

Harri Lehen

Paikkatietoalusta päätöksenteon välineeksi

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Insinööri (ylempi AMK)
Rakentaminen, maanmittaus
Opinnäytetyö
1.11.2015

Tekijä Otsikko	Harri Lehen Paikkatietoalusta päätöksenteon välineeksi
Sivumäärä Aika	31 sivua + 3 liitettä 1.11.2015
Tutkinto	insinööri (ylempi AMK)
Koulutusohjelma	rakentaminen, maanmittaus
Ohjaajat	maanmittausinsinööri Kaarina Kruus-Blomgren lehtori Jussi Laari
<p>Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten Tampereen kehyskunnat voisivat hyödyntää kuntalisenssillä hankittua Esri-paikkatietoalustansa tehokkaammin päätöksenteon tukena. Lisäksi selvitettiin, voiko hyödyntämiseen luoda toimintamalleja, jotka toimivat kaikissa seudun kunnissa. Kolmantena tutkimuskysymyksenä oli, voiko viranhaltijoiden, luottamushenkilöiden ja kuntalaisten käyttöön luoda selainpohjaisen käyttöliittymän, jolla he itse pystyvät vertailemaan päätösvaihtoehtoja. Tutkimusongelmia lähestyttiin laadullisen tapaustutkimuksen keinoin haastattelemalla seudun paikkatietoasiantuntijoita. Lisäksi tutkimus sisälsi kehittämistehtäväosuuden, jossa tutkittiin yhteisten toimintamallien luomista paikkatietoalustan hyödyntämiseen ja käyttöliittymän julkaisua.</p> <p>Haastattelujen perusteella selvisi, ettei paikkatietoalustaa ole hyödynnetty kohdekunnissa kovinkaan laajasti henkilöstöressurssien ja osaamisen rajoitusten vuoksi. Tämän tutkimuksen kehittämiskohteet painottuivatkin enemmän resurssikysymysten ratkaisuun kuin kuntalisenssin työvälineiden hyödyntämiseen. Jatkossa seudulla on syytä panostaa paikkatietoohjelmien koulutukseen, jotta kuntalisenssin rajoittamattomalla käyttöoikeudella olevat ohjelmat saadaan tehokkaampaan käyttöön. Muita paikkatietoalustan hyödyntämistä auttavia toimia voisivat olla paikkatietostrategian päivitys ja tapaushakemisto ohjelmien käytöstä. Myös seudun yhteisen paikkatietokoordinaattorin palkkaamista voisi harkita. Tutkittaessa käyttöliittymätoteutusta päätöksenteon vaihtoehtojen vertailuun selvisi, että paikkatietoasiantuntijoiden rooli tulee olemaan jatkossakin merkittävä vaativampien analyysien tekemisessä. Aineistojen julkaisu selainpohjaiseen käyttöliittymään on helppoa ja moneen päätöstilanteeseen riittää visuaalinen tarkastelu.</p> <p>Vertailtaessa Tampereen kehyskuntien tilannetta valtakunnallisiin tutkimustuloksiin on tilanne samankaltainen, eli paikkatiedon henkilöstöressurssit ovat vähäiset, ohjelmien käytön osaaminen on rajoitettua ja paikkatietoa on hyödynnetty laajimmin teknisellä sektorilla sekä maankäytön suunnittelussa.</p>	
Avainsanat	paikkatieto, paikkatietoalusta, päätöksenteko

Author Title	Harri Lehen Geographical information platform as decision making tool
Number of Pages Date	31 pages + 3 appendices 1 November 2015
Degree	Master of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering, Land Surveying
Instructors	Kaarina Kruus-Blomgren, Surveying Engineer Jussi Laari, Senior Lecturer
<p>The aim of this research was to find out how the municipalities surrounding Tampere could use their Esri ELA licensed geographical information (GI) platform efficiently in decision making. In addition, the possibility of creating operational models valid in every local organization of the area was explored. Furthermore, the possibility to create an application interface which would help the decision makers, officials and inhabitants to compare the decision options was looked into. The research was done as a qualitative case study with a development component. The research data was collected from interviews with six GIS specialists from the region studied.</p> <p>Based on the interviews, it was established that the GI platform was not used widely, because of the lack of personnel and knowledge. Therefore, the development component of this research aimed rather at solving the resource questions than at answering the questions about using the platform. In the future, the GI strategy should be updated, training increased, a case file on how to use the platform created, and a regional GIS coordinator appointed. Additionally, an application interface for decision making could easily be published. In many cases it would have enough properties for a visual comparison of the decision options. A more complex analysis would still be the task of GI specialists.</p> <p>The challenges in municipalities surrounding Tampere are similar to those in the rest of Finland, i.e. lack of personnel and lack of training, as well as the fact that only the technical sector and planning uses geographical information daily.</p>	
Keywords	geographical information, platform, decision making

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Tutkimuksen taustaa	1
1.2	Tutkimuskysymykset	2
2	Paikkatiedon hyödyntäminen päätöksenteossa ja suunnittelussa	3
2.1	Paikkatieto julkisten organisaatioiden toiminnassa ja päätöksenteossa	3
2.2	Paikkatiedon käyttö päätöksenteon tukena	6
2.2.1	Paikkatietokyselyt ja -analyysit	6
2.2.2	Paikkatiedon geoproessointimallit	8
2.2.3	Väestöaineistojen käyttö suunnittelussa	10
3	Paikkatieto Tampereen kehyskunnissa	12
3.1	Pirnet-paikkatietoyhteistyö	12
3.2	Tampereen seudun paikkatietoyhteistyö	13
3.3	Esri-paikkatietoalusta ja kuntalisenssi	14
4	Tutkimusmenetelmä	16
5	Tutkimuksen tulokset	18
5.1	Paikkatietoresurssit ja paikkatietoalustan käyttö	18
5.2	Kehityskohteet	20
5.2.1	Väestömuutoksen seuranta	21
5.2.2	Ikäjakauma-aineisto	21
5.2.3	Väestöennuste	22
5.2.4	Väestöpisteiden poiminta	22
5.3	Käyttöliittymä	23
5.4	Tulevia kehitysaskelia	25
5.4.1	Strategian päivitys ja seuranta	25
5.4.2	Koulutus	25
5.4.3	Tietojen vaihto	26
5.4.4	EAP-sopimus	26
5.4.5	Kuntien yhteinen paikkatietoasiantuntija	26
6	Pohdinta	27

Liitteet

Liite 1. Haastattelukysymykset

Liite 2. Haastattelutaulukko

Liite 3. Ohjekortit

Lyhenteet

ELA	Esrin lisenssi paikallishallinnolle, kuntalisenssi (SLG ELA).
Esri	Esri inc. on maailman suurimpia paikkatietoratkaisujen toimittajia. Vuonna 1969 perustettu perheyritys.
Facta	CGI-nimisen yrityksen tuottama kuntarekisteriohjelma suuriin kuntiin.
KuntaNet	CGI-nimisen yrityksen tuottama kuntarekisteriohjelma pieniin kuntiin.
SeutuNet	Tilastokeskuksen maksullinen tietopalvelu seutukunnille.
SLG ELA	Small Local Government License Agreement. Esrin kuntalisenssi.

1 Johdanto

1.1 Tutkimuksen taustaa

Paikkatietoalan puolivuosisatainen kehitys on viimein johtanut siihen, että paikkatieto on kaikkien ulottuvilla ja oikeasti kaikkien käytettävissä. Vuosikymmeniä paikkatieto oli asiantuntijoiden ja tutkijoiden ”salatiedettä”, mutta 2000-luvulle tultaessa tietotekniikan kehitys on poistanut esteitä. Lisäksi aineistoja on saatavissa yhä enemmän ilmaiseksi, ja erilaiset verkkopalvelut ja mobiilisovellukset ovat laajasti kansalaisten käytössä.

Mitä tekee kunnan viranhaltija? Hän tulostaa paikkatieto-ohjelmasta paperikarttoja kunnan luottamuselinten esityslistojen liitteeksi, jotka skannataan kokoushallintajärjestelmään. Monessa tapauksessa paperikartta riittää, mutta entäpä jos luottamushenkilö tekee kokouksessa poikkeavan esityksen? Todennäköisesti asia jätetään pöydälle ja viranhaltija tulostaa seuraavaan kokoukseen uuden kartan uudesta vaihtoehdosta. Asia voisi edetä toisinkin: luottamushenkilö merkitsee mobiililaitteellaan uuden vaihtoehdon paikkatietosovellukseen ja jakaa kartan kokouksessa läsnä oleville. Jos ehdotus on hyvä, päätös saadaan ehkä tehtyä alkuperäisessä aikataulussa.

Tietenkään päätöksenteko ei aina ole noin suoraviivaista, mutta miksi vaikeuttaa sitä ja jättää hyödyntämättä lähes jokaisen taskussa oleva teknologia. Eikä viranhaltijallakaan ole teknisiä esteitä toimintamallin käyttöönottoa estämässä kunnissa, joissa on käytössä paikkatieto-ohjelmia kuntalisenssin laajoilla tai rajoittamattomilla käyttöoikeuksilla. Muita kuin teknisiä esteitä valitettavasti on, kuten niukat henkilöstöresurssit ja osaamisen puutteet sekä tiedon puute siitä, mitä hankitulla paikkatietoalustalla voi tehdä. Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää pääasiassa noista viimeisintä Tampereen kehyskunnissa (Pirnet-kunnat), mutta osaamisen ja resurssien lisäämisen tarve nousi keskiöön.

Tampereen kaupunkia ympäröi kuusi kehyskuntaa: Kangasalan kunta, Lempäälän kunta, Nokian kaupunki, Oriveden kaupunki, Pirkkalan kunta ja Ylöjärven kaupunki. Kehyskuntien yhteistyö alkoi ns. Pirnet-tietotekniikkayhteistyönä laajentuen perustietotekniikasta paikkatietoon. Vuonna 2012 Pirnet-kunnat hankkivat käyttöönsä Esri-kuntalisenssin, joka sisältää ArcGIS-työasema- ja palvelinohjelmistot lisäosineen rajoittamatto-

malla käyttöoikeudella kiinteään hintaan. Työnantajani Oriveden kaupunki liittyi palvelinyhteistyöhön vuonna 2012 ja siirtyi kuntalisenssiin vuonna 2015 Ylä-Pirkanmaan kuntalisenssistä, jossa oli ollut mukana vuodesta 2009.

Oriveden kaupungin liittyessä Ylä-Pirkanmaan kuntalisenssiin oli jo tuon yhteistyöryhmän tiedossa, että käytössämme on erittäin laaja ohjelmistokokonaisuus ja että pystymme hyödyntämään siitä vain murto-osaa. Varsin luontevalta tuntuikin valita opinnäytetyön aihealueeksi kuntalisenssin hyödyntäminen. Lisäksi uudessa yhteistyöryhmässä Pirnet-kunnissa oli havahduttu samaan asiaan. Lopullisen aiheen löytymistä auttoivat Esri Finlandin edustajat: ”Voisi rakentaa tarkastelun, jossa paikkatietoalustan avulla rakennetaan yhteys kunnan strategisten tavoitteiden ja informaatiotuotteiden välille” (Ahvonen 2014; Saastamoinen 2014).

1.2 Tutkimuskysymykset

Opinnäytetyöni tutkimusasetelma muodostui pääongelmasta ”Miten käytössä olevaa paikkatietoalustaa voidaan hyödyntää tehokkaammin päätöksenteon tukena Tampereen kehyskunnissa?” Muita tutkimusongelmia olivat: ”Onko kuntien strategisten päätösten havainnollistamiseen mahdollista luoda teknisiä toimintamalleja, jotka toimivat kaikissa kunnissa?” ”Voiko luottamushenkilöiden, viranhaltijoiden ja kuntalaisten käyttöön luoda yksinkertaisen paikkatietosovelluksen, jolla he itse pystyvät vertailemaan vaihtoehtoja?”

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten hankittua paikkatietoalustaa voidaan hyödyntää seudulla tällä hetkellä vallitsevien päätöksenteon paikkatietotarpeiden täyttämiseen. Lisäksi rajasin toimintamallien määrää tutkimussuunnitelmassa viiteen, joista toteutui neljä. Tutkimusstrategia oli laadullinen tutkimus. Tutkimusmenetelmänä oli tapaustutkimus, johon sisältyi kehittämistehtäviä. Tutkimuksen tiedonkeruu perustui aiempiin tutkimuksiin ja kirjallisuuteen sekä Tampereen kehyskuntien paikkatietoasiantuntijoille tehtyihin haastatteluihin.

2 Paikkatiedon hyödyntäminen päätöksenteossa ja suunnittelussa

2.1 Paikkatieto julkisten organisaatioiden toiminnassa ja päätöksenteossa

Aalto-yliopiston Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutusryhmän tekemässä tutkimuksessa Maapaikka-hallintamalli kehitettiin paikkatietopohjaista suunnittelumenetelmää maaseutumaisille alueille seitsemällä eri kaupunkiseudulla vuosina 2011–2013 (Laitinen, Roininen, Oksanen, Niemi & Mäntysalo 2013). Hankkeen I-vaiheen raportissa todetaan seuduille tehtyjen haastattelujen perusteella, että paikkatiedon käytön ongelmat tiivistyvät resursseihin ja osaamiseen sekä siihen, että aineistoja on enemmän kuin pystytään hyödyntämään (Laitinen ym. 2013: 65).

Maapaikka-hankkeessa tutkimusryhmä totesi, että paikkatietoa kannattaa markkinoida muille toimijoille yksinkertaisin esimerkein. Toisaalta paikkatiedon markkinoiminen mallin tulosten avulla voi viedä asiaa eteenpäin. Tutkimusryhmä totesi lisäksi, että hallintamallia ei kannata tarjolla päätöksentekijöille liian valmiina, etteivät päätöksentekijät koe valtansa kaventuvan – tekninen lähestyminen ei saa kaventaa poliittista arvopohdintaa. (Laitinen ym. 2013: 93.)

