitiilejä käytetään ja luodaan.

Modulaarisen pikselitaiteen aiheen idea tulee aikaisemmasta alankokemuksesta siinä, miten toiminnallista taidetta luodaan peleille.

Opinnäytetyössä luodaan yksinkertainen ylhäältä alaspäin kuvitettu pelimaailma käyttäen modulaarisia tiiliä. Maailmaan luodaan ruoho, hiekka, polku, vesi, rakennus ja metsä tilesettäjä. Tiilien välisiä yhdistyskohtia katsotaan ja tutkitaan, miten nämä saavutetaan. Lopuksi luodaan tehdyistä tileseteistä spritesheet.

Opinnäytetyössä mainitaan taidetyyleistä ja kuvakulmista, mutta ei syvemmin paneuduta näihin, sillä moni tyyli ja muoto sisältää ytimessään samat säännöt. Ohjelmistoista tulee mainintoja, mutta mikä vain piirto-ohjelma, jossa voi yksittäisen pikselin piirtää, on toimiva.

## 2 PIKSELITAIDE

Pikselitaidetta on paljon erilaista, kuten rikkaammaksi muokattua ja retroa (AdamCYounis, 2021). Pikselitaide ytimessään on digitaalista taidetta, rajoitettua kuvakoon käyttöä, yksinkertaistettuja väripaletteja ja yksittäisten pikseleiden sijoittelua (Dawe J, Humphries M, 2019, 17). Retro taiteentyyli on peräisin laiterajoituksista, jolloin kuvan koko ja väripaletti olivat rajoitettuja järjestelmien vähäisestä muistista johtuen (Silber D, 2015, 11). Järjestelmien kehittyttyä, kuvien koko ja väripalettien rajoitukset ovat poistuneet. Pikselitaiteella voidaan tehdä nykyjärjestelmille lähes rajattomasti taidetta pikseleitä käyttäen. Pikselitaiteen muotoja kuvaillaan väripalettien laajuudella, kuten 1, 8, 16 ja 32 bittinen, sekä resoluutiolla (kuva 1). (AdamCYounis, 2021.) Yhden bitin väripalettia kutsutaan useasti mustavalkoiseksi väripaletiksi (Brandon James Greer, 2019). Tyyliä voidaan hyvin tiivistää näihin neljään kategoriaan: retro, maksimibittinen, minimaalinen ja tehostettu. Näiden neljän pilarin välimalleja voidaan myös käyttää. (AdamCYounis, 2021.)



KUVA 1. Lisko-olento. Lisko kuvitettu eri kokotyyleissä 8x8, 16x16 ja 32x32px

Pikselitaide on hyvä taiteenmuoto pienelle tai yhden henkilön tiimille saavuttaakseen realistisen lopputuloksen ja valmiin pelin. Pikselitaide tarvitsee yleisesti vähemmän työtä verrattuna nykyajan kolmeulotteisiin peleihin. Pienempi kuvakoko piilottaa epäkohtia verrattuna suuriin kolmeulotteisiin muotoihin ja tämän on helposti nähtävissä animaatioissa. (Out of Sight, 2019.) Pelinkehittäjien keskusteluja seurattessa käy ilmi, että asia saattaa myös joissakin tapauksissa olla toisin, että pikselitaide tarvitsisi enemmän huomiota. Tehdyn pikselitaiteen korjaaminen ja muokkaaminen voi tarvita enemmän työtä kuin kolmeulotteinen, esimerkiksi pienet muokkaukset voivat tarvita pikselitaiteessa jokaisen kuvan uudelleen läpikäynnin (TheDeannv2, 2019).

Pikselitaiteella on vielä tulevaisuutta edessä, vaikka 3 ulotteinen grafiikka on yleisesti ulkonäöllisesti kehittyneempi valinta. Pikselitaiteella voidaan tehdä testejä pienemmillä riskeillä ja kokeilla uusia ideoita, esimerkiksi yhdistää pikselitaiteeseen kolmeulotteisia elementtejä (kuva 2), hyödyntää tehosteita ja innovoida uusia mekaniikkoja (Out of Sight, 2019.)



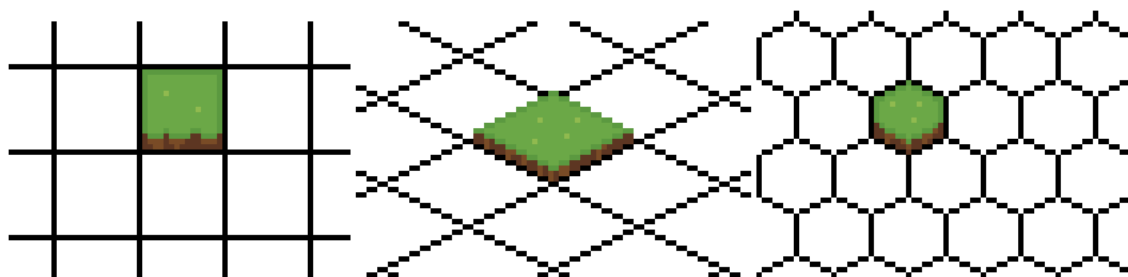
KUVA 2. Pikselitaidetta käyttäen mallinnettu kolmiulotteinen pelihahmo.



### 3 MODULAARISET TIILET

Modulaaristen tiilien ideana on olla uudelleenkäytettäviä ja niillä pystytään rakentamaan suuria kokonaisuuksia. Suuret kokonaisuudet ovat esimerkiksi maailmat ja alueet. Yleisimpiä modulaarisia tiiliresoluutioita ovat 8x8, 16x16 ja 32x32 Px. Huomattavaa on, että nämä resoluutiokoot nousevat kahden potenssissa. (Silber D, 2015, 109.) Yleisistä mitoista voi kuitenkin poiketa, mutta ideana on pysyä asetetussa säännössä. Tiili sisältää pikseleistä rakentuvan kuvan ja tämä kuva voi olla itseään toistava kuva tai asia. Useampi piirretty tiili on tileset ja kokonaisuudet, joita näillä tiilillä voidaan rakentaa, voivat olla rajattomia. (Dawe J, Humphries M, 2019, 105.) Tiilien tulee olla yhteensopivia yhden tai useamman tiilen kanssa istuakseen kokonaisuuteen, ettei tule ei-haluttua itsensä toistamisia tai erikoisia yhtymiä (Silber D, 2015, 113).

Tiilien muotoja voi olla muitakin kuin neliö, mutta edeltävät säännöt pitävät myös paikkansa toisenkaltaisissa muodoissa. Muita muotoja on esimerkiksi kuusikulmainen ja isometrinen (kuva 3) (Unity tutorial, n.d.). Tiilet voivat olla myös ylhäältä päin tai sivusuunnasta kuvitettuja (Perry Jason, 2012).



Kuva 3. Tiilimuotoja ruudukossa. Neliö, isometrinen ja kuusikulmainen.

#### 3.1 Modulaariset edut ja estot

Modulaarisilla tileillä voidaan nopeasti luoda maailmoja ja nämä ovat kevyitä tietokoneen käsiteltäväksi (Silber D, 2015, 113). Modulaarista maailmaa voi skaalata loputtomasti (Dawe J, Humphries M, 2019, 105). Modulaariset tiilet voivat alkaa nopeasti toistamaan itseään ja tämä yleensä yritetään peittää tekemällä variaatioita. Vaikka useita variaatioita tehdään, se on pienempi työkuorma kuin

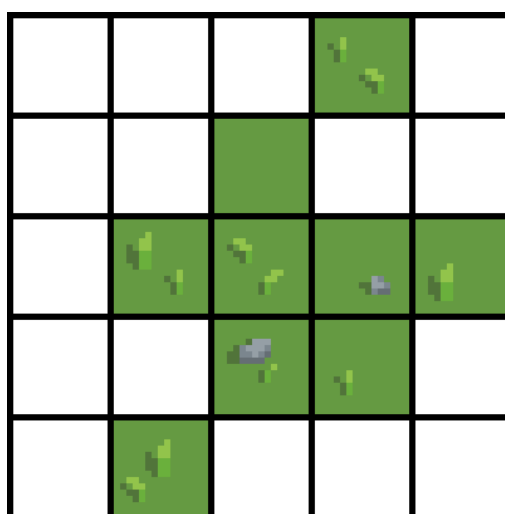
käsin piirretty kokonaisuus. (Silber D, 2015, 150.) Kuvitettu muoto ei aina mahdu asetettuun tiilikokoon, mutta moni muoto voidaan kiertää tekemällä metatiiliä ja käyttämällä tasoja (kuva 4) (2DPIXX, 2021).



Kuva 4. Puu muodostettu kahdesta 16x16 pikselin tiilestä.

### 3.2 Tiilet ruudukossa

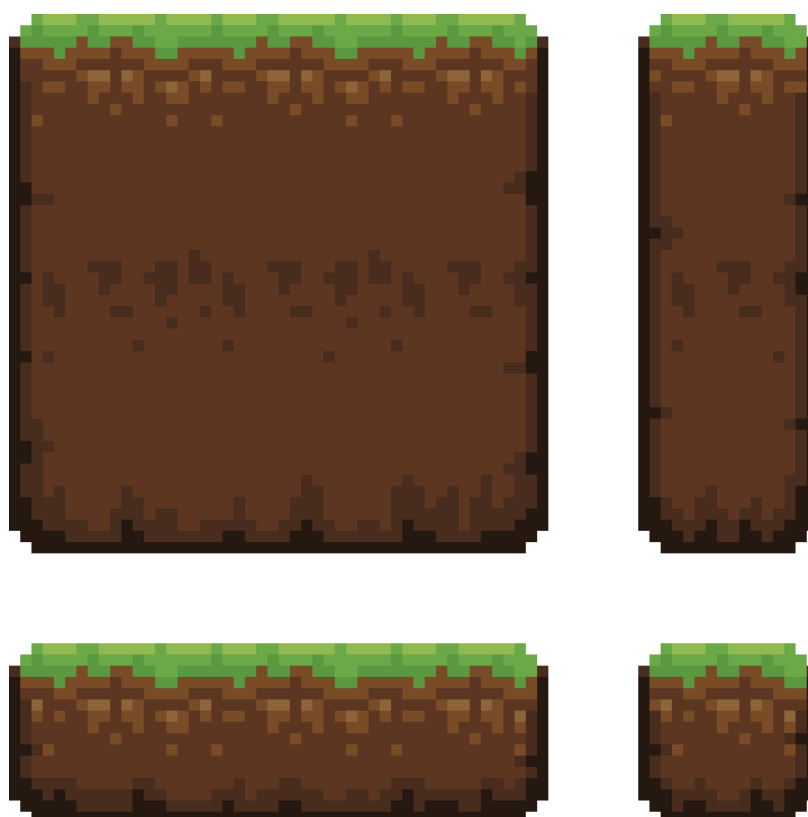
Tutkiessani ohjelmistoja ja pelialustoja olen huomannut, että jokaisesta löytyy ruudukko eli grid. Gridiä hyödynnetään niin, että tiilet istuvan ruudukon soluihin. Jos tiilikooksi on valittu 16x16px koko, tällöin gridin ruutujen koko tulee olla sama. (Francesco, 2018.) Gridin mittayksikkönä käytetään unit, jota voidaan asettaa toimimaan niin, että yksi pikseli tai tiili on yksi unit. Gridin ideana on olla alusta, joka ohjaa miten tiilet istuvat vierekkäin (kuva 5). (MortMort, 2020.)



