

OPINNÄYTETYÖ

PEKKA KOTALA 2011

**MAANMITTAUSALAN YRITYKSIEN KOKEMUKSIA
AVOIMEEN LÄHDEKODIIN PERUSTUVIEN
OHJELMIEN KÄYTÖSTÄ**



**Rovaniemen
ammattikorkeakoulu**
University of Applied Sciences
LUC

MAANMITTAUSTEKNIikka



Rovaniemen
ammattikorkeakoulu
University of Applied Sciences
LUC

ROVANIEMEN AMMATTIKORKEAKOULU

TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

Maanmittaustekniikka

Opinnäytetyö

**MAANMITTAUSALAN YRITYKSIEN KOKEMUKSIA
AVOIMEEN LÄHDEKODIIN PERUSTUVIEN
OHJELMIEN KÄYTÖSTÄ**

Pekka Kotala

2011

Toimeksiantaja Rovaniemen ammattikorkeakoulu

Ohjaaja Pasi Laurila

Hyväksytty _____ 2011 _____

Tekijä	Pekka Kotala	Vuosi	2011
Työn nimi	Maanmittausalan yritysten kokemuksia avoimeen lähdekoodiin perustuvien ohjelmien käytöstä		
Sivu- ja liitemäärä	29 + 2		

Opinnäytetyöni tavoitteena oli tutkia avoimen lähdekoodin käyttöä maanmittausalalla Suomessa. Tarkoituksena oli myös selvittää, mitä avoimen lähdekoodin ohjelmia, ohjelmistoja ja käyttöjärjestelmiä voidaan käyttää kaupallisten sijaan.

Valitsin aiheen oman kiinnostukseni mukaan. Kiinnostuin avoimesta lähdekoodista, kun aloin itse käyttämään Ubuntu käyttöjärjestelmänä. Huomasin kuinka kehittyneitä avoimen lähdekoodin ohjelmat, ohjelmistot ja käyttöjärjestelmät ovat, joten halusin tutkia kuinka paljon näitä hyödynnetään alallani. Tutkimusmenetelmäksi valitsin lomakehaastattelun, jonka tein verkkokyselynä Limesurvey -ohjelmalla. Limesurvey on avoimen lähdekoodin ohjelma, jolla voi tehdä kyselyitä ja analysoida niitä.

Avoimen lähdekoodin paikkatietojärjestelmäohjelmistot ovat jo monipuolisia, mutta maanmittausalalla Suomessa niitä käytetään varsin vähän. Yrityksessä tai kunnassa uuteen käyttöjärjestelmään ja uusiin ohjelmistoihin ja ohjelmiin siirtyminen ei ole niin yksinkertaista, sillä niiden käyttöönotto vaatii osaamista ja käyttäjätukea, jota Suomessa on saatavilla niukasti.

Avainsanat avoin lähdekoodi, Linux, GIS, CAD

Author	Pekka Kotala	Year	2011
Subject of thesis	Open source in Land Surveying		
Number of pages	29 + 2		

The purpose of this thesis was to research the usage of Open Source in the field of land surveying in Finland. The purpose was also to find out what open source software and operating systems can be used instead of commercial.

The subject was chosen because of interest towards Open Source. Research of the open source world began when started using Ubuntu as primary operating system in computers. Author noticed how developed the open source programs and operating systems where and wanted to find out how many of them where adapted in the field of land surveying. The research method was a questionnaire made using the Limesurvey program.

The conclusion in this thesis was that the Open Source GIS software has developed to be quite feature-rich and user friendly. However, they are not extensively applied in Finland. There is not much user support or Linux knowhow available in Finland to help municipalities and companies start using these different solutions.

Key words Open source, Linux, GIS, CAD

SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	2
2 TAUSTA.....	3
2.1 Lähdekoodi.....	3
2.2 Avoin lähdekoodi.....	3
2.2.1 <i>Avoimen lähdekoodin ohjelmien elinkaari</i>	4
2.2.2 <i>Avoimen lähdekoodin kaupallinen käyttö</i>	5
2.3 Julkisen hallinnon suositukset.....	6
3 TOIMIJIAT.....	7
3.1 OSGEO.....	7
3.2 OSOR.....	7
3.3 COSS.....	7
3.4 OGC.....	8
4 AVOIMEN LÄHDEKOODIN MAANMITTAUSOHJELMAT.....	9
4.1 Käyttöjärjestelmät.....	9
4.1.1 <i>GNU/Linux</i>	10
4.1.2 <i>BSD</i>	12
4.2 Toimisto-ohjelmistot.....	12
4.2.1 <i>OpenOffice/LibreOffice</i>	13
4.2.2 <i>Muut toimisto-ohjelmistot</i>	14
4.3 GIS -ohjelmistot.....	15
4.3.1 <i>GRASS</i>	15
4.3.2 <i>GvSIG</i>	17
4.4 CAD -ohjelmistot.....	18
4.4.1 <i>QCAD</i>	18
4.4.2 <i>FreeCAD</i>	20
4.4.3 <i>Cademia</i>	20
5 TULOKSET.....	23
6 PÄÄTELMÄT.....	25
LÄHTEET.....	26

Kuvioluettelo

KUVA 1. STATCOUNTERIN KÄYTTÖJÄRJESTELMÄTILASTOISTA SUOMESSA HUHTIKUUSSA 2011. (STATCOUNTER 2011.).....	10
KUVA 2. UBUNTU 11.04 KÄYTTÖJÄRJESTELMÄ. KUVASSA OIKEALLA TIEDOSTOJENHALLINTA (NAUTILUS), KESKELLÄ KOMENTORIVIPÄÄTE (TERMINAL) JA VASEMMALLA INTERNETSELAIN MOZILLA FIREFOX. (KUVAKAAPPAUS).....	11
KUVA 3. LIBEOFFICE WRITER 3.3 -TEKSTINKÄSITTELYOHJELMA KÄYNNISSÄ UBUNTU KÄYTTÖJÄRJESTELMÄSSÄ. (KUVANKAAPPAUS).....	14
KUVA 4. GRASS GIS KÄYNNISSÄ UBUNTU LINUX KÄYTTÖJÄRJESTELMÄSSÄ. PERUSNÄKYMÄSSÄ ON AUKI KOLME PÄÄIKKUNAA: KARTTAIKKUNA (VASEMMALLA), KOMENTORIVI-IKKUNA (OIKEALLA YLHÄÄLLÄ) JA HALLINTAIKKUNA (OIKEALLA ALHAALLA). (KUVANKAAPPAUS).....	16
KUVA 5. KUVANKAAPPAUS GVSIG OHJELMASTA. (OSGEO 2011.).....	18
KUVA 6. QCAD COMMUNITY EDITION KÄYNNISSÄ UBUNTU KÄYTTÖJÄRJESTELMÄSSÄ (KUVANKAAPPAUS).....	19
KUVA 7. CADEMIA KÄYNNISSÄ UBUNTU KÄYTTÖJÄRJESTELMÄSSÄ (KUVANKAAPPAUS).....	21

1 JOHDANTO

Avoimen lähdekoodin merkitys niin Suomessa kuin muualla maailmassa on kasvanut viimeisten vuosien aikana. Sen käytöstä julkisella sektorilla on julkaistu JHS:169 suositus Julkisen hallinnon tietohallinnon toimesta ja Euroopan komissio on myös kehottanut siirtymään käyttämään avoimia ohjelmia ja käyttöjärjestelmiä. Suurimmasta harppauksesta avoimeen lähdekoodiin päin ottaa lähivuosina Venäjä, jossa on tarkoituksena siirtyä käyttämään valtion virastojen tietokoneissa Linux -käyttöjärjestelmää sekä avoimia ohjelmia vuoteen 2015 mennessä.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää kuntien ja yritysten avoimen lähdekoodin käyttöä sekä tulevaisuuden suunnitelmia avoimesta lähdekoodista. Tutkin myös maanmittausalalle soveltuvia avoimia ohjelmia ja käyttöjärjestelmiä.

Opinnäytetyön idean sain omista kokemuksistani avoimen lähdekoodin parista, kun vuonna 2009 päätin kokeilla tietokoneessani Ubuntu käyttöjärjestelmää. Uuden käyttöjärjestelmän oppiminen vei hieman aikaa, mutta sen helppokäyttöisyys ja ohjelmien tarjonta tekivät vaikutuksen. Mielenkiinnon vuoksi aloin etsiä alalleni sopivia ja käyttökelpoisia ohjelmia ja yllätyksekseni internetistä löytyi jo pitkälle kehittyneitä avoimen lähdekoodin projekteja liittyen paikkatiedon käsittelyyn.

2 TAUSTA

2.1 Lähdekoodi

Lähdekoodi on kaikkien tietoteknisten ohjelmien perusta. Siihen on sisällytetty ne käskyt, joilla tietokone ohjataan toimimaan halutulla tavalla. Tietokoneen ja ohjelman toimimiseksi on lähdekoodi käännettävä suoritettavaan muotoon, jotta tietokone ymmärtäisi lähdekoodissa olevat komennot. Kääntämisessä osa lähdekoodin tiedoista menetetään, jonka vuoksi käännettyä ohjelmaa ei voida muuntaa enää takaisin lähdekoodiksi. Suoritettava muoto riippuu millä käyttöjärjestelmällä kyseinen koodi halutaan suorittaa. Näitä ovat esimerkiksi Windowsin exe ja Linuxin i386 päätteiset tiedostomuodot. (Järvinen 2003, 390.)