Maapaikka-hallintamallin tulokset koskivat seitsemää kaupunkiseutua, mutta valtakunnallisestikin paikkatiedon hyödyntämisen haasteet ovat samankaltaisia. Inspire-verkoston tutkimuksessa Paikkatiedon hyödyntäminen Suomessa 2010 (2011) tehtiin kysely, johon vastasi 86 julkisen hallinnon organisaatiota. Vastaaajista puolet oli kunnista. Kyselyn tulosten perusteella yli 90 % vastaajista näki paikkatieto-osaamisessaan kehitettävää alkaen peruskäytöstä aina kehittyneempiin analyyseihin asti ja parhaana tapana osaamisen lisäämiseen nähtiin henkilöstön koulutus. Kyselyn mukaan vain joka neljännellä organisaatiolla oli paikkatietostrategia tai paikkatietoasioita oli käsitelty strategialuonteisesti. (Paikkatiedon hyödyntäminen 2011: 7, 25, 9.)

Paikkatiedon hyödyntäminen Suomessa 2010 -tutkimuksen perusteella "Paikkatietoa käytetään teknisellä osastolla" on perinteinen oletus, kun tarkastellaan julkista sektoria. Tutkimus tukee tätä oletusta ja teknisen osaston aineistot ovat parhaiten sähköisessä muodossa. Vähiten sähköistä paikkatietoa käytettiin sosiaali- ja terveystieteillä. (Paikkatiedon hyödyntäminen 2011: 10.)

Tutkimuksen Paikkatiedon hyödyntäminen Suomessa 2010 (2011: 25) mukaan paikkatiedon hyödyt julkiselle organisaatiolle tärkeysjärjestyksessä ovat

- työn tuottavuuden ja laadun paraneminen
- erilaisten tietojen saatavuuden ja monikäyttöisyyden paraneminen paikkatietojen avulla
- päätöksenteon ja suunnittelun tukeminen
- yhteistyön paraneminen
- asiakaspalvelun paraneminen.

Paikkatiedon hyödyntäminen Suomessa 2010 -tutkimuksen perusteella johdon sitoutuminen paikkatiedon käyttöön ja johdon paikkatietoymmärryksen lisääminen nähtiin edistävän paikkatiedon hyödyntämistä. Samoin nähtiin työntekijöiden kiinnostus paikkatietoosaamisensa kehittämiseen. Paikkatietojen käyttöä edistäviksi tekijöiksi nimettiin paikkatietoaineistojen helppo saatavuus ja aineistojen laatu, hyvät työvälineet sekä yhteistyösidosryhmien kanssa. Käytön esteiksi mainittiin osaamisen ja tiedon puute sekä vanhat ja epäyhtenäiset käytännöt. Myös aineistojen hinnoitteluun, käyttöehtoihin ja tietojärjestelmiin liittyviä esteitä nousi esiin. (Paikkatiedon hyödyntäminen 2011: 25.)

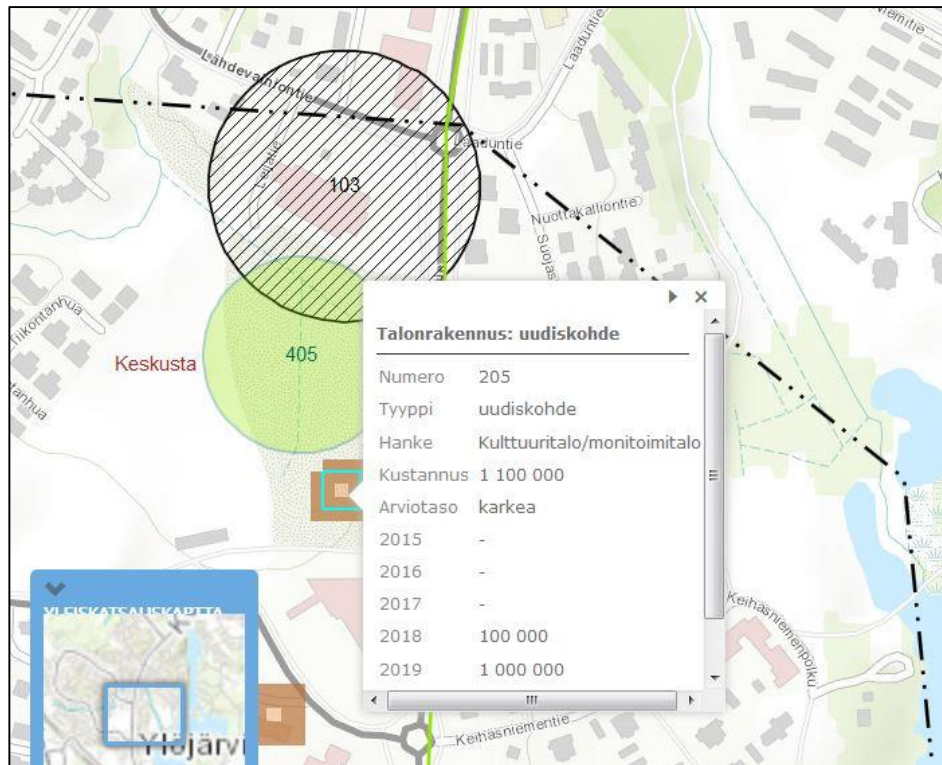
Paikkatiedon käyttöä valtionhallinnossa on tutkittu esimerkiksi Kantolan pro gradu -tutkielmassa Paikkatiedon käyttö tietojohdamisessa ja päätöksenteossa Keski-Suomen ELY-keskuksessa (2013). Kantolan tutkimus perustui Keski-Suomen ELY-keskuksen työntekijöille tehtyyn kyselyyn. Tutkimuksen perusteella näyttää siltä, että paikkatieto ei ole kaikille kovin tuttu asia ja näin ollen paikkatiedon mahdollisuuksia päätöksenteon apuna ei ole osattu hyödyntää. Kantola toteaa, että henkilöstön motivaatio paikkatiedon käyttöön on tärkeää organisaation tulevaisuudelle ja tätä voidaan edistää järjestämällä henkilöstölle tietoisuuksia paikkatiedosta. Tämän jälkeen kaikkein motivoituneimmille henkilöille kannattaa järjestää täydellisempää paikkatietokoulutusta, mutta jo paikkatiedon perusteidenkin kouluttamisella päätöksentekoon voidaan saada uutta ulottuvuutta. (Kantola 2013: 38, 61–62.)

Kansallisen paikkatietostrategian 2010–2015 uudistamistyön yhteydessä strategian uudistamistyön ohjausryhmä teki vuonna 2013 avoimen verkkokyselyn kansallisen paikkatietostrategian toteutumisesta ja uudistamistarpeista. Kysely tavoitti vain pienen joukon

toimijoita (58 vastaajaa), joista pääosa (70 %) oli julkisella sektorilla työskenteleviä. Kyselyn ja ohjausryhmän raportin mukaan strategian 2010–2015 tavoite "Paikkatietoa käytetään laajasti päätöksenteossa, ja se tukee kansalaisten osallistumista" ei ole toteutunut. (Kansallinen paikkatietostrategia 2016 - Paikkatiedon paikka: 2014.)

Uudessa kansallisessa paikkatietostrategiassa on esitetty toimenpiteitä paikkatiedon käytön edistämiseen päätöksenteossa (toimenpide 6). Paikkatiedosta tavoitellaan luontevaa osaa valmistelu- ja päätöksentekoprosessia. Tähän pyritään tarjoamalla valmistelijoille ja päätöksentekijöille helppokäyttöisiä välineitä tiedon visualisointiin ja analysointiin. Lisäksi tarjotaan selkeitä ja luotettavia perusaineistoja analyysien pohjaksi. Tavoitteena on myös tuottaa valmiita perusanalyyseja ja tukea paikkatiedon hyödyntämisosamista oppailla, esimerkeillä ja tapaushakemistoilla. (Kansallinen paikkatietostrategia 2016 - Paikkatiedon paikka: 2014.)

Ylöjärven kaupunki on vienyt investointiohjelmansa paikkatietomuotoon. Maankäytön ja palvelujen suunnittelu- ja toteutusohjelma MAPSTO kokoaa kaupungin palvelut, kaavoituskohteet ja rakentamisinvestoinnit samaan asiakirjaan, jonka kaupunginvaltuusto hyväksyy vuosittain. MAPSTOn tarkastelujakso on viisi vuotta, ja viimeisin 10.11.2014 hyväksytty versio kattaa vuodet 2015–2019. MAPSTO on koottu paikkatietomenetelmin ja siten julkaistavissa perinteisenä asiakirjana tai dynaamisessa selainkäyttöliittymässä (ArcGIS Online), jossa käyttäjä voi tarkastella haluamiaan kohteita kartalla ja nähdä kohteiden ominaisuustietoja – esimerkiksi investointikohteen rakentamisvuoden ja kustannusarvion (kuva 1). (Maankäytön ja palvelujen suunnittelu- ja toteutusohjelma 2015.)



Kuva 1. Kohde Ylöjärven kaupungin MAPSTO 2015–2019 -käyttöliittymässä.

2.2 Paikkatiedon käyttö päätöksenteon tukena

2.2.1 Paikkatietokyselyt ja -analyysit

Ennen analyysien tekemistä paikkatietoaineistoa pitää yleensä käsitellä kyselyiden tai luokittelun avulla. Kyselyt toimivat vektoriaineistoille, mutta eivät rastereille, vaan niihin on sovellettava luokittelua. Kyselyjä voidaan tehdä ominaisuustietoihin tai sijaintitietoihin ja näiden yhdistelmänä. Kysely voidaan tehdä interaktiivisesti osoittamalla tai valitsemalla kohteita kartalta tai ominaisuustietotaulussa SQL-kielellä. (Heywood, Cornelius & Carver 2011: 180.)

Ominaisuustietoja voidaan kysellä BOOLEAN-operaattoreiden avulla, joita ovat AND, OR, NOT ja XOR. AND-operaattori palauttaa tilanteen, jossa molemmat kysytyt arvot toteutuvat. OR-operaattori löytää kohteet, joissa esiintyy joku kysytyistä arvoista. NOT-operaattori palauttaa kohteet, joissa jokin arvo ei esiinny. XOR-operaattori sisältää kaksi poissulkevaa ehtoa. (Heywood ym. 2011: 180.)

Rasteriaineistoilla kyselyt eivät toimi, vaan niissä on käytettävä luokittelua. Luokittelun avulla rasterikuvasta voidaan poimia haluttuja kohteita ja tuottaa niistä uusi aineisto. Luokittelun yhteydessä pikselin arvoja voi myös vaihtaa. (Heywood ym. 2011: 180.) Esimerkiksi luokittelemalla voidaan peruskarttarasterista irrottaa peltokuviot uudeksi aineistoksi, kun tiedetään, mikä pikselin arvo edustaa keltaista väriä.

Varsinaisia paikkatietoanalyyseja ovat naapuruus-, yhdistävyys-, ja päällekkäisyysanalyysit sekä analyysit pintamalleille ja verkostoille (Heywood ym. 2011: 175). Naapuruusanalyyseista yleisin on puskurointi (buffering), jossa kohteen ympärille luodaan uusi alue halutulla etäisyydellä ja tarkastellaan alueelle jääviä kohteita. Puskurointia käytetään vektoriaineistoille. Rasteriaineistoilla naapuruusanalyysi tehdään tarkastelemalla vierekkäisten pikseleiden arvoja. (Heywood ym. 2011: 182.)

Eniten käytetty paikkatietoanalyysi lienee päällekkäisyysanalyysi (map overlay). Päällekkäisyysanalyyseja on käytetty jo ennen tietokoneaikaa asettamalla karttoja päällekkäin ja tarkastelemalla päällekkäin näkyviä kohteita. Visuaalinen tarkastelu ja analyysi onnistuvat helposti ja nopeasti. Manuaalisesti uuden aineiston tuottaminen tuolla tavalla oli työlästä ja tietokoneiltakin kysytään tehoa; varsinkin jos tarkastellaan useampaa vektoritasoa yhtä aikaa. Rasteriaineistoilla tämä on helpompaa. (Heywood ym. 2011: 188.)

Vektoriaineistojen päällekkäisyysanalyysi edellyttää, että aineistot ovat topologisesti eheitä (viivat ja alueet sulkeutuvat). Päällekkäisyysanalyysin tyyppejä ovat point-in-polygon, line-in-polygon ja polygon-in-polygon. (Heywood ym. 2011: 189.)

Rasteriaineistojen päällekkäisyysanalyysi perustuu tekniikkaan nimeltä Map Algebra, jossa matemaattisilla operaatioilla tarkastellaan jokaista pikseliä ja määritellään niille uusi arvo uuteen aineistoon. Analyyseja varten rasteriaineistojen pikselikokojen tulee olla samoja, ja pikseliarvoilla täytyy olla sama mittakaava tai merkitys. (Heywood ym. 2011: 196.)

Verkostoanalyyseja varten pitää olla yhtenäinen viiva-aineisto eli verkosto, mutta verkostoanalyyseja voidaan tehdä myös rasteriaineistoille. Verkostoanalyysien tyyppejä ovat lyhin reitti, kauppamatkustajan ongelma, sijoituspaikka-analyysi ja seuranta-analyysi. Kauppamatkustajan ongelmassa on tavoitteena löytää reitti käydä halutuissa kohteissa mahdollisimman nopeasti ja edullisesti. Sijoituspaikka-analyysillä voidaan tutkia,

mikä olisi palvelukohteen tai kauppaliikkeen sopivin sijainti huomioimalla, miten kohteeseen tai kohteesta voi liikkua määrättyssä ajassa tai paljonko väestöä asuu palvelukohteen lähellä. Seuranta-analyyseilla voi mallintaa vaikkapa päästön kulkeutumista vesistöissä. (Heywood ym. 2011: 218–219.)

2.2.2 Paikkatiedon geoprocessointimallit

Käytännön ilmiöt ja prosessit, joista tarvitsemme tietoa, ovat yleensä monimutkaisia ja vaikuttavat eri asioihin monin eri tavoin. Prosessit kannattaa mallintaa, jotta saisimme päätöksenteon tueksi oikeaa tietoa. (Heywood ym. 2011: 227.) Malleja voidaan rakentaa tukemaan päätöksentekoprosessia myös silloin, kun kysymyksessä on sijaintiin liittyvä ongelma. Malleja rakennetaan todellisen maailman kopioksi, kun kohteen suora tutkiminen olisi liian kallista tai vaarallista. Mallia tutkimalla tuloksia saadaan nopeammin kuin tutkimalla itse kohdetta. Mallien avulla voidaan tutkia ”entä-jos”-vaihtoehtoja. Dynaamisilla visualisoinneilla päätöksentekijöissä herätetään enemmän kunnioitusta ja ne ovat vakuuttavampia kuin sanalliset kuvailut tuloksista tai tilastot; päätöksentekijöille voidaan esittää dramaattisikin visualisointeja tulevaisuuden vaihtoehtoista. (Longley, Goodchild, Maguire & Rhind 2005: 366.)

