

# MAANKÄYTTÖPOTENTIALIN MALLINTAMINEN MONIKRITEERIANALYYSIN AVULLA

Prosessikuvaus ja arvio työn tulosten  
hyödynnettävyydestä

## Tiivistelmä

Tekijä Iho, Heini-Sofia	Julkaisun laji Opinnäytetyö, YAMK	Valmistumisaika Kevät 2019
	Sivumäärä 74	Liitteiden sivumäärä 68
Työn nimi <b>Maankäyttöpotentiaalin mallintaminen monikriteerianalyysin avulla</b> Prosessikuvaus ja arvio työn tulosten hyödynnettävyydestä		
Tutkinto Insinööri YAMK, Kestävä kaupunkiympäristö		
Tiivistelmä <p>Tämä opinnäytetyö pohjautuu Espoon kaupungin kaupunkisuunnittelukeskuksen <i>Maankäyttöpotentiaali ja joukkoliikennekäytävät</i>-projektiin, joka oli käynnissä vuosina 2018-2019.</p> <p>Tässä opinnäytetyössä tutkitaan, kuinka maankäyttöpotentiaalin sijoittuminen on mielekästä tunnistaa Espoon kaupungin alueella yleiskaavatasoisesti monikriteerianalyysin avulla. Opinnäytetyö keskittyy kuvailemaan monikriteerianalyysin muodostamisen prosessia sekä prosessin kulkua. Huomiota on kiinnitetty projektinhallintaan ja siihen, onko monikriteerianalyysin kautta muodostetun kokonaiskuvan tuloksia mahdollista hyödyntää kaupunkisuunnittelussa. Monikriteerianalyysi sisälsi useita vaiheita ja työn etenemistä on kuvattu käyttäen esimerkkinä Leppävaaran aluetta. Opinnäytetyö sisältää yhdyskuntarakenteen muodostumista sekä maankäytön mallintamista taustoittavan kirjallisuuskatsauksen.</p> <p>Monikriteerianalyysin muodostamiseksi on muodostettu aineistohila, joka sisältää asiantuntijayhteistyössä valitun tausta-aineiston. Osa kokonaisaineistosta on valittu pisteytettäväksi eri alojen asiantuntijoiden kanssa keskustellen ja kaupunkisuunnitteluun vaikuttavia teemoja puntaroiden. Tavoitteena on ollut muodostaa pisteytyksen kautta kokonaisnäkemys, jossa maankäyttö ja joukkoliikennekäytävät muodostavat toisiaan tukevan kokonaisuuden. Monikriteerianalyysin lopputulos on koettu mielenkiintoisena ja se on nähty suunnittelua tukevana aineistona.</p> <p>Opinnäytetyön aihe on ajankohtainen, sillä nykyisellään Suomen toiseksi suurin kaupunki Espoo jatkaa kaupungistumista ja Espoossa on herännyt tavoite kehittää joukkoliikennekäytäviä. Tämän opinnäytetyön tutkimustuloksia voidaan hyödyntää maankäytön ja joukkoliikennekäytävien aiempaa tehokkaamman yhteensovittamisen tausta-aineistona. Kun prosessi on hyvin dokumentoitu, on aineistoa mahdollista päivittää tai koko prosessi haluttaessa mahdollista toteuttaa uudelleen.</p>		
Asiasanat monikriteerianalyysi, yhdyskuntarakenne, projektinhallinta, paikkatieto, kaupungistuminen, joukkoliikenne		

## Abstract

Author	Type of publication	Published
Iho, Heini-Sofia	Master's thesis	Spring 2019
	Number of pages	Number of appendices
	74	68
Title of publication		
<p><b>Modelling land-use potential with multicriteria analysis</b> The process and the usability of the findings</p>		
Name of Degree		
Master in Engineering, Urban Sustainability		
Abstract		
<p>This thesis is based on <i>Land use potential and public transportation</i>-project organized by Espoo City Planning Department. The project was implemented during the years 2018-2019.</p> <p>This thesis investigates how to identify the location of land use potential in Espoo. The locations are identified in a level of master plan by using multicriteria analysis. The thesis focuses on describing the process of forming the analysis, and the phases of the project. Project management and the possibilities for urban planning to use the results of this study has been drawn attention to. Multicriteria analysis included several phases and the progress of the analysis has been demonstrated by using the area of Leppävaara as an example. The thesis contains literature review including formation of urban areas and land use models.</p> <p>To form a multicriteria analysis, there was a need to form a database to base the multicriteria analysis on. The data included in original database was selected in an expert agreement. After forming the database, part of the data was scored. Likewise selecting the data for the original database, the scoring was based on expert agreement gained by discussing and evaluating themes affecting urban planning. The objective of the study was to form a wide scale vision in which land-use and public transportation form an entity and both sectors support each other. The results of the multicriteria analysis have not only been seen as interesting but also recognized as a material that supports urban planning.</p> <p>This study is of current interest because at this moment Espoo is already second largest city in Finland and the city keeps growing. In addition to this city of Espoo has an objective to develop public transportation. The findings of this study can be utilized as a background material for consolidating land-use and public transportation. Because the process has been documented thoroughly the data used in multicriteria analysis is for example easy to update and it is possible to execute the process again.</p>		
Keywords		
multicriteria analysis, urban structure, project management, GIS, urbanization, public transportation		

## Sisällys

SANASTO.....	3
JOHDANTO .....	7
1 TEOREETTINEN VIITEKEHYS.....	9
1.1 Yhdyskuntarakenne ja kasvihuonekaasupäästöt .....	9
1.1.1 Kaupungistuminen prosessina .....	10
1.1.2 Yhdyskuntarakenteen hajautuminen ja hajautumisen vaikutukset.....	12
1.1.3 Kestävä yhdyskuntarakenne ja ilmastonmuutoksen hillintä .....	18
1.2 Yhdyskuntarakenteen mallintaminen ja sen tuomat hyödyt .....	20
1.2.1 Hyvin tunnetut ja tutkitut maankäytön muutoksen mallit .....	21
1.2.2 Yhdyskuntarakenteen mallintaminen monikriteerianalyysillä .....	23
1.3 Projektinhallinta ja sen tuomat edut .....	26
1.3.1 Projektitiimi ja projektipäällikkö .....	29
1.3.2 Projektisuunnitelma.....	30
1.3.3 Työnjako, osittaminen ja aikataulu .....	31
1.3.4 Riskienhallinta .....	33
2 TUTKIMUSKYSYMYKSET JA TUTKIMUSMENETELMÄT .....	35
3 TUTKIMUKSEN TAUSTA JA LÄHTÖKOHDAT .....	36
3.1 Espoon tutkimusalueena ja tavoite kehittää Espoon yhdyskuntarakennetta.....	36
3.2 Maankäyttö- ja rakennuslain asettamien vaatimusten huomioiminen .....	42
3.3 Maankäyttöpotentiaali ja joukkoliikennekäytävät-projekti.....	43
4 TAPAUSTUTKIMUS MONIKRITEERIANALYYSIN MUODOSTAMISESTA ESPOON YHDYSKUNTARAKENTEEN MALLINNUKSEEN.....	46
4.1 Monikriteerianalyysin tavoite ja prosessin kuvaaminen.....	47
4.1.1 Menetelmien vertailu ja menetelmän kehittäminen .....	47
4.1.2 Aineiston valitseminen ja muuntaminen.....	49
4.1.3 Aineiston syöttäminen ruutuhilaan .....	49
4.1.4 Aineistojen pisteyttäminen .....	50
4.1.5 Pisteytyksen vaiheet ja muutosten vaikutusten demonstrointi .....	52
4.1.6 Yhdyskuntarakenteen yhteenveto - kolme karttaa, yksi lopputulos .....	58
4.1.7 Projektinhallinta monikriteerianalyysiä muodostettaessa .....	61
4.2 Tulokset.....	62
4.3 Johtopäätökset ja pohdinta .....	64
LÄHTEET.....	67



## LIITTEET

LIITE 1. Maankäyttö- ja joukkoliikennekäytävät- työn esittely ja tavoitteet, työpaja 20.8.2018

LIITE 2. MaaLi-työpajan raportti

LIITE 3. Monikriteerianalyysin pisteytystaulukot

LIITE 4. Esimerkkejä aineistohilan ja monikriteerianalyysin aineistosta

LIITE 5. Aineiston muuntaminen aineistotyypeittäin, ohjeet

LIITE 6. Maankäyttöpotentiaali ja joukkoliikennekäytävät, projektisuunnitelma

SANASTO

### **Aineistohila**

Aineistohilalla viitataan tässä opinnäytetyössä tietokantaan, joka sisältää erilaisia aineistoja yhteismitallistetussa muodossa. Tässä opinnäytetyössä tämä tarkoittaa maantieteelliseen koordinaatistoon sidottua eli paikkatietomuotoista ns. ruudukkoa, joka kattaa Espoon kaupungin alueen. Ruudut sisältävät erilaisia maankäyttömuotoja ja niiden monikriteerianalyyssissä saamia pisteitä.

### **Ilmastonmuutos**

Ilmastonmuutoksella viitataan tässä opinnäytetyössä maapallon keskilämpötilan nousuun, joka aiheutuu pääosin ihmiskunnan toiminnallaan aiheuttamasta eli antropogeenisestä kasvihuoneilmiön vahvistumisesta. Ilmastonmuutos johtuu lähinnä fossiilisten polttoaineiden käytössä vapautuvasta ja ilmakehään kertyvästä hiilidioksidista (CO<sub>2</sub>) ja muista kasvihuonekaasupäästöistä, kuten dityppioksidista (N<sub>2</sub>O), metaanista (CH<sub>4</sub>) ja eräistä halogenoидуista hiilivedyistä (esimerkiksi CFC-, HCFC, HFC ja PFC-yhdisteet) (Suomen virallinen tilasto 2018). Ihmiskunnan toimien, kuten fossiilisten polttoaineiden käytön, seurauksena hiilidioksidin määrä ilmakehässä on noussut ja siten kasvihuoneilmiö voimistunut vähitellen vuosikymmenten saatossa. (Euroopan komissio 2017.)

Kokonaisuudessaan maapallon elinolosuhteiden heikkeneminen voi johtaa köyhyyteen ja konflikteihin. Vaikka lämpötilaa nostattavat toimet lopetettaisiin välittömästi, antropogeenisestä syistä johtuva lämpötilan nousu vaikuttaa vielä pitkälle tulevaisuuteen, jopa satojen, ellei tuhansien vuosien päähän. Vuonna 2050 ilmastonlämpenemiseen liittyvistä ongelmista voi kärsiä arviolta satoja miljoonia ihmisiä. (IPCC 2018.)

### **Joukkoliikennekäytävä**

Joukkoliikennekäytävällä viitataan tässä opinnäytetyössä katujen tai väylien muodostamaan kokonaisuuteen, jolla liikennöi jokin julkisen liikenteen kulkumuoto suhteellisen tiheällä vuorovälillä. Joukkoliikennekäytävillä voivat liikennöidä esimerkiksi pikaraitiovaunut tai linja-autot.

## **Kaupungistuminen**

Kaupungistumisella viitataan tässä opinnäytetyössä ihmisten muuttamiseen maaseudulta kaupunkialueille ja asutuksen keskittymiseen kaupunkialueille. Kaupungit ovat syntyneet kaupungistumisen kautta. Kuten Suomessa, myös muualla kaupungistuminen johtuu kaupunkiin siirtymisen tuomista kasautumiseduista: yrityksille ja yksilöille on ollut hyötyä siitä, että nämä ovat sijoittuneet toistensa lähelle. Esimerkiksi saman alan yritykset hyötyvät toistensa läheisestä sijainnista kuljetuskustannuksien ja tehtävään soveltuvan työvoiman saatavuuden kautta. Vastaavanlaisia lokalisaatioetuja syntyy myös sitä kautta, että toimijoiden ollessa toistensa kanssa vuorovaikutuksessa, syntyy uusia innovaatioita. (Marshall 1920.) Puhtaasti yrityksille muodostuvien lokalisaatioetujen lisäksi kaupunkialueiden voidaan nähdä tarjoavan myös urbanisaatioetuja eli etuja sekä yrityksille että kuluttajille. Nämä edut muodostuvat yrityksille muodostuvista eduista, jotka puolestaan tuovat etuja yksilöille (Jacobs 1969). Kaupungistuminen johtaa väijäämättä joko kaupunkialueen laajenemiseen tai kerrokorkeuksien kasvamiseen – tai samaan aikaan molempiin.

## **Kaupunki**

Tässä opinnäytetyössä sanalla kaupunki viitataan kuntaan, joka käyttää itsestään kaupunkinimitystä. Usein kaupungit ovat rakentuneet ympäröivää aluettaan tiiviimmin.

## **Kaupunkikeskus**

Kaupunkikeskuksella viitataan tässä opinnäytetyössä muuta kaupunkialuetta tiiviimmin rakennettuun kaupunkialueeseen tai kaupunginosaan, jolla on tiiviiden lisäksi muita keskusmaisia piirteitä, kuten muuhun kaupunkialueeseen verrattuna poikkeuksellisen laaja palvelu- ja joukkoliikennetarjonta.

## **Maankäytön potentiaali**

Maankäytön potentiaalilla viitataan tässä opinnäytetyössä maantieteellisiin sijainteihin, joiden katsotaan nykyhetkellä saatavilla olevien tietojen sekä selvitystulosten perusteella olevan tulevaisuudessa mielekkäitä sijainteja tietyille käyttötarkoituksille, esimerkiksi asumiselle. Alueiden kehittämisen tiettyyn käyttötarkoitukseen voidaan kokonaisuutta arvioiden katsoa olevan mahdollista ja kannattavaa. Alueilla katsotaan siten olevan rakentamismahdollisuus.

## **Monikriteerianalyysi**

Monikriteerianalyysillä viitataan tässä opinnäytetyössä moneen eri muuttujaan perustuvaan analyysiin. Tässä opinnäytetyössä monikriteerianalyysi tarkoittaa paikkatietoanalyysiä, jonka taustaksi kootaan eri aiheisiin liittyviä aineistoja ja aineistot pisteytetään perustellusti. Asettamalla aineistoja kerroksina päällekkäin voidaan muodostaa yleispiirteinen kokonaiskuva alueista. Käytännössä monikriteerianalyysi voidaan yksinkertaistaa sanoin moneen eri muuttujaan tai kriteeriin perustuva analyysi.

## **Projektin määritelmä**

Projektilla viitataan tässä opinnäytetyössä toimintaketjuun, jolla on tietty tavoite, joka on rajattu ajallisesti, kustannuksiltaan ja laadultaan, joka vaatii resursseja ja jotka leikkaavat usean toimintalinjan läpi. Projekteille ovat tunnusomaisia seuraavat: väliaikaiset aktiviteetit, joista projekti koostuu, selkeä tavoite, aktiviteetit, jotka edistävät projektin tavoitetta, rajalliset resurssit ja projektipäällikkö, joka koordinoi projektin aktiviteetteja sekä lopputuotoksen saavuttamiseen liittyvä riski. (Kerzner 2017, 2; Mäntyneva 2016, 10.) Projekteja voi luokitella toiminnan luonteen perusteella esimerkiksi tutkimusprojekteiksi, toiminnan kehittämisprojekteiksi ja tietojärjestelmäprojekteiksi. (Mäntyneva 2016, 17-18.)

## **Saavutettavuus**

Saavutettavuudella viitataan tässä opinnäytetyössä maankäytön ja liikennejärjestelmän ihmisille tarjoamaan mahdollisuuteen ottaa osa eri sijainneissa tapahtuviin aktiviteetteihin ja sen nähdään muodostuvan neljästä komponentista: maankäyttökomponentti, liikennekomponentti, ajallinen komponentti ja yksilöllinen komponentti. Maankäyttökomponentilla viitataan esimerkiksi asuntojen määrään ja näihin kohdistuvaan kysyntään ja liikennekomponentilla liikkumiseen pisteestä A pisteeseen B liikennejärjestelmää hyödyntäen. Ajallisella komponentilla viitataan ajasta riippuvaan saavutettavuuteen sekä käytössä olevaan aikaan ja yksilöllisellä komponentilla henkilön tarpeisiin, kykyihin ja mahdollisuuksiin. (Geursin & Van Ween 2004, 128.)

## **Yhdyskuntarakenne**

Yhdyskuntarakenteella viitataan tässä opinnäytetyössä kaupunkialueen, kaupunkiseudun, kaupungin, kaupunginosan tai muun taajaman sisäiseen rakenteeseen. Yhdyskuntarakenne sisältää fyysisen rakenteen sekä siihen sisältyvät toiminnot, kuten liikkumisen ra-

kenteen osien välillä. Yhdyskuntarakenne muotoutuu hitaasti asuin- ja työpaikka-alueiden sekä liikenneverkon ja kunnallistekniikan rakentumisen myötä ja yhdyskuntarakenteen kehitystä ohjataan kaavoituksen sekä rakennuslupakäytäntöjen keinoin.

## JOHDANTO

Opinnäytetyö kuvailee prosessia, jossa tunnistetaan paikkatietomenetelmin maankäyttöpotentiaalin sijoittuminen yleiskaavatasoisesti. Tutkimuksen keskeisin tulos on dokumentointi, kuinka koko kaupungin laajuinen, keskeisesti kaupunkisuunnitteluun vaikuttava aineisto kootaan yhteen paikkatietomuotoiseksi aineistokokoelmaksi ja tämän jälkeen maankäyttöpotentiaalia ja yhdyskuntarakennetta pyritään mallintamaan monikriteerianalyysillä. Käytännössä tutkimuksessa on selvitetty, kuinka tarvittava aineisto on mielekästä muokata yhteismitalliseen muotoon ja kuinka kaupunkirakennetta mallintava monikriteerianalyysi on mahdollista rakentaa. Loppupäätelmänä pohditaan, oliko monikriteerianalyysin keinoin mahdollista tutkia ja mallintaa Espoon tulevaisuuden yhdyskuntarakenteen kehityssuuntia.

Opinnäytetyö perustuu lokakuusta 2017 alkaen käynnissä olleeseen Espoon kaupungin yleiskaavayksikön *Maankäyttöpotentiaali ja joukkoliikennekäytävät*-projektin (myöhemmin MaaLi-projekti) prosessiin. Tekijä on toiminut kyseisessä projektissa projektipäällikkönä. Opinnäytetyön laatiminen on aloitettu kesällä 2018 ja se on valmistunut keväällä 2019.

MaaLi-projektin tavoitteena on ollut selvittää, millaisilla aineistoilla ja aineiston painotuksilla saadaan parhaiten selville maankäyttöpotentiaalin ja kestäväen yhdyskuntarakenteen sijoittuminen Espoon alueella. Tähän sisältyy pyrkimys hahmottaa kestäväen yhdyskuntarakenteen mahdolliset kasvusuunnat ja maankäytön ja joukkoliikennekäytävien muodostaminen aiempaa tiiviimmäksi kokonaisuudeksi. Kiinnostus pyrkiä mallintamaan yhdyskuntarakenteen mahdollisia kasvusuuntia on liittynyt Espoon nopeaan väestönkasvuun.

MaaLi-projektissa ja siten myös tässä opinnäytetyössä hyödynnetty keskeisin työväline on ollut MapInfo Pro. Muita työvälineitä ovat olleet QGIS ja ArcMap. Menetelminä on ollut monikriteerianalyysin lisäksi muun muassa Espoon kaupungin asiantuntijoille järjestetty työpaja. Monikriteerianalyysin taustalle tarvittu aineisto on koostettu pääosin SeutuCD:n aineistoista sekä esimerkiksi Espoon kaupungin omista selvitysaineistoista ja SYKEN aineistoista lähtöaineistoa muokkaamalla. Aineistot on muunnettu 100x100 ruutukokoon ja koostettu aineistohilaksi.

Jo tutkimuksen alkuvaiheessa selvisi, että koottuja aineistoja voi hyödyntää ilman monikriteerianalyysin laatimista: osana tutkimusta helposti käytettävään, yhteismitalliseen ruutu-muotoon muunnettuja aineistoja on ollut mahdollista hyödyntää sellaisenaan esimerkiksi lähtöaineistona seutuyhteistyössä sekä kaupungin omissa suunnitteluhankkeissa. Maankäyttöpotentiaalin hahmottaminen pelkkiin aiempiin selvityksiin, kuten nykyisen väestön sijoittumiseen sekä muuhun vastaavaan tilastotietoon perustuen on kuitenkin hyvin vaike-

aa ilman muuttujien arvottamista. Tästä syystä maankäyttöpotentiaalia on ollut mielekästä mallintaa. Aineistohilaa, jota monikriteerianalyysi hyödyntää, on mahdollista tulevaisuudessa yhä kasvattaa ja sen päivittäminen on helppoa.

Monikriteerianalyysin kautta arvioidusta maankäyttöpotentiaalista on tulevaisuudessa hyötyä kaupungin kasvusuuntia puntaroidessa ja alueita vertailtaessa: monikriteerianalyysin perusteella on mahdollista tehdä päätelmiä siitä, mihin erityisesti tehokkaan joukkoliikenteen järjestämisen kannalta uutta asunto- ja työpaikkarakentamista on mielekästä sijoittaa ja samalla on mahdollista myös erotella alueet, joita ei ole mielekästä täydennysrakentaa. Monikriteerianalyysin aineiston painotukset on haettu laajan sidosryhmätyöskentelyn avulla ja lopputuloksen on tavoiteltu vastaavan Espoon kaupungin strategiaan virallisiin, Espoon tarinassa (Espoon kaupungin strategia) asetettuihin tavoitteisiin. Kenties kaikista suurin opinnäytetyöstä saatu hyöty on kuitenkin koitunut sekä opiskelijalle itselleen, mutta myös Espoon yleiskaavayksikölle projektiosaamisen ja töiden dokumentoinnin merkityksen hahmottamisen muodossa: opinnäytetyön keskittyessä prosessin kuvaamiseen, on työtä tehty systemaattisesti dokumentoiden, jolloin tässä työssä kohdatuista haasteista on mahdollista ottaa oppia muita tulevaisuuden projekteja ajatellen. Lisäksi prosessin ollessa tarkoin dokumentoitu, on se tarvittaessa mahdollinen toistaa osittain tai jopa kokonaan.

# 1 TEOREETTINEN VIITEKEHYS

Peruste laatia mielekkäitä kaupungin kasvusuuntia tarkasteleva maankäytön malli liittyy kaupungistumiskehitykseen, kaupungistumisen ympäristölle tuottamiin ympäristöhaasteisiin sekä kuntatalouteen. Tässä osiossa kuvataan yhdyskuntarakenteen ja kasvihuonekaasupäästöjen välisiä kytköksiä, maankäytön mallintamisen yleispiirteitä sekä sitä, kuinka projekteja on tehokasta organisoida ja johtaa.

## 1.1 Yhdyskuntarakenne ja kasvihuonekaasupäästöt

Kaupungit ovat paikkoja elää ja kuluttaa. Lähtökohtaisesti eläminen sekä kuluttaminen tuottavat päästöjä ja kaikki ihmisen toiminta maapallolla syömisestä liikkumiseen on kytkettävissä kasvihuonepäästöihin. Kasvihuonekaasupäästöt ovat viime kädessä fyysisen ympäristön rakentamisen sekä käytön tulos: fyysisen ympäristön rakenteet palvelevat toiminnallisia rakenteita, kuten asumista ja elinkeinoelämää mahdollistaen samalla erilaisien palveluiden ja hyödykkeiden hankkimisen. (Ala-Mantila et al. 2013; Lahti & Moilanen 2010, 12.)

Kaupungit ja kaupunkiseudut vaikuttavat ilmastonmuutokseen erityisesti yhdyskuntarakenteen kautta. Yhdyskuntasuunnittelussa tehdyt valinnat ilmenevät muun muassa aluetehokkuutena ja aluetehokkuuden kytkeytyessä suoraan talotyyppeihin sekä välillisesti myös ihmisten elämäntapoihin, kuten liikkumismuotoihin, on yhdyskuntasuunnittelu keskeisessä asemassa kulutuksen suuntautumisessa sekä investointien ja kasvihuonekaasupäästöjen syntymisessä.

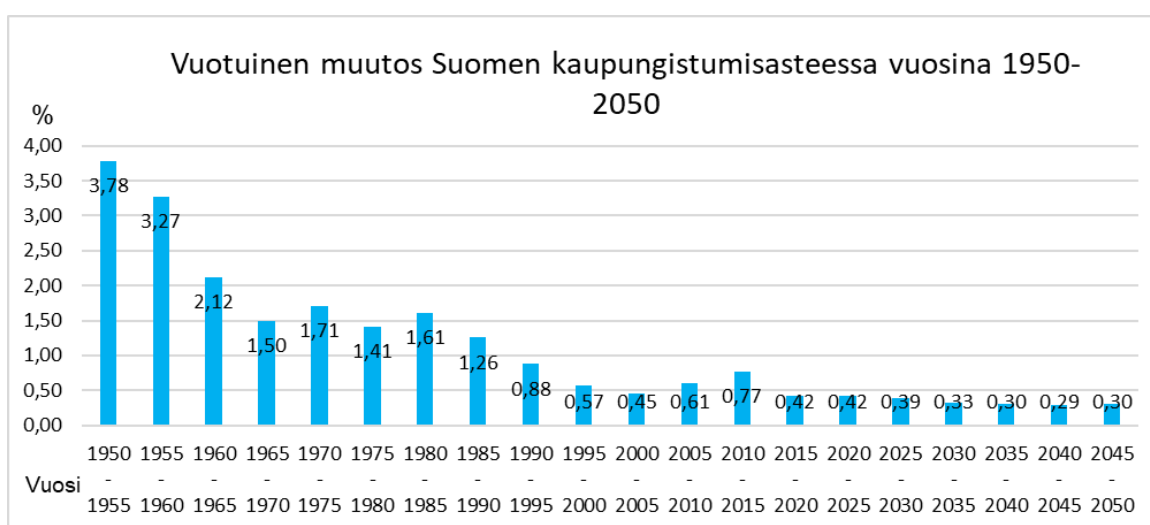
Yhdyskuntien rakenteella on merkittävä suora vaikutus tarvittavan liikenteen määrään ja siten polttoaineiden kulutukseen ja kasvihuonekaasupäästöihin: hajanainen yhdyskuntarakenne lisää liikkumisen tarvetta ja siten päästöt henkilöä kohden kasvavat suuriksi (Ilmasto-opas 2018; Wang et al. 2016; Lahti & Moilanen 2010, 25, 27). Yhdyskuntarakenne vaikuttaa myös välillisesti päästöihin, sillä esimerkiksi hajanainen yhdyskuntarakenne aiheuttaa tiivistä yhdyskuntarakennetta suuremman tarpeen tuottaa infrastruktuuria ja myös ylläpitotarve on suurempi, jolloin päästöt ovat suurempia. Hyvällä suunnittelulla yhdyskuntarakenteesta voidaan muodostaa eheä ja ilmastonmuutos huomioiden kestävä, mutta tulokset syntyvät usein hitaasti ja hyvien tulosten saavuttamiseksi tarvitaan maankäytön- ja liikennesuunnittelun yhteistyötä. (Ilmasto-opas 2018, KUVIO 1.)





muuttoaallon 1960- ja 1970-luvuilla ja nämä muuttivat asutuksen painopistettä. Pian väestön osuus kaupungeissa oli jo suurempi kuin maaseudulla. Kaupunkien väkiluku kasvoi välillä 1950-1998 57%. Muuttajia houkuttelivat kaupunkien tarjoamat työpaikat ja siten parempi tulotaso. Muutto tapahtui pohjoisesta etelään ja maakuntien sisällä maakuntakeskuksiin. Erityisen runsasta muutto kaupunkiin oli syrjäisimmiltä seuduilta. (Heikkilä & Järvinen 2002, TAULUKKO 1.)

TAULUKKO 1. Kaupungistumisasteessa tapahtunut muutos Suomessa vuosina 1950-2050 (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division 2018).



Vuonna 2017 maailman väestöstä 55 prosenttia asui kaupungeissa. Euroopan unionin alueella kaupunkiväestön osuus oli 75 prosenttia ja Pohjois-Amerikassa 82 prosenttia. Suomessa kaupunkiväestön osuus oli 85 prosenttia. (World Bank 2018.) Teollistuvissa maissa hidastunut tai paikoin jo pysähtynyt kaupungistumistahti ei ole hidastanut maapallon kaupungistumista kokonaisuudessaan: kaupungistuminen on nopeaa kehittyvissä maissa (Kingsley 2012).

Nykytilanteessa Suomessa kaupungistuminen jatkuu yhä, mutta vain suurimmat kaupunkiseudut kasvavat. Arvion perusteella vuosien 2017- 2040 välillä vain neljän maakunnan väkiluku kasvaa Suomessa ja muissa maakunnissa väestömäärä laskee. Vuonna 2040 enemmän kuin joka toinen asuu Uudenmaan, Varsinais-Suomen, Pirkanmaan ja Kanta-Hämeen alueella. (MDI 2019.) Muutosvoimana toimivat nuoret opiskelu- ja työpaikkojen perässä kaupunkiin muuttavat ja samaan aikaan paluumuutto on vähäistä. Myös ikääntyminen ja maahanmuutto lisäävät väestön keskittymistä kaupunkiseuduille: ihmiset ha-

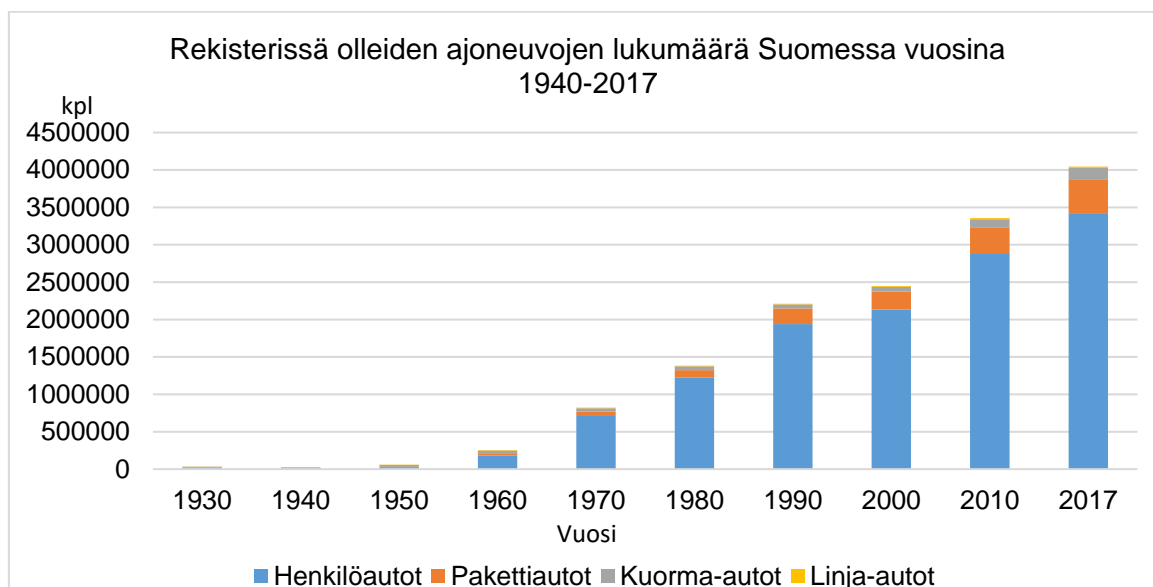
luavat asua alueilla, joilla palvelut ovat helposti saavutettavissa. Kokonaisuudessaan kaupungistumiskehitys jakaa alueita tulevaisuudessa nykyistä vahvemmin kasvaviin ja taantuviin alueisiin (Ristimäki et al. 2017, 162, 172) ja suurten kaupunkiseutujen on nähty yleisesti kehittyvän kohti verkostomaista ja monikeskuksista rakennetta (Söderström et al. 2014). Kaupunkien vaikutusalueet myös kasvavat ja siten työmatkaliikenne yhä kauempaa, on alkanut koskea yhä useampaa.

### 1.1.2 Yhdyskuntarakenteen hajautuminen ja hajautumisen vaikutukset

Yhdyskuntarakenteen hajautumisella viitataan kehityskulkuun, jossa väestö levittäytyy tehottomalla ja ympäristön kannalta haitallisella, kuten kasvihuonekaasupäästöjä lisäävällä, tavalla. Yhdyskuntarakenteen hajautumisessa on pääsääntöisesti kyse ei-suunnitellusta kehityksestä, joka on johtanut matalalla tehokkuudella, hajanaisesti ja hallitsemattomasti rakentuneisiin alueisiin usein tiiviin yhdyskuntarakenteen reuna-alueilla. (Lampinen 2015, 85–87; Alppi & Ylä-Anttila 2007; Calthorpe & Fulton 2001, 15.)

Suurten sekä keskisuurten kaupunkien kehitykseen liittyy usein toimintojen keskittymistä sekä hajautumista. Kokonaisuudessaan hajautumisen ja keskittymisen kokonaisuutta kuvataan käsitteellä seutuistuminen. Yhdyskuntarakenteen hajautumiskehitys mahdollistui teknologian kehityksen myötä. Ensivaiheessa mahdollistui joukkoliikenne ja myöhemmässä vaiheessa tapahtunut autoistuminen mahdollisti yksilöiden muuttamisen kauemmas keskustoista ja siten esikaupunkien kasvun. (Lampinen 2015, 95; Morar & Bertolini 2013; Wegener & Fürst 2009.) Henkilöautoliikenteen voimakas kasvu ja siten yhdyskuntarakenteen hajautuminen perustuvat autoliikenteen mahdollistamiseen. Autoliikennettä on painotettu esimerkiksi suunnittelussa tehdyin valinnoin sekä liikennepoliittisin keinoin, mikä näkyy ajoneuvojen lukumäärässä (TAULUKKO 2). (Lampinen 2015, 90, 95; Kanninen et al. 2010, 13, 33.) Kokonaisuus on johtanut tilanteeseen, jossa yhdyskuntarakenteen toiminnot ovat useilla alueilla riippuvaisia yksityisauton käytöstä (Morar & Bertolini 2013; Kanninen et al. 2010, 13, 33; Ojala 2003, 52–53; Calthorpe ja Fulton 2001, 68–69).

TAULUKKO 2. Ajoneuvojen lukumäärän kehitys Suomessa vuosina 1940-2017 (Tilastokeskus 2018).

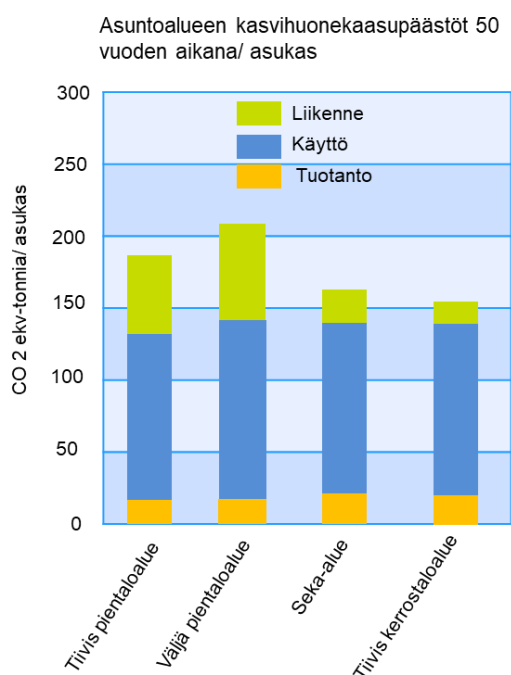


Yhdyskunnat ovat merkittävä kasvihuonekaasujen lähde yhdyskuntien aiheuttaessa lähes puolet kasvihuonekaasupäästöistä. Kalenijan ja Kallbergin mukaan (2005) päästöjen vaikutukset voidaan jakaa usein vaikutusalueensa perusteella neljään luokkaan: lähiympäristöön kohdistuvat vaikutukset ja akuutit terveysvaikutukset, paikalliset vaikutukset (esimerkiksi kaupunkiseudulle ulottuvat), alueelliset vaikutukset (esimerkiksi maanosan laajuiset vaikutukset) ja globaalit vaikutukset. Globaaleista vaikutuksista keskeisimpiä ja merkittävimpiä ovat liikenteen osuus ilmastonmuutoksessa, liikenteen tuottamat pakokaasupäästöt sekä kulkuneuvojen ja liikenneväylien materiaalin ja energian ja uusiutumattomien energiaraaka-aineiden, erityisesti öljyn, kulutus. Eri polttoainelaaduilla syntyvät hiilidioksidipäästöt ovat verrannolliset energiankulutukseen ja siten liikenteen energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt kytkeytyvät voimakkaasti toisiinsa.

Liikenteestä aiheutuvat vakavimmat suoranaiset terveyshaitat liittyvät ilmanlaadun heikkenemiseen (Pöllänen et al. 2013). 2000- ja 2010-luvuilla on havaittu ilmansaasteiden muodostaneen merkittävän kuolinsyyn ja esimerkiksi vuonna 2010 noin 3,2 miljoonan ihmisen kuolinsyy on yhdistetty ilmansaasteisiin. Euroopan unionin alueella 370 000 ihmisen ennen aikainen kuolema johtui ilmansaasteista vuonna 2000 ja esimerkiksi Aasiassa henkilö- ja kuorma-autojen tuottamat ilmansaasteet aiheuttavat vuosittain 2,1 miljoonan ihmisen kuoleman. (Vidal 2012; Euroopan komissio 2005.) Samaan aikaan tutkimustulokset ovat osoittaneet joukkoliikenteen aktiivisen käytön, runsaan kävelyn ja pyöräilyn olevan kytköksissä alhaisempaan painoindeksiin ja rasvaprosenttiin (Flint & Cummins 2016).

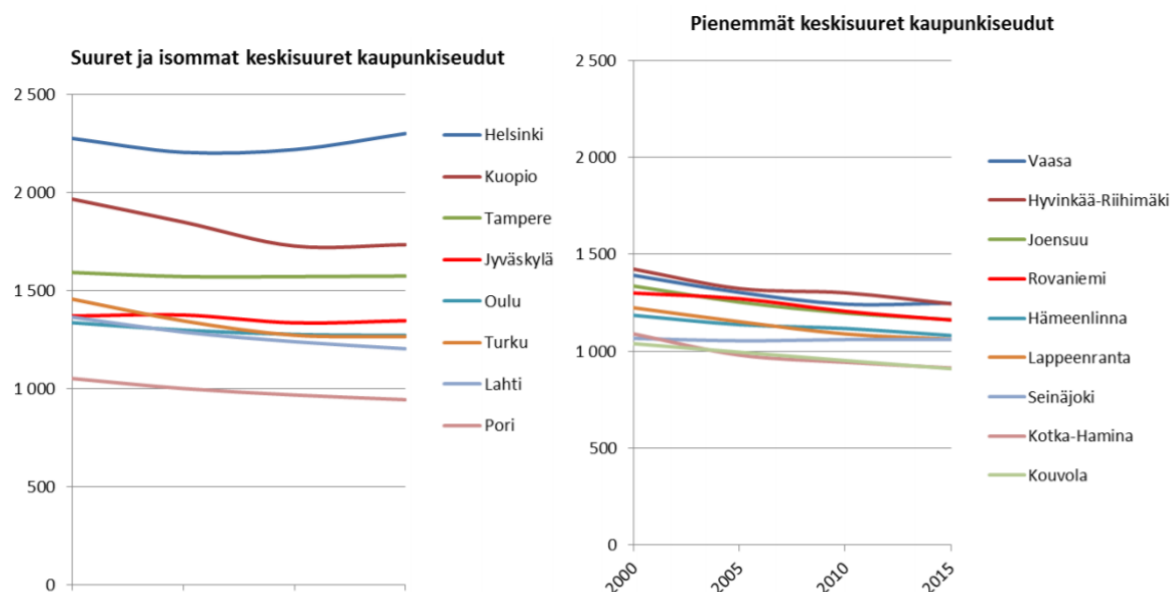
Energiaa kuluttavat ja päästöjä aiheuttavat pääasiassa rakentaminen ja lämmitys. Päästöt riippuvat osittain yhdyskuntarakenteen rakennuksista ja yhdyskunnan perusrakenteesta (TAULUKKO 3). (Lahti & Moilanen 2010, 9)

TAULUKKO 3. Kasvihuonekaasupäästöjen määrä erityyppisillä alueilla (kuva: tekijä, laadittu mukailen: Wahlgren 2007).

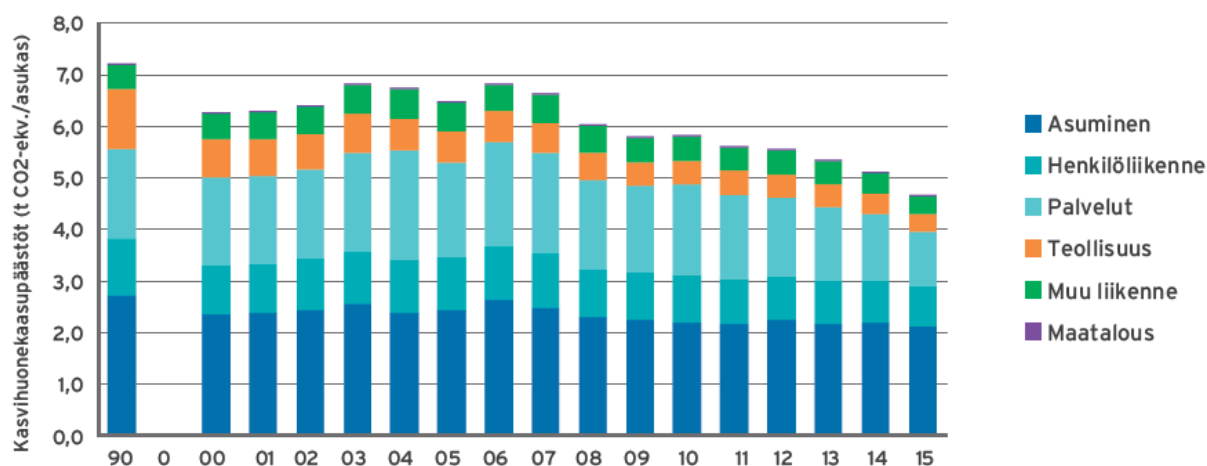


Kokonaisuudessaan yhdyskuntarakenne kehittyi Suomessa vuoteen 2010 saakka auto-riippuvaiseen suuntaan, mutta vuoden 2010 voidaan katsoa olleen taitekohta. Vuoden 2010 jälkeen väestö, palvelut ja työpaikat ovat sijoittuneet aiempaa harvemmin auto-työhykkeelle. Aiemman kehityksen voidaan katsoa pysähtyneen ja jalankulku- ja joukko-liikenneväyhykkeen merkityksen lähteneen lievään kasvuun useilla kaupunkiseuduilla. Kaupunkiseutujen taajamien lievealueiden osuuden asutuksesta on myös havaittu pienevän ja asemakaava-alueita vastaavan tiheän taajaman täydennysrakentaminen olevan merkittävää monilla seuduilla. Aluetehokkuus on kokonaisuudessaan kasvanut kaikilla kaupunkiseuduilla (TAULUKOT 4-5). (SYKE 2018a.) Yhdyskuntarakenteen hajautumiskehityksen katkeaminen on nähtävissä myös kasvihuonekaasupäästöjen asumisen sekä liikenteen päästöjen määrässä (TAULUKKO 6).

TAULUKOT 4-5. Aukastiheyden (as/km<sup>2</sup>) muutos suurten ja keskiuurten kaupunkiseutujen tiheän taajaman alueella 2000–2015 (SYKE 2018a).



TAULUKKO 6. Kasvihuonekaasupäästöt lähteittäin pääkaupunkiseudulla (Helsinki, Espoo, Vantaa ja Kauniainen) vuosina 1990 ja 2000–2015 (HSY 2017).

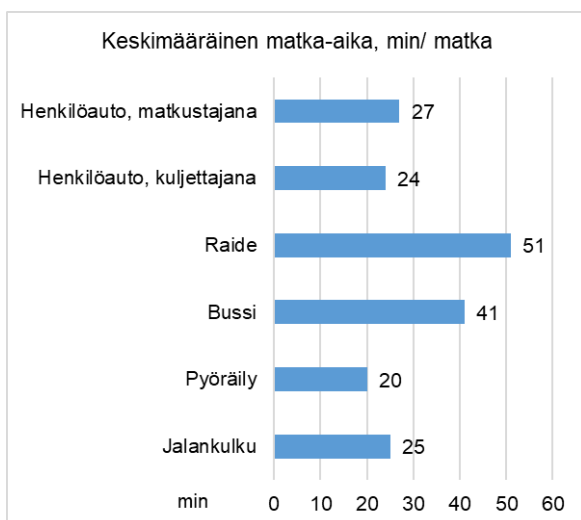


Ihmisen keskimääräisen kävelynopeuden ollessa viisi kilometriä tunnissa, on ihmisen luontaisen elinympäristön säteeksi tulkittavissa noin 2,5 kilometriä. (Ausubel & Marchetti, 2001; Marchetti, 1994.) Useissa tutkimuksissa ihmisten on havaittu liikkuvan päivässä matkoja, jotka ovat kestoiltaan yhteensä noin tunnin tai hieman sen yli. Yhdensuuntaisen matkan ajalliseksi etäisyydeksi on havaittu noin puoli tuntia. Päivittäin kuljetut matka eivät siten ole välttämättä riippuvaisia kuljetusta etäisyydestä vaan siihen kuluva ajasta.

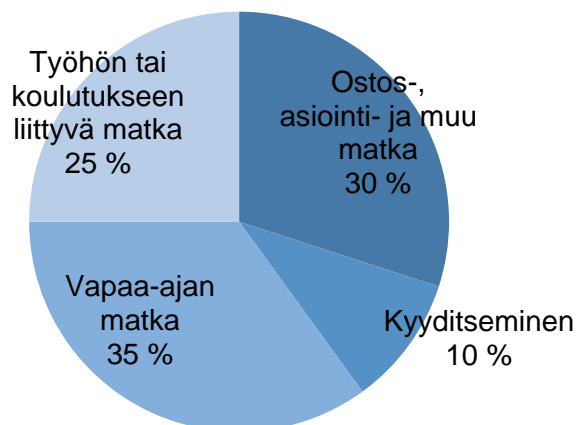
(Traficom 2019; Zahavi 1979.) Yhdyskuntarakenteen hajautumisen seurauksena liikkumisen tarve kasvaa ja liikutut etäisyydet ovat pidempiä kuin tiiviissä yhdyskuntarakenteessa. Ihmisten liikkumiseen käyttämän ajan ollessa kutakuinkin vakio, kävely ja pyöräily muodostuvat ensisijaiseksi liikkumismuodoksi yhä harvemmallalla matkalla. Liikkumistarpeen kasvun seurauksina liikenteen matkalukujen määrä kasvaa ja etäisyyksien ollessa pitkiä, valikoituu liikkumismuodoksi helposti kestävämmällä pohjalla oleva kulkutapa, kuten yksityisauto. (TAULUKOT 7-8)

Yhdyskuntarakenteen hajautumisella ja autoriippuvuuden kasvulla on todettu olevan jo aiemmin mainittujen negatiivisten fyysisten terveysvaikutusten lisäksi välillisiä vaikutuksia alueiden sosiaaliseen ilmapiiriin. Yhdyskuntarakenteen hajautuminen heikentää ympäristön käveltävyyttä ja käveltävyyden heikkeneminen lisää ihmisten fyysistä ja sosiaalista passiivisuutta. Lopputulemana ihmisten kanssakäyminen vähenee ja tämä luo negatiivisia vaikutuksia. (Gehl 2018.)

TAULUKOT 7-8. Suomalaiset liikkuvat pääsääntöisesti noin 30 minuutin yhdensuuntaisia matkoja, mutta raideliikenteellä ollaan valmiita liikkumaan pitempiä aikoja. Kokonaisuudessaan matkoja havaittiin olevan vuorokaudessa noin 2,7 kappaletta. Luvut ovat keskiarvoja ja koskevat koko Suomea Ahvenanmaata lukuun ottamatta. (Taulukot: tekijä, laadittu mukailten: Traficom 2019.)



Vuorokaudessa kuljettavien matkojen jakautuminen eri matkoihin  
% (2,7 matkaa/ hlo/ vrk)



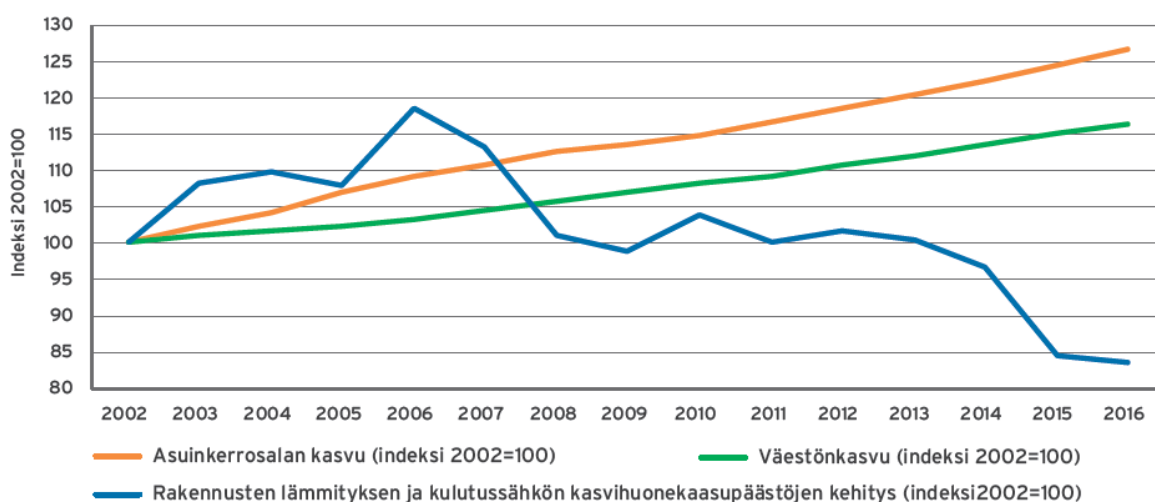


### 1.1.3 Kestävä yhdyskuntarakenne ja ilmastomuutoksen hillintä

Kestävässä yhdyskuntarakenteessa toiminnot muodostavat toisiinsa kytkeytyvän kokonaisuuden, jossa asuminen, työpaikat sekä palvelut ovat hyvin saavutettavissa. Arjen sujuvuus, toimintojen saavutettavuus, vähäinen liikkumistarve ja kohtuulliset liikennemäärät ovat keskeisiä tekijöitä kestävässä yhdyskuntarakenteessa. (Söderström et al. 2014.) Taajama-alueen väestömäärän ja pinta-alan muutokset korreloivat Suomessa tilastojen perusteella voimakkaasti keskenään: kun väkiluku kasvaa, kasvaa myös pinta-ala (Lahti & Moilanen 2010, 27, 54; TAULUKKO 9). Vaikka osa uudesta rakennettavaksi otetusta maa-alasta olisi tehokkaasti hyödynnettyä, voidaan väestönkasvun olettaa jatkavan hajautumiskehitystä ainakin osittain.