Yksinkertainen lähdekoodi, joka tulostaa näytölle lauseen "Hello World",

```
#!/bin/bash  
# Luodaan muuttuja STRING  
STRING="Hello World"  
# Käyttämällä echo komentoa tulostetaan muuttuja näytölle  
echo $STRING
```

Tietoturvallisuuden kannalta ohjelman lähdekoodiin pääseminen ja sen tarkastelu on tärkeää, koska tällöin voidaan varmistaa ettei ohjelma sisällä haitallisia käskyjä. Näitä voivat olla erilaiset haittaohjelmat ja piilotetut toiminnot kuten takaportit. (Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta 2009, 10.)

2.2 Avoin lähdekoodi

Avoimella lähdekoodilla tarkoitetaan menetelmää, jossa ohjelmiston lähdekoodi annetaan käyttäjien tarkasteltavaksi ja muokattavaksi ilmaiseksi. Avoi-
meen lähdekoodiin perustuvaa tietokoneohjelmaa saadaan jakaa vapaasti, käyttää ilmaiseksi ja kehittää muokkaamalla sen lähdekoodia. Ohjelman tulee sisältää lähdekoodi, jota ohjelmoija voi helposti muokata tai kääntää se eri

ohjelmistoalustoille. Lisenssin tulee sallia muutosten tekeminen ohjelman lähdekoodiin ja muutosten jälkeen sen jakaminen vapaasti samoilla ehdoilla. Lisenssi voi kuitenkin vaatia että lähdekoodin muutosten jälkeen ohjelmaa tulee kutsua eri nimellä tai ohjelmistoversiolla. Lisenssillä ei saa syrjiä ketään käyttämästä ohjelmaa tietyllä toimialalla esimerkiksi liiketoiminnassa. (The Open Source Initiative 2011.)

Avoin lähdekoodi -määritelmä alkoi hahmottua tammikuussa vuonna 1998, kun ohjelmistoyritys Netscape ilmoitti, että se aikoo julkistaa suosituksen nettiselaimensa lähdekoodin ilmaisena ohjelmana. Tämän jälkeen helmikuussa 1998 Palo Alto Californiassa pidettiin kokous johon osallistuivat Linux Internationalin, Foresight instituutin sekä Piilaakson Linux -käyttäjien ryhmän edustajat. Kokouksessa päätettiin menetelmistä ja uudesta termistä ”Open source”, joka sai lopulta Tim O'Reilly's Free Software huippukokouksen osanottajien hyväksynnän. (The Open Source Initiative 2011.)

2.2.1 Avoimen lähdekoodin ohjelmien elinkaari

Julkaisunopeus on keskeinen ero suljettujen ja avoimen lähdekoodin ohjelmien välillä. Suljetun tuotteen toimittajat julkaisevat yleensä ohjelman vasta siinä vaiheessa kun se on tarpeeksi vakaa ja käyttötarkoitukseen soveltuva. Avoimen lähdekoodin ohjelmat ovat yleensä alusta alkaen kehittäjäyhteisön kotisivuilta saatavilla. Tällöin julkaistut ohjelmaversiot saattavat olla puutteellisia. (Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta 2009, 29.)

Avoimen lähdekoodin ohjelmiston alkuvaiheessa kehitystyö on nopeaa, mikä näkyy siinä että uusia ohjelmistoversioita voidaan julkaista viikoittain tai jopa päivittäin. Dokumentaatio on minimaalista ja ohjelmien asentaminen vaatii sen lähdekoodin kääntämistä valmiiden asennuspakettien sijaan. Tässä vaiheessa olevaa ohjelmistoa kutsutaan alfa -versioksi ja sen käyttöä ei kannata vielä harkita ellei tarvittavaa osaamista löydy. (Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta 2009, 29-30.)

Alkuvaiheen jälkeen kehityspuoli yleensä rauhoittuu ja ohjelmaan liittyvät dokumentaatiot kuten manuaalit ja wikikirjastot alkavat kehittyä. Käyttäjämäärän

kasvaessa ohjelman ympärille muodostuu ekosysteemi, jonka myötä myös kaupallisia palveluja voi muodostua. Ohjelma on tällöin saavuttanut ylläpitovaiheen, jolloin ohjelma on vakaa, uusia ohjelmisto virheitä ilmaantuu harvoin ja ohjelmalla on vakiintunut käyttäjäkunta. Kehitystyön vähentyminen saattaa johtaa siihen, että ohjelmistoprojekti saattaa hiljalleen kuolla, koska monikaan yhteisön jäsen ei välttämättä ole kiinnostunut vain ohjelmiston ylläpidosta. Ohjelmistoja valitessa kannattaakin huomioida viimeisten julkaisujen ajankohdat ja ohjelman tulevaisuuden kehityssuunnitelmat. (Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta 2009, 30.)

2.2.2 Avoimen lähdekoodin kaupallinen käyttö

Vaikka avoimeen lähdekoodiin perustuvista ohjelmista ei makseta lisenssimaksuja, niin se ei estä niiden käyttöä kaupallisessa liiketoiminnassa. Lisenssimaksujen sijasta avoimen lähdekoodin ohjelmiin tarjotaan palveluita, joita voivat olla ohjelmiston käyttämisen opastus, päivityksistä huolehtiminen ja muut ylläpitopalvelut. Tärkeää kuitenkin on, että liiketoiminta ei synny lisenssien myynnistä vaan ohjelmistoon liittyvistä palveluista. Onkin helpompaa erotella ohjelmistot suljettuihin ja avoimiin ohjelmistoihin kaupallisuuden sijasta seuraavan taulukon mukaisesti. (Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta 2009, 8.)

TAULUKKO 1. Eräitä tunnusmerkkejä avoimen ja suljetun ohjelmiston liiketoiminnassa. (Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta, 2009, 8.)

	Avoin ohjelmisto	Suljettu ohjelmisto
Toimittajien määrä	Ohjelmisto saatavissa useilta toimittajilta	Ohjelmisto saatavissa vain yhdeltä toimittajalta
Liiketoiminta	Painopiste palveluissa	Painopiste lisensseissä ja niiden jakelutavassa

Kaupallisten ohjelmistojen lisäksi on myös paljon ilmais- ja shareware -ohjelmistoja, jotka yhdistetään virheellisesti avoimen lähdekoodiin. Näiden ohjelmistojen lisenssien mukaan niitä voidaan levittää ja kopioida vapaasti sekä käyttää tietyin rajoituksin, mutta niiden mukana ei tule lähdekoodia. Tämän

vuoksi niiden kehittäminen itsenäisesti ei ole mahdollista. Shareware- ja ilmaisohjelmistojen toiminnoista on rajattu usein edistyneemmät toiminnot lisenssimaksujen taakse. (Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta 2009, 8.)

2.3 Julkisen hallinnon suositukset

Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta julkaisi 22.2.2009 JHS 169 suosituksen nimeltä ”Avoimen lähdekoodin käyttö julkisessa hallinnossa”. Suosituksen tarkoituksena on auttaa organisaatioita avoimen lähdekoodin ohjelmistojen hankkimisessa ja niiden käyttöönotossa. Suosituksessa käydään kattavasti läpi Euroopan unionin tekemiä linjauksia avoimista standardeista, avoimen lähdekoodin riskeistä sekä ohjelmien hankintaprosesseista. Varsinaiset suositukset on lueteltu JHS 169 neljännessä luvussa, ja ne ovat listattuna seuraavasti:

- huomioi ohjelmistojen jakaminen ja uudelleenkäyttö hankinnoissa
- julkaise muokatut ohjelmistot avoimella lisenssillä
- käytä avoimia standardeja ja rajapintoja
- tarkista lisenssin avoimuus
- varmista riittävä asiantuntemus käyttöön otossa
- kartoita ja vertaile vaihtoehtoja
- selvitä tietoturvariskit

(Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta 2009, 5-6.)

3 TOIMIJAT

3.1 OSGEO

Open Source Geospatial Foundation lyhennettynä OSGEO on voittoa tavoittelematon organisaatio, joka pyrkii tukemaan ja edistämään avoimien paikkatietosovellusten kehittämistä ja avoimen tiedon käyttöä. Organisaation ylläpitämät projektit ovat kaikkien vapaasti saatavilla ja käytettävissä avoimen lähdekoodin lisenssillä. OSGEO:n vetämiin projekteihin kuuluu muun muassa Web mapping -palveluja, työpöytäsovelluksia, paikkatietokirjastoja sekä metadatan luettelo. (About the Open Source Geospatial Foundation OSGEO). OSGEO -säätö isännöi joka vuosi konferenssia nimeltä FOSS4G (Free and Open Source Software for Geospatial), jossa keskitytään ilmaisiin ja avoimen lähdekoodin paikkatieto-ohjelmistoihin. (OSGEO 2011.)

