

AMMATTILAISEN PAIKKATIETO-OHJELMISTOT SUO-
MESSA

Jyrki Lassila

Opinnäytetyö
Liikenteen ja Tekniikan ala
Maanmittaustekniikka
Insinööri (AMK)

2017

Tekniikan ja liikenteen ala
Maanmittaustekniikka
Insinööri (AMK)

Tekijä	Jyrki Lassila	Vuosi	2017
Ohjaaja(t)	Sami Porsanger		
Toimeksiantaja	Lapin ammattikorkeakoulu		
Työn nimi	Ammattilaisen paikkatieto-ohjelmistot Suomessa		
Sivu- ja liitesivumäärä	52 + 3		

Opinnäytetyöni tavoitteena oli perehtyä eri paikkatieto-ohjelmistovaihtoehtoihin sekä selvittää suosituimmat ammattikäytössä olevat paikkatieto-ohjelmat Suomessa. Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Lapin ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö antaa vaihtoehtoja paikkatieto-ohjelmistojen valintaan Lapin ammattikorkeakoulun maanmittaustekniikan uuteen opintosuunnitelmaan. Opinnäytetyöni aihe kiinnosti minua, koska halusin tutustua ja perehtyä uusiin paikkatieto-ohjelmistoihin sekä saada tietoa suosituimmista ohjelmistoista ammattielämässä. Opinnäytetyöstä on hyötyä koululle sekä organisaatioille paikkatieto-ohjelmistojen valintoja tehtäessä.

Paikkatieto-ohjelmistoihin perehdyin opettelemalla niiden peruskäytön. Suosituimmat paikkatieto-ohjelmistot ja avoimen lähdekoodin paikkatieto-ohjelmistojen suosion selvitin tutkimuskyselyllä. Tutkimus oli kvantitatiivinen eli määrällinen, ja se toteutettiin Webropol kysely- ja analyysityökalulla. Kyselyyn osallistui 32 organisaatiota. Kyselyn suosituimmat paikkatieto-ohjelmistot olivat ArcGIS- ja MapInfo-ohjelmistot. Avoimen lähdekoodin ohjelmistoja oli käytössä 31 prosentilla kyselyyn osallistuneista organisaatioista. Avoimen lähdekoodin ohjelmistoista QGIS oli ylivoimaisesti suosituin. Muita avoimen lähdekoodin ohjelmistoja oli vähän käytössä.

Suosittelen Lapin ammattikorkeakoulua jatkamaan ArcGIS-, MapInfo-, QGIS- ja AutoCAD Map 3D -ohjelmistojen opettamisen jatkamista. Suosittelen Geoserver-ohjelmiston ottamista mukaan opetussuunnitelmaan perustoimintojen esittelyn osalta.

Avainsanat

GIS, Paikkatieto-ohjelmistot, Avoin lähdekoodi, Tutkimus

Technology, Communication and Transport
Degree Programme in Land Surveying
Bachelor of Engineering

Author	Jyrki Lassila	Year	2017
Supervisor	Sami Porsanger		
Commissioned by	Lapland University of Applied sciences		
Subject of thesis	GIS software's of professionals in Finland		
Number of pages	52 + 3		

The aim of the thesis was to study different geographic information system (GIS) programs and find out the most popular geographic information system software used by professionals in Finland. The purpose was to provide different GIS software alternatives for the new curriculum at the Lapland University of Applied Sciences in Degree Programme of Land Surveying. The topic was chosen because I'm interested in exploring new GIS programs. This thesis is useful for school and other organizations when selecting GIS software.

The GIS programs was studied by learning their basic operations. There are lots of different open source and commercial GIS programs, which are available for many different purposes. The study was quantitative and it was done by using a Webropol survey and analysis tools. This survey involved 32 organizations. The most popular GIS programs in this study were ArcGis and MapInfo programs. Open source programs were used by 31 percent of the organization in this study. QGIS was the most popular open source GIS software.

The study reveals that it is recommended for the Lapland University of Applied Sciences to continue to teach the ArcGIS, MapInfo, QGIS and Autocad Map3D programs. The study shows that Geoserver should be added or considered to be added to teaching at the Lapland University of Applied Sciences.

Key words

GIS, GIS software, Open source, Study

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	PAIKKATIETO	8
2.1	Paikkatietojärjestelmä	8
2.2	Paikkatieto-ohjelmistot	9
2.3	Paikkatietoaineisto	10
2.3.1	Avoin data	12
2.3.2	WMS, WFS ja WCS	12
3	AVOIMEN LÄHDEKOODIN OHJELMISTOT	14
3.1	Lisenssit	14
3.2	QGIS	16
3.3	GRASS GIS	17
3.4	OpenJUMP	18
3.5	gvSIG	20
3.6	PostGIS	21
3.7	uDig	23
3.8	SAGA	24
3.9	GeoServer	25
4	KAUPALLISET OHJELMISTOT	28
4.1	AutoCAD Map3D	28
4.2	ArcGIS	30
4.3	MapInfo	31
4.4	Trimble-ohjelmistot	32
4.5	MicroStation	34
5	TUTKIMUS PAIKKATIETO-OHJELMISTOISTA	36
5.1	Tutkimuksen kohteet	37
5.2	Tutkimukseen vastaaminen	38
5.3	Avointen paikkatieto-ohjelmistojen suosio	39
5.4	Suosituimmat kaupalliset paikkatieto-ohjelmistot	40
5.5	Suosituimmat paikkatieto-ohjelmistot toimialoittain	41
5.6	Tutkimuksen yhteenveto	42
5.7	Suositukseni Lapin ammattikorkeakoulun paikkatieto-ohjelmiksi	44

6 POHDINTA.....	46
LÄHTEET.....	48
LIITTEET	53

1 JOHDANTO

Paikkatiedon hyödynnettävyys laajenee kovaa vauhtia eri toimialoilla. Paikkatietoaineistojen saatavuus on lisääntynyt ja lisääntyy niin Suomessa kuin maailmanlaajuisestikin. Tämän johdosta paikkatieto-ohjelmistojen suosio kasvaa sekä paikkatieto-ohjelmistoilta vaaditaan entistä enemmän suorituskykyä. Paikkatieto-ohjelmistot kohdentuvat aiempaa tarkemmin eri toimialoille ja tiettyihin työtehtäviin.

Avoimen lähdekoodin ohjelmistot ovat ilmaisia ja vapaasti käytettäviä ohjelmistoja. Avoimen lähdekoodin paikkatieto-ohjelmistoja on ollut saatavilla jo 2000-luvun alusta alkaen, mutta silloin niitä oli vain muutama vaihtoehto saatavilla. Nykyään avoimen lähdekoodin paikkatieto-ohjelmia on olemassa kymmeniä ja niitä on saatavilla moniin eri käyttökohteisiin.

Opinnäytetyöni nimi on ammattilaisen paikkatieto-ohjelmistot Suomessa. Opinnäytetyön toimeksiantajana on Lapin ammattikorkeakoulu. Lapin ammattikorkeakoulun maanmittaustekniikan koulutukseen tulee vuonna 2017 uusi opetussuunnitelma. Opinnäytetyö antaa suosituksen maanmittaustekniikan uuden opetussuunnitelman paikkatieto-ohjelmistojen valintaan. Työssä pohditaan sitä, mihin ohjelmiin koulun tulisi panostaa, voisiko jonkun ohjelman jättää pois tai korvata jollakin toisella ohjelmalla.

Työn alussa kerron yleisesti paikkatiedosta sekä paikkatiedon peruskäsitteistä. Näillä pohjustan paikkatieto-ohjelmistoihin perehtymistä. Perehdyin ohjelmistoihin opettelemalla niiden peruskäytön ohjelmistojen käyttöoppaan avulla. Työssä perehdytään avoimen lähdekoodin sekä kaupallisiin paikkatieto-ohjelmistoihin. Paikkatieto-ohjelmistojen suosion tulen selvittämään tutkimuskyselyn avulla. Tutkimus kohdennetaan organisaatioihin, jotka työskentelevät paikkatietoaineistojen kanssa. Tutkimuksella saadaan myös selville avoimen lähdekoodin paikkatieto-ohjelmistojen suosio.

Valitsin juuri paikkatieto-ohjelmistot opinnäytetyöni aiheeksi, koska olen kiinnostunut tutustumaan ja perehtymään uusiin ohjelmistoihin. Työstä tulee olemaan

hyötyä Lapin ammattikorkeakoululle sekä muille eri organisaatioille, joilla on hankinnassa uusi paikkatieto-ohjelmisto.

2 PAIKKATIETO

Paikkatietoa on kaikki tieto, jossa on sijaintitietoa. Se liittyy aina tiettyyn paikkaan tai maantieteelliseen alueeseen. Paikkatieto on kohteen ominaisuustiedon ja sijaintitiedon muodostama kokonaisuus. Kohteelle voidaan määrittää atribuutti- eli ominaisuustietoa, kuten tietoa maastosta, ympäristöstä tai asukkaista. Sijaintitieto voidaan määritellä esimerkiksi koordinaateilla. (Karttakeskus 2016a.)

Ominaisuustieto on yksilöivää, paikantavaa, kuvailevaa, ajoittavaa tai näiden yhdistelmä. Yksilöivää tietoa ovat muun muassa kohteen nimi, tunnus tai numero. Paikantavaa tietoa ovat paikannettavaan kohteeseen tai osoitejärjestelmään liittyvä tieto. Näitä ovat esimerkiksi katuosoite tai postinumero. Ajoittava tietoa ovat kaikki aikaan tai johonkin ajankohtaan liittyvä tieto. Näitä ovat esimerkiksi mittauksen tai rakentamisen ajankohta. Kuvaileva tieto kuvailee muita ominaisuustietoja kohteesta, kuten metsälaji, maalaji tai alueen käyttötarkoitus. (Helsinki 2016a.)

Sijaintitieto muodostuu kohteen sijainti-, geometria- ja topologiatiedosta. Geometriatiedolla tarkoitetaan tietoa, joka kuvailee kohteen yksilöintityyppiä. Esimerkiksi tienlaitoja kuvataan viivalla ja mittauspistettä pisteellä. Topologiatiedolla tarkoitetaan tietoa, joka kuvaa kohteiden suhteita toisiin geometriatietoihin. Topologiaa on muun muassa tieviivan liittyminen toiseen tieviivaan. (Helsinki 2016b.)

2.1 Paikkatietojärjestelmä

Paikkatietojärjestelmä käsittelee tietoa, johon on yhdistetty sijainti. Sana paikkatietojärjestelmä tulee englannin kielen sanasta Geographic Information System eli GIS. Paikkatietojärjestelmillä voidaan kerätä, hallita, esittää tai editoida sijaintiin liittyvää tietoa. Paikkatietojärjestelmät kertovat enemmän kuin pelkät kuvailliset kartat. Toisin kuin perinteiset kartat, paikkatietojärjestelmät osaavat vastata kysymyksiin mitä ja missä. Paikkatietojärjestelmä koostuu laitteistoista, ohjelmistoista, aineistoista ja käyttäjistä. (Otavan Opisto 2015a.)

Ennen tietokoneita paikkatietojärjestelmä koostui kiinteästä kartasta, kartan symboleista kuten pisteistä, viivoista, väreistä ja näiden selitteistä. Nykyään paikkatietojärjestelmät ovat tietokonepohjaisia. Tämä mahdollistaa suuremman määrän tietoa kartalla, koska osan ominaistiedoista voi piilottaa. Paperikartalla suuri määrä symboleita saa kartan näyttämään epäselkeältä. Tietokonesovelluksilla on taas mahdollista esittää sen verran tietoa, aineistoa tai symboleita kuin itse haluaa. Uudet paikkatietojärjestelmät ovat usein yhdistetty internettiin, joka mahdollistaa sen, että useat käyttäjät voivat tarkastella aineistoa samanaikaisesti. (Lounaispaikka 2016.)

2.2 Paikkatieto-ohjelmistot

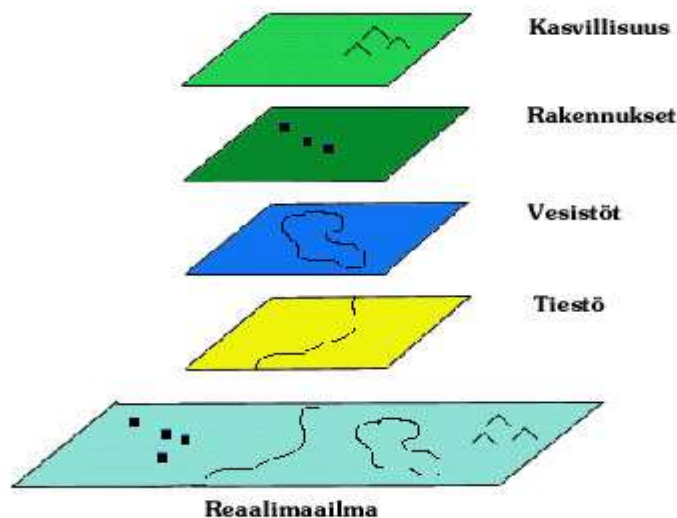
Paikkatieto-ohjelmistot ovat osa paikkatietojärjestelmiä. Paikkatieto-ohjelmistoilla voidaan varastoida, käsitellä, esittää ja jakaa aineistoa. Paikkatieto-ohjelmistoja on yksinkertaisia ja vaativampia. Yksinkertaisimmat ja helppokäyttöiset paikkatieto-ohjelmistot soveltuvat yksityiseen käyttöön tai yksinkertaisten työtehtävien tekoon. Yksinkertaiset paikkatieto-ohjelmat ovat yleistyneet niiden yksinkertaisuuden sekä helppokäyttöisyyden ansiosta. Näihin ohjelmiin ei tarvitse erillistä koulutusta, vaan ohjelmia oppii käyttämään kuka vain lyhyessä ajassa ohjekirjojen avulla. Kaikista vaativimmat ja monimutkaisimmat paikkatieto-ohjelmistot vaativat ammattiosaamista sekä koulutusta. Näillä ohjelmistoilla pystytään yleensä varastoimaan, käsittelemään ja analysoimaan huomattavasti suurempaa määriä aineistoa. Vaativimmissa paikkatieto-ohjelmistoissa on myös aineiston käsittelyyn vaadittavia työkaluja enemmän kuin yksinkertaisemmissa ohjelmistoissa.

Paikkatieto-ohjelmistoja löytyy moneen eri käyttötarkoitukseen ja monille eri toimialoille. Paikkatieto-ohjelmistoja on valmistettu ainakin kuntien teknisille sektoreille, sähköyhtiöille, vesihuolto- ja kaukolämpöyhtiöille sekä geotieteellistä tutkimusta ja kartanpiirtämistä varten. Paikkatieto-ohjelmistoja on kaupallisia sekä avoimella lähdekoodilla toimivia. Avoimen lähdekoodin ohjelmistot ovat kenen tahansa ladattavissa eikä niiden hankkimisesta tai käytöstä synny kustannuksia. Kaupalliset paikkatieto-ohjelmistot ovat usein sovelluskokonaisuuksia. Paikkatieto-ohjelmistoa hankkiessa on mahdollista valita omalle organisaatiolle tarpeellisia sovelluksia. Ohjelmistojen hinnat määrittyvät ohjelman kattavuuden mukaan.

Hintaan vaikuttaa myös se, ostaako yksittäisen ohjelmistoversion vai lisenssin, jossa on oikeus ohjelmiston uusimpaan versioon.

2.3 Paikkatietoaineisto

Paikkatietoaineisto on tietokokonaisuus, joka sisältää tietoa sijainnista. Paikkatietoaineisto muodostuu kartasta ja siihen liitetystä tiedosta. Paikkatietoaineistoa tuotetaan esimerkiksi analysoimalla satelliitti- ja ilmakuvia, maanmittausalan laitteistoilla tehtävillä mittauksilla tai tilastotutkimuksilla. Paikkatietojärjestelmissä paikkatietoaineisto on useassa eri kerroksessa. Jossakin kerroksessa voi olla muun muassa rakennukset, toisessa vesistö ja kolmannessa tiestö. Tasoista voidaan jättää näkyville vain ne tasot, jotka halutaan esittää ja piilottaa muuta tarpeettomat tasot. Kerrokset muodostavat yhdessä reaali maailman kokonaisuuden (Kuvio 1). (Otavan Opisto 2015b.)

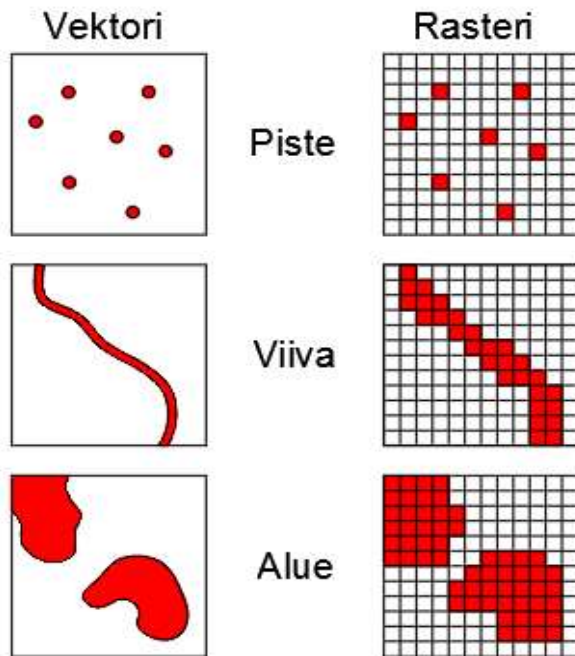


Kuvio 1. Paikkatietoaineistot tasoittain (Helsinki 2016c)

Paikkatietoaineistoa on rasterimuotoista sekä vektorimuotoista. Rasterimuotoinen aineisto on kuvamuotoista ja se koostuu symmetrisistä ruuduista eli pikseleistä. Kaikki satelliitti- ja ilmakuvat ovat rasterikuvia. Pikselin resoluutio on yksi metri, kun yksi ruutu esittää 1x1 metrin levyisen alueen. Mitä pienemmän alueen

yksi pikseli kattaa, sitä tarkempi on kuva. Rasterikuvan jokaiselle pikselille määritellään erikseen ominaisuustieto. Rasterikuvien huono puoli on niiden epätarkka kuvanlaatu tarkasteltaessa niitä lähempää. Rasterikuvat ovat yleensä tiedostokooltaan suuria, joten niiden käsittely ohjelmistoilla saattaa olla hidasta. Rasteriaineistojen hyviä ominaisuuksia ovat niiden helppo ja nopea tuottaminen sekä mahdollisuus esittää sävyjä. Rasterikuvia käytetään muun muassa korkeusmalleissa. (Holopainen ym. 2015, 14–16.)

