

Panu Lehtovuori, Jaana Vanhatalo, Annuska Rantanen
ja Riku Viri (toim.)

Kaupunkirakenteen kokonaisvaltainen resurssitehokkuus

Syyskuu 2017

Valtioneuvoston selvitys-
ja tutkimustoiminnan
julkaisusarja 65/2017

KUVAILULEHTI

Julkaisija ja julkaisuaika	Valtioneuvoston kanslia, 27.09.2017		
Tekijät	Lehtovuori, Panu, Vanhatalo, Jaana, Rantanen Annuska ja Viri Riku (toim.)		
Julkaisun nimi	Kaupunkirakenteen kokonaisvaltainen resurssitehokkuus		
Julkaisusarjan nimi ja numero	Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 65/2017		
Asiasanat	Resurssi, resurssitehokkuus, kaupunkirakenne, malli, arviointi		
Julkaisun osat/ muut tuotetut versiot	ISBN 978-952-287-450-4 (pdf) ISBN 978-952-287-451-1 (nid.)		
Julkaisuaika	Syyskuu, 2017	Sivuja 134	Kieli Suomi

Tiivistelmä

Rakennettu ympäristö ja kaupungin eri toiminnot, liikenne mukaan lukien, ovat merkittäviä materiaali- ja energioresurssien kuluttajia. Toisaalta kaupungit ovat keskeisiä sosiaalisten ja teknisten taitojen, hyvinvoinnin ja taloutta uudistavien innovaatioiden tuottajia. WHOLE-hankeessa kaupunkirakenne nähdään tuotannon ja kulutuksen vuorovaikutusta välittävänä tilallisten ja toiminnallisten verkostojen kudoksena, jossa verkostokytkennät vaikuttavat resurssien virtoihin ja uusien resurssien syntyyn. Kaupunkirakenteen resurssitehokkuus määritellään paitsi resurssien säästönä ja kiertona myös niiden jatkuvana uusiutumisena. Hankkeen päätulos on kaupunkirakenteen kokonaisvaltainen resurssitehokkuusmalli eli WHOLE-malli. Se hahmottaa erilaiset resurssitehokkuutta parantavat päätöstyypit, esittää laajan resurssitehokkuusagendan, jota voidaan soveltaa suunnittelun, hallinnan ja hankkeiden eri vaiheissa, sekä tähän agendaan liittyvän laadullisten ja määrällisten indikaattoreiden ja laskentamenetelmien kokonaisuuden. Hankkeessa on lisäksi tuotettu materiaaliset, aineettomat ja tilalliset resurssit yhdistävä resurssimalli, liikennehankkeiden laadullinen arviointimalli ja paikkatietoon pohjaava modulaarinen tilallisen resurssitehokkuuden laskentamalli. Resurssitehokkuuden parantamiseksi ehdotetaan verkostojen integraatiota. Pelkän kaupunkirakenteen tiivistämisen sijaan hankkeen tulokset korostavat monipuolisia verkostoyhteyksiä, saavutettavuutta laajasti käsitettynä ja rakenteiden muuntojoustavuutta.

Tämä julkaisu on toteutettu osana valtioneuvoston vuoden 2015 selvitys- ja tutkimussuunnitelman toimeenpanoa (tietokayttoon.fi).

Julkaisun sisällöstä vastaavat tiedon tuottajat, eikä tekstisisältö välttämättä edusta valtioneuvoston näkemystä.

PRESENTATIONSBLAD

Utgivare & utgivningsdatum	Statsrådets kansli, 27.09.2017		
Författare	Lehtovuori, Panu, Vanhatalo, Jaana, Rantanen Annuska och Viri Riku (red.)		
Publikationens namn	Stadsstrukturens helhetsbetonad resurseffektivitet		
Publikationsseriens namn och nummer	Publikationsserie för statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet 65/2017		
Nyckelord	Resurs, resurseffektivitet, stadsstruktur, modell, bedömning		
Publikationens delar /andra producerade versioner	ISBN 978-952-287-450-4 (finsk/pdf) ISBN 978-952-287-451-1 (finsk/häftad)		
Utgivningsdatum	September, 2017	Sidantal 134	Språk Finska

Sammandrag

Den bebyggda miljön och stadens olika funktioner, trafiken inberäknad, är betydande förbrukare av material- och energiresurserna. Å andra sidan är städerna viktiga producenter av både tekniska och sociala färdigheter, socialt välbefinnande och innovationer som förnyar ekonomin. I projektet WHOLE ses stadsstrukturen som en vävnad av spatiala och funktionella nätverk som förmedlar dessa växelverknings- och vars sammankoppling påverkar resursflöden och uppkomsten av nya resurser. Stadsstrukturens resurseffektivitet definieras förutom som besparing och cirkulation av resurser även som deras ständiga förnyelse och resiliens. Huvudresultatet av projektet är WHOLE, en helhetsbetonad modell för stadsstrukturens resurseffektivitet. Den beskriver de olika typerna av beslut som förbättrar resurseffektiviteten, presenterar en omfattande agenda för resurseffektivitet, som kan tillämpas i de olika skedena av planering, administration och projekt, samt en helhet av kvalitativa och kvantitativa indikatorer och kalkylmetoder som anknyter till agendan. I projektet har även producerats en resursmodell som förenar de materiella, immateriella och spatiala resurserna, en modell för kvalitativ bedömning av trafikprojekt samt en GIS-baserad modular modell för beräkning av den spatiala resurseffektiviteten. För att förbättra resurseffektiviteten föreslås en integration av olika nätverken. I stället för att bara göra stadsstrukturen tätare betonar projektresultaten mångsidiga nätverksförbindelser, tillgänglighet i dess vid mening och strukturens modifierbarhet i förändrade sammanhang.

Den här publikation är en del i genomförandet av statsrådets utrednings- och forskningsplan för 2015 (tietokayttoon.fi/sv).

De som producerar informationen ansvarar för innehållet i publikationen. Textinnehållet återspeglar inte nödvändigtvis statsrådets ståndpunkt

DESCRIPTION

Publisher and release date	Prime Minister's Office, 27.09.2017		
Authors	Lehtovuori, Panu, Vanhatalo, Jaana, Rantanen Annuska and Viri Riku (eds.)		
Title of publication	Comprehensive resource efficiency of the urban structure		
Name of series and number of publication	Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 65/2017		
Keywords	Resource, resource efficiency, urban structure, model, evaluation		
Other parts of publication/ other produced versions	ISBN 978-952-287-450-4 (in Finnish/pdf) ISBN 978-952-287-451-1 (in Finnish/binded)		
Release date	September, 2017	Pages 134	Language Finnish

Abstract

The built environment and urban functions, including transportation, use notable amounts of material and energy resources. On the other hand, cities are an important source of technical and social skills, social well-being and economic innovation. The WHOLE project approaches the urban structure as a set of interactive spatial and functional networks, linkages of which direct resource generation and flows. The resource-efficiency of the urban structure is defined not only as saving and recycling resources, but also as their constant renewal. The main result of the project is the comprehensive resource-efficiency model for urban structures, the WHOLE model. It conceptualises different decision types to improve resource-efficiency, presents an extensive plan of action for resource-efficiency that can be applied at different stages of design, management and projects, and suggests qualitative and quantitative indicators and calculation methods related to the plan. The project has also produced a model that combines material, immaterial and spatial resources, a qualitative evaluation model for transportation projects, and a GIS-based, modular calculation model for spatial resource efficiency. Integration between networks is suggested as a way of enhancing resource-efficiency. Instead of mere densification, the results of the project emphasise versatile network links, accessibility in broad sense and flexibility of structures in changing contexts.

This publication is part of the implementation of the Government Plan for Analysis, Assessment and Research for 2015 (tietokayttoon.fi/en).

The content is the responsibility of the producers of the information and does not necessarily represent the view of the Government.



SISÄLLYS

ESIPUHE	7
Lukujen kirjoittajat.....	8
1. JOHDANTO	9
1.1. Hankkeen pääkysymykset ja loppuraportin rakenne.....	9
1.2. Kansainvälisiä ja kotimaisia lähtökohtia	10
2. LAAJA RESURSSIN KÄSITE	12
2.1. Käsitelmäärittelyä.....	12
Resurssi	12
Resurssitehokkuus.....	13
2.2. WHOLE-hankkeen laaja resurssien käsite.....	15
WHOLE-resurssimalli.....	16
3. RESURSSITEHOKKUUDEN KAUPUNKIRAKENTEELLISIA ULOTTUVUUKSIA	18
3.1. Liikenne, maankäyttö ja muutosten ennakointi	18
3.2. Maankäytön ja liikenteen vuorovaikutus.....	22
3.3. Kaupunkimuoto, resurssitehokkuus ja resilienssi.....	24
3.4. Integrointi keinona parantaa kaupunkirakenteen resurssitehokkuutta	28
Dynaamisuuuden mallintaminen	31
3.5. Raideyhteyden vaikutus maankäytön tehokkuuteen ja kiinteistöjen arvoon	31
3.6. Huomioita käytännön suunnittelun	34
4. VÄHÄHIILISYYDEN EDISTÄMINEN	37
4.1. Vähähiilisyys ja sen yhteydet resurssitehokkuuteen	37
4.2. Maankäyttö ja liikkuminen	39
4.3. Vähähiilisyteen ohjaaminen.....	41
4.4. Vähähiilisyys ja erilaisten kaupunkien kehittäminen	43
4.5. Johtopäätöksiä	46
5. LIIKENNEHANKKEIDEN LAADULLINEN ARVIOINTI	48
5.1. Nykyinen hankearviointi kaupunkiseudun hankkeissa	48
5.2. Havaitut kehitystarpeet.....	51
5.3. Johtopäätöksiä liikennehankkeiden arvioinnista	53

6. KOKONAISSVALTAINEN RESURSSITEHOKKUUSMALLI – WHOLE-MALLI.....	54
6.1. Mallin taustoitus.....	54
Kolme periaatteellista reittiä parempaan resurssitehokkuuteen.....	54
Olennaiset suhteet, joita muuttamalla voidaan parantaa kaupunkien resurssitehokkuutta	56
6.2. Mallin määrittely ja käyttöohjeet	58
6.3. WHOLE-malli.....	62
6.4. Uusia arvioinnin välineitä.....	83
Liikenteen laadullinen arviointimalli.....	83
Modulaarinen kokonaisvaltainen resurssitehokkuuden laskentamalli (M _x)	92
6.5. WHOLE-mallin testaus	95
7. KOHTI RESURSSITEHOKKAITA KAUPUNKIRAKENTEITA – OHJEKIRJA TOIMIJOILLE.....	98
7.1. Etsi osaratkaisujen asemesta resurssitehokkaita hybridejä	99
7.2. Ota aineettomat resurssit huomioon joka vaiheessa	101
7.3. Seuraa uusia ilmiöitä ja pyri jatkuvaan oppimiseen	104
Strategisuus ja visiotyö	104
Kollektiivinen oppiminen ja systeminen muutos.....	105
8. SUOSITUKSET	107
LÄHTEET	109
LIITE 1. WHOLE-resurssimallin ensimmäinen versio	114
LIITE 2. WHOLE-työpaja 17.5.2016 - muistio	116
LIITE 3. WHOLE-resurssitehokkuusmallin lähteet ja referenssit.....	123
LIITE 4. WHOLE-mallin testausvaiheen muistiot.....	129

ESIPUHE

WHOLE on Tampereen teknillisen yliopiston hanke, joka on rakentanut kokonaisvaltaisen, kansainvälisesti vertailukelpoisen ja Suomeen sovelletun kaupunkirakenteen resurssitehokkuuden mallin. Nyt käsillä oleva loppuraportti kokoaa hankkeen tulokset yhteen. Se esittelee tutkimuksen ja yhteiskehittelyn tuottaman WHOLE-mallin sekä pureutuu mallin soveltamiseen ja sen vaikutuksiin päätöksentekoon yhdyskunta- ja liikennesuunnittelussa.