Kuva 5. Kuvitettuja ruohotiiliä ruudukossa.

### 3.3 Tileset ja tilemap

Tileset on kokonaisuus tiilistä, jotka sisältävät pikseleistä koostuvia kuvia. Tiilet ovat järjesteltynä vierekkäin ruudukolla (kuva 6), jota voidaan valmiina käyttää peli ohjelmistoissa. (MortMort, 2016.) Tileset voi sisältää pelin kaikki tiilet, yhden osion ja alueen tai yhden elementin. Yksi peli voi käyttää monia tilesettejä. (Jimzip, 2019.)



Kuva 6. Yksinkertainen sidescroller-tasohyppelypelin modulaarinen 16x16px tileset.

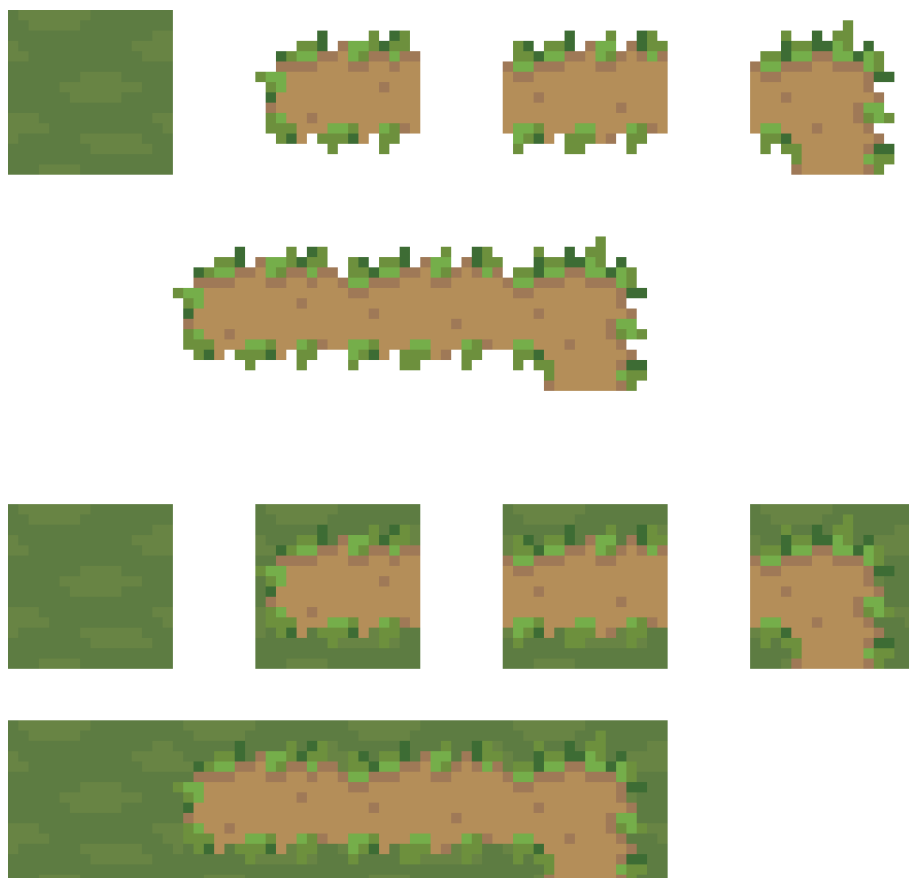
Tilemap on numeroitu tileset. Jokaiselle uniikille tiilelle annetaan numero, jota viitataan gridillä. (Aseprite, n.d.) Tiilelle annettu nimi tai tunnusmerkki olisi yksinkertaisin selitys. Numerot tulevat sen mukaan, missä järjestyksessä tiilet esiintyvät tilesetissä (kuva 7) (Aseprite, n.d.).



Kuva 7. Tileset ja tilemap. Tilemapissa tiilin numero yksi on valittuna ja sama korostuu tilesetissä.

### 3.4 Liitokset ja tiilien yhteensopivuus

Modulaaristen tiilien tarvitsee olla yhteensopiva yhden, tai useamman toisen tiilen kanssa. Esimerkiksi polku tarvitsee päättymätiilet, eli tiilet, joihin polku päättyy. Lisäksi polku tarvitsee muitakin osia ollakseen hyödyllinen ja näitä paloja voisi esimerkiksi olla risteykset ja käännökset. Tällainen polku voi olla läpinäkyvyyttä käyttävä taso, joka rakennetaan pohjatiilien päälle tai polkuun on yhdistetty pohja tiili (kuva 8). (Manero Ittai, 2022.)

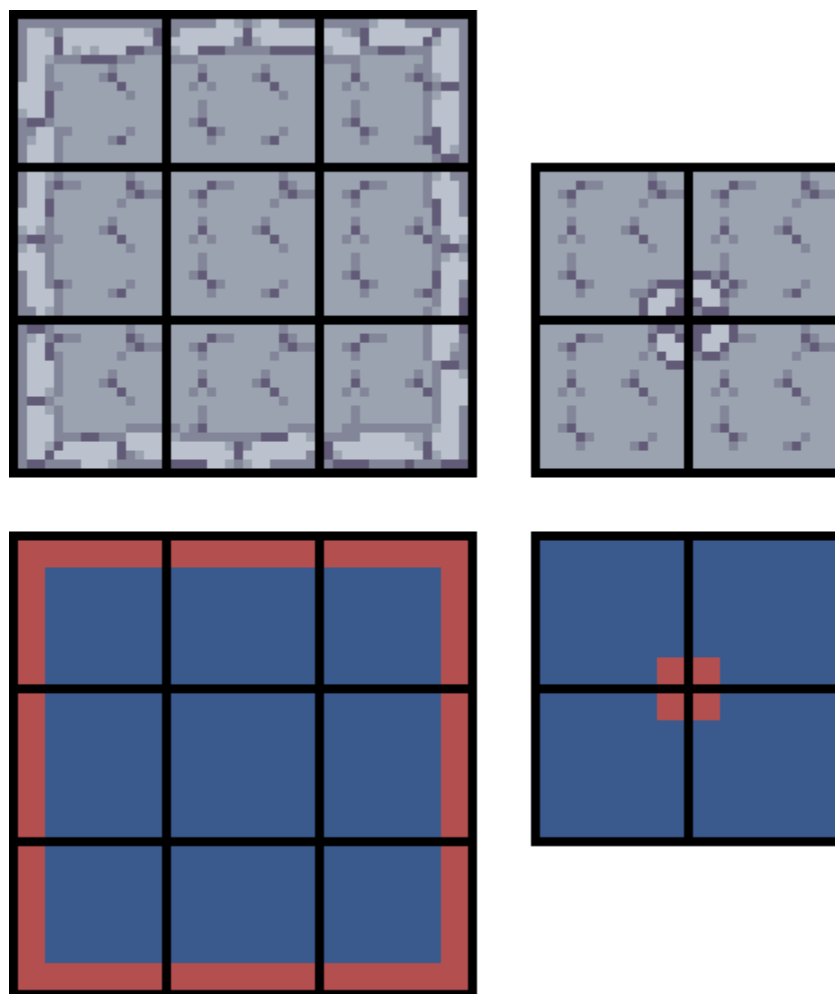


Kuva 8. Tiilien yhteensopivuus ja läpinäkyvä taso.

### 3.5 Tiiliset tiilien muotoja

Tiilien tulee seurata asetettua reunamuotoilua. Tiilisetin tiilien reuna on aina saman pikselietäisyyden päässä tiilen sisällä olevasta ulkoreunasta pysyäkseen yhteensopivana muihin tiileihin. (Taber Dunipace, 2020).

Yksinkertaisessa ylhäältä alaspäin -tyylissä luodaan yhteensopivat palat ylä, ala, oikea ja vasen suunnista. Näitä paloja ovat reunat, kulmat ja sisäkulmat (kuva 9).



Kuva 9. Modulaarisia tiilimuotoja ja näiden kohtaamispisteet kuvattu punaisella.

### 3.6 Variaatio

Tiilet alkavat nopeasti toistamaan itseään, kun tiiliä on laitettu muutamia vierekkäin. Itsensä toistamisen peittämiseksi tehdään siis variaatiotiiliä, jotka ovat lähes samoja kuin edellinen tiili, mutta pienillä muokkauksilla tai lisäelementeillä. Variaatiotiilien tekeminen on nopeaa ja erittäin hyvä tapa hyödyntää suuremmissa tileseteissä. (TutsByKai, 2019.) Mitä enemmän yksityiskohtia on tiilessä, josta muotoillaan variaatio paloja, sitä enemmän työtunteja tällaiseen kuluu. Yksinkertaisempi tiili on aloittelevalla artistilla parempi valinta, jos ideana on luoda suurempia kokonaisuuksia. (SilverlyBee, 2021.)

## 4 MODULAARISEN PELIMAAILMAN LUOMINEN

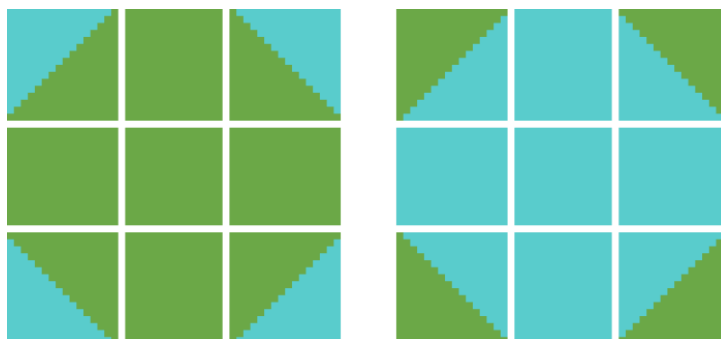
Aloitan tässä osiossa rakentamaan videopelille maailmaa. Maailmaa luodessa käyn läpi työvaiheita ja päätöstentekoja. Kuvitan ylhäältä-alaspäin teemalla seuraavan työn ja käytän hieman perspektiiviä tuomaan syvyyttä. Moni seuraavista tekniikoista siirtyy myös muihin muotojen vaihtoehtoihin.

