

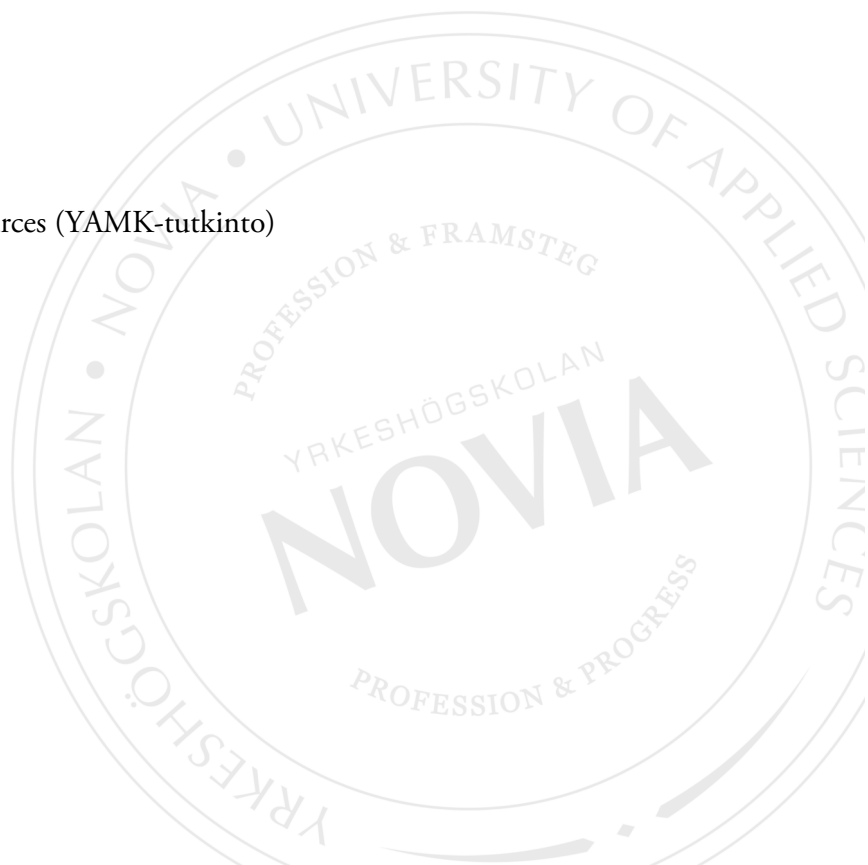
PAIKKATIEDON HYÖDYNTÄMINEN KUNTIEN YMPÄRISTÖHALLINNOSSA

Martti Kujansuu

Opinnäytetyö Master of Natural Resources (YAMK-tutkinto)

Natural Resource Management

Tammisaari 2018



OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Martti Kujansuu

Koulutusohjelma ja paikkakunta: Natural Resource Management, Raasepori

Ohjaaja: Patrik Karell

Nimike: Paikkatiedon hyödyntäminen kuntien ympäristöhallinnossa

Päivämäärä: 30.11.2018 | Sivumäärä: 45 | Liitteet: 1

Tässä tutkimuksessa selvitettiin kuntien ja kuntayhtymien ympäristöhallintojen paikkatiedon käytön laatua ja laajuutta vuosina 2013-2017. Tutkimusaineistona on kuntien ympäristöhallinnoille suunnattu kysely. Saatua aineistoa täydennettiin lisäksi Tilastokeskukselta saadulla aineistolla. Tutkimuksessa tarkasteltiin 108 Manner-Suomen 296 kunnasta. Vastausprosentti oli 37 %.

Kuntien ympäristöhallintojen menot kasvoivat suhteessa kunnan väkilukuun ja ympäristöhallinnon viranhaltijoiden tekemiin henkilötyövuosiin nähden. Kuntien maapinta-alan kasvu ei kuitenkaan vastaavasti kasvattanut käytettävissä olevien resurssien määrää. Ympäristöhallinto teki suhteellisesti yhtä paljon henkilötyövuosia asukasta kohden kunnan väkiluvusta riippumatta. Yleisin kunnissa käytetty paikkatieto-ohjelma oli Pitney Bowes Software MapInfo, jota käytti 41 %. Kuntien paikkatiedon tuottaminen ja niiden tarjoaminen verkossa olivat vahvasti kytköksissä toisiinsa. Toisaalta 58 kuntaa (61 %) ei tuottanut paikkatietoaineistoja ollenkaan.

Tulokset osoittivat, että kuntien ympäristöviranhaltijat käyttävät paikkatieto-ohjelmia hyvin epätyypillisesti niiden käyttötarkoitukseensa nähden. Ohjelmia käytetään paperikartan tavoin lähinnä etäisyyksien ja sijaintien hahmottamiseen. Tulosten perusteella vaikuttaa siltä, että syy tähän voisi olla se, että viranhaltijoilta puuttuu paikkatietojärjestelmien monipuoliseen käyttöön tarvittava peruskoulutus korkeakouluista sekä jatkokoulutus kunnilta. Paikkatieto-osaamista ei lisäksi vaadita viranhaltijoiden pätevyyssehdöissä.

Kieli: suomi | Avainsanat: avoimet aineistot, kunnat, paikkatieto, päätöksenteko, tietokannat, ympäristöhallinto, valvonta

EXAMENSARBETE

Författare: Martti Kujansuu

Utbildning och ort: Natural Resource Management, Raseborg

Handledare: Patrik Karell

Titel: Användningen av GIS i den kommunala miljöförvaltningen

Datum: 30 November 2018 | Sidantal: 45 | Bilagor: 1

I denna studie undersöker jag användningen av GIS i finsk kommunal miljöförvaltningen mellan 2013 och 2017. Huvuddata som används i studien är ett frågeformulär skickat till miljökommunala förvaltningar. Utöver detta utnyttjades också uppgifter från Statistikcentralen. Av de 296 kommuner som finns på fastlandet Finland studerades 108. Svarsfrekvens var 37 %.

Kommunala miljöförvaltningens budget växte större, eftersom befolkningens storlek och mängden administrationsmånader också ökade. Det fanns ingen statistisk korrelation mellan mängden resurser och storleken på kommunens landområde. Det var lika många administrationsmånader mellan kommunerna oavsett den absoluta befolkningsstorleken i en kommun. Den vanligaste GIS-programvaran som användes i kommunerna var MapInfo av Pitney Bowes Software (41 %). De kommuner som skapade och utvecklade egna GIS-data var mer benägna att distribuera dessa data online. 58 kommuner (61 %) producerade dock inte alls GIS-data.

Resultaten visar att kommunala administratörer använder GIS-programvaran väldigt atypiskt i förhållande till den avsedda användningsformen. Programvaran används mest för att mäta avstånd och uppleva platser. Den främsta orsaken till detta beror på att administratörer saknar förståelse och utbildning i nämnda programvara samt förskoleutbildning som erbjuds av kommunerna. Det finns inga behörighetskrav relaterade till GIS när man anställer kommunala administratörer.

Språk: Finska | Nyckelord: Finland, avgiftsfria data, kommuner, GIS, beslutsfattande, databasen, miljöförvaltningen, övervakning.

DEGREE THESIS

Author: Martti Kujansuu

Degree Programme and Place: Natural Resource Management, Raseborg

Supervisor: Patrik Karell

Title: Utilisation of GIS in Finnish Environmental Municipality Administration

Date: 30 November 2018 | Number of Pages: 45 | Appendices: 1

In this study I investigate the utilisation of GIS in Finnish environmental municipality administration between 2013 and 2017. The main data used in the study is a questionnaire sent to environmental municipality administrations. In addition to this, data obtained from Statistics Finland was utilised as well. Out of the 296 municipalities located in the Mainland Finland, 108 were studied. The response rate was 37 %.

The environmental municipality administration budget grew larger as the population size and the amount of administration man-years also grew larger. There was no statistical correlation between the amount of resources and the size of the land area of the municipality. There were equal number of administration man-years per inhabitant between the municipalities regardless of the absolute population size in a municipality. The most common GIS software used in the municipalities was MapInfo by Pitney Bowes Software (41 %). Those municipalities which created and developed own GIS data were more likely to distribute these data online. However, 58 municipalities (61 %) did not produce GIS data at all.

The results show that environmental municipality administrators use GIS software very atypically in relation of the intended style of use. The software is mostly utilised in order to measure distances and perceive locations. The main reason for this is due to the fact that administrators lack of understanding and training in said software as well as advance training offered by the municipalities. There are no eligibility requirements related to GIS when hiring environmental municipality administrators.

Language: Finnish | Keywords: Finland, GIS, Decision-Making, Environmental Administration.

Sisältö

1	Esipuhe	7
2	Johdanto	1
2.1	Yhteiskunnallinen ympäristötutkimus	4
2.2	Ympäristöhallinto Suomessa	6
2.3	Ympäristölainsäädäntö ja -päätöksenteko kunnissa	7
2.4	Viranhaltijat	9
3	Paikkatieto	9
4	Lähtökohtia tutkimukseen	13
4.1	Tilastotutkimuksen vaiheet	13
4.2	Aikaisemmat tutkimukset	15
5	Tutkimusongelma	17
6	Aineisto ja menetelmät	17
6.1	Tilastolliset analyysit	19
6.2	Rajaukset	21
7	Tulokset	22
7.1	Kuntien ympäristöhallintojen käytettävissä olevat resurssit ja koulutus	22
7.2	Ohjelmistot	26
7.3	Kuntien avoimet paikkatietoaineistot sekä niiden tuottamat ja hankkimat aineistot	27

7.4	Paikkatietojärjestelmien hyödyntäminen lakisäätteisten tehtävien hoidossa	28
7.5	Tutkimuksen luotettavuuden arviointi	30
8	Tulosten tarkastelu	31
8.1	Kuntien ympäristöhallinnon paikkatietojärjestelmäinfrastruktuuri (tutkimuskysymys 1)	31
8.2	Paikkatietojärjestelmien hyödyntäminen ympäristöhallinnon viranomaistehtävien hoidossa (tutkimuskysymys 2)	33
8.3	Kuntien luomat ja hankkimat paikkatietoaineistot (tutkimuskysymys 3)	35
8.4	Pohdintaa	35
8.5	Jatkotutkimusaiheet	36
9	Lähdeluettelo	37

LIITTEET. Liite 1. Kyselylomake

1 Esipuhe

Tämä kuntien ympäristöhallinnon paikkatiedon käytöstä on toteutettu osana Yrkeshögskolan Novian ympäristösuunnittelijan (YAMK) koulutusohjelmaa. Koulutusohjelma on 60 opintopisteen laajuinen. Sen teemana ovat projektisuunnittelu, johtaminen sekä kommunikointi.

Aloitin ympäristösuunnittelijan (AMK) opintoni syksyllä 2010 Yrkeshögskolan Noviassa. Suuntauduin jo opintoni alkuvaiheissa paikkatietojärjestelmiin. Valmistuttuani keväällä 2013 aloitin työskentelemään ympäristökonsulttina. Tutustuin ensimmäisen kerran ympäristöhallintoon toimiessani kunnan ympäristötarkastajan sijaisena vuosina 2014 ja 2015. Vuosien varrella olen päässyt työskentelemään yhteensä neljän eri kunnan ympäristöhallinnossa. Tutkimuksen näkökannalta työkokemukseni monesta eri kunnasta on osoittautunut hyödylliseksi, koska aihe vaatii jonkin verran sisäpiirin tuntemusta. Koska tutkin Manner-Suomen kuntien ympäristöhallintojen paikkatiedon hyödyntämistä ja tutkimus on suunnattu kotimaiselle lukijalle, oli työ luontevaa kirjoittaa suomeksi.

Kiitän kaikki tutkimukseen osallistuneita kuntia. Haluan lisäksi kiittää erityisesti seuraavia henkilöitä. Dosentti, FT, Patrik Karell Yrkeshögskolan Noviasta on toiminut kärsivällisesti ja asiantuntevasti työn ohjaajana. Isäni on pyyteettömästi toiminut kotini remonttiapuna työni kirjoittamisen aikana.

Vantaalla marraskuussa 2018,

Martti Kujansuu

2 Johdanto

Biologisen monimuotoisuuden eli biodiversiteetin määrä vähenee maapallolla kiihtyvällä tahdilla. Tällä hetkellä on käynnissä kuudes lajien sukupuuttoaalto. Tämä sukupuuttoaalto etenee nopeammin kuin viisi edellistä sukupuuttoaaltoa (Barnosky et al. 2011, Wake & Vredenburg 2008). Monimuotoisuuden katoamista pidetään yleisesti ihmisen aikaansaamana ilmiönä. Ilmiön taustalla ovat väestönkasvu, ilmaston lämpeneminen, elinympäristöjen pirstoutuminen ja tuhoutuminen sekä vieraslajien leviäminen (Barnosky & Hadly 2015, Dirzo & Raven 2003). Monimuotoisuuden katoamisen seurauksena ekosysteemipalveluiden kokonaistuotto vähenee (Balvanera et al. 2006). Näiden seikkojen vuoksi elinympäristöjen ja lajien suojelu on tärkeitä. Suojeluun käytettävät voimavarat ovat rajalliset ja siksi niiden käyttöä tulee suunnitella etukäteen, jotta ne voidaan kohdistaa sinne missä ne ovat eniten tarpeen.

Ympäristönsuojelua ei voida käsittää määrittelemättä ensin ympäristöongelmaa. Passmore määrittelee ympäristöongelmien olevan seurausta ihmisen kanssakäymisestä luonnon kanssa. Ympäristöongelmat (*ecological problems*) eivät ole sama asia kuin ongelmat ympäristössä (*problems in ecology*). Määritelmän mukaan tulivuorenpurkaukset pohjimmiltaan ihmisestä riippumattomina tapahtumarjoina eivät ole ympäristöongelmia, vaikka ne voisivat vahingoittaa elinympäristöjä ja aiheuttaa sukupuuttoja. Toisaalta mikäli tulivuorenpurkaus olisi suora seuraus ihmisen kaivostoiminnasta, onko tässä tapauksessa kyse ympäristöongelmasta? Passmore (1974, 43-45) käsittää ympäristöongelmien olevan pohjimmiltaan sosiaalisina ongelmina osa ihmisen luonnetta. Täten ympäristöongelmia ei voida kokonaan hävittää vaan pelkästään vähentää.

Schnaibergin (1980) mukaan tuotannon ja kuluttamisen juoksupyörässä (*treadmill of production*) modernit yhteiskunnat pyrkivät lisäämään taloudellista kasvua ympäristön ja luonnonvarojen kustannuksella. Massa (1999, 123-146) on Suomessa kehittänyt käsitettä ja kutsuu sitä nimellä ryöstötalous. Ryöstötaloudessa väestönkasvun, teknologisen kehityksen sekä talouskasvun yhdistelmä pyrkii kokoamaan yhä suurempia määriä luonnonvaroja. Massa ei kuitenkaan osaa nimeä mitään yksittäistä syytä ryöstötalouden syntymiselle. Shephard (1973, 146, 237) väittää, että luonnonvarojen tuhoavan kulttuurin juuret ovat siviilisaatiokehityksessä, joka alkoi kun ihmiskunta siirtyi metsästys-keräilystä maanviljelyyn. Amerikan intiaanit, Australian aboriginaalit ja Torresinsalmen saarelaiset sekä Afrikan metsästäjä-keräilijät ovat esimerkkejä yhteiskunnista, joita Shephard kuvaa ”muita kestävämmiksi ja kauniimmiksi”.

Ryöstotalouden vastapainona onkin usein korostettu alkuperäiskansojen ekologista viisautta. Krech (1999) kuitenkin huomauttaa, että antropologia tuntee useita esimerkkejä alkuperäiskansojen aiheuttamista ekologisista katastrofeista. Tunnetuin esimerkki teoriasta lienee Pääsiäissaaren tuho. Saarelle saapuneet polynesianlaiset alkoivat rakentamaan jättimäisiä patsaita eli moaita. Teorian mukaan patsaiden siirtämiseen ja pystyttämiseen tarvittavien välineiden valmistaminen tuhosi saaren metsät ja tämä taas aiheutti nälänhädän. Toisaalta moaiden rakentamisen osuutta Pääsiäissaaren ekokatasrofiin on myöhemmin kyseenalaistettu. Arkeologisten tutkimusten perusteella ihmisten mukana saarelle saapuneet polynesianrotat (*Rattus exulans*) lisääntyivät eksponentiaalisesti 1200-luvulta alkaen. Rotat söivät suuren osan saarella kasvaneiden kasvien siemenistä ja estivät näin uusien puiden kasvamisen (Hunt 2007).