Kestävän yhdyskuntarakenteen peruspilareiden eli palveluyritysten ja joukkoliikenteen saatavuus luo edellytyksiä yhdyskuntarakenteen eheyttämiselle: kannattavuus vaatii käyttäjiä, jolloin saatavilla olemisen edellytyksenä on, että uudet yhdyskunnat tulee rakentaa tehokkaina ja jo olevia tulee tiivistää (Söderström et al. 2014). Suomessa yhdyskuntarakenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen tarkoittaisi yhdyskuntarakenteen tiivistämistä ja alueiden laajenemisen rajoittamista (Lahti & Moilanen 2010, 9).

TAULUKKO 9. Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys pääkaupunkiseudulla vuosina 2002–2016 – muuttujina kerrosalan kasvu, väestönkasvu sekä rakennusten lämmitys ja kulutussähkön kasvihuonekaasupäästöt (HSY 2017).



Yhdyskuntasuunnittelun keinovalikoima päästöjen vähentämisessä on laaja ja moniulotteinen ja hyvien tulosten saavuttamiseksi tulisi käyttää useampaa keinoa samanaikaisesti (KUVIO 2). Yhdyskuntarakennetta on mahdollista tiivistää esimerkiksi kaavamääräysten

avulla. Kestävien kulkutapojen osuuden kasvattamisessa on keskeistä kävelyn, pyöräilyn sekä joukkoliikenteen käytön mahdollistaminen. (Lahti & Moilanen 2010, 25.) Kaupunkien maankäyttöpolitiikka on keskeisessä roolissa eheyttäessä yhdyskuntia ja kunnilla on niin halutessaan käytössään laaja keinovalikoima eheyttämisen edistämiseen (Kuntaliitto 2019a; Kuntaliitto 2019b).

Suurin vaikutus yhdyskuntarakenteen tehostamiseen saavutetaan sijoittamalla uusi rakentaminen lähelle nykyisiä taajamia: tämä lisää aluetehokkuutta ja vähentää infrastruktuurin rakentamistarvetta sekä liikenteen määrää. Sijoittamalla uutta maankäyttöä esimerkiksi liikennekäytävien varsille ja nykyisellään tehottomasti rakennetuille alueille voidaan lisätä kevyen ja joukkoliikenteen kulkutapaosuuksia. (Lahti ja Moilanen 2010, 27.) Kävelyn ja pyöräilyn aiempaa parempi huomioiminen kaupunkisuunnittelussa mahdollistavat siirtymisen autoliikenteestä kohti ihmisten liikennettä (Gehl 2018, 105).

<p><b>Sijainnin ohjaus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kaavamerkintöjen ja -määräyksien kehittäminen ja yhtenäistäminen,</li> <li>• talotyyppijakauman kehittäminen ja suuntaaminen</li> <li>• suunnitteluratkaisujen ohjaaminen</li> </ul> <p><b>Eheyttäminen suunnittelun keinoin</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• asemaseutujen tiivistäminen</li> <li>• entiset teollisuus-, varasto- ja satama-alueet asuin-, toimisto- ja palvelukäyttöön</li> <li>• taajamien joutomaat rakentamiskäyttöön</li> <li>• tiivismatala-pientalorakentaminen esikaupunkialueilla</li> <li>• kerrostalovaltaisuuden lisääminen keskusta-alueilla, esikaupungeissa, lähiöissä</li> <li>• täydennysrakentaminen</li> </ul> <p><b>Maa- ja asuntopolitiikka</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sosiaalisen asuntotuotannon sijoittaminen</li> <li>• kuntien epäterveen asukaskilpailun rajoittaminen, yhteistyön lisääminen, valtiosuusjärjestelmän uusiminen</li> <li>• maankäytösopimukset</li> <li>• tontinluovutussopimuksien ehtojen tiukentaminen</li> <li>• vapaaehtoinen maanhankinta</li> <li>• lunastusmenettelyt, etuostot</li> <li>• kehittämisalumenettelyt, kehittämis-korvaus</li> <li>• yleisten alueiden toteuttaminen</li> <li>• rakentamiskehitys, kaavan toteuttamisesta johtuva korvaaminen</li> </ul>	<p><b>Taloudellinen ohjaus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tehokkuutta edistävien julkisten hankkeiden rahoittaminen</li> <li>• energialähteiden ja -tuotantomuotojen, materiaalivirtojen, päästöjen, jätteiden hinnoittelu</li> <li>• liikenteen hinnoittelu (ajoneuvoveron uudistaminen, auton hankinnan verotus, tieliikenteen käyttömaksut)</li> <li>• kiinteistö- ym. verotus, veroedut, luovutusvoiton verotus</li> <li>• polttoaineverotus, työmatkaliikenteen verovähennys, työsuhdeautoedut</li> <li>• subventiot, joukkoliikenteen tuet, työsuhdematkalippu</li> </ul> <p><b>Tuotannollinen ohjaus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tuotannon prosessien kehittäminen ja uudelleensijoittaminen.</li> <li>• energiatehokkuutta lisäävät hoidon ja kunnossapidon määräykset</li> <li>• energiatehokkuussopimukset, kuljetusketjujen energiakatselmukset</li> <li>• liikkumisen ohjaussuunnitelmat</li> <li>• julkisten hankintojen ohjeistus</li> </ul> <p><b>Teknologian hyödyntämisen lisääminen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiaalien käytön ohjeistus ja rajoittaminen</li> <li>• LVI-tekniikkaratkaisujen ohjaaminen rakennusteknologian kehittäminen ja ohjaus</li> <li>• moottoritekniikan kehittäminen</li> <li>• vaihtoehtoiset polttoaineet</li> <li>• ajoneuvojen kulutusmerkinnät</li> <li>• älykkäät ajoneuvopäätteet</li> </ul>	<p><b>Liikennejärjestelmäsuunnittelu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kulkumuotojen roolitus</li> <li>• neliporrasmalli</li> <li>• investointien suunnittelu ja ajoitus</li> <li>• ym.</li> </ul> <p><b>Joukkoliikenteen edistäminen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• investoinnit rataverkon kuntoon ja kapasiteettiin</li> <li>• vuoromäärien lisääminen</li> <li>• nopeuttaminen</li> <li>• matkakettujen sujuvoittaminen</li> <li>• liityntäliikenne</li> <li>• liityntäpysäköinti</li> <li>• informaatio</li> </ul> <p><b>Kävelyn ja pyöräilyn edistäminen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• väylien kehittäminen</li> <li>• liikkumisympäristöjen ja -olosuhteiden kehittäminen</li> <li>• pysäköinnin järjestäminen</li> <li>• tiedottaminen ja valistus</li> </ul> <p><b>Liikenteen ohjaus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nopeusrajoitukset</li> <li>• pysäköinnin ohjaus</li> <li>• opastustaulut, telematiikka</li> </ul> <p><b>Liikkumistottumuksiin vaikuttaminen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• taloudelliseen ajotapaan tähtäävät toimet</li> <li>• autojen yhteiskäyttö</li> <li>• kimpakyytien edistäminen</li> <li>• etätöiden edistäminen</li> </ul>
---	---	---

KUVIO 2. Luettelo keinoista pyrkiä vähentämään yhdyskuntarakenteen aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä (Lahti & Moilanen 2010, 66).

Erityisesti raideliikenteen käyttöön kannustaminen on keskeistä päästöjen vähentämisessä (HSY 2017, 68). Jotta liikkuminen kestäväillä tavoilla mahdollistuisi mahdollisimman

monelle, yhdyskuntarakenteesta tulisi muodostaa toiminnoiltaan sekoittunut ja asutusta tulisi sijoittaa keskustan lisäksi muille alueille, joilla on omat lähipalvelunsa ja joilta on sujuvat yhteydet julkisiin kulkuneuvoin. Yksityisautoilua voidaan puolestaan vähentää tiukentamalla esimerkiksi kaavoituksen pysäköintimaitoja ja muodostamalla kaikki väestöryhmät huomioivia esteettömiä sekä miellyttäviä kulkureittejä julkisen liikenteen pysäkeille. (Gehl 2018; Ilmasto-opas 2018; HSY 2017, 68; Söderström et al. 2014.)

## 1.2 Yhdyskuntarakenteen mallintaminen ja sen tuomat hyödyt

Maankäyttö ja maanpeite muuttuvat jatkuvasti ihmisten toimien seurauksena. Tekniikan ja lääketieteen kehitys ovat lisänneet väestömäärää ja siten resurssien kokonaiskulutus on kasvanut. Samalla maankäyttö on muuttunut kiihtyvällä tahdilla ja usein sillä on ollut epätoivottuja seurauksia aina paikallisesta globaaliin mittakaavaan. Kaupungistumisesta johtuvat maankäytön muutokset voivat johtaa luonnonympäristön muuttumiseen, vihreän infrastruktuurin vaurioitumiseen ja vesistöjen pilaantumiseen. Kaupunkien kasvua ja maankäytön muutoksia on tarpeen analysoida, ymmärtää ja mallintaa, jotta elinympäristö säilyy turvallisena (Gounaridisa et al. 2019).

Maankäytön mallit ja simulaatiot kuvaavat maankäytön muutosta sekä maantieteellisesti että ajallisesti ja tarkoitukseen on kehitetty useita toimintatapoja. Mallit ovat todellista maailmaa kuvaavia yksinkertaisuuksia, mutta tietotekniikan kehitys on mahdollistanut viime vuosina aiempaa tarkempien mallien tuottamisen. Maankäytön simuloimisen malleja on pyritty luokittelemaan mieluummin mittakaavan (esimerkiksi paikallinen tai globaali), tradition (esimerkiksi optimointi tai tilastollinen tausta) ja ulottuvuuden (esimerkiksi aika tai tila) perusteella ja mallien erotessa toisistaan vahvasti, on näiden vertailu vaikeaa. (Gounaridisa et al. 2019; Koomen, E. & Borsboom-van Beuren, J. 2011, 35-60.)

Perinteisesti maankäytön mallit kuvaavat maankäytön muutosta jonkin tietyn konseptin tai mekanismin, kuten soluautomaation (cellular automata), kautta. Yleisesti maankäytön mallintamisen tausta muodostetaan muutamien periaatteiden avulla, joita ”tosi elämän” prosessien uskotaan voivan noudattaa. Tämän jälkeen periaatteet koodataan algoritmeiksi ja nämä yhdistettyinä muihin algoritmeihin, johtavat tietokoneella simuloitavaan malliin. (Koomen, E. & Borsboom-van Beuren, J. 2011, 35-60.)

Kaikilla simulaatioilla on yhteinen tausta: simulaatiomallien on todettu perustuvan jo todetun kehityskulun jatkumiseen, maankäytön soveltuvuustekijöihin, interaktioon naapureiden kanssa ja muuttujien kanssakäymiseen. Todetun kehityskulun jatkumisella viitataan siihen, että jos aiemmin tietty osuus väestöstä on kokenut vesialueiden läheisyydessä asu-

misen puoleensavetävänä, myös tulevaisuudessa veden läheisyyttä arvostavien osuus pysyy samana. Maankäytön soveltuvuustekijät liittyvät esimerkiksi maaperän soveltuvuuteen ja alueiden sijaintiin – maaperän tulee olla rakennettava ja ihmiset arvostavat hyviä sijainteja. Interaktiolla naapureiden kanssa viitataan naapurien vaikutukseen: jos X-alueen naapurissa sijaitsee tiettyä toimintaa, on olemassa mahdollisuus, että X-alueen toiminta muuttuu samanlaiseksi kuin naapurin toiminta. Naapurin vaikutus voi liittyä esimerkiksi sosio-ekonomisiin tai poliittisiin muutoksiin. Pääperiaate maankäytön mallintamisessa on se, että muuttajat eli agentit vaikuttavat toisiinsa muodostaen kokonaisvaikutuksia (Koomen, E. & Borsboom-van Beuren, J. 2011, 35-60.)

### 1.2.1 Hyvin tunnetut ja tutkitut maankäytön muutoksen mallit

Kaikki maankäytön muutoksen mallinnuksen konseptit edustavat pyrkimystä mahdollistaa tieteelle asioiden selittäminen ja todellisen maailman esittäminen mallina. Jokaisella mallilla on hyvät ja huonot puolensa. Eräitä hyvin tunnettuja ja tutkittuja malleja ovat soluautomaatti, tilastollinen analyysi, Markovin ketju, keinotekoinen neuroverkko, talouteen perustuvat mallit ja muuttujiin perustuvat systeemit (Koomen, E. & Borsboom-van Beuren, J. 2011, 35-60.)

Tunnetuin maankäytön mallinnuksen konsepteista on soluautomaatti (cellular automata). Soluautomaatin pääperiaate on, että maankäyttö voidaan selittää solun nykytilanteen ja naapurisolujen tilanteen perusteella. Pääperiaatteena on siten se, että historia toistuu ja naapurisolut ovat interaktiossa keskenään: mikäli asuinalueen läheisen metsän läpi rakennetaan katu ja alueen saavutettavuus paranee, muuntuu metsä asuntoalueeksi. Soluautomaatin toiminta perustuu solujen tilaan, aikajaksoihin ja muutosta koskeviin sääntöihin. (White & Engelen 2000, White & Engelen 1994.)

Soluautomaatti kehitettiin 1940-luvulla ja sitä hyödynnettiin maantieteellisessä tutkimuksessa ensimmäisen kerran vuonna 1979. Soluautomaatti on hyödyllinen useaan eri käyttötarkoitukseen aina metsien supistumisesta liikenteen simuloimiseen. (Pinto & Antunes 2007.) Kaupunkien tutkimuksessa soluautomaatilla on kolme pääkäyttötarkoitusta: mallit, joilla tutkitaan alueellista monimutkaisuutta, mallit, joilla tutkitaan talouteen, sosiologiaan ja maantieteellisiin alueiden liittyviä teemoja ja mallit, joilla tuotetaan operatiivisia työkaluja kaupunkisuunnittelulle (Torrens 2000).

Eräs toinen hyvin tunnettu mallintamistapa on tilastollinen analyysi. Maankäyttötietoon liittyy valtava määrä tilastotietoa ja maanpeitteestä on mahdollista vetää johtopäätöksiä. Tilastolliseen analyysiin on kehitetty tietokoneohjelmia, jotka kykenevät analysoimaan

esimerkiksi tapahtumien todennäköisyyttä ja eri muuttujien välisiä riippuvaisuuksia. (Koomen, E. & Borsboom-van Beuren, J. 2011, 35-60.)

Markovin ketjut- analyysiä (Markov chains) käytettiin maankäytön mallintamiseen ensimmäisen kerran vuonna 1973. Kyseinen analyysityyppi perustuu puhtaasti ajatukseen, että historia toistaa itseään. Markovin ketjut- analyysi hyödyntää matriiseja, joilla se esittää maankäytön muutokset. Matriisi kuvaa tietyn maankäyttömuodon todennäköisyyttä pysyä ennallaan tai muuttua maankäyttömuodosta A maankäyttömuotoon B. Jos alue on esimerkiksi nykytilanteessa maatalousmaata, saattaa se 50% todennäköisyydellä pysyä maatalousmaana. Sen sijaan esimerkiksi kaupungin kehysalue tai kaupunkialue eivät mitään todennäköisimmin muutu takaisin maatalousmaaksi. Huonona puolena tässä analyysityypissä on se, että analyysin tulokset eivät ole paikkasidonnaisia – muutosten paikallistaminen vaatii erillisiä selvityksiä. (Koomen, E. & Borsboom-van Beuren, J. 2011, 35-60; TAULUKKO 10)

TAULUKKO 10. Esimerkki Markovin ketjut-analyysistä (taulukko: tekijä, laadittu mukailleen: Koomen, E. & Borsboom-van Beuren, J. 2011, 35-60).

Nykyinen/ tuleva maankäyttö	Maatalousmaa	Kaupungin kehysalue	Kaupunkialue
Maatalousmaa	0.50	0.40	0.10
Kaupungin kehysalue	0	0.80	0.20
Kaupunkialue	0	0.1	0.90

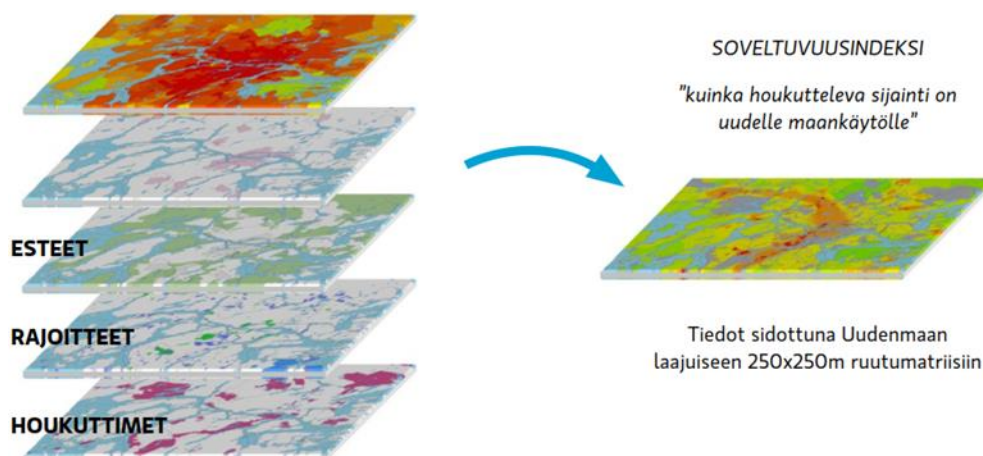
Keinotekoisien neuroverkon (artificial neural network) käyttö kaupunkitutkimuksessa on kasvanut viime vuosina tietotekniikan ja ohjelmistojen kehittymisen myötä. Keinotekoisien neuroverkon algoritmi olettaa menneen ja nykyisen maankäytön välillä olevan relaatio, joka voidaan linkittää soveltuvuuteen. Malli ohjaa itseään aineistolla ja eri vuosia koskevilla kartoilla, jolloin ohjelmalle muodostuu mahdollisuus tunnistaa ja tuottaa maankäyttökatteita. (Pinjanowski et al. 2005; Mas et al. 2004.)

Talouteen perustuvat mallit (economics-based models) nojaavat siihen, että maa soveltuu käytettäväksi (soveltuvuutta voidaan mitata esimerkiksi rahallisesti), mutta myös historian itsensä toistamisella on vaikutus näissä malleissa. Johan Heinrich von Thünen kehitti ensimmäisen maankäyttöön liittyvän mallin vuonna 1826 ja perusti ajatuksensa Ricardon (1817) periaatteeseen, jossa *saatava voitto investoidaan uudelleen maankäytön muutoksen konseptiin*. Von Thünen mukaan maata voidaan pitää hyödykkeenä niin kauan kun hyödykkeestä saatava tulo on suurempaa kuin siihen investoitava meno. Sittemmin esimerkiksi Sinclais (1967) on laajentanut Von Thünenin teoriaa selittämään yhdyskuntarakenteen hajautumiskehitystä.

Kaikki ennen kuvatut maankäytön mallit pohjautuvat muuttujien väliseen kanssakäymiseen (muuttujiin pohjautuvat systeemit, agent-based systems). Lähestymistapojen väliset erot ovat tunnistettavissa institutionaalisesta mittakaavasta esimerkiksi muuttuen yksittäisestä mallista ryhmäkäyttäytymiseen ja mallinnettavien muuttujien lukumäärään. Muuttujan pohjautuvat systeemit on mahdollista luokitella muuttujapohjaiseen malliin, yksilöpohjaiseen malliin ja mikrosimulaatioon, aktiviteettipohjaiseen malliin ja asiantuntijapohjaisiin päätöksiin (säännöt päätetty). (Koomen, E. & Borsboom-van Beuren, J. 2011, 35-60.) Menetelmää valittaessa tulee huomioida mallinnettavan ilmiön mittakaava, alueellinen resoluutio ja tutkittavan alueen laajuus: maankäytön muutos on ilmiö, jonka prosessit toimivat useissa eri mittakaavoissa ja jokaisessa mittakaavassa vaikutukset ovat erilaisia (Li & Yeh 2010).

### 1.2.2 Yhdyskuntarakenteen mallintaminen monikriteerianalyysillä

Paikkatietomenetelmiä on käytetty esimerkiksi kaupungistumiseen liittyvien aktiviteettien sekä maankäytön muutosten sekä pohjavesien ja ympäristön välisten riippuvuuksien tutkimiseen sekä analysoimiseen (Al-shalabi et al. 2012). Eräs keskeinen mallinnettava tekijä on maankäytön soveltuvuus eri käyttötarkoituksiin. Tällaisia tutkimuksia on tehty useita ja nämä sisältävät yleensä monikriteerianalyysijä. (Li & Yeh 2010.) Monikriteerianalyysi on analyysi, jonka taustaksi kootaan eri aiheisiin liittyviä aineistoja ja aineistot pisteytetään perustellusti. Asettamalla aineistoja kerroksina päällekkäin voidaan muodostaa yleispiirteinen kokonaiskuva alueista. (KUVIO 3)



KUVIO 3. Monikriteerianalyysi havainnollistettuna. Usean muuttujan yhteensovittamisen kautta muodostuu lopputuloksena käsitys (kuvassa soveltuvuusindeksi), joka kuvaa muutoksen mahdollisuutta ja mielekkyyttä. (Uudenmaan liitto 2018.)

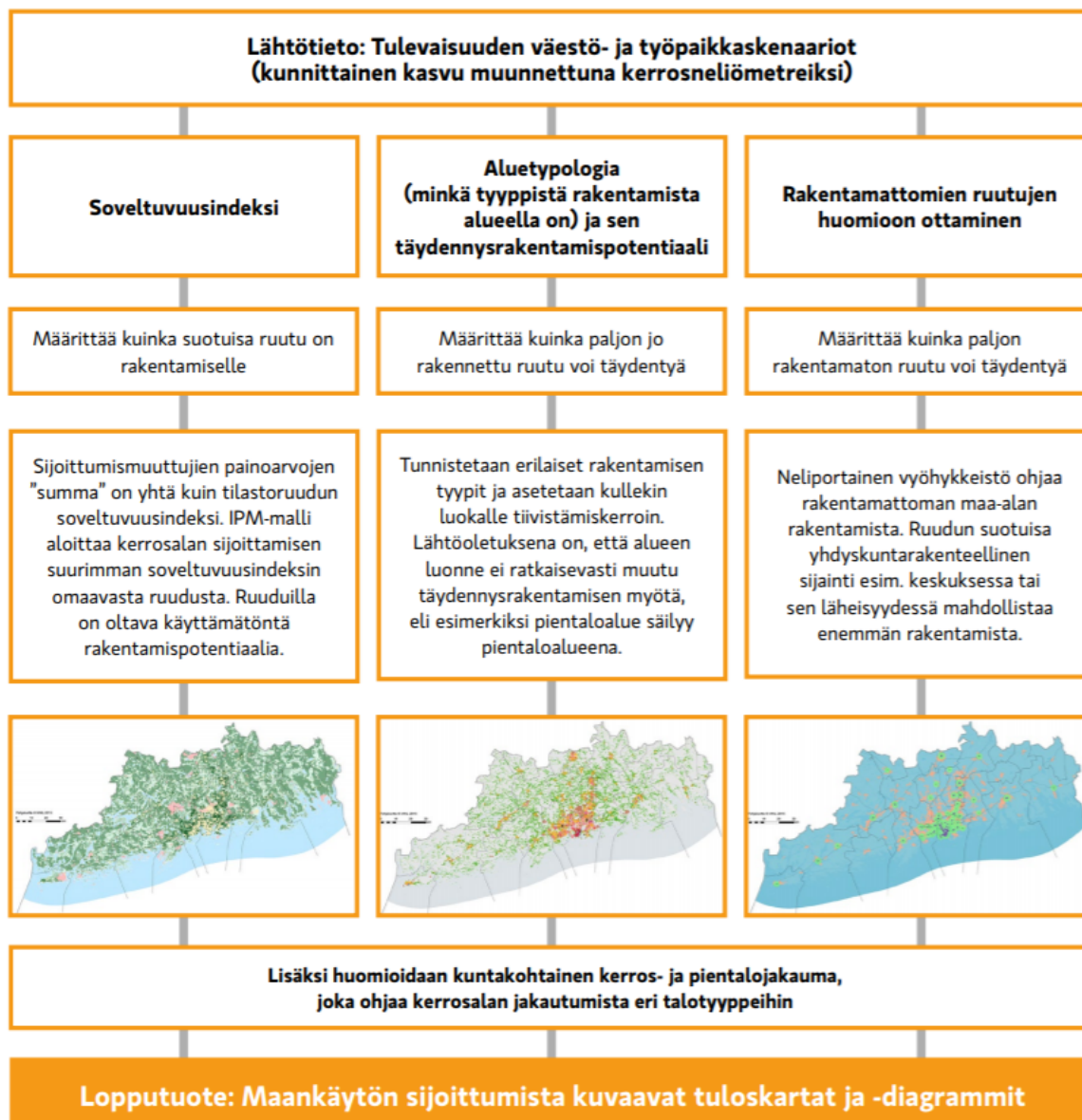
Kaupunkien kestävyyttä tutkivien mallien tulisi pystyä muodostamaan kokonaiskuva huomioiden maankäytön ja liikenteen interaktiot (Alonso et al. 2017). Toistaiseksi kuitenkin vain harva tutkimus on pystynyt kvantifioimaan poliittisten päätösten vaikutuksia päästöihin (Salvati 2013). Lisäksi vain harva on analysoinut esimerkiksi liikenteen ja maankäytön yhteiskehittämisen (esimerkiksi Transit Oriented Development, TOD) tuomia hyötyjä mallinnuksen avulla (Erli-Handayeni 2014; Lo Feudo 2014).

Pohjoismaissa on oltu viime vuosina kiinnostuneita testaamaan maankäytön mallinnusta suunnittelun apuna. WSP Sverige kehitti 2010-luvulla Tukholman läänin maankäyttösuunnitelman (RUFs) yhteydessä integrated planning model-työkalun (IPM). Kyseinen maankäyttöä mallintava työkalu perustuu monikriteerianalyysiin ja sen on todettu soveltuvan kunnan, seutukunnan tai maakunnan strategisen suunnittelun työkaluksi. Aineistoa käsitellään ruutumatriisina. (Uudenmaan liitto 2018.)

Uudenmaan liitto on ensimmäisenä Suomessa hyödyntänyt IPM-työkalua Uusimaa-kaava 2050-työssä. IPM-työkalun avulla on mahdollista paikantaa parhaat rakentamiseen soveltuvat alueet ympäristön ominaisuustietojen sekä valitun liikennejärjestelmän perusteella. Tämä on ollut Uudenmaan liiton tavoitteena mallia hyödynnettäessä ja Uudenmaan liitto oli kiinnostunut hyödyntämään IPM-työkalua, sillä kaupunkisuunnittelun edellyttämät tietoa-aineistot ovat laaja kokonaisuus ja sulauttamalla aineistoja yhteen, saattaa suunnittelu edetä aiempaa sujuvammin. Uudenmaan liitto operoi aineistoaan 250 x 250 metrin ruutuina, mutta myös tätä suuremman tai pienemmän ruutukoon käyttäminen olisi ollut mahdollista. Kuhunkin ruutuun sidottiin ympäristön ominaisuustietoja eli sijoittumuuttujia, jotka



voivat houkutella, rajoittaa tai estää uuden maankäytön sijoittumisen ruutuun (KUVIO 4). (Uudenmaan liitto 2018; Henri Jutila 2018; Uudenmaan liitto 2016.)



KUVIO 4. IPM-työkalun toimintaperiaate (Uudenmaan liitto 2016).

Uudenmaan liiton lisäksi Helsingin seudun liikenne (HSL) on ollut kiinnostunut maankäytön soveltuvuuden arvioimisesta. Tähän tarkoitukseen HSL teetti *Maankäyttö, liikenne ja asuntojen hinnat – Paikkatietoaineistot ja mallityökalut*-selvityksen, jonka tavoitteena on ollut havainnollistaa vuonna 2015 tehtyä aihepiiriin liittyvää selvitystä ja kehittää välineitä, joiden avulla kuvataan ja analysoidaan nykyisen ja suunnitellun maankäytön tiiviyyttä suhteessa saavutettavuuteen ja markkinakysyntään. Työssä on pyritty nostamaan esiin aluei-



ta, joilla on mallinnuksen perusteella tiivistämispotentiaalia. Taustalla on ollut ajatus, että suunnittelun tueksi tarvitaan välineitä mahdollisimman hyvien maankäytön kehittämisaluiden hakemiseen, vertailuun ja valitsemiseen, sekä ajatus alueiden taloudellisten toteutumisedellytysten vertailusta. Työn lopputuloksena on tuotettu paikkatietoaineistoja sekä alustava ehdotus mallityökaluksi kuvaamaan liikenteen ja maankäytön yhteyttä. Aineistoa on mahdollista kehittää suunnittelutarpeiden mukaan. (HSL 2018a; HSL 2018b; HSL 2016.)

### 1.3 Projektinhallinta ja sen tuomat edut

Projektinhallinta on keskeinen osa laajojen kokonaisuuksien, kuten paikkatietomateriaalien käsittelyä ja aineistojen hallintaa. Tästä syystä projektinhallinta on nähty tärkeänä käsiteltävänä teemana myös tässä työssä.

Tarve laajamittaiselle ja yhdenmukaiselle projektinhallinnalle ilmeni ensimmäisiä kertoja vuoden 1945 aikoihin ja se perustui tarpeeseen saada esimerkiksi sota- ja rakennusteollisuuden prosesseista varmoja. Aiemmin esimerkiksi projektipäällikön rooli oli ollut kiertävä ja tämä johti projektien epäonnistumiseen syystä, että organisaatiossa ei ollut ketään, jolla olisi ollut kokonaiskäsitys projektin tilanteesta. 1950- ja 1960-lukujen loppupuolella kaikki ilmali- ja puolustusteollisuuteen liittyvät toimijat hyödynsivät standardisoitua projektinhallintaa. 1960-luvulla pääosa suurista yrityksistä hyödynsi jonkinlaista projektinhallintaa ja 1970-luvulla suuret toimijat, kuten NASA (The National Aeronautics and Space Administration), alkoivat edellyttää projektinhallintaa myös alihankkijoiltaan. 1990-luvulle tultaessa organisaatiot olivat jo ymmärtäneet projektinhallinnan tuomat edut sekä sen, ettei projektinhallinta ollut valinnaista vaan aivan ehdotonta (TAULUKKO 11). Kaikesta huolimatta yhä nykypäivänä jotkin organisaatiot näkevät, että projektinhallinta ei ole tarpeellista, mutta toiminnan tehokkuutta ajatellen tämä ei pidä paikkaansa. (Kerzner 2017, 39-41.)

TAULUKKO 11. Projektinhallinnan tuomat edut (taulukko: tekijä, laadittu mukailleen: Kerzner 2017, 42).

Aiempi näkemys	Nykyinen näkemys
Projektinhallinta lisää tarvetta työntekijöille ja lisää kuluja.	Projektinhallinta mahdollistaa aiempaa suuremman määrän saavutettuja asioita aiempaa lyhyemmässä ajassa
Tuottavuus laskee.	Tuottavuus kasvaa.
Projektinhallinta lisää tarpeen muuttaa projektin tavoitteita kesken projektin.	Projektinhallinta tuo varmuutta tavoitteiden määrittelyn ollessa varmoja.
Projektinhallinta lisää epävarmuutta ja konflikteja.	Projektinhallinta tekee organisaatiosta tehokkaamman ja paremmin organisoidun toiminnan myötä.
Projektinhallinta on vain silmälumetta asiakkaan tyytyväisenä pitämiseksi.	Projektinhallinta helpottaa asiakkaiden kanssa työskentelyä.
Projektinhallinta tuo ongelmia ja vain suuret projektit tarvitsevat projektinhallintaa.	Projektinhallinta helpottaa ristiriitojen ratkomista ja jokainen projekti hyötyy projektinhallinnasta.
Projektinhallinta lisää johtamisen ongelmia ja keskittyy vain projektiin eikä huomioi organisaation etuja.	Projektinhallinta helpottaa johtamista, parantaa laatua ja edistää organisaation toimintaa kokonaisuudessaan.
Projektinhallinnan tuloksena on tuotteita.	Projektinhallinnan tuloksena palveluita
Projektinhallinnan aiheuttamat kulut heikentävät kilpailukykyä.	Projektinhallinta lisää organisaation kannattavuutta.

Projektinhallinta on tietotaidon sekä tarvittavien työkalujen soveltamista ja yhteensovittamista (Kerzner 2017, 2; Mäntyneva 2016,11). Projektinhallintaan sisältyy usein suunnittelua, organisointia, työtehtävien jakamista, ohjaamista sekä johtamista (Kerzner 2017, 5). Projektinhallinta edellyttää projektiin osallistuvien asiantuntijoiden sekä muiden projektissa mukana olevien henkilöiden eli projektitiimiläisten sekä projektia ohjaavien tahojen sitoutumista (Kerzner 2017, 115).

Projektimaisesta työskentelystä on hyötyä erityisesti silloin kun organisaation on vastattava tiettyyn kehittämishaasteeseen ja projektin sisältämät tehtävät eivät lähtökohtaisesti sisälly organisaation omiin arjen toimiin (Mäntyneva 2016, 10). Loistava projektinhallinta sekä ohjaaminen voidaan määritellä jatkuvana onnistuneiden projektien virtana. Kuka tahansa pystyy johtamaan yhden menestyneen projektin. Yksittäisen projektin onnistuminen ei kuitenkaan toistu, mikäli työn tekemisessä tai ohjaamisessa on ollut esimerkiksi sellaisia aikatauluun liittyviä haasteita, jotka ovat johtaneet tilanteeseen, jossa projektia tekevät ovat kokeneet tehneensä työn ylikuormittuneina: projektin päätyttyä projektiin osallistuneet ylikuormittuneiksi kokeneet henkilöt eivät todennäköisesti suostu enää tekemään toista vastaavaa projektia. Se, että projektit johdetaan toinen toisensa perään menestyksekkäästi, vaatii organisaatiolta vahvaa sitoutumista projektinhallintaa kohtaan ja tämän tulee näkyä organisaation toiminnassa. (Koskinen 2019; Kerzner 2017, 6-7.)

Projektin hallinnassa ja ohjaamisessa tulee kiinnittää huomiota siihen, että projekti saavuttaa sisällölliset, taloudelliset, aikataululliset sekä laadulliset tavoitteensa. Tavoitteiden välillä tulisi olla tasapaino eikä painottaa esimerkiksi liikaa taloutta tai laatua. (Mäntyneva 2016, 95-102.) Helpoimpia ohjattavia projekteja ovat projektit, jollaisia tehdään jatkuvasti ja standardisoidusti – esimerkiksi selkeät suunnittelukokonaisuudet tai ohjeiden perusteella valmistettavien tuotteiden valmistaminen sekä toimittaminen. Vaikeimpia ohjattavia projekteja ovat sisäiset kehityshankkeet, sillä näistä ei usein ole referenssejä ja sekä projekti-ryhmäläiset että ohjaajat ovat uudenlaisen haasteen edessä. (Koskinen 2019.)

Tehokkaan projektinhallinnan näkökulmasta projektitiimin toimivuudella sekä projektipäällikön sopivuudella on keskeinen rooli. Lisäksi projektisuunnitelma sekä sen oheinen työn osittaminen tukevat projektin etenemistä sovitussa aikataulussa. Projektisuunnitelman osana huomioitu riskienhallinta on myös keskeinen komponentti haasteellisten tilanteiden varalta. Seuraavaksi syvennyttään näihin teemoihin.

### 1.3.1 Projektitiimi ja projektipäällikkö

Jokainen projekti on juuri niin menestyksekkäästi hallittu kuin siinä toimivat henkilöt ja johtajat ovat menestyviä (Kerzner 2017, 115). Mikäli projektiryhmässä on mukana yksikin epämotivoitunut tai puutteellisen osaamisen omaava henkilö, on tällä kielteisiä vaikutuksia projektin onnistumiseen (Mäntyneva 2016, 10).

Sopivien henkilöiden valitseminen projektiin on tärkeää ja tämä vaatii suurta harkintaa. Kenties vaikein päätös on projektipäällikön nimittäminen. Jotkut projektipäälliköt toimivat parhaiten pitkissä projekteissa, toiset lyhyissä ja projekti ei voi menestyä ilman hyvää projektipäällikköä. (Kerzner 2017, 117-118.) Projektipäällikön tulee omata vahvat kommunikointitaidot ja hänen tulee olla perillä tarvittavista tekniikoista ja toimintatavoista (Kerzner 2017, 13-14, 20). Projektipäällikkö valitaan usein persoonaan liittyvien ominaisuuksien perusteella ja eräitä projektipäälliköiltä yleisesti toivottavia piirteitä ovat joustavuus, kunnianhimoisuus, mielikuvituksellisuus, hyvät motivointi- ja organisointitaidot, generalistisuus, halu käyttää aika organisointiin ennemmin kuin suorittamiseen, kyky tunnistaa ongelmat sekä halu tehdä päätöksiä (Kerzner 2017, 119).

Usein projektipäällikkö ei ole projektiryhmäläisten varsinainen esimies, mutta hänellä tulisi olla samat esimiestäidot kuin linjaesimiehillä (Kerzner 2017, 121; Mäntyneva 2016, 37). Projektipäällikön tehtävänä on koordinoida ja yhteensovittaa projektin toiminnot. Projektipäällikön työn eräitä keskeisimpiä tavoitteita ovat lopputuotoksen saataville tuottaminen ja konfliktien selvittäminen, joten projektipäällikkö toimii usein projektiryhmän vetäjänä, asiantuntijana, asiakasyhteyshenkilönä, neuvottelijana, tilaajana sekä tiedottajana. (Kerzner 2017, 117-118; Mäntyneva 2016, 10.) Projektipäällikkö laatii tehtävälistan projektisuunnitelmaa varten sekä yhteensovittaa tehtävät suunnitelman toteuttamiseksi. Lisäksi projektipäällikkö tunnistaa toisiinsa kytkeytyvät toiminnot, jotta suunnitelmaa on mahdollista tarvittaessa muuttaa.

Projektipäälliköllä on usein vain vähän valtaa – todellinen valta on projektia rahoittavilla tahoilla sekä ylemmällä johdolla. Jotkut ovat sitä mieltä, että projektipäällikkyyks on johtajuutta ilman auktoriteettia. (Kerzner 2017, 9.) Projektipäällikön tehtävistä keskeisin on projektiryhmän vetäjän rooli. Projektipäällikön tehtävänä on esimerkiksi motivointi, hyvän ryhmähengen edistäminen ja ryhmän jäsenten sitouttaminen esimerkiksi antamalla palautetta. Projektipäällikön sekä projektitiimin sujuvan yhteistyön onnistumiseksi on keskeistä, että projektipäällikkö viettää riittävästi aikaa projektitiimiläisten kanssa ja kokee sekä halua edistää tehtävän suorittamista, ymmärtää käytössä olevien työkalujen käyttömahdollisuudet, organisaation toiminnan, että organisaation toimintakentän. Näin keski-

näinen sitoutuminen lujittuu ja keskusteluyhteys vahvistuu. (Kerzner 2017, 121; Mäntyneva 2016, 10.)

Menestyksekkäälle projektille ominaisia piirteitä ovat projektin päättäminen sovituissa määräajassa ja budjetissa, sopivalla laatutasolla, asiakkaan hyväksynnällä, vähäisillä päämäärien muutoksilla, häiritsemättä muun organisaation toimintaa sekä muuttamatta yleistä toimintakulttuuria. Lähtökohtaisesti vain harva projekti valmistuu ilman, että päämäärää on muutettu lainkaan. Päämäärien muuttaminen tulee projektin sujuvuuden vuoksi minimoida ja mikäli päämääriä muutetaan, tulee se tehdä yhteisymmärryksessä ja perustellusti tilaajatahon kanssa. Usein projekti voidaan katsoa toimijatahosta irrallisen yksikkönä, mutta projektin tulee silti noudattaa yleisiä toimintatapoja. Jokaisella organisaatiolla on myös omat toimintatapansa ja projektiin osallistuvien tulee noudattaa näitä tapoja. (Koskinen 2019; Kerzner 2017, 6.)

### 1.3.2 Projektisuunnitelma

Projektia varten laadittava projektisuunnitelma on keskeinen projektin onnistumisen kannalta, sillä se toimii projektin hallinnan sekä seurannan ohjaustyökaluna. Kokonaisuudessaan Kerzner (2017, 388) luonnehtii projektisuunnitelmaa projektin keittokirjaksi, josta jokaiselle asiaa kysyvälle löytyy vastaukset seuraaviin: ”mitä saavutetaan”, ”miten saavutetaan”, ”missä saavutetaan”, ”milloin saavutetaan”, ”miksi saavutetaan”. Projektisuunnitelmaa noudatetaan koko projektin elinkaaren ajan ja sitä on mahdollista kerrata aina tarvittaessa (Kerzner 2017, 386). Mikäli projektisuunnitelmaa muutetaan, tulee jokainen versio säilyttää ja projektin loppuarvioinnin kannalta on keskeistä, että muutoksien syistä ja tehdyistä muutoksista pidetään kirjaa (Koskinen 2019).

Projektisuunnitelman laatimiseen osallistuu koko projektiorganisaatio ja hyvästä projektisuunnitelmasta ilmenee esimerkiksi mitä projekti pitää sisällään, missä projekti tehdään, milloin projektia tehdään, projektin vastuuhenkilö, projektiin sisältyvät tehtävät sekä se, kuinka projektiin liittyvät tehtävät toteutetaan (Kerzner 2017, 386-387; Mäntyneva 2016, 48). Projektisuunnitelmassa voidaan listata esimerkiksi seuraavat: tavoitteet, tuotokset, resurssit, laatukriteerit, aikataulu ja siihen liittyvät etapit, projektiorganisaatio, budjetti, riskienhallinta sekä aikataulu (Mäntyneva 2016, 51).

### 1.3.3 Työnjako, osittaminen ja aikataulu

Heti projektin käynnistymisvaiheessa on tärkeää selkiyttää työnjako sekä työtehtävät. Resurssien käytettävyydellä sekä tehtävien kestolla on suora vaikutus projektin keston. Resurssien hallinta on keskeistä projektin aikataulussa pysyvyyden, budjetin ja odotusten mukaisen laadun vuoksi. Resurssit voivat olla esimerkiksi kalustoa, pääomaa tai ihmisten työaikaa. Inhimillisten resurssien johtamisessa keskeistä on kohdentaa oikeat, osaavat ihmiset oikeisiin tehtäviin ja hyvälle resurssien käytön suunnitelmalle on tyypillistä, että jokaisella tehtävällä on yksi vastuuhenkilö. (Koskinen 2019; Mäntyneva 2016, 53.) Projektin sujuvuutta voi lisätä niin kutsuttu vastuumatriisi eli RACI-taulukko (TAULUKKO 12).

TAULUKKO 12. Esimerkki RACI-taulukosta (taulukko: tekijä, laadittu mukaillen: Mäntyneva 2016, 28-29).

Tehtävä	Vastuullinen tekijä (R)	Hyväksyjä (A)	Neuvoja (C)	Pidettävä ajan tasalla - (I)
AA				
BB				
CC				
DD				
FF				

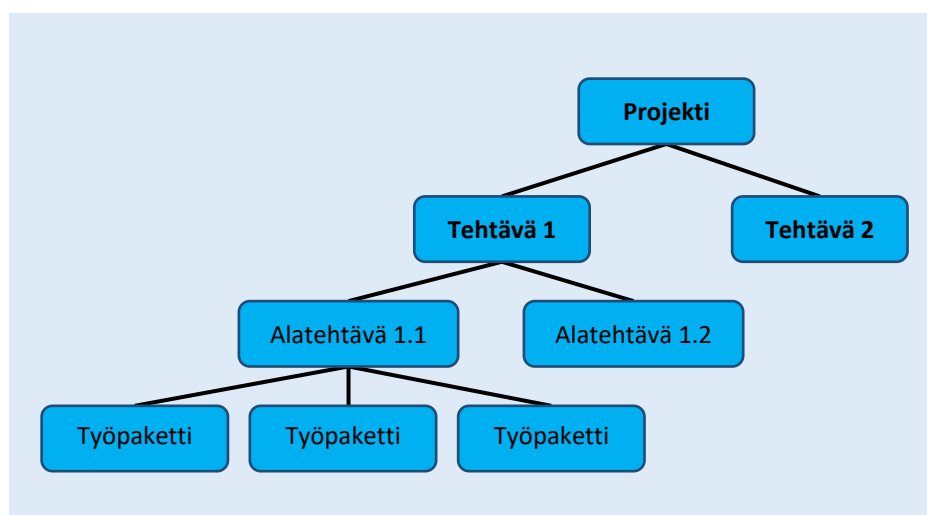
(R - Responsible, henkilö, joka on vastuussa työn osasta)

(A - Accountable, henkilö, joka on tulosvastuussa osion hyväksymisestä)

(C - Consulted, henkilö, jota voi konsultoida tarvittaessa)

(I - Informed, henkilö, jota tulee informoida tarvittaessa)

Projektin selkeä vaiheistus ja aikatauluttaminen lisäävät projektin hallittavuutta. Selkeän vaiheistuksen vuoksi projekti on kannattavaa osittaa osaprojekteihin tai -vaiheisiin. Projektin osittamisella viitataan toimintaan, jossa projekti jaetaan alakokonaisuuksiin ja ensimmäisen tason päätuotoksia pilkotaan pienempiin alakokonaisuuksiin, kunnes muodostuvien työpakettien laajuus on alle kaksi henkilötyöviikkoa (80 tuntia). Tämän jälkeen alimman tason tehtävät jaetaan noin kahden-kolmen työpäivän kestoisiin osiin. Osituksen myötä muodostetaan osituskaavio, josta ilmenevät projektin tehtävien väliset riippuvuudet. (KUVIO 5) Osituskaavioon tulee sisällyttää projektinhallinta, jotta sille jää aikaa. Selkeä tapa tähän on listat projektinhallinta omana tuotoksenaan ja purkaa se omiin alatuotoksiin, kuten projektisuunnitelmaan, projektin laajuuden ja muutosten hallintaan, riskienhallintaan, projektin aikatauluttamiseen, projektin resurssointiin ja projektin raportointiin. (Koskinen 2019; Mäntyneva 2016, 59-61.)



KUVIO 5. Osakaavio puukaavion muodossa (kuvio: tekijä, laadittu mukaillen: Mäntyneva 2016, 61).

Projektin aikataulu laaditaan osittamisen jälkeen ja aikataulu on hyvä tehdä projektiryhmän toimesta tai siten, että projektijohtaja tekee aikataulun ja aikataulua tarkennetaan projektiryhmän toimesta (Mäntyneva 2016, 62). Projektien työmäärien arvioimisen perusteena on usein paras mahdollinen arvaus. Nämä perustuvat yleensä kokemukseen ja tehtäväkokonaisuuden tuntemukseen. Työntekijöiden osatessa usein arvioida tehtävien kesto parhaiten, on tärkeää, että he saavat osallistua aikatauluttamiseen. Työmääriä on tärkeää seurata työn edetessä, sillä työtä tehtäessä käsitys työvaiheiden kestosta usein tarkentuu. (Koskinen 2019; Mäntyneva 2016, 79.)

Projektin aikataulutukseen kuuluu kuusi vaihetta: projektiin liittyvien tehtävien tunnistaminen, tehtävien välisten yhteyksien selkeyttäminen, resurssien käytettävyyden arviointi, työtehtävien työmäärän ja keston arviointi, aikataulun laadinta, aikataulun mukaisen etenemisen seuranta ja aikataulun muokkaaminen tarvittaessa (Mäntyneva 2016, 63). Projektin aikatauluun on kannattavaa sisällyttää puskuri – mikäli työvaiheet kestävät ennakoitua kauemmin, ei projekti myöhästy ajatellusta päättymisajankohdasta. Aikataulun puskuri on kannattavinta sijoittaa projektin loppuun, sillä mikäli työvaiheiden väliin sijoitetaan puskureita, voidaan päätyä siihen, että kaikki puskurit käytetään ja projekti myöhästyy silti: ihmisillä on tapana käyttää työhönsä kaikki saatavilla oleva aika. (Koskinen 2019.)