Vektorimuotoinen paikkatieto koostuu koordinaattipisteistä -viivoista ja -alueista, näiden välisistä yhteyksistä toisiinsa tai näiden järjestyksistä. Vektoriaineisto ei sisällä pikseleitä rasterikuvien tavoin. Rasteriaineistosta voidaan tuottaa vektoriaineisto digitoimalla. Viivamaiset kohteet kuvataan yleensä vektorimuotoisilla tiedostoilla. Vektoritietoistoissa viiva näkyy viivana, kun taas rasterikuvissa se näkyy laatikkoina (Kuvio 2). Vektoritiedostojen editointi on myös helpompaa, koska jokaiselle pisteelle pystyy määrittämään omat ominaisuustiedot ja aineistojen tiedostokoot ovat pienempiä. (Holopainen ym. 2015, 14–16.)



Kuvio 2. Vektori ja rasterikuvien eroavaisuudet

2.3.1 Avoin data

Avoin paikkatietoaineisto on digitaalisessa muodossa olevaa aineistoa, joka on vapaasti kaikkien saatavilla ilman maksuja tai käyttörajoituksia avoimin käyttäjäehdoin. EU jäsenmaiden yhteistä paikkatietoinfrastruktuuria rakennetaan Infrastructure for Spatial Information in Europe- eli Inspire-direktiivin avulla. Direktiivin tavoite on luoda paikkatietoaineistoista ja -palveluista yhteinen, yhtenäinen ja helposti hyödynnettävä paikkatietoinfrastruktuuri EU jäsenmaille. Inspire-direktiivi määrittää keinot ja aikataulun paikkatiedon infrastruktuurin toteutukselle. Direktiivin mukaan paikkatietoinfrastruktuuri toteutetaan vaiheittain vuoteen 2020 mennessä. Suomessa laki paikkatietoinfrastruktuurista määrittää, miten Inspire-direktiivin vaatimukset pannaan täytäntöön. (Paikkatietoikkuna 2016b.)

Suomen valtiovarainministeriö aloitti vuonna 2013 avoimen tiedon ohjelman. Tämän ohjelman tavoite on, että kaikki merkittävät julkiset tietovarannot ovat 2020 vuoden loppuun mennessä koko yhteiskunnan saatavilla. Tämän on tarkoitus luoda mahdollisuuksia uudelle liiketoiminnalle, tutkimukselle ja koulutukselle, kehittää parempia palveluja kansalaisille, parantaa päätöksentekoa sekä tehostaa hallinnon toimintaa. (Valtiovarainministeriö 2015, 7.)

Paikkatietoaineistoja kerätään valtion tieto- ja viestintätekniikkakeskuksen ”Avoindata.fi”-palveluun. Myös eri organisaatiot keräävät omille nettisivuilleen avointa aineistoa. Avointa aineistoa tuottavat muun muassa ilmatieteenlaitos, liikennevirasto, maanmittauslaitos ja jotkut kaupungit. Avoimen paikkatietoaineiston hankkiminen tapahtuu yleensä itsepalveluna tiedostolatauksen avulla. (Paikkatietoikkuna 2016a.) Avoindata.fi-sivuilla on 10.11.2016 1551 eri tietoaineistoa (Avoin data 2016). Aineistoja ja palveluja koskevat standartit määrittelevät INSPIRE-direktiivi 2007/2/EY ja paikkatietolaki 421/2009 ja asetus 725/2009. (Paikkatietoikkuna 2016a.)

2.3.2 WMS, WFS ja WCS

Inspire-direktiivi määrittelee, että kaikki ympäristö ja sen tilaa kuvaavat tietoaaineisto on saatavilla WMS-standartin mukaisesti. Tietoaaineiston täytyy olla myös

siirrettävissä WCS- ja WFS-standartien mukaisesti. WMS, WFS ja WCS ovat kansainvälisesti tunnettuja paikkatietoaineistojen jakeluprotokollia. Niiden avulla voidaan ladata paikkatietoja internetin kautta. OGC eli Open Geospatial Consortium on niiden perustaja. (Vehkaperä 2009, 24–25.)

WMS- eli Web Map Service -palvelun avulla voidaan ladata karttakuvia paikkatietoaineistoista. Yleisimmät karttakuvan tiedostoformaattit ovat PNG, GIF ja JPEG. WFS eli Web Feature Service -palveluiden avulla voidaan ladata vektorimuotoisia paikkatietokohteiden tietoja. WFS:n kautta ladattujen siirtotiedostojen tiedostoformaatti on yleisimmin GML. WCS eli Web Coverage Servicen avulla voidaan ladata hila-muotoisia paikkatietoja. Näitä ovat esimerkiksi korkeusmallit. (Vehkaperä 2009, 24–25.)

3 AVOIMEN LÄHDEKOODIN OHJELMISTOT

Tietokoneohjelmistot toimivat binäärilogiikalla, eli ne koostuvat listauksesta nollia ja ykkösiä. Tietokoneohjelmistot tehdään yleensä kuitenkin jollain helpommin ymmärrettävällä tekstimuotoisella ohjelmointikielellä. Tätä tietokoneohjelmiston tekstimuotoista listausta kutsutaan lähdekoodiksi. Tämä tekstimuotoinen lähdekoodi täytyy vielä kääntää tietokoneiden ymmärrettäväksi binääriksi kääntäjäohjelmalla. Ohjelmiston lähdekoodi sisältää käskyjä, joiden avulla tietokone saadaan toimimaan halutulla tavalla. (Edu 2013.)

Avoin lähdekoodi tarkoittaa sitä, että ohjelmiston mukana saa ohjelmiston lähdekoodin. Avoin lähdekoodi eli Open Source -termin loi yhdysvaltalainen Open Source Initiative eli OSI vuonna 1998. Avoimen lähdekoodin ohjelmistoja voi vapaasti käyttää, kopioida, muunnella sekä jakaa ilman lisenssimaksuja. Lähdekoodilla on kuitenkin automaattinen kansainvälinen tekijänoikeussuoja maissa, jotka ovat liittyneet Bernin sopimukseen. (Edu 2013.) Bernin sopimus on tekijänoikeutta säätelevä vuonna 1886 tehty kansainvälinen sopimus kirjallisten ja taiteellisten teosten suojaamisesta (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2016.) Lähdekoodin tekijänoikeus vastaa tyypiltään lähinnä tekstiä tai matemaattista kaavaa, eikä sitä voi patentoida EU -maissa (Edu 2013).

Vapaa ohjelmisto eli Free Software on vanhempi termi, jonka loi Yhdysvaltalainen Free Software Foundation eli FSS 1980-luvulla. Vapaan ohjelmiston ja avoimen lähdekoodin ero on pieni, mutta vapaan ohjelmiston määritelmät ovat vähän tiukempia. Suljetussa ohjelmassa lähdekoodi on yleensä liikesalaisuus, joten ohjelmaan ei ole oikeuksia tehdä teknisiä muutoksia. Tämän takia ohjelmaa ei voida kopioida, jakaa tai muokata. (Laakkonen 2013.)

3.1 Lisenssit

GNU GPL eli General Public License on tunnetuin vapaan lähdekoodin lisenssi. GNU GPL -lisenssin tarkoituksena on antaa lupa käyttää, kopioida, muuttaa ja levittää ohjelmaa, mutta omien käyttöehtojen asettaminen lisenssiin on kielletty.

Tämän lisenssin ominaisuuksia ovat lisenssin pysyvyys ja virusvaikutus. Lisenssin pysyvyydellä tarkoitetaan sitä, että teosta muutettaessa teos säilyy GPL-lisenssoituna. Lisenssin virusvaikutus tarkoittaa sitä, että yhdistäessä GPL-lisensoidun tuotteen jonkun toisen lisenssin tuotteeseen, GPL-lisenssi syrjäyttää toisen lisenssin ja kattaa käyttäjähdot. GNU LGPL eli Lesser General Public License -lisenssi on rakenteeltaan samankaltainen kuin GNU GPL lisenssi. Ainut ero GNU GPL ja GNU LGPL -lisensseillä on se, että GNU LGPL -lisenssi ei sisällä virusvaikutusta. GNU LGPL-lisensoidun ohjelman voi linkittää osaksi toisen lisenssin alaiseen ohjelmaan. (Välimäki 2005, 144–148.)

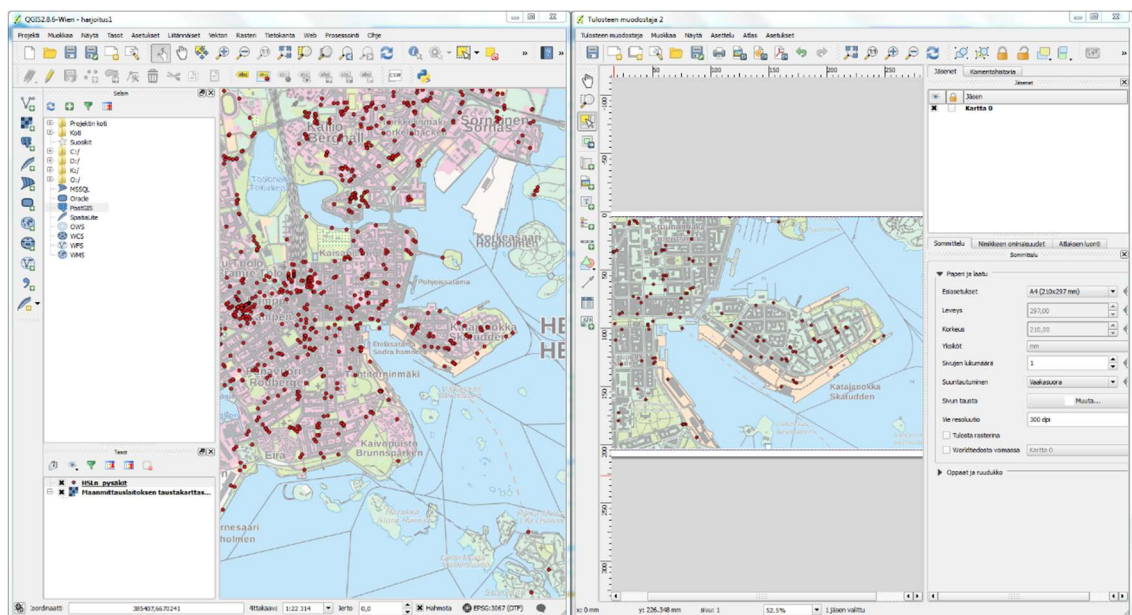
Sallivat lisenssit ovat vapaan lähdekoodin lisenssejä, jotka eivät sisällä virusvaikutusta. Nämä lisenssit siis sallivat johdannaisteoksen uudelleen lisensoinnin (Taulukko 1). Suosituimmat sallivat lisenssit ovat BSD, MIT, X ja Apache Software License. BSD-lisenssejä on olemassa kolmea eri variaatiota, kaksipykäläinen-, kolmepykäläinen- ja neljäpykäläinen. Näiden variaatioiden suurin eroavaisuus on niiden mainospykälät. Neljäpykäläinen lisenssi on näistä vanhin, ja sitä ei enää juurikaan käytetä. Kolmepykäläisestä lisenssistä on jätetty mainospykälä pois. Kaksipykäläinen lisenssi poistaa kiellon käyttää kehittäjän nimeä mainoskäytössä. (Välimäki 2005, 151–152.) MIT-lisenssi on käytännössä samankaltainen kuin kaksipykäläinen BSD-lisenssi. Apache-lisenssi on BSD- ja MIT-lisenssejä monimutkaisempi. Apache-lisenssi vaatii, että johdannaisissa teoksissa ei saa käyttää alkuperäisen teoksen nimeä tai muita tietoja ja että johdannaisten teoksen mukana on toimitettava alkuperäiset lisenssit. (Välimäki 2005, 152–153.)

Taulukko 1. Lisenssityyppien tekijänoikeudet (Välimäki 2005, 162)

	Free distribution	Free use	Open code	Standard reciprocity	Strong reciprocity	Network reciprocity
Proprietary	-	-	-	-	-	-
Shareware	X	-	-	-	-	-
Freeware	X	X	-	-	-	-
BSD, MIT, Apache	X	X	X	-	-	-
LGPL, MPL, ...	X	X	X	X	-	-
GPL, CPL, ...	X	X	X	X	X	-
AfferoPL, OSL, ...	X	X	X	X	X	X

3.2 QGIS

Quantum GIS eli QGIS on avoimen lähdekoodin paikkatieto-ohjelmisto (Kuvio 3). QGIS on virallinen OSGeo:n eli Open Source Geospatial Foundationin hanke. QGIS:n lisenssiehto on General Public License eli GNU. QGIS toimii Windows, Linux, Mac OS X ja BDA ympäristöissä. QGIS ohjelman ensimmäinen versio 0.0.1-alpha julkaistiin toukokuussa 2002. Versiolla pystyttiin avaamaan ja katselemaan rasteri- ja vektoridataa. Ensimmäisen vuoden aikana ohjelmaan tuli kymmenen uutta päivitystä ja näiden mukana ohjelmaan tuli uusia ominaisuuksia. Vuonna 2007 QGIS-ohjelmasta tuli OSGeo:n eli The Open Source Geospatial Foundation:n hanke. Ohjelma tukee muun muassa WMS/WMTS-, WCS- ja WFS-jakeluprotokollia sekä PostGIS- ja Spatialite-tasojä. (QGIS Project 2016, 7.)



Kuvio 3. QGIS:n pääikkuna ja kartantulostusikkuna

QGIS:n käytön aloittamiseen löytyy paljon erilaisia oppaita sekä harjoitustöitä monilla eri kielillä, myös suomeksi. Tämä helpottaa huomattavasti ohjelmiston käytön aloittamista. Myös itse ohjelma on mahdollista saada suomenkielisenä, mikä on harvinaista avoimen lähdekoodin paikkatieto-ohjelmistoille. Tiedoston katselu ja editointi toimivat pääosin yhdessä pääikkunassa. Kartan tulostus ja loppumuokaus kuitenkin tapahtuvat erillisessä tulostusikkunassa. QGIS-ohjelmassa ei ole erillistä komentoriviä, joten ohjelman käyttö tapahtuu kuvakkeiden

tai valikoista löytyvien työkalujen avulla. QGIS:n verkkosivuilta saa ladattua käyttöoppaan, harjoitusmateriaalin sekä -oppaan. QGIS:llä on selkeä käyttöopas, jossa on 411 sivua.

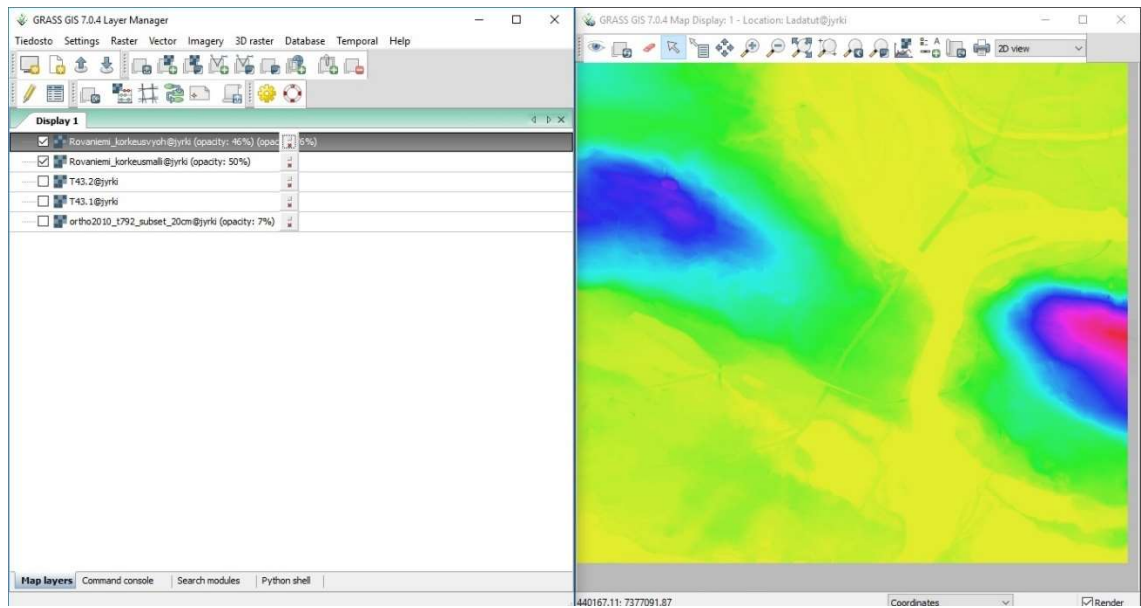
3.3 GRASS GIS

Geographic Resources Analysis Support System eli GRASS GIS on avoimen lähdekoodin paikkatieto-ohjelmisto, jolla voi käsitellä vektori- ja rasteriaineistoja. GRASS GIS -ohjelmalla voidaan analysoida rasteri-, 3D rasteri-, vektori, DTM- sekä pistedatatieostoja. Ohjelmaa voidaan myös käyttää 3D-mallinnukseen, paikkatietojen ja maanulottuvuustietojen tiedonhallintaan sekä SQL-kyselyihin. GRASS GIS on julkaistu GPL-lisenssin alla. GRASS GIS on virallinen OSGeo:n virallinen hanke. GRASS GIS ohjelma on saatavilla Windows, Linux ja Mac OSX käyttöjärjestelmille. (GRASS GIS 2016a.)

GRASS GIS-ohjelmaa alettiin kehittää, kun 1980-luvun alussa The U.S. Army Corps of Engineers eli USACE alkoi tutkia mahdollisuuksia käyttää GIS:ta ympäristötutkimuksiin ja -arviointiin sekä maaston seurantaan ja hallintaan. (GRASS GIS 2016b.) Ohjelman kehittämisessä oli mukana useita Yhdysvaltojen osavaltioita, yliopistoja sekä yksityisiä yrityksiä vuosina 1982-1990. GRASS:n käyttötarkoitus oli alkuun rasteridatan analyysi. Vuonna 1997 Yhdysvaltain armeija luovutti ohjelman kehittämisen yliopistoille. (Salonen 2008, 186.) Siitä lähtien international GRASS Development Team on hallinnut ohjelman lähdekoodia. Vuonna 1999 GRASS GIS 5 julkaistiin GPL-lisenssin alla. GRASS GIS on ensimmäinen avoin paikkatietopohjainen ohjelmisto. OSGeo perustettiin vuonna 2006, josta lähtien GRASS GIS on ollut hankkeen alainen projekti. Ohjelman uusin julkaistu ja vakaa versio GRASS GIS 7.0 julkaistiin 2015 vuonna. Ohjelman tiedostokoko on 373 Megatavua. (GRASS GIS 2016b.)