Tutkimuksen aineistoa ja käsitteellistyksiä ovat vieneet eteenpäin lukuisat työryhmän sisäiset aivoriihet, ohjausryhmän kommentit, julkiset työpajat sekä loppuvaiheessa testauksen yhteistyökaupungit. Hanke on tuottanut käsillä olevan loppuraportin ja neljä osaraporttia.

Osaraportit:

- Lehtovuori Panu, Vanhatalo Jaana, Rantanen Annuska ja Varna Georgiana. 2017. Resurssitehokkuuden käsite ja toimintatapojen kansainvälinen benchmarking. Tampereen teknillinen yliopisto, arkkitehtuuri.
- Sorri Jaakko ja Edelman Harry. 2017. Katsaus vähähiilisyden edistämiseen. Tampereen teknillinen yliopisto, rakennustekniikka.
- Liimatainen Heikki, Viri Riku, Haapamäki Ruut ja Tainio Marko. 2017. Liikennejärjestelmän ja -hankkeiden kokonaisvaltainen arviointi. Tampereen teknillinen yliopisto, Liikenteen tutkimuskeskus Verne, tutkimusraportti 93.
- Kauppinen Eero. 2017. Raitiotien maankäyttöskenaariot. Tampereen teknillinen yliopisto, arkkitehtuuri.

Tapahtumat:

- Resurssimalli-työpaja, 17.5.2016, Ympäristöministeriön Pankkisali
- Liikennehankkeiden arviointi –työpaja, 11.10.2016, Ympäristöministeriön Pankkisali

WHOLE-mallin testaus:

- Vantaa, 14.6.2017, työpajana
- Jyväskylä, 9.8.2017, ryhmähaastatteluna
- Tampere, 11.8.2017, haastatteluna
- Pietarsaari, 16.8.2017, ryhmähaastatteluna
- Uudenmaan liitto, 17.8.2017, haastatteluna

WHOLE-hanke on jatkuvasti pyrkinyt keskustelemaan ja yhteisesti teemoja kehittävään työotteeseen. Hankkeen aikana välituloksia on esitelty sekä kansainvälisissä konferensseissa että kotimaisissa ammattilaistapahtumissa. Julkinen päätösseminaari järjestetään syksyllä 2017 Helsingissä.

Haluamme kiittää Ohjausryhmää ja kaikkia hankkeen eri vaiheisiin osallistuneita! Erityisesti haluamme kiittää testausvaiheeseemme osallistuneita henkilöitä, panoksenne oli olennaista mallin kehittelyn ja jalkauttamisen kannalta. Työ on saanut rahoitusta Valtioneuvoston kanslialta vuosille 2015 ja 2016. Hankkeen verkostokumppanit olivat University of Cambridge / CEDAR ja University of Glasgow / Adam Smith Business School. Prosessia on tukenut kansainvälinen sparrausryhmä.

Hankkeen vastuullinen johtaja:
Professori Panu Lehtovuori, TTY Arkkitehtuuri

Projektipäällikkö (käytännön asiat ja viestintä):
Projektitutkija Jaana Vanhatalo, TTY Arkkitehtuuri

Muut tutkijat:

Professori Harry Edelman, tutkijat Jaakko Sorri ja Antti Kurvinen, TTY Rakennustekniikka
Professori Heikki Liimatainen, projektitutkijat Riku Viri ja Ruut Haapamäki, Liikenteen tutkimuskeskus VERNE

Tutkija Annuska Rantanen, TTY Arkkitehtuuri

Post-doc tutkija Georgiana Varna, University of Glasgow

Tutkija Marko Tainio, University of Cambridge

Ohjausryhmä:

Anni Rimpiläinen, Liikennevirasto

Teija Snicker-Järvinen, Liikennevirasto

Antti Irjala, Ympäristöministeriö

Juha-Pekka Maijala, Ympäristöministeriö

Olli Maijala, Ympäristöministeriö

Timo Saarinen, Ympäristöministeriö (1.6.2016 saakka)

Hankkeen internetsivut:

www.tut.fi/whole

Lukujen kirjoittajat

Mikäli luku ei löydy listasta (Luvut 2.2., 3.6., 6.1., 6.2., 6.3., 6.5., 7 ja 8), sisältö on koko tutkimusryhmän käsialaa: Lehtovuori, Panu; Vanhatalo, Jaana; Rantanen, Annuska; Viri, Riku; Sorri, Jaakko; Edelman, Harry ja Liimatainen, Heikki.

1. Johdanto: Lehtovuori, Panu ja Vanhatalo, Jaana

2.1. Käsitelmäärittelyä: Vanhatalo, Jaana ja Lehtovuori, Panu

3.1. Liikenne, maankäyttö ja muutosten ennakointi: Rantanen, Annuska

3.2. Maankäytön ja liikenteen vuorovaikutus: Rantanen, Annuska

3.3. Kaupunkimuoto, resurssitehokkuus ja resilienssi: Rantanen, Annuska

3.4 Integrointi keinona parantaa kaupunkirakenteen resurssitehokkuutta: Rantanen, Annuska

3.5. Case: Raitiotien vaikutusalue, maankäytön tehokkuus ja kiinteistöjen arvo: Eero Kauppinen

4. Vähähiilisyys edistäminen: Sorri, Jaakko ja Edelman, Harry

5. Liikennehankkeiden laadullinen arviointi: Liimatainen, Heikki ja Viri, Riku

6.4. Liikenteen laadullinen arviointimalli: Liimatainen, Heikki ja Viri, Riku

6.4. Modulaarinen kokonaisvaltainen resurssitehokkuuden laskentamalli (M_x): Edelman, Harry; Sorri, Jaakko ja Kurvinen Antti

1. JOHDANTO

Luvun 1 kirjoittajat: Panu Lehtovuori ja Jaana Vanhatalo

Kaupungistumisen edetessä kaupunkien, kaupunkiseutujen ja niiden välisten verkostojen merkitys yhteiskunnan ydintoimintojen kannalta nousee jatkuvasti keskeisemmäksi (Lehtovuori et al 2017). Urbaaneilla resurssivirroilla – metabolismilla – on globaaleja ympäristövaiikutuksia. Paikallisesti kaupungit ovat kokonaisvaltaisia elämisen ympäristöjä, joilla on merkitystä yhtä lailla inhimillisten mahdollisuuksien areenoina kuin uusina biotooppeina.

Monet elinvoimaisen talouden, palkitsevan sosiaalisen elämän ja luonnonvarojen kestäväen käytön kysymykset ratkaistaan kaupunkien ja kaupunkiseutujen suunnittelun ja kehittämisen kautta, maaseutua ja biotaloutta unohtamatta. Suomen kaupungistumisaste (2015) on 84%. Lähivuosikymmenien tilallinen ja yhteiskunnallinen kehitys tulee edelleen korostamaan muutamien suurimpien kaupunkiseutujen asemaa keskeisten ratkaisujen paikkoina ja hyvän tulevaisuuden mahdollistajina suomalaisten suurelle valtaosalle.

1.1. Hankkeen pääkysymykset ja loppuraportin rakenne

Tätä taustaa vasten WHOLE-hankkeen keskeisimmät lähtökohdat ja tutkimusta ohjaavat kysymykset voidaan tiivistää kolmeen havaintoon:

1) Vaikka maapallon resurssien kestäväen käyttöön tähtäävä tieteellinen ja yhteiskunnallinen keskustelu on edennyt pitkän matkan Brundtlandin komission (1987) määrittelyistä YK:n vuonna 2016 hyväksymään toimintaohjelmaan (New Urban Agenda; UN 2016) ja vaikka yleisistä tavoitteista on siirrytty yritysten ja kaupunkien konkreettiseen toimintaan, toimijoiden välillä ei ole läheskään täyttä yhteisymmärrystä siitä mitä tavoitellaan, kun puhutaan kestävästä ja resurssitehokkaasta kaupungista. – WHOLE-hankkeen näkökulma on se, että kyseessä ei ole pelkästään säästäminen ja resurssien käytön vähentäminen: kestävä kaupunki ei ole nollasummapeili! Toisaalta ei myöskään voida olettaa, että teknologia hoitaa kaiken ja paremman tekniikan varassa voimme jatkaa elämää kuten ennenkin. Kaupungit täytyy nähdä sosio-tekniisinä hybrideinä, jotka sekä kuluttavat että tuottavat resursseja. Erityisesti resurssien urbaani tuotanto ja sen tärkeänä osana immateriaaliset, laadulliset resurssit täytyy nostaa nykyistä enemmän esille politiikassa ja suunnittelussa. Tätä varten tarvitsemme laajan resurssien käsitteen. Globaalin ekologisen ympäristön reunaehtojen sisällä tavoitteena on lisääntyvästi uusia inhimillisiä mahdollisuuksia tarjoava kaupunki ja yhteiskunta.

2) Uudistumiseen ja mahdollisuuksiin painottuva perustavoite ohjaa ajattelua siitä, miten tavoitteeseen päästään. Nykyisin liian usein suunnittelun ja politiikan välineet keskittyvät helposti mitattaviin seikkoihin, ja jättävät syrjään hankalasti mitattavat laadulliset tekijät ja poliittiset kiistakysymykset. Asioita yksinkertaistetaan esimerkiksi vain talouteen tai vain hiilipäästöihin, ja pyritään löytämään yksi mittari, yksi luku joka antaa osviittaa päätöksille. Mikäli ei mitattavia seikkoja tai teemoja on käsitelty, toimintaohjelmat tai suositukset usein muistuttavat 'kauppalistoja', toisistaan erillisten ja joskus keskenään ristiriitaisten tavoitteiden kokoelmia. – WHOLE-hanke esittää kokonaisvaltaisen mallin, jossa resurssitehokkaaseen kaupunkirakenteeseen johtavat monet polut ja eri tekijöiden vuorovaikutus ovat jatkuvasti käsiteltyinä. Moniulotteinen, moniskaalainen ja käytännössä kaikkia koskettava kaupunkirakenne näytetään mielenkiintoisena ikkunana resurssiviisaaseen yhteiskuntapolitiikkaan. Kaupunkirakenteen kautta voidaan parhaimmillaan toteuttaa merkittäviä muutoksia. Mikäli institutiot ja poli-

tiikka ovat kunnossa, niin sosiaaliset, ympäristölliset kuin taloudellisetkin kestävyystavoitteet voidaan nähdä uudessa dynaamisen kaupunkiprosessin valossa, ja ainakin jossakin määrin muodostaa uutta proaktiivista agendaa.

3) Laaja ja verkottunut hahmotus ei saa kätkeä alleen sitä olennaista seikkaa, että kaupunki itseorganisoituu ja tuottaa uusia laatuja ja yllätyksiä. Olemme jatkuvassa hallinnan ja prosessissa syntyvän dynamiikan välisessä vuoropuhelussa. Kaupungin tilat, toiminnot ja toimijat eivät ole staattisia objekteja vaan monin luovin tavoin yhteen kytkeytyneitä aktiivisia entiteettejä. Suunnittelun roolia on syytä miettiä uudelleen myös tästä kompleksisuuden, systeemisyyden ja emergenssin näkökulmasta, unohtamatta tiettyjen perusreunaehtojuen luomista ja varmistamista.