3.2 OSOR

OSOR eli The Open Source Observatory and Repository on Euroopan unionin komission rahoittama toimielin, joka tukee ilmaisten ja avoimen lähdekoodin ohjelmistojen kehittämistä ja käyttöä Euroopan unionin julkisella puolella. OSOR:n avulla käyttäjät pystyvät jakamaan kokemuksia, tietoja ja ohjelmien lähdekoodia. Se ylläpitää tietovarastoa avoimen lähdekoodin ohjelmistoista internetsivuillaan. Keväällä 2011 eniten ladattu ohjelmisto oli gvSIG, joka on avoimen lähdekoodin paikkatietojärjestelmä -ohjelmisto. (OSOR 2011.)

3.3 COSS

Sisäasianministeriön rahoittama Suomen avoimen lähdekoodin keskus COSS on organisaatio, jonka tavoitteena on kehittää avoimen lähdekoodin teknologiaa ja toimintamalleja liiketoiminnassa. Se perustettiin vuonna 2003 palvelemaan yrityksiä, jotka tarjoavat avoimeen lähdekoodiin perustuvia palveluja ja tuotteita sekä näiden käyttäjinä toimivia yhteisöjä, julkisen hallinnon organisaatioita ja yrityksiä. (COSS 2011.)

3.4 OGC

The Open Geospatial Consortium (OGC) on 421 (2011) yhtiön, valtion viraston ja yliopistojen yhteen liittymä, jonka tarkoituksena on kehittää julkisesti saatavilla olevia standardeja. Pyrkimyksenä on saada paikkatietoinformaatio ja siihen liittyvät palvelut kaikenlaisten ohjelmien saataville ja käytettäväksi. OGC :n kehittämät OGC(R) standardit ovat teknisiä dokumentteja, jotka sisältävät tiedot standardin rajapinnasta tai koodauksesta. Yhtenäisillä ja avoimilla standardeilla saavutetaan se, että eri komponentit toimitsevat keskenään plug and play -periaatteella ilman ylimääräistä testausta. (Opegeospatial.org 2011.)

4 AVOIMEN LÄHDEKOODIN MAANMITTAUSOHJELMAT

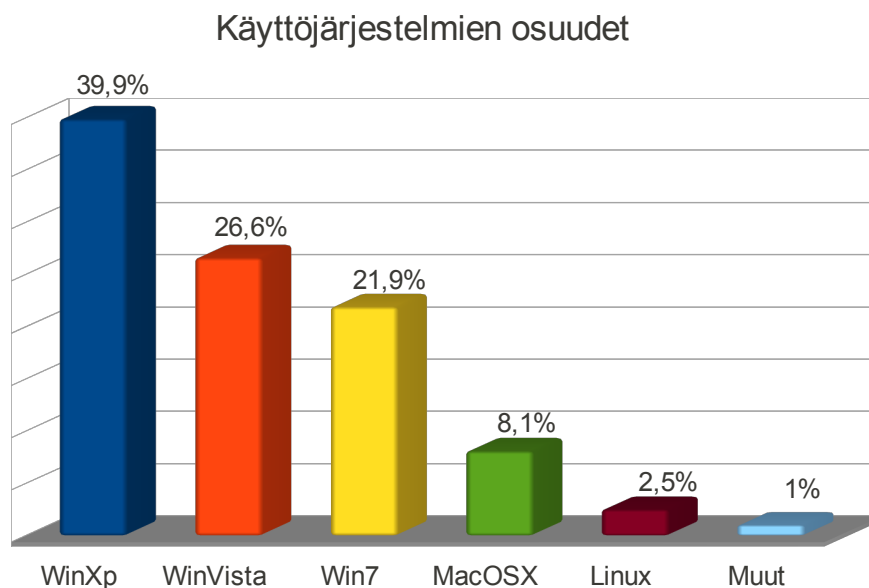
Tässä kappaleessa käydään läpi maanmittausalalle soveltuvia avoimen lähdekoodin ohjelmia luokiteltuina niiden käyttötarkoituksen mukaan. Jokaisessa ryhmässä esitellään yksi tai useampi vaihtoehto.

4.1 Käyttöjärjestelmät

Käyttöjärjestelmä on tietokoneen toimintaa ohjaava pääohjelmisto, jonka päälle sovellukset rakennetaan. Se tarjoaa sovelluksille palveluja, joita ovat muun muassa tiedostojen käsittely, muistinhallinta, moniajo ja oheislaitteiden ohjaus. Käyttöjärjestelmän kehittyneisyydellä on vaikutus siihen, kuinka kehittyneitä sovelluksia siihen voidaan kirjoittaa järjestelmän tarjoamien palveluiden rajoissa. (Järvinen 2003, 357.)

Avoimen lähdekoodin ohjelmien käyttäminen ei vaadi avointa käyttöjärjestelmää kuten Linuxia, vaan ohjelmia voidaan käyttää sekä suljetuissa (Windows) että avoimissa järjestelmissä. Linuxin etuna kuitenkin on sisäänrakennettu pakettienhallinta, mikä tuo avoimet ohjelmat käyttäjän käyttöön muuttamalla hiiren klikkauksella.

Tutkimusyhtiö StatCounterin yli kolmelta miljoonalta internetsivustolta keräämän aineiston mukaan Suomessa yleisin käytetty käyttöjärjestelmä keväällä 2011 oli Windows Xp 39,9% osuudella. Seuraavaksi sijoittuivat Windows Vista 26,6 % ja Windows 7 21,9% osuudella. Applen Mac OS X oli neljännellä sijalla 8,1% osuudella ja Linux neljäntenä 2,5%. (StatCounter 2011)



Kuva 1. StatCounterin käyttöjärjestelmätilastoista Suomessa huhtikuussa 2011. (StatCounter 2011.)

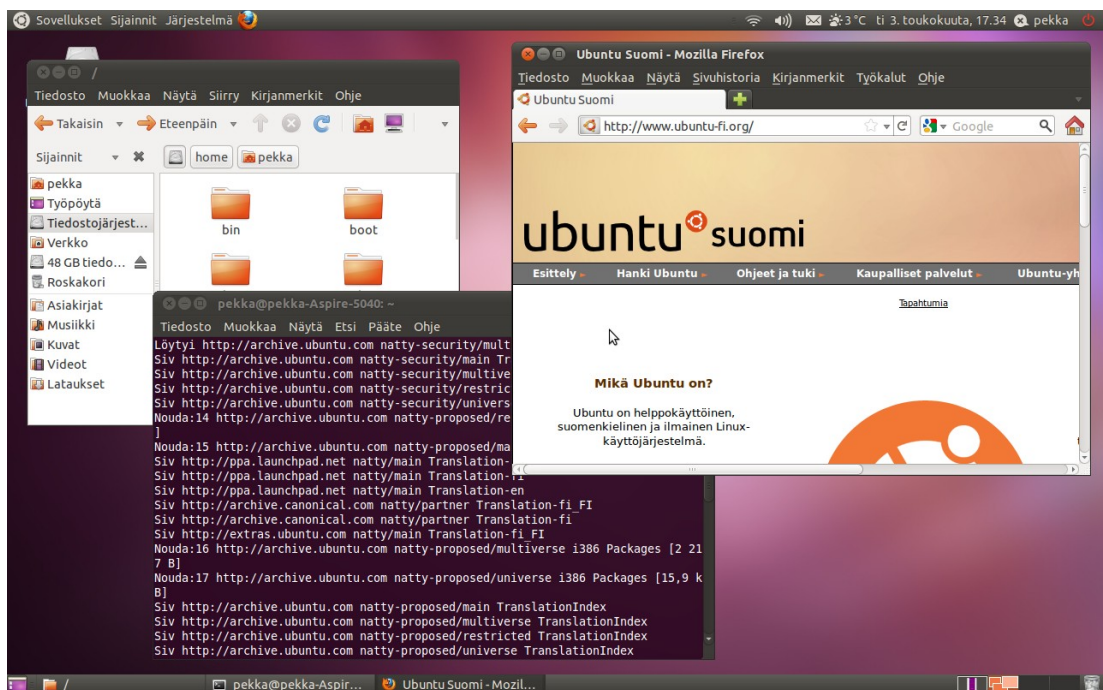
4.1.1 GNU/Linux

GNU/Linux on käyttöjärjestelmä, jonka ytimenä toimii Linus Torwaldsin vuonna 1991 kehittämä Linux-ydin. Käyttöjärjestelmän muut osiot koostuvat ohjelmista, jotka on kirjoittanut GNU -projekti tai ne on kirjoitettu sitä varten. Monesti näistä järjestelmistä käytetään pelkkää nimitystä Linux, joka on kuitenkin virheellinen, koska pelkkä Linux-ydin ei itsessään ole toimiva järjestelmä. (Debian.org 2011.)