Yritän pysyä mahdollisimman yleisessä tiililylyssä, jotta olisi helpompi selittää mitä ihmettä ja miksi mitäkin tapahtuu. Tyylejä on valtava määrä ja seuraavaksi näkyvä kuvitus ei ole ainut ja oikea tapa luoda modulaarisia tilesettejä. Ideana on antaa suuntaa ja selitystä siihen, miten asiat toimivat ja pyrin näyttämään laajalti eri tekniikoita.

### 4.1 Pohjatiilen muoto

Ensimmäinen päätös uuden tilesetin tekemisessä on valita tiilen koko ja muotoilun säännöt. Muotoilulla tarkoitan tiileihin piirrettyä muotoa ja miten ne toimivat kokonaisuudessa.

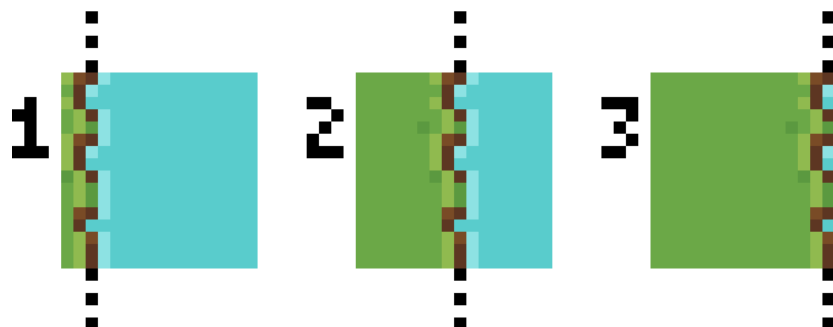
Yksinkertaisin tileset on kolmio muotoilu (kuva 10), mutta tämä tiililyly ei mahdollista syvyyttä tai paljoa variaation lisäämistä. Itse en suosittele käyttämään tätä muotoilua, ellei projekti ole todella yksinkertainen.



Kuva 10. Kolmio muotoilua käyttävä tiilipohja.

Tekniikkaa käytettiin vanhoissa 8 ja 16 bittisissä videopeleissä, esimerkiksi Ultimassa 5, Dransik ja LothgarOnline. Tämä tileset on nopea ja helppo luoda ja maailman rakennuksessa on vähiten sääntöjä.

Kehittyneempi muotoiluratkaisu rakentuu useammasta osasta eikä pelkistä vaakasuunnissa menevistä kulmista. Tämä tarkoittaa sitä, että tiileen piirretyt reunat eivät mene aivan koko tiilen saumoja pitkin, kuten kolmiotyyllissä (kuva 11).

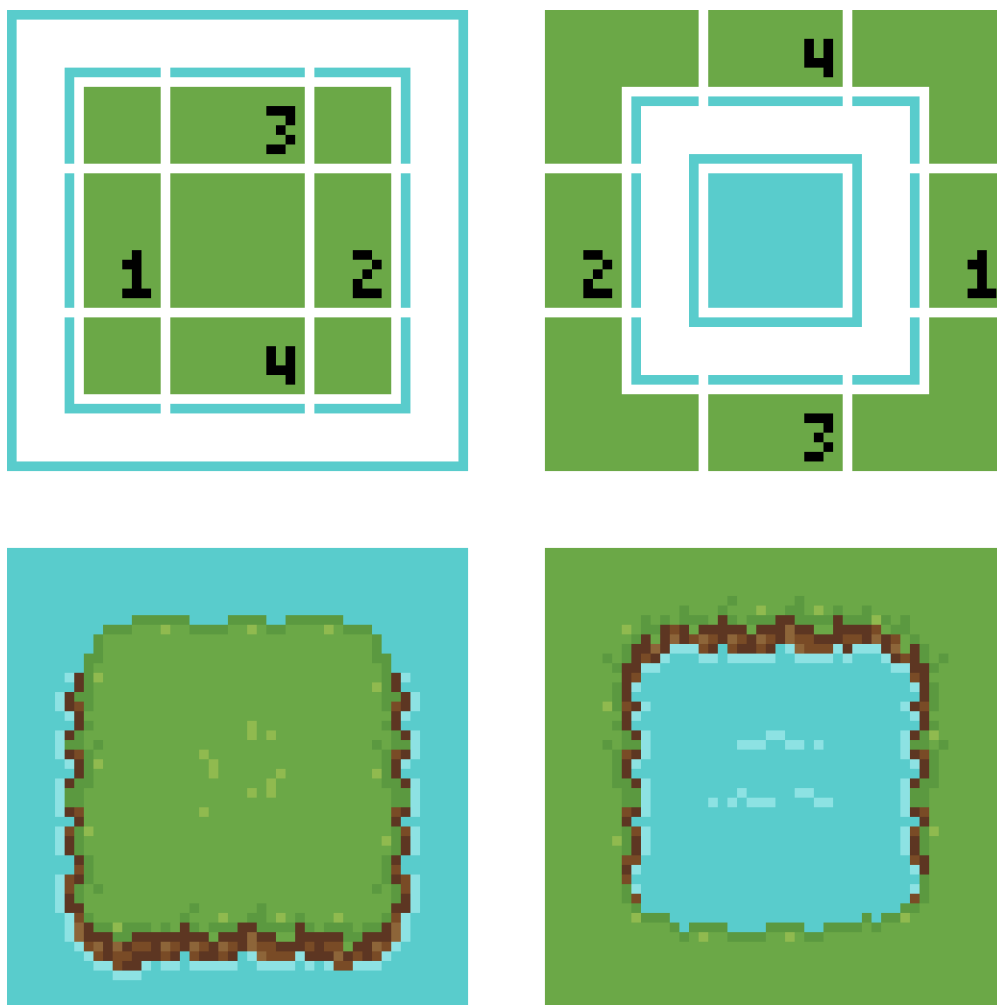


Kuva 11. Reunan aloituskohta tiilessä vasemmalta oikealle katsottuna.

Tiiliin muotoiluun saadaan eniten joustovaraa mitä keskemällä reuna menee tiilessä. Mitä reunemmassa keskikohta on, sitä vähemmän on tilaa muotoilulle ja kokonaiskuvasta tulee hyvin neliömäinen. Pelin taidetyyli ja mekaniikka voivat kuitenkin tähän päätökseen vaikuttaa. Jos keskikohta on reunassa, tämä voi saada esimerkiksi tiilen näyttämään siltä, että koko tiili on pelaajalle käveltävissä, tai tämän tiilen päälle saa esineitä tiiviimmin.

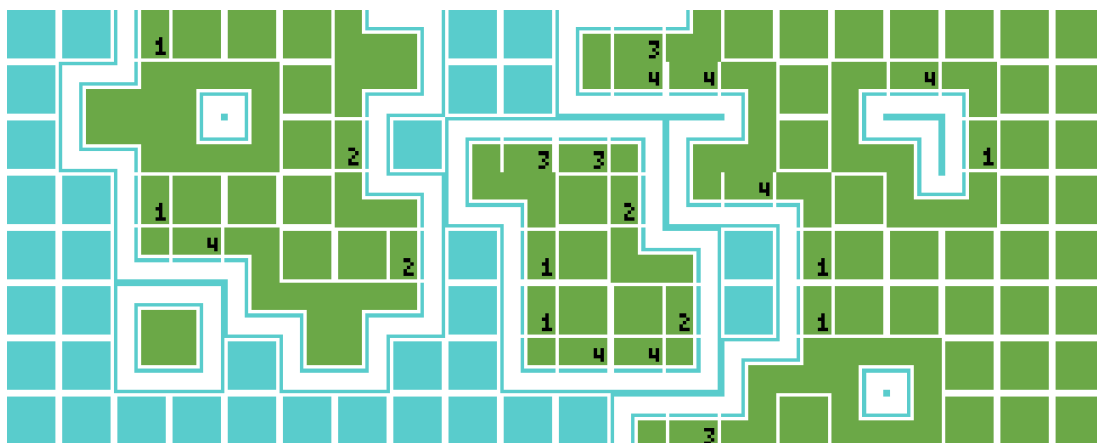
Valitsen 16x16px kooksi ja tiilimuotoilun, jossa kaksi elementtiä kohtaa keskikohdassa saadakseni lopputuloksen, joka vähiten näyttää itseään toistavalta kauem-paa koko kuvaa katsoessa. Muotoilin tästä tyylistä ensimmäiseksi yksinkertaisen pohjamallin. Kun reunojen keskikohta on keskellä tiiltä, tarvitsee piirtää myös sisä- ja ulkokulmatilet (kuva 12).



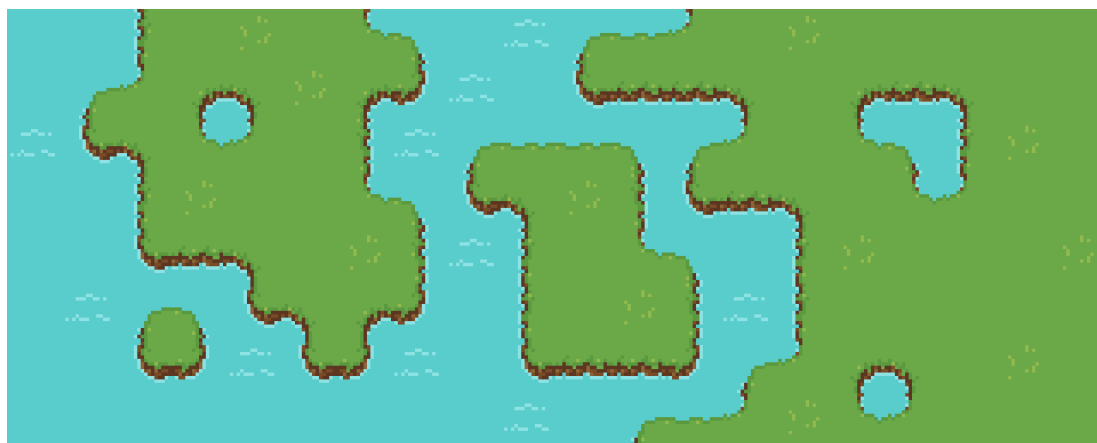


Kuva 12. Pohjatiilen sääntöjen luominen ja niiden perusteella luotu tileset.

Pohjamallista huomaa, että jokaista tiilipalaa ei tarvitse piirtää uusiksi. Esimerkiksi ulkokaaren alareuna toimii yläreunana sisäkaareissa. Moni tiili voidaan myös peilikuvaa vasemmalta oikealle ja päinvastoin. Edeltävässä mallissa reunapaloista piirsin vain vasemman reunan ja yhden ylä- ja alareunapalan. Tästä kopioin samat tiilet horisontaalisesti käännettynä vastakkaiselle puolelle. Kun tiilien muotoilu alkaa näyttämään hyvältä, on hyvä tehdä pieni testimaailma nähdäkseen yhteensopivuuden (kuva 13 ja 14).

