

Timo Viitanen

# Open Simulator –virtuaalimaailma - palvelinalustan soveltuvuus opetuskäyttöön

Metropolia Ammattikorkeakoulu  
Insinööri  
Tietoliikennetekniikka  
Opinnäytetyö  
4.4.2012

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Timo Viitanen Open Simulator -virtuaalimaailma -palvelinalustan soveltuvuus opetuskäyttöön 55 sivua + 3 liitettä 28.3.2012
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Tietotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Tietoliikennetekniikka
Ohjaajat	Yliopettaja Jouko Kurki
<p>Tämän insinöörityön tarkoitus oli tutkia virtuaalimaailmoja ja niiden mahdollisuuksia etäopiskelukäytössä. Työssä tutkittiin erityisesti avoimeen lähdekoodiin perustuvia virtuaalimaailma-palvelinalustoja. Työssä tutustuttiin myös virtuaalimaailmojen historiaan, nykytilaan ja tulevaisuuden näkymiin. Työ tehtiin Metropolia Ammattikorkeakoululle, joka oli kiinnostunut virtuaalimaailmojen mahdollisuuksista etäopiskelukäytössä aikaisempien insinööritöiden menestyksen perusteella.</p> <p>Työssä suunniteltiin ja luotiin oppilaitokselle oma virtuaalimaailma avoimeen lähdekoodiin perustuvalla virtuaalimaailma-palvelinalustalla Open Simulatorilla. Open Simulator on lähtöisin Second Lifestä, ja sillä luotu virtuaalimaailma on lähes identtinen Second Lifen kanssa. Työssä luodun virtuaalimaailman tarkoituksena oli kokeilla, onko Open Simulatorilla mahdollista pitää samanlaisia virtuaaliluentoja kuin Second Lifessä on pidetty.</p> <p>Virtuaalimaailman teko vaati Open Simulatoriin syvällistä tutustumista ja perehtyminen on aluksi vaikeaa. Virtuaalimaailman sisäinen rakennus ja 3D-mallinnus vaati virtuaalimaailman omaan rakennuseditoriin tutustumista. Työssä tehtiin kaksi erillistä virtuaalimaailmaa: toinen virtuaalipalvelimelle ja toinen oppilaitoksen testipalvelimelle.</p> <p>Työssä esitellään pääpiirteittäin Open Simulatorin toiminta ja virtuaalimaailman suunnittelu- ja rakennusprosessi. Virtuaalimaailman arkkitehtuuri suunniteltiin siten, että oppilaitoksen kaikille eri oppialoille olisi omat tilansa. Virtuaalimaailmaan pääsee sisään usealla eri asiakasohjelmalla joita kutsutaan viewereiksi. Työn aikana ei löytynyt yhtään sellaista vieweriä jolla kaikki tarvittavat ominaisuudet toimivat virtuaalimaailman sisällä.</p> <p>Ensimmäinen virtuaalipalvelimelle asennettu virtuaalimaailma toimi lähes täydellisesti. Toisen virtuaalimaailman, joka pyöri koulun testipalvelimella, kanssa tuli useampi ongelma vastaan. Suurin osa ongelmista ratkesi, mutta ratkaisemattomat ongelmat sekä oikeanlaisen viewerin puute pakottivat siihen johtopäätökseen, ettei Open Simulator ole vielä tarpeeksi kehittynyt otettavaksi oppilaitokselle laajaan käyttöön. On kuitenkin syytä pitää virtuaalimaailmojen kehitystä silmällä, koska niillä on potentiaalia olla todella arvokas työkalu mille tahansa oppilaitokselle.</p>	
Avainsanat	Virtuaalimaailma, Open Simulator, opetus

Authors	Timo Viitanen
Title	Suitability of Open Simulator virtual world server platform for educational use
Number of Pages	55 pages + 3 appendices
Date	28 March 2012
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Information Technology
Specialisation option	Telecommunications Technology
Instructors	Principal Lecturer Jouko Kurki
<p>The purpose of this project was to study virtual worlds and to determine their educational value. The main focus in this study was on open-source 3D virtual world server platforms. This project also researched the history of virtual worlds, current state and future prospects. The project was carried out for Metropolia University of Applied Sciences that was interested in the use of virtual worlds for educational use, based on the positive experiences gained in earlier final year projects.</p> <p>In this project, a virtual world was designed and created by using an open source-based 3D virtual world server platform called Open Simulator. Open Simulator is originally based on commercial Second Life and the virtual world created by OpenSim is almost identical to Second Life. The purpose of this project was to test if it is possible to have virtual lectures in a virtual world created with Open Simulator as it has been done in Second Life.</p> <p>The making of the virtual world in this project required in-depth learning of Open Simulator which is very challenging for beginners. The virtual world's in-world building and 3D modeling required learning the workings of the in-world building editor. In this project two virtual worlds were created: the first on a virtual server and the second on Metropolia's test-server.</p> <p>This graduate study presents the main features and functionality of Open Simulator. It also describes the designing and making of the virtual world in this project. The architecture of the virtual world was designed in such a way that all Metropolia's different branches of study would have their own work spaces. The virtual world can be accessed by many clients that are called viewers. During the project, not a single viewer was found who would have had the functionality of all the necessary in-world actions and features.</p> <p>The first virtual world that was running on a virtual server worked almost perfectly while the second virtual world on the test-server was experiencing several problems. Most of them were solved but the unsolved problems and the lack of a totally functional viewer resulted in the conclusion that Open Simulator is not yet ready to be taken in wide use at Metropolia. It would be, however, wise to follow closely the development of virtual worlds, as they have the potential to become a very valuable tool for any school.</p>	
Keywords	Virtual world, Open Simulator, teaching

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Virtuaalimaailmat	3
2.1	Virtuaalimaailman määritelmä	3
2.2	Virtuaalimaailmojen historia	4
2.3	Nykyajan virtuaalimaailmat ja niiden käyttö	8
2.3.1	Sosiaaliset virtuaalimaailmat	8
2.3.2	Pelilliset virtuaalimaailmat	11
2.3.3	Virtuaalimaailmat koulutus- ja työkäytössä	13
2.4	Virtuaalimaailmojen mahdollisuudet etäopiskelussa	15
3	Opetuskäyttöön tulevan virtuaalimaailman vaatimukset ja ohjelmiston valinta	16
3.1	Työtehtävän tavoitteet	16
3.2	Virtuaalimaailman vaatimukset	17
3.3	Oppilaitoksen oman virtuaalimaailman käytön hyödyt ja haitat	18
3.3.1	Virtuaalimaailman hyödyt	18
3.3.2	Virtuaalimaailman haitat	18
3.4	Virtuaalimaailma-palvelinalustat	19
3.4.1	Open Simulator	19
3.4.2	RealXtend	20
3.5	Ohjelmiston valinta	21
4	Open Simulator 3D -virtuaalimaailma -palvelinalusta	21
4.1	Open Simulator -ohjelmistoon syvempi tutustuminen	21
4.2	Open Simulatorin eri tilat	23
4.2.1	Standalone-tila	23
4.2.2	Grid-tila	24
4.2.3	Hypergrid-tila	25
5	Opetuskäyttöön tulevan virtuaalimaailman suunnittelu	26

5.1	Virtuaalimaailman potentiaaliset käyttäjät Metropolia Ammattikorkeakoulussa	27
5.2	Virtuaalimaailman maa-aluejako, alueiden sisältö ja nimi	27
5.3	Virtuaalimaailman käyttäjien käyttöoikeudet	30
6	Virtuaalimaailman toteuttaminen Open Simulator -ohjelmistolla ja sillä saadut käyttökokemukset	31
6.1	Virtuaalimaailman aloittaminen	31
6.2	Projektissa käytettävien ohjelmien tarkempi selostus	31
6.3	Ensimmäinen Open Simulator -virtuaalimaailma standalone-tilassa	32
6.3.1	Virtuaalimaailman ensimmäinen käynnistys	32
6.3.2	Virtuaaliluentojen pitämiseen tarvittavien ominaisuuksien kokeilu	35
6.3.3	Ensimmäisen virtuaalimaailman tulokset	40
6.4	Toisen virtuaalimaailman toteuttaminen koulun testipalvelimella grid-tilassa	41
6.4.1	Alustus	42
6.4.2	Grid-tilan konfigurointi pähkinänkuoressa	42
6.4.3	Toteutus ja ongelmat	43
6.4.4	Paltimoore, Metropolian virtuaalimaailma	44
6.5	Tulokset	48
7	Yhteenveto	49
	Lähteet	51
	Liitteet	
	Liite 1. Open Simulatorista tuodut Second Lifen toiminnot	
	Liite 2. Paltimooren käyttöohje	
	Liite 3. Open Simulator –palvelinkomennot	

## 1 Johdanto

Tekniikan kehitys on mahdollistanut yhä useamman palvelun siirrettäväksi verkkoon. Viime vuosina virtuaalimaailmat ovat saavuttaneet suurta suosiota, enimmäkseen viihdetarkoituksessa. Varsinkin virtuaalipelimaailmat MMORPG:t (Massive Multiplayer Online RolePlaying Game) ovat menestyneet nuorten keskuudessa. Suurin osa tämän hetken nuorista korkeakouluopiskelijoista ovat tietoisia virtuaalimaailmoista. Virtuaalimaailmojen suuren suosion takia on alettu pohtia, miten niitä voisi hyödyntää työ- tai opiskelukäytössä. (1.)

Metropolia Ammattikorkeakoulun opiskelijoista muutama on tehnyt insinööriytensä virtuaalimaailmoista, ja ne ovat saaneet positiivista palautetta. Metropolia Ammattikorkeakoulun opiskelija Olli Pehkonen tutki insinööriytössään Second Life -virtuaalimaailman soveltuvuutta virtuaaliluentojen pitämiseen. Yli 70 % pilottiluontoon osallistuneista opiskelijoista oli sitä mieltä, että sen kaltaisia luentoja pitäisi järjestää lisää [2]. Toinen Metropolian opiskelija Mia Ekholm tutki insinööriytössään virtuaalitoimisto-ohjelmistoa Teleplacea ja sen mahdollisuuksia opiskelu- sekä etäprojektikäytössä [3].

Virtuaalimaailmoilla on potentiaalia muuttaa koko etäopiskelu. Tällä hetkellä koulukurssit, joita voi käydä virtuaalisesti, ovat enimmäkseen yksinopiskelua ja palautettavien tehtävien tekoa. Virtuaalimaailmojen kautta on mahdollista saada aidontuntuinen luentotunnelma omalla kotikoneella. Viime aikoina opiskelijoilla on ollut vaikeuksia saada asuntoja pääkaupunkiseudulta, ja he ovat joutuneet matkustamaan oppilaitokseen pitkiä matkoja. Virtuaalimaailmat säästäisivät opiskelijoiden aikaa sekä rahaa. Samalla virtuaalimaailmat säästäisivät oppilaitoksen tiloja.

Tämän insinööriytön tarkoituksena on tutkia avoimeen lähdekoodiin perustuvaa 3D-virtuaalimaailma-palvelinalustaa ja kokeilla käytännössä, onko sillä mahdollista järjestää yhtä laadukkaita virtuaaliluentoja kuin Second lifessä on järjestetty. Työssä tutkitaan myös virtuaalimaailmojen historiaa, nykytilaa ja tulevaisuuden näkymiä.

Insinööriytyö tehtiin Metropolia Ammattikorkeakoululle, joka aikaisempien insinööritöiden takia oli aiheesta kiinnostunut. Työssä suunnitellaan ja rakennetaan oppilaitokselle oma virtuaalimaailma sen omalle testipalvelimelle ja tutkitaan käytännössä sen toimivuutta. Työssä suunnitellaan alustavasti virtuaalimaailman arkkitehtuuria jatkokehitystä varten ja pohditaan, mitä kaikkia oppilaitoksen palveluita sinne olisi mahdollista siirtää. Tällä hetkellä ei ole tiedossa, että millään muulla oppilaitoksella Suomessa olisi omaa virtuaalimaailmaa. Metropolia voisi olla tällä saralla edelläkävijä.

Työn virtuaalimaailma tehtiin avoimeen lähdekoodiin perustuvalla ohjelmistolla Open Simulatorilla, koska sillä saisi oppilaitokselle täysin oman virtuaalimaailman ilman ulkopuolisia palveluntarjoajia. Avoimeen lähdekoodiin perustuvalla ohjelmistolla luotu virtuaalimaailma on kustannustehokkaampi kuin kaupalliset virtuaalimaailmat, koska kaupalliset virtuaalimaailmat laskuttavat aina jostain. Esimerkiksi Second Lifessä laskutetaan virtuaalimaailman maatilasta ja Teleplacessa laskutetaan käyttäjien määrän perusteella. Avoimeen lähdekoodiin perustuvasta ohjelmistosta ei tarvitse maksaa mitään. Koska virtuaalimaailma laitetaan oppilaitoksen omalle palvelimelle, se on käytännössä ilmainen. Hinnan lisäksi oman virtuaalimaailman yhtenä suurimpana hyvänä puoleena on se, että virtuaalimaailman käyttäjien henkilökohtaiset tiedot sekä virtuaalimaailmassa puhutut asiat jäävät oppilaitoksen omalle palvelimelle. Ainoa huolenaihe on palvelimen ylläpito.

Työssä luotu virtuaalimaailma on Second Lifen kaltainen. Vaikka Second Lifeä ei ole suunniteltu opiskelukäyttöön, siinä on silti tarpeeksi hyvät työkalut tietynlaisten kouluaineiden virtuaaliluentojen pitämiseen.

Virtuaalimaailmat ja Open Simulator ovat todella laajoja aiheita. Tässä insinööriytyössä yritetään käydä kaikki oleellinen lävitse, mutta aiheiden laajuuden takia osaa niistä selostetaan vain pintapuolisesti. Open Simulatorista ei ole paljoa kirjallisuutta ja se, mitä siitä on tehty, on enimmäkseen sen omilla kotisivuilla. Tässä työssä on käytetty pelkästään siellä olevia ohjeita.

## 2 Virtuaalimaailmat

### 2.1 Virtuaalimaailman määritelmä

Virtuaalimaailma on tietokoneen luoma, virtuaalitodellisuuteen perustuva ympäristö, missä käyttäjä toimii tekemällään hahmolla ja on reaaliaikaisesti tekemisissä muiden käyttäjien tai simuloitujen hahmojen kanssa samassa tilassa. Virtuaalimaailmojen käyttäjien määrä voi vaihdella yhdestä käyttäjästä yli tuhanteen käyttäjään ja suurimmat virtuaalimaailmat ovat aina internetpohjaisia. Virtuaalimaailman määritelmään kuuluu, että se on olemassa, vaikka siellä ei ole yhtään käyttäjää kirjautuneena sillä hetkellä. (4; 5.)

Ensimmäiset virtuaalimaailmat olivat tekstipohjaisia seikkailupelejä. Nykyään virtuaalimaailmat on tehty enimmäkseen joko kaksi- tai kolmiulotteisella grafiikalla. (3; 5.)

Nykypäivänä virtuaalimaailmoja on jopa tuhansia erilaisia useaan eri tarkoitukseen. Virtuaalimaailman käsite on hajanainen, koska eri ihmiset käsittävät sen niin eri tavoilla. Jos kysyisi tuhannelta ihmiseltä, mikä on virtuaalimaailma, niin voisi saada lähes yhtä monta eri vastausta. Joidenkin mielestä virtuaalimaailmat ovat vain pelaamiseen tarkoitettuja, jotkut käyttävät virtuaalimaailmoja muiden ihmisten kanssa seurusteluun ja joillekin voi tulla mieleen virtuaalitodellisuus simulaatiot tai jotain aivan muuta. Tämän takia on hyvä antaa mielikuva, millaisesta virtuaalimaailmasta tässä työssä puhutaan. (7.)

Virtuaalimaailmoja on monia erilaisia, mutta ne voi käytännössä erotella kahteen eri kategoriaan: sosiaalisiin virtuaalimaailmoihin ja pelitarkoitukseen tehtyihin virtuaalimaailmoihin. Sosiaalisiin virtuaalimaailmoihin kuuluvat virtuaalimaailmat kuten Second Life. Pelitarkoitukseen tehtyjä virtuaalimaailmoja on monia erilaisia, joista suosituin muoto on MMORPG (Massive Multiplayer Online Role-Playing Game). MMORPG:t ovat pelejä, joten niissä on aina tarina ja tehtävä. MMORPG:t perustuvat useimmiten fantasiamaailmoihin. Sosiaalisten virtuaalimaailmojen ja MMORPG:iden suurin ero on niiden tehtävä. MMORPG on pelitarkoitukseen tehty, ja sosiaaliset virtuaalimaailmat on tarkoitettu enimmäkseen muiden kanssa seurusteluun, yhteisöjen



luontiin sekä virtuaalimaailman kehittämiseen. Sosiaalisissa virtuaalimaailmoissa on yleensä enemmän oikeuksia muokata maailmaa kuin MMORPG:ssä. Kaikkia virtuaalimaailmoja yhdistää niiden sisäinen verkostoituminen ja sosiaaliryhmien luominen sekä kehittäminen. (5; 8; 9.)

Useissa virtuaalimaailmoissa hahmoa, jolla siellä toimitaan, kutsutaan avatariksi. Avatar on hyvin oleellinen osa koko virtuaalimaailmakokemusta. Se on käyttäjän luoma esitys omasta itsestään virtuaalimaailman sisällä. Avatarin kautta käyttäjä toimii virtuaalimaailmassa ja sen kautta käyttäjä saa pienimuotoisen telepresenssin tunteen. Tämä tarkoittaa sitä, että käyttäjä tuntee olevansa virtuaalimaailmassa ja aistii muiden käyttäjien läsnäolon, vaikka he todellisuudessa voivat olla tuhansien kilometrien päässä. Virtuaalimaailmoissa, kuten Second Lifessa, on todella kattava työkaluvalikoima, jolla voi muokata avataristaan haluamansa näköisen. (10; 11; 12.)



Kuvio 1. Second Life: käyttäjä ja hänen avatarinsa

## 2.2 Virtuaalimaailmojen historia

Virtuaalimaailmojen alku johtaa ensimmäisen virtuaalitodellisuuden syntyä aikoihin. Ensimmäisen virtuaalitodellisuuslaitteen keksi Morton Leonard Heilig vuonna 1957. Hän rakensi siitä prototyypin vuonna 1962. Tämä virtuaalitodellisuuslaite oli Sensorama, joka oli ensimmäinen täyden immersion luova multimedialaite. Sensorama loi käyttäjälle tunteen, että hän on filmissä mukana erilaisten sensorien kautta. Sensorama käytti 'stereoscopy'-ominaisuutta, joka näytti samanaikaisesti eri kuvia oikealle ja vasemmalle silmälle. Tämä tuo kuviin syvyyttä ja luo 3D-vaikutelman. Tämän lisäksi Sensoramassa oli muitakin virikkeitä kuten hajuja, stereo-ääniä, penkin värinää ja hiuksia koskettavaa tuulta, joka loi realistisuuden illuusion. Heiligiä pidetään virtuaalitodellisuuden isänä. (13; 14; 15.)



Kuvio 2. Sensorama

Seuraavan suuren askeleen virtuaalitodellisuuden kehityksessä teki Ivan Sutherland vuonna 1968. Hän kehitti ensimmäisen päähän asennettavan näytön (HMD, Head Mounted Display), jota kutsuttiin nimellä Sword of Damocles. Laitetta tuki mekaaninen käsi samanaikaisesti, kun se oli käyttäjän päässä kiinni. Laitteen käyttöliittymä sekä ulkonäkö olivat alkeellisia. Nimensäkin se sai juuri kömpelön ulkomuotonsa takia.

Virtuaaliympäristö, jonka laitteella näki, päivittyi käyttäjän liikkuesssa. Tämä virtuaaliympäristö koostui vain erilaisten huoneiden ääriviivoista. Sword of Damoclesia pidetään ensimmäisenä virtuaaliympäristönä, joka on luotu tietokoneella. Se toimi suurena esikuvana myöhemmin tehdyille monen käyttäjän virtuaalimaailmoille. (6; 16.)



Kuvio 3. Sword of Damocles

Ensimmäinen 3D-virtuaaliympäristö, johon pääsee monta käyttäjää samaan aikaan, on vuonna 1974 julkaistu tietokonepeli Maze Wars. Se on FPS (First Person Shooter) -peli, missä pelaajat liikkuvat silmäpallon näköisillä hahmoilla sokkelossa ja yrittävät ampua vastustajaa. Maze Warsin ensimmäinen versio toimi vain Imlac-tietokoneella. Vuoden 1977 jälkeen Maze Warsia pystyi pelaamaan myös ARPANET:ssä. Se mahdollisti sen, että pelaajat pystyivät pelaamaan toistensa kanssa, vaikka pelaajat sijaitsivat eri puolilla USA:ta. Maze Wars on toiminut esikuvana monelle pelille. Maze Wars toi esille virtuaalimaailmoille ja tietokonepeleille useita niille tyypillisiä ominaisuuksia ensimmäistä kertaa, esimerkiksi käyttäjän edustaman 3D-hahmon, jota myöhemmin alettiin kutsua avatariksi sekä monen käyttäjän käyttöliittymän. Näiden ominaisuuksien

kautta Maze Wars näytti tietä tuleville RPG- (Role Playing Game) sekä FPS-peleille. (17.)

MUD:it (Multi-User Dungeon) voidaan luokitella ensimmäiseksi oikeaksi virtuaalimaailmaksi. MUD on tekstipohjainen roolipeli, missä voi olla monta pelaajaa samassa pelissä samaan aikaan. Ensimmäinen MUD tehtiin vuonna 1978 ja ensiksi sitä pelasivat enimmäkseen Essexin yliopiston opiskelijat. Linjojen kehittyessä ulkopuolisetkin pääsivät sitä pelaamaan. Alkuajan MMORPG:t ovat ottaneet paljon mallia MUD:eista. (18; 19.)

Lucasfilmsin julkaisema Habitat oli ensimmäinen virtuaalimaailma, jossa oli graafinen käyttöliittymä. Habitat pyöri Commandore 64:lla. Sen beta-testaus alkoi 1986 ja päättyi 1988. Tänä aikana siinä oli mahdollista käyttää verkkopalveluita Quantum-linkin kautta. Habitat toi paljon uutta, mistä nykyajan virtuaalimaailmat ovat ottaneet mallia. Esimerkiksi avatar-termi on lähtöisin Habitatista. Beta-testauksen jälkeen Habitat muuntui Club Caribeksi, joka toimi vuoteen 1994 asti kunnes sen verkkotarjoaja lopetti Commandore 64-tuen. Tämän jälkeen 2D-virtuaalimaailmoja alkoi syntyä enemmän, joista WorldsAway oli yksi ensimmäisistä. WorldsAway on ottanut paljon mallia Habitatista. Habitatin loputtua Lucasfilm julkaisi useampia kirjoituksia siitä, mitä Habitatin kanssa työskennelleet olivat oppineet virtuaalimaailmoista. (20; 21; 22; 23; 24. )



Kuvio 4. Habitat

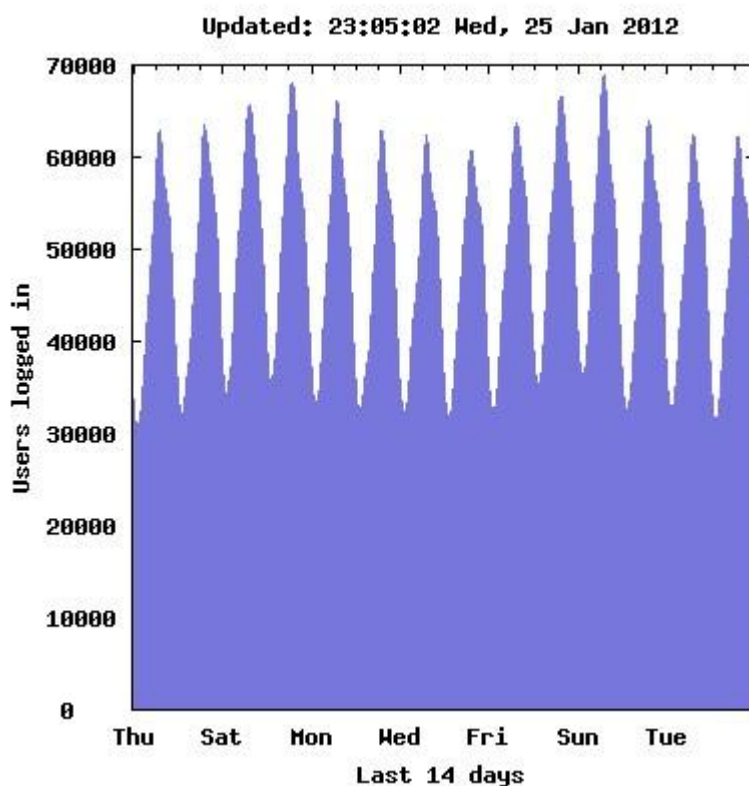
## 2.3 Nykyajan virtuaalimaailmat ja niiden käyttö

### 2.3.1 Sosiaaliset virtuaalimaailmat

Kuten nimestä voi päätellä, sosiaaliset virtuaalimaailmat on enimmäkseen tarkoitettu muiden käyttäjien kanssa seurusteluun sekä yhteisöjen luontiin. Jos kirjoittaa Googleen "chat virtual world", niin esiin tulee satoja kaksi- ja kolmiulotteisia virtuaalimaailmoja erilaisille ryhmille. Esimerkiksi lapsille, aloittelijoille, keski-ikäisille ja taitelijoille on kaikille omat virtuaalimaailmansa. Yleensä näihin virtuaalimaailmoihin voi liittyä ilmaiseksi, mutta lähes poikkeuksetta niissä on jotain maksullisia ominaisuuksia. Esimerkiksi nuorille tarkoitettussa 2.5D-virtuaalimaailmassa Habbo Hotellissa käyttäjätunnusten teko on ilmaista, mutta jos haluaa kalustaa omaa hotellihuonettaan, niin nämä huonekalut pitää ostaa oikealla rahalla. (25; 26.)

