

Data-analyysin hyödyntäminen päätöksenteossa

**Case: Urakka-alueiden suunnittelu Laukaan ja Toivakan
jätekuljetusten kilpailutukseen**

Hintikka Joonas

Opinnäytetyö
Joulukuu 2020
Tekniikan ja liikenteen ala
Insinööri (AMK), Logistiikan tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Hintikka, Joonas	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä joulukuu 2020
	Sivumäärä 67	Julkaisun kieli suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Data-analyysin hyödyntäminen päätöksenteossa Case: Urakka-alueiden suunnittelu Laukaan ja Toivakan jätekuuljetusten kilpailutukseen		
Tutkinto-ohjelma Logistiikka		
Työn ohjaaja(t) Juha Pesonen		
Toimeksiantaja(t) Mustankorkea Oy		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Asumisessa sekä kuntien hallinto- ja palvelutoiminnassa syntyvän yhdyskuntajätteen jätehuollon järjestäminen on määritelty jätelaissa kunnan vastuulle. Jätekuuljetusten toteutusmallista on viime vuosina käyty aktiivista julkista keskustelua.</p> <p>Kunnan järjestämässä jätteenkuuljetuksessa kiinteistökohtaiset jätekuuljetukset hankitaan kunnan toimesta noudattaen julkisista hankinnoista annettua lakia. Laukaan ja Toivakan kunnissa on tehty päätös kunnan järjestämään jätteenkuuljetukseen siirtymisestä.</p> <p>Opinnäytetyössä kerättiin ja analysoitiin urakka-alueiden suunnittelussa tarvittavaa dataa. Tietoja kerättiin teemahaastatteluin, kuntien jätehuoltoviranomaiselta sekä avoimista lähteistä. Tutkimus toteutettiin laadullisena tutkimuksena.</p> <p>Teoriaosuudessa tarkasteltiin ensinnäkin tiedon luonnetta ja merkitystä sekä data-analyysiä keinona jalostaa dataa päätöksenteossa tarvittavaksi tiedoksi ja ymmärrykseksi. Toiseksi käsiteltiin jätehuollon perusteita ja vastuun jakautumista jätehuollon järjestämisessä.</p> <p>Kuntien jätehuoltoviranomaisen jätehuollon asiakkaista keräämää dataa analysoitiin tuottaen tietoa jätehuollon kuuljetussuoritteista Laukaan ja Toivakan kunnissa. Avoimista lähteistä kerättyä dataa analysoitiin paikkatietojärjestelmän avulla, yhdistettiin jätehuollon asiakastietoihin ja tutkittiin visuaalisen tarkastelun sekä taulukkolaskennan keinoin. Analyysin pohjalta laadittiin ja vertailtiin vaihtoehtoisia skenaarioita kilpailutettavista urakka-alueista.</p> <p>Tutkimuksen tuloksena tehtiin esitys kilpailutuksessa käytettävistä urakka-alueista ja alueiden tarkasta rajauksesta.</p>		
Avainsanat (asiasanat) data-analyysi, kunnan järjestämä jätteenkuuljetus, yhdyskuntajäte		
Muut tiedot		

Author(s) Hintikka, Joonas	Type of publication Bachelor's thesis	Date December 2020 Language of publication: Finnish
	Number of pages 67	Permission for web publication: X
Title of publication Utilization of data-analytics in decision-making Case: Planning contract areas for tendering of waste transportation in Laukaa and Toivakka		
Degree programme Logistics		
Supervisor(s) Pesonen, Juha		
Assigned by Mustankorkea Oy		
Abstract Arrangement of waste disposal of community waste produced in residence and municipal administration and service activities is defined for municipal liability by law. There has been an active public discussion of implementation model of municipal waste management during last years. Municipal liability of transportation of community waste can be fulfilled via tendering process following guidelines defined by Act of Public Procurement and Concession Contracts. A decision of implementing municipal waste transportation system in municipalities of Laukaa and Toivakka has been made. Data required for planning of contract areas was collected and analysed. Data was collected from municipal authorities in charge, via theme interviews as well as utilizing open public data sources. Research was carried out using methods of qualitative research. Importance and nature of information and data-analysis as a way processing data to information and comprehension required for decision-making were examined from a theoretical point of view. Basics of waste management and responsible parties in arrangement of waste disposal were also studied. Customer data of municipal waste management was analysed to produce information of transportation performance in municipalities of Laukaa and Toivakka. Open public data was analysed using geographic information system and combined with customer data and studied by means of visualizations and spreadsheets. Alternative scenarios of contract areas were created and compared. As a result, a recommendation of contract areas to be used in tendering process was introduced.		
Keywords/tags (subjects) data-analysis, municipal solid waste transportation, community waste		
Miscellaneous (Confidential information)		

Sisältö

1	Johdanto	4
2	Tutkimusasetelma	6
3	Data-analytiikan hyödyntäminen päätöksenteossa	8
4	Jätehuolto	13
5	Haastattelut	18
6	Datan hankinta ja analyysi	24
6.1	Jätehuoltoviranomaisen data.....	25
6.2	Avoin data.....	28
6.3	Visuaalinen tarkastelu	33
6.4	Aluejaon hahmottelu.....	40
6.5	Poikkeukset	46
6.6	Johtopäätös	52
7	Pohdinta.....	53
	Lähteet	56
	Liitteet	60
	Liite 1. Vuosittaisen tyhjennystilavuuden [m ³] jakautuminen postinumeroalueittain: metalli.....	60
	Liite 2. Vuosittaisen tyhjennystilavuuden [m ³] jakautuminen postinumeroalueittain: lasi.....	61
	Liite 3. Vuosittaisen tyhjennystilavuuden [m ³] jakautuminen postinumeroalueittain: kartonki.....	62
	Liite 4. Vuosittaisen tyhjennystilavuuden [m ³] jakautuminen postinumeroalueittain: biojäte.....	63
	Liite 5. Vuosittaisen tyhjennystilavuuden [m ³] jakautuminen postinumeroalueittain: sekajäte	64

Liite 6. Vuosittaisen tyhjennystilavuuden [m ³] jakautuminen postinumeroalueittain: jakeet yhteensä	65
Liite 7. Asuttujen väestöruutujen vuosittainen tyhjennystilavuus suhteessa tiestöön	66
Liite 8. Haastattelukysymykset	67

Kuviot

Kuvio 1. Tiedon neljä tasoa	8
Kuvio 2. Päätöksentekoprosessi	12
Kuvio 3. Haastattelujen koontiin käytetty laskentataulukko	20
Kuvio 4. Suoritteen tunnuslukujen vertailu Laukaan ja Toivakan välillä	28
Kuvio 5. Tieluokat visualisoituna	30
Kuvio 6. Esimerkki rakennusten osoitetiedot ja äänestysalue-aineistosta	31
Kuvio 7. Koordinaattien haku osoitteille	32
Kuvio 8. Astiat geokoodattuna kartalle	34
Kuvio 9. Astioiden lukumäärän jakautuminen postinumeroalueittain visualisoituna	35
Kuvio 10. Väestömäärä 1 km x 1 km ruudukossa	36
Kuvio 11. Väestömäärän ja astiamäärän vertailu	37
Kuvio 12. Vuosittainen tyhjennystilavuus yhteensä asutuissa väestöruuduissa	38
Kuvio 13. Astioiden sijoittuminen suhteessa tiestöön	39
Kuvio 14. Aluejaon hahmotteluun käytetty laskentataulukko	40
Kuvio 15. Aluejaon hahmottelu, skenaariot 1 ja 2	41
Kuvio 16. Aluejaon hahmottelu, skenaariot 3 ja 4	43
Kuvio 17. Aluejaon hahmottelu, skenaario 3B	45
Kuvio 18. Aluejaon hahmottelu, skenaario 4B	46
Kuvio 19. Rajausvaihtoehto 1	48
Kuvio 20. Rajausvaihtoehto 2	49
Kuvio 21. Rajausvaihtoehto 3	50
Kuvio 22. Rajausvaihtoehto 4	51
Kuvio 23. Rajausvaihtoehto 5	52

Taulukot

Taulukko 1. Data-analytiikan haasteita eri lähteiden mukaan	11
Taulukko 2. Luettelo haastatteluista	19
Taulukko 3. Pirkanmaan jätehuollon käyttämät tilavuuspainot	23
Taulukko 4. Kilpailutettavan alueen olennaisimmat tunnusluvut.....	27

1 Johdanto

Palveluiden ja kotitalouksien jätekertymä vuonna 2018 oli noin 3,2 miljoonaa tonnia (Jätetilasto 2018, 2020). Asumisessa sekä kuntien hallinto- ja palvelutoiminnassa syntyvän yhdyskuntajätteen jätehuollon järjestäminen kuuluu Jätelain mukaan kunnan vastuulle (Jätelaki 646/2011, 32 §).

Kunta voi toteuttaa veloitteensa kiinteistökohtaisen jätehuollon järjestämiseen kahdella eri tavalla. *Kiinteistön haltijan järjestämässä jätteenkuljetuksessa* kiinteistön haltija sopii itse jätteiden kuljetuksesta valitsemansa jätteen kuljettajan kanssa. *Kunnan järjestämässä jätteenkuljetuksessa* kunta hoitaa jätekuljetusten järjestämisen noudattaen julkisista hankinnoista annettua lakia (Jätelaki 646/2011, 36–37 §).

Jyväskylän, Muuramen, Laukaan ja Toivakan kuntien jätehuollon viranomaistehtävistä vastaava Jyväskylän seudun jätelautakunta teki keväällä 2017 päätöksen kunnan järjestämään jätteenkuljetukseen siirtymisestä Laukaassa lokakuusta 2019 alkaen. Päätös sai lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden hylätessä päätöksestä tehdyn valituksen toukokuussa 2019 ja kunnan järjestämään jätteenkuljetukseen siirryttiin Laukaassa huhtikuussa 2020. (Laukaan jätekuljetukset muuttuvat 1.4.2020 alkaen 2019)

Vastaavasti lautakunta teki keväällä 2018 päätöksen kunnan järjestämään jätteenkuljetukseen siirtymisestä Toivakassa lokakuussa 2020. Valitusprosessin ollessa käynnissä korkeimmassa hallinto-oikeudessa päätös ei vielä ole lainvoimainen. (Toivakan jätekuljetukset muuttuvat 1.4.2021 alkaen 2020)

Opinnäytetyön toimeksiantaja Mustankorkea Oy on alueellinen jätehuolto-yhtiö, joka vastaa jätehuollon lakisääteisistä palvelutehtävistä omistajakuntiensa alueella. Mustankorkean osakaskuntiin kuuluvat Jyväskylä, Muurame, Laukaa ja Toivakka (Kuntien oma jäteyhtiö. N.d.). Toimeksiantaja vastaa jätekuljetusten toteuttamisesta ja lakisääteisestä kilpailutuksesta kunnan järjestämässä jätteenkuljetuksessa, jätteenkäsittelyn järjestämisestä, laskutuksesta ja jätehuoltoon liittyvästä neuvonnasta sekä tiedotuksesta (Jätehuollon roolit N.d.).

Opinnäytetyön tavoitteena oli kerätä ja analysoida dataa urakka-alueiden määrittämiseksi ja tuottaa ehdotuksia kilpailutettaviksi urakka-alueiksi. Dataa kerättiin kunnan jätehuoltoviranomaiselta, avoimista lähteistä sekä haastatteluiden avulla. Haastattelujen kautta hankittiin tietoa jätehuollon kuljetuspalveluita tarjoavien yritysten näkökulmasta ja tarpeista kilpailutettavien alueiden suhteen. Kerättyä tietoa analysoitiin ja sovellettiin urakka-alueiden suunnittelussa. Tuloksena tehtiin esitys kilpailutettaviksi alueiksi ja tuotettiin tietoa kuljetussuoritteiden määrästä sekä jakautumisesta alueille.

Teoriaosuudessa tarkastellaan tiedon luonnetta ja merkitystä sekä data-analytiikkaa keinona jalostaa dataa tiedoksi päätöksenteossa tarvittavan ymmärryksen hankkimiseksi ja tarkastellaan lyhyesti data-analytiikan haasteita sekä päätöksentekoa prosessina. Jätehuollon perusteita ja vastuiden jakautumista sekä kuntien roolia jätehuollon järjestämisessä käsitellään voimassa olevan jätelain kautta.

Työstä rajattiin ulkopuolelle suoritteiden ja kapasiteetin käsitteiden lähestyminen teorian kautta saatavilla olevan materiaalin käsitellessä lähinnä tuotantotalouden aihepiiriin liittyviä ongelmia. Urakka-alueiden suunnittelusta rajattiin ulos ajoreittien suunnittelu ja optimointi, jotka olisi vaatimiensa resurssien vuoksi toteutettava erillisenä projektina. Lopullisten jätekuljetusurakassa käytettävien reittien suunnittelusta vastaa joka tapauksessa urakoitsija. Kustannuslaskenta, hinnoittelu ja jätteenkuljetusten toteutusmalli sekä siitä käyty julkinen keskustelu rajattiin toimeksiantajan toiveesta työn ulkopuolelle. Myös varsinainen päätöksenteko kuului toimeksiantajalle, ja työssä keskitytäänkin tuottamaan tietoa päätöksenteon tueksi sekä konkreettisia esityksiä kilpailutettaviksi urakka-alueiksi. (Martikainen & Nyberg 2017)

2 Tutkimusasetelma

Opinnäytetyön päätavoitteena oli tuottaa ehdotuksia kilpailutuksessa käytettävistä urakka-alueista. Tästä johdettu päätutkimuskysymys on ”millaisiin urakka-alueisiin kilpailutettava alue jaetaan?”. Kysymykseen vastaaminen edellyttää kuitenkin lisäksymysten esittämistä.

Jotta kilpailutukseen saataisiin potentiaalisia tarjouksia ja huomioitua alan ammattilaisten näkökulma asiassa, oli tarpeen selvittää paikallisten yritysten näkökulmaa aiheeseen kysymällä ”millaisia toiveita ja tarpeita paikallisilla jätehuollon kuljetuspalveluita tarjoavilla yrityksillä on urakka-alueiden suhteen?”. Kysymykseen vastaamiseksi haastateltiin neljää alueella toimivaa jätehuollon kuljetuspalveluita tarjoavaa yritystä.

Lisäksi tarvittiin tietoa kyseessä olevasta alueesta. Tähän tarpeeseen vastaa kysymys ”Mitä tietoja tarvitaan urakka-alueiden määrittämiseksi”. Osa tiedoista saatiin kunnan jätehuoltoviranomaiselta, osa julkisista lähteistä käyttäen hyväksi avointa julkista dataa. Tietoja analysoimalla, soveltamalla ja yhdistämällä pyrittiin saamaan kokonaiskuva kilpailutettavasta alueesta ja kuljetussuoritteesta. Analysoinnissa käytettiin hyväksi taulukkolaskentaa ja paikkatietojärjestelmää, joiden avulla saatiin tuotettua tietoa alueesta osina ja kokonaisuutena sekä havainnollistavaa grafiikkaa.

Tutkimusmenetelmät

Tiedonkeruumenetelmän valintaa määrittävät tutkittavan ilmiön ominaisuudet ja halutun tiedon tarkkuus (Kananen 2010, 48-49.) Syvällisen ymmärryksen saavuttamiseksi käsiteltävästi aiheesta tutkimus toteutettiin kvalitatiivisen eli laadullisen tutkimuksen menetelmin. Laadullisen tutkimuksen luonteenomaisesti tapausta tutkitaan syvällisesti pyrkien ymmärtämään kyseessä olevaa asiaa tai ilmiötä pyrkien saaden havainnointiyksiköstä irti mahdollisimman paljon informaatiota. Kyseessä ollessa tiettyyn, yksittäiseen tapaukseen perehtyminen ei tilastollisiin menetelmiin perustuva ja yleistämiseen pyrkivä kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus olisi soveltunut käsiteltävään aiheeseen (Kananen 2008, 24-25).

Haastattelut toteutettiin puolistrukturoituina teemahaastatteluina. Kun tutkittavasta aiheesta ei tiedetä etukäteen paljoa ja siitä halutaan syvällistä tietoa, kuvaavat Hirsjärvi ja Hurme (2000) teemahaastattelua joustavaksi menetelmäksi tutkimusaineiston keräämiseen. Puolistrukturoitu haastattelu tarjoaa haastateltavalle mahdollisuuden kertoa vapaasti näkemyksiään käsiteltävästä aiheesta ja haastattelijalle esittää lisäkysymyksiä tai pyytää perusteluja saaduille vastauksille. (Hirsjärvi & Hurme 2000, 34-35.)

Tutkimuksen keinoja voidaan soveltaa todellisiin liike-elämän tapauksiin tiedon keräämiseksi kyseessä olevista aiheista. Se saattaa auttaa organisaatioita ymmärtämään erilaisia liiketoimintaansa liittyviä ilmiöitä ja auttaa luomaan erilaisia lähestymistapoja ongelmien ratkaisemiseksi. Gummessonin (1992, 19) mukaan kvalitatiivista dataa/tietoa voidaan hankkia esimerkiksi seuraavin keinoin:

- Olemassa olevan lähdemateriaalin hyödyntäminen
- Kvalitatiiviset haastattelut
- Havainnointi
- Kyselytutkimus
- Toimintatutkimus

Ensinnäkin voidaan kerätä ja analysoida jo olemassa olevaa materiaalia tietämyksen lisäämiseksi tutkimusongelmasta. Materiaali voi olla esimerkiksi kirjoja, tutkimusraportteja, artikkeleita, haastattelumuistiinpanoja, tietokantoja ja tilastoja. Toiseksi asiantuntijahaastattelut toimivat keinona tuottaa tietoa haastattelemalla kohderyhmiä. (Gummesson 1993, 19-20, 33-35).

Kolmanneksi tarkkailemisella viitataan tiedon keräämistapaan missä tutkija havainnoi tutkittavaa ilmiötä suoraan osallistumalla toimintaan tai tarkkailemalla toimintaa ulkopuolelta. Neljänneksi kyselytutkimuksia käytetään haastattelujen formalisointiin ja standardointiin. Yleensä ne liitetään kvantitatiivisiin metodeihin mutta niitä voidaan soveltaa myös kvalitatiiviseen- tai tapaustutkimukseen. (Gummesson 1993, 50). Viidenneksi toimintatutkimus saattaa sisältää kaikenlaisia tiedonkeruutapoja, mutta erityispiirteellä että se vaatii tutkijan osallistuvan täysin tutkittavaan ilmiöön, jolloin tutkijasta tulee muutosagentti tutkittavassa prosessissa. (Gummesson 1993, 42).

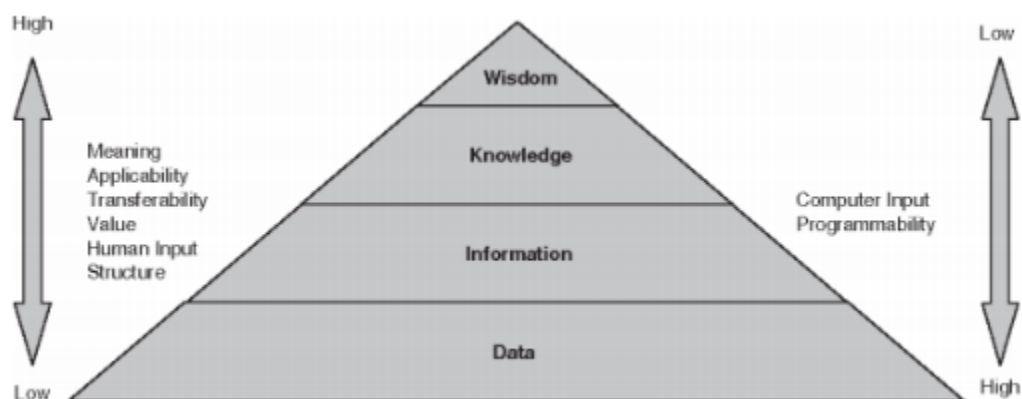
Jönssonin ja Lukkan (2006, 373-374) mukaan interventiotutkimus sisältää toimintatutkimusta ja tulisikin nähdä yhtenä tapaustutkimuksen tyyppinä. Interventiotutkimukselle on luonteenomaista, että tutkija on aktiivinen osallistuja kyseisen tutkimuksen kentällä. Prosessien ja lopputulosten havainnoinnin ohella tutkija reflektoi löydöksiään asiaan liittyvästä kirjallisuudesta toivoen käytännön havaintojensa tukevan akateemisia lähteitään ja toisin päin.

3 Data-analytiikan hyödyntäminen päätöksenteossa

Tietojohtaminen on tieteenala, jossa pyritään jalostamaan tiedon tasoa yksittäisistä datoista informaatioiksi, tietämykseksi sekä ymmärrykseksi. Tiedon keräämisen, hallinnan ja analysoinnin merkitys kasvaa jatkuvasti yrityksissä. Liiketoimintatiedonhallinnan ja -analytiikan avulla päätöksiä voidaan aikaisempaa tehokkaammin, paremmin ja rationaalisemmin.

Tiedon tasot

Laihosen ja muiden (2013) mukaan tieto voidaan jakaa sen tasojen mukaan. Yksi tyypillisimmistä tavoista on jakaa se neljään osaan, jotka ovat data, informaatio, tietämys ja ymmärrys, kuten kuviossa 1 havainnollistetaan.



Kuvio 1. Tiedon neljä tasoa Laihosen ja muiden (2013) mukaan

Lisäksi kuviossa 1 kuvaillaan, kuinka datan arvollista merkitystä voidaan kasvattaa. Data, jolla ei ole rakennetta eikä kontekstia, on pelkästään yksittäisiä tosiasioita tai havaintoja, jolloin sillä itsellään ei voi tehdä mitään. Kun dataa järjestetään sopivilla tavoilla ja työkaluilla, se kasvattaa arvoaan. Datasta saadaan informaatiota, kun datan määrää kasvatetaan ja yksittäiset tosiasiat saavat järjestyksen, eli se saa rakenteen. Tyypillisesti informaation luominen datasta vaatii jonkinlaista jalostamista tai järjestämistä. Toisinkuin data, informaatio itsessään voi olla jo hyvin arvokasta ja sitä voidaan käyttää hyväksi päätöksenteossa. (Rowley 2007; Laihonen ja muut 2013)

Tietämyksellä tarkoitetaan informaatiota jalostuneempaa tietoa. Tyypillisesti se rakentuu informaatiosta, kokemuksesta, aikaisemmin hankitusta tietämyksestä, sekä taidoista, arvoista ja ymmärryksestä. Usein tietämys yhdistetään asiantuntemukseen. Ymmärryksellä sen sijaan usein tarkoitetaan kykyä soveltaa tietämystä. Usein se on aktiivista tietämistä ja osaamista, eikä niinkään tietoa. (Rowley 2007)

Kun tietokokonaisuuksia analysoidaan, saavutetaan viisautta, jota pidetään tiedon korkeimpana tasona. Tiedon tarkoitus, käytettävyys, siirrettävyys sekä arvo kasvaa mitä korkeampi tiedon taso on. Toisaalta on myös hyvä huomioida, että tiedon jalostaminen korkeammalle vaatii ihmispanostusta, jolloin tietokoneen hyödynnettävyys laskee. (Rowley 2007)

Data-analytiikka

Data-analytiikan mahdollisuuksia ja merkitystä on hankala aliarvioida. Useat eri lähteet toteavat ja korostavat datan liiketaloudellisen merkityksen jatkuvan kasvun yrityksissä (esim. Davenport & Harris 2007, Galbraith 2014). Maisel & Cokins (2014) mukaan päätöksenteko on yksi merkittävin organisaation suorituskykyyn vaikuttava tekijä, sillä organisaation toimintaa ohjataan jatkuvasti päätöksien avulla.

Davenportin ja Harriksen (2007) mukaan liiketoimintatiedon hallinnalla tarkoitetaan prosesseja ja teknologiota, joilla pyritään ymmärtämään ja analysoimaan liiketoiminnan tehokkuutta. Toisaalta liiketoimintatiedon hallinta voidaan määritellä myös prosesseiksi, teknologioiksi ja työkaluiksi, joiden avulla datasta jalostetaan tietoa, tiedosta tietämystä ja tietämyksestä kannattaviin liiketoimiin johtavia suunnitelmia (Loshin 2003).