Eräiden yhteiskuntatieteilijöiden mukaan mikäli luonnonvarojen liikkakäyttöön ei puututa, ympäristöväkivallan (*ecoviolence*) riski lisääntyy ajan myötä. Homer-Dixon (1991) esittää historiallisen tietojen pohjalta, että ympäristöväkivallan alkusysäyksenä toimii usein luonnonvarojen niukkuus. Väkivallan tarkoituksena voi olla esimerkiksi niukkuuden poistaminen tai yhteisön suojeleminen ulkopuolisilta. Homer-Dixon varoittaa, että väkivallan seurauksena valtaan nouseva taho voi olla edeltäjiään itsevaltaisempi. Lisäksi on riski, että konflikti leviää ulkomaille (Homer-Dixon 1991, 76-116).

Uhkakuvien vastapainoksi modernissa tutkimuksessa on tutkittu myös keinoja näiden torjumiseksi. 1980- ja 1990-luvuilla tutkimuksessa keskityttiin muun muassa jätteiden ja raaka-aineiden kierrätykseen uusiksi tuotteiksi (esim. Froesch & Gallopoulos 1989; Azzone & Noci 1998). Uudemmassa tutkimuksessa on myös esitetty, että teollisuus ja tuotantomenetelmät ovat muuttumassa niin, että luonnonvarojen kulutus vähenee ajan myötä itsestään. Tämän saavuttamiseksi tarvitaan kuitenkin talouspolitiikan ja teknologisen kehityksen lisäksi tukea yhteiskunnalta (Jänicke 2004, 201-202).

Kiertotalouden (*circular economy*) käsitteen käyttö on noussut kestävän kehityksen (*sustainable development*) rinnalla 2010-luvun alusta lähtien. Näiden kahden käsitteen väliset erot eivät ole kuitenkaan välttämättä aina selviä. Molemmat käsitteet ovat maailmanlaajuisia ja hyödyntävät poikkitieteellisiä menetelmiä. Ne perustuvat siihen lähtökohtaan, että muutos perustuu yhteistyöhön, säätelyyn sekä kannustimiin. Toisaalta ihanteellinen kiertotalousmalli on suljettu järjestelmä kun taas kestävän kehityksen malli on pohjimmiltaan avoin järjestelmä. Tällöin kiertotalouden kehitys päättyy siihen kun järjestelmään ei enää syötetä uutta ainesta tai energiaa ja järjestelmän sisällä oleva aines sekä energia voidaan uudelleenkäyttää kokonaan ilman hukkaa (Geissdoerfer, Savaget, Bocken & Hultink 2017, 762-766).

Kiertotalouksen keskeisenä tavoitteena on parantaa talouden energia- ja materiaalitehokkuutta sekä lisätä uusiutuvien energianlähteiden käyttöä. Erään tutkimuksen mukaan kiertotalouteen siirtyminen voisi luoda Suomessa 15 000 - 75 000 uutta työpaikkaa (Wijkman & Skånberg 2016, 6-7). Yhteiskuntien siirtyminen postmoderniin kulutusyhteiskuntaan voi olla jo alkanut, sillä esimerkiksi Suomen kasvihuonekaasupäästöt saavuttivat huippunsa vuonna 2003 ja olivat vuonna 2017 noin 35 prosenttia alemmat (Tilastokeskus 2018b). Toisaalta Yhdysvaltain kasvihuonekaasupäästöt kasvoivat vuoteen 2007 saakka ja ovat vuoteen 2016 mennessä pienentyneet vain 13 % (United States Environmental Protection Agency 2018, 2-1 - 2-10).

Euroopan unioni asetti vuonna 2008 n.s. 20-20-20 -tavoitteet. Niissä unioni tavoittelee vähentävänsä kasvihuonepäästöjensä 20 % vuoden 1990 tasosta. Samalla uusiutuvien energialähteiden osuus energiantuotannosta nostettaisiin 20 % ja samoin energiatehokkuutta 20 % (Euroopan yhteisöjen komissio 2008). Vuoteen 2016 mennessä Euroopan unionin kasvihuonepäästöt olivat vähentyneet jo 24 % vuoden 1990 tasosta (European Environment Agency 2018, iii-vii).

Eurooppa-neuvosto päätti vuonna 2014 ilmasto- ja energiapolitiikan puitteista vuoteen 2030 mennessä. Puitteissa uusiksi kasvihuonepäästöjen vähennystavoitteiksi asetettiin vähintään 40 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä EU:n sisällä. Tavoitteen saavuttamiseksi Euroopan unioniin luodaan päästökauppajärjestelmä (n.s. ”cap and trade”), missä vuosittain jaetaan valtioille tietty määrä päästöoikeuksia. Valtiot voivat kaupata vuosittain ylijääneet päästöoikeudet eteenpäin. (Eurooppa-neuvosto 2014, 1-3).

Sipilän hallituksen vuonna 2015 julkaisemassa hallitusohjelmassa uusiutuvan energian käyttöä suunnitellaan lisättävän niin, että sen osuus 2020-luvulla nousisi yli 50 %. Lisäksi hiilen käyttöä luovutettiin kokonaan ja öljyn käyttöä vähennettäisiin (Valtioneuvosto 2015, 23-25). Työ- ja elinkeinoministeriön vuonna 2016 ja 2017 valmistuneessa energia- ja ilmastostrategia perustuu Sipilän hallituksen asettamiin tavoitteisiin. Strategia ulottuu vuoteen 2050 saakka ja siihen on sisällytetty Euroopan unionin tavoitteiden mukaiset välitavoitteet vuosille 2020 ja 2030 (Työ- ja elinkeinoministeriö 2017).

2.1 Yhteiskunnallinen ympäristötutkimus

Suomessa ympäristöhallinnon tutkimista voidaan lähestyä kansallisesta tai Euroopan unionin näkökulmasta. Unionin ympäristöpolitiikka on yksi maailman tiukimmista. Tässä työssä aihe rajataan koskemaan Suomen ympäristöhallintoa ja tarkemmin kuntien ympäristöhallintoa. Ympäristöhallinnon eräitä tärkeimpiä tehtäviä ovat luonnonvarojen hallinnointi sekä ympäristöhaittojen ehkäiseminen. Päätöksenteko edellyttää tarkkoja tietoja ja malleja nykyisyydestä sekä tulevasta (Rashed 2006, 12). Väyrynen korostaakin, että yksi yhteiskunnallisen ympäristötutkimuksen tarkoituksista tulisi olla instituutioiden ja niitä ohjaavien sääntöjen muuttaminen. Tieteenalasta riippumatta tutkimuksen tulisi suuntautua voimakkaasti ympäristöongelmien ongelmanratkaisuun (Väyrynen 2009, 53-54).

Yhdysvaltojen väestön ympäristötietoisuutta 1970- ja 1980-luvulla tutkittaessa huomattiin, että huoli ympäristöstä vaihtelee syklisesti (Downs 1972, 39-41; Peters & Hogwood 1985). Alussa ongelma on tiedostettu vain asiantuntijatasolla, mutta suuri yleisö ei ole siitä juurikaan tietoinen. Tätä jatkuu niin kauas kunnes väestö tulee yht'äkkiä tietoiseksi ongelmasta esimerkiksi tuhoisan katastrofin seurauksena. Ylireagoinnin seurauksena vaaditaan tekemään välittömästi asialle jotakin ja tämä johtaa usein siihen, että ongelma ”ratkaistaan” tai luvataan ratkaista kuitenkin puuttumatta sen perussyynä olleisiin yhteiskunnan ongelmiin. Myöhemmissä vaiheissa havahdutaan siihen, että ongelman todellinen ja kestävä ratkaisu vaatii mittavampia toimenpiteitä ja uhrauksia. Tästä päädytään siihen, että mielenkiinto asiaa kohtaan alkaa hiipumaan vaikka ongelma pysyy edelleen taustalla ja lopulta tilanne alkaa muistuttamaan syklin alkua. Tätä havaintoa on myöhemmin laajennettu koskemaan myös muita tieteenaloja (mm. avaruushjelmat), missä yleisön kiinnostuksen seuranta on tärkeätä esimerkiksi rahoituksen saannin kannalta.

Tutkimuksessa onkin viime vuosina alettu kiinnittämään huomiota siihen miten viranomaiset ja luottamushenkilöt tekevät päätöksiä. Heidän päätöksensä perustuvat jossain määrin päättäjän uskoon siitä miten asioiden pitäisi heidän mielestään olla (Likens 2010, e3-e4; Winterfeldt 2013). Suomessa asiaa havainnoinnut Kansanen (2004) on huomannut, että päättäjien on informaatiotulvassa vaikeata vertailla eri näkökulmien etuja ja luotettavuutta sekä tehdä niiden pohjalta päätelmiä päätöksenteon pohjalle.

Latour (1987, 1-17) esitteli 1980-luvulla konseptin ”mustasta laatikosta”. Musta laatikko on vaikiintunut tieteen ja teknologian käsite, jota voidaan tarkastella vain sen tuottamien asioiden perusteella. Musta laatikon sisältö tai toimintaperiaate on sen käyttäjälle tuntematon eli sen toiminta on

läpinäkymätöntä (*opaque*). Tällainen laite voi olla esimerkiksi tietokone, jonka tuotos on näytölle ilmestyvä teksti. Alansa asiantuntijoilla on kuitenkin erikoistaitoja, jotka näyttäytyvät ulkopuolisille vallan elementteinä (Hacking 1992, 42-43). Päättäjät ja hallinnot käyttävät usein mustia laatikoita auktoriteettinsa pohjana (Latour 1987, 78, 93).

Suomessa yhteiskunnallinen ympäristötutkimus on tieteellisenä tutkimusalana syntynyt 1970-luvulla. Tutkimukselle on luonteenomaista monitieteellisyys (*multidisciplinarity*), tieteidenvälisyys (*interdisciplinarity*) ja poikkitieteellisyys (*transdisciplinarity*), sillä yhteiskunnallista ympäristötutkimusta voidaan tehdä muun muassa politiikan tutkimuksen, filosofian tutkimuksen, historian tutkimuksen, oikeus-, talous- ja maantieteen menetelmiä käyttäen (Viinikainen 1997, 11-13).

Viinikainen on jakanut vuoteen 1997 saakka ilmestyneet kotimaiset yhteiskunnalliset ympäristötutkimukset tutkimusaloittain 13 pääluokkaan. Kyseessä ei ole kattava luokitusjärjestelmä, mutta antaa kuvan tutkimussuunnista. Kuntien paikkatiedon käytön tutkiminen asettuu lähinnä luokituksen mukaiseen ympäristöpolitiikan ja sen alaluokan suunnitteluprosessien ja -järjestelmien tutkimuksen alle (Viinikainen 1997, 11-44):

1. Kaupunki- ja yhdyskuntasuunnittelu
2. Maa- ja metsätieteiden yhteiskuntatieteellinen ympäristötutkimus
3. Tiedotusopillinen ympäristötutkimus
4. Ympäristöantropologia
5. Ympäristöfilosofia ja -teologia
6. Ympäristöhistoria
7. Ympäristökasvatus
8. Ympäristöoikeustiede
9. Ympäristöpolitiikka
10. Ympäristöpsykologia
11. Ympäristösosiologia
12. Ympäristötalous
13. Ympäristötutkimus maantieteessä ja aluetieteessä

2.2 Ympäristöhallinto Suomessa

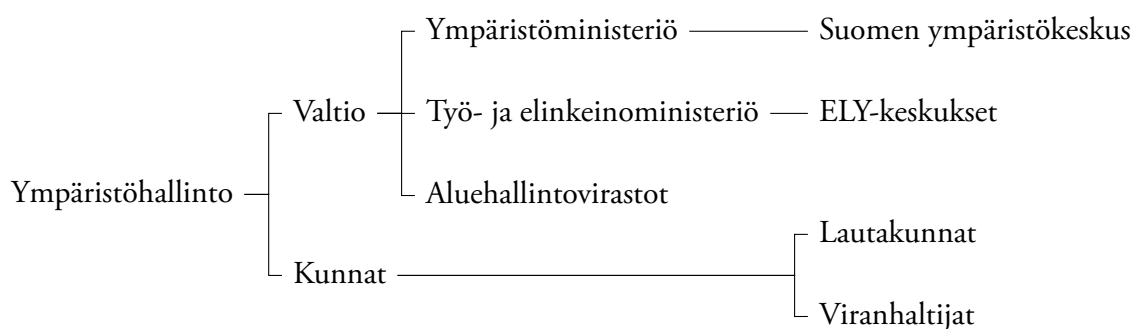
”Vastuu luonnosta ja sen monimuotoisuudesta, ympäristöstä ja kulttuuriperinnöstä kuuluu kaikille. Julkisen vallan on pyrittävä turvaamaan jokaiselle oikeus terveelliseen ympäristöön sekä mahdollisuus vaikuttaa elinympäristöään koskevaan päätöksentekoon.” - Suomen perustuslain (731/1999) 20 §

Suomessa ympäristöhallinnoksi voidaan käsittää vain sen ylimmällä tasolla toimivat Ympäristöministeriö, Suomen työ- ja elinkeinoministeriön alaiset elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset (jäljempänä ELY-keskukset) sekä aluehallintovirastot. Toisaalta perustellusti ympäristöhallinnon osaksi voidaan myös sisällyttää kuntien ympäristöön kytkeytyvien lakisääteisten tehtävien toteutus. Ympäristölainsäädäntöä valvotaan Suomessa kolmella eri taholla: alimmalla tasolla toimivat kuntien tai kuntayhtymien ympäristötoimet, maakuntatasolla ELY-keskukset ja aluehallintavirastot sekä valtiotasolla Ympäristöministeriö. Lisäksi Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) lakisääteinen tehtävä on tuottaa tietoa ympäristöstä ja sen tilasta.

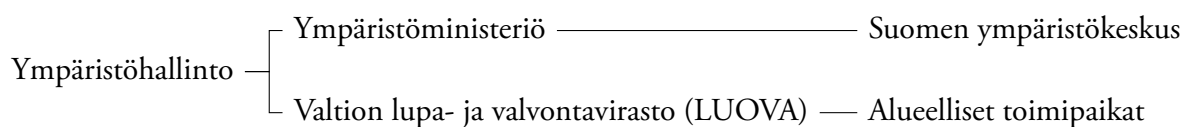
Tulevassa maakuntahallintouudistuksessa perustettaville 18 maakunnalle siirretään aluehallintovirastojen, ELY-keskusten ja kuntien ympäristön- ja luonnonsuojelun tehtäviä. Uudistukseen liittyvät lait ovat tällä hetkellä eduskunnan käsiteltävinä. Uudistuksen on tarkoitus tulla voimaan 1.1.2021 (Valtioneuvosto 2018). Uudistuksen jälkeen uuden lupa- ja valvontaviraston (LUOVA) toimipaikat keskitetään maakuntien keskuksiin, joiden sijainti vastaa osapuilleen nykyisten ELY-keskusten sijaintipaikkoja. Nykyisessä mallissa esimerkiksi ympäristöluvut käsitellään joko kuntatai ELY-keskustasolla. Kumpikin voi valittaa toisen päätöksestä Vaasan hallinto-oikeuteen. Maakuntamallissa viranomaisen valitusoikeus toisen viranomaisen päätöksestä poistettaisiin.

Maakuntien rahoitus tulee suoraan valtiolta nykyisen sekamallin sijaan, missä kuntien ympäristöhallinnon rahoitus tulee pääasiassa kunnilta ja vain vähäiseltä osin valtiolta. Maakuntien rahoitus tulee määräytymään siten, että maakuntien tehtävien suorittamisesta aiheutuneista kustannuksista vähennetään niiden perimät asiakas- ja käyttömaksut. Kustannukset lasketaan kahden edellisen tilastoidun vuoden keskiarvosta (Hallituksen esitys HE 15/2017 vp).

Kuva 1: Suomen ympäristöhallinnon jakautuminen vuonna 2018.



Kuva 2: Suomen ympäristöhallinnon jakautuminen alustavien tietojen mukaan vuonna 2021.