Yksi vanhimmista 3D-sosiaalisista virtuaalimaailmoista on Active Worlds, joka on ollut olemassa jo vuodesta 1995 asti. Active Worldsissa käyttäjällä on monipuoliset työkalut virtuaalimaailman sisällä avatarin muokkaukseen sekä 3D-mallinnukseen, jolla voi rakennella maailman sisällä lähes mitä vain esineitä sekä rakennuksia. Active Worldsin maailma perustuu käyttäjien luomaan sisältöön. Active Worlds on tarkoitettu iäkkäämmille käyttäjille, ja se on ohjelmistona vanha. Vaikka sitä on vuosien varrella päivitetty, niin sen käyttöliittymä sekä grafiikat ovat vanhanaikaisia. Active Worldsissa käyttäjällä on vähän käyttöoikeuksia, jos ei maksa sen 6.95 dollarin kuukausimaksua. (27; 28.)

Active Worlds on näyttänyt mallia myöhemmille virtuaalimaailmoille kuten Second Lifelle, jonka idea on samankaltainen. Second Life on vain parantanut asioita lähes joka alueella, ja sen ilmainen käyttö on houkuttellut siihen uusia käyttäjiä, sekä myös käyttäjiä Active Worldsista. Second Life on maailman suosituin sosiaalinen virtuaalimaailma, missä on oma virtuaalitalous. Second Lifen käyttäjämäärät vaihtelevat kuvan 5 mukaisesti.

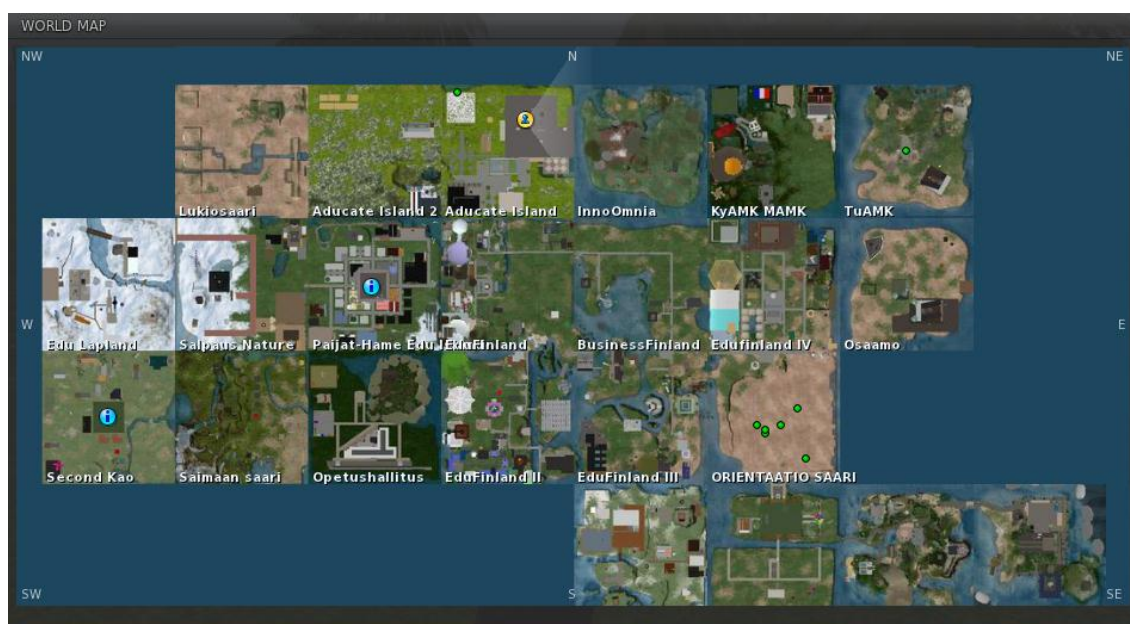


Kuvio 5. Second Lifeen sisäänkirjautuneiden määrä ajalla 11.1.2012 – 25.1.2012 (29.)

Second Lifen tarina alkoi vuonna 2001 nimellä LindenWorld amerikkalaisen Linden Labs-yrityksen toimesta. LindenWorld oli aluksi ampumispelin tyylinen, eikä tämä versio ei ollut julkisessa käytössä. LindenWorld muuttui Second Lifeksi, ja se julkaistiin vuonna 2003.

(30.)

Second Lifen maailma, jota voi myös kutsua gridiksi, koostuu usealla eri palvelimella olevista neliön muotoisista alueista, joita kutsutaan regioneiksi. Linden Lab vuokraa oikealla rahalla näitä regioneita käyttäjille, ja käyttäjät voivat rakentaa näille maa-alueille mitä ikinä keksivätkään. Regionit voidaan vielä jakaa pienemmiksi alueiksi, joita kutsutaan parceleiksi. Jos käyttäjä omistaa useamman regionin, niin ne voidaan liittää yhteen ja niitä kutsutaan estateksi, ja estateista voi tehdä privaatin, joka tarkoittaa sitä, että sinne pääsee sisään vain tietyt ihmiset. Jos omaa vuokrattua aluetta ei laita privatiksi, niin sinne voi tulla kuka tahansa vierailija avatarillaan käymään. (31.)



Kuvio 6. Karttakuva Edu Finlandin Second Life-alueesta

Second Lifessa on kehittynyt sisäinen rakennuseditori, jolla voi tehdä Second Lifen virtuaalimaailman sisäisiä rakennuspalikoita primejä. Kaikki virtuaalimaailman sisäiset

tavarat on tehty primeistä. Primejä yhdistelemällä voi luoda suurempia kokonaisuuksia kuten rakennuksia. Primeihin on tehty virtuaalimaailman oma sisäinen skriptauskieli LSL, jolla voi antaa primeille erilaisia toimintoja. LSL on C:n kaltainen kieli. Second Lifessä sen lähes koko sisältö on käyttäjien itse luomaa. (32; 33.)

Second Lifessä on oma virtuaalivaluutta, jota kutsutaan Linden Dollariksi. Linden Dollareita voi ostaa oikealla rahalla ja tätä käytetään virtuaalimaailman sisäisessä käyttäjien välisessä palveluiden vaihdossa. Käyttäjät voivat esimerkiksi myydä itse tekemiään prim-rakennelmiaan, LSL-scriptejään tai erilaisia avatarmuokkauksiaan muille käyttäjille virtuaalimaailman sisällä. Moni suuryritys myy virtuaalituotteitaan Second Lifessä, kuten erilaiset vaatesuunnittelijat sekä autovalmistajat. (10; 34; 35.)

Second Lifessä on monta eri tapaa kommunikoida toisten käyttäjien kanssa. Käyttäjät voivat keskustella toistensa kanssa kirjoittaen, jossa on kaksi erilaista toimintoa. On yleinen chat, johon kirjoittamalla kaikki oman avatarin lähellä olevat käyttäjät näkevät kirjoituksen. Sitten on Instant Message (IM)-ominaisuus, joka on kahden käyttäjän välinen yksityinen chat. Kirjoituksen lisäksi on Voice-ominaisuus, joka mahdollistaa käyttäjien puhumisen mikrofonin kautta toisilleen virtuaalimaailman sisällä. Voice-ominaisuus toimii samalla tavalla kuin yleinen chat, eli kaikki oman avatarin lähellä olevat käyttäjät kuulevat puheen. (5; 9; 36; 37; 38.)

### 2.3.2 Pelilliset virtuaalimaailmat

Pelitarkoitukseen tehtyjä virtuaalimaailmoja on useita erilaisia. Näistä suurin alalaji on MMORPG, joka liittyy tämän työn virtuaalimaailman kuvaukseen parhaiten. Kuten aikaisemmin mainittiin, MMORPG:n ja sosiaalisten virtuaalimaailmojen suurin ero on niiden päätarkoitus, joka on MMORPG:ssa pelin pelaaminen. Lähes kaikki suurimmat MMORPG:t ovat kuukausimaksullisia. MMORPG-juuret johtavat 1970-luvun MUD:eihin. Kaikissa MMORPG:ssä on joku teema, ja näistä suurin osa on joko scifiä tai fantasiaa. MMORPG on roolipeli, joten sen tärkein asia on oma hahmo ja sen kehitys. Peleissä on aina joku tarina, mikä pitää pelaamalla käydä läpi ja siinä samalla kehittää omaa hahmoa. Peliä voi pelata joko yksin tai muiden kanssa läpi. Monessa MMORPG:ssä on

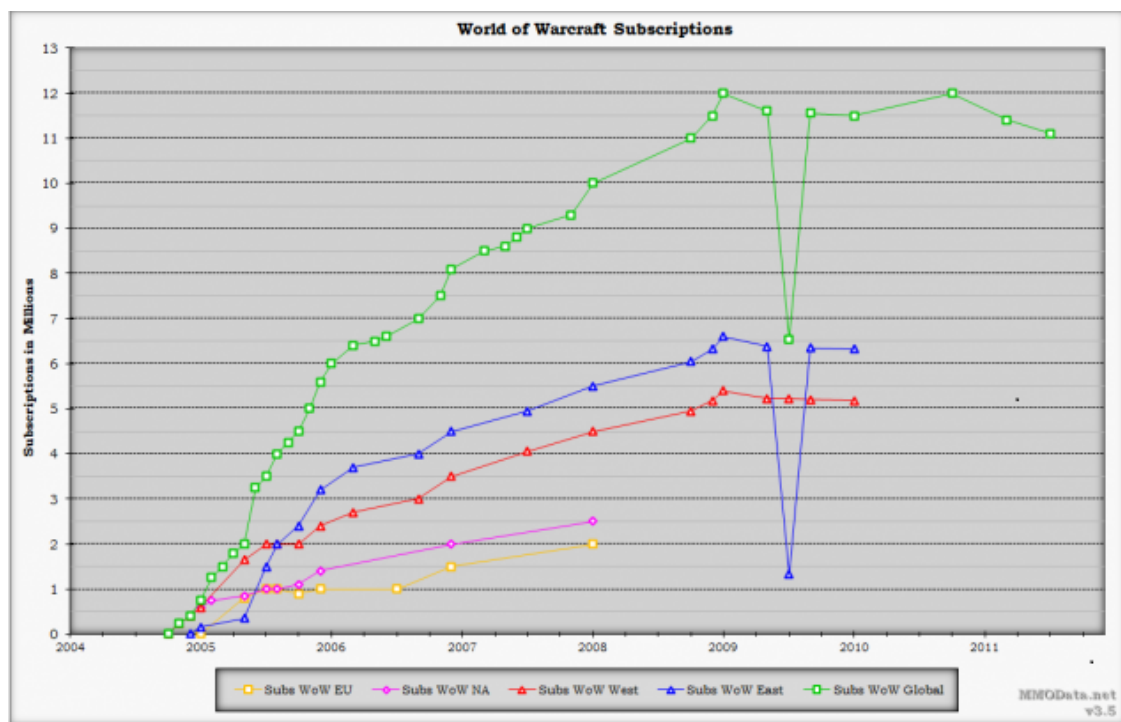


mahdollisuus muodostaa pelin sisäisiä kiltoja tai klaaneja. Nämä helpottavat käyttäjien sosialisointia sekä yhteisöjen luontia pelimaailmojen sisällä. (8; 39.)

Ensimmäisenä oikeana MMORPG:nä pidetään vuonna 1996 julkaistua Meridian 59:ää. Vuosi tämän jälkeen julkaistiin Ultima Online, joka nosti MMORPG:n suosiota huomasti ja on ollut esikuvana monelle myöhemmin julkaistulle MMORPG:lle. Tämän jälkeen erilaisia MMORPG:itä alkoi ilmestyä enemmän ja sen mukana niiden pelaajakunta kasvoi. 2000-luvun alussa MMORPG:sta alettiin tehdä erilaisia tutkimuksia, kuten sen sosiaalisista vaikutuksista ihmisiin. Yksi näistä on Nick Yeen tekemä monta vuotta kestänyt Daedalus-projekti, jossa on tutkittu MMORPG:ita useammalta eri kannalta. Tutkimuksessa on haastateltu yli 40 000 pelaajaa. (8; 40; 41.)

Vuonna 2004 peliyhtiö Blizzard julkaisi MMORPG:n World of Warcraft, joka on tällä hetkellä kaikkien aikojen suosituin MMORPG. Vuonna 2010 World of Warcraft saavutti huippunsa käyttäjien määrässä 12 miljoonalla pelaajalla, jotka maksoivat siitä kuukausittain. Tämän jälkeen käyttäjien määrä on tippunut.

World of Warcraft on fantasiamaailmaa, missä pelaaja toimii tekemällään hahmolla, joko Horden tai Alliancen puolella. Pelimaailmassa he sotivat sekä toisiaan vastaan että jotain suurempaa vihollista, joka uhkaa tuhota koko maailman. Tämä suurempi uhka pitää tuhota usean pelaajan voimin. Tähän mennessä WoW:ssa on ollut 3 lisäosaa ja jokaisessa on tullut aina uusi uhka. Uusimmassa lisäosassa Cataclysm WoW-maailman uhka on lohikäärme nimeltään Deathwing. (8; 42; 43; 44; 45.)



Kuvio 7. World of Warcraftin käyttäjien määrän kasvukäyrä

### 2.3.3 Virtuaalimaailmat koulutus- ja työkäytössä

Monia sosiaalisia virtuaalimaailmoja käytetään koulutuskäyttöön, kuten Active Worldsia ja Second Lifeä. Useilla eri yliopistoilla ympäri maailmaa, myös Suomessa, on tehtynä omat alueet Second Lifessä. Vaikka Second Lifeä ei ole alun perin suunniteltu opiskelukäyttöön, niin siinä on tarpeeksi hyvät työkalut tietynlaisten virtuaaliluentojen sekä kokousten pitämiseen. (10; 46; 47.)

Metropolia Ammattikorkeakoulun opiskelija Olli Pehkonen tutki insinööriyössään Second Lifen toimivuutta virtuaaliluennoissa. Pehkonen testasi tätä rakentamalla Second Lifeen Metropolialle oman virtuaaliluentotilan ja piti täällä pilottiluennon mediatekniikan opiskelijoille. Osallistuneista opiskelijoista yli 70 % oli sitä mieltä, että tällaisia luentoja pitäisi järjestää lisää. (2; 46; 48.)



Kuvio 8. Olli Pehkosen tekemä alue Second Lifessä Metropolia Ammattikorkeakoululle

On myös virtuaalimaailmoja tai virtuaalitoimistoja, jotka on tarkoitettu pelkästään työn tekoon. Viimeisen viiden vuoden aikana virtuaalitoimistoja on tehty useita, mutta suurin osa niistä ei ole saanut tuulta alleen ja niiden rahoitus on lopetettu. Osa näistä virtuaalitoimistoista on vielä hengissä avoimena lähdekoodina. Tällaisia virtuaalitoimistoja ovat esimerkiksi Teleplace (nyk. OpenQwaq) ja Project Wonderland. (49; 50.)

Sosiaalisilla virtuaalimaailmoilla on ollut suuri vaikutus virtuaalitoimistoihin, varsinkin Second Lifellä. Grafiikat ja yleiset toiminnot ovat yleensä joko todella samantapaisia tai jopa identtisiä Second Lifeen verrattuna, kuten keskustelutoiminnot, käyttäjän avatariin liikuttaminen jne. Näiden lisäksi useissa virtuaalitoimistoissa on lisättyä etätyöskentelyyn hyödyllisiä työkaluja, kuten webkameratoiminto ja tiedostojen jakoon oma työkalu. Virtuaalitoimistojen palvelutarjoajat vuokraavat virtuaalitoimiston tilat yritykselle tilan koon, käyttäjien määrän ja käyttöajan perusteella. Tiettyyn virtuaalitoimistoon pääsee vain tietyt ihmiset, eikä tässä kyseisessä virtuaalimaailmassa ole kuin tämä virtuaalitoimisto. (3, s. 25-27, s. 35.)

Metropolia Ammattikorkeakoulun opiskelija Mia Ekholm teki insinöörityönsä virtuaalitoimistoista ja tutki niiden mahdollisuuksia opiskelu- ja etäkokouskäytössä. Tutkimuksessa tehtiin pilottiluento Teleplace-ohjelmistoa käyttäen. Pilottiluennon tuloksista sai enimmäkseen positiivisen kuvan, ja moni opiskelija oli sitä mieltä, että Teleplace on parempi kuin Second Life opiskelutarkoitukseen. Pilottiluennontoon osallistui 30 opiskelijaa, joka palautteen mukaan oli liikaa. Käyttäjien paljouden takia moni opiskelija ei pitänyt pilottiluennosta (3.)



Kuvio 9. Mia Ekholmin insinöörityön pilottiluento Teleplace-ohjelmistolla

## 2.4 Virtuaalimaailmojen mahdollisuudet etäopiskelussa

Ennen 3D-virtuaalimaailmojen käytössä oli suurina esteinä tietokoneiden tehottomuus sekä internetkaistojen hitaus. Ennen vain ne ihmiset, jotka panostivat kunnolla tietokoneisiinsa, pääsivät seikkailemaan virtuaalimaailmoissa. Teknologian kehittyessä nämä esteet ovat pienentyneet. Nyt teknologia alkaa olla siinä kunnossa, että lähes kaikki ammattikorkeakouluissa opiskelevat ihmiset omistavat oman tietokoneen. Suurin osa näistä tietokoneista on niin tehokkaita, että niillä voi käyttää virtuaalimaailmoja.

Metropolia on jo mukana Second Lifessä järjestettävissä palveluissa, kuten hyvinvointiin liittyvä 4GoodLife:ssa.

Virtuaalimaailmoilla on potentiaalia muuttaa koko etäopiskelukokemus. Tällä hetkellä etäopiskelu on enimmäkseen itsenäistä opiskelua ja palautettavien tehtävien tekoa. Virtuaalimaailmat mahdollistavat aidontuntuisen luentotilaisuuden, missä opiskelijat voivat vuorovaikuttaa niin luennoitsijaan kuin muihin opiskelijoihin ja tämän kaiken voi tehdä kotikoneelta. Opiskelun aiheesta riippuen virtuaalimaailmoihin voisi siirtää joko yksittäisiä luentoja tai jopa kokonaisia kursseja. Tämä säästäisi luokkatiloja koululla sekä mahdollisesti opiskelijoita matkustamiselta, kun he voisivat tehdä tämän kotoa käsin.

Virtuaalimaailmoissa piilee monia muitakin hyödyllisiä käyttötarkoituksia. Opiskelijat voisivat tehdä projekteja virtuaalimaailmoissa etänä. Virtuaalimaailmat voisivat olla ensimmäinen paikka, missä tutorit tapaavat vaihto-opiskelijoita. Metka (Metropolian Ammattikorkeakoulu opiskelijakunta) voisi järjestää virtuaalimaailmoissa erilaisia tilaisuuksia. Tai sitten virtuaalimaailmat voisi olla modernimpi paikka uusien opiskelijoiden tutustua Metropolia Ammattikorkeakouluun ja sen toimintaan. Virtuaalimaailmoihin olisi myös mahdollista siirtää koulukuraattoripalveluita. Sosiaalisen median kasvun myötä yhä useammat nuoret käyttävät internetiä keskusteluun muiden kanssa ja jotkut voivat ehkä tuntea itsensä itsevarmemmaksi ja heidän on helpompi avautua tätä kautta.

### **3 Opetuskäyttöön tulevan virtuaalimaailman vaatimukset ja ohjelmiston valinta**

#### **3.1 Työtehtävän tavoitteet**

Aikasempien insinööritöiden menestyksen perusteella Metropolia oli kiinnostunut virtuaalimaailmojen mahdollisuuksista enemmän. Varsinkin Olli Pehkosen Second Life kokeilu oli herättänyt mielenkiintoa, koska Metropolia on mukana 4GoodLife-projektissa, joka on Second Lifessä tapahtuva hyvinvointipalvelu. Pehkonen on

maininnut avoimeen lähdekoodiin perustuvat virtuaalimaailma palvelinalustojen potentiaalin ja ehdotti niiden jatkotutkimista. (2.)

Työtehtäväni Metropolia Ammattikorkeakoululla oli tutkia virtuaalimaailmoja ja sitä, miten niitä voisi käyttää oppilaitoksen hyväksi. Oppilaitos oli erityisen kiinnostunut avoimeen lähdekoodiin perustuvista virtuaalimaailmoista. Työn alussa oli tiedossa kaksi potentiaalista avoimeen lähdekoodiin perustuvaa virtuaalimaailma palvelinalustaa, jotka molemmat ovat lähtöisin Second Lifestä. Nämä ohjelmistot ovat Open Simulator ja realXtend. Koska nämä kummatkin ohjelmistot pohjautuvat Second Lifestä, työn tavoitteena on yrittää luoda virtuaalimaailma, jossa voi pitää laadukkaita virtuaaliluentoja.

### 3.2 Virtuaalimaailman vaatimukset

Virtuaalimaailmassa pitää pystyä siis pitämään virtuaaliluentoja. Näiden pitämiseen virtuaalimaailmassa tiettyjen ominaisuuksien pitää toimia yhtä hyvin kuin Second Lifessä.



Kuvio 10. Olli Pehkosen insinööriyössä järjestetty pilottiluento Second Lifessä.

Kuvassa 10 näkyy, millainen lähteen [2.] opinnäytetyön pilottiluento oli. Käyttäjät istuvat tekemillään avatareilla luokkahuoneessa, missä opettaja näyttää oppilaille opiskelumateriaalia siellä olevalta näytöltä. Samalla opettaja selostaa oppilaille puheella mikrofonin kautta käyttäen Second Lifen voice-ominaisuutta, mitä näytöllä on.

Second Lifessä toimitaan 3D-avatareilla ja tämän avatareiden ulkonäön muokkaukseen on monipuoliset työkalut. Avatareilla liikkuminen tapahtuu joko kävellen, juosten, lentäen tai teleporttaamalla. Käyttäjät voivat keskustella toistensa kanssa joko kirjoittaen tai puhumalla mikrofonin kautta käyttämällä voice-ominaisuutta. Näiden kaikkien ominaisuuksien pitää toimia uudessa virtuaalimaailmassa.

### 3.3 Oppilaitoksen oman virtuaalimaailman käytön hyödyt ja haitat

#### 3.3.1 Virtuaalimaailman hyödyt

Kaupalliset virtuaalimaailmat ovat ulkoisten yritysten omistamia. Tällöin käyttäjätiedot ja kaikki, mitä virtuaalimaailmassa sanotaan, jää tämän yrityksen palvelimien talteen. Metropolian omalla virtuaalimaailmalla kaikki henkilökohtaiset tiedot pysyisivät koulun omilla palvelimilla.

Toinen hyöty on hinta. Jos käytetään avoimeen lähdekoodiin perustuvaa virtuaalimaailmaa, niin se maksaa vain palvelintilan verran. Palvelintilaa voi vuokrata yksityisiltä yrityksiltä tai sitten virtuaalimaailman voi laittaa oppilaitoksen omalle palvelimelle. Tällöin virtuaalimaailma on käytännössä täysin ilmainen, jos ei oteta huomioon sen ylläpitoon tarvittavia kustannuksia. Koska virtuaalimaailma olisi koulun omalla palvelimella, niin käyttöoikeudet sekä virtuaalimaailman koko ovat rajattomat.

#### 3.3.2 Virtuaalimaailman haitat

Kaupalliset virtuaalimaailmat, missä voisi pitää virtuaaliluentoja, kuten Second Life, perustuvat usein sen käyttäjien tekemään sisältöön. Omassa virtuaalimaailmassa ei

olisi kuin pelkästään oppilaitoksen omia opiskelijoita ja työntekijöitä, eli kaikki virtuaalimaailman sisältö pitää tehdä itse.

Kaupallisissa virtuaalimaailmoissa on tietenkin myös paljon aktiivisempaa ohjelmiston päivitystä verrattuna avoimeen lähdekoodiin perustuvaan ohjelmistoon. Jos avoimeen lähdekoodiin perustuvassa ohjelmistossa on virheitä, niin korjaus pitää tehdä joko itse, tai sitten pitää odottaa, että joku muu sen tekee. Tässä voi mennä todella kauan.

### 3.4 Virtuaalimaailma-palvelinalustat

Työn alussa oli tiedossa kaksi potentiaalista avoimeen lähdekoodiin perustuvaa virtuaalimaailma-palvelinalustaa, millä voisi olla mahdollista toteuttaa tämä projekti. Nämä ovat Open Simulator ja realXtend. Kummatkin palvelinalustat ovat lähtöisin Second Lifestä. Koska Second Life on tutkitusti ollut tällä saralla menestyksekkäs, niin on syytä ottaa niistä enemmän selvää.

#### 3.4.1 Open Simulator

Open Simulator sai alkunsa vuoden 2007 tammikuussa, kun Second Life julkaisi oman asiakasohjelmansa avoimena lähdekoodina. Asiakasohjelmalla tarkoitetaan sitä ohjelmaa jolla käyttäjä kirjautuu virtuaalimaailmaan sisään. Darren Guard näki virtuaalimaailmojen potentiaalin ja seurasi usean eri virtuaalimaailman kehitystä. Samalla hän näki usean virtuaalimaailma-projektin kaatuvan. Suuri ongelma uuden virtuaalimaailman tekemisessä on palvelimen sekä asiakasohjelman yhtäaikaisen tekemisen työn määrä. Second Lifen julkistaessa asiakasohjelmansa avoimena lähdekoodina sai Guard idean uuden palvelimen tekemiseen, minne pystyisi ottamaan yhteyden tällä Second Lifen asiakasohjelmalla. (51.)

Vuosien varrella eri ihmiset ovat kehittäneet Open Simulatoria eteenpäin, ja nykyään sen kehittäjien tavoite on tehdä Open Simulatorista standardi virtuaaliympäristö-alusta jota kaikki ohjelmat voisivat käyttää kehyksenä 3D-virtuaalimaailman luomiseen. (51.)



Open Simulator on avoimeen lähdekoodiin perustuva sovelluspalvelin, jolla voi ylläpitää 3D-virtuaalimaailmaa, joka on lähes identtinen Second Lifen kanssa. Open Simulatorissa on joustava kehys, mikä mahdollistaa sinne pääsyn monella eri asiakasohjelmalla sekä mahdollistaa eri ohjelmilla tehdyn grafiikan tuonnin virtuaalimaailmaan sisään. Asiakasohjelmaa, jolla virtuaalimaailmaan kirjaudutaan sisään, kutsutaan vieweriksi. Open Simulator on kirjoitettu C-kielellä.