Liiketoimintatiedonhallinta ja liiketoiminta-analytiikka voidaan jakaa kahteen eri puoleen, tekniseen ja liikkeenjohdolliseen. Liiketoiminta-analytiikan työkalut muodostavat teknisen puolen, kun taas datan jalostamiseen päätöksentekoon soveltuvaksi tiedoksi käytettävä prosessi muodostaa liikkeenjohdollisen puolen. (Petrini & Pozzebon 2009)

Schmarzo (2013) toteaa, että organisaatioiden arvontuottoprosesseja ja tavoitteiden saavuttamista voidaan tukea analytiikan avulla. Data-analytiikkaa voidaan hyödyntää eri tavoilla, kuten esimerkiksi prosessien, resurssien ja kustannusten hallintaan, sekä kysynnän ennustamiseen. Tyypillisesti data-analytiikalla pyritään kasvattamaan tuotavuutta, vähentämään hukkaa sekä tunnistamaan mahdollisia pullonkauloja. Sitä voidaan hyödyntää myös, kun pyritään lisäämään asiakasymmärrystä, kehittämään uusia tuotteita tai markkinatutkimuksissa.

Data-analytiikan työkalujen käyttöön liittyy haasteita ja riskejä. Taulukkoon 1 on kerätty eri lähteiden mainitsemia data-analytiikan käyttöön liittyviä haasteita.

Taulukko 1. Data-analytiikan haasteita eri lähteiden mukaan

Data-analytiikan haasteet	Lähde
Suuret datamassat	Bayrak 2015
Datan soveltamiseen ei ole yksiselitteistä tapaa	Bayrak 2015
Maaailman nopea muutos ja ennalta-arvaamattomuus	Davenport, Harris & Morison 2010
Osaamisen puute	Davenport, Harris & Morison 2010
Oikean datan valitseminen	Davenport, Harris & Morison 2010
Tiedon tulkitseminen	Davenport, Harris & Morison 2010
Tiedon jakaminen	Davenport, Harris & Morison 2010
Analytiikkaprosessin vaikeus ja hitaus	Davenport, Harris & Morison 2010
Vaikea havainnollisuus	Moges ja muut 2016
Datan laatu	Moges ja muut 2016

Bayrak (2015) toteaa, että datan soveltamiseen ei ole olemassa yksiselitteistä tapaa, vaan saadakseen data-analytiikasta liiketoiminnallisesti tehokasta, tulee organisaatioiden keskittyä oikeisiin asioihin, sekä löytää oikeat teknologiat ja henkilöt datan soveltamiseen. Davenportin, Harrisin ja Morisonin (2010) mukaan osaamisen puute, oikean datan valitseminen, tulkitseminen ja jakaminen ovat myös data-analytiikan haasteita.

Datan suuri määrä ja laatu ovat data-analytiikan suurimpia haasteita. Datalla voi useita lähteitä, jotka kaikki eivät välttämättä tekijällä tiedossa, jolloin datan laatua on hankala arvioida. Tyypillisesti datan laatua mitataan sen järjestyneisyydellä, puhtaudelle ja ajankohtaisuudella. On ymmärrettävä, että jollain tavalla vääristyneen datan pohjalta tehdyt päätökset eivät välttämättä johda haluttuun lopputulokseen (Moges ja muut 2016). Mazzuton ja Ciarapican (2019) mukaan datan esikäsittely on yksi data-analyysin tärkeimmistä tehtävistä datan laatuun liittyvien ongelmien varmistamisessa.

Data-analytiikan hyödyntäminen päätöksenteossa

Päätöksentekoprosessi on aktiviteetti, jossa tarkoituksena on määrittellä paras vaihtoehto useiden vaihtoehtojen väliltä. Se koostuu kolmesta eri vaiheesta, jotka ovat 1) tiedon kerääminen, 2) vaihtoehtojen, kriteerien ja yksilöllisten mieltymysten määrittely ja 3) vaihtoehdon valinta, kuten kuviossa 2 havainnollistetaan.



Kuvio 2. Päätöksentekoprosessi mukaillen Hudsonia (2015)

Dataperusteisessa päätöksenteossa (*data-driven decision making*) päätökset tehdään perustuen dataan muiden mahdollista olettamusten sijaan. Tiedolla, joka perustuu dataan, pyritään pienentämään inhimillisten tekijöiden merkitystä päätöksenteolle. (Provost & Fawcet 2013)

On kuitenkin hyvä huomioida, ettei data-analytiikan käyttö päätöksenteossa itsessään takaa hyviä tuloksia. Davenport, Harris ja Morison (2010) toteavat, että data-analytiikka toimii yhtenä päätöksenteon tukipilarina ja sen lisäksi tulee käyttää myös muita työkaluja päätöksenteossa. Muita tyypillisiä päätöksentekotyökaluja ovat muun muassa kokemus, intuitio, ryhmätyö tai äänestys.

4 Jätehuolto

Jätteellä tarkoitetaan Tilastokeskuksen määritelmän mukaan aineita ja esineitä, jotka niiden haltija on poistanut, aikoo poistaa tai on velvollinen poistamaan käytöstä (Jäte N.d.). Jätehuollon Tilastokeskus määrittelee organisoiduksi toiminnaksi, jonka tarkoituksena on kerätä, kuljettaa ja varastoida jätteitä sekä järjestää kerätyn jätteen hyödyntäminen, loppukäsittely tai loppusijoitus. Myös jätteen synnyn estämiseen pyrkivien toimien katsotaan olevan jätehuoltoa. (Jätehuolto. N.d.)

Jätteisiin liittyvän toiminnan reunaehdot Suomessa määrittelee jätelaki (646/2011). Sen 2 § mukaan ”jätteeseen, jätehuoltoon ja roskaantumiseen sekä tuotteisiin ja toimintaan, jossa syntyy jätettä” sovellettavan lain 1 § määrittelee sen tarkoituksen seuraavasti:

Tämän lain tarkoituksena on ehkäistä jätteistä ja jätehuollosta aiheutuvaa vaaraa ja haittaa terveydelle ja ympäristölle sekä vähentää jätteen määrää ja haitallisuutta, edistää luonnonvarojen kestävästä käyttöä, varmistaa toimiva jätehuolto ja ehkäistä roskaantumista.

Jätteen haltijan tulee niin sanotun etusijajärjestyksen mukaan ensisijaisesti vähentää syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta. Mahdollisen jätteen syntyessä tulee se ensisijaisesti valmistella uudellenkäyttöä varten tai toissijaisesti kierrättää. Mikäli kierrättäminen ei ole mahdollista, tulee jäte hyödyntää muulla tavoin – esimerkiksi energiana – tai loppukäsitellä (Jätelaki 646/2011, 8 §). Jätteen haltijan tulee huolehtia jätteen toimittamisesta käsiteltäväksi johonkin lähimmästä soveltuvista laitoksista (Jätelaki 646/2011, 19 §).

Tuotteen valmistajan tulee huolehtia, että raaka-aineita käytetään säästeliäästi ja että raaka-aineina käytetään jätteitä tai niistä valmistettuja raaka-aineita. Ympäristölle ja terveydelle haitallisten raaka-aineiden käyttöä tulee välttää ja tuotantomenetelmät valita siten, että syntyvän jätteen määrä ja haitallisuus on mahdollisimman vähäistä. Tuotetta ei saa pakata tarpeettomasti, sen on oltava kestävä, korjattava sekä uudelleenkäytettävä ja tuotteesta tai sen käytöstä tulee syntyä mahdollisimman vä-

hän jätettä. Valmistajan on huolehdittava tarpeen mukaan, että tuotteessa on merkinnät tai siihen liitetään tiedot helpottamaan tuotteen käyttöä, uudelleenkäyttöä ja jätehuoltoa. (mt. 9 §).

Jäte tai jätehuolto ei saa aiheuttaa roskaantumista eikä haittaa tai vaaraa ympäristölle tai terveydelle. Jätehuollossa on noudatettava ympäristön kannalta parasta käytäntöä ja käytettävä parasta käyttökelpoista tekniikkaa, eikä jätettä saa hylätä tai käsitellä hallitsemattomasti (mt. 13 §). Haitan tai vaaran ehkäisemiseksi jätehuollossa laadultaan tai lajiltaan erilaiset jätteet on kerättävä ja pidettävä erillään siinä laajuudessa kuin se on tarpeellista tai teknisesti ja taloudellisesti mahdollista. (mt. 15 §)

Ympäristöministeriö vastaa jätelain mukaisen toiminnan yleisestä ohjauksesta, seurannasta ja kehittämisestä. Laissa ja siihen nojaavissa säädöksissä tarkoitettujen tehtävien hoitamista toimialueellaan ohjaa ja edistää Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Tuottajavastuuta koskevien tehtävien hoitamista ohjaa ja edistää valtakunnallisena viranomaisena Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, joka yhdessä kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen kanssa toimii myös valvovana viranomaisena. Toimialallaan jätteen aiheuttamien terveyshaittojen ehkäisyä ohjaa Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto. (mt. 23–27 §)

Jätehuollon järjestäminen

Jätehuollon järjestäminen on jätteen haltijan vastuulla siltä osin kuin vastuuta ei erikseen laissa säädetä muulle taholle. Jätteen haltijan laiminlyödessä järjestämisvelvollisuuttaan siirtyy vastuu kiinteistön haltijalle, kuten myös kiinteistön haltijan salliessa jätettä tuottavan toiminnan tai jätteiden tuonnin kiinteistölleen. (Jätelaki 646/2011, 28 §)

Elinkeinotoiminnassa tai muussa yhteisön toiminnassa syntyvään yhdyskuntajätteen sovelletaan lähtökohtaisesti jätteen haltijan vastuuta jätehuollon järjestämisestä, siltä osin kuin jätelaki ei määrittele sitä kuuluvaksi tuottajavastuun tai kunnan järjestämisvelvollisuuden piiriin.

Laki määrittelee tiettyjä tuotteita niin sanotun tuottajavastuun alaisiksi. Tuottajavastuun alaisia tuotteita ovat mm. pakkaukset, henkilö- ja pakettiautot sekä muut niihin rinnastettavat ajoneuvot, ajoneuvojen ja muiden laitteiden renkaat, sähkö- ja elektroniikkalaitteet, akut ja paristot, sanoma- ja aikakauslehdet sekä toimistopaperit ja niihin rinnastettavat tuotteet (mt. 48 §).

Tuottaja vastaa markkinoille saattamiensa tuotteiden jätehuollon järjestämisestä ja siitä syntyvistä kustannuksista (Jätelaki 646/2011, 46 §). Tuottajan tulee järjestää maksuttomia ja vaivattomasti käytettäviä vastaanottopaikkoja tuottajavastuun alaisille käytöstä poistetuille tuotteille ja vastata kerättyjen tuotteiden kuljetuksesta vastaanottopaikasta. Paperituotteiden kohdalla tuottajan on lisäksi järjestettävä kuljetus maksutta muulla kuin pientalo- tai haja-asutusalueella sijaitsevan kiinteistön haltijan järjestämästä vastaanottopaikasta (mt. 49 §). Tuottajat voivat yhdessä perustaa niin sanotun tuottajayhteisön huolehtimaan velvoitteistaan (mt. 62 §)

Kunnan järjestämä jätehuolto

Kunnan tulee järjestää jätehuolto asumisessa – vakituksessa tai vapaa-ajan asunnossa, asuntolassa tai muussa asumisessa – syntyvän jätteen sekä kunnan hallinto- ja palvelutoiminnassa syntyvän yhdyskuntajätteen osalta. Myös putkikeräys- tai muussa järjestelmässä tai liikehuoneistossa syntyvä jäte kuuluu kunnan järjestämisvastuulle, jos se kerätään yhdessä edellä mainitun yhdyskuntajätteen kanssa. Jätelain uudistuksen (445/2018) mukaan tulee kunnan järjestää myös vaarallisen jätteen vastaanotto ja käsittely. (Jätelaki 646/2011, 32 §)

Jätehuollon järjestämisessä kunnan tulee huolehtia, että käytettävissä on riittävästi vaivattomasti jätteen tuottajien saavutettavissa olevia vaarallisen tai muun jätteen vastaanottopaikkoja sekä muutoinkin riittävän monipuolisesti jätehuoltopalveluita, kuten mahdollisuus jätteen erilliskeräykseen. Käytettävissä on oltava tarpeen mukaan kiinteistökohtainen jätteenkuljetus, ja kuljetuksen sekä alueellisen vastaanoton järjestelyistä on tiedotettava riittävästi ja riittävän usein. (mt. 34 §)

Kiinteistökohtaisen jätteenkuljetuksen järjestämisessä kunnalla on lain mukaan kaksi vaihtoehtoa: kunnan järjestämä tai kiinteistönhaltijan järjestämä jätteenkuljetus.

Kunnan järjestämällä jätteenkuljetuksella tarkoitetaan, että jätteen saa ottaa kuljettavakseen vain kunta tai kunnan lukuun toimiva jätteen kuljettaja ja että jätteenkuljetuspalveluja hankkiessaan kunnan on noudatettava lakia julkisista hankinnoista ja käyttöoikeussopimuksista 1397/2016. Hankinnat tulee ajoittaa edellä mainitun lain periaatteiden mukaan ja palvelujen alue sekä kesto määritellä. Käytännössä palvelujen hankinta tarkoittaa kiinteistökohtaisen jätteenkuljetuksen kilpailuttamista. (mt. 36 §)

Kiinteistön haltijan järjestämällä jätteenkuljetuksella tarkoitetaan mallia, jossa kiinteistön haltija sopii kuljetuksen järjestämisestä valitsemansa jätteen kuljettajan kanssa. Kunta voi tehdä päätöksen kiinteistönhaltijan järjestämän jätteenkuljetuksen käytöstä edellyttäen, että tarjolla on ensinnäkin kattavasti ja luotettavasti kuljetuspalveluja kohtuullisin ja syrjimättömin ehdoin (mt. 35 §). Toiseksi edellytetään jätteenkuljetuksen edistävän jätehuollon toimivuutta kunnassa ja tukevan alueellista kehittämistä aiheuttamatta terveydelle tai ympäristölle vaaraa tai haittaa. Kolmanneksi päätös voidaan tehdä vain, mikäli sen vaikutukset erityisesti kotitalouksien asemaan sekä viranomaisten ja yritysten toimintaa arvioidaan kokonaisuudessaan myönteisiksi. Päätös voidaan rajata koskemaan lajiltaan tai laadultaan tietyntyyppistä jätettä. (mt. 37 §)

Ennen päätöksen tekemistä tai muuttamista kiinteistön haltijan järjestämästä jätteenkuljetuksesta kunnan on varattava mahdollisuus saada tietoa ja ilmaista mielipiteensä kaikille, joiden oloihin päätöksellä on huomattava vaikutus. Päätöksestä tulee tiedottaa kuntalaisille ja se tulee julkaista tietoverkossa. Säädökset päätöksenteosta koskevat myös lain kunnalle sallimaa mahdollisuutta olla järjestämättä kiinteistökohtaista jätteenkuljetusta jollakin alueella hankalien kulkuyhteyksien, vähäisten jätteen haltijoiden tai jätteen määrän vuoksi, jollei kuljetus ole terveys- tai ympäristösyistä tarpeellista. (mt. 38 §)

Jätelain mukaisista kunnan jätehuollon viranomaistehtävistä vastaa *kunnan jätehuoltoviranomainen*. Jätehuoltoviranomaisen tehtävät kunta voi joko toteuttaa itse, sopimuksin yhdessä muun kunnan kanssa tai olemalla toimintaa hoitavan kuntayhtymän jäsenenä. Jätehuoltoviranomainen voi edelleen siirtää jätelain mukaista toimivaltansa *viranhaltijalle*. (Jätelaki 646/2011, 23, 26 §)

Laki antaa kunnalle mahdollisuuden siirtää vastuullaan olevat jätehuollon palvelutehtävät yhdessä muiden kuntien kanssa omistamalleen, tätä varten perustetulle yhtiölle. Kunnan vastuulle jää huolehtia, että siirretyt jätehuollon palvelutehtävät – jäte-neuvonta, jätemaksujen laskutus ja näihin liittyvät hallintotehtävät, joihin ei sisälly julkisen vallan käyttöä sekä jätteen vastaanotto, kuljetus ja käsittely – hoidetaan jätelain ja säädösten mukaisesti. (Jätelaki 646/2011, 43§)

Kunta voi lain täytäntöönpanemiseksi antaa kuntaa tai sen osaa koskevia yleisiä tai tarkentavia jätehuoltomääräyksiä. Jätehuoltomääräykset voivat koskea esimerkiksi kunnan vastuulle kuuluvan yhdyskuntajätteen määrän vähentämistä, lajittelua, keräystä, kuljetusta ja käsittelyä, kuten myös roskaantumisen estämistä, käytännön vaatimuksia kiinteistöillä tai jätteen vastaanottopaikoilla sekä roskaantumisen estämistä. (Jätelaki 646/2011, 92§)

5 Haastattelut

Tutkimuksen päätavoitteena oli tuottaa ehdotuksia kilpailutuksessa käytettävistä urakka-alueista käyttäen apuna tutkimuskysymystä ”millaisiin urakka-alueisiin kilpailuttava alue jaetaan?”. Tähän vastaamiseksi oli tarpeen hankkia tietoa mahdollisesti urakasta kiinnostuneiden yritysten näkökulmaa, tarpeita ja toiveita käyttäen apuna alatutkimuskysymystä ”millaisia toiveita ja tarpeita paikallisilla jätehuollon kuljetuspalveluita tarjoavilla yrityksillä on urakka-alueiden suhteen?” Tähän vastaamiseksi oli tarve hankkia tietoa paikallisilta yrityksiltä. Kilpailutuksen ollessa laajalti mediassakin käsitelty kuuma keskustelunaihe (Pennanen & Ruonaniemi 2020) odotettiin hyvin vaihtelevaa suhtautumista yhteydenottoihin. Tästä syystä – sekä tarpeesta selvittää syvällisesti yritysten edustajien näkökulmaa ja tarpeita aiheen suhteen – kerättiin tietoa henkilökohtaisesti järjestettävien haastattelujen avulla.

Haastattelumetodiksi valittiin tarpeeseen parhaiten soveltuvana menetelmänä puolistrukturoitu teemahaastattelu. Haastattelua varten laadittiin valmiita kysymyksiä varmistamaan keskustelun eteneminen loogisesti asiasta seuraavaan ja varmistamaan, että kaikkiin olennaisiin asioihin kiinnitettiin huomioita. Kuitenkin haluttiin jättää tilaa ja aikaa haastateltavalle kertoa vapaasti näkökulmiaan aiheesta ja myös ennalta määritettyjen kysymysten ulkopuolelta. Haastateltavat yritykset ja niiden edustajat päätettiin jättää vain toimeksiantajan ja tutkijan tietoon keskittyen olennaisiin ja toistuviin havaintoihin yritysten tarpeista kilpailutuksen suhteen. Toimeksiantajalle haastattelun tulokset esitettiin siten, ettei yksittäisiä vastauksia voinut kohdistaa tiettyyn haastateltavaan.

Haastattelupyynnöjä lähetettiin sähköpostitse sekä tarvittaessa puhelimitse neljälle alueella toimivalle jätehuollon kuljetuspalveluja tarjoavalle yritykselle. Haastateltaviksi pyydettiin ensisijaisesti ennalta Mustankorkean edustajan kanssa käydyssä suunnittelupalaverissa sovittuja henkilöitä, kuitenkin antaen yritykselle mahdollisuus päättää haastateltavasta henkilöstä. Vain yhdessä neljästä tapauksesta haastateltavan henkilöllisyys vaihtui pyydetyn henkilön siirryttyä pois kyseisen yrityksen palveluksesta. Toteutetut haastattelut on listattu taulukossa 2.

Taulukko 2. Luettelo haastatteluista

Vastaaja	Toimenkuva	Päivämäärä	Kesto
Haastateltava A	Toimitusjohtaja	9.4.2018	49min
Haastateltava B	Toimitusjohtaja	18.4.2018	1 h 3 min
Haastateltava C	Yksikönpäällikkö	23.4.2018	1 h 11 min
Haastateltava D	Toimitusjohtaja	23.4.2018	33 min

Haastattelun alussa pohjustettiin aihetta kertaamalla perustiedot tulevan kilpailutuksen kohteena olevista kunnista, päätöksenteon tilanteesta ja tiedossa olevasta aikataulusta, ennalta tiedossa olevista reunaehdoista ja aiherajauksesta – haastattelun ulkopuolelle rajattiin mielipiteet jätehuollon toteutusmallista, hinnoittelu sekä luonnollisesti muiden yritysten haastatteluihin liittyvät asiat. Haastattelun kerrottiin olevan puolistrukturoitu, jonka tarkoittavan suunniteltuja kysymyksiä mutta vapaata keskustelua kysymyksistä ja aiheesta. Haastattelun runkona käytetyt kysymykset on listattu liitteessä 8.

Keskustelun kerrottiin olevan luottamuksellinen ja anonyymi haastattelumateriaalin jäädessä vain tutkijan tietoon ja että materiaali tuhotaan opinnäytetyön valmistumisen jälkeen. Mahdollisiin suoriin lainauksiin sovittiin pyydettävän lupa erikseen. Haastateltavalle kerrottiin tarpeesta tallentaa haastattelu litterointia varten ja varmistettiin suostumus keskustelun tallentamiseen. Joidenkin haastattelujen aikana tallennus keskeytettiin hetkeksi haastateltavan vastatessa puhelimeen tai muutoin hoitaessa haastatteluun liittymättömiä työtehtäviään, muutoin koko haastattelu tallennettiin kahdella eri laitteella teknisen virheen mahdollisuuden eliminoimiseksi.

Haastattelutallenteet kuunneltiin läpi ja litteroitiin Excel-työkirjaan jokainen omaan laskentataulukkoonsa. Tämä koettiin helpoksi tavaksi käsitellä kysymyksiä riveinä ja kirjata vastaukset kunkin rivin kohdalle omiin sarakkeisiinsa. Vastaukset litteroitiin mahdollisimman tiiviissä muodossa, osittain lauseina, osittain avainsana- tai asialuet-

telona. Keskustelujen ollessa pituudeltaan vaihtelevia, olisi keskustelujen sanasta sa-
naan kirjaaminen koettu paitsi työläänä ja turhana, myös epäselvänä. Lyhyen, tiivis-
tetyt kirjaamisen sen sijaan koettiin tuovan esille olennaiset asiat ilman tutkijan tai
haastateltavan puhetyylin tai sanavalintojen vaikutusta. Kunkin haastattelun tulok-
set koottiin yhteen käyttäen kuvion 3 laskentataulukkoa. Arvolla 0 tarkoitettiin tyhjää
tai puuttuvaa vastausta kyseiseen kysymykseen.

SUM		=Haastattelu1!C3
A	B	
1	Pääkysymys / aihepiiri	Vastaus
2	Tarkentava kysymys	
3	Oletteko kiinnostunut tekemään tarjouksen urakka-alueesta/alueista?	=Haastattelu1!C3
4		0
5		Vastaus 3
6		Vastaus 4
7	Millaisia toiveita tai tarpeita yrityksellänne on urakka-alueiden suhteen?	Vastaus 1
8		0
9		Vastaus 3
10		Vastaus 4
11	Sijainti, koko (pinta-ala, asukasmäärä, muu?)	0
12		0
13		0
14		0
15	Millaisena näette elinkelpoisen alueen?	0
16		0
17		Vastaus 3
18		Vastaus 4

Kuvio 3. Haastattelujen koontiin käytetty laskentataulukko

Tulokset

Ensimmäisenä aihepiirinä tiedusteltiin yrityksen kiinnostusta tulevia urakka-alueita kohtaan sekä tarkempia toiveita tulevien alueiden suhteen. Kolme neljästä haastatellusta johtohenkilöstä kertoi olevansa kiinnostunut tekemään tarjouksen kilpailutuksen kohteena olevasta urakasta tai urakoista, yksi ei halunnut vastata kysymykseen.

Kuitenkin esille tuli myös, että mielenkiinnon taso riippuu kilpailutettavista alueista; yksi kertoi selkeästi olevansa kiinnostunut toimimaan Laukaan, mutta ei Toivakan alueella, toinen rajasi kiinnostuksensa Laukaaseen ilman Lievestuoreen taajamaa ja seutua. Kysyttäessä tarkempaa ehdotusta Laukaan ja Lievestuoreen väliseen rajaukseen, saatiin konkreettinen rajausehdotus: Hankasalmen rajalta kynsivettä seuraten

kohti Laukkavirtaa, josta Tarvaalantietä pitkin kohti Vuonteeta ja Pernasaaren kautta kunnanrajalle. Tämä rajaisi Laukaan kahteen alueeseen, joista Lievestuoreen kanssa samaan urakkaan kuuluisivat mm. Simunan, Puttolan ja Savion alueet.