2.3 Ympäristölainsäädäntö ja -päätöksenteko kunnissa

Kuntien ympäristöhallinnon tehtävät ovat pääasiassa määrättyt maa-aineslaissa (555/1981), laissa kuntien ympäristönsuojelun hallinnosta (64/1986), luonnonsuojelulaissa (1096/1996), jätelaissa (646/2011), vesilaissa (587/2011), ympäristönsuojelulaissa (527/2014) sekä kuntalaissa (410/2015). Näiden lisäksi kunnilla on määrätty vähäisempiä tehtäviä maastoliikennelaissa (1710/1995) sekä kemikaalilaissa (599/2013) (taulukko 1).

Taulukko 1: Kuntien ympäristöhallinnon pääasialliset lakisäätöiset tehtävät vuonna 2018.

Laki	Tehtävät
Maa-aineslaki	Maa-ainesotolluvan myöntäminen ja valvonta
Laki kuntien ympäristönsuojelun hallinnosta	Ympäristönsuojelun valvominen ja edistäminen
Luonnonsuojelulaki	Luonnon- ja maisemansuojelu sekä hoito
Jätelaki	Roskaamiskiellon valvonta
Vesilaki	Ojitusta koskevan erimielisyyden käsittely
Ympäristönsuojelulaki	Ympäristölupien ja rekisteröintien myöntäminen ja valvonta
Kuntalaki	Kunnan asukkaiden hyvinvoinnin ja elinvoiman edistäminen

Kuntalain (410/2015) 30 § mukaan kunnissa on oltava kunnanhallituksen alaisena toimivia lautakuntia hoitamassa pysyväisluonteisia tehtäviä. 90 §:n mukaan kunnassa on lisäksi oltava hallintosääntö, missä annetaan tarvittavat määräykset ympäristölautakunnan tai vastaavan kokoonpanosta, kokoontumisesta, päätösvallasta sekä mahdollisesta toimivallan siirtämisestä.

Laissa kuntien ympäristönsuojelun hallinnosta 3 § määrätään yleisesti kunnan ympäristönsuojelullisista tehtävistä: ”Kunnan tulee alueellaan valvoa ja edistää ympäristönsuojelua siten, että luontoa ja muuta ympäristöä suojelemalla, hoitamalla ja kehittämällä turvataan kunnan asukkaille terveellinen, viihtyisä ja virikkeitä antava sekä luonnontaloudellisesti kestävä elinympäristö.”

Kunnan ympäristönsuojeluviranomaisena toimiva lautakunta voi päätöksellään siirtää toimivaltansa kunnan päivittäisten ympäristön- ja luonnonsuojeluasioiden hoitamisesta erikseen palkatuille viranhaltijoille (Laki kuntien ympäristönsuojelun hallinnosta (64/1986), 7 §; Kuntaliitto 2013, 54-55).

2.4 Viranhaltijat

Suomen perustuslain mukaan yleiset nimitysperiaatteet julkisiin virkoihin ovat taito, kyky ja koeteltu kansalaiskunto. Hallituksen esityksessä taidolla viitataan hankittuihin tietoihin ja taitoihin, kyvyllä henkilön ominaisuuksiin sekä koetellulla kansalaiskunnolla viran hoidon kannalta merkityksellisiin asioihin ja nuhteettomaan käytökseen (Suomen perustuslaki (731/1999), 125 §; Hallituksen esitys HE 1/1998)

Ympäristöviranhaltijoiden kelpoisuusvaatimuksista ei ole erikseen säädetty laissa. Yleisesti vähimmäisvaatimuksena on pidetty alemmaa korkeakoulututkintoa sekä joissakin kunnissa vähintään ylempää korkeakoulututkintoa. Ennen ammattikorkeakoulu-uudistusta suoritettut opistotutkinnot rinnastetaan alempaan korkeakoulututkintoon, vaikka ne kolmivuotisia eivät enää täyttäisi Bolognan prosessin vaatimuksia.

Kuntaliiton vuonna 2017 tekemän kyselytutkimuksen mukaan noin 2/3 kuntien ympäristön- ja luonnonsuojelun viranhaltijoista on ylempi korkeakoulututkinto luonnontieteistä. Loput tutkinnot ovat pääosin alemman korkeakouluasteen tutkintoja luonnontieteistä tai esimerkiksi ylempiä korkeakoulututkintoja tekniikasta. Tutkimuksessa ei ilmoitettu tutkinnonhaltijoiden keskimääräistä ikää, mutta voidaan olettaa, että opintotason tutkinnot ovat yli 40-vuotiailla viranhaltijoilla (Sahlberg 2017, 26).

3 Paikkatieto

Paikkatieto on tietoa, joka yksinkertaisimmillaan sisältää tietoa kohteen ominaisuuksista sekä tiedon sen maantieteellisestä sijainnista (koordinaateista). Esimerkiksi liito-oravan pesäpaikan sijaintia kuvaaviin koordinaatteihin voidaan yhdistää esimerkiksi pesäpuun laji sekä ikä. Tieto on yleensä järjestelty kerroksittain, missä yksi kerros sisältää tiedon yhdestä tai useammasta muuttujasta ja niiden koordinaateista.

Paikkatiedossa käytetyt koordinaatit määritellään yleensä x - ja y -ulottuvuuksien sekä harvemmin z -ulottuvuuden suhteen. Kolmiulotteisen maailman koordinaattien esittämiseksi kaksiulotteisella karttatasolla tarvitaan koordinaattijärjestelmiä. Käytetty koordinaattijärjestelmä voi olla maailmanlaajuinen, alueellinen tai paikallinen.

Tyypillisiä koordinaattijärjestelmiä ovat maailmanlaajuinen GPS-satellittijärjestelmässä käytettävä World Geodetic System 1984 (WGS84), Suomessa julkisen sektorin käyttämä ETRS-TM35FIN sekä vuonna 2012 käytöstä poistunut Helsingin kaupungin erilliskoordinaatisto (Häkli, Puupponen, Koivula & Poutanen, M. 2009, 14-30).

Paikkatietoa voidaan esittää joko vektori- tai rasteriaineistoina. Vektorit muodostetaan matemaattisina funktioina ja esitetään joko geometrisina pisteinä, viivoina tai alueina. Pisteiden kuvailemiseen tarvitaan vain muuttujan tiedot sekä koordinaatit. Viiva on kahden pisteen muodostama kuvio, joka määritellään sen aloitus- ja päättymispisteiden koordinaattien perusteella. Vähintään kolme pistettä voi muodostaa alueen, jonka muodostavat itse pisteet, niiden väliset viivat sekä näiden sisään jäävä alue.

Rasterit ovat säännöllisten neliökulmioiden muodostamia kuvia. Yhtä neliökulmiota kutsutaan kuvapisteksi eli pikseliksi ja se on kuvan pienin mahdollinen yksikkö. Pikseleillä on määritetty lukuarvoja, jotka kuvaavat sen väriä valitussa väriavaruudessa. Kuvan erottelukyky eli resoluutio riippuu siitä kuinka suuriksi yksittäiset pikselit ovat. Tyypillisesti ilma- ja satelliittikuvia ja digitoituja paperikarttoja käsitellään paikkatietona rasterimuodossa.

Paikkatietojärjestelmällä tarkoitetaan laitteiston, ohjelmiston sekä paikkatiedon muodostamaa kokonaisuutta. Paikkatietojärjestelmiä voidaan suunnitella joko tiettyä käyttötarkoitusta ja käyttäjäryhmää varten tai projektia varten tai vaihtoehtoisesti pysyvämmäksi ratkaisuksi. Erityisesti julkista sektoria varten suunnitellulla paikkatietojärjestelmällä on huomattavia etuja tilapäisratkaisuihin nähden, kuten paikkatietoaineiston standardisoitu tallennusmuoto, keskitetty tietovarastointi sekä hajautetut kustannukset (Harmon & Anderson 2003, 8-10).

Paikkatietoinfrastruktuuri koostuu tuotetuista, ylläpidetyistä ja yksityisesti tai yleisön saataville asetetuista kuvailutiedoista (metatiedoista), paikkatietoaineistoista, -palveluista ja -teknologiasta (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2007/2/EY).

Maailman vanhin tunnettu paikkatietoa sisältävä kartta on noin vuodesta 1160 eaa. peräisin oleva niin sanottu Torinon papyruskartta. Kartta osoittaa egyptiläisten kultakaivosten sijainnin nykyisessä Itä-Egyptissä. Karttaan on korostettu maalajit eri väreillä. Kartan informaatioarvoa korostavat sen reunaan tehdyt merkinnät kulkureiteistä ja kaivosalueista (Harrel & Brown 1992).

Taulukko 2: Esimerkkejä ympäristöalalla paikkatieto-ohjelmilla tehtävistä kartta-analyyseistä sekä niiden tuottamiseen tarvittavien työkalujen kustannukset.

Analyysi	Aineisto	ArcGIS	MapInfo	QGIS
Melualueen laskeminen	Laserkeilausaineisto	Tuhansia euroja	Tuhansia euroja	Ilmainen
Valuma-alueen määrittely	Maastotietokanta	Tuhansia euroja	Tuhansia euroja	Ilmainen
Poiminta kohteiden ominaisuuksien perusteella	Eri tietokannat	Satoja euroja	Satoja euroja	Ilmainen

Tietokonepohjaiset paikkatietojärjestelmät kehittyivät vähitellen 1980-luvulla. GRASS (*Geographic Resources Analysis Support System*) alkoi vuonna 1982 Yhdysvaltain armeijan projektina, jonka tarkoitus oli tutkia paikkatiedon hyödyntämistä ympäristötieteiden apuvälineenä erilaisissa ympäristöarvioinneissa ja -seurannoissa (Foresman 1998, 3-17).

Kirjallisuuden perusteella eräitä yleisimmin käytettyjä paikkatieto-ohjelmia ovat kaupalliset Esrin ArcGIS sekä Pitney Bowesin MapInfo ja avoimen lähdekoodin pohjalta kehitettävä QGIS. Kaupalliset ohjelmat toimivat erilaisten lisenssien pohjalta, jotka kattavat yleensä vain yhden koneen tai koko organisaation tietokoneet. Lisenssit voivat maksaa sadoista euroista tuhansiin euroihin tietokonetta kohden riippuen siitä mitä käyttöoikeuksia lisenssi kattaa (taulukko 2).

Sekä ArcGIS, MapInfo että QGIS tukevat vektoripohjaista SHP-tiedostomuotoa, jota Esri hallinnoi avoimen standardin periaatteella. Lisäksi ne osaavat jossain määrin lukea Autodeskin AutoCAD-ohjelman DWG- sekä DXF-vektoritiedostoja, joita käytetään muun muassa teknillisillä aloilla. Rasteritiedostot luetaan ja tallennetaan joko JPG- tai TIFF-muodossa.

Eräänä merkittävänä erona näiden paikkatieto-ohjelmien välillä on niiden tarjoamien työkalujen määrä ja laatu. Työkalut perustuvat käyttäjän syöttämien arvojen ja aineistojen lisäksi kunkin alan tutkimuksen tuottamiin kaavoihin ja algoritmeihin. Suljetun lähdekoodin periaatteella kehitettävien ohjelmien työkalut ovat tyypillisesti pääohjelman kehittäjän tuottamia, tasalaatuisia ja jaetut erilaisten lisenssien taakse. Käyttäjä voi käyttää vain niitä työkaluja mihin hänelle on oikeus kulloisen lisenssin perusteella.

Avoimen lähdekoodin paikkatieto-ohjelmien työkalujen laatu voi vaihdella huomattavasti niiden kehittäjästä riippuen, mutta toisaalta käytettävissä olevien työkalujen määrä voi olla sekä suhteellisesti että absoluuttisesti huomattavasti suurempi kuin suljettujen ohjelmien.

Suomessa viranomaisten hallussa olevien paikkatietoaineistojen saatavuutta ja käyttöä säätelee laki paikkatietoinfrastruktuurista (421/2009). Maanmittauslaitoksen lakisäätöihin tehtäviin kuuluvat paikkatietoinfrastruktuurin ylläpitäminen ja sen kehittäminen. Se ylläpitää avoimien aineiston tietopalvelua, joka sisältää avoimia kartta-, paikkatieto- ja ilmakeilausaineistoja (laki Maanmittauslaitoksesta (900/2013), 2 §).

Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta (JUHTA) on julkaissut seitsemän suositusta vuosina 2005-2015 paikkatietoon liittyen. Suositukset perustuvat pääasiassa kansainvälisen standardisoimisjärjestön ISO (International Organization for Standardization) ja sen paikkatietotekniikan standardoinnista vastaavan teknisen komitean antamiin suosituksiin. Neuvottelukunnan suositukset ovat pääosin muutaman sivun pituisia yhteenvetoja ISO:n suosituksista. Suositus JHS 178 koskee kunnan paikkatietopalvelurajapintoja. Suosituksen mukaan kuntien tulisi tarjota rajapinnoissaan kantakartan lisäksi ainakin rakennus- ja kiinteistö- sekä johtotiedot (JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta 2018).

Valtioneuvosto julkaisi vuonna 2011 periaatepäätöksen julkisen sektorin digitaalisten tietoaineistojen saatavuuden parantamisesta ja uudelleenkäytön edistämisestä. Maanmittauslaitos on julkaissut kartta-, ilmakeilaus- ja laserkeilausaineistonsa vuosina 2010-2015. Suomen ympäristökeskus on samoin avannut koko Suomen kattavat paikkatietoaineistonsa suuremmalle yleisölle. Luonnonvarakeskus (LUKE) on myös julkaissut ympäristöhallinnon kannalta merkittäviä paikkatietoaineistoja (taulukko 3).

Taulukko 3: Ympäristöhallinnon kannalta eräitä tärkeimpiä avoimia paikkatietoaineistoja. Kaikki aineistot kattavat koko Suomen (Luonnonvarakeskus 2018; Maanmittauslaitos 2018; Suomen ympäristökeskus 2018).

Tuottaja	Aineisto	Päivitysväli
Geologian tutkimuslaitos	Maaperäkartat	Tarvittaessa
Luonnonvarakeskus	Metsävarat	Kerran vuodessa
Maanmittauslaitos	Maastotietokanta Ortoilmakuvat Laserkeilausaineisto	Kerran kuukaudessa - vuodessa Kerran 3-10 vuodessa Kerran 5-10 vuodessa
Suomen ympäristökeskus	CORINE-maanpeite Pohjavesialueet Tulvavaara-alueet	Kuuden vuoden välein Puolivuosittain Puolivuosittain

4 Lähtökohtia tutkimukseen

4.1 Tilastotutkimuksen vaiheet

Tilastotutkimuksen tavoitteena on luoda todenmukaista ja virheetöntä tietoa tutkittavasta perusjoukosta (kuva 3). Perusjoukkoa voidaan tutkia kokonaisuutena tai siitä voidaan valita tiettyjä yksiköitä tutkimusta varten. Valittuja yksiköitä kutsutaan otokseksi. Otoksen ottaminen on yleensä taloudellisempaa ja nopeampaa kuin kokonaistutkimus. Kaikkia yksilöitä ei voida tutkia silloin kuin mittaus tuhoaa tarkasteltavan yksilön. Tyypillinen esimerkiksi tällaisesta tapauksesta on laadunvalvontaan liittyvät tutkimukset. Pienissä perusjoukoissa kokonaistutkimuksen käyttö voi olla ainoa tapa saada edustava otos (Kish 1965, 18).

Käyntihaastattelussa vierailaan tutkittavien yksiköiden luona. Käytännössä tällöin tutkitaan ihmisiä, jotka ovat tavoitettavissa käynnin aikana. Tutkimus voidaan suorittaa esimerkiksi ovelta ovelle tai ostoskeskuksessa. Otantaa voidaan laajentaa ulottamalla vierailuajat tavanomaisten työaikojen ulkopuolelle.

Yleensä otantaa jatketaan niin kauan kunnes saavutetaan haluttu otantamäärä eli tapahtuu kylläntyminen (*saturation*) (Scheaffer, III Mendenhall, Ott & Gerow 2012, 25-26) Groves et al. (2009, 99) on kritisoinut tätä lähestymistapaa. Näin saatu otanta ei ole sattumanvarainen eikä sille ole tilastotieteellistä perustaa. Käyntihaastattelu on yleisesti ottaen kallein tiedonkeruumuoto.