Käsitteenä ja määritelmänä mallinnusta voi lähestyä monin eri tavoin. Yksi määrittely on, että malleilla voi tuottaa uutta tietoa (*a priori*) tai soveltaa olemassa olevaa (*a posteriori*). Toinen tapa jakaa mallinnus on natural and scale analogue -mallit, konseptimallit ja matemaattiset mallit. Natural analogue -mallit pohjautuvat tapahtuneisiin asioihin ja todellisiin kohteisiin. Natural scale -malleilla tarkoitetaan kartta-aineistoja ja ilmakuvia. Konseptimallissa kuvataan sanallisesti tai graafisesti tapahtumia ja vaikutuksia kohteiden tai ilmiöiden välillä. Matemaattisissa malleissa lähestymistapoina ovat deterministinen, stokastinen ja optimointi. Deterministinen malli antaa yhden lopputuloksen, kun taas stokastinen malli sopii tapauksiin, joissa lopputuloksia voi olla useampia. (Heywood ym. 2011: 228.)

Kirjassa Geographic Information Systems and Science on esitetty vertailu paikkatieto-analyysien ja mallintamisen välillä (Longley ym. 2005: 369):

Analyysit

- etsitään yhdenmukaisuuksia ja poikkeavuuksia edeten uusiin ideoihin ja oletuksiin
- muokataan dataa siten, että muutoin näkymätön tulee näkyväksi

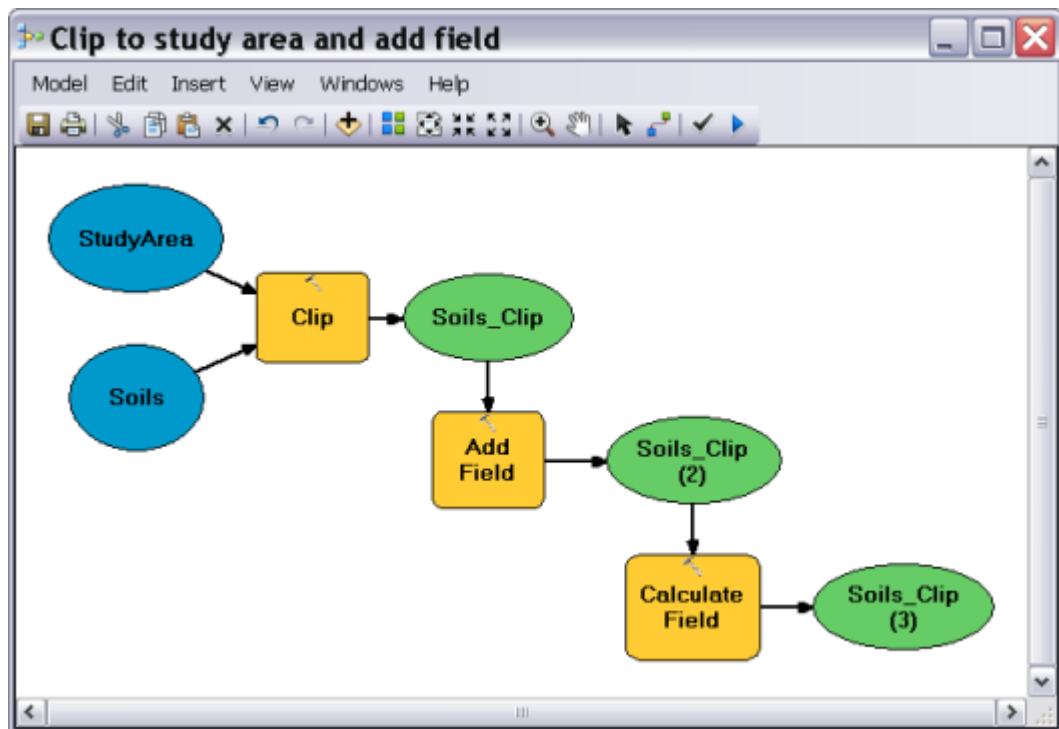
Mallinnus

- monitahoisia tapauksia, ehkä esitetään eri ajan hetkillä
- toteuttaa ideoita ja oletuksia
- tutkitaan poliittisia vaihtoehtoja tai tulevaisuuden kuvia ("experimenting with policy options and scenarios").

Mallinnuksen haastavuudesta ovat Heywood ym. (2011: 251) tehneet yhteenvedon:

- lähtöaineistojen tarkkuus
- aineisto toteutuneista tapahtumista vertailua varten puuttuu
- paikkatietojärjestelmän rajoitukset mallien käytössä
- monimutkainen mallinnettava todellisuus
- rakenteelliset ja tekniset ongelmat monia muuttujia sisältävissä malleissa.

Esri-paikkatietoalustassa mallinnustyökalut sisältyvät työasemaohjelma ArcGIS for Desktop -tuotteeseen. Mallinnusohjelma on nimeltään Model Builder, jolla eri työkaluja voi koota yhteen ja ajaa mallin eri aineistoilla. (ArcGIS Help 10.2 – What is Model Builder: 2014.)



Kuva 2. ArcGIS Model Builder -ohjelmalla koottu malli.

Kuvan 2 esittämässä mallissa maaperäaineisto leikataan tutkimusalueen rajauksella, leikattuun maaperäaineistoon lisätään kenttä ja uuteen kenttään lasketaan arvo. Model Builder -ohjelmalla voidaan siis kytkeä yhteen muitakin paikkatieto-ohjelman työkaluja kuin analyysityökaluja. Model Builder -malleja voidaan hyödyntää vaikkapa tiedonsiirrossa formaatista toiseen tai varmuuskopioiden teossa.

2.2.3 Väestöaineistojen käyttö suunnittelussa

Kaikkea sijaintitiedon sisältävää tietoa voidaan käyttää suunnittelutehtävissä, mutta tässä aluvuossa keskitytään väestöaineistoihin, koska työssä myöhemmin esiteltävät kehityskohteet liittyvät väestöaineistoihin.

Väestötietoa voidaan esittää pisteaineistona tai aluemaisena. Esimerkkinä pisteaineistosta ovat kuntarekisteriohjelmien tuottamat aineistot, jotka perustuvat Väestörekisterikeskuksen aineistoihin (Tietopalvelut viranomaisille ja tutkimuskäyttöön 2015). Aluemaisia aineistoja ovat Tilastokeskuksen Ruututietokanta tai tilastoalueisiin tallennettu väestötieto. Ruututietokantaan on tallennettu erilaisia tilastotietoja 250 metrin, 1 kilometrin tai 5 kilometrin ruutuihin ja tietoja päivitetään vuosittain (Tilastokeskus – Ruututietokanta

2014). Ruututietokanta sisältää tietoa asukkaista, talouksista, rakennuksista ja työpaikoista (Tilastokeskus – Tietosisältö 2014). Ruututietokantaa on saatavissa rajapintapalveluna myös Esri Finlandin Aineistot.esri.fi -palvelusta (Aineistot.esri.fi 2015). Tilastokeskus ylläpitää myös kuntien osa-alueisiin liittyviä väestötietoja ja osa-alueiden tiedot on saatavissa vain kuntien käyttöön (Tilastokeskus – Kuntien osa-alueet 2014).

Kunnilla on väestötietoja myös eri rekistereissä, esimerkiksi vesilaitoksen käyttöpaikat, kotipalvelun asiakkaat tai päivähoidon asiakkaat. Näissä aineistoissa on osoitetieto, jolla asiakkaat voidaan paikantaa kartalle ja tietokantaan analyyseja varten.

Väestöaineistojen käyttökohteet suunnittelun tukena ovat monenlaisia, mutta tässä asiaa tarkastellaan yleiskaavoitukseen liittyen. Ympäristöministeriön oppaassa Kaavan vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen (2013: 32) nimetään käytettävimmiksi paikkatietomenetelmiksi päällekkäisyys- ja saavutettavuusanalyysit. Myös naapurusanalyyseista, kuten etäisyysvyöhykkeiden laskemisesta on oppaan mukaan hyötyä.

Kaavan vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen -oppaassa (2013) on listattu tutkittavia vaikutuksia eri kaavatasoilla. Väestön näkökulmasta yleiskaavatasolla paikkatietomenetelmin tutkittavia asioita ovat osa-alueiden väestömäärä ja asukastiheys sekä kaavan vaikutukset palveluiden ja virkistysalueiden saavutettavuuteen. (Kaavan vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen 2013: 20)

3 Paikkatieto Tampereen kehyskunnissa

3.1 Pirnet-paikkatietoyhteistyö

Pirnet-kuntien (Hämeenkyrö, Kangasala, Lempäälä, Nokia, Pirkkala, Vesilahti ja Ylöjärvi) yhteistyö alkoi perustietotekniikkayhteistyönä. Kunnat hankkivat käyttöönsä yhteisen paikkatietopalvelimen vuonna 2007 (Hervamaa 2014). Vuonna 2008 Kangasalan kunnan paikkatietoinsinööri Lilli Hervamaa (2008: 27) selvitti insinööriyössään Pirnet-kuntien paikkatietostrategian tekemistä. Strategia valmisteltiin vuosina 2008–2009 työryhmässä, jossa olivat Kangasalan, Lempäälän, Nokian, Pirkkalan ja Ylöjärven edustajat (Pirnet-kuntien paikkatietostrategia 2010: 1).

Pirnet-kuntien paikkatietostrategia koostuu päämäärästä ja linjauksista.

”Strategian päämääränä on paikkatietojen tehokas tuottaminen, ylläpito, jakelu ja käytön edistäminen suunnittelun ja päätöksenteon tukena. Tärkeänä on pidettävä kuntien, valtion ja eri organisaatioiden välistä yhteistyötä ja tarpeettomien päällekkäisyyksien poistamista, mikä johtaa myös kustannustehokkaampaan toimintaan.” (Pirnet-kuntien paikkatietostrategia 2010: 9–10.)

Strategian linjaukset ovat

- Linjaus 1: Suunnitelmallinen yhteistyö
- Linjaus 2: Pirnet-yhteistyöryhmän perustaminen
- Linjaus 3: Laiteympäristöjen ja ohjelmistojen yhtenäistäminen
- Linjaus 4: Koulutusyhteistyö
- Linjaus 5: Paikkatietoaineistojen harmonisointi ja ylläpidon kehittäminen
- Linjaus 6: Metatietojen laatiminen ja metatietopalvelujen kehittäminen
- Linjaus 7: Paikkatietoaineistojen käyttöoikeuksien ja jakeluperiaatteiden yhtenäistäminen
- Linjaus 8: Tiedottaminen ja käyttö.

Esri-kuntalisenssi tuli Pirnet-kuntien käyttöön 2012, ja myöhemmin sopimukseen liittyi myös Sastamalan kaupunki. Teknisesti seudulla on kaksi kuntalisenssiä väestömäärä-

rajoitusten vuoksi, mutta yhteistyö ei tunne rajoja. Isäntäkuntina ovat Nokia ja Kangasala. Orivesi liittyi mukaan yhteistyöhön 2012, ensin paikkatietopalvelimeen ja vuonna 2014 alkoi siirtyminen kuntalisenssiin. Vuonna 2015 kuntalisenssiin liittyi myös Pälkäneen kunta. Hämeenkyrö ja Sastamala ovat mukana lisenssissä, mutta eivät ole aktiivisesti mukana yhteistyössä.

3.2 Tampereen seudun paikkatietoyhteistyö

Vuonna 2007 Tampereen kaupunkiseudulla (Tampere, Nokia, Ylöjärvi, Kangasala, Lempäälä, Pirkkala, Orivesi ja Vesilahti) aloitettiin koordinaattijärjestelmien vaihtoon tähdännyt yhteistyöhanke. Samaan aikaan tehtiin selvitystä paikkatietoyhteistyöstä, mutta se ei edennyt tuolloin. Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmien vaihtotyö saatiin seudulla valmiiksi vuonna 2013 Vesilahtea lukuun ottamatta. Koordinaattijärjestelmän vaihdon projekti-ryhmä jäi toimintaan ja kokoontuu vapaamuotoisena paikkatiedon yhteistyöryhmänä. Keväällä 2014 Tampereen kaupunkiseudun seututoimisto käynnisti paikkatietohankkeen, jossa tarkoituksena oli toteuttaa seudulle ja seututoimistolle paikkatietopohjainen suunnittelujärjestelmä. Hankesuunnitelman käsittelyn kestäessä keväällä paikkatiedon yhteistyöryhmä käynnisti seudullisen palvelupistetietokannan mallinnuksen ja kokoamisen.

Tampereen kaupunkiseudun paikkatietohankkeessa 2014 olivat mukana kaikki kaupunkiseudun kunnat: Tampere, Nokia, Ylöjärvi, Kangasala, Lempäälä, Pirkkala, Orivesi ja Vesilahti. Hankkeessa organisoitiin seudun paikkatietoasiantuntijat verkostoksi, selvitettiin käynnissä olevat paikkatietohankkeet seudulla ja muualla, selvitettiin seudun työryhmien paikkatietotarpeet sekä sovittiin paikkatiedon jakelusta rajapinnoilla. Tehtävänäntöön kuului myös tehdä linjaus jatkohankkeesta. Kuntajohtajakokous hyväksyi paikkatietohankkeen loppuraportin ja hankkeen jatkamisen vuonna 2015. Seututoimiston paikkatietohanke jatkui vuonna 2015, ja sen tehtävänä oli selvittää seudullisten paikkatietopalveluiden kehittämistä. Käytännön tiedonkeruutehtävänä oli myös vastata MAL-sopimuksen seurantatiedon keruusta. (Paikkatietohanke 2014.)

3.3 Esri-paikkatietoalusta ja kuntalisenssi

ArcGIS-Platform on Esrin tarjoama paikkatietoalusta (kuva 3), joka sisältää Esrin kaikki ohjelmat ja sovellukset paikkatiedon tuottamiseen ja käyttöön organisaation työntekijöille työasemalla, web-selaimella tai mobiililaitteella (Esri - ArcGis-tuotteet 2015.)