Vastaavasti kolme neljästä haastatellusta ilmaisi mielenkiintonsa mahdollisimman tiivistä urakka-aluetta kohtaan tarkoittaen tällä mahdollisimman suuren jäteastioiden määrän sijoittumista mahdollisimman pienelle maantieteelliselle alueelle. Esille nousi myös näkemys, että Toivakka on jo itsessään liian pieni edelleen pilkottavaksi, sekä ylipäättään Toivakan mukanaolon melko vähäinen merkitys. Edellä mainittua rajaus-ehdotusta lukuun ottamatta muita urakka-alueiden sijaintiin tai esimerkiksi pinta-alaan tai asukasmäärän perustuvia toiveita ei kukaan haastatelluista halunnut tai osannut esittää. Kysyttäessä muita edellytyksiä elinkelpoiselle urakka-alueelle useampi haastateltava toi esille mitoituksen pakkaavan jäteauton kapasiteetin mukaan; auto tulisi saada kuormattua täyteen yhtä tai kahta jaetta samalla reitillä kerättyäessä.

Lisäksi tiedusteltiin mahdollista kiinnostusta pakkausmuovin keräilyyn yksityisiltä kiinteistöiltä, vaikka tämä ei kuulukaan kilpailutettavaan sopimukseen (Martikainen & Nyberg 2017). Kaikki haastateltavat ilmaisivat mielenkiintonsa pakkausmuovin keräilyyn, mutta kaikkien yhteisenä huolena oli tästä saatava korvaus. Yleinen näkemys oli, että nykyisen tasoisella hyviteperusteisella korvauksella tästä olisi vaikeaa tai mahdotonta saada kannattavaa liiketoimintaa. Esille tuli myös mielenkiinnon kohdistuminen lähinnä tiheimmin asuttuihin alueisiin ja yksi haastateltava määritteli mielenkiintonsa pakkausmuovin keräilyyn kohdistuvan ainoastaan ilman Mustankorkean mukanaoloa toteutettavaan järjestelyyn.

Toisena aihepiirinä haastateltavilta kysyttiin, mitä muita seikkoja tulevassa kilpailutuksessa tulisi ottaa huomioon. Kilpailutuksessa annettavan tiedon ja materiaalin osalta olennaisimpana pidettiin astiamäärää ja astioiden sijoittumista tietylle maantieteelliselle alueelle. Tarvittavan tiedon tarkkuudesta esitettiin eritasoisia toiveita: yksi piti koko urakka-alueen astiamäärää riittävänä tietona, toinen toivoi vähintään postinumeroalueita tarkempaa tietoa, kolmas astioiden sijaintia osoitteina. Osoite- tai koordinaattitason tietoa kaikki vastanneet pitivät erikseen kysyttäessä parhaana

vaihtoehtona. Yksi haastateltava ei halunnut kommentoida kilpailutuksessa annettavaa materiaalia.

Tarjouskilpailussa määriteltävän kalustovaatimuksen osalta saatiin koko haastattelun yhtenäisimmät ja selkeimmät vastaukset. Kaasuautoja, eli maa- tai biokaasusta käyttövoimansa saavia ajoneuvoja kaikki haastatellut pitivät soveltumattomina Laukaan ja Toivakan kaltaiselle suhteellisen harvaan asutulle ja maantieteellisesti laajalle alueelle, vaikka haastattelussa ei tutkijan toimesta erikseen tuotu esille tai kysytty ajoneuvojen käyttövoimasta. Toinen yhdenmukainen toive saatiin ajoneuvojen päästöjä rajoittavista Euro-päästöluokituksista: kolme neljästä haastatellusta toivoi kalustovaatimuksen olevan korkeintaan Euro 5, vaikkakin useampi vastaaja piti Euro 6-luokitusta todennäköisimpänä vaatimuksena. Yksi piti koko päästöluokituksen vaatimista turhana ja merkityksettömänä suhteessa liikenteeseen kokonaisuutena. Toinen korosti mahdollisuutta käyttää kaksilokeroista pakkaavaa jäteautoa tietyille jakeille, kolmannen mielestä kilpailuttajan ei tulisi määritellä käytettävää kalustoa muutoin kuin päästöluokituksen osalta.

Muita kilpailutuksessa huomioitavia seikkoja nousi esille useita, ensimmäisenä kaluston - erityisesti päällirakenteiden - pidentynyt toimitusaika. Mikäli urakoitsijan valinnan ja urakan alkamisen välinen aika olisi lyhyt (vähemmän kuin vuosi), esitettiin toive siirtymäajasta päästöluokituksen osalta. Huomionarvoisena yksittäiset haastatellut näkivät muun muassa jäteautojen kuormia vastaanottavan jätekeskuksen aukioloajat, vesistöjen huomioimisen urakka-alueiden maantieteellistä rajausta rajoittavana seikkana sekä tiestön ajettavuuden raskaalla kalustolla. Vastaaja näki tarpeellisenä määritellä tason, millaisille teille urakoitsija ylipäätään on velvollinen ajamaan. Yksi haastateltava piti tärkeänä palvelun tarjoamista kaikille kuntalaisille samalla hinnalla, kun taas toisen mielestä päinvastoin hinnoittelun ei tarvitsisi olla sama kaikille.

Haastattelun kolmas aihepiiri koostui kysymyksistä, joilla tiedusteltiin halukkuutta auttaa suunnittelussa luovuttamalla dataa. Jo päätason kysymykseen saatiin vastaukseksi lähinnä hiljaisuutta ja toteamus, ettei ainakaan mitään, joka tulisi kilpailijoiden tietoon. Tarkentava kysymys ajankäytöstä astiatyhjennyksiin ei tuottanut muita vastauksia kuin yleisiä mainintoja vaikuttavista tekijöistä. Tietoja yrityksen hoidossa

olevista jätehuollon asiakkaista tai asiakasmääristä ei haluttu luovuttaa, kuten myöskään tarkempia tietoja yritysten käytössä olevasta kalustosta. Jätejakeiden tilavuuspainoarvioita tiedusteltaessa ei suoria vastauksia saatu, mutta kaksi haastateltavaa vahvisti taulukosta 3 ilmenevien Pirkanmaan jätehuollon käyttämien julkisten tilavuuspainojen olevan relevantteja.

Taulukko 3. Pirkanmaan jätehuollon käyttämät tilavuuspainot (Jätetaksa 2020, 5)

Laji	Tilavuuspaino [kg/astia-m ³]
sekajäte pintakeräysastiassa tai puristamattomassa säiliössä	55
sekajäte syvässäiliössä	55
biojäte pintakeräysastiassa tai puristamattomassa säiliössä	120
biojäte syvässäiliössä	150

Ennalta suunniteltujen kysymysten ulkopuolelta ei noussut merkille merkittäviä uusia asioita. Teemahaastattelulle tyypillisesti tutkija pyrki pitämään huolta keskustelun loogisesta etenemisestä ennakkoon laadittujen kysymysten avulla, kuitenkin antaen haastateltavan puhua vapaasti myös aiemmista tai muista kuin haastattelijan näkökulmasta juuri käsiteltävästä asiasta. Monessa tapauksessa näin kävikin – aiheesta toiseen siirryttiin luonnostaan keskustelun kautta – haastattelijan pitäessä huolta, että kaikki suunnitellut kysymykset tulivat käsitellyiksi. Litterointivaiheessa esille nousseet asiat kirjattiin mahdollisuuksien mukaan niitä koskevan kysymyksen yhteyteen tulosten ymmärtämisen ja kokonaisuuden hahmottamisen mahdollistamiseksi. Aiherajauksen ulkopuolisia asioita ja kommentteja nousi esille jokaisessa haastattelussa. Näistä olennaisimmat kirjattiin ylös – jättäen pois esimerkiksi mielipiteet kilpailutuksen tarpeellisuudesta tai yksittäisistä henkilöistä – mutta tuloksia käsitellessä päädyttiin kuitenkin pitäytymään tiukasti haastattelun aiherajauksessa rajauksen ulkopuolisten asioiden ollessa epäolennaisia toimeksiantajalle ja kartuttavan lähinnä tutkijan omaa yleistietämystä aihepiiristä.

Vaikka muutamiin kysymyksiin saatiinkin vastauksia varsin niukasti, jos ollenkaan, katsottiin silti haastattelut onnistuneiksi ja olennaisimmat halutut toiveet ja tarpeet esille tuoduiksi. Jo kysymyksiä laadittaessa pidettiin todennäköisenä joihinkin kysymyksiin – erityisesti kolmanteen datan luovutusta koskevaan aihepiiriin – saatavan vähäisenlaisesti vastauksia. Kysymysten esittämisellä pyrittiin kuitenkin antamaan haastateltaville mahdollisuus kertoa tämänkin aihepiirin asioista. Olennaisimpia urakka-alueiden suunnittelun kannalta olivatkin ensimmäisen aihepiiriin – urakka-alueisiin liittyvän kiinnostuksen sekä toiveiden ja tarpeiden – kysymykset, joskin tähän aihepiiriin olennaisesti liittyviä asioita nousi esille myös toisen aihepiiriin yhteydessä. Toisen aihepiiriin – muiden kilpailutuksen toteutuksessa huomioon otettavien asioiden – kysymysten yhteydessä esille tulleiden asioiden osalta tutkijan rooliksi jäikin lähinnä tiedon välittäminen kilpailutuksen toteutuksesta vastaavalle toimeksiantajalle.

6 Datan hankinta ja analyysi

Opinnäytetyön päätutkimuskysymys oli ”millaisiin urakka-alueisiin kilpailutettava alue jaetaan?” Jätehuollon kuljetuspalveluita tarjoavien yritysten näkökulman selvittämisen lisäksi oli tarpeen kysyä toinenkin tarkentava tutkimuskysymys: ”mitä tietoja tarvitaan urakka-alueiden määrittämiseksi?” Osa tarvittavista tiedoista ja datasta saatiin toimeksiantajalta tai toimeksiantajan kautta. Nämä aineistot ovat salassa pidettäviä (Martikainen & Nyberg 2017), ja työssä käsitelläänkin aineistoa vain yleisellä tasolla ja yksittäisiä asiakkaita laajempina kokonaisuuksina.

Lisäksi suunnittelussa tarvittiin tietoa useista muistakin lähteistä, joita on runsaasti saatavilla Suomessa vallitsevan julkisuusperiaatteen ansiosta. Julkisuuslakina tunnettu *Laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta 21.5.1999/621* sääntelee asiakirjojen sekä muiden tietoaineistojen julkisuutta ja salassapitoa sekä tiedonantomenettelyjä (Julkisuuslaki. N.d.). Lain mukaan viranomaisten asiakirjat ovat julkisia, ellei laissa erikseen toisin säädetä (Laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta 1999).

6.1 Jätehuoltoviranomaisen data

Tärkeimpänä yksittäisenä datana tiedot saatiin Laukaan ja Toivakan jätehuollon asiakkaista toimeksiantaja Mustankorkean kautta kuntien jätehuoltoviranomaisena toimivalta Jyväskylän seudun jätelautakunnalta. Tiedot oli koottu lakiin perustuen kuntien alueilta toimivilta jätehuoltoyrityksiltä (Jätelaki 646/2011, 39 §). Tämä Excel-muodossa luovutettu data sisälsi kunnan järjestämisvastuulle kuuluvan jätehuollon asiakkaiden osoitteet sekä jätteistöiden tyypit, lukumäärät ja tyhjennysvälit jakeittain.

Dataa tutkittaessa havaittiin sen olevan laadultaan erittäin sekalaista: tiedoissa oli huomattavia puutteita ja esitysmuodossa merkittäviä eroavaisuuksia. Vaikka erillisinä tiedostoina saaduissa Laukaan ja Toivakan tiedoissa oli käytössä samat sarakkeet, oli datan kirjauksessa harjoitettu eriäviä käytäntöjä. Toisen kunnan tiedoissa saattoi jakeen tyyppi ja astian koko olla samassa sarakkeessa, toisessa erikseen. Molempien kuntien tiedoista useilta riveiltä – rivi edusti pääsääntöisesti yhden asiakkaan yhtä jätettä – puuttui tietoja, joissain tapauksissa samalla rivillä saattoi olla tietoja useista jakeista.

Kahden kunnan tiedot sisältävät taulukot yhdistettiin ja lisättiin kuntakoodi omaksi sarakkeekseen. Suodattamalla ja järjestelemällä rivejä eri sarakkeiden mukaan tarkasteltiin tietojen yhdenmukaisuutta tehden korjauksia niin manuaalisesti kuin funktioidenkin avulla. Sarakkeiden tietoja purettiin osiin siten, että välilyöntien erottamat merkkijonot tuotiin kukin omaan sarakkeeseensa – tämä auttoi erottamaan esimerkiksi teiden tai katujen nimet talojen numeroista tai jakeen tyyppin astian koosta ja käytössä olleista lisäpalveluista – sittemmin yhdistäen korjatut tai yhdenmukaistetut tiedot ja poistaen turhat merkit. Lisäpalveluilla tarkoitetaan tässä yhteydessä esimerkiksi biojätteen tyhjennyksen yhteydessä asetettavaa säkkiä.

Virheellisten tai ristiriitaisten tietojen löytämiseen käytettiin esimerkiksi funktiota, joka vertasi postinumeroita ja postitoimipaikkojen nimiä Tilastokeskuksen Paavo-postinumeroalueisiin. Funktion esiin nostamien rivien kohdalla päätös oikeasta tiedosta

ja korjaus tehtiin manuaalisesti – muutamissa tapauksissa jopa tarkastamalla osoitteen sijainti avoimesta Google Maps-karttapalvelusta – virheiden määrän ollessa kohtuullisen pieni. Vaikka tietojen manuaalinen korjaaminen ja osoitteen tarkastaminen kartalta vaikutti työläältä, saatiin näin tietoa datassa esiintyvistä virhetyypeistä ja soveltuvista korjausmenetelmistä.

Eniten virheellisiä tai puutteellisia tietoja havaittiin jäteastioiden tyhjennysväleissä. Monelta riviltä tieto puuttui kokonaan tai arvot olivat mahdollisena pidetyn alueen ulkopuolella. Ensisijaisen ja mahdollisen toissijaisen astian tyhjennysvälin – esimerkiksi biojäteastian tyhjennysväli saattoi joillakin kiinteistöllä olla talvella pidempi tai kesällä saatettiin siirtyä kompostointiin – voimassaoloajat eivät monessa tapauksessa täsmänneet keskenään tai osa tiedoista puuttui. Tyhjennysvälien korjaukseen rakennettiin sarja funktioita, jotka esimerkiksi olettivat puuttuvat tiedot jätehuoltomääräysten mukaisiksi, korjasivat vuoden ensimmäisen viikon nollostä ykköseksi tai vuoden viimeisen viikon lievästi ylisuuresta tai pienestä arvosta arvoon 52. Vastaavasti jos ensisijaisen ja toissijaisen tyhjennysvälin yhteenlaskettu voimassaoloaika ylitti vuodessa olevien viikkojen määrän, funktio palautti tiedon virheestä. Jos vuosittaisien tyhjennyskertojen laskenta tuotti negatiivisen tuloksen, laskentafunktio vaihtoi ensisijaisen tai toissijaisen tyhjennysvälin aloitus- ja lopetusajankohdat keskenään tai palautti tiedon virheestä, jos tälläkään tavalla saatu tulos ei ollut sallitulla alueella. Jos taas samalla osoitteella oli kaksi riviä samalle jakeelle muutoin vastaavilla tiedoilla mutta kahdella toisiaan täydentävällä tyhjennysvälillä, laskettiin nämä saman astian kahdeksi eri tyhjennysväliksi.

Datan järjestelyn, korjausten ja yhdenmukaistamisen jälkeen laskettiin kullekin jakeelle vuosittaiset tyhjennyskerrat- ja tilavuudet astioiden määrän, koon ja tyhjennysvälien perusteella. Tyhjennystilavuudella tässä yhteydessä tarkoitetaan tyhjennettävien astioiden tilavuutta kerrottuna tyhjennyskerroilla, vaikka käytännössä astioista pakkaavan jäteauton säiliöön kertyvä tilavuus toki on huomattavasti pienempi astioiden vajaasta täyttöasteesta sekä jäteauton nimensä mukaisesti pakkaavan ominaisuuden vuoksi. Kuitenkin vuosittaisen tyhjennystilavuuden – astiamäärän ja tyhjennyskertojen ohella – katsottiin olevan relevantti suure kuvaamaan urakan kokonaisuoritetta ja toimimaan yhtenä alueellisesti vertailtavana tekijänä.

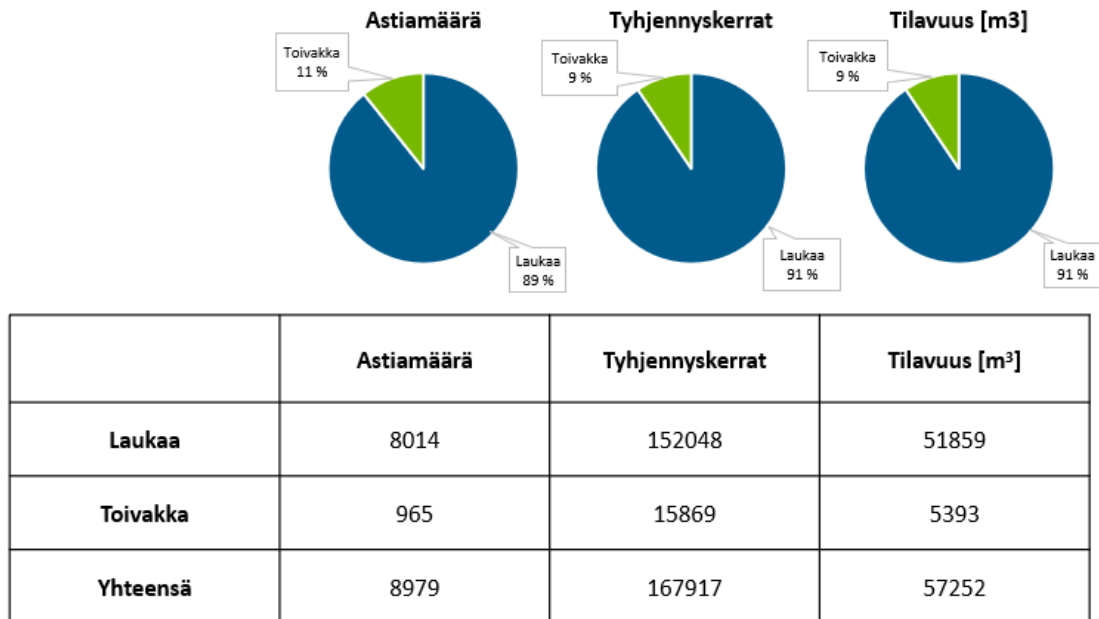
Kokonaisuudessaan jätehuoltoviranomaiselta saadusta datasta saatiin jalostettua käyttökelpoista aineistoa. Osoitteettomaksi jääneitä rivejä oli alle promille kokonaisrivimäärästä. Näiden rivien arvot laskettiin mukaan kunkin kunnan kokonaisarvoihin tarkentamatta suoritetta tietylle postinumeroalueelle tai neliökilometrille. Osoitteiden kirjoitusvirheiden korjauksen uskottiin osuvan lähes aukottomasti oikeaan, osoitteiden kohdistuksen postinumeroalueille lähes yhtä tarkasti. Astioiden kokotiedon oikeellisuutta ei nähty olevan mahdollista varmistaa, kuitenkin korjausten mahdollisesti aiheuttaman virheen suurusluokka arvioitiin erittäin pieneksi – korjauksia tehtiin melko tasaisesti sekä pienempään että suurempaan arvoon päin sekä ilmiselvinä pilkkuvirheinä että perustuen todellisiin olemassa oleviin astiakokoihin.

Laskettujen tietojen pohjalta esiteltiin toimeksiantajalle ensimmäiset tiedot kilpailutettavan alueen kokonaissuoritteesta. Taulukkoon 4 kirjattiin olennaiset tunnusluvut jakeittain. Seka- ja biojätteen laskennallisten painojen perusteena on käytetty Pirkanmaan jätehuollon käyttämiä tilavuuspainoja kyseisille jätejakeille pintakeräysastiassa (Jätetaksa 2020, 5). Tiedoista käy odotetusti ilmi sekajätteen olevan merkittävästi suurin biojätteen seurattessa perässä ja muiden jakeiden määrän ollessa huomattavasti pienempiä. Tärkeimpänä näistä arvoista pidettiin astiamäärää ja tyhjennyskerroja tilavuuksien ja painojen ollessa puhtaasti laskennallisia arvoja.

Taulukko 4. Kilpailutettavan alueen olennaisimmat tunnusluvut

Jae	Astiamäärä	Tyhjennyskerrat	Tilavuus [m³]	Paino [t]
Seka	6112	114106	44292	2436
Bio	2121	45298	7964	956
Kartonki	297	5717	4298	
Metalli	256	1614	412	
Lasi	193	1182	286	
Yhteensä	8979	167917	57252	

Kuvion 4 avulla vertailtiin tunnuslukuja Laukaan ja Toivakan välillä. Odotetusti Toivakan osuus osoittautui hyvin pieneksi harvaan asutun kunnan suuresta pinta-alasta huolimatta. Luonnollisesti kuntien keskinäinen suhde on melko vakio kaikkien esiteltyjen tunnuslukujen kesken, perustuvathan tyhjennyskerrat ja tilavuus astiamäärään, eikä astiamäärän ja tyhjennyskertojen suhteessa loogisesti ajateltunakaan tulisi olla mainittavia tilastollisia eroja alueittain.



Kuvio 4. Suoritteiden tunnuslukujen vertailu Laukaan ja Toivakan välillä

6.2 Avoin data

Jätehuoltoviranomaiselta saadun tiedon jalostaminen eteenpäin vaati sen soveltamista yhdessä muista lähteistä hankitun tiedon kanssa.

Kartat

Kunta- ja postinumeroalueiden rajat sisältävien karttojen hankintaa harkittiin Maanmittauslaitoksen *avoimien aineistojen tiedostopalvelusta* (Avoimien aineistojen tiedostopalvelu N.d.) tai Maanmittauslaitoksen useista tarjolla olevista avoimista raja-

pinnoista (Karttojen rajapintapalvelut. N.d.). Karttoja tutkittaessa kuitenkin havaittiin, että erilaisissa yleiskäyttöön tarkoitetuissa karttakuvissa esiintyvä grafiikka ja objektit olisivat enemmänkin haitanneet muun tutkimuksessa käytetyn datan visualisointia kuin edesauttaneet sitä ja päädyttiin hakemaan vain aluerajat sisältävää aineistoa.

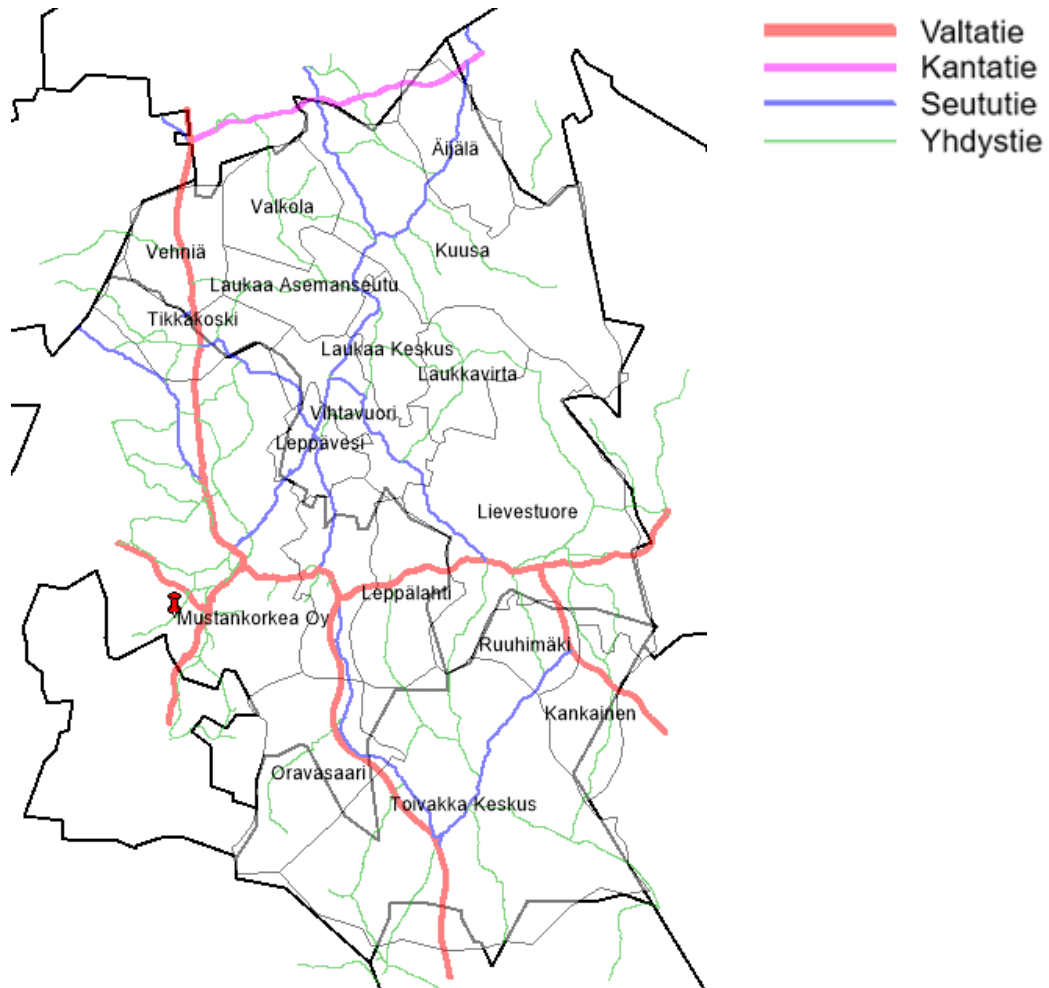
Yksikertaisemmassa muodossa kuntien ja postinumeroalueiden rajat olivat saatavilla Tilastokeskuksen avoimista tietokanta-aineistoista (Paikkatietoaineistot N.d.). *Kuntapohjaiset tilastointialueet*-aineistosta saatiin kuntien rajat ja *Postinumeroalueittainen avoin tieto (Paavo)*-aineistosta postinumeroalueiden rajat. Vaihtoehtoina olleista päivittyvästä ajantasaisesta datasta tai vuosiversioista valittiin uusin molemmissa aineistossa käytettävissä ollut vuoden 2018 vuosiversio. Aineisto tuotiin suoraan MapInfo Pro-ohjelmaan Tilastokeskuksen WFS-rajapinnan kautta.