Puhelinhaastattelun avulla voidaan saavuttaa suuri otanta suhteellisen pienin kustannuksin. Esimerkiksi Yhdysvalloissa liki 100 % kotitalouksista on puhelinyhteys. Puhelinhaastattelu ei yleisesti voi olla yhtä monimutkainen kuin käyntihaastattelu tai lomakekysely. Tämän on huomattu johtuvan muun muassa siitä, että haastattelun aikana ei voida käyttää visuaalisia apuvälineitä ja vastaajat kyllästyvät vastaamiseen puhelun jatkuessa (Scheaffer, III Mendenhall, Ott & Gerow 2012, 16-18, 23-24, Groves et al. 2009, 132-137, 160-165).

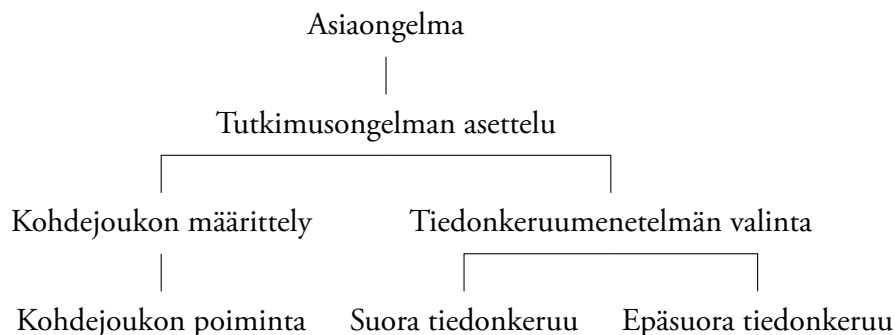
Lomakekyselyssä kysymykset lähetetään vastaajan itse täytettäväksi. Tällöin haastattelijan vaikutus vastaajaan vähenee, mutta toisaalta vastauksia ei voida tarkentaa tai tarkistaa lisäkysymyksillä ennen lomakkeiden saapumista takaisin. Kyselymuodon suurin etu on sen edullisuus ja riippumattomuus haastattelijoiden määrästä (Scheaffer, III Mendenhall, Ott & Gerow 2012, 24).

Havainnoinnissa kirjataan havaintoja ylös sitä mukaa kuin ne ilmenevät (Scheaffer, III Mendenhall, Ott & Gerow 2012, 24-25).

Tiedonkeruutavasta riippumatta kyselytutkimuksen virhemarginaalia voidaan vähentää tarkastus- soitoilla ja -kyselyillä. Yleisesti käytetty tapa on palkita tutkimukseen osallistuvat palkinnolla (Scheaffer, III Mendenhall, Ott & Gerow 2012, 24-28). Groves et. al (2009, 183-185) havaitsi, että Yhdysvaltain väestönlaskentaviraston kyselyjen vastausprosentti on tasaisesti laskenut vuodesta 1994 lähtien. Yhtenä syynä tähän on, että vuoteen 1993 saakka kyselyt tehtiin henkilökohtaisesti ovelta ovelle, mutta myöhemmin siirryttiin etänä täytettäviin kyselyihin.

Tilastotutkimuksessa käytettävä tiedonkeruulomake pyritään suunnittelemaan käyttötarkoitusta vastaavaksi. Lomakkeet eivät ole homogeenisiä vaan sisältävät erilaisia kappaleita, listoja, laatikoita. Jenkins & Dillman (1997, 4, 10-18) esittävät viiden periaatteen omaksumista kyselylomakkeen suunnittelussa. Täyttäjää tulee ohjata väreillä, muodoilla sekä tekstin sijoittelulla. Muotoilu tulee säilyttää yhtenäisenä koko lomakkeessa. Täyttöohjeet tulevat olla helposti löydettävissä. Kysymyksiä suunniteltaessa ei tule viitata muihin kohtiin lomakkeessa, vaan kysymysten itse tulee sisältää kaikki tarvittava tieto. Lopuksi kysymykset tulee esittää yksi kerrallaan.

Kuva 3: Kyselytutkimuksen vaiheet (Kish 1965, 4-5. Tilastokeskus 2007, 30)



4.2 Aikaisemmat tutkimukset

Tätä opinnäytetyötä varten kartoitin kotimaisia ja ulkomaalaisia tutkimuksia, joiden pääaiheena oli paikkatieto- ja paikkatietojärjestelmien käyttö julkisessa ympäristöhallinnossa. Vähäisen tutkimusaineiston vuoksi myös sellaiset tutkimukset, jotka käsittelevät paikkatiedon ja paikkatietojärjestelmien käyttöä maakunta- (vast.) tai valtiotason ympäristöhallinnossa ovat otetut mukaan kartoitukseen.

Aikaisemmissa suomalaisissa tai pohjoismaisissa tutkimuksissa on selkeimmin tarkasteltu paikkatiedon ja paikkatietojärjestelmien käyttöä tarkkaan rajattujen yksittäisten mittareiden tai riskien seurantaan kunnissa (kts. esim. Jensen et al. 2001) Suurin osa ympäristöhallintoon liittyvistä suomeksi tehdyistä tutkimuksista on julkaistu vuosituhaten vaihteen jälkeen. Suomalaisten kuntien ympäristöhallinnon paikkatiedon käyttöä ei ole aikaisemmin tutkittu. Ylipäätään lähdekirjallisuudessa on huomattavan vähän viitteitä paikkatietojärjestelmien käyttöön, vaikka niitä on ollut saatavilla jo 1980-luvulta lähtien. Ympäristöministeriön, Suomen ympäristökeskuksen tai Kuntaliiton kunnan ja valtion ympäristöviranhaltijoille tuottamissa oppaissa tai ohjeissa ei ole mainintoja paikkatietojärjestelmien hyödyntämisestä virantoimituksessa vaikka pääsääntöisesti nämä julkaisut ovat hyvin käytännönläheisiä (kts. esim. Kuntaliitto 2013; Linnove 2014).

Erkkilä (2000) tutki pro gradussaan paikkatietojärjestelmien hyödyntämistä valtiotasolla valtiopin näkökulmasta kvalitatiivisten tutkimusmenetelmien avulla. Tutkimuksen teknologiset lähtökohdat ovat pääosin vanhentuneita 2010-luvun näkökulmasta. Siinä ei esimerkiksi käsitellä laserkeilausaineiston (LIDAR) käyttöä ja satellittipaikannuksena käsitetään vain silloinen tarkoituksella

siviilikäyttöä varten epätarkaksi säädetty GPS-järjestelmä (ns. ”selective availability”). Paikkatietojärjestelmien asiantuntijuus ei asettunut mihinkään olemassaolevaan hierarkiaan, vaan Erkkilän mukaan paikkatietojärjestelmien käyttöönotto valtiotason ympäristöhallinnossa Suomessa ja Virossa aiheutti muutoksia vanhaan hierarkiaan. Pääasialliset esteet paikkatietojärjestelmien käyttöönotolle olivat Suomessa hyvinvointivaltion reformipaineet ja Virossa vanhentuneet neuvostoaikaiset tietojärjestelmät.

Mansikkamäen (2004) Ympäristöministeriölle tekemä tutkimus *Kuntien ympäristönsuojeluhallinnon voimavarat* käsittelee kuntien ympäristönsuojeluhallinnon tehtäviä sekä voimavaroja vuoden 2000 ympäristönsuojelulain lakisäätteisten tehtävien pohjalta. Mansikkamäen lähdeaineisto on peräisin pääosin Kuntaliiton ja Ympäristöministeriön tekemistä kyselyistä sekä Tilastokeskuksen aineistoista. Mansikkamäki kiinnitti erityisesti huomiota siihen, että 76 % ympäristölautakunnista oli hoidettavana myös muita kuin ympäristönsuojeluasioita. Lisätehtävien määrä ei havaittu juurikaan riippuvan kunnan väkiluvusta. Tutkimusta edeltäneiden vuosien yleiskehityksenä Mansikkamäki havaitsi ympäristönsuojelun henkilöstömäärien laskeneen tasaisesti. Keskimäärin kuntaa kohden ympäristönsuojelullisissa tehtävissä työskenteli 1,4 henkilötyövuotta vastaava määrä viranhaltijoita

Koskinen (2011) käsitteli opinnäytetyössään *Paikkatietojen käyttö Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksessa* sitä miten paikkatiedon hyödyntäminen ilmenee yhdessä valtion ympäristöhallinnossa. ELY-keskukset toimivat työ- ja elinkeinoministeriön alaisena ja valvovat aluehallintavirastojen lupia. Koska tutkimus oli rajattu koskemaan vain yhtä alueellista ELY-keskuksista, on kyseenalaista voiko tuloksia laajentaa koskemaan kaikkia ELY-keskuksia

Parviainen (2013) ja Sahlberg (2017) ovat erillisissä tutkimuksissaan *Kuntien ympäristönsuojelun hallintokysely 2013* ja *Kuntien ympäristönsuojelun hallintokysely 2017* tarkastelleet kuntien ympäristöhallinnon organisaationa henkilöstön näkökulmasta. Kuntaliitto on toteuttanut vastaavia kyselyjä vuodesta 1996 lähtien noin neljän vuoden välein. Tutkimuksissa esitellään jonkin verran esimerkiksi kuntakoon sekä henkilöstömäärän vaikutuksia käytettävissä olevien resurssien ja viranomais tehtävien sujuvan hoidon kannalta, mutta syvällisempi analyysi kuitenkin puuttuu. Tutkimukset vahvistavat Mansikkamäen aikaisemmassa tutkimuksessa havaitsemaa trendiä, missä yksinomaan ympäristönsuojelullisiin tehtäviin keskittyvien viranomaisten määrä on laskenut tutkimusjakson aikana. Toisaalta ympäristönsuojeluun liittyvien viranhaltijapäätösten tekemäärien havaittiin vaikiintuneen.

Lassila (2017) on tutkinut sekä yksityisen että julkisen sektorin paikkatieto-ohjelmia opinnäytetyössään. Tutkimus suoritettiin määrällisenä kyselytutkimuksena. Tutkimus lähestyy aihetta teknillisestä näkökulmasta, mikä näkyy muun muassa siten että eri paikkatieto-ohjelmia käsitellään suhteellisen tarkasti ja osa kyselyistä on lähetetty vesi- ja energiayhtiöille. Organisaatioilta saatujen vastausten perusteella kaksi yleisintä alalla käytettyä paikkatieto-ohjelmaa ovat Esri:n ArcGIS (42 %) sekä Pitney Bowesin MapInfo (38 % vastauksista). Toisaalta tutkimuksen otannan (n = 32) ja yritysten toimialojen jakauman voidaan katsoa olleen melko pieni suhteessa ja rajattu koko perusjoukkoon nähden, joka on kaikki Suomen yritykset.

5 Tutkimusongelma

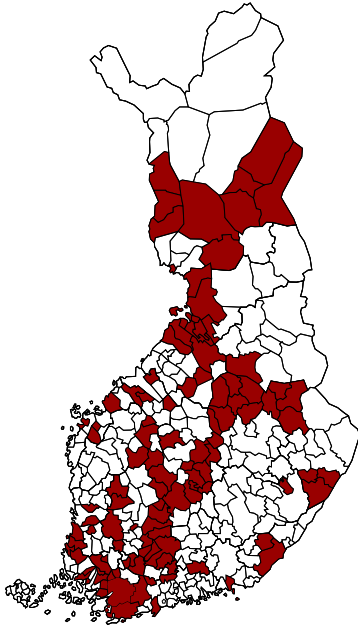
Tämän tutkimuksen pääkysymyksinä ovat:

- 1. Millainen paikkatietojärjestelmäinfrastruktuuri kuntien ympäristöhallinnossa on?*
- 2. Miten paikkatietoaineistoja hyödynnetään kuntien ympäristöhallinnon viranomaistehtävien hoidossa?*
- 3. Kuinka kuntien ympäristöhallinnot luovat uusia paikkatietoaineistoja sekä kuinka tehokkaasti niitä hyödynnetään?*

6 Aineisto ja menetelmät

Tämä opinnäytetyö on määrällinen tutkimus. Aineisto koostuu Manner-Suomen kunnille ja kuntayhtymille tehdystä kyselytutkimuksesta sekä Tilastokeskuksen tilastoista. Tein kyselytutkimuksen lomakekyselynä, koska uskoin tällöin saavuttavani mahdollisimman suuren osuuden perusjoukosta. En käyttänyt tutkimuksessa mitään erillistä otantamenetelmää. Tiedonkeruu tehtiin Yrkeshögskolan Novian sähköisellä lomakkeella, joka perustuu Eduix Oy:n E-lomakkeeseen.

Kuva 4: Kyselyyn vastanneet kunnat ja kuntayhtymät ovat merkityt punaisella.

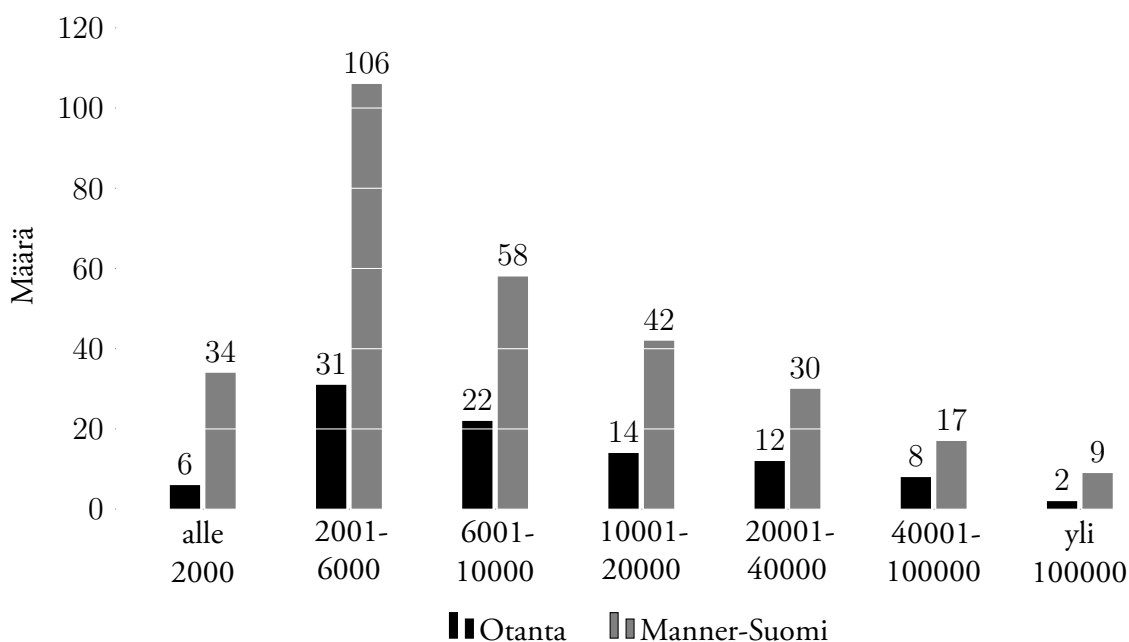


Kyselytutkimuksen sähköpostikirje sekä linkki kyselylomakkeeseen (liite 1) lähetettiin julkisuuslain (621/1999) 9 § mukaisena tietopyyntönä sekä soveltuvin osin hallintolain (434/2003) 8 § mukaisena neuvontapyyntönä 11. huhtikuuta 2018 sähköpostitse kaikille Manner-Suomen 296 kunnan kirjaamoille. Tutkimus osoitettiin kaikille perusjoukon alkioille eli kyseessä oli kokonaistutkimus. Kirjaamoiden osoitteet poimittiin Kuntaliiton ylläpitämästä osoiterekisteristä (Kuntaliitto 2018). Osa osoitteista oli vanhentuneita ja näiden kuntien osalta uudet osoitteet poimittiin kunkin kunnan verkkosivuilta. Saatekirje sekä linkki kyselylomakkeeseen lähetettiin toistamiseen niille kunnille, jotka eivät olleet vielä vastanneet kyselyyn 16. toukokuuta 2018 mennessä. Vastajat pystyivät palaamaan lomakkeen täyttämiseen ja täydentämään vastauksiin niin usein kuin he näkivät tarpeen ennen lomakkeen lähettämistä. Aineiston kerääminen lopetettiin 3. heinäkuuta 2018. Epäiltyjen näppäilyvirheiden poistamiseksi joidenkin kuntien osalta tietoja tarkistettiin puhelinsitoilla.