Näitä isoja läpikäyviä teemoja on WHOLE-hankkeessa käsitelty yhdyskunta- ja kaupunkisuunnittelun, liikennesuunnittelun ja rakentamistalouden näkökulmia painottavissa tutkimusryhmissä, jotka ovat käyneet tiivistä keskustelua keskenään.

Luku kaksi esittelee hankkeen teoreettisia lähtökohtia, mm. laajan resurssin käsitteen ja tämän mukaan luodun käsittemallin eli WHOLE-resurssimallin. Luku kolme avaa keskusteluun dynaamisen ymmärryksen kaupunkirakenteesta. Luvussa neljä käsitellään keinoja kohti vähähiilisyyttä nykykirjallisuuden valossa sekä Suomen kontekstissa, ml. erilaisten alueiden erilaiset tarpeet. Luku viisi käsittelee liikennehankkeiden laadullista arviointia osana kokonaisvaltaisesti resurssitehokasta kaupunkirakennetta ja –rakentamista. Kuudennessa luvussa tuodaan yhteen hankkeen päätulos, eli kokonaisvaltainen kaupunkirakenteen resurssitehokkuusmalli, jota kutsumme WHOLE-malliksi, ja testaukset Vantaalla, Tampereella, Jyväskylässä, Pietarsaareissa ja Uudenmaan liitossa. Luvussa seitsemän esitellään toimintasuunnitelma ja ohjekirja WHOLE-mallin viemisestä käytäntöön. Luku kahdeksan tiivistää hankkeen suositukset. Osa tämän raportin sisällöstä koostuu toimitettuna aiemmin julkaistujen osioraporttien¹ sisällöstä.

1.2. Kansainvälisiä ja kotimaisia lähtökohtia

Kansainvälisesti on vakiintumassa käsitys, jonka mukaan suuret ympäristö- ja yhteiskuntapolitiittiset kysymykset ratkaistaan merkittävilta osin kaupungeissa. YK hyväksyi vuonna 2016 Habitat III –kokouksessaan New Urban Agendan, joka pureutuu entistä tiukemmin kaupunkien mahdollisuuksiin kestäväen kehityksen edistämisessä sekä tasa-arvon, oikeudenmukaisuuden ja sosiaalisen integraation edistämisessä (UN 2016). Euroopan Unionissa on otettu käyttöön lukuisia toimintaohjelmia kaupunkien kestävyden edistämiseksi (esim. koheesiopolitiikka kestäväen kaupunkikehityksen osioineen, Urban Innovative Actions, URBACT, ESPON, Covenant of Mayors, Civitas 2020, Reference Framework for Sustainable Cities (RFSC), EUKN ja Smart Cities and Communities). Näiden lisäksi kaupungistumisen ja sen vaikutusten ymmärtämiseksi, hallitsemiseksi sekä potentiaalinen hyödyntämiseksi Euroopan Unionin jäsenvaltiot hyväksyivät vuonna 2016 Amsterdamin sopimuksen, joka on laatuaan ensimmäinen EU:n urbaani agenda². Myös tässä agendassa alleviivataan kestävyden tärkeyttä: kaupunkien yhä kasvaessa niillä on hyvin suuri vaikutus maapallon kestävyteen sen kaikissa dimensioissa. (EU 2016)

¹ Lehtovuori, Panu et al. 2017. Resurssitehokkuuden käsite ja toimintatapojen kansainvälinen benchmarking. Whole-hankkeen väliraportti (osio 1). Arkkitehtuuri, Tampereen teknillinen yliopisto.

Liimatainen Heikki; Viri, Riku; Haapamäki, Ruut ja Tainio Marko. 2017. Liikennejärjestelmän ja -hankkeiden kokonaisvaltainen arviointi. Liikenteen tutkimuskeskus Verne, Tampereen teknillinen yliopisto. Tutkimusraportti 93. (WHOLE-hankkeen osioraportti).

² Urban Agenda for the EU "Pact of Amsterdam", 30.5.2016 Amsterdam, Alankomaat

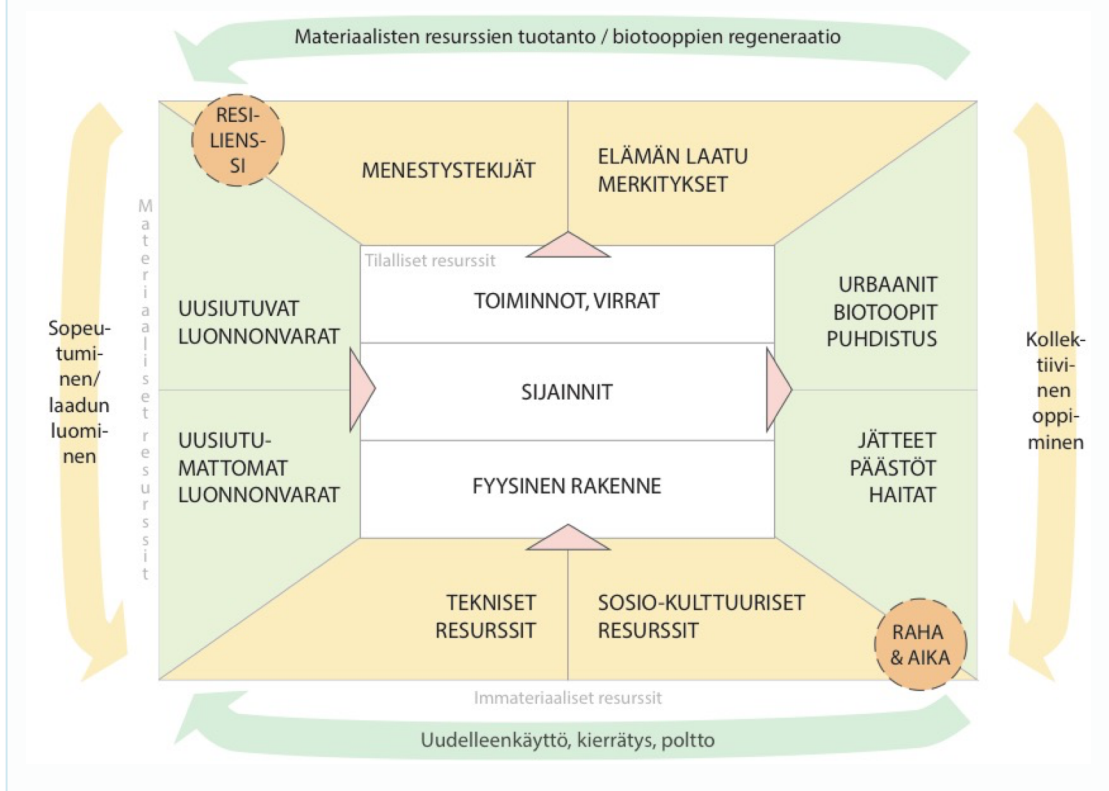
Suomessa vuonna 2000 voimaan tullutta maankäyttö- ja rakennuslakia on uudistettu pienin askelin. Uudistusten yleissuunta on normitusta keventävä ja menettelyjä yksinkertaistava. Viimeisin muutos, joka mm. mahdollistaa rakennusluvan myöntämisen yleiskaavan perusteella, tuli voimaan toukokuussa 2017. WHOLE-hanke on yksi yli kymmenestä vuosina 2016-17 tehdystä tutkimuksesta ja selvityksestä, joiden yhteinen tavoite on vahvistaa laajemman 2020-luvulle tähtäävän lainuudistuksen tietopohjaa.

Suunnittelun ja hallinnan muutostarpeet tulevat toisaalta monista kiinteistö- ja rakennusalan toimintaympäristön muutoksista ja toisaalta julkisen hallinnon rakenteiden muutoksista. Näistä WHOLE-hankkeen taustalla ovat erityisesti niin suunnitteluun, osallistumiseen kuin liikkumiseen ja palvelujen tuotantoon vaikuttava digitalisaatio, ilmastonmuutoksen hillintä, nopeutuneen kaupungistumisen mukanaan tuoma kansallinen alueiden erilaistuminen sekä kaupunkien hahmottaminen dynaamisina ja uutta luovina taloudellisen ja sosiaalisen kehityksen lähteinä, ei vain toimintojen sijaintipaikkoina. Hankkeen tulokset tuovat tärkeän lisän suomalaisessa suunnittelukentässä jo käytössä oleviin kestävyiden ja resurssitehokkuuden mittareihin ja arviointimalleihin.

Hanketta on olennaisella tavalla suunnannut Valtioneuvoston (2015) ilmaisema tiedontarve hyvän elinympäristön ja vähähiilisen yhteiskunnan kokonaisvaltaisesta yhteensovittamisesta. Hakukuulutuksen mukaan ”Suomelle on tarkoituksenmukaista edistää yhdyskuntarakenteen eheyttämistä ja tehostaa kaupunkiseutujen kaavoitusta sekä tavoitella pitkällä aikavälillä liikennejärjestelmien suunnittelussa merkittävää päästöjen vähentymistä. Valittavien ohjauskeinojen suunnittelussa lähtökohtana on tarkastella kokonaisuuksia tai eri tavoitteita samanaikaisesti.” (VNK 2015) Tästä tarpeesta lähtien tutkimusryhmä on edennyt resurssien laajan määrittelyn kautta analysoimaan kaupunkirakenteen ja liikennejärjestelmän roolia pyrittäessä kokonaisvaltaiseen resurssitehokkuuteen.

Esimerkki WHOLE-työn kannalta kiinnostavasta kokonaisvaltaisesta resurssitehokkuuteen ohjaamisesta on Sitran ja Jyväskylän kaupungin ”Kohti resurssiviisautta” (Sitra 2015), joka arvioi hiili- ja ekologisen jalanjäljen ja materiaalihäviöiden ohella asukkaiden koettua hyvinvointia. Hankkeessa kehitettiin myös alueellisten resurssivirtojen malli. Fisun verkosto (Finnish Sustainable Communities) on jatkanut Sitran johtaman hankkeen työtä. Verkostossa ovat mukana mm. Jyväskylä, Forssa, Lappeenranta ja Turku. Toinen tuore avaus on Green Building Council Finlandin Kestävät alueet –toimikunnan määritelmä, joka korostaa eri aluetoimien yhteispelin tärkeyttä kestävyteen pyrittäessä (FIGBC 2016).

Luvussa 2 keskitytään resurssitehokkuusmallin teoreettiseen taustaan määrittelemällä hankkeessa käytettävät resurssin ja resurssitehokkuuden käsitteet. Näiden pohjalta on luotu WHOLE-hankkeen resurssimalli. Sen päätarkoituksena on havainnollistaa kaupunkirakenteeseen liittyvää moninaista ja laajaa resurssien kenttää ja nostaa esiin useimmissa nykyisin käytössä olevissa malleissa puutteellisesti käsitellyt immateriaaliset resurssit.



2. LAAJA RESURSSIN KÄSITE

2.1. Käsitelmäärittelyä

Luvun 2.1. kirjoittajat: Jaana Vanhatalo ja Panu Lehtovuori

Resurssi

Vaikka resurssitehokkuus on näennäisen helppo määritellä – vähemmällä enemmän! – sen hankala ulottuvuus on nimenomaan resurssien määrittelyn rajaus: mitä kaikkea lasketaan resurssiksi?