Projektipäällikkö viestii projektin sidosryhmille projektin etenemisestä. Mikäli projekti ei pysy aikataulussaan, on siitä tärkeä viestiä avoimesti ja peittelemättä. (Mäntyneva 2016, 95-102.) Projektiviestintä tukee yhteistyötä ja viestinnän tulee olla suunniteltua ja koordinoitua toimintaa. Keskeistä viestintää ovat esimerkiksi ideoiden jakaminen ja ongelmien

yhteistoiminnallinen ratkaiseminen. Projektikokoukset ovat keskeinen osa projektiviestintää ja niiden ilmapiiri kuvaa projektin etenemistä ja vaikeuksia. (Mäntyneva 2016, 111-114.)

#### 1.3.4 Riskienhallinta

Projektit eivät aina toteudu suunnitelmien mukaan ja mahdollisiin riskeihin on syytä varautua jo ennen kuin ne toteutuvat. Riskillä viitataan todennäköisyyteen olla saavuttamatta projektille asetettua tavoitetta sekä seurausta siitä, että tavoitetta ei saavuteta. Riski koostuu siten kahdesta pääkomponentista: riskin toteutumisen todennäköisyydestä ja tapahtuman vaikutuksesta tai seurauksesta. Mikäli todennäköisyys tai tapahtuman vaikutus/seuraus kasvaa, kasvaa myös riski. Riskit voivat olla vaikeita tunnistaa, sillä niiden tunnistaminen tapahtuu useimmiten projektipäällikön ja projektiin osallistuvien oman harkinnan, tilastojen sekä muiden toimintaketjujen perusteella. Usein samankaltaisissa projekteissa on samankaltaiset riskit. (Koskinen 2019; Kerzner 2017, 601-602, 604.) Mahdollisia riskialueita ovat aikataulu, epäselvät roolit ja vastuut, rahoitus, resurssien käyttö, teknologia, työn tulosten laatu, organisaation jäsenten sitoutuneisuus (esimerkiksi henkilöstön vaihtuvuus), projektin lähtökohtien syvälinen ymmärtäminen ja lähtötietojen oikeellisuus (Mäntyneva 2016, 134-135).

Riskienhallinta on toimintatapa, jolla suhtaudutaan riskiin. Riskienhallinta sisältää riskien tunnistamisen, riskien analysoimisen, suunnittelun riskin toteutumisen varalta, sekä projektityöskentelyn tarkkailun siten, että tunnistetaan projektin edetessä ilmenevät mahdolliset uudet riskit. (Kerzner 2017, 604.) Ennakointi vähentää ilmenevien ongelmien lukumäärää ja haitallisia vaikutuksia (Kerzner 2017, 604; Mäntyneva 2016, 131). Riskienhallinnalla pyritään parantamaan projektin onnistumisen todennäköisyyttä ja riskienhallinta tulee mitoitaa suhteessa projektin haastavuuteen (Mäntyneva 2016, 132-133).

Hyvässä projektisuunnitelmassa on oma osionsa riskienhallinnalle tai se esitetään vastaavasti esimerkiksi projektisuunnitelman liitteenä (riskienhallintasuunnitelma) (Kerzner 2017, 604; Mäntyneva 2016, 131-133). Riskienhallintasuunnitelmaan voi sisällyttää esimerkiksi seuraavia: lista tunnistetuista riskeistä, arvio riskien toteutumisen todennäköisyydestä ja vaikutuksista, riskien toteutumisen estäminen ja vähentäminen, varautumissuunnitelma ja varautumissuunnitelman käynnistämisen aloitusajankohta riskin toteutuessa (Mäntyneva 2016, 132-133). Riskienhallintasuunnitelmassa voidaan ottaa kantaa esimerkiksi siihen, miten riskejä seurataan ja hallitaan projektin aikana, miten riskien esiintymisen todennäköisyys arvioidaan ja missä vaiheessa sidosryhmiä informoidaan tunnetuista



riskeistä (Kerzner 2017, 604; Mäntyneva 2016, 131). Myös projektin kesto ja tyyppi vaikuttavat riskienhallintaan. Lyhyissä, alle vuoden kestävässä projekteissa voidaan teknisen toimintaympäristön olettaa pysyvän kohtalaisen samanlaisena, mutta yli vuoden kestävässä projekteissa tulee huomioida myös teknisessä toimintaympäristössä mahdollisesti tapahtuvat muutokset. (Kerzner 2017, 599.)

## 2 TUTKIMUSKYSYMYKSET JA TUTKIMUSMENETELMÄT

Tämä opinnäytetyö perustuu Espoon kaupungin yleiskaavayksikössä vuonna 2018 käynnissä olleeseen Maankäyttöpotentiaali ja joukkoliikennekäytävät-projektiin (MaaLi-projekti). Tavoitteena on kuvata kyseisen projektin prosessia ja analysoida työtä, työn tuloksia sekä työn tuloksien hyödynnettävyyttä kokonaisuutena (KUVIO 6).

Opinnäytetyön tavoitteena on vastata seuraaviin kysymyksiin:

1. Kuinka yhdyskuntarakennetta mallintava monikriteerianalyysi on mielekästä muodostaa (ruutuhilan ja aineiston muokkaaminen, pisteytyksen muodostuminen) ja,
2. Onko monikriteerianalyysin keinoin mielekästä tutkia ja mallintaa kestävän yhdyskuntarakenteen kehityssuuntia – onko tuloksia mahdollista hyödyntää esimerkiksi Espoon kaupungin tarkoituksiin.

Osana 2. tutkimuskysymystä arvioidaan, kuinka projekti onnistui kokonaisuutena.

### 1. MaaLi:n monikriteerianalyysin kuvaaminen.

- Monikriteerianalyysi menetelmän valitseminen
  - Vertailut vaihtoehdot
  - Perusteet valinnalle
- Menetelmän kehittämistyö
  - Mitä, miksi, miten?
  - Ilmenneet haasteet
- Aineiston valitseminen ja muuntaminen vaihe vaiheelta
  - Eri tyyppisten aineistojen muuntaminen
- Analyysin tekninen toteuttaminen
  - Työskentelyn tavat ja vaiheet
- Prosessissa ilmenneet haasteet ja riskien hallinta

### 2. MaaLi:n prosessin tulosten sekä projektin analysoiminen.

- Tuottiko monikriteerianalyysi tuloksia, jotka vastasivat koko projektille asetettuihin tavoitteisiin?
- Onko analyysillä tuotettu aineisto hyödyntämiskelpoista seuraavia ajatellen:
  - kasvusuuntien hahmottaminen,
  - maankäytön ja liikenteen sitominen kokonaisuudeksi?
- Oliko lähtöaineisto soveltuva?
- Oliko pisteytys toimiva?
- Mikäli analyysi tehtäisiin uudelleen, mitä kannattaisi tehdä eri tavalla?
- Projektin onnistumisen arvioiminen
  - Työskentelyryhmänä ja projektin johtaminen
  - Hallinta ja aikataulutus

KUVIO 6. Opinnäytetyön osatavoitteet.

Tutkimusmenetelmänä tässä opinnäytetyössä on käytetty kirjallisuuskatsausta ja työ pohjautuu vahvasti MaaLi-projektin käyttämiin työskentelymenetelmiin sekä työn aikana tuotettuun aineistoon. MaaLi-projektiin on itsessään sisältynyt paikkatietoanalyysijä, työpaja-työskentelyä, asiantuntijahaastatteluja ja viikoittaisia työryhmäkokouksia, joista on laaditut muistiot.

### 3 TUTKIMUKSEN TAUSTA JA LÄHTÖKOHDAT

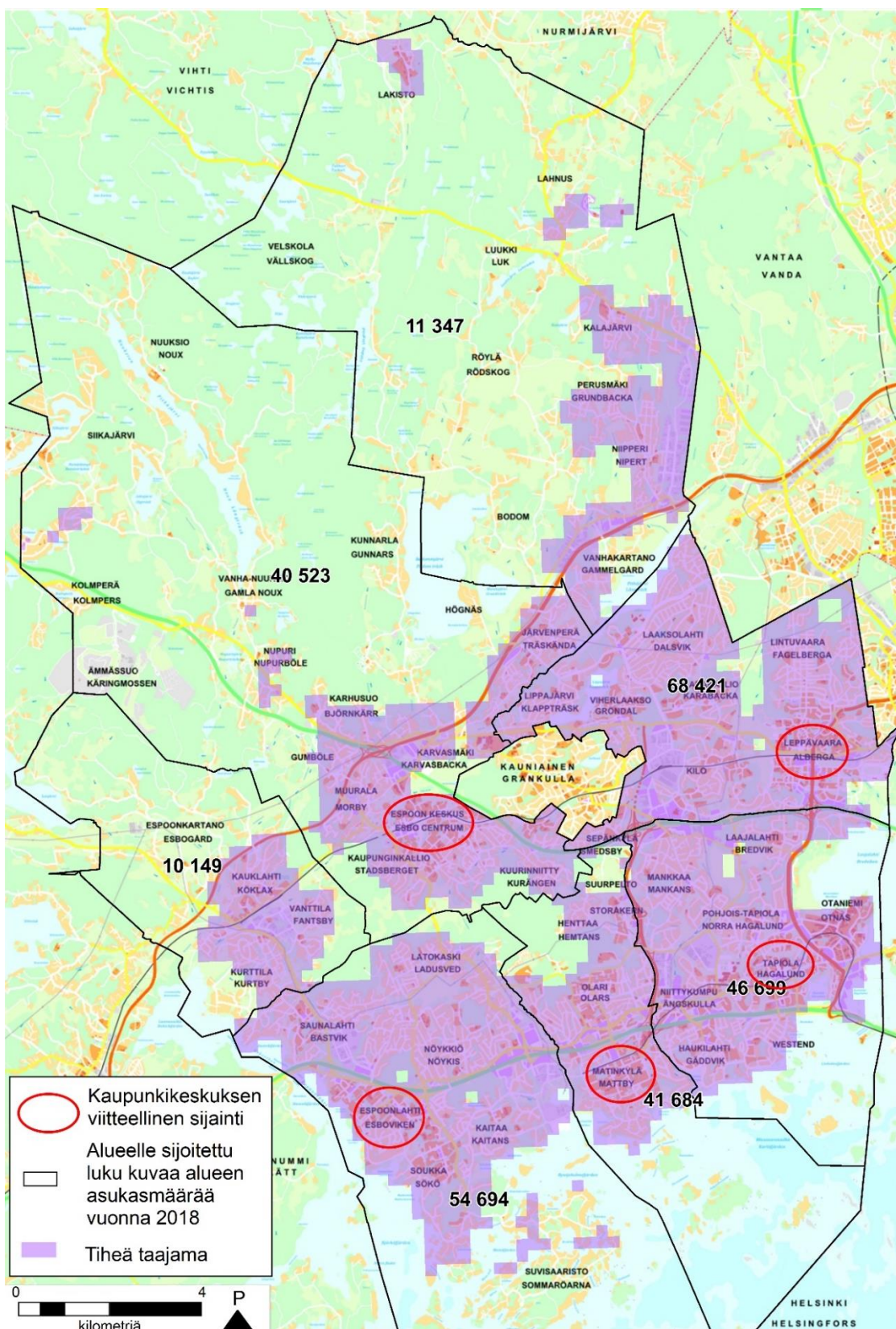
Maankäyttöpotentiaali ja joukkoliikennekäytävät-projektin (MaaLi) ja siten myös opinnäytetyön tutkimuksen lähtökohtiin ovat vaikuttaneet merkittävimmin Espoon kaupungin tavoitteet lisätä kaupungin kestävyyttä, Espoon ominaispiirteet sekä maankäyttö- ja rakennuslaissa yleiskaavoitukselle asetetut tavoitteet. Tässä osiossa käydään läpi Espoo alueena, maankäyttö- ja rakennuslain asettamien tavoitteiden huomioiminen MaaLi-projektissa sekä se, millainen projekti MaaLi on ollut.

#### 3.1 Espoon tutkimusalueena ja tavoite kehittää Espoon yhdyskuntarakennetta

1950-luvun jälkeen Espoon väkiluku on kymmenkertaistunut ja viime vuosina Espoon asukasmäärä on kasvanut noin 1-2% vuodessa (Espoon kaupunki 2017a). Espoon väestönkasvun odotetaan jatkuvan tasolla 4 000-5 000 uutta asukasta/ vuosi vuoteen 2050 saakka (Espoon kaupunki 2017b; Espoon kaupunki 2018a; Espoon kaupunki 2018b). Tällä hetkellä noin 312 neliökilometrin maa-alueen ja noin 280 000 asukkaan Espoo on Suomen toiseksi suurin kaupunki (Espoon kaupunki 2017a).

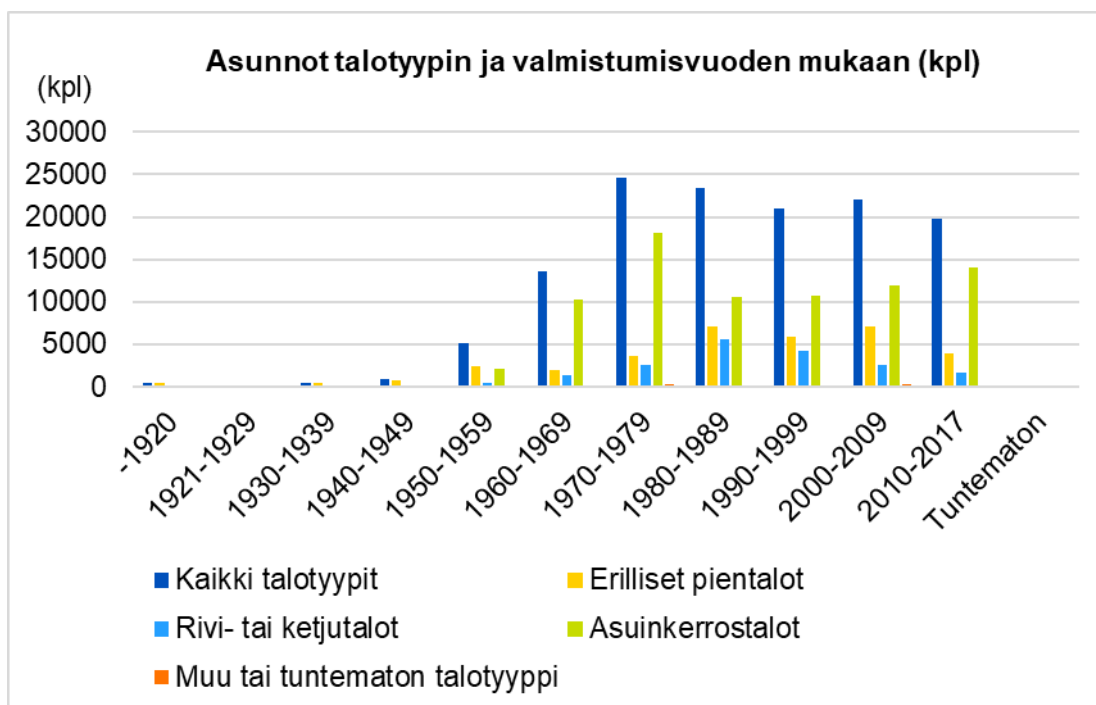
Espoon yhdyskuntarakenne on verkostomainen ja se koostuu pääasiassa viiden kaupunkikeskuksen ja niiden välialueille sijoittuvan maankäytön muodostamasta kokonaisuudesta. Nämä alueet ovat länsimetron sekä länsimetron tulevan jatkeen varteen sijoittuvat Tapiola, Matinkylä, Espoonlahti sekä kaupunkiradan varteen sijoittuvat Leppävaara ja Espoon keskus. Espoon väestö sekä työpaikat ovat keskittyneet vahvasti sekä junaratojen että metrolinjojen varsille. Suur-Leppävaaran alueelle keskittyy nykytilanteessa suurin väestömäärä (KUVIO 7).

Valtaosa Espoossa sijaitsevista asunnoista on rakennettu vuoden 1970 jälkeen (TAULUKKO 13). Espoon rakennuskanta on pientalovaltainen ja vaikka asuntokannasta suurin osa sijaitsee kerrostaloissa, asuinrakennuksista ja rakennuksista ylipäätään enemmistö on erillispientaloja. Myös uusista asuinrakennuksista valtaosa on erillispientaloja (TAULUKOT 14-15).

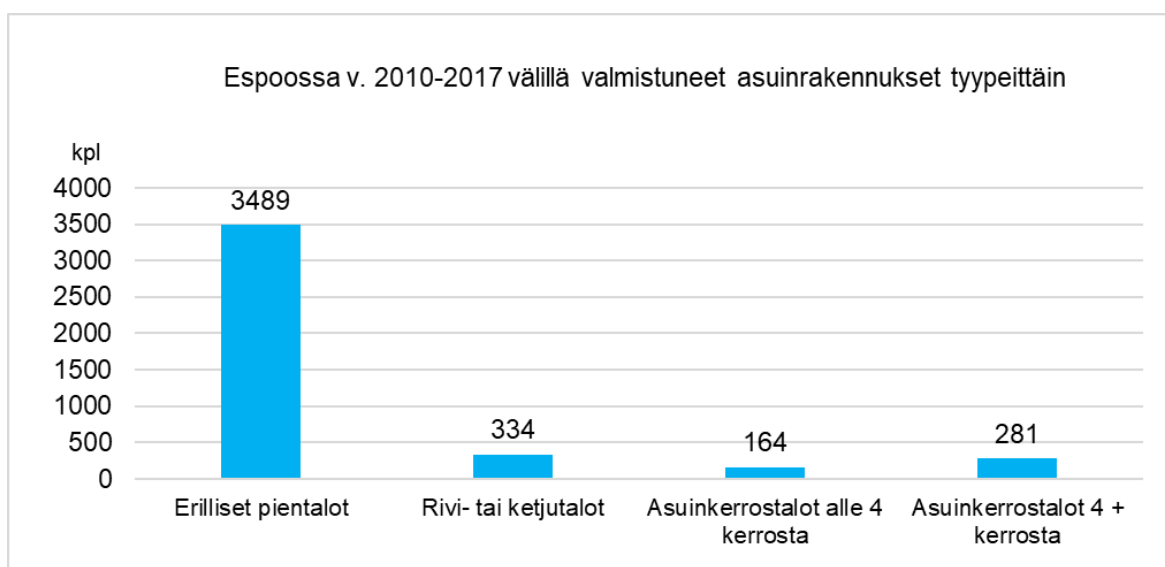


KUVIO 7. Väestön (2018) ja tiheen taajaman (2017) sijainti Espoossa. Tiheä taajama-alue vastaa aluetehtokkuudeltaan jo rakennettua asemakaavoitettua taajama-aluetta. (Kuvio: tekijä, datalähde: Helsingin seudun aluesarjat 2018; SYKE 2018b; Espoon kaupungin omat tietokannat.)

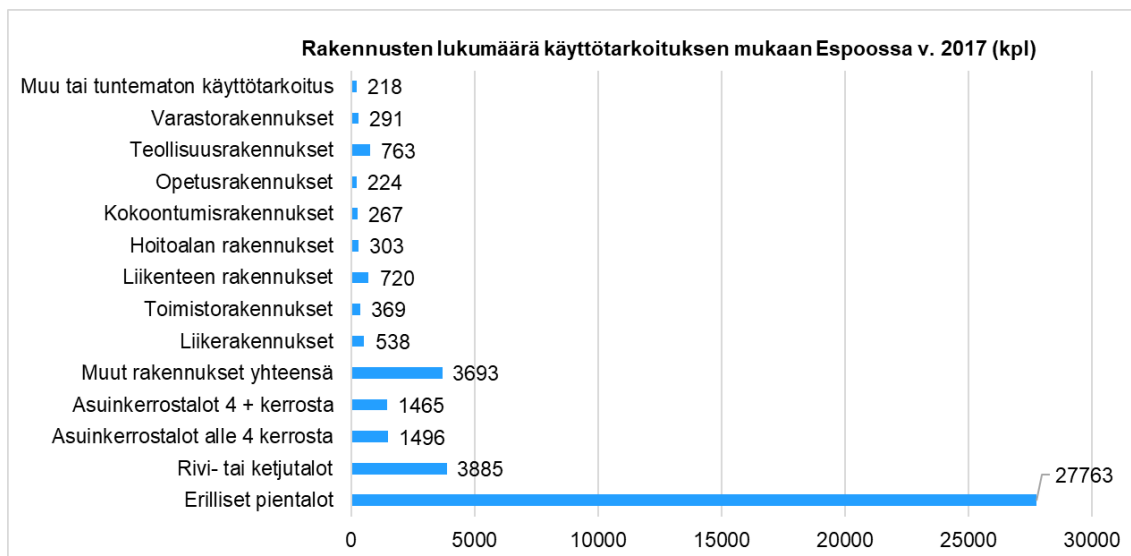
TAULUKKO 13. Espoon rakennuskannan kehitys (Helsingin seudun aluesarjat 2018).



TAULUKKO14. Espoossa vuosien 2010-2017 välillä rakentuneet asuinrakennukset (Helsingin seudun aluesarjat 2018).

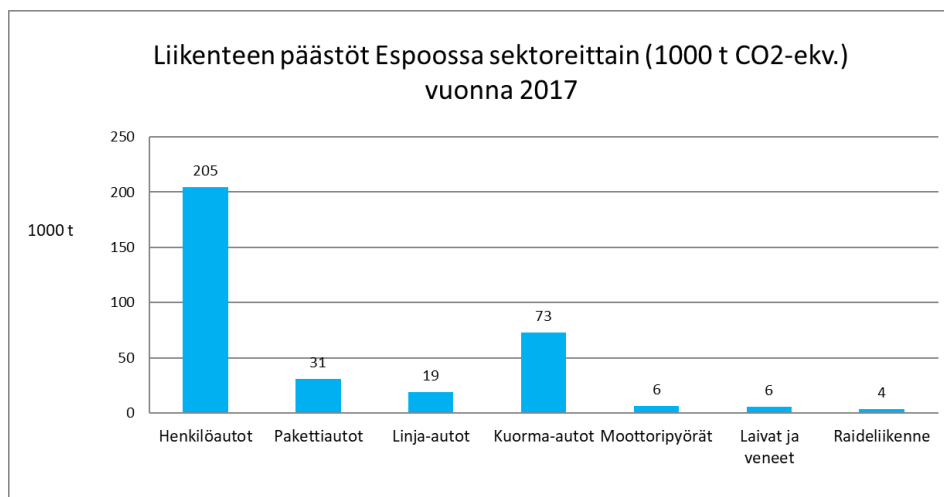


TAULUKKO 15. Rakennusten lukumäärä ja käyttötarkoitus Espoossa vuonna 2017 (Helsingin seudun aluesarjat 2018).

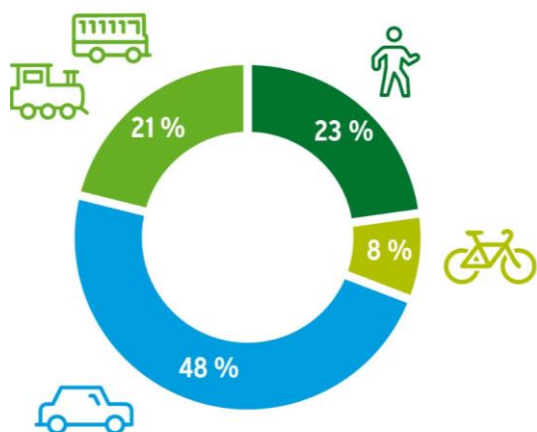


Espon viiden kaupunkikeskuksen varaan rakentuva verkostomainen yhdyskuntarakenne aiheuttaa tarpeen liikkua kaupungin läpi sekä sen sisällä pitkä- ja poikittaissuunnassa. Joukkoliikenne ei ole pystynyt kilpailemaan näillä osuuksilla yksityisautoilun kanssa ja tämä näkyy siten, että yksityisautoilu on hallitseva kulkumuoto Espoossa ja se tuottaa suurimman osan liikenteen päästöistä (TAULUKKO 16, KUVIO 8). Tehokkaan joukkoliikenteen vaatiessa tiivistä maankäyttöä, voidaan pientalojen suuren määrän arvioida selittävän yksityisautoilun suosio ainakin osittain.

TAULUKKO 16. Liikenteen päästöt Espoossa vuonna 2015 (HSY 2019).







KUVIO 8. Kulkumuotojen osuus, Espoossa tehdyt matkat arkena (Espoon kaupunki 2017b; HSL 2012).

Espoon päättäjät ovat linjanneet, että Espoo on hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä ja väestö keskitetään yhä vahvemmin raideliikenteen palvelualueelle. Jotta hiilineutraalius saavutetaan ja yhä useampi asuu kestävien kulkumuotojen kattamalla alueella, tulee kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen kulkutapaosuutta kasvattaa nykyisestä. Lisäksi liikenne ja maankäyttö tulee suunnitella toisiaan tukevana kokonaisuutena: esimerkiksi uutta asumista ei keskitetä alueille, jotka eivät ole raideliikenteen vaikutuksen piirissä nyt tai tulevaisuudessa. (KUVIO 9)

### ESPOO-TARINAN STRATEGISET KEHITTÄMISPERIAATTEET

Espoon valtuusto päätti 11.9.2017 valtuustokaudelle 2017-2021 asettamista päämääristä, tavoitteista ja toimenpiteistä. Kaupunkisuunnittelussa nämä otetaan huomioon kaavoitusohjelman laatimisessa - kaavoitusohjelma toteuttaa valtuustokauden päämääriä ja tavoitteita. Espootatina sisältää myös lukuisia muita linjauksia, joita kaavoitusohjelmaa toteutettaessa noudatetaan.

Kaupunkisuunnittelulautakunta seuraa ja käsittelee erityisesti seuraavia Espoo-tarinan toimenpiteitä:

1. Espoon kehittämisessä kiinnitetään huomiota alueiden tasapainoiseen kehittämiseen.
2. Ehkäistään segregatiota.

**3. Edistetään tiivistä rakentamista raideyhteyksien varrella. Korkeaa rakentamista lisätään hyvien liikenneyhteyksien varrella olevilla alueilla ja asemaseuduilla, joihin se sopii perustelluista syistä.**

**4. Edistetään täydennysrakentamista.**

5. Vauhditetaan Pohjois- ja Keski-Espoon yleiskaavan etenemistä.

**6. Tarkastetaan olemassa olevien pientaloalueiden täydennysrakentamispotentiali ja edistetään käyttämättömän pientaloaavavaranon käyttöönottoa.**

7. Puretaan maankäytön ja rakentamisen kuntakohtaista sääntelyä.

8. Luodaan liityntäliikenteen ympärille liikkuminen palveluna-toimintaympäristöä.

**9. Espoon kasvu suunnataan erityisesti länsimetron, metron jatkeen, Raide-Jokerin ja kaupunkiradan ympärille.**

10. Laaditaan Keilaniemi-visio tukemaan osaamis- ja tietointensiivisten yritysten sijoittumista Espoo Innovation Gardeniin.

11. Kiirehditään Otaniemi-Kelaniemen ja Leppävaaran keskusalueiden ja muiden liikenteen solmukohtien kehittämistä.

**12. Edistetään yritysten ja työpaikkojen sijoittumista länsimetron ja kaupunkiradan kasvu- ja kehityskäytäviin.**

13. Kehittyvä Kera on kansainvälinen esimerkki kiertotalouden digitaalisesta kaupunkialueesta, joka toteutetaan yhteistyössä Smart & Clean-säätiön, Nokian ja useiden muiden yhteistyötöimijöiden kanssa.

14. Tehdään selvitys kaavoituksen aluemallin toimivuudesta.

**15. Edistetään päätöstä kaupunkiradasta ja suunnitellaan kaupunkia tulevat pikaraitiotielinjaukset huomioiden.**

KUVIO 9. Espoo-tarinan tavoitteita. Vahvennetut kohdat perustelevat MaaLi-projektin tarvetta (kuvio: tekijä, laadittu mukailten: Espoon kaupunki 2017a).

Viime vuosina Espoo on investoinut metron kehittämiseen, mutta myös runkolinjoihin ja pikaraitiotieihin liittyviä hankkeita on vireillä sekä Espoossa että Espoon naapurikaupungeissa. Pikaraitioiteilla tarkoitetaan kaupunkiraideliikennettä, joka on nopeampi kuin tavalinen raitiotie, mutta samalla kevyempi kuin metro. Pikaraitiotiet voivat kulkea esimerkiksi maastossa, tunneleissa sekä kaduilla. Kiinnostus pikaraitiotieihin liittyy siihen, että linja-autojen kapasiteetti ja kulkunopeus ovat kaupunkialueilla suhteellisen rajallisia (TAULUKKO 17) (HSL 2018c). Espoon ensimmäinen päätöksäksittelyn läpikäynyt hanke on Jokerilinjan linja-autoreitin muuntaminen pikaraitiotieksi (Raide-Jokeri) ja rakentamisen on määrä käynnistyä vuonna 2019 (Raide-Jokeri 2018; Espoon kaupunki 2011). Pikaraitiotiet voivat osaltaan vastata tarpeeseen saavuttaa hiilineutraalius.



TAULUKKO 17. Eri kulkumuotojen kapasiteettejä (Espoon kaupunki 2011).

	Taajama- juna	Kaupunki- juna	Metro	Pikaratikka	Kaupunkibussi
Toimintamatka (km)	20-100	10-25	10-25	5-20	5-20
Asema/ pysäkkiväli (km)	yli 3	1-2	1-1,5	0,5-1	0,3-0,7
Matkanopeus (km/ h)	60-100	40-50	40-50	25-30	15-25
Vuoroväli ruuhka-aikoina (min)	20-60	10,00	4	5	10-30
Istumapaikkakapasiteetti/ lähtö	250-800	250-500	260	70-150	40-50
Kokonaiskapasiteetti/ lähtö	300-1000	350-700	600	150-350	60-90
Istumapaikkakapasiteetti/ ruuhkatunti/ suunta	250-2000	1250-3000	4000	1000-2000	100-300
Kokonaiskapasiteetti/ ruuhkatunti/ suunta	300-3000	2100-2400	9000	2000-4000	120-500

Maankäytön ja joukkoliikenteen suunnitteleminen kokonaisuutena mahdollistaa verkosto-kaupungin ja keskustaverkon vahvistamisen, liikenteellisesti edullisten solmupisteiden tunnistamisen, yhdyskuntarakenteen kehittymisen siten, että keskeiset luonnonsuojelu- ja virkistysalueet säilyvät ja ovat saavutettavissa ja omaleimaisten asuinalueiden kehittymisen. Espoon yhdyskuntarakenteen ollessa jo lähtökohtaisesti laajalle levinnyt, voi useilla alueilla tehokkaimmin hiilineutraaliutta tukeva ratkaisu olla joukkoliikenteen tuominen jo muodostuneen yhdyskuntarakenteen sekaan ja alueiden täydentäminen.

### 3.2 Maankäyttö- ja rakennuslain asettamien vaatimusten huomioiminen

MaaLi-projektin tavoitteena on ollut tuottaa yleiskaavatasoinen maankäytön tarkastelu maankäytön potentiaalin sijoittumisesta. Maankäyttöpotentiaali- ja joukkoliikennekäytävät-projektin monikriteerianalyysillä on pyritty vastaamaan luvussa 3.1 läpikäytyjen Espoon kaupungin kestävyystavoitteiden lisäksi maankäyttö- ja rakennuslain asettamiin yleiskaavan sisältövaatimuksiin. Tavoite noudattaa yleiskaavan sisältövaatimuksia näkyvä monikriteerianalyysin pisteytyksessä muun muassa siten, että pisteytyksessä on esimerkiksi pyritty turvaamaan virkistysalueiden saavutettavuus, pyritty vähentämään ympäristöhaittoja huomioimalla tulvat ja liikennemelu sekä ennen kaikkea pyritty kokonaisuudessaan mahdollistamaan jo rakennetun alueen tiivistäminen. Lisäksi uutta maankäytön potentiaalia on pyritty tunnistamaan alueilta, joilla on tulevaisuudessa hyvät joukkoliikenneyhteydet. Valtakunnallisesti tai maisemallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä ei ole pisteytyksessä huomioitu, sillä näiden täydennysrakentaminen on nähty mahdollisena, joskin haasteelli-

senä. Kyseisten alueiden kehittäminen arvioidaan tapauskohtaisesti tarkemmassa suunnittelussa.

Maankäyttö- ja rakennuslain 39 § linjaa seuraavaa:

*”Yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon:*

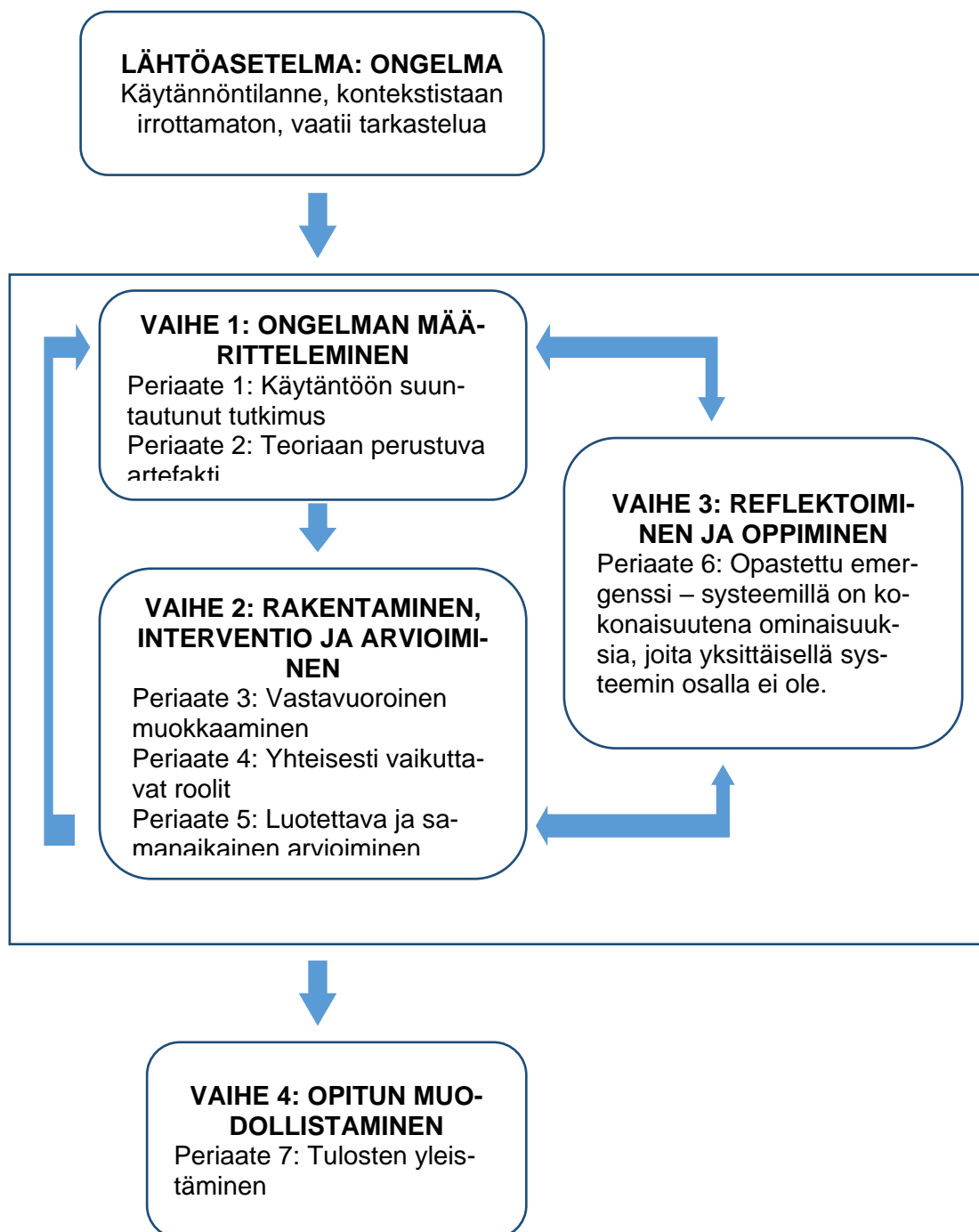
- 1) yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys;*
- 2) olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttö;*
- 3) asumisen tarpeet ja palveluiden saatavuus;*
- 4) mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen, sekä energia-, vesi- ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestäväällä tavalla;*
- 5) mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön;*
- 6) kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset;*
- 7) ympäristöhaittojen vähentäminen;*
- 8) rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen; sekä*
- 9) virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys.” (Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132, 39 §.)*

### 3.3 Maankäyttöpotentiaali ja joukkoliikennekäytävät-projekti

MaaLi-projekti oli käynnissä Espoon kaupunkisuunnittelukeskuksen yleiskaavayksikössä vuosina 2018-2019. Kuten projektit yleensä, myös MaaLi oli tulossuuntautunut prosessi, jonka tavoitteena oli toiminnan ohjattavuuden tehostaminen. Projektin keskeisinä tavoitteina on ollut tuottaa koko kaupungin alueen kattava, tasalaatuinen paikkatietomuotoinen aineistokokoelma eli aineistohila ja muodostaa maankäytön suunnittelun tueksi monikriteerianalyysi. Aineisto sekä monikriteerianalyysi on haluttu kehittää suunnittelun apuvälineeksi, ei suunnittelutyökaluksi.

Osa MaaLi-projektin aineistokokoelman aineistoista valittiin ja tallennettiin erillisiksi tiedostoiksi (aineistohiloiksi) ja näistä muodostettiin tietyin painotuksin monikriteerianalyysi. Käytännössä projekti on ollut niin sanottu suunnittelutoimintatutkimus (action design research, myöhemmin ADR) eli tutkimus, jonka taustalla vaikuttaa tavoite. ADR on sekoitus design

researchia (DR, teknisen, tiettyyn kysymykseen vastaavan, esimerkiksi teknisen artefaktin rakentaminen) ja action researchia (AR, muutoksen tutkimus). ADR-menetelmän tarkoituksena on generoida sääntöihin perustuva malli ja tämä tapahtuu opettelemalla teknisen artefaktin muodostaminen sekä suorittamalla prosessin arvioiminen (Pettersson & Lundberg 2016). (KUVIO 10)



KUVIO 10. ADR toimintakaaviona kuvattuna (kuvio: tekijä, laadittu mukailleen: Pettersson & Lundberg 2016).

MaaLi-projektin tavoitteiden liittyessä sekä aineistonkeruuseen että toiminnan pitkän aikavälin kehitystarpeiden arvioimiseen, voidaan MaaLi-projekti luokitella sisäiseksi kehittämisprojektiksi. Aineistokeruun ja kehitystarpeiden arvioimisen lisäksi MaaLi on liittynyt organisaation toimintatapojen kehittämiseen: ennen kevättä 2018 Espoon yleiskaavayksikkö ei ollut laatinut yhdenmukaisia projektisuunnitelmia tai suorittanut systemaattista projektinhallintaa. Tämä on johtunut osaltaan siitä, että projektit ovat olleet keskenään eri tyyppisiä ja siitä, että kaavaprosessi toteutetaan aina kulloinkin voimassa olevan lainsäädännön mukaisena. Projektimaisen työskentelyn tarve oli tunnistettu jo ennen MaaLi-projektin käynnistymistä ja MaaLi-projektissa päätettiin pilotoida projektityöskentelyä ja työtä varten laadittiin projektisuunnitelma (LIITE 6).

#### 4 TAPAUSTUTKIMUS MONIKRITEERIANALYYSIN MUODOSTAMISESTA ESPOON YHDYSKUNTARAKENTEEN MALLINNUKSEEN

Espoon yhdyskuntarakenteen mallintamista varten kehitetty monikriteerianalyysi sisältää aineiston valikoinnin, muokkaamisen, luokittelun, teemakarttojen laatimisen ja eri muuttujien priorisoinnin. Monikriteerianalyysiä täydentämään on laadittu työkuvaukset sekä aineistolistaus, jossa kerrotaan tarkemmin aineiston sisällöstä. Analyysin luotettavuuden vuoksi aineistojen käsittelyssä on pyritty normatiivisuuteen eli aineistoja on käsitelty yhdenmukaisesti ja työ- ja ohjausryhmän yhdessä sopimien sääntöjen mukaisesti. Keskeinen osa monikriteerianalyysin laatimista on ollut projektin vaiheiden dokumentointi ja projektinhallinnan menetelmien pilotointi.

Monikriteerianalyysin laatiminen on nähty oppimisprosessina, sillä työ on ollut keskeiseltä sisällöltään toiminnan kehittämistä. Tavoitteena on ollut, että työn lopputulemana voidaan osoittaa alueet tai suunnat, joita on hiilineutraalius-tavoite huomioiden mielekästä täydentää ja, joilla on mahdollisesti tulevien matkustajamäärien puolesta edellytykset vahvaan joukkoliikennekäytävään, pitkällä aikavälillä jopa raideyhteyteen.

Monikriteerianalyysin lopputuloksena syntyneitä teemakarttoja tarkasteltaessa on huomioitava, että tulos on yleistävä: aineisto on muunnettu kokoon 100 x 100 metriä ja aineiston muuntamiseen liittyy aina jonkinasteinen aineiston tarkkuuden heikkeneminen. Lisäksi aineiston valinta sekä sen painotus perustuvat suurelta osin suunnitteluperiaatteisiin, jotka on nähty vuosina 2018-2019 kestävyyttä lisääviksi. Taustalla vaikuttavat myös kaupungin asiantuntijoiden näkemykset, kuinka kaupunkia olisi teoreettisella tasolla ihanteellista kehittää. Käytännössä työssä on pyritty löytämään yhteiset kriteerit, joilla arvioida kaupungin kehittämissuuntia kokonaisuutena ja työllä on pyritty vastaamaan tiettyihin tavoitteisiin. Näistä syistä monikriteerianalyysin lopputulosta ei voida pitää täysin objektiivisena eikä sitä voida irrottaa ajallisesta kontekstistaan.

Opinnäytetyön tai monikriteerianalyysin laatimisessa ei ole huomioitu tiettyjä kaupunkisuunnitteluun vaikuttavia tekijöitä, kuten maanomistustilannetta. Lisäksi useiden eri lähteistä poimittujen aineistojen samanaikaiseen käyttöön liittyy aina systemaattisen virheen riski – mikäli lähtöaineistossa on virhe, kertautuu virhe jokaisessa kartassa, jossa virheelistä aineistoa on hyödynnetty. Monikriteerianalyysiä muodostettaessa havaittiin joitakin selkeitä puutteita ja nämä korjattiin. Parhaista aikeista ja huolellisuuteen pyrkimisestä huolimatta on silti mahdollista, että lähtöaineisto on sisältänyt puutteita, joita ei olla toistaiseksi huomattu. Muun muassa näistä syistä monikriteerianalyysin tulosta ei tule ymmärtää tark-

kana suunnittelua ohjaavana työkaluna, vaan enemmän ajatuksia ja keskustelunavauksia kaupunkisuunnittelun taustalle tarjoavana selvityksenä.

#### 4.1 Monikriteerianalyysin tavoite ja prosessin kuvaaminen

Opinnäytetyön tavoitteena on ollut vastata luvussa 2 esitettyihin tutkimuskysymyksiin. Monikriteerianalyysin muodostamisessa on puolestaan pyritty huomioimaan luvussa 3.1 esitetyt Espoon yhdyskuntarakenteen ja kehityksen erityispiirteet, vastata Espoo-tarinassa kaupunkisuunnittelulle esitettyihin tavoitteisiin ja noudattaa luvussa 3.2 esitetyn mukaisesti maankäyttö- ja rakennuslakia. Monikriteerianalyysin tulosten on myös haluttu olevan luvussa 3.2 todetun mukaisesti yleiskaavatasoisia.

Tässä osiossa vastataan luvussa 2 esitettyyn ensimmäiseen tutkimuskysymykseen eli siihen, kuinka monikriteerianalyysi on mielekästä muodostaa. Osio sisältää kuvauksen menetelmän kehittämistä, aineiston muuntamisesta sekä aineiston pisteyttämisestä. Aineistohilan sekä projektin prosessin ymmärrettävyyttä parantavat aineistot on esitetty liitteinä (LIITTEET 1-6).

##### 4.1.1 Menetelmien vertailu ja menetelmän kehittäminen

Monikriteerianalyysin toteuttamisen menetelmän valitseminen oli suhteellisen pitkä prosessi. Työvälineiden vertailu käynnistyi vuodenvaihteessa 2017-2018 ja tuolloin ensimmäinen ajatus oli laatia työ mahdollisimman yksinkertaisena paikkatietoanalyysinä ja täysin omana työnä. Pian kävi ilmi, että työlle asetettujen tavoitteiden saavuttaminen tai monikriteerianalyysin laatiminen ei ole yksinkertainen prosessi, joten oli syytä tutkia, onko vastaavanlaisen monikriteerianalyysin laatimiseen ehditty jo kehittää tehokas menetelmä, joka sopisi myös Espoon kaupungin käyttöön.

Ensivaiheessa MaaLi-projektin työryhmä selvitti, onko Uudellamaalla hyödynnetty monikriteerianalyysijä suunnittelun tukena. Tämä perustui siihen, että on todennäköisesti helppointa hyödyntää jo jonkun alueen ominaispiirteisiin sekä Suomen lainsäädäntöön perehtyneen tahon toimivaksi toteama menetelmä. Tällaisia menetelmiä löytyi ja potentiaalisimmiksi osoittautuneista menetelmistä, luvussa 1.2.2 läpikäydyistä, IPM-työkalusta ja MALPAKKA-työkalusta pyydettiin esittelyt keväällä 2018. Uudenmaan liiton sekä Helsingin seudun liikenteen edustajat vastasivat esittelyistä. Esittelyjen pohjalta käytiin Espoon yleiskaavayksikössä keskusteluja sekä tehtiin lisäselvityksiä.

Vertailu osoitti, että IPM tai MALPAKKA eivät ole helposti sovellettavissa käyttöömmme Espoon kaupungin tarpeet huomioiden. IPM:n nähtiin vastaavan jo käytössä olevista menetelmistä tarpeisiimme parhaiten, mutta työkalun hyödyntäminen vaatii TransCAD-ohjelman hankkimista ja käyttäjien kouluttamista, joten koimme IPM:n käyttöönoton aikaa vieväksi huomioiden sen, että MaaLi-projektin oli suunniteltu valmistuvan vuosien 2018/2019 taitteessa. MALPAKKA todettiin käyttötärpeemme huomioiden puutteelliseksi, sillä se puntaroi maankäytön potentiaalia vain yhdestä näkökulmasta – painotettavana asiana saavutettavuus ilman muita vetovoimaan tai rajoitteisiin liittyviä tekijöitä. Maankäyttö- ja joukkoliikennetyön tavoitteet huomioiden pelkkä saavutettavuus ei voinut olla meidän lähtökohtanamme. Lopulta palasimme takaisin työn alkupisteeseen ja päätimme, että lähdemme kehittämään IPM-työkalun keskeisiä ajatuksia mukailien omaa mahdollisimman yksinkertaista menetelmää paikkatietoanalyysin tuottamiseksi.

Oman menetelmämme kehittäminen käynnistyi loppukeväästä 2018, jolloin aloimme kartoittamaan saatavilla olevia aineistoja ja pohtimaan, millaisia aineistoja monikriteerianalyysin taustalle olisi työn tavoitteet huomioiden tärkeä saada (LIITEET 2-4). Työn ensivaiheessa kokosimme niin sanottua aineistopankkia, ruutuhilaa, joka tuli sisältämään runsaasti erilaisia paikkatietomuotoisia aineistoja, kuten nykyisen väestön sijoittumisen. Monikriteerianalyysin aineistoa valikoidessamme mukailimme Uudenmaan liiton IPM-työkalua varten koostamia aineistoja, sillä nämä aineistot oli valittu Uudenmaan alueella kaavoittajina toimivien viranhaltijoiden yhteistyön tuloksena. Koimme aineiston olevan siten valittu alueen parhaiden yleispiirteisen kaupunkisuunnittelun asiantuntijoiden yhteisymmärryksen perusteella. Ruutukooksi valitsimme 100x100 metriä, sillä kyseinen ruutukoko oli jo aiemmin todettu yleiskaavatasoisen suunnittelun taustalle soveltuvaksi: kyseistä ruutukokoa on hyödynnetty esimerkiksi vuonna 2018 voimaan tullessa Helsingin yleiskaavassa sekä vuonna 2018 nähtävillä olleessa Espoon pohjois- ja keskiosien yleiskaavan luonnoksessa.

Päästyämme näkemykseen siitä, mitä aineistopankin ja monikriteerianalyysin tulisi sisältää, keskityimme aineiston koostamiseen ja muokkaamiseen. Käytännössä tämä tapahtui työ- ja ohjausryhmän välisenä vuoropuheluna kesä-elokuussa 2018. Tämän jälkeen käynnistyi laajempi vuoropuhelu Espoon kaupungin asiantuntijoiden kanssa työpajan sekä erillisten kokousten muodossa. Noin työn puolivälistä aina työn loppuun kestänyt vuoropuhelu työvaiheiden esittelyineen ja palautteen vastaanottamisineen voidaan nähdä luvussa 3.3 (KUVIO 10) läpikäytyinä suunnittelutoimintatutkimukseen sisältyvänä vaiheina 1-3.

#### 4.1.2 Aineiston valitseminen ja muuntaminen

Kuten luvussa 4.1.4 ja liitteessä 2 tullaan tarkemmin kertomaan, monikriteerianalyysin aineisto valittiin Uudenmaan liiton IPM-työkalussa hyödynnettyjä aineistoja mukaillen sekä Espoon kaupunkisuunnittelukeskuksen asiantuntijoille 20.8.2018 järjestetyn työpajan perusteella. Tavoitteena oli, että keskeiset kaupunkisuunnitteluun sekä yhdyskuntarakenteen kestävyysvaikutukset vaikuttavat aineistot tulevat huomioiduiksi.