GRASS GIS-ohjelman 7.0.4 versio toimii kahdessa erillisessä pääikkunassa, komentoikkunassa ja karttaikkunassa (Kuvio 4). Komentoikkunassa on komentorivi, tasojen välilehti alhaalla, sekä ylhäällä valikkorivi, josta löytyy komentojen kuvakkeita. Karttaikkunassa voi katsella tiedostoa, esimerkiksi karttaa. Karttaikkunan yläosassa on kuvakkeita muokkausta varten. Ohjelman saa

suomenkielisenäkin versiona, mutta vain noin puolet valikoista tai komennoista ovat suomenkieliä. GRASS GIS-ohjelmassa on erillinen komentorivi, jonka kautta voi syöttää komentoja. Komentorivin komentojen oppimiseen kuluu aikaa, koska komentoketjut eivät ole suoraan pääteltävissä ja ne voivat olla moniosaisia. Komentoketjujen käytön oppiminen voi kuitenkin nopeuttaa ohjelman käyttöä. Ohjelman käyttö tuntui alkuun melko haastavalta. Syy tähän voi olla se, että ohjelma on niin monipuolinen ja sillä on moni eri käyttötarkoituksia.



Kuvio 4. GRASS GIS:n työnäkymä

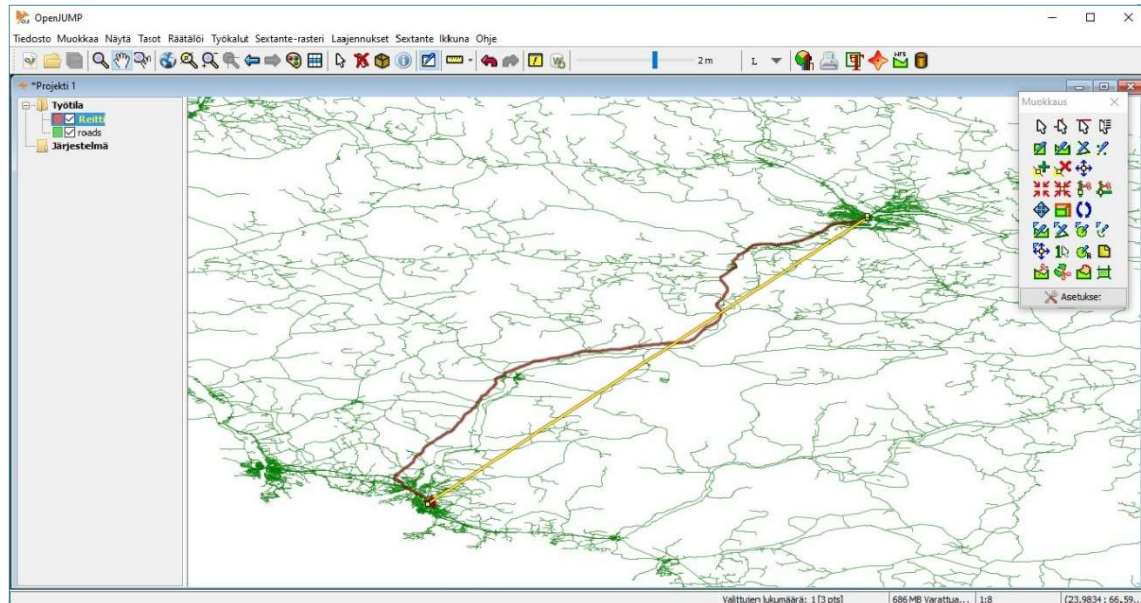
3.4 OpenJUMP

OpenJUMP on Java-pohjainen avoimen lähdekoodin paikkatieto-ohjelma. OpenJUMP on GPL-lisenssin alainen. OpenJUMP-ohjelma on saatavilla Windows, Linux ja MacOSX käyttöjärjestelmille. OpenJUMP-ohjelmalla voidaan lukea, muokata ja kirjoittaa rasteri-, vektori-, shape- ja GML-tiedostoja. OpenJUMP on kevyt paikkatieto-ohjelmisto ja ohjelman lataustiedostokin on Windows käyttöjärjestelmälle vain 53 Megatavua. OpenJUMP tarvitsee toimiakseen Java 1.5:n tai sen uudemman version. Uusin versio ohjelmasta on OpenJUMP 1.9.1. Ohjelmalla pystyy lukemaan WFS- ja WMS-tiedostoja sekä PostGis-tietokantatauluja. (OpenJUMP Wiki 2016a.)

Vuonna 2002 kanadalainen Vivid Solution inc. kehitti JUMP Unifield Mapping Platform ohjelman. Ohjelmalla oli tarkoitus tehdä digitaalikartoilta automaattihakuja teistä ja joista. Ohjelmasta kuitenkin tehtiin niin laaja, että sillä voi käsitellä lähes mitä vain paikkatietoainestoa. Vuonna 2004 joukko vapaaehtoisia liittyi yhteen ja alkoivat yhdessä kehittää JUMP-ohjelmiston ominaisuuksia. He käynnistivät yhdessä OpenJUMP-nimisen itsenäisen haaran. Vivid Solution lopetti alkuperäisen JUMP-ohjelman ylläpitämisen vuonna 2006. OpenJUMP-projekti jatkui kuitenkin vapaaehtoisten toimesta. JUMP projektipilotti hanke rekisteröitiin SourceForge:n avoimen lähdekoodin projektiksi. (OpenJUMP Wiki 2016b.)

Monet eri tahot käyttävät nykyisin OpenJUMP-ohjelmistoja käytetään nykyisin ympäri maailmaa. Ohjelmistoja on käytössä muun muassa Kanadassa Ontarion luonnonvaraministeriössä, Brittiläisen Kolumbian Ympäristöministeriössä, Ranskassa maatieteen instituutissa sekä ympäri maailmaa monissa yliopistoissa ja kaupunkien maankäyttöosastoissa. (OpenJUMP Wiki 2016c.)

OpenJUMP ohjelma toimii yhdessä pääikkunassa. Ohjelmassa ei ole erillistä komentoriviä, joten kaikki komennot tapahtuvat valikoista löytyvistä komennoista tai kuvakkeista (Kuvio 5). Ohjelmassa on kuitenkin myös valmiita pikanäppäimiä, joita voi käyttää näppäimistön kautta. Myös omia pikanäppäimiä on mahdollista määrittää. Kun nämä komennot on oppinut, ohjelman käyttö nopeutuu. OpenJUMP ohjelma toimii hyvin pienemmissä töissä. Ohjelma ei sovellut tehtäviin, joissa käsitellään suurempia tiedostoja, koska ohjelma alkaa hidastella isompien aineistojen kanssa. Suurikokoisten rasteriaineistojen käsittelyssä voi tulla ongelmia. Ohjelmalla pystyy avaamaan todella kattavasti eri tiedostomuotoja. Ohjelma tukee myös muiden ohjelmien tiedostomuotoja kuten Autodeskin dxf -formaattimuotoja ja Esrin esri shapefile -tiedostomuotoja. Ohjelmaa on saatavilla suomenkielisillä valikoilla.



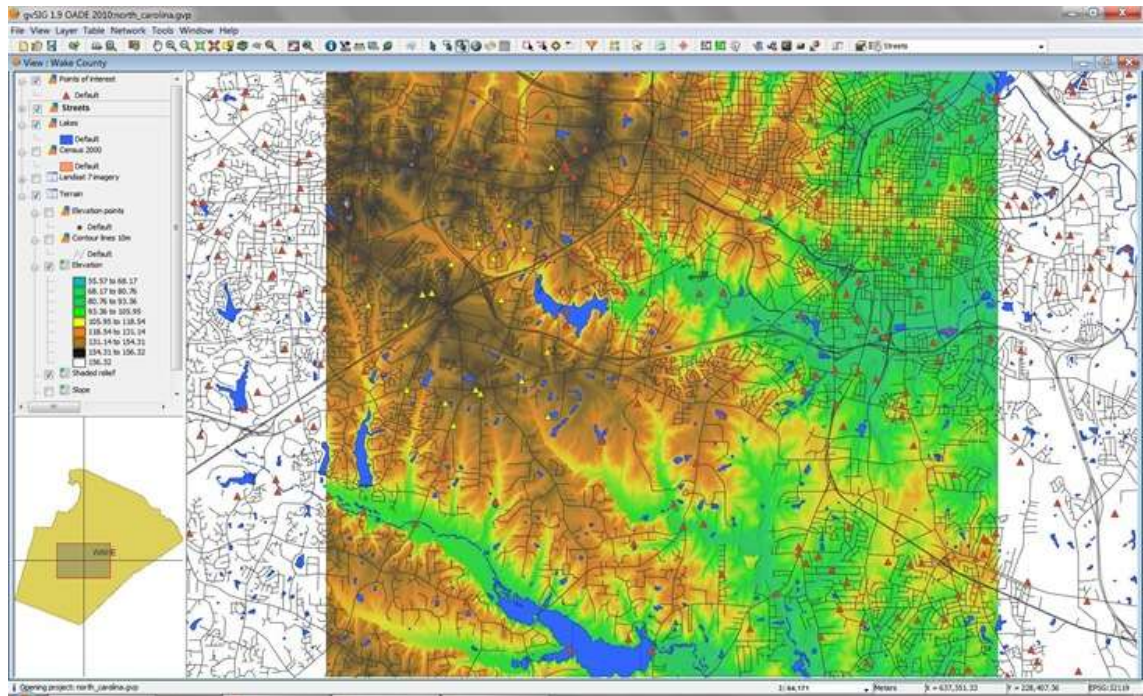
Kuvio 5. OpenJUMP:n työnäkymä

3.5 gvSIG

gvSIG on Java-pohjainen avoimen lähdekoodin paikkatietoj-ohjelmisto. gvSIG-ohjelman nimi tulee espanjankielisestä sanoista Generalitat Valenciana Un Sistema de Información Geográfica, jonka suora käänös on Valencian hallituksen paikkatietojärjestelmä. Ohjelma on GPL-lisenssin alainen. Ohjelma on kehitetty paikkatietoaineiston varastointiin, käsittelyyn ja analysointiin. Valencian liikenne ja viestintä ministeriö aloitti vuonna 2004 projektin, jonka tarkoitus oli korvata kaikki kaupalliset paikkatietojärjestelmät avoimilla paikkatietojärjestelmillä. Kun kaikki kriteerit täyttävää paikkatieto-ohjelmaa ei löytynyt, Valencian liikenne ja viestintäministeriön aloitti vuonna 2004 kehittämään gvSIG-nimistä avoimen lähdekoodin paikkatieto-ohjelmaa. (Wilson & Edwards 2015, 76–78, 104.)

Ohjelmasta on myös olemassa gvSIG Mobile niminen ohjelmaversio Windows puhelimille ja tableteille. gvSIG mobile sovelluksella pystyy avaamaan ja tarkastelemaan projekteja. Sovelluksessa toimivat kaikki samat formaatit kuin työpöytäversiossa. (GvSIG 2016.) Prodevelop-niminen valencialainen yritys on julkaissut gvSIG ohjelman pohjalta gvSIG Mini nimisen avoimen paikkatietosovelluksen Android-puhelimiin (Prodevelop 2016). gvSIG on

saatavilla Windows, Ubuntu, Linux ja MacOSX- käyttöjärjestelmille. gvSIG:n työpöytäversion uusin versio on gvSIG 2.3, jonka tiedostokoko on 64-bittiselle Windows käyttöjärjestelmälle 834 Megatavua (Kuvio 6). (GvSIG 2016.)



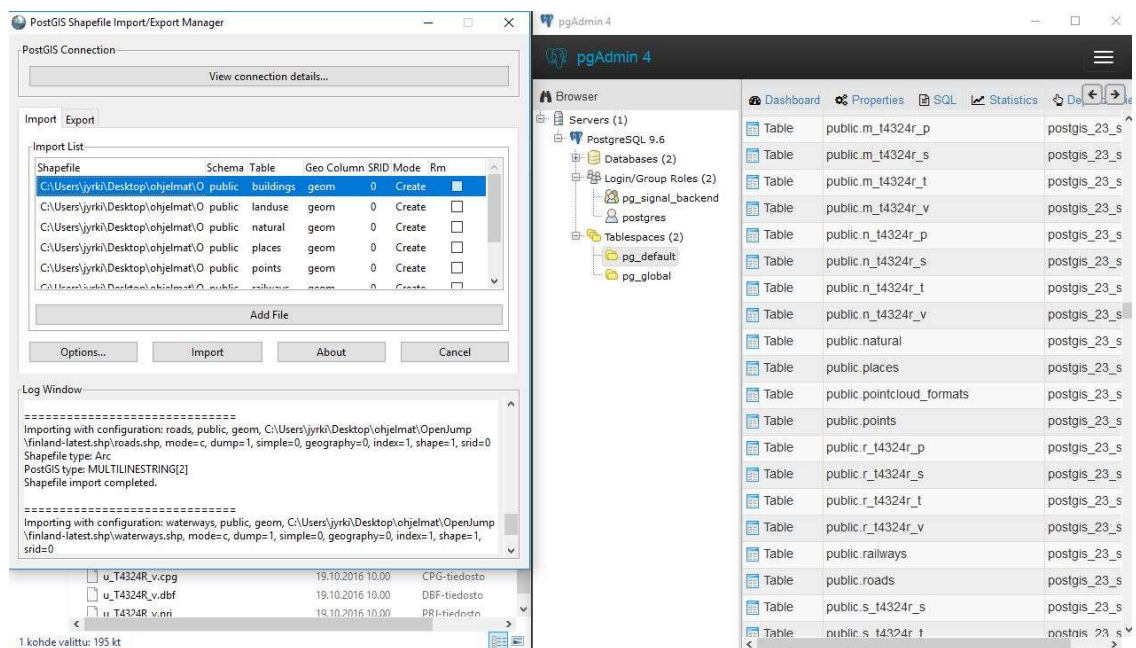
Kuvio 6. gvSIG-ohjelmiston päänäkymä (Leszek Pawlowicz 2016)

3.6 PostGIS

PostGIS on PostgreSQL-tietokantajärjestelmän laajennus, jolla pystyy avaamaan geometria aineistoja. PostgreSQL on avoimen lähdekoodin tietokantajärjestelmä. PostgreSQL-tietokantajärjestelmälle on saatavilla avoimen lähdekoodin PostGIS-niminen paikkatietojärjestelmälaajennus. PostgreSQL ohjelmisto on lisensoitu BSD-tyyppisellä lisenssillä. PostgreSQL:n nimi oli perustamisvaiheessa Postgres. Tietotekniikan Michael Stonebrakeri aloitti ohjelmistojen kehittämisen vuonna 1986. Michael Stonebraker oli Informix Corporationin teknologiajohtaja. PostgreSQL:llä on useita nimekkäitä sponsoreita kuten Google, Huawei ja Hp. (The PostgreSQL Global Development Group 2016.)

Pelkällä PostgreSQL-ohjelmistolla pystyy avaamaan geometria aineistoa, mutta sen analysointi oli rajallista. Tämän takia Refrations Research niminen yritys alkoi kehittää PostGIS-laajennusta PostgreSQL-ohjelmaan. Refrations Research julkaisi PostGIS-ohjelman ensimmäisen version huhtikuussa 2001. PostGIS ohjelman avulla on mahdollista tallentaa, analysoida ja käsitellä paikkatietoa sekä tehdä SQL-kyselyitä paikkatietoaineistolle. PostGIS julkaistiin GNU-lisenssin alla. PostGIS-ohjelmalla voidaan käsitellä ja analysoida rasteri- ja vektoridataa sekä 3D-kohteita. Ohjelma tukee WMS-, WFS-, WCS-, WPS- ja WMTS-palveluita. Ohjelman uusin versio on PostGIS 2.3.0. PostGIS ohjelma on saatavilla Windows, OSX, Linux, Ubuntu ja SUSE käyttöjärjestelmillä. Suomessa PostGIS-ohjelmaa hyödyntävät muun muassa Maanmittauslaitos, Karttakeskus ja SITO. (Refrations research 2016.)

Ohjelman käyttöönottaessa on ladattava sekä PostgreSQL että PostGIS ohjelmat. Ensin suoritetaan PostgreSQL ohjelmiston asennus. Tämän jälkeen Stack Builder nimisen ikkunan kautta pystytään asentamaan PostGIS-laajennus. Paikkatietoaineistojen lisäys onnistuu erillisellä PostGIS Shapefile Import/Export Manager sovelluksella (Kuvio 7). Ohjelma vie aineiston PostgreSQL-tiedostoon, kun ohjelmaan syöttää PostgreSQL-ohjelman vastaavan käyttäjänimen, salasanan ja tietokannan.