Open Simulatorilla luotu virtuaalimaailma noudattaa Second Lifen palvelimen ja viewerin välillä kulkevaa viestintäprotokollaa, eli sinne pääsee kirjautumaan sisään myös Second Lifen omalla viewerilla, Second Life Viewer 2:lla. Open Simulatorille on myös tehty usea oma viewer, jotka perustuvat avoimeen lähdekoodiin.

Vaikka Open Simulator on lähtöisin Second Lifestä ja on vielä todella samanlainen, Open Simulator yrittää pikkuhiljaa lähteä omaan suuntaansa. Open Simulator on jättänyt useita palveluja toteuttamatta, mitä Second Lifessä on, jotta sitä ei pidettäisi Second Life -kloonina. (52; 53.)

#### 3.4.2 RealXtend

RealXtendin aloitti suomalainen Juha Hulkko. Hulkko huomasi virtuaalimaailmojen potentiaalin ja aloitti paikallisten IT-asiantuntijoiden kanssa rakentamaan avoimeen lähdekoodiin perustuvaa alustaa virtuaalimaailmoille. RealXtendin tavoite on nopeuttaa internetpohjaisen 3D-virtuaalimaailmojen kehityksen tekemällä tähän liittyvää teknologiaa ilmaiseksi, joka on kaikkien saatavilla. (54; 55.)

Aluksi realXtend oli läheisessä yhteistyössä Open Simulatorin kanssa, jolloin realXtendin tavoite oli tehdä kattavampi viewer, jolla pääsee kirjautumaan Open Simulatorilla tehtyyn virtuaalimaailmaan ja myös Second Lifeen. Ensimmäinen versio vieweristä julkaistiin vuoden 2008 alussa, ja se perustui Second Lifen julkaisemaan lähdekoodiin omasta vieweristään. (56; 57.)

Vuonna 2009 realXtend julkaisi oman palvelinohjelmiston, jonka nimi on Taiga. Taiga oli jatkoa Open Simulatorin omaan palvelinohjelmistoon, johon oli lisättyä uusia

ominaisuuksia. Tämän jälkeen realXtend alkoi tehdä uutta vieweriä Naalia, joka oli tarkoitettu pelkästään Taigan käyttöön. Naalin haluttiin alusta pitäen lähtevän eri suuntaan kuin jo olemassa olevat viewerit ovat menneet, joten sen tekeminen aloitettiin aivan tyhjältä pöydältä. Uusin projekti realXtendillä on Tundra. Tundra on Naalista kehittyneempi versio, jossa on sisäänrakennettu palvelinmoduuli. Eli virtuaalimaailmaa tehdessä tarvitsee vain yhtä ohjelmaa kahden sijaan. (56; 57; 58.)

### 3.5 Ohjelmiston valinta

Projektin alussa piti päättää, mitä palvelinalustaa käytetään. Projektin aloitushetkellä Open Simulator oli juuri julkaissut version 7.2-ohjelmistostaan, ja realXtend oli juuri julkaissut demon WebNaali 3D -Klientistä, joka on selainpohjainen asiakasohjelma, jolla pääsee virtuaalimaailmaan. Kummankin palvelinalustan nettisivujen tutkimisen jälkeen päädyttiin käyttämään Open Simulatoria tässä projektissa. Open Simulator on ollut olemassa kauemmin ja siinä on tullut tasaista kehitystä koko ajan. Tästä voi olettaa että se olisi vakaampi ohjelmisto näistä kahdesta. RealXtendin nettisivuista sai sellaisen kuvan, että projekti on potentiaalinen, mutta se on vielä jossain määrin keskeneräinen.

## 4 Open Simulator 3D -virtuaalimaailma -palvelinalusta

### 4.1 Open Simulator -ohjelmistoon syvempi tutustuminen

Open Simulatorilla voi luoda Second Lifen kaltaisen virtuaalimaailman. Virtuaalimaailmaan pääsee kirjautumaan sisään viewerillä, joka noudattaa samanlaista pakettien viestintäprotokollaa viewerin ja palvelimen välillä kuin Second Life. Open Simulatorin lähdekoodi on kirjoitettu C-kielellä, ja se on julkaistu BSD-lisenssillä. Open Simulator kehittyessään on tuonut Second Lifestä toimintoja ja palveluita pikkuhiljaa omaan ohjelmistonsa. [52.]

Liitteessä 1 on lista kyseisistä palveluista ja toiminnoista, ja myös maininta niiden toimivuudesta. Lista on kopioitu Open Simulatorin kotisivuilta. (52.)

Open Simulator toimii sekä Windows- että Unix-käyttöjärjestelmillä. Windowsilla Open Simulator pyörii .NET-ohjelmistokehityskehyksen päällä. Unixissa Open Simulator pyörii .NET:in avoimeen lähdekoodiin perustuvaan Unixiin sopivan version Monon päällä. (52; 59; 60.)

Open Simulatorin toiminta jaetaan useaan eri toimintoon. Nämä toiminnot jakautuvat joko yhteen tai useaan eri region simulaattoriin sekä muihin palveluihin, jotka voi myös jakaa moneen eri osaan. Region-simulaattorissa pyörii itse virtuaalimaailma, joka koostuu neliön muotoisista alueista, joita kutsutaan myös regioneiksi. Kaikki regionit yhdessä muodostavat gridin, missä regionien sijainti merkitään X- ja Y-koordinaateilla. Yhdessä region-simulaattorissa voi olla yksi tai useampi region-alue.

Regionit koostuvat region module -tiedostoista, jotka ovat .DLL-muotoisia. Region modulit suorittavat eri tehtäviä virtuaalimaailmassa, kuten kirjaavat ylös erilaiset tapahtumat, joita virtuaalimaailmassa tapahtuu. Region moduleilla voi myös tehdä erilaisia tapahtumia, joita virtuaalimaailman sisällä tapahtuu, kuten virtuaalimaailman päivänajan päivitys. Open Simulatorilla tehdyssä virtuaalimaailmassa on siis oletuksena region module, joka muuttaa virtuaalimaailman päivänaikaa. Päivänaikoja on 4 ja ne muuttavat virtuaalimaailman valotusta auringon sijainnin perusteella. Region moduleja voi koodata myös itse. Tässä työssä käytetään vain Open Simulatorin omia oletus-region moduleita. (61.)

Muihin palveluihin kuuluvat virtuaalimaailmaan tarvittavat palvelut. Näitä ovat login service, inventory service, asset service, useraccount service ja muut pienemmät palvelut. Login service on virtuaalimaailmaan sisäänkirjautumiseen tarvittava palvelu. Inventory service on käyttäjän virtuaalimaailman sisäiseen säilytystilaan, inventoryyn, liittyvä palvelu. Inventoryyn käyttäjä voi tallentaa virtuaalimaailman sisällä tehtyjä tavaroita, tekstuureita, LSL-scriptejä, avatarin kehoja tai avatarin animaatioita. Inventory service tallentaa käyttäjän inventaarion sisältävät asiat. Asset service antaa käyttäjille oletustavarat inventaarioon, mitkä ovat kaikilla käyttäjillä. Asset service antaa käyttäjille esimerkiksi oletusavatarin, oletusavatarin vaatteet ja jotain animaatioita avatarille. Asset servicen kautta voi siis muokata, mitä asioita kaikki

käyttäjät saavat avatarinsa inventaarioon oletuksena. UserAccount service säilyttää käyttäjätunnuksia.

Palveluihin voi käyttää kolmea eri tietokantaa: SQLiteä, MySQL:ää tai MSSQL:ää. Näistä muiden pitäisi toimia hyvin, mutta MSSQL on vielä kokeellisessa käytössä. On mahdollista ajaa kaikkia palveluita erillisellä tähän tarkoitettuun shell-ohjelmistolla Robust. Robust voi joko yksinään ajaa kaikkia palveluita tai sitten palvelut voidaan jakaa monelle eri Robust-sovellukselle. Näitä voi halutessa pyörittää täysin eri palvelimilla. (62; 63.)

Open Simulatorin eri alueiden konfiguraatiot tehdään niihin tehdyissä .ini-tiedostoissa. Esimerkiksi region-simulaattoria voi konfiguroida OpenSim.ini-nimisessä tiedostossa.

## 4.2 Open Simulatorin eri tilat

Open Simulatorilla tehdyssä virtuaalimaailmoissa on kolme erilaista tilaa, mihin sen voi konfiguroida. Tämä konfigurointi tehdään ennen kuin virtuaalimaailmaa käynnistetään ensimmäistä kertaa. Open Simulatorin tilat ovat standalone, grid ja hypergrid. Tilojen tarkoitukset eroavat toisistaan virtuaalimaailman käyttäjien määrän perusteella. Mitä enemmän käyttäjiä virtuaalimaailmassa tulee olemaan, niin siinä pitää olla sitä vankempi tietokanta, joka vaatii monimutkaisempaa konfiguraatiota.

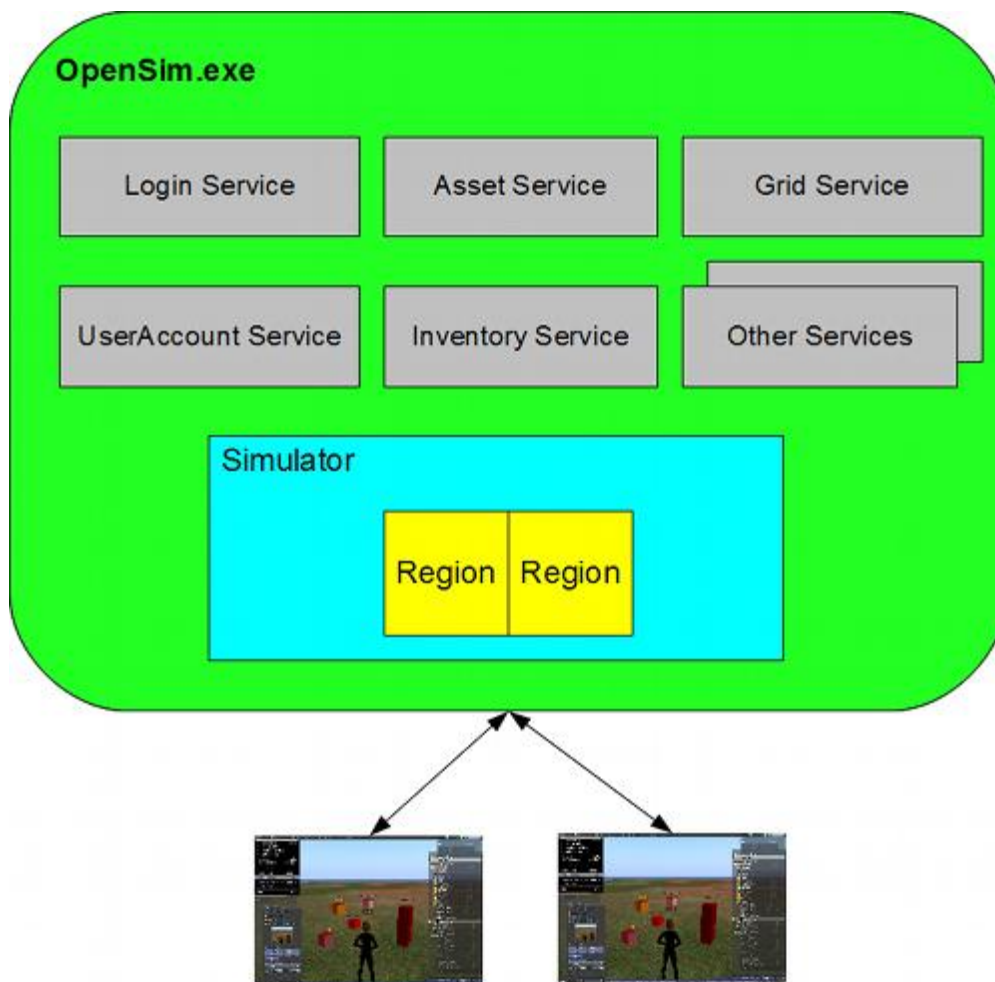
### 4.2.1 Standalone-tila

Standalone on yksinkertaisin tapa pyörittää Open Simulatoria. Standaloneissa Open Simulatorin kaikki palvelut sekä region-simulaattori pyörivät samassa sovelluksessa, joka on OpenSim.exe. Standaloneissa palvelut käyttävät oletuksena SQLite-tietokantaa, joka kevyempi ja hitaampi kuin MySQL, mutta tämä ei tarvitse minkäänlaista konfiguraatiota toimiakseen. Keveytensä takia SQLite toimii hitaasti, jos virtuaalimaailmassa on useampi käyttäjä samaan aikaan.

Standalone on ikään kuin johdantoversio Open Simulatorin käyttöön. Open Simulatorin sivuilta ladattava palvelinohjelmisto on valmiiksi konfiguroitu standalone-tilaan, jota ei tarvitse muokata juuri lainkaan jotta se toimii. Standalone on konfiguroitu käyttämään

oletuksena tietoliikenteessä porttia 9000, minkä kautta kaikki toiminnot kulkevat. Tässä portissa pitää sallia tcp/udp-liikenne. (62.)

<http://opensimulator.org/wiki/Configuration>



Kuvio 11. Open Simulator standalone-tilassa

#### 4.2.2 Grid-tila

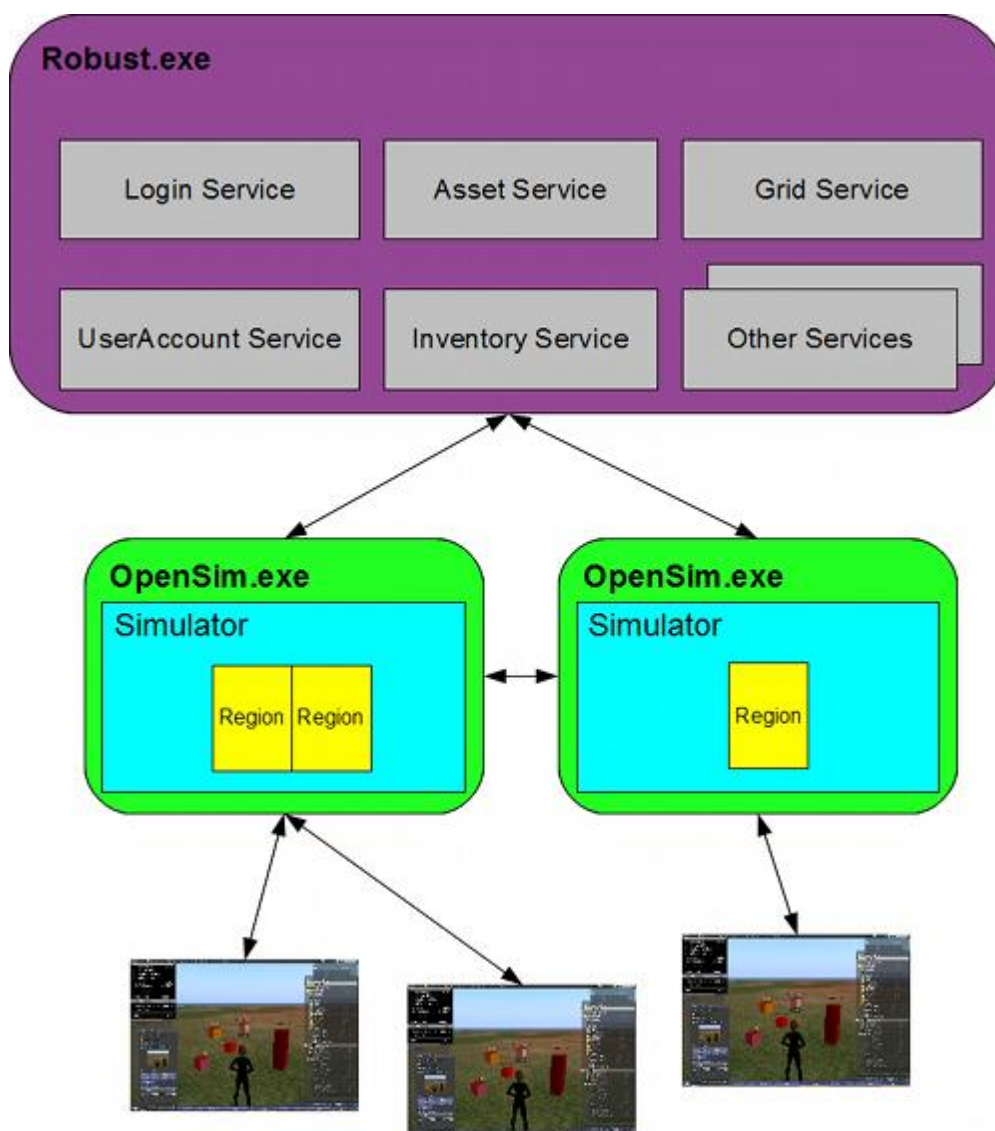
Grid-tilassa voi jakaa palvelut sekä region-simulaattorit pyörimään usealle eri sovellukselle. Nämä sovellukset voivat olla eri palvelimilla. Palvelut pyörivät Robust.exe-nimisessä sovelluksessa ja region simulaattorit OpenSim.exe:ssä.

Grid-tilan käyttöönotto on paljon vaikeampaa verrattuna standaloneen. Grid-tila käyttää MySQL-tietokantaa palveluissa, jotka pitää luoda erikseen. Gridissä pitää ensin muokata Robust.exe:n tiedostoja, jotta se osaa käyttää oikeaa tietokantaa ja sitten pitää muokata OpenSim.exe:n tietoja, jotta se osaa käyttää oikeaa Robust.exe:ä. (62; 64.)

Grid mode käyttää oletuksena portteja 8002 ja 8003 palveluille, ja ensimmäinen region käyttää porttia 9000. Jokainen region käyttää omaa porttia, eli jos virtuaalimaailmaan haluaa monta regionia, joka regionille pitää määrätä oma porttinsa. Palvelut käyttävät tcp-liikennettä ja regionit käyttävät tcp/udp-liikennettä.

#### 4.2.3 Hypergrid-tila

Standalonen ja grid tilan lisäksi on hypergrid-tila, joka mahdollistaa oman virtuaalimaailman liittämisen jonkun muun virtuaalimaailman rakentajan gridiin. Tämä vaatii suunnittelua, jotta regionit eivät menisi päällekkäin ja portitukset menevät oikein. Hypergrid tila on Open Simulatorin versiossa 7.2 vielä testikäytössä eikä sitä ei tässä työssä käytetä ollenkaan. (62.)



Kuvio 12. Grid tilan toiminto Open Simulatorissa

## 5 Opetuskäyttöön tulevan virtuaalimaailman suunnittelu

On hyvä pohtia virtuaalimaailman arkkitehtuuri sekä sen käyttötarkoitus alustavasti kuntoon ennen rakentamisen aloitusta. Pitää pohtia, ketkä tätä virtuaalimaailmaa mahdollisesti käyttävät, eli kenelle rakennetaan tiloja ja millaisia tiloja. Tämän lisäksi pitää pohtia käyttäjien oikeuksia.

### 5.1 Virtuaalimaailman potentiaaliset käyttäjät Metropolia Ammattikorkeakoulussa

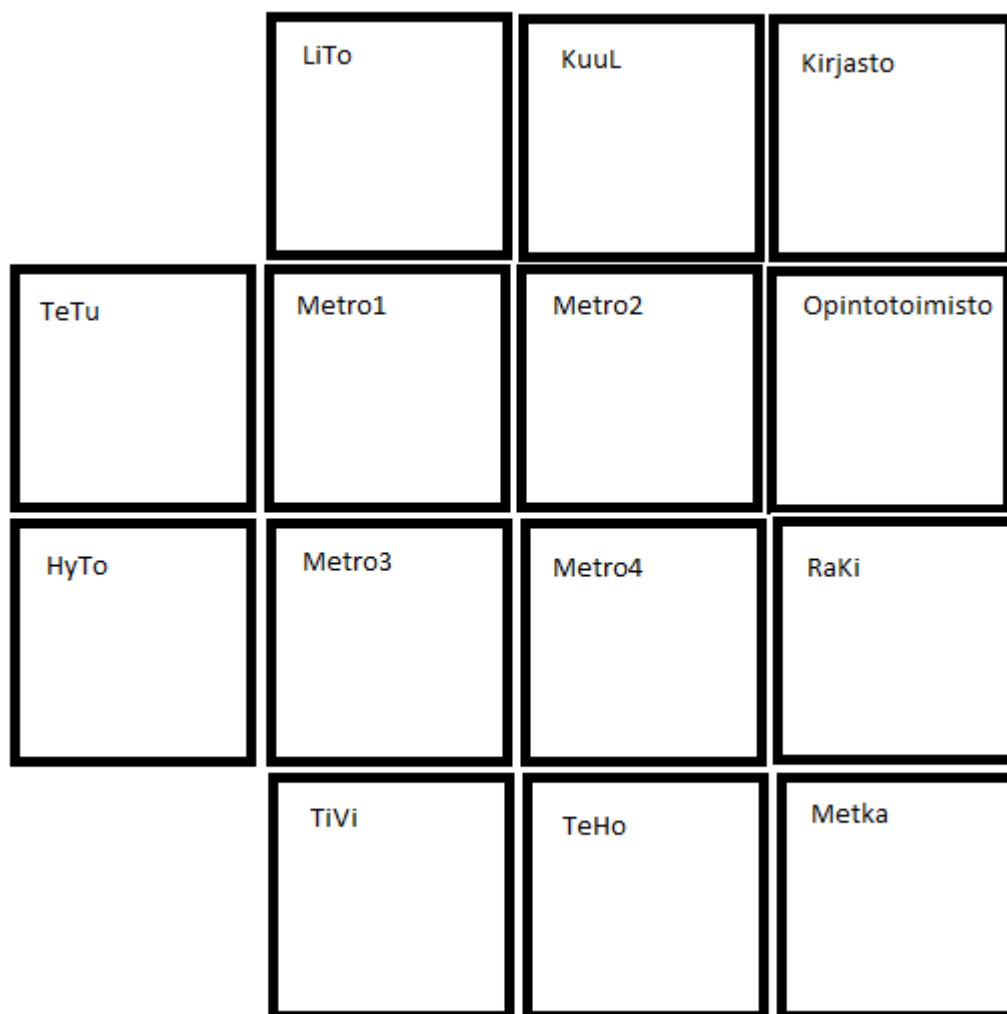
Oletetaan, että tämä virtuaalimaailma menisi laajaan käyttöön. Oletetaan, että Metropolian kaikki klusterit käyttäisivät tätä virtuaaliluentojen pitämiseen tai opiskelijat tekisivät täällä kouluprojekteja etäisesti. Metropoliasa on seitsemän erilaista koulutusala: hyvinvointi ja toimintakyky (HyTo), kulttuuri ja luova ala (KuuL), liiketoimintaosaaminen (LiTo), rakennus- ja kiinteistöala (RaKi), teollinen tuotanto (TeTu), terveys- ja hoitoala (TeHo) sekä tieto- ja viestintäteknologia (TiVi). Klusterien lisäksi kirjastolla, opintotoimistolla ja Metkalla voisi olla omat tilansa. Metropolian opiskelijoiden lisäksi virtuaalimaailmassa voisi käydä vierailijoita sekä tulevia vaihto-opiskelijoita. (65.)

### 5.2 Virtuaalimaailman maa-aluejako, alueiden sisältö ja nimi

Open Simulatorin virtuaalimaailman alueiden hierarkia toimii samalla tavalla kuin Second Lifessä. Eli virtuaalimaailma, jota voi myös kutsua gridiksi, koostuu neliön muotoisista maa-alueista, joita kutsutaan regioniksi. Yksi region on 256 m x 256 m virtuaalimaailman sisäisen mitan kokoinen.

Kaikissa klustereissa on useita eri koulutusohjelmia, mutta aluksi voidaan miettiä että ensin jokaisella klusterilla olisi omat tilansa. Voisi miettiä, että Metropolialla olisi neljän regionin kokoinen oma alue kaiken keskellä, ja sitten klusterit olisi rakennettu sen ympärillä.





Kuvio 13. Suunniteltu virtuaalimaailman maa-aluejako.