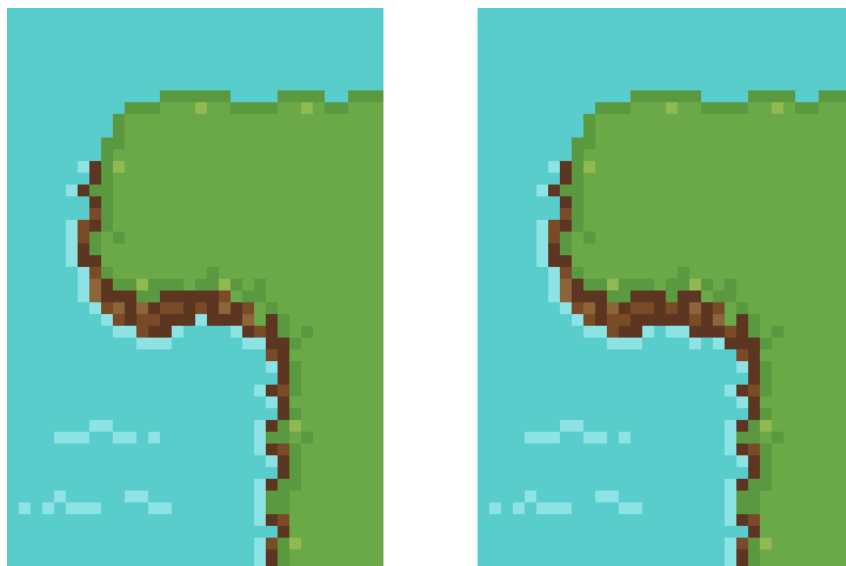


Kuva 13. Pohjatiili sääntöpalloilla luotu testimaailma.



Kuva 14. Pohjatiili testimaailma käyttäen luotua tilesettiä.

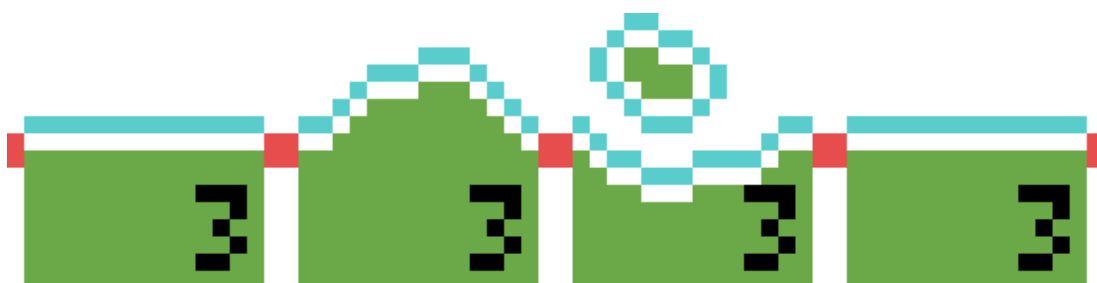
Testimaailmasta paljastui epäkohta ulkoisen ja sisäisen kulmien ollessaan vierekkäin (kuva 15). Kulmissa on selkeästi eri syvyysmitta, mitä ei pohja mallin päälle piirtäessä huomannut. Testimaailmoja on hyvä luoda aina kun tekee merkittäviä muutoksia tai lisäelementtejä nähdäkseen yhteensopivuuden.



Kuva 15. Reunatiilien tasoitus ennen ja jälkeen.

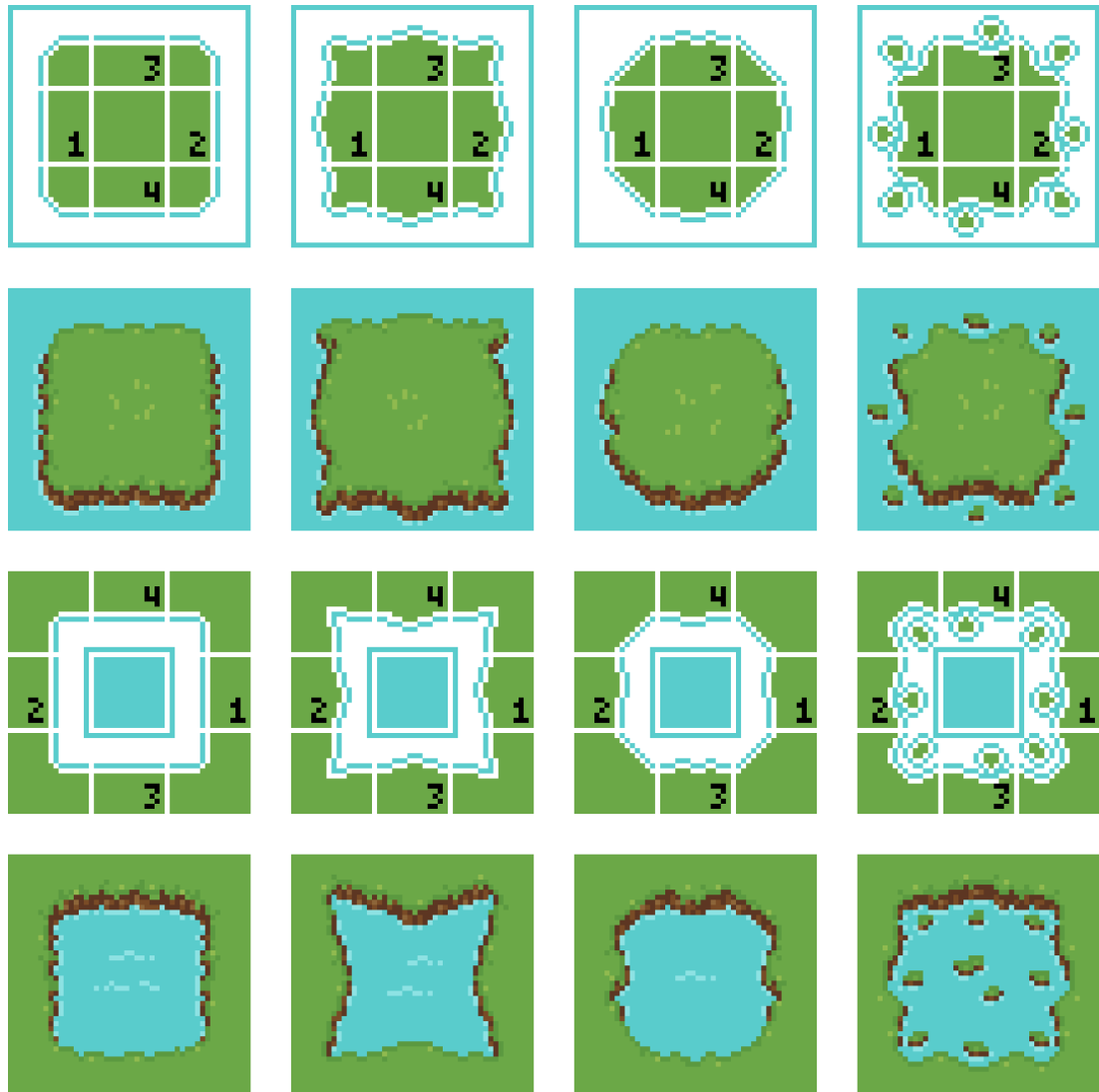
## 4.2 Variaatiot

Moni tileset alkaa toistamaan itseään paljon käytettynä. Tämän itsensä toistamisen peittämiseksi yleisesti tehdään kaksi tai useampi variaatio tilesettiä. Tilesetissä variaatiopalat ovat lähes samanmuotoisia edellisestä, mutta niihin tehdään pieniä muokkauksia äärioviivoihin tai yleisesti muotoon. Pohjamallia tehdessä määritin missä tiilien väliset kohtaamispisteet ovat. Kohtaamispiste tehdyssä pohjassa on 16x16px tiilessä keskikohdassa eli 8px reunoista. Tätä kohtaamispistekohtaa ei kannata ylittää, ellei ole selkeä suunnitelma mielessä. Muuten voi ilmaantua epäsopivan näköisiä liitoksia tiilien välille (kuva 16).

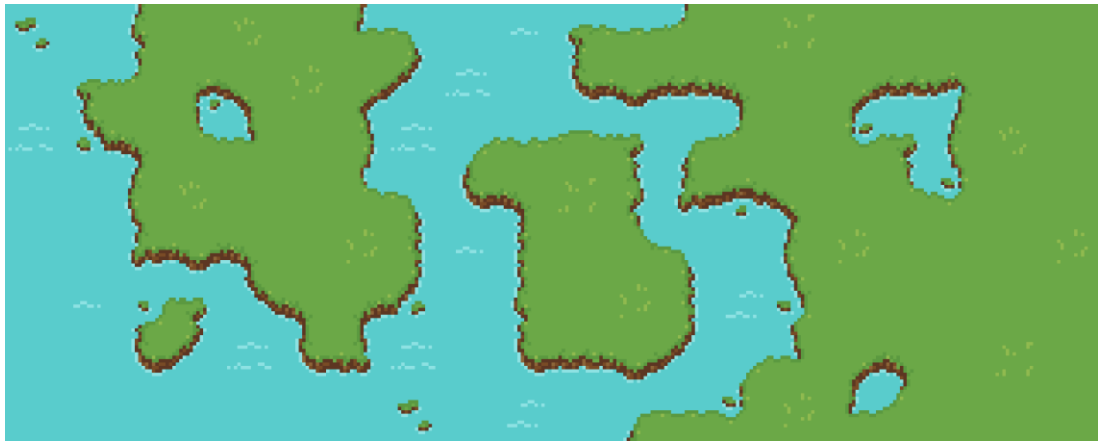


Kuva 16. Variaatio tiili muotoilua. Tiilien reunan hajontaa.

Variaatiomuotoja voi olla kaiken näköisiä, kunhan tiilien välinen kohtaamispaikka pysyy (kuva 17). Tiilin muoto voi suurentua ulospäin tai pienentyä sisään. Tiilen muotoon voidaan myös lisätä erillisiä alueita (kuva 18).