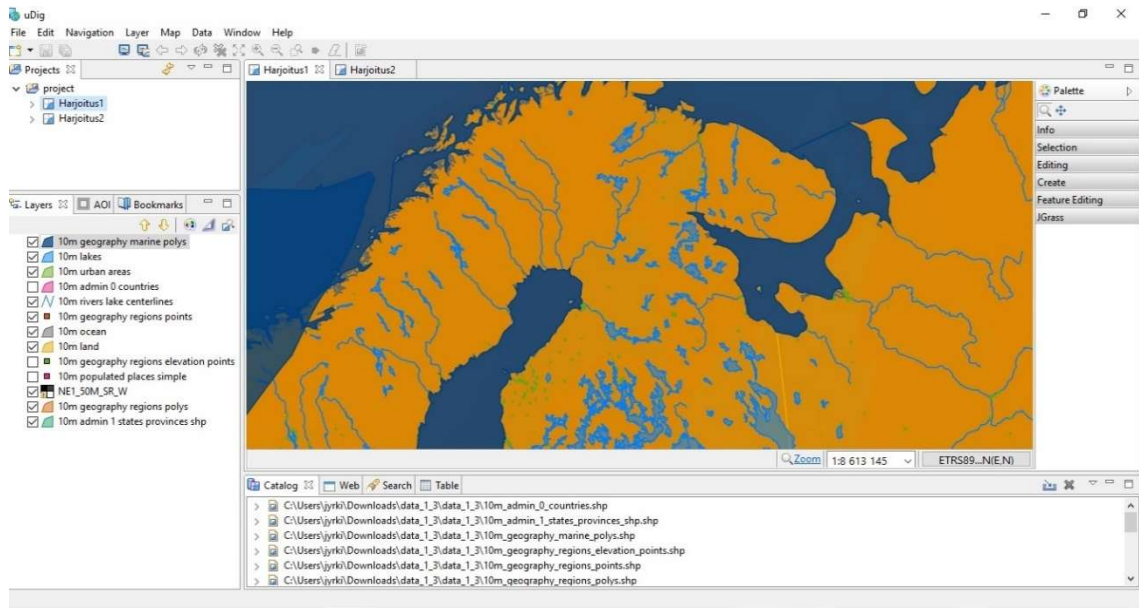
Kuvio 7. PostGIS:n työnäkymä tiedostoja avattaessa

3.7 uDig

uDig on avoimen lähdekoodin Java-paikkatieto-ohjelma. uDig nimi koostuu sanoista User-friendly Desktop Internet GIS. Nimensä mukaisesti yksi uDig:n tavoitteista on luoda käyttäjäystävällinen paikkatieto-ohjelma, paikkatiedon käsittelyä ja katselua varten. Refrations Research on kehittänyt uDig -ohjelman. Refrations Research on kehittänyt myös PostGIS-ohjelman. uDig on avoin projekti ja päätökset tehdään avoimesti ja päätöksiin osallistuvat monet eri yritykset. Ohjelma on EPL (Eclipse Public License) ja BSD-lisenssien alainen. Ohjelma perustuu Rich Client Platform eli RCP Eclipse alustaan. Eclipse on ohjelmointiympäristö, joka tukee Java-kirjoituskieltä. (uDig 2016.)

Ohjelma on suunniteltu hyväksi käyttämään useita GIS-tiedostomuotoja, tietokantoja ja verkkopalveluita. uDig-ohjelmalla pystyy avaamaan, tarkastelemaan ja käsittelemään muun muassa PostGIS/PostgreSQL-, Oracle Spatial, ja ArcSDE-tietokantoja. Ohjelma tukee myös WMS-, WFS- ja WPS-palveluita. Ohjelman latauksiin ja asennuksiin löytyvät hyvät ohjeet valmistajan nettisivuilta. Ohjeet kertovat vaihe vaiheelta ohjelman asennuksen. uDIG -ohjelma on saatavilla Windows, Mac OS/X ja Linux käyttöjärjestelmille. Ohjelman uusin versio on uDig 2.0.0.RC1. (OSGeo 2016a.)

Ohjelma on ulkonäöltään melko tyyppinen paikkatietosovellus (Kuvio 8). Oletusasetuksina vasemmalla laidalla ylhäällä on projektienhallintaikkuna ja vasemmalla alhaalla on tasojenkäsittelyikkuna. Työpöytäkymää voi kuitenkin melko vapaasti muokata haluamukseen. Erillistä komentoriviä ei ole, joten ohjelman komennot löytyvät valikoista tai työpalkeista löytyvistä kuvakkeista. uDig-ohjelma jaksaa pyörittää isojakin tiedostokokoja tai -määriä. uDig ohjelma on helppokäyttöinen ja sen käytön oppii nopeammin kuin monien muiden paikkatieto-ohjelmien käytön.



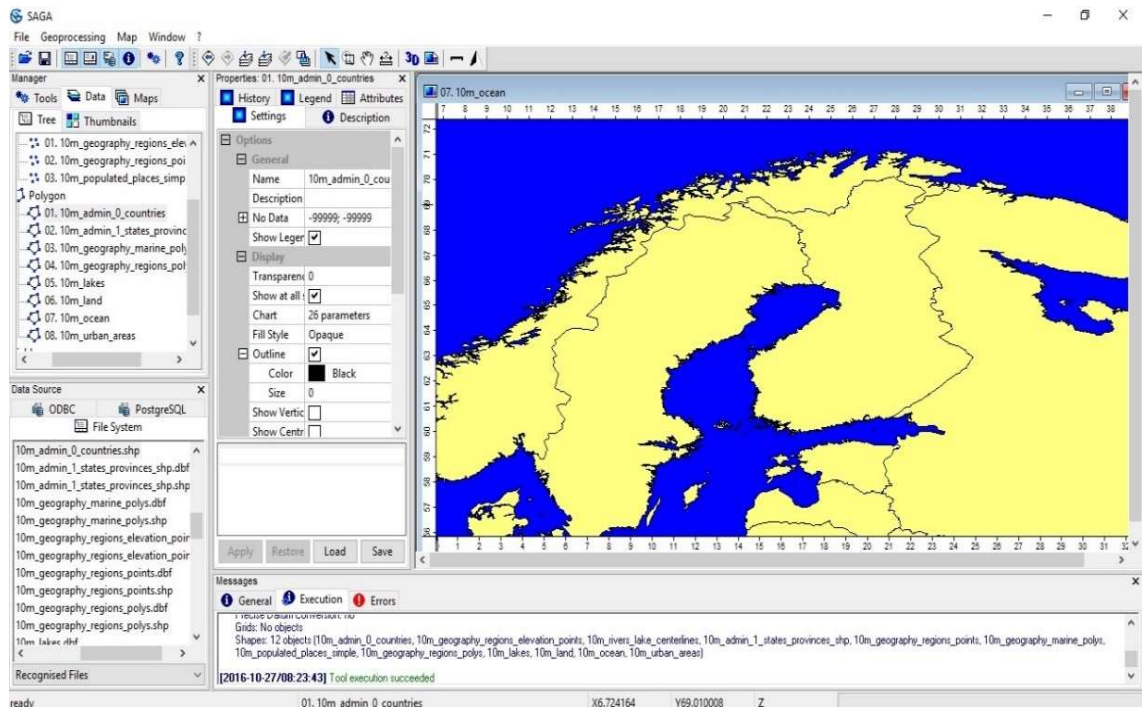
Kuvio 8. uDig:n työnäkymä

3.8 SAGA

SAGA on avoimen lähdekoodin paikkatieto-ohjelmisto. SAGA sana tulee sanoista System for Automated Geoscientific Analyses. SAGA-ohjelmalla pystyy hallinnoimaan, käsittelemään ja analysoimaan geodataa sekä paikkatietoaineistoa. SAGA-ohjelman kehitys alkoi 1990-luvun loppupuolella. Alussa ohjelmaa kehitti pieni tutkijaryhmä Göttingenin luonnonmaantieteenosastolta. Ohjelman pääpainopiste oli rasterianalyyseissa ja DEM:ssä eli Digital Elevation Modelsissa. DEM:ta hyödynnetään maan ominaisuuksien ennustuksissa ja ilmasto parametreissa. (SAGA 2016a.)

Helmikuussa 2004 julkaistiin SAGA-ohjelman ensimmäinen versio SAGA 1.0. SAGA oli jo tuolloin avoimen lähdekoodin ohjelma. Vuonna 2005 perustettiin the SAGA User Group niminen voittoa tavoittelematon yhtiö. Yhtiön tavoite oli mahdollistaa SAGA-ohjelmalle pitkän aikavälin kehitystä. SAGA-ohjelmisto on GPL-lisenssin alainen. SAGA -ohjelmisto toimii Windows ja Linux-ohjelmilla. SAGA ohjelmiston lataus tapahtuu Sourceforce-nimiseltä internetsivulta, josta saa ladattua ohjelmiston käyttöoppaankin. SAGA tukee monien muiden paikkatieto-ohjelmien tiedostomuotoja, kuten Esri shapefile- ja PostgreGIS-tiedostoja. (SAGA 2016b.)

Ohjelma toimii yhdellä pääikkunalla, johon saa auki haluamiaan välilehtiä (Kuvio 9). Ohjelmassa on oletusasetuksena vasemmalla ylhäällä välilehdessä työkalujen-, datan- ja karttatasojenhallinta. Oikealla alhaalla välilehdissä on PostgreSQL-kyselyt, tietokoneen tiedostokansiot sekä ODBC. Keskellä alhaalla on komento/toimintahistoria välilehti. SAGA:n käytössä on muutamia eroavaisuuksia muihin paikkatieto-ohjelmistoihin. Käyttöeroihin kuitenkin tottuu pian.



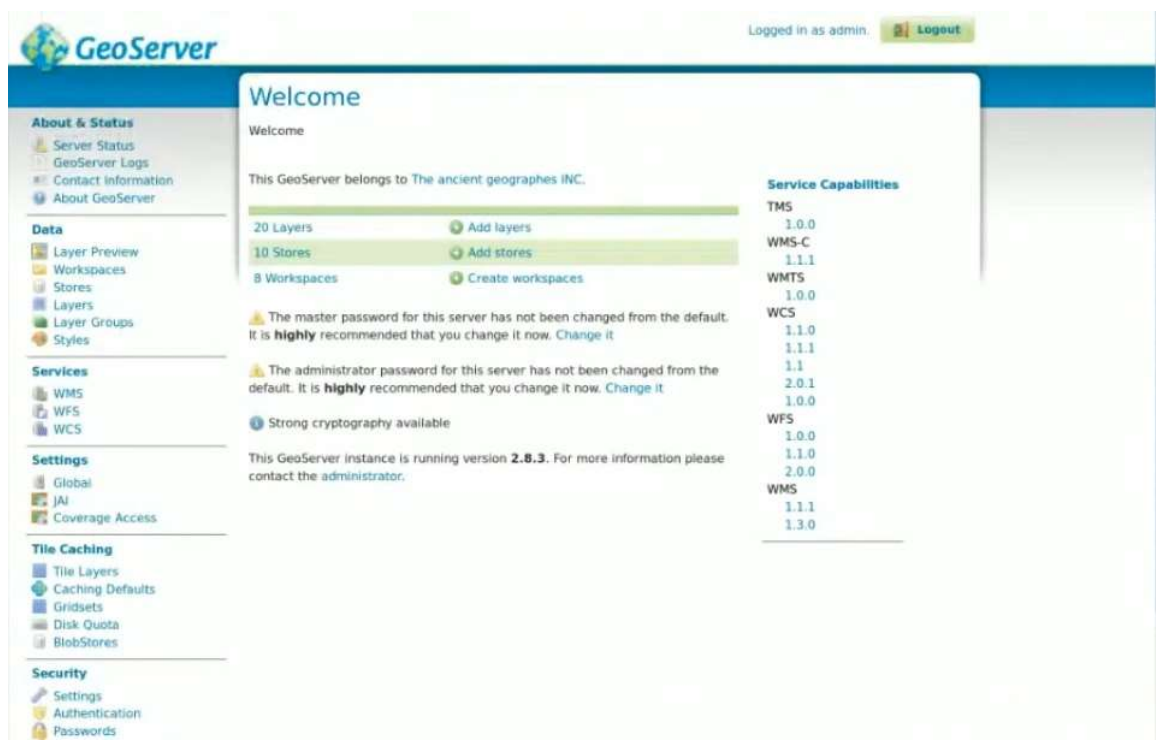
Kuvio 9. SAGA:n käyttönäkymä

3.9 GeoServer

GeoServer on Java-pohjainen avoimen lähdekoodin paikkatieto-ohjelmisto, joka on erikoistunut erityisesti paikkatiedon jakamiseen. Ohjelmalla pystytään jakamaan paikkatietoa OGC- eli Open Geospatial Consortium -standardien mukaisesti. Ohjelmalla voidaan myös avata ja käsitellä paikkatietoa sekä tuottaa karttoja. Ohjelmisto on GNU GPL- lisenssin alainen. (Open Source Geospatial Foundation 2016a.)

The Open Planning Project eli TOPP aloitti GeoServerin kehityksen vuonna 2001 New Yorkissa. Geoserver kehitettiin työkaluksi, jolla on tarkoitus kehittää paikkatiedon avoimuutta hallituksessa. Vuodesta 2004 lähtien Geoserver on ollut OS-Geon projekti. (Open Source Geospatial Foundation 2016b.)

Ohjelmasta tulee kolme tai neljä kertaa vuodessa ohjelmistopäivityksiä. Geoserver 2.9 ja Geoserver 2.10 ovat ohjelmaversioita, joihin on vielä tulossa päivityksiä. Geoserver 2.9-version uusin päivitys on 2.9.3. Geoserver 2.10-version uusin päivitys on Geoserver 2.10.0 (Kuvio 10). Geoserver tukee yleisimpiä paikkatietoaineiston tiedostomuotoja. Ohjelma tukee muun muassa WMS, WFS ja WCS-jakeluprotokollia. Geoserverin avulla voidaan julkaista rasteri- tai vektorimuotoisia aineistoja ja avata niitä jollain muulla paikkatieto-ohjelmalla esimerkiksi WMS tai WFS-tasojen avulla (Sarkola 2016.)



Kuvio 10. Geoserverin Web-käyttöliittymän päänäkymä

Ohjelmiston lataus tapahtuu SourceForgen nettisivuilta. Ohjelmiston tiedostokoko on vain noin 60 Megatavua, joten sen lataaminen on nopeaa. Ohjelman asennukseenkaan ei kulu aikaa kuin muutama minuutti. Asennuksen yhteydessä

täytyy siirtyä internetselaimella Geoserverin käytönhallinta sivuille ja kirjautua omilla tunnuksilla sisään. Geoserverin hallinta ja käyttö tapahtuu Web-käyttöliittymän avulla.

4 KAUPALLISET OHJELMISTOT

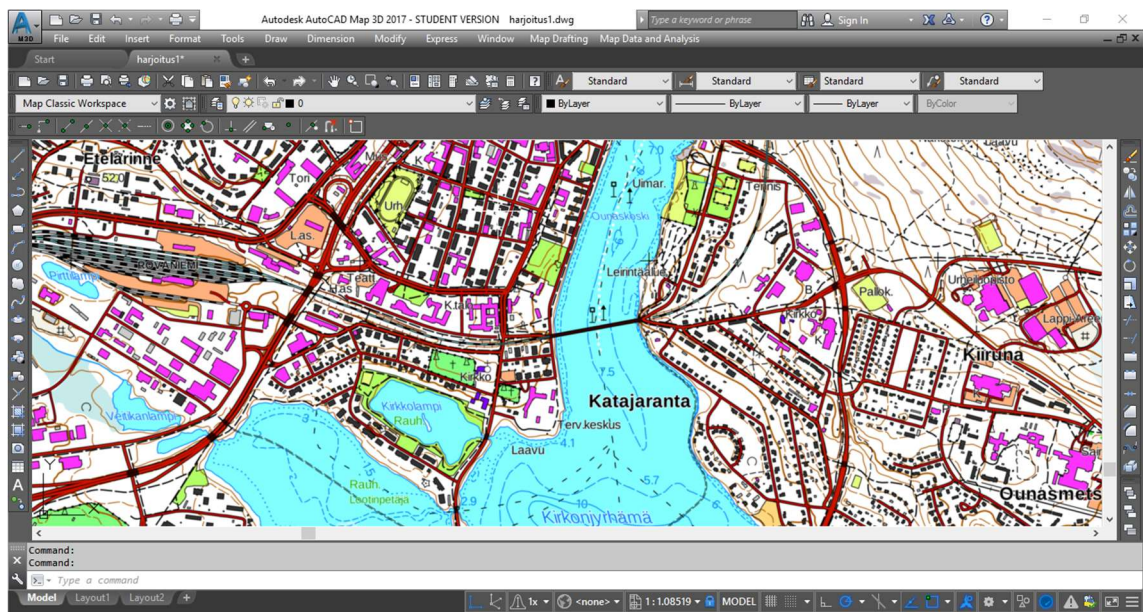
Kaupalliset paikkatieto-ohjelmistot ovat ohjelmistoja, joista syntyy kuluja käyttäjälle. Ohjelmistot voivat olla kertahankintaisia tai lisenssityyppisiä. Kertahankintaisista ohjelmistoista ei synny muita kuluja kuin ohjelman hankkimisesta syntyvä kertamaksu. Tällä maksulla saa yleisesti vain yhden ohjelmistoversion tai eivätkä uudet päivitykset kuulu kauppaan. Lisenssityyppiset ohjelmistohankinnat voivat olla usean vuoden mittaisia sopimuksia ohjelmistoista, joissa käyttäjä saa käyttöönsä uusimman ohjelmistoversion. Ohjelmistojen hintaan vaikuttavat myös lisäosien ja sovellusten määrä.

4.1 AutoCAD Map3D

AutoCAD Map 3D on Autodesk nimisen yhtiön kehittänyt mallipohjainen kartoitus- ja paikkatieto-ohjelma (Autodesk Inc. 2016b). Autodesk julkaisi ensimmäisen ohjelmansa AutoCAD 1.0:n vuonna 1982. Autodesk-ohjelmilla on yli 10 miljoonaa käyttäjää ja 6600 työntekijää ympärimailmaa. (Autodesk Inc. 2016a.) AutoCAD- Map 3D -ohjelmalla pystyy käsittelemään CAD-tiedostoja sekä yleisiä GIS-formaatteja kuten Esri Shapefile- ja PostGIS-tiedostoja. Ohjelma tukee myös WMS- ja WFS-palveluita. AutoCAD Map 3D -ohjelmalla pystyy muun muassa muokkaamaan topografista dataa, tekemään GIS-analyyskejä ja teollisuuden tietomallinnuksia. (Autodesk Inc. 2016b.)

AutoCAD Map3D-ohjelmaan tulee vuosittain uusi versio. Ohjelman uusin versio on AutoCAD Map3D 2017. Opiskelijoille on saatavilla maksuton täysversio AutoCAD Map3D -ohjelmasta sekä Autodesk-pilvipalvelusta. Ohjelma toimii 64 bittisillä Windows käyttöjärjestelmillä. Muita laitteiston- ja ohjelmistovaatimuksia ovat minimissään 8 Gt RAM-muisti sekä Intel Pentium tai AMD Athlon suoritin. Autodesk suosittelee vähintään 16 Gt RAM-muistia kun käsitellään suurempia aineistoja kuten pistepilviä. Ohjelmassa on Desktop to web to A360 -työkalu, jonka avulla pystyy jakamaan tiedostoja verkossa. Autodesk:ltä on myös saatavilla oma pilvipalvelu A360 Drive. (Autodesk Inc. 2016c.)