GNU/Linuxin kehitystyö alkoi vuonna 1984 Free Software Foundation (FSF) toimesta, kun säätiö alkoi kehittää Unixin kaltaista GNU käyttöjärjestelmää. 90-luvun alkuun mennessä valmiina oli suurin osa järjestelmästä, mutta itse käyttöjärjestelmän ydin GNU Hurd oli vielä kesken ja epävakaa. Toimivan ytimen puuttuessa GNU- käyttöjärjestelmän ytimeksi yhdistettiin Linus Torwaldsin samoihin aikoihin kehittämä Linux. Tämän tuloksena saatiin nykyinen Linux pohjainen versio GNU käyttöjärjestelmästä eli GNU/Linux. (GNU.org 2011.)

Linuxin käytössä yksi suurimmista hyödyistä on sen muokkauksen helppous. Käyttäjä voi vapaasti valita käyttämänsä ohjelmat ja muun muassa graafisia työpöytiä on monenlaisia. Linux järjestelmät ovat vähemmän herkkiä kaatu- maan ja parempia useiden ohjelmien käyttämisessä saman aikaisesti. Linu- xin vakaus näkyy muun muassa siinä että se on yleistyvin järjestelmä palve- lin käytössä.

Aiemmin Linuxin käyttäminen vaati jonkin verran erikoistietämystä Linuxin toi- mintatavoista, mutta viime vuosina GNU/Linux kehitys on ottanut entistä suu- rempia harppauksia käyttäjätavalliseen työympäristöön. Nykyisissä GNU/Linux jakelupaketeissa on käyttöliittymänä GNOME tai KDE, joista jäl- kimmäinen on tehty vastaamaan Windows ympäristöstä tuttua käyttöliitty- mää. Yksi suosituimmista GNU/Linux jakeluista on Debian-Linxiin perustuva Ubuntu käyttöjärjestelmä.



Kuva 2. Ubuntu 11.04 käyttöjärjestelmä. Kuvassa oikealla tiedostojenhallinta (Nautilus), keskellä komentorivipäätte (Terminal) ja vasemmalla internetselain Mozilla Firefox. (kuvakaappaus)

Ongelmana GNU/Linuxissa on ollut se, ettei Windowsissa toimivista suljetuis- ta ohjelmista ole ollut Linuxissa toimivaa versiota. Näiden ohjelmien käyttämi- nen osittain on mahdollista käyttämällä yhteensopivuuskerrosta. Yhteensopi-

vuuskerros on ohjelma, jonka avulla ajetaan Windows sovelluksia muussa käyttöjärjestelmässä esimerkiksi Ubuntussa. Ohjelma ei ole kuitenkaan ole emulaattori, koska se ei pyri jäljittelemään prosessorin toimintaa. Suosituin yhteensopivuuskerros on WINE (Wine Is Not An Emulator).

4.1.2 BSD

Berkley Software Distribution on Unixista perustansa saanut käyttöjärjestelmien haara. Se sai alkunsa vuonna 1977, kun Kalifornian yliopiston opiskelija Bill Joy kokosi joukon Unix -ohjelmistoja nauhalle. Ohjelmapakettia alettiin levittää vapaasti yliopistopiireissä ja muutamia vuosia myöhemmin ohjelmistopakettista alkoi muodostua oma käyttöjärjestelmä. Nykyisin BSD:stä on saatavilla useita vapaita eri versioita, jotka pohjautuvat 386BSD versiosta. BSD jakelut ovat tunnettuja turvallisuudestaan ja käyttäjäystävällisestä työpöytäympäristöstään.

Suosituin BSD:stä polveutunut jakelupaketti on vuonna 1993 alkunsa saanut vapaan lähdekoodin käyttöjärjestelmä FreeBSD. Sitä käytetään laajasti muun muassa internetsivustojen ylläpidossa ja reitittimien käyttöjärjestelmänä, mutta se soveltuu työpöytäympäristöksi. FreeBSD:lle on tarjolla yli 20 000 työpöytä- ja palvelinsovellusta.

4.2 Toimisto-ohjelmistot

Toimisto-ohjelmilla tarkoitetaan ohjelmistopaketteja, jotka sisältävät tekstinkäsittelyyn, taulukkolaskentaan ja multimediaesitysten luontiin ja editointiin tarkoitettuja ohjelmia. Toimisto-ohjelmat ovat jokaisen organisaation ja yrityksen tarvitsemia työkaluja. Useimmat tarvitsevat ohjelmistopaketeista vain perustekstinkäsittelyn ja taulukkolaskennan joka päiväisiin toimisto töihin. Pe-

ruskäyttöön avoimet toimisto-ohjelmat ovat jo varsin käyttökelpoisia korvaamaan kaupalliset tuotteet. Tunnetuin ja eniten käytetty toimisto-ohjelmisto on Microsoft Office.

4.2.1 OpenOffice/LibreOffice

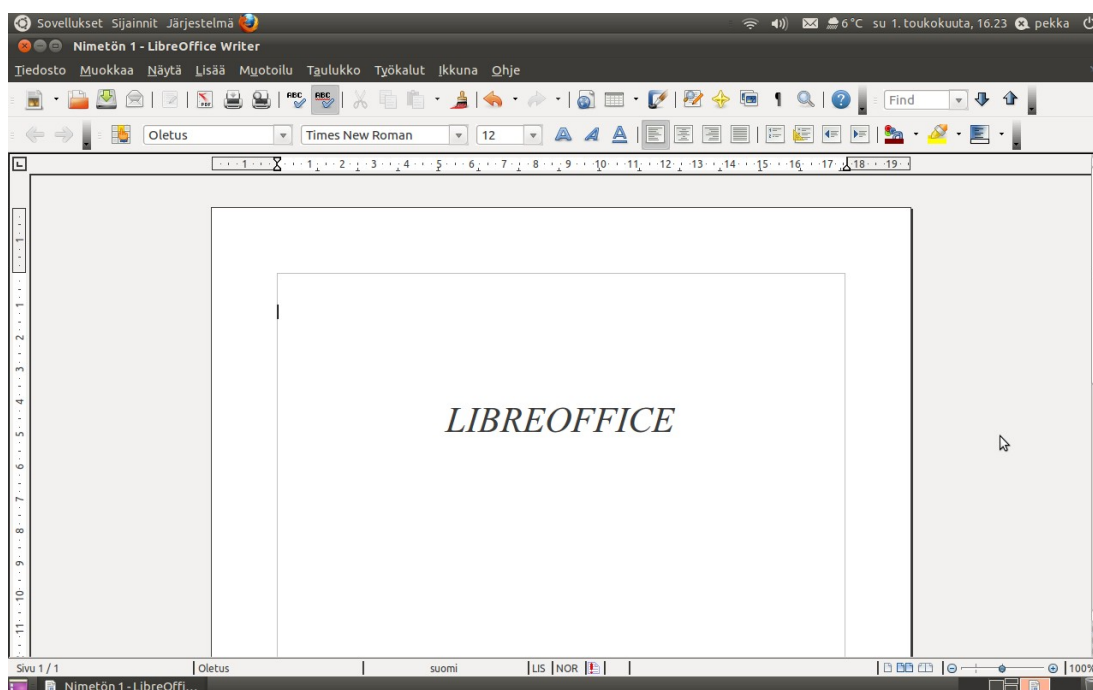
Linuxin käytön yleistymisen suurimpana ongelmana 90-luvulla oli kunnollisen toimisto-ohjelman puuttuminen. Tähän ongelmaan tuli muutos vuonna 1999, kun ohjelmistoyritys Sun ilmoitti ostaneensa saksalaisen StarDivisionin ja tämän kehittämän StarOffice -ohjelmiston. Samalla se ilmoitti julkaisevansa Starofficen lähdekoodin Open Source -lisensillä. Koodi julkaistiin heinäkuussa 2000 ja saman vuoden syksyllä OpenOffice.org internetsivut, joista tuli koodia kehittävien hakkerien kotipaikka. (Ingo 2005, 118-120.)

Syksyllä vuonna 2010 suuri joukko OpenOffice.org toimisto-ohjelmiston projektin jäseniä perusti uuden ryhmän nimeltä "The Document Foundation" ja tekivät OpenOfficen lähdekoodin pohjalta uuden toimisto-ohjelman nimeltä LibreOffice. LibreOffice luotiin, koska Oracle Corporation oli ostanut OpenOfficen luoja ja suurimman kehittäjän Sun Microsystemsin. Tämän vuoksi pelättiin, että Oracle joko lopettaa OpenOfficen tai ottaa sen kehittämiseen vähemmän avoimemman suunnan. (The Document Foundation, 2011.)

LibreOffice/OpenOffice on kattava toimisto-ohjelmisto ja se on lähimpänä Microsoft Officea mitä avoimen lähdekoodin puolella on saatavilla. Ohjelmas-
sa on myös hyvä yhteensopivuus Microsoft Officen tiedostojen kanssa .
Open Officen 3.0 version latausmäärä saavutti vuonna 2010 100 miljoonaa latausta siitä, kun se vuotta aikaisemmin julkaistiin. Toimisto-ohjelmisto pakettiin kuuluu seuraavat työkalut:

- Writer: tekstinkäsittelyohjelma
- Calc: taulukkolaskentaohjelma
- Impress: multimediaesitysohjelma
- Draw: diagrammien ja luonnosten luonti -ohjelma
- Base: tietokannan hallintaohjelma
- Math: yksinkertainen yhtälöiden editointi -ohjelma

(LibreOffice 2011.)