Kuva 3. ArcGIS- paikkatietoalusta (esri.fi)

Esri-kuntalisenssi (SLG ELA) sisältää joukon Esri-ohjelmistotuotteita rajoittamattomalla käyttöoikeudella kiinteään vuosihintaan alle 100 000 asukkaan kunnille tai kuntaryhmitelmille (taulukot 1 ja 2). Sopimus on kolmivuotinen. (Esri – Kunnat 2015.)

Taulukko 1 Esri-kuntalisenssin työasemaohjelmat. http://www.esri.fi/arcgis_tuotteet/tyoasema-gis/

ArcGIS for Desktop Basic	Perustason paikkatieto-ohjelma sisältäen analyysi- ja muokkaustoimintoja (yhden muokkaajan tietokanta)
ArcGIS for Desktop Standard	Perustasoa kehittyneempi ohjelmisto, jolla voi myös muokata usean käyttäjän tietokantaa
ArcGIS for Desktop Advanced	Edellisiä kattavammat analyysivälineet
ArcGIS Pro	Desktop-ohjelman seuraaja
ArcGIS for Desktop Extensions eli laajennokset	
ArcGIS 3D Analyst	Aineistojen kolmiulotteinen visualisointi ja analysointi
ArcGIS Spatial Analyst	Analyysit vektori- ja rasteriaineistoille
ArcGIS Geostatistical Analyst	Tilastollinen aineiston analysointi

ArcGIS Publisher	ArcReader-lukuohjelman karttojen tuotanto
ArcGIS Network Analyst	Verkostoanalyysit; reititys ja palvelualueet
ArcGIS Schematics	Kaaviokarttojen luonti verkostoista
ArcGIS Workflow Manager	Paikkatiedon työtehtävien ja resurssien hallinta
ArcGIS Data Reviewer	Paikkatietoaineistojen laadunhallinta

Taulukko 2. Palvelinohjelmistot. http://www.esri.fi/arcgis_tuotteet/palvelin-gis/

ArcGIS for Server	Web-palveluiden ja sovellusten julkaisu
ArcGIS for Server Extensions eli laajennokset	
ArcGIS 3D Analyst	Aineistojen kolmiulotteinen visualisointi ja analysointi
ArcGIS Spatial Analyst	Analyysit vektori- ja rasteriaineistoille
ArcGIS Geostatistical Analyst	Tilastollinen aineiston analysointi
ArcGIS Network Analyst	Verkostoanalyysit; reititys ja palvelualueet
ArcGIS Schematics	Kaaviokarttojen luonti verkostoista
ArcGIS Workflow Manager	Paikkatiedon työtehtävien ja resurssien hallinta
ArcGIS Image Extension for Server	Ilma- ja satelliittikuvien käsittely reaaliajassa

Sovelluskehitysvälineet ArcGIS Engine ja ArcGIS Runtime laajennoksineen ovat myös kuntalisenssin haltijoiden käytössä. Kuntalisenssiin sisältyy myös Esri City Engine, joka on väline 3D-kaupunkimallinnukseen. (Esri - ArcGis-tuotteet 2015.)

Kuntalisenssiin kuuluu myös ArcGIS Online, joka on pilvipalvelupohjainen paikkatietoalusta karttojen, sovellusten ja paikkatietoaineistojen tuotantoon ja jakamiseen. ArcGIS Online toimii web-selaimessa ja mobiililaitteissa. ArcGIS Onlineella julkaistut palvelut ovat käytettävissä ArcGIS for Desktop -työasemaohjelmissa. (Esri – ArcGis Online 2015.)

4 Tutkimusmenetelmä

Tämän tutkimuksen strategiaksi valikoitui tapaustutkimus ja tutkimusmenetelmäksi laadullinen tutkimus. Tutkimus sisälsi myös kehittämistehtäväosuuden, jossa päätöksenteossa tarvittavien aineistojen tuottamiseen oli tarkoitus luoda toimintamalleja, joilla kohdekuntien Esri-paikkatietoalustan työvälineitä saadaan tehokkaampaan käyttöön. Tutkimuksen tiedonkeruu perustui aikaisempiin tutkimuksiin eli kirjallisiin ja sähköisiin lähteisiin. Lisäksi ennen toimintamallien tekoa tietoa kerättiin Tampereen kehyskuntien paikkatietoasiantuntijoille tehdyllä haastattelulla, jonka tarkoituksena oli tarkentaa tekijän ja ohjausryhmän tietämystä paikkatiedon ja Esri-paikkatietoalustan käytöstä seudulla sekä kehittämistarpeista liittyen paikkatiedon hyödyntämiseen päätöksenteossa ja suunnittelussa seudulla.

Tämän tutkimuksen tekijä kuuluu myös tutkimuksen tilanneeseen Tampereen kehyskuntien paikkatiedon ohjausryhmään. Voisi ajatella, että ohjausryhmällä ja siten myös tekijällä olisi tarkat tiedot paikkatiedon hyödyntämisen tasosta seudulla, mutta näin ei ollut. Ohjausryhmä kokoontuu muutaman kerran vuodessa ja käsiteltäviä asioita on paljon, joten kokonaiskuvan muodostaminen on hankalaa. Lisäksi tutkimuksen tekijän työnantaja Oriveden kaupunki on liittynyt yhteistyöhön myöhemmin kuin muut ja siksi tekijän tiedoissa saattoi olla puutteita. Tutkimuksen tehtävänanto muodostui tutkijan ehdotuksesta ohjelmistotoimittajan edustajan annettua idean aihealueesta, joten tutkimussuunnitelmaa tehtäessä tuli selväksi, että jonkinlainen tiedonkeruu on tehtävä seudun tilanteesta. Jos tehtävänanto olisi tullut suoraan ohjausryhmältä, tiedonkeruusuutta ei olisi tarvittu, vaan kehitettävät kohteet olisi nimetty toimeksiannossa. Tällöin myös työn luonne olisi ollut vielä selkeämmin kehittämistyö.

Omaa tiedonkeruuta mietittäessä vaihtoehtoina olivat kysely, yksilohaastattelu tai ryhmähaastattelu. Kyselyn ongelmana on se, että vastausprosentti jää yleensä alhaiseksi. Tässä tapauksessa kohdekuntia on vähän ja niissä kohderyhmänä 1–2 paikkatietoasiantuntijaa, joten vastauksia olisi ollut helppo pyytää uudestaan, mikäli vastauksia ei kuulu. Toisaalta kohderyhmän ollessa pieni ei haastattelukaan muodostunut ylivoimaiseksi sovittaa tekijän ja kohderyhmän aikatauluihin. Haastattelutekniikaksi valikoitui puolistrukturoitu lomakehaastattelu, koska kuntalisenssin tarjoamien sovellusten ja lisäosien käyttöä oli helppo kysyä ”kyllä”- tai ”ei”-kysymyksillä. Toisaalta paikkatiedon hyödyntämiseen päätöksenteossa ja suunnittelussa liittyvät kysymykset oli tarkoituksenmu-

kaista tehdä avoimen vastauksen periaatteella. Haastatteluja ei nauhoitettu, vaan tiedonkeruu perustui tarkkoihin kirjauksiin, jotka haastateltavat tarkastivat. Haastattelut tehtiin Microsoft Lync Online -kokouksina helmi-maaliskuussa 2015. Haastatteluun varattiin aikaa noin tunti kuntaa kohden, ja toteutunut aika oli tunnista kahteen. Haastateltavina olivat Kangasalan, Lempäälän, Nokian, Pirkkalan ja Ylöjärven paikkatietoasiantuntijat. Kangasalta haastatteluun osallistui kaksi henkilöä ja muista kunnista yksi. Oriveden vastauksen antoi tutkimuksen tekijä itse.

Haastattelu koostui seuraavista osioista (haastattelukysymykset on esitetty liitteessä 1, tässä vain yhteenveto):

- Kunnan tiedot
- Paikkatieto-organisaatio ja paikkatietoresurssit
- Esri-alustan käyttö
- Suunnittelussa ja päätöksenteossa käytettävät kunnan tuottamat aineistot
- Perustuvatko em. tuotteet analyyseihin?
- Toteutusohjelmien luonteiset aineistot
- Johtavien viranhaltijoiden paikkatietovalmiudet
- Luottamushenkilöiden valmius käyttää paikkatietoa
- Mitä toimeksiantoja on jäänyt tekemättä tai puolitiehen osaamisen puutteen vuoksi?
- Mitkä ovat edelleen ajankohtaisia selvittää ja mitä lopputuotteita niissä tavoitellaan?

Haastattelun tulosten perusteella valittiin kehittäväksi neljä "paikkatietotuotetta", joihin seudulla oli suurin tarve. Kehitystyön yhteydessä koottiin tietotarpeisiin liittyvät aineistot, paikkatietoalustan työvälineet ja työvaiheet ohjekorteille, joita seudulla voidaan jatkossa hyödyntää. Lisäksi viranhaltijoiden, luottamushenkilöiden ja kuntalaisten käyttöön julkaistiin selainpohjainen Palvelusuunnittelu-käyttöliittymä, joka sisältää ominaisuuksia vaihtoehtojen vertailuun ja analysointiin. Kehitystyön tarkoituksena oli tämän tutkimuksen rajauksen huomioiden olla vain avaus seudulla tulevaisuudessa tehtävälle työlle ja kehitykselle.

5 Tutkimuksen tulokset

5.1 Paikkatietoresurssit ja paikkatietoalustan käyttö

Haastattelujen perusteella paikkatietotehtävät on Tampereen kehyskunnissa sijoitettu teknisten palveluiden yhteyteen neljässä kunnassa ja kahdessa hallintopalveluiden alle. Myös kytkentä maankäyttöön on vahva, sillä neljässä kunnassa (eri kunnat kuin edellä) paikkatietoasiat ovat maankäytön alaisuudessa. Paikkatieto-osastojen tehtävistä suurin osa liittyy perinteisiin mittausosastojen tehtäviin eli kiinteistötehtäviin ja mittaukseen, eikä paikkatiedon ylläpitoon ja kehittämiseen ole käytettävissä riittävästi resursseja. Paikkatietotehtäviä on yritetty jalkauttaa mittausosastolta muillekin. Tekemistä on vielä paljon, jotta muut osastot pystyisivät tekemään analyyseja ja karttoja omatoimisesti. Parhaita tuloksia on saavutettu teknisissä palveluissa ja koulutoimessa. Jalkauttamisen yhtenä haasteena nähtiin se, että henkilön kouluttamiseen käytettävässä ajassa tekee pyydetyn kartan tai analyysin itse. Myös pelko pyyntöjen lisääntymisestä nähtiin jonkinlaisena ongelmana. Yhteenveto vastauksista on esitetty liitteessä 2.

Tampereen kehyskuntien paikkatietotehtäviin käytettävissä oleva henkilöstöresurssi on vähäinen. Paikkatietoasiantuntijoiden arvioima kokonaisresurssi vaihtelee kunnittain 0,9 ja 3 henkilötyövuoden välillä. Yli 50 % työajastaan paikkatietotehtäviin käyttäviä oli 0–3 henkilöä kuntaa kohden, joista vähiten Pirkkalassa ja eniten Lempäälässä. Paikkatiedon kehittämisresurssia eli haastateltavien omaa työaika tarkasteltaessa paikkatiedon kehittämiseen on käytettävissä 0,1–1 henkilötyövuotta. Paras tilanne on Lempäälässä, jossa paikkatietoinsinöörin koko työaika on käytettävissä paikkatiedon kehittämistehtäviin. Kangasalan ja Nokian kehittämisresurssiksi arvioitiin 0,5 ja Oriveden 0,2 henkilötyövuotta. Vähiten kehittämisresurssia (0,1) arvioitiin olevan Pirkkalassa ja Ylöjärvellä. Yhteenveto vastauksista on liitteessä 2.

Haastattelussa kysyttiin, kuinka paljon kuntalisenssin tarjoamia ohjelmia käytetään säännöllisesti (viikoittain). Kuntalisenssin tarjoamien työkalujen käyttö eri kunnissa rajoittuu työasemaohjelmien ja vähäisessä määrin ArcGIS Onlinen käyttöön. Työasemaohjelmien lisäosia on käytössä muutamia: Network Analyst on käytössä kolmessa kunnassa, 3D Analyst yhdessä ja Spatial Analyst yhdessä kunnassa. Yhteenveto vastauksista on liit-

teessä 2. Kuntalisenssin nähtiin kattavan riittävät ohjelmat. Jos Esri laajentaa valikoi-
maa, tervetulleina nähtiin Data Interoperability, GEOSEGMA ja Erdas Ecw-extension.
Myös sovellusta maaperätutkimustietojen käsittelyyn toivottiin.

Päätöksenteossa käytetään pääosin teemakarttoja, eikä räätälöityjä käyttöliittymätoteu-
tuksia päätöksentekijöille ole juurikaan tehty. Ylöjärven MAPSTO-toteutusohjelma poik-
keaa linjasta ja palvelee päätöksentekoprosesseja valmistelusta valtuustoon saakka.
Nokian kaupunki on ottamassa käyttöön paikkatietopohjaisen palautekanavan. Lempää-
lässä on tekeillä sivistystoimen paikkatietotyökalu (koulupiirit, oppilasaines ja saavutet-
tavuus). Yhteenveto vastauksista on liitteessä 2.

Haastateltavia pyydettiin arvioimaan johtavien viranhaltijoiden suhtautumista paikkatie-
toon asteikolla 0–5 (0 ei tunne käsitettä–5 pitää tärkeänä). Parhaimmat arvosanat saivat
tekniset ja kaavoitus-/ympäristöjohtajat. Seuraavaksi tulivat opetus- ja sosiaalihoitajat.
Kunnanjohtajien ja hallintojohtajien suhtautumista ei pääosin tunnettu. Johtoryhmän
paikkatietovalmiuksista arvio oli, että paperikarttojen lisäksi johtavat viranhaltijat voisivat
käyttää selainpohjaisia käyttöliittymiä.

Luottamushenkilöiden paikkatietovalmiuksista haastateltavilla ei ollut kovin tarkkaa käsi-
tystä, mutta oletettiin, että luottamushenkilöt voisivat käyttää selainsovelluksia. Nokian
kaupunki on tarjonnut luottamushenkilöiden käyttöön IPADit ja pääosin niitä käytetään-
kin.