Neljä keskeisistä aluetta Metro1-4 on Metropolian pääalue, joka on tarkoitettu enimmäkseen vierailijoille. Metro1 on aloitusalue, missä käyttäjien avatit sijaitsevat, kun kirjautuu virtuaalimaailmaan ensimmäisen kerran. Aloitusalueen keskipisteen ympärillä voisi olla informaatiotauluja sekä englannin että suomen kielellä. Informaatiotaulut kertovat Metropolista ja sen toiminnasta sekä mahdollisesti tästä virtuaalimaailmasta ja sen arkkitehtuurista. Informaatiotaulujen lisäksi Metro1:n reunoille voisi tehdä ulkoilma-auditorioita, eli ison näytön, mistä voi näyttää PowerPoint-esityksiä ja sen ympärille istumapaikat avatareille. Metro2- ja Metro3-alueille voisi rakentaa Metropolian eri toimipisteiden näköisiä rakennuksia, kuten esimerkiksi Bulevardin toimipisteen, joka voisi toimia yleisenä seurustelualueena. Metro4 voisi olla virtuaalimaailman sisäiseen rakentamiseen tarkoitettu harjoittelualue,

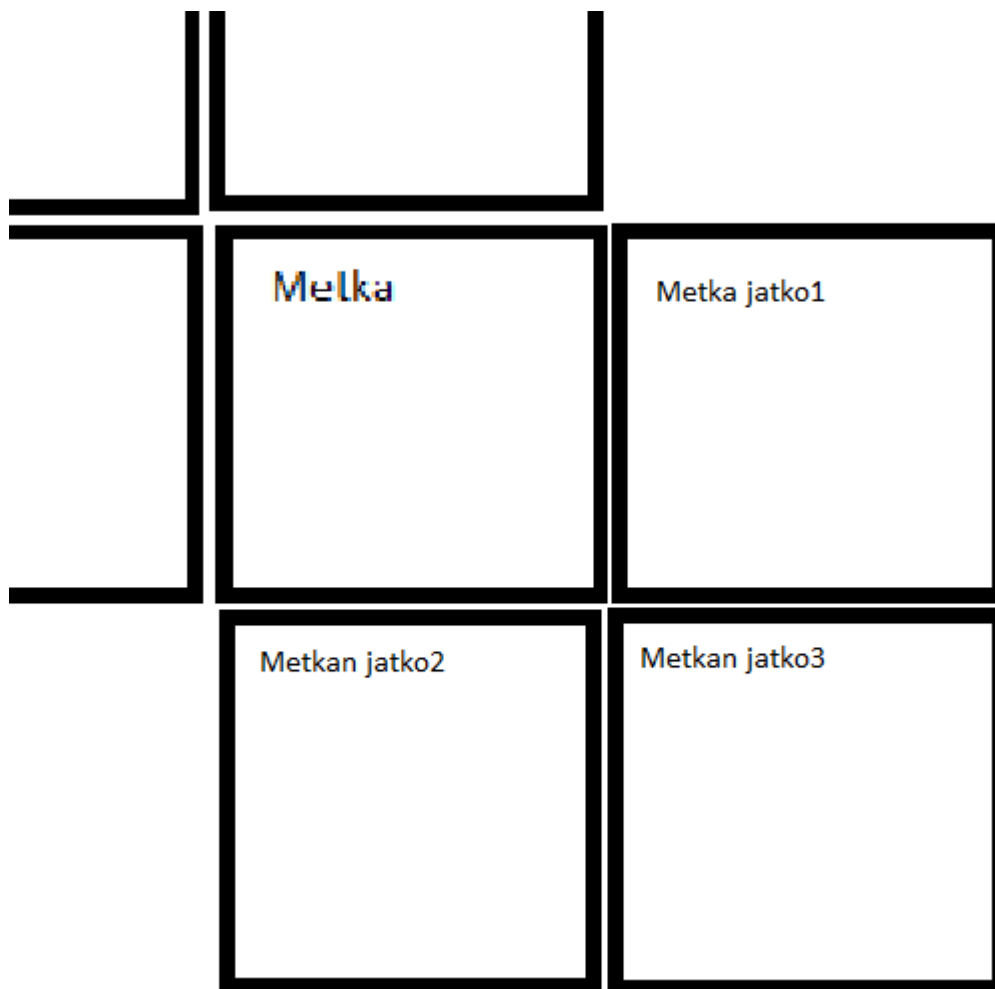
missä kaikki virtuaalimaailman käyttäjät voisivat harjoitella rakentamista virtuaalimaailman rakennuspalikoilla primeillä. Tähän harjoittelualueelle rakennetut esineet katoavat tunnin päästä rakentamisesta. EduFinlandin Second Life alueella on samanlainen.

Klustereiden alueet ovat aluksi kaikki identtisiä. Klusterien ylläpitäjät voivat sitten muokata niitä halutessaan. Klusterien alueella voisi olla informaatio- sekä tiedotustauluja, jotka kertovat kyseisestä koulutusalaista sekä lähitapahtumista enemmän. Tämän lisäksi siellä voisi olla yksi tai muutama suurempi auditorion tyylinen suurempi luentotila. Opiskelijoille etäprojektien tekoon voisi olla monta pienempää tilaa. Tämä tila voisi olla kerrostalon tapainen rakennus, missä on useita eristettyjä tiloja samassa rakennuksessa. Projektitiloja voisi olla eri kokoisia, koska projekteja voi olla eri kokoisia. Tilojen koko voisi vaihdella neljälle, kahdeksalle ja kahdelletoista käyttäjälle. Jokaiseen tilaan voisi tehdä 2 näyttöä jokaiselle käyttäjälle.

Kirjaston ja Metkan alueet voivat olla erilaisia. Varsinkin Metka voisi olla enimmäkseen sosiaalinen tila.

Jos klusterit haluavat lisää rakennustilaa, niin sitä voi tehdä lisää heidän tonttinsa ulkoreunalle kuvan 14 mukaisesti.

Viimeisenä, mutta ei vähäisimpänä, piti miettiä virtuaalimaailmalle nimi. Nimen tulisi jotenkin liittyä Metropoliaan, ja sen pitäisi kuulostaa paikannimeltä. Nimeksi valittiin anagrammi Metropoliaasta, joka on Paltimoore.



Kuvio 14. Metka-alueen jatko

### 5.3 Virtuaalimaailman käyttäjien käyttöoikeudet

Käyttöoikeudet maan muokkaamiseen ja rakentamiseen pitää laittaa tiukaksi. Tämä voidaan toteuttaa usealla eri tavalla. Yksinkertaisin tapa olisi tehdä yksi pääkäyttäjä, jolla on koko virtuaalimaailmaan täydet oikeudet. Tästä alempi käyttöoikeus olisi klusterien muokkausoikeus, jonka voi antaa klusterien ylläpitäjille.

Alin käyttäjäoikeus olisi vierailijoilla, jotka pääsisivät vain Metropolian pääsaarelle. Tästä ylempi käyttöoikeus olisi opiskelijoilla, jotka pääsevät myös klusterialueille ja heillä olisi oikeus käyttää projektitilojen näyttöjä. Rakentaminen sekä maanmuokkaus olisi opiskelijoilta kielletty näillä alueilla.

## **6 Virtuaalimaailman toteuttaminen Open Simlator -ohjelmistolla ja sillä saadut käyttökokemukset**

### 6.1 Virtuaalimaailman aloittaminen

Virtuaalimaailman suunnittelun sekä virtuaalimaailmoin teoreettisen sekä käytännön, Second Lifessä, tutustumisen jälkeen keskusteltiin palvelinasioista Metropolian Ammattikorkeakoulun palvelinvastaavan kanssa. Suunnitelman mukainen Open Simulatorilla toteutettu virtuaalimaailma laitettaisiin aluksi koulun testipalvelimelle, minne pääsee kirjautumaan sisään vain koulun sisäisestä verkosta. Jos näyttää siltä että projekti onnistuu, niin sitten Open Simulatorin voi laittaa suuremmalle palvelimelle. Testipalvelimen virtuaalimaailma toteutettaisiin grid-tilassa.

Tätä ennen tultiin palvelinvastaavan kanssa siihen tulokseen, että Open Simulatoria olisi ensin hyvä sekä kokeilla että opetella käyttämään virtuaalipalvelimella, jotta mikään ei menisi vahingossakaan oikealla palvelimella rikki. Sain palvelinvastaavalta virtuaalipalvelinpaketin, joka on identtinen koulun testipalvelimen kanssa. Tätä pystyi pyörittämään VMWare-player-ohjelmalla. Sekä virtuaalipalvelin että Metropolia Ammattikorkeakoulun testipalvelin, toimii Red Hat Enterprise Linux 6 -käyttöliittymällä. Palvelimen kanssa kommunikointi voitaisiin tehdä VMWare-playerillä. Mutta sitten kun Open Simulator laitetaan Metropolian testipalvelimelle, niin kommunikointi pitää tehdä PuTTY-nimisellä ohjelmalla. Näin ollen se tehdään niin myös tässä.

### 6.2 Projektissa käytettävien ohjelmien tarkempi selostus

Virtuaalimaailman ylläpitoon tarvitaan useampia työkaluja, jotka on hyvä esitellä.

Palvelin jolla virtuaalimaailmaa ajetaan toimii Red Hat Enterprise Linux 6 - käyttöliittymällä.

Open Simulator pyörii Unixin kaltaisilla käyttöliittymillä avoimeen lähdekoodiin perustuvan Mono-ohjelmistokehitysympäristön päällä. Mono on Microsoftin .NET:in

kaltainen kehitysympäristö, joka on tarkoitettu helpottamaan ohjelmistokehittäjiä luomaan käyttöjärjestelmästä riippumattomia ohjelmistoja. (60; 66.)

VMWare-player on ilmainen virtuaalikäyttöliittymien ajamiseen tarkoitettu ohjelma, jolla voi ylläpitää joko yhtä tai useita virtuaalikäyttöliittymiä yhdellä tietokoneella samaan aikaan. Tässä projektissa virtuaalikäyttöliittymä, mitä ylläpidetään, on Red Hat Enterprise Linux 6 -palvelin. (67.)

PuTTY on ilmainen avoimeen lähdekoodiin perustuva SSH- ja telnet-asiakasohjelma Windowsille jota tässä projektissa käytetään palvelimelle käskyjen antamiseen sekä ylläpitoon. (68.)

WinSCP on ilmainen avoimeen lähdekoodiin perustuva SFTP-, SCP-, FTPS- ja FTP-asiakasohjelma Windowsille, jota tässä projektissa käytetään sen FTP-ominaisuuksien takia tiedostojen helpompaan siirtoon palvelimella. (69.)

### 6.3 Ensimmäinen Open Simulator -virtuaalimaailma standalone-tilassa

Ensimmäinen Open Simulator-virtuaalimaailma toteutetaan siis VMWare-playerillä Red Hat Enterprise Linux 6-virtuaalipalvelimella standalone-tilassa. Koska virtuaalipalvelin on lähes suora kopio koulun testipalvelimesta ilman kaikkia luottamuksellisia tietoja, se on melkein heti toimintakuntoinen. Virtuaalipalvelimen sisäinen IP-osoite pitää muuttaa, sille pitää asentaa Mono ja sinne pitää laittaa Open Simulatorin palvelinpaketti. Open Simulatorin internetsivuilta saa ladattua palvelinpaketin, joka on valmiiksi konfiguroitu standalone-tilaan. Itse Open Simulatorin ohjelmiston asetuksia ei tarvinnut muuttaa tässä tapauksessa ollenkaan. Koska virtuaalimaailma toteutettiin virtuaalipalvelimella, niin nyt ei tarvitse miettiä tietoliikenneportitusta tai palomuuureja ollenkaan, koska mitään työaseman ja palvelimen välistä tietoliikenne-estoa ei ole.

#### 6.3.1 Virtuaalimaailman ensimmäinen käynnistys

Virtuaalipalvelin pitää ensin käynnistää VMWare-playerilla ja sitten siihen otetaan yhteys PuTTY:llä. PuTTY:llä pitää vaihtaa ensin työhakemistoksi Open Simulator-paketin bin-kansio, ja sitten käynnistää sieltä OpenSim.exe monolla.

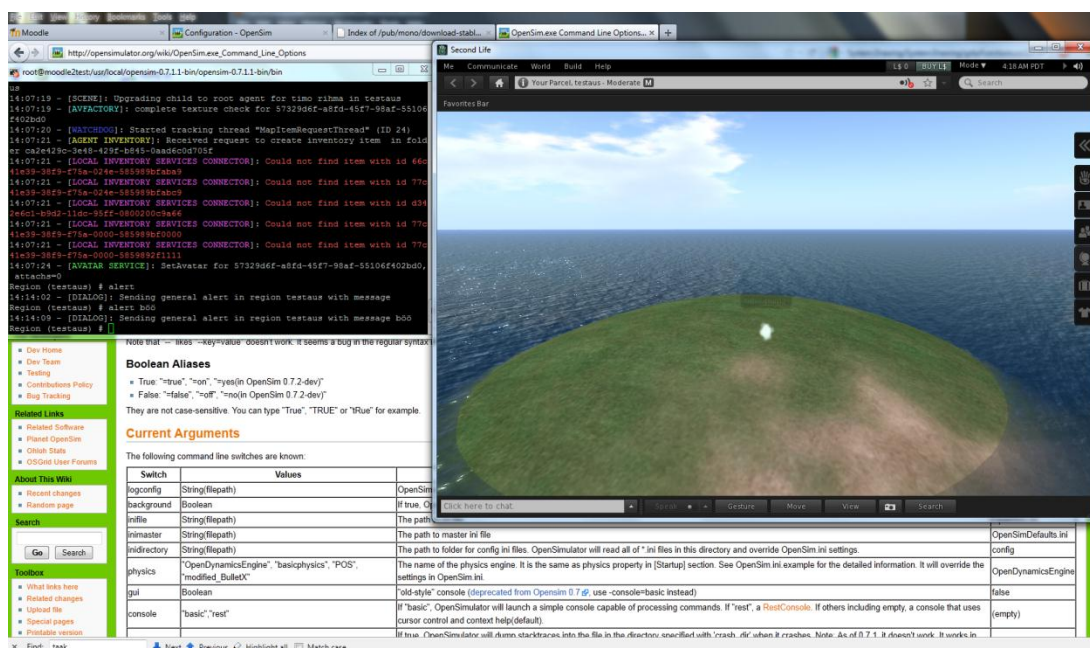
Kun käynnistää Open Simulatorin ensimmäisen kerran, pitää virtuaalimaailmaan luoda ensimmäinen käyttäjä, josta tehdään virtuaalimaailman pääkäyttäjä. Tämän lisäksi tehdään ensimmäinen region. Open Simulator kysyy seuraavia asioita ja niihin liittyviä yksityiskohtia seuraavasti:

- Regionin nimi, tätä kohtaa ei saa jättää tyhjäksi.
- Regionin UUID:tä, joka on regionin uniikki tunnus. Open Simulator luo satunnaismuuttujageneraattorilla UUID:t. Jos virtuaalimaailmassa olisi tuhansia regioneita, niin UUID:n voi myös luoda itse käsin, jotta ne eivät vahingossakaan menisi päällekkäin.
- Regionin sijainti gridissä, joka merkitään X- ja Y-akselilla. Oletuskoordinaatti on 1000,1000.
- Internal IP address, jonka voi jättää tyhjäksi.
- Internal port, jonka kautta viewer ottaa yhteyden virtuaalimaailmaan. Tämä on oletuksena ensimmäiselle regionille, portti 9000. Tämän jälkeen jokaiselle uudelle regionille pitää määrätä oma porttinsa.
- Allow alternate ports, tämä on kokeellinen ominaisuus Open Simulatorissa, joka suositellaan jättämään oletuksena Falseksi.
- External host name, tässä on oletuksena SYSTEMIP. Tässä tapauksessa sen voi jättää SYSTEMIP:ksi, mutta tähän kuuluu tulla palvelimen IP-osoite.
- Estate name, luodaan uusi estate, johon region kuuluu. Ensin pitää antaa uudelle estatelle nimi. Jokaisen regionin pitää kuulua johonkin estateen ja

tämän estaten omistajalla on täydet oikeudet kaikkiin regioneihin, jotka siihen kuuluvat.

- Estate owner, kysytään estaten omistaja, joka on samalla virtuaalimaailman ensimmäinen käyttäjä. Tässä annetaan ensimmäisen käyttäjän etu- ja sukunimi, salasana sekä sähköpostiosoite. Sähköpostin voi tosin jättää tyhjäksi. Tällä käyttäjätunnuksella voi kirjautua virtuaalimaailmaan sisään. (62.)

Nyt Open Simulator -virtuaalimaailma on valmis. Jos virtuaalimaailmaan haluaa tehdä lisää käyttäjätunnuksia tai regioneita, niin ne pitää tehdä palvelimelle käsin PuTTY:n kautta, create region- ja create user -komennoilla. Ensimmäinen virtuaalimaailmaan sisäänkirjautuminen tehdään Second Life Viewer2:lla.

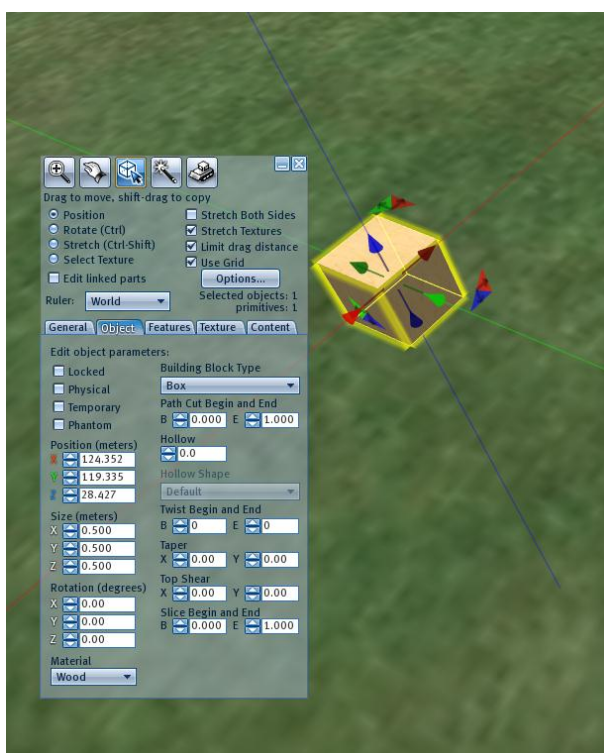


Kuvio 15. Kuvakaappaus ensimmäisestä virtuaalimaailmasta ja OpenSim:stä.

Regionit ovat aina aluksi pieniä ympyränmuotoisia saaria. Vieweristä johtuvien ongelmien takia avatar näkyi kaasupallona. Tämän virtuaalimaailman tarkoitus oli ohjelmiston testaus, joten tässä virtuaalimaailmassa ei ollut tarkoitukseen luoda mitään lopullista. Tämän takia alla olevat rakennuskokeilut ovat karun näköisiä. Koska tämä virtuaalimaailma on tehty virtuaalipalvelimelle, sinne pääsee kirjautumaan sisään vain siltä työasemalta, missä virtuaalipalvelin on.

### 6.3.2 Virtuaaliluentojen pitämiseen tarvittavien ominaisuuksien kokeilu

Maan muokkaus ja rakentaminen tuntuivat toimivan samalla tavalla kuin Second Lifessä. Virtuaalimaailman rakennuspalikat primit voivat Second Lifessä olla 10 m x 10 m x 10 m kokoisia, mutta Open Simulatorilla primit voivat olla jopa 256 m x 256 m x 256 m kokoisia.



Kuvio 16. Virtuaalimaailman sisäinen rakennuseditori

Open Simulatoriin on tuotu usea skriptauskieli, joita voi esimerkiksi käyttää antamalla primelle erilaisia toimintoja. Näitä skriptauskieliä ovat LSL, OSSL sekä C#, joista osalla on käyttörajoitteita. LSL on Second Lifeen luotu kieli, joka on näistä skriptauskielistä kattavin. LSL:lle on tehty oma wiki-sivusto, missä on valmiiksi luotu yli 300 toiminnolle valmiit koodit. Suurin osa näistä koodeista toimii sellaisenaan. LSL:llä voi laittaa primit ns. valmiustilaan, jolloin ne reagoivat tiettyihin asioihin tietyllä tavalla. Esimerkiksi kun



lähestyy avararillaan primiiä, niin prim voi sanoa chattiin tervehdysten, tai kun klikkaa hiirellä primiiä, niin se liikkuu tietyn matkaa tiettyyn suuntaan. (32: 70.)

```
vector targetPos = <50, 100, 90>; //Teleporttikoordinaatit x-, y-, z-akselilla
string fltText = "Teleporttipallo"; //Primin yläpuolella leijuva teksti

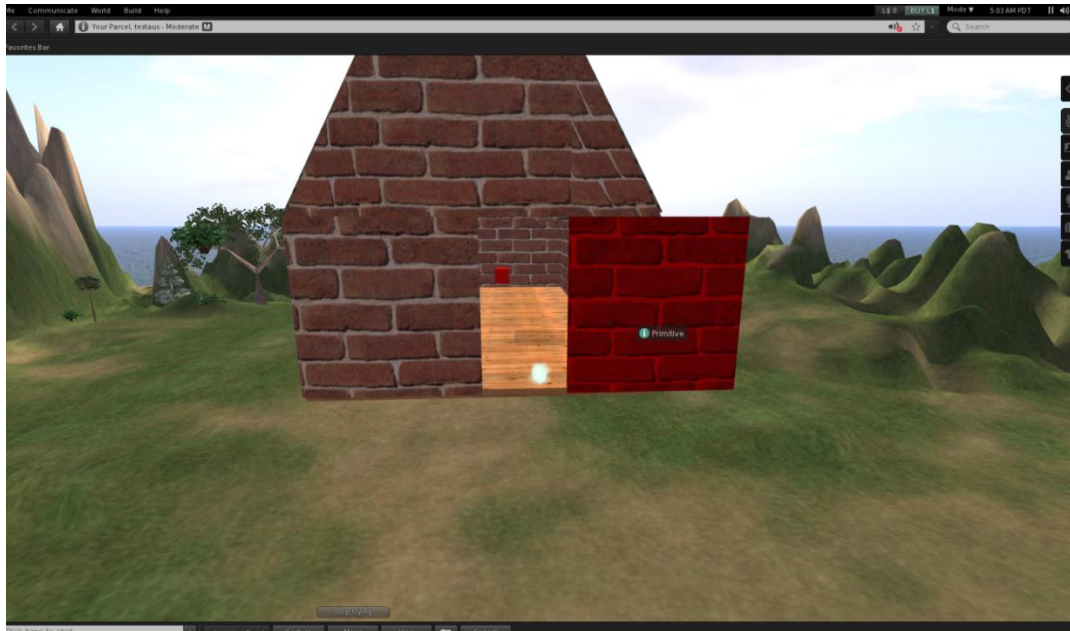
reset()
{
    vector target;

    target = (targetPos- llGetPos()) * (ZERO_ROTATION / llGetRot());
    llSitTarget(target, ZERO_ROTATION);
    llSetText("Teleport");
    llSetText(fltText, <1,1,1>, 1);
}
default
{
    state_entry()
    {
        reset();
    }

    on_rez(integer startup_param)
    {
        reset();
    }

    changed(integer change)
    {
        llSleep(0.15);
        llUnsit(llAvataronsitTarget());
        reset();
    }
}
}
```

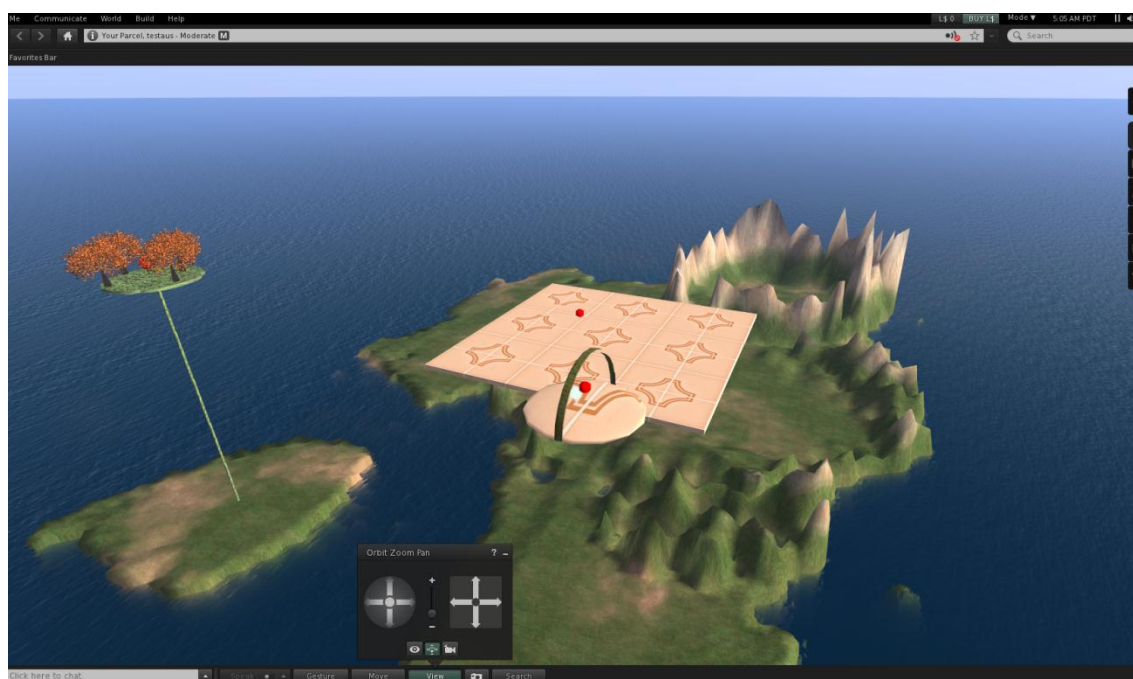
Kuvio 17. Esimerkki LSL-skriptistä. Kuvan LSL-skripti antaa primille teleporttimahdollisuuden.



Kuvio 18. Kuvan talon punaisessa ovesta on LSL-toiminto, joka "avaa" oven kun sitä painaa hiirellä

Primeillä rakentaminen sekä LSL-skriptaus on iso osa Second Lifeä. Primeillä rakentaminen on todella laajasti dokumentoitu, niin tavallisten käyttäjien kuin Second Lifen valmistajan Linden Labsin toimesta. Etsimällä hakusanalla 'second life game' [www.amazon.com](http://www.amazon.com) internet-kirjakaupasta, niin saa yli 1200 tulosta. Näistä lähes kaikki ovat käyttöoppaita Second Lifen eri toimintoihin. Suuri osa näistä kertoo nimenomaan virtuaalimaailmaan rakentamisesta ja LSL-scriptaamisesta. Koska aihe on niin laaja, tässä työssä ei sitä tämän enempää käsitellä. (71.)