Kuva 3. LibreOffice Writer 3.3 -tekstinkäsittelyohjelma käynnissä Ubuntu käyttöjärjestelmässä. (Kuvankaappaus)

Valtiovarainministeriö ja kuntaliitto julkaisivat vuonna 2008 kunnille ja valtionvirastoille tarkoitetun OpenOffice -paketin. Paketin julkaisemisella tavoiteltiin parempaa mahdollisuutta kansalaisten ja viranomaisten väliseen dokumenttien vaihtoon. Tavoitteena oli myös se ettei kansalaisten tarvitsisi käyttää maksullisia ohjelmia asioidessa viranomaisten kanssa. (Valtiovarainministeriö 2008.)

4.2.2 Muut toimisto-ohjelmistot

KOffice on suunnilleen samantasoinen kuin Open Office tai LibreOffice. Ohjelma on alun perin kehitetty KDE käyttöympäristöön linuxissa, mutta on myöhemmin se on myös käännetty Windowsille ja Mac OS X:lle. Koffice sisältää perinteisten toimisto-ohjelmien lisäksi ohjelmia projektinhallintaan ja kaavioiden sekä graaffien luomiseen. Koffice löytyy Nokian N900 puhelimen oletusohjelmana. (Koffice 2011.)

Gnome Office on suunniteltu Linuxin Gnome -työpöytäympäristöä varten. Toimistopakettissa tekstinkäsittely ohjelmana toimii Abiword, jossa on integroitu yhteistyökalu. Tämän avulla useat henkilöt voivat muokata saman aikaisesti samaa dokumenttia. Gnome officessa on myös Microsoft Officen dokumentteja tukeva taulukkolaskenta, joka sisältää Microsoft Officea enemmän laskentakaavoja. (Gnome Office 2011.)

4.3 GIS -ohjelmistot

GIS- eli paikkatietojärjestelmä -ohjelmilla pyritään hallitsemaan, analysoidaan ja visualisoimaan monenlaista paikkatietoon liittyviä informaatioita. Paikkatietojärjestelmän avulla tieto saadaan ymmärrettävään muotoon ja siten se voidaan hyödyntää helpommin esimerkiksi karttojen, raporttien ja taulukoiden muodoissa.

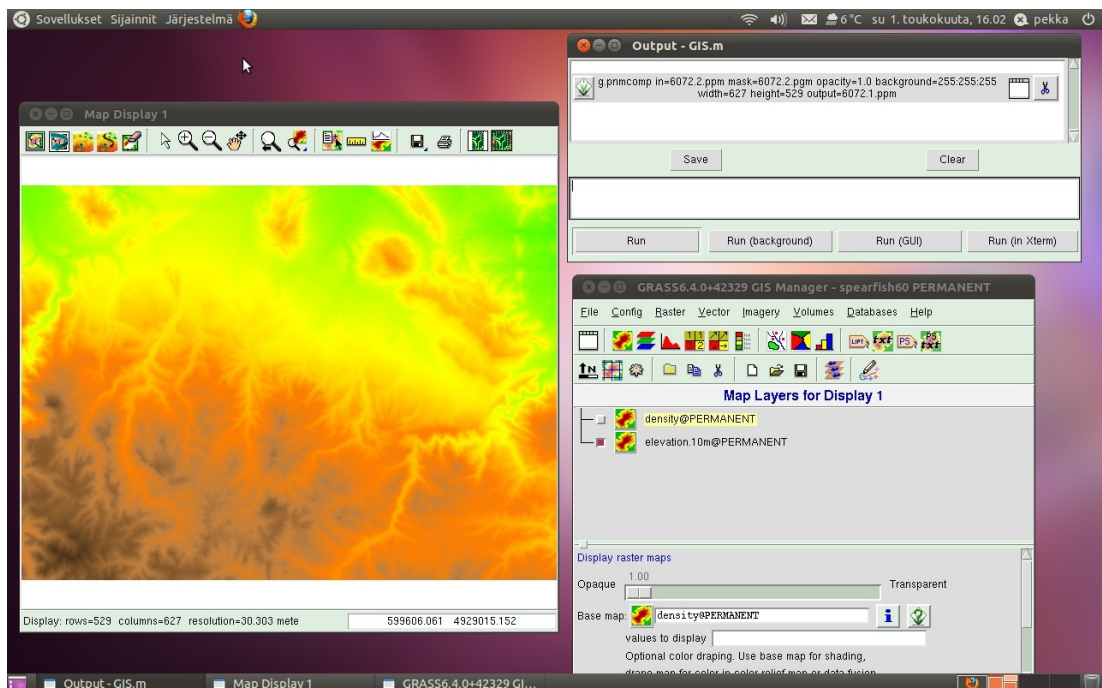
4.3.1 GRASS

GRASS GIS, joka on lyhenne sanoista Geographic Resources Analysis Support System on paikkatietojärjestelmä. Sitä voidaan käyttää aineiston hallintaan, kuvan käsittelyyn, paikkatiedon mallintamiseen ja monenlaisen aineiston visualisointiin. GRASS GIS on vapaa avoimen lähdekoodin ohjelmisto, joka julkaistaan GNU General Public License (GPL) -lisenssin alla ja on OS-GEO -säätiön virallinen projekti. (GRASS 2011.)

GRASS :n kehitys alkoi vuonna 1982, kun Amerikan armeijan rakennustekniikan laboratorio (USA/CERL) alkoi kartoittaa mahdollisuuksia paikkatietojärjestelmän käyttämisestä ympäristön tutkimisessa, arvioinnissa ja maankäytössä puolustusministeriön hallitsemilla alueilla. Tähän tarkoitukseen ei löytynyt valmista paikkatietojärjestelmää, jossa olisi ollut tarvittavat ominaisuudet. Tämän vuoksi USA/CERL alkoi kirjoittaa yhdessä ohjelmoijien kanssa paikkatietojärjestelmää, jolla voisi käsitellä rasteri- ja vektoritietoa. Se kirjoitettiin VAX UNIX -alustalle. Rakennustekniikan laboratorio kehitti GRASS:a aina vuoteen 1995 asti, jonka jälkeen akateeminen maailma jatkoi sen kehittämistä. Siitä asti kansainvälinen GRASS -kehitystiimi on hallinnoinut sen lähde-

koodia. Ohjelmaa käytetään useissa yliopistoissa ja kaupallisessa käytössä ympäri maailmaa sekä monissa valtion virastoissa kuten NASA (Yhdysvaltain ilmailu- ja avaruushallinto), NOAA (Yhdysvaltain sää- ja valtamerentutkimusorganisaatio), USDA (Maatalousministeriö) ja USGS (Yhdysvaltain geologian tutkimuskeskus). (GRASS 2011.)

GRASS sisältää yli 350 ohjelmaa ja työkalua, joilla voidaan muokata vektori, rasteri ja sijaintitietoa sekä luoda ja muokata paikkatietoa. Ohjelma sisältää käyttöikkunat, jotka sisältävät kaikki toiminnot kuvakkeina, mutta ohjelmaa voi käyttää myös komentoriviltä komentamalla. Ohjelman käyttäminen voi tuntua aluksi hieman sekavalta, koska toimintoja on kaikenlaisiin käyttötarkoituksiin ja kohteisiin. GRASS :n käyttämisestä on kuitenkin kirjoitettu kattavat ohjekirjat: Open Source GIS: A GRASS GIS Approach ja GRASS GIS 6.0 Tutorial. (GRASS 2011.)



*Kuva 4. GRASS GIS käynnissä Ubuntu Linux käyttöjärjestelmässä. Perusnäkyessä on auki kolme pääikkunaa: karttaikkuna (vasemmalla), komentori-
vi-ikkuna (oikealla ylhäällä) ja hallintaikkuna (oikealla alhaalla). (Kuvankaappaus)*

GRASS on avoimen lähdekoodin ohjelma, joten se antaa täyden pääsyn ohjelman rakenteisiin ja käyttämiinsä algoritmeihin. Kokeneempi käyttäjä voi näin ollen, jos kokemusta löytyy ohjelmoinnista, kirjoittaa omia moduuleita tai muokata käytössä olevia moduuleita. Uudet toiminnot voi liittää osaksi GRASS:a ja näin saada omaan työhön räätälöidyn paikkatietojärjestelmän. Ohjelma sisältää oman käyttöikkunan moduulien luomiseen. (GRASS 2011)