Suppeimmillaan resurssin määritelmä sisältää vain luonnonvaroihin ja itse maapalloon elinympäristönä liittyviä resursseja: metallit, mineraalit, polttoaineet, vesi, ilma, maa, puusto, maaperä sekä biodiversiteetti. Sekä Euroopan komissio että Dynamix tähdentävät resurssien sisältävän ”ne kaikki luonnon resurssit, joita käytetään tai muutetaan taloudellisen hyödyn luomiseen” (EC 2011a, 9; Dynamix 2016). Dynamix (2016) jakaa resurssit edelleen abiottisiin eli elottomiin, biottisiin eli elollisiin sekä ympäristöllisiin resurssihin sekä niihin liittyviin

ekosysteemipalveluihin. Näiden lisäksi luonnonvararesurssit voidaan jakaa uusiutumattomiin ja uusiutuviin resursseihin (EEA 2015a, 16).

UNEP (2011, 1) puolestaan määrittelee luonnonvararesurssit laajasti ja sanoo niiden ”sisältävän kaiken mitä esiintyy luonnossa ja jota voidaan käyttää jonkin muun tuottamiseen”. Edelleen UNEP jakaa resurssit materiaalisiin ja immateriaalisiin. Jälkimmäisille on vaikeaa antaa taloudellista arvoa, tällaisia voivat olla esim. linnunlaulu tai hiljaisuus.

Jos tarkastellaan resursseja rajatusti yhteiskunnan ja ihmisen materiaalisista tarpeista käsin, ne voidaan jakaa käsittämään ruoan, veden, energian ja erilaiset materiaalit (ml. rakennus- ja valmistusmateriaalit). Näillä resursseilla on vaikutusta ihmisen hyvinvointiin ja terveyteen, joko välillisesti tai suoraan. (EEA 2013, 22-23.)

Resurssien voidaan kuitenkin ymmärtää käsittävän myös paljon muuta kuin pelkästään suoraan luontoon ja luonnonvaroihin liittyvät resurssit. Esimerkiksi Bergiä (2004) mukaillen kaupunkiympäristön resurssit voidaan jakaa seuraavasti:

- fyysiset resurssit: esim. ilma, vesi, maaperä;
- taloudelliset resurssit: esim. pääoma, vuokratulot;
- biologiset resurssit: esim. lajit, biotyypit, ekosysteemit, maisemat;
- organisatoriset resurssit: esim. palvelut, infrastruktuuri, suunnitelmat, lait;
- sosiaaliset resurssit: esim. sosiaaliset suhteet, yhteisön aktiivisuus, terveys;
- esteettiset resurssit: esim. ympäristön aistittavat ominaisuudet; sekä
- kulttuurilliset resurssit: esim. perinteet, historian siirtyminen sukupolvien välillä, taide.

Resursseiksi voidaan siis lukea hyvinkin monenlaisia fyysisen ja sosiaalisen ympäristön seikkoja. Yllä olevan tyypittelyn voi melko tehokkaasti tiivistää muotoon:

- Luonnonresurssit – toiminnan lähtökohta
- Tekniset resurssit – kyky ottaa luonnonvaroja ihmisen käyttöön (kestävästi)
- Sosiaaliset resurssit – yhteisön tai yhteiskunnan koossa pitävä ’liima’

Merriam-Websterin (2016) tarjoama sanakirjamääritelmä on kiinnostava, sillä siinä on mukana paikka ja tila, kaupungin tuottamat resurssit: ”something that a country has and can use to increase its wealth; a supply of something (such as money) that someone has and can use when it is needed; a place or thing that provides something useful”.

Mitä laajemmin resursseja otetaan mukaan ja mitä enemmän niiden joukossa on rahassa mittaamattomia resursseja (esim. kulttuuri, esteettiset arvot), sitä vaikeampi on myös arvioida niiden merkitystä resurssitehokkuudelle. Tämä lienee yksi syy, että puhuttaessa resurssitehokkuudesta, sen yleensä ymmärretään kattavan nimenomaan luonnonvararesursseja. – Yhdyskuntasuunnittelun ja kaupunkipolitiikan alalla tämä rajaus kuitenkin on turhan tiukka.

Resurssitehokkuus

Resurssitehokkuus on olennainen osa kestävästä kehityksestä. Sen edistäminen nähdään avainasiana EU-tasoa myöten (ks. esim. Euroopan komissio 2010)³. Resurssi-tehokkuuden edistämiseen on päädytty, sillä on ymmärretty lopullisesti edullisten luonnonvarojen riittämättömyys sekä luonnonvarojen liiallisen käytön vaikutus talouteen ja ympäristöön. Maapallon

³ ”Resurssitehokas Eurooppa” on ”Eurooppa 2020 –strategian” (Euroopan komissio 2010) yksi lippulaivoista. Näitä tukemaan on Euroopan komissio (EC 2011c) on julkaissut ”Etenemissuunnitelman kohti resurssitehokasta Eurooppaa”, joka tunnetaan yleisesti ”the roadmap”:na.

väkimäärään lisääntyminen sekä urbanisoituminen on entisestään kiihdyttänyt resurssien käytön määrää. (EC 2011b, 2.)

Mutta mitä resurssitehokkuus tarkoittaa? Tutkittaessa esimerkiksi resurssitehokkuuden indikaattoreihin liittyvää kansainvälistä kirjallisuutta, resurssitehokkuutta itseään harvoin määritellään. Se johtunee siitä, että resurssitehokkuuden koetaan olevan helppo määritellä. Yleisin määritelmä lienee ”tuotetaan enemmän vähemmällä”. Kysymys on kuitenkin monitahoinen. Monimutkaisena, inhimillisen työn tuloksena tuotetun kaupunkirakenteen kysymyksiä pohdittaessa on erityisen tarpeellista määritellä sekä se, mitä resursseilla ylipäätään tarkoitetaan ja mitä niihin tässä yhteydessä sisällytetään, että se mitä on se tulos, jonka ’tuotannon’ tehokkuutta tarkastellaan.

Näennäisen selvä resurssitehokkuuden määritelmä saa erilaisia vivahteita sen mukaan, kenen tai minkä kannalta asiaa tarkastellaan. Euroopan komissio (EC 2015) määrittelee resurssitehokkuuden tarkoittavan ”maapallon rajoitettujen resurssien käyttöä kestäväällä tavalla samalla minimoiden vaikutukset ympäristöön.” Myös SYKE (2013) käyttää samaa määritelmää. Tämä on puhtaasti ympäristöön liittyvä määritelmä.

Dynamix (2016) ja ECN (2013, 3) määrittelevät resurssitehokkuuden tarkoittavan sitä, että ”saadaan tuotettua enemmän taloudellista arvoa samalla määrällä resursseja tai ympäristövaikutuksia, toisin sanoen resurssien tuottavuus paranee”. Määritelmä lähtee siis selvästi taloudellisesta näkökulmasta.

BIO Intelligence Service (2013, 4) taas ottaa mukaan myös ihmisten hyvinvoinnin: ”resurssitehokkuus nähdään polkuna, jolla taloudellinen kehitys ja ihmisten hyvinvointi voivat edetä vähemmällä resurssien käytöllä tai ympäristövaikutuksilla”. Myös UNEP (2010, 2) ottaa ihmiset huomioon, mutta resurssien käyttäjinä: ”UNEP määrittelee resurssitehokkuuden elinkaari- tai arvoketjuajattelun näkökulmasta. Tämä tarkoittaa tuotteiden ja palvelujen tuotannon ja kuluttamisen ympäristövaikutusten vähentämistä.”

O’Brien et al. (2014) puolestaan ottavat huomioon yhteiskunnan määritellössään resurssitehokkaan Euroopan ominaisuuksia vuonna 2050: ”1) globaalien resurssien turvallinen ja oikeudenmukainen käyttö, 2) kestävä yhteiskunta, ja 3) muuttunut talousjärjestelmä”.

Yllättävän harva lähde mainitsee kierrätyksen osana resurssitehokkuuden määritelmää, vaikka kierrätys on olennainen osa resurssitehokkuutta. Kuitenkin kierrätyksenkin sisältäviä määritelmiä on: ”Resurssitehokkaassa toimintamallissa on tavoitteena luonnonvarojen käytön vähentäminen, uusiutumattomien luonnonvarojen korvaaminen mahdollisuuksien mukaan uusiutuvilla, neitseellisten luonnonvarojen korvaaminen uusiokäyttö- ja kierrätysmateriaaleilla, päästöjen vähentäminen sekä [...] omavaraisuuden lisääminen.” (UUMA2 2015).

Rakenteeltaan kaikki määritelmät ovat samansuuntaisia, kuten jo mainittiinkin: ”enemmän vähemmällä”.

Resurssitehokkuuden määritelmään voidaan rinnastaa ekotehokkuuden ja resurssiviisauden määritelmät. Ekotehokkuuden katsotaan useimmiten tarkoittavan suurin piirtein samaa kuin resurssitehokkuuden (ks. esim. GarbageX 2015; Opetushallitus 2016; WBCSD 2000, 1), mutta toisissa yhteyksissä resurssitehokkuuden katsotaan olevan osa ekotehokkuutta (ks. esim. YM 2013). Resurssiviisauden katsotaan jossain yhteyksissä olevan laajempi ja kokonaisvaltaisempi kuin resurssitehokkuuden. Se johtunee siitä, että näissä resurssiviisauden määritelmässä ihmisten hyvinvointi on aina mukana (ks. esim. Sitra 2014), kun taas resurssitehokkuuden kohdalla hyvinvointi-aspekti riippuu siitä, mitä määritellään resurssiksi.

Kaupunkien ja erilaisten toimintojen hiilineutraalius, vähähiilisyys ja ilmastoneutraalius ovat viime aikoina paljon käytettyjä käsitteitä. Suomen Ilmastopaneelin (Seppälä 2014, 8) mukaan hiilineutraaliudella (carbon neutrality) "tarkoitetaan sitä, että tuotetaan vain sen verran hiilidioksidipäästöjä kuin niitä pystytään sitomaan. Usein hiilineutraalisuuteen liittyy paitsi päästöjen vähentäminen toiminnan energiatehokkuutta parantamalla, myös jäljelle jäävien päästöjen kompensointi [...]." Resurssitehokkuuden näkökulmasta hiilipäästöjen järkevä laske-
kenta ja niiden vähentäminen rakenteita ja toimintatapoja muuttamalla ovat tärkeitä myönteisen muutoksen osa-alueita. Hiilineutraalius on kuitenkin kokonaisvaltaisesti resurssitehokkaan kaupungin kannalta hankala tavoite, koska päästöjen kompensointi vaatii lähes aina toimia myös kaupunkialueen ulkopuolella kansallisesti tai kansainvälisesti.

2.2 WHOLE-hankkeen laaja resurssien käsite

WHOLE-hankkeen perusajatus, eli resurssien käsitteen laajentaminen käsittämään materiaalisten luonnonvarojen lisäksi tekniset taidot ja yhteisöä koossa pitävät sosiaaliset resurssit, on osoittautunut tarpeelliseksi ja suomalaista keskustelua hyödyttäväksi lähtökohdaksi.