AutoCAD Map3D toimii yhdessä pääikkunassa (Kuvio 11). Ohjelmassa on oletusasetuksena komentorivi alhaalla. Suurin osa työkaluista toimii komentorivissä omalla nimellään. Tämän takia komennot oppivat nopeasti. Myös näppäimistön yhdistelmillä on mahdollista suorittaa joko oletuskomentoja tai itse-määritettyjä komentoja. Työn vaihtaminen onnistuu ylhäällä sijaitsevien välilehtien avulla. Ohjelma käytetään paljon kartoitus kartoitusten käsittely töissä, joten ohjelmassa on laaja valikoima työkaluja tiedoston käsittelyyn.



Kuvio 11. Autocad Map 3D -ohjelmiston päänäkymä

AutoCAD Map3D -ohjelmaan on saatavilla ohjelman päällä toimivia eri yhtiöiden kehittämiä lisäosia. Suomalainen yritys SWECO on kehittänyt YTCAD-nimisen suunnitteluohjelmiston, joka toimii AutoCAD Map3D -ohjelman päällä. YTCAD:llä voidaan ylläpitää johto-, pohja ja kiinteistörajakarttoja sekä tehdä erilaisia suunnitelmia kuten kaava- tai katusuunnitelmia. Ohjelma sisältää kaikkien AutoCAD-sovellusten komentojen lisäksi ohjelman omia suomenkielisiä komentoja. Näillä komennoilla saa muun muassa lisätyksi rajapyykeille symbolit sekä niille ominaisuustietoa. Johtokartalle pystyy lisäämään kaivoille ja putkille omat symbolit sekä kirjoitettua näille ominaisuustietoja, kuten kaivokoon, materiaalin sekä juoksupintojen syvyydet. (Sweco 2016, 1-2.)

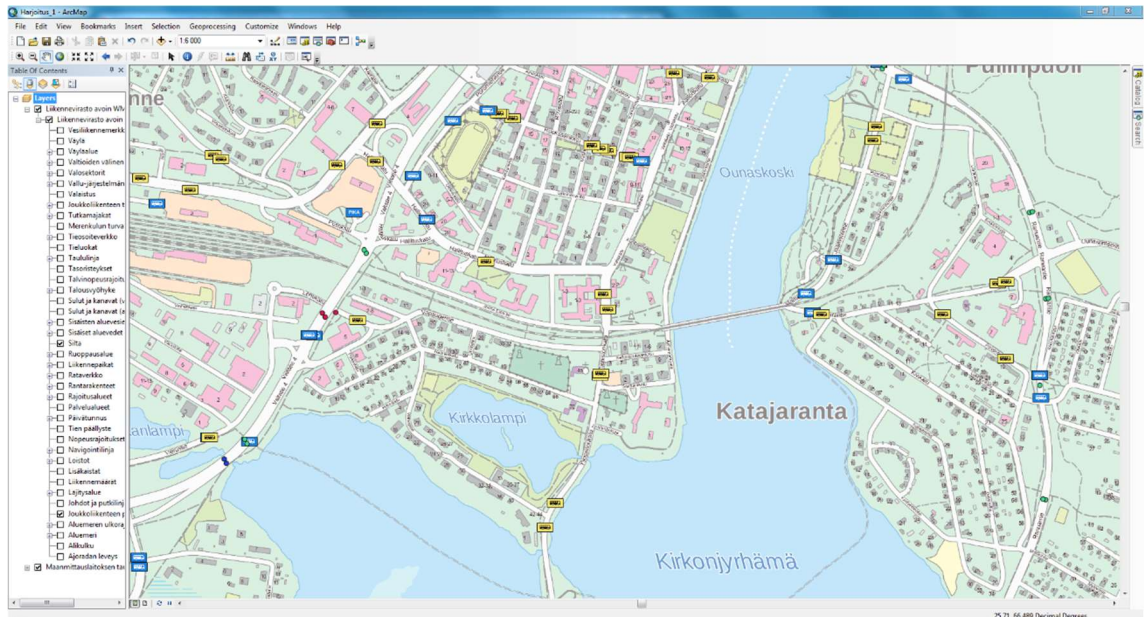
4.2 ArcGIS

ArcGIS on paikkatieto-ohjelmisto, jolla voi käsitellä ja jakaa kartta- sekä muuta paikkatietoaineistoa. ArcGIS on Esri-nimisen yhtiön kehittämä ohjelmisto. Esri nimi tulee sanoista Environmental Systems Research Institute. (Esri 2016a.) Yhtiö perustettiin vuonna 1969 maankäytön konsulttiyritykseksi (Esri 2015). Esrin kehittelemiä tuotteita ovat muun muassa ArcGIS Platform, ArcGIS for Desktop ja ArcGIS for Server. Esri on kehittänyt yhteensä yli 90 sovellusta ja laajennusta. Niitä käytetään 137 maassa. (Esri 2016a.)

ArcGIS-ohjelmiston ensimmäinen versio ArcGIS 8.0 julkaistiin 1999-vuoden lopulla. Uusin versio ohjelmistosta on 10.5. ArcGIS-sovelluksia on useita eri tarkoituksiin. ArcGIS Platform on paikkatietoalusta, joka sisältää kaikki Esrin tarjoamat ohjelmat ja sovellukset. ArcGIS for desktop on ohjelmistokokonaisuus, joka sisältää muun muassa ArcMap, ArcGIS Pro ja ArcGIS Online-sovellukset. (Esri 2016b.)

ArcGIS for Desktop- sovelluksia pystyy käyttämään työpöytäsovelluksen lisäksi myös internetselaimen, puhelimen ja tabletin avulla. ArcGIS for Desktop-käyttäjille on saatavilla Esrin kokoamia paikkatietoaineistoja. (Esri Finland 2016a.) Suomalaiset aineistot on koottu "aineistot.esri.fi" nettisivuille. Siellä on saatavilla Suomen alueelta muun muassa peruskarttoja, taustakarttoja sekä ilmakuvia. Esri Finland Oy on Esrin maahantuota Suomessa (Esri Finland 2016b). Maahantuojan kautta voi ostaa tuotteita ja saada asiakastukea ArcGIS-ohjelmien käytössä. (Esri Finland 2016a.)

ArcGis on ulkoasultaan hyvin perinteinen paikkatieto-ohjelma. Ohjelman käyttö onnistuu yhdellä pääikkunalla (Kuvio 12). Ohjelman oletusasetuksilla ikkunan vasemmalla laidalla on tasojen hallinta valikko. Ylhäällä ovat päävalikot ja työkalupalkki. Työkalupalkkeja pystyy vapaasti liikuttelemaan. Ohjelmassa ei ole erillistä komentoriviä vaan ohjelman käyttö tapahtuu työkalujen avulla. ArcGis on helppo-käyttöinen, mutta monipuolinen ohjelma.



Kuvio 12. ArcGIS ohjelmiston päänäkymä

4.3 MapInfo

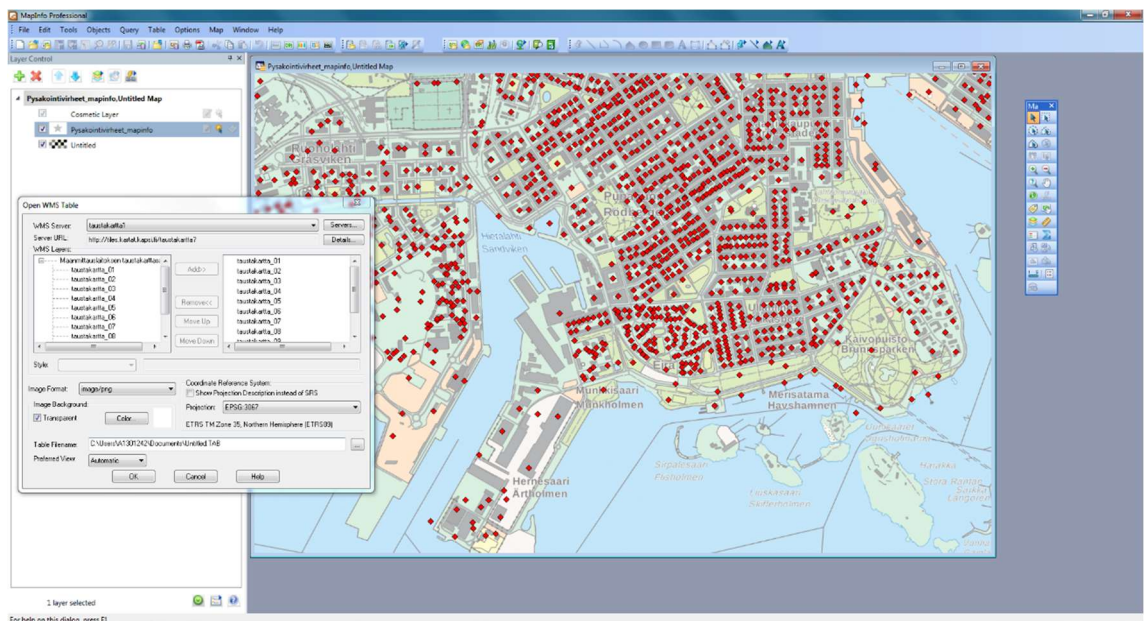
MapInfo on kaupallinen paikkatieto-ohjelmisto. Ohjelmalla pystyy myös käsittelemään vektori- ja rasteriaineistoja. Ohjelmaa kehittää nykyisin Pitney Bowes niminen yritys. MapInfo:n kehittäjä neljä Rensselaer Polytechnic Institute-nimisen yliopiston opiskelijaa vuonna 1986. Ohjelmiston oli tarkoitus olla edullinen kartankäsittelytyökalu tietokoneille. Toukokuussa 2007 MapInfo teki fuusiosopimuksen noin 408 miljoonalla dollarilla Pitney Bowesin kanssa. (Liquisearch 2016.)

MapInfo Pro Desktop on kartta- ja analyysiohjelmisto, jolla voi avata, käsitellä ja jakaa paikkatietoaineistoja. Ohjelmalla voidaan käsitellä sekä rasteri, että vektoritiedostoja. Ohjelmalla pystyy käsittelemään myös muiden ohjelmien tiedostomuotoja. Ohjelmalla voidaan käsitellä muun muassa PostGIS:n tietokantoja, Microsoft Excel:n taulukoita, sekä AutoCadin DXF/DWG tiedostomuotoja. Ohjelmalla voidaan avata aineistoja WMTS-, WMS- sekä WFS-palveluiden kautta. Ohjelman uusin versio MapInfo Pro v16 toimii 64-bittisillä Windowsin käyttöjärjestelmillä. (Pitney bowes 2016.)

BLOM-niminen yritys on MapInfo-ohjelmistojen virallinen jälleenmyyjä Suomessa (Blom 2016). MapInfo ohjelmistoja sekä niiden lisenssejä myy Suomessa

myös Moonsoft (Moonsoft 2016). Näiltä kaikilta on saatavilla myös asiakastukea. Karttakeskus järjestää myös ohjelmiston koulutuksia ja kursseja (Karttakeskus 2016b).

MapInfo-ohjelma toimii yhdessä pääikkunassa (Kuvio 13). Pääikkunan näkymän voi täyttää pienemmillä ikkunoilla, joiden kokoa voi vapaasti muokata. Pienemmät ikkunat voivat olla muun muassa karttaikkunoita, tasohallintaikkunoita tai ominaisuusikkunoita. Myös työkalupalkkeja voi avata ja siirrellä pääikkunan päällä vapaasti. MapInfo ohjelmassa ei ole erillistä komentoriviä, johon voisi kirjoittaa komentoja tai käskyjä. Komennot ja käskyt voidaan avata ylhäältä löytyvien valikoiden tai liikuteltavien työkalupalkkien kautta.



Kuvio 13. MapInfo-ohjelmiston päänäkymä

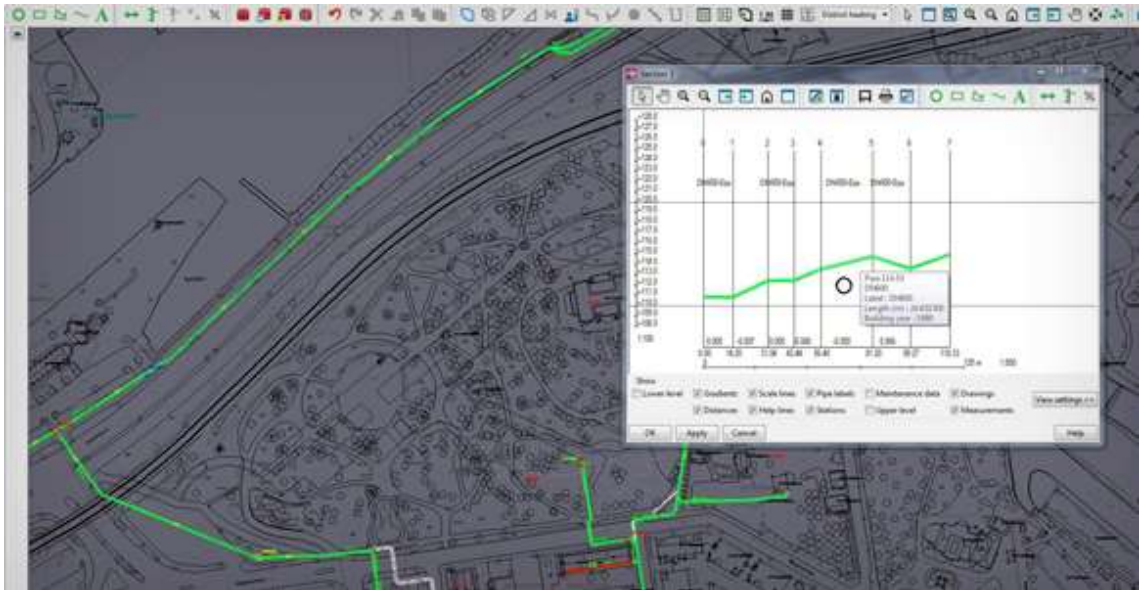
4.4 Trimble-ohjelmistot

Trimble on kansainvälinen paikkatietoteknologiaan keskittynyt yritys. Trimble tuottaa mittaus- ja kartoituskalustoa sekä kartoitus- ja paikkatieto-ohjelmistoja. Trimblellä on työntekijöitä yli 35:ssä maassa ja tuotteita käytetään yli 150:ssä eri maassa ympäri maailmaa. (Trimble 2016a.)

Trimble:n perusti Charlie Trimble kahden muun Hewlett-Packardin työntekijän kanssa vuonna 1978 Piilaaksossa. Alussa yritys keskittyi paikannus- ja navigointijärjestelmiin. Vuonna 2000 Trimble yhdistyi ruotsalaisen Spectra Precision-nimisen yhtiön kanssa. Spectra Precision valmisti muun muassa Geodimeter-takymetrejä. Trimble yhdistyi myöhemmin samana vuonna myös Tripod Data System-yhtiöön, jonka tuotantoon kuuluivat mittauslaitteistot sekä GIS ja maanmittausohjelmistot. (Trimble 2016b.)

Vuonna 2011 Trimble osti Tekla-yhtiön, joka oli suomalainen ohjelmistoyritys. Siitä lähtien Suomessa on toiminut Trimblen liiketoimintayksikkö Trimble Energy & Public Administration. Trimble Energy & Public Administration kehittää julkishallinnon aloille paikkatietopohjaisia-ohjelmistoratkaisuja. Näitä ohjelmistoja ovat muun muassa Trimble NIS, Trimble Locus, Trimble Webmap ja Trimble eServices. (Trimble Energy & Public Administration 2016a.)

Trimble NIS on paikkatieto-ohjelmisto vesihuolto-, kaukolämpö- sekä sähköverkoille (Kuvio 14). Trimble NIS:n suurin kohderyhmä on kunnat sekä sähkö-, energia-, vesihuolto- ja kaasuyhtiöt. Trimble NIS:n avulla voidaan dokumentoida ja hallita verkostojärjestelmiä. Ohjelmisto koostuu verkkomallista ja siihen liitetystä paikkatietotoiminnallisuuksista. Malli tukee sähkö-, vesihuolto-, kaukolämpö, ja kaasuverkostoja. (Trimble Energy & Public Administration 2016c.) Trimble NIS:n avulla sähköverkkoihin voidaan liittää ominaisuustietoa muun muassa niiden tilasta, kunnosta, määrästä, sijainnista ja kulutuksesta (Trimble Energy & Public Administration 2016b.) Trimble NIS koostuu itsenäisistä toimialasovelluksista, joita ovat verkostolaskenta, verkon suunnittelu ja rakentaminen, verkostoinvestointien hallinta ja verkon kunnossapito sekä verkon ominaisuuden hallinta. (Trimble Energy & Public Administration 2016c.)



Kuvio 14. Trimble NIS:n päänäkö (Trimble Energy & Public Administration 2016d)

Trimble Locus on tietokantapohjainen paikkatieto-ohjelmisto. Trimble Locus on suunniteltu erityisesti kaupunkien ja kuntien käyttöön. Ohjelmistolla voidaan hallita paikkatietoaineistoja sekä tuottaa karttoja. Trimble Locus tukee kuntien ja kaupunkien väestö-, nimistö- ja osoiterekisteriä. Ohjelmisto koostuu itsenäisistä sovelluksista, joita ovat kaavoitus, kiinteistömuodostus, kiinteistöomaisuuden hallinta, rakennusvalvonta sekä ympäristövalvonta. Nämä sovellukset sisältävät hyödyllisiä työkaluja työtehtävää varten. (Trimble Energy & Public Administration 2016e.)