Tiet

Alueiden hahmottamisen helpottamiseksi kunta- ja postinumeroalueiden rajojen lisäksi haettiin tietoja tiestöstä Liikenneviraston Digiroad-palvelusta. *Digiroad-aineisto* on vuonna 2004 käyttöönotettu kansallinen avoimen datan tietojärjestelmä, joka sisältää Suomen katu- ja tieverkon keskilinjageometrian sekä tärkeimmät ominaisuustiedot ilmaisessa, yhtenäisessä digitaalisessa muodossa (Digiroad - kansallinen tie- ja katuverkon tietojärjestelmä N.d.) Vuoden 2019 alusta osa Liikenneviraston toiminnoista yhdistettiin uuteen Liikenne- ja viestintävirasto Traficomiin entisen Liikenneviraston jatkaessa Väyläviraston nimen alla (Liikennevirastosta tulee Väylävirasto 2018).

Aineisto tuotiin suoraan MapInfo Pro-ohjelmaan WFS-rajapinnan kautta. WFS, eli Web Feature Service-rajapinnan tarjoamaan aineistoon voidaan tehdä paikkatietokyselyitä ja dataa voidaan visualisoida halutulla tavalla (Digiroad-aineiston hyödyntäminen rajapintapalveluiden kautta – MapInfo 2015). Valittavissa oli runsaasti tietoja, joista käyttöön valittiin teiden keskilinjageometrian tieluokittain sisältävä tietue. Riittäväksi tarkkuudeksi valittiin tieluokista suurimmasta alkaen lueteltuna valta-, kanta-

seutu- ja yhdystiet. Rajauksella saatiin pidettyä kokonaiskuva selkeämpänä verrattuna lukumääräisesti suurten pienempien tieluokkien mukaan ottamiseen. Kuviossa 5 tarkastellaan tieyhteyksiä suhteessa kuntiin ja postinumeroalueisiin.



Kuvio 5. Tieluokat visualisoituna

Väestö

Jätehuoltoviranomaisen tietojen täydentämiseksi ja tarkistamiseksi katsottiin tarpeelliseksi tutkia väestömäärää alueittain. Tarkin saatavilla oleva julkinen tieto oli Tilastokeskuksen tarjoama *1 km x 1 km väestöruutuaineisto*, joka kuvaa ruuduittain väestömäärää riippumatta hallinnollisista aluejaoista kuten kuntarajoista (Väestöruutuaineisto N.d.). Aineisto sisälsi myös tarkempia tietoja väestörakenteesta ikäryhmittäin ja sukupuolittain, mutta näiden tarkastelulla ei nähty olevan saavutettavissa lisä-

arvoa. Aineisto saatiin kohdistettua sijaintiin kunkin väestöruudun vasemman alanurkan koordinaattien avulla. Aineisto tuotiin suoraan MapInfo Pro-ohjelmaan Tilastokeskuksen WFS-rajapinnan kautta. Aineistosta valittiin käyttöön uusin käytettävissä ollut vuoden 2016 vuosiversio.

Koordinaatit

Jätehuoltoviranomaiselta saatujen asiakkaiden osoitteiden kohdistamiseksi kartalle tarvittiin tieto rakennusten koordinaateista. Avoindata.fi-sivustolla saatavilla olevasta väestötietojärjestelmän tietoihin perustuvasta *Rakennusten osoitetiedot ja äänestysalue tiedot*-aineistosta saatiin Keski-Suomen maakunnan rakennusten osoite- ja koordinaattitiedot eriteltynä rakennusluokan (asuin-/toimitilarakennus tai tuotanto-/muu rakennus) mukaan. Tiedot ladattiin OPT-tekstitiedostona, jossa kunkin rivin eri tiedot olivat erotettuna puolipisteellä. Tekstimuotoiset tiedot tuotiin Excelliin Nouda tiedot-toiminnolla valiten tuotavat sarakkeet ja puolipiste sarakkeiden erottimena. Kuviossa 6 nähdään esimerkki aineistosta tuotuna taulukkomuotoon.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Rakennus	Sijainti	Maakunta	Käyttötark	Pohjoisko	Itäkoordir	Osoitenuur	Kadunnimi	Kadunnimi	Katunumero	Postinum	Äänestysa	Äänestysa	Äänestysa	Sijaintikiili	Tietojen pa
2	100095545	077	12	1	6917254	472472	1	Hankamäentie			41520	002	Kirkonkylä		077403000	15.2.2018
3	100095554	077	12	1	6918740	475952	1	Suolikoskentie	381		41520	001	Asema		077416000	15.2.2018
4	100110416	077	12	1	6923071	481226	1	Koivuhiekantie	57		41520	001	Asema		077401000	15.2.2018
5	100110417	077	12	2	6923044	481203	1	Koivuhiekantie	57		41520	001	Asema		077401000	15.2.2018
6	100110438	077	12	2	6917031	470455	1	Ruokoniementie	2		41520	002	Kirkonkylä		077403002	15.2.2018
7	100278617	077	12	2	6916297	485531	1	Kivisentie	632 b		77140	002	Kirkonkylä		077416000	15.2.2018
8	100278615	077	12	2	6919768	469348	1	Mustaniementie	11		41520	002	Kirkonkylä		077404001	15.2.2018
9	100278621	077	12	2	6907976	473272	1	Etelärinteentie	3		41500	001	Asema		077419000	15.2.2018
10	100278632	077	12	2	6917621	482521	1	Sydänmaantie	199		41520	001	Asema		077415000	15.2.2018
11	100278635	077	12	1	6924541	479921	1	Kinonlahdentie	325 a		77700	002	Kirkonkylä		077417000	15.2.2018
12	100383765	077	12	2	6921347	462850	1	Etelälahdentie	319 a		41540	002	Kirkonkylä		077408000	15.2.2018
13	100639597	077	12	1	6913521	469631	1	Paasiniementie	205		41520	002	Kirkonkylä		077407000	15.2.2018
14	100639598	077	12	1	6913551	469622	1	Paasiniementie	205		41520	002	Kirkonkylä		077407000	15.2.2018
15	100639599	077	12	2	6913501	469631	1	Paasiniementie	205		41500	002	Kirkonkylä		077407000	15.2.2018
16	100639600	077	12	1	6913861	469552	1	Paasiniementie	237		41520	002	Kirkonkylä		077407000	15.2.2018

Kuvio 6. Esimerkki rakennusten osoitetiedot ja äänestysalue-aineistosta

Tiedot järjestettiin osoitteen mukaan aakkosjärjestykseen ja suodatettiin näyttämään vain asuin- tai toimitilarakennukset. Koordinaattien yhdistämistä osoitteisiin valmisteltiin luomalla molempiin työkirjoihin *Koordhaku*-sarake, joka kokosi tiedot kunnan tunnuksesta, tien nimestä ja talon numerosta. Jätehuollon asiakkaiden tiedot yhdistettiin koordinaatteihin PHAKU-funktiolla kuvion 7 esimerkin mukaisesti.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a VLOOKUP formula in cell F10: `=VLOOKUP(F10;Kiinteistöt!G2:I20018;2;FALSE)`. The spreadsheet contains a table with the following columns: A (Osoite ja numer), B (Osoite), C (Num), D (Postitoimipaik), E (Kur), F (Koordhaku), G (KoordY), and H (KoordX). The data rows are as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Osoite ja numer	Osoite	Num	Postitoimipaik	Kur	Koordhaku	KoordY	KoordX
2	Jokusentie 1	Jokusentie	1	41310 Leppävesi	410	410Jokusentie1	6912345	441234
3	Jokusentie 15	Jokusentie	15	41310 Leppävesi	410	410Jokusentie15	6912346	441235
4	Jokulankuja 2	Jokulankuja	2	41310 Leppävesi	410	410Jokulankuja2	6912347	441236
5	Jokulankuja 3	Jokulankuja	3	41310 Leppävesi	410	410Jokulankuja3	6912348	441237
6	Jokulankuja 5	Jokulankuja	5	41310 Leppävesi	410	410Jokulankuja5	6912349	441238
7	Jokumaantie 7	Jokumaantie	7	41340 Laukaa	410	410Jokumaantie7	6912350	441239
8	Jokumaantie 9	Jokumaantie	9	41340 Laukaa	410	410Jokumaantie9	6912351	441240
9	Jokumaantie 25	Jokumaantie	25	41340 Laukaa	410	410Jokumaantie25	6912352	441241
10	Jokuyhdystie 186	Jokuyhdystie	186	41340 Laukaa	410	410Jokuyhdystie186	P(F10;Kiin	441242

Kuvio 7. Koordinaattien haku osoitteille

Funktion avulla saatiin haettua koordinaatit 95 prosentille osoitteista. Neljä prosenttia osoitteista saatiin kohdistettua tarkistamalla ja muokkaamalla osoitteita, esimerkiksi poistamalla tai lisäämällä välilyöntejä tai talon numeroa seuraavia kirjaimia. Osoitteiden ja koordinaattien täsmävyttä kokeiltiin syöttämällä muutamien satunnaisesti valittujen osoitteiden koordinaatit Google Maps-palveluun, joka palautti oikein kyseessä olevat osoitteet.

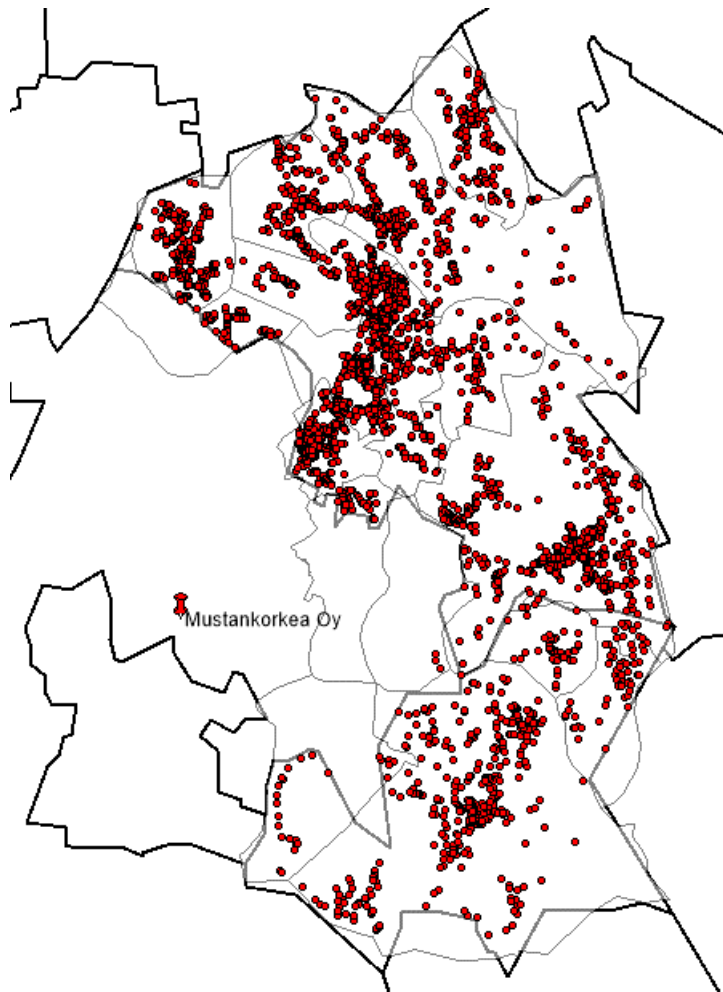
Manuaalisesti arvioiden jouduttiin kohdistamaan noin yksi prosentti jätehuollon asiakkaita. Tien nimen löytyessä mutta kyseisen talon numeron puuttuessa väestötietojärjestelmän tiedoista käytettiin lähimmän saatavilla olevan talon numeron koordinaatteja. Jos tarpeeksi lähellä (viereinen tai lähes viereinen) olevaa rakennusta ei löytynyt, määritettiin osoitteen sijainti tutkimalla osoitetta Google Maps-palvelun avulla ja valiten koordinaatit manuaalisesti. Muutamit yksittäiset vain postinumerotiedon sisältävät asiakastiedot kohdistettiin kyseisen postinumeroalueen kyläkeskukseen.

Manuaalisen sijainnin arvioinnin katsottiin tuottavan riittävän tarkan tuloksen kokonaisuuden kannalta tutkijan arvioidessa keskimääräisen virheen olevan joitakin kymmeniä metrejä. Kuitenkin on huomattava, ettei tällä tavalla arvioituja koordinaatteja voitaisi käyttää sellaisenaan tuotannon suunnittelussa tai reitityksessä selvittämättä kunkin osoitteen sijaintia täydellä varmuudella.

6.3 Visuaalinen tarkastelu

Hankittua dataa tutkittiin, visualisoitiin ja yhdisteltiin MapInfo Pro-ohjelmistolla. Jätehuollon asiakastietoihin yhdistettyjen rakennusten sijaintitietoihin perustuen jätehuollon asiakkaiden osoitteet geokoodattiin kartalle ja visualisoitiin punaisilla pisteillä. Jokainen piste edustaa yhtä tyhjennettävää jäteastiaa, jolloin useiden astioiden sijaitessa samassa osoitteessa päällekkäin on useita pisteitä, jotka kuitenkin näkyvät visualisoinnissa yhtenä objektina. Kuitenkin tieto useista astioista ja niiden ominaisuuksista oli tästä huolimatta käytettävissä ohjelmistossa.

Kuviossa 8 nähdään kartalle geokoodatut astiat suhteessa kunta- ja postinumeroaluiden rajoihin. Astioiden kartalle sijoittumista tutkittaessa huomataan ensinnäkin Laukaan olevan hallitseva astiamäärän osalta ja toisaalta vahva keskittyminen Laukaan kirkonkylän, Vihtavuoren ja Leppäveden sekä lähellä Toivakan rajaa sijaitsevan Lievestuoreen taajamiin. Laukaan kunnan alueella astioita kuitenkin on lähes kaikkialla, kun taas Toivakan puolella voidaan havaita laajempia alueita ilman ainoatakaan jäteastiaa.

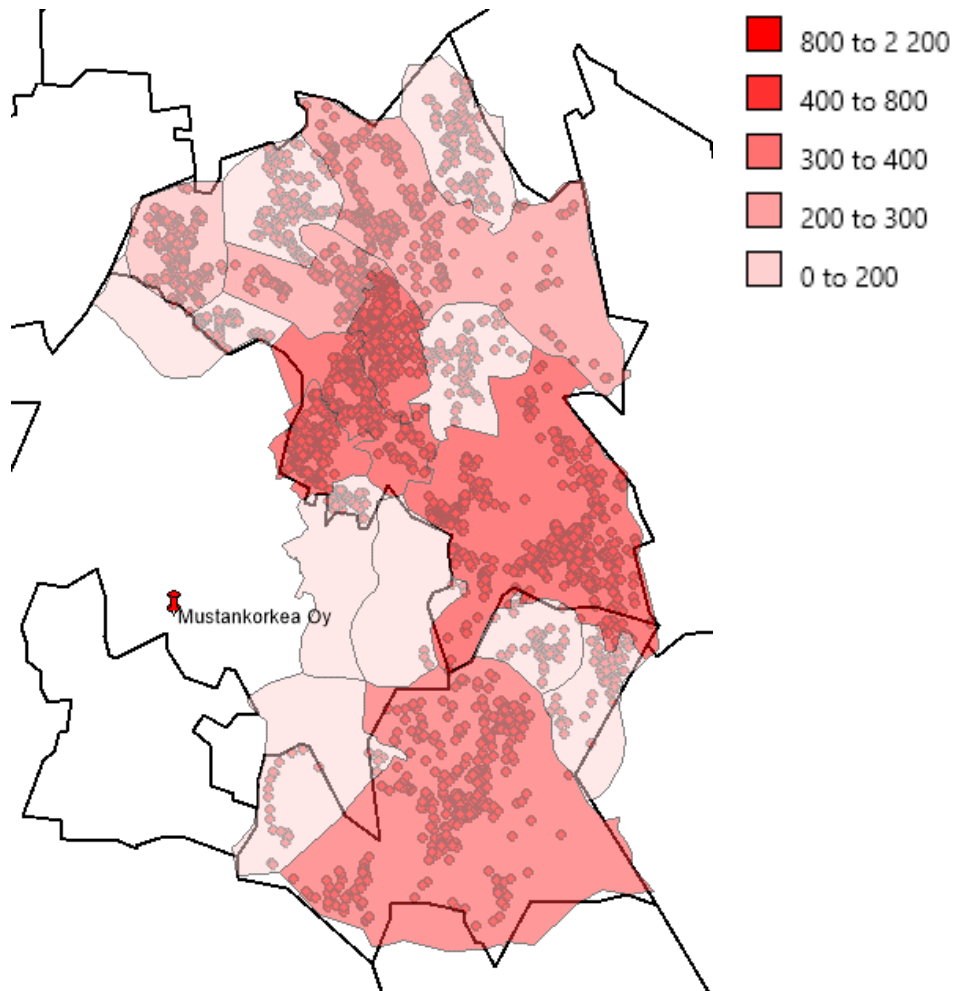


Kuvio 8. Astiat geokoodattuna kartalle

Datan analysoinnissa ja visualisoinnissa käytetty MapInfo-ohjelmisto mahdollisti myös käytettyjen tietokantojen yhdistelemisen ja kyselyiden tekemisen työtilaan laduista tietokannoista. Esimerkiksi astioihin liittyviä tietoja voitiin hakea ja visualisoida minkä tahansa valitun alueen perusteella. Kuntien ollessa liian suuria yksiköitä tarkemman tarkastelun perusteeksi, käytettiin postinumeroalueita aluejaon pohjana tutkittaessa eri vaihtoehtoja suoritteiden jakamiseen mahdollisille urakka-alueille.

Kuviossa 9 nähdään astioiden lukumäärän jakautuminen postinumeroalueille visualisoituna. Osa postinumeroalueista ulottuu muidenkin kuntien puolelle, mukana visualisoinnissa ovat kaikki postinumeroalueet joilla sijaitsee astioita Laukaan ja Toivakan kunnan alueella. Kuvioista havaitaan edelleen astioiden vahva keskittyminen muutamille postinumeroalueille, joista Laukaan kirkonkylän, Vihtavuoren ja Leppäveden postinumeroalueet vastaavat melko lähelle taajama-alueita

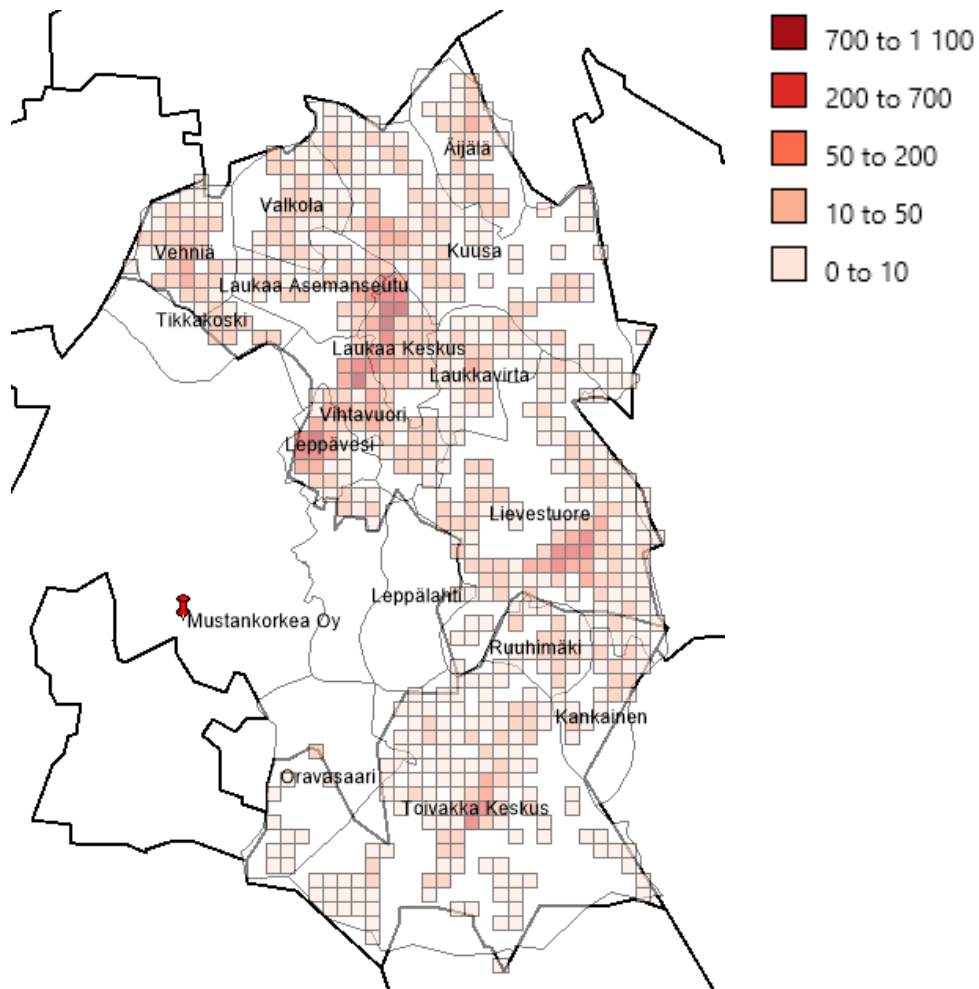
Lievestuoreen postinumeroalueen ollessa monin verroin varsinaista taajama-aluetta laajempi. Huomattava on, että tämä havainto perustuu tutkijan tuntemukseen kyseisistä alueista käytössä olevan materiaalin sijaan ja onkin luonteeltaan lähinnä varsinaista materiaalia täydentävää suuntaa-antavaa tietoa.