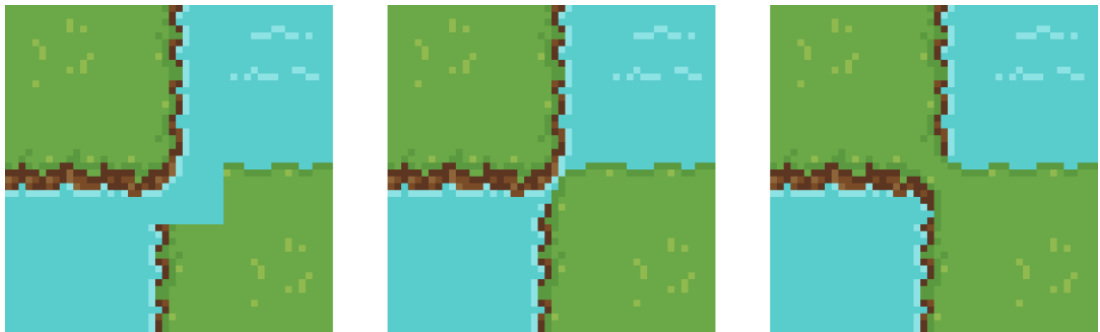
Kuva 17. Variaatiomuotoja. Suurempi tileset yhdestä elementistä.



Kuva 18. Variaatiomuotoja käyttäen luotu testimaailma.

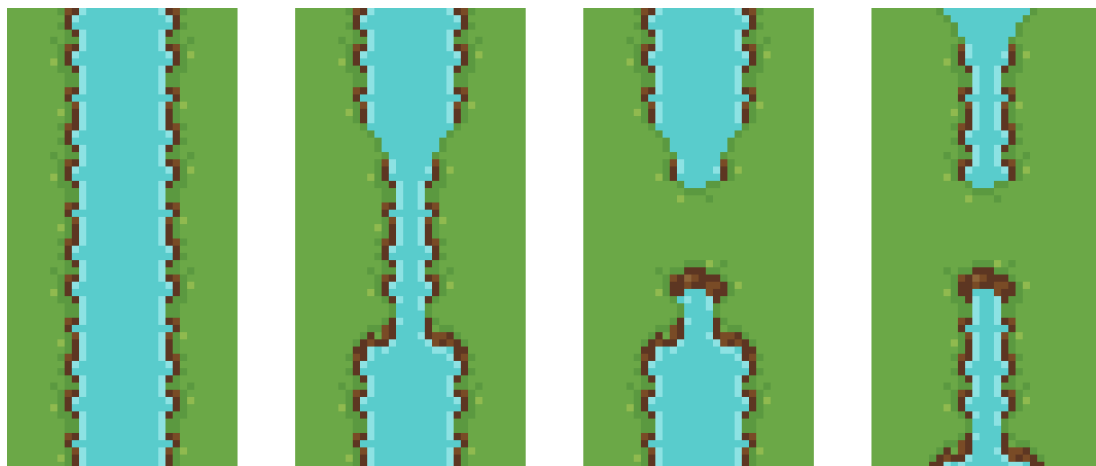
### 4.3 Erikoiset pohjatiilet

Erikoisempia tiiliä luokittelen tiileiksi, jotka eivät ole tarpeellisia yksinkertaisen maailman luontiin, mutta joilla voidaan luoda uusia mahdollisuuksia ja tyylejä. Tällaisia tiiliä voivat olla esimerkiksi kahden kulman piirtäminen yhteen tiileen tai näiden kulmien yhdistäminen yhtenäiseksi (kuva 19).



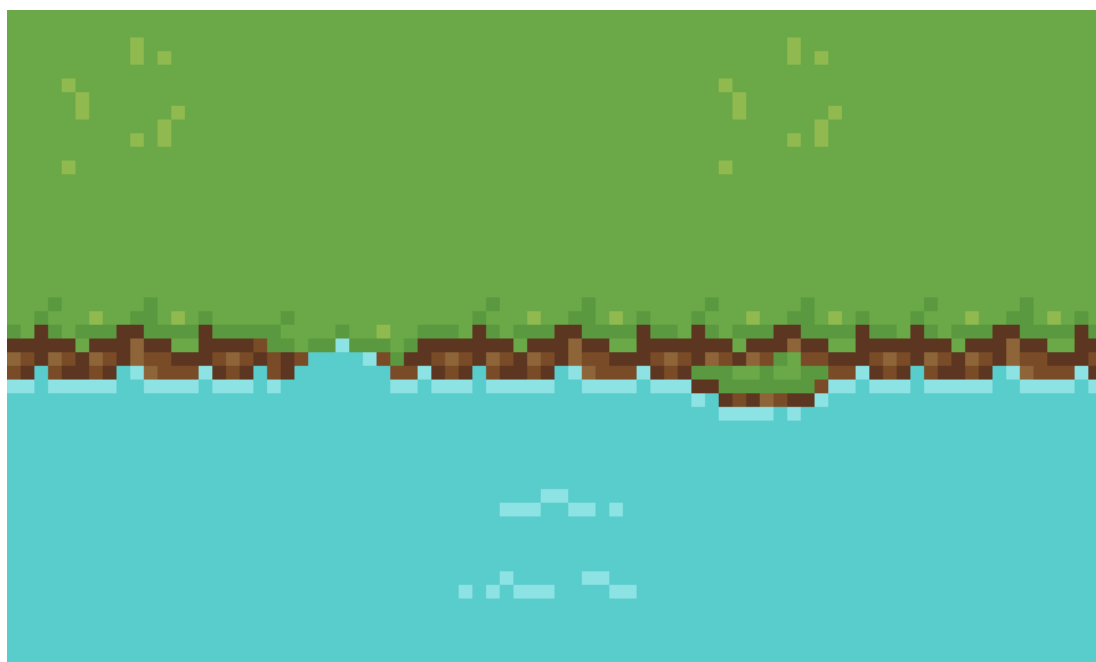
Kuva 19. Pohjatiilien kulmapalojen yhdistäminen yhteen tiileen.

Siirtämällä kohtaamispistettä ja luomalla siirtymätiilet edellisestä kohtaamispisteestä, voidaan luoda tiiviimpiä välejä maastoille. Tämänkaltaisella tekniikalla voi esimerkiksi tehdä puroja ja jokia tai lisävariaatiota rikkomaan pohja tilesetin muotoa (kuva 20).



Kuva 20. Siirtymätiiliä eri kohtauspisteisiin.

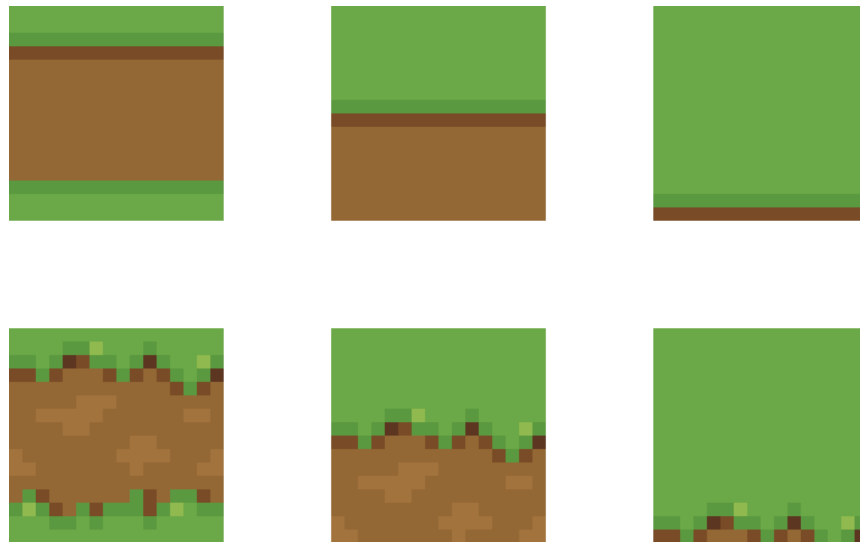
Tiilien reunoja voidaan muokata niin, että päällä oleva materiaali laskeutuisi alemman materiaalin tasolle tai että materiaalien välissä olisi porrastyyllisesti tasoja (kuva 21). Näitä tiiliä voi myös tehdä kokonaiseksi variaatiotiileiksi.



Kuva 21. Lisää ideoita ja variaatioita pohjatiilen reunapaloihin.

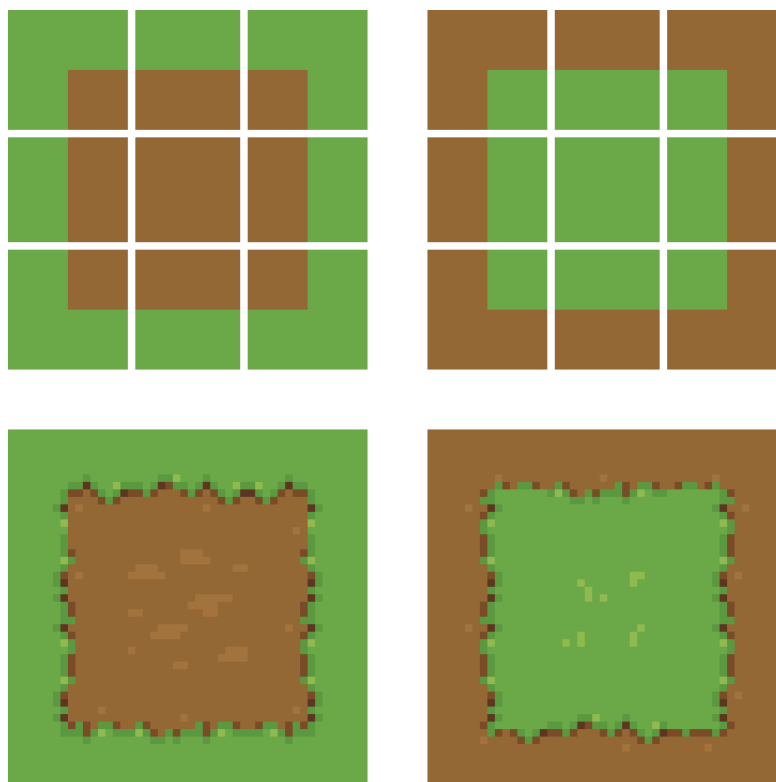
#### 4.4 Maastokerros ja polku

Maastot ovat lisätasoja pohjatiilien päälle tai ne voivat toimia pohjatiilinä. Maastoja luodaan tuomaan variaatiota maisemaan tai rakentamaan tietä tai muita lisäelementtejä. Lähdin rakentamaan tietä ja testaamaan uudelleen eri muotoiluvaihtoehtoja tämän saavuttamiseksi (kuva 22).



Kuva 22. Tien aloituskohtia. Suunnittelua siitä, kuinka leveä tiestä tulisi.