Lähtöaineistot olivat eri muotoisia, kuten piste- ja aluemuotoisia. Lopputuloksena muodostuvan käsityksen tuli olla luotettaviin lähteisiin perustuva ja realistinen, joten aineistot tuli muokata yhteismitalliseen muotoon yhteisten pelisääntöjen mukaan. Pääperiaatteeksi aineiston muokkaamisessa valitsimme saman toimintatavan, jota IPM noudattaa: mikäli ruutu on pääosin tietyssä luokassa (ruudun alueesta yli 50% kuuluu tiettyyn maankäyttömuotoon), poimitaan koko ruutu kyseiseen luokkaan. Ajoittain työ eteni hitaasti ja työ oli itsessään mekaanista.

Hyödyntämämme aineisto muunnettiin ruutukokoon 100x100 metriä ja eri aineistojen muuntamistavat on kuvattu liitteessä 5. Samalla kun aineistoa kerättiin, pidettiin kirjaa, mistä lähteestä aineisto on poimittu. Näin mahdolliset aineiston virheellisyyteen liittyvät virheet ovat jäljitettävissä ja aineistot on tarvittaessa mahdollista päivittää. Sellaisten aineistojen osalta, jotka tuli luokitella, järjestettiin myös erillisiä palavereja luokittelun sopimiseksi. Näihin palavereihin osallistui useiden alojen asiantuntijoita. Keskeisimpiä aineistolähteitä ovat olleet SeutuCD, Helsingin yliopiston tarjoamat avoimet saavutettavuusaineistot sekä Espoon kaupungin omat selvitysaineistot.

#### 4.1.3 Aineiston syöttäminen ruutuhilaan

Aineistopankin aineisto muunnettiin yksi aineisto kerrallaan ja muunnettu aineisto syötettiin ruutuhilaan heti aineiston tultua muunnetuksi. Aineiston muuntaminen ja syöttö hilaan tapahtui pääasiassa välillä 5/2018-9/2018. Kun kaikki toivottu aineisto oli saatu syötettyä ruutuhilaan, poimittiin erilliseksi tiedostoksi vain pisteytettävä aineisto. Tämä vain tietyt työ- ja projektiryhmän yhdessä sopimat, työpajan pohjalta hahmotetut, teemat ja aineistot kattava tietokanta tallennettiin omalla nimellään ja siitä muodostui kaikkien pistetaulukoiden emotaulukko.

MaaLi-projektin alkupuolella todettiin yhteisesti työryhmän ja muiden Espoon kaupungin virkamiesten kanssa käydyissä keskusteluissa, ettei maankäyttöpotentiaalia voi osoittaa heti ensivaiheessa kokonaisuutena, vaan maankäytön potentiaalien keskittymisen vuoksi



toiminnot tulee alussa erotella teemoittain. Tästä syystä niin sanottu pistetaulukoiden emotaulukko tallennettiin neljällä eri nimellä (teemat) omiin kansioihinsa odottamaan pisteytystä. Työn lopussa laadittiin eri teemat koostava yhteenvetokartta.

#### 4.1.4 Aineistojen pisteyttäminen

Espoon kaupunkisuunnittelukeskuksessa (20.8.2018) järjestetyssä sisäisessä työpajassa käyty arvokeskustelu loi vahvan pohjan aineiston valinnalle ja sen pisteytykselle.

Työpajan keskustelussa nousivat esille keskeisiksi huomioitaviksi näkökulmiksi seuraavat:

- asemanseutujen sekä keskustojen tiivistämisen tärkeys,
- tulevien pikaraitiotiepysäkkien vaikutusalueen maankäytön tehostaminen,
- virkistysalueiden suuri merkitys ja kokonaisnäkemys siitä, ettei tulevaisuus voi perustua täysin nykyiseen kehityskulkuun, vaan on pystyttävä tekemään selviä linjauksia esimerkiksi Espoo-tarinan hiilineutraalius-tavoitteen saavuttamiseksi.

Työpajan tulosten perusteella Espoossa tulisi olla tulevaisuudessa tehokkaasti rakennetut asemanseudut ja keskukset, liikenteen tulisi perustua joukkoliikenneyhteyksiin ja arjen tulisi olla sujuvaa. Työpajassa ilmenneiden näkemysten pohjalta käynnistyi monikriteerianalyysin aineiston lopullinen valinta sekä myös luvussa 4.1.4 läpi käytävä pisteytyksen kehittäminen. (LIITE 3)

Monikriteerianalyysissä pisteytettäväksi teemoiksi valittiin kerrostalot, pientalot, toimisto- ja palvelualan työpaikat sekä teolliset työpaikat. Jokainen eritellyistä taulukoista sisälsi samat aineistot, mutta taulukoiden sisältämät aineistot pisteytettiin toisistaan poikkeavasti. Kunkin tietokannan suunniteltiin toimivan siten, että jokainen aineisto pisteytetään sovitulla tavalla ja oletamus oli, että jokaiseen ruutuun sijoittuu todennäköisesti useaa aineistoa eli lopputulemana ruudut sisältävät eri määrät yhteenlaskettuja pisteitä. Mitä enemmän yhteenlaskettuja pisteitä ruutu sisältää, sitä potentiaalisempaan sitä pidetään pisteytettävän teeman osalta. (KUVIO 11)

Pääosa pisteytettävistä aineistoista ja pisteluokista oli valittu jo ennen 20.8.2018 järjestettyä työpajaa ja työpajassa esiintyneiden kehittämisajatusten pohjalta pisteytystaulukkoon tehtiin muutoksia (TAULUKKO 18, sivu 51). Pisteyttäessämme aineistoja ja laatiessamme ensimmäisiä teemakarttoja huomasimme, että pisteytyskiirroksia vaadittiin useampia, jotta kartoista on mahdollista tunnistaa alueellisia eroavaisuuksia. Työ- ja ohjausryhmän omaan asiantuntemukseen sekä yksittäisten asiantuntijoiden konsultaatioon nojaten

haimme eri aineistoille pisteet, jotka toivat esiin alueellisia eroja. Työryhmän taholta tehtiin esimerkiksi vertailuja siitä, millä tavalla tiettyjen muuttujien pisteyttämisessä tehtävät muutokset vaikuttaisivat työn lopputuloksiin. Työryhmä kokoontui viikoittain ja palavereihin osallistui yleiskaavasunnittelija, liikenneinsinööri, arkkitehti sekä erikoissuunnittelija (paikkatietoasiantuntija).

Aineisto	Kerrostalot	Pientalot (rivi-, omakoti- ja paritalot)	Toimisto- ja palvelu-työpaikat	Teolliset työpaikat
<b>Saavutettavuus, nykytilanne*</b>				
Saavutettavuus autolla vyöhyke 1	0	20	0	30
Saavutettavuus autolla vyöhyke 2	0	10	0	15
Saavutettavuus joukkoliikenteellä vyöhyke 1	30	20	30	10
Saavutettavuus joukkoliikenteellä vyöhyke 2	15	10	15	5
Saavutettavuus polkupyörällä vyöhyke 1	30	20	30	0
Saavutettavuus polkupyörällä vyöhyke 2	15	10	15	0
Saavutettavuus jalan vyöhyke 1	30	0	30	0
Saavutettavuus jalan vyöhyke 2	15	0	15	0
<b>Saavutettavuus, tulevaisuus*</b>				
Saavutettavuus joukkoliikenteellä 2050, vyöhyke 1	30	20	30	10
Saavutettavuus joukkoliikenteellä 2050, vyöhyke 2	15	10	15	5
<b>Keskukset</b>				
Kaupunkikeskukset (Tapiola, Leppävaara, Matinkylä, Espoonlahti, Espoon keskus)	30	-10	30	-10
Paikalliskeskukset (Kauklahti, Kalajärvi)	30	0	30	-10
Uudet keskukset (Hista, Kera, Finnoo, Viiskorpi, Suurpelto, Mynttilä)	30	-10	30	-10
<b>Oleva ja oletettava rakenne</b>				
Asemanseudut, 800 m säde (OLEVAT JA UUDET)	40	-10	40	-10
Pikaraitiotien pysäkki 600 m säde	40	5	40	-5
Aluetehtokuus	15	0	15	-5
Suurten liittymien alueet	Este maankäytön sijoittumiselle			
Vesialueet (Vesi/ maa)	Este maankäytön sijoittumiselle			
Hautausmaat	Este maankäytön sijoittumiselle			
<b>Luontoarvot, ekosysteemipalvelut</b>				
Natura-alueet	Este maankäytön sijoittumiselle			
Kansallispuisto	Este maankäytön sijoittumiselle			
Suojelualueet	Este maankäytön sijoittumiselle			
Maisemallisesti arvokkaat kalioalueet	-10	-10	-20	-20
Hyvät ja yhtenäiset peltoalueet	Este maankäytön sijoittumiselle			
Pohjavesialueet	-15	-15	-15	-40
Asemakaavan virkistysalue	-30	-30	-40	-40
Yhtenäiset viheralueet (virkistysverkoston runko)	-20	-20	-20	-20
Ranta-alueet (vapaat rannat): vapaat rannat 100 m rannasta bufferi (negatiivinen)	-20	-20	-30	-30
Rannan läheisyys: 100-400m rannasta (positiivista eli potentiaalista aluetta)	15	5	-20	-20
<b>Ympäristöhäiriöt ja suoja-alueet</b>				
Konsultointivyöhykkeet	Este asumisen sijoittumiselle			10
Lentomelualue, Lden55-60 dB	-20	-20	0	0
Liikennemelu > 55dB	0	-5	20	20
Kaatopaikat	Este maankäytön sijoittumiselle			
Tulva-alue, meritulva (vuotuinen todennäköisyys 5 %)?	-10	-20	-10	-20
Vesistötulva-alue	-20	-20	-20	-15
Rakennettavuusluokitus, erittäin heikosti rakennettavat alueet	-5	-20	-10	-15

KUVIO 11. MaaLi-työn lopullinen pisteytys.

Pääosa aineistoista sekä pisteytyksestä säilyi muuttumattomana aina projektin alkuvaiheessa järjestetystä työpajasta tai työpajan perusteella laaditusta pisteytyksestä (P1) työn loppuun. Lopulta MaaLi-työn tavoitteet huomioiden optimaalisen pisteytyksen hahmottamiseen vaadittiin kolme pisteytyskierrosta (TAULUKKO 18, KUVIOT 15-17). Kierrosten välissä lisättiin muun muassa runkolinjojen/ pikaraitiotielinjojen varsien sekä keskusten painotusta. (TAULUKKO 18, LIITE 4)

TAULUKKO 18. Pisteytyksen eri vaiheissa tehdyt pisteluokkien muutokset ja niiden osuus kaikista tehdyistä muutoksista (36 muutosta koko työn aikana).

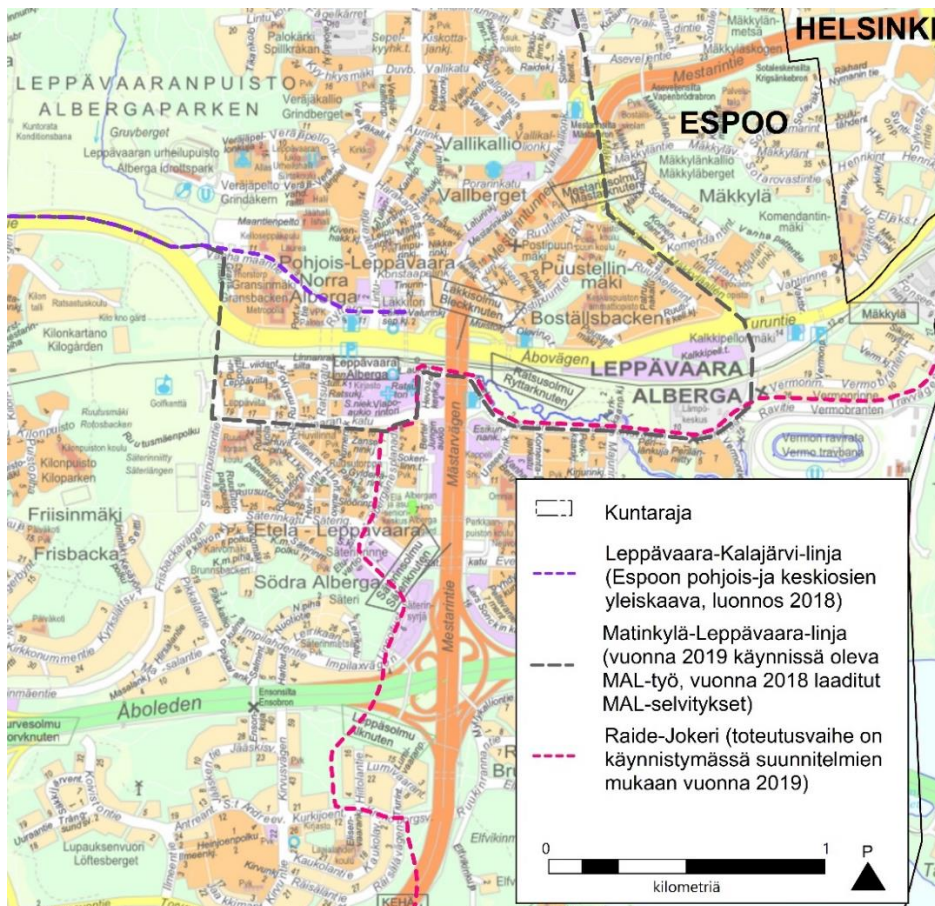
Pisteytyksessä tehdyt muutokset pisteytyskierroksittain

Pisteytyskierros, jolla aineistoon on tehty muutos	Pisteytykseltään muutettujen teemojen lukumäärä (kpl)	Osuus kaikista tehdyistä muutoksista (%)
Työpaja*	12	33,3
P1	18	50,0
P2	3	8,3
P3	3	8,3
Yht.	36	

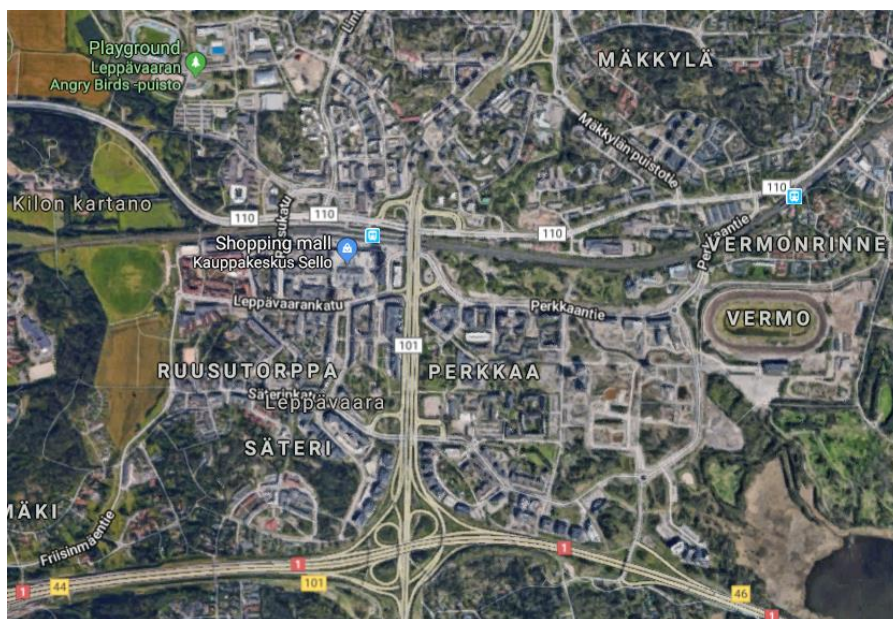
#### 4.1.5 Pisteytyksen vaiheet ja muutosten vaikutusten demonstrointi

Tässä osiossa esitellään kerrostalojen potentiaalia ja potentiaalin sijoittumisen muuttumista kuvaavat kartat yhden esimerkkialueen osalta. Esimerkkimuuttujana ovat kerrostalot, sillä kerrostalot lisäävät tehokkaasti yhdyskuntarakenteen kestävyyttä, sillä ne tarkoittavat käytännössä tehokasta maankäyttöä ja tehokas maankäyttö yhdistettynä asumisen pitkäaikaisuuteen mahdollistaa tehokkaan joukkoliikenteen taloudellisen tehokkaan toiminnan alueella. Muut MaaLi-projektin aikana pisteytetyt teemat pois lukien teollisuuden toimintojen sijoittumista esittävä kartta esitetään esimerkinomaisesti luvussa 4.1.6. Teollisten työpaikkojen potentiaalin esittämistä ei olla koettu tarpeelliseksi, sillä teeman kokonaispisteet olivat hyvin matalat. Käytännössä MaaLi-projektin pisteytyksen tulokset varmistivat sen, että teollisia työpaikkoja ei ole mielekästä sijoittaa esimerkissä käsitellylle alueelle.

Esimerkkialueena toimii Helsingin ja Vantaan rajojen tuntumaan sijoittuva Leppävaara. Leppävaara valikoitui esimerkkialueeksi, sillä Leppävaaran alueella ilmenee kokonaisuudessaan useita pisteytykseen voimakkaasti vaikuttavia muuttujia. Leppävaaran alueella tällaisia merkittäviä muuttujia ovat potentiaalin kokonaispisteitä nostavat kaupunkikeskus, joukkoliikenteen solmukohta (juna-asema, linja-autoliikenteen vaihtopaikka, liityntäpysäköinti, tuleva Raide-Jokeri), ehdottomat kerrostalorakentamisen esteet eli suuret liittymäalueet, asumisen potentiaalia laskevat Kehä I:n ja Turunväylän liikennemelualueet ja vielä lisäksi tiiveimmän alueen välittömään ympäristöön sijoittuvat pisteitä laskevat virkistysalueet. (KUVIOT 12-13)



KUVIO 12. Leppävaaran sijainti ja uudet mahdolliset pitkän aikavälin joukkoliikennekäytävät (kuvio: tekijä, datalähde: Espoon kaupungin karttapalvelu, Espoon kaupungin omat tietokannat sekä Raide-Jokerin linjauksen ja kaupunginrajan osalta SeutuCD).



KUVIO 13. Leppävaaran alue ilmakuvassa (Google Maps 2019).

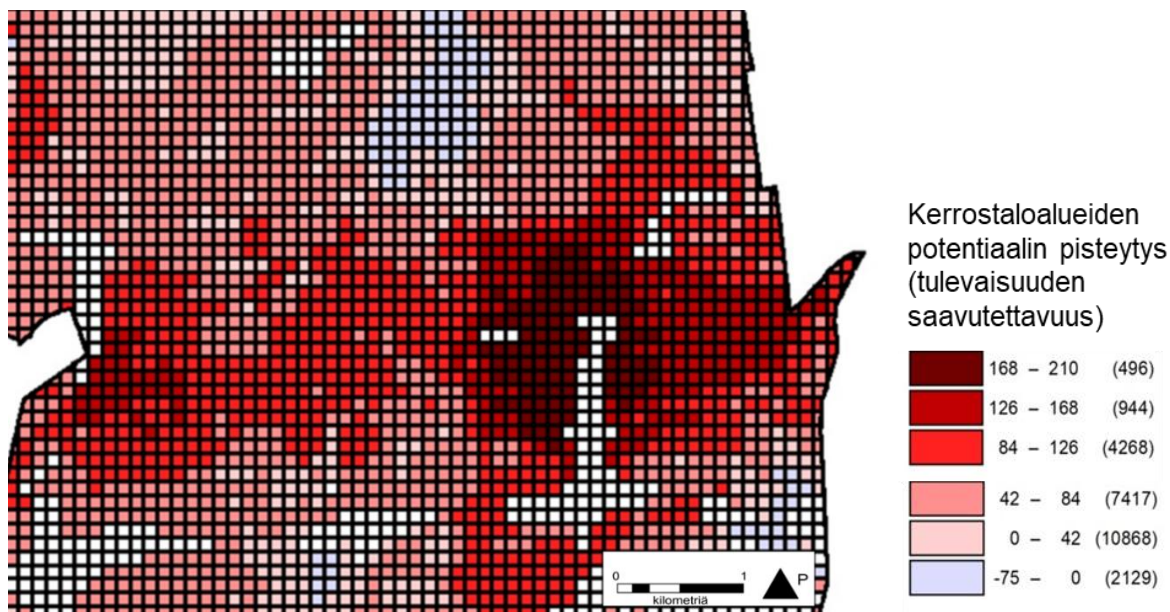
MaaLi-työn alkuvaiheessa päätettiin, että kartat tehdään kolmena versiona: saavutettavuuden kokonaisuudessaan huomiotta jättävänä, nykysaavutettavuuden huomioivana sekä tulevaisuuden saavutettavuuden huomioivana. Tämä liittyi työpajassa ilmenneeseen huoleen, saneleeko saavutettavuus toimintojen sijoittumisen (LIITE 2). Tulevaisuuden saavutettavuuden sisältävä skenaario sisälsi muun muassa Raide-Jokerin sekä muutamia jo suunniteltavina olevia joukkoliikennekäytäviä. Siten jokaisen pisteytyskierroksen lopputuloksena on muodostettu kolme hieman toisistaan poikkeavaa karttaa kutakin maankäyttömuotoa tai teemaa kohden. Tässä opinnäytetyössä esitetään kuitenkin vain tulevaisuuden saavutettavuuden huomioivat kartat, sillä nämä vastaavat parhaiten kysymykseen, missä tulevaisuuden kestävä yhdyskuntarakenne sijaitsee.

Työn loppuvaiheessa teimme havainnon, että huolimatta siitä, että pisteytyksen muututtua eri vaiheiden välillä ja siten maksimipisteiden myös muututtua, kartat olisi tullut tehdä jokaisen pisteytyskierroksen päättyessä yhtenevillä teemoitteluilla ja luokitteluilla. Karttoja ei kuitenkaan lähdetty enää tekemään alusta aikataulullisista syistä, vaan vain viimeisen pisteytyskierroksen karttojen ulkonäkö ja luokittelu viimeisteltiin. Tästä syystä pisteytyksen vaiheiden vertailu ei ole täysin yksiselitteistä.

Pisteytyksen ensimmäinen versio (P1) perustui puhtaasti työpajassa esiteltyihin pisteytyksiin sekä työpajassa käydyn keskustelun pohjalta tehtyihin muutoksiin. Työpajan perusteella esimerkiksi saavutettavuus jaettiin vyöhykkeisiin *erinomainen* (1) ja *hyvä* (2) saavutettavuus, ja erinomainen vyöhyke sai luonnollisesti hyvää vyöhykettä enemmän pisteitä. Pisteytyksen perusteella muodostettiin teemakartta, mutta tämän ei nähty vastaavan täysin MaaLi-projektille asetettuihin tavoitteisiin: potentiaalin ei esimerkiksi koettu keskittyvän riittävästi keskuksiin. Saavutettavuus-aineistoon oli jäänyt myös aikaetäisyys-alueita poimittaessa virhe, joka korjattiin ennen seuraavaa pisteytyskierrosta.

Puutteistaan huolimatta kartasta ilmeni jo ensimmäisen pisteytyskierroksen perusteella, että olimme työn kannalta keskeisiksi teemoiksi tunnistetut aiheet (luku 4.1.4) huomioiden onnistuneet pisteytyksen muodostamisessa ainakin joiltakin osin: esimerkiksi kaupunkikeskuksen alue on teemakartan perusteella kerrostalorakentamisen kannalta potentiaalisinta aluetta ja junaradan tuntuma ja Raide-Jokerin vaikutusalue nostavat potentiaalia. Leppävaaran alueella pääasiassa etelä-pohjois-suunnassa sijaitsevat moottoritie- ja liittymäalueet erottuvat selkeästi yhdyskuntarakennetta halkovina elementteinä ja rakentamisesta kertovina valkoisina ruutuina. Virkistysalueet puolestaan erottuvat vaaleanpunaisina ja sinertävinä merkkinä siitä, että nämä eivät ole ensisijaisia kerrostalorakentamisen alueita. (KUVIO 14)





KUVIO 14. Pisteytyksen versio 1. Kerrostalojen kokonaispisteet (100 x 100 metrin ruudut). Mitä enemmän pisteitä sitä potentiaalisempi ruutu on kerrostalorakentamisen kannalta.

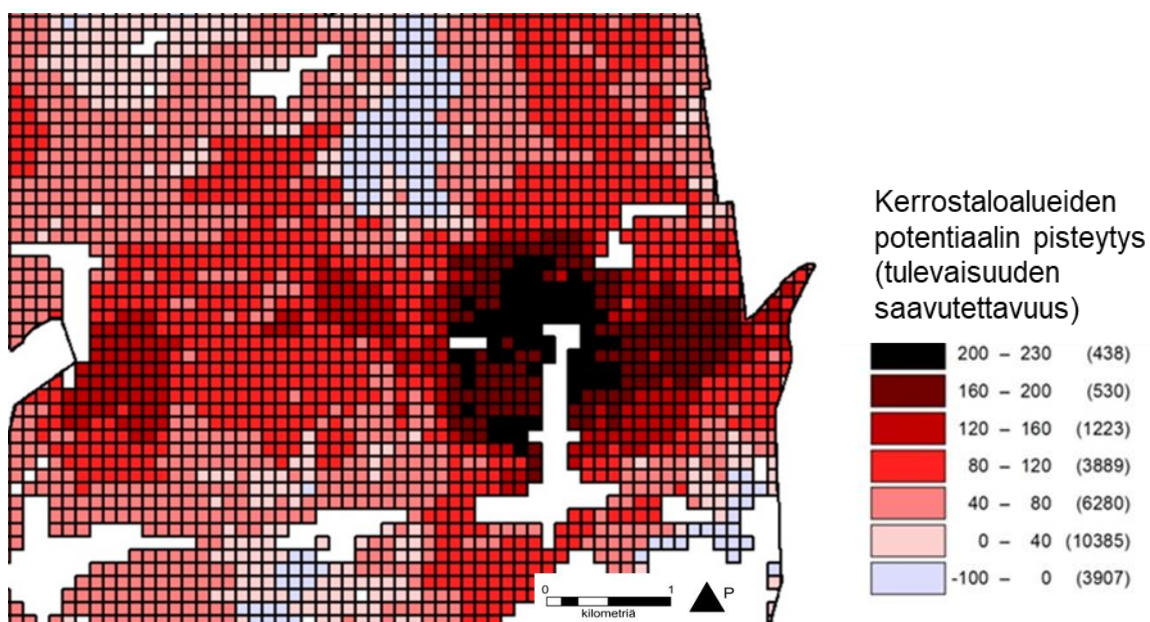
Ensimmäistä pisteytystä (P1) muokattiin siten, että muun muassa saavutettavuuden pisteytystä muutettiin. Työn tuloksena muodostui toinen pisteytys (P2). Tämä oli yksi keskeisimmistä kokonaisuuteen vaikuttavista tekijöistä. Saavutettavuusluokat jaettiin siten, että yksityisauto- ja joukkoliikennesaavutettavuus laskettiin kahteen lähimpään kaupunkikeskukseen ja kävely- ja pyöräilysaavutettavuus vain yhteen lähimpään kaupunkikeskukseen. Aiemmin jokainen saavutettavuusmuoto oli laskettu yhteen lähimpään keskuksen. Laskentatavan muutoksella haluttiin korostaa Espoon verkostomaista rakennetta sekä huomioida keskusten luonne-erot: kaupunkikeskukset ovat keskenään erilaisia ja asukkaalla saattaa olla tämän vuoksi tarve asioida arjessaan useammassa kuin vain yhdessä keskuksessa. Esimerkiksi Tapiolassa on perinteisesti ollut tarjolla kulttuurielämyksiä ja Espoon keskuksessa on sijainnut paljon julkisia palveluja, kuten virastoja.

Saavutettavuusalueiden muutosten lisäksi toinen keskeinen muutos oli se, että asemanseutuja ja mahdollisia pikaraitiotie- ja runkolinjojen ympäristöjä painotettiin aiempaa selvemmin. Näillä toimenpiteillä pyrittiin vastaamaan Espoo tarinan tavoitteeseen tarjota tulevaisuudessa yhä useammalle espoolaiselle mahdollisuus hyödyntää raideliikennettä.

P2 osoitti aiempaa selvemmin eron erittäin potentiaalisten ja potentiaalisten alueiden välillä. Leppävaaran kaupunkikeskuksen alue korostui ympäristöönsä nähden yhä potentiaalisimpana alueena. Mielenkiintoinen yksityiskohta on Leppävaaran kaupunkikeskuksen pohjoisosan korostuminen potentiaalliltaan korkeimpana alueena. Tämä liittyy oletettavasti

siihen, että alueen asemakaavojen virkistysalueet ovat hyvin pieniä, jolloin näiden luomat pistevähennykset eivät näy kartalla ja osaltaan myös saavutettavuuden pisteytykseen tehdyt muutokset ovat nostaneet joidenkin ruutujen pisteitä. Toisen pisteytyskierron perusteella havaittiin myös jo nykytilanteessa meneillään olevien prosessien kytkeytyminen pisteytyksen tuloksiin – esimerkiksi Leppävaaran Perkkäällä aiempia väljiä alueita kaavoitetaan ja rakennetaan tällä hetkellä tehokkaaseen kerrostaloasumiseen sekä palveluille. Lisäksi Mäkkylän alue 2010-luvulla rakennettuine kerrostalokortteleineen nousee nyt esiin potentiaalisena alueena, mikä on hyvä asia, sillä tämä alleviivaa Espoon kaupungin jo aiemmin tekemän havainnon alueen vetovoimasta. Kartan esitystapaa muutettiin siten, että ehdottomina rakentamisesteinä nähdyt ruudut poistettiin kokonaan näkyvistä.

P2-kartta tuki prosessin kehittämistä ja varmisti osaltaan jo ensimmäisessä pisteytysversiossa (P1) havaittuja tuloksia: kaupunkikeskuksen vetovoima ja joukkoliikenneyhteyksien merkitys erottuvat selvästi. Useista toimiviksi todetuista pisteytykseen liittyneistä muutoksista huolimatta totesimme, että P2 ei vastannut vielä täysin tavoitteisiimme: esimerkiksi mahdollisten tulevaisuuden joukkoliikennekäytävien varsien ja asemanseutujen tuntumien haluttiin korostuvan vielä aiempaa selvempinä. Tavoitteeksi muodostui selvittää, onko maankäytönpotentiaalin näkökulmasta mahdollista, että joukkoliikennekäytävien ja asemien yhteyteen voi muodostua tulevaisuudessa käytävämäisiä rakenteita tai solmukohtia. Kyseisiä teemoja sisältävien ruutujen pisteitä päätettiin kokeilumielessä nostaa. Nostokokeilu antoi viitteitä yhdyskuntarakenteessa erottuvista joukkoliikennekäytävistä, joten pisteitä päätettiin nostaa ja tulokset teemoitella. Joukkoliikennekäytävien ja solmukohtien tuntuman maankäyttöpotentiaalin paikantamisella tavoiteltiin säilyvinä toivottavien maankäyttömuotojen (esimerkiksi virkistysalueet) ja tehokkaan rakentamisen kannalta optimaalisten sijaintien välisen pisteron korostumista. (KUVIO 15)

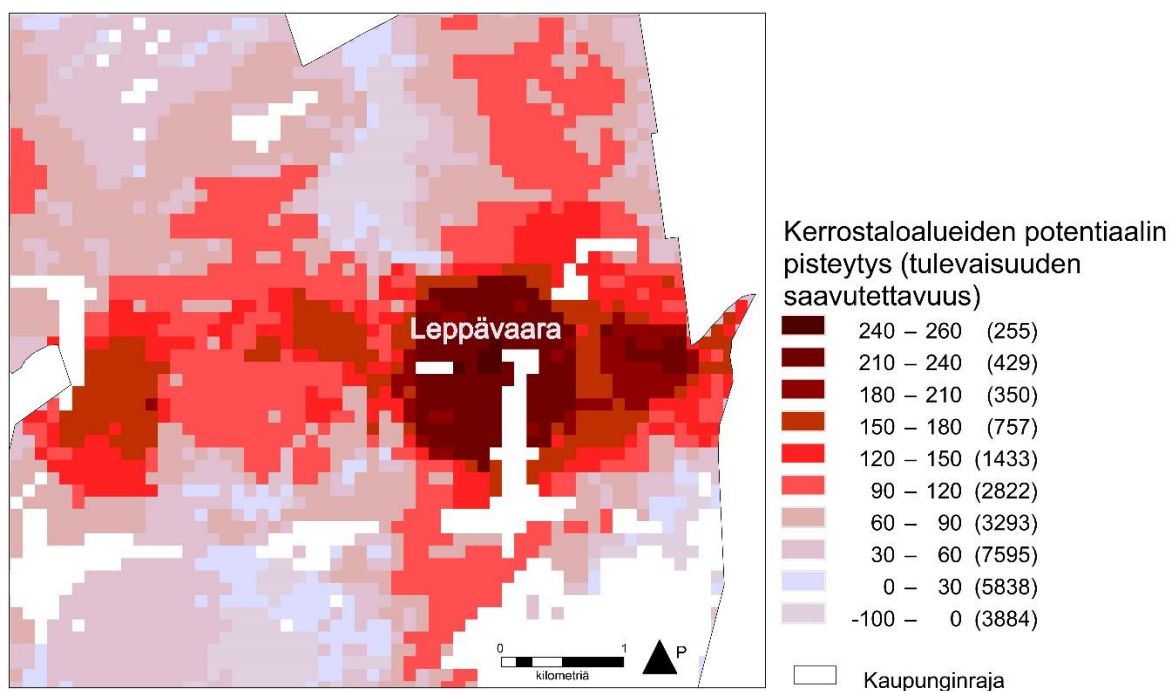


KUVIO 15. Pisteytyksen versio 2. Kerrostalojen kokonaispisteet (100 x 100 metrin ruudut). Mitä enemmän pisteitä sitä potentiaalisempi ruutu on kerrostalorakentamisen kannalta.

Toista pisteytystä (P2) muokattiin siten, että muun muassa keskusten ja joukkoliikennekäytävien kannalta keskeisillä sijainneilla olevien ruutujen pisteytystä painotettiin aiempaa enemmän. Työn tuloksena muodostui kolmas pisteytys (P3). Suurelta osin ruutujen kokonaispisteet eivät enää muuttuneet, vaan muutokset olivat hienovaraisia ja kohdistuivat rajatummalle alueelle ja tuloksena kokonaiskuvassa alkoi näkymään aiempaa selvempiä eroja alueiden välillä. Asemanseudut Mäkkylässä, Leppävaarassa ja Kerassa ovat korostuivat aiempiin versioihin verrattuna.

Pisteytyksen versiot P2 ja P3 antavat keskenään hyvin samankaltaisen viestin: erityisesti kaupunkikeskukseen ja juna-asiemien lähialueille kannattaa keskittää kerrostaloasumista. Mitä heikompi ruudun sijainti saavutettavuus huomioiden on, sitä heikompi sen potentiaali kerrostaloasumista ajatellen on. Kokonaisuudessaan säilytettävien alueiden ja tehostettavien alueiden välinen ero todettiin tämän pisteytyskierroksen perusteella riittävän havainnolliseksi siihen, että kartan perusteella voidaan esittää johtopäätöksiä yhdyskuntarakenteen mielekkäistä kehityssuunnista. Keskeisin muutos versioiden P2 ja P3 välillä näkyy karttojen esitystavassa. P3-kartan esitystapaa muutettiin siten, että ruutujen reunat jätettiin kokonaan pois ja värisävyt muutettiin aiempia pehmeämmiksi. Lisäksi pisteluokkien määrä on lopullisessa kartassa suurempi kuin aiemmissa kartoissa. (KUVIO 16)





KUVIO 16. Pisteytyksen versio 3. Kerrostalojen kokonaispisteet (100 x 100 metrin ruudut). Mitä enemmän pisteitä sitä potentiaalisempi ruutu on kerrostalorakentamisen kannalta.

#### 4.1.6 Yhdyskuntarakenteen yhteenveto - kolme karttaa, yksi lopputulos

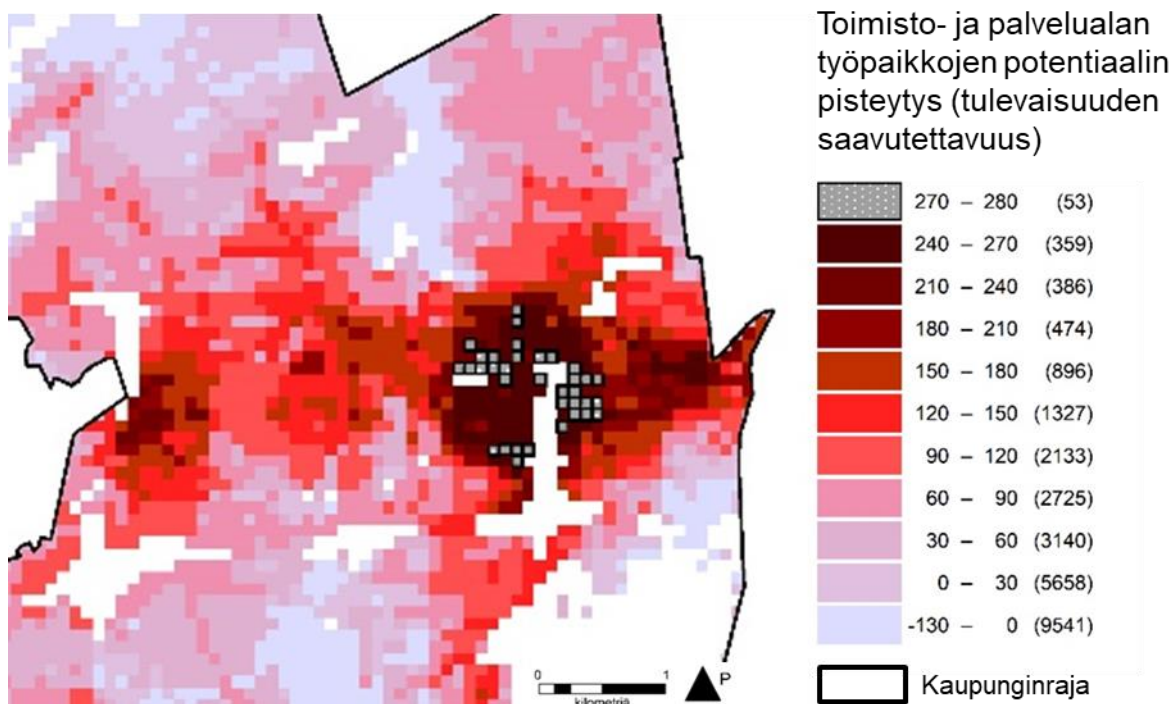
Joulukuussa 2018 näytti siltä, että pisteytys ja sen tuloksena muodostetut kartat antoivat selkeän viestin yhdyskuntarakenteen kehittämisen painopistealueista. Tämän jälkeen alkoi kokonaiskuvan muodostaminen. Tässä kohtaa heräsi ajatus pisteiden niin sanotusta normalisoinnista eli pisteiden skaalaamisesta jokaisen teeman maksimipisteet huomioiden välille 0-100 pistettä. Työ- ja ohjausryhmä kävivät keskustelua, kannattaako koostekartta esittää absoluuttisin vai skaalatuin pistein. Lopputulemana totesimme, että ensin laaditaan absoluuttisin pistein esitettävä kartta, mutta tämän jälkeen voidaan laatia myös normalisoiduin pistein koostettu kartta. Pisteiden normalisoinnista ja normalisoidut pisteet esittävien karttojen laatimisesta vastasi erikoissuunnittelija ja tätä opinnäytetyötä laatiessa normalisoidut pisteet sisältävä koostekartta on ollut yhä työvaiheessa. Tästä syystä tätä teemaa ei avata tässä opinnäytetyössä tarkemmin.

Pientalojen sijoittumisen potentiaalipisteytystä kuvaavien karttojen perusteella havaittiin useissa yhteyksissä, että vaikka pientalot sai huomattavasti vähemmän pisteitä kuin esimerkiksi toimisto- ja palvelualan työpaikka-ruudut, pelkkää pientalojen potentiaalipisteytystä esittävää karttaa tarkasteltaessa työn lopputulos saattaa antaa lyhyellä perehtymisellä vaikutelman pientaloasumisen hyvästä soveltuvuudesta esimerkiksi jopa

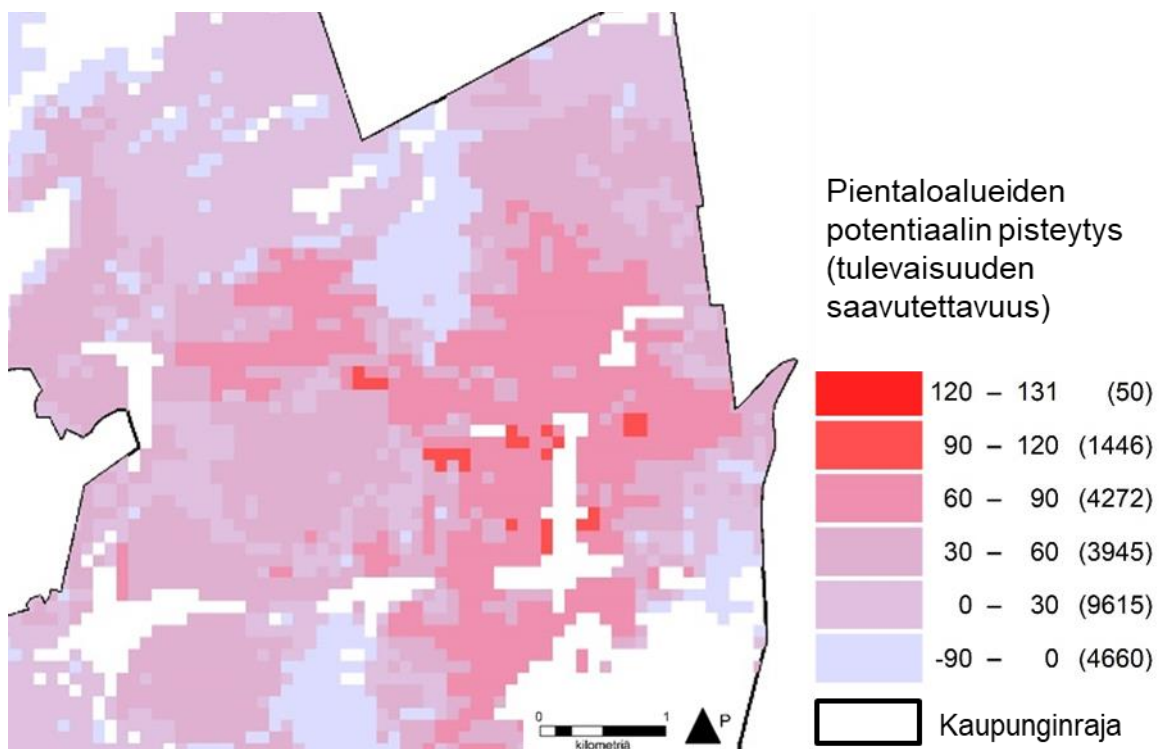
sellaisiin kaupunkikeskuksiin, joissa on jo nykyisellään lähinnä kerrostaloasumista. Tämän epäiltiin johtavan tilanteisiin, joissa aineiston selittämiseen joudutaan käyttämään perusteettomasti ja toistuvasti runsaasti aikaa: vaikka moni alueista soveltuisi pientalorakentamiseen, ei pientalojen keskittäminen esimerkiksi metroaseman viereen ole kestävä, MaaLI-projektin tai Espoo tarinan tavoitteita tukeva ratkaisu. Lisäksi MaaLI-projektilla tavoiteltiin erityisesti potentiaalisten joukkoliikennekäytävien ja tiiviiden alueiden sijaintien tunnistamista. Näistä syistä totesimme, että yhteenvetokartalla kerrostalot esitetään pientaloja korkeampien maksimipisteidensä vuoksi ensisijaisena ratkaisuna koko Espoon mittakaavassa ja pientalojen sijoittumisen potentiaali esitetään kerrostalojen potentiaalini takaa pilkistävinä. Pientalojen potentiaalia esittävät kartat kuitenkin säilytetään ja aineisto on saatavilla tarvittaessa taustamateriaaliksi. Yleiskaavaa tarkemman tason suunnittelussa on mahdollista pohtia, ovatko esimerkiksi hyvän pientalopotentiaalini, mutta heikohkon kerrostalopotentiaalini omaavat alueet enemmän pien- vai kerrostaloille soveltuvia sijainteja.

Pientalojen potentiaalini esittämisen lisäksi pohdintaa herättivät teollisten sekä toimisto- ja palvelualan työpaikkojen potentiaalini esittäminen. Teollisten toimintojen potentiaalia pisteytettäessä kävi ilmi, että vaikka kokeilimme teollisten toimintojen pisteiden nostamista, ei teollisten toimintojen potentiaalia sijoittunut juurikaan Espoon tiiville asemakaavoitetuille alueille. Tästä syystä teollisuus päätettiin teemana jättää pois yhteenvetokartasta eikä teollisten toimintojen sijainteja ole koettu tarpeelliseksi esittää osana tätä opinnäytetyötä. Toimisto- ja palvelualan työpaikkojen todettiin olevan vaatimuksiltaan ja vaikutuksiltaan hyvin samankaltaisia kerrostalojen kanssa. Tästä syystä kyseinen teema päätettiin esittää rasterina potentiaalisten kerrostaloasumisen alueiden päällä.

Työ- ja ohjausryhmän käymän keskustelun perusteella yhteenvetokartalle valittiin keskeisimmiksi näytettäviksi muuttujiksi kerrostaloasumisen sekä toimisto- ja palvelualan työpaikkojen potentiaali, sillä nämä sisältävät eniten asukkaita ja työpaikkoja kerrosneliömetriä kohden. Heikoimmat pistemäärät saaneet ruudut (alin 25%, lähtöpistemääränä huomioitu 0) jätettiin myös jokaisen toiminnon osalta kokonaan esittämättä, sillä matalat pisteet saaneiden ruutujen ei nähty olevan minkään toiminnon näkökulmasta ensisijaista maankäytön kehittämisaluetta. Kerrostalot ja toimisto- ja palvelualan työpaikat myös dominoivat esimerkiksi pientaloja: kerrostalojen potentiaali on pääsääntöisesti ollut selvempi kuin pientalojen ja pientalot ovat jääneet piiloon kerrostalo potentiaalini taakse. Ajatuksena karttaa laadittaessa on ollut, että kartta avaa mahdollisuuden keskustelulle joukkoliikennekäytävien näkökulmasta osoittamalla pääsääntöisen kehityksen toivottavan suunnan. Saman alueen soveltuessa usein useaan eri käyttötarkoitukseen ratkaistaan kunkin alueen maankäyttö osana tarkempaa suunnittelua. (KUVIOT 17-19)

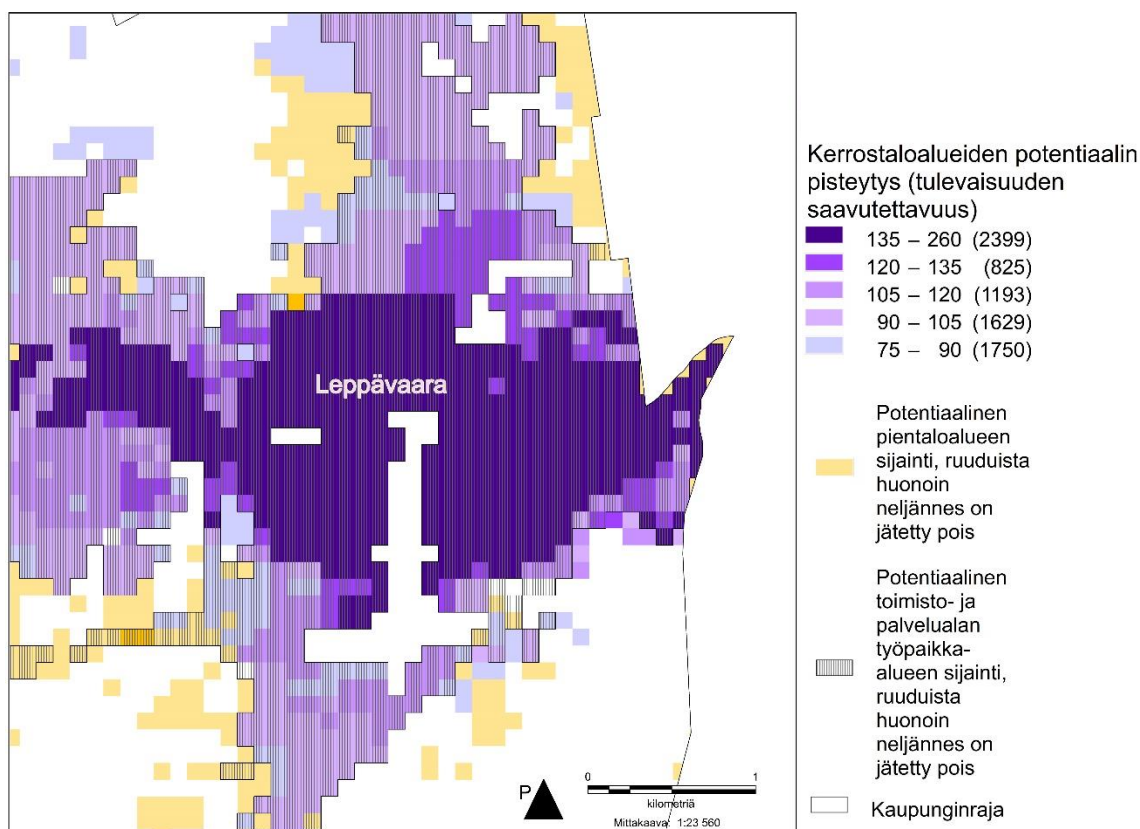


KUVIO 17. Toimisto- ja palvelualan työpaikkojen sijainneissa näkyy pisteytyksen samankaltaisuus verrattaessa kerrostalojen pisteytykseen. Lopputulemana toimisto- ja palvelualan työpaikkojen potentiaali sijoittuu samoille alueille kerrostaloasumisen potentiaalin kanssa: hyville liikenteellisille sijainneille ja kaupunkikeskuksiin.