Kuvio 9. Astioiden lukumäärän jakautuminen postinumeroalueittain visualisoituna

Tilastokeskuksen 1 km x 1 km väestöruutuaineiston perusteella visualisoitiin väestömäärän jakautuminen Laukaan ja Toivakan alueilla. Kuviossa 10 nähdään väestömäärä neliökilometrin ruuduissa siten, että vain asutut ruudut ovat mukana tarkastelussa. Visualisointiin otettiin mukaan myös postinumeroalueiden nimet alueiden hahmottamisen avuksi. Visualisoinnin tulos puhuu samaa kieltä astiamäärän jakautumisen kanssa suurimman väestömäärän ollessa keskittynyt suurimpiin taajamiin. Silmämääräisesti visualisoinnin asteikkoa tarkastelemalla voidaan havaita enemmistöllä asutuista neliökilometreistä olevan enintään 50 asukasta, ja tämän asukasmäärän

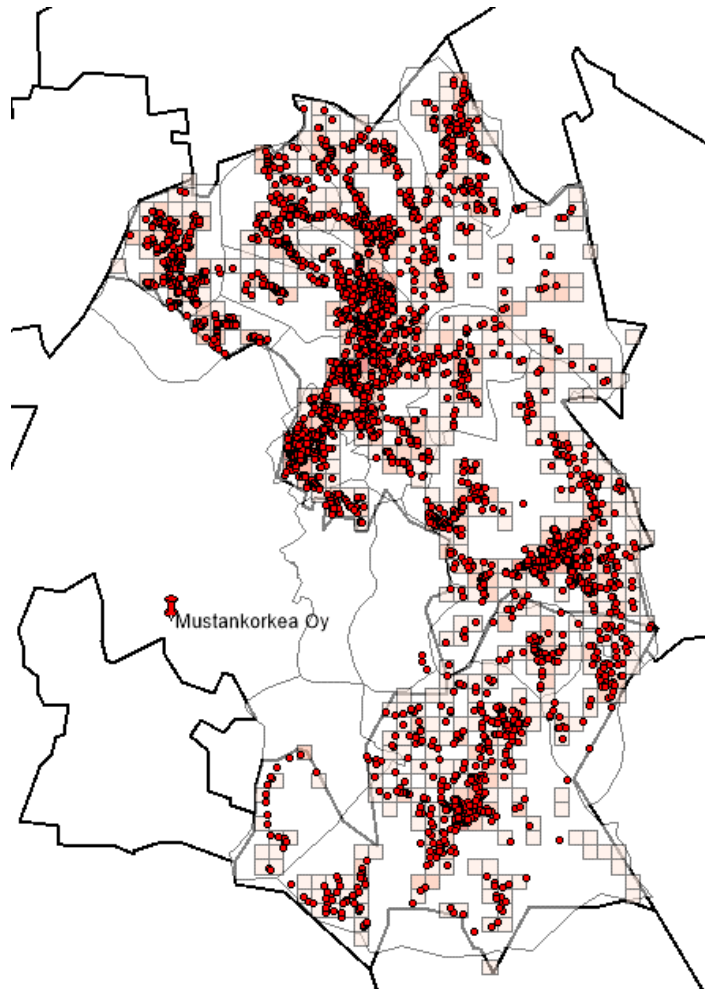
ylittäviä ruutuja sijaitsevan lähinnä taajamissa, kyläkeskuksissa ja niiden lähetyvillä. Asumattomia alueita löytyy molempien kuntien haja-asutusalueilta, kuitenkin enemmän Toivakasta.



Kuvio 10. Väestömäärä 1 km x 1 km ruudukossa

Astioiden ja väestön määrän vertailussa havaittuja yhtäläisyyksiä tarkasteltiin sijoittamalla molemmat tiedot samaan visualisointiin. Kuvion 11 visualisoinnissa on väestömäärän osalta käytetty samaa asteikkoa kuin kuviossa 10. Astioiden osuuden väestöruutuihin havaittiin olevan yleisesti hyvällä tasolla, minkä katsottiin osaltaan todistavan käytetyn ja muokatun jätehuoltoviranomaisen datan olevan relevanttia. Yksittäisten astioiden voidaan silti nähdä sijoittuvan väestöruutujen ulkopuolelle. Kohdistusvirheen ohella tällä saattaa olla useita muitakin selityksiä: yksityisasiakkaiden jätehuollon piirissä saattaa olla muitakin kuin

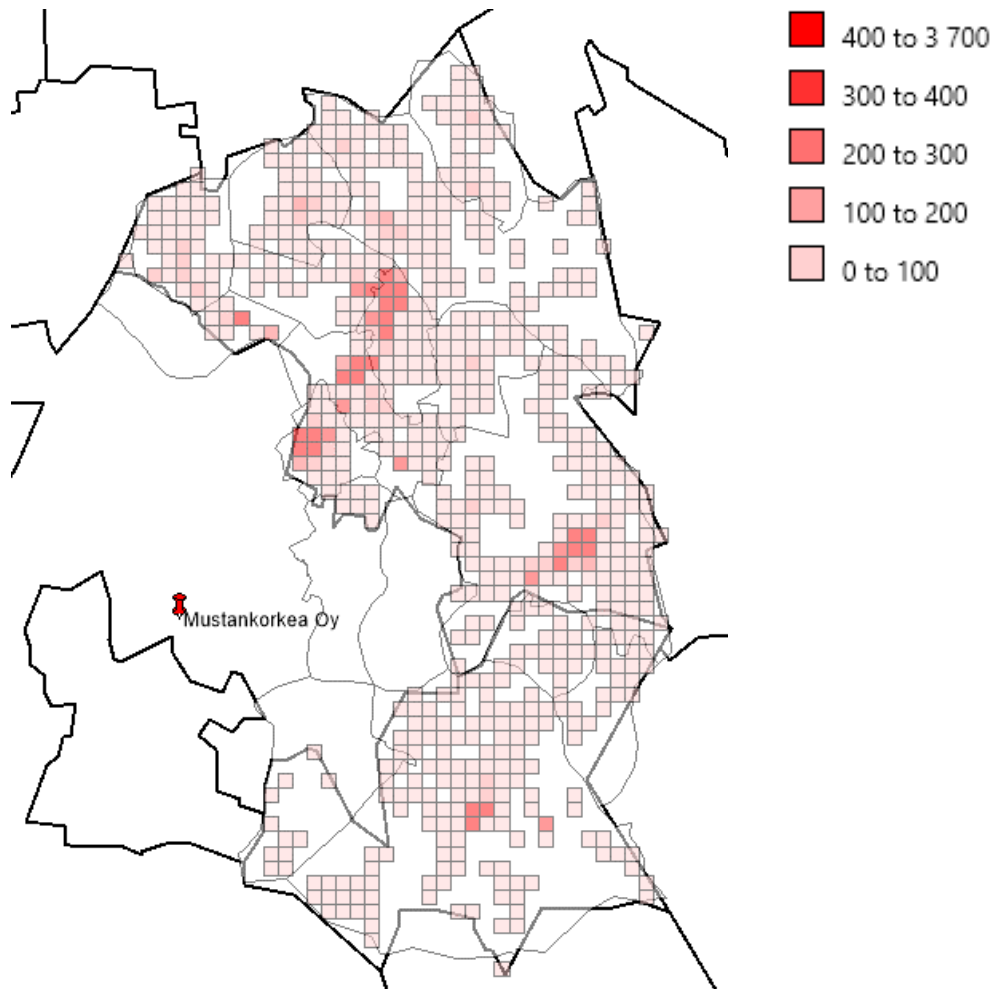
väestötietojärjestelmään asuin- tai toimitilarakennuksina kirjattuja rakennuksia, tietojen poiminta-ajankohtien välillä on saattanut tapahtua muutoksia ja joidenkin kiinteistöjen yhteisten ns. kimppa-astioiden osoitteet sijaitsevat esimerkiksi tienristeyksissä. Vertailusta voidaan havaita myös asuttuja väestöruutuja, joissa – tai edes lähialueilla – ei sijaitse yhtään jäteastiaa. Tämä saattaa vastaavasti selittyä joko kimppa-astioilla tai jätehuollon piiristä puuttuvilla jäteastioilla.



Kuvio 11. Väestömäärän ja astiamäärän vertailu

Väestö- ja astiamäärän tarkastelun lisäksi tutkittiin astioiden yhteenlasketun laskennallisen vuosittaisen tyhjennystilavuuden jakautumista alueittain. Kuviossa 12 nähdään vuosittainen kaikkien jakeiden yhteinen tyhjennystilavuus kuutiometreinä asutussa 1 km x 1 km väestöruuduissa. Mahdolliset Tilastokeskuksen datan mukaan asuttomien ruutujen ulkopuoliset astiat eivät ole mukana visualisoinnissa, mutta näiden määrällä ei arvioitu olevan havaittavaa vaikutusta kokonaisuuteen. Olennaisena

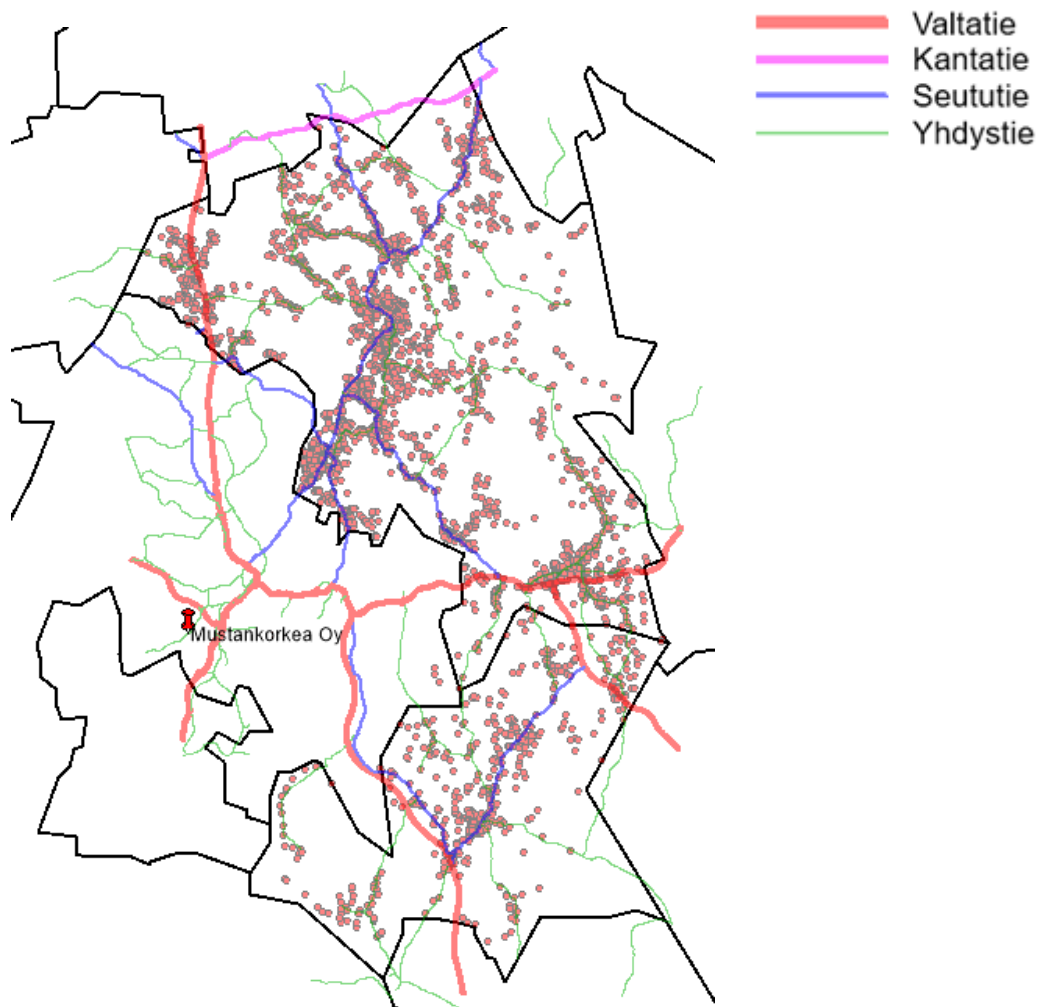
havaintona pidettiin saman asutuskeskuksiin keskittyvän trendin toistumista jokaisella käytetyllä mittarilla.



Kuvio 12. Vuosittainen tyhjennystilavuus yhteensä asutuissa väestöruuduissa

Vuosittaisen tyhjennystilavuuden [m^3] jakautumista tarkasteltiin myös postinumero-alueittain jokaiselle jakeelle erikseen ja yhdessä. Visualisoinnit ovat nähtävillä liitteissä 1-6 järjestyksessä seuraavasti: metalli, lasi, kartonki, biojäte, sekajäte ja kaikki jakeet yhteensä. Jakeiden välillä ei havaittu merkittäviä poikkeamia, ja ylipäätään sama asutuskeskuksiin keskittyvä trendi toistuu jokaisen jakeen ja yhteisen tilavuuden kohdalla. Pieniä eroja visualisoinneissa korostuvien alueiden välillä selittää käytetty asteikko, joka sovellettiin erikseen jokaisen jakeen kohdalla tilavuuksien kokoluokan vaihdellessa huomattavan paljon.

Astioiden sijoittumista tiestöön tutkittiin yhdistämällä tieluokkien visualisointi geokoodattuihin astioihin kuvion 13 mukaisesti. Tarkastellessa astioiden sijoittumista suhteessa tiestöön saatiin ymmärrystä osoitteiden ja alueiden kulkuyhteyksistä. Suurimpien astiamäärien havaittiin keskittyvän paitsi taajamiin, myös merkittävimpien kulkuyhteyksien varrelle. Alueiden väliset tieyhteydet todettiin tärkeäksi ottaa huomioon aluejaon suunnittelussa.

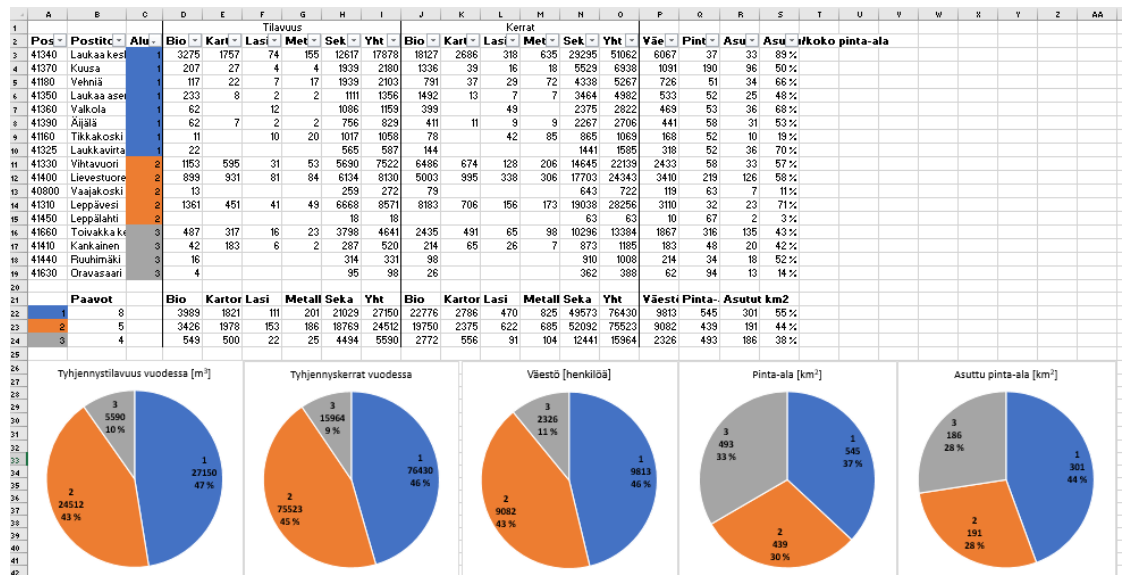


Kuvio 13. Astioiden sijoittuminen suhteessa tiestöön

Myös asuttuihin 1 km x 1 km väestöruutuihin kohdistuvan tyhjennystilavuuden suhdetta tiestöön tutkittiin yhdistetyllä visualisoinnilla liitteen 7 mukaisesti. Havaintona oli lähinnä vahvistus suurimman kuljetussuoritteen keskittymisestä taajamiin ja merkittävien kulkuyhteyksien varrelle.

6.4 Aluejaon hahmottelu

Aluejakoja päätettiin lähestyä käyttämällä muuttujana postinumeroalueita niiden ollessa pienin yksikkö, jonka tasolla kaikki tiedot olivat käytettävissä. Arvojen tarkempaa tarkastelua ja vertailua varten laadittiin kuviossa 14 näkyvä laskentataulukko. Taulukon avulla voitiin jakaa kilpailutettava alue kuntarajoista riippumatta kahteen tai kolmeen alueeseen perustuen postinumeroalueisiin tietojen vertailua varten. Taulukko laskee yhteen valittujen postinumeroalueiden arvot ja muodostaa havainnolliset grafiikat vuosittaisista tyhjennyskerroista- ja tilavuudesta, väestöstä, pinta-alasta ja asutusta pinta-alasta.



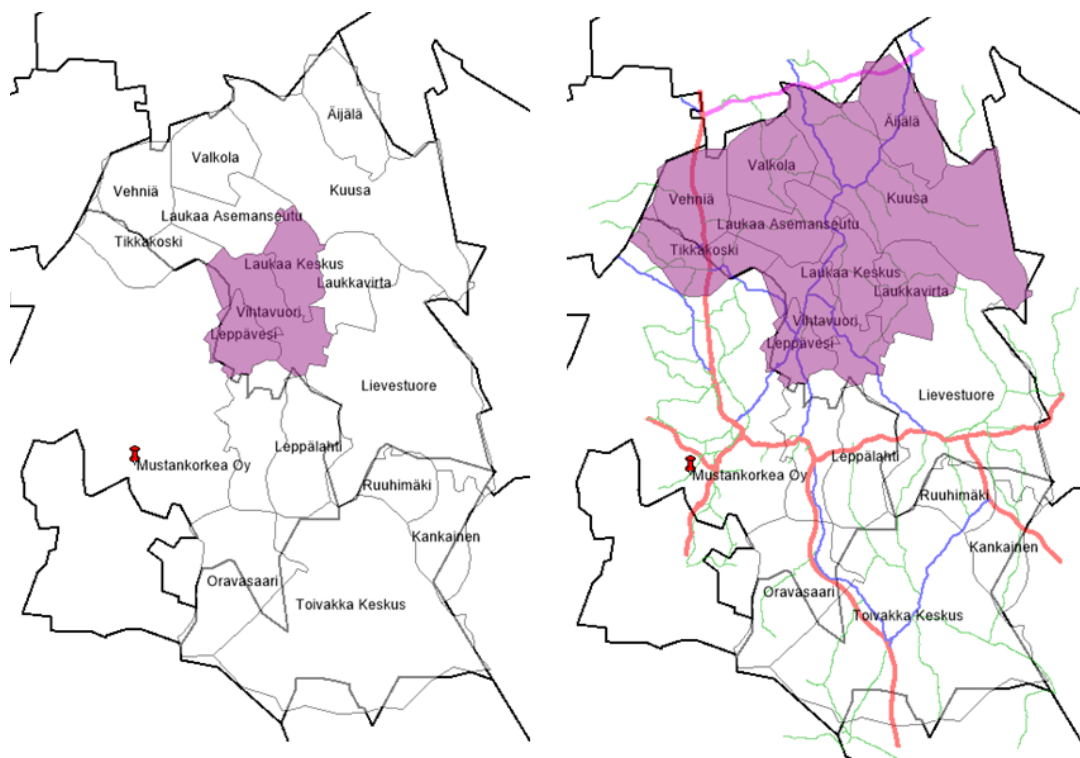
Kuvio 14. Aluejaon hahmotteluun käytetty laskentataulukko

Aluejaon hahmottelu aloitettiin kokeilemalla erilaisia postinumeroalueiden yhdistelmiä ja aiemman visuaalisen tarkastelun sijaan vertaamaan alueiden muuttujien arvoja, kuten vuosittaisia tyhjennyskertoja- ja tilavuutta, väestöä ja pinta-alaa sekä asuttujen neliökilometrien suhdetta pinta-alaan. Vertailussa ovat mukana kaikki Laukaan ja Toivakan yhteensä 17 postinumeroaluetta. Asuttujen neliökilometrien osuuden tarkastelussa on huomattava, että ilmoitettu prosentti perustuu Tilastokeskuksen 1 km x 1 km väestöruutujen suhteeseen postinumeroalueiden pinta-alaan, jolloin kunkin väestöruudun vasemman alanurkan koordinaatit määrittävät ruudun kohdistumisen tiettyyn postinumeroalueeseen. Postinumeroalueiden pinta-ala sen sijaan

perustuu Maanmittauslaitoksen postinumeroalueittainen avoin tieto (Paavo)-aineistoon.

Laukaan ja Toivakan tarkastelu kokonaisuutena

Kuvion 15 vasemmanpuoleinen kuva esittelee skenaarion 1, jossa nähdään violetilla värillä korostettuna Laukaan kirkonkylän, Vihtavuoren ja Leppäveden postinumeroalueet. Korostetut kolme postinumeroaluetta muodostavat noin 60 % tyhjennyskerroista- ja tilavuudesta sekä 55 % väestömäärästä, vaikka alueen pinta-ala on vain 9 % postinumeroalueiden yhteenlasketusta pinta-alasta. Asuttujen neliökilometrin väestöruutujen osuus on vain hieman suurempi 13 % osuudella. Tämän skenaarion tarkoitus oli lähinnä havainnollistaa suurimpien taajamien suurta merkitystä kokonaisuudessa.



Kuvio 15. Aluejaon hahmottelu, skenaarit 1 ja 2

Kuvion 15 oikeanpuoleisessa kuvassa nähtävä skenaario 2 tutkii kilpailutettavan alueen jakamista pohjoiseen ja eteläiseen alueeseen siten, että pohjoiseen laskettaisiin

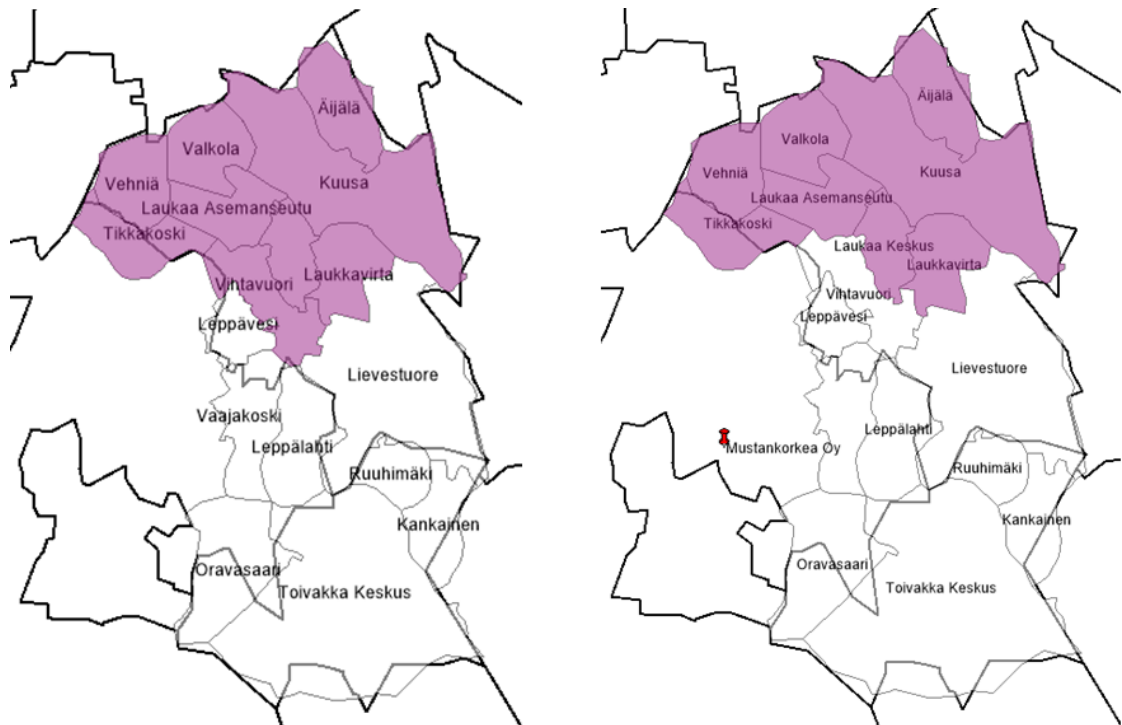
kuuluvaksi Leppäveden, Vihtavuoren, Laukaan kirkonkylän ja asemanseudun, Laukka-
virran, Kuusan, Äijälän, Valkolan, Vehniän sekä Tikkakosken postinumeroalueet, eli
toisin sanoen kaikki Laukaan kunnan alueelle ulottuvat postinumeroalueet Vaajakos-
kea, Leppälahtea ja Lievestuoretta lukuun ottamatta. Korostetut kymmenen postinu-
meroaluetta muodostavat noin 76 % tyhjennyskerroista- ja tilavuudesta sekä 72 %
väestömäärästä, vaikka alueen pinta-ala on vain 43 % postinumeroalueiden yhteen-
lasketusta pinta-alasta. Asuttujen neliökilometrin väestöruutujen osuus on hieman
suurempi 53 % osuudella.

Skenaario 2 perustui pinta-alan jakamiseen mahdollisimman tasaisesti etelä-pohjois-
suuntaisella rajauksella sekä myös haastatteluissa esille tulleeseen toiveeseen Lau-
kaasta ilman Lievestuoretta. Tiestön näkökulmasta pohjoinen alue saavutettaisiin tei-
den 4 (pohjoiseen) ja seututien 637 kautta, kun taas eteläinen alue sijoittuu teiden 4
(etelään) ja 9 (itään) välille. Lukujen tarkastelussa huomattiin, että suoritteiden määrän
kannalta eteläinen alue jäisi todennäköisesti liian pieneksi muodostamaan kiinnostava-
van urakka-alueen yritysten näkökulmasta. Laukaan kunnan kolmen suurimman taa-
jaman merkityksen ja Toivakan harvemman asutuksen vuoksi suoritteeltaan tasai-
sempaan jakoon pyrittäessä olisi eteläisen alueen oltava pinta-alaltaan pohjoista suu-
rempi.