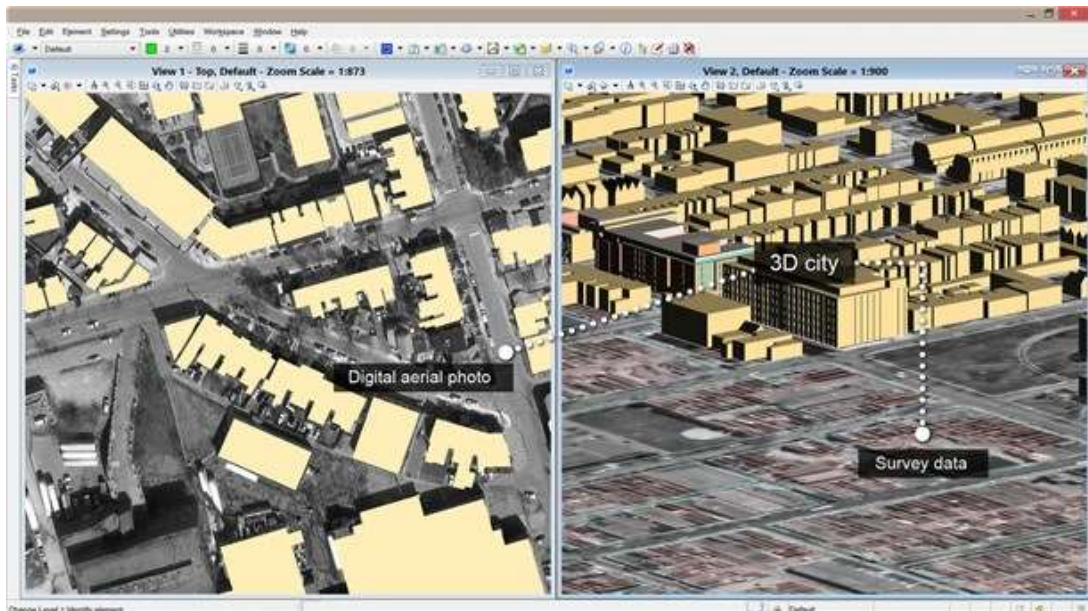
4.5 MicroStation

MicroStation on kartoitus- ja paikkatieto-ohjelmisto. Sen on kehittänyt Bentley Systems. Bentley Systems on kansainvälinen ohjelmistoja tuottava yritys. Sen tuotteet ovat kohdistettu infrastruktuurialoilla työskentelevien ammattilaisten käyttöön. Bentley Systems perustettiin vuonna 1984 Pennsylvaniassa Yhdysvalloissa. Vuonna 2016 Bentleyllä on työntekijöitä yli 3000 yli 50 eri maassa. (Bentley Systems 2016a.)

MicroStation on CAD-piirtämiseen tarkoitettu ohjelmisto. Sillä voidaan muun muassa käsitellä 2D- ja 3D-vektoritiedostoja sekä rasteridataa. Ohjelmistoa voidaan

käyttää paikkatiedon hallintaan, käsittelemiseen- ja jakamiseen. MicroStationilla on oma tiedostomuoto, jonka nimi on DesiGN eli DGN. Ohjelmisto tukee myös yleisimpiä 2D/3D vektori-, rasteri- ja pistepilvitiedostoja kuten DWG-, LandXML-, IFC-, ESRI Shapefile-, MapInfo- sekä LAS-tiedostoja. Ohjelman uusin vakaa versio on MicroStation v8i. Suomessa Bentleyyn ohjelmistoja toimittaa Sebicon Oy. Sebicon Oy järjestää myös koulutuksia Bentleyyn-ohjelmistoille. (Sebicon 2016.)

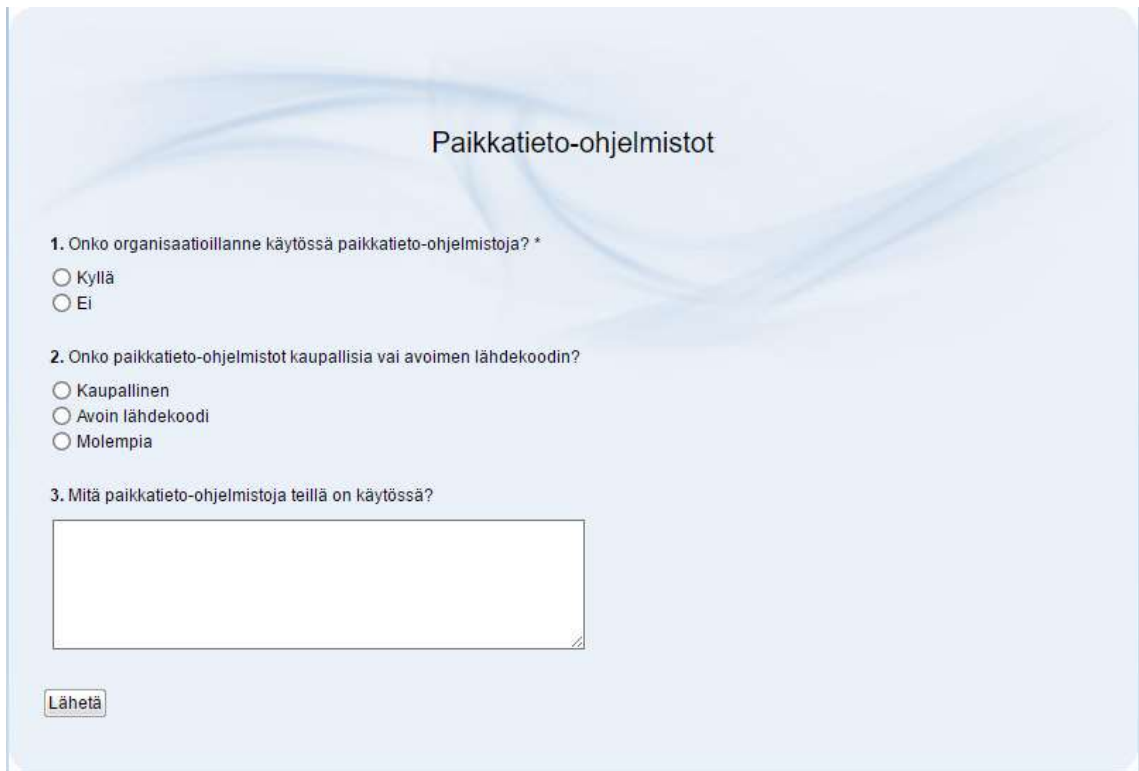
Bentley on myös kehittänyt Bentley Map -nimisen paikkatietosovelluksen. Sovelluksella pystyy luomaan, hallitsemaan, käsittelemään, analysoimaan ja jakamaan paikkatietoaineistoja (Kuvio 15). Ohjelmalla voidaan tehdä myös SQL-kyselyitä. Bentley Map tukee yleisimpiä tietokantatiedostomuotoja kuten Oracle Spatial, Microsoft, SQL Server ja ESRI File Geodatabase. Ohjelma tukee myös WMS- ja WFS-palveluita. Bentley Map:sta on tarjolla neljä eri versiota, Bentley Map, Bentley Map PowerView, Bentley Map Enterprise ja Bentley Map Mobile. Bentley Map Enterprise -sovelluksella on paremmat pistepilviaineistojen käsittelyominaisuudet kuin muissa Bentley Map -sovelluksissa. Bentley Map PowerView on kevyempi versio Bentley Map -sovelluksesta. Bentley Map Mobile on mobiililaitteille tarkoitettu paikkatietosovellus. (Bentley Systems 2016b.)



Kuvio 15. MicroStation-ohjelmiston päänäkymä (Bentley Systems 2016b)

5 TUTKIMUS PAIKKATIETO-OHJELMISTOISTA

Tutkimus oli kvantitatiivinen eli määrällinen. Tutkimuksella oli tarkoitus selvittää suosituimmat paikkatieto-ohjelmistot sekä avoimen lähdekoodin paikkatieto-ohjelmistojen yleisyys Suomen mittausalalla. Tutkimus sisälsi kolme kysymystä, joista kaksi oli monivalintakysymyksiä ja yksi oli avoin kysymys (Liite 2). Tutkimus tehtiin verkkokyselynä Webropol-palvelussa. Sen avulla tuloksien kerääminen ja analysointi onnistuivat helposti. Tutkimuksen vastaanottajat saivat sähköpostiviestillä Webropol-kyselylinkin sähköposteihinsa. Sähköposti sisälsi saatekirjeen, jossa oli kerrottu tiivistetysti tietoja itsestäni sekä opinnäytetyön ja tutkimuksen tavoitteet (Kuvio 16). Sähköpostin aihe oli Kysely paikkatieto-ohjelmistoista.



The image shows a survey form titled "Paikkatieto-ohjelmistot". It contains three questions:

1. Onko organisaatiollanne käytössä paikkatieto-ohjelmistoja? *
 Kyllä
 Ei
2. Onko paikkatieto-ohjelmistot kaupallisia vai avoimen lähdekoodin?
 Kaupallinen
 Avoin lähdekoodi
 Molempia
3. Mitä paikkatieto-ohjelmistoja teillä on käytössä?

At the bottom left, there is a button labeled "Lähetä".

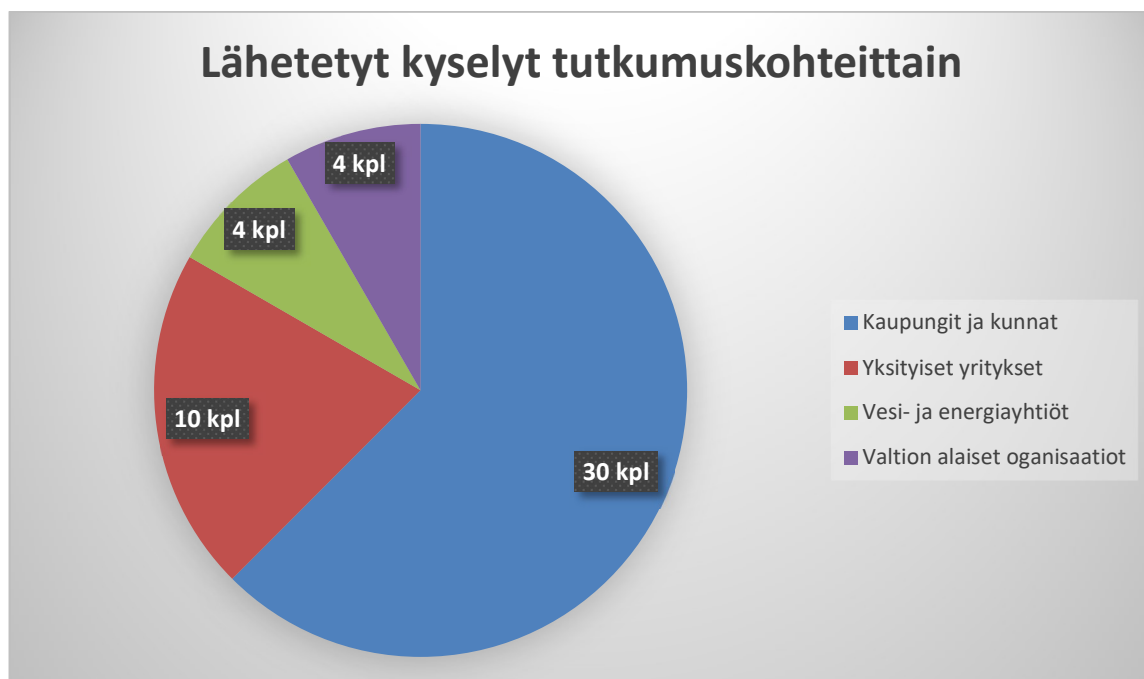
Kuvio 16. Tutkimuskyselyn kysymykset

Tutkimus lähetettiin Webropol-palvelun kautta, mutta tutkimuksen vastaanottajille näkyi lähettäjän sähköpostiksi minun koulusähköpostiosoitteeni. Tämän ansiosta vastaajat pystyivät halutessaan vastaamaan suoraan viestiin. Kyselylinkki oli henkilökohtainen, jonka ansiosta vastauksia pystyi analysoimaan yksilöllisesti ja tarkasti.

Kyselyt lähetettiin marraskuun 2016 toisella viikolla. Vastaukset saapuivat perille melko nopealla aikataululla. Suurin osa vastauksista saapui parin päivän sisällä lähettämisestä

5.1 Tutkimuksen kohteet

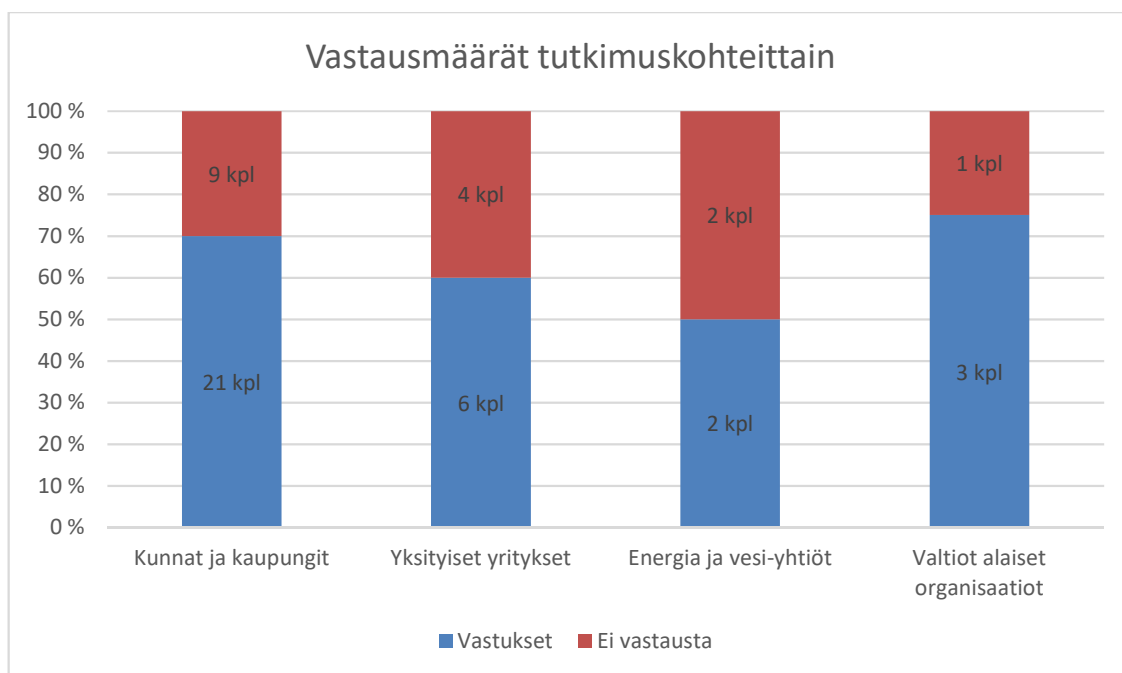
Tutkimuksen kohderyhmänä olivat suomalaiset paikkatietoaineistojen parissa työskentelevät organisaatiot. Tutkimukseen osallistui kuntien paikkatieto- ja mittausosastoja, valtion alaisia organisaatioita, yksityisiä mittausalan yrityksiä sekä vesi- ja energia yhtiöitä. Suurimman osan tutkimukseen osallistuneiden organisaatioiden yhteystiedoista löysin organisaatioiden internetsivuilta. Muutamia yhteystietoja sain toisilta organisaatioilta tai tuttaviltani. Kuntien osalta tutkimus lähetettiin kunnan paikkatietoinsinöörille tai -asiantuntijalle, mikäli sellainen kunnalta löytyi. Jos paikkatietoinsinöörin yhteystietoja ei löytynyt, niin tutkimuskysely lähetettiin mittaustyönjohtajalle. Kysely lähetettiin yhteensä 48 organisaatiolle. Näistä 30 oli kuntia tai kaupunkeja, kymmenen yksityisiä mittausalalla toimivia yrityksiä, neljä vesi- tai energiayhtiöitä ja neljä Valtion alaista organisaatiota (Kuvio 17).



Kuvio 17. Lähetetyt kyselyt tutkimuskohteittain

5.2 Tutkimukseen vastaaminen

Kysely lähetettiin yhteensä 48 organisaatiolle. Vastauksia tuli 32:ltä eri organisaatiolta. Vastausprosentti on näin ollen noin 67. Tutkimuskohteiden välisissä vastausprosentteissa ei ollut suurta eroa (Kuvio 18). Suurin vastausprosentti oli valtion alaisilla organisaatioilla, joiden vastausprosentti oli 75. Pienin vastausprosentti oli Vesi- ja energia yhtiöillä, joiden vastausprosentti oli 50. Vesi- ja energia yhtiöiden pieni ja valtion alaisten organisaatioisen suuri vastausprosentti johtuu pienestä otannasta. Tämän johdosta yksikin vastaus saa vastausprosentin muuttamaan rajusti. Vesi- ja energia yhtiöiden internet-sivuilta tai yhteystietoluettelosta ei löytynyt täysin selkeästi tietoa siitä, kuka vastaa heidän paikkatietoaineiston ylläpidosta. Tämän takia on mahdollista, että kyselyt menivät väärille henkilöille, joka taas saattaa pienentää vastausprosenttia.



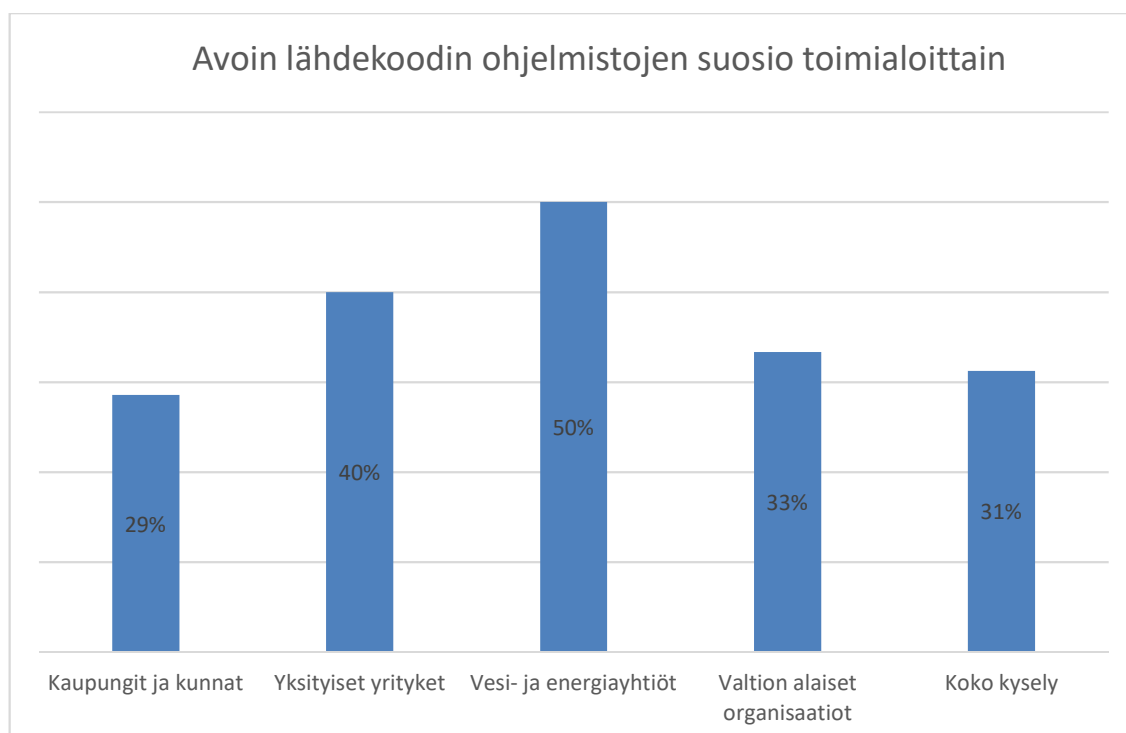
Kuvio 18. Vastausmäärät tutkimuskohteittain

Vastaajista 31:llä oli käytössä paikkatieto-ohjelmistoja. Yhdeltä yksityisellä mitausalan yritykseltä tuli vastaus, jonka mukaan heillä ei ollut käytössä paikkatieto-ohjelmistoja. Tämä vastaus jätetään pois tämän osuuden analyyseistä, koska

tässä osuudessa on tarkoitus analysoida organisaatioita, joilla on käytössä paikkatieto-ohjelmistoja. Kyselyn kysymykset olivat yksinkertaisia, minkä ansiosta kaikki organisaatiot vastaukset vastasivat juuri kysytyyn asiaan.