Kyselytutkimuksen tuloksia täydennettiin Tilastokeskuksen StatFin-tilastotietokannasta poimituista tiedoista (Tilastokeskus 2018b). Tietokannasta poimittiin tiedot kuntien pinta-alasta sekä väkiluvusta vuosina 2013-2017.

Kyselyyn vastasi 4. heinäkuuta 2018 mennessä yhteensä 95 kuntaa tai kuntayhtymää, mitkä edustivat yhteensä 108 kuntaa (kuva 4). Kyselyn vastausprosenttia oli 37 %. Vastausprosentti laskettiin käyttämällä Groves et al. (2009, 184) laskentakaavaa. Suurin vastausprosentti saavutettiin väkiluvultaan 40,001 - 100,000 (47 %) sekä 20,000 - 40,000 (40 %) kuntien parissa. Pienin vastausprosentti oli alle 2000 asukkaan kunnissa (18 %). Yli 100,000 asukkaan kunnista tai kuntayhtymistä kyselyyn vastasi vain kaksi. Yksi kunta ilmoitti erikseen sähköpostitse, että se ei aio vastata tietopyyntöön.

Kuva 5: Vastauksien määrän jakautuminen kunnan tai kuntayhtymän 31.12.2017 väkiluvun mukaan. Väkilukujako on Kuntakatsaus 2018 -julkaisun mukainen (Tilastokeskus 2018a).



6.1 Tilastolliset analyysit

Tutkimuksessa käytetyt tilastolliset analyysit tehtiin R-ohjelmointikielellä (versio 3.5.1 ”Feather Spray”). Yksi- ja kaksisuuntaista varianssianalyysiä (One-Way / Two-Way ANOVA) käytettiin tutkittaessa normaalisti jakautuneiden muuttujien välistä tilastollista merkitsevyyttä. Logistista regressiota sekä Pearsonin khiin neliö -testiä käytettiin kun selitettävänä muuttujana oli kaksiluokkainen muuttuja. *Post hoc* -vertailu tehtiin Tukeyn HSD-testillä.

Käytetyt tilastolliset merkitsevyystasot olivat $p \leq 0,05$ (melkein merkitsevä), $\leq 0,01$ (merkitsevä) ja $\leq 0,001$ (erittäin merkitsevä). Merkitsevyyden rajana käytettiin $p \leq 0,05$. Aineiston graafisessa analysoinnissa käytettiin laatikko- (*boxplot*) ja hajontakuvioita (*scatterplot*) sekä histogrammeja. Kuvioilla tunnistettiin poikkeavia arvoja ja histogrammeilla tutkittiin aineiston vinoutta suhteessa normaalijakaumaan.

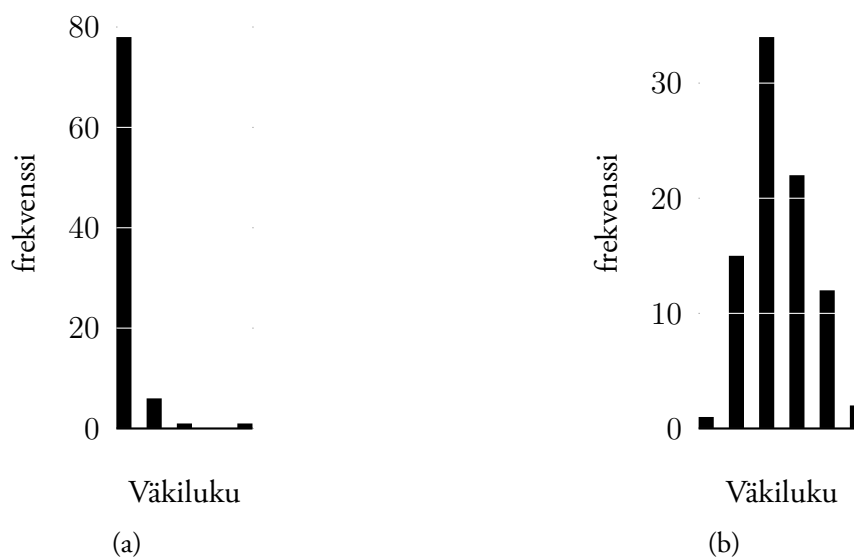
Taulukko 4: Tutkimuksessa käytetyt muuttajat ja niiden kuvaukset sekä lähteet.

Muuttuja	Kuvaus	Lähde
Kunnan nimi	Virallinen nimi	Kyselylomake ja Tilastokeskus
Maakunta	Maantieteellistä sijaintia vastaava maakunta	Tilastokeskus
Maapinta-ala	Kunnan maa-alueiden pinta-ala 31.12.2017	Tilastokeskus
Väkiluku	Pysyvästi kunnan alueella asuvat henkilöt vuosien 2013-2017 viimeisenä päivänä.	Tilastokeskus
Henkilötyövuodet (HTV)	Kunnassa tai kuntayhtymässä ympäristö-, luonnonsuojelu ja maa-aineslakien mukaisiin tehtäviin osoitettujen virkojen henkilötyövuosien määrä 31.12.2017.	Kyselylomake
Henkilötyövuodet 1000 asukasta kohden	Laskettu HTV:stä	Kyselylomake ja Tilastokeskus
Menot	Ympäristöhallinnon menot vuosina 2013-2017	Kyselylomake
Paikkatietokoulutus	Kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen paikkatietokoulutukseen käyttämä rahamäärä vuosina 2013-2017.	Kyselylomake
Paikkatieto-ohjelmat	Kunnan käyttämät paikkatieto-ohjelmat	Kyselylomake
Paikkatiedon tuottaminen	Kunnan itse tuottamat paikkatietoaineistot kunnan alueelta.	Kyselylomake

Box-Cox -muunnoksella tutkittiin aineistolle sellainen potenssiinkorotus λ , jolla aineiston jakouman vinous voitaisiin korjata normaalisuutta kohti (Box & Cox 1964, 214-215) Kuitenkaan millään muunnoksella ei aineistoa saada täysin normaaliksi, mutta tällä ei ole yleensä merkittävää vaikutusta tutkimuksen kokonaiskuvan kannalta (Drape & Cox 1969, 475)

Kysymyslomakkeen eräissä kohdissa vastaajat saivat antaa vastaukset vapaamuotoisesti. Annetut vastaukset ryhmitettiin analyysijä varten sopiviin ryhmiin.

Kuva 6: (a) Aineiston kuntien ja kuntayhtymien väkilukujen jakauma lineaarisella asteikolla esitettyä. (b) Jakauma sen jälkeen kun X-akselin asteikko on muutettu logaritmisiksi.



6.2 Rajaukset

Tässä tutkimuksessa käsittelen paikkatiedon, -järjestelmien sekä -infrastruktuurin hyödyntämistä Manner-Suomen kunnissa ja kuntayhtymissä. Ahvenanmaan maakunnan hallituksen (*Ålands landskapsregering*) alaiset kunnat jätin pois tutkimuskokonaisuudesta, koska sen alaisena kunnat noudattavat Ahvenanmaan lakeja. Lisäksi kaikki Ahvenanmaan kunnat hankkivat tarvitsemansa ympäristönsuojelupalvelut Maarianhaminan kaupungilta.

Tutkimuksessa käsiteltävä ajanjakso alkaa vuodesta 2013 ja päättyy vuoteen 2017, jolloin kunnissa päättyi edellinen valtuustokausi. Ympäristöhallinnon rahoituksesta ja sen kohdistamisesta päättävät yhdessä kunnanvaltuusto, -hallitus sekä ympäristöasioista vastaava lautakunta.

Henkilöstöä koskevat kysymykset rajasin koskemaan vain viranhaltijoita (enkä esimerkiksi toimistohenkilökuntaa), koska tutkimusaihetta koskevat asiat kuuluvat lain mukaan viranhaltijoille. Kyselytutkimukseen en sisällyttänyt kysymyksiä, jotka koskevat yksittäisiä henkilöitä, koska tällöin olisin muodostanut EU:n tietosuojasetuksen mukaisen henkilökirjaston (Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2016/679). Katsoin rekisterin ylläpitämisen vaatimat toimenpiteet olevan kohtuuttoman suuret tutkimuksen laajuuteen verrattuna.

7 Tulokset

7.1 Kuntien ympäristöhallintojen käytettävissä olevat resurssit ja koulutus

Vuonna 2017 viranhaltijoiden henkilötyövuosien määrän vaihteluväli oli 0 - 13, keskiarvon ollessa 1,70 koko aineistolle. Vaihteluväli 1000 asukasta kohden oli 0 - 0,35, keskiarvon ollessa 0,09.

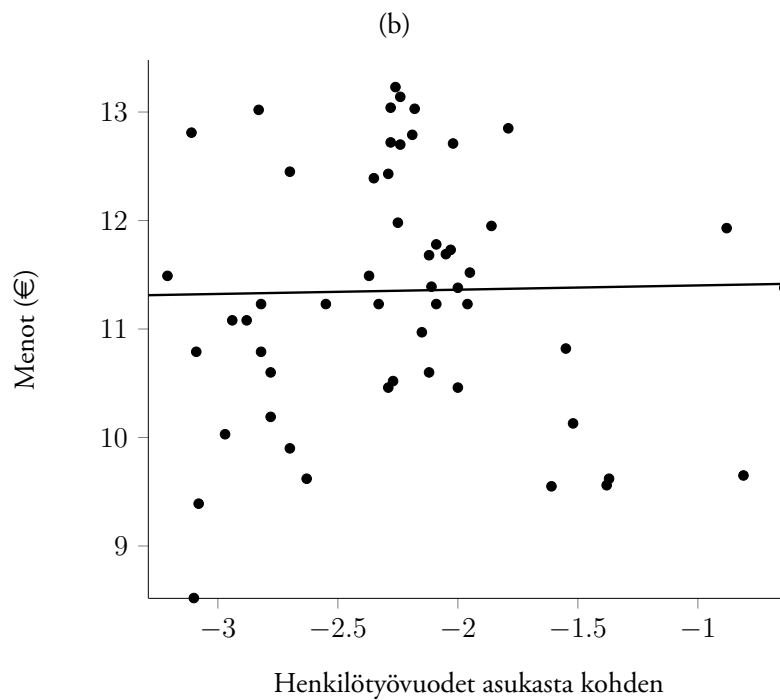
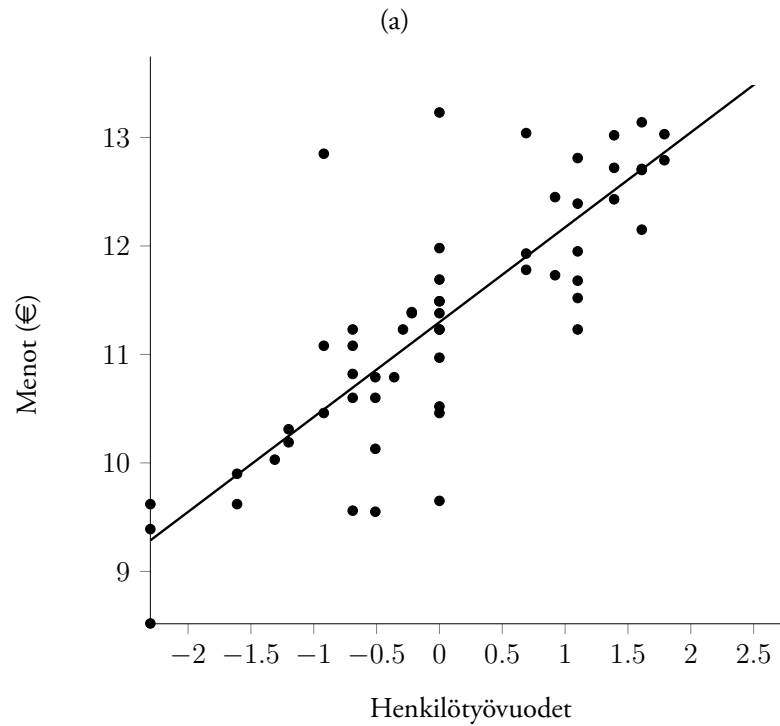
Yksisuuntaisen varianssianalyysin perusteella kunnan (kuntayhtymän) ympäristöhallinnon menojen sekä kunnan väkiluvun ja ympäristöviranhaltijoiden henkilötyövuosien välillä oli tilastollisesti erittäin merkitsevä ero (taulukko 5). Sitä vastoin menojen määrällä sekä henkilötyövuosien määrällä 1000 asukasta kohden ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa ($F(1,57)$, $p = 0,59$). Samoin merkitsevää eroa ei ollut ympäristöhallinnon menojen (asukasta kohden) ja kunnan väkiluvun välillä. Kunnan maapinta-alalla ei ollut tilastollisesti merkittävää yhteyttä kunnan ympäristöhallinnon menojen ($F(1,57) = 1,1$, $p = 0,29$) tai ympäristöhallinnossa tehtyjen henkilötyövuosien välillä ($F(1,57)$, $p = 0,51$).

Vastaajista 82 % (n = 51) ei käyttänyt ollenkaan rahaa viranhaltijoiden paikkatietokoulutukseen vuosina 2014-2017. Vastanneista 6 % (n = 4) käytti rahaa yhtenä, 6 % (n = 4) kahtena ja 5 % (n = 3) kolmena tai useampana vuotena. Mediaanisumma viranhaltijoiden henkilötyövuotta kohden rahaa käyttäneissä kunnissa oli 200 euroa (vaihteluväli 25-2690 euroa, n = 9) vuonna 2017.

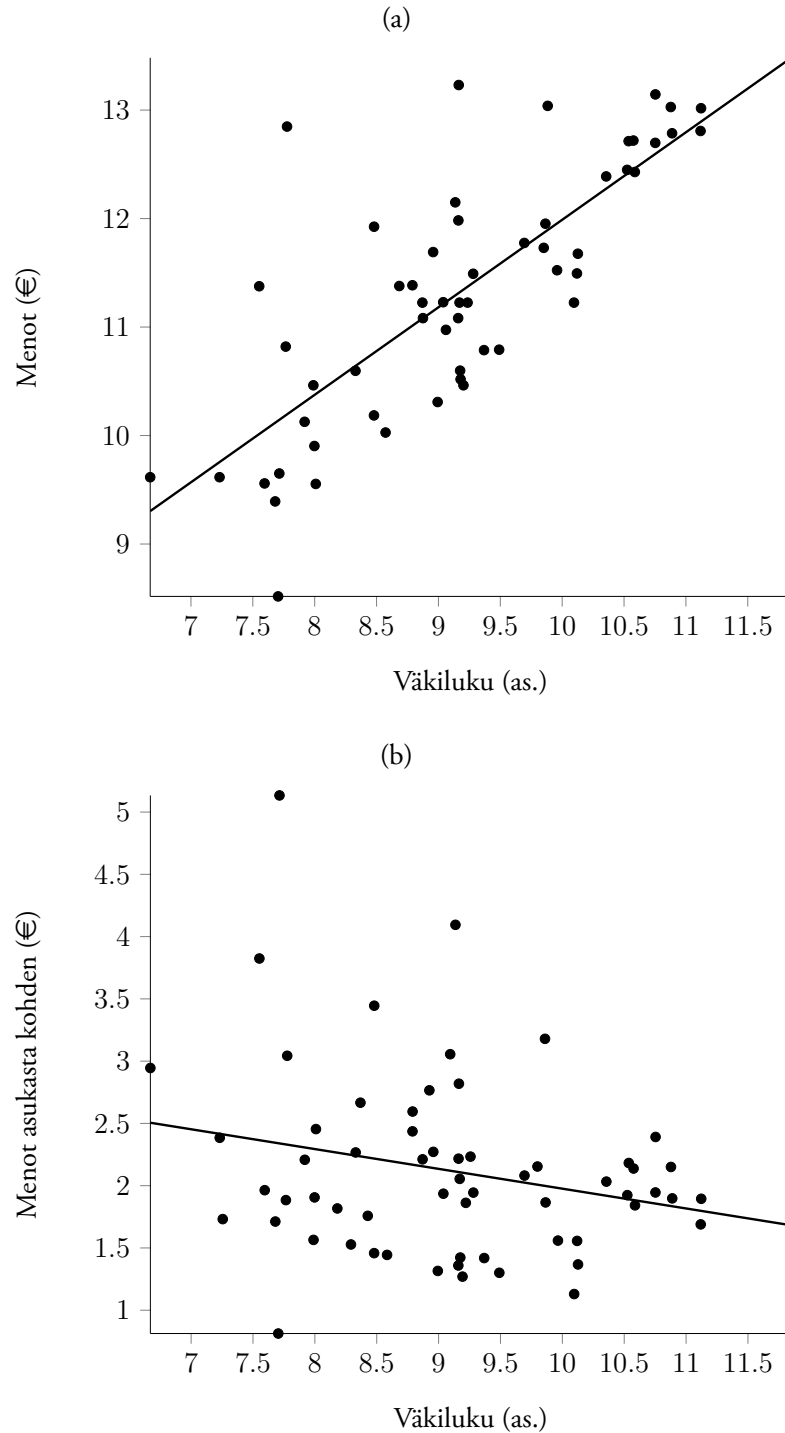
Taulukko 5: **Varianssianalyysi kunnan ympäristöhallinnon menoihin vaikuttavista tekijöistä.**