Kuvion 16 vasemmanpuoleisessa kuvassa nähtävä skenaario 3 pyrkii tasapainotta-
maan alueita väestön ja suoritteiden määrän osalta verrattuna skenaarioon 2 siirtä-
mällä Leppäveden postinumeroalueen eteläiseen alueeseen. Korostetut yhdeksän
postinumeroaluetta muodostavat 59 % tyhjennyskerroista ja 61 % tyhjennystilavuu-
desta sekä 58 % väestömäärästä, vaikka alueen pinta-ala on vain 41 % postinumero-
alueiden yhteenlasketusta pinta-alasta. Asuttujen neliökilometrin väestöruutujen
osuus on hieman suurempi 49 % osuudella.

Vaikka Leppäveden siirto eteläiseen alueeseen tasapainottikin tilannetta esimerkiksi
tyhjennyskertojen osalta noin 17 prosenttiyksiköllä, pysyi pohjoinen alue yhä hallitse-
vana suoritteiden osalta, joka edelleen pienemmälle pinta-alalle kohdistettuna tekisi
pohjoisesta hyvinkin kiinnostavan kohteen yrityksille eteläisen alueen kiinnostavuus-

den kustannuksella. Lisäksi visuaalinen tarkastelu tuo esille maantieteellisen ongelman: Leppäveden postinumeroalue olisi käytännössä irrallaan muusta eteläisestä alueesta, jonne tieyhteys kulkisi Vihtavuoren postinumeroalueen kautta.



Kuvio 16. Aluejaon hahmottelu, skenaariot 3 ja 4

Kuvion 16 oikeanpuoleisessa kuvassa nähdään edelleen jalostettu skenaario 4, jossa myös Vihtavuori kuuluisi eteläiseen alueeseen. Korostetut kahdeksan postinumeroaluetta - Laukaan kirkonkylä ja asemanseutu, Laukkavirta, Kuusa, Äijälä, Valkola, Vehniä ja Tikkakoski – muodostavat 47 % tyhjennyskerroista ja -tilavuudesta sekä 46 % väestömäärästä, vaikka alueen pinta-ala on vain 37 % postinumeroalueiden yhteenlasketusta pinta-alasta. Asuttujen neliökilometrin väestöruutujen osuus on hieman suurempi 44 % osuudella.

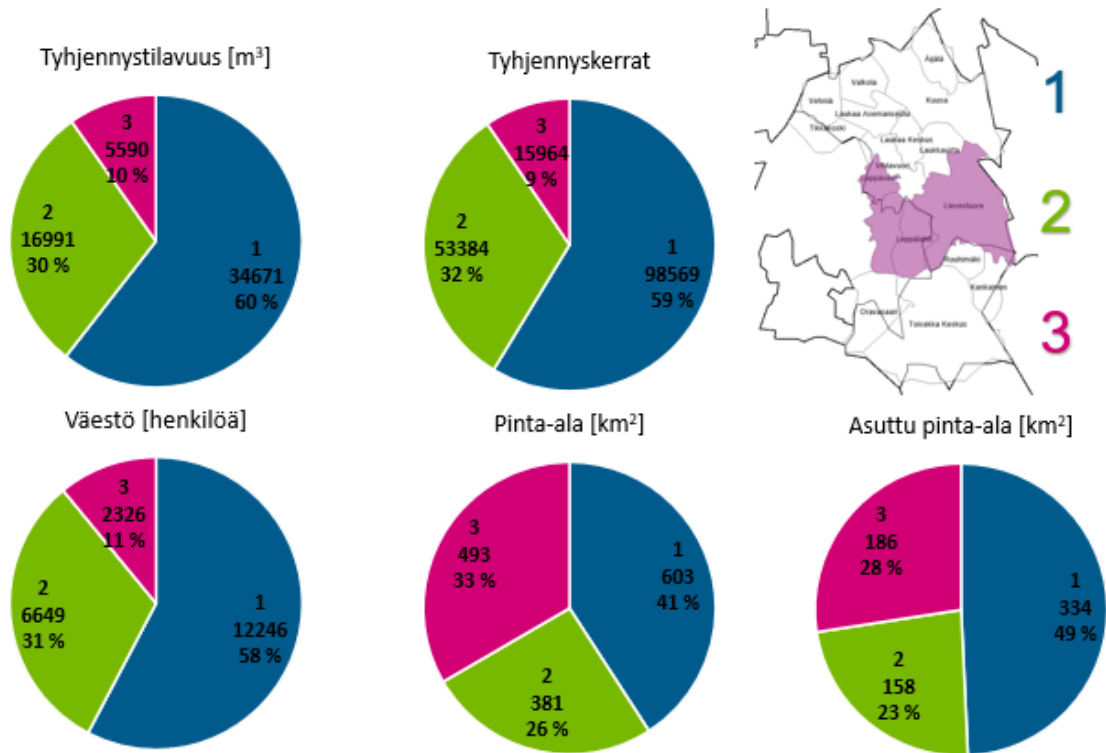
Skenaariota 4 pidettiin tähän asti parhaana vaihtoehtona suurimman määrän ollessa aiempia skenaarioita tasaisempi. 47 prosentin tyhjennyskerroista kohdistuessa reilun kolmasosan pinta-alalle pohjoiseen alueen arvioitiin olevan yhä mielenkiintoinen kohde yritysten näkökulmasta ja myös eteläisen alueen 53 % tyhjennyskerroista kohdistuessa 63 prosentin pinta-alalle muodostavan elinkelpoisen urakka-alueen.

Myös maantieteellisen kokonaisuuden ja tiestön näkökulmasta jako olisi toimiva: pohjoinen alue muodostaisi loogisesti etenevän reitin myötöpäivään katsottuna valtatie 4 pohjoiseen, esimerkiksi tietä 6375 itään Laukaan suuntaan ja paluu seututietä 637 etelään. Vaikka reittien laatiminen kuuluukin urakoitsijan vastuulle (Martikainen & Nyberg 2017) ja eri jakeet huomioivan käytännön reitityksen ollessa kaukana yksinkertaistetusta erimerkistä, pidettiin silti pohjoisen alueen tieyhteyksiä toimivina. Vastaavasti eteläinen alue muodostaa järkevän kokonaisuuden Leppäveden ja Vihtavuoren kautta kohti Lievestuoreen seutua ja Toivakkaa, vaikka onkin huomiotava Toivakan sijaitsevan kaukana alueiden välisestä rajasta valtateiden 4 ja 9 haarakassa.

Laukaan ja Toivakan kilpailuttaminen eri aikaan

Skenaariossa 3B on otettu huomioon mahdollinen Laukaan ja Toivakan kilpailutuksen toteutuminen eri aikaan aluejaon ollessa muutoin yhtenevä skenaarion 3 kanssa. Kuviossa 17 sinisellä värillä merkitty pohjoinen alue 1 vastaa skenaarion 3 pohjoista aluetta sisältäen yhdeksän postinumeroaluetta: Vihtavuori, Laukaan kirkonkylä ja asemanseutu, Laukkavirta, Kuusa, Äijälä, Valkoja, Vehniä ja Tikkakoski. Alue 2 on merkitty kuvioon 17 vihreällä värillä ja se sisältäisi Leppäveden ja Lievestuoreen sekä vain osittain Laukaan puolelle ulottuvien Vaajakosken ja Leppälahden postinumeroalueet. Punaisella värillä merkitty alue 3 edustaa tässä skenaariossa myöhemmin kilpailutettavaa Toivakkaa sisältäen Ruuhimäen, Kankaisen, Toivakan keskuksen ja Oravasaaren postinumeroalueet.

Kuvion 17 grafiikkaa ja lukuja tarkastelemalla nähdään edelleen alueen 1 olevan hallitseva kaikilla käytetyillä mittareilla. Olennaista tarkastelussa on tilanne, jossa Toivakka – punaisella edustettu alue 3 – ei olisi mukana urakassa. Tällöin alueen 2 huomataan jäävän useilla mittareilla hyvin pieneksi alueen 1 ollessa siihen nähden noin kaksinkertainen useilla mittareilla.

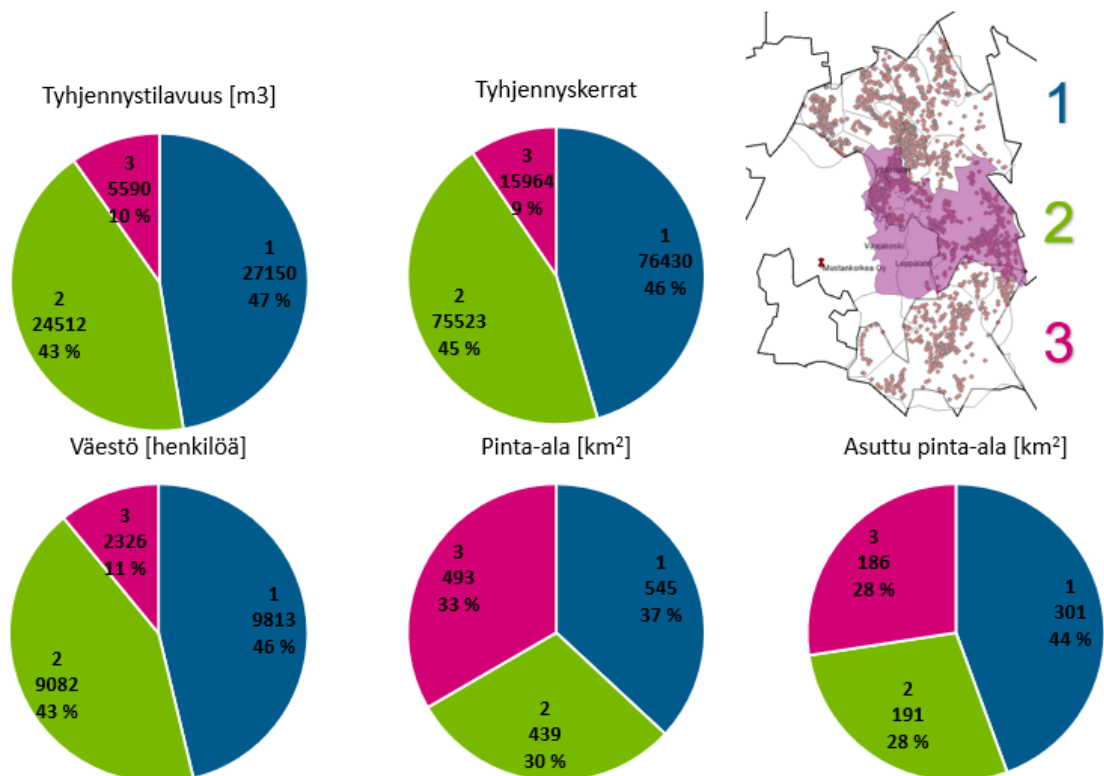


Kuvio 17. Aluejaon hahmottelu, skenaario 3B

Myös skenaariossa 4B on otettu huomioon mahdollinen Laukaan ja Toivakan kilpailutuksen toteutuminen eri aikaan aluejaon ollessa muutoin yhtenevä skenaarion 4 kanssa. Kuviossa 18 sinisellä värillä merkitty pohjoinen alue 1 vastaa skenaarion 3 pohjoista aluetta sisältäen kahdeksan postinumeroaluetta: Laukaan kirkonkylä ja asemanseutu, Laukkavirta, Kuusa, Äijälä, Valkoja, Vehniä ja Tikkakoski.

Tässä skenaariossa - ennen Toivakan kilpailuttamista - eteläinen alue 2 koostuisi viidestä postinumeroalueesta: Leppävesi, Vihtavuori, Lievestuore ja vain osittain Laukaan puolelle ulottuvat Vaajakoski ja Leppälahti. Vihreällä värillä merkitty alue 2 muodostaisi kuvion 18 mukaisesti 45 % tyhjennyskerroista ja 43 % tilavuudesta sekä väestöstä kohdistuen 30 prosentin pinta-alalle. Tätäkin aluetta pidettiin elinkelpoisena ottaen huomioon suoritteiden määrän ja pinta-alan suhteen. Joka tapauksessa skenaarion toteutuessa alue 2 toimisi omana urakka-alueenaan vain väliaikaisesti, kunnes alue 3 liitettäisiin samaan urakkaan.

Toivakan mukaantulo eteläiseen alueeseen liittäisi urakkaan Ruuhimäen, Kankaisen, Toivakan ja Toivakan puolelle ulottuvilta osin Oravasaaren postinumeroalueet. Kuviossa 18 punaisella merkitty alue 3 muodostaisi 9 % tyhjennyskerroista ja 10 % tilavuudesta sekä 11 % väestöstä 33 prosentin pinta-alalla. Yksinään Toivakka olisi haastatteluissa saadun tiedon pohjalta liian pieni urakka-alueeksi jätehuollon kuljetuspalveluita tarjoavien yritysten näkökulmasta, mutta liitettynä eteläiseen alueeseen muodostaisi toimivan ja erityisesti suurusluokaltaan melko lähelle pohjoista aluetta vastaavan kokonaisuuden.



Kuvio 18. Aluejaon hahmottelu, skenaario 4B

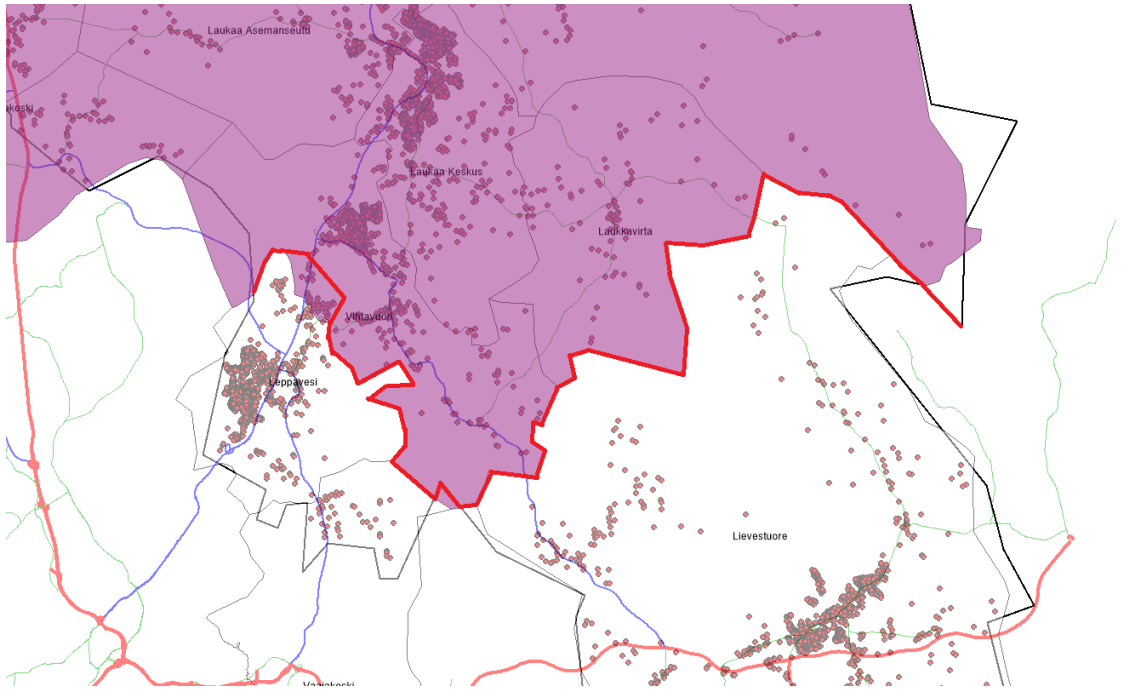
6.5 Poikkeukset

Postinumeroalueiden käyttäminen urakka-alueisiin jaon pohjana perustui niiden sopivaksi katsottuun määrään käytettävänä muuttujana sekä niiden perusteella jaoteltavissa olevaan tietoon. Puhtaasti postinumeroalueisiin perustuvaa tai niistä edelleen sovellettua jakoa tutkittiin vaihtoehtoina ottaen huomioon kulkuyhteydet, vesistöt rajaavana tekijänä sekä vertaamalla postinumeroalueiden rajoja käytännössä luonnollisiin, yhtenäisiin aluekokonaisuuksiin. Luonnollisten aluekokonaisuuksien arviointi

perustuu kartalle geokoodattujen astioiden ja tiestön visuaalisen tarkastelun lisäksi tutkijan omaan paikallistuntemukseen.

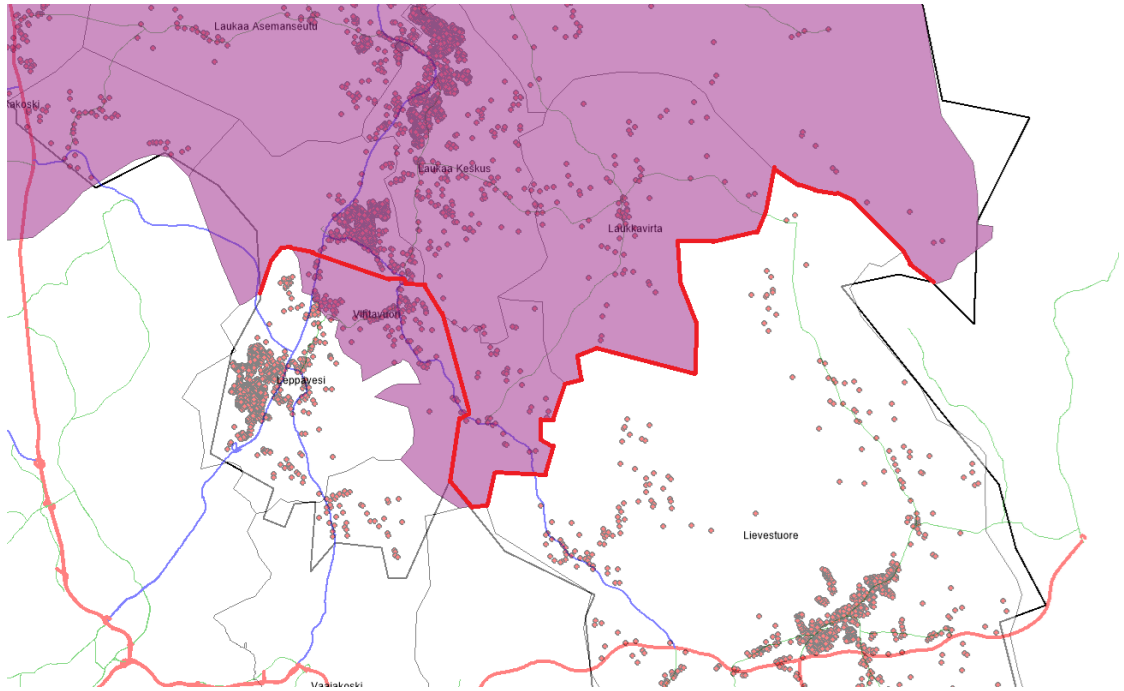
Skenaarioiden 3 ja 3B tapauksessa Vihtavuori kuuluisi pohjoiseen alueeseen, jolloin alueiden raja sijoittuisi Vihtavuoren ja Leppäveden välille. Postinumeroalueen raja tällä välillä kuitenkin erottaisi Vihtavuoren eteläpuolella seututien 637 varressa sijaitsevat, yhtenäisen kokonaisuuden muodostavat kiinteistöt eri alueisiin. Järvilinnantien seutu Vihtavuoren eteläpuolella voitaisiin sijoittaa kumpaan alueeseen tahansa, ja myös vesistön seuraamista Vuonteelta pohjoiseen pidettiin huomionarvoisena vaihtoehtona, kuten myös koko Vuonteen seudun rajaamista eteläiseen alueeseen.

Rajausvaihtoehdossa 1 siirrettäisiin rajausta postinumeroalueista poiketen siten, että pitkälti postinumeroalueen rajaa noudattavan Pekkalantien seudun kiinteistöt Vihtavuoren eteläpuolella jäävät eteläisen alueen puolelle. Muokattu raja piirrettäisiin näiden alueiden pohjoispuolelta Vihtamäenrinnettä seuraten kuvion 19 mukaisesti muutoin seuraten postinumeroalueiden rajoja. Kuitenkin edelleen Järvilinnan alue ja Vihtasilta kuuluisivat pohjoiseen alueeseen katkaisten yhteyden Leppäveden ja muun eteläisen alueen välillä.



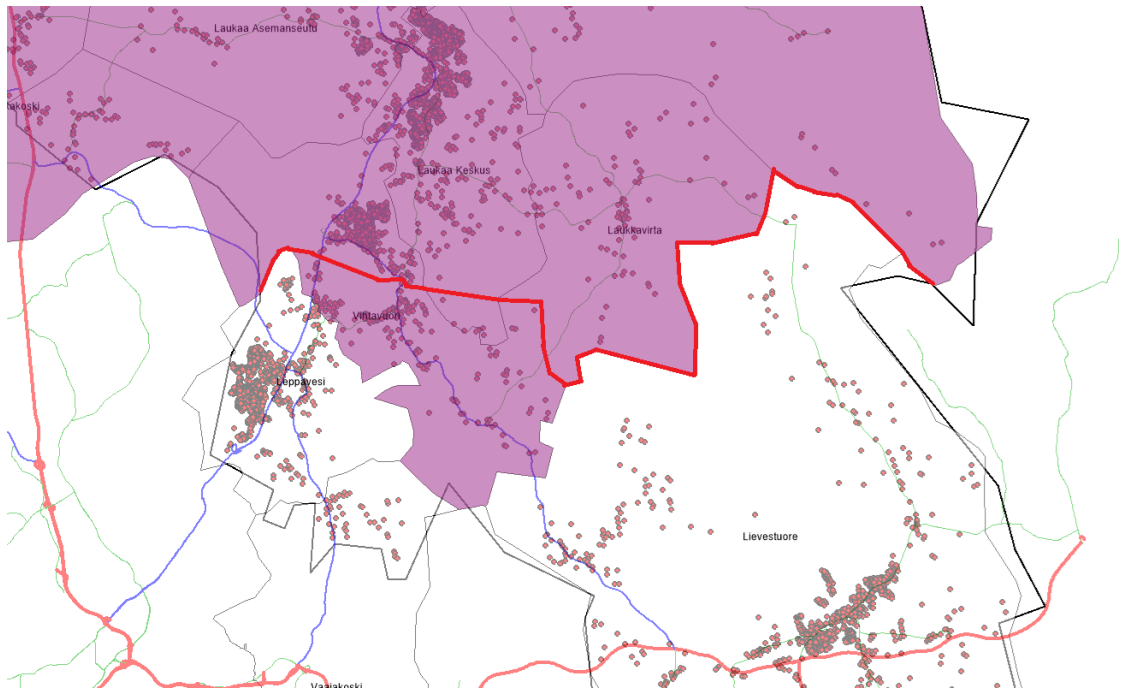
Kuvio 19. Rajausvaihtoehto 1

Edelleen skenaarioiden 3 ja 3B tapauksessa rajausvaihtoehdossa 2 seurattaisiin idästä kunnan rajalta lukien postinumeroalueiden rajoja Vuonteen sillalle saakka, josta seurattaisiin vesistöä pohjoiseen Vihtavuoren taajaman eteläpuolelle saakka, josta Kantolantien ja Vihtavuorentien risteyksestä vasemmalle asumattoman Vihtamäen ylitse ST1-huoltoaseman eteläpuolelle ja postinumeroalueiden rajoja seuraten länteen kunnan rajalle kuvion 20 mukaisesti.