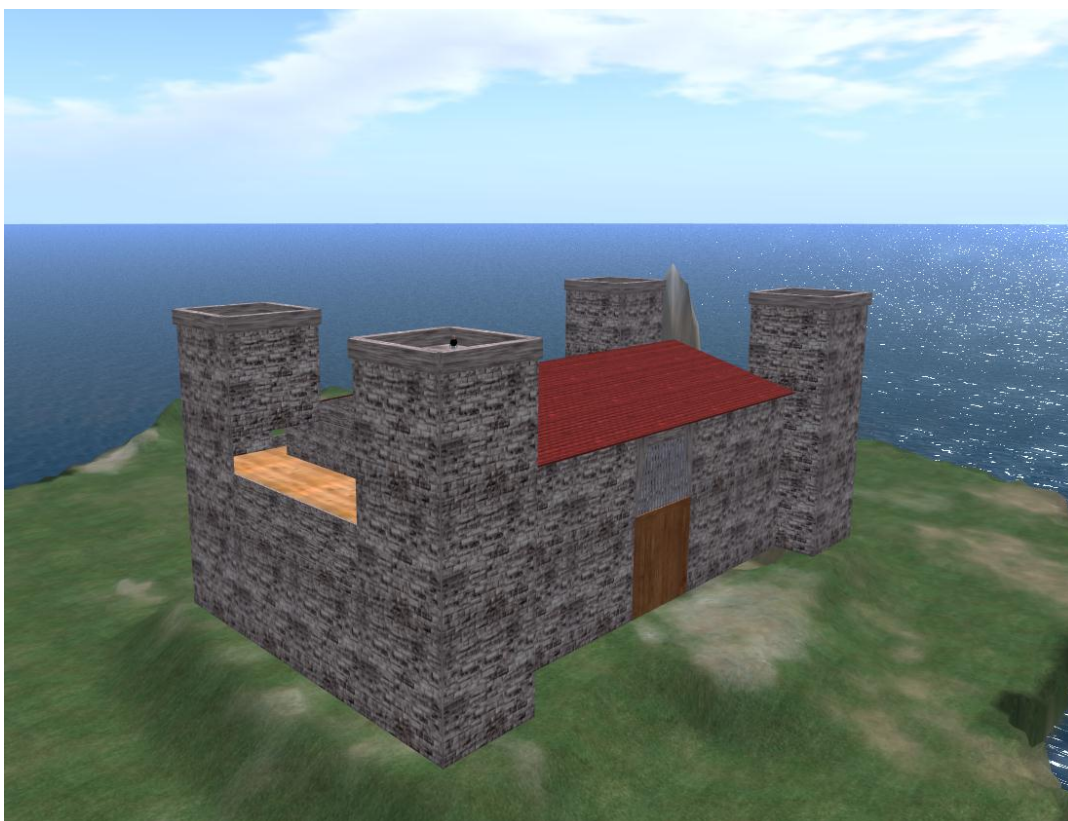
Rakentamisen monipuolisuuden takia on paljon valinnanvaraa, millaisen virtuaalimaailman luentotiloista tekee. Koska tässä virtuaalimaailmassa ei ole tilasta puute, niin lähtökohta niiden rakentamisessa on se, että tilasta ei tarvitse tinkiä yhtään. Yhden maa-alueen pinta-ala on 256 m x 256 m tasasuunnassa, mutta pystysuunnassa voi mennä yli 10 000 m korkeuteen, eli korkeutta kannattaa käyttää hyväksi.



Kuvio 19. Kokeiluja, millainen ulkoilma auditorio tai projektitila voisi mahdollisesti olla.



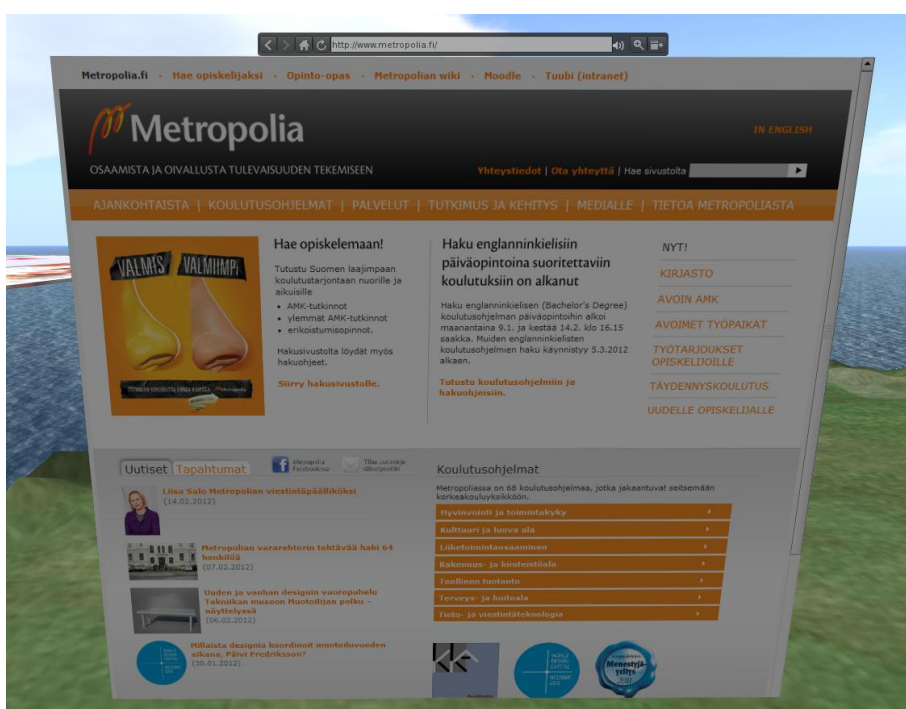
Kuvio 20. Kerrostalomallinen projekttila.



Kuvio 21. Isompi rakennuskokeilu

Kerrostalomallisen tilan hyötypuolena on se, että saa helposti tehtyä monta eri tilaa vain kopioimalla yhtä huonetta. Toisaalta kerrostalomallinen tila tuntui liian ahtaalta verrattuna avoimempaan tilaan.

Primillä on mahdollista käyttää media-on-prim-ominaisuutta, joka on media-tekstuuri primille. Media-on-prim tekee primin ulkopinnasta internetselaimen. Tällä ominaisuudella on tarkoitus mahdollistaa opetusmateriaalin näyttämisen virtuaalimaailman sisällä.



Kuvio 22. Media-on-prim



Kuvio 23. Hippo viewerillä avatar alkoi näkyä. Vasemmalla oletusavatarmalli Ruth. Oikealla muokattu avatar.

Avatar alkoi toimia vaihtamalla vieweriä Second Life Vieweristä Hippo OpenSim Vieweriin. Avatarin ruumiin muokkaaminen on lähes yhtä monipuolista kuin Second Lifessäkin. Kaikki avatarilla näkyvät asiat, kuten ruumiinrakenne ja vaatteet voi tallentaa erikseen inventaarioon mistä niitä voi haluamansa mukaan ottaa käyttöön. Open Simulatorissa avatarin inventaariossa ei ole muita vaatteita tai avatar-kehoja valmiiksi tehtynä kuin mitä kuvassa 22. näkyy.

Virtuaalimaailmassa oli myös tarkoitus pystyä keskustelemaan mikrofonin kautta muiden käyttäjien kanssa. Tämä toiminto toteutetaan käyttämällä VoIP (Voice over Internet Protocol)-tekniikkaa. Tämän VoIP-toiminnon toteuttamiseen on kaksi eri tapaa. Ensimmäinen tapa on Open Simulatorissa jo oleva FreeSwitchVoice-moduulin käyttö. Toinen tapa on avoimeen lähdekoodiin perustuvan ohjelmisto Mumble. Tästä on tehty Open Simulatoriin sopiva versio, jonka nimi on Whisper. Näitä ominaisuuksia ei tässä virtuaalimaailmassa vielä kokeiltu sen konfiguroinnin monimutkaisuuden sekä sen testaamisen hankaluuden takia. (72; 73.)

### 6.3.3 Ensimmäisen virtuaalimaailman tulokset

Virtuaalimaailma lähti helposti käyntiin, ja se vaikutti vakaalta. Monet virtuaalimaailman sisäiset toiminnot toimivat moitteettomasti, kuten virtuaalimaailmassa liikkuminen, chattaily, maailman muokkaus ja primeillä rakentaminen. Tämän lisäksi kaikki LSL-komennot joita virtuaalimaailmassa kokeili, toimivat samalla tavalla kuin Second Lifessäkin.

Virtuaalimaailman rakentaminen aloitettiin käyttämällä Second Life Viewer2:ta, joka on tarkoitettu nimenomaan Second Lifen käyttöön. Tämän takia sen käyttöliittymässä oli useita palveluita näkyvillä, joita ei ole tässä virtuaalimaailmassa olemassa. Second Life Viewer2 yritti ottaa yhteyden Second Lifen palvelimeen joissain asioissa, kuten avatarin modelin latauksessa. Tämän takia avatar näkyy kuvissa 15, 17, 18 ja 19 kaasupallona. Virtuaalimaailman sisäinen kartta ei myöskään toiminut Second Life Viewer2:ssa. Tämä vaikeutti virtuaalimaailmassa liikkumista suuresti, koska ei pystynyt käyttämään kartalta teleporttaustoimintoa. Tämän lisäksi Second Life Viewer2:ssa oli Second Lifeen tehtyjä rajoitteita. Esimerkiksi rakentamisessa Second Lifessä primien maksimi koko on 10 m x 10 m x 10 m, ja Open Simulatorissa 256 m x 256 m x 256 m.

Vaihtamalla vieweriä Open Simulatorille tarkoitettuun Hippo OpenSim Vieweriin suurin osa ongelmista ratkesi. Avatar alkoi toimia, turhia toimintoja ei ollut enää näkyvillä ja primejä pystyi rakentamaan niin isoksi kuin halusi. Yksi suuri ongelma Hippo Viewerillä tuli, siinä ei toiminut virtuaaliluentojen pitämiseen tarkoitettu elintärkeä Media-on-Prim ominaisuus. Media-on-Prim on ominaisuus primissä, joka tekee sen tekstuurista eli ulkoreunasta internetselaimen. Tällä olisi tarkoitus näyttää opetusmateriaali virtuaalimaailman sisällä.

Viewer kaatui, kun yritti tehdä joitain asioita. Primin rakennuksen yhteydessä oli muutama huomattava asia mitkä kaatoivat viewerin. Esimerkiksi silloin kun rakensi primin ja laittoi tälle jonkun muun kuin oletustekstuurin. Tämän jälkeen kopioi tämän primin ja yritti vaihtaa kopioon tekstuuria. Toinen asia, mikä kaatoi viewerin, oli kun yritti laittaa kopioidulle primille uutta LSL-scriptiä.

#### 6.4 Toisen virtuaalimaailman toteuttaminen koulun testipalvelimella grid-tilassa

### 6.4.1 Alustus

Toinen virtuaalimaailma tehdään koulun testipalvelimelle grid-tilassa. Palvelimen käyttöjärjestelmä on sama Red Hat Linux Enterprise 6 kuin edellisessä virtuaalimaailmassa. Koska tämä virtuaalimaailma tehdään oikealla palvelimella, niin nyt pitää ottaa huomioon verkon porttiasiat, palomuurit sekä palvelimen käyttöoikeudet. Koska Open Simulator -ohjelmisto on konfiguroitu oletuksena standalone-tilaan, joka toimii ilman erillistä konfiguraatiota, on grid-tilan käyttöönotto paljon haastavampaa. Open Simulatorin internetsivuilla on ohjeet, miten virtuaalimaailman saa konfiguroitua grid-tilaan. Grid eroaa standalonesta siten, että standalonessa region-simulaattori sekä muut palvelut pyörivät yhdessä sovelluksessa, mutta grid-tilassa nämä voi jakaa useaan eri sovellukseen. Minimissään ne pitää jakaa kahteen eri sovellukseen. Koska grid-tila on tarkoitettu usealle käyttäjälle, niin palveluille pitää ottaa käyttöön MySQL-tietokanta.

Metropolian palvelinvastaava latasi Open Simulator -ohjelmistopakettin Metropolian testipalvelimelle, asensi monon testipalvelimelle, loi grid-tilaan tarvittavan MySQL-tietokannan ja teki käyttäjätunnukset, joilla on oikeus käyttää tätä Open Simulator tiedostokansiota.

### 6.4.2 Grid-tilan konfigurointi pähkinänkuoressa

Grid-tilan toiminnot jaetaan kahteen eri sovellukseen, OpenSim.exe:en missä pyörii region-simulaattori, ja Robust.exe:en missä pyörii virtuaalimaailman palvelut. Nämä sovellukset pitää avata erillisillä PuTTY:illä. Grid-tilan toiminnot voisi jakaa myös useampaan eri sovellukseen, jopa eri palvelimille, mutta koska tässä työssä käytetään yhtä palvelinta missä pyörivät OpenSim.exe sekä Robust.exe, niin tätä ominaisuutta ei tarvita.

Konfiguroinnin pääkohdat ovat seuraavat: Ensin Robust pitää konfiguroida käyttämään oikeaa tietokantaa, joka tehdään Robust.ini-tiedostoa muokkaamalla. Tämän jälkeen region-simulaattori pitää konfiguroida käyttämään oikeaa Robustia antamalla sille sen palvelimen IP, missä Robust pyörii. Tässä samassa pitää antaa eri palveluille eri verkkoportit käytettäväkseen. Oletuksena palvelut käyttivät kahta porttia. TCP/8002:ta

jossa pyörivät kaikki ulkoiset palvelut, joihin käyttäjä voi vaikuttaa, ja TCP/8003, jossa pyörivät kaikki virtuaalimaailman sisäiset palvelut. Näitä portteja käytetään tässäkin työssä. Region-simulaattorin konfiguraatio tehdään muokkaamalla OpenSim.ini tiedostoa. Region-simulaattori käyttää ensimmäiselle regionille oletuksena porttia 9000, jossa kulkee TCP ja UDP. (62; 74.)

#### 6.4.3 Toteutus ja ongelmat

Open Simulatorin grid-tilan konfigurointiin oli selkeät ohjeet sen kotisivuilla, joten se ei tuottanut vaikeuksia. Open Simulatorin käynnistyksessä tuli ongelmia enemmän kuin tarpeeksi. Koska virtuaalimaailma standalone-tilassa lähti helposti käyntiin, niin voi olettaa, että tämä olisi lähtenyt grid-tilassakin. Oppilaitoksen testipalvelimen palomuurissa olivat aluksi kaikki portit kiinni, paitsi ne, joita käytetään muihin palveluihin.

Aivan ensimmäisenä piti kokeilla, toimiiko Open Simulator standalone-tilassa oppilaitoksen testipalvelimella. Tässä vaiheessa testipalvelimella oli auki TCP-liikenne porttiin 9000, jonka kautta kaikki tietoliikenne menee oletuksena standalone-tilassa. Tämä ei toiminut, koska region-simulaattori vaatii myös UDP-liikenteen kulkevan siihen tarkoitetussa portissa. UDP-liikenteen puute ei ollut tässä vaiheessa tiedossa.

Oletin toimimattomuuden johtuvan Open Simulatorin tilasta ja konfiguroin sen grid-tilaan. Tämän yhteydessä pyysin palvelinvastaavaa avaamaan 8002, ja 8003-portit, joita Robust käyttää virtuaalimaailman palveluissa. Tässä vaiheessa palveluita pyörittävä Robust toimi, mutta region-simulaattori antoi kummallista virheilmoitusta käynnistyksen yhteydessä.

Pitkän pohdinnan jälkeen selvisi, että virhe johtui siitä, että Metropolian testipalvelin käytti SSL-salausta (ero: http = ei salausta, https = SSL salaus), jonka poistamalla pääsi vähän eteenpäin. Tämän jälkeen sai region-simulaattoria pyörittävän OpenSim.exe:n käynnistymään ilman suurempia virheilmoituksia. Robust ylläpitää virtuaalimaailman palveluita ja säilyttää tietoja, myös käyttäjätunnuksia, joten uudet käyttäjätunnukset tehdään Robustissa. Grid-tila toimii lähes samalla tavalla kuin



standalonekin ensimmäisen käynnistyksen yhteydessä. Ensimmäisellä region-simulaattorin käynnistyksellä pitää luoda uusi region, antaa regionille samat tiedot kuin standalonessakin ja sitten antaa regionille omistaja. Tämä omistaja pitää tehdä erikseen Robustissa toisin kuin standalonessa, jossa regionin omistajan voi tehdä heti samassa sovelluksessa regionin tekemisen jälkeen.

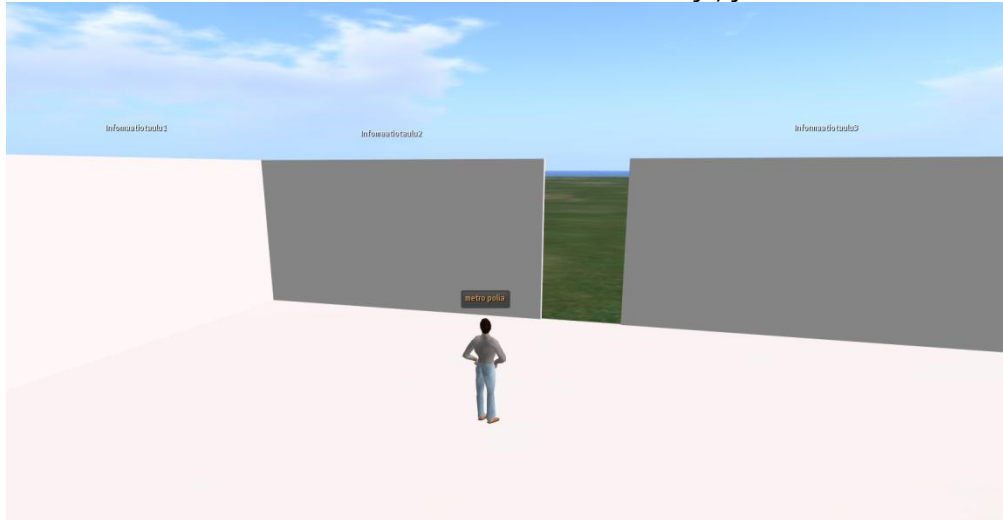
Tässä kohtaa OpenSim.exe:n ja Robust.exe:n välillä oli kommunikaatiovirhe, koska mitään käyttäjätunnuksia ei löytynyt. Tämän syynä oli UDP-liikenteen puute. Ennen tämän virheen löytämistä region-simulaattori oli käynnistetty useamman kerran ja sinne oli tehty usea uusi region siihen asti, kunnes regionille pitää antaa omistaja. Tämä oli sekoittanut tietokannat niin pahasti, että MySQL-tietokanta piti nollata ja aloittaa aivan alusta. Tämän jälkeen virtuaalimaailma lähti käyntiin ja sinne pääsi kirjautumaan viewerillä sisään.

#### 6.4.4 Paltimoore, Metropolian virtuaalimaailma

Tämä virtuaalimaailma oli tarkoitus tehdä edellä olevan suunnitelman mukaisesti. Virtuaalimaailman pääkäyttäjä on nimeltään Metro Polia, jolla on aluksi yksinoikeus kaikkeen virtuaalimaailman sisällä. Ensimmäinen region on nimeltään Metro1, josta on tarkoitus tehdä aloitusalue. Aloitusalueesta oli tarkoitus tehdä paikka, missä voi tutustua Metropoliaan ja tähän virtuaalimaailmaan informaatiotaulujen kautta. Kuvan 24 ja 25 informaatiotauluissa ei lue vielä mitään. Informaatiotauluihin saa tekstiä luomalla niihin LSL-kielellä scriptin.

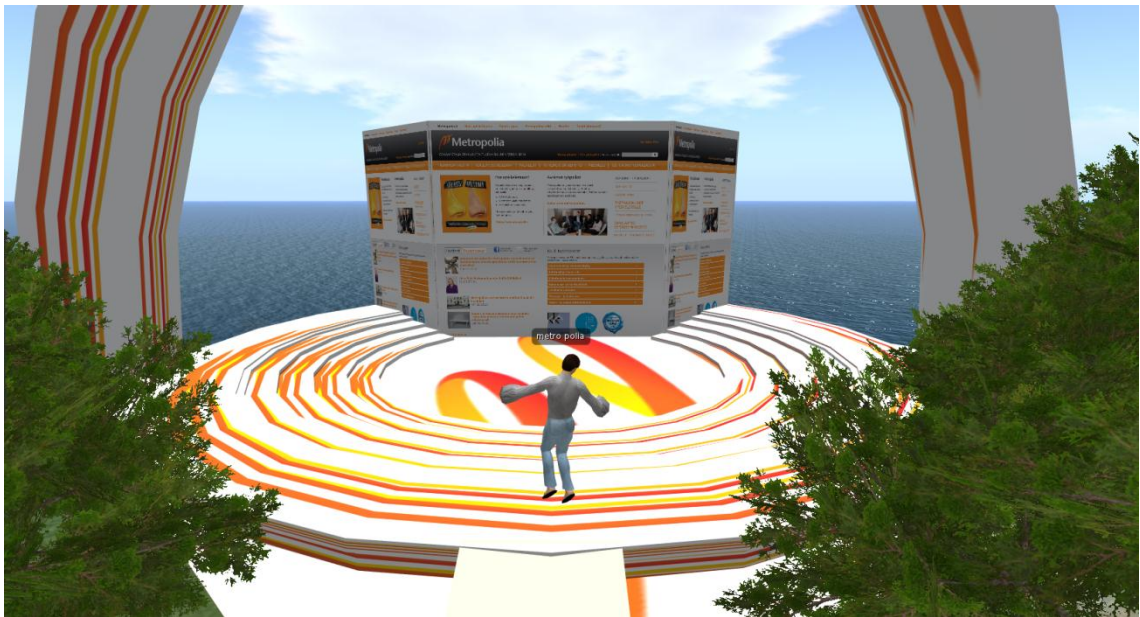


Kuvio 24. Paltimooren aloitusalue. Sivulla informaatiotauluja, joissa ei vielä lue mitään.



Kuvio 25. Informaatiotaulut

Metro1:seen oli myös tarkoitus tehdä suurempi auditorio, missä voi pitää esityksiä. Vaikka suunnitelmassa ei tätä ollut, niin Metro1-alueelle tehtiin prototyyppisiä projektitiloista.



Kuvio 26. Auditoriokokeilu kolmella näytöllä



Kuvio 27. Projekttila kokeilu



Kuvio 28. Projekttila kokeilu. Primien tekstuuri ei päivittynyt oikein, kun veti kameran kuvakulmaa liian kauas.



Kuvio 29. Projekttilan keskellä on teleporttipallo, jonka kautta pääsee projektitilaan sekä sieltä pois helpommin.

Paltimooressa toimivat kaikki toiminnot samalla tavalla kuin edellisessäkin, mutta yksi ratkaisematon ongelma löytyi. Jos ei liikuta avatariaan virtuaalimaailmassa pariin minuuttiin, niin viewerin yhteys virtuaalimaailmaan katkeaa. OpenSim sanoo syyksi ack timeout.

## 6.5 Tulokset

Suurin osa virtuaaliluentojen pitämiseen tarvittavista ominaisuuksista toimi hyvin. Avatarin muokkaus sekä virtuaalimaailman sisällä rakentaminen toimivat samalla tavalla kuin Second Lifessä. Vaikka Open Simulatorin opettelu on aluksi vaikeaa, niin työ edistyi nopeammin kuin kuvitteli.

Työtä tehdessä ei löytynyt sellaista yhtä vieweriä, jolla kaikki haluttavat asiat toimisivat virtuaalimaailman sisällä. Työn aikana kokeiltiin useaa avoimeen lähdekoodiin perustuvaa vieweriä, joista lähes kaikki olivat samanlaisia. Näistä viewereistä Hippo OpenSim viewer oli selkein, jonka takia tämä työ tehtiin enimmäkseen Second Life Viewer2 sekä Hippo OpenSim vieweriä käyttäen. Second Life Viewer2 oli ainut viewer, jolla toimi virtuaaliluentojen pitämiseen elintärkeä media-on-prim-ominaisuus. Koska Second Life Viewer2 on tehty Second Lifen käyttöön, niin sen käyttöliittymässä oli esillä useita palveluita, jotka toimivat vain Second Lifessä. Tämän lisäksi useat palvelut olivat kytköksissä Second Lifen palvelimiin, joka sekoitti asioita, kuten maailman kartan toiminnan.

Paltimoorea tehdessä nousi esiin uusia ongelmia, joista pahin oli ack timeout. Aluksi näytti siltä, että viewerin ja palvelimen yhteys katkesi pelkästään silloin, kun ei liikuttanut avataria pariin minuuttiin. Vaikka paikallaan ollessa tekisi jotain muuta kuten muokkasi avatarinsa ulkomuotoa tai rakentaisi jotain primeillä, mutta ei nimenomaan liiku, niin tulee ack timeout. Ack timeout tuli joskus ihan satunnaisesti. Tämä ongelma on joko virtuaalimaailman sisäisissä asetuksissa tai sitten Metropolian testipalvelimessa.

Nämä ongelmat eivät työn aikana ratkenneet, joten työ päättyi siihen johtopäätökseen, ettei Open Simulator ole tarpeeksi laadukas otettavaksi Metropolialle suurempaan käyttöön ainakaan vielä. Osa työn aikana esille tulleista puutteista on

mahdollista ratkaista, kuten Paltimoossa oleva ack timeout. Viewerin kanssa tulee olemaan suurempi ongelma, koska se pitää joko tehdä itse tai odottaa, että joku muu tekee tämän. Koska Open Simulator on avoimeen lähdekoodiin perustuva, niin ei voi olettaa, että tämän kaltaiset ongelmat ratkeaisivat nopeasti. On kuitenkin hyvä pitää avoimeen lähdekoodiin perustuvien SL-viewereiden kehitystä jos haluaa viedä tätä työtä eteenpäin.

Koska yllä olevat ongelmat veivät niin paljon aikaa, työssä ei ehditty kokeilemaan VoIP-ominaisuutta. Tämän pitäisi toimia FreeSwitch modulella. (72.)

## **7 Yhteenveto**

Virtuaalimaailmoilla on potentiaalia tuoda etäopiskelu täysin uudelle tasolle. Virtuaalimaailmojen kautta on mahdollista luoda aidontuntuinen luentotunne opiskelijoille kotikoneiden kautta. Yhä useampi opiskelija työskentelee opiskelun ohella tai opiskelija voi asua todella kaukana koulusta. Tällaisille opiskelijoille virtuaalimaailmoissa järjestettävät luennot helpottaisivat elämää suuresti. Open Simulatoria ja Second Lifeä ei ole suunniteltu opiskeluun, mutta niissä kummassakin on kohtuulliset työkalut virtuaaliluentojen pitämiseen.

Työn aikana huomatu Open Simulator -ohjelmiston puutteet ovat niin suuret, ettei se sovellu ilman kehitystä tällä hetkellä virtuaaliluentojen pitämiseen. Suurin puute on oikeanlaisen viewerin saaminen, koska se pitää tehdä joko itse tai odottaa, että joku muu tekee sen. Kaikki muut puutteet saattavat olla ratkaistavissa.

Työn alussa päätettiin, käytetäänkö tässä työssä Open Simulatorin vai realXtendin avoimeen lähdekoodiin perustuvaa 3D-virtuaalimaailma-palvelinalustaa. Työstä voidaan todeta, ettei Open Simulator ole tarpeeksi kattava virtuaaliluentojen pitämiseen ennen kuin edellä mainitut ongelmat ja puutteet korjataan. RealXtend on tehnyt omalle palvelinohjelmistolleen oman viewerinsä, joten se saattaisi toimia paremmin kokonaisuutena.