4.3.2 GvSIG

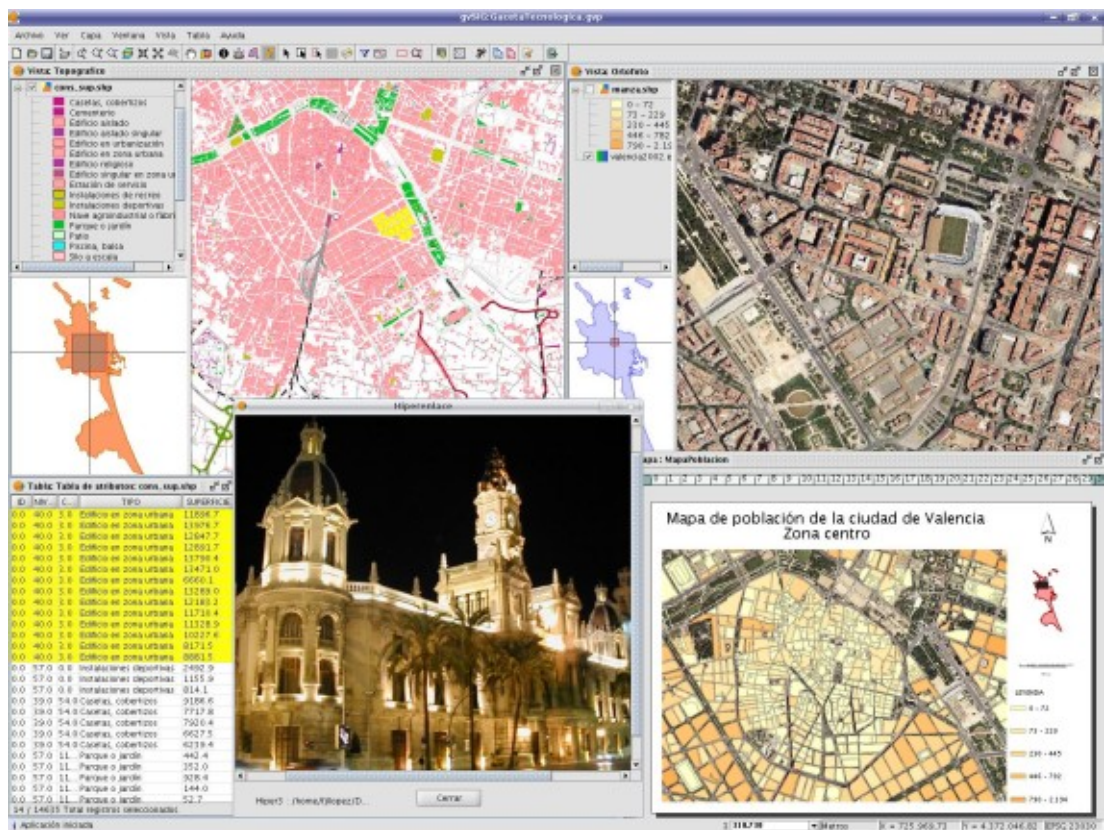
GvSIG ohjelman kehitys alkoi vuonna 2004 projektissa, jonka tarkoituksena oli sulauttaa ilmaiseen ohjelmaan Italian infrastruktuuriministeriön ja Valencian liikennelaitoksen tietotekniikkajärjestelmät. Ohjelma laajeni nopeasti alkuperäisiä suunnitelmia laajemmaksi kokonaisuudeksi suuren käyttäjäyhteisön ansiosta. GvSIG -projektin tarkoituksena oli luoda silloiseen FOSS4G (Free and Open Source for Geospatial) ympäristöön pitkäaikainen ohjelmaprojekti, jolla olisi vaikutusta vallalla olevaan ympäristöön, jossa vartenotettavina toimijoina olivat vain kaupalliset ohjelmistoyritykset. Tarkoituksena oli saada saavutettu tieto jaetuksi tiedoksi ja näin saavuttaa parempi ongelmien ratkaisu ja ohjelmiston kehitys. (gvSIG.org 2010.)

GvSIG on kehitetty paikkatiedon keräämiseen, varastointiin, käsittelyyn ja analysoimiseen, jotta voitaisiin ratkaista monimutkaisia ongelmia. Ohjelma sisältää laajasti erilaisia työkaluja geoinformaation käsittelyyn, joten se soveltuu varsinkin maankäytön hallintaan. GvSIG on jatkuvan kehityksen alla ja se on käännetty yli kymmenelle kielelle (kevät 2011), joihin suomen kieli ei vielä kuulu. Ohjelma kuuluu Euroopan komission OSOR hankkeen virallisiin projekteihin ja on latausmäärien perusteella katsottuna sen suosituin projekti. GvSIG:sta on saatavilla myös mobiilialustoille tehty versio, joka toimii Windows Mobile 5.0 ja 6.0 alustoilla. Mobiiliversiota voidaan käyttää esimerkiksi GPS-mittauslaitteissa tiedon keruuseen ja muokkaamiseen maastossa. (gvSIG.com 2009.)

GvSIG:n ominaisuuksiin kuuluu:

- lisensoitu GNU/GPL v2 lisenssillä

- käyttäjärjestelmästä riippumaton
- modulaarinen ohjelmistorakenne
- yleisimmät GIS- työkalut
- yleisimmät dataformaatit
- geoproessointi työkalut
- kehittyneet CAD- työkalut
- rasteri työkalut
- 3D-visualisointi



Kuva 5. Kuvankaappaus gvSIG ohjelmasta. (OSGEO 2011.)

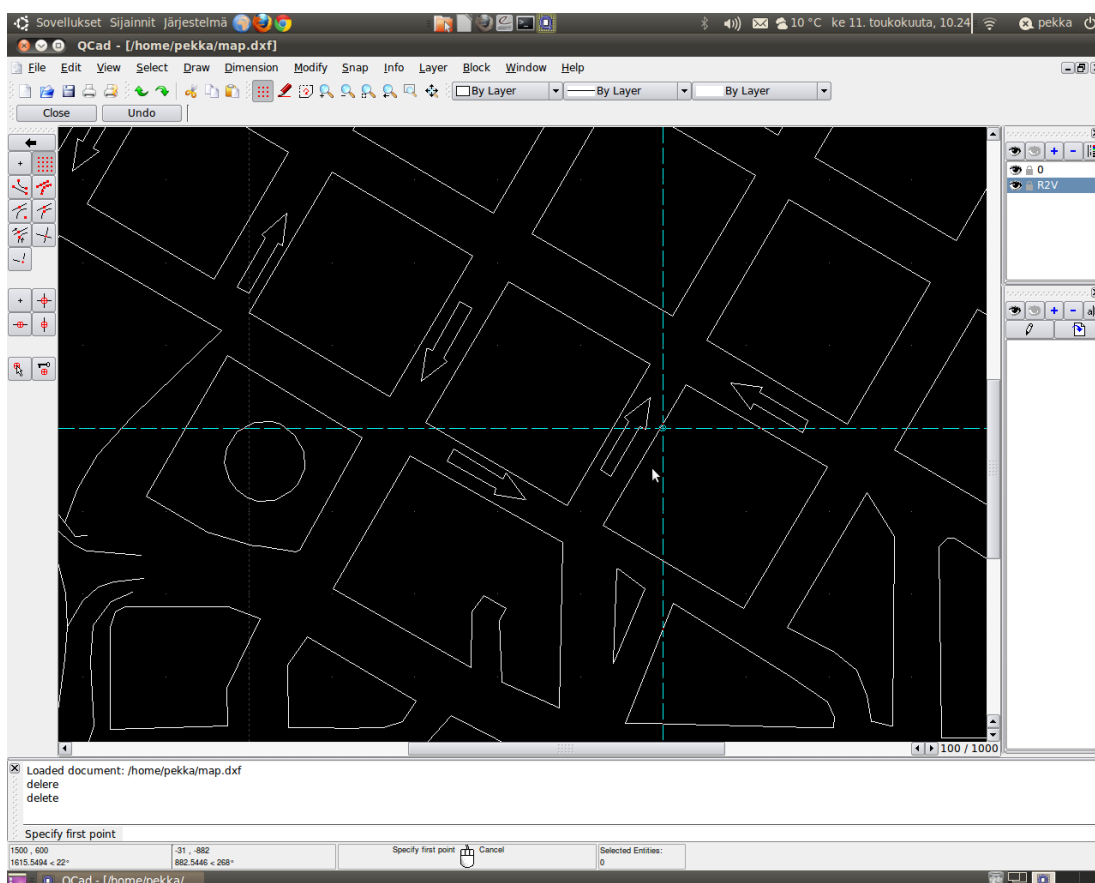
4.4 CAD -ohjelmistot

4.4.1 QCAD

QCAD on kaksiulotteiseen mallinnukseen soveltuva CAD -ohjelmisto, joka toimii Windows, Mac OS X ja Linux järjestelmissä. Ohjelmasta on saatavilla kaksi eri versiota; QCAD professional ja QCAD community edition. QCAD

Professional on maksullinen ja sen lähdekoodia koodia ei ole saatavilla. Community editio sen sijaan on ilmainen ja lisensoitu GNU/GPL lisenssillä, joten sen lähdekoodi on kaikkien ladattavissa ja muokattavissa. Ilmaisen version lähdekoodi julkaistaan aina jonkin ajan kuluttua maksullisen version julkaisemisen jälkeen. Community edition ei tue polkujen tekemistä ja siitä puuttuu myös komentorivimoduuli, mutta nämä voidaan kehittää käyttäjien toimesta. Ilmaisesta versiosta onkin saatavilla muokattuja versioita, joissa esimerkiksi polkujen tekeminen on tehty mahdolliseksi. (QCAD 2011.)