Paikkatietoalustan hyödyntämisen esteinä kaikki haastateltavat näkivät aika- ja henki-
löstöressurssien rajoitukset sekä osaamisen ja koulutuksen puutteen. Ongelmana nähtiin
myös, ettei organisaatio osaa kysyä. Myös käyttäjien asenne ja aiemmat kokemukset
toimimattomista ohjelmista saattavat olla esteenä ohjelmien käytölle. Versiomuutokset
ja kuntarekisteriohjelmien toimittajan (CGI) päivitysten odottelu rajoittavat uusien ominai-
suuksien käyttöönottoa. Lähtöaineistojen heikko laatu viivästyttää palvelujen tuottamista,
koska aineistoja pitää korjata ennen julkaisua.

Paikkatietoalustan hyödyntämistä auttavat haastateltavien mielestä kuntalisenssiin kuu-
luvan ohjelmatarjonnan laajuus ja rajoittamaton käyttöoikeus, jolloin käyttäjäpiiriä on
voitu laajentaa mittausosaston ulkopuolelle. Käytön laajentamisessa johdon ja henkilös-
tön asenne ovat vieneet asiaa eteenpäin. Tärkeänä nähtiin myös mahdollisuus tehdä
omia sovelluksia ja tarjota rajapintapalveluita.

5.2 Kehityskohteet

Haastatteluissa seudun kehityskohteiksi nousivat väestöanalyysit ja väestöennusteet, kuljetusreittien suunnittelu kuntalisenssin välineillä sekä MAL-aineistojen tuottaminen. Näitä toivottiin jokaista kahden kunnan haastatteluissa. Muita yksittäisiä esiin nousseita kehityskohteita olivat

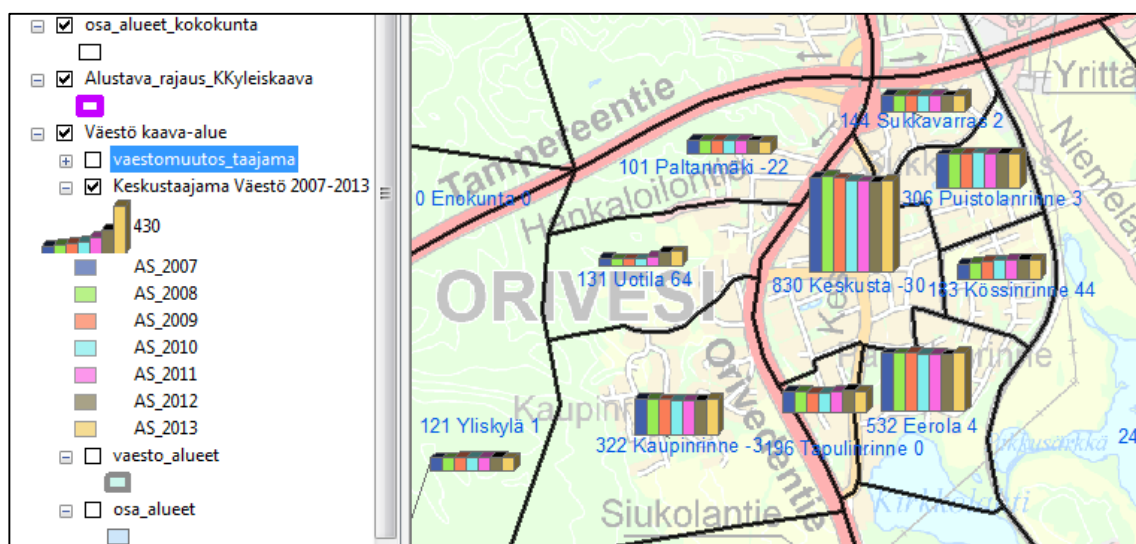
- sovellus alimman rantarakentamiskorkeuden määrittelyyn korkeusmallin avulla
- rakennusvalvonnan ja ympäristövalvonnan mobiilikäyttöliittymä
- saavutettavuusanalyysit
- koulupiirisuunnittelu ja oppilasaineiston paikannus
- liikuntapaikkapalvelu
- opaskartan tuottaminen kuntalisenssin välineillä
- avoimen datan julkaisu ja hyödyntäminen.

Ohjaajan kanssa päädyimme rajaamaan kehityskohteet väestöanalyysiin ja ennusteisiin. Jatkotyötä varten seudun paikkatietoasiantuntijoille lähetettiin sähköpostilla tarkentavia kysymyksiä liittyen käytössä oleviin väestöaineistoihin ja analyysitarpeisiin. Vastaukset saatiin kolmesta kunnasta (Kangasala, Lempäälä ja Orivesi). Kyselyn tarkoituksena oli selvittää, mitä eroa on Facta- ja KuntaNet-kuntarekisterien väestöaineistoissa. Merkittävin ero on, että Factan väestöpisteaineisto on kattavampi sisältäen esimerkiksi IKÄ-sarakkeen ja ikäjakaumatiedon. KuntaNet-rekisteri on käytössä Orivedellä ja Pirkkalassa.

Vastauksena tutkimuskysymykseen ”Onko kuntien strategisten päätösten havainnollistamiseen mahdollista luoda teknisiä toimintamalleja, jotka toimivat kaikissa kunnissa?” on koottu väestöaineiston käsittelystä muutama ohjekortti, jotka on tarkoitettu jakaa kaikille Pirnet-kunnille hyödynnettäväksi. Tutkittuja kehityskohteita on kuvattu seuraavissa alaluvuissa. Yhteisiä toimintamalleja on mahdollista luoda, koska työvälineet ovat samat ja lähtöaineistotkin ovat pääosin samanlaisia tai helposti yhdenmukaistettavissa.

5.2.1 Väestömuutoksen seuranta

Tilastokeskuksen osa-alueaineiston avulla havainnollistettiin Oriveden keskustaajaman osayleiskaava-alueen väestömuutosta aikavälillä 2007–2013. Aineisto valmisteltiin Excelissä ja liitettiin ArcGIS for Desktop -ohjelmassa (jatkossa ArcMap) pienalueiden kohteisiin. Työvaiheet on kuvattu ohjekortilla liitteessä 3.



Kuva 4. Väestömuutoksen esittäminen (kuvakaappaus ArcMap-karttanäkymästä).

Kuvassa 4 on esitetty Oriveden keskustan väestömuutosta osa-alueittain. Vasemmanpuoleinen luku on osa-alueen koko väestömäärä 31.12.2013 ja oikealla muutos vuosina 2007–2013. Kaavio kuvaa muutosta vuosittain. Perusohjelman (ArcMap) kuvaustekniikka on kaaviokarttojen teossa rajallinen ja kartalla näkyvään kaavioon olisi hyvä saada lisättyä lukumääriä. Nyt kaavioiden alla näkyvät luvut on lisätty erikseen tunnusteksteinä.

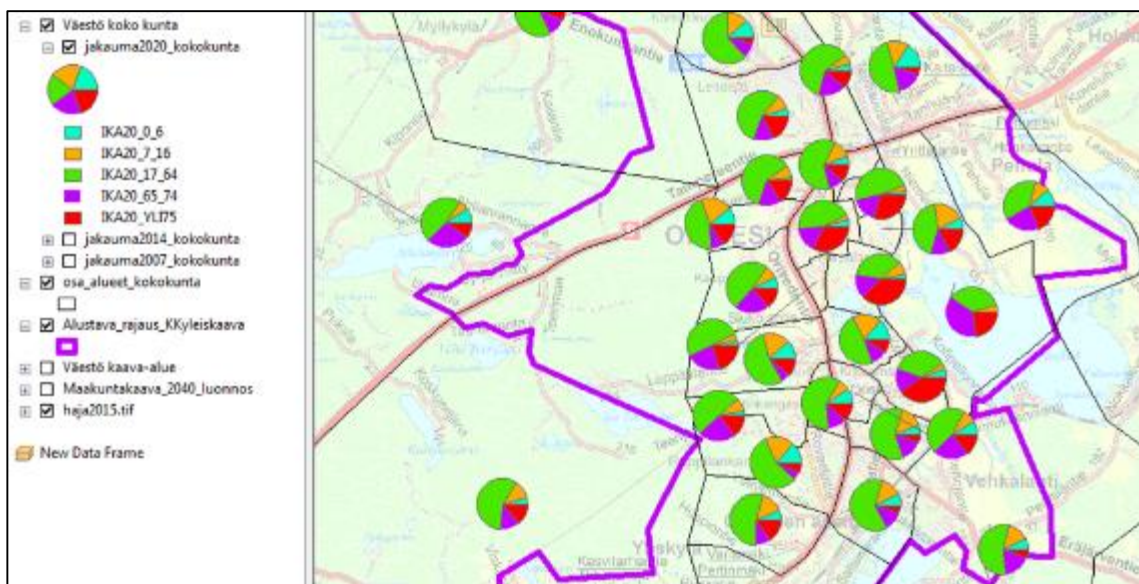
5.2.2 Ikäjakauma-aineisto

Tilastokeskuksen osa-alueiden ikäjakauma-aineistosta koostettiin Excelissä kentät ikäluokille 0–6-vuotiaat, 7–16-vuotiaat, 17–64-vuotiaat, 65–74-vuotiaat ja yli 75-vuotiaat. Aineistosta luotiin karttaesitys, jossa on vertailtu jakaumaa Oriveden kaupungin alueella vuonna 2007 ja 2014. Työvaiheet on kuvattu ohjekortilla liitteessä 3.

5.2.3 Väestöennuste

Väestöennusteen tekemistä kokeiltiin muokkaamalla ikäjakauma-aineistoa siten, että nyt viisivuotias kuntalainen on tarkasteluvuonna esimerkiksi viiden vuoden kuluttua 10-vuotias ja olettamalla alkupään ikäluokat yhtä suuriksi kuin ne ovat vuoden 2014 aineistossa. Työvaiheet on kuvattu ohjekortilla liitteessä 3.

Tämä ennustetapa ei tietenkään huomioi kuolleisuutta, ja siten vanhimmat ikäluokat ovat liian suuria. Myös syntyneiden lukumäärän säilyminen ennallaan on arvaus. Parempi olisi johtaa osa-alueiden ennuste Tilastokeskuksen koko kuntaa koskevista ikäluokittaisista ennusteista, jotka ovat saatavissa SeutuNetistä. Esimerkkinä tehdyssä ennusteessa Oriveden noin 9 500 asukkaan väestö olisi vuonna 2020 jo yli 10 000 (kuva 5), vaikka vuoden 2013–2014 muutos oli –0,5 %.

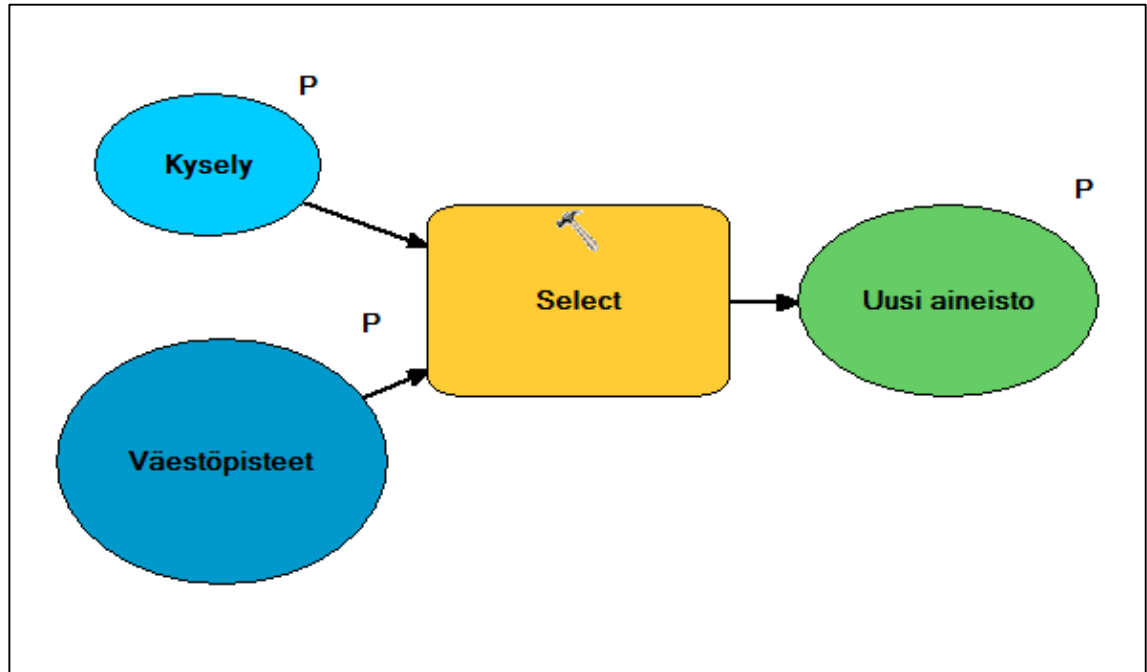


Kuva 5. Oriveden keskustan väestöjakauma 2020 (kuvakaappaus ArcMap-karttanäkymästä).

5.2.4 Väestöpisteiden poiminta

Neljäntenä kehityskohteenä on esimerkki Model Builder -ohjelman käytöstä (kuva 6). Esimerkissä tehdään malli, jolla väestöpisteaineistosta voi luoda ikäluokka-aineistoja. Tässä tapauksessa oli tarkoitus poimia päivähoiton piirissä olevat 0–6-vuotiaat. Lähtöaineisto ja tarvittava SQL-kysely sekä tulosaineiston tallennuspaikka on asetettu mallin

parametreiksi, jolloin ohjelma kysyy tiedot ennen mallin ajamista. Malli tallennetaan kuntien yhteiselle palvelimelle kaikkien käytettäväksi ja myös parannettavaksi. Malleja voisi jakaa myös palveluna ArcGIS Serverin avulla.