Työn aikana tuli tietoon muitakin potentiaalisia avoimeen lähdekoodiin perustuvia 3D-palvelinalustoja virtuaaliluentojen pitämiseen. Potentiaalisin saattaa olla OpenQwaq, joka on markkinoilta poistuneen Teleplacen jatkoa avoimena lähdekoodina. Työn aikana tutkittiin toista insinööriä, jonka aiheena oli Teleplace. Tämän työn tuloksista päätellen OpenQwaq:ssa saattavat olla vielä paremmat työkalut opiskelutarkoitukseen kuin Second Lifessä tai Open Simulatorissa.

Virtuaalimaailman teko vaati Open Simulator -palvelinalustaohjelmiston opettelua, jonka opettelu on vaikeaa. Tämän lisäksi piti opetella Second Lifen kaltaisen virtuaalimaailman sisäisten tapahtumien toiminta, kuten primeillä rakentaminen sekä LSL-scriptaus. Primeillä rakentaminen sekä LSL-scriptaus ovat laajoja aiheita, joten niihin tutustuminen ja dokumentointi jäi tässä työssä pintapuoleiseksi.

Vaikka Open Simulator ei sovellu ainakaan tällä hetkellä, laajempaan virtuaaliluentokäyttöön Metropolialle, on hyvä pitää silmällä Open Simulatorin sekä muiden avoimeen lähdekoodiin perustuvien virtuaalimaailmojen kehitystä tulevaisuudessa, koska virtuaalimaailmoista voi tulla todella hyödyllinen työkalu mille tahansa oppilaitokselle etäopetuksessa.

## Lähteet

1. Bin Chen, Fengru Huang, Hui Lin, Mingyuan Hu, "VCUHK: Integrating the real into a 3D campus in networked virtual worlds," IEEE International Conference on Cyberworlds. Beijing, China. 2010.
2. Pehkonen, Olli. Kolmiulotteinen virtuaalimaailma opetuskäytössä. Insinööriyö. Metropolia Ammattikorkeakoulu, 2010.
3. Ekholm, Mia. Virtuaalimaailmat ja niiden hyödyntäminen yritys- ja koulutuskäytössä. Insinööriyö. Metropolia Ammattikorkeakoulu, 2011.
4. Kevin Pulo, Michael E. Houle, "Evaluation of Virtual World systems," IEEE Software Engineering Conference. Australia. 2001.
5. What is a Virtual World? (WWW-dokumentti.) VWR. <<http://www.virtualworldsreview.com/info/whatis.shtml>>. Luettu 17.1.2012.
6. Virtual world (WWW-dokumentti.) Wikipedia. <[http://en.wikipedia.org/wiki/Virtual\\_world](http://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_world)>. Luettu 17.1.2012.
7. Luettele 10 virtuaalimaailmaa; määrittele virtuaalimaailma (WWW-dokumentti.) Tuija Aalto. <[http://tuhatsanaa.net/luettele\\_10\\_virtuaalimaailmaa\\_maaritle\\_virtuaalimaailma](http://tuhatsanaa.net/luettele_10_virtuaalimaailmaa_maaritle_virtuaalimaailma)>. Luettu 2.9.2011.
8. What Is a MMORPG? (WWW-dokumentti.) Michael Anissimov. <<http://www.wisegeek.com/what-is-a-mmorpg.htm>>. Luettu 23.1.2012.
9. Land (WWW-dokumentti.) Linden Labs. <<http://secondlife.com/land/learn>>. Luettu 23.1.2012.
10. Wood, Natalie T. Solomon, Michael R. Virtual Social Identity and Consumer Behavior. New York: M.E. Sharpe, Inc. ISBN-13: 978-0765623959. 2009.
11. Toivola, Mika. Virtuaalimaailma työryhmän viestintäkanavana. Pro Gradu – tutkielma. Jyväskylän yliopisto. 1999.
12. Avatar (WWW-dokumentti.) Linden Labs <<http://secondlife.com/whatis/avatar>>. Luettu 24.1.2012.
13. Sensorama machine (WWW-dokumentti.) mortonheilig.com. <<http://www.mortonheilig.com/InventorVR.html>>. Luettu 24.1.2012.
14. Sensorama (WWW-dokumentti.) Wikipedia. <<http://en.wikipedia.org/wiki/Sensorama>>. Luettu 24.1.2012.



15. Stereoscopy (WWW-dokumentti.) Wikipedia.  
<<http://en.wikipedia.org/wiki/Stereoscopic>>. Luettu 24.1.2012.
16. Ivan Sutherland (WWW-dokumentti.) sr789.  
<<http://sr789.wordpress.com/2007/10/18/ivan-sutherland>>. Luettu 25.1.2012.
17. What is Maze War? (WWW-dokumentti.) DigiBarn.  
<<http://www.digibarn.com/history/04-VCF7-MazeWar/index.html>>. Luettu 25.1.2012.
18. Multi-User Dungeons (MUD's) (WWW-dokumentti.) Livinginternet.  
<<http://www.livinginternet.com/d/d.htm>>. Luettu 25.1.2012.
19. M.U.D (WWW-dokumentti) British-legends. <<http://www.british-legends.com>>. Luettu 25.2.2012.
20. The 11 Most influential online worlds of all time (WWW-dokumentti.) PCWorld.  
<[http://www.pcworld.com/article/228000/the\\_11\\_most\\_influential\\_online\\_worlds\\_of\\_all\\_time.html](http://www.pcworld.com/article/228000/the_11_most_influential_online_worlds_of_all_time.html)>. Luettu 26.1.2012.
21. How it all started (WWW\_dokumentti.) ThinkQuest.  
<<http://library.thinkquest.org/23138/hstart.htm>>. Luettu 26.1.2012.
22. The Lessons of Lucasfilm's Habitat (WWW-dokumentti.) Chip Morningstar, F. Randall Farmer. <<http://www.fudco.com/chip/lessons.html>>. Luettu 26.1.2012.
23. Building a virtual culture (WWW-dokumentti.) Wired.  
<<http://www.wired.com/wired/archive/4.06/avatar.html?pg=3>>. Luettu 26.2.2012.
24. Virtual Worlds (WWW-dokumentti.) Dipidy.  
<[http://www.dipity.com/xantherus/Virtual\\_Worlds](http://www.dipity.com/xantherus/Virtual_Worlds)>. Luettu 26.2.2012.
25. Virtual Worlds list by category (WWW-dokumentti.) VWR.  
<<http://www.virtualworldsreview.com/info/categories.shtml>> Luettu 26.1.2012
26. Mikä on Habbo? (WWW-dokumentti.) Habbo.  
<<http://www.habbo.fi/groups/VanhempienOpas>>. Luettu 27.1.2012.
27. Active worls tour (WWW-dokumentti.) Active worlds.  
<<http://www.activeworlds.com/tour.asp>> Luettu 27.1.2012.
28. Active Worlds (software) (WWW-dokumentti.) ActiveWiki.  
<[http://wiki.activeworlds.com/index.php?title=Active\\_Worlds\\_%28software%29](http://wiki.activeworlds.com/index.php?title=Active_Worlds_%28software%29)>. Luettu 27.1.2012.

29. Second Life statistical charts (WWW-dokumentti.) Dwell on it.  
<<http://dwellonit.taterunino.net/sl-statistical-charts>>. Luettu 27.1.2012.
30. History of Second Life (WWW-dokumentti.) Linden Research.  
<[http://wiki.secondlife.com/wiki/History\\_of\\_Second\\_Life](http://wiki.secondlife.com/wiki/History_of_Second_Life)>. Luettu 27.1.2012.
31. Land (WWW-dokumentti.) Linden Research.  
<<http://wiki.secondlife.com/wiki/Land>>. Luettu 27.1.2012.
32. LSL Portal (WWW-dokumentti.) Linden Research.  
<[http://wiki.secondlife.com/wiki/LSL\\_Portal](http://wiki.secondlife.com/wiki/LSL_Portal)>. Luettu 27.1.2012.
33. Building Tools (WWW-dokumentti.) Linden Research.  
<[http://wiki.secondlife.com/wiki/Building\\_Tools](http://wiki.secondlife.com/wiki/Building_Tools)>. Luettu 27.1.2012.
34. Second Life Marketplace (WWW-dokumentti.) Linden Research.  
<<https://marketplace.secondlife.com/?lang=en-US>>. Luettu 27.1.2012.
35. Linden Dollar (WWW-dokumentti.) Linden Research.  
<[http://wiki.secondlife.com/wiki/Linden\\_Dollar](http://wiki.secondlife.com/wiki/Linden_Dollar)>. Luettu 27.1.2012.
36. How far away can people hear me (WWW-dokumentti.) Linden Research.  
<[http://wiki.secondlife.com/wiki/How\\_far\\_away\\_can\\_people\\_hear\\_me](http://wiki.secondlife.com/wiki/How_far_away_can_people_hear_me)>. Luettu 27.1.2012.
37. Instant message (WWW-dokumentti.) Linden Research.  
<[http://wiki.secondlife.com/wiki/Instant\\_Message](http://wiki.secondlife.com/wiki/Instant_Message)>. Luettu 28.1.2012.
38. Voice (WWW-dokumentti.) Linden Research.  
<<http://wiki.secondlife.com/wiki/Voice>> Luettu 28.1.2012.
39. MMORPG Gamelist – All MMO Games (WWW-dokumentti.) Cyber creations.  
<<http://www.mmorpg.com/gamelist.cfm>>. Luettu 28.1.2012.
40. The Daedalus Project (WWW-dokumentti.) Nick Yee.  
<<http://www.nickyee.com/daedalus>>. Luettu 29.1.2012.
41. Online World Timeline (WWW-dokumentti.) Raph Koster.  
<<http://www.raphkoster.com/gaming/mudtimeline.shtml>>. Luettu 29.1.2012.
42. Word of Warcraft subscriptions (WWW-dokumentti.) Tentonhammer.  
<<http://www.tentonhammer.com/image/view/228643>>. Luettu 29.1.2012.
43. World of Warcraft Subscriber base reaches 12 million worldwide (WWW-dokumentti.) Blizzard Entertainment. <<http://us.blizzard.com/en-us/company/press/pressreleases.html?id=2847881>>. Luettu 29.1.2012.

44. What is World of Warcraft (WWW-dokumentti.) Blizzard Entertainment.  
<<http://us.battle.net/wow/en/game/guide>>. Luettu 29.1.2012.
45. Faces of Cataclysm (WWW-dokumentti.) Blizzard Entertainment.  
<<http://www.worldofwarcraft.com/cataclysm/features/lore.html>>. Luettu 29.1.2012.
46. Second Life Education/Success stories (WWW-dokumentti.) Linden Research.  
<[http://wiki.secondlife.com/wiki/Second\\_Life\\_Education/Success\\_Stories](http://wiki.secondlife.com/wiki/Second_Life_Education/Success_Stories)>. Luettu 30.1.2012.
47. Participants in the AWEDU (WWW-dokumentti.) ActiveWorlds.  
<[http://www.activeworlds.com/edu/awedu\\_participants.asp](http://www.activeworlds.com/edu/awedu_participants.asp)>. Luettu 30.1.2012.
48. Second Life Education: The Virtual Learning Advantage (WWW-dokumentti.) Linden Research. <<http://lecs-static-secondlife-com.s3.amazonaws.com/work/SL-Edu-Brochure-010411.pdf>>. Luettu 30.1.2012.
49. Laid Off Wonderland developers to continue project (WWW-dokumentti.) Maria Korolov. <<http://www.hypergridbusiness.com/2010/02/laid-off-wonderland-developers-to-continue-project>>. Luettu 30.1.2012.
50. Teleplace gone; 3D ICC steps in to help customers (WWW-dokumentti.) Maria Korolov. <<http://www.hypergridbusiness.com/2011/12/teleplace-gone-3d-icc-steps-in-to-help-customers>>. Luettu 30.1.2012.
51. History (WWW-dokumentti.) OpenSimulator.  
<<http://opensimulator.org/wiki/History>>. Luettu 7.9.2011.
52. OpenSimulator (WWW-dokumentti.) OpenSimulator.  
<[http://opensimulator.org/wiki/Main\\_Page](http://opensimulator.org/wiki/Main_Page)>. Luettu 7.9.2011.
53. OpenSimulator (WWW-dokumentti.) Wikipedia.  
<<http://en.wikipedia.org/wiki/OpenSimulator>>. Luettu 1.2.2012.
54. Open Source Platform for interconnected virtual worlds (WWW-dokumentti.) RealXtend.  
<[http://wiki.realxtend.org/index.php/NG\\_Design\\_Document/Introduction](http://wiki.realxtend.org/index.php/NG_Design_Document/Introduction)>. Luettu 9.9.2011.
55. About realXtend (WWW-dokumentti.) RealXtend.  
<<http://realxtend.wordpress.com/about>>. Luettu 9.9.2011.

56. RealXtend (WWW-dokumentti.) OpenSimulator.  
<<http://opensimulator.org/wiki/RealXtend>>. Luettu 1.2.2012.
57. RealXtend (WWW-dokumentti.) Wikipedia.  
<<http://en.wikipedia.org/wiki/RealXtend>>. Luettu 1.2.2012.
58. Getting started with Tundra (WWW-dokumentti.) RealXtend.  
<[http://wiki.realxtend.org/index.php/Getting\\_Started\\_with\\_Tundra](http://wiki.realxtend.org/index.php/Getting_Started_with_Tundra)>. Luettu 12.9.2011.
59. What is .NET? (WWW-dokumentti.) Microsoft.  
<<http://www.microsoft.com/net>>. Luettu 2.2.2012.
60. Mono (WWW-dokumentti.) Mono-project. <[http://www.mono-project.com/Main\\_Page](http://www.mono-project.com/Main_Page)>. Luettu 2.2.2012.
61. IRegionModule (WWW-dokumentti.) OpenSimulator.  
<<http://opensimulator.org/wiki/IRegionModule>>. Luettu 2.2.2012.
62. Configuration (WWW-dokumentti.) OpenSimulator.  
<<http://opensimulator.org/wiki/Configuration>>. Luettu 2.2.2012.
63. ROBUST (WWW-dokumentti.) OpenSimulator.  
<<http://opensimulator.org/wiki/ROBUST>>. Luettu 2.2.2012.
64. Database Settings (WWW-dokumentti.) OpenSimulator.  
<[http://opensimulator.org/wiki/Database\\_Settings](http://opensimulator.org/wiki/Database_Settings)>. Luettu 2.2.2012.
65. Metropolia koulutusohjelmat (WWW-dokumentti.) Metropolia.  
Ammattikorkeakoulu <<http://www.metropolia.fi/koulutusohjelmat>>. Luettu 2.2.2012.
66. Mono (kehitysympäristö) (WWW-dokumentti.) Wikipedia.  
<[http://fi.wikipedia.org/wiki/Mono\\_%28kehitysymp%C3%A4rist%C3%B6%29](http://fi.wikipedia.org/wiki/Mono_%28kehitysymp%C3%A4rist%C3%B6%29)>. Luettu 3.2.2012.
67. Vmware Player (WWW-dokumentti.) Vmware.  
<<http://www.vmware.com/products/player>>. Luettu 3.2.2012.
68. PuTTY Download Page (WWW-dokumentti.) PuTTY.  
<<http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/download.html>>. Luettu 3.2.2012.
69. Introducing WinSCP (WWW-dokumentti.) WinSCP.  
<<http://winscp.net/eng/docs/introduction>>. Luettu 3.2.2012.

70. LSL Status/Functions (WWW-dokumentti.) OpenSimulator.  
<[http://opensimulator.org/wiki/LSL\\_Status/Functions](http://opensimulator.org/wiki/LSL_Status/Functions)>. Luettu 4.2.2012.
71. Amazon (second life game) (WWW-dokumentti.) Amazon.  
<[http://www.amazon.com/s/ref=nb\\_sb\\_noss\\_1?url=search-alias%3Daps&field-keywords=second+life#/ref=sr\\_kk\\_1?rh=i%3Aaps%2Ck%3Asecond+life+game&keywords=second+life+game&ie=UTF8&qid=1328871463](http://www.amazon.com/s/ref=nb_sb_noss_1?url=search-alias%3Daps&field-keywords=second+life#/ref=sr_kk_1?rh=i%3Aaps%2Ck%3Asecond+life+game&keywords=second+life+game&ie=UTF8&qid=1328871463)>. Luettu 5.2.2012.
72. Freeswitch Module (WWW-dokumentti.) OpenSimulator.  
<[http://opensimulator.org/wiki/Freeswitch\\_Module](http://opensimulator.org/wiki/Freeswitch_Module)>. Luettu 4.10.2011.
73. Mumble (WWW-dokumentti.) OpenSimulator.  
<<http://opensimulator.org/wiki/Mumble>>. Luettu 4.10.2011.
74. Network Settings (WWW-dokumentti.) OpenSimulator.  
<[http://opensimulator.org/wiki/Network\\_Settings#Optional\\_and\\_Add-on\\_Module\\_Specific\\_Ports](http://opensimulator.org/wiki/Network_Settings#Optional_and_Add-on_Module_Specific_Ports)>. Luettu 6.2.2012.

## Liite 1: Open Simulatoriin tuodut Second Lifen toiminnot

### Prims

Feature Name	Core OpenSim?	Notes
Create/change/move/delete prims	Yes	
Persistent prim inventories	Yes	
Basic asset types	Yes	Basic asset types include textures, sounds, notecards, etc.
Coalesced object groups (being able to take a selection of unlinked objects as one group that can be rezzed back in the same spatial arrangements)	Yes	Coalesced object groups means being able to take a selection of unlinked objects as one group that can be rezzed back in the same spatial arrangements. Support added in OpenSim 0.7.1
Linksets	Yes	Bugs (some fairly fundamental) remain with linksets but basic support is implemented.
Media on a prim/Shared Media	Yes	Support added in OpenSim 0.7.1. But please note that this is based on the current beta Linden implementation of mesh, which is likely to change soon. Please do not rely on mesh for any production use at the moment.

<a href="#">Dynamic textures</a>	Yes	Dynamic textures are textures that can be created on the fly via draw commands.
Sculpties	Yes	
<a href="#">Mesh</a>	Beta/Experimental	Mesh is implemented in OpenSim 0.7.2 onwards. This is the newer mesh implementation as found in Linden Lab viewer 3. Older versions of OpenSim contained the older beta implementation. Please note that this feature is experimental and should be used cautiously.

## Users

Feature Name	Core OpenSim?	Notes
Walking	Yes	
Flying	Yes	
Sitting	Yes	
Animations	Yes	
Gestures	Yes	
Attachments	Partial	Both worn attachments and Head Up Displays (HUDs) are implemented. Outfits are implemented. Wearing multiple attachments at a single point is not yet implemented.
Combat	Yes	
Region crossing	Yes	
Teleport	Yes	
Persistent avatar	Yes	

inventories		
Inventory library	Yes	
Chat	Yes	
Instant messaging	Yes	<a href="#">Offline IM storage requires a third party packages such as <a href="http://forge.opensimulator.org/gf/project/opensimwi/">http://forge.opensimulator.org/gf/project/opensimwi/</a> in releases before 0.7.2.</a>
Names	Partial	Ordinary names consisting of a first and last name separated by a space are implemented. 'Display' names are not yet implemented.
Archiving	Yes	<a href="#">Users inventories and parts of inventories can be saved and loaded as OpenSim Inventory Archives.</a>
Friends	Yes	
Lure	Yes	
<a href="#">Groups</a>	3rd party	<p>Group support is only available as third party projects:</p> <p><a href="#">Group service implementation from the Flotsam project. Please note: this is not working properly with OpenSim 0.7.0.1 or 0.7.0.2, though it is fixed in OpenSim 0.7.1 and onwards. 0.6.9 should also work okay.</a></p> <p><a href="#">osgroups from jor3l</a></p> <p><a href="#">SimianGrid also provides a Groups connector as part of its grid services package.</a></p>



		<a href="#">These services have connectors that are bundled with core OpenSim. See Enabling Groups and the OpenSim.ini.example file for more details.</a>
Profiles	3rd party	Only avatar names are stored in core OpenSim. Profile support (e.g. interests, 1st Life, etc.) is available via 3rd party modules, though these may currently only support OpenSim 0.6.9. Please add suitable links here.  <a href="http://forge.opensimulator.org/gf/project/osprofile">forge.opensimulator.org/gf/project/osprofile</a>
Search	3rd party	Search support is only available via third party modules.  <a href="#">OpenSimSearch</a>
Display names	No	

## Scripting

Feature Name	Core OpenSim?	Notes
<a href="#">Scripts</a>	Yes	A large percentage (though not all) of LSL is implemented by OpenSim. There are also OpenSim specific OSSL functions available.

<a href="#">C# scripting</a>	Yes	C# scripting is experimental and insecure. However, it can be useful in some situations
Script control	Yes	There are some facilities to control what user types can create and edit scripts. This can help secure an implementation using C# scripts. See the OpenSim.ini.example file in the OpenSim distribution for more details.

## World

Feature Name	Core OpenSim?	Notes
Terrain	Yes	
Sun	Yes	
Wind	Yes	
Cloud	Yes	
Vegetation	Yes	
Sound	Partial	Not all sound facilities work (e.g. queueing sounds).
Minimap	Yes	
World Map	Yes	
Neighbouring regions	Yes	Regions can neighbour each other, even if hosted on different servers.
Archiving	Yes	<a href="#">Entire regions can be saved and loaded as OpenSim Archives.</a>
<a href="#">Physics</a>	Yes	There are several physics modules bundled with OpenSim, but only the ODE module (Open Dynamics Engine) really works.
Parcel management	Yes	

Region settings	Yes	
Estates	Partial	Partial estate support is implemented. However, the only way to manipulate estates currently is via direct changes to the database.
Avatar limits	Yes	Avatar limits were implemented in OpenSimulator 0.7.2.
Prim limits	Yes	Prim limits were implemented in OpenSimulator 0.7.2.
Teleports	Partial	Teleporting in can be done to any point in or off world (if hypergrid enabled) however, blocking teleports to a parcel or setting a landing point on that parcel is not currently enforced.

## Other Simulation Features

Feature Name	Core OpenSim?	Notes
IRC	Yes	Relay chat back and forth to an Internet Relay Channel.
Money	3rd party	There are no plans to directly provide economy modules in OpenSim though custom currency names are supported in 0.7.2 and after. Third party facilities include:  <a href="#">OpenCurrency</a> <a href="#">DTL Currency</a> <a href="#">Mod-PayPal</a>

		<a href="#">Open Metaverse Currency (OMC)</a> <a href="#">DTL/NSL Money Server</a>
Permissions	Yes	Permissions (e.g. controlling whether objects can be modified or copied) must be enabled in OpenSim.ini - these are not enabled by default
<a href="#">Monitoring</a>	Partial	A number of monitoring facilities exist, though none of them yet cover everything that one would want to monitor.
Voice	Partial	Voice support is currently primitive. OpenSim currently bundles a Vivox module (only usable with a Vivox voice server) and a Freeswitch module. A third party Mumble voice module also exists which supports indication of which avatar is speaking. No module yet supports spatial voice.
Web frontends	3rd party	<a href="#">Various third-party web frontends are available, detailed on the Webinterface page.</a>

## Server Features

Feature Name	Core OpenSim?	Notes
Local console	Yes	The local command console in OpenSim is the one present when you start an OpenSim instance
<a href="#">Remote console</a>	Yes	

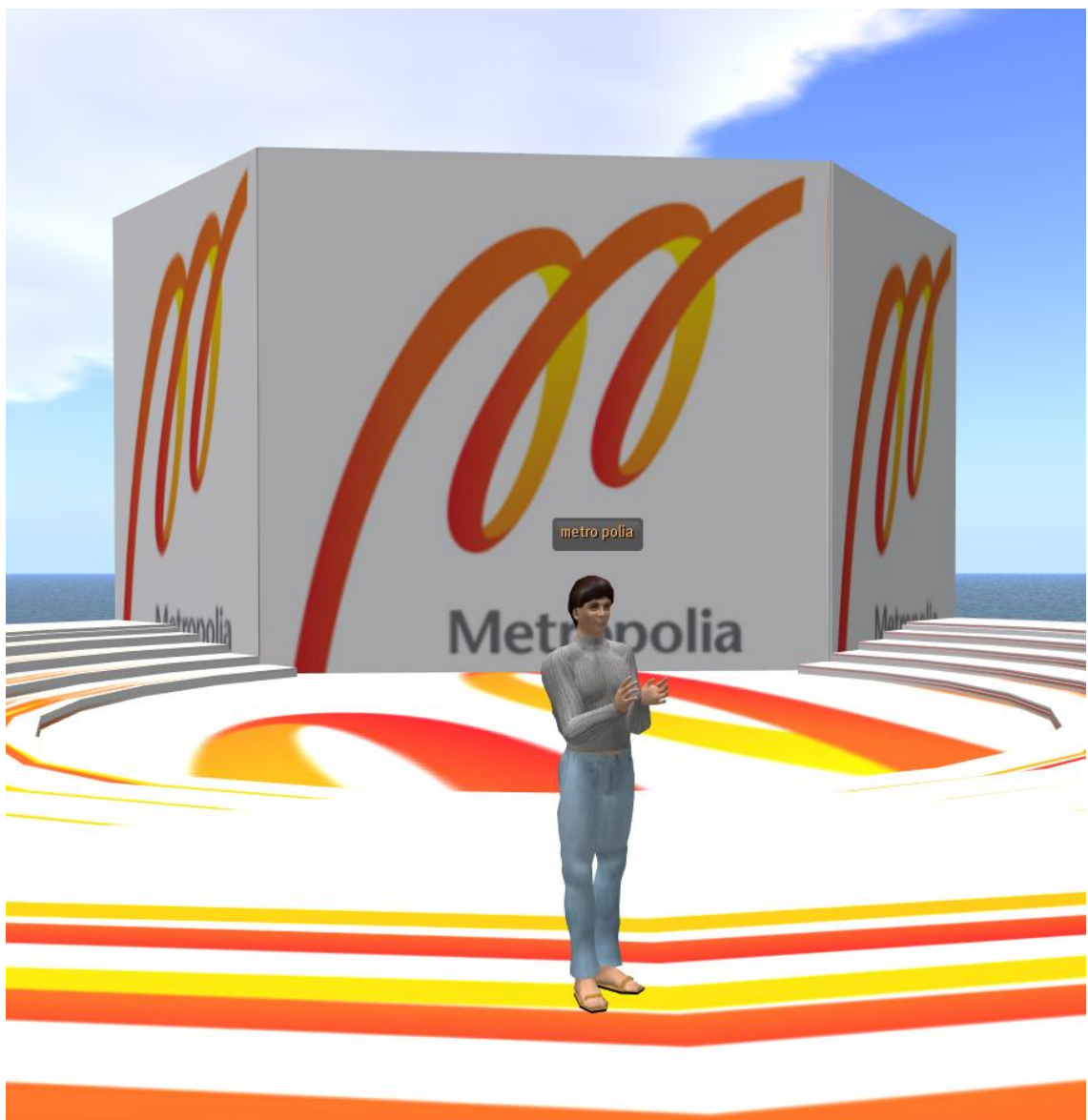
<a href="#">Remote admin</a>	Yes	The remote admin plugin allows OpenSim commands to be executed remotely.
<a href="#">Logging</a>	Yes	OpenSim uses the log4net package. More details on the logging page.