QCAD community editionista ei ole juurikaan kehitetty lisäominaisuuksiltaan runsaampia versioita. Tämä johtunee todennäköisesti siitä, että professional version hinta on erittäin huokea verrattuna muihin kaupallisiin CAD- ohjelmiin, jonka ansiosta kaikki voivat sitä käyttää.



Kuva 6. QCAD community edition käynnissä Ubuntu käyttöjärjestelmässä (Kuvankaappaus).

4.4.2 FreeCAD

FreeCAD on täysin avoimen lähdekoodin GPL ja LGPL lisenssien alla toimiva 3D CAD -mallinnusohjelma, joka perustuu Opencascade geometriaytimeen. Ohjelma on suunnattu konerakentamiseen ja tuotteiden suunnitteluun, mutta sitä voi käyttää laajasti muissakin tekniikan aloissa kuten arkkitehtuurissa. FreeCAD:ssa on Cademian tavoin modulaarinen ohjelmisto rakenne, mikä mahdollistaa uusien ominaisuuksien luomisen ja liittämisen ohjelmaan ilman, että ohjelman ydintä tarvitsisi muokata. FreeCAD:a ei ole alun perin tarkoitettu 2D piirtämiseen, mutta laajan muokattavuuden ansiosta siihen on rakennettu, joitakin 2D ominaisuuksia. FreeCAD on vielä aika aluillaan oleva projekti, mutta on jatkuvan kehityksen alla. (FreeCAD 2011.)

Ominaisuudet:

- perustuu OpenCascade geometriaytimeen, joka mahdollistaa monimutkaiset 3D-toiminnot
- modulaarinen rakenne mahdollistaa uusien toimintojen luomisen Python -skripteillä, makroilla tai kokonaan uusien ohjelmien luonnilla
- täysi pääsy sisäänrakennettuun Python -tulkkiin
- yleisten formaattien tuonti ja vienti STEP, IGES, OBJ, DXF, SVG, U3D ja STL

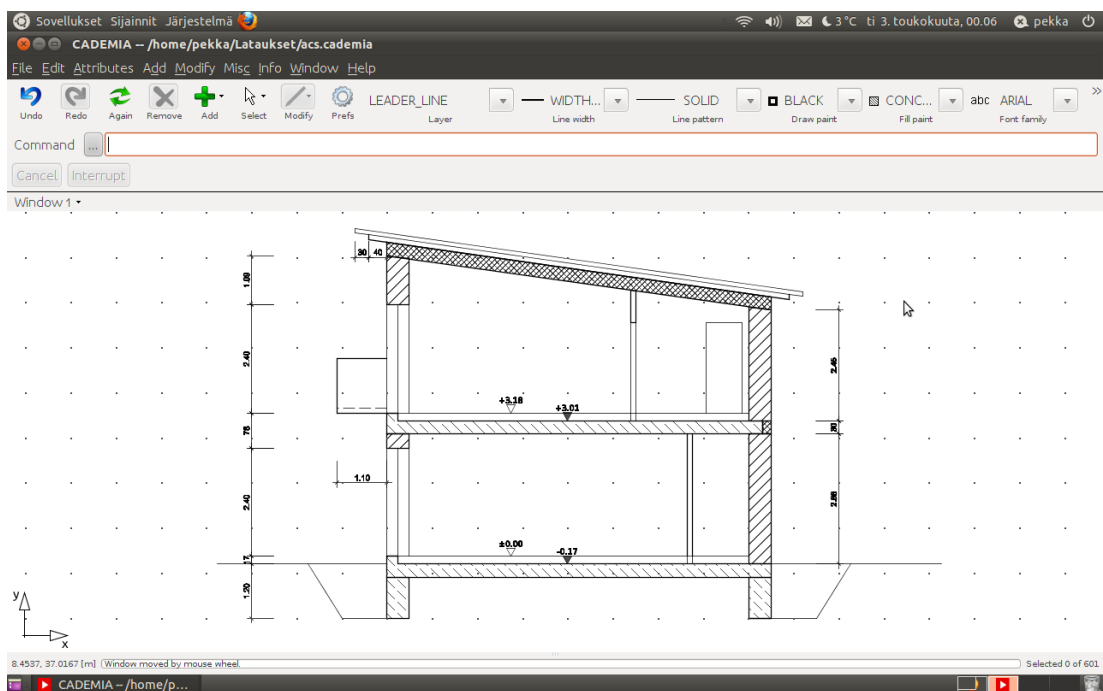
(FreeCAD 2011.)

4.4.3 Cademia

Cademia on avoimen lähdekoodin kaksiulotteinen CAD systeemi, jonka kehittivät akateemikot Bauhaus Weimarin yliopistossa. Alunperin Cademia kehitettiin opetuskäyttöä ja tutkimusta varten, mutta vuonna 2010 se julkaistiin avoimen lähdekoodin ohjelmana Cademia-Consultin toimesta. Ohjelma on kirjoitettu Java -kielellä, joten se ei ole tietystä käyttöjärjestelmästä riippuvainen. Cademiaa kehittää pieni ydin ryhmä, mutta lähdekoodi on vapaasti saa-

tavilla, joten kehitykseen voi vaikuttaa. Modulaarisen rakenteen avulla ohjelmaan pystyy integroimaan muita ominaisuuksia ja muokkaamaan mieleiseksi. (Cademia 2011)

Cademia pystyy laajentamaan itselleen sopivaksi kolmella eri tavalla. Muokkaamalla ohjelman lähdekoodia lisäämällä siihen muita sovelluksia. Tämä kuitenkin saattaisi aiheuttaa sen, että Cademian eri versiot olisi enää yhteensopivia keskenään. Cademian suosittelemat kaksi muuta tapaa laajentaa ohjelmaa ovat makrojen luominen Cademian komentorivikielellä ja liitännäisten kirjoittaminen Java -kielellä. Makrojen tekeminen kuitenkin rajoittuu saatavilla oleville ohjelmoiduille ominaisuuksille, kun taas Java ohjelmoidut laajennukset voivat olla täysin uusia ominaisuuksia. (Cademia 2011.)



Kuva 7. Cademia käynnissä Ubuntu käyttöjärjestelmässä (Kuvankaappaus).

Ominaisuudet:

- ohjelman koko vain noin 2 MB
- voidaan käyttää suoraan usb -tikulta
- toimii Windowsissa, MAC OS X:ssä ja Linuxissa

- laajennukset Java -kielellä ja makrot ohjelman omalla komentokielellä
- dxf -tiedostojen tuonti ja vienti
- CAD- toiminnot:
 - tehokas suuren määrän datan prosessointiin
 - rasterikuvien tuonti
 - kattava joukko muokkaustyökaluja
 - symbolikirjasto
 - toimintojen muokkaaminen käyttäjän mieltymysten mukaan

5 TULOKSET

Tutkimus tehtiin verkkokyselynä Suomessa sijaitseville yrityksille ja kunnille. Tarkoituksena oli selvittää Suomessa maanmittausalalla millaisia käyttökokeimuksia, tulevaisuuden suunnitelmia ja mielipiteitä on avoimista ohjelmista ja Linuxista. Kysely toteutettiin avoimen lähdekoodin ohjelmalla nimeltä Limesurvey, jolla voidaan tehdä erilaisia verkkokyselyitä sekä analysoida kyselyistä saatuja tuloksia. Ohjelmaa pystyi käyttämään joko Limesurvey -palvelun tarjoamalla palvelimella tai asentamalla Limesurvey -ohjelma omalle palvelimelle. Päädyin asentamaan Limesurveyyn omalle tietokoneelle paremman hallinnan vuoksi sekä oman mielenkiintoni palvelimen ylläpitämisessä.

Kysely tutkimuksella oli tarkoitus olla isompi osa opinnäytetyön tekemisessä, mutta vastauksien vähyyden vuoksi tuloksia ei voi laajasti analysoida. Tämän vuoksi opinnäytetyö painottui enemmän kirjallisuuteen pohjautuvaksi tiedoksi saatavilla olevista Linux-käyttöjärjestelmistä sekä avoimista ohjelmista.

Tutkimus lähetettiin yhteensä 30 kunnalle ja yritykselle ympäri Suomea. Vastauksia tuli vain neljältä kunnalta / kaupungilta, joista kaikki olivat keskimääräistä suurempia kuntia / kaupunkeja. Vastauksien vähyyden ei tullut kovin suurena yllätyksenä, koska avoimen lähdekoodin käyttö maanmittausalalla Suomessa on verrattain uusi asia verrattuna ulkomaihin.

Avoimen lähdekoodin ohjelmat nähtiin useissa tapauksissa tarpeellisiksi ja niiden toimintavarmuus koettiin paremmiksi kuin suljetun lähdekoodin ohjelmien. Ohjelmien vapaa muokattavuus omiin tarpeisiin soveltuvaksi nähtiin suurimpana hyötynä, mutta lisensiointiongelmien poistumistakin arvostettiin. Suljetuista ohjelmista tuttua lisenssiä ei avoimissa lähdekoodin ohjelmissa ole, vaan avointa ohjelmaa voidaan monistaa ja asentaa rajattomalle määrälle kunnan tietokoneita sekä jakaa räätälöityjä versioita ohjelmista kuntien kesken.