KUVIO 18. Pientalojen potentiaalin kokonaispisteet jäivät merkittävästi pienemmiksi kuin kerrostalo- ja teollisuus- ja palvelualan työpaikkojen ruutujen pisteet. Parhaimmat pisteet

saaneet ruudut sijoittuvat kaupunkikeskuksen reunamille, julkisen liikenteen saavutettavuus huomioiden jossain määrin katvealueiksi mielletäville sijainneille.



KUVIO 19. Koostekartta koottuna absoluuttisin pistein (100 x 100 metrin ruudut). Mitä enemmän pisteitä sitä potentiaalisempi ruutu on kerrostalorakentamisen kannalta. Esitystapa on karkean yleistävä, sillä lopputulemaa ei ole tarkoitus lukea ruudun tarkasti, vaan ennemmin kokonaiskäsitys muodostaen. Tämän kartan perusteella voidaan vetää johtopäätös, että Leppävaaran kaupunkikeskus sekä Mäkkylän ja Kilon suunta muodostavat kokonaisuutena runsaasti kehittämispotentiaalia kasvupotentiaalia kerrostaloasumisen näkökulmasta ja sekä tämä alue että sitä ympäröivä alue tarjoaa toimisto- ja palvelualan yrityksille todennäköisesti hyvät puitteet. Pientaloasuminen ei sen sijaan ole Leppävaaran alueella ensisijainen toiminto. Pientaloillekin on alueella kuitenkin sijaintinsa: kerrostaloalueiden reunamilla puskurina kerrostalojen ja viheralueiden välissä.

#### 4.1.7 Projektinhallinta monikriteerianalyysiä muodostettaessa

Projektin työryhmä työskenteli yhdessä intensiivisesti ja yhteistyö sujui mutkitta. Pääasiassa viikoittaiset työryhmäkokoukset olivat mukavia ja vapaamuotoisia keskustelutilai-

suuksia, joissa aineistoja ja projektiin liittyviä teemoja käytiin läpi yhdessä tehtäviä jakaen ja jo tehtyjä vaiheita kerraten. Osaan työryhmän kokouksista kutsuttiin myös työryhmän ulkopuolisia asiantuntijoista. Jokaisesta projekti- ja ohjausryhmän kokouksesta laadittiin muistio.

Ohjausryhmältä sai tukea tarvittaessa ja työn etenemistä seurattiin ohjausryhmän toimesta kuukausittain. Projektipäällikkö sekä järjesti kokoukset että laati muistiot. Projektisuunnitelmaa ja projektin aikataulua päivitettiin tarvittaessa. Projektiorganisaatiossa tapahtui joitakin muutoksia ja osittain tähän liittyen projekti pääsi kunnolla vauhtiin vasta kesäkuussa 2018. Kyseisessä taitekohdassa työryhmäkokouksista tehtiin aiempaa säännönmukaisempia ja muistioita alettiin tekemään jokaisesta kokouksesta.

Keskeisimmät projektin haasteet liittyivät projektin ainutkertaisuuteen sekä riskienhallintaan. Projekti oli käytännössä sekä työtä tehneille että työtä ohjanneille hyppy tuntemattomaan. Kukaan työhön osallistuneista ei ollut toteuttanut vastaavaa projektia, joten työtapojen hahmottamiseen kuluva aikaa oli vaikea arvioida. Riskienhallinnan merkitys havaittiin syys-marraskuussa 2018, jolloin todettiin kaiken projektissa tuotetun keskeisen aineiston sisältävän verkkolevyn siirtyneen väärään sijaintiin ja osan tiedostoista tämän myötä vaurioituneen. Verkkolevyjen tilanteen selvittäminen ja tiedostojen palauttaminen eivät sujuneet toivotusti ja kokonaisuudessaan kansion siirtyminen tiedostojen palauttamisineen viivästytti aikataulua noin kuukaudella. Tämän jälkeen työryhmä alkoi ottamaan omia varmuuskopioita kahden viikon välein ulkoiselle kovalevyllä ja lisäksi projektisuunnitelmaan lisättiin *riskienhallinta* osio.

## 4.2 Tulokset

MaaLi-projektin tuloksina syntyivät aineistohila, monikriteerianalyysin pisteytystaulukko ja teemakartat eri teemojen potentiaalista. Aineistohilaa sekä teemakarttoja täydentämään laadittiin työkuvaukset (ohjeet) sekä esimerkiksi raportti työpajatilaisuudesta ja sen vaikutuksista työhön. Puhtaasti opinnäytetyön tuloksina on syntynyt tarkempi sanallinen kuvaus siitä, miten MaaLi-projektia on viety eteenpäin, millaisia kysymyksiä työhön on liittynyt ja kuinka monikriteerianalyysi on muodostettu.

Monikriteerianalyysin muodostamisesta sekä sen mielekkyyttä kestävä yhdyskuntarakenteen tutkimiseen ja mallintamiseen pohdittiin työtä tehtäessä sekä MaaLi-työryhmän että laajemman asiantuntijayhteisön sisäisissä keskusteluissa. Monikriteerianalyysi koettiin kokonaisuudessaan mielenkiintoiseksi vaihtoehdoksi perinteisempien selvitysten rinnalle, sillä monikriteerianalyysin tuottamat tulokset ovat ainakin jollakin tasolla mielipiteistä

riippumattomia: mikäli analyysin lähtökohtana on jonkin maankäyttömuodon suosiminen lähtökohtana, suosii analyysi kyseistä maankäyttömuotoa koko mallinnettavan alueen osalla.

Kuten toivoimme, monikriteerianalyysin tulosta ei nähty suunnitelmana, vaan suunnittelua tukevana aineistona. Aineisto nähtiin mahdolliseksi hyödyntää tarkemman maankäyttöpotentiaalin tunnistamisessa tai muunlaisissa projekteissa. Muutamissa asiantuntijoissa monikriteerianalyysin vaikutukset herättivät epäilystä: kun kyseessä ei ole lakisääteinen suunnitelma, on mahdollista, että työ jää lopulta hyödyntämättä. Kokonaisuutta arvioiden monikriteerianalyysistä uskottiin saatavan tukea tuleviin yleiskaavatasoisiin ja miksei muihinkin projekteihin. Työn dokumentointiin oltiin tyytyväisiä.

Opinnäytetyön tavoitteena oli todeta, kuinka yhdyskuntarakennetta mallintava monikriteerianalyysi on mielekästä muodostaa (tutkimuskysymys 1, luku 2) ja onko monikriteerianalyysin keinoin mielekästä tutkia ja mallintaa kestävän yhdyskuntarakenteen kehityssuuntia (tutkimuskysymys 2, luku 2). Luvussa 2 esitettyyn ensimmäiseen tutkimuskysymykseen on vastattu avaamalla menetelmän pohtiminen ja pisteytyksen muodostaminen ja kehittäminen lukijalle sekä tekstissä että liitein. Tiivistetysti ensimmäiseen tutkimuskysymykseen voidaan vastata toteamalla, että monikriteerianalyysi tulee muodostaa laajassa asiantuntijayhteistyössä ja menetelmä tulee valita huolella. Työn suunnitteluun tulee myös panostaa ja projektisuunnitelman aikatauluun tulee jättää puskureita, sillä kehitystyön aikatauluttaminen voi olla hankalaa. Monikriteerianalyysi vaati tässä työssä useamman pisteytyskierron ja tähän ei oltu osattu varautua riittävästi.

Luvussa 2 esitettyyn toiseen tutkimuskysymykseen on vastattu pääosin osana kappaletta 4.1.5, mutta myös koko työn kautta. Tiivistetysti toiseen tutkimuskysymykseen voidaan vastata toteamalla, että monikriteerianalyysi voidaan nähdä toimivana keinona kestävän yhdyskuntarakenteen mallintamiselle. Monikriteerianalyysillä koettiin mahdolliseksi vastata tavoitteeseen osoittaa kestävän yhdyskuntarakenteen suotuisat kehityssuunnat, mutta tämä ei ollut täysin yksiselitteistä eivätkä tulokset ole välttämättä objektiivisia tai ajallisesta kontekstistaan irrotettavissa. Tähän tulokseen päästiin usean pisteytyskierron kautta varmistamalla pisteytyskierron välillä, että tulokset ovat asiantuntijoiden näkemysten perusteella tulkittavissa loogisiksi ja nykytila sekä aivan lähitulevaisuuden kestävän yhdyskuntarakenteen kehitystavoitteet antavat tukea monikriteerianalyysin tuloksille. Tulokset koettiin mahdollisiksi hyödyntää Espoon kaupungin tarpeisiin esimerkiksi seutuyhteistyössä ja selvitysten lähtötietoina. Projektina MaaLi ja menetelmänä monikriteerianalyysi vastasivat siten keskeisimpään tavoitteeseensa ja projektin voidaan tulkita pääsääntöisesti onnistuneen.

### 4.3 Johtopäätökset ja pohdinta

Monikriteerianalyysistä ja sen tuloksista on hyötyä vuonna 2019 aiempaa tarkemmin maankäyttöpotentiaalia tarkastelevan maankäyttötarkastelun laatimisessa sekä esimerkiksi vuonna 2019 laadittavan *Joukkoliikennevisio*-työn päivityksessä. Monikriteerianalyysi ja sen lopputuloksena tuotetut teemakartat toimivat tarkemmissa selvityksissä keskustelunavaajina. Aineiston, aineiston painotuksen sekä siten myös lopputulosten perustuessa yhdessä asetettuihin lähtökohtiin ja tavoitteisiin, voidaan monikriteerianalyysillä tuotetun kokonaiskuvan katsoa olevan yhdessä käydyn keskustelun lopputulos.

Osa monikriteerianalyysillä tunnistetuista potentiaalisista sijainneista oli tunnistettu jo aiemmin rakentamiseen soveltuviksi. Siltä osin monikriteerianalyysin tulos vahvisti tiedossa olevaan Espoossa aiemmin tapahtuneeseen kehitykseen sekä selvityksiin perustuvia tietoja. Monikriteerianalyysin avulla esimerkiksi kerrostalorakentamisen kannalta potentiaalisiksi osoittautui kuitenkin myös lukuisia sijainteja, joita ei olla vielä tällä hetkellä nähty kerrostalorakentamisen kannalta mielekkäiksi: esiin nousi esimerkiksi joukkoliikennekäytävien varsia sekä alueita, joilla ei toistaiseksi ole asumista tai se on vähäistä. Siten monikriteerianalyysi herätti pohtimaan, mihin suuntaan kaupunkia kannattaa kehittää.

Keskeisimmät työtä tehtäessä opitut asiat liittyvät dokumentoinnin merkitykseen, monikriteerianalyysin muodostamiseen sekä projektinhallintaan. MaaLi-projektin muistiot sekä tämä opinnäytetyö ovat keskeisin dokumentointi työn etenemisestä. Opinnäytetyötä laadittaessa prosessin dokumentoinnin merkitys korostui: ilman dokumentointia aineistohilan sisällöstä tai monikriteerianalyysin tuloksista ei olisi tulevaisuudessa hyötyä, sillä näiden taustalla vaikuttaneita keskusteluja tai vaiheita ei olisi taltioitu samalla tasolla kuin ne on nyt taltioitu. Asiat myös unohtuvat nopeasti ja huolimatta siitä, että opinnäytetyön laatija oli laatimassa monikriteerianalyysiä alusta loppuun, unohtui esimerkiksi usea pisteytyksen vaiheiden yksityiskohta käytännössä heti taulukon muuttamisen jälkeen ja pisteytyksen aukikirjoittaminen vaati muistioihin perehtymistä. Näistä syistä kenties tärkein tätä opinnäytetyötä tehtäessä opittu asia oli dokumentoinnin merkitys. Tämän kokemuksen perusteella jokainen laaja ja runsaasti aineistoja sisältävä projekti kannattaa dokumentoida aukikirjoittamalla.

Monikriteerianalyysiä prosessina sekä sen tuloksia näin jälkikäteen arvioiden, voidaan todeta, että mikäli työ tehtäisiin uudelleen, kannattaisi joitakin asioita tehdä toisin. Monikriteerianalyysin avulla muodostettu kuva oli hyvin yleispiirteinen ja työtä tehtäessä työryhmälle hahmottui vahvasti se, ettei omasta menetelmästämmme ole samanlaista iloa kuin esimerkiksi IPM-työkalusta: oma menetelmämmme ei kykene esimerkiksi osoittamaan kerrosneliömetrien tarkkuudella täydennysrakennettavia alueita. Sen sijaan oma menetel-

mämme osoittaa, mistä tarkempaa maankäytön potentiaalia kannattaa pyrkiä paikantamaan. Tavoitteena oli, että työn lopputulemana voidaan osoittaa alueet tai suunnat, joita on esimerkiksi hiilineutraalius-tavoite huomioiden mielekästä täydentää ja, joilla on mahdollisesti tulevien matkustajamäärien puolesta edellytykset vahvaan joukkoliikennekäytävään, pitkällä aikavälillä jopa raideyhteyteen.

Mikäli monikriteerianalyysi laadittaisiin uudelleen, kannattaisi menetelmän valintaan käyttää muutama lisäkokous. Kenties IPM-menetelmä olisi loppujen lopuksi saattanutkin olla meidän tarpeisiimme se sopivin. Toisaalta olisi ollut mielenkiintoista testata, millaisia tuloksia esimerkiksi luvussa 1.2.1 esitelty soluautomaatti olisi tuottanut. Lisäksi, kuten luvussa 4.1.5 todettiin, laadittujen teemakarttojen luokitus tuotti karttoja, jotka eivät ole täysin vertailukelpoisia keskenään. Projekti olisi tullut siten suunnitella jo alussa tarkemmin ja asettaa tavoitteeksi lopputuloksen lisäksi vaiheiden vertailtavuus. Nyt vaiheiden vertailtavuutta ei ollut eritelty projektisuunnitelmassa tai työohjelmassa, joten nämä jäivät sivurooliin sekä merkittävältä osin opinnäytetyön varaan. Lopputuloksena syntyneissä kartoissa esiintyneistä puutteista huolimatta pisteytys tuotti iterointikierron jälkeen työtä arvioineiden mielestä loogisesti selitettäviä ja ymmärrettäviä tuloksia, joten teemakarttojen hankalalla vertailtavuudella ei ollut välttämättä suurta vaikutusta lopputuloksen.

Opinnäytetyötä ja monikriteerianalyysiä laadittaessa opinnäytetyön laatija pääsi perehtymään sekä teorian että käytännön tasolla siihen, mitä projektinhallinta on ja toisaalta, millaista sen olisi teoriassa tullut olla. Työstä saadun palautteen perusteella monikriteerianalyysi vastasi MaaLi-projektissa sille asetettuihin tavoitteisiin ja prosessi oli kokonaisuudessaan vähintään tyydyttävästi onnistunut. Monikriteerianalyysin laatimisen ja prosessin kuvaamisen laajuus yllätti jossain määrin tekijänsä ja jotta työ ei lähtenyt kehittymään epätoivottuihin suuntiin, työn tavoitteita jouduttiin palauttamaan mieleen säännöllisesti. Työ oli itsessään oppimisprosessi sekä työ- että ohjausryhmälle ja siten työhön sisältyi runsaasti epävarmuuksia. Moni asia ei mennyt siten kuin alussa oli ajateltu, mutta toisaalta moni asia sujui hyvin. Kokonaisuutena opinnäytetyön tekijä oli tyytyväinen monikriteerianalyysin ja projektin dokumentoinnin kulkuun ja suurimmat haasteet opinnäytetyön tekemisessä eivät liittyneet materiaalin keruuseen, vaan yksityiselämän ja työelämän kanssa tasapainotteluun.

Monikriteerianalyysin valmistumiseen mennessä opinnäytetyöntekijällä oli herännyt joitakin kehitysajatuksia sekä näkemyksiä siitä, mitä projektinhallinnan osalta olisi kannattanut tehdä toisella tavalla. Vastaisuudessa projekteissa esimerkiksi työnjako ja käytännön järjestelyt tulee tuoda selvemmin ilmi kuin mitä MaaLi-projektissa tehtiin: ei ole esimerkiksi järkevää, että asiaa esittelevä kirjoittaa samaan aikaan muistiota jokaisella kerralla, vaan



sihteerin roolin tulee olla joko kiertävä – ja järkevintä lienee, ettei esittelijä koskaan kirjoita muistiota samalla kun esittelee asioita. Lisäksi projektipäällikön ja vetovastuullisen yksikön vaihduttua kesäkuussa 2018 päädyttiin tilanteeseen, jossa uusi projektipäällikkö nimettiin vasta kun aiempi oli jäänyt pois työstä. Projektipäällikön vaihtaminen jo silloin kun tiedettiin projektipäällikön olevan jäämässä pois, olisi tukenut projektin pysymistä aikataulussa.

Riskienhallintaa ei ollut huomioitu projektisuunnitelmassa, vaikka sen tulisi luvussa 1.3.4 todetun mukaisesti olla osa kaikkia projektisuunnitelmia. Tämä liittyy siihen, että projektisuunnitelma laadittiin huomattavasti ennen kuin opinnäytetyöntekijä ehti perehtyä projektikirjallisuuteen. Työn viivästymisen voidaan siten nähdä johtuneen osittain sekä työ- että ohjausryhmän projektinjohdon teorian tuntemuksen puutteellisuudesta: kenellekään ei tullut aiemmin edes mieleen, että aineisto voisi esimerkiksi luvussa 4.1.7 mainitusti vaurioitua ja tällaisiin tapahtumiin on tärkeää valmistautua.

Haasteita projektin etenemiselle loi se, että projektipäällikkö toimi koko projektin läpivientajan ilman teoreettista projektinhallintaosaamista. Vasta loppuvuodesta 2018 aikataulu mahdollisti projektinhallinnan perusteisiin paneutumisen. Tässä kohtaa oli hienoa huomata, että vaikka projektipäällikkö oli kokenut ajoittain tekevänsä asioita mahdollisesti liian monimutkaisesti, oli monia asioita tehty intuitiivisesti projektinhallinnan teorian näkökulmasta oikein ja järkevästi.

Riskienhallinnan lisäksi keskeisin projektinhallintaan liittyvä asia, joka olisi tullut tehdä toisin, oli työn aikataulukaavio sekä aikataulut itsessään. Työtä varten laadittu aikataulukaavio oli hyvin tarkka ja MaaLi-työn ollessa sisäinen kehittämisprojekti, olisi työn aikataulutukseen soveltunut paremmin karkea taulukko, jossa olisi esitetty kriittisen polun läpivientiajat. Lisäksi projektin aikataululle ei oltu annettu lainkaan puskuria. Aikataulut ovat luonnollisesti aina parhaita mahdollisia arvauksia, mutta mikäli projektin loppuun olisi lisätty projektinhallinnan yleisen käytännön mukaisesti luvussa 1.3.3 esitetty esimerkiksi kahden kuukauden puskuri, ei projekti olisi teoriassa välttämättä myöhästynyt ja siten projektin työryhmäläisillä olisi saattanut olla vähemmän stressiä. Toivottavaa on, että projektiin osallistuneet ovat valmiita työskentelemään projekteissa myös jatkossa, joten on keskeistä, että projektityöskentelystä jää positiivinen vaikutelma mukana olleille.

## LÄHTEET

- Alppi, s. & Ylä-Anttila, K. 2007. Verkostourbanimi. Yhdyskuntasuunnittelu 45, 10-26.
- Ala-Mantila, S., Heinonen, J. & Junnila, S. 2013. Greenhouse Gas Implications of Urban Sprawl in the Helsinki Metropolitan Area. Sustainability 5, 4461-4478.
- Ausubel, J. H. & Marchetti, C. 2001. The Evolution of Transport. Industrial Physicist 7, 20–24.
- Arnott, R. J. & McMillen, D. P. 2006. A Companion to Urban Economics. Yhdysvallat: Wiley-Blackwell.
- Calthorpe, P. & Fulton, W. 2001. The Regional City: Planning for the End of Sprawl. Washington D.C: Island Press.
- Erli-Handayeni, K. 2014. TOD Best Practice: Lesson Learned for GHG Mitigation on Transportation Sector in Surabaya City, Indonesia. Proc. Soc. Behav. Sci. 135, 152–158.
- Espoon kaupunki. 2011. Espoon raideliikennevisio [viitattu: 14.11.2018]. Saatavissa: <https://www.espoo.fi/download/noname/%7B6C64FFDB-EC60-47A1-B5FB-5007AF8E142C%7D/107104>
- Espoon kaupunki. 2017a. Espoo-tarina [viitattu: 1.1.2019]. Saatavissa: <https://www.espoo.fi/download/noname/%7BD2192649-32C3-4E01-8EB1-7CA033DC1945%7D/98258>
- Espoon kaupunki. 2017b. Espoon liikennekatsaus 2018 [viitattu 21.20.2018]. Saatavissa: [https://www.espoo.fi/materiaalit/asuminen\\_ja\\_ymparisto/verkkolehti/Liikennekatsaus-2018/html5/index.html?page=1&noflash](https://www.espoo.fi/materiaalit/asuminen_ja_ymparisto/verkkolehti/Liikennekatsaus-2018/html5/index.html?page=1&noflash)
- Espoon kaupunki. 2018a. Espoon historia [viitattu: 13.11.2018]. Saatavissa: [https://www.espoo.fi/fi-FI/Espoon\\_kaupunki/Tietoa\\_Espoosta/Historia](https://www.espoo.fi/fi-FI/Espoon_kaupunki/Tietoa_Espoosta/Historia)
- Espoon kaupunki 2018b. Väestörakenne 2017/2018 [viitattu: 11.12.2018]. Saatavissa: <http://www.espoo.fi/download/noname/%7BD0E19538-58B0-4D96-A6C3-5D7F1AA0A31C%7D/107297>
- Euroopan komissio. 2005. Ilman saastumista koskeva teemakohtainen strategia [viitattu 10.12.2018]. Saatavissa: [http://europa.eu/legislation\\_summaries/environment/air\\_pollution/l28159\\_fi.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/environment/air_pollution/l28159_fi.htm)
- Euroopan komissio. 2017. Causes of climate change [viitattu 2.9.2017]. European Commission. Saatavissa: [https://ec.europa.eu/clima/change/causes\\_en](https://ec.europa.eu/clima/change/causes_en)

Flint, E. & Cummins, S. 2016. Active commuting and obesity in mid-life: cross-sectional, observational evidence from UK Biobank. *The Lancet* 4, 420-435.

Gehl, J. 2018. Ihmisten kaupunki. Helsinki: Jan Gehl ja Rakennustieto Oy.

Google Maps. 2019. Satelliitti-ilmakuva [viitattu: 1.4.2019]. Saatavissa:

<https://www.google.com/maps/@60.2208802,24.8077084,1762m/data=!3m1!1e3>

Gounaridisa, D., Chorianopoulou I., Symeonakis E., & Koukoulas, S. 2019. A Random Forest-Cellular Automata modelling approach to explore future land use/cover change in Attica (Greece), under different socio-economic realities and scales. *Science of the Total Environment* 646, 320-335.

Heikkilä, E. & Järvinen, T. 2002. History and future lines of urbanization process in Finland [viitattu 28.10.2018]. Saatavissa:

[http://www.migrationinstitute.fi/files/pdf/artikkelit/history\\_and\\_future\\_lines\\_of\\_urbanization\\_process\\_in\\_finland.pdf](http://www.migrationinstitute.fi/files/pdf/artikkelit/history_and_future_lines_of_urbanization_process_in_finland.pdf)

Helsingin seudun aluesarjat. 2018. Tilastokanta [viitattu: 19.12.2018]. Saatavissa:

<http://www.aluesarjat.fi/>

Henri Jutila. 2018. Erityisasiantuntija, paikkatiedot. Uudenmaan liitto. Haastattelu. 3.4.2018.

HSL. 2016. Maankäyttö, liikenne ja asuntojen hinnat, paikkatietoaineistot ja mallityökalut MALPAKKA [viitattu: 17.10.2018]. Saatavissa:

<https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/malpakka-tiivistelma.pdf>

HSL. 2018a. MALPAKKA – Liikenteen ja maankäytön vuorovaikutuksen arviointi [viitattu: 17.2.2019]. Saatavissa:

[https://www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/tapahtumat/seminaarit/paikkatietoseminaarit/Documents/2018/Ronikonmaki\\_MALPAKKA\\_paikkatietoseminaari\\_2018.pdf](https://www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/tapahtumat/seminaarit/paikkatietoseminaarit/Documents/2018/Ronikonmaki_MALPAKKA_paikkatietoseminaari_2018.pdf)

HSL. 2018b. Maankäyttö, liikenne ja asuntojen hinnat. Paikkatietoaineistot ja mallityökalut MALPAKKA [viitattu: 17.2.2019]. Saatavissa:

<https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/malpakka-raportti.pdf>

HSL. 2018c. MAL 2019 – Pikaraitioteiden tarkastelu [viitattu: 19.2.2019]. Saatavissa:

[https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/mal2019\\_pikaraitioteiden\\_tarkastelu.pdf](https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/mal2019_pikaraitioteiden_tarkastelu.pdf)

HSY. 2017. Ilmastoviisas asuminen. Helsingin seudun asuntoraportti 2017 [viitattu: 10.11.2018]. Saatavissa:

[https://www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/seututieto/maankayttoasuminen/Documents/Ilmastoviisas%20asuminen\\_net\\_100.pdf](https://www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/seututieto/maankayttoasuminen/Documents/Ilmastoviisas%20asuminen_net_100.pdf)

HSY. 2019. Liikenteen päästöt pääkaupunkiseudulla [viitattu: 12.2.2019]. Saatavissa: <https://www.avoindata.fi/data/fi/dataset/liikenteen-paastot-paakaupunkiseudulla>

Ilmasto-opas. 2018. Yhdyskuntarakenne ja liikkumisesta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt [viitattu: 5.12.2018]. Saatavissa: <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/hillinta/-/artikkeli/cd3c06f0-ddc2-4984-840f-c35a98daf01e/liikkuminen-ja-yhdyskuntarakenne.html>

IPCC. 2018. Global warming of 1,5 ° Celsius [viitattu 22.10.2018]. Saatavissa: <http://www.ipcc.ch/report/sr15/>

Jacobs, J. 1969. The economy of cities. New York: Random House.

Kalenoja, H. & Kallberg, H. 2005. Liikenteen ympäristövaikutukset. Tampereen teknillinen yliopisto, liikenne- ja kuljetustekniikan laitos. Opetusmoniste 37.

Kerzner, H. 2017. Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Kingsley, D. 2012. The Origin and Growth of Urbanization in the World. The University of Chicago Press [viitattu 24.10.2018]. Saatavissa: [http://demografi.bps.go.id/phpFileTree/bahan/kumpulan\\_tugas\\_mobilias\\_pak\\_chotib/Kelompok\\_8/Kelompok\\_8\\_Literatur/The\\_Origin\\_and\\_Growth\\_of\\_Urbanization\\_in\\_the\\_World.pdf](http://demografi.bps.go.id/phpFileTree/bahan/kumpulan_tugas_mobilias_pak_chotib/Kelompok_8/Kelompok_8_Literatur/The_Origin_and_Growth_of_Urbanization_in_the_World.pdf)

Koomen, E. & Borsboom-van Beuren, J. 2011. Land-Use Modelling in Planning Practice. The Netherlands: Springer.

Koskinen, K. 2018. Projektihallinnan verkkokurssi. AaltoPRO. 2.1.-15.3. 2019.

Lahti, P & Moilanen, P. 2010. Kaupunkiseutujen yhdyskuntarakenne ja kasvihuonekaasupäästöt - Kehitysvertailuja 2005–2050 [viitattu: 7.12.2018]. Saatavissa: [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/37964/SY12\\_2010\\_Kaupunkien\\_yhdyskuntarakenne\\_ja\\_kasvihuonekaasupaastot.pdf?sequence=1](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/37964/SY12_2010_Kaupunkien_yhdyskuntarakenne_ja_kasvihuonekaasupaastot.pdf?sequence=1)

Kuntaliitto. 2019a. Maapolitiikka [viitattu: 11.4.2019]. Saatavissa: <https://www.kuntaliitto.fi/tilastot-ja-julkaisut/verkko-opaat/maapolitiikan-opas/kunta-ja-maapolitiikka/maapolitiikka>

Kuntaliitto. 2019b. Maapolitiikan keinot [viitattu: 11.4.2019]. Saatavissa: <https://www.kuntaliitto.fi/tilastot-ja-julkaisut/verkko-opaat/maapolitiikan-opas/maapolitiikan-keinot>

Lampinen, S. 2015. Tässä tie, missä kaupunki? Liikennesuunnittelu ja yhdyskuntarakenteen hajautuminen. Tampere: Tampereen yliopisto, Johtamiskorkeakoulu.

Lo Feudo, F. 2014. How to Build an Alternative to Sprawl and Auto-Centric Development Model through a TOD Scenario for the North-Pas-De-Calais Region? Lessons from an Integrated Transportation-land Use Modelling. *Transp. Res. Proc.* 4, 154-177.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132, 39 §.

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

Marchetti, C. 1994. Anthropological Invariants in Travel Behavior. *Technological Forecasting and Social Change* 47, 75–88.

Marshall, A. 1920. *Principles of Economics*. London: Macmillan.

Mas, J. F., Puig, H., Palacio, J. L., & Sosa-Lopez, A. 2004. Modelling deforestation using GIS and artificial neural networks. *Environmental Modelling & Software* 19, 461–471.

MDI. 2019. Maakunnittaiset ennusteet [viitattu: 4.4.2019]. Saatavissa:

[http://www.mdi.fi/content/uploads/2019/03/maakunnittainen\\_ennuste.pdf](http://www.mdi.fi/content/uploads/2019/03/maakunnittainen_ennuste.pdf)

Morar, T. & Bertolini, L. 2013. Planning for Pedestrians: A Way Out of Traffic Congestion. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 81, 600-608.

Mäntyneva, M. 2016. Hallittu projekti – Jäntevästä suunnittelusta menestykselliseen toteutukseen. Viro: Kauppakamari, Printon.

Ojala, K. 2003. Liikenne yhdyskunnan suunnittelussa. Ympäristöministeriö. Ympäristö-opas 104.

Pijanowski, B. C., Pithadia, S., Shellito, B. A., & Alexandridis, K. 2005. Calibrating a neural network-based urban change model for two metropolitan areas of the Upper Midwest of the United States. *International Journal of Geographical Information Science* 19, 197-215

Pöllänen M., Ahlroth J., Aalto E., Liimatainen H. 2013. Liikenteen turvallisuuden ja ympäristövaikutusten synergiat ja vastakkainasettelut. *Trafin julkaisuja* 04/ 2013.

Raide-Jokeri. 2018. Rakentaminen [viitattu: 1.1.2019]. Saatavissa:

<http://raidejokeri.info/rakentaminen/>.

Ristimäki, M., Tiitu, M., Helminen, V., Nieminen, H., Rosengren, K., Vihanninjoki, V., Reihunen, A., Strandell, A., Kotilainen, A., Kosonen, L., Kalenoja, H., Nieminen, J., Niskanen, S. & Söderström, P. 2017. Yhdyskuntarakenteen tulevaisuus kaupunkiseuduilla. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 4/ 2017 [viitattu: 21.11.2018]. Saatavissa:

<http://hdl.handle.net/10138/176782>

Pettersson, A & Lundberg, J. 2016. Applying action design research (ADR) to develop concept generation and selection methods. *Procedia CIRP* 50, 222-227.

Pinto, N. & Antunes, A. 2007. Cellular automata and urban studies: a literature survey [viitattu: 20.1.2019]. Saatavissa:

<https://pdfs.semanticscholar.org/7ec2/be4b5a92f4faac9f3646541174609ad7c7c9.pdf>

Salvati, L. 2013. Urban Containment in Action? Long-term Dynamics of Self-contained Urban Growth in Compact and Dispersed Regions of Southern Europe. *Land Use Pol.* 35, 213–225.

SYKE. 2018a. Katsaus yhdyskuntarakenteen kehitykseen Suomessa 1990–2016 [viitattu 13.1.2019]. Saatavissa:

[https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/236327/SYKEra\\_13\\_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/236327/SYKEra_13_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

SYKE 2018b. Ladattavat paikkatietoaineistot - harva ja tiheä taajama 2017 [viitattu: 10.3.2019]. Saatavissa: [https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Paikkatietoaineistot](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot)

Söderström, P, Schulman H. & Ristimäki, M. 2014. Pohjoiset suurkaupungit - Yhdyskuntarakenteen kehitys Helsingin ja Tukholman metropolialueilla. SYKEN julkaisuja 2.

Tilastokeskus. 2018. Rekisterissä olleiden ajoneuvojen lukumäärä (ml. Ahvenanmaa), 31.12.1922-2017 [viitattu: 13.1.2019]. Saatavissa:

[http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_lii\\_mkan/statfin\\_mkan\\_pxt\\_001.px/?rxid=100dffe3-1619-42c3-b5c4-4338f2171e4a](http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_lii_mkan/statfin_mkan_pxt_001.px/?rxid=100dffe3-1619-42c3-b5c4-4338f2171e4a)

Torrens, P. 2000. How cellular models of urban systems work (1. Theory). *CASA Working Papers Series* [viitattu: 3.1.2019]. Saatavissa:

<http://discovery.ucl.ac.uk/1371/1/paper28.pdf>

Traficom. 2019. Henkilöliikennetutkimuksen 2016 tuloksia taulukoina [viitattu: 13.1.2019].

Saatavissa: <https://www.traficom.fi/fi/tilastot-ja-julkaisut/hlt/henkilöliikennetutkimuksen-2016-tuloksia-tilukoina>

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. 2018. *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*, custom data acquired via website [viitattu 10.11.2018]. Saatavissa: <https://population.un.org/wup/DataQuery/>

Uudenmaan liitto. 2016. Esiselvitys IPM-suunnittelumallin toimintaperiaatteista ja tietovarannoista [viitattu: 17.2.2019]. Saatavissa:

[https://www.uudenmaanliitto.fi/files/18939/Selvitys\\_ipm-suunnittelumallin\\_toimintaperiaatteista\\_ja\\_tietovarannoista\\_%28E177-2016%29.pdf](https://www.uudenmaanliitto.fi/files/18939/Selvitys_ipm-suunnittelumallin_toimintaperiaatteista_ja_tietovarannoista_%28E177-2016%29.pdf)

Uudenmaan liitto. 2018. IPM-työkalu maakuntakaavoituksen sparraajana [viitattu: 17.10.2018]. Saatavissa: [https://www.uudenmaanliitto.fi/files/21530/IPM-tyokalu maakuntakaavoituksen sparraajana -esite Uudenmaan liitto 2018.pdf](https://www.uudenmaanliitto.fi/files/21530/IPM-tyokalu_maa_kuntakaavoituksen_sparraajana_esite_Uudenmaan_liitto_2018.pdf)

Wang, Y., Liu Y., Sunsheng H., Chao L. & Ramachandra, T. 2016. Urban CO2 emissions in Xi'an and Bangalore by commuters: implications for controlling urban transportation carbon dioxide emissions in developing countries. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 22, 993-1019.

White, R., & Engelen, G. 1994. Cellular dynamics and GIS: Modelling spatial complexity. *Geographical Systems* 1, 237–253.

White, R., & Engelen, G. 2000. High-resolution integrated modelling of the spatial dynamics of urban and regional systems. *Computers, Environment and Urban Systems* 24, 383–400.

Vidal, J. 2012. Pollution from car emissions killing millions in China and India. *The Guardian* 14.8.2016.

Wegener, M. & Fürst, F. 2009. *Land-Use Transport Interaction: State of the Art*. Universität Dortmund [viitattu 2.2.2019]. Saatavissa: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1434678](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1434678)

Zahavi, Y. 1979. The "UMOT" Project. U.S. Department of Transportation. Washington, D.C: U.S. Department of Transportation.

Kaikki kuvat joissa ei ole mainittu tekijää tai lähdettä, ovat opinnäytetyön tekijän tekemiä.

## LIITTEET

LIITE 1. Maankäyttö- ja joukkoliikennekäytävät- työn esittely ja tavoitteet,  
työpaja 20.8.2018



### Maankäyttöpotentiaali, työpaja

20.8.2018

Sininen huone, Entresse



MAANKÄYTTÖPOTENTIAALI



### Maankäyttöpotentiaali





## Maankäyttöpotentiaali-työn tavoitteet

Tavoitteena on tuottaa koko kaupungin laajuinen, **tasalaatuinen aineistokokoelma**, jonka avulla..

### 1. Tunnistetaan kasvusuuntia ja mahdollistetaan siten

- eri **kasvukäytävien** vertailu (Espoon kasvun ja kaupunkirakenteen vahvistaminen)
- kasvusuuntien **toteutumisedellytysten** arvioiminen ja toteutusjärjestyksen aikataulullinen vertailu,
- **tunnistetaan** kasvualueista ne, joilla on tulevien matkustajamäärien puolesta edellytykset vahvaan joukkoliikenteen runkoverkkoon, pitkällä aikavälillä jopa raideyhteyteen.

MAANKÄYTTÖPOTENTIAALI-TYÖ

10.3.2019

4

### 2. Maankäyttö ja liikenne sidotaan kokonaisuudeksi, mikä mahdollistaa

- **verkostokaupungin ja keskustaverkon** vahvistamisen,
- liikenteellisesti edullisten **solmupisteiden** tunnistamisen,
- kaupunkirakenteen kehittymisen siten, että keskeiset **luonnonsuojelu- ja virkistysalueet säilyvät ja ovat saavutettavissa**,
- Espoon **alueiden sitomisen kokonaisuudeksi luoden seurannaisvaikutuksia mm. brändiin**,
- **omaleimaisten asuinalueiden kehittymisen**,
- avaamaan keskustelun **laatutekijöistä ja tahtotilasta**; kuinka arki saadaan sujumaan ja millaista Espoota halutaan

MAANKÄYTTÖPOTENTIAALI-TYÖ

10.3.2019

5

## Työryhmä

- Työ käynnistyi nykyisessä muodossaan loppuvuodesta 2017.
- Työtä tekevät pääasiassa Heini-Sofia Iho, Asta Tirkkonen, Juha Hiltula sekä liikennesuunnittelusta Ross Snell/ Heini Peltonen. Työtä ohjaavat Kristiina Rinkinen ja Samuel Tuovinen.
- Työn aikana tarvitaan yleiskaavayksikön sekä muidenkin yksiköiden asiantuntijoiden näkemyksiä.

MAANKÄYTTÖPOTENTIAALI-TYÖ

10.3.2019

7

## Menetelmän valinta

- Kevään 2018 aikana vertailtiin potentiaalisiksi työkaluiksi katsotut IPM ja MALPAKKA.
  - Kumpikaan ei vastannut suoraan meidän tarpeisiimme.
- Tehdyn vertailun perusteella menetelmäksi on nähty parhaiten sopivan IPM-työkalun osana olevan kaltainen monikriteerianalyysi.
- **Monikriteerianalyysi paikkatietomenetelmin.**
  - Analyysissä huomioidaan painokertoimin esim. alueiden saavutettavuus, luontoarvot, nykyinen kaupunkirakenne ja liikenteen solmukohdat.
  - Paikkatietomuotoinen ruutuhila.
  - Lähtöaineisto ruutumudossa, 100x100m.
  - Menetelmää kehitetään omana työnä.
  - Kriteerit pisteytyksineen ovat työn alla.

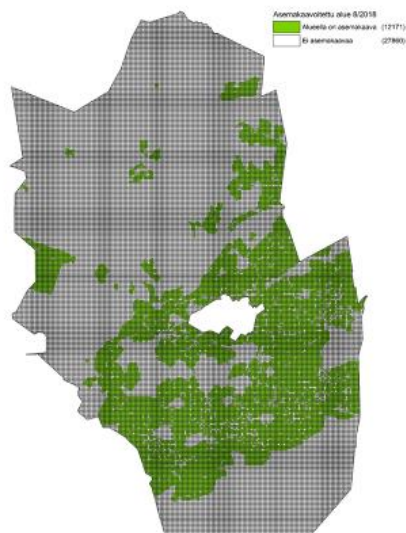
## Muutama sana IPM-menetelmästä

- **Monikriteerianalyysin perustuva** maankäytön mallinnuksen työkalu, jossa saavutettavuus on yksi keskeinen muuttuja.
- **Tuottaa aineistoa** maankäytönsuunnitteluun.
- Sisältää aineistohilan, jossa **painotusta lisääviä ja sitä vähentäviä kertoimia**. Kertoimet perustuvat asiantuntija-arvioon.
- **Erilaisia ajoja** nopea tehdä.
- **Työkalua voi kehittää** itse koodaamalla.
- Saatavilla helposti, mutta TransCad maksaa ja työn aloittaminen **vaatii koodaamista**.
- Aineistoja hyvin saatavilla ja saavutettavuusaineisto tehtävissä.
- **Ruutukoko** voi olla ja sen kannattaakin olla pienempi kuin 250x250m.



### Esimerkkejä koostamastamme aineistosta

100x100 ruutuja yhteensä 40031 kpl  
Maaruutuja 31865 kpl  
Vesiruutuja 8017 kpl



## Työpajatyöskentely



### Työpajatyöskentelyn keskeisimmät tavoitteet

- Työpajassa on keskeistä pyrkiä saamaan selville:
  - eri alojen asiantuntijoiden **koostettu näkemys** siitä, **mitkä aiheet** ja niihin liittyvät **aineistot** tulee ottaa **ehdottomasti mukaan** analyysiin ja **mitkä teemat** voidaan **jättää huomiotta/ vähemmälle huomiolle**. Tämä on tärkeää työn laadun kannalta.
  - johtaako työryhmän hahmottelema alustava aineiston pisteytys siihen, että **työlle asetetut tavoitteet saavutetaan?** Jos ei, **kuinka pisteytystä tulisi kehittää?**



## Pienryhmätyöskentelyn sisältö

1. Pisteytettävä aineisto
  - A. Ryhmät käyvät pisteytettävän aineiston läpi ja kommentoivat sen riittävyttä.
  - B. Ryhmät täydentävät tarvittaessa pisteytettävän aineiston listausta tai esittävät aineistoja poistettaviksi.
2. Pisteytys
  - A. Ryhmät käyvät pisteytyksen läpi ja arvioivat, johtaako pisteytys työlle asetettujen tavoitteiden saavuttamiseen.
  - B. Ryhmät esittävät tarvittaessa kehitysehdotuksia ja korjaavat pisteytystä.

*Ryhmät perustelevat näkemyksensä sekä kohdan 1 että kohdan 2 osalta.*

## Työpajatyöskentelyn käytännöt

- Pöytiin on jaettu
  - kartat (opaskartta ja joukkoliikennekäytävä-/pikaraitiotieverkostokartta),
  - pisteytystaulukot (valmiiksi täytetty ja tyhjä),
  - tavoitteet,
  - saatavilla olevan aineiston lista (esim. yli puolet ruudusta luokassa x),
  - keskustelua virittelevät tukikysymykset.
- Ryhmä pysyy koko työpajatyöskentelyn ajan samassa pisteessä.
- Jokaisella ryhmällä on kirjuri kirjaamassa keskustelua (MaaLi-työryhmän jäsen).
- Ryhmät esittelevät lopuksi täyttämänsä taulukot ja kartat.



## Yhteenveto



## Työskentelyn jatkuminen

- *Työpajassa ilmenneet näkemykset koostetaan työpajan jälkeen raportiksi, jonka työpajaan osallistuneet saavat luettavaksi.*
  - *Raportissa kerrotaan, kuinka työpajan tulokset näkyvät maankäyttöpotentiaali-työn analyysin tekemisessä.*



## LIITE 2. MaaLi-työpajan raportti

### Kooste työpajan tuloksista, kommentit teemoittain



Maankäyttöpotentiaali, työpaja 20.8.2018

Laatinut: Heini-Sofia Iho, 22.2.2019

## Johdanto

Tämä kooste sisältää tiivistettynä 20.8.2018 järjestetyssä työpajassa ilmenneet näkemykset. Jokaisessa osiossa on esitettyä kyseiseen aihepiiriin liittyvät, keskustelun pohjaksi esitetyt pisteet, joiden avulla on tavoiteltu muun muassa Espoo tarinassa esitettyjen tavoitteiden tuloksia. Työpajassa alustuksena läpikäyty esitys on esitetty tämän raportin lopussa.