Olemme päätyneet esittämään resurssit jaettavaksi viiteen eri ryhmään: Uusiutuvat luonnonvarat, uusiutumattomat luonnonvarat, tekniset resurssit, sosio-kulttuuriset resurssit sekä tilalliset resurssit (ks. kuva 2.1). Uusiutuvat ja uusiutumattomat luonnonvarat ovat materiaalisia resursseja, sosio-kulttuuriset ja tekniset taas immateriaalisia resursseja. Tilalliset resurssit liittyvät kaupunkirakenteeseen. Tila tässä yhteydessä nähdään paitsi sijaintina ja maa-alana, myös erityisesti yhteenkietoutuneena sosio-tekni-
senä hybridinä, jonka vuorovaikutukset tuottavat toimintamahdollisuuksia (esim. saavutettavuus) ja laatuja (hyvä tunnelma ja lähiympäristö).



Kuva 2.1. Resurssien ryhmittely WHOLE-kontekstissa.

Tätä resurssihahmotusta on kiinnostavaa verrata Maailmanpankin pääjohtajan Ismail Serageldin muotoilemaan näkökulmaan kestävästä kehityksestä pääomana. Serageldin mukaan kestävä kehitys tarkoittaa sitä, että "jätämme tuleville sukupolville yhtä paljon mahdollisuuksia kuin meillä on ollut, ellei jopa enemmän." (YM 2017) Mahdollisuudet voidaan tulkita pääomaksi – tai WHOLE-hankkeen termein resursseiksi.

Serageldin esittämät neljä pääomalajia ovat

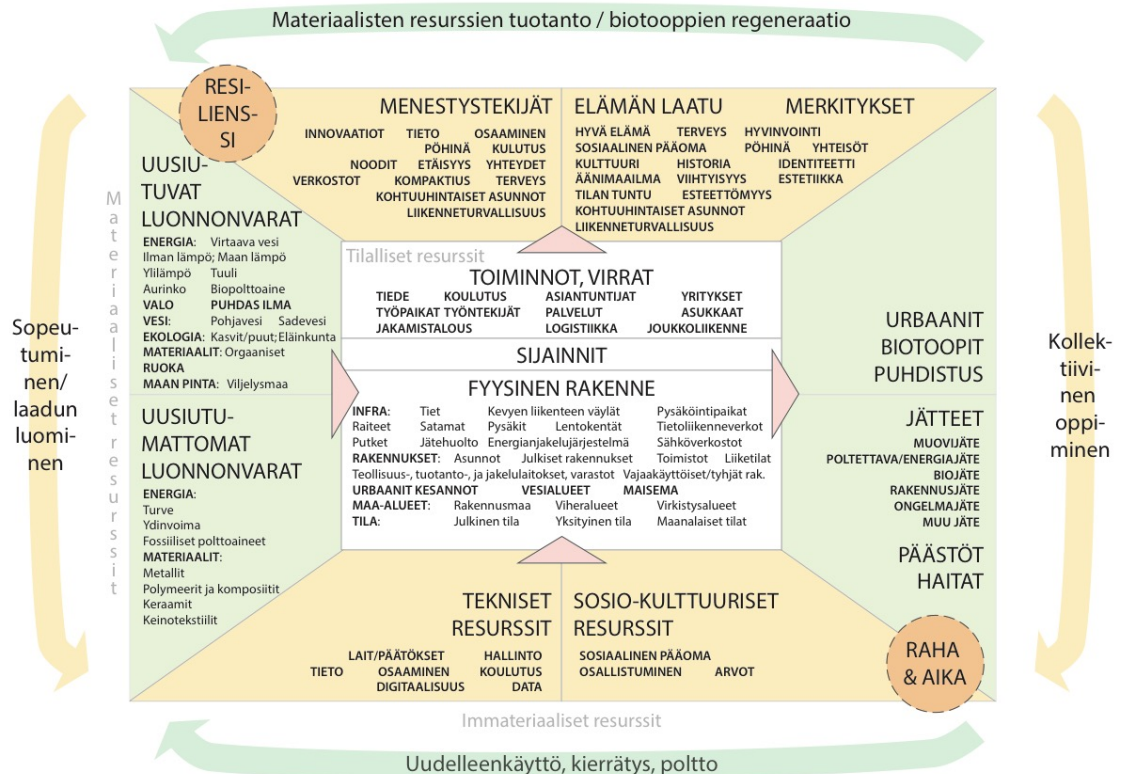
- inhimillinen pääoma (esim. osaaminen, tiede, tutkimus ja kehitys, patentit)
- fyysinen pääoma (esim. tuotantokoneistot, infrastruktuuri, rakennettu ympäristö)
- sosiaalinen pääoma (esim. lainsäädäntö, hallinto, sosiaaliset verkostot, luottamus ja legitimitetti)
- luontopääoma (uusiutuvat ja uusiutumattomat luonnonvarat) (YM 2017).

Ajatus mahdollisuuksista – kaupungin uudistumisesta, toimintojen muutoksesta ja tulevaisuuden avautumisesta – on WHOLE-mallin kannalta kiinnostava. Kuten todettu, WHOLE-hankkeessa tilalliset resurssit on nostettu esille omana dynaamisena resurssien ryhmänä. Kaupunkirakenne (yhdyskuntarakenne), sen ominaispiirteet, kytkeytyneisyys, saavutettavuus, kompaktius, laadukas lähiympäristö ja erät muut muuttajat, saadaan näin melkein ensimmäistä kertaa mukaan kestävä ja resurssitehokkaan yhteiskunnallisen kehittämisen polttopisteeseen. Yhdessä tilallisten ja immateriaalisten resurssien tunnistaminen mahdollistaa

kaupungin laadullisten tekijöiden ottamisen tasa-arvoisina mukaan poliittiseen keskusteluun ja päätöksentekoon, vaikka niitä ei voidakaan aina täsmällisesti mitata.

WHOLE-resurssimalli

Hankkeen alkuvaiheessa luotiin laajasti resurssit huomioon ottava resurssien käsitelmä, lyhyesti resurssimalli⁴ (ks. kuva 2.2), jossa hahmottavat yllä esitellyn jaon mukaisesti materiaalien, immateriaalien ja tilallisten resurssien suhteet sekä havainnollistuu kaupunkirakenteeseen liittyvä moninainen ja laaja resurssien kenttä.



Kuva 2.2. Resurssit havainnollistettuna kokonaisvaltaisesti jaettuna materiaaliin, immateriaaliin ja tilallisiin resurssihin.

Malli noudattaa panos-tuotos –esitysten rakennetta. Vaaka-akselilla sijaitsevat materiaaliset resurssit ja pystyakselilla immateriaaliset resurssit. Kehikon keskellä sijaitsevat tilalliset resurssit eli itse kaupunkirakenne. Tilallisiin resurssihin liittyvät nuolet kuvaavat vaikutussuhteita: materiaaliset ja immateriaaliset resurssit eivät toki läpivirtaa vain omalla akselillaan, vaan kaupunki toimii resurssien ”uudistumis-, sekoitus- ja jalostumisalustana”. Resurssien uudistumisen ja kaupunkiprosessissa tapahtuvien laadullisten muutoksien takia resurssitehokkuutta ei ole mielekäästä tarkastella suoraan panosten vähentämisen ja tuotosten lisäämisen kautta. Rahan ja ajan lisäksi myös resilienssi on nostettu omaksi tekijäkseen. Se on paitasi toimivan järjestelmän ominaisuus, myös onnistuneen kompleksisen systeemin tulos.

Tämän resurssikuvauksen on tarkoitus osoittaa, että kaupunkirakenteen resurssitehokkuutta on mahdollista tarkastella kokonaisvaltaisesti siten, että kaupunkiprosessi ”tuottaa” muutakin kuin vain myytäviä kerrosneliömetrejä. Keskittyminen kaupunkirakentamisen fyysisiin tuloksiin olisi sikäläkin epätydyttävää, että varsin usein ympäristön ja resurssien kannalta paras

⁴ Käsitelmän ensimmäistä luonnosta (liite 1) käsiteltiin hankkeen työpajassa Helsingissä Ympäristöministeriön Pankkialissa 17.5.2016. Työpajatyöskentelyssä käsiteltiin mallin kautta resurssin käsitettä sekä sen lisäksi kaupunkitilan resurssinäkökulman teemoja. Työpajamuistio löytyy liitteenä 2.

vaihtoehto on jättää uusi rakennus tai tie kokonaan tekemättä. Tämän voi mahdollistaa olevan rakenteen sopeutuva uudelleenkäyttö, toiminnan organisoiminen uudelleen, palvelun digitalisoituminen tms. osittain immateriaalisia resursseja käyttävä ratkaisu. Jotta tällaisia fiksua ratkaisuja voidaan päätöksenteossa vertailla, tarvitaan kokonaisvaltaista tarkastelua ja kykyä punnita laadullisten tulosten merkitystä suhteessa määrällisiin panoksiin. Päinvastoin on myös mahdollista, että kaupunkikehittämisessä menetetään (siis käytetään) laadullisia resursseja, esim. kulttuuriympäristöjen arvoja, ja saadaan kerrosneliöitä.

Luvussa 3 käsitellään resurssitehokkuuden kaupunkirakenteellisia ulottuvuuksia ja edellytyksiä. Tilallisia resursseja tarkastellaan erityisesti maankäytön ja liikkumisen molempuolisuutena vuorovaikutussuhteena. Käsitteellisen perustan muodostavat kaupungin verkostoluenta ja ymmärrys dynaamisista kehityskuluista. Kaupunki nähdään keskinäisriippuvien tilallisten ja toiminnallisten verkostojen moniulotteisena kudoksena, urbaanina systeeminä, jonka dynamiikka syntyy toimijoiden toisiinsa mukautumisesta ja takaisinkytkennöistä. Kaupunkirakenteen fyysiset ominaisuudet (morfologia) vaikuttavat resurssien virtoihin ja keskittymiseen. Resurssitehokkuutta ei voi pitää jonkin yksittäisen tekijän tai suunnitteluratkaisun ominaisuutena, vaan resurssitehokkuus syntyy dynaamisesti verkostojen ja mittakaavatasojen keskinäisessä vuorovaikutuksessa.

Resurssitehokkuuden rinnalla korostetaan resilienssiä, kaupunkisysteemin uusiutumiskykyä ja itseorganisoitumista uusiutumisen välttämättömänä ehtona. Kaupunkirakenteen resurssitehokkuus määritellään paitsi resurssien säästönä ja kiertona myös niiden jatkuvana uusiutumisena. Resurssitehokkuutta voidaan saavuttaa hyödyntämällä toimijaverkostojen keskinäisiä synergioita sekä sallimalla uusien käytäntöjen kehkeytyminen toimijoiden vuorovaikutuksesta itseorganisoituvasti. Keinoksi resurssitehokkuuden parantamiseksi ehdotetaan siksi verkostojen integraatiota. Pelkän kaupunkirakenteen tiivistämisen sijaan painotetaan monipuolisia verkostoyhteyksiä ja saavutettavuutta, eri tekijöiden integrointia sekä rakenteen muuntojoustavuutta, jotka yhdessä mahdollistavat muutoksiin mukautumisen ja hyvien käytäntöjen skaalautumisen.