Kuvio 20. Rajausvaihtoehto 2

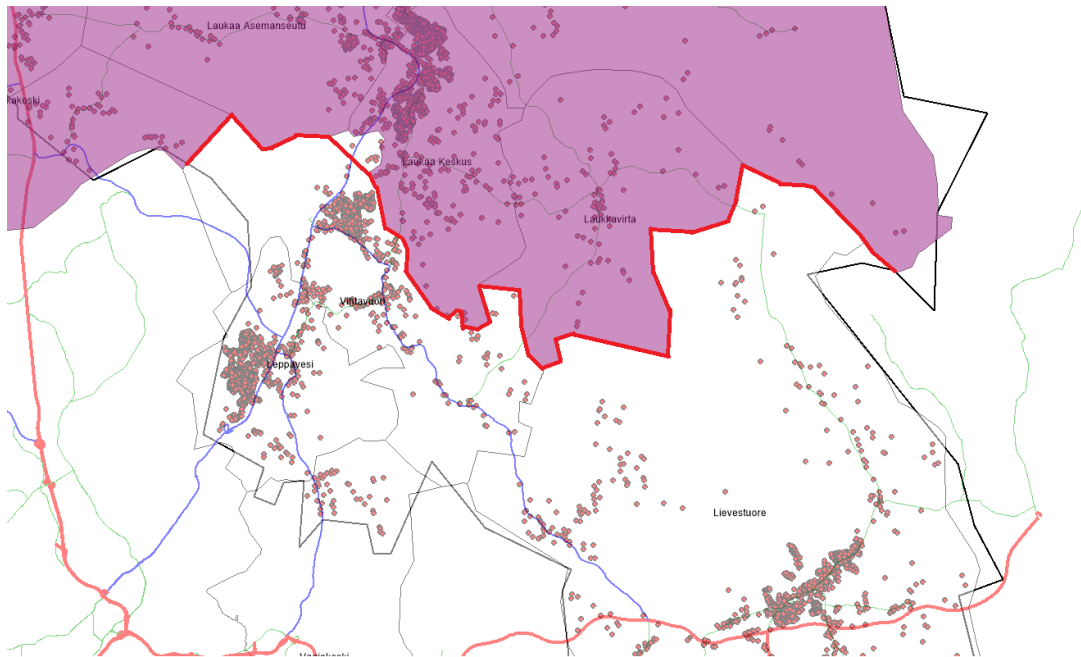
Kolmantena rajausvaihtoehtona skenaarioille 3 ja 3B seurattaisiin postinumeroalueiden rajoja idästä kunnan rajalta Tarvaalantien puoliväliin saakka, josta asumattoman alueen kohdalta käännettäisiin länteen kohti Kantolantie ja Vihtavuorentien risteystä jatkaen ST1-huoltoaseman eteläpuolelta postinumeroalueiden rajoja pitkin kunnan länsirajalle. Rajausvaihtoehto 3 nähdään kuviossa 21.



Kuvio 21. Rajausvaihtoehto 3

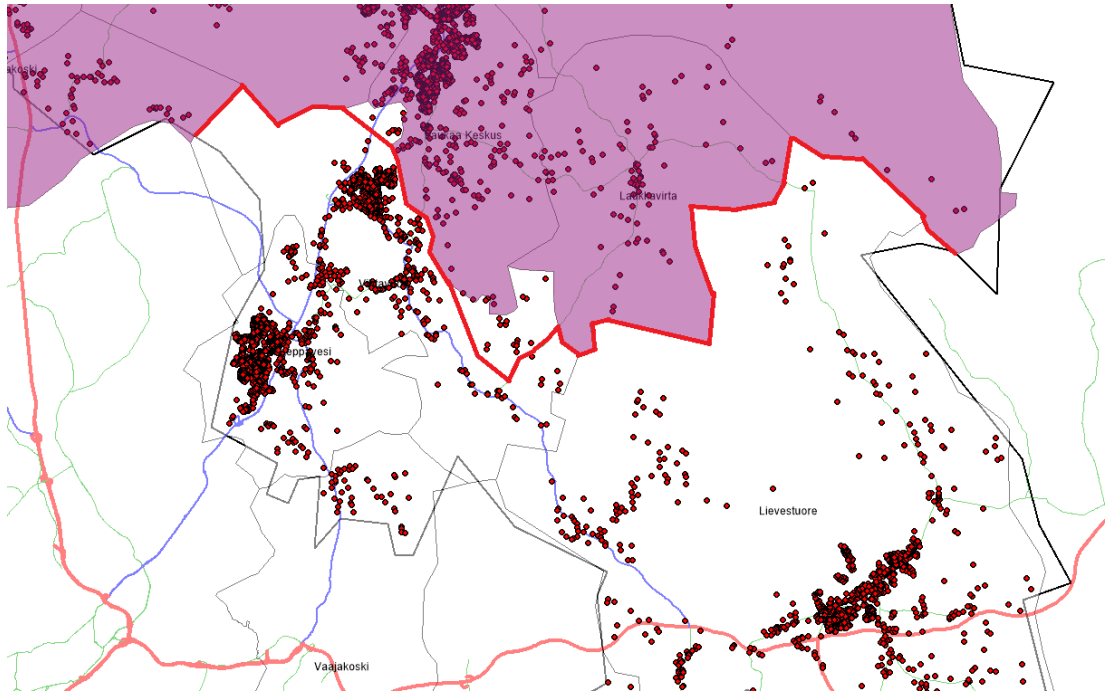
Skenaarioiden 4 ja 4B tapauksessa olennaisin rajaus tapahtuisi Vihtavuoren ja Laukaan postinumeroalueiden välillä. Vihtavuoren ja Laukaan välissä seututien 367 ja Kantolantien yhdistävän Leppäläntien seutu voitaisiin rajata melko luontevasti molempiin alueisiin, mutta kuitenkin postinumeroalueen mukaisen rajaus ei tällä välillä muodostaisi yhtenäistä kokonaisuutta. Rakenteilla oleva Lahnajärven alue taas kuuluu selkeästi Laukaan taajaman yhteyteen.

Rajausvaihtoehtona 4 noudatettaisiin kuvion 22 mukaisesti idästä kunnan rajalta postinumeroalueiden rajaa aina Leppäläntielle asti, josta Leppäläntien eteläpuolta seuran jatkettaisiin länteen palaten seututien 637 länsipuolella postinumeroalueen rajalle. Muutos siirtäisi Leppäläntien kiinteistöt ja Lahnajärven alueen pohjoiseen urakka-alueeseen. Kuitenkin visuaalinen tarkastelu paljastaa yhä epäjohtonmukaisuuksia Vihtavuoren ja Laukkavirran välillä, jossa vierekkäisiä kiinteistöjä rajautuisi eri urakka-alueisiin.



Kuvio 22. Rajausvaihtoehto 4

Edelleen skenaarioiden 4 ja 4B tapauksessa tutkittiin myös kuvion 23 mukaista rajausvaihtoehtoa 5, jossa poikettaisiin postinumeroalueen rajasta myös toisella kohdalla. Idästä kunnan rajalta lukien seurattaisiin postinumeroalueen rajaa Tarvaalantielle saakka, josta jatketaan Tarvaalantietä kohti Saviontietä. Noin 500 metriä ennen Saviontietä käännyttäisiin luoteeseen kohti Vuonteen lintutornia osoitteessa Torronseläntie 80, jonka eteläpuolelta Torronseläntien ja nimeämättömän tien risteyksestä seurataan vesistöä luoteeseen-pohjoiseen osoitteen Antinniementie 297 luoteispuolelle postinumeroalueen rajalle. Postinumeroalueen rajaa seurattaisiin luoteeseen Pieni Kuhajärven ja Leppäläntien välille siten, että Leppäläntien seudun kiinteistöt jäävät pohjoiseen alueeseen. Leppäläntie ja Pieni Kuhajärven välistä jatketaan suoraan kohti postinumeroalueen rajaa jättäen Haukilammentien risteyksen seutu pohjoiseen alueeseen. Jatketaan postinumeroalueen rajaa pitkin kunnan länsirajalle.



Kuvio 23. Rajausvaihtoehto 5

6.6 Johtopäätös

Kaikki skenaariot esiteltiin toimeksiantajalle skenaarioiden 1 ja 2 toimiessa lähinnä pohjustuksena suurimpien taajamien merkityksestä. Skenaarioiden 3 ja 3 käsitellessä Laukaata ja Toivakkaa yhtenä alueena esiteltiin vaihtoehtoisina ratkaisuehdotuksina skenaariot 3B ja 4B suositellen kuitenkin selkeästi parhaana vaihtoehtona skenaariota 4B, joka takaisi parhaiten elinkelpoiset ja kilpailutuksessa yrityksiä kiinnostavat urakka-alueet sekä yhden että kahden kunnan tapauksessa.

Skenaariosta riippuvat rajausvaihtoehdot esiteltiin toimeksiantajan päätettäväksi suositellen skenaarion 3B tapauksessa rajausvaihtoehtoa 3 ja skenaarion 4B tapauksessa rajausvaihtoehtoa 5.

Tutkimuksen tuottaman tiedon ja ehdotusten pohjalta toimeksiantaja valitsi skenaarion 4B kilpailutuksessa käytettäväksi urakka-alueiksi tarkennettuna rajausvaihtoehdolla 5 suosituksen mukaisesti. Skenaarion 4B mukaisista urakka-alueista rajausvaihtoehdolla 5 koostettiin toimeksiantajalle graafinen yhteenveto sekä laskentataulukko, joka sisälsi tiedot alueista asiakkaineen ja tunnuslukuineen.

7 Pohdinta

Opinnäytetyön päätutkimuskysymykseen ”millaisiin urakka-alueisiin kilpailutettava alue jaetaan?” saatiin vastaus toimeksiantajalle tehdyn suosituksen muodossa. Ratkaisulle annettiin vaihtoehtoja, jotka osaltaan toimivat perusteluna suositukselle. Asia katsottiin käsitellyksi perusteellisesti käytettävissä olevan tiedon nojalla.

Tulokset olivat suoraan hyödynnettävissä jo toteutetussa ja tulevissa kilpailutuksissa Laukaan ja Toivakan kuntien alueella. Tulosten ei sellaisenaan nähdä olevan suoraan hyödynnettävissä muualla, joskin tarjoavan jätehuollon suunnitteluun liittyvää tietoa kyseessä olevista kunnista muutoinkin kuin suunniteltujen urakka-alueiden osalta. Suunnittelun toteutusmalli sen sijaan nähdään mahdollisesti käyttökelpoisena muidenkin kuin kyseessä olevien kuntien tapauksessa.

Toimeksiantaja otti suunnitellun ja suositellun aluejaon sellaisenaan käyttöön Laukaan jätekuljetusten kilpailutuksessa ja kunnan järjestämään jätteenkuljetukseen siirrettiin huhtikuussa 2020. Toivakan osalta kunnan järjestämään jätteenkuljetukseen siirtymisestä tehdyn päätöksen valitusprosessi on yhä käynnissä. Valitusprosessi ei liity tutkimukseen, vaan kuntien ja niiden jätehuollon viranomaistehtävistä vastaavan Jyväskylän seudun jätelautakunnan päätöksentekoon.

Alatutkimuskysymykseen ”millaisia toiveita ja tarpeita paikallisilla jätehuollon kuljetuspalveluita tarjoavilla yrityksillä on urakka-alueiden suhteen?” katsottiin saadun vastaus toteutettujen haastattelujen kautta. Näkökulmia esitettiin riittävästi ja aiheiston katsottiin satureivan – jolloin uusia asioita ei enää noussut esille – huolimatta yksittäisten haastateltavien haluttomuudesta vastata joihinkin esitettyihin kysymyksiin. Saadut vastauksen pyrittiin ottamaan huomioon urakka-alueiden suunnittelussa. Joidenkin haastattelun aihepiirien osalta tutkijan rooliksi jäi - kuten kysymyksiä laadittaessa oli suunniteltukin – lähinnä välittää tietoa toimeksiantajalle. Haastattelun tulosten esittäminen nimettöminä katsottiin välttämättömäksi käyttökelpoisten tulosten saamiseksi ja haastateltujen suojaamiseksi.

Toiseen alatutkimuskysymykseen ”mitä tietoja tarvitaan urakka-alueiden määrittämiseksi” nähtiin saadun vastaus jätehuoltoviranomaisen sekä julkisen datan hyödyntämisen kautta. Käytettävissä ollut data ja siitä analysoitu tieto arvioitiin relevantiksi ja riittävän luotettavaksi käytettäväksi suunnittelun pohjana. Avoimen datan osalta tietojen luotettavuudesta vastaavat aineistoja ylläpitävät tahot, joskin avoimien aineistojen luotettavuus arvioitiin erittäin hyväksi.

Jätehuoltoviranomaisen datan käsittely ja jalostaminen tiedoksi katsottiin tehdyn perusteellisesti käytössä olevin resurssein; datan virheiden tarkempi selvittäminen olisi vaatinut tietojen manuaalista tarkistamista asiakkailta, johon ei ollut tosiaasiällistä mahdollisuutta. Datan virheiden korjauksen mahdollisesti aiheuttaman virheen katsottiin olevan lähes merkityksetön olennaisten tunnuslukujen ja urakka-alueiden suunnittelun kannalta. Kuitenkin on huomattava, ettei tällä tavoin korjattua dataa voisi käyttää sellaisenaan tuotantoympäristössä. Datan analysoinnissa tiedoksi ja tunnusluvuiksi ei nähty olevan merkittävän virheen mahdollisuutta. Laskelmia tarkistettiin useissa vaiheissa mm. tekemällä laskelmia vaihtoehtoisilla tavoilla päätyen kuitenkin aina vastaaviin tuloksiin.

Suunniteltujen urakka-alueiden luotettavuutta parhaana mahdollisena ratkaisuna pidettiin hyvänä. Reunaehtoja suunnittelulle asettivat niin maantiede kuin haastatteluiden ja toimeksiantajan esittämät toiveetkin. Toimeksiantajan välittämä Laukaan kunnan toive kahdesta – eteläisestä ja pohjoisesta – urakka-alueesta (Martikainen & Nyberg 2017) todettiin tutkimuksessa parhaaksi lähtökohdaksi. Postinumeroalueiden käyttöä suunnittelun perusyksiköinä kyseenalaistettiin niin tutkijan kuin toimeksiantajankin toimesta. Valinta perustui pienimpään yksikköön, jonka tasolla kaikki olennainen tieto oli käytettävissä. Pienempien yksiköiden käytön suunnittelun pohjana ei nähty voivan tuottaa lisäarvoa tutkimukselle.

Mahdollisia jatkotutkimuskohteita voidaan löytää tarkastelemalla opinnäytetyön aihe-
rajausta. Reittien suunnittelu rajattiin työn ulkopuolelle vaatimiensa resurssien vuoksi, ja tämän toteutusta suositeltiin toimeksiantajalle erillisenä projektina. Vaikka jätekuljetusten reittien suunnittelu kuuluukin valittavan urakoitsijan vastuulle (Martikainen & Nyberg 2017), pidettiin reittisuunnittelua ja optimointia mahdollisena

keinona tarkastella suunniteltujen urakka-alueiden toimivuutta käytännössä sekä siten löytää mahdollisia kehittämiskohteita. Opinnäytetyön tutkimuksen tulosten ollessa selvillä toimeksiantaja tilasi reittioptimoinnin ulkopuoliselta asiantuntijayritykseltä. Reitityksen tulosten katsottiin tukevan opinnäytetyön tutkimuksen tuloksia (Nyberg 2018).

Lähteet

Avoimien aineistojen tiedostopalvelu. N.d. Aineiston kuvaus maanmittauslaitoksen sivustolla. Viitattu 27.11.2020.

<https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>.

Davenport, T.H., Harris, J.G. 2007. *Competing on analytics - The new science of winning*. Harvard Business School Publishing Corporation. Viitattu 16.11.2020.

Davenport, T.H, Harris, J.G., Morison, R. 2010. *Analytics at Work - Smarter Decisions, Better results*. Harvard Business School Publishing Corporation. Viitattu 15.11.2020.

Digiroad-aineiston hyödyntäminen rajapintapalveluiden kautta – MapInfo. 2015. Rajapintojen kuvaus Väyläviraston sivustolla. Viitattu 28.11.2020.

https://vayla.fi/documents/25230764/0/DR_rajapinnat_Mapinfo.pdf/31fadadb-84bf-43d2-8be9-8d15175b71c7.

Digiroad - kansallinen tie- ja katuverkon tietojärjestelmä. N.d. Järjestelmän kuvaus Väyläviraston sivustolla. Viitattu 28.11.2020.

<https://vayla.fi/vaylista/aineistot/digiroad>.

Galbraith, J. 2014. Organizational Design Challenges Resulting from Big Data. *Journal of Organization Design*. 3, 1, 2-13. Viitattu 17.11.2020.

<https://www.jorgdesign.net/article/view/8856>.

Gummesson, E. 1993. *Case Study Research in Management: Methods for Generating Qualitative Data*. Stockholm University, Department of Business Administration. Viitattu 18.11.2020.

Haastateltava A. 2018. Toimitusjohtaja. Jätehuollon kuljetuspalveluita tarjoava yritys. Haastattelu 9.4.2018.

Haastateltava B. 2018. Toimitusjohtaja. Jätehuollon kuljetuspalveluita tarjoava yritys. Haastattelu 18.4.2018.

Haastateltava C. 2018. Yksikönpäällikkö. Jätehuollon kuljetuspalveluita tarjoava yritys. Haastattelu 23.4.2018.

Haastateltava D. 2018. Toimitusjohtaja. Jätehuollon kuljetuspalveluita tarjoava yritys. Haastattelu 23.4.2018.

Hirsjärvi, S & Hurme, H. 2000. *Tutkimushaastattelu – teemahaastattelun teoria ja käytänteet*. Helsinki: Yliopistopaino. Viitattu 12.11.2020.

Hudson, R. 2015. *Decision-making: Processes, Behavioral Influences and Role in Business Management*. Nova Science Publishers, Inc. Viitattu 16.11.2020. ResearchGate.

Julkisuuslaki. N.d. Laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta. Tietoartikkeli Oikeusministeriön sivustolla. Viitattu 24.11.2020.
<https://oikeusministerio.fi/julkisuuslaki>.

Jäte. N.d. Käsitteen määritelmä Tilastokeskuksen sivustolla. Viitattu 1.12.2020.
<https://www.stat.fi/meta/kas/jate.html>.

Jätehuollon roolit. N.d. Esittely Mustankorkea Oy:n sivustolla. Viitattu 11.11.2020.
<https://mustankorkea.fi/yhteystiedotaukioloajat/mustankorkea/jatehuollon-roolit/>.

Jätehuollon viranomaistehtävät. N.d. Tietoartikkeli Jyväskylänseutu.fi-sivustolla. Viitattu 24.11.2020.
<https://www.jyvaskylanseutu.fi/jatehuolto/asioiminen/viranomaistehtavat>

Jätehuolto. N.d. Käsitteen määritelmä Tilastokeskuksen sivustolla. Viitattu 1.12.2020.
<https://www.stat.fi/meta/kas/jatehuolto.html>.

Jätelaki 646/2011. Laki Finlex-sivustolla. Annettu 17.6.2011. Viim. muutos 01.01.2020. Viitattu 1.12.2020.
<https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646>

Jätetaksa 2020. N.d. Hinnasto Pirkanmaan jätehuolto Oy:n sivustolla. Viitattu 23.11.2020.
<https://pjhoy.fi/palvelut/asukas/hinnat/>

Jätetilasto 2018. 2020. Katsaus Tilastokeskuksen sivustolla. Viitattu 4.12.2020.
http://www.stat.fi/til/jate/2018/jate_2018_2020-06-17_fi.pdf.

Jönsson, S., Lukka, K. 2006. There and Back Again: Doing Interventionist Research in Management Accounting. Handbooks of Management Accounting Research, volume 1. Elsevier Ltd., 373-397. Viitattu 18.11.2020.
<https://janet.finna.fi>, Elsevier ScienceDirect.

Kananen, J. 2008. KVALI – Kvalitatiivisen tutkimuksen teoria ja käytänteet. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja. Viitattu 15.11.2020.

Karttojen rajapintapalvelut. N.d. Aineiston kuvaus Maanmittauslaitoksen sivustolla. Viitattu 27.11.2020.
<https://www.maanmittauslaitos.fi/rajapinnat/kartat>.

Kuntien oma jäteyhtiö. N.d. Esittely Mustankorkea Oy:n sivustolla. Viitattu 11.11.2020.
<https://mustankorkea.fi/yhteystiedotaukioloajat/mustankorkea/kuntien-oma-jateyhtiö/>.

Laihonen, H., Hannula, M., Helander, N., Iivonen, I., Jussila, J., Kukko, M., Kärkkäinen, H., Lönnqvist, A., Myllärniemi, J., Pekkola, S., Virtanen, P., Vuori, V., Yliniemi, T. 2013. Tietojohtaminen. Tampereen teknillinen yliopisto, Tietojohtamisen tutkimuskeskus Novi. Viitattu 15.11.2020.

[https://tutcris.tut.fi/portal/fi/publications/tietojohtaminen\(a387c3b9-6858-46db-96e2-cd7f4875796e\).html](https://tutcris.tut.fi/portal/fi/publications/tietojohtaminen(a387c3b9-6858-46db-96e2-cd7f4875796e).html).

Laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta 621/1999. Laki Finlex-sivustolla. Annettu 21.5.1999. Viim. muutos 01.09.2020. Viitattu 24.11.2020.

Laukaan jätekuljetukset muuttuvat 1.4.2020 alkaen. 2019. Tiedote Laukaan kunnan sivustolla. Viitattu 5.12.2020.

<https://www.laukaa.fi/tiedote/laukaan-jatekuljetukset-muuttuvat-142020-alkaen>.

Liberatore, M.J., Luo, W. 2010. The Analytics Movement: Implications for Operations Research. *Interfaces*. 40, 4, 313–324. Viitattu 16.11.2020.

https://www.researchgate.net/publication/220249858_The_Analytics_Movement_Implications_for_Operations_Research.

Liikennevirastosta tulee Väylävirasto – Viestintävirasto ja Trafi yhdistyvät Liikenne- ja viestintävirastoksi. 2018. Tiedote Väyläviraston sivustolla. Viitattu 28.11.2020.

<https://vayla.fi/-/liikennevirastosta-tulee-vaylavirasto-viestintavirasto-ja-trafi-yhdistyvat-liikenne-ja-viestintavirastoksi>.

Loshin, D. 2003. *Business Intelligence, The Savvy Manager's Guide*. Morgan Kaufmann Publishers, An Imprint of Elsevier. 16, 234. Viitattu 17.11.2020.

https://www.cortedecuentas.gob.sv/archivo/blah/Business%20Intelligence_001.pdf.

Maisel, L. & Cokins, G. 2014. Why analytics will be the next competitive edge. *Global Business & Organizational Excellence*. 33, 5, 63-72. Viitattu 15.11.2020.

https://www.researchgate.net/publication/263547159_Why_Analytics_Will_Be_the_Next_Competitive_Edge

Martikainen, E., Nyberg, T. 2017. Mustankorkea Oy. Palaveri 15.12.2020.

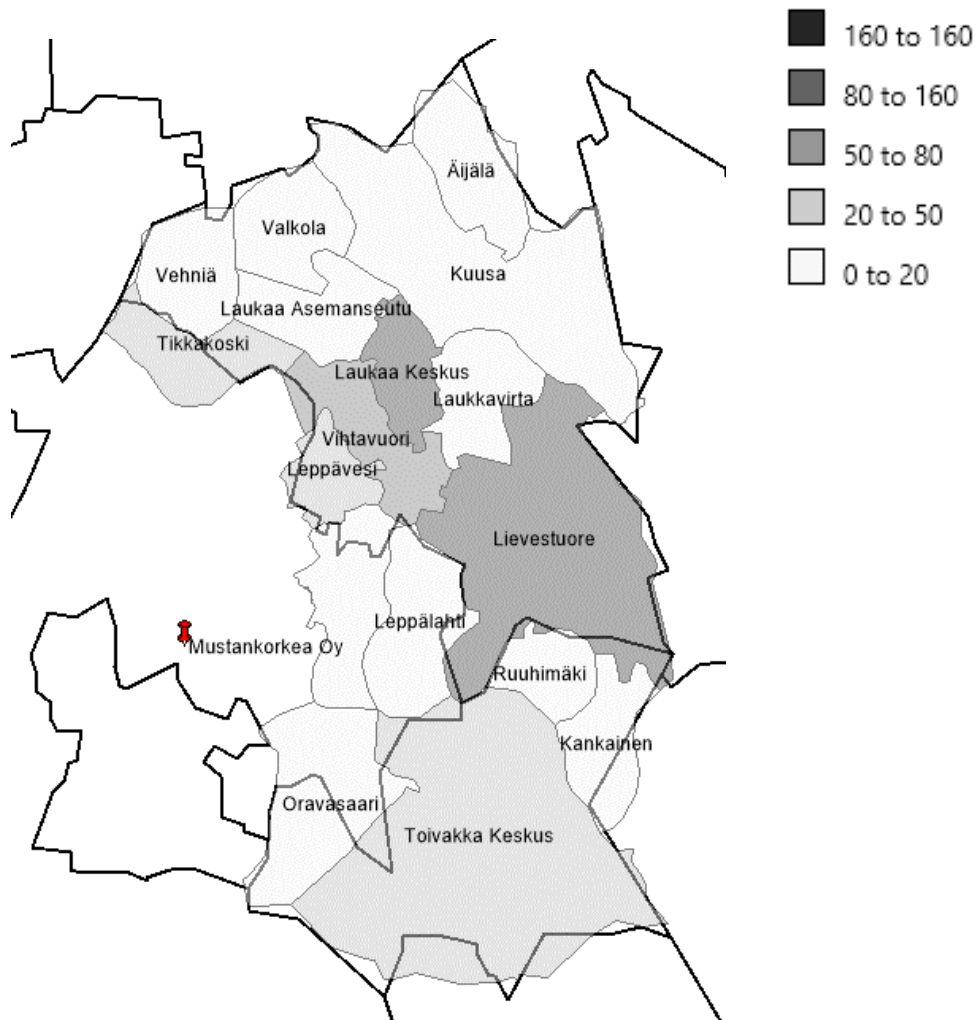
Mazzuto, G., Ciarapica, F. 2019. A big data analytics approach to quality, reliability and risk management. *International Journal of Quality & Reliability Management*. 36, 1, 2-6. Viitattu 15.11.2020.