## **Sisällys**

Saavutettavuus .....	4
Rakentamisarvio .....	5
Keskustat.....	5
Oleva rakenne .....	6
Kulttuuriarvot.....	9
Luontoarvot, ekosysteemipalvelut .....	9
Ympäristöhäiriöt ja suoja-alueet.....	11
Keskustelun pohjana ollut pisteytystaulukko kokonaisuena .....	13
Yleisiä kommentteja.....	14
Uudet aineistot .....	14



### Saavutettavuus

Aineisto	Kerrostalot, rivitalot, ym	Pientalot	Toimisto- ja palvelu-työpaikat	Teolliset työpaikat
<b>Saavutettavuus</b>				
Saavutettavuus autolla	0	20	0	30
Saavutettavuus joukkoliikenteellä	30	20	30	0
Saavutettavuus jalan ja pyörällä	30	20	30	0

- **Jalankulku- ja pyöräily tulisi mahdollisuuksien mukaan erotella.** Mikäli tämä on travel matrix-aineiston perusteella mahdollista tehdä, kannattaa nämä pisteyttää erikseen. (R2)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Jalankulku ja pyöräily on mahdollista erotella ja tullaan erottelamaan.*

- **Autolla pääsee aina, kannattaako teollisia työpaikkoja sijoittaa joukkoliikenteen varteen?** (R3)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Teollisten työpaikkojen sijoittelussa tullaan huomioimaan myös saavutettavuus joukkoliikenteellä: todennäköisesti kaikki työntekijät eivät omista autoa ja yleisellä tasolla yksityisautoilun vähentäminen on tärkeää.*

- **Pitääkö saavutettavuus autolla painaa alemmas?** (R3)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Pisteytystä tutkitaan ja tarkistetaan tarvittaessa kokonaisuutta ajatellen. Autosaavutettavuuden sijaan pisteytyksessä tullaan painottamaan saavutettavuutta kevyellä liikenteellä sekä joukkoliikenteellä.*

- **Jalankululle lisäpainoa, ja joukkoliikenteelle.** (R3)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Pisteytystä tutkitaan ja tarkistetaan tarvittaessa kokonaisuutta ajatellen.*

- **Autosaavutettavuuden merkitys pientaloille, tuleeko pientalot muuten (rakennetaanko Espooseen uusia pientaloja ilman autosaavutettavuutta)?** (R3)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Pisteytystä tutkitaan ja tarkistetaan tarvittaessa kokonaisuutta ajatellen.*

- **Onko saavutettavuus ainoa, josta voi saada positiivista? Saavutettavuus painottuu pisteytyksessä liian vahvasti.** (R4)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Myös muista tekijöistä kuin saavutettavuudesta voi saada pisteitä. Voimme myös kokeilla, miltä tulos näyttää ilman saavutettavuutta ja miten saavutettavuuden erilainen painottaminen vaikuttaa lopputulokseen. Työn keskeisenä tavoitteena on kuitenkin mahdollistaa aiempaa kestävämmän kaupungin suunnittelu, joten saavutettavuus on keskeinen muuttuja.*

*Pisteytystä tutkitaan ja tarkistetaan tarvittaessa kokonaisuutta ajatellen.*

### Rakentamisarvio

Aineisto	Kerrostalot, rivitalot, ym	Pientalot	Toimisto- ja palvelu-työpaikat	Teolliset työpaikat
<b>Rakentamisarvio</b>				
Asuntorakentamisalue (MAL-aineisto)	10	10	0	0

- MAL aineisto - **jätettäisiinkö pois**, sillä halutaanko verrata mitä meidän aineisto tuo MAL aineistoon verrattuna. (R1)
- Verrataanko MAL-aineistoon vai onko se mukana pisteytettynä. (R3)
- MAL - kehäpäätelmä? pois tässä vaiheessa, verrataan lopuksi. (R3)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: MAL-aineisto jätetään tässä kohtaa pois ja Maankäyttöpotentiaali-työn tuloksia peilataan MAL-aineistoon.*

### Keskustat

Aineisto	Kerrostalot, rivitalot, ym	Pientalot	Toimisto- ja palvelu-työpaikat	Teolliset työpaikat
<b>Keskustat</b>				
Kaupunkikeskukset (Tapiola, Leppävaara, Matinkylä, Espoonlahti, Espoon keskus)	9	0	9	0
Paikalliskeskukset?	8	3	8	0

- **Kaupunkikeskuksille lisää pisteitä.** (R1)
- **Keskuksille lisää painoarvoa?** Kaupunkikeskuksiin ei teollisia työpaikkoja, Kaupunkikeskuksiin useampi vyöhyke, työhön. (R3)
- **Kaupunkikeskuksille saa antaa runsaasti plussaa kerrostaloille** pelkästään sen takia, että ovat keskuksia. (R1)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Kaupunkikeskuksia pisteytetään työn edetessä vahvemmin.*

- **Kuinka Hista, Viiskorpi ja paikalliskeskukset huomioidaan?** (R3)
- **Paikalliskeskuksiin kaksi tasoa "uudet ja tehokkaat", Hista, Kera, Finnoo, näille paljon plussaa asumiselle. Nykyisille kaupunkikeskuksille, Kauklahti, Kalajärvi omat pisteet, mutta ei niin tehokkaat kuin uudet tulevat "paikalliskeskukset".** (R1)
- **Paikalliskeskukset tulee ottaa mukaan analyysiin. Paikalliskeskus-nimi tulee kuitenkin jättää pois ja käyttää nimeä "muut keskukset".** Tämä johtuen siitä, että Espoossa on virallisesti vain kaksi paikalliskeskusta. (R2)
- Keskusten vyöhykkeiden huomioon ottaminen. (R3)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Keskukset jaetaan työn edetessä kolmeen luokkaan: kaupunkikeskukset, paikalliskeskukset ja uudet keskukset. Uusiin keskuksiin sisällytetään Hista, Viiskorpi, Kera ja Finnoo.*

- **Keskustoihin lisää toimistoa ja kerrostaloja**, pientalot ja teollisuus pois. (R3)
- **Paikalliskeskuksiin kerrostaloja**, toisaalta ei kerrostaloja paikkoihin, joissa ei ole palveluita. (R3)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Kerrostaloasumista ja toimisto- ja palvelutyöpaikkoja tullaan painottamaan keskuksissa. Pientalojen ja teollisten työpaikkojen sijoittumista keskuksiin ei tueta, mutta paikalliskeskuksiin voisi tulevaisuudessakin sijoittaa jonkin verran tiivistä ja matalaa rakennetta ja siten esim. rivitaloja.*

### Oleva rakenne

	Kerrostalot, rivitalot, ym	Pientalot	Toimisto- ja palvelu-työpaikat	Teolliset työpaikat
<b>Aineisto</b>				
<b>Oleva rakenne</b>				
Asemakaava-alue	3	3	3	3
Asemanseudut, 800 m säde? 1 km säde?	5	-3	6	-3
Pikaraitiotien pysäkki 600 m säde? 800 m säde?	5	-3	6	-3
Kerrosala neliönä (nykytila)	1	0	1	-1
Asuntojen kerrosala neliönä (nykytila)	1	0	0	0
Kaupalliset palvelut				
Varikot	Este maankäytön sijoittumiselle			
Suurten liittymien alueet	Este maankäytön sijoittumiselle			
Raideliikenteen solmukohdat				
Vesialueet (Vesi/ maa)	Este maankäytön sijoittumiselle			
Hautausmaat	Este maankäytön sijoittumiselle			

- **Asemakaavoitetun alueen voi jättää pois.** Aina voidaan kaavoittaa. (R1, R2, R3)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Asemakaavoitettu alue jätetään pois analyysistä, mutta asemakaavoitettua aluetta peilataan paikkatietoanalyysin tuloksiin.*

- **Metro- ja juna-asemat saavutettavuusvyöhyke 800m hyvä (R1, R2, R3).** Näille huomattavasti enemmän plussaa kerrostaloille. Esille raiteiden asemien ja pysäkkien potentiaali. (R1)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Raskaan raiteen aseman vaikutusalueeksi otetaan 800 metriä ja alueen pisteytystä nostetaan. Mikäli tulokset ovat ristiriitaisia tms. voidaan vaikutusaluetta tutkia myös esim. 1000 metrillä.*

- **Pikaraitiotien vaikutusalueeksi tulee määrittää 800m,** sen jaksaa kävellä, jos ratikka kulkee usein. (R2)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Nyt alkuun vaikutusalueeksi määritetään 600 metriä.*

- **Ratikan pysäkit saavutettavuusvyöhyke 600m hyvä.** (R1, R3)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Pikaratikkapysäkkien vaikutusalueeksi otetaan 600m ja pisteytystä nostetaan. Mikäli tulokset ovat ristiriitaisia tms. voidaan vaikutusaluetta tutkia myös esim. 800 metrillä.*

- **Onko niin, että liittymäalueet ovat este maankäytölle, eikä kehitys voisi tapahtua esim. bulevardisoinnilla, jolloin niillä voisi olla hiukan rakentamisen potentiaalia ainakin teollisuudelle.** (R1)
- **Kuinka suuriin liittymiin tulisi suhtautua?** Onko ne otettava mukaan analyysiin? (R1)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Kyllä. Liittymäalueet ovat alueita, joilla liittymät fyysisesti sijaitsevat. Ei ole syytä olettaa, että niitä purettaisiin tai siirrettäisiin lähiaikoina. Moottoriteiden varret eivät kuulu liittymäalueisiin. Autokannan ei ole havaittu vähenevän, päinvastoin.*

- **Ratojen varsille tulisi sijoittaa työpaikkoja estämään melun kulku asuinalueille.** (R1)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Ratojen varsille on mahdollista hyvällä suunnittelulla sijoittaa myös kerrostaloja (keinoina esim. rakennusten sijoittelu kiinteistön alueella, parvekkeet pihan puolelle, hyvä äänieristys). Tämä on tarkemman suunnittelutason, kuten asemakaavataso asia. Aiheeseen on vaikea ottaa näin yleispiirteisen aineiston kautta (ainoa keino olisi antaa pisteitä ratojen varsille työpaikoille, mutta nämä alueet voivat soveltua myös asumiseen).*

- **Voisiko pinnoitetun maa-alan määrän perusteella tehdä päätelmiä alueen tehottomuudesta** ja parkkipaikkojen laajasta määrästä? Voidaanko tehdä olettaus, että parkkipaikka-alueet on mahdollista ottaa rakennettaviksi? (R1)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Monikriteerianalyysiin ei lisätä maanpeiteaineistoa pisteytettäväksi, sillä kaikkialla nämä alueet eivät lähtökohtaisesti ole mahdollisia rakentaa. Tuloksia on kuitenkin mahdollista peilata seudulliseen maanpeiteaineistoon.*

- **Varikot pois aineistolistauksesta: voivat vaihtaa paikkaa.** (R1, R2)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Varikot poistetaan analysoitavasta aineistosta.*

- **Asemanseuduilla tulisi painottaa asumista ja asumisen tulisi saada huomattavasti enemmän plussaa kuin se nyt saa.** Tulisi pohtia, onko Espoolla jokin oma erityisen hyvin saavutettavissa oleva hotspot. (R1, R2)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Pisteytyksen kautta pyritään painottamaan asumista sekä palvelu- ja toimistotyöpaikkoja asemanseudulla vahvemmin.*

- **Asemanseuduille ei tule tulevaisuudessa sallia pientaloja. Nykyiset pientalot tulee korvata ajan saatossa kerrostaloilla.** (R2)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Asiaa tutkitaan ja pisteytystä tarkistetaan kokonaisuutta ajatellen. Esimerkiksi Kauklahdessa on melko uutta tiivistä ja matalaa rakennuskantaa. Emme välttämättä voi lähteä siitä, että tällaiset alueet muuntuvat täysin kerrostaloalueiksi, mutta on esim. mahdollista painottaa asemanseuduilla tulevaisuudessa nykyistä enemmän kerrostaloja.*

- Taulukossa ei ole järkevää pisteyttää erikseen asumisen kerrosneliömetrejä (R2, R3). **Kerrosneliömetri-käsite tulee korvata aluetehokkuudella.** WebMapin kautta voi hakea tehokkuuksia. Aluetehokkuutta tulisi painottaa korkealla pluskertoimella. Jo olevia alueita tulee tiivistää, sillä Espoo on väljästi rakennettu. (R2)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Aluetehokkuus aineisto on poimittu ja sitä käytetään, mikäli se saadaan muunnettua soveltuvaan muotoon.*

- **Kaupallisia palveluja ei tule pisteyttää lainkaan.** Niiden sijainnit vaihtuvat ja ne hakeutuvat sinne, missä väkeä tulevaisuudessa on. (R2)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Palveluja ei oteta mukaan pisteytykseen.*

- **Tulevat pikaraitioteiden solmukohtat tulee ottaa mukaan analyysiin** (esim. Suurpelto, Karakallio ja Espoon keskus saisivat lisäpisteitä). (R2)



*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Solmukohdat nousevat esille ympäristöönsä nähden jo saavutettavuuden kautta. Tarvittaessa tutkitaan solmukohtien pisteyttämistä.*

- **Teollisuutta ei tule sallia keskustoihin.** (R3)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Teollisuutta ei pyritä keskittämään keskustoihin.*

- **Asemanseutuja ja pikaratikkapysäkkejä tulee korostaa.** (R3)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Asemanseudut ja pikaraitioteiden ympäristöt korostuvat saavutettavuuden sekä puskurivyöhykkeille asetettavien pisteiden kautta.*

- Miten palvelut; **Pitää saada palvelut näkyviin erikseen**, päiväkotien sijainti, tilan rajallisuus joillakin paikoilla, palvelun liitos joukkoliikenteeseen. (R3)
- **Suhde palveluverkkoselvitykseen, miten se otetaan jatkossa huomioon?** (R3)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Palvelujen sijoittumista peilataan analyysin tuloksiin. Palvelut siirtyvät tarvittaessa (esim. päiväkodit), mutta likimääräinen palvelutarpeen kasvu voidaan arvioida.*

*Palveluverkkoselvitys valmistuu vasta kun MaaLi-työ on tehty.*

- **Hila > vertaaminen aluetytologiaan**, jos täynnä, ei voi täydentää. (R3)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Potentiaalisimpien rakentamisalueiden sijoittumista verrataan aluetytologiaan ja alueet käydään läpi aluearkkitehtien kanssa.*

- **Kuinka paljon toistoa, kuvaako samaa asiaa, esim. asemanseuduille erilaisia pisteitä.** (R3)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Pisteytystä tutkitaan ja tarkistetaan tarvittaessa kokonaisuutta ajatellen.*

- **Onko tehtävä naapuriruutuanalyysi?** Naapuriruudussa paljon kerrosalaa, tämä ruutu tyhjä? Miten suhtaudutaan? Onko seuraavan ruudun oltava tehokas, jos viereinen on? (R3)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Aluekokonaisuudet mietitään tarkemman suunnittelun osana. Tällä aikataululla naapurianalyysiä on vaikea lähteä toteuttamaan koko kaupungin tasolla.*

- **Kaupun alueet, tärkeys.** (R4)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Kaupallisia palveluja ei pisteytetä osana analyysiä: niiden sijainnit muuttuvat suhteellisen nopeasti ja ne hakeutuvat sinne missä on kysyntää.*

- **Kuinka saadaan esille muuttuvat alueet?** (R4)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Paikkatietoanalyysin tuloksia peilataan nykyiseen tytologiaan. Tämä tehdään käsityönä.*

### Kulttuuriarvot

	Kerrostalot, rivitalot, ym	Pientalot	Toimisto- ja palvelu-työpaikat	Teolliset työpaikat
<b>Aineisto</b>				
<b>Kulttuuriarvot</b>				
Maakunnalliset kulttuuriympäristöt	-8	-8	-13	-18
RKY	-15	-15	-20	-25

- **Muinaisuistojen ottaminen mukaan aineistoon miinuksena**, mutta tuleeko liian suuret alueet, huomioidaanko yksityiskohtaisemmassa tarkastelussa. (R1)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Muinaisuistokohteet ovat liian pieniä paikkatietoanalyysin tarkastelutaso huomioiden – ovat tarkemman suunnittelun asia.*

- **RKY, vaikeita ottaa huomioon, pienemmällä hylkimisellä? Tukitaan tapauskohtaisesti, ei laskentaan, kun ei voi antaa yksiselitteistä arvoa.** Meillä on hyvin erilaisia alueita ja niiden säilyminen vaatii kohdekohtaisesti erilaisia toimenpiteitä/ suojelua. (R3)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: RKY-alueet pudotetaan pois pisteytettävästä aineistosta ja esitetään esim. kartalla rasterilla, jolloin ne tulevat esille erityisenä tutkittavana alueena.*

### Luontoarvot, ekosysteemipalvelut

	Kerrostalot, rivitalot, ym	Pientalot	Toimisto- ja palvelu-työpaikat	Teolliset työpaikat
<b>Aineisto</b>				
<b>Luontoarvot, ekosysteemipalvelut</b>				
Natura-alueet			Este maankäytön sijoittumiselle	
Kansallispuisto			Este maankäytön sijoittumiselle	
Suojelualueet			Este maankäytön sijoittumiselle	
Toteutuneen suojelun puskurialueet			Este maankäytön sijoittumiselle	
Potentiaaliset monimuotoisuuskohteet				
Maisemallisesti arvokkaat kallioalueet	-10	-10	-20	-20
Hyvät ja yhtenäiset peltoalueet			Este maankäytön sijoittumiselle/ -20?	
Metsät ja suot	-5	-5	-10	-10
Pohjavesialueet	-10	-10	-15	-40
Puistot, urheilu, vapaa-aika	-20	-20	-40	-40
Maakuntakaavan virkistysalueet	-10	-10	-15	-15
Vihreät kiilat	-10	-10	-15	-15
Ranta-alueet (vapaat rannat): vapaat rannat 100 m rannasta bufferi (negatiivinen)	-20	-20	-30	-30
Rannan läheisyys: 100-400m rannasta (positiivista eli potentiaalista aluetta)	10	5	-20	-20

- **Yhtenäiset viljelyalueet, halutaan pitää esteenä, tai testata kuinka vaikuttaa jos reunalle sallitaan rakentamista.** Uhkana on, että viljely ei enää kannata, jos sallitaan alueiden pieneneminen. (R1)
- **Hyvät ja yhtenäiset peltoalueet?** Tapauskohtainen arvio, ei voi olla täysi este pääkaupunkiseudulla? (R3)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Lähiuotannon säilyttäminen on tärkeää. Hyvät ja yhtenäiset peltoalueet pidetään mukana analyysissä ja ovat ehdoton este. Myös Espoon pohjois- ja keskiosien yleiskaavan luonnoksessa on suhtauduttu peltojen rakentamiseen kielteisesti.*

- **Metsät ovat tärkeitä. (R1)**

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Suojelualueiden puskurivyöhykkeille tulisi antaa reilusti miinusta kun kyseessä on asuinrakentaminen, muun rakentamisen osalta nämä ovat ehdoton este. (R1)*

*Suojelualueet pidetään esteenä, puskurivyöhykkeiden poistamista tutkitaan. Niihin on mahdollista peilata*

- **Asemakaavan ja yleiskaavan viheralueet tulisi käsitellä erillisinä. (R1)**

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Aineiston saatavuutta ja hyödynnettävyyttä tutkitaan.*

- **Asemakaavoitetuille virkistysalueille enemmän miinusta ja yleiskaavan virkistysalueille vähemmän miinusta**
- **Lähivirkistysalueiden olemassaolo on turvattava asemakaavoituksen myötä. Yleiskaavan mukaisista virkistysalueista tulee vähentää asemakaavan mukainen, jotta miinus ei kertaudu yhdelle ruudulle. (R1)**

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Aineiston pisteytystä tarkistetaan tarpeen mukaan. Saamme analyysiä varten aineiston, jossa yleiskaavan viheralueet on leikattu asemakaavan viheralueilla. Siten asemakaavoissa esitetyt viheralueet korostuvat.*

- **Maakuntakaavan virkistysalueet pois. (R1)**

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Aineisto poistetaan pisteytettävien aineistojen listalta.*

- **Suojelualueiden puskurivyöhykkeet pois ja mahdolliset luonnon monimuotoisuuskohteet pois** vertailusta. Nämä tulee tarkastella aluekohtaisesti suunnittelun myöhäisemmässä vaiheessa. (R2)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Puskurivyöhykkeet jätetään mahdollisesti pois. Puskurivyöhyke-aineistosta tulisi jo lähtökohtaisesti poimia pois rakennetut alueet, jotta rakennettuja alueita voisi täydentää. On mahdollista, että puskurit on kannattavampaa tutkia osana tarkempaa suunnittelua.*

- **Metsät- ja suot- aineiston voisi jättää kokonaan pois.** Suot tulevat esiin jo rakennettavuusaineistosta sekä luontoaineistoista. (R2)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Aineistot on jo jaettu, metsä-aineisto pidetään osana pisteytettävää aineistoa.*

- **Kansallispuistot voinee jättää pois, eivät osu ainakaan pikaraitioteiden vaikutusalueelle. (R2)**

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Kansallispuistot pidetään mukana analyysissä: tarkastelu koko kaupungin laajuinen.*

- **Voisi miettiä, ovatko urheilu ja virkistys samaan kategoriaan kuuluvia.** Urheilu sisältänee laajat urheilupuistot, joiden alueisiin ei tule tehdä muutoksia. (R2)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Aineisto pidetään mukana nyky muodossaan ja suurella miinuksella. Virkistysalueet palvelevat mahdollisesti laajempaa käyttäjäkuntaa kuin urheilupuistot.*

- Kerrostaloja ei tule mielellään sijoittaa pohjavesialueille. Kerrostalojen osalta pohjavesialueiden miinus pisteet tulee olla nykyistä kovemmat. (R2)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Uusia asuinalueita ei sijoiteta lähtökohtaisesti pohjavesialueille, mutta osa pohjavesialueista on jo rakennettu ja siten pienmuotoinen täydentäminen voi olla mahdollista. Pisteytystä voidaan muuttaa, antaa kerrostaloille esim. -15 tai -20.*

- **Vesistön läheisyyttä tulee plussata selvästi.** (R2)

*Pisteytystä tarkistetaan kokonaisuus huomioiden.*

- **Jos alueen ainoa puisto, miten otetaan huomioon?** (R3)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Paikkatietoanalyysissä ei huomioida puistojen lukumäärää.*

- Puistoihin, urheilukeskuksiin ym. virkistyspaikkoihin liittyvien toimintojen myötä ne ovat myös niihin liittyvien toimintojen myötä potentiaalisia työpaikkojen alueita. **Näin ollen ko. alueilla on liian iso negatiivinen pisteytys toimisto- ja palvelutyöpaikkojen osalta. Voisiko olla sama kuin muissa eli -20.** (R4)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Yleiskaavoissa useimmiten sallittu urheilutoimintaa tukevien rakennusten rakentaminen (alan yritysten sijoittuminen) alueelle. Ei erityistä tarvetta muuttaa pisteytystä.*

- **Vapaat rannat: onko sata metriä liian iso bufferi?** (R4)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Bufferina pidetään 100m. Muuten vyöhyke näkyy heikosti analyysissä.*

### Ympäristöhäiriöt ja suoja-alueet

Aineisto	Kerrostalot, rivitalot, ym	Pientalot	Toimisto- ja palvelu-työpaikat	Teolliset työpaikat
<b>Ympäristöhäiriöt ja suoja-alueet</b>				
Seveso-kohteet, joihin liittyy suojavyöhyke	Este asumisen sijoittum		-3	-2
Lentomelualue, Lden60 dB	Este asumisen sijoittum		-1	0
Lentomelualue, Lden55-60 dB	-3	-4	0	0
Liikennemelu > 55dB	-2	-3	-1	0
Kaatopaikat	Este maankäytön sijoittumiselle			
Tulva-alue, meritulva (vuotuinen todennäköisyys 5 %)?	-20	-20	-20	-20
Vesistötulva-alue	Este maankäytön sijoittumiselle			
Rakennettavuusluokitus, erittäin heikosti rakennettavat alueet	-2	-3	-3	-3

- **Finavian lausunnon mukaan 55-60 dB on este pientalo- ja kerrostalorakentamiselle. Alue ei sovellu rakentamiseen, tarvitsee enemmän miinusta.** (R1)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Pisteytystä muutetaan tältä osin.*

- **Rakennettavuusluokat** - erittäin heikot saavat miinusta, tämä on hyvä. (R1)



- **Huonosti rakennettaville alueille tulisi antaa huomattavasti enemmän miinusta** kuin nyt on annettu. (R1, R3)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Pisteytystä tutkitaan ja tarkistetaan kokonaisuutta ajatellen.*

- **Lentomelualue 55-60dB tulee poistaa kokonaan.** (R2)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Ei poisteta. Kts. Finavian lausunto meluvyöhykkeille rakentamisesta.*

- **Meritulva ei ole yhtä paha ongelma kuin vesistötulva. Kerrostalojen meritulvan pisteytykseksi voisi määrittää -10.** (R2)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Pisteytystä tutkitaan ja tarvittaessa tarkistetaan kokonaisuutta ajatellen.*

- **Rakennettavuutta pisteytettäessä kerrostalojen tulee saada vähemmän miinuspisteitä kuin pientalojen. Kerrostalojen osalta huono maaperä ei ole yhtä hankala asia kuin pientalojen osalta.** (R2, R3)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Pisteytystä tutkitaan ja tarvittaessa tarkistetaan kokonaisuutta ajatellen.*

- **Erittäin heikosti rakennettavat alueet, 5a 5b erittäin jyrkät rinteet ja syvät savikot, enemmän miinusta.** (R3)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Pisteytystä tutkitaan ja tarvittaessa tarkistetaan kokonaisuutta ajatellen.*

- **Vesialueet automaattisesti pois? Pitäisikö käsitellä?** Sijainnit marginaalisia koko Espoota ajatellen. Lähtökohtana parempi, ettei vesistötäyttöä?

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Vesistöjen alueille ei lähtökohtaisesti rakenneta ja siten ne pidetään ehdottomana rakentamisen esteenä.*

- **Seveso-kohteet voi jättää pois** (konsultaatiovyöhyke): ei niin merkittäviä tällä hetkellä ja on jo suunnitteluaineistoa luonteeltaan (R4) Ryhmäpohdinta: ennemmin Seveson sijaan **riskit-aineistot muuttujaksi?** (R4)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Seveso-kohteet pidetään mukana. Aineisto sisältää myös lupalaitokset. Riskit-aineistoa ei ole valmiina saatavilla.*

- Kysymys kaatopaikoista: **onko vanhat kaatopaikat aineistossa mukana?** (R4)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: YKE tutkii aineiston saatavuutta. Otetaan mukaan jos aineisto saadaan.*

- **Vesistötulva-alueet: vahva negatiivinen arvo, mutta ei kokonaan este.** (R4)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Vesistötulville annetaan vahva negatiivinen kerroin.*

### Keskustelun pohjana ollut pisteytystaulukko kokonaisena

	Kerrostalot, rivitalot, ym	Pientalot	Toimisto- ja palvelu- työpaikat	Teolliset työpaikat
<b>Aineisto</b>				
<b>Saavutettavuus</b>				
Saavutettavuus autolla	0	20	0	30
Saavutettavuus joukkoliikenteellä	30	20	30	0
Saavutettavuus jalan ja pyörällä	30	20	30	0
Saavutettavuus joukkoliikenteellä 2050	30	20	30	0
<b>Rakentamisarvio</b>				
Asuntorakentamisalue (MAL-aineisto)	10	10	0	0
<b>Keskustat</b>				
Kaupunkikeskukset (Tapiola, Leppävaara, Matinkylä, Espoonlahti, Espoon keskus)	9	0	9	0
Paikalliskeskukset?	8	3	8	0
<b>Oleva rakenne</b>				
Asemakaava-alue	3	3	3	3
Asemanseudut, 800 m säde? 1 km säde?	5	-3	6	-3
Pikaratiotien pysäkki 600 m säde? 800 m säde?	5	-3	6	-3
Kerrosala neliöinä (nykytila)	1	0	1	-1
Asuntojen kerrosala neliöinä (nykytila)	1	0	0	0
<b>Kaupalliset palvelut</b>				
Varikot				Este maankäytön sijoittumiselle
Suurten liittymien alueet				Este maankäytön sijoittumiselle
Raideliikenteen solmukohdat				
Vesialueet (Vesi/ maa)				Este maankäytön sijoittumiselle
Hautausmaat				Este maankäytön sijoittumiselle
<b>Kulttuuriarvot</b>				
Maakunnalliset kulttuuriympäristöt	-8	-8	-13	-18
RKY	-15	-15	-20	-25
<b>Luontoarvot, ekosysteemipalvelut</b>				
Natura-alueet				Este maankäytön sijoittumiselle
Kansallispuisto				Este maankäytön sijoittumiselle
Suojelualueet				Este maankäytön sijoittumiselle
Toteutuneen suojelun puskurialueet				Este maankäytön sijoittumiselle
Potentiaaliset monimuotoisuuskohteet				
Maisemallisesti arvokkaat kalioalueet	-10	-10	-20	-20
Hyvät ja yhtenäiset peltoalueet				Este maankäytön sijoittumiselle/ -20?
Metsät ja suot	-5	-5	-10	-10
Pohjavesialueet	-10	-10	-15	-40
Puistot, urheilu, vapaa-aika	-20	-20	-40	-40
Maakuntakaavan virkistysalueet	-10	-10	-15	-15
Vihreät kiilat	-10	-10	-15	-15
Ranta-alueet (vapaat rannat): vapaat rannat 100 m rannasta bufferi (negatiivinen)	-20	-20	-30	-30
Rannan läheisyys: 100-400m rannasta (positiivista eli potentiaalista aluetta)	10	5	-20	-20
<b>Ympäristöhäiriöt ja suoja-alueet</b>				
Seveso-kohteet, joihin liittyy suojavyöhyke				Este asumisen sijoittumise
Lentomelualue, Lden60 dB				Este asumisen sijoittumise
Lentomelualue, Lden55-60 dB	-3	-4	0	0
Liikennemelu > 55dB	-2	-3	-1	0
Kaatopaikat				Este maankäytön sijoittumiselle
Tulva-alue, meritulva (vuotuinen todennäköisyys 5 %)?	-20	-20	-20	-20
Vesistötulva-alue				Este maankäytön sijoittumiselle
Rakennettavuusluokitus, erittäin heikosti rakennettavat alueet	-2	-3	-3	-3

### Yleisiä kommentteja

- Jääkö huomiotta mihin voi uutta? (R3)
- Onko vastaavia, kuin Inexin alue Kerassa – alueita, joilla on suuri mahdollisuus oikeasti muuttaa maankäyttöä? (R3)
- Taulukko näyttää monimutkaista ja paljon asiaa sisältävää, kaipaisi **selkeämpää ja yksinkertaisempaa**. (R3)
- **Poistetaan pienillä kertoimilla olevat aineistot**, jos rivillä on kaikilla sama, ei erottele, **halutaanko suurempia eroja?** (R3)
- Enemmän merkitsee, mitä se on kuin pientalon muuttaminen kerrostaloksi vaikeaa, teollisuuden muuttaminen asumiseen helpompaa, jos haetaan muutosta. (R3)
- IPM ei tunnista muuttuvia alueita, Saneerauskelpoiset pientaloalueet? Maksimipotentiaalin tunnistaminen, seuraava vaihe: **onko todella mahdollista tiivistää**. (R3)
- **Hyvillä paikoilla voi olla tehottomia alueita**. (R3)
- **Mitä on muuttuvat alueet? Miten tunnistetaan?** (R3)
- Naapurianalyysi jatkossa? Kokonaispotentiaali naapurien kautta? (R3)
- Kerrostalot tulisi olla omana sarakkeenaan. **Rivitalot samaan luokkaan kuin muut pientalot**. (R2)
- Pisteytyksen tulisi olla kokonaisuudessaan selvempi. **Piste-erojen ja minimiplus-pisteiden tulee olla isommat**. (R2)
- Asemien ja pysäkkien tulee sijaita yli 600m etäisyydellä liittymistä ja valtaväylistä. (R2)
- Jotta tavoitteet saavutetaan, tulee **keskuksia ja saavutettavuutta pisteyttää reilulla kädellä**. (R2)
- Pisteytyksessä aineistojen **otsikointia tulee selkeyttää**. (R2)
- Pisteytyksessä tulee miettiä, kuinka teollisten työpaikkojen potentiaali saadaan esiin ja osaltaan myös miettiä, onko niiden potentiaali olennaista selvittää: teollisuus hakeutuu sinne mihin asuminen ja toimistotyöpaikat eivät voi sijoittua. (R2)
- **Rajoittavat saa paljon miinusta**, pystyykö positiiviset nostamaan niitä.

### Uudet aineistot ja muut näkemykset

- Tarvitaan uusi aineisto: **etäisyyden pisteytys sellaisista ajoteistä, joiden nopeusrajoitus on yli 60 km/ h**. (R2)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Otetaan peilattavaksi aineistoksi, työn edetessä voidaan tutkia pisteyttämistä. Aineiston on valmiina 600 metrin puskurina.*

- Teknisen huollon potentiaaliset alueet uudeksi aineistoksi. (R4)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Näitä voidaan tarkastella jatkotyönä. Nyt pyrimme tuottamaan tulevaisuuden asumisen ja työpaikkojen sijainteja ja vasta näiden perusteella voimme määrittää, mihin teknisen huollon tulisi sijoittua, jotta se olisi lähellä myös mahdollisia uusia alueita.*

- Hyvät ja yhtenäiset peltoalueet: POKE:ssa aika tiukasti rajattu. (R4)
- Entä yhtenäiset kallioalueet? (R4)
- Uutena aineistona halutaan vanhojen teollisuusalueiden alueet, joissa nähtäisiin edelleen potentiaalia rakentamiseen

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Typologiatieto on ja sitä tarkennetaan.*

- Entä esim. 1960- ja 1970-lukujen pientaloalueet –riippuu alueen laajuudesta, Hannusrannan muutos mahdollinen, muualla ei välttämättä. Voisi ottaa huomioon rakentamisajankohdan. (R4)

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: Rakennusten rv keskiarvo on koostettu ja syötetty hilaan. Aineistoa voidaan peilata.*

- Analyysi pitäisi tehdä kokonaan ilman saavutettavuutta ensimmäisessä vaiheessa! (R4)  
- jos poistetaan, pisteskaalaus pitäisi olla ehkä toinen muissa aineistoissa

*Kommentin vaikutus työn jatkamiseen: tehdään yksi karttaversio ilman saavutettavuutta*

- Tärkeää on myös se, että saadaan asumisen lisäksi tunnistettua sellaiset alueet, joilla on mahdollista muuta maankäyttöä. (R4)

## LIITE 3. Monikriteerianalyysin pisteytystaulukot

KUVIO 1. Pisteytyksen lähtökohdat. Työpajaan keskustelun pohjaksi tehty taulukko aihepiiri- ja pisteytys ehdotuksineen. Osaan aiheista emme olleet esittäneet pisteitä lähtötilanteeksi, sillä näimme parhaaksi antaa kyseisen aihepiirin asiantuntijoiden arvioida tilanne. Osa aineistoista oli jo tässä vaiheessa yliviivattuina merkinä siitä, että emme kokeneet niiden huomioimista keskeisenä. Tällainen teema oli esimerkiksi kaupalliset palvelut: kaupallisten palveluiden sijainnit määräytyvät myös muun kuin maankäytön perusteella.

## TYÖPAJASSA ESITETTY PISTEYTYS

	Kerrostalot	Pientalot (rivit, omakoti- ja paritalot)	Toimisto- ja palvelutyöpaikat	Teolliset työpaikat
<b>Aineisto</b>				
<b>Saavutettavuus</b>				
Saavutettavuus autolla	0	20	0	30
Saavutettavuus joukkoliikenteellä	30	20	30	0
Saavutettavuus jalan ja polkupyörällä	30	20	30	0
Saavutettavuus joukkoliikenteellä 2050	30	20	30	10
<b>Rakentamisarvio</b>				
Asuntorakentamisalue (MAL-aineisto)	10	10	0	0
<b>Keskukset</b>				
Kaupunkikeskukset (Tapiola, Leppävaara, Matinkylä, Espoonlahti, Espoon keskus)	9	0	9	0
Paikalliskeskukset (Kauklahti, Kalajärvi)?	8	3	8	0
<b>Oleva rakenne</b>				
Asemakaava-alue	3	3	3	3
Asemanseudut, 800 m säde tai 1 km säde?	5	-3	6	-3
Pikaraitiotien pysäkki, 600 m säde tai 800m säde?	5	-3	6	-3
Kerrosala neliönä (nykytila)	1	0	1	-1
Asuntojen kerrosala neliöitä	1	0	0	0
<b>Kaupalliset palvelut</b>				
Varikot				
Suurten liittymien alueet				
Raideliikenteen solmukohdat				
Vesialueet (Vesit/maa)				
Hautausmaat				
<b>Kulttuuriarvot</b>				
Maakunnalliset kulttuuriympäristöt	-5	-8	-13	-18
RKY	-15	-15	-20	-25
<b>Luontoarvot, ekosysteemipalvelut</b>				
Natura-alueet				
Kansallispuisto				
Suojelualueet				
Toteutuneen suojelun puskurivyöhykkeet				
Potentiaaliset monimuotoisuuskohteet				
Maisemallisesti arvokkaat kalliialueet	-10	-10	-20	-20
Hyvät ja yhtenäiset peltoalueet				
Metsät ja suot	-5	-5	-10	-10
Pohjavesialueet	-15	-15	-15	-40
Puistot, urheilu, vapaa-aika	-20	-20	-40	-40
Maakuntakaavan virkistysalue	-10	-10	-15	-15
Vihreät kiilat	-10	-10	-15	-15
Yhtenäiset viheralueet (virkistysverkoston runko)	-20	-20	-20	-20
Ranta-alueet (vapaaat rannat): vapaaat rannat 100 m rannasta bufferi (negatiivinen)	-20	-20	-30	-30
Rannan läheisyys: 100-400m rannasta (positiivista eli potentiaalista aluetta)	10	5	-20	-20
<b>Ympäristöhäiriöt ja suoja-alueet</b>				
Seveso-kohteet, joihin liittyy suojavyöhyke				
Lentomelualue, Lde60 dB				
Lentomelualue, Lden55-60 dB	-3	-4	0	0
Liikennemelu > 55dB	-2	-3	-1	0
Kaatopaikat				
Tulva-alue, meritulva (vuotuinen todennäköisyys 5 %)?	-20	-20	-20	-20
Vesistötulva-alue				
Rakennettavuusluokitus, erittäin heikosti rakennettavat alueet	-2	-3	-3	-3

KUVIO 2. Työpajassa ilmenneiden näkemysten perusteella ainakin kuviossa näkyvät muutokset tulisi tehdä. Osa aineistosta tulisi jättää pois ja toisaalta joitain aineistoja (alim-pana) tulisi huomioida. Lisäksi työpajassa ilmeni, että pisteytystä tulisi selkiyttää esi-merkiksi siten, että pistemäärä 5 on pienin nollan ylittävä pisteluokka.

**TYÖPAJASSA ESITETTY PISTEYTYKSEN ENSIVAIHEEN MUUTOKSET**

Aineisto	Kerrostalo t	Pientalot (rivi-, omakoti- ja paritalot)	Toimisto- ja palvelu-työpaikat	Teolliset työpaikat
<b>Saavutettavuus</b>				
Saavutettavuus autolla	0	20	0	30
Saavutettavuus joukkoliikenteellä	30	20	30	0
Saavutettavuus jalan ja polkupyörällä	30	20	30	0
Saavutettavuus jalan				
Saavutettavuus joukkoliikenteellä 2050	30	20	30	0
<b>Rakentamisarvio</b>				
Asuntorakentamisalue (MAL-aineisto)	10	10	0	0
<b>Keskukset</b>				
Kaupunkikeskukset (Tapiola, Leppävaara, Matinkylä, Espoonlahti, Espoon keskus)	20-30	-10	20-30	-10
Paikalliskeskukset/Muut keskukset	15	0	15	0
<b>Oleva rakenne</b>				
Asemakaava-alue	3	3	3	3
Asemansaedit, 800 m säde tai 1 km säde?	5	-3	6	-3
Pikaraitiotien pysäkki, 600 m säde tai 800m säde?	5	-3	6	-3
Kerrosala neliönä (nykytila)	1	0	1	-1
<b>Kaupalliset palvelut</b>				
Varikot		Este maankäytön sijoittumiselle		
Suurten liittymien alueet		Este maankäytön sijoittumiselle		
Raideliikenteen solmukohtat				
Vesialueet (Vesif/maa)		Este maankäytön sijoittumiselle		
Hautausmaat		Este maankäytön sijoittumiselle		
<b>Kulttuuriarvot</b>				
Maakunnalliset kulttuuriympäristöt	-5	-8	-13	-18
RKY	-15	-15	-20	-25
<b>Luontoarvot, ekosysteemi- ja palvelut</b>				
Natura-alueet		Este maankäytön sijoittumiselle		
Kansallispuisto		Este maankäytön sijoittumiselle		
Suojelualueet		Este maankäytön sijoittumiselle		
Toteutuneen suojelun puskuri- ja suojelualueet - <b>POIS?</b>		Este maankäytön sijoittumiselle		
Potentiaaliset monimuotoisuuskohteet				
Maisemallisesti arvokkaat kalliialueet	-10	-10	-20	-20
Hyvät ja yhtenäiset peltoalueet		Este maankäytön sijoittumiselle		
Metsät ja suot	-5	-5	-10	-10
Pohjavesialueet	-15	-15	-15	-40
Puistot, urheilu, vapaa-aika	-20	-20	-40	-40
Maakuntakaavan virkistysalueet	-10	-10	-15	-15
Vihreät tilat	-10	-10	-15	-15
Yhtenäiset viheralueet (virkistysverkoston runko)	-20	-20	-20	-20
Ranta-alueet (vapaa-alueet): vapaat rannat 100 m rannasta bufferi (negatiivinen)	-20	-20	-30	-30
Rannan läheisyys: 100-400m rannasta (positiivista eli potentiaalista aluetta)	10	5	-20	-20
<b>Ympäristöhäiriöt ja suoja-alueet</b>				
Seveso-kohteet, joihin liittyy suoja-alue		Este asumisen sijoittumiselle		
Lentomelualue, Lden60 dB		Este asumisen sijoittumiselle		
Lentomelualue, Lden55-60 dB	-3	-4	0	0
Liikennemelu > 55dB	-2	-3	-1	0
Kaatopaikat		Este maankäytön sijoittumiselle		
Tulva-alue, meritulva (vuotuinen todennäköisyys 5 %)?	-20	-20	-20	-20
Vesistötulva-alue		Este maankäytön sijoittumiselle		
Rakennettavuusluokitus, erittäin heikosti rakennettavat alueet	-2	-3	-3	-3
Asemakaavan virkistysalue	-30	-30	-40	-40
Yleiskaavan virkistysalue	-20	-15	-30	-30



KUVIO 3. Pisteytyksen ensimmäinen versio (P1) työpajaa edeltäneiden sekä työpajassa ilmenneiden näkemysten pohjata määriteltynä.

**PISTEYTYYS 1 (P1)**

	Kerrostalot	Pientalot (rivi-, omakoti- ja paritalot)	Toimisto- ja palvelu-työpaikat	Teolliset työpaikat
<b>Aineisto</b>				
• <b>Saavutettavuus</b>				
Saavutettavuus autolla vyöhyke 1	0	20	0	30
Saavutettavuus autolla vyöhyke 2	0	10	0	15
Saavutettavuus joukkoliikenteellä vyöhyke 1	30	20	30	10
Saavutettavuus joukkoliikenteellä vyöhyke 2	15	10	15	5
Saavutettavuus polkupyörällä vyöhyke 1	30	20	30	0
Saavutettavuus polkupyörällä vyöhyke 2	15	10	15	0
Saavutettavuus jalan vyöhyke 1	30	0	30	0
Saavutettavuus jalan vyöhyke 2	15	0	15	0
Saavutettavuus joukkoliikenteellä 2050, vyöhyke 1	30	20	30	10
Saavutettavuus joukkoliikenteellä 2050, vyöhyke 2	15	10	15	5
• <b>Keskukset</b>				
Kaupunkikeskukset (Tapiola, Leppävaara, Matinkylä, Espoonlahti, Espoon keskus)	30	-10	30	-10
Paikalliskeskukset (Kauklahti, Kalajärvi)	30	0	15	0
Uudet keskukset (Hista, Kera, Finnoo, Viiskorpi, Suurpelto, Mynttilä)	30	-10	30	-10
• <b>Oleva rakenne</b>				
Asemanseudut, 800 m säde	20	-10	20	-10
Pikaraitiotien pysäkki 600 m säde	20	5	20	-5
Aluetehokkuus	5	0	5	-5
Suurten liittymien alueet				Este maankäytön sijoittumiselle
Vesialueet (Vesi/ maa)				Este maankäytön sijoittumiselle
Hautausmaat				Este maankäytön sijoittumiselle
• <b>Luontoarvot, ekosysteemipalvelut</b>				
Natura-alueet				Este maankäytön sijoittumiselle
Kansallispuisto				Este maankäytön sijoittumiselle
Suojelualueet				Este maankäytön sijoittumiselle
Maisemallisesti arvokkaat kallioalueet	-10	-10	-20	-20
Hyvät ja yhtenäiset peltoalueet				Este maankäytön sijoittumiselle
Pohjavesialueet	-15	-15	-15	-40
Asemakaavan virkistysalue	-30	-30	-40	-40
Yhtenäiset viheralueet (virkistysverkoston runko)	-20	-20	-20	-20
Ranta-alueet (vapaa rantat): vapaat rantat 100 m rannasta bufferi (negatiivinen)	-20	-20	-30	-30
Rannan läheisyys: 100-400m rannasta (positiivista eli potentiaalista aluetta)	15	5	-20	-20
• <b>Ympäristöhäiriöt ja suoja-alueet</b>				
Seveso-kohteet, joihin liittyy suojavyöhyke				Este asumisen sijoittumiselle
Lentomelualue, Lden55-60 dB	-20	-20	0	0
Liikennemelu > 55dB	0	-5	-5	0
Kaatopaikat				Este maankäytön sijoittumiselle
Tulva-alue, meritulva (vuotuinen todennäköisyys 5 %)?	-10	-20	-10	-20
Vesistötulva-alue	-20	-20	-20	-15
Rakennettavuusluokitus, erittäin heikosti rakennettavat alueet	-5	-20	-10	-15

KUVIO 4. Pisteytyksen (P1) tehtävät muutokset. P1: een havaittiin tarpeelliseksi tehdä muutoksia saavutettavuusalueiden, keskusten, olevan rakenteen sekä ympäristöhäiriö-alueen osalta. Keskeisimpänä voidaan pitää saavutettavuusalueiden muuttumista: aiemmin saavutettavuuden alueita kohdeltiin samalla tavalla, mutta P1 perusteella kevyen liikenteen saavutettavuus päätettiin laskea lähimpään kaupunkikeskukseen ja muut liikku- mismuodot pisteytettiin sen perusteella, millainen saavutettavuus oli kahteen lähimpään kaupunkikeskukseen.

**PISTEITYS 1 (P1), MUUTOSTARPEET**

Aineisto	Kerrostalot	Pientalot (rivi-, omakoti- ja paritalot)	Toimisto- ja palvelu- työpaikat	Teolliset työpaikat
<b>Saavutettavuus</b>				
Saavutettavuus autolla vyöhyke 1	0	20	0	30
Saavutettavuus autolla vyöhyke 2	0	10	0	15
Saavutettavuus joukkoliikenteellä vyöhyke 1	30	20	30	10
Saavutettavuus joukkoliikenteellä vyöhyke 2	15	10	15	5
Saavutettavuus polkupyörällä vyöhyke 1	30	20	30	0
Saavutettavuus polkupyörällä vyöhyke 2	15	10	15	0
Saavutettavuus jalan vyöhyke 1	30	0	30	0
Saavutettavuus jalan vyöhyke 2	15	0	15	0
Saavutettavuus joukkoliikenteellä 2050, vyöhyke 1	30	20	30	10
Saavutettavuus joukkoliikenteellä 2050, vyöhyke 2	15	10	15	5
<b>Keskukset</b>				
Kaupunkikeskukset (Tapiola, Leppävaara, Matinkylä, Espoonlahti, Espoon keskus)	30	-10	30	-10
Paikalliskeskukset (Kauklahti, Kalajärvi)	30	0	15	0
Uudet keskukset (Hista, Kera, Finnoo, Viiskorpi, Suurpelto, Mynttilä)	30	-10	30	-10
<b>Oleva rakenne</b>				
Asemanseudut, 800 m säde	20	-10	20	-10
Pikaraitiotien pysäkki 600 m säde	20	5	20	-5
Aluetehokkuus	5	0	5	-5
Suurten liittymien alueet	Este maankäytön sijoittumiselle			
Vesialueet (Vesi/ maa)	Este maankäytön sijoittumiselle			
Hautausmaat	Este maankäytön sijoittumiselle			
<b>Luontoarvot, ekosysteempipalvelut</b>				
Natura-alueet	Este maankäytön sijoittumiselle			
Kansallispuisto	Este maankäytön sijoittumiselle			
Suojelualueet	Este maankäytön sijoittumiselle			
Maisemallisesti arvokkaat kallioalueet	-10	-10	-20	-20
Hyvät ja yhtenäiset peltoalueet	Este maankäytön sijoittumiselle			
Pohjavesialueet	-15	-15	-15	-40
Asemakaavan virkistysalue	-30	-30	-40	-40
Yhtenäiset viheralueet (virkistysverkon runko)	-20	-20	-20	-20
Ranta-alueet (vapaat rannat): vapaat rannat 100 m rannasta bufferi (negatiivinen)	-20	-20	-30	-30
Rannan läheisyys: 100-400m rannasta (positiivista eli potentiaalista aluetta)	15	5	-20	-20
<b>Ympäristöhäiriöt ja suoja-alueet</b>				
Konsultaatiovyöhyke (sis. esim. seveso-kohteita)	Este asumisen sijoittumiselle		-5	-5
Lentomelualue, Lden55-60 dB	-20	-20	0	0
Liikennemelu > 55dB	0	-5	-5	0
Kaatopaikat	Este maankäytön sijoittumiselle			
Tulva-alue, meritulva (vuotuinen todennäköisyys 5 %)?	-10	-20	-10	-20
Vesistötulva-alue	-20	-20	-20	-15
Rakennettavuusluokitus, erittäin heikosti rakennettavat alueet	-5	-20	-10	-15

**Saavutettavuus:**

Saavutettavuusalueiden laajuuksia (min) tulee arvioida uudelleen. Pisteytystä tulee tasapainottaa, esim. vyöhyke 1 saa täydet pisteet, vyöhyke 2 puolet täysistä pisteistä.

**Ympäristöhäiriöt ja suoja-alueet:**

Teollisuuden pisteet tulee arvioida uudelleen: soveltuu konsultaatiovyöhykkeelle ja melualueelle. Myös toimistot ja palvelut voivat toimia melualueilla.

**Keskukset:**

Teollisuuden pisteet paikalliskeskuksissa tulee arvioida uudelleen, sillä teollisuutta ei kannata sijoittaa paikalliskeskuksiin.

**Oleva rakenne:**

Olevaa rakennetta tulisi painottaa selvemmin kokonaisuudessaan.



KUVIO 5. Pisteytyksen toinen versio (P2) ensimmäisen pisteytyksen (P1) teemakartan perusteella käytyjen keskustelujen pohjata määriteltynä.

**PISTEYTYS 2 (P2), tehdyt muutokset korostettuina**

Aineisto	Kerrostalot	Pientalot (rivi-, omakoti- ja paritalot)	Toimisto- ja palvelu-työpaikat	Teolliset työpaikat
<b>Saavutettavuus</b>				
Saavutettavuus autolla vyöhyke 1	0	20	0	30
Saavutettavuus autolla vyöhyke 2	0	10	0	15
Saavutettavuus joukkoliikenteellä vyöhyke 1	30	20	30	10
Saavutettavuus joukkoliikenteellä vyöhyke 2	15	10	15	5
Saavutettavuus polkupyörällä vyöhyke 1	30	20	30	0
Saavutettavuus polkupyörällä vyöhyke 2	15	10	15	0
Saavutettavuus jalan vyöhyke 1	30	0	30	0
Saavutettavuus jalan vyöhyke 2	15	0	15	0
Saavutettavuus joukkoliikenteellä 2050, vyöhyke 1	30	20	30	10
Saavutettavuus joukkoliikenteellä 2050, vyöhyke 2	15	10	15	5
<b>Keskukset</b>				
Kaupunkikeskukset (Tapiola, Leppävaara, Matinkylä, Espoonlahti, Espoon keskus)	30	-10	30	-10
Paikalliskeskukset (Kauklahti, Kalajärvi)	30	0	30 (15)	-10
Uudet keskukset (Hista, Kera, Finnoo, Viiskorpi, Suurpelto, Mynttilä)	30	-10	30	-10
<b>Oleva rakenne</b>				
Asemanseudut, 800 m säde	25 (20)	-10	25 (20)	-10
Pikaraitiotien pysäkki 600 m säde	25 (20)	5	25 (20)	-5
Aluetehtokkuus	15 (5)	0	15 (5)	-5
Suurten liittymien alueet	Este maankäytön sijoittumiselle			
Vesialueet (Vesi/maa)	Este maankäytön sijoittumiselle			
Hautausmaat	Este maankäytön sijoittumiselle			
<b>Luontoarvot, ekosysteemipalvelut</b>				
Natura-alueet	Este maankäytön sijoittumiselle			
Kansallispuisto	Este maankäytön sijoittumiselle			
Suojelualueet	Este maankäytön sijoittumiselle			
Maisemallisesti arvokkaat kallioalueet	-10	-10	-20	-20
Hyvät ja yhtenäiset peltoalueet	Este maankäytön sijoittumiselle			
Pohjavesialueet	-15	-15	-15	-40
Asemakaavan virkistysalue	-30	-30	-40	-40
Yhtenäiset viheralueet (virkistysverkoston runko)	-20	-20	-20	-20
Ranta-alueet (vapaa rannat): vapaa rannat 100 m rannasta bufferi (negatiivinen)	-20	-20	-30	-30
Rannan läheisyys: 100-400m rannasta (positiivista eli potentiaalista aluetta)	15	5	-20	-20
<b>Ympäristöhäiriöt ja suoja-alueet</b>				
Konsultaatiovyöhyke (sis. esim. seveso-kohteita)	Este asumisen sijoittumiselle		-5	10 (-5)
Lentomelualue, Lden55-60 dB	-20	-20	0	0
Liikennemelu > 55dB	0	-5	-5	10 (0)
Kaatopaikat	Este maankäytön sijoittumiselle			
Tulva-alue, meritulva (vuotuinen todennäköisyys 5 %)?	-10	-20	-10	-20
Vesistötulva-alue	-20	-20	-20	-15
Rakennettavuusluokitus, erittäin heikosti rakennettavat alueet	-5	-20	-10	-15

KUVIO 6. Pisteytyksen (P2) tehtävät muutokset. P2: een havaittiin tarpeelliseksi tehdä muutoksia keskusten, olevan rakenteen sekä ympäristöhäiriö-alueen osalta. Yhdestä aineistosta löytyi virheitä ja nämä korjattiin. Keskeisimpänä pisteytyksessä tehtynä muutokseksi voidaan pitää keskusten ja olevan rakenteen aiempaa selvempää painottamista.