3. RESURSSITEHOKKUUDEN KAUPUNKIRAKENTEELLISIA ULOTTUVUUKSIA

3.1. Liikenne, maankäyttö ja muutosten ennakointi

Luvun 3.1. kirjoittaja: Annuska Rantanen

Osana kehityskulkujen ohjausta kohti kokonaisvaltaista yhteiskunnan kestävyysloikkaa myös maankäytön ja liikenteen ohjaamiseen tarvitaan paitsi vähähiilisiä ja energiatehokkaita myös sosiaalisen ja ympäristön diversiteetin huomioivia toimintakäytäntöjä. Näiden kehittämiseksi on ymmärrettävä ensin aluerakenteessa käynnissä olevia muutosprosesseja: alueiden toimijalähtöistä dynamiikkaa (käyttäjät), toimintaa kehystäviä maankäytön ja fyysisen kaupunkimuodon puitteita (rakenne), sekä itseohjautuvia kehityskulkuja, jotka syntyvät näiden ”verkostotasojen” vuorovaikutuksesta (maankäyttö–liikenne -sykli).

Kaupungistumisen muutosajureita

Laajempien yhteiskunnallisten, demografisten ja teknologisten muutosten lisäksi alueiden kehitykseen vaikuttavat parhaillaan vahva kaupungistumistrendi, väestön ja toimintojen keskittyminen kasvukeskuksiin ja kaupunkien seutuistuminen (mm. ALLI-kehityskuva ks. Kalenon ja et al. 2014, YM et al. 2015). Kaupunkikehitystä on luonnehtinut hajautuminen ja kehysalueiden kasvu, kehittyminen kohti monikeskuksista rakennetta ja seutujen nivoutuminen toiminnallisesti yhteen. Ajallemme tyypillisen seudullisen kaupungistumisen laadullisia ominaispiirteitä on kuvattu eurooppalaisissa tutkimuksissa välikaupungin (Sieverts 2003), verkostokaupungin (Oswald & Baccini 2003) ja metapolisaation (Ascher 1995) käsitteillä. Välikaupungille

on ominaista väljä kaupunkirakenne ja liikenteen maisemat – se ei edusta perinteistä kaupunkia mutta ei maaseutuakaan. Meilläkin on tunnistettu kaupungin ja maaseudun rajan liudentuminen kaupunkien lähialueella (Helminen et al. 2014). Seutukaupunkia ei ole kuitenkaan mielekästä arvioida perinteisin kaupunkimorfologisin mittarein fyysisinä kaupunkirakenteina, vaan seudullisina verkostoina ja kaupunkisysteeminä, jotka koostuvat erikokoisista sisäkkäisistä ja erimittakaavaisista systeemeistä. Myöskään kaupunkikehityksen vaiheena välikaupungistuminen ei ole itsessään hyvä tai huono ilmiö, mutta edellyttää “laadullistamista” välikaupungille ominaisten vahvuuksien tunnistamisen kautta (Sieverts 2003, Pakarinen 2010).

Kaupunkien kasvumekanismeissa tunnistetut tulevaisuuden haasteet liittyvät hajautumisen haitallisiin vaikutuksiin ja tiivistämisspaineisiin. Tuottavuuden kysymysten vastapuolella ovat kysymykset syrjäytymisestä ja ympäristön kestävydestä. Kaupungistumisen jatkuessa harvaanasuttujen maaseutuvaltaisten alueiden ja pienempien kaupunkien tulevaisuus on jäänyt avoimeksi. Vaarana on nähty sekä maaseuturesurssiemme vajaakäyttö että sen kestämatön hyväksikäyttö. Ministeriöiden yhteisessä Suomen aluerakenteen ja liikennejärjestelmän tulevaisuutta hahmottelevassa ALLI-kehityskuvassa (Kalenoja et al. 2014, YM et al. 2015) todetaan, että kilpailukyvyyn ja hyvinvoinnin ylläpitämiseksi monikeskuksisen aluerakenteen tavoittelu on jatkossakin perusteltua. Monikeskuksisuus tulee kuitenkin ymmärtää dynaamisena verkostona aiemman hierarkkisesti hajakeskittävän mallin sijaan. Kestävämpien tuotantotapojen ja kulutuksen muotojen tuleminen, kuten tuotannon suuntautuminen biotalouteen ja luonnonvarojen uudelleenlaiseen hyödyntämiseen, hajautettu ja omavaraisuuteen pyrkivä energiantuotanto sekä palvelujen uudelleenjärjestäminen digitalisaation avulla luovat uusia haasteita ja potentiaaleja alueiden kehittämiselle. “Uuden talouden” muodot mahdollistavat uusien hybridien, kytkösten ja verkostojen, luomisen suurempien kaupunkien ja maaseutumaisien alueiden ja niiden keskusten välille. Liikkumisen mahdollistaminen monikeskuksisessa aluerakenteessa on ensiarvoisen keskeinen tavoite, jolla luodaan monipuolisesti hyvinvointia.

Kotitalouksien näkökulmasta seutukehityksessä korostuu lisääntynyt mobiliteetti ja monipaikkainen asuminen, työnteko ja opiskelu. Arjen matkaketjut ovat laajentuneet maantieteellisesti ja ne vaikuttavat kotitalouksien ajankäyttöön ja elämäntapoihin. Yksilöllistyvät elämäntapavallinnat tarkoittavat myös kulutus- ja vapaa-ajan viettotapojen valintojen eriytymistä. Seutujen sisäinen muuttoliike on ollut voimakasta ja kotiseutuidentiteetit voivat muodostua useamman paikasta. Asuntoa ja työpaikkaa vaihdetaan usein ja syntyy eri elämänvaiheisiin liittyviä asumis- ja kulutuskulttuureja. Aluerakenteen keskittymistrendin ennakoidaan jatkuvan. Palveluiden ja työpaikkojen keskittyminen suurempiin keskuksiin lisää liikkuvuutta myös keskusten kehysalueilla ja maaseutumaisilla alueilla, sillä pienempiä keskuksia ja maaseutua arvostetaan yhä asuinpaikkoina. Digitalisaatiosta huolimatta fyysisten kohtaamisten tarve säilyy, eikä tietoliikenneyhteydet korvaa fyysistä kanssakäymistä myöskään tiiviissä kaupunkiyhteisöissä.

Muutosta luonnehtivat alueiden uudistumiskyky ja häiriönkestävyys

Suunnittelujärjestelmämme tulisi mahdollistaa nykyistä paremmin alueiden joustavampi reagointi ja mukautuminen toiminnallis-tilalliseen dynamiikkaan ja väistämättömiin muutoksiin. Kestävyden näkökulmasta maankäytön ohjauksen tulisi tunnistaa suotuisat spontaanit kehityskulut yhtä lailla, kuin sen tulisi pystyä määrittelemään rajat, joiden sisällä kehityksen sallitaan tapahtua sekä kehittää tähän liittyen jatkuvaa ympäristön kehitysprosessien arviointia. Toisin sanoen, suunnitteluvälineitämme tulisi kehittää niin, että niiden avulla voidaan edesauttaa *resilienttiä* aluekehitystä, eli alueiden uudistumiskykyä ja mukautumista muutoksiin. Tärkeätä on pystyä muuntautumaan tuomalla alueelliseen identiteettiin uusia kerroksia, hävittämättä vanhaa (ks. Rantanen & Joutsiniemi 2016). Ensinnäkin tämä edellyttää suunnitteluvälineiltä kykyä tunnistaa paitsi alueiden ja niiden prosessien laadullisia ominaisuuksia myös

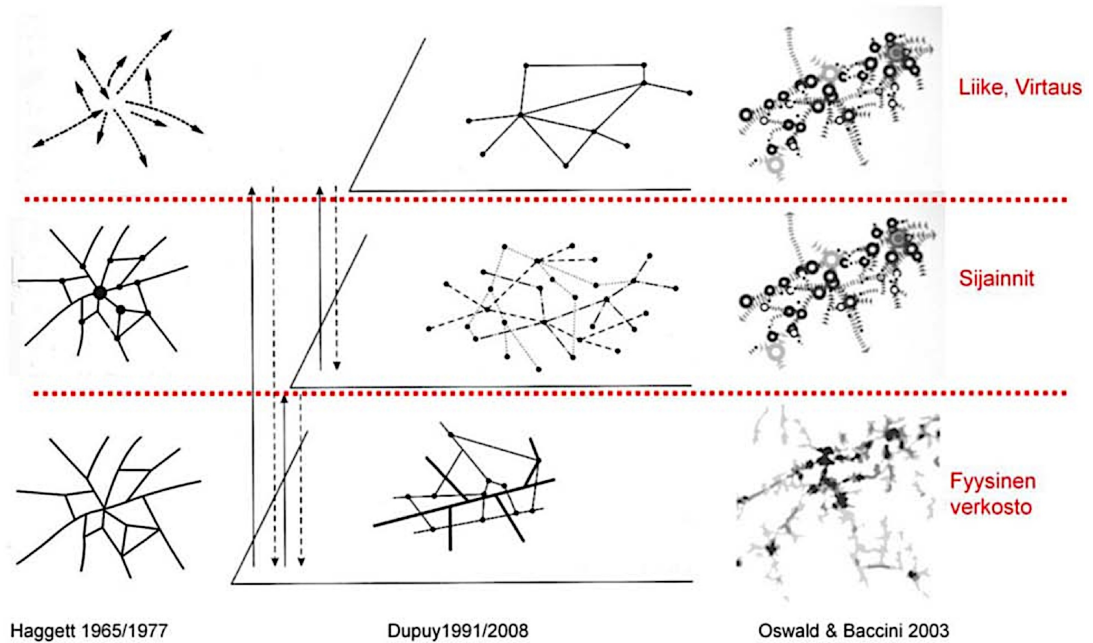
erilaisten paikallisista kehityskuluista ja ohjaustoimista koko systeemin tasolle kumuloituvia vaikutuksia (yhteis-, ulkois- ja kerrannaisvaikutukset). Lisäksi on huomattava, että vaikka ennakoimme tulevaisuutta, se säilyy aina yllätyksellisenä. Monet ulkopuoliset uhat kuten humanitaariset ja ympäristökriisit, maailmantalouden epävakaus ja ilmastonmuutos ovat epävarmuustekijöitä, joiden vaikutuksia emme tarkalleen tiedä mutta joihin maankäytössäkin tulisi pystyä varautumaan. Niinpä toiseksi, ohjauksivälineiden tulisi edistää maankäytön ja liikenteen järjestelmien *robustisuutta*, jolla lisätään häiriönkestävyyttä ja sallitaan muunneltavuus tulevaisuudessa. Kaavoituksessa ja päätöksenteossa on tarvetta tällaisille *systeemisille* suunnittelu- ja arviointivälineille.