Muuttuja	Df	SS	MS	F-arvo	P-arvo	r ²
Väkiluku	1	51,97	51,97	178,7	≤ 0,001	0,62
Maapinta-ala	1	0,33	0,33	1,1	0,29	0,04
HTV	1	14,21	14,21	48,8	≤ 0,001	0,68
HTV per 1000 as.	1	0,13	0,31		0,59	0,00
Jäännös	57	16,58	0,29			

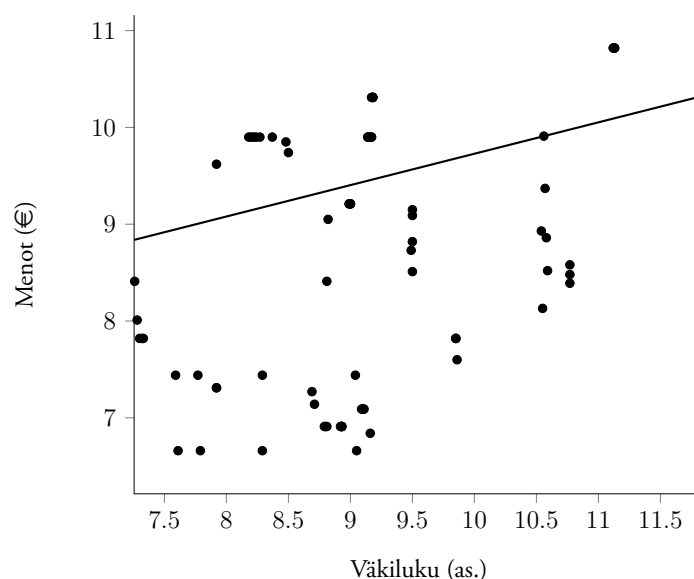
Kuva 7: (a) Kuntien ympäristöviranhaltijoiden henkilötövuosien määrän ja ympäristöhallinnon euromääräisten menojen välinen suhde esitettynä logaritmisellä asteikolla. $r^2 = 0,68$ b) Kuntien ympäristöviranhaltijoiden määrän per asukas ja ympäristöhallinnon euromääräisten menojen välinen suhde esitettynä logaritmisellä asteikolla. $r^2 < 0,001$



Kuva 8: (a) Kuntien väkiluvun ja ympäristöhallinnon euromääräisten menojen välinen suhde esitettyä logaritmisellä asteikolla. $r^2 = 0,62$ b) Kuntien väkiluvun ja ympäristöhallinnon euromääräisten menojen per asukasta välinen suhde esitettyä logaritmisellä asteikolla. $r^2 = 0,04$



Kuva 9: Kuntien väkiluvun ja kunnan paikkatietojärjestelmien ja -aineiston päivittämiseen vuosittain käytettyjen euromääräisten menojen suhde esitettyinä logaritmisella asteikolla. $r^2 = 0,16$



7.3 Kuntien avoimet paikkatietoaineistot sekä niiden tuottamat ja hankkimat aineistot

Kunnista 37 (39 %) ilmoitti tuottavansa paikkatietoa kunnan alueelta virkatyönä kerätystä aineistosta. Näistä kunnista 30 (81 %) tarjosi myös verkossa avoimia paikkatietoaineistoja. Niistä kunnista jotka eivät tuottaneet omia paikkatietoaineistoja vain 31 % tarjosi avoimia aineistoja verkossa. Pearsonin khiin neliö -testin perusteella kuntien paikkatietoaineiston tuottamisen ja avoimien paikkatietoaineistojen verkossa jakamisen yhteys on tilastollisesti erittäin merkitsevä ($df = 1$, $X^2 = 22,3$, $p \leq 0.001$). Näyttäisi siltä, että kunnat jotka tuottivat omaa paikkatietoaineistoansa myös jakavat sitä todennäköisemmin kuin muut kunnat.

Etsiessäni kunnan paikkatiedon tuottamiseen vaikuttavia tekijöitä logistisella regressioanalyysillä huomasin, että tuottaminen ei riippunut väkiluvusta ($t = -0,808$, $p = 0,42$), kunnan ympäristöhallinnon menoista ($t = -0,430$, $P = 0,67$), ympäristöhallinnon viranhaltijoiden tekemistä henkilötyövuosista ($t = 0,820$, $p = 0,42$) tai henkilötyövuosista per 1000 asukasta ($t = -0,807$, $p = 0,42$).

Tässä tutkimuksessa ei tutkittu kunnan mittauslaitoksen, rakennusvalvonnan tai muun osaston vaikutusta kunnan paikkatiedon tuotantoon. Analyysit kuitenkin viittaavat siihen, että kunnan paikkatietotuotanto ei ole kytköksissä ympäristöhallinnon tarpeisiin (valvottava maapinta-ala) tai resursseihin (menot tai henkilötyövuodet).

Kunnat hankkivat paikkatietoaineistoa monesta eri lähteestä. Yleisin lähde on Maanmittauslaitos ($n = 12$). Aineisto hankitaan myös konsulteilta ($n = 11$), yleisesti valtiolta ($n = 11$), toiselta kunnalta ($n = 6$) sekä Suomen ympäristökeskukselta ($n = 4$). Paikkatieto-aineiston tuottamisesta vastaa useimmiten kunnan mittauspäällikkö tai toinen mittauslaitoksen viranhaltija ($n = 7$), paikkatietoinsinööri tai -suunnittelija ($n = 6$), ympäristötarkastaja ($n = 4$) tai rakennustarkastaja ($n = 3$).

Aineistosta sekä kuntien verkkosivuilta ilmeni, että paikkatietoinsinöörejä tai -suunnittelijoita (vast.) on väkiluvultaan kaiken suuruudessa, pääasiassa kuitenkin väkiluvultaan yli 20,000 asukkaan kunnissa tai kuntayhtymissä. Vain 8 % alle 20,000 asukkaan kunnissa/kuntayhtymistä ($n = 73$) on näitä viranhaltijoita, kun taas väkiluvultaan yli 20,000 asukkaan kunnissa tai kuntayhtymissä ($n = 22$) viranhaltijoita on 100 %.

Taulukko 6: Kuntien tarjoamien avointen paikkatietoaineistojen sekä niiden tuottaminen paikkatietoaineistojen välinen suhde Pearsonin khiin neliö -testissä.

	Paikkatiedon tuottaminen		df	X ²	p-arvo
	Ei	Kyllä			
Avoimia aineistoja			1	22,3	≤ 0.001
Kyllä	17	30			
Ei	37	7			

7.4 Paikkatietojärjestelmien hyödyntäminen lakisääteisten tehtävien hoidossa

Vastaajilla oli mahdollisuus kertoa vapaamuotoisesti miten he käyttävät paikkatietojärjestelmiä kunnan ympäristöhallinnon lakisääteisten tehtävien hoidossa. Vastauksien lukumäärä voi ylittää vastaajien määrän, koska vastaaja on voinut antaa vastaukset toisistaan riippumatta tehtäväkohtaisesti.

Suojelu- ja rajoitusalueiden rajojen tarkastelu käsittää vastaukset, jotka liittyvät luonnonsuojelu-, muinaismuisto- ja pohjavesialueiden tai vastaavien sijaintien ja rajojen tarkasteluun paikkatietojärjestelmässä. Voimassa olevien lupien ja tapausten tarkastelu viittaa kyseessä olevan lupa- tai asiattyyppin sijainnin ja asiakirjojen hyödyntämistä paikkatieto-ohjelmassa. Käsite kiinteistötiedot sisältää vastaukset jotka liittyvät kiinteistötunnusten ja omistajatietojen selvittämiseen sekä naapurien kuulemiseen. Alueen ja ilmakuvien tarkastelulla käsitetään vastaukset, joissa viitataan ilmakuvien sekä väärävärrikuvien katseluun, koordinaattien tai etäisyyksien mittaamiseen jai muuhun vastaavaan toimintaan.

Paikkatieto-ohjelmia käytettiin tehtävästä riippumatta (taulukko 8) eniten alueen ja ilmakuvien yleiseen tarkasteluun (195 vastausta), kiinteistötietojen tarkasteluun kartalla (123 vastausta) sekä suojelu- ja rajoitusalueiden rajojen tarkasteluun (122 vastausta).

Taulukko 7: Paikkatietojärjestelmien hyödyntämistavat kuntien ympäristöhallintojen eri lupa- ja ilmoitustyyppien käsittelyssä (vastauksia).

	Suojelu- ja rajoitus- alueiden rajojen tarkastelu	Voimassa olevien lupien ja asioiden tarkastelu kartalla	Kiinteistötietojen tarkastelu kartalla	Alueen ja ilmakuvioiden tarkastelu	Ei käytetä
Ympäristöluvut	26	17	23	28	4
Maisematyöluvut	9	7	6	24	16
Maa-ainesten ottoluvat	23	20	22	39	4
Meluilmoitukset	11	11	22	28	15
Haja-asutusalueen jäte- ja hulevesijärjestelmäluvut	23	12	16	29	12
Hevostallien ja maatalouden ympäristöasiat	21	9	16	25	7
Roskaantumisasiat	9	9	18	22	11

7.5 Tutkimuksen luotettavuuden arviointi

Kyselyn vastausprosenttia 37 % voidaan pitää onnistuneena, koska aikaisempaa suhdetta joukkoon ei ollut. Kuntaliiton toteuttamissa vastaavanlaisissa kyselyissä on vuosina 2013 ja 2017 saavutettu 60 % sekä 43 % vastausprosentit. Koskisen (2011, 7, 32) ELY-keskusta koskevassa tutkimuksessa saavutettiin vain 36 % vastausprosentti vaikka tutkija oli osa tutkittavaa organisaatiota.

Otaksuma oli kuitenkin, että vastausprosentti olisi ollut suurempi, koska kysely lähetettiin julkisuuslain mukaisena tietopyyntönä. Lain mukaan viranomaisen on vastattava tietopyyntöön kahden viikon kuluessa sen vastaanottamisesta. On oletettavaa, että kaikilla kunnilla on ollut pääsy verkkoon, joten tällä ei voida katsoa olleen vaikutusta vastausprosenttiin. Vastausprosenttia olisi mahdollisesti voitu parantaa tekemällä kyselytutkimus yhteistyönä jonkin viranomaisen tai merkittävän järjestön kanssa.

Kyselylomakkeen alku- ja loppupuolen vastaukset olivat silmämääräisesti arvioituna vastaajaa kohden keskimäärin yhtä usein täytettyjä. Vastausten pituudella ja kattavuudella oli kuitenkin huomattavaa eroa eri vastaajien välillä. Havaintojen perusteella arvioin, että kyselylomakkeen pituus oli ylärajoilla tai se olisi voinut olla hieman lyhyempi. Yleisesti vastaajien halukkuus vastata kysymyksiin väheni kyselyn jatkuessa.

Yksisuuntaisen varianssianalyysin ja Tukeyn testin tulosten perusteella kyselytutkimuksen otannan ja Manner-Suomen kuntien väkilukujen jakaumien välillä ei ollut tilastollisesti merkittävää eroa ($F(1,57) = 2,14$, $P = 0,14$). Vastaavasti pinta-alojen jakaumien välillä ei myöskään havaittu tilastollisesti merkittävää eroa ($F(1,57) = 1,04$, $P = 0,31$). Lukuunottamatta väkiluvuiltaan aivan suurimpien kaupungien puuttumista, kyselytutkimuksen aineistoa voidaan pitää edustavana otoksena Manner-Suomen kunnista (taulukko 8).

Tutkimuksessa käytetyn tulosten tarkkuutta voidaan arvioida myös laskemalla ihanteellinen otoskoko käyttämällä Cochranen kaavaa (Cochran 1977, 72-88). Tulosten tarkkuus ei kasva enää otoskoon ylittäessä tietyn rajan. Kyselyn virhemarginaali (luottamusväli) ilmaisee vaihteluvälin, jonka sisälle kyselyn tulokset sijoittuvat.

Taulukko 8: Kyselytutkimuksen väkiluvun ja pinta-alan keskiarvon ja mediaanin vertailua Manner-Suomen vastaaviin. Luvut ovat 31.12.2017 mukaiset.

Perusjoukko	Otos	Väkiluku (as.)		Pinta-ala (km ²)	
		Mediaani	Keskiarvo	Mediaani	Keskiarvo
Kyselytutkimus	108	9512	19512	640,53	973,69
Manner-Suomi	296	6546	18542	547,44	977,23

Koska 41 % vastanneista ilmoitti käyttävänsä MapInfo -paikkatieto-ohjelmaa, ± 5 % virhemarginaalilla tämä tarkoittaisi sitä, että 36-46 % kaikista Manner-Suomen kunnista käyttää tätä ohjelmaa. Tutkimuksessani käytetyllä otannalla ($n = 108$) virhemarginaali on ± 8 % ($p = 0,05$). Mikäli virhemarginaaliksi olisi haluttu ± 5 % tai parempi, otannan olisi tullut olla vähintään 168 kuntaa ($p = 0,05$).

8 Tulosten tarkastelu

Tässä tutkimuksessa oli tarkoituksena selvittää miten paikkatietoa hyödynnetään kuntien ympäristöhallinnossa. Tutkimuksen kohteina olivat ympäristöhallinnon käytettävissä olevat resurssit ja näiden vaikutus paikkatiedon käytössä. Kohderyhminä olivat Manner-Suomen kunnat.

8.1 Kuntien ympäristöhallinnon paikkatietojärjestelmäinfrastruktuuri (tutkimuskysymys 1)

En havainnut, että kuntien ympäristöhallintojen rahallisissa voimavaroissa oli eroa asukasta kohden väkiluvultaan pienten tai suurten kuntien välillä. Väkiluvultaan suurimmilla kunnilla oli käytössä eniten rahaa ympäristöhallinnon hoitamista varten, mutta tämä rahamäärä ei heijastunut menoihin asukasta kohden. Tämä oli osin odotettavissa, koska kuntien suurimpia menoeriä ovat palkat ja palkkiot sekä henkilöstösivukulut (Tilastokeskus 2018c). Pienissä kunnissa erot korostuvat entisestään pienen otoksen vuoksi.

Havaitsin, että kuntien ja kuntayhtymien yleisin paikkatieto-ohjelma oli Pitney Bowesin MapInfo, jota käytti 41 % kunnista tai kuntayhtymistä. Toiseksi yleisintä ohjelmaa Esri ArcGIS käytti 23 % kunnista (kuntayhtymistä). Kahdessa aikaisemmaksi tutkimuksessa oli suosituimmaksi paikkatieto-ohjelmaksi havaittu suurella erolla ArcGIS. Toinen tutkimuksista koski yksityisyrittäjiä sekä valtion alaisia organisaatioita ja siinä havaittiin ohjelmaa käyttävän 42 % käyttäjistä (Lassila 2017, 40). Jälkimmäinen tutkimuksista tehtiin Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksessa missä 33 % vastaajista käytti ArcGIS-ohjelmaa (Koskinen 2011, 41). Havaintoni poikkeaa täten aikaisemmista tutkimuksista.

Erityisesti vastauksissa kiinnityi huomioni kahteen kuntaan, jotka ilmoittivat, että ne eivät käytä mitään paikkatieto-ohjelmaa. On mahdollista, että vastaajat eivät ymmärtäneet mitä kysymyksellä tarkoitettiin, sillä on vaikeata kuvitella pientäkään kuntaa, missä kaikki kartta-aineistot ja niihin liittyvät tietokannat olisivat olemassa vain paperilla. Väärinymmärtämiseen voi viitata myös vastaus, jossa mainittiin verkkoselaimella käytettävä Google Maps -karttapalvelu, mikä ei ole paikkatieto-ohjelma sanan varsinaisessa merkityksessä.