#### PISTEYTYYS 2 (P2), muutostarpeet

Aineisto	Kerrostalot	Pientalot (rivi-, omakoti- ja paritalot)	Toimisto- ja palvelu-työpaikat	Teolliset työpaikat
<b>Saavutettavuus</b>				
Saavutettavuus autolla vyöhyke 1	0	20	0	30
Saavutettavuus autolla vyöhyke 2	0	10	0	15
Saavutettavuus joukkoliikenteellä vyöhyke 1	30	20	30	10
Saavutettavuus joukkoliikenteellä vyöhyke 2	15	10	15	5
Saavutettavuus polkupyörällä vyöhyke 1	30	20	30	0
Saavutettavuus polkupyörällä vyöhyke 2	15	10	15	0
Saavutettavuus jalan vyöhyke 1	30	0	30	0
Saavutettavuus jalan vyöhyke 2	15	0	15	0
Saavutettavuus joukkoliikenteellä 2050, vyöhyke 1	30	20	30	10
Saavutettavuus joukkoliikenteellä 2050, vyöhyke 2	15	10	15	5
<b>Keskukset</b>				
Kaupunkikeskukset (Tapiola, Leppävaara, Matinkylä, Espoonlahti, Espoon keskus)	30	-10	30	-10
Paikalliskeskukset (Kauklahti, Kalajärvi)	30	0	30	-10
Uudet keskukset (Hista, Kera, Finnoo, Viiskorpi, Suurpelto, Mynttilä)	30	-10	30	-10
<b>Oleva rakenne</b>				
Asemanseudut, 800 m säde	25	-10	25	-10
Pikaraitiotien pysäkki 600 m säde	25	5	25	-5
Aluetehtokkuus	15	0	15	-5
Suurten liittymien alueet			Este maankäytön sijoittumiselle	
Vesialueet (Vesi/ maa)			Este maankäytön sijoittumiselle	
Hautausmaat			Este maankäytön sijoittumiselle	
<b>Luontoarvot, ekosysteemipalvelut</b>				
Natura-alueet			Este maankäytön sijoittumiselle	
Kansallispuisto			Este maankäytön sijoittumiselle	
Suojelualueet			Este maankäytön sijoittumiselle	
Maisemallisesti arvokkaat kallioalueet	-10	-10	-20	-20
Hyvät ja yhtenäiset peltoalueet			Este maankäytön sijoittumiselle	
Pohjavesialueet	-15	-15	-15	-40
Asemakaavan virkistysalue	-30		-30	-40
Yhtenäiset viheralueet (virkistysverkoston runko)	-20		-20	-20
Ranta-alueet (vapaaat rannat): vapaaat rannat 100 m rannasta bufferi (negatiivinen)	-20	-20	-30	-30
Rannan läheisyys: 100-400m rannasta (positiivista eli potentiaalista aluetta)	15	5	-20	-20
<b>Ympäristöhäiriöt ja suoja-alueet</b>				
Konsultaatiovyöhyke (sis. esim. seveso-kohteita)			Este asumisen sijoittumiselle	
Lentomelualue, Lden55-60 dB	-20	-20	0	0
Liikennemelu > 55dB	0	-5	-5	10
Kaatopaikat			Este maankäytön sijoittumiselle	
Tulva-alue, meritulva (vuotuinen todennäköisyys 5 %)?	-10	-20	-10	-20
Vesistötulva-alue	-20	-20	-20	-15
Rakennettavuusluokitus, erittäin heikosti rakennettavat alueet	-5	-20	-10	-15

#### Saavutettavuus: Luontoarvot, ekosysteemipalvelut:

Pidetään ennallaan Yhtenäisten viheralueiden aineisto tulee korjata.

#### Keskukset:

Paikalliskeskuksiin kerrostaloille ja palveluille sekä toimistoille lisäpisteitä?

Paikalliskeskuksiin teollisuuden toiminnoille

vähemmän pisteitä?

#### Oleva rakenne:

Asemanseutujen painottamista kerrostaloasumisen ja

toimisto- ja palvelualan työpaikkojen osalta painotettava enemmän.

#### Ympäristöhäiriöt ja suoja-alueet:

Toimisto- ja palvelu sekä teollisille

työpaikoille lisää pisteitä liikennemelualueelle.

KUVIO 7. Pisteytys 3 (P3), lopullinen pisteytys. Taulukossa näkyy viimeiset olevaan ja oletettavaan rakenteeseen tehdyt muutokset.

Aineisto	Kerrostalot	Pientalot (rivi-, omakoti- ja paritalot)	Toimisto- ja palvelu-työpaikat	Teolliset työpaikat
<b>Saavutettavuus, nykytilanne*</b>				
Saavutettavuus autolla vyöhyke 1	0	20	0	30
Saavutettavuus autolla vyöhyke 2	0	10	0	15
Saavutettavuus joukkoliikenteellä vyöhyke 1	30	20	30	10
Saavutettavuus joukkoliikenteellä vyöhyke 2	15	10	15	5
Saavutettavuus polkupyörällä vyöhyke 1	30	20	30	0
Saavutettavuus polkupyörällä vyöhyke 2	15	10	15	0
Saavutettavuus jalan vyöhyke 1	30	0	30	0
Saavutettavuus jalan vyöhyke 2	15	0	15	0
<b>Saavutettavuus, tulevaisuus*</b>				
Saavutettavuus joukkoliikenteellä 2050, vyöhyke 1	30	20	30	10
Saavutettavuus joukkoliikenteellä 2050, vyöhyke 2	15	10	15	5
<b>Keskukset</b>				
Kaupunkikeskukset (Tapiola, Leppävaara, Matinkylä, Espoonlahti, Espoon keskus)	30	-10	30	-10
Paikalliskeskukset (Kauklahti, Kalajärvi)	30	0	30	-10
Uudet keskukset (Hista, Kera, Finnoo, Viiskorpi, Suurpelto, Mynttilä)	30	-10	30	-10
<b>Oleva ja oletettava rakenne</b>				
Asemansuodut, 800 m säde (OLEVAT JA UUDET)	40 (25)	-10	40 (25)	-10
Pikaraitiotien pysäkki 600 m säde	40 (25)	5	40 (25)	-5
Aluetehtävyys	15	0	15	-5
Suurten liittymien alueet	Este maankäytön sijoittumiselle			
Vesialueet (Vesi/ maa)	Este maankäytön sijoittumiselle			
Hautausmaat	Este maankäytön sijoittumiselle			
<b>Luontoarvot, ekosysteemipalvelut</b>				
Natura-alueet	Este maankäytön sijoittumiselle			
Kansallispuisto	Este maankäytön sijoittumiselle			
Suojelualueet	Este maankäytön sijoittumiselle			
Maisemallisesti arvokkaat kallioalueet	-10	-10	-20	-20
Hyvät ja yhtenäiset peltoalueet	Este maankäytön sijoittumiselle			
Pohjavesialueet	-15	-15	-15	-40
Asemakaavan virkistysalue	-30	-30	-40	-40
Yhtenäiset viheralueet (virkistysverkoston runko)	-20	-20	-20	-20
Ranta-alueet (vapaa rantat): vapaat rantat 100 m rannasta bufferi (negatiivinen)	-20	-20	-30	-30
Rannan läheisyys: 100-400m rannasta (positiivista eli potentiaalista aluetta)	15	5	-20	-20
<b>Ympäristöhäiriöt ja suoja-alueet</b>				
Konsultointivyöhykkeet	sumisen sijoittumiselle		-5	10
Lentomelualue, Lden55-60 dB	-20	-20	0	0
Liikennemelu > 55dB	0	-5	20 (-5)	20 (10)
Kaatopaikat	Este maankäytön sijoittumiselle			
Tulva-alue, meritulva (vuotuinen todennäköisyys 5 %)?	-10	-20	-10	-20
Vesistötulva-alue	-20	-20	-20	-15
Rakennettavuusluokitus, erittäin heikosti rakennettavat alueet	-5	-20	-10	-15

## LIITE 4. Esimerkkejä aineistohilan ja monikriteerianalyysin aineistosta

Sarakkeen nimi	Selite sisällölle
Maa	Maa-alueet - Ruudun sarakkeen arvo on "1" jos alueesta yli 50% on maata. Ruudun koko 9945,75. Ruudut saatu vesialueista käänteisellä kyselyllä
Vesi	Vesialueet - Ruudun sarakkeen arvo on "1" jos ruudun alueesta yli 50% on vettä. Ruudun koko 9945,75.
Taajama	Taajama-alue - Ruudun sarakkeen arvo on "1" jos ruudun alueesta yli 50 % on taajama-aluetta. Ruudun koko 9 945,59
Lentomelu_ennuste2025	Lentomelualue, 55-60 dB. Ennuste 2025. Ruudun koko 9943,62. Lähde SeutuCD/ Finavian ennuste.
Konsultointivyöhyke	Tukesin valvomien kemikaalilaitoksien suojavyöhykkeet. Sisältävät siis myös muita kuin Seveso III-direktiivin mukaisia kohteita, mutta yhtä lailla nämä tulee huomioida maankäytön suunnittelussa. Ei-seveso-kohteilla (lupalaitoksilla) tuo konsultointivyöhyke on vain yleensä 200 m, jolla ei ehkä ole yleiskaavan tarkkuudella niin suurta merkitystä maankäytön suunnittelulle. Ruudun alueesta yli 50 % kuuluu suojavyöhykkeeseen.
Hautausmaa	Ruudun alueesta yli 50% on hautausmaata. Ruudun koko 9943,61
Pohjavesialue	Ruudun alueesta yli 50% on pohjavesialuetta (lähde: Uudenmaan ELY). Kaivot on poistettu tabista. Ruudun koko 9943,88.
Natura2000	Natura 2000 -alueet - Ruudun sarakkeen arvo on "1" jos ruudun alueesta yli 50% on Natura 2000 -aluetta (lähde: SYKE). Ruudun koko 9943,89.
Kansallispuisto	Kansallispuistot (lähde: SYKE). Ruudun sarakkeen arvo on "1" jos ruudun alueesta yli 50% on kansallispuistoa Ruudun koko 9943,73.

Luonnonsuojelualue	Luonnonsuojelualue - Ruudun sarakkeen arvo on "1" jos ruudun alueesta yli 50% on suojeltua luontotyyppiä. Ruudun koko 9944,03.
Luonnonsuojeluohj_kohde	Luonnonsuojeluohjelmien kohteet - Ruudun sarakkeen arvo on "1" jos ruudun alueesta yli 50% on luonnonsuojeluohjelmien kohteisiin kuuluvia alueita. Ruudun koko 9943,89.
Erit_suojelt_lajit	Erityisesti suojeltavat lajit
Luonnonmuistomerkki	Luonnonmuistomerkit - luonnonmuistomerkkien lukumäärä ruudussa. Alkuperäinen tieto on ollut pistemuotoinen
Ranta_100m_buf (ranta-alue)	Rantaviivasta alle 100 m - Ruudun sarakkeen arvo on "1" jos ruudun pinta alasta on yli 50 % korkeintaan 100 metrin päässä rantaviivasta tai jos ruutu rajautuu rantaviivaan. Ruudun pinta-ala on 9944,35 neliometriä. Aineisto tuotettu MaaLi-työtä varten.
Ranta_400m_buf (rannan läheisyys)	Rantaviivasta 100-400 m - Ruudun sarakkeen arvo on "1" jos ruudun pinta alasta on yli 50 % vähintään 100 metrin ja korkeintaan 400 metrin päässä rantaviivasta. Ruudun pinta-ala on 9944,01 neliometriä. Aineisto tuotettu MaaLi-työtä varten.
Vapaa_ranta	Vapaat rannat. Ruudun arvo on "1" jos ruudun alueella on yli 50 metriä vapaata rantaviivaa. Lähtöaineistona käytetty Espoon kaupunkisuunnittelukeskuksen viherkudelmia varten tehtyä vapaiden rantojen määrittelyä (Silja Aalto). Viderkudelmien lähtöaineistosta on ollut poistettuna pienten, alle 1 ha vesialueiden vapaat rannat
HYpeltoalueet	Hyvät ja yhtenäiset peltoalueet, Espoon tarpeisiin räätälöity.
Liittymä	Suurten liittymien alueet. Ruudun arvo "1" jos ruudun alueella on yli 50 m ramppia.
Gras_tulva100	Gräsanojan tulva-alue. Tulviminen kerran sadassa vuodessa (1/100a).

Espoonjoki_tulva100	Espoonjoen tulva-alue. Tulviminen kerran sadassa vuodessa (1/100a).
Vesistotulva_1_100	Sarakkeessa arvo 1, mikäli yli 50% ruudusta sijoittuu vesistötulvan vaara-alueelle (tulviminen kerran sadassa vuodessa). Ruudun koko on 9945.
Meritulva280	Meritulvat. Tulvaraja 280 cm.
Vaikea_rak	Vaikeasti rakennettavat alueet.
Lahin_keskus_pyoralla	Saavutettavuus minuuteissa lähimpään keskukseen pyöräillen. Helsinki Region Travel Matrix 2018 -aineisto.
Lahin_keskus_kavellen	Saavutettavuus minuuteissa lähimpään keskukseen kävellen. Helsinki Region Travel Matrix 2018 -aineisto.
Lahin_keskus_autolla	Saavutettavuus minuuteissa lähimpään keskukseen autolla. Helsinki Region Travel Matrix 2018 -aineisto.
Lahin_keskus_julkisilla	Saavutettavuus minuuteissa lähimpään keskukseen joukkoliikennettä käyttäen. Helsinki Region Travel Matrix 2018 -aineisto.
Arvokas_kallio	Yli puolet ruudun pinta-alasta on maisemallisesti arvokasta kalliota.
Suota	Yli puolet ruudun pinta-alasta on suota.
Paikallinen_luontokohde	Paikallisesti arvokas luontokohde
Liikennemelu_yli55	Yli puolet ruudusta yli 55 dB melualueella. Sisältää sekä päivä- että yömelun. Raidemelu, katu- ja maantiemelu. Lähteenä Pääkaupunkiseudun ympäristömeludirektiivin mukainen meluselvitys 2017 / SITO.
Analyysi_este_maankaytolle1	Analyysisarake: sarakkeeseen poimittu arvo kaikista niistä ruuduista, joissa on jokin pisteytyksessä määritelty este maankäytön sijoittumiselle, eli ruudut: Vesi, Hautausmaa, Natura2000, Kansallispuisto, Luonnonsuojelualue, Maar_aik_suojelua, Suojeltu_luontotyyppi, Erit_suojelt_lajit, HYpeltoalueet, Liittyma, Kaatopaikka_kaytossa. Huom. poimintaa ei ole tehty sarakkeista

	Lentomelu ja konsultaatiovyöhyke.
Virk_verk_runko	Sarakkeessa arvo 1, mikäli ruutu sisältää yli 50% virkistysverkon perusrunkoa. Ruudun koko on 9946 ja ruudut, joista yli puolet ovat virkistysaluetta, poimittiin mukaan.
Kaupunkikesk	Ruutu on kaupunkikeskusta. Alue on määritetty ns. keskusta-työn C1- ja C2-alueiden mukaiseksi (tieto rajauksesta saatu: syyskuu 2018).
Paikalliskesk	Sarakkeessa arvo 1, mikäli ruutu sisältää yli 50% paikalliskeskusta. Ruudun koko on 9945 m2.
Uusi_kesk	Sarakkeessa arvo 1, mikäli ruutu sisältää yli 50% uutta keskusta. Ruudun koko on 9945m2.
Ratik_pysak600	Sarakkeessa arvo 1, mikäli yli 50% ruudusta sijoittuu pikaraitiotiepysäkin vaikutusalueelle (600m). Ruudun koko on 9946 m2..
Raskas_rata800m_kaikki	Sarakkeessa arvo 1, mikäli yli 50% ruudusta sijoittuu vuonna 2018 juna- tai metropysäkin vaikutusalueelle (800m). Ruudun koko on 9946 m2. <b>Huom!</b> Koivuhovin aseman Espoon puoleiset ruudut myös mukana. Mankin aseman vaikutusalue on tiputettu pois.
Saav_auto_1_30	Saavutettavuus autolla kahteen lähimpään keskukseen 1-30 min. Kuvaa nykytilaa. Helsinki Travel Matrix.
Saav_auto_31_60	Saavutettavuus autolla kahteen lähimpään keskukseen 31-60 min. Kuvaa nykytilaa. Helsinki Travel Matrix.
Saav_joukko_1_30	Saavutettavuus joukkoliikenteellä kahteen lähimpään keskukseen 0-30 min. Kuvaa nykytilaa. Helsinki Travel Matrix.
Saav_joukko_31_60	Saavutettavuus joukkoliikenteellä kahteen lähimpään keskukseen 31-60 min. Kuvaa nykytilaa. Helsinki Travel Matrix.
Saav_joukko2050_1_30	Saavutettavuus joukkoliikenteellä tulevaisuudessa kahteen keskukseen 1-30 minuuttia. Ruudun arvo 1 jos

	Saav_tul_jl_2_keskusta-kentän arvo on 1-30 minuuttia. Helsinki Travel Matrix.
Saav_pyora_1_5	Saavutettavuus polkupyörällä lähimpään keskukseen 1-5 min. Kuvaa nykytilaa. Helsinki Travel Matrix.
Saav_pyora_6_10	Saavutettavuus polkupyörällä lähimpään keskukseen 6-10 min. Kuvaa nykytilaa. Helsinki Travel Matrix.
Saav_kavellen_1_15	Saavutettavuus kävellen yhteen lähimpään keskukseen 1-15min. Kuvaa nykytilaa. Helsinki Travel Matrix.
Saav_kavellen_16_30	Saavutettavuus kävellen yhteen lähimpään keskukseen 16-30min. Kuvaa nykytilaa. Helsinki Travel Matrix.
Saav_nyk_jl_2_keskusta	Saavutettavuus nykyisin joukkoliikenteellä kahteen keskukseen. MetropAccess-reitittimellä ja tulevaisuuden joukkoliikenneverkolla tehtyjen laskentojen tulos. Minuuttimäärä kuvaa kahden keskuksen yhteissaavutettavuutta. Helsinki Travel Matrix.
Saav_nyk_auto_2_keskusta	Saavutettavuus nykyisin autolla kahteen keskukseen. Helsinki Travel Matrix 2018 -aineistosta muokattua dataa. Minuuttimäärä kuvaa kahden keskuksen yhteissaavutettavuutta. Helsinki Travel Matrix.
Saav_nyk_pyora_2_keskusta	Saavutettavuus nykyisin pyörällä kahteen keskukseen. Helsinki Travel Matrix 2018 -aineistosta muokattua dataa. Minuuttimäärä kuvaa kahden keskuksen yhteissaavutettavuutta. Helsinki Travel Matrix.
Saav_nyk_kavely_1_keskus	Saavutettavuus nykyisin kävellen yhteen keskukseen. Helsinki Travel Matrix 2018 -aineistosta muokattua dataa. Helsinki Travel Matrix.
Saav_tul_jl_2_keskusta	Saavutettavuus joukkoliikenteellä tulevaisuudessa kahteen keskukseen. MetropAccess-reitittimellä ja tulevaisuuden joukkoliikenneverkolla tehtyjen laskentojen tulos. Minuuttimäärä kuvaa kahden keskuksen yhteissaavutettavuutta. Helsinki Travel Matrix.
Saav_joukko2050_1_30	Saavutettavuus joukkoliikenteellä tulevaisuudessa kah-



	teen keskukseen 1-30 minuuttia. Ruudun arvo 1 jos Saav_tul_jl_2_keskusta-kentän arvo on 1-30 minuuttia. Helsinki Travel Matrix.
Saav_joukko2050_31_60	Saavutettavuus joukkoliikenteellä tulevaisuudessa kahteen keskukseen 31-60 minuuttia. Ruudun arvo 1 jos Saav_tul_jl_2_keskusta-kentän arvo on 31-60 minuuttia. Helsinki Travel Matrix.

## LIITE 5. Aineiston muuntaminen aineistotyypeittäin, ohjeet

### Maankäyttöpotentiaali ja joukkoliikennekäytävät

Paikkatietoaineiston muuntaminen ja aineiston koostaminen ruutuhilaksi vaihe vaiheelta

Heini-Sofia Iho

Juha Hiltula

30.4.2019



MAANKÄYTTÖPOTENTIAALI  
& JOUKKOLIIKENNEKÄYTÄVÄT

## Johdanto

Tässä työkuvauksessa kerrotaan, kuinka Maankäyttöpotentiaali ja joukkoliikennekäytävät -työn aineisto on muunnettu yhteismitalliseen ruutumootoon ja syötetty ruutuhilaan. Ruutuhila on saatu tähän työhön valmiina ja samaa ruutuhilaa on käytetty Espoon pohjois- ja keskiosien yleiskaavassa.

Lähtöaineisto on koostettu useista eri lähteistä, mm. Espoon kaupungin verkkolevyltä löytyvistä paikkatietoaineistoista ja internetistä olevissa avoimista paikkatietoaineistoista. Alkuperäisiä aineistoja ovat muun muassa SYKEN tuottamia ja SeutuCD:ltä poimittuja. Työskentelyvälineenä on ollut pääasiassa MapInfo Pro 15.0 -paikkatieto-ohjelma, ja aineistoa ovat muuntaneet pääasiassa yleiskaavasunnittelija Heini-Sofia Iho ja erikoissuunnittelija Juha Hiltula.

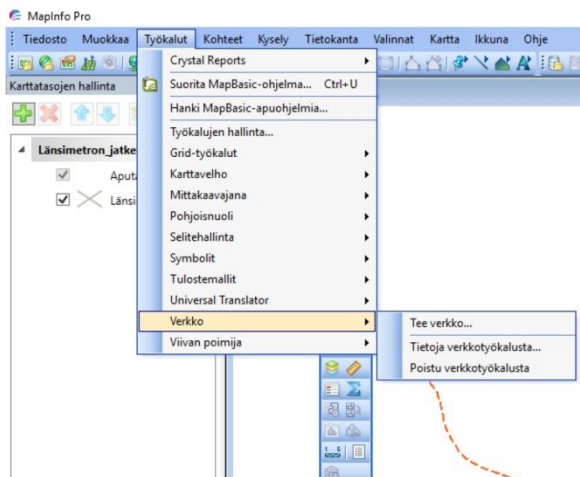
## Sisällysluettelo

1. Ruutuhilan muodostaminen .....	4
2. Pistemäisen aineiston muuntaminen ruutuihin - pistemäiset kohteet lukumääräksi .....	6
3. Pistemäisen aineiston muuntaminen ruutuihin - pistemäisten kohteiden ominaisuustietoluvut yhteenlaskien.....	8
4. Pistemäisen aineiston muuntaminen ruutuihin - ilman ominaisuustietolukuja .....	11
5. Alueuotoisen aineiston muokkaaminen ruuduiksi - aineistossa on lukuja .....	14
6. Alueuotoisen aineiston jakaminen ruutuihin ja vieminen ruutuhilaan - ilman lukuja .....	18
7. Saavutettavuusanalyysin aineiston valmistelu.....	25
8. Saavutettavuusaineiston pisteyttäminen .....	27
9. Ruutuhilan kokoaminen pisteytettäväksi taulukoksi MapInfossa .....	30
10. Muunnettu aineisto .....	32
11. Pisteytetty aineisto ja pisteytyksen periaatteet.....	38

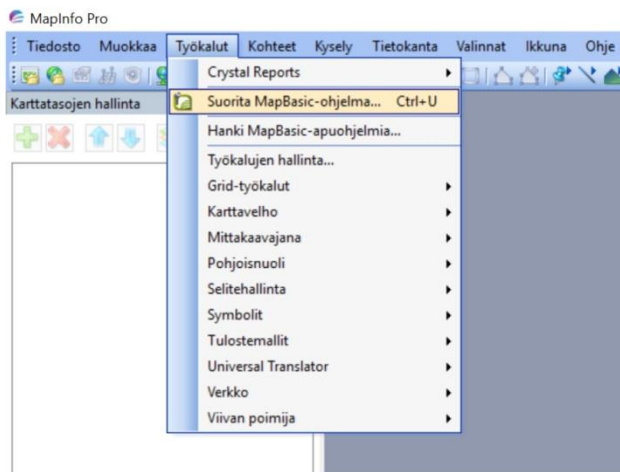
## 1. Ruutuhilan muodostaminen

Tässä osiossa kerrotaan, kuinka ruutuhilan pohjaksi tarvittava tyhjä ruutuhila eli verkko muodostetaan.

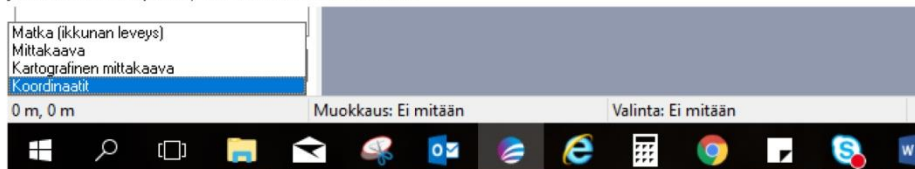
- Ruutuhilan voi muodostaa eri paikkatieto-ohjelmilla. MapInfo:ssa se tapahtuu *Verkko*-työkalulla. MaaLi-työhön verkko saatiin valmiina ja samaa verkkoa on hyödynnetty Espoon Pohjois- ja keskiosien yleiskaavan pohjana.



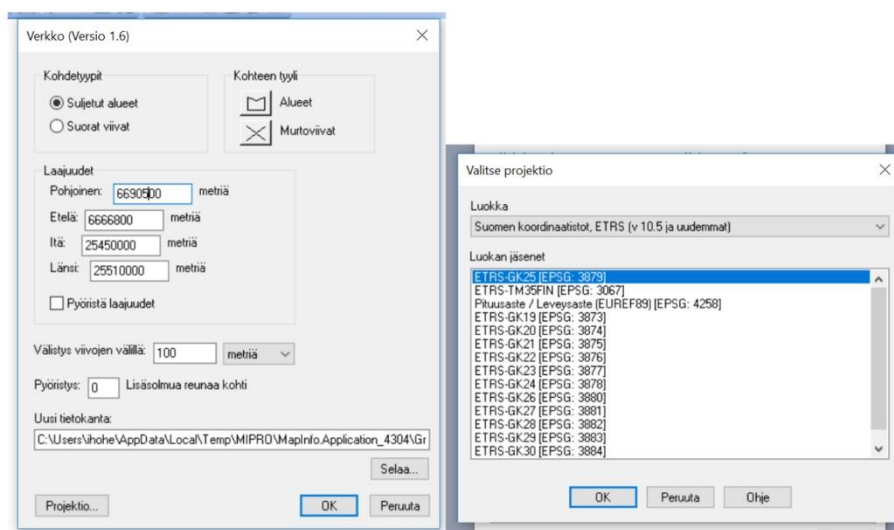
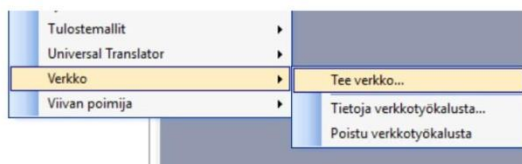
- Mikäli Verkko-työkalua ei löydy jo valmiiksi Työkalut-pudotusvalikosta, voi sen hakea MapInfon MapBasic-listalta (suorita MapBasic-ohjelma).



- Ruutuhilaa muodostettaessa tulee määrittää verkon sijainti. Jotta saat verkon sijoittumaan haluamallasi maantieteelliselle alueelle, tulee sinun tietää alueen reunojen koordinaatit. Nämä saat esimerkiksi MapInfosta siten, että avaat näkyviin kartan, jonka alueelle haluat muodostaa verkon ja poimit koordinaatit näytöltä (MapInfon ikkunan vasemmasta alakulmasta voi valita koordinaatit juoksemaan näytöllä) hiiren osoittimen avulla.



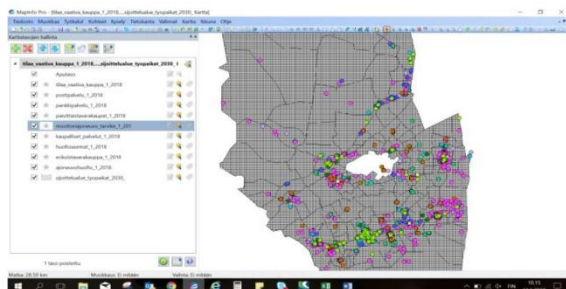
- Kun koordinaatit ovat tiedossa, voit syöttää ne *Verkko*-työkalun kautta *Tee verkko*-komentoa klikkaamalla aukeavaan ikkunaan. Tee verkko-painikkeen takaa avautuvassa ikkunassa voit myös määrittää esim. ruutujen koon ja kartan projektion (*Projektio*-näppäin). Määrittele myös tallennuspaikka. Klikkaamalla valintojen jälkeen ok, verkon pitäisi syntyä hetken kuluttua automaattisesti.



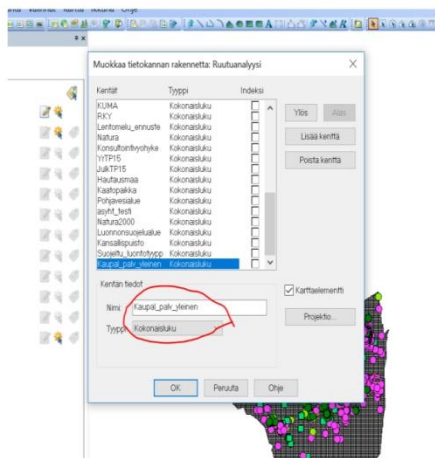
## 2. Pistemäisen aineiston muuntaminen ruutuihin - pistemäiset kohteet lukumääriksi

Tässä osiossa kuvataan, kuinka pistemäisiä kohteita voi muuntaa ruutukohtaisiksi yksikköjen kokonaislukumääriksi. Esimerkkiaineistona on kaupan toimipaikkojen kokonaismäärä.

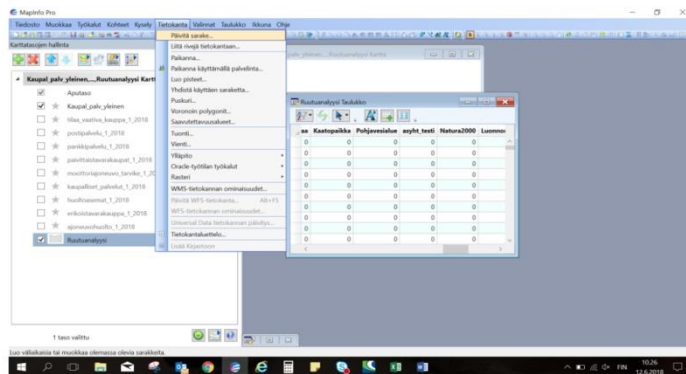
- Avaa aineistot – pistemäinen ja ruutuhila, johon keräät luvut.



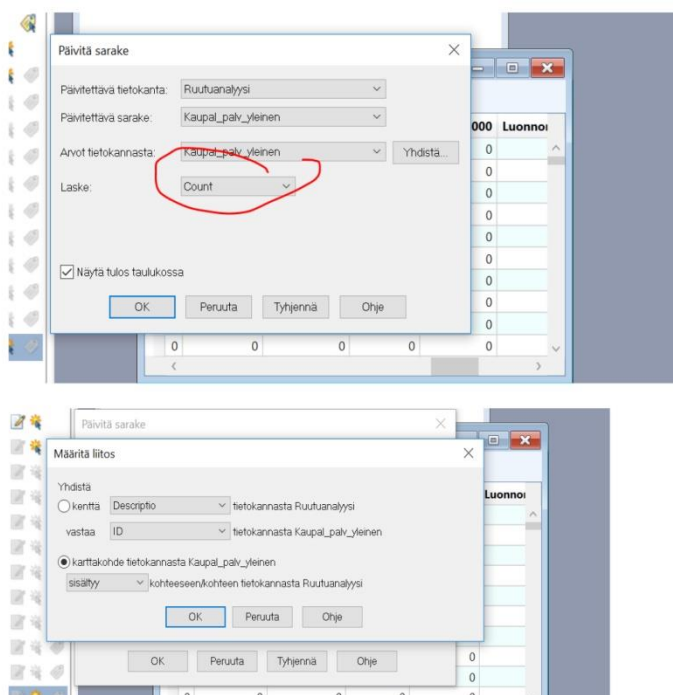
- Kopioi kaikki tasojen kohteet yksittäisinä setteinä aputasolle (hiiren oikealla painikkeella klikkaus -> valitse kaikki... Ctrl+c -> klikkaa sitten aputaso aktiiviseksi -> ctrl+v)
- Avaa ruudut sisältävä tiedosto, johon aiot syöttää kokonaismäärät (tässä tapauksessa Maali tulosaineisto -> Ruutuanalyysi)
- Tee seuraavaksi pisteistä ruuduksi muunnettavalle aineistolle uusi sarake



- Kun sarake on luotu, tulee sarake päivittää (tiedosto -> päivitä sarake).



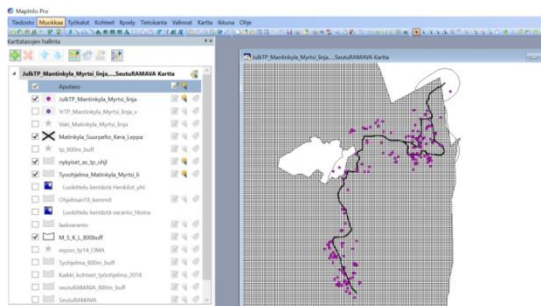
- Saraketta päivittäessä kannattaa huomioida, miten sarakkeen sisältö lasketaan. Esimerkiksi count laskee yhteen vain pisteiden määrä, sum sen sijaan laskee yhteen pisteeseen sisältyvän ominaisuustietojen lukumäärän (esim. työpaikkojen lukumäärä). Lisäksi kannattaa kiinnittää huomiota siihen, että Yhdistä- painikkeen takaa löytyy täppä kohdassa "sisältyy". Tällöin ruudun alueelle sijoittuvat pisteet sisältyvät ruudun alueeseen ja MapInfo poimii tiedon näistä kaikista.



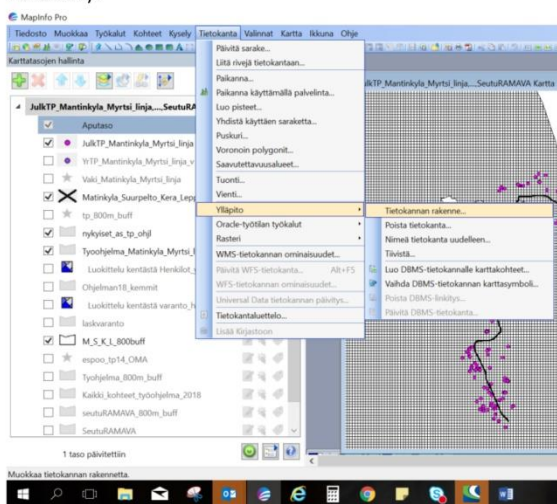
### 3. Pistemäisen aineiston muuntaminen ruutuihin - pistemäisten kohteiden ominaisuustietoluvut yhteenlaskien

Tässä osiossa kuvataan, kuinka aineistoa voi muuntaa ruutukohtaisiin yksiköihin samalla laskien yhteen tietokannan ruutuihin aineiston ominaisuustietoja. Esittelyaineistona on rakennuksittain (pisteinä) sijaitsevat henkilöt.

- Avaa aineistot – pistemäinen sekä ruutuhila, johon kerääät luvut.



- Tee ruutuhilaan sopivat ominaisuustietosarakkeet tulevia lukuja varten (saraketyyppinä esim. liukuluku).





Muokkaa tietokannan rakennetta: nykyiset\_as\_tp\_ohjl

Kentät	Tyyppi	Indeksi
Descrpho	Merkki(254)	<input type="checkbox"/>
Col_name	Merkki(254)	<input type="checkbox"/>
Row_name	Merkki(254)	<input type="checkbox"/>
Kp_y	Desimaali(10,0)	<input type="checkbox"/>
Kp_x	Desimaali(10,0)	<input type="checkbox"/>
Id	Merkki(254)	<input type="checkbox"/>
Vaesto_hlo	Luukuluku	<input type="checkbox"/>
YrTP_Tp_hlo	Luukuluku	<input type="checkbox"/>
JuukTP_Tp_hlo	Luukuluku	<input type="checkbox"/>
T_ohjelma19_hlo	Luukuluku	<input type="checkbox"/>
TP_Vaesto_YHT	Luukuluku	<input type="checkbox"/>

Ylös Alas

Lisää kenttä

Poista kenttä

Kentän tiedot

Nimi: TP\_Vaesto\_YHT

Tyyppi: Luukuluku

Karttaelementti

Projekti...

OK Peruuta Ohje

- Päivitä sarake. Nyt kun kyseessä yhden ruudun sisällä oleva suuri pisteiden määrä ja pisteet sisältävät vielä erikseen lukuja, tulee pisteiden sisällöt summata ns. ruutujen tasolle. Se tapahtuu alla olevin valinnoin.

Päivitä sarake

Päivitettävä tietokanta: nykyiset\_as\_tp\_ohjl

Päivitettävä sarake: YrTP\_Tp\_hlo

Arvot tietokannasta: YrTP\_Mantinkyla\_Myrtsi\_linja\_v Yhdistä...

Laske: Sum

kentästä: TPHKLM

Näytä tulos taulukossa

OK Peruuta Tyhjennä Ohje

Määritä liitos ✕

Yhdistä

kenttä Descriptio tietokannasta nykyiset\_as\_tp\_ohjl

vastaa TPHKMKM tietokannasta YrTP\_Mantinkyla\_Myrtsi\_linja\_v

karttakohde tietokannasta YrTP\_Mantinkyla\_Myrtsi\_linja\_v

sisältyy kohteeseen/kohteen tietokannasta nykyiset\_as\_tp\_ohjl

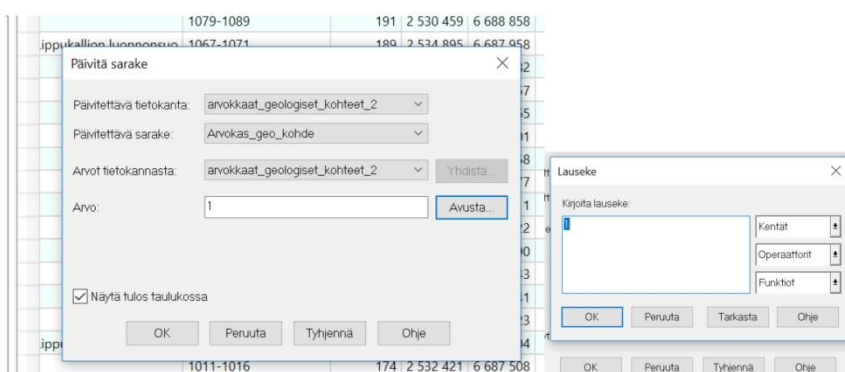
OK Peruuta Ohje

- Muista tämän jälkeen tallentaa muokkaamasi tietokanta.

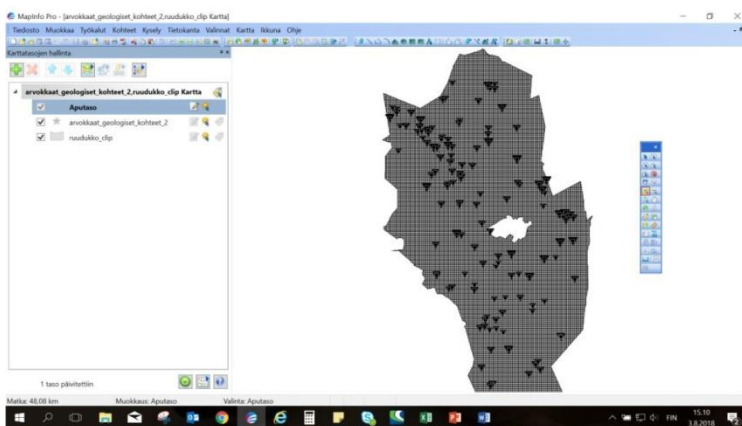
#### 4. Pistemäisen aineiston muuntaminen ruutuihin - ilman ominaisuustietolukuja

Tässä osiossa kuvataan, kuinka pistemäistä aineistoa voi muuntaa ruutukohtaiseksi tiedoksi ilman ominaisuustietolukuja. Esittelyaineisto ei sisällä lukuja ja ruudulle halutaan antaa tieto, sijoittuko sen alueelle ylipäättään pistemäinen kohde. Lähtöaineiston ollessa pistemäisessä muodossa arvokkaan kohteen sijainti voi olla hyvin viitteellinen (Maali-työn ruudut ovat olleet kooltaan 100x100 metriä, joten tämä pätee Maali-työssä).

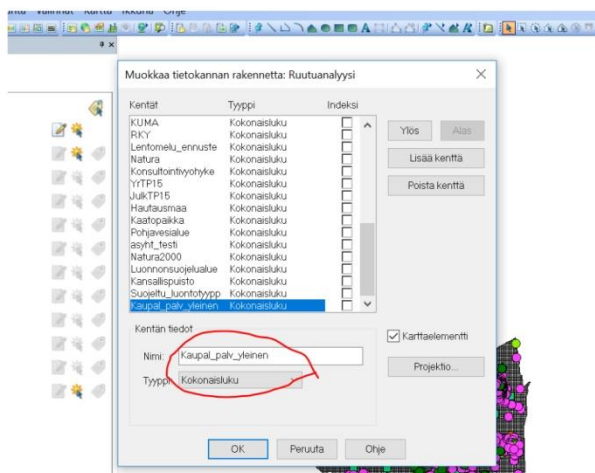
- Avaa aineistot
- Anna pistemäisille kohteille taulukkoon avustava arvoksi 1, jolloin ne erottuvat ruutuanalyysin ruuduista, joihin ei sijoitu kohdetta. Aloita tekemällä tietokantaan uusi sarake ja sen jälkeen päivitä se.



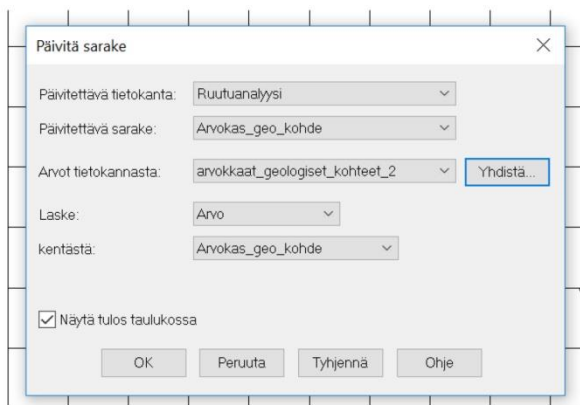
- Avaa Maali-tulosaineisto -> Ruutuanalyysi

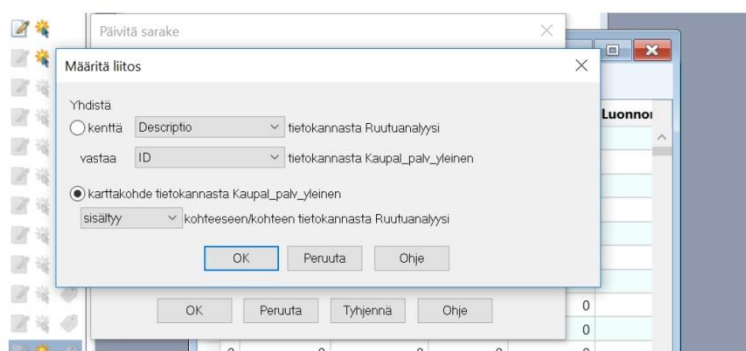
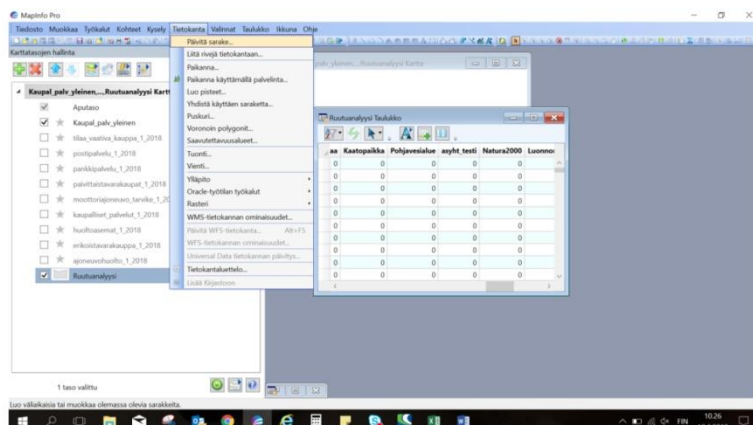


- Tee ruutuanalyysin tietokantaan kohteille uusi sarake, tyypiksi kokonaisluku.

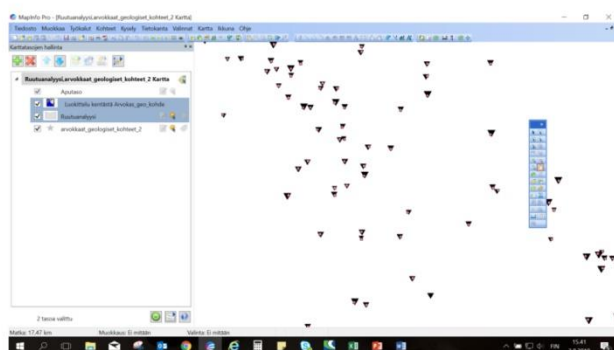


- Päivitä sarake.
- Nyt ruutuaineiston sarakkeeseen lisätään päivittämällä ruudut, joihin sijoittuu kohde.





- Lopuksi kannattaa testata, että tietokannan päivitys onnistui halutulla tavalla. Tämä onnistuu helposti esim. luomalla juuri päivitettyä saraketta kuvaava teemakartta.

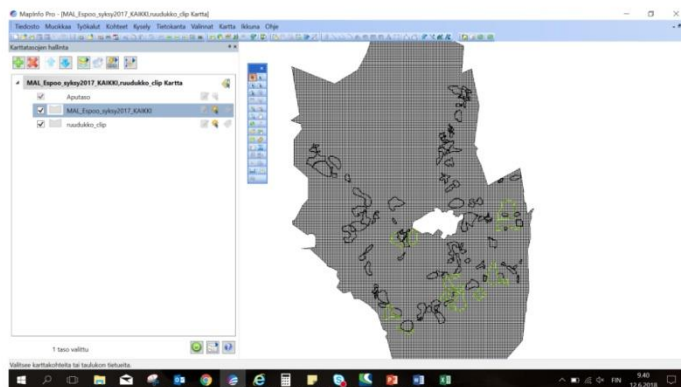


## 5. Alueuotoisen aineiston muokkaaminen ruuduksi - aineistossa on lukuja

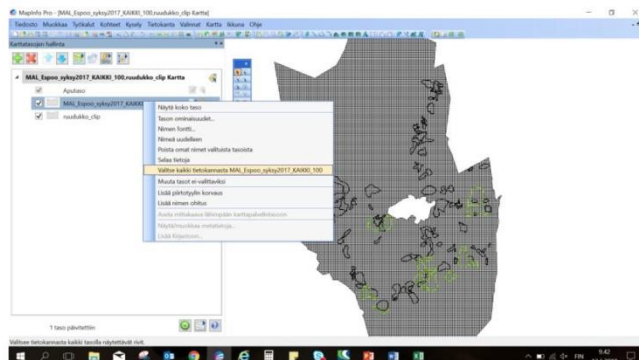
Tässä osiossa kuvataan, kuinka alueuotoista aineistoa voi muuntaa ruutuihin sijoittuviksi luvuiksi. Esitellyssä lähtöaineisto on alueina ja alueen sisältämä lukema on esitetty könttäsamana koko alueelle.

Kun jaat aineiston ruutuihin, MapInfo osaa syöttää kullekin alueelle osuvalle ruudulle osan alueen kokonaisluvusta (esim. 200 henkilöä/ kymmenen ruutua = 20 henkilöä jokaisessa ruudussa). Luvun jakamisen tapaan tulee kiinnittää huomiota mikäli halutaan, että jaettava kokonaisluku on esimerkiksi suhteessa siihen (alueuotoisen lähtöaineiston) pinta-alaan, joka osuu ruutuun.

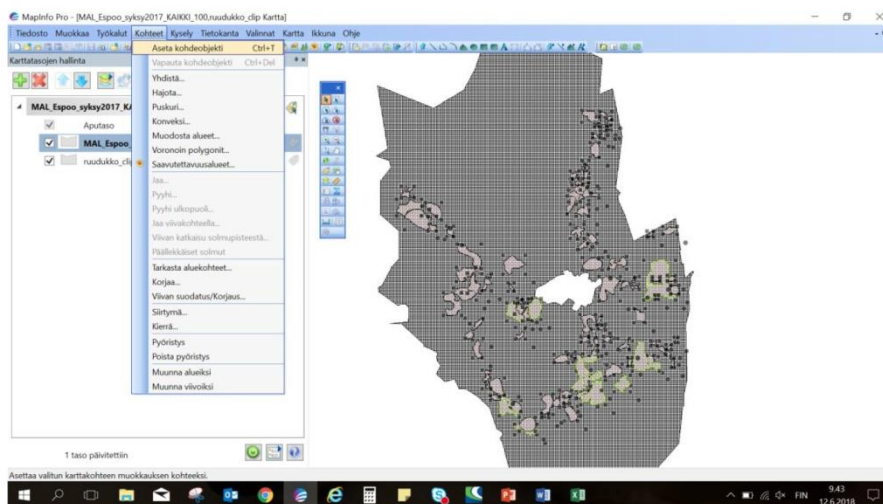
- Avaa aineistot – ruutuanalyysi sekä muunnettava aineisto. Tallenna alkuperäinen aineisto ensin nimellä, esim. pelto\_ruutu100x100 ja sen jälkeen lähde muuntamaan kopiota.