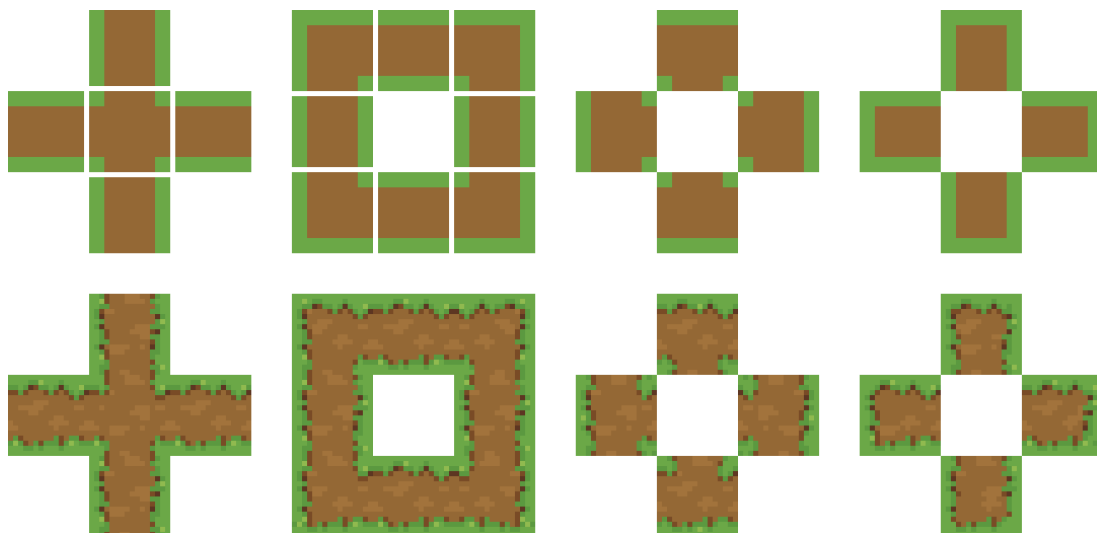
Päädyin päätökseen, että kohtaamispiste on keskellä tiiltä kuten pohjamaastossa ja teen siirtymätiilet myös yhden tiilen kokoiseen tiehen (kuva 23). Tällä tavalla saan kokonaisen maastoelementin ja tien tekemällä yhden tyylin ja jakamalla sen eri muotoisiin muottipohjiin. Maaston tekeminen keskikohtaliitoksilla toimii samalla tapaa kuin pohjatiilien muotoilu.



Kuva 23. Pohjatiilin sääntöjä seuraten kuvitettu lisätaso.

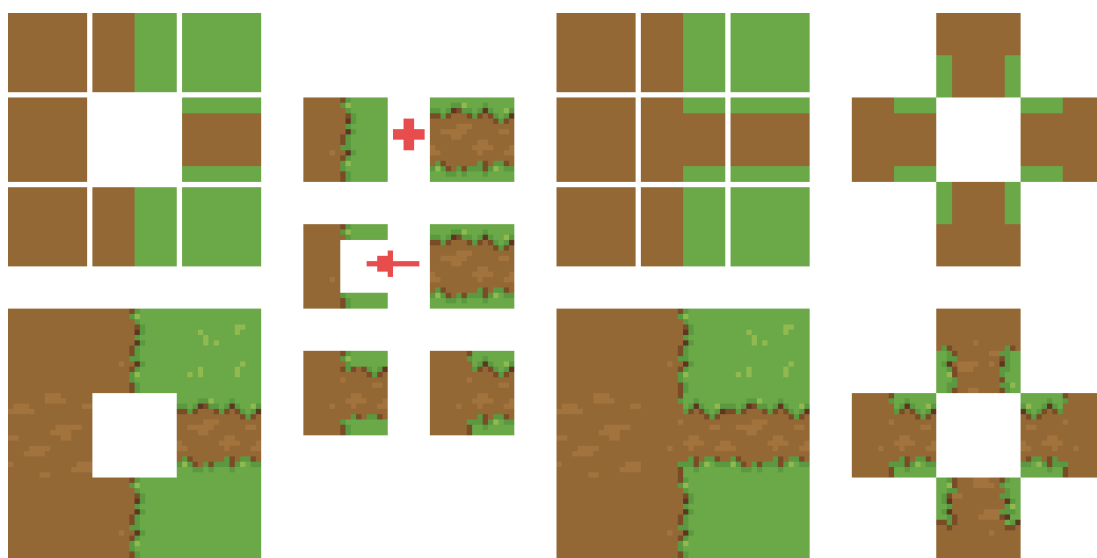
Teiden muotoilu yhden tiilen sisällä toimii hieman eri tavalla. Yhden tiilen tiessä on kaksi liitoskohtaa, joiden pitää olla sama joka nurkasta. Asetin kohtaamispisteen 3px reunasta ja käytin edellisen muodon reunatyylä (kuva 24). Yhden tiilin tie tarvitsee enemmän liitospaloja kuin keskeltä tiiltä asetetuissa muodoissa. Jokainen kulma ja väliristeys tarvitsee lisäksi piirtää. Tyyli kannattaa pitää todella yksinkertaisena, koska variaatioiden tekeminen on suurempi työtaakka.



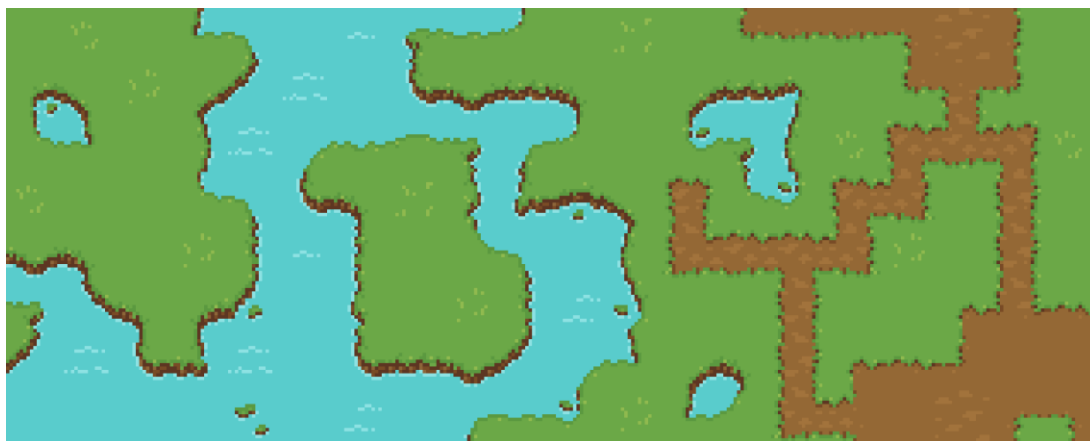


Kuva 24. Tien säännöt ja kuvitettu modulaarinen tierakennus tilesetti.

Yhden tiilen tien yhdistäminen suurempaan kohtaamispisteeseen onnistuu tekemällä siirtymistiili. Tällaisen tiilen luomisessa pitää ottaa molempien tiilimuotojen kohtaamispisteet huomioon (kuva 25).

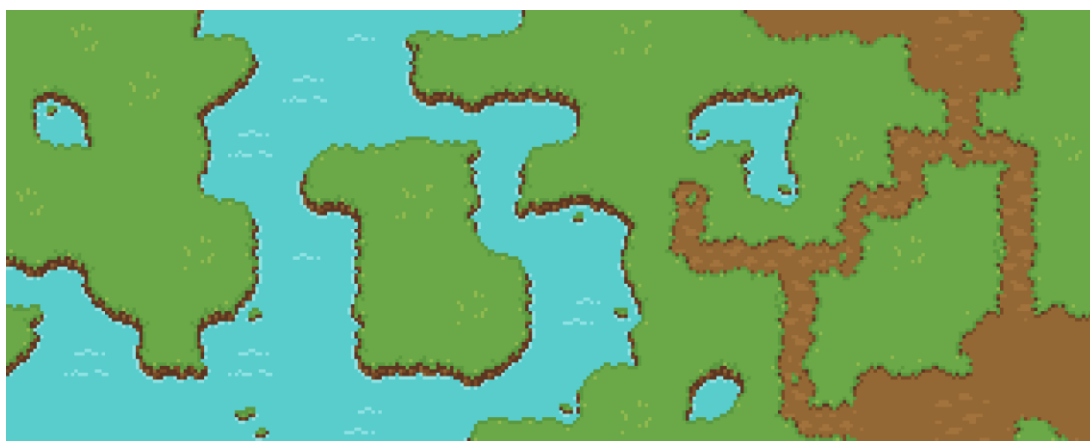


Kuva 25. Pohjamuodon ja tien liitos. Tien yhdistäminen pohjatiilitasoon.



Kuva 26. Tie tilesetin testaaminen tehdyssä koemaailmassa.

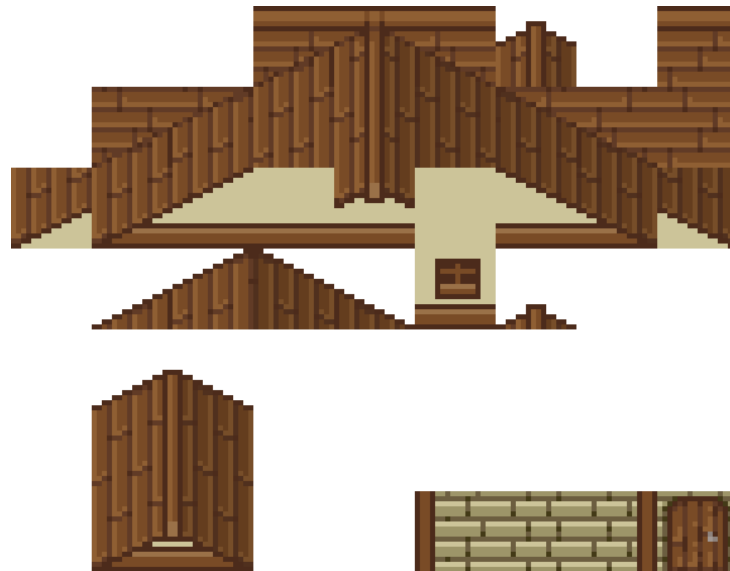
Testimaailman luodessa huomaa jälleen, että kulmikkuus ja itsensä toisto on silmiinpistävä (kuva 26). Variaatioita on hyvä luoda tällaisessa tilanteessa käyttäen samoja tekniikoita kuin pohjatiilissä. Kulmaliitoksiin voisi lisätä pyöreyttä ja kaikkiin paloihin vähän mutkittelua ja epäsymmetriaa (kuva 27).



Kuva 27. Testimaailman tien palojen kulmikkuutta pehmennetty.