Kaupunki verkostona ja verkostokaupunki

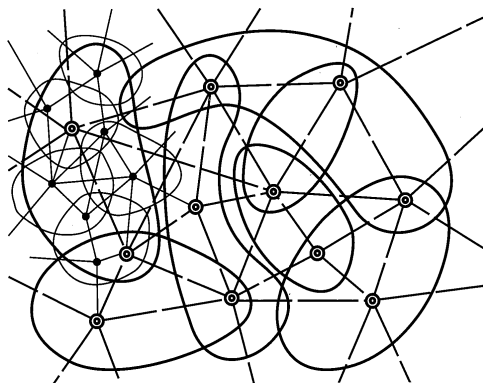
Miten kaupungit tunnustetaan? Ensinnäkin *tiiviyttä* on pidetty yhtenä kaupunkimaisuuden mittareista. Kaupungit maksimoivat sosiaalista vuorovaikutusta keskittämällä paljon *erilaisia* toimijoita rajalliseen tilaan. Tämä ei kuitenkaan vielä riitä määrittämään kaupunkia. Toiseksi kaupungit muodostavat yhdessä *kaupunkien systeemin*, jossa kaupunkien keskinäinen hierarkkinen järjestys syntyy niiden välisestä kilpailusta ja yhteistyöstä. (Cottineau et al. 2015) Kaupungistumiskehitys on tarkoittanut kaupunkien hallinnollisten rajojen ylittävää seudullista ja yliseudullista liikkuvuutta – edellyttäen sitä ja ollen sen seuraus (em., Lautso et al. 2004). Muun muassa Neil Brennerin kaupunkien ensisijaisuutta kritikoivan näkemyksen mukaan (Brenner & Schmid 2014) kaupunkikehitys on perustunut laajempien maaseutualueiden ja luonnonvarojen hyväksikäyttöön, jolloin kaupungistumisen seuraukset ovat nähtävissä myös muualla kuin itse kaupunkien maantieteellisten rajojen sisällä. Näkemykseen sisältyy implisiittisesti käsitys alueiden välisistä vuorovaikutuksista ja kehkeytyvistä riippuvuuksista, joita voidaan kuvata verkostoina. Huomionarvoista on, että maantieteelliset etäisyydet sijaintien, kuten kulutuksen ja tuotannon paikkojen välillä voivat olla suuretkin. Kuitenkin transaktiokustannusten laskemisesta huolimatta paikkojen läheisyydellä on edelleenkin merkitystä.

Netzstadt (Oswald & Baccini 2003) on eräs nykyisistä kaupunkirakennetta verkostoina hahmottavista malleista. Netzstadtissa kaupunkirakennetta ja kaupunkia kuvataan urbaanina systeeminä –järjestelmänä, joka on suurikokoinen ihmisten toimintoihin ja luonnon prosesseihin liittyvien alajärjestelmien yhdistelmä. Se on ”*kaiken kattava kolmiulotteinen verkosto, jossa on sekä monimuotoisia sosiaalisia että fyysisiä linkkejä*”. Netzstadtin urbaanin järjestelmän verkosto koostuu noodeista, solmukohdista, joissa on suhteellisen korkea määrä ihmisiä, tavaroita ja informaatiota, sekä niiden virroista noodien välillä eli yhteyksistä. Myös ekosysteemi (esim. maatalous, metsät ja vesistöt) on osa tätä järjestelmää. Noodien ja yhteyksien lisäksi Netzstadt-malliin kuuluvat kolmantena elementtinä rajat. Rajat voivat olla tilallisia tai organisatorisia, kiinteitä tai väliaikaisia, ja ne myös määrittelevät verkoston skaalan. (Oswald & Baccini 2003, 46-47)

Huomioitavaa kaupungin verkostoluennassa on se, että se käsittää systeemin avoimena ja ymmärtää systeemin linkittyvän myös sen ulkopuolisiin noodeihin. Tämän lisäksi systeemi on skaalautuva yksittäisestä rakennuksesta aina maan/valtion tasolle. Kukin tarkastelutaso itsessään on verkosto, joka sisältää noodeja, yhteyksiä ja rajoja. Alemman tason verkosto voi myös toimia seuraavaksi ylemmän tason noodina (ks. kuva 3.1). (Oswald & Baccini 2003, 54-55). Yhdyskuntarakennetta voidaan tarkastella 1) fyysisen rakenteen tai verkoston, 2) sijaintien (toimintojen) ja 3) ihmisten, tavaroiden ja informaation liikkeen eli virtausten tasoilla (Ascher 1995, Dupuy 1991/2008, Oswald & Baccini 2003) (ks. kuva 3.2).



Kuva 3.1. Yhdyskuntarakenteen tarkastelutasoja. (Kanninen et al. 2011)



Kuva 3.2. Kolmen eri mittakaavatason noodit ja yhteydet samassa tilassa. (Oswald & Baccini 2003, 55)

Fyysinen rakenne muuttuu hitaasti, mutta vastaa kuitenkin jollakin aikavälillä toimintojen ja virtojen dynamiikkaan. Toisaalta fyysinen rakenne suuntaa virtoja ja luo pitkäkestoisia tilallisia prosesseja. Tilarakenteen ja ihmisten päivittäisten toimien suhteet ovat jatkuvan tieteellisen keskustelun kohde, mutta tietoverkot ja viime aikoina sosiaalinen media on nostanut tilarakenteesta jossakin määrin riippumattomat toiminnot entistä enemmän etualalle. Voidaan puhua nopeasti muuttuvien käyttöjen ja merkitysten 'metamorfologiasta' (Cerrone & Lehtovuori 2016), jonka tutkimus on vasta alussa.

Kaupunkirakenne määritellään tässä tutkimuksessa sikäli laajasti, että se pitää sisällään seudullisen ja koko kaupungin skaalassa tarkasteltavan yleispiirteisen fyysisen taajamahahmon ja liikenneinfrastruktuurin lisäksi pienemmän mittakaavan tekijöitä, kuten katuverkon morfologian, pienilmastoon ja viihtyvyyteen vaikuttavan kolmiulotteisen kaupunkitilan ja viherverkoston. Lisäksi määrittely kattaa kaupungin eri toimintojen sijoittumisen, maan arvon sekä sosiaalisen koheesion ja segregatian.

3.2. Maankäytön ja liikenteen vuorovaikutus

Luvun 3.2. kirjoittaja: Annuska Rantanen

Suunnittelun oletuksena on, että päätöksillä voidaan vaikuttaa kaupunkirakenteeseen niin, että liikkuminen muuttuu halutun kaltaiseksi. Näitä ovat vaikuttaminen mm. kaupunkirakenteen tiiveyteen tai palveluiden, työpaikkojen ja asuinalueiden sijaintiin. Päätösten ja ohjaus-toimien sekä toimintojen sijoittumisen ja liikenteen välillä ei kuitenkaan välttämättä vallitse kausaalisuhte. Kaupungit eivät muutu ainoastaan suunnitelmallisesti, vaan myös toimijaläh-töisesti ja itseohjautuvasti lukuisten koordinoimattomien yksilöllisten päätösten kollektiivisena lopputulemana ja paikallisista vuorovaikutuksista kumuloituvina ilmiöinä, jotka havaitaan laa-jemmalla mittakaavatasolla systeemin säännönmukaisena käyttäytymisenä (esim. Marshall 2009). Kaupungin mikro-ekonomiset ilmiöt, keskittyminen ja kasautuminen, ovat malliesi-merkki mekanismista. Maankäyttö luo liikenteen tarvetta, mutta liikenne myös houkuttelee maankäyttöä luomalla saavutettavuutta. On kuitenkin kokeellisesti vaikeata erottaa toisistaan suoria vaikutuksia kumpaankaan suuntaan lukuisten samanaikaisten, muissa tekijöissä ta-pahtuvien muutosten vuoksi. Tämä hankaloittaa liikennetarpeen vähentämiseen tarkoitettujen integroitujen maankäytön ja liikenteen ohjausmenetelmien todellisten vaikutusten ennusta-mista. (Wegener 2005)

Liikkumisen ja maankäytön vuorovaikutusta on hankalaa mallintaa ennustettavana dynaami-sena systeeminä, etenkin pitkällä tähtäimellä. Tästä huolimatta on tärkeää tunnistaa sys-teemin osien käyttäytymistä, osien välisiä suhteita sekä osien ja kokonaisuuden välisiä keski-näisriippuvuuksia ja kehityskulkuja (systeemitieteellisesti ilmaistuna takaisinkytkentöjä ja polkuriippuvuuksia). Tarkastelemme kahta hahmotusta, jolla näitä kytköksiä on kuvattu.

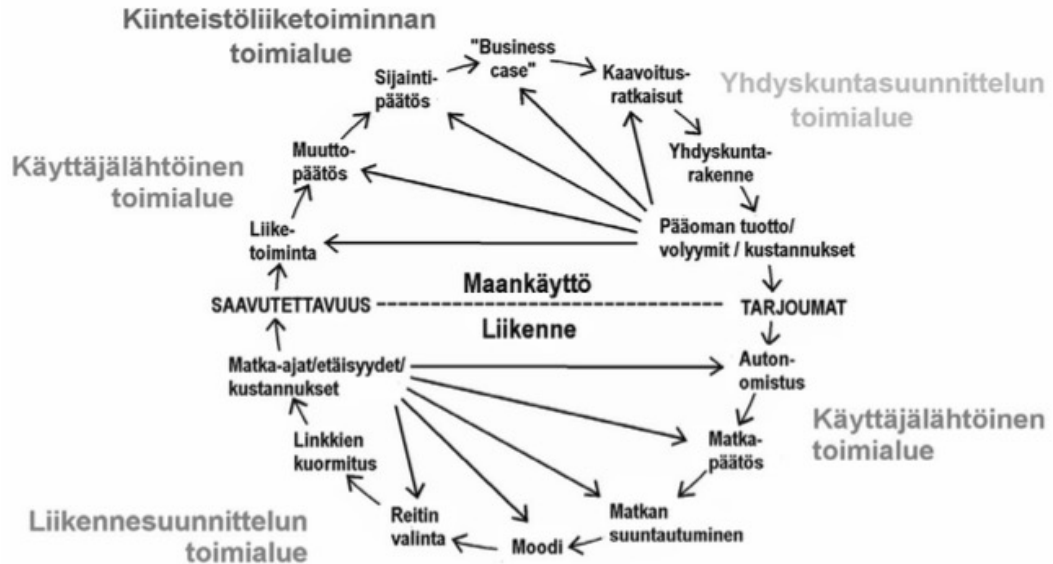
Verkostotasot ja vuorovaikutussyklit

Maankäytön ja liikkumisen vuorovaikutussuhdetta, keskinäistä riippuvuutta ja mukautumista, voidaan havainnollistaa Gabriel Dupuy'n (1991/2008) sosio-teknisten verkostojen mallilla (ks. kuva 3.1) (ks. myös Ylä-Anttila 2010). Mallissa on erotettu kaupunkien dynamiikkaan vaikut-tavat, erilaista ajallista kestoa edustavat toiminnallis-tilalliset prosessit omille verkostotasoil-leen sekä tunnistettu niiden toisilleen luomat vuorovaikutuspotentiaalit. Perusverkostotason muodostavat infrastruktuuri ja kaupunkikudos, joka on suhteellisen hidas muuttumaan. Tähän tasoon tukeutuvat nopeammin muuttuvat toimintojen sijaintiverkostot, kuten palvelujen, tuo-tannon ja asumisen sijainnit, sekä ajalliselta kestoltaan dynaamisin verkostotaso, toimijoiden transaktiot eli liikkuminen toimintojen välillä. Verkostojen keskinäisriippuvuudesta johtuu, että muutokset eri verkostotasoilla kumuloituvat muutoksiksi muillakin tarkastelutasoilla. (ks. Joutsiniemi & Syrman 2012; Rantanen & Joutsiniemi 2016)

Mallin avulla voidaan yrittää hahmottaa, miten esimerkiksi resurssitehokkuutta parantamaan pyrkivät toimet yhdellä verkostotasolla heijastuvat koko systeemiin eli vaikuttavat muiden verkostotasojen toimivuuteen ja resursseihin. Koska tällainen monitoimijainen systeemi on kompleksinen, eli sen osat ovat jatkuvasti muuttuvia ja systeemin käyttäytyminen on siksi arvaamatonta, mahdollisia tai todennäköisiä systeemiä vaikutuksia voidaan yrittää kuvata lähinnä kompleksisten dynaamisten systeemien mallintamiseen kehitettyjen simulaatioiden avulla (esim. Iltanen 2012ab).