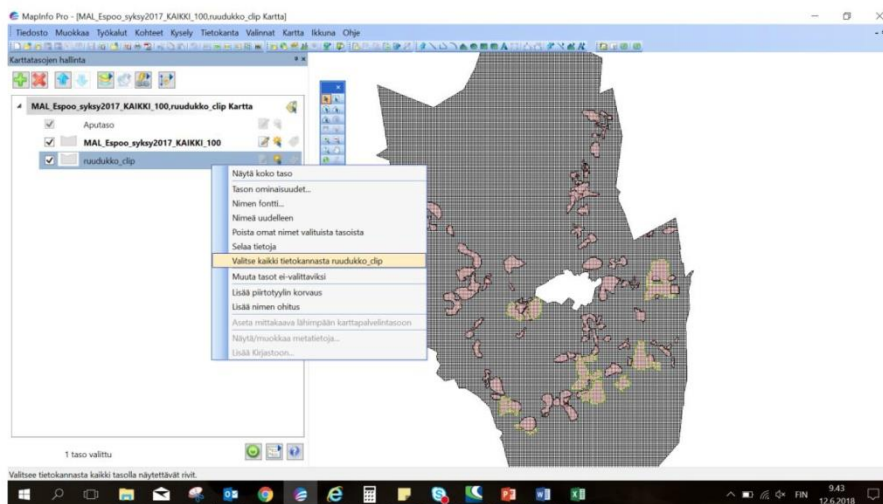
- Valitse kaikki kohteet tasolta, jota haluat muokattavan. Valinta tapahtuu klikkaamalla hiiren oikealla sen layerin päällä, jolta kohteet valitaan sekä klikkaamalla *valitse kaikki*.



- Aseta se, millä leikataan eli leikattava kohdeobjekti. Kohteet -> Aseta kohdeobjekti.

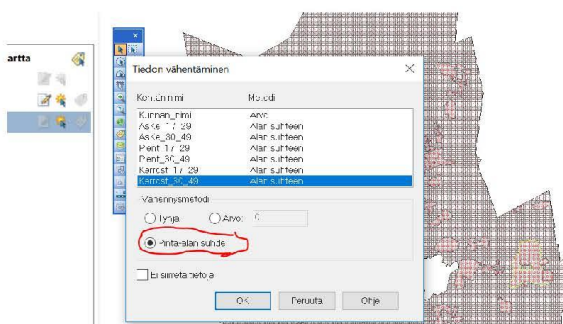
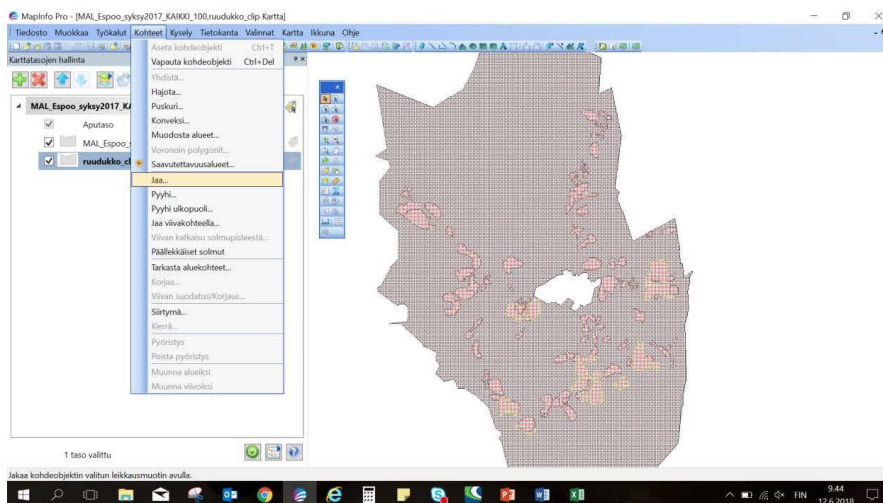


- Valitse millä kohdeobjekti leikataan. Valinta tapahtuu klikkaamalla hiiren oikealla sen layerin päältä, jolta valinta halutaan tehdä -> valitse kaikki...





- Jaa leikattava kohdeobjekti eli lähtöaineisto ruutuihin ruudukolla. Jakaminen tapahtuu siten, että jaettavan layerin ollessa aktiivinen ja muokattavissa, menet valikossa kohtaan *kohteet* ja valitset *jaa*. **Huomaathan jakaa oikean sarakkeen kohteet ja käyttää pinta-alan suhdetta (näin tehtiin Maali-työn aineistoille)! Tallenna!**



- Lisää ruutuhilaan muunnetulle aineistolle tarvittava sarake.
- Päivitä äsken lisäämäsi ruutuhilan sarake, jolloin kemmit tai vastaavat muut luvut siirtyvät alkuperäisen aineiston perusteella ruutuihin. Jos jaetut alueet osuvat usean ruudun alueelle (todennäköisesti), summaa palat ruutuihin (Laske: Sum). Huomaathan sisällyttää osat ruutuihin (Yhdistä-napin takaa täppä kohtaan *sisältyy*)



Päivitä sarake X

Päivitettävä tietokanta: rykyiset\_as\_tp\_ohji

Päivitettävä sarake: Kaavavaranto18\_kem

Arvot tietokannasta: SeutuRAMAVA2018\_muokattu\_Lasky Yhdistä...

Laske: **Sum**

kentästä: LASKVARA\_YHT

Näytä tulos taulukossa

OK Peruta Tyhjennä Ohje

io	Col_name	Row_name	Kp_y	Kp_x	Id	Kenttä7
GM		182	25 491 450	6 676 750	25491450_6676750	0,00994
GLA		182	25 491 450	6 676 650	25491450_6676650	0,00994
						0,00994

Päivitä sarake

Määritä liitos

Yhdistä

kenttä Desciplio tietokannasta Riutuanalyysi

vastaa ID tietokannasta Lentomelualue\_ennuste2025\_100x

karttakohde tietokannasta Lentomelualue\_ennuste2025\_100x

sisältyy kohteeseen/kohteen tietokannasta Riutuanalyysi

OK Peruta Ohje

OK Peruta Tyhjennä Ohje

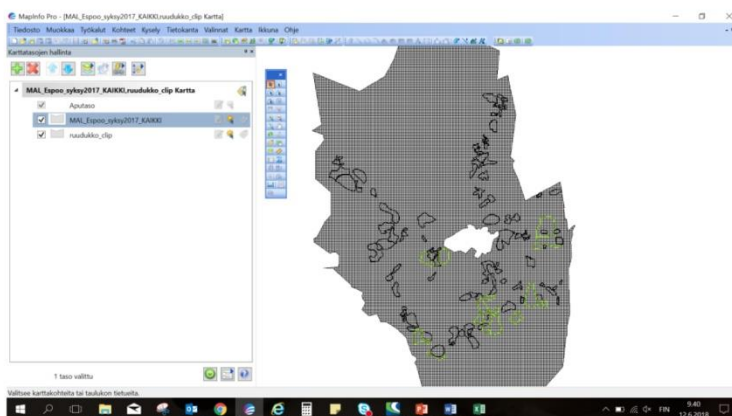
- Tallenna!

## 6. Alueuotoisen aineiston jakaminen ruutuihin ja vieminen ruutuhilaan - ilman lukuja

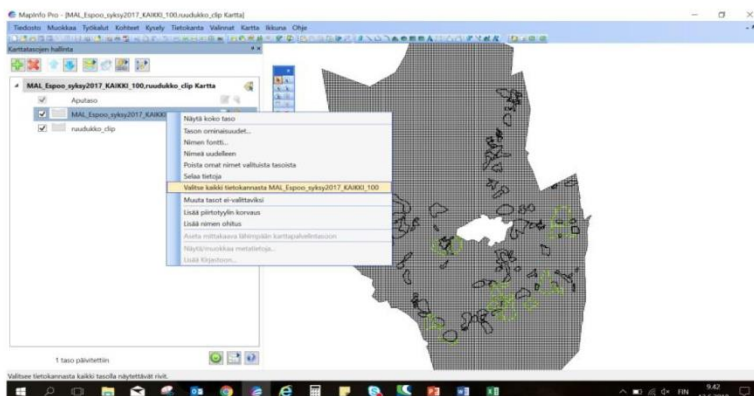
Tässä osiossa kuvataan, kuinka alueuotoista aineistoa voi muuntaa ruutuihin siten, että ruutu sisältää vain tiedon, sijoittuuko ruutuun tietynlaista aluetta vai ei. Esittelyssä lähtöaineisto on alueina ja alueet eivät sisällä lukuja.

Avaa aineistot, aseta kohdeobjekti ja jaa lähtöaineisto ruutuihin

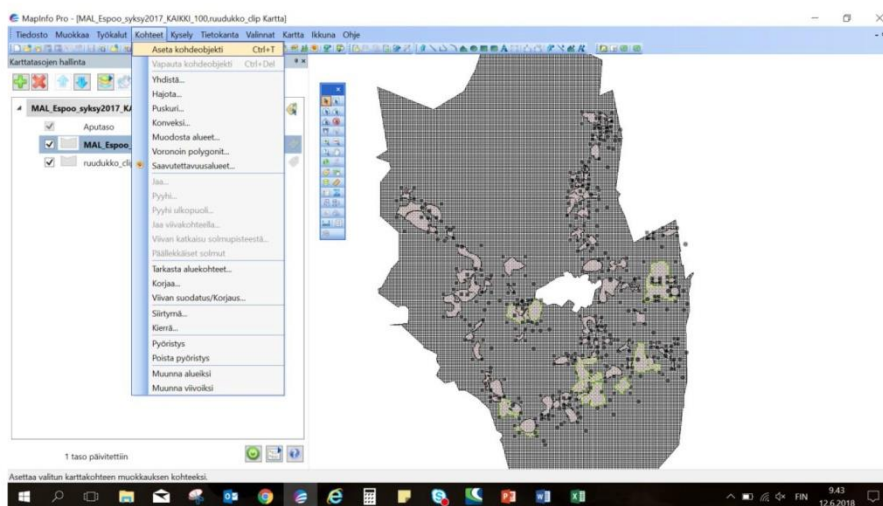
- Avaa aineistot – ruudukko, jonka avulla haluat jakaa alueen sekä muunnettava alueuotoinen aineisto. Ennen kuin lähdet muokkaamaan aineistoa, tallenna alkuperäinen aineisto nimellä, jonka tunnustat myöhemminkin, esim. pelto\_ruutu100x100. Alkuperäisen aineiston voi sulkea ja nyt voit alkaa muuntamaan tallentamaasi kopiota.



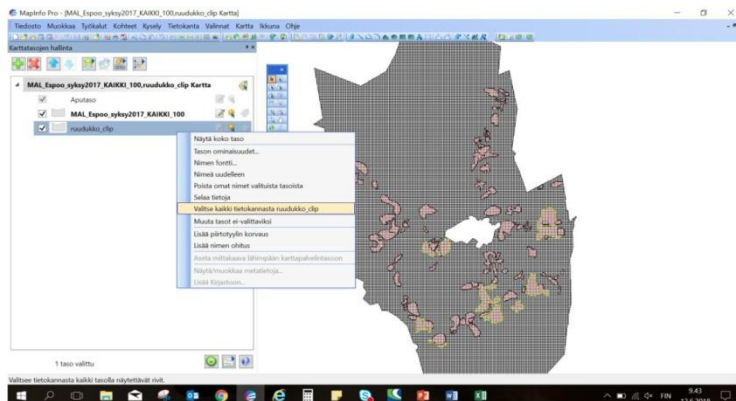
- Valitse kaikki kohteet tasolta, jota haluat muokattavan. Valinta tapahtuu klikkaamalla hiiren oikealla sen tason päällä, jolta kohteet valitaan sekä tämän jälkeen klikkaamalla *valitse kaikki*. Huomaathan, että aineiston tulee olla muokattavassa tilassa.



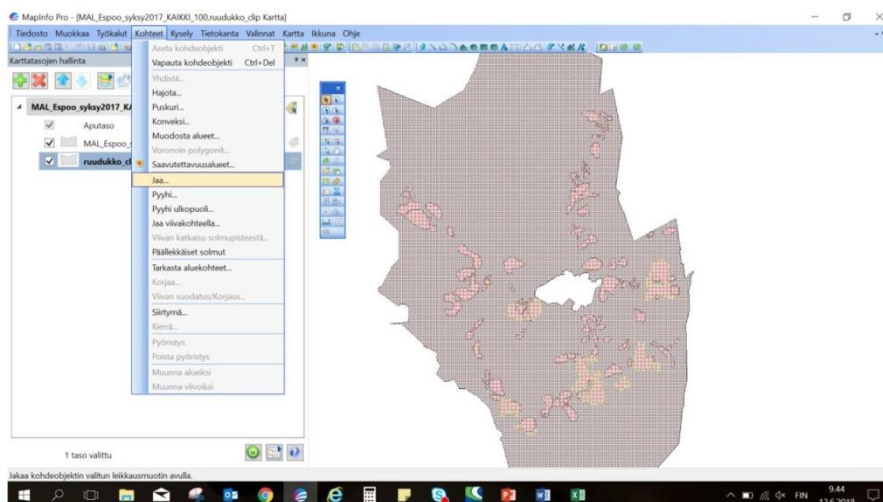
- Seuraavaksi voit asettaa valitut kohteet jaettaviksi ruutuihin. Tämä tapahtuu valitsemalla koko ruudukko samalla tavalla kuin valitsit äsken jaettavat alueet ja tämän jälkeen asettamalla kohdeobjekti. Valitse pudotusvalikosta *Kohteet* -> *Aseta kohdeobjekti*.



- Kun kohdeobjekti on tiedossa, määritetään, millä kohdeobjekti leikataan. Valinta tapahtuu klikkaamalla hiiren oikealla sen layerin päältä, jolta valinta halutaan tehdä -> valitse kaikki.

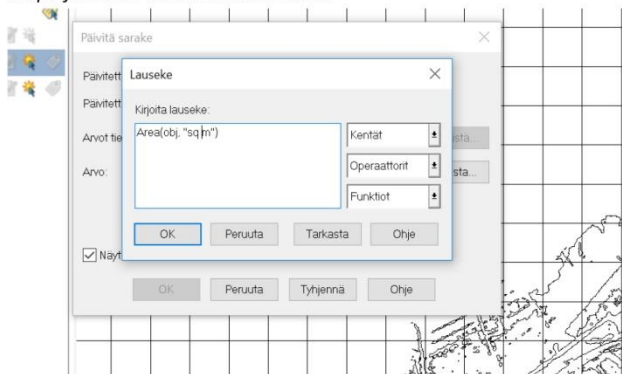


- Nyt leikattavat alueet ovat valittuina sekä kohdeobjekti on asetettu, joten MapInfo tietää, mitä objekteja leikataan ja millä objekteja leikataan.
- Seuraavaksi kohdeobjekti jaetaan leikkaavan objektin mukaisesti. Tässä kohdassa alueet ikään kuin leikkautuvat ruuduiksi. Jakaminen tapahtuu siten, että jaettavan tason ollessa aktiivinen ja muokattavissa, menet valikossa kohtaan *kohteet* ja valitset *jaa*. Tallenna!

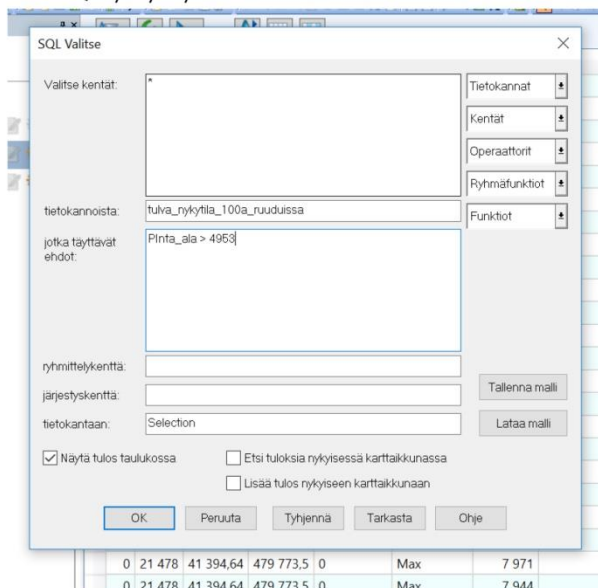


Poimi ruudut, jotka sisältävät suurimmaksi osaksi lähtöaineison sisältävää toimintaa ja merkitse ne tunnuksella

- Lisää muokkaamaasi aineistoon pinta-alaa varten tarvittava sarake ja päivitä sarakkeeseen ruutuihin sijoittuva pinta-ala. Tämä tapahtuu komennolla *Päivitä sarake ja antamalla lauseke, jolla MapInfo hakee kohteille neliömetrit.*

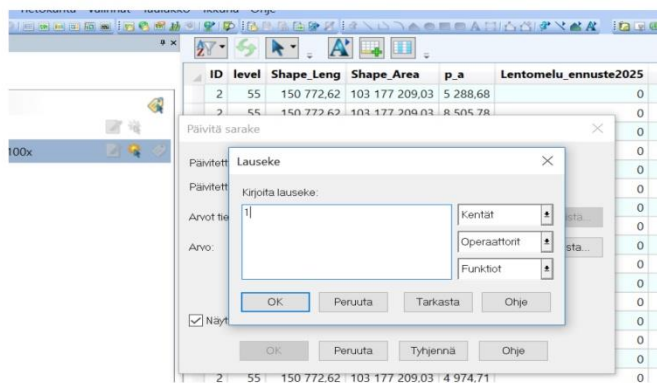


- Poimi SQL-kyselyllä yli 50% ruudun kokonaisalasta sisältävät ruudut.



- Anna poimimillesi ruuduille jokin tunnus, jolla erotat näiden olevan toivomasi ehdon täyttäviä tunnus (Maali-työssä tunnuksena on käytetty numeroa 1).

Tunnuksen antaminen: Tietokanta -> Päivitä sarake (kts. alla). Muista tallentaa. Seuraavaksi aineisto sulkeutuu.. Tallenna!



#### Valmistele ruutuanalyysi

- Avaa aineisto ja varmista, että ruutuanalyysistä löytyy tyypiltään ja nimeltään toimiva sarake muokatun lähtöaineiston tuomista varten.
- Jos sopivaa saraketta ei ole vielä luotu, luo sarake (tietokanta -> tietokannan rakenne -> lisää kenttä). Huomioi, että kentän tyyppi vastaa antamasi tunnuksen tyyppiä.

ne	Kp_y	Kp_x	Id	Kenttä7	Vaesto_hlo	Maa	Vesi	KUMA	Rk	Len
25 484 750	6 669 650	25484750_6669650	0,00994	0	0	1	1	2		
25 484 950	6 669 850	25484950_6669850	0,00994	0	0	1	1	1		
25 484 550	6 669 650	25484550_6669650	0,00994	0	1	0	1	1		
25 484 550	6 669 550	25484550_6669550	0,00994	0	1	0	1	1		
25 484 650	6 669 650	25484650_6669650	0,00994	0	1	0	1	1		
25 491 450	6 676 650	25491450_6676650	0,00994	0	0	1	0	0		
25 491 450	6 676 550	25491450_6676550	0,00994	0	1	0	0	0		
25 491 450	6 676 450	25491450_6676450	0,00994	0	1	0	0	0		

Kentät	Tyyppi	Indeksi
Descriptio	Kokonaisluku	
Col_name	Merkki(254)	
Row_name	Merkki(254)	
Kp_y	Desimaali(10,0)	
Kp_x	Desimaali(10,0)	
Id	Merkki(254)	
Kenttä7	Luukuluku	
Vaesto_hlo	Desimaali(10,0)	
Maa	Kokonaisluku	
Vesi	Kokonaisluku	
KUMA	Kokonaisluku	
RKY	Kokonaisluku	
Lentomelu_ennuste2	Kokonaisluku	
Natura	Kokonaisluku	
Konsultointiyhoyhke	Kokonaisluku	
YRTP15	Kokonaisluku	

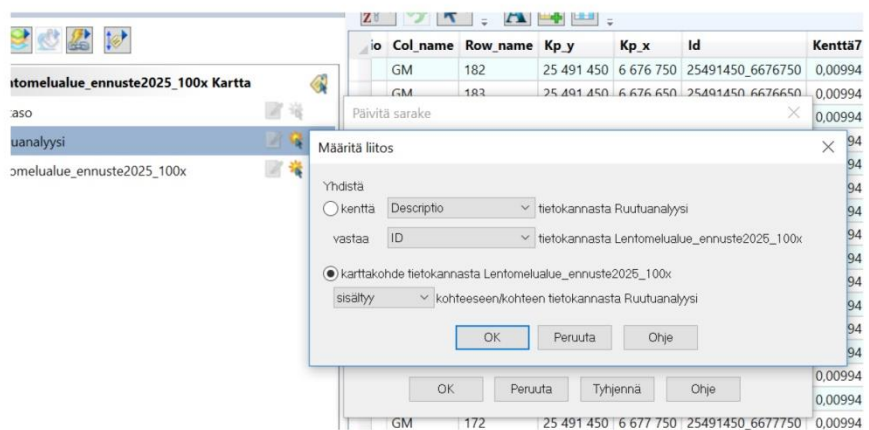
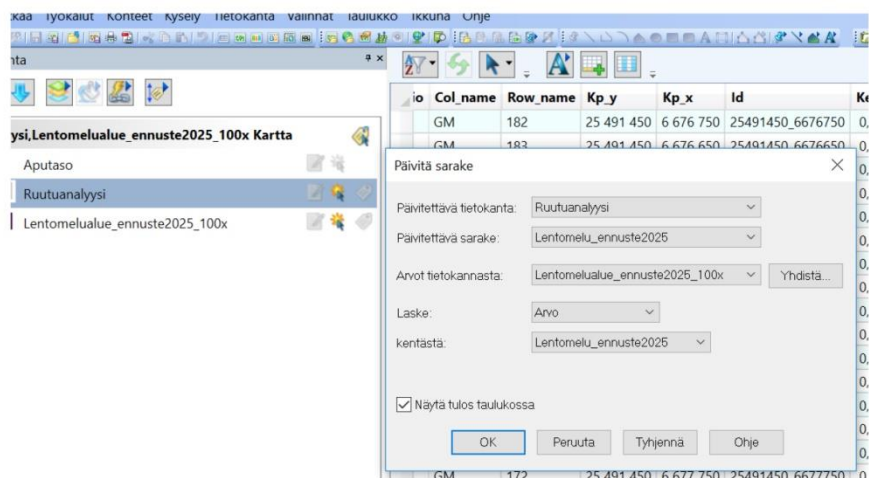
  

Nimi:	Descriptio
Tyyppi:	Kokonaisluku

Lisää muokattu lähtöaineisto ruutuhilaan

- Kun oikea sarake, johon ehdon täyttävät ruudut syötetään on selvillä, lisätään yli 50% kynnysarvon täyttävät ruudut ruutuaineistoon. Ruutujen lisääminen tapahtuu päivittämällä ruutuaineiston sarake. Poimi halutusta tabista halutun sarakkeen muuttujat mukaan ruutuanalyysiin. Antamasi tunnusarvo (kuten "1") päivittyy nyt oikean ruudun kohdalle.





- Muista tallentaa!
- Voit lopuksi tutkia aineistojen yhdistämisen onnistumista tekemällä esim. teemakartan.



## 7. Saavutettavuusanalyysin aineiston valmistelu

Maankäyttöpotentiaalityössä saavutettavuustarkastelut on tehty joukkoliikenteestä, autosta, pyöräilystä ja kävelystä. Joukkoliikenteen osalta saavutettavuusvyöhykkeet on tehty itse MetropAccess-työkalulla (sekä nykyinen että tulevaisuuden saavutettavuus). Auton, pyöräilyn ja jalankulun osalta on puolestaan käytetty Helsingin yliopiston tarjoamaa pääkaupunkiseudun matka-aikamatriisi-aineistoa (Helsinki Travel Matrix), joka löytyy internetsivulta <https://blogs.helsinki.fi/saavutettavuus/paakaupunkiseudun-matka-aikamatriisi>. MetropAccess-työkalun käytöstä on olemassa kaupunkisuunnittelukeskuksen sisäisenä työnä laadittu ohje, joka löytyy yleiskaavayksikön ohjeista KSK-työtiloista ja joka sisältää yksityiskohtaiset ohjeet työkalun käyttöönotosta ja käytöstä.

Saavutettavuustarkastelut on tehty muun MaaLi-työn aineistojen tavoin 100\*100 ruutukoossa. Koska pääkaupunkiseudun matka-aikamatriisin valmiissa aineistossa ruutukoko on 250\*250 metriä, on aineisto täytynyt muuttaa auton, pyöräilyn ja jalankulun osalta 250\*250 ruuduista (YKR, TM35FIN) ruutukokoon 100\*100 (Espoo, GK25).

- Pääkaupunkiseudun matka-aikamatriisi 2018:  
<https://blogs.helsinki.fi/saavutettavuus/paakaupunkiseudun-matka-aikamatriisi-2018/>
- Löytyy myös Espoon kaupungin verkkolevyltä ladattuna kansiosta:  
L:\4 YTET\10 Kaupunkisuunnittelu\02  
Liikennesuunnittelu\Joukkoliikenne\Raideliikenne\Pikaraitiotie\12 Maankäytön mapinfo-tiedostot\MaaLi lähtöaineisto\Saavutettavuus\HelsinkiTravelTimeMatrix2018

Muunnettavat tiedot:

---

*walk\_t*: Matka-aika lähtöruudusta kohderuutuun kävellen (walk\_time)

---

*bike\_f\_t* Kokonaismatka-aika lähtöruudusta kohderuutuun nopeasti pyöräillen (Bike\_fast\_time); sisältää pyörän lukitsemiseen ja avaamiseen kuluvan ajan (1 minuutti)

---

- Saavutettavuuslaskentojen kohderuudut:  
L:\4 YTET\10 Kaupunkisuunnittelu\02  
Liikennesuunnittelu\Joukkoliikenne\Raideliikenne\Pikaraitiotie\12 Maankäytön mapinfo-tiedostot\MaaLi lähtöaineisto\Saavutettavuus\KaPa\_keskukset\_YKR\_ID.txt
- Kävelyn matka-ajat oli muunnettu jo aiemmin Tapiolan ja Espoonlahden osalta.

Ruutukoon muuntaminen

Avaa MapInfoon HelsinkiTravelTimeMatrixin taulukku muotoinen aineisto ja päivitä sen sarakkeen tieto vastaavaan YKR-ruutujen sarakkeeseen (YKR-ruutupohja: L:\4 YTET\10 Kaupunkisuunnittelu\02 Liikennesuunnittelu\Joukkoliikenne\Raideliikenne\Pikaraitiotie\12 Maankäytön mapinfo-tiedostot\MaaLi lähtöaineisto\Saavutettavuus\MetropAccess\_YKR\_grid\TAB\MetropAccess\_YKR\_grid\_espoo.tab )

**Taulujen yhdistämisehto: from\_id = YKR\_ID**

Muunna YKR-ruuduista spatiaalisen sijainnin perusteella sarakkeen tieto 100\*100 ruutuihin eli päivitä sarake **sisältää**-valinnalla

- Tallenna kävelyaineistot (kansioon: L:\4 YTET\10 Kaupunkisuunnittelu\02 Liikennesuunnittelu\Joukkoliikenne\Raideliikenne\Pikaraitiotie\12 Maankäytön mapinfo-tiedostot\MaaLi lähtöaineisto\Saavutettavuus\HelsinkiTravelMatrix2018\_tulokset\_kävely)
- Tallenna pyöräilyaineistot (kansioon L:\4 YTET\10 Kaupunkisuunnittelu\02 Liikennesuunnittelu\Joukkoliikenne\Raideliikenne\Pikaraitiotie\12 Maankäytön mapinfo-tiedostot\MaaLi lähtöaineisto\Saavutettavuus\HelsinkiTravelTimeMatrix2018\_pyöräily)
- Siirrä kävely- ja pyöräilyn matka-ajat 100\*100 ruuduista yhteen MapInfo-tiedostoon: L:\4 YTET\10 Kaupunkisuunnittelu\02 Liikennesuunnittelu\Joukkoliikenne\Raideliikenne\Pikaraitiotie\12 Maankäytön mapinfo-tiedostot\MaaLi tulosaaineisto > Ruutuanalyysi.tab
- Luo Ruutuanalyysi.tab -tietokantaan uusi sarake (Tietokanta > Muokkaa rakennetta) ja päivitä sen jälkeen sarake spatiaalisella liitoksella.
- Päivityksen jälkeen dokumentoi tehdyt asiat (metadata) tiedostoon: L:\4 YTET\10 Kaupunkisuunnittelu\02 Liikennesuunnittelu\Joukkoliikenne\Raideliikenne\Pikaraitiotie\12 Maankäytön mapinfo-tiedostot\MaaLi lähtöaineisto\Aineistolistaus\_2018-7.xls

## 8. Saavutettavuusaineiston pisteyttäminen

Maali- työssä on päädytty huomioimaan saavutettavuus seuraavalla tavalla:

- saavutettavuus kävelen lasketaan jokaisesta ruudusta lähimpään kaupunkikeskukseen (viisi keskusta),
- saavutettavuus yksityisautolla, polkupyörällä ja joukkoliikenteellä lasketaan jokaisesta ruudusta kahteen lähimpään kaupunkikeskukseen,
- saavutettavuus tulevaisuuden joukkoliikenneverkostolla lasketaan jokaisesta ruudusta kahteen lähimpään kaupunkikeskukseen.
- perusteena saavutettavuuden tarkastelulle kahteen keskukseen on ollut ajatus siitä, että kaupunkilaisten tarvitsemat palvelut ja työpaikat eivät sijaitse välttämättä lähimmässä keskuksessa, vaan asukas saattaa olla esimerkiksi töissä toisessa kaupunkikeskuksessa ja asioida säännöllisesti toisessa kaupunkikeskuksessa. Tavoitteena on ollut vahvistaa verkostomaista ajattelua.

Aineisto on pisteytetty kahdessa eri luokassa:

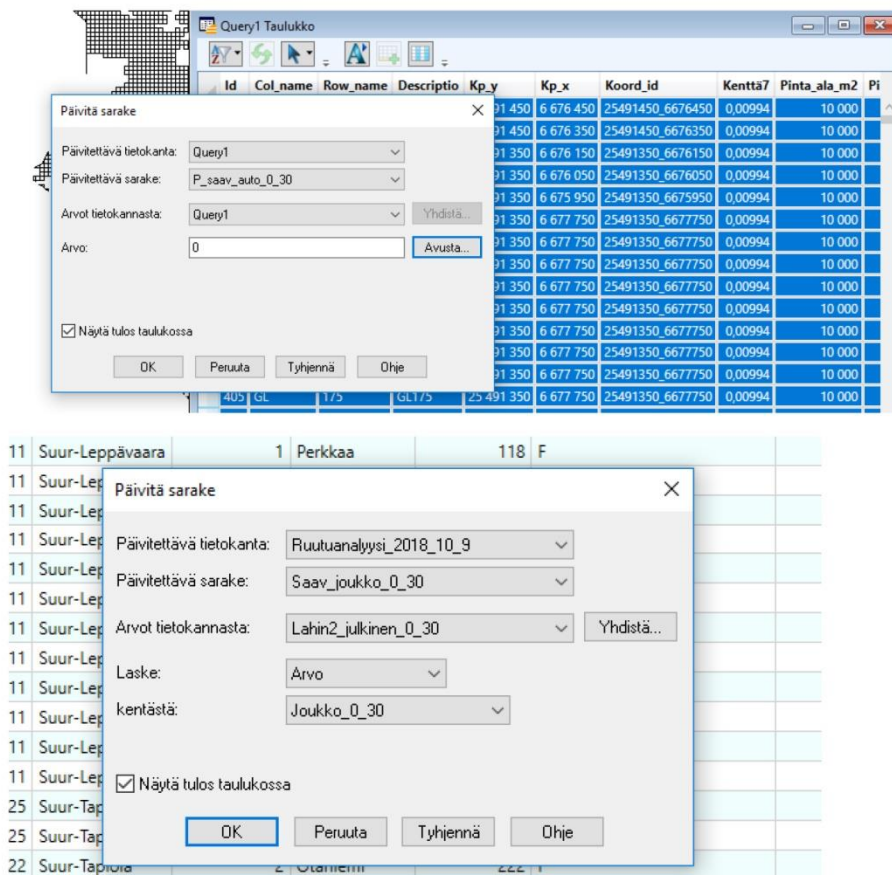
1. Parhaan saavutettavuuden alue,
2. Hyvän saavutettavuuden alue.

Pisteytetyt vyöhykkeet

- Kävelyn kannalta parhaaksi alueeksi on määritetty 1-15min alue, hyväksi 16-30 min alue.
- Pyöräilyn kannalta parhaaksi alueeksi on määritelty 1-5 minuuttia, hyväksi 6-10 minuuttia.
- Muilla kulkumuodoilla parhaaksi alueeksi on luokiteltu 1-30minuutin alue, hyväksi 31-60 minuutin alue.
- Perusteena 30 min maksimijalle/ suunta ovat lukuisat tutkimukset, joissa on havaittu ihmisten olevan valmiita liikkumaan kerrallaan 30 minuutin matkoja.
- Peruste muiden kuin kävelyn ja pyöräilyn alueen laajuudelle on se, että saavutettavuutta on laskettu kahteen keskukseen.
- Parhaan saavutettavuuden alue saa täydet pisteet, hyvän saavutettavuuden alue saa pisteiksi puolet täysistä pisteistä.
- Perusteena kahden keskuksen käyttämiselle on arjen sujuvuus: usein ihmiset asioivat kahdessa keskuksessa yhden sijaan. Kävelyn osalta on nähty, että ihmiset eivät ole valmiita kävelemään tai pyöräilemään muihin kuin lähimpiin kaupunkikeskuksiin – muualle mennään joukkoliikenteellä tai autolla.

Saav_autom_1_30	Saav_autom_31_60	Saav_joukko_1_30	Saav_joukko_31_60
Saav_pyora_1_5	Saav_pyora_6_10	Saav_kavellen_1_15	Saav_kavellen_16_30
Saav_jouk2050_1_30	Saav_jouk2050_31_60		

Pisteet annettiin ruuduille poimimalla ensin saavutettavuus-ruudut SQL-kyselyllä ja tämän jälkeen tallentamalla kyselyn tulos (Query) nimellä ja lopuksi päivittämällä sarake (kts. alla):



#### Saavutettavuuden yhteenlaskeminen ruutuanalyysissä

- Saavutettavuuden pisteet laskettiin yhteen vaiheittain, sillä MapInfon *päivitä sarake*-komento ei kykene laskemaan useampaa kuin muutaman sarakkeen kerralla yhteen. Esimerkiksi P\_2018\_moottori\_SAAV\_YHT-sarakkeeseen laskettiin kaikki vuoden 2018 moottoriajoneuvoilla liikennöitävä saavutettavuus eli joukkoliikenne ja yksityisautoilu ja P\_2018\_kevyt\_SAAV\_YHT-sarakkeeseen laskettiin yhteen kaikki vuoden 2018 kevyen liikenteen saavutettavuus eli kävely ja pyöräily. P\_NYKY\_SAAV\_YHT-sarakkeeseen laskettiin yhteen kaikki vuoden 2018 nykysaavutettavuutta koskevat pisteet.

P_2018_moottori_SAAV_YHT	P_2018_kevyt_SAAV_YHT	P_NYKY_SAAV_YHT	P_TULEV_SAAV_YHT
30	30	60	0
30	30	60	0

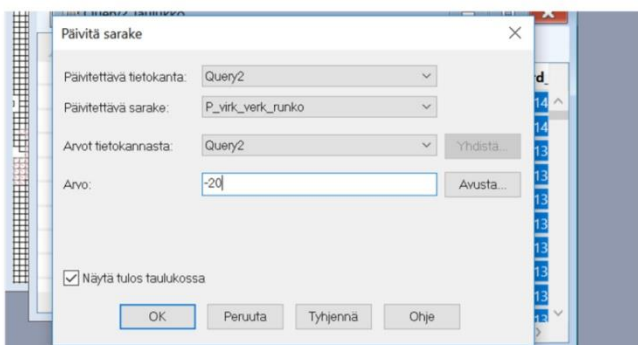
- **Saavutettavuusalueiden iteroinnista 26.10.2018**

Saavutettavuusalueet todettiin osin toimimattomiksi pisteytyksen kannalta ja alueiden laajuutta muutettiin. Ensimmäisessä saavutettavuuden huomioineissa kartoissa saavutettavuusalueet alkoivat 0 minuutista. Tämä johti siihen, että MapInfo poimi mukaan ruutuja, joilla ei ollut saavutettavuutta lainkaan (esimerkiksi meri). Kaikki luokat alkavat nyt ajasta 1 minuutti, Lisäksi pyöräilyn saavutettavuusalueita muutettiin kokonaisuudessaan (1-5 minuuttia ja 6-10 minuuttia) ja pyöräily kohdistuu nyt vain yhteen keskukseen.

## 9. Ruutuhilan kokoaminen pisteytettäväksi taulukoksi MapInfossa

- Pisteyttäminen kannattaa tehdä erilliseen tabiin ja säilyttää lähtötiedot sisältävä taulukko puhtaana, joten tallenna ruutuanalyysi uudella nimellä, kuten Ruutuanalyysi\_pisteytys (Tiedosto -> tallenna nimellä).
- Jotta saat näkyviin teoreettisen rakennettavan alueen, poista ensimmäisenä ehdottomiksi rakentamisesteiksi tulkitut ruudut, kuten vettä sisältävät ruudut (valitse kohteet SQL-kyselyllä -> delete).
- Lisää pisteytystä varten sarakeita, jotka tunnistaat myöhemmin pisteet sisältäviksi sarakkeiksi, esim. P\_pohjavesi (pisteet pohjavesi). Anna jokaiselle pisteytettävälle muuttujalle oma pisteytysarake. (Tietokannan rakenne -> päivitä)
- Kun jokaisella muuttujalla on oma sarakeensa, luo sarakeita myös pisteiden yhteenlaskemiselle, kuten saavutettavuuden yhteenlaskulle, keskusten yhteenlaskulle yms. Nämä lasketaan yhteen loppupisteiksi. (Sarakeiden lisääminen: tietokannan rakenne -> päivitä)
- MapInfo ei suostu laskemaan yhteen yli viittä saraketta kerrallaan. Tästä syystä saatat joutua tekemään välilaskuja. Näin kävi MaaLi-projektissa.
- Nyt kun kaikki aineisto on taulukossa pisteytettävissä sarakkeissa, on aika antaa pisteet.
- Pisteiden antaminen sarakkeen sisällölle:
  1. Valitse pisteytettävät ruudut. SQL-selectillä -> Valitse poimittava teema, esim. Meritulva = 1.
  2. Nyt MapInfo poimii kaikki Meritulva-sarakkeen ruudut arvolla 1 (poimitut kohteet ovat taulukossa Query2).
  3. Päivitä pisteytettävä tietokanta *Päivitä sarake*-komennolla.

Päivittävä sarake: P\_virk\_verk\_runko, arvot tietokannasta Query2, annettava arvo -20.



- Kun kaikilla sarakkeilla on pisteet, laske pisteet yhteen komennolla *Päivitä sarake*. Yhteenlasku saattaa olla pakko suorittaa osissa, sillä muuttujia saattaa olla MapInfoa ajatellen liikaa. Näin kävi MaaLi-projektissa. Päivitä ensin välisummaus-sarakkeet, sitten lopullinen yhteenlasku. Tämä saattaa olla järkevää tarkistaa kahteen kertaan, ettei mahdollinen laskuvirhe lähde kertaantumaan.

Päivitä sarake

Päivitettävä tietokanta: Kerrostalot\_pisteytys\_ei\_saavu

Päivitettävä sarake: P\_OLEVA\_RAKENNE

Arvot tietokannasta: Kerrostalot\_pisteytys\_ei\_saavu Yhdistä...

Arvo: P\_Raskas\_rata800m + P\_Ratik\_pysak600 Avusta...

Näytä tulos taulukossa

OK Peruuta Tyhjennä Ohje

Päivitä sarake

Päivitetty Lauseke

Kirjoita lauseke:

Arvot tietokannasta: P\_Raskas\_rata800m + P\_Ratik\_pysak600m + P\_Aluetehok\_jalle1

Arvo: P\_Raskas\_rata800m + P\_Ratik\_pysak600m + P\_Aluetehok\_jalle1

Kentät

Operaattorit

Funktiot

OK Peruuta Tarkasta Ohje

Näytä tulos taulukossa

OK Peruuta Tyhjennä Ohje

## LIITE 6. Maankäyttöpotentiaali ja joukkoliikennekäytävät, projektisuunnitelma

**Projektisuunnitelma – Maankäyttöpotentiaali ja joukkoliikennekäytävät**

<b>Maankäyttöpotentiaali ja joukkoliikennekäytävät</b>	
<b>Lähtökohdat</b>	<p>Espooseen on suunniteltu vuosien saatossa yleistasolla useita pikaraitioiteita. Pikaraitioiteita on esitetty mm. visioissa <i>Raideliikennevisio 2011</i> ja <i>Liikenneverkkovisio 2014</i>. Mainittujen töiden jälkeen ennustemallit päivitettiin, ennusteiden maankäyttölähtötiedot kasvoivat ja ilmeni geometrian tutkimustarpeita.</p> <p>Kaupunkisuunnittelukeskuksen tulee pystyä tarjoamaan kaupunkisuunnittelua palvelevaa asiantuntijatieta, joka on helposti käytettävissä ja ajantasaisena.</p> <p>Aineistoa tarvitaan muun muassa MAL-työtä, yleis- ja asemakaavatöitä varten sekä aiemmin tehtyjen tarkastelujen, kuten jo mainittujen <i>Raideliikennevisio (2011)</i> ja <i>Liikenneverkkovisio (2014)</i> päivittämiseen sekä liikenneennusteiden tekemiseen. Aineistoa tarvitaan myös esimerkiksi kaupungin kasvusuuntien, maankäytön potentiaalin ja koko kaupungin tasoisten tulevaisuuden joukkoliikennekäytävien linjausvaihtoehtojen yhteismitalliseen arvioimiseen sekä maankäytön- ja liikennesuunnittelun yhteensovittamisen tukemiseen. Tarve sovittaa maankäytön- ja liikennesuunnittelu yhteen aiempaa vahvemmin ilmenee muun muassa Espoo-tarinasta. Joukkoliikenteen suunnitteluperiaatteina ovat työssä seuraavat: yhteys kaupunkikeskuksen palveluihin, kaupunkikeskusten välisten yhteyksien kehittäminen houkuttelevimmiksi sekä se, että metro ja juna vievät Helsingin keskustan suuntaan.</p> <p>Espoon kaupungilla ei ole esitettyihin käyttötarkoituksiin soveltuvaa aineistoa valmiiksi koottuna.</p>
<b>Tavoitteet</b>	<p><i>Maankäyttöpotentiaali ja joukkoliikennekäytävät</i> -projektin tavoitteina on tuottaa koko Espoon kaupungin laajuinen paikkatietomuotoinen aineisto seuraaviin käyttötarkoituksiin:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. MAL-työskentely ja kaupunkisuunnittelu, hyödyntäminen lähtötietoina.</li> <li>2. Kasvusuuntien, maankäyttöpotentiaalin ja tulevaisuuden joukkoliikennekäytävien sijaintien arvioiminen.</li> </ol> <p>Aineiston avulla kasvusuuntien hahmottaminen sekä maankäytön ja liikenteen sitominen kokonaisuudeksi helpottuvat. Kasvusuuntien hahmottaminen mahdollistaa potentiaalisten kasvukäytävien ja niiden toteutumisedellytyksien ja -järjestyksen vertailemisen sekä sellaisten alueiden tunnistamisen, joille on edellytyksiä muodostaa vahva joukkoliikenteen runkoverkko tai pitkällä aikavälillä pikaraitiotie.</p>



	<p>Kokonaisuudessaan aineisto ja erityisesti maankäyttöpotentiaalin ja joukkoliikennekäytävien sijaintien arvioiminen luovat mahdollisuuksia suunnitella kaupunkia siten, että keskustat ja verkostokaupunki vahvistuvat sekä laajat virkistysaluekokonaisuudet säilyvät. Lisäksi mahdollistuu Espoon joukkoliikenteen kulkumuotojen linkittyminen toisiinsa ja nopeiden joukkoliikennekäytävien sijoittaminen tiheästi asutuille alueille.</p>
<p><b>Työn sisältö ja asiakirjat</b></p>	<p>Työ laaditaan yleiskaavayksikön ja liikennesuunnittelun yhteistyönä. Työn tuloksena valmistuu aineisto ja prosessikuvaus. Prosessin vaiheet sekä valinnat dokumentoidaan tarkasti mahdollisia myöhempiä tarpeita tai päivitystä varten.</p> <p>Työn päävaiheet:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kootaan lähtötiedot, laaditaan analyysit ja muodostetaan kokonaiskuva potentiaaleista</li> <li>2. Tarkennetaan ratkaisuja yksittäisten linjojen liikenteen ja maankäytön osalta</li> <li>3. Viimeistellään tarkennettu kokonaiskuva ja esitetään päätelmät sekä ehdotukset jatkotyölle</li> </ol> <p>Liikennesuunnittelun sisältö:  Joukkoliikenteen linjausvaihtoehdot tarkastellaan karkeasti toteutettavuuden osalta. Näistä maankäytön kannalta potentiaalisimmista linjauksista laaditaan esisuunnitelman yleiskartta ja asemakartta. Erityisen haastavia suunnittelukysymyksiä käsittävistä kohdista laaditaan liikennesuunnitelmat tarvittaessa. Lopuksi arvioidaan matka-aika ja karkea asukas- ja työpaikkamääriin perustuva matkustajakysyntä. Tarkempi liikenne-ennuste laaditaan konsulttityönä omana osaprojektina. Matka-ajasta ja matkustajakysynnästä tarvitaan karkea käsitys ennen liikenne-ennusteen laatimista. Huomiota kiinnitetään siihen, riittääkö yhteysväliillä käyttäjiä taloudellisen tehokkaasti liikennöidylle runkobussille tai pikaraitiotielle. Tarvittaessa tutkitaan, onko yhteysväli kaupunkirakenteessa niin tärkeä, että se tulisi toteuttaa, vaikka käyttäjäpohja ei olisi riittävä.</p> <p>Kasvusuuntien ja maankäyttöpotentiaalin arvioiminen:  Erilaisia soveltuvuustekijöitä hyödyntäen arvioidaan alueiden soveltuminen rakentamiseen tai merkittävään täydennysrakentamiseen, ja tämän perusteella muodostetaan karkea kokonaiskuva maankäyttöpotentiaalista. Maankäyttöpotentiaalin kokonaiskuvan perusteella potentiaaliltaan parhaimmat alueet ja kehityskäytävät tutkitaan tarkemmin ja tehdään karkea arvio mahdollisten uusien asukkaiden ja työpaikkojen määrästä. Kaikissa työvaiheissa hyödynnetään monikriteerianalyysiä (paikkatieto).</p>
<p><b>Riskienhallinta</b></p>	<p>Maali-työn keskeisimpiä riskejä ovat aineiston katoaminen, tiedostojen korruptoituminen, seudulla tapahtuvat nopeat muutokset, mahdolliset uudet ohjelmat ja niiden opettelu voivat viedä aikaa, sekä keskeisten henkilöiden pitkät poissaolot.</p> <p>Riskien minimoimiseksi MaLi-työn keskeisestä aineistosta on otettu varmuuskopio ulkoiselle kovalevyille ja uusi otetaan vähintään kerran kuussa. Tietoa myös jaetaan ryhmän sisällä aktiivisesti, jotta kaikki ryhmän jäsenet ovat perillä kustakin työvaiheesta. Työvaiheista sekä kokouksista tehdään</p>

	<p>myös muistiinpanot ja ne tallennetaan kaikkien saatavilla olevaan projektikansioon.</p>
<b><u>Organisaatio</u></b>	<p>Projektipäällikkö: Heini-Sofia Iho  Projektiryhmä: Asta Tirkkonen, Juha Hiltula, Heini Peltonen, Ross Snell  Ohjausryhmä: Samuel Tuovinen, Essi Leino, Kristiina Rinkinen, (Meiri Siivola, Liisa Ikonen)</p> <p>Työn lähtökohdista ja muusta sisällöstä keskustellaan alueen liikennesuunnittelijoiden ja asemakaavoittajien kanssa.</p>
<b><u>Aikataulu</u></b>	<p>Työ tehdään pääasiassa vuoden 2018 aikana. Aikataulu on esitetty erillisenä liitteenä.</p>
<b><u>Muuta</u></b>	<p>Työhön sisältyy työpajatyöskentelyä kaupunkisuunnittelun eri yksiköiden asiantuntijoiden kanssa. Työn laatu varmistetaan muun muassa pyytämällä kommentteja eri alojen asiantuntijoilta. Tiedostoja työstetään yhteisessä verkkopolussa <u>L:\4 YTET\10 Kaupunkisuunnittelu\02 Liikennesuunnittelu\Joukkoliikenne\Raideliikenne\Pikaraitiotie.</u></p>