5.3 Avointen paikkatieto-ohjelmistojen suosio

Vastauksia saapui yhteensä 32 kappaletta. Näistä 31:llä oli käytössä paikkatieto-ohjelmistoja. Vastaajista 30:llä oli käytössä kaupallisia paikkatieto-ohjelmistoja. Yksi yksityinen mittausalan yritys toimi ainoastaan avoimen lähdekoodin paikkatieto-ohjelmistoja käyttäen. Avoimen lähdekoodin paikkatieto-ohjelmistoja oli käytössä kymmenellä organisaatiolla eli noin 31 prosentilla kyselyyn osallistuneista organisaatioista. Eri toimialojen välillä ei ollut suuria vaihteluja (Kuvio 19). Kyselyn vesi- ja energiayhtiöistä 50 prosentilla oli käytössä avoimen lähdekoodin ohjelmistoja. Tämä korkea luku selittyy pienestä otannasta.



Kuviot 19. Avoimen lähdekoodin paikkatieto-ohjelmistojen suosio

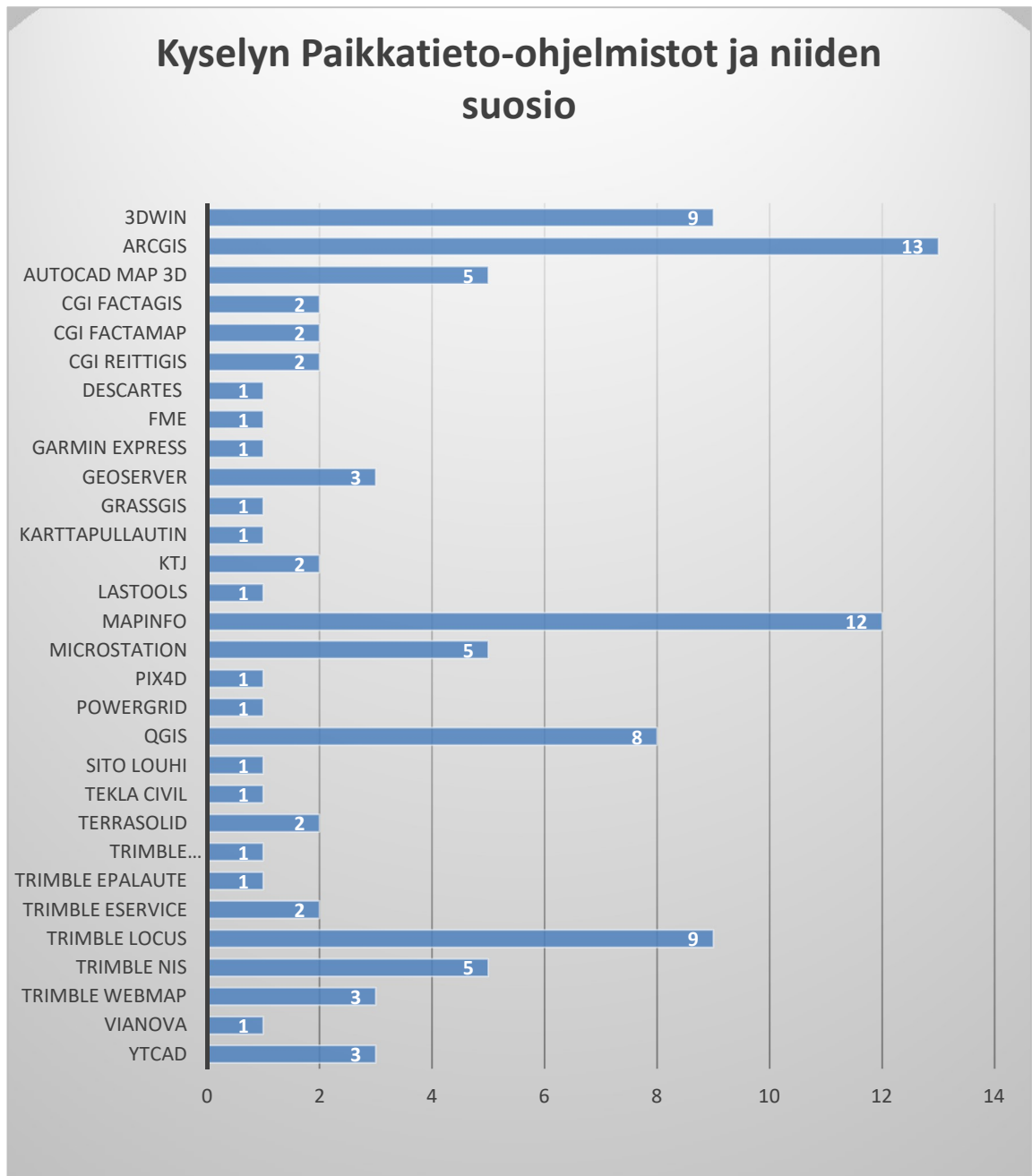
Kyselyn perusteella ylivoimaisesti suosituin avoimen lähdekoodin ohjelmisto on QGIS. Kyselyyn osallistui kymmenen organisaatiota, joilla oli käytössä avoimen

paikkatiedon-ohjelmistoja. Näistä yhdeksällä oli käytössä QGIS ohjelmisto. Kaikista kyselyyn vastanneista organisaatioista 28 prosentilla oli käytössä QGIS-ohjelmisto. QGIS:n suosio johtunee ohjelman helppokäyttöisyydestä sekä siitä, että ohjelman opettelemiseen on tarjolla Suomessa kursseja. Ohjelmiston suosioita saattaa lisätä myös se, että ohjelman hankkiminen sekä ylläpitäminen ovat ilmaista. Tämä madaltaa kynnystä hankkia ohjelmisto, vaikka ohjelma tulisikin jäämään pienelle käytölle. Geoserver-ohjelmistoja oli käytössä kolmella organisaatiolla. Muita kyselyn avoimen lähdekoodin ohjelmistot olivat LasTools, Karttapulautin ja GRASS GIS.

5.4 Suosituimmat kaupalliset paikkatieto-ohjelmistot

Kyselyn suosituin kaupallinen paikkatieto-ohjelmisto oli Esri ArcGIS. ArcGIS-ohjelmistoa oli käytössä yhteensä 13:lla eri organisaatiolla eli sitä oli käytössä 42 prosentilla kaikista kyselyyn vastanneista organisaatioista. Toiseksi suosituin kaupallinen ohjelmisto oli MapInfo, jota oli 12 organisaatiolla. Trimblen Locus-ohjelmia oli käytössä yhdeksällä eri organisaatiolla. Trimble NIS-ohjelmia oli käytössä viidellä eri organisaatiolla. Kyselyssä Trimblen valmistamia ohjelmistoja oli käytössä 11:llä eri organisaatiolla. Loput kyselyn organisaatioilla käytössä olleet ohjelmistot ja niiden suosio näkyvät alla olevassa taulukossa.

3DWin-ohjelmia oli käytössä yhdeksällä kyselyyn osallistuneista organisaatioista (Kuvio 20). 3DWin-ohjelma ei ole varsinaisesti paikkatieto-ohjelmisto vaan maastomittausten käsittelyyn tarkoitettu ohjelmisto, jolla pystyy käsittelemään myös paikkatietoaineistoja. Tämän takia on mahdollista, että jotkut organisaatiot ovat jättäneet 3DWin-ohjelmiston pois vastauksesta. Ohjelmalla pystyy kuitenkin käsittelemään paikkatietoa, joten huomion kyseisen ohjelman tässä työssä.



Kuvio 20. Tutkimuskyselyn paikkatieto-ohjelmistot sekä niiden suosio

5.5 Suosituimmat paikkatieto-ohjelmistot toimialoittain

Kyselyn suosituin paikkatieto-ohjelmisto kunnissa ja kaupungeissa oli MapInfo. Kaupungeista ja kunnista MapInfoa käytti kymmenen eli 48 prosentilla. Koko kyselyssä MapInfo oli käytössä 12 organisaatiolla, joten vain kaksi muuta kuin kaupunki tai kunta organisaatiota käytti kyseistä ohjelmistoa. MapInfo on näin ollen erityisesti kaupunkien tai kuntien suosiossa oleva ohjelmisto. Trimble Locus oli

seuraavaksi suosituin ohjelmisto kaupungeilla ja kunnilla. Sitä oli käytössä yhteensä yhdeksällä eri kunnalla tai kaupungilla eli muiden toimialojen organisaatiot eivät käyttäneet kyseistä ohjelmaa. Tämä tulos ei kyllä yllätä, koska Trimble Locus onkin suunniteltu nimenomaan kuntien ja kaupunkien käyttöön. ArcGis kahdeksalla eri organisaatiolla ja 3DWin sekä QGIS kuudella eri organisaatiolla. Bentley'n Microstation, YTCAD sekä Trimble WebMap olivat seuraavaksi suosituimmat ohjelmistot. Näitä ohjelmistoja oli käytössä vain kaupungeilla ja kunnilla.

Yksityisten mittausalan yritysten suosituin ohjelmisto oli 3DWin. 3DWin-ohjelmistoa käytti kolme organisaatiota eli 60 prosenttia mittausalan yksityisen sektorin yrityksistä. QGIS ohjelmistoa käytti kaksi yksityisen sektorin organisaatiota. Suurin ero yksityisen sektorin osalta verrattuna muihin toimialoihin oli tutkimuskyselyn suosituimpien kaupallisten paikkatieto-ohjelmistojen vähyys. MapInfo-ohjelmistoa ei ollut yhdelläkään ja ArcGis ohjelmisto oli vain yhdellä yksityisen sektorin organisaatiolla. Tästä voi päätellä hyvin sen, että yksityiset yritykset suosivat paikkatieto-ohjelmistoja, joilla on mahdollisuus käsitellä myös mittausaineistoa.

Kyselyyn osallistuneiden valtion alaisten organisaatioiden suosituin paikkatieto-ohjelmisto oli ArcGis. Tämä ohjelmisto oli käytössä kaikilla kyseisen kohderyhmän organisaatioilla. Kyselyyn osallistuneista valtion alaisista organisaatiosta MapInfo-ohjelmaa oli kahdella eli 75 prosentilla.

Vesi- ja energiayhtiöitä kyselyyn osallistui kaksi organisaatiota. Näistä molemmilla oli Trimble NIS-ohjelmisto käytössä. Trimble NIS-ohjelmisto onkin suunniteltu nimenomaan vesi- ja energiayhtiöille, joten ohjelmiston suosio ei yllätä.

5.6 Tutkimuksen yhteenveto

Webropol-sovellus toimi hyvin tämän kyselyn toteuttamiseen. Sen kautta oli helppo tehdä yhteenvetoja vastanneiden määrästä sekä vastauksista. Olen tyytyväinen vastausmäärään sekä vastausprosenttiin. Uskon, että yksi syy hyvään vastausprosenttiin oli kyselyn yksinkertaisuus sekä aiheen kiinnostavuus ja ajan-

kohtaisuus. Kyselyjen vastaukset vastasivat kysymykseen eikä niiden tulkitsemisessä ollut ongelmia. Kyselyjä analysoidessa alkoi kuitenkin mietityttää miten eri organisaatiot luokittelevat paikkatieto-ohjelmistot. Jotkut organisaatiot ovat voineet jättää kyselyn vastauksesta pois näitä ohjelmistoja, jotka eivät ole varsinaisesti paikkatieto-ohjelmistoja kuten esimerkiksi 3DWin tai AutoCad Map3D.

Tutkimuskyselyn suosituimmat paikkatieto-ohjelmistot olivat ArcGis, joita oli käytössä 13:lla sekä MapInfo, joita oli käytössä 12:lla organisaatiolla. Näiden ohjelmistojen suosiota osasin ennustaa, koska nämä ohjelmistot ovat myös maailmanlaajuisesti erittäin tunnettuja ja suosittuja ohjelmistoja. Trimblen ohjelmistoja oli käytössä yhteensä 11 eri ohjelmistolla. Trimblen suosituimmat ohjelmat kyselyssä olivat Trimble Locus ja Trimble NIS. Nämä ohjelmat ovat kehitetty Suomessa, joten niiden toiminnot on osattu kohdentaa kohderyhmän tarpeita varten. Tämä on varmasti suuri syy näiden ohjelmien suosioon. 3DWin-ohjelmaa oli käytössä yhdeksällä eri organisaatiolla. Ohjelman suosio johtunee sen monipuolisista ominaisuuksista, etenkin kattavasta mittausaineistojen käsittelyominaisuuksista. Uskon, että jos kyselyssä olisi ollut enemmän yksityisen sektorin yrityksiä, 3DWin ohjelmistojen suosio olisi ollut vieläkin suurempaa.

Avoimen lähdekoodin ohjelmistoja oli käytössä 31 prosentilla kyselyn organisaatioista. Avoimen lähdekoodin ohjelmistoja on jo otettu käyttöön, mutta kyselyssä ei ollut kovin montaa eri avoimen lähdekoodin ohjelmistoa. QGIS oli ylivoimaisesti suosituin ohjelmisto. QGIS:n suosio johtunee sen helppokäyttöisyydestä, yksinkertaisuudesta ja suomenkielisyydestä. Suomessa on olemassa QGIS-ohjelmiston käyttöönottokoulutuksia, mikä varmasti helpottaa hankintaa. QGIS on tunnetuin avoimen lähdekoodin ohjelmisto Suomessa, niinpä se on luonnollisempi ja turvallisemman tuntoinen valinta kuin joku tuntematon avoimen paikkatieto-ohjelmisto. Avoimen lähdekoodin ohjelmistoksi olisi tarjolla kuitenkin paljon muitakin erittäin hyviä vaihtoehtoja. Tietenkin se vaatisi organisaatiolta syvällistä perehtymistä ohjelmistoon ominaisuuksiin, sekä latauksen jälkeen ohjelman käytön opettelua.

5.7 Suositukseni Lapin ammattikorkeakoulun paikkatieto-ohjelmiksi

Lapin ammattikorkeakoululla on käytössä kaksi kaupallista ja yksi avoimen lähdekoodin paikkatieto-ohjelmisto. Kaupallisia paikkatieto-ohjelmistoja ovat ArcGis ja MapInfo. Avoimen lähdekoodin ohjelmisto on QGIS. (Porsanger 2016). Koululla on myös käytössä AutoCAD Map3D- ja 3DWin-ohjelmistot, sekä Vianovan valmistama Novapoint-sovellus. Näiden kolmen ohjelmiston avulla opetetaan kuitenkin mittausaineistojen editointia ja valmistamista, joten jätän näiden ohjelmistojen käsittelyn tästä työn osuudesta pois.

ArcGis-ohjelmasta on käytössä versio 10.3.1, MapInfo ohjelmasta on käytössä versio 11.0 ja QGIS-ohjelmasta on käytössä 2.8.6 versio. Vuoden 2013 opetus suunnitelmassa opetetaan MapInfo-ohjelman käyttöä ensimmäisenä vuonna ja kolmantena vuonna ArcGis- ja QGIS-ohjelmia.

Tutkimuskyselyn kaksi yleisintä kaupallista paikkatieto-ohjelmistot olivat ArcGis ja MapInfo. Ylivoimaisesti suosituin avoimen lähdekoodin ohjelmisto oli QGIS. Nämä kolme ohjelmistoa ovat myös maailmanlaajuisesti tunnettuja paikkatieto-ohjelmistoja. ArcGis, MapInfo ja QGIS ovat jo ennestään Lapin ammattikorkeakoulun käytössä. Joten suosittelen ehdottomasti näiden kolmen ohjelmiston säilyttämistä opintosuunnitelmassa ja myös näiden ohjelmistojen opetuksen määrän lisäämistä.

Trimblen ohjelmistoja oli tutkimuskyselyssä käytössä 11:llä eri organisaatiolla eli 34 prosentilla kyselyyn osallistuneista organisaatioista. Trimblen ohjelmistot ovat varsinkin kuntien- ja kaupunkien kovassa suosiossa. Trimblen paikkatieto-ohjelmistot ovat kuitenkin niin yksinkertaisia, että niiden käytön oppii nopeasti, mikäli on ennestään kokemusta muista mittausten käsittely- tai paikkatieto-ohjelmistoista. Tämän takia en pidä Trimble-ohjelmistojen käytön opettamista tarpeellisenä.

Tutkimuskyselyn mukaan työelämässä ei ole vielä suurta käyttöä avoimen lähdekoodin ohjelmistoilla, QGIS-ohjelmistoa lukuun ottamatta. Geoserver on kuitenkin mielenkiintoinen paikkatieto-ohjelmisto. Ohjelmisto eroaa melko paljon muista

ohjelmistoista sen aineistojen jakomahdollisuuksien ansiosta. Geoserverin avulla paikkatieto-aineistojen jakaminen tai verkkokartta-aineistojen tuottaminen helpottuu. Tutkimuskyselyssäkin Geoserver-ohjelmisto oli toiseksi suosituin avoimen lähdekoodin paikkatieto-ohjelmisto. Näiden ansiosta suosittelen, että Geoserverin käyttö otettaisiin opetukseen mukaan pienessä määrin. Suosittelen myös, että avoimen lähdekoodin paikkatieto-ohjelmistot otetaan puheenaiheeksi tunneilla. Näin saataisiin oppilaille heti tietoisuuteen, että on vapaasti saatavilla hyviä avoimen lähdekoodin ohjelmistoja.