<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJQRM-01-2019-294/full/html>.

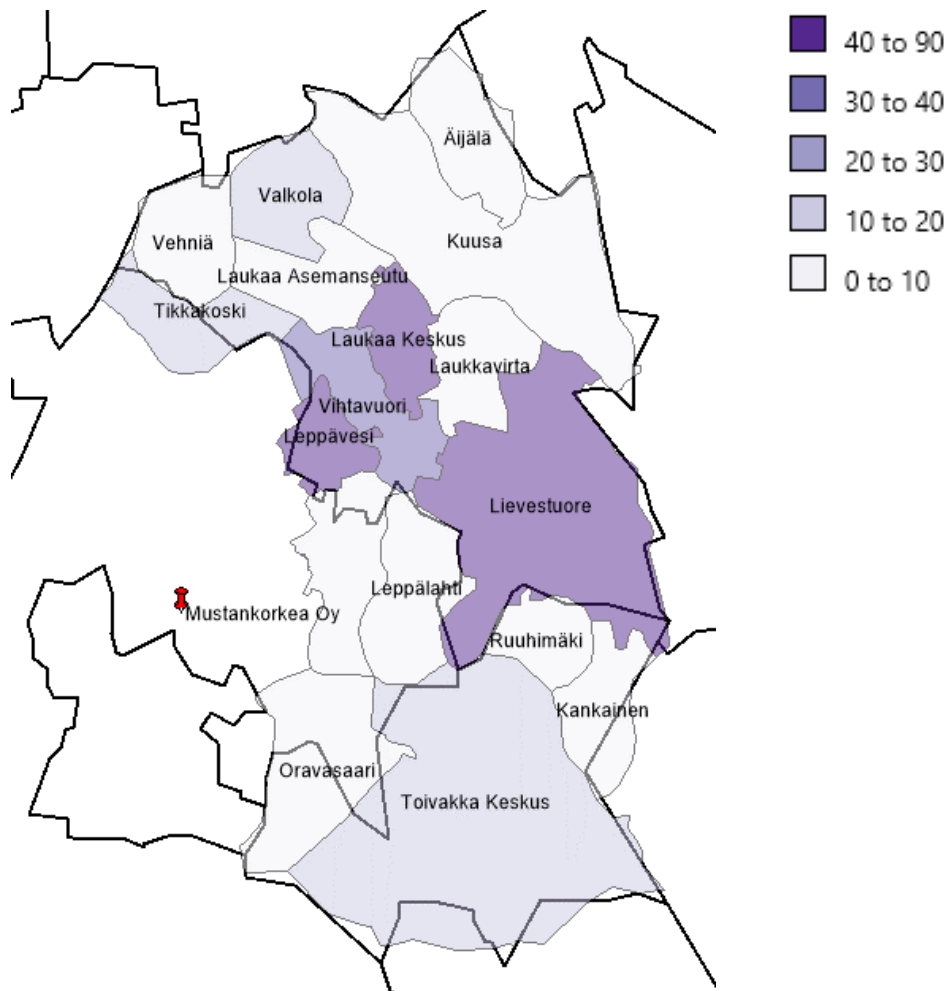
- Moges, H., Vlasselaer, V., Lemahieu, W., Baesens, B. 2016 Determining the use of data quality metadata (DQM) for decision making purposes and its impact on decision outcomes – An exploratory study. *Decision support systems*. 83, 32-46. Viitattu 16.11.2020.
[https://www.semanticscholar.org/paper/Determining-the-use-of-data-quality-metadata-\(DQM\)-Moges-Vlasselaer/f5ca887f6c25352c34987819279bcff158653fc1](https://www.semanticscholar.org/paper/Determining-the-use-of-data-quality-metadata-(DQM)-Moges-Vlasselaer/f5ca887f6c25352c34987819279bcff158653fc1).
- Nyberg, T. 2018. Asiaa reitityksestä. Sähköpostiviesti 26.6.2018. Vastaanottaja J. Hintikka.
- Paikkatietoaineistot. N.d. Aineiston kuvaus Tilastokeskuksen sivustolla. Viitattu 27.11.2020.
<http://tilastokeskus.fi/org/avoindata/paikkatietoaineistot.html>.
- Pennanen, R. & Ruonaniemi, A. 2020. Näin rajusti roskapussistasi tapellaan jätehuollon kulisseissa – karut kokemukset paljastavat virkamiesten vaientamisen ja uhkailun. *Yle Uutiset* 16.9.2020. Viitattu 24.11.2020.
<https://yle.fi/uutiset/3-11545405>.
- Petrini, M., Pozzebon, M. 2009. Managing sustainability with the support of business intelligence: Integrating socio-environmental indicators and organizational context. *Journal of Strategic Information Systems*. 18, 178-191. Viitattu 13.11.2020.
<https://www.semanticscholar.org/paper/Managing-sustainability-with-the-support-of-and-Petrini-Pozzebon/7e9ad275d90a290ab40c6c3552acddacda317fd2>.
- Provost, F., Fawcett, T. 2013. Data science and its relationship to big data and data-driven decision making. *Big data*. 1, 1, 51-59. Viitattu 19.11.2020.
<https://www.semanticscholar.org/paper/Data-Science-and-its-Relationship-to-Big-Data-and-Provost-Fawcett/bd1c1d5540f246090e740c0d5a0fa7f2c64059d1>.
- Rowley, J. 2007. The wisdom hierarchy: representations of the DIKW hierarchy, *Journal of Information Science*. 33, 2, 163–180. Viitattu 13.11.2020.
<http://www-public.imtbs-tsp.eu/~gibson/Teaching/Teaching-ReadingMaterial/Rowley06.pdf>.
- Schmarzo, B. 2013. *Big data: Understanding how big data powers big business*. John Wiley & Sons. Viitattu 18.11.2020.
<https://janet.finna.fi/>, eBook Central (ProQuest).
- Toivakan jätekuljetukset muuttuvat 1.4.2021 alkaen. 2020. Tiedote Toivakan kunnan sivustolla. Viitattu 5.12.2020.
<https://www.toivakka.fi/2020/05/28/toivakan-jatekuljetukset-muuttuvat-1-4-2021-alkaen/>.
- Väestöruutuaineisto 1 km x 1 km. N.d. Aineiston kuvaus Tilastokeskuksen sivustolla. Viitattu 27.11.2020.
<https://www.stat.fi/org/avoindata/paikkatietoaineistot.html>, Tilastoruudukko 1 km x 1 km, Metatietokuvaus.

Liitteet

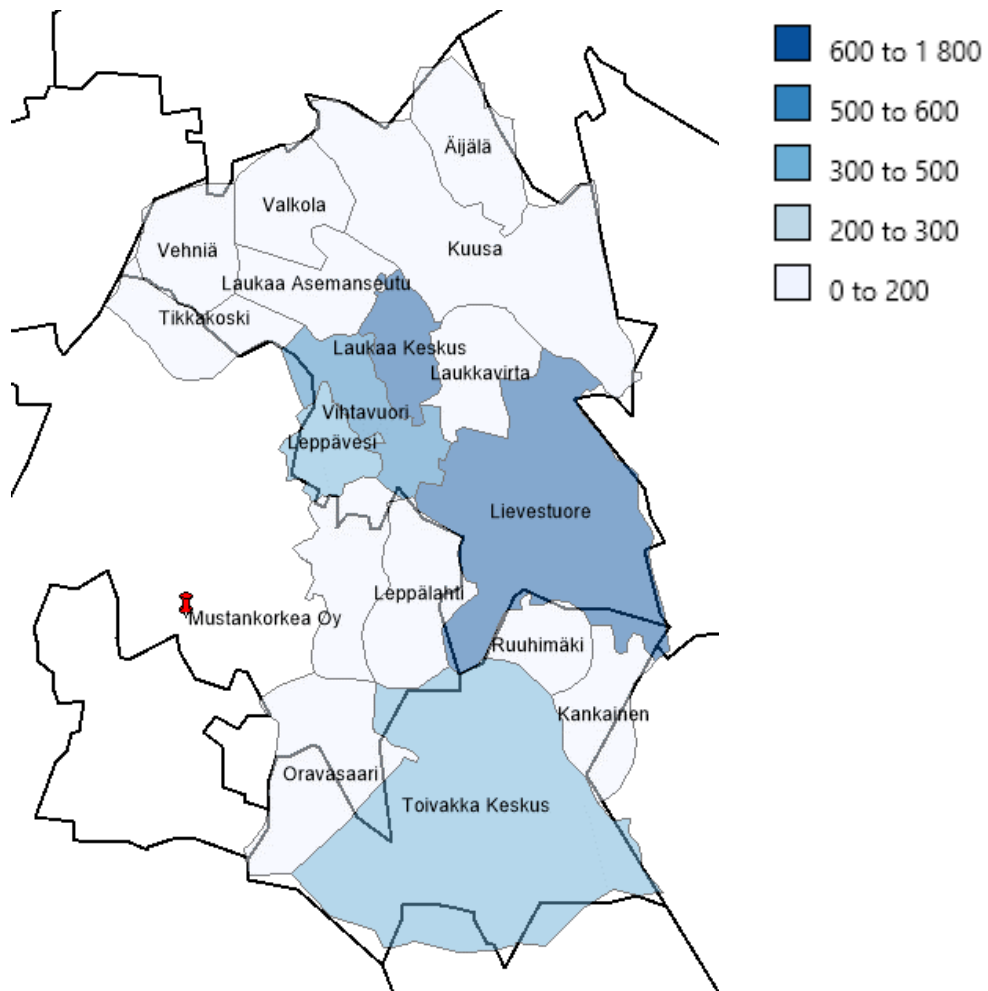
Liite 1. Vuosittaisen tyhjennystilavuuden [m³] jakautuminen postinumeroalueittain: metalli



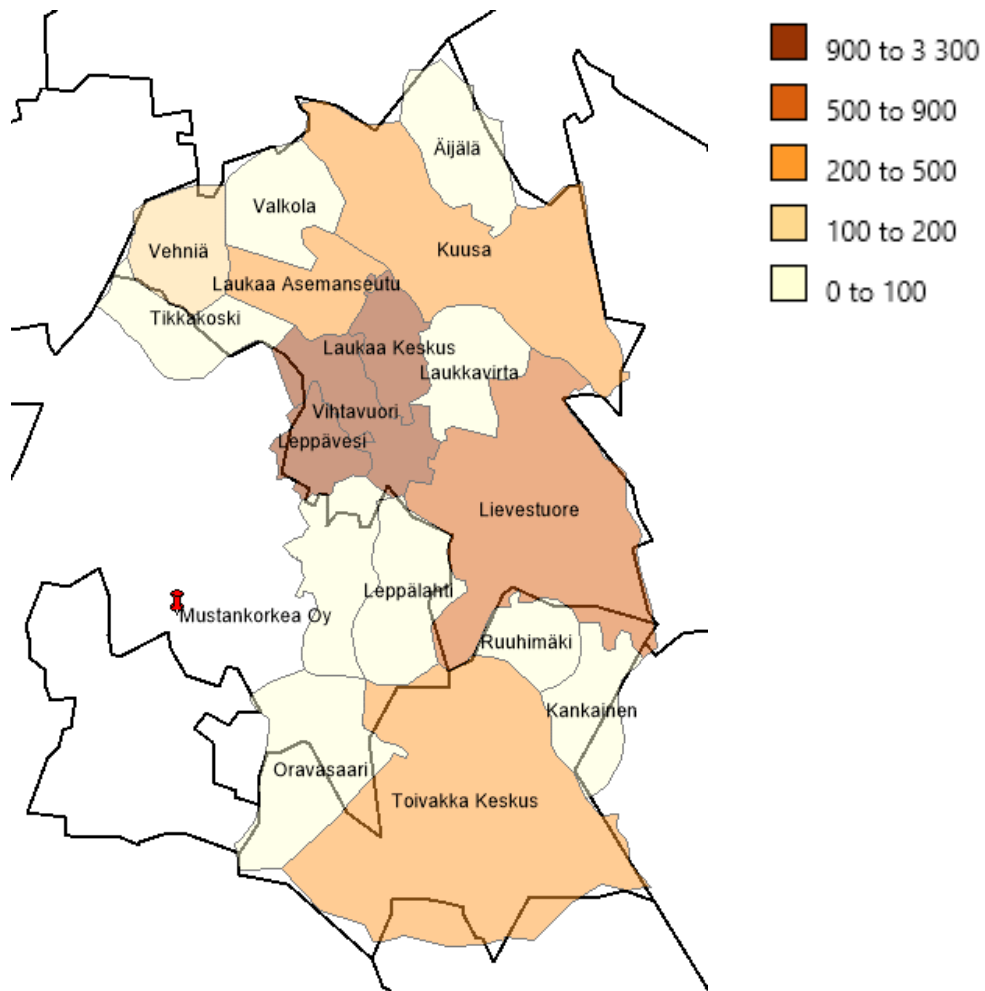
Liite 2. Vuosittaisen tyhjennystilavuuden [m³] jakautuminen
postinnumeroalueittain: lasi



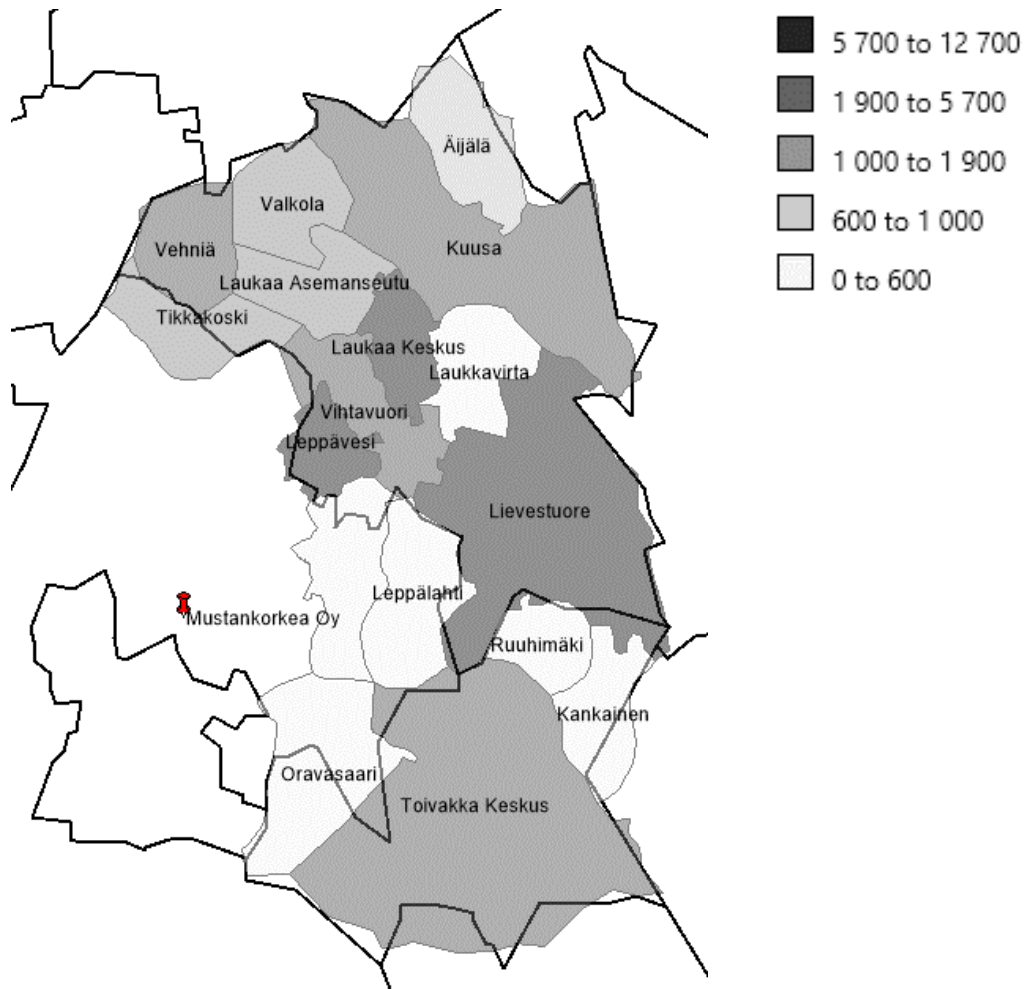
Liite 3. Vuosittaisen tyhjennystilavuuden [m³] jakautuminen
postinumeroalueittain: kartonki



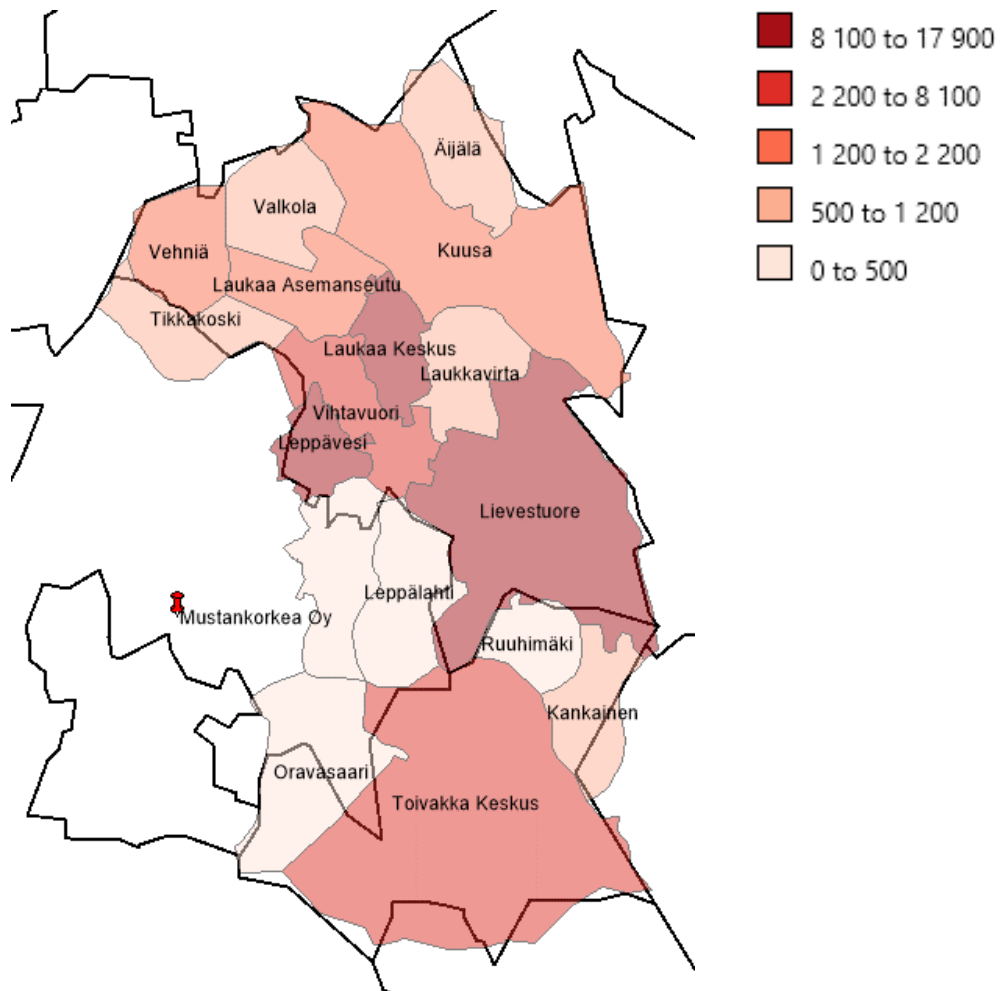
Liite 4. Vuosittaisen tyhjennystilavuuden [m³] jakautuminen
postinnumeroalueittain: biojäte



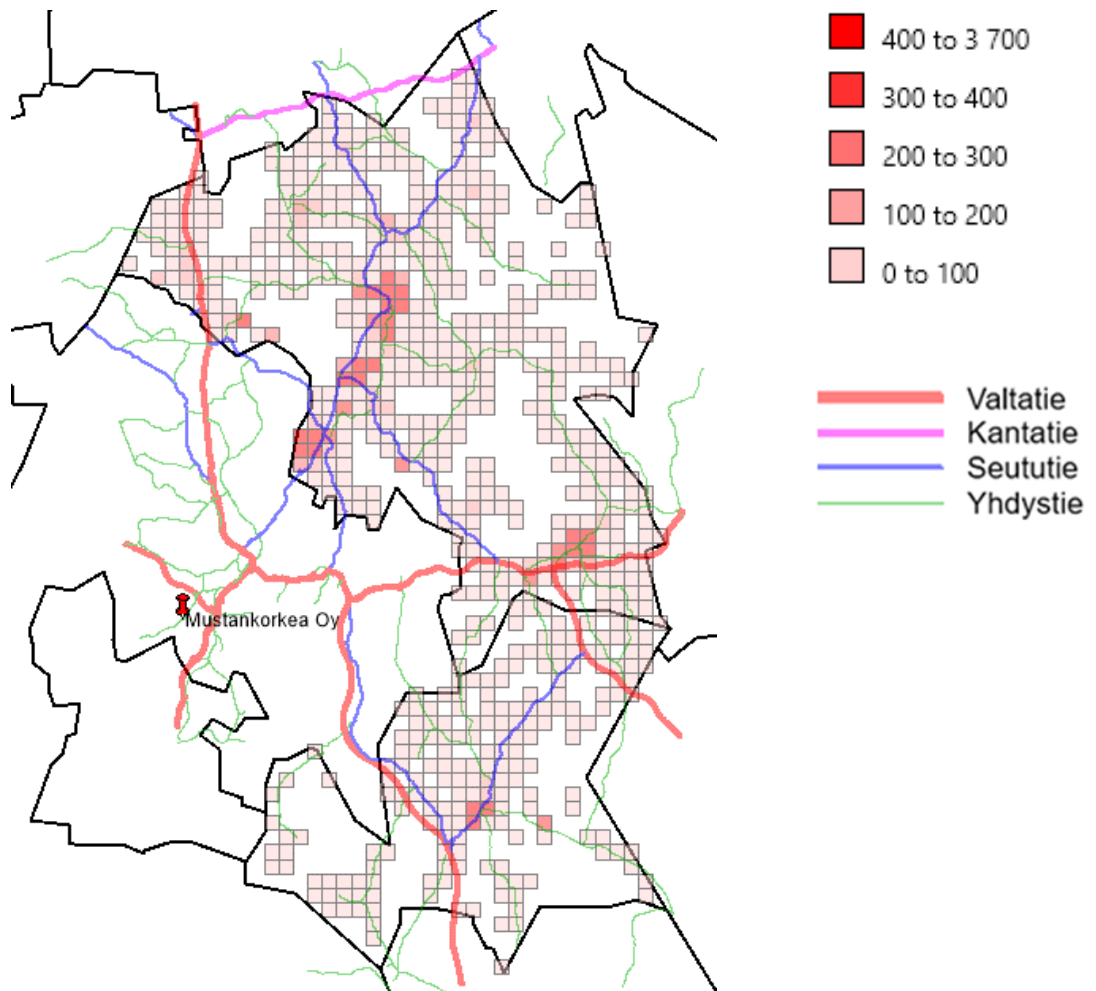
Liite 5. Vuosittaisen tyhjennystilavuuden [m³] jakautuminen
postinnumeroalueittain: sekajäte



Liite 6. Vuosittaisen tyhjennystilavuuden [m³] jakautuminen
postinumeroalueittain: jakeet yhteensä



Liite 7. Asuttujen väestöruutujen vuosittainen tyhjennystilavuus
suhteessa tiestöön



Liite 8. Haastattelukysymykset

Oletteko kiinnostunut tekemään tarjouksen urakka-alueesta tai -alueista?

Millaisia toiveita tai tarpeita yrityksellänne on urakka-alueiden suhteen?

Sijainti, koko (pinta-ala, asukasmäärä, muu?)

Millaisena näette elinkelpoisen alueen?

Kiinnostus pakkausmuovin keräilyyn kiinteistöiltä?

Mitä muuta haluaisitte otettavan huomioon?

Kilpailutuksessa annettavat tiedot/materiaali

Kalusto

Muuta, mitä?

Haluatteko auttaa suunnittelussa luovuttamalla dataa?

Ajankäyttö per tyhjennys

Paino/tilavuuskertymä per astiatyyppi/jae

Hoidossanne olevat asiakkaat

Muuta, mitä?