Esteiksi avoimen lähdekoodin käytölle ja yleistymiselle koettiin käyttäjätuen ja markkinoinnin puute, IT-hallinnon muutosvastarinta sekä tottuminen jo käy-

tössä oleviin suljettuihin ohjelmiin. Käytössä olevien ohjelmien päälle rakennettujen moduuleitten eli lisäosien siirtäminen avoimen lähdekoodin puolelle koettiin myös vaikeaksi toteuttaa.

Kysyttäessä avoimen lähdekoodin ohjelmien käyttöön otosta kolme neljäsoosa vastanneista oli mahdollisesti ottamassa käyttöön avoimia ohjelmia. Ulkomailla avoimen lähdekoodin käyttö maanmittausalalla koettiin paljon yleisemmäksi ja kehittyneemmäksi Suomeen verrattuna.

6 PÄÄTELMÄT

Linuxin ja avoimen lähdekoodin käyttö Suomessa maanmittausalalla ei vielä ole juurikaan yleistynyt, koska vasta viime vuosina on alettu käydä keskusteluja avoimen lähdekoodin käytöstä valtion ja kuntien tasoilla. Monet ohjelmat kuitenkin ovat jo kehittyneet käyttökelpoisiksi ja ovat varteenotettavia vaihtoehtoja suljetuille ohjelmistoille.

Paikkatietojärjestelmäohjelmistot ja avoimet rajapinnat ovat kehittyneet avoimella puolella nopeaa vauhtia. Näitä ohjelmia ja niiden käyttäjäkuntaa varten on perustettu yhdistäväksi tekijäksi säätiöitä, jotka koordinoivat ja tukevat ohjelmien kehitystä. Käytön yleistymistä on jarruttanut lähinnä avoimien ohjelmien käyttäjätuen puute sekä maanmittausalalla toimivien suurimpien ohjelmistoyritysten ohjelmiin tottuminen. Käyttäjätukea kuitenkin löytyy avoimien ohjelmien käyttäjäfoorumeilta, joissa käyttäjät jakavat tukea ja ratkaisevat ongelmia. Esteeksi voi kuitenkin muodostua kielivaikkeudet, koska tukikielenä on yleensä vain englanti.

Kunnalle tai yritykselle esteeksi voi Linuxiin tai avoimiin ohjelmiin siirryttäessä tai sitä suunniteltaessa aiheuttaa vaikeuksia henkilöstön uudelleen kouluttaminen. IT-hallinnon vastustus muutoksia vastaan tuli vastauksissa esille ja tämä on yleinen ongelma, koska Windows-osaajista pitäisi kouluttaa Linux-osaajia ja tähän ei välttämättä monella ole halukkuutta tai varaa.

Maanmittausalalla muutamat suljetut ohjelmistot ovat luoneet niin vahvan aseman, että niistä luopuminen siirtymällä suoraan toiseen käyttöjärjestelmään ei välttämällä ole mahdollista. Täysin vastaavaa ohjelmaa ei välttämättä löydy avoimelta puolelta tai ohjelman käyttöön ottaminen vaatii liikaa resursseja.

LÄHTEET

Cademia, 2011. What is Cademia?. Osoitteessa http://www.cademia.org/frontend/index.php?folder_id=269 23.5.2011.

Cademia, 2011. PLUG-INS. Osoitteessa http://www.cademia.org/frontend/index.php?folder_id=270 23.5.2011

COSS, 2011. Tietoa COSSista. Osoitteessa <http://www.coss.fi/tietoa-cossista>. 16.3.2011.

FreeCAD, 2011. About FreeCAD. Osoitteessa http://sourceforge.net/apps/mediawiki/free-cad/index.php?title>About_FreeCAD 8.5.2011

FreeCAD, 2011. Feature list. Osoitteessa http://sourceforge.net/apps/mediawiki/free-cad/index.php?title=Feature_list 8.5.2011.

Debian.org, 2010. Mitä GNU/Linux on?. Osoitteessa <http://www.debian.org/releases/stable/s390/ch01s02.html.fi> 4.5.2011.

GRASS, 2011. About GRASS. Osoitteessa <http://grass.fbk.eu/intro/general.php> 28.4.2011.

GRASS, 2011. Applications. Osoitteessa <http://grass.fbk.eu/applications/index.php> 28.4.2011.

GRASS, 2011. History. Osoitteessa <http://grass.fbk.eu/devel/grasshist.html> 28.4.2011.

gvSIG, 2009. gvSIG Desktop. Osoitteessa
<http://www.gvsig.com/products/gvsig-desktop> 2.5.2011.

gvSIG, 2011. Mission, Vision and Values. Osoitteessa

<http://www.gvsig.org/web/organization/mission-vision-and-values> 2.5.2011.

Ingo, Henrik 2005. Avoin elämä: näin toimii open source. Ingo 2005. Espoo.

Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta, 2009. Julkisen hallinnon suositus 169 ”Avoimen lähdekoodin ohjelmien käyttö julkisessa hallinnossa. Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta. Osoitteessa <http://www.jhs-suositukset.fi/suomi/jhs169> 15.3.2011.

Järvinen, Petteri 2003. IT-tietosanakirja. Docendo 2003. Jyväskylä.

Koffice, 2009. Koffice2/Architecture. Osoitteessa
<http://wiki.koffice.org/index.php?title=KOffice2/Architecture> 26.4.2011.

LibreOffice, 2011. Ominaisuudet. Osoitteessa
<http://fi.libreoffice.org/ominaisuudet/> 26.4.2011.

Marshall Kirk McKusick, 2000. Twenty Years of Berkeley Unix. Early Distributions. Osoitteessa
<http://oreilly.com/catalog/opensources/book/kirkmck.html> 5.5.2011.

Open Geospatial Consortium, 2011. About OGC. Osoiteessa
<http://www.opengeospatial.org/ogc> 10.5.2011.

OSGEO, 2011. About the Foundation. Osoitteessa
<http://www.osgeo.org/content/foundation/about.html> 16.3.2011.

OSGEO, 2011.

http://www.osgeo.org/sites/osgeo.org/files/gvsig_overview.png 16.3.2011.

OSOR, 2011. About OSOR.eu. Osoitteessa <http://www.osor.eu/about> 17.3.2011.

Richard M. Stallman, 2007. Linux and the GNU Project. Osoitteessa <http://www.gnu.org/gnu/linux-and-gnu.html> 4.5.2011.

QCAD, 2011. QCAD. Osoitteessa <http://www.qcad.org/qcad.html> 9.5.2011.

QCAD, 2010. QCAD Downloads. Osoitteessa http://www.qcad.org/qcad_downloads.html 9.5.2011.

Statcounter, 2011. Statcounter Global Stats. Top 5 Operating Systems in Finland from Nov 09 to Apr 11. Osoitteessa <http://gs.statcounter.com/#os-FI-monthly-200911-201104-bar> 7.5.2011.

The Document Foundation, 2011. Frequently Asked Questions. Osoitteessa <http://www.documentfoundation.org/faq/> 4.5.2011.

The FreeBSD Project, 2009. About FreeBSD. Osoitteessa <http://www.freebsd.org/about.html> 10.5.2011.

The Open Source Initiative, 2011. About the osi. History. Osoitteessa <http://www.opensource.org/history> 11.3.2011.

The Open Source Initiative, 2011. The Open Source Definition. Osoitteessa <http://www.opensource.org/docs/osd> 11.3.2011.

LIITTEET

LIITE 1

Kyselyn tekemisessä käytetyt kysymykset.

1 Organisaationne tyyppi?

2 Montako työntekijää on yksikössänne / yrityksessänne?

3 Käyttääkö organisaationne avoimen lähdekoodin ohjelmistoja?

4 Jos käyttää, niin mitä?

5 Arvioi käyttämiänne avoimen lähdekoodin ohjelmistoja. (Hyödyllisyys, käytettävyys, muokattavuus, mahdolliset ongelmat)

6 Oletteko tulevaisuudessa ottamassa käyttöön avoimen lähdekoodin ohjelmistoja? *

7 Mitä avoimen lähdekoodin ohjelmia tiedätte olevan?

8 Mitä hyötyä avoimesta lähdekoodista olisi?

9 Mitä esteitä näette avoimen lähdekoodin käyttöönotossa?

10 Minkä tyyppisestä ohjelmistosta toivoisitte olevan avoimen lähdekoodin version?

11 Mistä seuraavista olette kuulleet?

12 Mistä seuraavista ohjelmistoista olette kuulleet? Kirjoita myös oletteko käyttäneet kyseisiä ohjelmistoja.

13 Käyttääkö organisaationne Linux- käyttöjärjestelmää? (mittalaitteet, tietokoneet)

14 Mitä riskejä / mahdollisuuksia näette avoimessa lähdekoodissa?

15 Miten näette avoimen lähdekoodin käytön / tarpeen yleistymisen maanmittausalalla?