6 POHDINTA

Työn tavoitteena oli suosituksen tekeminen paikkatieto-ohjelmistoista Lapin ammattikorkeakoululle. Oma tavoitteeni oli myös saada laaja perusosaaminen useista eri paikkatieto-ohjelmistoista. Kaikki asettamani tavoitteet toteutuivat. Ohjelmistoihin perehdyin niiden peruskäyttöä opettelemalla sekä kokeilemalla aineistojen käsittelyä niillä. Näin sain peruskäsityksen paikkatieto-ohjelmistojen toiminnasta ja ominaisuuksista. Tämän ansiosta pystyn myös itsevertailemaan paikkatieto-ohjelmistojen ominaisuuksia. Tutkimuksen avulla sain selville paikkatieto-ohjelmistojen suosiot toimialoittain. Tutkimuksella sain myös selville avoimen lähdekoodin paikkatieto-ohjelmistojen suosion.

Paikkatieto-ohjelmistoihin tutustuminen oli mielenkiintoinen osuus, koska pidän työskentelystä eri ohjelmistojen parissa. Tutustuin ensin ohjelmiston teoria osuuteen ja sen jälkeen opettelun ohjelmiston käyttöä. Ohjelmistojen teoria aineiston hankin pääosin valmistajien tai jälleenmyyjien kotisivuilta. Näiden osuuksien haastavuutta lisäsivät englanninkieliset lähteet. Avoimen lähdekoodin ohjelmistot sain ladatuksi omalle koneelleni ja pystyin niitä käyttämään vapaasti. Aiempaa käyttökokemusta minulla ArcGis, MapInfo, QGIS ja Autocad Map 3D -ohjelmistoista. Paikkatieto-ohjelmistoista osa oli selvästi helppokäyttöisempiä ja nopeasti opittavia. QGIS, ArcGis, uDig ja OpenJUMP olivat helpommin opittavia ohjelmistoja. GRASS GIS ja PostGIS olivat selvästi monimutkaisimmat ja haastavimmat ohjelmistot. uDig-ohjelmisto teki minuun hyvän vaikutuksen, koska siinä oli monipuolisesti ominaisuuksia ja työkaluja sekä sen käyttö oli sulavaa.

Tutkimuksen toteutin marraskuun 2016 aikana. Marraskuun 2016 alussa lähetin kyselyn organisaatioille ja kaikki vastaukset olivat saapuneet parin viikon kuluessa tästä. Kyselyllä oli tarkoitus saada paikkatieto-ohjelmistojen suosio selville. Kyselyssä oli vain kolme kysymystä, jonka ansiosta vastaanottajien ei tarvinnut varata erillistä aikaa kyselyyn vastaamiseen. Tämä oli varmasti osasyynä hyvään vastausprosenttiin. Suurin osa vastauksista tulikin ensimmäisten päivien aikana kyselyn lähettämisestä. Lähetin kyselyn 48:lle eri organisaatiolle. Kyselyyn vastasi 32 organisaatiota, joten vastausprosentti oli 67. Olen tyytyväinen tähän vastausprosenttiin.

Tutkimuksen mukaan suosituimmat paikkatieto-ohjelmistot olivat ArcGis, MapInfo ja Trimble Locus. ArcGis:n ja MapInfo:n suosion osasin odottaakin, koska ne ovat maailmanlaajuisesti yhdet tunnetuimmat paikkatieto-ohjelmistot. Trimble Locus:n ja muidenkin Trimble-ohjelmistojen suosio yllättivät minut henkilökohtaisesti. Trimblen ohjelmistoja oli käytössä yhteensä 11 organisaatiolla.

Avoimen lähdekoodin ohjelmistoja oli käytössä 10:llä eri organisaatiolla, eli noin 31 prosentilla vastanneista. Tämä lukema oli sellainen mitä osasin odottaakin. Minua yllätti QGIS ohjelmiston suosio, sekä muiden avoimen lähdekoodin ohjelmistojen määrän vähyys. QGIS-ohjelmiston suosio johtunee, sen helppokäyttöisyydestä, luotettavuudesta, suomenkielisyydestä ja siitä että sen ohjelman opeteluun on saatavilla kursseja Suomessa. Tarjolla olisi kuitenkin paljon muitakin, erittäin laadukkaita vaihtoehtoja avoimen lähdekoodin ohjelmistoksi. Geoserver-ohjelmisto on vähän erilainen paikkatieto-ohjelmisto, joka toimii Web-käyttöliittymän avulla. Sen avulla aineistojen jakaminen standardien mukaan sekä verkkokarttojen valmistaminen onnistuu helposti. Tämä ohjelmisto on minusta erittäin hyödyllinen ja sille löytyy paljon käyttötarkoituksia.

Lapin ammattikorkeakoululla on käytössä ja opetuksessa nykyisin ArcGis, MapInfo, QGIS ja AutoCAD Map3D paikkatieto-ohjelmat. Nämä olivat myös tutkimuksen mukaan suosituimpia ja eniten käytettyjä paikkatieto-ohjelmistoja. Suosittelen näiden ohjelmistojen säilyttämisen opetuksessa. Avoimen lähdekoodin ohjelmistoja ei ollut vielä käytössä vielä paljoa QGIS-ohjelmistoa lukuun ottamatta. Suosittelen Geoserver-ohjelmiston ottamista mukaan opetukseen. Geoserver on hieman normaalista poikkeava paikkatieto-ohjelmisto, sen aineiston jako-ominaisuuksien ansiosta. Uskon, että tämän ohjelmiston opetuksesta olisi hyötyä opiskelijoille. Avoimen lähdekoodin ohjelmistojen suosio tulee jatkossa lisääntymään, kunhan organisaatiot saavat lisää luottoa niihin. Mielestäni opetuksessa olisi hyvä mainita ja ottaa esille, että on saatavilla useita hyviä ja käyttökelpoisia avoimen lähdekoodin paikkatieto-ohjelmistoja.

LÄHTEET

Autodesk Inc. 2016a. Our Story. Viitattu 20.10.2016

<http://www.autodesk.co.uk/adsk/servlet/index?siteID=452932&id=16032914>.

Autodesk Inc. 2016b. Features. Viitattu 20.10.2016

<http://www.autodesk.com/products/autocad-map-3d/features/all>.

Autodesk Inc. 2016c. System requirements for AutoCAD Map 3D 2017. Viitattu 21.10.2016 <https://knowledge.autodesk.com/support/autocad-map-3d/troubleshooting/caas/sfdcarticles/sfdcarticles/System-requirements-for-AutoCAD-Map-3D-2017.html>.

Avoim data 2016. Tietoaineistot. Viitattu 1.10.2016

<https://www.avoindata.fi/data/fi/dataset>.

Bentley Systems 2016a. About Bentley Systems, Incorporated. Viitattu 27.10.2016 <https://www.bentley.com/en/about-us>.

Bentley Systems 2016b. 2D/3D Desktop GIS and Mapping Software. Viitattu 27.10.2016 <https://www.bentley.com/en/products/product-line/asset-performance/bentley-map>.

Blom 2016. MapInfo-paikkatieto-ohjelmat. Viitattu 23.10.2016

<http://www.blomasa.com/top-menu-ll/blom-offices-ll-0-142/blom-finland/tuotteet/mapinfo-paikkatieto-ohjelmat.html>.

Edu 2013. Avoimen lähdekoodin määritelmä. Viitattu 16.10.2016

http://www.edu.fi/valo_opas/avoin_lahdekoodi_maaritelma.

Esri 2015. History up to close. Viitattu 22.10.2016

<http://www.esri.com/~media/Files/Pdfs/about-esri/esri-history-up-close>.

Esri 2016a. About Esri. Viitattu 22.10.2016

<http://www.esri.com/about-esri>.

Esri 2016b. About ArcGIS. Viitattu 23.10.2016

<http://www.esri.com/arcgis/about-arcgis>.

Esri Finland 2016a. ArcGIS for Desktop. Viitattu 22.10.2016

<http://www.esri.fi/tuotteet/arcgis/desktop>.

Esri Finland 2016b. Esri Finland Oy. Viitattu 23.10.2016

<http://www.esri.fi/tutustu-meihin/yritys>.

GRASS GIS 2016a. About us. Viitattu 7.10.2016

<https://grass.osgeo.org/home/about-us>.

GRASS GIS 2016b. Historical Notes. Viitattu 8.10.2016

<https://grass.osgeo.org/home/history>.

gvSIG 2016. gvSIG Mobile. Viitattu 15.10.2016
<http://www.gvsig.com/en/products/gvsig-mobile>.

Helsinki 2016a. Mistä ominaisuustieto koostuu? Viitattu 22.9.2016
http://www.helsinki.fi/maantiede/arkisto/paikkatieto/mista_ominaisuustieto_koostuu.htm.

Helsinki 2016b. Mistä sijaintitieto koostuu? Viitattu 22.9.2016
http://www.helsinki.fi/maantiede/arkisto/paikkatieto/mista_sijaintitieto_koostuu.htm.

Helsinki 2016c. Mitä paikkatieto on? Viitattu 24.9.2016
http://www.helsinki.fi/maantiede/arkisto/paikkatieto/mista_sijaintitieto_koostuu.htm.

Holopainen, M., Tokola, T., Vastaranta, M., Heikkilä, K., Huitu, H., Laamanen, R. & Alho, P. 2015. Geoinformatiikan luonnonvarojen hallinnassa. Helsingin yliopiston metsätieteiden laitoksen julkaisuja 7.

Karttakeskus 2016a. Paikkatieto. Viitattu 21.9.2016
<http://www.karttakeskus.fi/paikkatieto>.

Karttakeskus 2016b. Pitney Bowes, Viitattu 22.10.2016
<http://www.karttakeskus.fi/paikkatietojarjestelma/pitney-bowes>.

Laakkonen, C. 2013. Avoin lähdekoodi – Tiedätkö mitä rajoituksia se asettaa ohjelmistosi käytölle?. Viitattu 15.10.2016 <https://www.sofokus.com/blogi/avoinlahdekoodi>.

Leszek Pawlowicz 2016. OA Digital Version Of gvSIG 1.9 Is Out. Viitattu 15.10.2016 <http://freegeographytools.com/2010/oa-digital-version-of-gvsig-1-9-is-out#comments>.

Liquisearch 2016. Map Info – Company History. Viitattu 21.10.2016
http://www.liquisearch.com/map_info/company_history.

Lounaispaikka 2016. Mitä paikkatieto ja GIS ovat? Viitattu 28.12.2016
<http://www.paikkaoppi.fi/fi/paikkatieto/kasitteet>.

Moonsoft 2016. MapInfo. Viitattu 23.10.2016
<http://www.moonsoft.fi/products/000660.aspx>.

OpenJUMP Wiki 2016a. What is OpenJUMP. Viitattu 10.10.2016
http://ojwiki.soldin.de/index.php?title=What_is_OpenJUMP.

OpenJUMP Wiki 2016b. OpenJUMP History. Viitattu 11.10.2016
http://ojwiki.soldin.de/index.php?title=OpenJUMP_History.

OpenJUMP Wiki 2016c. Who uses OpenJUMP. Viitattu 11.10.2016
http://ojwiki.soldin.de/index.php?title=Who_uses_OpenJUMP.

Open Source Geospatial Foundation 2016a. What is Geoserver?. Viitattu 17.10.2016 <http://geoserver.org/about>.

Open Source Geospatial Foundation 2016b. History. Viitattu 17.10.2016 <http://docs.geoserver.org/stable/en/user/introduction/history.html>.

Opetus- ja kulttuuriministeriö 2016. Kansainvälinen tekijänoikeus ja sopimukset. Viitattu 14.10.2016 http://www.minedu.fi/OPM/Tekijaenoikeus/kansainvalinen_tekijaenoikeus_ja_sopimukset/?lang=fi.

OSGeo 2016a. User-friendly Desktop Internet GIS. Viitattu 15.10.2016 https://live.osgeo.org/en/overview/udig_overview.html.

Otavan Opisto 2015a. Mikä on paikkatietojärjestelmä? Viitattu 23.9.2016 http://opinnot.internetix.fi/fi/materiaalit/ge/ge4/4._paikkatietojarjestelmat_eli_gis/4_1_mika_on_gis?C:D=1465026&m:selres=1465026.

Otavan Opisto 2015b. Paikkatietoaineiston tasot ja tyypit. Viitattu 27.9.2016 http://opinnot.internetix.fi/fi/materiaalit/ge/ge4/4._paikkatietojarjestelmat_eli_gis/4_2_gis-tasot-tyypit?C:D=gjhF.geMp&m:selres=gjhF.geMp.

Paikkatietoikkuna 2016a. Direktiivi, laki ja asetus. Viitattu 1.10.2016 <http://www.paikkatietoikkuna.fi/web/fi/direktiivi-laki-ja-asetus>.

Paikkatietoikkuna 2016b. Inspire-direktiivi. Viitattu 1.10.2016 <http://www.paikkatietoikkuna.fi/web/fi/inspire-direktiivi>.

Pitney bowes 2016. MapInfo Pro. Viitattu 22.10.2016 <http://www.pitneybowes.com/us/location-intelligence/geographic-information-systems/mapinfo-pro.html>.

Porsanger, S. 2016. Lapin ammattikorkeakoulun paikkatieto-ohjelmistot. Sähköposti jyrki.lassila@edu.lapinamk.fi 2.12.2016. Tulostettu 10.12.2016

Prodevelop 2016. gvSIG Mini. Viitattu 15.10.2016 <https://www.prodevelop.es/es/gvsig+mini>.

QGIS Project 2016. QGIS User Guide. Viitattu 15.10.2016 <http://docs.qgis.org/testing/pdf/en/QGIS-testing-UserGuide.pdf>.

Refractions research 2016. PostGIS. Viitattu 17.10.2016 <http://www.refractions.net/products/postgis/>.

SAGA 2016a. Development. Viitattu 18.10.2016 <http://www.saga-gis.org/en/index.html>.

SAGA 2016b. Software. Viitattu 18.10.2016 <http://www.saga-gis.org/en/index.html>.

Salonen, J. S. 2008. Paikkatieto-ohjelmistoja Geologiseen tutkimukseen. *Geologi* 60. 186-187.

Sarkola, P. 2016. Videonauhoite. Geoserver käyttöön helposti – Webinaari. Viitattu 19.10.2016 http://www.gispo.fi/ohjeita/webinaari_2016_syyskuu.

Sebicon 2016. MicroStation CONNECT. Viitattu 27.10.2016 <http://www.sebicon.fi/microstation>.

Sweco 2016. Ohjelmistopalvelut. Viitattu 21.10.2016. http://a2.mndcdn.com/image/upload/t_attachment/paajh3k6onk2h7wkvlyf.pdf.

The PostgreSQL Global Development Group 2016. About. Viitattu 16.10.2016. <https://www.postgresql.org/about>.

Trimble 2016a. Company History. Viitattu 23.10.2016 http://www.trimble.com/Corporate/About_History.aspx.

Trimble 2016b. Positioning, Productivity and Innovation. Viitattu 23.10.2016 http://www.trimble.com/Corporate/About_Trimble.aspx.

Trimble Energy & Public Administration 2016a. Keitä olemme. Viitattu 24.10.2016 <http://kunnat.trimble.fi/yritys.html>.

Trimble Energy & Public Administration 2016b. Trimble NIS sähköverkoille. Viitattu 23.10.2016 <http://utilities.trimble.fi/trimble-nis-sahkoverkoille.html>.

Trimble Energy & Public Administration 2016c. Trimble NIS vesihuolto- ja kaukolämpöverkostoille Viitattu 23.10.2016 <http://utilities.trimble.fi/trimble-nis-vesihuolto--ja-kaukolaumImpoumlverkostoille.html>.

Trimble Energy & Public Administration 2016d. Energy & Water Utilities. Viitattu 23.10.2016 <http://utilities.trimble.com>.

Trimble Energy & Public Administration 2016e. Trimble Locus. Viitattu 24.10.2016 <http://kunnat.trimble.fi/trimble-locus.htm>.

uDig 2016. Developing with uDig. Viitattu 17.10.2016 <http://udig.refractions.net/developers>.

Valtiovarainministeriö 2015. Avoimesta datasta innovatiiviseen tiedon hyödyntämiseen. Viitattu 1.10.2016 <http://vm.fi/documents/10623/1107406/Avoimen+tiedon+ohjelman+loppuraportti/8eaaee68-6f3b-4a48-8b57-c5866315bf13?version=1.0>.

Vehkaperä, H. 2009. Mitä ovat WMS, WFS, WCS – ja mihin niitä tarvitaan? *Positio* 2/2009, 24-25.

Välimäki, M. 2005. *The Rise of Open Source Licensing*. Helsinki University Printing House.

Wilson, A. & Edwards, B. 2015. Open Source Archaeology Ethics and Practice. The Deutsche Nationalbibliothek.

LIITTEET

Liite 1. Tutkimuskyselyn saatekirje

Liite 2. Tutkimuskysely

Liite 1.

Hei!

Opiskelen Lapin ammattikorkeakoulussa maanmittaustekniikan insinööriksi. Teen opinnäytetyön aiheesta "Ammattilaisen paikkatieto-ohjelmistot Suomessa". Tässä opinnäytetyössä tutkin sekä vertailen kaupallisia sekä avoimen lähdekoodin paikkatieto-ohjelmia. Teen kyselyn osana tätä opinnäytetyötä. Kyselyllä on tarkoitus selvittää, mitkä ovat Suomen mittausalan suosituimpia paikkatieto-ohjelmia. Tutkimuksen ja omien kokemusten sekä selvitysten perusteella teen Lapin ammattikorkeakoululle suosituksen siitä, mitä paikkaohjelmistoja heidän kannattaisi opettaa oppilailleen.

Kyselyyn menee vain hetki aikaa ja linkki löytyy viestin alaosasta.

Kiitos ajastasi!

Jyrki Lassila

jyrki.lassila@edu.lapinamk.fi

0404164129

<https://www.webropolsurveys.com/R/37833AF3B3EDDFF0.par>

Liite 2.

Paikkatieto-ohjelmistot

1. Onko organisaatiollanne käytössä paikkatieto-ohjelmistoja? *

Kyllä
 Ei

2. Onko paikkatieto-ohjelmistot kaupallisia vai avoimen lähdekoodin?

Kaupallinen
 Avoin lähdekoodi
 Molempia

3. Mitä paikkatieto-ohjelmistoja teillä on käytössä?