Aineiston perusteella ei pysty päättelemään sitä miksi kunnat käyttävät juuri tiettyä paikkatieto-ohjelmaa, vaan tämä vaatisi lisätutkimuksia. Mahdollisesti kunnat käyttävät tiettyä paikkatieto-ohjelmaa ainoastaan sen vuoksi, että näin on tehty aikaisemminkin ja henkilökunta on tottunut tietyn ohjelman käyttöön. Aikaisempi tutkimus on antanut viitteitä siihen, että organisaatioiden aikaisemmalla paikkatietoinfrastruktuurilla on vaikutus uusien työntekijöihin paikkatiedon käyttöön (Nedovic-Budic & Godschalk 1996). Tällaisessa tapauksessa kuntien olisi syytä tehdä uudelleen arviointi siitä mitkä ovat sen todelliset tarpeet ja olisiko nämä paremmin tyydytetyt esimerkiksi ilmaisella QGIS-ohjelmalla.

Sekä ArcGIS että MapInfo ovat kunnan ympäristöhallinnossa sen lakisääteiset tehtävät huomioon ottaen hyvin monipuolisia paikkatieto-ohjelmia valvonta- ja suunnittelutehtävissä otaksuen, että kunnat ovat myös hankkineet tarvittavat lisenssit kaikkien ohjelman mukana tulleiden työkalujen käyttöön.

8.2 Paikkatietojärjestelmien hyödyntäminen ympäristöhallinnon viranomaistehtävien hoidossa (tutkimuskysymys 2)

Vastauksista käy ilmi, että kunnat ja kuntayhtymät hyödyntävät paikkatietojärjestelmiä epätyypillisesti ja yksipuolisesti viranomaistehtävien hoidossa. Paikkatiedon pohjalta luotuja karttoja käytetään paikkatieto-ohjelmissa perinteisen paperikartan tavoin lähinnä sijaintien ja etäisyyksien havainnointiin erilaisia lupia käsiteltäessä. Aineistosta ei käy ilmi, että paikkatieto-ohjelmia hyödynnettäisiin merkittävässä määrin esimerkiksi vanhojen ympäristölupien valvontaa tehtäessä, ilmanpäästöjen seurannassa tai tuntemattomien luvanvaraisten toimintojen etsinnässä.

Eräs selitys sille, että ympäristöhallinto eivät käytä paikkatietojärjestelmiä monipuolisemmin voi olla, että viranomaiset eivät yksinkertaisesti tiedä minkälaista paikkatietoaineistoa on saatavilla sekä kunnan sisällä että muilta viranomaisilta. Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunnan (JUHTA 2018) suositus JHS 178 ei kata paikkatietopalvelurajapinnan ulkopuolisia paikkatietoaineistoja eikä kunnilla ole näin virallista ohjetta aineistojen järjestämiseksi sekä tiedoksi asettamiseksi.

Maisematyölupien kohdalla ei käytetä -vastausten määrä oli suhteellisesti ja absoluuttisesti suurin. Osa vastauksista johtuu siitä, että useassa kunnassa maisematyölupien myöntäminen ei kuulu kunnan ympäristöhallinnon valtuuksiin vaan se on osoitettu rakennusvalvonnalle. Toiseksi suurin määrä ei käytetä -vastauksia oli meluilmoitusten käsittelyssä. Laserkeilausaineiston hyödyntäminen melumallinnusten tekemiseen on ollut yleistä konsulttialalla ja kuntien mittaustoimissa jo useita vuosia (esim. Lampinen 2011). Toisaalta aineiston käsittely ArcGIS- ja MapInfo -paikkatieto-ohjelmilla vaatii tuhansia euroja maksavia lisenssejä, joita todennäköisesti useimmilla kunnilla ei ole varaa hankkia monelle työasemalle.

Yli puolet kuntien ympäristöviranhaltijoiden ajasta kuluu lakisääteisten tehtävien valmisteluun sekä valvontaan. Jäljelle jäänyt aika kuluu myös ympäristön kannalta toissijaisiin tehtäviin kuten talous- ja henkilöasioihin (Sahlberg 2017, 27-28).

Kuntien väkiluvun kasvaessa kasvaa oletettavasti myös ympäristöhallintoon tehtyjen ilmoitusten, valitusten sekä lupahakemusten määrä. Henkilötyövuosien määrän ja ympäristöhallinnon menojen välistä suhdetta selittää erityisesti se, että vuonna 2017 kuntien kaikista kuluista noin 36 % kului palkkoihin ja palkkioihin (Tilastokeskus 2018c). Toisaalta vaikka kunnan maapinta-ala kasvaisi, ei sen valvontaan välttämättä käytetä enemmän rahaa mikäli kunnan väkiluku ei kasva samas-

sa suhteessa. Tehtyjen henkilötyötuntien määrä ei korreloi kunnan maapinta-alan kanssa, joten oletettavasti asukkaiden alulle panemia asioita on pakko priorisoida yleisen luonnon- ja ympäristösuojelutyön ohitse.

Paikkatieto-ohjelmien monipuolisemmalla käytöllä voitaisiin saavuttaa huomattavia kustannus- ja ajansäästöjä erityisesti harvimmassa asutuissa kunnissa. Valvontaan käytettyjä resursseja voitaisiin kohdistaa paremmin esimerkiksi tekemällä määrääjain analyysijä ilmakuva- ja laserkeilausaineistoista. Analyysien tuloksien perusteella valvontaa voitaisiin kohdistaa esimerkiksi sellaisille alueille missä on havaittu mahdollisesti luvaton maanlajitusta. Vastaavaa menetelmää on jo kokeiltu Kajaanin kaupungin rakennusvalvonnassa vertaamalla rakennusrekisteriä laserkeilausaineistoon luvattomia rakennuksia etsittäessä (Korhonen 2018).

Kuntien ympäristöviranomaisten kelpoisuusvaatimuksissa ei ole otettu huomioon paikkatietojärjestelmiin liittyviä taitoja, vaikka näistä on hyötyä valvonta- ja lupa-asioiden käsittelyssä. Asian voisi ratkaista esimerkiksi siten, että rekrytoinnissa otetaan yleisen työkokemuksen ja kielitaitojen lisäksi kokemus paikkatietojärjestelmien monipuolisesta hyödyntämisestä. Tätä varten valintapäätöksen teko tulisi ulottaa osaksi myös varsinaisen ympäristöhallinnon ulkopuolelle.

Asiaan on jo osaksi kiinnitetty huomiota, sillä Kuntaliiton vuonna 2017 tekemän kyselyn mukaan kuntien ympäristönsuojeluyksiköt toivoivat juridiikan ja lainsäädännön jälkeen eniten koulutusta juuri digitalisaatiosta ja sähköisistä järjestelmistä (Sahlberg 2017, 40). Samanlaisia havaintoja koulutuksen tärkeydestä paikkatiedon omaksumisessa on tehty myös Tukholman aluetta koskeneessa tutkimuksessa (Nilsson 2016, 19-21) sekä vanhemmassa Yhdysvaltain Pennsylvanian osavaltiota koskeneessa tutkimuksessa (Convery & Ives-Dewey 2008, 16-17).

Paikkatietojärjestelmien koulutustarpeeseen olisi tehokkaampaa puuttua jo korkeakoulutusvaiheessa, sillä paikkatietojärjestelmien syvälinen tuntemus vaatii mielellään usean vuoden verran pakollisia opintoja. Näin laajan opintokokonaisuuden järjestämiseen ei välttämättä ole mahdollisuutta erityisesti pienemmillä kunnilla kun opintopiste vastaa 27 tunnin opintoja. Vuonna 2017 kuntien ympäristönsuojelun ammatillinen henkilökunta käytti kaikenlaiseen koulutukseen keskimäärin noin 45 tuntia vastaavan määrän tunteja (Sahlberg 2017, 40).

Ympäristöviranhaltijoiksi valittujen opintotaustat ovat monitahoisia eikä pakollisten paikkatieto-opintojen järjestäminen osaksi kaikkia mahdollisia tutkintoja ole välttämättä järkevää tai edes mahdollista tiukan opintorytmin vuoksi. Opintojen aineettomia hyötyjä on vaikeata mitata, mutta ne voivat olla monissa tapauksissa moninkertaiset käytettyihin tunteihin nähden.

8.3 Kuntien luomat ja hankkimat paikkatietoaineistot (tutkimuskysymys 3)

Suurin osa kunnista ei tuottanut paikkatietoaineistoa kunnan alueelta kerätystä aineistoista. Paikkatiedon tuottamisen ja tutkittujen muuttujien (väkiluku, menot, ympäristöhallinnon henkilötyövuodet ja ympäristöhallinnon henkilötyövuodet 1000 asukasta kohden) välillä ei löytynyt yhteyttä.

Kuntien paikkatietoaineistojen tuottaminen ja hankkiminen ei ole tutkimusaineiston perusteella erityisen järjesteltyä. Parhain tilanne on yli 20,000 asukkaan kunnissa, joihin on perustettu erillinen paikkatietoinsinöörin tai -suunnittelijan virka. Useimmissa kunnissa paikkatietoaineistoa käsittelee kukin viranhaltija ja ehkä lisäksi laajimpia sekä kalliimpia aineistoja sivutoimisesti jokin muu henkilö. On luonnollista olettaa, että tämä henkilö hoitaa paikkatiedon hallintaa päätoimensa näkökulmasta ja siihen pätevöittäväällä koulutuksella joka ei välttämättä liity mitenkään paikkatietojärjestelmiin tai tietotekniikkaan.

8.4 Pohdintaa

Ympäristöhallinnon lain säätämien tehtävien suorittamiseksi on tärkeätä, että tehtävät voidaan suorittaa tehokkaasti, tarkasti sekä kattavasti. Näitä ei voida saavuttaa enää perinteisillä menetelmillä ja työkaluilla, mihin kuntien ympäristöhallinto on tähän asti perustunut. Ilmastonmuutoksen ja muiden ihmisten ympäristölle aiheuttamien muutosten sekä lisäksi ympäristöhallinnon uudistusten myötä ympäristöhallintojen tehtäväkenttä voi muuttua huomattavasti nykyisestä ja tehtäviä voi tulla samalla lisää. Vastaavasti digitaalisaation myös ympäristöhallinnon käyttöön tulee koko ajan lisää aineistoja kun yhteistyökumppanit tarjoavat omia aineistojaan sekä arkistoista digitoidaan vanhoja, jo tuotettuja aineistoja.

Mooren lain mukaan transistorien lukumäärä mikropiireissä kaksinkertaistuu noin kahden vuoden välein. Tämä johtaa vääjäämättömästi siihen, että tietokoneiden kyky prosessoida informaatiota tehostuu vastaavasti samassa ajanjaksossa. Uusien tietokoneiden ja aineistojen mahdollistamat tietojenkäsittelymahdollisuudet voidaan hyödyntää ympäristöhallinnossa, mutta tämä vaatii myös käyttäjiltä osaamista sekä tämän osaamisen ylläpitämistä. Avoimeen lähdekoodin perustuvien ohjelmistojen, kuten QGIS -paikkatieto-ohjelma, yleistyminen julkishallinnossa tuo uusien mahdollisuuksien lisäksi myös kustannussäästöjä kun paikkatieto-ohjelmien usein jokaisena vuonna tapahtuvasta lisenssien uusimisesta voidaan luopua. Samalla ohjelmia voidaan tarjota kaikille halukaille eikä vain osalle viranhaltijoita (katso myös Jokela 2017).

8.5 Jatkotutkimusaiheet

Seuraavissa tutkimuksissa olisi syytä tutkia sitä miten kunnat seuraavat julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunnan (JUHTA) suosituksia paikkatiedon käyttämisestä ja hallinnoinnista. Erityisesti voitaisiin kiinnittää huomiota siihen seuraavatko julkiset organisaatiot suosituksia orjallisesti vai soveltaen.

Paikkatiedon ja viranhaltijoiden suhdetta olisi syytä myös tutkia tarkemmin ottaen huomioon EU:n tietosuoja-asetus ja sen vaatimat käytännöt. Laadullisella haastattelututkimuksella voitaisiin selvittää sitä miten päätoimisesti esimerkiksi ympäristö- tai rakennustarkastajan virkoja hoitavat ihmiset käsittävät paikkatiedon hyödyt työssään.

Olisi myös kiinnostavaa tietää miten kaavailtu sote- ja maakuntauudistus vaikuttaa paikkatiedon hyödyntämiseen ympäristöhallinnossa olettaen, että suuri osa nykyisistä kuntien viranhaltijoista siirtyisi vanhoina työntekijöinä perustettavien maakuntien hallintoihin.

9 Lähdeluettelo

LAINSÄÄDÄNTÖ

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2016/679.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex:32016R0679> (Luettu 10.2.2018)

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2007/2/EY.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/ALL/?uri=CELEX:32007L0002> (Luettu 15.2.2018)

Hallituksen esitys eduskunnalle uudeksi Suomen hallitusmuodoksi (HE 1/1998).

<https://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/1998/19980001> (Luettu 15.2.2018)

Hallituksen esitys eduskunnalle maakuntien perustamista ja sosiaali- ja terveydenhuollon järjestämisen uudistusta koskevaksi lainsäädännöksi sekä Euroopan paikallisen itsehallinnon peruskirjan 12 ja 13 artiklan mukaisen ilmoituksen antamiseksi (HE 15/2017 vp)

https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/HallituksenEsitys/Sivut/HE_15+2017.aspx (Luettu 16.10.2018)

Kuntalaki (410/2015).

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2015/20150410> (Luettu 10.2.2018).

Jätelaki (646/2011).

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110646> (Luettu 15.2.2018).

Kemikaalilaki (599/2013).

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130599> (Luettu 15.2.2018).

Laki kuntien ympäristönsuojelun hallinnosta (86/1986).

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1986/19860064> (Luettu 10.2.2018).

Laki Maanmittauslaitoksesta (900/2013).

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2013/20130900> (Luettu 11.2.2018)

Laki paikkatietoinfrastruktuurista (421/2009)

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20090421> (Luettu 15.2.2018)

Laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta (julkisuuslaki, 621/1999)

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990621> (Luettu 15.2.2018)

Luonnonsuojelulaki (1096/1996).

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19961096>. (Luettu 10.2.2018).

Maa-aineslaki (555/1981).

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1981/19810555>. (Luettu 15.2.2018).

Maastoliikennelaki (1710/1995).

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1995/19951710> (Luettu 15.2.2018).

Suomen perustuslaki (731/1999).

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990731> (luettu 15.2.2018).

Ympäristönsuojelulaki (527/2014).

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140527> (Luettu 10.2.2018).

Vesilaki (587/2011).

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110587> (Luettu 15.2.2018).

LÄHTEET

Azzone, G. Noci, G. 1998. Identifying effective PMSs for the deployment of “green” manufacturing strategies. *International Journal of Operations & Production Management* 18 (4), 308-335.

Balvanera, P., Pfisterer, A. B., Buchmann, N., He, J. S., Nakashizuka, T., Raffaelli, D. & Schmid, B. 2006. Quantifying the evidence for biodiversity effects on ecosystem functioning and services. *Ecology Letters*, 9 (10), 1146-1156.

Barnosky, A. D. & Hadly, E. A. 2015. *End game: tipping point for planet Earth?*. London: William Collins.

Barnosky, A. D., Matzke, N., Tomiya, S., Wogan, G. O. U., Swartz, B., Quental, T. B., Marshall, C., McGuire, J. L., Lindsey, E. L., Maquire, K. C., Mersey, B. & Ferrer E. A. (2011). Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? *Nature*, 471, 51–57.

Box, G. E. P. & Cox, D. R. 1964. An Analysis of Transformations. *Journal of the Royal Statistics Society. Series B (Methodological)*, 26 (2), 211-252.

Cochran, W. G. 1977. *Sampling Techniques: Third Edition*. New York: John Wiley & Sons.

Convery, M. & Ives-Dewey D. 2008. Champions of GIS: Municipal Implementation and Organizational Diffusion of GIS in Pennsylvania Governments. *Geography & Planning Faculty Publications*. West Chester University.