## Architectures

Feature Name	Core OpenSim?	Notes
Single server (standalone) mode	Yes	Persistent databases supported in standalone mode are SQLite and MySQL. A MSSQL exists and should work, but is not officially supported.
Grid (multi-server) mode	Yes	In grid mode, only persistence to a MySQL database is officially supported. Persistence can also be done with a MSSQL database but this is not officially supported.
<a href="#">Hypergrid</a>	Experimental	<a href="#">This is an architecture, orthogonal to the previous two, that allows users to visit completely separate OpenSim installations while retaining their appearance, identity and inventory. This is under active development and should be considered experimental.</a>

**Liite 2: Paltimooren käyttöohje**

PALTIMOORE, METROPOLIAN OPEN  
SIMULATOR –VIRTUAALIYMPÄRISTÖ



## Lyhenteet

SL	Second Life, maailman suurin sosiaalinen virtuaaliympäristö.
Teleplace	Virtuaaliympäristö joka erikoistuu etäkokouksien pitämiseen.
OpenSim	Open Simulator, avoimeen lähdekoodiin perustuva sovellusalusta 3D-virtuaaliympäristön luomiseen.
Paltimoore	Tämän työn Open Simulatorilla tehdyn virtuaaliympäristön nimi.
Viewer	Asiakasohjelma jolla, pääsee kirjautumaan virtuaaliympäristöön sisään.
Hippo	Hippo Open Simulator Viewer, erityisesti OpenSimin käyttöön tehty asiakasohjelma.
Ruth	Open Simulatorin perus avatarmalli.
IM	Instant message, chat ominaisuus.
Prim	Second Lifen ja Open Simulatorin rakennuspalikat.
LSL	Linden Scripting Language, primeille oma C:n kaltainen koodikieli.

## **Johdanto**

Virtuaaliympäristöt ovat kehittyneet siihen pisteeseen asti, että niillä on mahdollista pitää varsin laadukkaita virtuaalisia etäkokouksia sekä etäluentoja. Mahdollisuuksia on monia muitakin, mutta nämä kaksi ovat sellaisia, jotka on jo tehty Second Lifessä ja Teleplacessa. Paltimooren tarkoitus on kokeilla Open Simulator -virtuaalimaailma palvelinalustan soveltuvuutta virtuaaliluentojen pitämiseen ja samalla tutkia virtuaaliympäristöjen muita mahdollisuuksia oppilaitoksen käyttöön. Paltimooren etuna, verrattuna muihin virtuaaliympäristöihin on se, että se olisi täysin oppilaitoksen oma. Paltimooressa kaikki logit ja käyttäjätunnukset pysyisivät oppilaitoksen omilla palvelimilla.

Open Simulator -virtuaalimaailma palvelinalustalla voi luoda Second Lifen kaltaisen 3D-virtuaaliympäristön. OpenSim on avoimeen lähdekoodiin perustuva ja se käyttää samaa viestintäprotokollaa asiakasohjelman ja palvelimen välillä kuin Second Life. Tämä mahdollistaa OpenSim -virtuaalimaailmaan pääsyn samoilla asiakasohjelmilla kuin Second Lifeenkin.

## **Miten pääsee virtuaaliympäristön sisälle?**

### *Ohjelman valinta*

Paltimoore on tällä hetkellä koulun testipalvelimella, joten sinne pääsee vain koulun sisäisestä verkosta.

OpenSimillä tehtyyn virtuaaliympäristöön pääsee usealla viewerillä sisään. Suurin osa niistä on avoimeen lähdekoodiin perustuvia. Viewereistä kehittynein on Second Lifen käyttämä Second Life Viewer 2. Mutta koska se on tehty erityisesti SL:n käyttöön, niin sen käyttöliittymässä on näkyvillä paljon palveluita, joita ei OpenSimissä ole olemassakaan.



Erityisen ikävä asia viewerin valinnassa on se, että tällä hetkellä ei ole sellaista vieweriä jossa toimisi kaikki haluttavat asiat OpenSimissä. Usean viewerin testauksen jälkeen totesin Hippo OpenSim Viewerin parhaaksi vieweriksi aloittelijalle, joten tässä ohjeessa ohjeistetaan sen käyttö. Hippo OpenSim Viewerillä toimii lähes kaikki haluttavat toiminnot virtuaalimaailman sisällä. Se on yksinkertainen ja siinä on mukavan näköinen käyttöliittymä.

### *Ohjelman lataus ja asennus*

Hippo Opensim Viewerin saa ladattua osoitteesta:

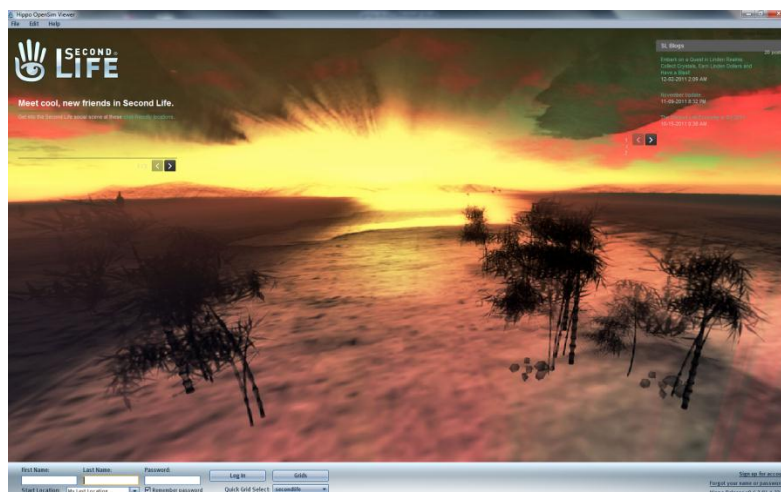
<http://forge.opensimulator.org/gf/project/opensim-viewer/frs> (tiedostonnimi Hippo OpenSim Viewer v0.6.3 Windows Setup.exe).

Asenna ohjelma tuplaklikkaamalla ladattua tiedostoa.

### *Sisäänkirjautuminen*

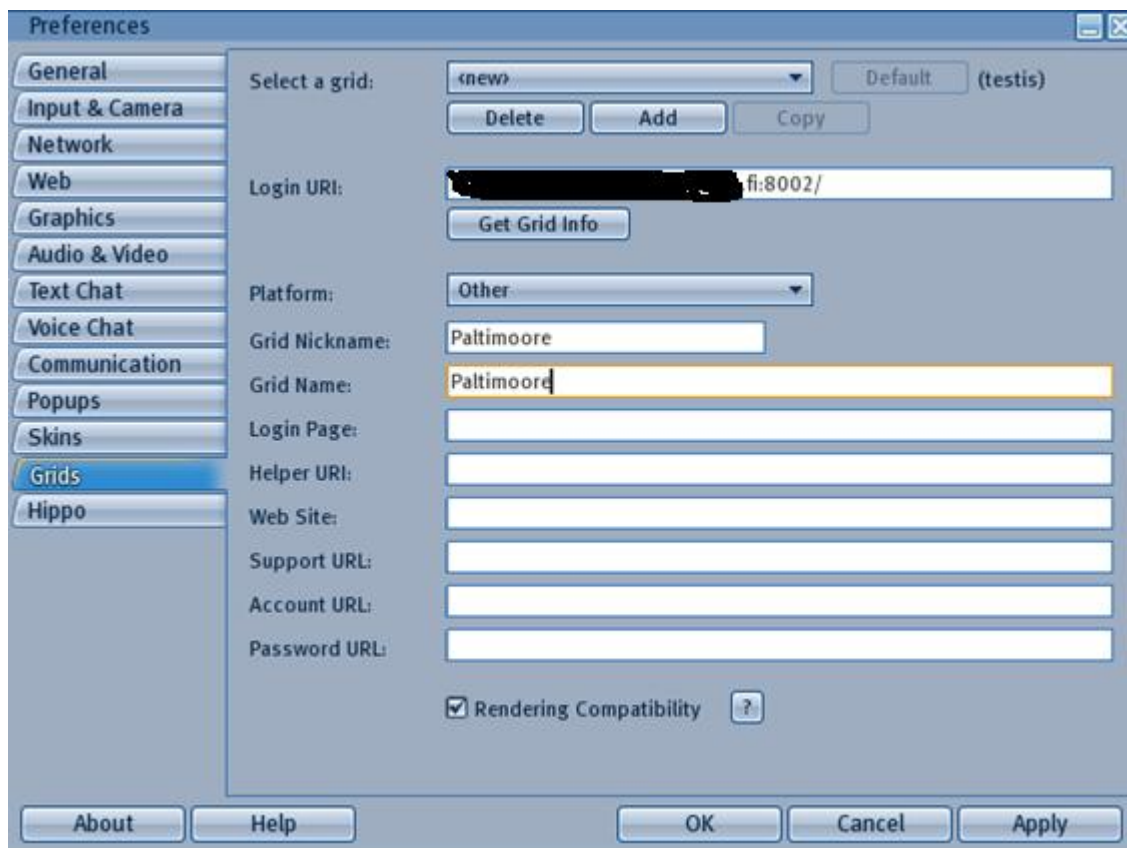
### *Hippo OpenSim Viewer*

Asennuksen jälkeen käynnistä ohjelma. Sisäänkirjautumisruudun pitäisi näyttää suurin piirtein tältä:



Hippo OpenSim Viewerin aloitusruutu.

Klikkaa ruudun alalaidasta Grids, sitten avautuu lista virtuaaliympäristöistä jonne Hippo OpenSim Viewerillä pääsee. Klikkaa ruudun ylälaidasta, grid-valikon alta add, niin avautuu ikkuna:



The screenshot shows the 'Preferences' dialog box with the 'Grids' tab selected. The 'Select a grid:' dropdown is set to '<new>'. Below it are 'Delete', 'Add', and 'Copy' buttons. The 'Login URI:' field contains a redacted IP address followed by 'fi:8002/'. A 'Get Grid Info' button is below it. The 'Platform:' dropdown is set to 'Other'. The 'Grid Nickname:' field contains 'Paltimoore'. The 'Grid Name:' field contains 'Paltimoore'. Below these are empty fields for 'Login Page:', 'Helper URI:', 'Web Site:', 'Support URL:', 'Account URL:', and 'Password URL:'. At the bottom, there is a checked checkbox for 'Rendering Compatibility' with a help icon. The dialog has 'About', 'Help', 'OK', 'Cancel', and 'Apply' buttons at the bottom.

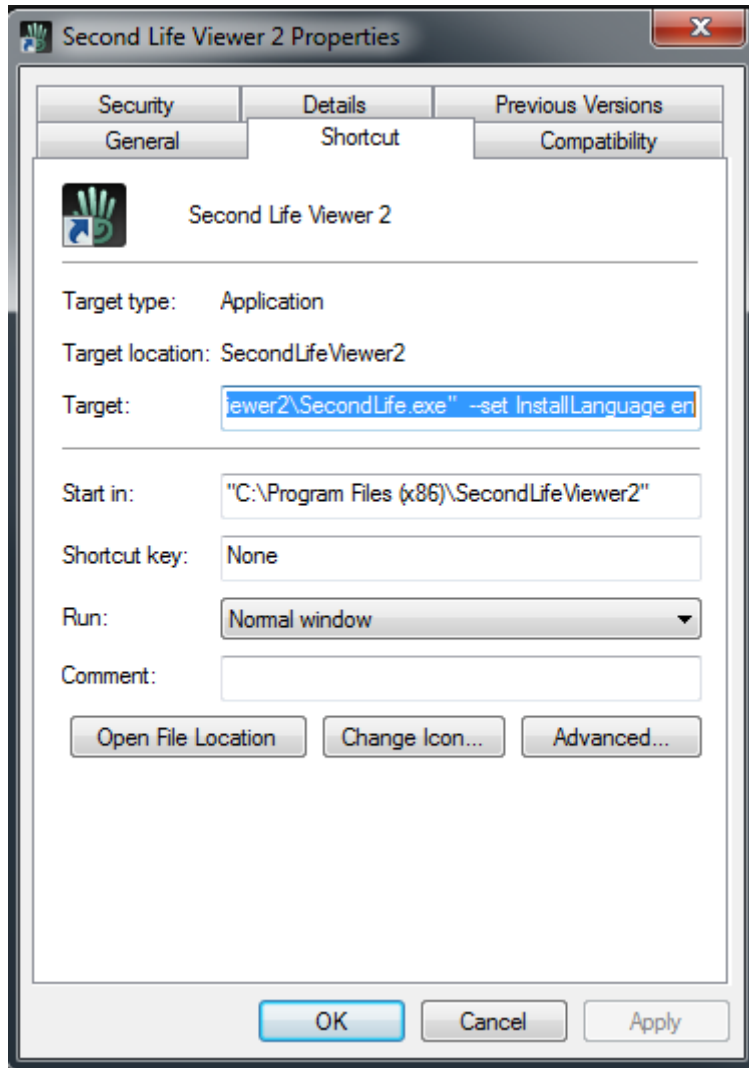
Hippon gridin valintaruutu.

Kirjoita 'Login URI' kohtaan palvelimen ip-osoite (esimerkiksi <http://metropoliantestipalvelin.fi:8002/>), 'Grid Nickname' ja 'Grid name' -kohtiin voi laittaa mitä haluaa, vaikka Paltimoore. Muut kohdat voit jättää tyhjäksi. Sitten paina Apply. Tämän jälkeen voi kirjautua omilla tunnuksillasi Paltimooreen sisään.

## Second Life Viewer2

Open Simulatoriin pitäisi pystyä pääsemään sisään kaikilla samoilla ohjelmilla kuin Second Lifeenkin. Jos haluaa käyttää Second Life vieweriä, niin tee uusi pikakuvake vanhasta Second Life pikakuvakkeestasi ja nimeä se vaikka Paltimooreksi. Sitten

klikkaa sitä oikealla hiirellä ja valitse Ominaisuudet (Properties). Seuraavanlainen ikkuna aukeaa:



Kohdassa Target lukee ohjelman avausosoite, esimerkiksi:

"C:\Program Files (x86)\SecondLifeViewer2\SecondLife.exe" --set InstallLanguage en  
Kirjoita tämän tekstin perään -loginuri <http://metropoliantestipalvelin.fi:8002/> ,  
(metroipoliantestipalvelin on esimerkki) eli rivin pitäisi näyttää seuraavanlaiselta:  
"C:\Program Files (x86)\SecondLifeViewer2\SecondLife.exe" --set InstallLanguage en -  
loginuri http://metropoliantestipalvelin.fi:8002/ (esimerkki).

Paina sitten Apply, niin voit kirjautua tästä pikakuvakkeesta Paltimooreen käyttäjätunnuksellasi.

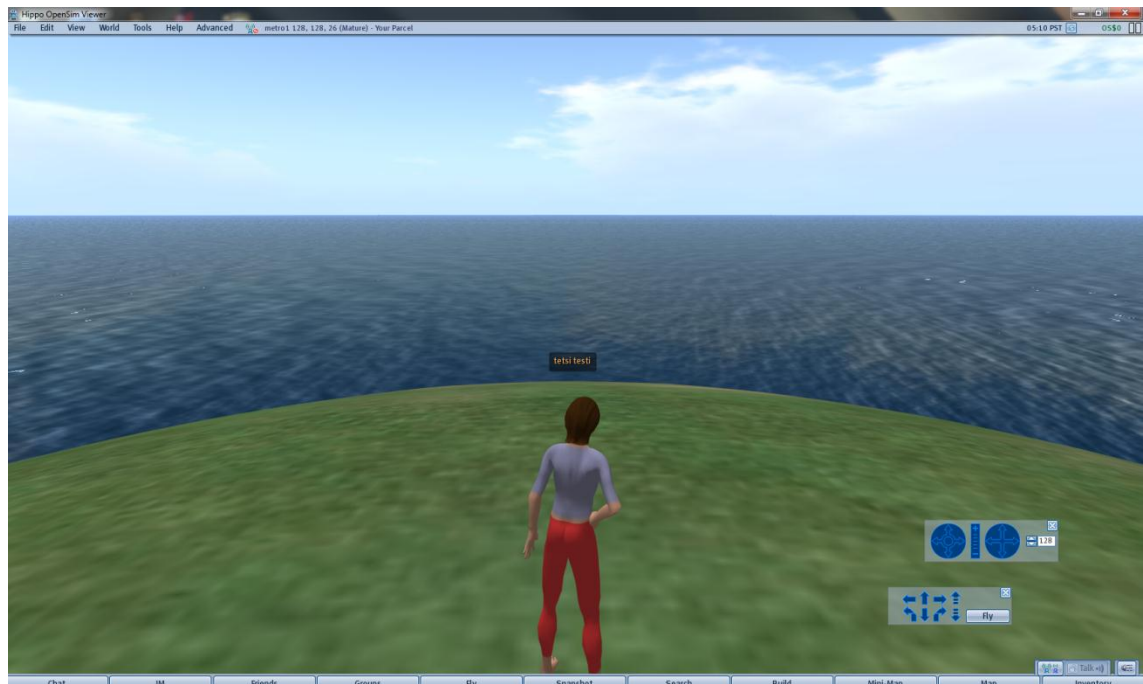
### Käyttäjätunnus

Toistaiseksi käyttäjätunnukset pitää tehdä OpenSimiin palvelimelta käsin. Eli niitä pitää kysyä Timo Viitaselta ([timo.viitanen@metropolia.fi](mailto:timo.viitanen@metropolia.fi)).

### **Paltimoore Hippo Open Simulator Viewerillä**

#### *Alku*

Kaikki viewerit ovat lähes samanlaisia. Eri toiminnot ovat vain eri paikoissa. Hippo viewer on helppo, joten sillä on hyvä aloittaa. Kun kirjaudut Paltimooreen ensimmäisen kerran, niin sen pitäisi näyttää suurin piirtein tältä. Kaikilla käyttäjillä on alussa sama aloitusavataarmalli (Ruth).



Paltimooreen ensinäkymät.

### Liikkuminen, kartta ja kuvakulma

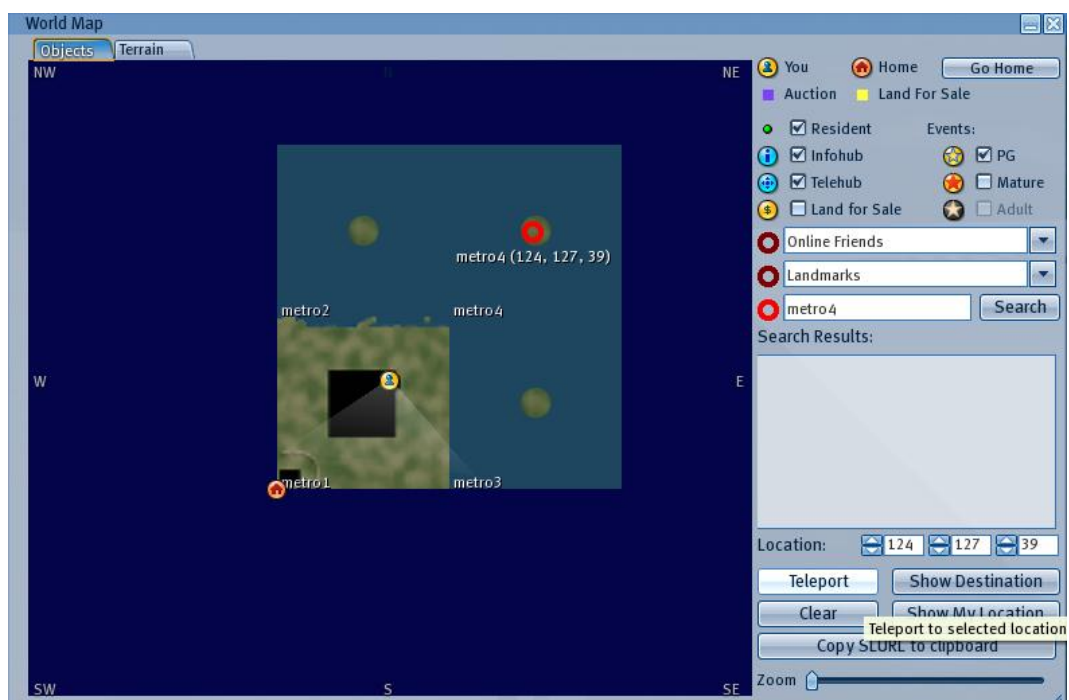
Avatarta voi liikuttaa joko kävellen, juosten, lentäen tai teleporttaamalla. Liikkuminen tapahtuu joko näppäimistön tai liikkumispaikin kautta.



Liikkumispaikki.

Käveleminen tapahtuu joko nuolinäppäimillä tai sitten kirjaimilla W (eteen), A (vasemmalle kääntyminen), S (taakse) ja D (oikealle kääntyminen). Avatar lähtee juoksemaan, kun näpäyttää 2 kertaa nopeasti eteenpäin tai painamalla ctrl+R. Avatar lähtee lentämään joko page up&down, tai sitten E (ylös) ja C (alas).

Teleporttaamiseen on monta tapaa. Lähelle teleporttaus onnistuu painamalla oikealla hiirennapilla maata mistä vain ja valitsemalla 'Go Here' ympyräpalkista. Pitkän matkan teleporttaaminen tapahtuu maailmankartan kautta, jonka saa auki painamalla ctrl+M tai alapalkista Map.



Karttakuva.

Kartalta voit hiirellä valita, mihin haluat mennä ja paina sitten 'Teleport'.

Kuvakulmaa voi säätää kauemmas ja lähemmäs hiiren rullalla. Painamalla Alt pohjaan ja liikuttelemalla hiirtä voi säätää kuvakulmaa. Kuvakulman säätelyyn on myös palkki.



Kuvakulman säätöpalkki

### *Kommunikointi ja kaverit*

#### Chat

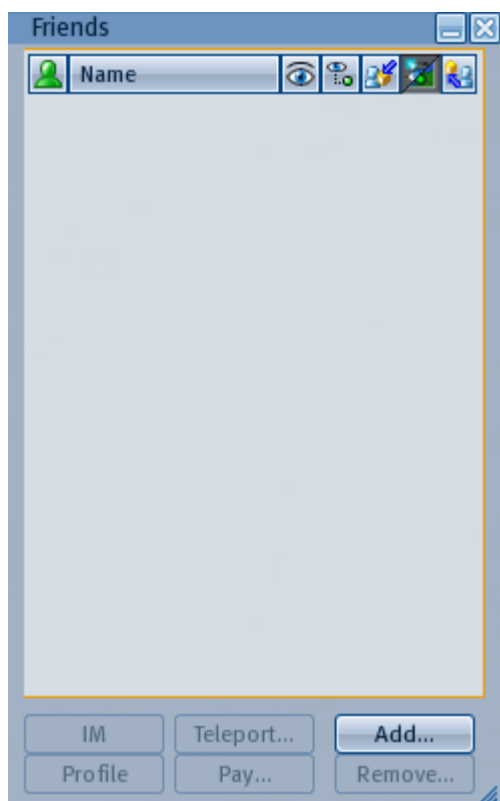
Peruschatin saa auki Enteriä painamalla ja sen saa pois painamalla Esc. Peruschatissa toimii "fysiikan lait", eli mitä sanot, "kuuluu" vain sinun lähellä oleville avatareille. Peruschatissa on toiminnot say ja shout, joista shout näkyy pidemmälle.



Chat-ikkuna.

#### Instant message (IM) ja kaverilista

IM on erillinen chat-ikkuna missä, voit jutella privaattisti ihmisten kanssa keitä olet laittanut kaverilistallesi. Kaverilistan saat auki alapalkista klikkaamalla Friends.



Kaverilista.