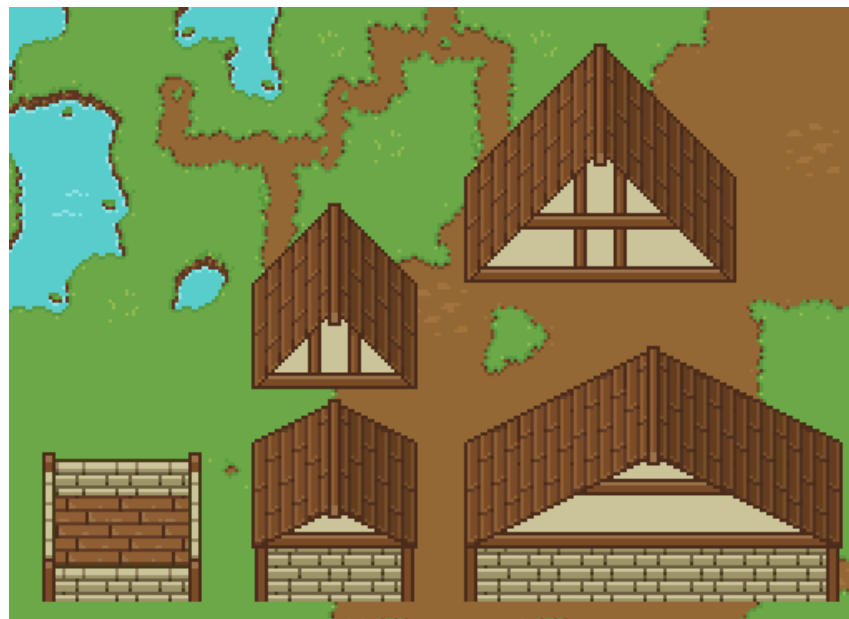
#### 4.5 Rakennukset

Rakennukset ovat erikoisempia kokonaisuuksia, kun ne kootaan modulaarisista tiileistä. Tiiliä tulee todella paljon jopa yksinkertaisimmassa tilesetissä. Lähdin suunnittelemaan kattopaloja ja näiden erilaisia mahdollisia yhdistelmiä (kuva 28).



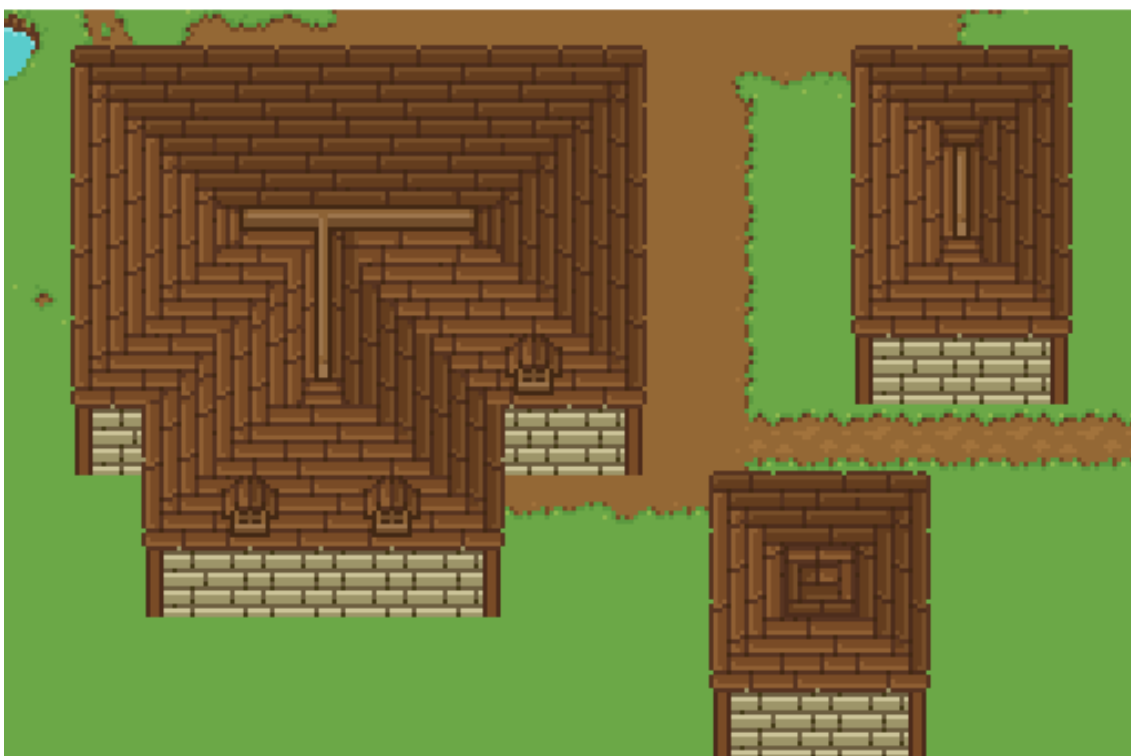
Kuva 28. Erimotoisia liitoksia katto tilesetissä.

Ideana oli, että kattotiilissä olisi pieni perspektiivi ja loiva kääntö, mutta testejä tehdessä huomasin, että tämä tekniikka ei toimi nätisti suunnitelmani kanssa. Suunnitelmana oli, että talot olisivat yksi yhteen skaalassa maailman kanssa ja talojen sisälle pääsisi, kun katto häviäisi pelaajaan astuessa lähelle. Suuremmissa rakennelmissa katosta tulee valtava, kun katto nousee pystysuunnassa mitä leveämpi rakennelma on (kuva 29). Tämä kattotyyli kuitenkin on erinomainen pienoismallityyppisiin rakennuksiin, jotka ei realistisesti näytä talon kokoa ulkoapäin, vaan on oma alueensa astuessa talon sisään.



Kuva 29. Kattotestejä testimaailmassa.

Palasin käyttämään samaa tekniikkaa kattopaloihin kuin maastossa, jossa piirsin joka kulman ja reunan jokaisesta suunnasta (kuva 30). Perspektiiviä voisi vielä säätää, mutta tämäkin toimii asetetussa maailmassa.



Kuva 30. Ylhäältä alaspäin kuvattu katto tileset testimaailmassa.

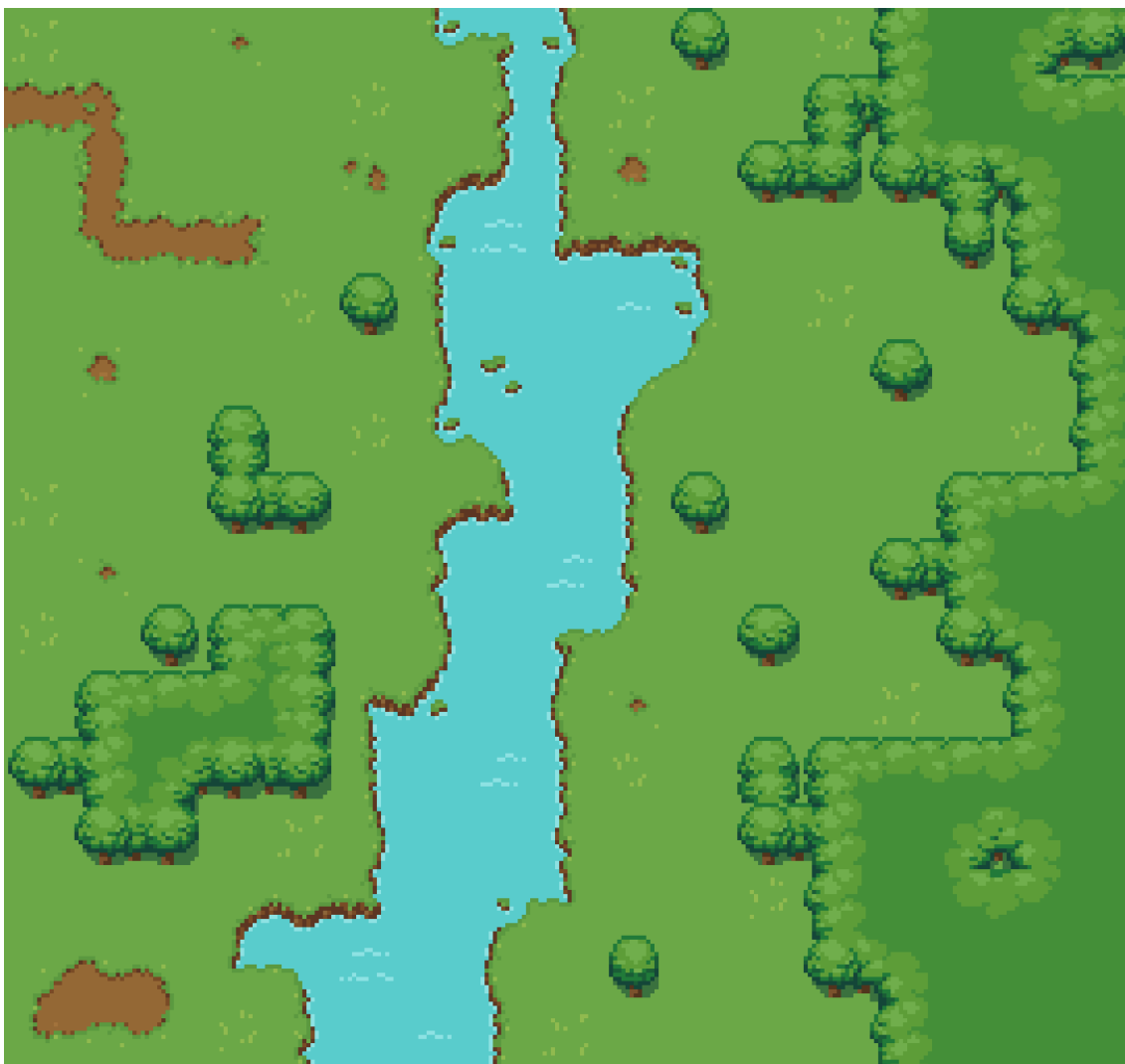
## 4.6 Metsä ja puut

Puiden teossa päädyin käyttämään kolmea erilaista tapaa, joita voidaan yhdistää toisiinsa. On yksinäinen puu, jonossa olevia puita ja isompia klustereita, jotka toimivat samalla tavalla kuin maasto (kuva 31). Puujonot voidaan myös liittää suurempaan puuryppääseen.



Kuva 31. Yksinäin puu, kaksisuuntainen puuliitos ja rykelmä puita.