Coppock, J.T. 1995. GIS and natural hazards: an overview from a GIS perspective. Teoksessa Carrara, A. & Guzzetti, F. (toim.). *Geographical Information Systems in Assessing Natural Hazards*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Dirzo, R. & Raven, P. H. 2003. Global State of Biodiversity and Loss. *Annual Review Environment and Resources*, 28, 137-167.

Downs, A. 1972. Up and Down with Ecology - The Issue-Attention Cycle. *Public Interest*, 28, 38-50.

Draper, N. R. & Cox, D. R. 1969. On Distributions and Their Transformation to Normality. *Journal of the Royal Statistics Society. Series B (Methodological)*, 31 (3), 472-476.

Dunlap, R. E. 1992. Trends in Public Opinion Towards Environmental Issues: 1965-1990. Teoksessa: Dunlap, R. E. & Mertig, A. G. (toim.). *American Environmentalism: The U.S. Environmental Movement, 1970-1990*. New York: Taylor & Francis.

Erkkilä, T. 2000. *Paikkatietojärjestelmät Itämeren alueen ympäristöyhteistyössä*. Pro gradu. Helsingin yliopisto. Valtiotieteellinen tiedekunta. Valtio-opin laitos. Hallinto-oppi.

Ervasti, E. 1998. *Organisaation paikkatietojen yhteiskäyttö*. Pro gradu. Helsingin yliopisto. Maantieteen laitos.

European Environment Agency. 2018. *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2016 and inventory report 2018. Submission to the UNFCCC Secretariat.*

https://www.eea.europa.eu/publications/european-union-greenhouse-gas-inventory-2018/at_download/file (Luettu 18.9.2018).

Euroopan yhteisöjen komissio. 2008. *Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. Kaksi kertaa 20 vuonna 2020. Ilmastonmuutostoimet - mahdollisuus Euroopalle.*

<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0030:FIN:FI:PDF> (Luettu 18.9.2018).

Eurooppa-neuvosto. 2014. *Eurooppa-neuvosto (23. ja 24. lokakuuta 2014) - Päätelmät.*

https://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/fin/ec/145409.pdf (Luettu 18.9.2018).

Foresman, T. 1998. GIS Early Years and the Threads of Evolution. Teoksessa: Foresman, T. (toim.). *The History of Geographic Information Systems: Perspectives from the Pioneers.* Upper Saddle River: Prentice Hall.

Frosch, R. A. & Gallopoulos, R. A. 1989. Strategies for Manufacturing. *Scientific American*, 261(3), 144-152.

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P. & Hultink, E. J. 2017. The Circular Economy – a new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768.

Groves, R. M., Fowler, F. J. Jr., Couper M. P., Lepkowski, J. M., Singer E. & Tourangeau, R. 2009. *Survey Methodology: Second Edition.* Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.

Hacking, I. 1992. The Self-Vindication of the Laboratory Sciences. Teoksessa: Pickering, A. (toim.). *Science as Practice and Culture.* Chicago and London: The University of Chicago Press.

Harmon, J. E. & Anderson, S. J. 2003. *The Design and Implementation of Geographic Information Systems.* Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.

- Harrel, J. A. & Brown V. M. 1992. The World's Oldest Surviving Geological Map: The 1150 B.C. Turin Papyrus from Egypt. *The Journal of Geology*, 100 (1), 3-18.
- Homer-Dixon, T. F. 1991. On the Threshold: Environmental Changes as Causes of Acute Conflict. *International Security*, 16 (2), 76-116.
- Hunt, T. L. 2007. Rethinking Easter Island's Ecological Catastrophe. *Journal of Archaeological Science*, 34, 485-502.
- Häkli, P., Puupponen, J., Koivula, H. & Poutanen, M. 2009. *Suomen geodeettiset koordinaattitot ja niiden väliset muunnokset*. Masala: Geodeettinen laitos.
- Jensen, S. S., Berkowicz, R., Hansen H. S. & Hertel, O. 2001. A Danish decision-support GIS tool for management of urban air quality and human exposures. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 6 (4), 229-241.
- Jenkins, C. R. & Dillman, D. A. 1997. Towards a Theory of Self-Administered Questionnaire Design. Teoksessa: Lyberg, L., Biemer, P., Collins, M., de Leeuw, E., Dippo, C., Schwarz, N., & Trewin, D. (toim.). *Survey Measurement and Process Quality*. New York: Wiley.
- Jokela, S. 2017. QGIS kiinnostaa kaupunkeja. *Positio: Paikkatiedon Erikoislehti*, 1 (16), 26-27.
- JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta. 2018. JHS-suositukset. <http://www.jhs-suositukset.fi> (Luettu 17.9.2018).
- Jänicke, M. 2004. Industrial Transformation Between Ecological Modernisation and Structural Change. Teoksessa: Jacob, K., Binder M., & Wiczorek, A. (toim.). *Governance for Industrial Transformation: Proceedings of the 2003 Berlin Conference on the Human Dimensions of Global Environmental Change*. Berlin: Environmental Policy Research Centre.
- Kansanen, P. H. 2004. The Role of Scientific Environmental Knowledge in Decision-Making in the City of Helsinki, Finland. *Boreal Environment Research*, 9, 543-549.
- Kish, L. 1965. *Survey Sampling*. New York: John Wiley & Sons.

Korhonen, T. Luvaton rakentaminen laitetaan kuriin – kiinteistövero voi joutua maksamaan takautuvasti. YLE.fi, 14.6.2018, <https://yle.fi/uutiset/3-10230389> (Luettu 16.10.2018)

Koskinen, A. 2011. *Paikkatietojärjestelmien käyttö Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksessa*. Opinnäytetyö. Oulun seudun ammattikorkeakoulu. Maaseudun kehittämisen koulutusohjelma (ylempi AMK).

Krech, Shephard III. 1999. *Ecological Indian: Myth and History*. New York: W. W. Norton & Company.

Kuntaliitto. 2013. *Kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen opas luottamushenkilöille*. shop.kunnat.net/download.php?filename=uploads/ymparistonsuojeluopas.pdf (Luettu 10.2.2018).

Kuntaliitto. 2018. Kuntien yhteystiedot ja vaakunat. <https://www.kuntaliitto.fi/kunnat> (Luettu 10.4.2018)

Lampinen, J. 2011. *Laserkeilauksen hyödyntäminen kunnan suunnittelu- ja mittaustoiminnassa*. Opinnäytetyö. Rovaniemen ammattikorkeakoulu. Maanmittaustekniikan koulutusohjelma. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201105086718> (Luettu 12.4.2018)

Lassila, J. 2017. *Ammattilaisen paikkatieto-ohjelmistot Suomessa*. Opinnäytetyö. Lapin AMK. Maanmittaustekniikka. Insinööri (AMK). <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201703113162> (Luettu 12.4.2018)

Latour, B. 1987. *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Cambridge: Harvard University Press.

Likens, G. E. 2010. The Role of Science in Decision Making: Does Evidence-Based Science Drive Environmental Policy? *Frontiers in Ecology and the Environment*, 8 (6), e1-e9.

Linnove, E. (toim.). 2014. *Ympäristönsuojelulainsäädännön laillisuusvalvontaopas 2014*. <http://hdl.handle.net/10138/153474> (Luettu 10.2.2018).

Luonnonvarakeskus (LUKE). 2018. Avoimien aineistojen tiedostopalvelu. <http://kartta.luke.fi/> (Luettu 16.10.2018)

Maanmittauslaitos. 2018. Kartat ja paikkatieto. <https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto> (Luettu 16.10.2018)

Mansikkamäki, R. 2004. *Kuntien ympäristönsuojeluhallinnon voimavarat. Selvitys kuntien ympäristönsuojeluhallinnon tehtävistä, voimavaroista ja selviytymisedellytyksistä*. Suomen ympäristö 704. Helsinki: Edita Prima Oy.

Massa, I. 1999. The Development of the Risk Economy in the Circumpolar North. Teoksessa: Golfrank, W. L., Goodman, D. & Szasz, A. (toim.). *Ecology and the World-System*. London: Greenwood Press.

Nedovic-Budic, Z. & Godschalk, D. R. 1996. Human Factors in Adoption of Geographic Information Systems: A Local Government Case Study. *Public Administration Review*, 56 (6), 554-567.

Nilsson, E. 2016. *GIS i Stockholms Länskommuner: En Studie Över Utvecklingen från 2001 till 2016*. Examensarbete inom teknik. Kungliga Tekniska högskolan. <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:937513/FULLTEXT01.pdf> (Luettu 17.9.2018)

Parviainen, J. 2013. *Kuntien ympäristönsuojelun hallintokysely 2013*. shop.kunnat.net/download.php?filename=uploads/ymparistonsuoj_hallkysely2013.pdf (Luettu 4.6.2018).

Passmore, J. 1974. *Man's Responsibility for Nature: Ecological Problems and Western Traditions*. New York: Charles Scribner's Sons.

Peters, B. G. & Hogwood, B. W. 1985. In Search of the Issue-Attention Cycle. *The Journal of Politics*, 47 (1), 238-253.

Rashed, T. 2006. Sustainable Hazards Mitigation. Teoksessa: Campagna, M. (toim.). *GIS for Sustainable Development*. Boca Raton: CRC Press.

Sahlberg, M. 2017. *Kuntien ympäristönsuojelun hallintokysely 2017*. shop.kunnat.net/download.php?filename=uploads/ymparistonsuojelun_hallintokysely_2017.pdf (Luettu 4.6.2018).

Scheaffer, R. L., III Mendenhall W., Ott, R. L. & Gerow, K. G. 2012. *Elementary Survey Sampling. Seventh Edition*. Cengage Learning.

Schnaiberg, A. 1980. *The Environment from Surplus to Scarcity*. Oxford: Oxford University Press.

Shepard, P. 1973. *The Tender Carnivore and the Sacred Game*. New York: Charles Scribner's Sons.

Suomen ympäristökeskus (SYKE). 2018. Avoin tieto.
http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto (Luettu 16.10.2018)

Tilastokeskus. 2007. *Laatua tilastoissa. 2. uudistettu painos*. Yliopistopaino, Helsinki.

Tilastokeskus. 2018a. *Kuntakatsaus 2018 - Suomi-tietoa alueittain*. Edita, Helsinki.

Tilastokeskus. 2018b. Tilastokeskuksen PX-Web-tietokannat. StatFin.
<http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/> (Luettu 15.7.2018).

Tilastokeskus. 2018c. Tilastokeskuksen PX-Web-tietokannat. StatFin.
Kuntien ennakkolliset tilinpäätökset.
<http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/> (Luettu 15.7.2018).

Työ- ja elinkeinoministeriö. 2017. *Taustaraportti kansalliselle energia- ja ilmastostrategialle vuoteen 2030*. 1.2.2017 (päivitetty 2.2.2017).
https://tem.fi/documents/1410877/3570111/Energia-+ja+ilmastostrategian+TAUSTARAPORTTI_1.2.+2017.pdf (Luettu 18.9.2018)

United States Environmental Protection Agency. 2018.
Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks 1990-2016.
https://www.epa.gov/sites/production/files/2018-01/documents/2018_complete_report.pdf
(Luettu 18.9.2018)

Valtioneuvosto. 2015. *Ratkaisujen Suomi: Pääministeri Juha Sipilän hallituksen strateginen ohjelma 29.5.2015*. Hallituksen julkaisusarja 10/2015.

https://valtioneuvosto.fi/documents/10184/1427398/Ratkaisujen+Suomi_FI_YHDISTETTY_netti.pdf (Luettu 18.9.2018).

Valtioneuvosto. 2018. Hallituksen reformi. Maakunta- ja sote-uudistus.

<https://alueuudistus.fi/> (Luettu 15.7.2018) Väyrynen, K. 2009. Yhteiskuntatieteellisen ympäristötutkimuksen tieteenteoreettisia ongelmia ja rajanylityksiä. Teoksessa: Massa, I. (toim.). *Vihreä teoria: Ympäristö yhteiskuntateorioissa*. Helsinki: Gaudeamus.

Viinikainen, T. (toim.). 1997. *Yhteiskuntatieteellinen ympäristötutkimus Suomessa: katsaus tutkimusaloihin ja kirjallisuuteen*. Helsinki: Edita. Suomen ympäristö 99.

Wake, D. B. & Vredenburg, V. T. 2008. Are We in the Midst of the Sixth Mass Extinction? A View from the World of Amphibians. *PNAS*, 105, 11466-11473.

Wijkman, A. & Skånberg, K. 2016. *The Circular Economy and Benefits for Society: Jobs and Climate Clear Winners in an Economy Based on Renewable Energy and Resource Efficiency*.

<https://www.clubofrome.org/wp-content/uploads/2016/03/The-Circular-Economy-and-Benefits-for-Society.pdf> (Luettu 16.10.2018)

Winterfeldt, D. von. 2013. Bridging The Gap Between Science and Decision Making. *PNAS*, 110, 14055-14061.

LIITE 1: Kyselylomake

Kysely paikkatietojen käytöstä kunnan ympäristöhallinnossa

1

Yhteystiedot

Kunnan nimi

Viranhaltijat ja hallinto

Kuinka monta täysiaikaista virkaa kunnassanne oli ympäristö-, luonnonsuojelu ja maa-aineslakien mukaisissa tehtävissä 31.12.2017? Mikäli kunnassa ei ole täysiaikaisia virkoja, ilmoita kyseisten lakien valvontaan käytyt henkilötyövuodet v. 2017.

Paljonko kunnassanne käytettiin rahaa ympäristöhallinnon järjestämiseen seuraavina vuosina? Mainitkaa kokonaissumma, mihin on sisällytetty paikkakustannukset, hankinnat, avustukset sekä esimerkiksi ympäristöautokunnan (vastaava) kustannukset

Euroa

2013

2014

2015

2016

2017

Paikkatietokoulutus

J järjestääkö kuntanne ympäristönsuojeluviranomaisille paikkatietokoulutusta?

- Kyllä
 Ei

J os vastasitte kyllä, mitä koulutus sisältää?

Paljonko kunnassanne käytettiin ympäristönsuojeluviranomaisten paikkatietokoulutukseen rahaa seuraavina vuosina?

Euroa

2013

2014

2015

2016

2017

Paikkatietojärjestelmät ja -palvelut

Kuka tuottaa kuntanne ympäristöhallinnon tarvitsemat paikkatietojärjestelmät ja -palvelut?

- Kunta, kuntaliitto tai vastaava itse
 Yritys

Mikä yritys?

Paljonko kunnassanne käytettiin rahaa paikkatietojärjestelmien ja -kantojen päivitykseen seuraavina vuosina?

Euroa

2013

2014

2015

2016

2017

Mitä paikkatieto-ohjelmia kuntanne ympäristöhallinto käyttää?

- ArcGIS (tai Online)
 MapInfo
 QGIS
 Muu

Mikäli valitsitte kohdan muu, mikä ohjelma?

Tarjoaako kuntanne verkossa kaikille avoimia paikkatietoaineistoa kunnan alueelta?

- Kyllä
 Ei

Paikkatietoaineistojen hallinto

Tuottaako kuntanne itse paikkatieto-aineistoja kunnan alueelta virkatyönä kerätystä aineistosta?

- Kyllä
 Ei

Mikäli vastasitte kyllä, mitä aineistoa kuntanne on tuottanut itse? Minkä viran tehtäviin se kuuluu?

Hankintaanko paikkatieto-aineistoa kunnan ulkopuoliselta taholta, kuten toiselta kunnalta tai yritykseltä? Täsmäntäkää mistä osapuolesta on kysymys.

Paikkatietojärjestelmien hyödyntäminen

Kuvaillkaa vapaamuotoisesti miten kuntanne on hyödyntänyt paikkatietojärjestelmiä seuraavissa lakisääteisissä tehtävissä

	Teksti
Ympäristöluvut	<input type="text"/>
Maisematyöluvut	<input type="text"/>
Maa-ainesten ottolupa	<input type="text"/>
Meluilmoitukset	<input type="text"/>
Haja-asutusalueiden jäte- ja hulevesijärjestelmien luvat	<input type="text"/>
Hevostallien ja maatalouden ympäristöasiat	<input type="text"/>
Roskaantumisasiat	<input type="text"/>

Osittainen tallennus

Tahdon tallentaa täyttämäni tiedot ja jatkaa myöhemmin linkistä, joka lähetetään antamaani osoitteeseen.

Sähköpostiosoite

Tietojen lähetyks

Tallenna Esitäyttö URL