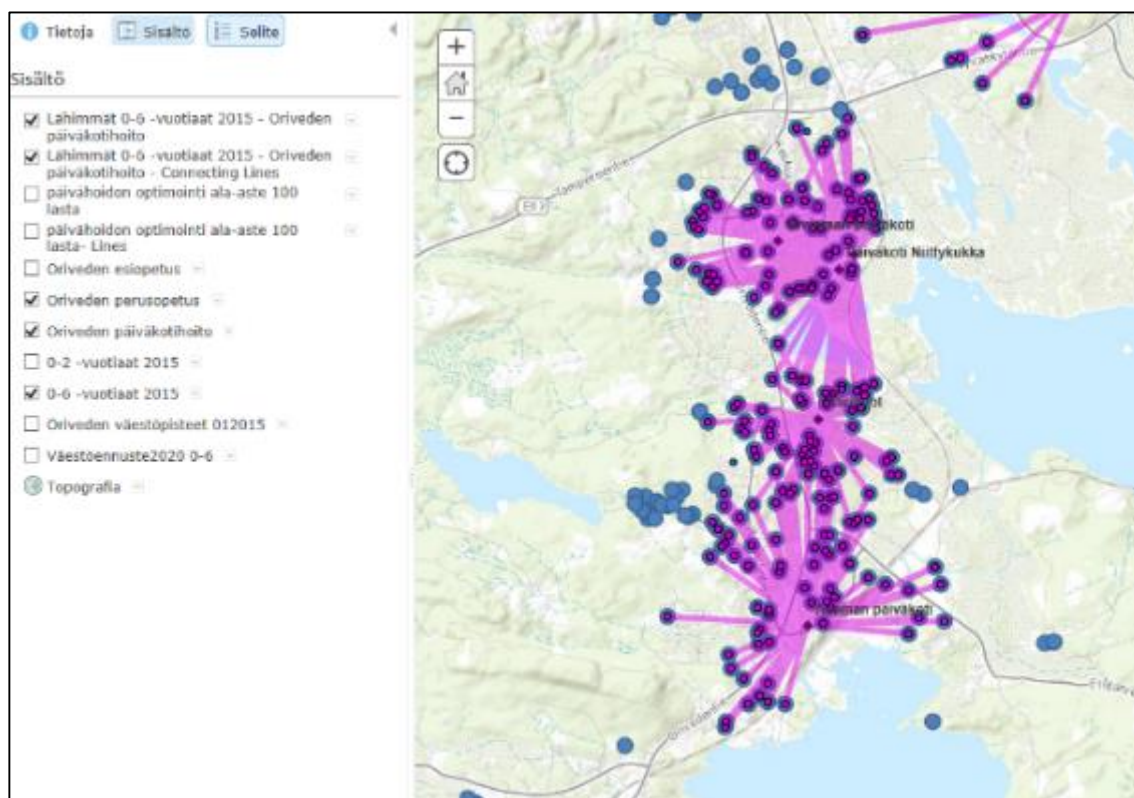
Kuva 6. Model Builder -malli väestöpoiminnasta.

5.3 Käyttöliittymä

Vastausta tutkimuskysymykseen ”Voiko luottamushenkilöiden, viranhaltijoiden ja kunta-laisten käyttöön luoda yksinkertaisen paikkatietosovelluksen, jolla he itse pystyvät vertailemaan vaihtoehtoja?” haettiin kokoamalla ArcGIS Onlinella käyttöliittymä, jossa on väestöaineistoja ja palvelupisteitä Orivedeltä. Aineistot on tallennettu SDE-tietokantaan ja julkaistu Feature Servicenä ArcGIS for Server -ohjelmistolla. Toinen vaihtoehto on tallentaa aineistot ArcGIS Onlinen pilvipalveluun, mutta aineiston ylläpidon kannalta SDE-kanta lienee parempi.

Käyttöliittymään on lisätty kehityskohteiden aineistot jakeluun esimerkkinä siitä, miten päätöksentekoa varten aineistoja voidaan jakaa päättäjien tutkittavaksi. Kehityskohteen 4 väestöpisteaineistolle on tehty myös analyysia. Oriveden varhaiskasvatuksen johtaja Jussi Lintusen mukaan seudun linjaus päiväkotien sijoittamisessa on "sadan lapsen päi-

väkoti mahdollisimman lähelle ala-asteen koulua” (Lintunen 2015). Päiväkodin sijoitusongelman ratkaisu löytynee parhaiten verkostoaalyyssillä (Network Analyst) ja tarkemmin sijoituspaikka-analyyssilla (Location allocation), mutta ArcGIS Onlinellakin asiaa voi lähestyä. ArcGIS Onlinen Hae Lähin -analyyssillä voi määrittää, kuinka monta kohdetta halutaan etsiä ja millä etäisyydellä tai ajoajalla. Esimerkkitaapauksessa ei käytetty tieverkkoetäisyyttä vaan suoraa etäisyyttä, ja etäisyyssrajana oli kaksi kilometriä (kuva 7).



Kuva 7. Hae lähin -analyyssin tulos ArcGIS Online -käyttöliittymässä.

ArcGIS Online sisältää analyyssityökaluja, joilla ohjelman käyttöön koulutettu käyttäjä voi tehdä edistyneitäkin analyyseja. Kuntalaisten ja luottamushenkilöiden käyttöä ajatellen käyttöliittymä voisi sisältää räätälöityjä kevyitä analyyseja, mutta enimmäkseen se voisi sisältää valmiita karttaesityksiä eri suunnittelu- tai päätösvaihtoehtoista. Karttaesitysten ja käyttöliittymien tekeminen ArcGIS Onlinella on nopeaa ja yksinkertaista, joten ei kannata yrittää sovittaa kaikkea yhteen käyttöliittymään. On myös huomioitava, että analyyssityökalujen käyttö kuluttaa ArcGIS Onlinen valuuttana olevia krediittejä; 1000 riviä (kohdetta) analysoitaessa kuluu yksi krediitti. Tämä voi aiheuttaa kustannuksia, jos käyttö laajenee merkittävästi. ArcGIS Online -käyttäjätunnusten määrä on myös rajattu.

5.4 Tulevia kehitysaskelia

Paikkatietoalustan hyödyntäminen Tampereen kehyskunnissa vaatii edelleen paljon kehittämistä, vaikka paljon hyvää työtä on tehtykin. Vastauksena tutkimuskysymykseeni ”Miten käytössä olevaa paikkatietoalustaa voidaan hyödyntää tehokkaammin päätöksenteon tukena Tampereen kehyskunnissa?” ehdotan muutamia toimenpiteitä, joilla uskoisin kehityksen lähtevän oikeaan suuntaan. Ehdotuksena jatkotoimenpiteiksi on paikkatietostrategian päivitys ja seuranta, lisää koulutusta paikkatietoalustan eri osioista, tietojen vaihtoa tapaushakemiston avulla ja Esri EAP-sopimuksen solmiminen sekä kuntien yhteisen paikkatietoasiantuntijan palkkaaminen.

5.4.1 Strategian päivitys ja seuranta

Aikaisemmin tehty mittava strategiatyö kannattaa hyödyntää ja päivittää Pirnet-kuntien paikkatietostrategia, sillä osa linjauksista on jo toteutettu tai toteutunut. Yksi tapa on päivittää strategia kerralla yhtenä projektina, mutta se voisi kaatua ajan puutteeseen. Toinen ehdotettu tapa on käydä strategiaa läpi linjaus linjaukselta kuukausipalavereissa.

5.4.2 Koulutus

Jotta kehyskunnissa päästäisiin hyödyntämään paikkatietoalustan ominaisuuksia täysimääräisesti, tulisi kaikki mahdolliset Esri-ohjelmistokoulutukset käydä. Tämä ei tietenkään onnistu niin, että kaikista kunnista saadaan osallistujia kaikille kursseille. Ehdotus on, että peruskursseja järjestetään seudulla kaikille käyttäjille. Harvemmin käytettyjä ohjelmaosia opiskellaan siten, että seudulta yksi tai kaksi osallistuu kursseille ja jakaa tietoa seudulla sitä tarvitseville. Mikäli koulutettava toteaa, että kurssi voisi olla hyödyllinen käydä suuremmallekin ryhmälle, niin paikkatiedon ohjausryhmä harkitsee kurssin järjestämistä seudulla. Kursseilla käyneistä pidetään luetteloa ja luettelo laitetaan seudun yhteiseen työtilaan Sharepointiin kaikkien saataville. Koulutuskustannusten jakoa kuntien kesken voi joutua miettimään, jos koulutettavat ovat aina samoista kunnista.

Koulutuksessa kannattaa hyödyntää myös Esri Training -sivustolle tallennetut webinaarit, joista osa on ilmaisia. Esri Training -sivuston käyttö vaatii rekisteröitymisen. Ilman rekisteröitymistä voi katsoa Esri-ohjelmistoihin liittyviä käyttövinkkejä EsriVideos-sivus-

tolta. Myös YouTube-sivustolla on luotettavan oloisia videoita ArcGIS-ohjelmien käytöstä. Tiedonhaussa hakukoneelle (Google tms.) kirjoitettu ongelma, esimerkiksi ”arcgis add field” johtaa yleensä ratkaisun äärelle.

5.4.3 Tietojen vaihto

Seudun yhteiseen työtilaan Sharepointiin luodaan tapaushakemisto kaikkien paikkatieto-ohjelmien käyttäjien hyödynnettäväksi. Tapaushakemiston avulla dokumentoidaan tehtyjä aineiston käsittelyjä ja analyyseja. Tärkeintä on, että dokumentoi matalalla kynnyksellä vapaamuotoisesti. Dokumentoinnin kynnyks voisi olla siinä, kun joutuu etsimään tietoa verkosta, kysymään jotain kollegalta tai Esrin käyttötuesta. Koulutuksen myötä kannattaa ryhtyä hyödyntämään myös paikkatiedon mallinnusta ja jakaa Model Builder-ohjelmalla tehtyjä malleja tapaushakemistossa, olipa kysymyksessä analyysi tai aineiston käsittely.

5.4.4 EAP-sopimus

Haastattelun perusteella kehyskuntien paikkatietoresurssi on vähäinen ja kehittämisresurssi on vielä vähäisempi. Yhteistyöllä saavutetaan tietenkin paljon, mutta apu kehitystyöhön voisi olla hyödyllistä. Esri Finland tarjoaa kuntalisenssikunnille EAP-sopimusta, joka sisältää teknisen neuvonantajan työtä, asiantuntijatyötä ja ohjelmistokoulutusta. EAP-sopimuksen solmiminen on hyödyllistä, jotta kokonaisuus säilyisi hallinnassa; kehyskuntien paikkatietoyhteistyötä tehdään kuitenkin enimmäkseen oman toimen ohella. Pirnet-kuntien kuntalisenssi kaudelle 2015–2018 sisältää EAP-sopimuksen, ja on tärkeää seurata, että sopimuksen tarjoamia palveluita käytetään täysimääräisesti.

5.4.5 Kuntien yhteinen paikkatietoasiantuntija

Kehyskunnilla on yhteinen tietohallintojohtaja, ja samaan tapaan voisi olla yhteinen paikkatietokoordinaattori, jonka tehtävänä olisi tukea ja kehittää kehyskuntien paikkatietoasioita kokonaisvaltaisesti. Kustannustasoltaan tämä on tietysti monta kertaa kalliimpaa kuin edellisessä kohdassa mainittu EAP-sopimus ja siten epätodennäköisempi vaihtoehto. Toisaalta paikkatietokoordinaattorin aikaresurssit ja palkkaamisen hyödytkin ovat moninkertaiset verrattuna EAP-neuvonantajan resursseihin. Palkkaamisen kustannus-hyötylaskelmaa ei ole tehty tässä työssä.

6 Pohdinta

Tutkimuksen pääongelmaan, ”Miten käytössä olevaa paikkatietoalustaa voidaan hyödyntää tehokkaammin päätöksenteon tukena Tampereen kehyskunnissa?”, löytyi vastaus. Pirnet-kunnissa on panostettava edelleen yhteistyöhön ja koulutukseen sekä paikkatietoresurssien lisäämiseen, jotta hankittua paikkatietoalustaa voidaan hyödyntää tehokkaammin. Tutkimussuunnitelmaa tehdessä ajatuksena oli oppia käyttämään ArcGIS for Desktop -ohjelman lisäosia tai edes joitakin niistä. Lisäosien opiskelu jää tulevaisuuteen, mutta tämän työn aikana tietoisuus ohjelmiston käyttökohteista on kyllä lisääntynyt. Muihinkin tutkimusongelmiin löysin vastaukset.

Toinen tutkimuskysymys oli: ”Onko kuntien strategisten päätösten havainnollistamiseen mahdollista luoda teknisiä toimintamalleja, jotka toimivat kaikissa kunnissa?”. Seudun yhteiset tietokannat ja samat ohjelmistot sekä yhdenmukaiset tai ainakin samankaltaiset aineistot mahdollistavat tämän. Toimintamallien kokoamiseen ja jakamiseen hyvä tekninen väline on ArcGIS Model Builder, jolla aineiston käsittelyjä ja analyysejä voi jakaa tiedostoina tai palveluina verkon yli. Toimintamallien laajaa hyödyntämistä on pohjustettu myös pitkällä seutuyhteistyöllä ja paikkatietostrategian tekemisellä, joita on syytä jatkaa.

Kolmantena tutkimuskysymyksenä oli tarkoitus tutkia käyttöliittymätoteutusta tiedon jakamiseen. ”Voiko luottamushenkilöiden, viranhaltijoiden ja kuntalaisten käyttöön luoda yksinkertaisen paikkatietosovelluksen, jolla he itse pystyvät vertailemaan vaihtoehtoja?” Tämä on mahdollista ArcGIS Onlinen valmiilla sovelluspohjilla tai koodaamalla uusia sovelluksia. Karttaesitysten tekeminen onnistuu jo nyt, mutta analyysit kuntalaisten ja luottamushenkilöiden käytössä vaativat enemmän tutkimusta. Viranhaltijoillakin analyysivälineiden käyttö vaatii hyvää perehdytystä ja koulutusta. On ehkä pitkäänkin pysyttävä käytännössä, että asiantuntijat tekevät vaativimmat analyysit työasemaohjelmilla ja analyysituloksia esitellään selainsovelluksilla. Selainsovelluksessa vaihtoehtojen vertailu perustuisi enemmänkin visuaaliseen analyysiin käyttäjän sytytellessä ja sammutellessa tasoja päälle ja pois – myös ominaisuustietojen kysely kohteista onnistunee käyttäjältä kuin käyttäjältä kohdetta klikkaamalla.