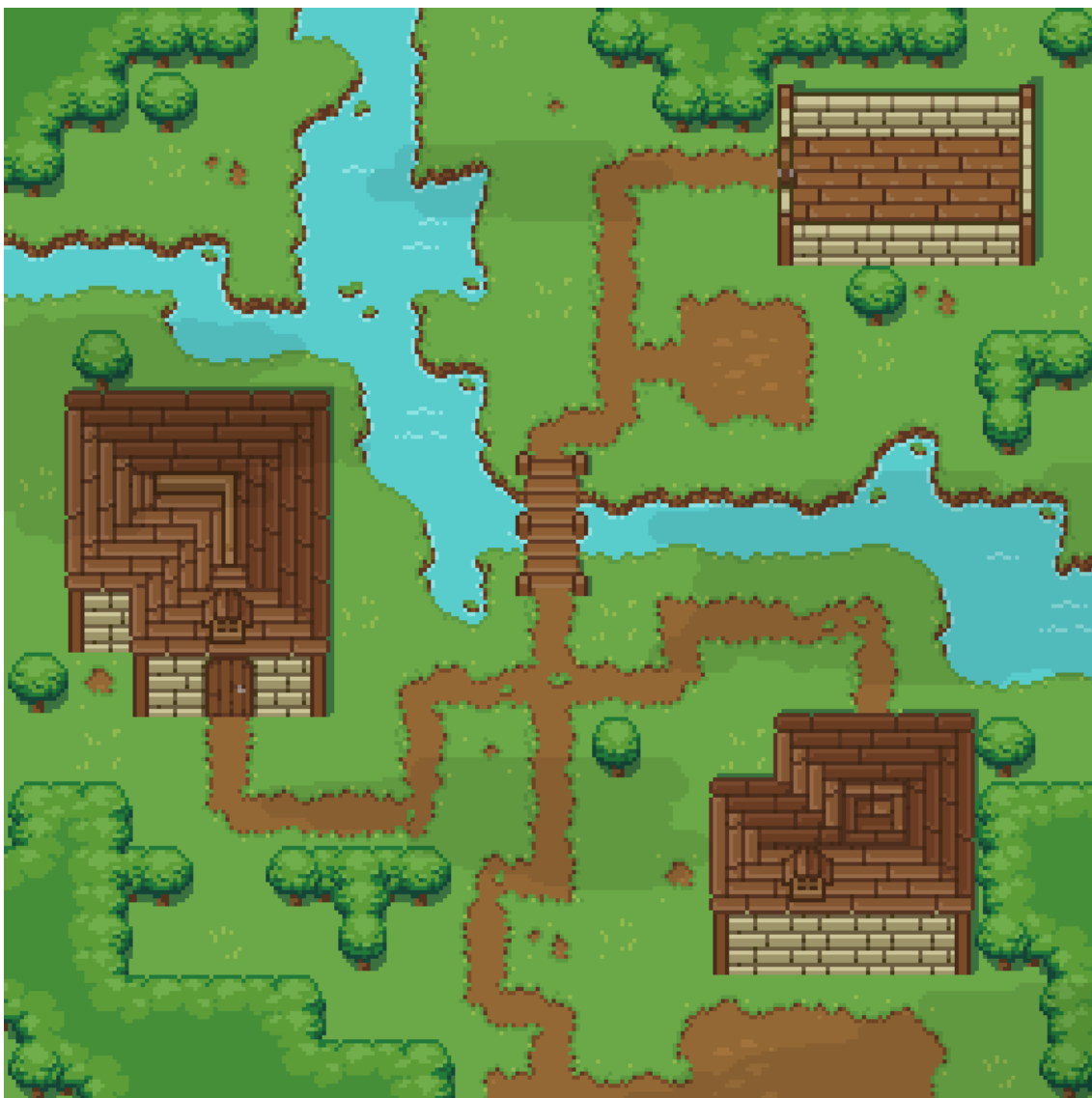
Testimaailmaa luodessa lisäsin tyhjää tilaa alueisiin, jotka ovat täynnä puuta pitääkseni edeltävän tileset teeman yllä, jossa ääriviitat ovat niin sanotusti koristeltuja ja muu alue on selkeää (kuva 32). Kaikkiaan tein neljä lähes identtistä puuta, mutta tämä näyttäisi riittävän ja itsensä toistaminen ei ole juuri huomattavissa. Suuremmissa ja laajemmissa tileseteissä olisi hyvä sekoittaa erivärisiä puita ja lajeja keskenään.



Kuva 32. Puutiilet testimaailmassa.

#### 4.7 Lopputuotos

Yhdistin kaikki tekemän tilesetit yhteen kuvaan (kuva 33). Maailma on koottu muutamasta edellä tehdystä tilesetistä ja se on jo yllättävän elävän näköinen. Tällaiseen maailmaan kuitenkin voisi lisätä muitakin kasvillisuutta, kiviä ja pelihahmoja, mutta ideana oli vain tuoda esiin modulaarinen osio.



Kuva 33. Testimaailma luotu käyttäen kaikkia tehtyjä tilesettejä.

Lopuksi kokosin kaikki tehdyt uniikit tiilet yhteen kuvaan, eli spritesheettiin (kuva 34).



Kuva 34. Spritesheet, jossa kaikki tehdyt tiilet.



## 5 Pohdinta

Modulaarinen taide tuntuu hyvältä tekniikalta variaatioiden ja suurien kokonaisuuksien luomiseen. Skaalaavuus näyttäisi rajattomalta, mutta mitä enemmän erikoisia liitoksia luo, sitä nopeammin työtaakka kasvaa ja tuntuu lähtevän käsistä, jos ideana on toistaa samat vaiheet jokaiselle tiilityylille. Pysyin 16x16px kuvakoossa koko työosion, sillä tämäkin lähes tuplaa työn määrän, ellei enemmän, jos olisin 32x32px kuvakoolla tehnyt saman. Jos vertaa käsin piirrettyyn kokonaisuuteen, tämä työ määrä ei silti ole mitään modulaarisilla paloilla. Variaatiotiilissä sama homma, mitä enemmän haluaa uniikkia ulkonäköä, sitä enemmän joutuu piirtämään ja suunnittelemaan. Päädyin pysyä yksinkertaisessa taidetyylissä saadakseni järkevässä ajassa kaikki työvaiheet lopputuotokseen. Tämä valinta oli fiksu, sillä tällainen antaa enemmän tilaa virheisiin. Huomasin että yksinkertaiset muodot ja värit toimivat todella hyvin yhdessä ja näitä on helppo muotoilla variaatioksi.

Paljon olisin tehnyt toisin, jos peli-idea olisi jokin muu minkä kuvittelin mielessäni. Talot halusin olevan samassa maailmassa, mutta toisaalta tässä skaalassa olisi ollut parempi tehdä pienoismallitaloja, jotka toimisivat portaalina sisätiloihin. Puut ovat suhteessa muuhun maailmaan pensaan kokoisia ja nämä olisi voinut hyvin tehdä kaksiosaisiksi niin, että runko ja latva olisivat omat tiilensä.

Kokonaisuus muodostui hyvin ja liitokset toimivat kaikki niin kuin suunnittelin. Selkeät rajat ja kohtaamissäännöt mahdollistivat hyvän workflowin. Puutiilien yhdistäminen oli kokonaan uusi asia, kun puita on paljon vierekkäin, nämä muodostuivat vain vihreäksi alueeksi. Tämä on tekniikka, mitä tulen varmasti jatkossa harjitsemaan vaihtoehtona maailmoja rakentaessa. Näen tälle puutekniikalle myös käyttöä karttojen tekemiseen ja aion testata samaa myös kallioilla.

## LÄHTEET

AdamCYounis. 2021. Pixel Art Class - Art Styles for Indie Games. Luettu 20.3.2023.

<https://www.youtube.com/watch?v=LfTiws-0Vss>

Aseprite. n.d. Documentaatio. Luettu 20.3.2023.

<https://www.aseprite.org/docs/tilemap/>

Brandon James Greer. 2019. 1-Bit Pixel Art Techniques (Tutorial + Timelapse). Luettu 20.3.2023.

<https://www.youtube.com/watch?v=0BZwEoj50uw>

Francesco. 2018. BABY STEPS IN PIXEL ART, Blog. Luettu 20.3.2023.

<https://weareludicrous.com/blog/2018/baby-steps-in-pixel-art/>

Ittai Manero. 2022. How to Paint and Build a Modular Pixel Art Village in Procreate. Luettu 20.3.2023.

<https://www.youtube.com/watch?v=Z488GeTZOUA>

Jennifer Dawe, Matthew Humphries. 2019. Make Your Own Pixel Art: Create Graphics for Games, Animations, and More! No Starch Press. Luettu 17.2.2023.

[https://books.google.fi/books?id=mURBDwAAQBAJ&hl=fi&source=gbs\\_navlink\\_s\\_s](https://books.google.fi/books?id=mURBDwAAQBAJ&hl=fi&source=gbs_navlink_s_s)

Jimzp. 2019. Pixorama: Dungeon Tileset. Luettu 20.3.2023.

<https://www.youtube.com/watch?v=qX1Qsqeu8g>

MortMort. 2016. How to make SIMPLE TILESET (Pixelart Tutorial for beginners). Luettu 20.3.2023.

<https://www.youtube.com/watch?v=8o16EmvSyNg>

MortMort. 2022. Pixel Perfect Texture & Easy Unwrapping! in Blender 2.8 My Workflow Tutorial. Luettu 20.3.2023.

<https://www.youtube.com/watch?v=RQVAUaSUP-k>

Out of Sight. 2019. Why is every indie game made with Pixel Art?. Luettu 20.3.2023.

<https://www.youtube.com/watch?v=m48xthwkpI0>

Perry Jason. 2012. Tiling Tiles. Luettu 20.3.2023.

<http://finalbossblues.com/tiling-tiles/>

Reddit/gamedev. 2019. Pixel art vs 3D modeling, what are your thoughts?. Luettu 17.2.2023.

[https://www.reddit.com/r/gamedev/comments/apikda/pixel\\_art\\_vs\\_3d\\_modeling\\_what\\_are\\_your\\_thoughts/](https://www.reddit.com/r/gamedev/comments/apikda/pixel_art_vs_3d_modeling_what_are_your_thoughts/)

SILBER, DANIEL. 2017. PIXEL ART FOR GAME DEVELOPERS. 1st edition. Place of publication not identified: CRC Press. Print. Luettu 17.2.2023.  
<https://learning.oreilly.com/library/view/pixel-art-for/9781482252316/>

SilveryBee. 2021. How to make an isometric pixel art tileset for your game. Luettu 20.3.2023.  
<https://www.youtube.com/watch?v=9qVycNbqp38>

Taber Dunipace. 2020. Tilesets 02. Luettu 20.3.2023.  
<https://www.youtube.com/watch?v=zZGfxPIWy6Q>

TutsByKai. 2019. Pixel Art Tutorial - Creating Variation in Pixel Art Tiles. Luettu 20.3.2023.  
<https://www.youtube.com/watch?v=c4YAKUs2Bps>

Unity tutorial. n.d. Creating a Non-Rectangular Tilemap. Luettu 20.3.2023.  
<https://learn.unity.com/tutorial/working-with-hexagonal-and-isometric-tile-shapes#>

2DPIXX. 2021. Forest Tileset (Size: 16x16 Pixel). Luettu 20.3.2023.  
<https://www.youtube.com/watch?v=2Twrwvrgmil>