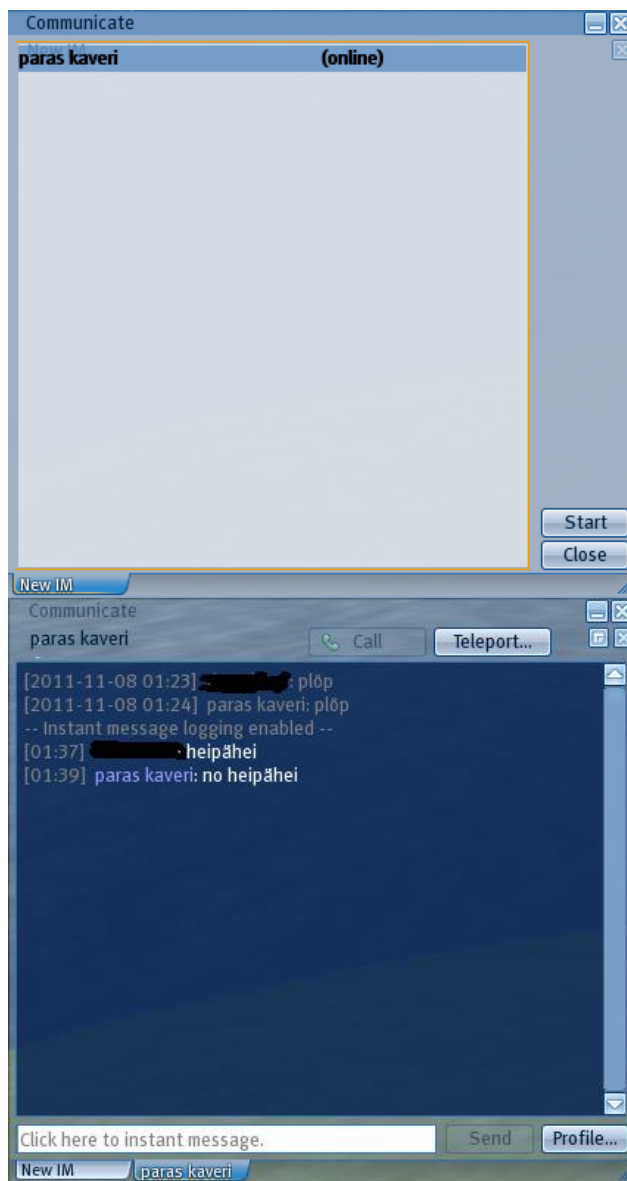
Kuvan 9 kaverilistalla ei ole ketään tässä vaiheessa. Painamalla Tästä Add niin aukeaa alapuolella oleva kuva mistä voit etsiä kavereita ja lähettää kaveripyyntökutsun. Kun kaverisi hyväksyy tämän, niin hänen nimensä ilmestyy kaverilistalle.



Muiden käyttäjien etsimisikkuna

IM-keskustelun voit aloittaa painamalla alapalkista 'IM', jolloin aukeaa lista kavereistasi ketkä ovat paikalla. Klikkaamalla kaverin nimeä ja painamalla oikealta alhaalta start, aloitat IM keskustelun.





Instant Message

*Avatar, inventaario ja rakentaminen*

## Avatar

Avatar on yksi sosiaalisten virtuaalimaailmojen tärkeimmistä asioista. Avatarin kautta käyttäjä kokee olevansa läsnä virtuaaliympäristön sisässä ja tuntee muiden läsnäolon. On tärkeää että, avatarin ulkomuotoa saa muokattua mieleisensä näköiseksi. Second Lifessä avatarin muokkaamiseen on paremmat työkalut kuin OpenSimissä. Second Lifessä on miljoonia käyttäjiä, ja sen käyttäjät luovat SL:n sisällön, eli SL:ssä on valmiiksi tehtynä valtavan paljon sisältöä, millä voi muokata avataristaan haluamansa näköisen. Paltimoossa ei ole valmiiksi tehtynä mitään muita vaatteita kuin mitä avatarilla on nyt päällä. Vaatteiden tekoon ja avatarin ruumiinrakenteen muokkaamiseen on lähes yhtä hyvät työkalut kuin SL:ssä.

Koska avataria ei voi valita etukäteen kuten SL:ssä, niin kaikilla on sama oletusavatar aluksi. Avatarin ulkomuotoa voi muokata klikkaamalla yläpalkista 'Edit', tai klikkaamalla avataria oikealla hiirennapilla ja klikkaamalla piirakkavalikosta 'Appearance'. Täältä voi muokata avatarin sukupuolta, kehon rakennetta ja vaateetusta.



Oletusavatar malli Ruth.



Muokattu avatar, vaatteisiin lisätty Metropolian logo tekstuuriksi vaatteisiin.

## Inventaario

Omia tekstuureita voi lisätä ylävalikosta ylävalikosta File -> Upload -> Image. Kuva menee inventaarion tekstuureihin, mistä sen voi valita. Tekstuureita voi käyttää vaatteisiin tai rakennuksiin.



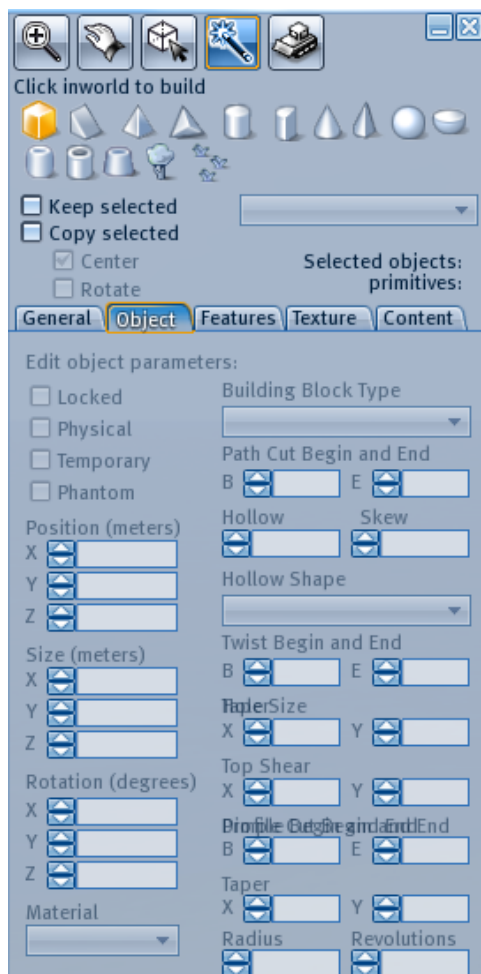
Inventaario

Inventaariossa on avatarisi kaikki virtuaaliset tavarat. Tähän voi tallentaa omia vaatteita, tekstuureita (niin kuin edellä mainittiin) ja esineitä, joita olet tehnyt tai jopa vaihtorumiita avatarillesi. Toisten käyttäjien tekeleitä voi myös kopioida itsellesi, jos sen tekijä on antanut siihen luvan.

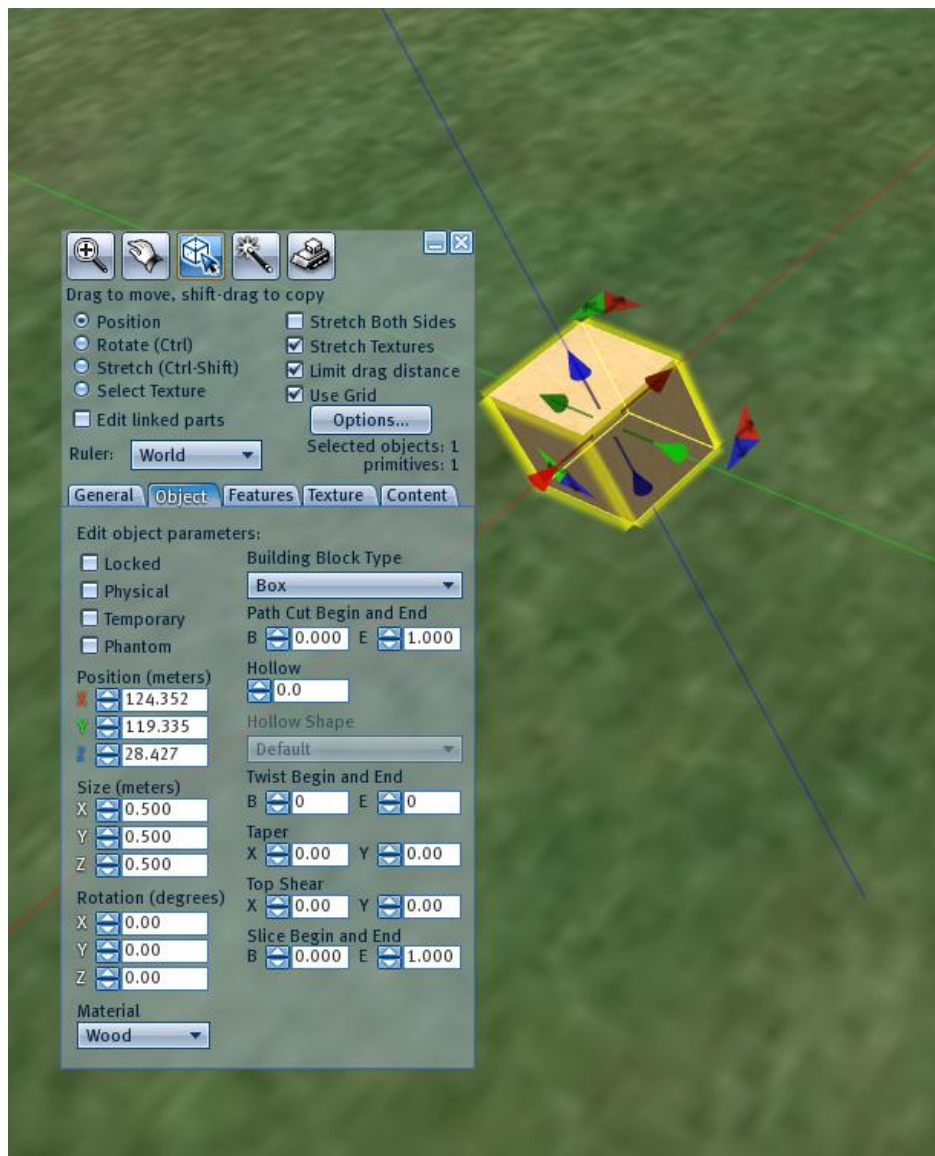
## Rakentaminen

Rakentaminen on SL:ssä ja OpenSimissä todella monipuolista, joten seuraava esittely on vain pintaraapaisu aiheesta.

Rakennusikkunan saa auki painamalla **b**, tai klikkaamalla oikealla hiirennapilla maata ja valitsemalla piirakkavalikosta **Build**. SL ja OpenSim ympäristöjen rakennuspalikoita kutsutaan primeiksi.



Rakennusikkuna.



Rakennusikkuna2.

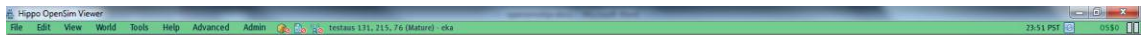
Ensimmäisenä valitaan, minkä muotoisen primin haluaa tehdä, sitten klikkaa maata, mihin kohtaan sen haluaa laittaa. Tämä luo kuvan mukaisesti palikan maahan. Primin sijainti näkyy kuvassa Position kohdassa XYZ koordinaateilla. Sen yläpuolella on objektin erilaisia parametreja. Näistä voi esimerkiksi valita, onko prim lukossa paikallaan vai onko se 'Physical', jolloin sitä voi töniä avatarillaan.

Texture-välilehdeltä voi valita palikan tekstuurin ja värin. Content-välilehdeltä voi luoda primille LSL-koodilla asioita mitä prim tekee. LSL (Linden Scripting Language) kielellä voi tehdä primeille tehtäviä, mitä ne tekevät, kun vaikka klikkaat primiiä hiirellä tai

menet avatarilla sen lähelle. Tehtävä voi olla vaikka teksti mikä tulee ruudullesi tai prim liikkuu, kun klikkaat sitä (näin voi tehdä rakennuksiin ovia). LSL on kehitetty Second Lifeen, mutta lähes kaikki toiminnot, joita on SL:ssä, on tuotu myös OpenSimiin. Wikipedian mukaan LSL-kielellä on yli 300 eri tehtävää, joita voi toteuttaa.

## Käyttöliittymän valikot

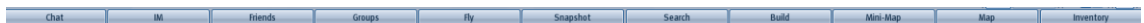
### *Ylävalikko*



Ylävalikko.

Ylävalikossa on todella paljon eri toimintoja, joista ei puolillakaan tee mitään: joko ne ovat vain turhia tai ne eivät toimi. Täältä löytyy toimintoja niin maailman ylläpitäjälle kuin peruskäyttäjälle. Toimintoja on niin paljon, että niitä kaikkia on turha alkaa erikseen käymään lävitse. World-kohdasta voi luoda landmarkkeja sekä kotiosoitteen. Nämä ovat käteviä teleporttauksen kannalta. Landmarkit menevät inventaarioon Landmarks-kohtaan. Kotiosoitteen voi laittaa toiminnolla 'Set Home to Here', joka tekee siitä paikasta, missä olet kotiosoitteesi. Kirjautuessasi sisään voit valita aloituspaikaksesi kotiosoitteesi. Jos tätä ei ole laitettu mihinkään, niin kirjautuessasi sisään avatarisi menee satunnaisesti jonnekin regionille. Ylävalikossa on kaikki samat toiminnot kuin alavalikossakin, mutta alavalikossa ne ovat helpommin saatavilla.

### *Alavalikko*



Alavalikko.

Alavalikosta löytyvät lähes kaikki tärkeimmät ja eniten käytetyimmät toiminnot. Chat avaa peruschatti ikkunan, jonka saa enterin painalluksella myös auki. IM avaa Instant Message privaattichatin kavereille. Friends-kohdasta voit lisätä kavereita ja tehdä kaikkea, mitä kaveritoiminnolla voi tehdä, kuten aloittaa IM-keskustelun ja antaa teleporttikutsuja. Groups-toiminto ei toimi toistaiseksi. Lentämiseenkin on oma nappi.

Snapshot ottaa kuvankaappauksen ruudusta. Nappia painaessa saat valita, tallennatko kuvan omaan avatarisi inventaarioon vai omalle kovalevyille. Search-toiminto etsii ilmeisesti juttuja Second Lifestä, eli sillä ei tee mitään Paltimooressa. Build-nappi avaa rakennusikkunan. Mini-map avaa pienemmän kartan ruudun laitaan. Map avaa maailman kartan. Inventory avaa inventaarion.

### *Piirakkavalikot*



Piirakkavalikko.

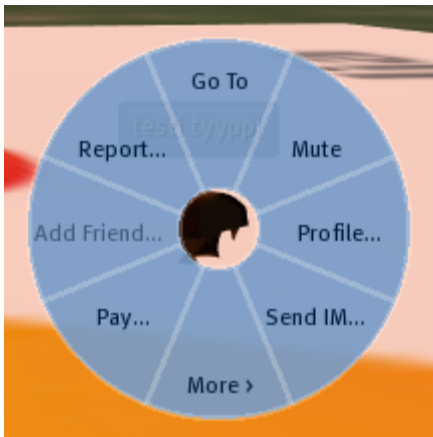
Kuvan 19 piirakkavalikko aukeaa kun painat maata. Painamalla Sit Here pistää avatarisi istumaan siihen kohtaan, Go Here on lyhyen matkan teleportti, Create avaa rakennusikkunan, About Land... kertoo maan ominaisuuksista ja maan omistaja voi muokata maan ominaisuuksia ja lupia siitä. Edit Terrainilla maan omistaja voi muokata maata.



Piirakkavalikko 2.



Toinen piirakkavalikko aukeaa, kun painat avatarsiasi. Titles-, Groups- ja Profile-kohdat eivät toimi toistaiseksi. Appearance-kohdasta voit muokata avatarsiasi, Take Off:lla voit ottaa avatariltasi vaatteita pois, Gestures-kohdasta voit käyttää avatarsi animoituja eleitä. Eleet pitää ensin aktivoida inventaariosta, jotka ovat inventaariossa aivan alimpana OpenSim Library -> Gestures Library. Paina oikealla hiirennapilla haluamaasi elettä ja klikkaa activate.



Piirakkavalikko 3.

Kolmas piirakkavalikko aukeaa, kun klikkaat jonkun muun avataria. Tästä voit mykistää toisen avatarin tai lähettää IM-viestejä.

### Viewerin tietokone vaatimukset

Seuraavat tietokonevaatimukset on otettu Second Lifen kotisivuilta.

	Minimum Requirements	Recommended
<i>Internet Connection:</i>	Cable or DSL	Cable or DSL
<i>Operating System:</i>	XP, Vista, or Windows 7	XP, Vista, or Windows 7
<i>Computer Processor:</i>	CPU with SSE2 support, including Intel Pentium 4, Pentium M, Core or Atom, AMD Athlon 64 or later.	1.5 GHz (XP), 2-GHz (Vista) 32-bit (x86) or better
<i>Computer Memory:</i>	512 MB or more	1 GB or more
<i>Screen Resolution:</i>	1024x768 pixels	1024x768 pixels or higher
<i>Graphics Card for XP**:</i>	NVIDIA GeForce 6600 or better , OR ATI Radeon 8500, 9250 or better,OR Intel 945 chipset	NVIDIA Graphics cards: 9000 Series: 9600, 9800. 200 Series: 275 GTX, 295. GTX ATI Graphics Cards: 4000 Series: 4850, 4870, 4890. 5000 Series: 5850, 5870, 5970.
<i>Graphics Card for Vista or Windows 7 (requires latest drivers)**:</i>	NVIDIA GeForce 6600 or better OR ATI Radeon 9500 or better OR Intel 945 chipset	NVIDIA Graphics cards: 9000 Series: 9600, 9800. 200 Series: 275 GTX, 295 GTX. ATI Graphics Cards. 4000 Series: 4850, 4870, 4890 5000. Series: 5850, 5870, 5970.

## Liite 3: Open Simulator –palvelinkomennot

Tämä liite on kopioitu suoraan osoitteesta:

[http://opensimulator.org/wiki/Server\\_Commands](http://opensimulator.org/wiki/Server_Commands).

### What are server commands?

You can type server commands on the region server or ROBUST service console to do various things.

**Disclaimer:** some commands may not work as expected, some may not work at all, and there is a chance that you may even lose all your settings/contents. This summary quickly goes out of date - the best place to find commands is by typing "help" on the region console.

Except where noted, this list should be accurate for OpenSimulator 0.7.1 onwards.

## Commands

### Region Console Commands

#### General

- alert <message> - send an in-world alert to everyone
- alert-user <first> <last> <message> - send an an in-world alert to a specific user
- backup - trigger a simulator backup (Persist objects to the database now). The simulator does this automatically at regular intervals and on shutdown.
- bypass permissions <true / false> - Bypass in-world permission checks
- change region <region name> - subsequent commands apply only to the specified region. If region name is "root" then all regions are selected
- clear-assets - forcibly clears asset cache, probably leaving sim unstable. Use with caution.
- command-script [name of scriptfile] - Runs a command script containing server commands
- create region [name] [filename] - Create a new region
- debug packet <level> - Turn on packet debugging, where OpenSimulator prints out summaries of incoming and outgoing packets for viewers, depending on the level set
- debug permissions - Turn on permissions debugging
- debug scene - Turn on scene debugging

- delete-region <name> - Delete a region from disk
- edit scale [primitivename] [xvalue] [yvalue] [zvalue] - changes size of the named prim
- emergency-monitoring - turn emergency debugging monitoring mode on or off.
- export-map [<path>] - Save an image of the world map (default name is exportmap.jpg)
- force permissions - Force permissions on or off.
- force update - triggers a resend of all prims in a region
- help [<command>] - Get general command list or more detailed help on a specific command or set of commands
- kick user <first> <last> [message]: - Kick a user off the simulator
- kill uuid <UUID> - Kill an object by UUID (helpful with red lines in the console)
- link-mapping - Set a local grid co-ordinate to link to a remote hypergrid
- link-region - Link a HyperGrid region. Not sure how this differs from link-mapping
- modules list - List modules
- modules load <name> - Load a module
- modules unload <name> - Unload a module
- monitor report - Returns a variety of statistics about the current region and/or simulator
- quit - equivalent to shutdown.
- region restart abort [<message>] - Abort a scheduled region restart, with an optional message
- region restart bluebox <message> <delta seconds>+ - Schedule a region restart. If one delta is given then the region is restarted in delta seconds time. A time to restart is sent to users in the region as a dismissable bluebox notice. If multiple deltas are given then a notice is sent when we reach each delta.
- region restart notice <message> <delta seconds>+ - Schedule a region restart. Same as above except showing a transient notice instead of a dismissable bluebox.
- reload estate - reload estate data
- remove-region - remove a region from the simulator
- restart - Restarts all sims in this instance
- set log level [level] - change the console logging level only. For example, off or debug.
- set region flags <Region name> <flags> - Set database flags for region
- set terrain heights <corner> <min> <max> [<x>] [<y>] - Sets the terrain texture heights on corner #<corner> to <min>/<max>, if <x> or <y> are specified, it will only set it on regions with a matching coordinate. Specify -1 in <x> or <y> to wildcard that coordinate. Corner # SW = 0, NW = 1, SE = 2, NE = 3.
- set terrain texture <number> <uuid> [<x>] [<y>] - Sets the terrain <number> to <uuid>, if <x> or <y> are specified, it will only set it on regions with a matching coordinate. Specify -1 in <x> or <y> to wildcard that coordinate.
- show caps - show all registered capabilities URLs

NOTE: In OpenSimulator 0.7.1, "show capabilities" is shown as a result for help command, but actually only "show caps" will be accepted.

- show circuits - Show agent circuit data
- show connections - show connections data
- show http-handlers - show all registered http handlers
- show hyperlinks - list hg regions
- show info - show server information (version and startup path)
- show modules - show module data
- show neighbours - Shows the local regions' neighbours
- show pending-objects - show number of objects in the pending queues of all viewers
- show pqueues [full] - show priority queue data for each client. Without the 'full' option, only root agents are shown. With the 'full' option child agents are also shown.
- show queues - Show queue data for agent connections.
- show ratings - Show rating data
- show regions - Show region data (Region Names, XLocation YLocation coordinates, Region Ports, Estate Names)
- show stats - show usefull statistical information for this server.
- show threads - shows the persistent threads registered with the system. Does not include threadpool threads.
- show throttles [full] - Show throttle data for each client connection, and the maximum allowed for each connection by the server. Without the 'full' option, only root agents are shown. With the 'full' option child agents are also shown.
- show uptime - show server startup time and uptime.
- show users [full]- show info about currently connected users to this region. Without the 'full' option, only users actually on the region are shown. With the 'full' option child agents of users in neighbouring regions are also shown.
- show version - show server version.
- shutdown - disconnects all clients and shutdown.
- unlink-region <local name> - unlink a hypergrid region

#### Appearance Module Commands

- appearance show - Show information about avatar appearance. Currently just checks whether the baked texture is "OK" or "corrupt". Still in development. Only exists in development code at the moment.

#### Archive Commands

- load iar <first> <last> <inventory path> <password> [<archive path>] - Load user inventory archive.
- load oar [filename] - load an OpenSimulator archive. This entirely replaces the current region. Default filename is **region.oar**.

- load xml [-newIDs [<x> <y> <z>]] - Load a region's data from XML format (0.7.\*: DEPRECATED and may be REMOVED soon. Use "load xml2" instead)

those xml are the result of the export save or \*export save-all

- load xml2 [filename] - optional parameters not supported for XML2 format as at 1-Jul-2008
- save iar <first> <last> <inventory path> <password> [<archive path>] - Save user inventory archive.
- save oar [filename] - save the current region to an OpenSimulator archive. Default filename is **region.oar**.
- save prims xml2 [<prim name> <file name>] - Save named prim to XML2
- save xml [filename] - save prims to XML
- save xml2 [filename] - save prims to XML (Format 2 - rearrangement of some nodes, to make loading/saving easier)

#### Config Commands

- config get [<section>] [<key>] - Get the current configuration, either for a particular key, a particular section or the whole config.
- config save <path> - Save the current configuration to a file.
- config set <section> <key> - Set a particular configuration value. On the whole, this is useless since neither OpenSimulator nor modules dynamically reload config values.
- config show [<section>] [<key>] - Synonym for 'config get'

#### Land Module Commands

- land show - Shows all parcels on the current region.

#### Script Commands

These currently only exist in git master OpenSimulator development code post the 0.7.2 release.

- scripts resume [<script-item-uuid>] - Resumes all suspended scripts
- scripts show [<script-item-uuid>] - Show script information. <script-item-uuid> option only exists from git master 82f0e19 (2012-01-14) onwards (post OpenSimulator 0.7.2).
- scripts start [<script-item-uuid>] - Starts all stopped scripts
- scripts stop [<script-item-uuid>] - Stops all running scripts
- scripts suspend [<script-item-uuid>] - Suspends all running scripts

#### Terrain Module Commands

Note that some of these may require a sim restart to show properly.

- terrain load - Loads a terrain from a specified file.
- terrain load-tile - Loads a terrain from a section of a larger file.
- terrain save - Saves the current heightmap to a specified file.
- terrain fill - Fills the current heightmap with a specified value.
- terrain elevate - Raises the current heightmap by the specified amount.
- terrain lower - Lowers the current heightmap by the specified amount.
- terrain multiply - Multiplies the heightmap by the value specified.
- terrain bake - Saves the current terrain into the regions revert map.
- terrain revert - Loads the revert map terrain into the regions heightmap.
- terrain newbrushes - Enables experimental brushes which replace the standard terrain brushes. WARNING: This is a debug setting and may be removed at any time.
- terrain stats - Shows some information about the regions heightmap for debugging purposes.
- terrain effect - Runs a specified plugin effect

#### Tree Module Commands

- tree active - Change activity state for the trees module
- tree freeze - Freeze/Unfreeze activity for a defined copse
- tree load - Load a copse definition from an xml file
- tree plant - Start the planting on a copse
- tree rate - Reset the tree update rate (mSec)
- tree reload - Reload copse definitions from the in-scene trees
- tree remove - Remove a copse definition and all its in-scene trees
- tree statistics - Log statistics about the trees

#### Windlight/LightShare Module Commands

- windlight load - Load windlight profile from the database and broadcast
- windlight enable - Enable the windlight plugin
- windlight disable - Enable the windlight plugin

#### ROBUST Service Commands

These can also be accessed on the simulator command console itself in standalone mode.

#### Asset Service

- delete asset - Delete an asset from the database. Doesn't appear to be implemented.
- dump asset <ID> - Dump an asset to the filesystem. (dev code only)

- show digest <ID> - Show summary information about an asset. From OpenSimulator 0.7.3 onwards this will be renamed to "show asset"

### User Service

- create user [first] [last] [passwd] [RegionX] [RegionY] [Email] - creates a new user and password

or just: create user - and server prompts for all data

**Note for use of create user in standalone mode:** use the user default coordinates

of 1000,1000 for Start Region X and Y position otherwise server gives error of "[LOGIN]: Not found region"

- reset user password - reset a user's password.
- login-level <value> - Set the minimum userlevel allowed to login.
- login-reset - reset the login level to its default value.
- login-text <text to print during the login>
- show account <firstname> <lastname> - show account details for the given user name (0.7.2-dev)
- set user level <firstname> <lastname> <level> - Set UserLevel for the user, which determines whether a user has a god account (0.7.2-dev)