Vertailtaessa haastattelun tuloksia Pirnet-kuntien tilanteesta valtakunnallisiin tutkimustuloksiin voidaan todeta, että samankaltaiset haasteet ja ongelmat ovat kunnassa kuin kunnassa. Henkilöstön vähyys nousee aina esiin sekä osaamisen rajoitukset ja sen

myötä koulutuksen tarve. Johdon positiivinen asenne paikkatietoon korostuu. Paikkatietoasiat ovat teknisen tai ympäristöosaston hoidettavana, ja muilla osastoilla otetaan edelleen ensiaskeleita paikkatiedon käytössä. Paikkatiedon hyödyntämisen markkinointi olisi tärkeää, ja siinä paikkatietoasiantuntijoilla olisi markkinoinnin paikka. Lähes jokainen kunnan työntekijä, päättäjät tai asukas käyttää paikkatietoa omassa älypuhelimessaan – Miksi kunnan palvelut hoidetaan paperien avulla?

Kuntalisenssin myötä käytössämme on tekniikka, jolla vastata edelliseen haasteeseen. Tämä tutkimus osoittaa, ettei kuntalisenssin mahdollisuuksista ole pystytty hyödyntämään kuin murto-osa, eikä tilanne korjaannu hetkessä olemassa olevilla resursseilla. Tilannetta voi parantaa pienin askelin hiomalla yhteistyötä (strategian päivitys ja tietojen vaihto) ja lisäämällä osaamista paikkatietoalustan käytöstä (koulutus). Jos kunnissa ollaan valmiita taloudellisiin panostuksiin, asiantuntijapalveluiden hankkiminen (EAP) tai paikkatietokoordinaattorin palkkaaminen vievät kehitystä eteenpäin. EAP-sopimus tulee sisällyttämään Pirnet-kuntien kuntalisenssiin kaudella 2015–2018, ratkaisu on tehty kesäkuussa 2015. EAP-sopimuksen hyödyntämiseen on kiinnitettävä huomiota, jotta asiantuntijapalveluita tai koulutusta ei jää käyttämättä ja sijoitus saadaan tuottamaan.

Tämän tutkimuksen tuloksia voi hyödyntää vastaavissa yhteistyöryhmissä kuin Pirnet-kunnat ovat tai jopa yksittäisen kuntalisenssikunnan paikkatietotoimintojen kehittämässä. Yleisellä tasolla tulokset ja toimintamalli eivät ole sidoksissa yhden ohjelmistotoimittajan tuotteisiin.

Valittu tutkimusmenetelmä osoittautui käyttökelpoiseksi. Haastattelukysymysten laatiminen oli haastavaa ja vastausten kirjaaminen oli vielä haastavampaa. Haastattelun tein yksilöhaastatteluna, mutta ryhmähaastattelu olisi voinut olla hyödyllinen menetelmä. Vastaukset paikkatietoresursseihin ja paikkatieto-osastojen tehtäviin olisivat olleet paremmin yhteensopivia, jos haastattelu olisi tehty kerralla kaikille koko seudun paikkatietoasiantuntijoille. Tutkimussuunnitelmavaiheessa rajasin aihetta melko paljon, mutta silti laajuutta tuli ehkä liikaa ja väestöaineistojen käsittely jäi kovin kevyeksi. Tarkoitus oli tehdä geoprosessointimalli viidestä haastattelujen perusteella valitusta kehityskohteesta. Väestöaineistoista tein kolme aineiston käsittelyä, jotka dokumentoin ohjekortteille. Geoprosessointimallin tein vain yhdestä kohteesta, ja muiden mallien kokoaminen jäi jatkotyön varaan.

Jatkotutkimuksen ja kehittämisen tarpeita jäi paljon ja uusia nousi esiin. Esimerkiksi paikkatietopohjainen kokoushallinta: perinteisen A4-esitysmuodon sijaan kokousasioiden tiedot löytyisivätkin tulevaisuudessa karttakäyttöliittymästä. EAP-sopimuksen hyödyntämisen seuranta voisi olla uuden tutkimuksen aihe. Haastattelussa esiin nousseita kehityskohteita tai osaa niistä voisi tutkia opinnäytetyönä.

Lähteet

Ahvonen, Jyrki. 2014. Esri Finland Oy. Sähköposti harri.lehen@metropolia.fi 19.10.2014. Tulostettu 8.3.2015.

Aineistot.esri.fi – Tilastoaineistot. 2015. Verkkodokumentti. <http://aineistot.esri.fi/tilastot.html>. Viitattu 30.5.2015.

ArcGIS Help 10.2 – What is Model Builder. 2014 Verkkodokumentti. http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.2/#/What_is_ModelBuilder/002w00000001000000/. Päivitetty 3.3.2014. Viitattu 30.5.2014.

Esri – ArcGis-tuotteet. 2015. Verkkodokumentti. http://www.esri.fi/arcgis_tuotteet/. Viitattu 22.2.2015.

Esri – ArcGis Online. 2015. Verkkodokumentti. http://www.esri.fi/arcgis_tuotteet/arcgis_online/. Viitattu 22.2.2015.

Esri – Kunnat. 2015. Verkkodokumentti. http://www.esri.fi/toimialat/kunnat/arcgis_kuntalisenssi/. Viitattu 15.2.2015.

Hervamaa, Lilli. 2008. Pirnet-kuntien paikkatietostrategia. Opinnäytetyö. Mikkelin ammattikorkeakoulu.

Hervamaa, Lilli. 2014. Kangasalan kunta. Sähköposti 29.5.2015 harri.lehen@metropolia.fi. Tulostettu 4.6.2015.

Heywood, Ian. Cornelius, Sarah & Carver, Steve. 2011. An Introduction to Geographical Information Systems. 4th ed. Harlow: Pearson.

Kaavan vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen. 2013. Suomen ympäristö 13/2013. Helsinki: Ympäristöministeriö.

Kansallinen paikkatietostrategia 2016 – Paikkatiedon paikka. 2014. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 4/2014. Helsinki: Maa- ja metsätalousministeriö.

Kantola, Sini. 2013. Paikkatiedon käyttö tietojohdamisessa ja päätöksenteossa Keski-Suomen ELY-keskuksessa. Pro gradu -tutkielma. Oulun Yliopisto, Maankäyttötieteiden laitos. <http://herkules.oulu.fi/thesis/nbnfioulu-201309121682.pdf>. Viitattu 1.1.2015.

Laitinen, Karitta. Roininen, Janne. Oksanen, Emmi. Niemi, Petteri & Mäntysalo, Raine. 2013. Maapaikka-hallintamalli, Maaseutumaisten alueiden maankäytön ja palveluiden paikkatietopohjaisen suunnittelumenetelmän kehittäminen. Helsinki: Aalto-Yliopisto.

Lintunen, Jussi. 2015. Oriveden kaupungin varhaiskasvatuksen johtaja. Keskustelu 4.6.2015.

Maankäytön ja palvelujen suunnittelu- ja toteutusohjelma. 2015. Verkkodokumentti. <http://www.ylojarvi.fi/paatoksenteko-ja-hallinto/mapsto/>. Viitattu 24.5.2015.

Mäkelä, Jaana & Hilke, Katariina. 2010. Paikkatietojen hyödyntäminen Suomessa, Osa 1 julkishallinnon organisaatiot. Inspire-verkosto. http://www.paikkatietoikkuna.fi/c/document_library/get_file?uuid=18e702ba-aad8-476d-9867-cc0c3f2306d6&groupId=108478. Viitattu 21.12.2014.

Longley, Paul. Goodchild, Michael. Maguire, David. & Rhind, David. 2005. Geographic Information Systems and Science. 2nd ed. Chichester: John Wiley & Sons.

Pirnet-kuntien paikkatietostrategia. 2010.

Saastamoinen, Marko. 2014. Esri Finland Oy. Sähköposti harri.lehen@metropolia.fi 19.10.2014. Tulostettu 8.3.2015.

Tietopalvelut viranomaisille ja tutkimuskäyttöön. 2015. Verkkodokumentti. Väestökisterikeskus. <https://eevertti.vrk.fi/Default.aspx?id=3>. Viitattu 30.5.2015.

Tilastokeskus – Kuntien osa-alueet. 2014. Verkkodokumentti. <http://tilastokeskus.fi/tup/karttaaineistot/osaalueet.html>. Päivitetty 26.2.2014. Viitattu 30.5.2015.

Tilastokeskus – Ruututietokanta. 2014. Verkkodokumentti. <http://tilastokeskus.fi/tup/ruututietokanta/index.html>. Päivitetty 4.12.2014. Viitattu 30.5.2015.

Tilastokeskus – Tietosisältö. 2014. Verkkodokumentti. <http://tilastokeskus.fi/tup/ruutu-tietokanta/tietosisalto.html>. Päivitetty 4.12.2014. Viitattu 30.5.2015.

Haastattelukysymykset

PAIKKATIETOALUSTA PÄÄTÖKSENTEON VÄLINEEKSI TAMPEREEN KEHYSKUNNISSA

Päivämäärä

Haastateltava(t)

A. Organisaatio

Asukasluku 31.12.2014

Henkilöstömäärä (koko kunta)

Paikkatieto-osasto (nimi)

Osaston henkilöstömäärä

Yli 50 % paikkatietotehtäviä tekevät

Kuvaile paikkatieto-osaston toimintaa, mitä tehtäviä se tekee (mittaus, laskenta, pohjakartan ylläpito...paikkatietoanalyysit ym.)?

Tekeekö paikkatieto-osasto kaikki paikkatietotehtävät vai hallitsee se vain tausta-aineistoja

Onko paikkatietotehtäviä jalkautettu muille sektoreille? Millä tavalla? Miten on onnistuttu?

Paikkatiedon kehittämistehtäviin käytettävissä oleva aika htv?

B. Esri-alusta

Esri-alustan käyttö eli mitkä kuntalisenssin työvälineet ovat käytössä ja montako käyttäjää, kuinka paljon todellisuudessa käyttävät? (Asennettu n kpl, viikottain käyttää, versio)

Mikä ohjelmaversio käytössä?

Desktop Software and Extensions

ArcGIS for Desktop Advanced

ArcGIS for Desktop Standard

ArcGIS for Desktop Basic

Desktop Software Extensions

ArcGIS 3D Analyst

ArcGIS Spatial Analyst

ArcGIS Geostatistical Analyst

ArcGIS Publisher

ArcGIS Network Analyst

ArcGIS Schematics

ArcGIS Workflow Manager for Desktop

ArcGIS Data Reviewer

Developer tools

ArcGIS Engine

ArcGIS Engine Extensions

ArcGIS Runtime

ArcGIS Runtime Extensions

ArcGIS City Engine

ArcGIS Online

Puuttuuko lisenssistä joitain tarvittavia työkaluja

C. Aineistot

Nimeä suunnittelussa käytettäviä kunnan tuottamia aineistoja (pl. opaskartat, johtokartat, kantakartta, kaavat)

Perustuvatko em. tuotteet analyyseihin (pl. visuaalinen analyysi), kuka tehnyt)

Nimeä päätöksenteossa käytettäviä, kyseistä tarkoitusta varten kunnan tuottamia aineistoja (pl. opaskartat, johtokartat, kantakartta)

Perustuvatko em. tuotteet analyyseihin, kuka tehnyt?

Toteutusohjelmien luonteiset aineistot, onko sellaisia?

D. Johdon paikkatietovalmiudet

Arvioi johtavien viranhaltijoiden suhtautumista paikkatietoon (0 ei tunne käsitettä 1 ei pidä tärkeänä 2 3 4 5 pitää tärkeänä)

kunnanjohtaja

hallinto

sote

opetus

tekninen

ympäristö

muu

Arvioi johtavien viranhaltijoiden paikkatiedon käyttöä (paperilla, katselu (työasema), katselu (selain), tekee kyselyitä, analysoi, editoi)

kunnanjohtaja

hallinto

sote

opetus

tekninen

ympäristö

muu

E. Luottamushenkilöt

Arvioi luottamushenkilöiden suhtautumista paikkatietoon

Arvioi luottamushenkilöiden valmiutta käyttää paikkatietoa

F. Kehityskohteet

Mitkä asiat ovat olleet kuntalisenssin ja paikkatietoalustan hyödyntämisen esteenä?

Entä mahdollistajina?

Mitä toimeksiantoja liittyen suunnittelun tai päätöksenteon tueksi tarvittaviin aineistoihin tai analyysieihin on jäänyt tekemättä tai puolitiehen osaamisen puutteen vuoksi?

Mitkä ovat edelleen ajankohtaisia selvittää ja mitä lopputuotteita niissä tavoitellaan?

Näkemyksistä voiko tuottaa toimintamalleja, jotka toimivat koko seudulla?

Onko tässä työssä tehtäväksi suunnitellulle käyttöliittymätoteutukselle tilausta?

PAIKKATietoALUSTA PÄÄTÖKSENTEON VÄLINEEKSI TAMPEREEN KEHYSKUNNISSA
Yhteenvetotaulukko haastattelun osioista A, B ja C

HAASTATTELU	Kunta Orivesi	Kunta Kangasala	Kunta Pirkkala	Kunta Lempäälä	Kunta Yläjärvi	Kunta Nokia
A. Organisaatio						
Asukasluku 31.12.2014	9600	30009	18200	22222	32271	32854
Henkilöstömäärä (koko kunta)	300	1795	1240	1600	2000	2000
Paikkatieto-osasto (nimi)	Tekniikka ja ympäristö palvelukeskus/Ympäristö palvelu/Kaavoitus ja mittaus/Paikkatieto ja mittaus	Tekninen keskus/Paikkatieto ja mittaus	Hallinto/Maankäyttö	Tekninen toimi/Yhdyskuntasuunnittelu ja -kehittäminen	Kaupunkikehitys/Maankäyttö ja ympäristö	Tekninen keskus/Maankäyttö/Kartta ja tontti
Osaston henkilöstömäärä	2	19	13	10	30	9
Yli 50 % paikkatietotehtäviä tekevät	1 (kaikki yhteensä 0,9 htv)	1 (kaikki yhteensä 3 htv)	0 (kaikki yhteensä 1 htv)	3 (kaikki yhteensä 2 htv)	1 (kaikki yhteensä 2 htv)	3 (kaikki yhteensä 2 htv)
Kuville paikkatieto-osaston toimintaa, mitä tehtäviä se tekee (mittaus, laskenta, pohjakartan ylläpito...paikkatietoanalyytit ym.)?	mittaus, laskenta, pohjakartan ylläpito, osoitejärjestelmän ylläpito, paikkatietoaineistojen ylläpito, paikkatiedon analysointi	mittaus, laskenta, pohjakartan ylläpito, paikkatietoaineistojen ylläpito, maankäyttösopimukset, maanmittausoimukset), osoitejärjestelmän ylläpito, paikkatietoanalyytit, teemakartat, karttapalveluiden julkaisu, yksityistieasiat	kaavoitus, maapolitiikka, maan hankinta ja myynti, mittaus, laskenta, pohjakartan ylläpito, osoitejärjestelmä	mittaus, laskenta, pohjakartan ylläpito, paikkatietoanalyytit, teemakartat, kaavayhdistelmä, kuntarekisterin pääkäyttäjä- ja ylläpito tehtävät	laskenta, paikkatietoanalyytit, osoitejärjestelmä, maakaupat, kaavoitus, rakennusvalvonta, ympäristövalvonta	pohjakartan ylläpito, tonttijakojen laadinta, yleisten alueiden ja tonttien lohkomiset, kaupanvahvistukset, kiinteistörekisterin pito, osoitejärjestelmä, maaomaisuuden kirjanpito, paikkatietoasiat, yksityistieasiat, tonttien markkinointi ja luovutukset osittain; kunnallistekniikka ja Nokian vesi ylläpitävät aineistoja, palauttekanava teknisen, rakennus ja ympäristövalvonnan käytössä, rakennusvalvonnan jatkuvan valvonnan sovellus, ympäristönsuojelu käyttää Elyn aineistoja ja kerää omia
Tekeekö paikkatieto-osasto kaikki paikkatietotehtävät vai hallitseekö se vain tausta-aineistoja	sekä että, tekniikka ja ympäristö palvelukeskuksessa on 10 työasemakäyttäjää, koulutoimistossa selainkäyttäjää Kuntalisenessin tullessa 2009 yritettiin, kaikille palvelukeskuksille tehtiin selainpohjaiset käyttöliittymät, koulu- ja sos.toimissa käytettiin jonkin verran, koulusihteeri ollut aktiivisin (kuljetusreitit, oppilasaineistot)	Kaavoitus ylläpitää aineistojaan, tekee ja teettää analyyseja; Ympäristönsuojelulla aineistoja ylläpidossa; Yhdyskuntatekniikka ylläpitää Digiroadia; Kangasalan Vesi ylläpitää johtokarttaa; Koulutoimisto/kuljetusreitit	tekee kaikki	tekee kaikki, ympäristöpuoli hallinnoi aineistojaan, Lempäälän vesi ylläpitää johtokarttaa	tekniset palvelut tekevät aineistoja, koulu- ja kaupunkikehitys (liikennesuunnittelu)	kunnallistekniikassa onnistuttu parhaiten, koulu- ja oppilaille haastavampaa
Onko paikkatietotehtäviä ja kautettu muille sektoreille? Millä tavalla? Miten on onnistuttu? Paikkatiedon kehittämistehtäviin käytettävissä oleva aika htv?	0,2	0,5	0,1	1	0,1	0,5
B. Esri-alusta						
Esri-alustan käyttö eli mitkä kuntalisenessin työvälineet ovat käytössä ja montako käyttäjää, kuinka paljon todellisuudessa käyttävät? (Asenne n kpl, viikottain käyttää, versio) Mikä ohjelmaversio käytössä?						
Desktop Software and Extensions			20, 3, v10.0			
ArcGIS for Desktop Advanced	10, 8, v10.2.2	19, 6, v10.0		2, 2, v.10.0	2,2, v.10.0	
ArcGIS for Desktop Standard	4,4 v10.0	1,1 v10			15,4.v.10.0	30, 12, v.10.0
ArcGIS for Desktop Basic				18, 8, v. 10.0		
Desktop Software Extensions	14, 0					
ArcGIS 3D Analyst	14, 0	20, 1	0	20	0	0
ArcGIS Spatial Analyst	14, 0	20, 0	0	20, 1	0	0
ArcGIS Geostatistical Analyst	14, 0	20, 0	0	20	0	0
ArcGIS Publisher	14, 0	20, 0	0	20	0	0
ArcGIS Network Analyst	14, 0	20, 1	0	20, 1	3,1	0
ArcGIS Schematics	14, 0	20, 0	0	20	0	0
ArcGIS Workflow Manager for Desktop	14, 0	20, 0	0	20	0	0
ArcGIS Data Reviewer	14, 0	20, 0	0	20	0	0
Developer tools	0					
ArcGIS Engine	0	0	0	0	0	0
ArcGIS Engine Extensions	0	0	0	0	0	0
ArcGIS Runtime	0					
ArcGIS Runtime Extensions	0	0	0	0	0	0
ArcGIS City Engine	0	1, 0	0	0	0	0
ArcGIS Online	2, 1	9, 3	10, 3	1	10,4	9,2
Puuttuuko lisenssistä joitain tarvittavia?	ei	Geosegma	Suomennot	Data Interoperability, Server Erdas Ecw-laajennos	Maaperätutkimustietojen käsittely	Data Interoperability
C. Aineistot						
Nimeä suunnittelussa käytettäviä kunnan tuottamia aineistoja (pl. opaskartat, johtokartat, kantakartat, kaavat) Perustuvatko em. tuotteet analyysiin (pl. visuaalinen analyysi), kuka tehnyt?	maaomaisuus, myytävät tontit, vh-laitoksen toiminta-alueet, yksityistiet, kairauspistetietokanta, haltuunotetut katualueet (kesken), ulkoilureitit, vuokrasopimukset	kunnan maaomaisuus, väestöanalyysit, maastomallit, ympäristönsuojelun aineistot, pysäkkiaineistot, MAL-seuranta	maaomaisuus, rakentamattomat tontit, puistojen hoitoluokitus, metsäsuunnitelma	koulujen saavutettavuusanalyysit, oppilaaksiottoalueen väestö, ikäihmisten sijoittuminen, maastomallit, maaomaisuus saavutettavuusanalyysi, tiheysanalyysi, paikkatietoinsinööri	maaomaisuus, tonttinaeistot (rakentamattomat), liikuntapaikat, puistojen hoitoluokitus, MAL-seuranta	maaomaisuus, väestöjakauma, oppilaaksiottoalueet
Nimeä päätöksenteossa käytettäviä, kyseistä tarkoitusta varten kunnan tuottamia aineistoja (pl. opaskartat, johtokartat, kantakartat) Perustuvatko em. tuotteet analyysiin, kuka tehnyt? Toteutusohjelmien luonteiset aineistot, onko sellaisia?	ei	väestöanalyysit, paikkatieto ja mittaus kunnan maaomaisuus, väestöanalyysit, maastomallit, ympäristönsuojelun aineistot, pysäkkiaineistot, vapaat tontit, korotetun kiinteistöveron tontit väestöanalyysit, paikkatieto ja mittaus	ei	ei	MAL-seuranta	väestöjakauma, paikkatieto-osasto
Nimeä päätöksenteossa käytettäviä, kyseistä tarkoitusta varten kunnan tuottamia aineistoja (pl. opaskartat, johtokartat, kantakartat) Perustuvatko em. tuotteet analyysiin, kuka tehnyt? Toteutusohjelmien luonteiset aineistot, onko sellaisia?	karttatulosteet myytävistä/ostetuista kiinteistöistä, rakennusluupien sijaintikartat/ympäristökartat	ei	koulupiirit, äänestysalueet, maakaupat	ei	ei	ei
D. Jhondon paikkatieto-osa	ks. Yhteenveto tekstistä	Ei ole	ei	ei	MAPSTO	ei
E. Luottamushenkilöt	ks. Yhteenveto tekstistä					
F. Kehityskohteet	ks. Yhteenveto tekstistä					

Ohjekortit

Väestömuutos-tilastoaineisto ArcGis For Desktop

Tavoite: Tuottaa aineisto väestömuutoksesta osa-alueittain suunnittelun ja päätöksenteon pohjaksi

Aineisto: Tilastokeskus (Seutunet) Excel-tiedosto Väestö 31.12.xxxx muuttujina Osa-alue ja Ikä

TYÖVAIHEET

Valmistelu Excelissä

Tuotaessa Excel-dataa ArcGis for Desktop –ohjelmaan, täytyy Excel-tilaus huomioida seuraavat asiat:

- kopioi kuntasi tiedot Seutunet Excelistä tutkittavien vuosien välilehdiltä uuteen tyhjäan taulukkoon
- suodata manuaalisesti aineistoa siten, että jäljelle jää pienalueet ja niiden kokonaisväkiluku (ikäjakauma tehdään erikseen)
- lisää uusi sarake ja poimi osa-alue –sarakeesta numero uuteen sarakkeeseen fx VASEN (9)
- sarakeotsikot eivät saa sisältää välilyöntejä, käytä _
- XLS ja XLSX –tiedostoista tuotaessa sarakkeen datatyyppi määräytyy ensimmäisen kahdeksan sarakkeen mukaan ja jos eivät ole kaikki samaa, niin ArcGis muuttaa ne teksti-muotoon. Varminta on käyttää luku-muotoilua Excelissä
- CSV-tiedostoa käytettäessä ensimmäinen sarake määrittelee datatyyppin
- vuosittaista väestömuutosta tutkittaessa muutossarakkeet kannattaa tehdä Excelissä ja laskea muutos siellä

Tuonti ArcGis

- Lisää Excel-tilaus halutulta välilehdeltä ArcMap-ohjelmaan
- Liitä (Join) pienalueisiin tunnuksen avulla
- Vie (Export) liitoksen sisältävä aineisto uudeksi karttatasoksi
- Jos haluat laskea väestömuutoksen tietyllä aikavälillä, lisää tauluun uusi kenttä ja laske kenttään muutos (laskettavan kentän pitää olla tyyppiä short integer tai double)
- Muokkaa symboliikka esim. pylväskaavioksi

Ohjekortit

Ikäjakauma-tilastoaineisto ArcGis For Desktop

Tavoite: Tuottaa ikäjakauma-aineisto osa-alueittain suunnittelun ja päätöksenteon pohjaksi

Aineisto: Tilastokeskus (Seutunet) Excel-tiedosto Väestö 31.12.xxxx muuttujina Osa-alue ja Ikä

TYÖVAIHEET

Valmistelu Excelissä

Tuotaessa Excel-dataa ArcGis for Desktop –ohjelmaan, täytyy Excel-tilaus huomioida seuraavat asiat:

- kopioi kuntasi tiedot Seutunet Excelistä tutkittavan vuoden välilehdeltä uuteen tyhjäan taulukkoon
- suodata manuaalisesti aineistoa siten, että jäljelle jää pienalueet
- lisää uusi sarake ja poimi osa-alue –sarakeesta numero uuteen sarakeeseen fx VA-SEN (9)
- sarakeotsikot eivät saa sisältää välilyöntejä, käytä _
- XLS ja XLSX –tiedostoista tuotaessa sarakkeen datatyyppi määräytyy ensimmäisen kahdeksan sarakkeen mukaan ja jos eivät ole kaikki samaa, niin ArcGis muuttaa ne teksti-muotoon. Varminta on käyttää luku-muotoilua Excelissä
- CSV-tiedostoa käytettäessä ensimmäinen sarake määrittelee datatyyppin
- Laske halutut ikäjakaumat uudelle välilehdelle Excelissä, Huom. muotoilu Luku

Tuonti ArcGis

- Lisää Excel-tilaus halutulta välilehdeltä ArcMap-ohjelmaan
- Liitä (Join) pienalueisiin tunnuksen avulla
- Vie (Export) liitoksen sisältävä aineisto uudeksi karttatasoksi
- Muokkaa symboliikka esim. piirakkakaavioksi (pie chart) ks. seuraava sivu

Ohjekortit

Väestöennuste-tilastoaineisto ArcGis For Desktop

Tavoite: Tuottaa väestöennuste ikäjakauma-aineistosta osa-alueittain suunnittelun ja päätöksenteon pohjaksi

Aineisto: Tilastokeskus (Seutunet) Excel-tiedosto Väestö 31.12.xxxx poimitut pienalueiden tiedot

TYÖVAIHEET

Valmistelu Excelissä

- Tarkastelu 5 vuotta eteenpäin nykyisillä väestöjakauman tiedoilla, huomioimatta muuttoa ja kuolleisuutta
- Lisää uusi välilehti ja kopioi pienalueiden väestötiedot (jakauma 1v)
- lisää tyhjiä sarakkeita

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
	ALUE_NRO	ALUE_NIMI	IKA_0	IKA_1	IKA_2	IKA_3	IKA_4	IKA_5						IKA_6	IKA_7	IKA
1	562101001	562101001 Siitaoja						1	5	6	3	1	2	2	3	
3	562101002	562101002 Oriahde						4	2	2	2	2	6	7	2	
4	562101003	562101003 Oripohja						0	1	2	2	1	1	0	0	
5	562101004	562101004 Nihua						3	3	1	3	1	1	0	2	
6	562101005	562101005 Pehula						0	2	0	0	1	0	1	1	
7	562101006	562101006 Oriselänranta						0	0	0	0	0	1	0	0	
8	562101007	562101007 Puistolänrinne						1	0	1	1	1	2	0	0	
9	562101008	562101008 Sukkavarras						0	2	0	3	2	2	1	3	
10	562101009	562101009 Paltanmäki						0	0	1	0	1	0	0	0	
11	562101010	562101010 Uotila						2	3	2	1	4	4	2	4	
12	562101011	562101011 Keskusta						6	7	3	3	2	2	5	5	
13	562101012	562101012 Kössinrinne						1	2	4	1	5	6	6	4	
14	562101013	562101013 Eerola						2	2	5	4	2	5	4	4	

- siirrä sarakeotsikoita siten, että nyt nollavuotiaiden kohdalle tulee 5-vuotiaiden sarake
- kopioi aikaisemmat 0-5 -vuotiaiden tiedot tyhjiin sarakkeisiin
- laske ilman otsikoita jääneet yli 100-vuotiaat yhteen ja kopioi tieto sarakkeeseen YLI_100
- laske aineistosta halutut ikäjakaumat (ohjekortti IKÄJAKAUMA.xxx)

Tuonti ArcGis

- Lisää Excel-taulu halutulta välilehdeltä ArcMap-ohjelmaan
- Liitä (Join) pienalueisiin tunnuksen avulla
- Vie (Export) liitoksen sisältävä aineisto uudeksi karttatasoksi
- Muokkaa symboliikka esim. piirakkakaavioksi (pie chart)