Lisäksi maankäytön ja liikenteen toisiinsa mukautumista voidaan kuvata yksinkertaistetusti syklinä, jossa saavutettavuus ja toiminnot (tarjoumat), syntyvät yksittäisistä perättäisistä pää-töksistä kumuloituen ja polkuriippuvasti takaisin- ja eteenpäinkytkentöjen myötä (ks. kuva 3.3) (Wegener 2005, Joutsiniemi 2010, Joutsiniemi & Syrman 2012). Saavutettavuuden ja tar-

joumien syntyyn vaikuttavat sekä maankäyttö, yhdyskuntarakenteen ja liikenneverkon tilallistoiminnalliset ominaisuudet (suunnittelun alue) että toimijoiden yksilölliset matka- ja sijoittumispäätökset – eli kulloiseenkin tilanteeseen mukautetut toimintaresurssien investointipäätökset (käyttäjälähtöinen alue).



Kuva 3.3. Liikenteen ja maankäytön mukautumissykli, takaisin- ja eteenpäinkytkennät ja suunnittelun toimialueet (Wegenerin pohjalta Joutsiniemi 2010, ks. Joutsiniemi & Syrman 2012, 17)

- *Maankäytön sektorilla* saavutettavuus luo liiketoiminnalle toimialakohtaisesti muutto- ja investointihalukkuutta, joka realisoituu sijaintipäätöksiksi, kaavahankkeiksi ja maankäytön muodoiksi rakenteen tuottojen/kustannusten vaikuttaessa päätöksiin. Syntyneet toiminnot (tarjoumat) puolestaan luovat liikkumistarvetta.
- *Liikenteen sektorilla* kulkumuodosta (johon vaikuttaa esim. kulkuvälineen omistus/hallinta), matkan suuntautumisesta, reitin valinnasta, liikenteen sujuvuudesta ym. muodostuu vastaavanlainen päätösketju. Matkan hyöty/kustannus vaikuttaa yksittäisiin valintoihin ja synnyttää suhteellista saavutettavuutta.

Kaaviosta voidaan lukea, että useista yksittäisistä sijoittumispäätöksistä syntyy kollektiivisesti ja ilman keskitettyä ohjausta urbanisaatioetua luovaa volyyymia, joka kuitenkin voi myös tuottaa (urbanisaatiohaittana) ruuhkaisuutta ja siten kustannuksia.

Mukautuvuus ja kumulatiiviset vaikutukset

Nykyinen seutukaupunki on monikeskuksinen ja hierarkioiltaan alati muuttuva. Liikkumisverkoston ja toiminnallisen dynamiikan näkökulmasta hierarkiat eivät siis ole määrättyjä tai staattisia ominaisuuksia, vaan keskeisyydet (sijainnit) ovat suhteellisia riippuen liikkumismittakaavasta ts. liikkumissäteen rajauksesta (Joutsiniemi 2010), ajallisesta dynamiikasta (Alppi & Ylä-Anttila 2007) sekä monenlaisesta toiminnallisesta erilaistumiskehityksestä (Cottineau et al. 2015). Hierarkkiset muutokset eivät ole välttämättä määrällisiä vaan laadullisia. Pääsääntöisesti toimijat mukautuvat maankäytön ja liikenneverkon muutoksiin ja hakeutuvat toimialalleen optimaalisimpiin sijainteihin. Sijoittumispäätöksiin vaikuttavat toiminnan luonne, johon lukeutuvat muun muassa tuottovaatimus, tilantarve, suhde asiakkaiden/kävijöiden ja tavaroiden virtoihin, näiden saavutettavuus samoin kuin työntekijöiden saatavuus ja saavutettavuus, sekä kilpailijoiden ja yhteistyökumppanien läheisyys (esim. Kontio et al. 2010). Keskeistä on tunnistaa, mitkä toiminnot edellyttävät toistensa läheisyyttä (agglomeraatioetu), mitkä vaativat erillisyyttä ja mitkä tuottavat haittaa toisilleen. Digitalisaation myötä mahdollistuva tuotannon

ja palvelujen rakennemuutos muuttanee totuttuja liikkumisen ja maankäytön muotoja – sallimalla esimerkiksi tiiviimmän rakenteen kohteissa, joissa se ei olisi aiemmin onnistunut.

Liikennehankkeiden resurssitehokkuuden arvioimisessa kyse on kaupunkiseudun tasolla sosiaalis-ekologiseen systeemiin kokonaisuuteen *kumuloituvien* vaikutusten ymmärtämisestä (Rantanen & Joutsiniemi 2016). Yhtäältä on ymmärrettävä liikkumisen ja kulkuvirtojen vaikutus toiminnallisten potentiaalien syntyyn – kasautumiseen (agglomeraatio), vetovoimaisuuden ja siitä seuraavaan investointihalukkuuteen – ja toisaalta tällaisen kumuloituneen potentiaalın, toteutuneen maankäytön ja infrastruktuurin, ehdollistavasta vaikutuksesta edelleen kulkuvirtojen suuntautumiseen, intensiteettiin, toimintojen sijoittumiseen ja luonteeseen (mm. Joutsiniemi 2010). Tässä kaupunkimuodon (konfiguraatio, *urban pattern*) merkitys nousee siitä, miten se tukee erilaisia liikkumismuotoja ja ohjaa liikennevirtoja. Kaupunkimuoto vaikuttaa myös siihen, miten kestävyyttä tai resurssitehokkuutta kannattaa parantaa, esimerkiksi ja miten on järkevää laajentaa tai tiivistää, mutta vaikutukset ovat tapauskohtaisia ja erilaisia eri skaaloissa (esim. Marshall & Gong 2009).

Toisaalta myös politiikkaohjauksen tasolla on kyse kumulatiivisuudesta pitkällä tähtäimellä. Tässä raportissa on nostettu esille muun muassa se, että työmatkaliikenteen kulkumuotoihin voidaan vaikuttaa kaavoittamalla asutus- ja työpaikkakeskittymiä hyvien joukkoliikennetyhteyksien, etenkin raideyhteyksien, ääreen. Resurssitehokkuuden ja kestävyystavoitteiden (taloudellinen, sosiaalinen, ympäristöllinen) kannalta on kuitenkin tärkeää ymmärtää, että tavoitteiden saavuttaminen edellyttää paitsi useiden vaikuttavien tekijöiden *yhtäaikaisuutta* eli ohjauksen suuntaamista maankäytön ja liikenteen ratkaisujen sekä palvelutarjonnan integroimiseen myös muiden ohjausvälineiden (esim. verotus, hinnoittelu, kompensatiot) käyttämistä osana integroivaa politiikkaohjausta (ks. esim. Lautso et al. 2004, Kanninen et al. 2010).

3.3. Kaupunkimuoto, resurssitehokkuus ja resilienssi

Luvun 3.3. kirjoittaja: Annuska Rantanen

Resurssitehokkuuden arviointia voidaan tehdä erilaisille morfologioille ts. mittakaava- ja suhdetarjelmille, ympäristötyypeille sekä vastaaville kasvustrategioille. Kasvustrategioista tunnistetaan karkeasti kolme päätyyppiä *kompaktikaupunki*, *hajautunut* ja *hallittu laajentaminen*. Ne ovat kaupungin kasvun malleja ja strategioita, jotka priorisoivat kaupunkikehitystä eri tavoin (SOLUTIONS 2010, 33):

- Tiivistäminen, nk. kompaktikaupunkimalli, lisää maankäytön intensiteettiä. Tavoitteena on vähentää matkoja ja resurssien kulutusta sekä lisätä sosiaalista koheesiota ja elävyyttä.
- Hajautunut malli vähentää maankäytön intensiteettiä tavoitteena vähentää asumisen ja tuotannon kustannuksia. Sillä vastataan ihmisten tarpeeseen asua väljästi edullisin asumiskustannuksin, vähennetään ruuhkaisuutta ja mahdollistetaan ympäristöllisesti kestäviä valintoja.
- Hallittu laajentaminen sijoittuu edellisen kahden strategian väliin. Sen tavoitteena on löytää tasapaino tiiviin ja ruuhkaisen välillä sekä säästää avointa maisemaa. Kasvun tapoja ovat reuna-alueiden kasvu, kasvukäytävät ja erillään kehittyvät kylämäiset alueet.

Kustakin kasvustrategiasta tunnistetaan resurssien kulutuksen lisäksi niille ominaisia taloudellisia, sosiaalisia ja ympäristöllisiä kestävyysvaikutuksia (taulukko 3.1).

Taulukko 3.1. Erilaiset kaupunkimuodot ja niiden kestävyysvaikutukset (tekijän suomentama, SOLUTIONS 2010, 34)

Tyyppi	Taloudellinen	Sosiaalinen	Ympäristöllinen	Resurssit
TIIVISTÄMINEN	Vähentää matkakustannuksia vähentämällä liikkumistarvetta	Sosiaalinen koheesio Elävyys	Vähentää CO ₂ -päästöjä Luonnon säästyminen	Vähentää tilan käyttöä Vähentää energian käyttöä
HAJAUTUNUT	Vähentää asuminen ja tuotannon kustannuksia	Lisää kohtuuhintaista tarjontaa Vähentää ruuhkaisuutta	Lisää läpäisevää maa-alaa Vähemmän altistusta melulle ja päästöille	Mahdollisuuksia uusiutuvien resurssien käyttöön
HALLITTU LAAJENTAMINEN Reunat / käytävät / ”kylä”	Tasapainoisesti jakautuneet keskittymät vähentävät matkakustannuksia	Vähentää ahtautta Sosiaalinen koheesio	Mahdollisuus säästää luontoa	Enemmän mahdollisuuksia uusiutuvien resurssien käyttöön

Kompaktin ja hajautuneen kehityksen keskinäisriippuvuus

Kompaktikaupunkikeskustelun uudet luennat (mm. Smart Growth, New Urbanism –liike) painottavat tiivistämistä ja julkista liikennettä sekä kehittämistoimenpiteiden kohdistamista joukkoliikenteen varteen (TOD). Kriittisiäkin näkemyksiä on esitetty. Maankäytön suunnittelun vaikutuksia liikkumiskäytäntöihin ylipäätään on epäilty ja tiivistämisen vaikutukset autoilun vähentämiseen nähty marginaaliseksi (mm. Ewing & Cervero 2001). ”Jos maankäytön suunnittelu vaikuttaa liikkumiskäyttäytymiseen jollain tavalla, niin muuttamalla liikkumisen kustannuksia.” (Boarnet & Crane 2001). Tiivistäminen ei kriitikoiden mukaan vähentäisi autojen määrää, mutta ruuhkat kasvaisivat. (SOLUTIONS 2010, 36-7)

Keskustoissa tarjonnan niukkuus nostaa maan ja kiinteistöjen hintaa, seurauksena tuotanto- ja asumiskustannusten nousu. Hajautumisesta on nähty koituvan monenlaisia taloudellisia, ympäristöllisiä ja sosiaalisia haittoja. Laajeneva infrastruktuuri vaatii investointeja ja väestö palveluja. Toisaalta rakentamis- ja muut kustannukset ovat halvempia kuin keskustoissa. Kaikki laajenemiskehitys ei ole kuitenkaan kategorisesti haitallista hajautumista, vaan ero pitäisi pystyä tekemään kokonaisvaikutusten arvioinnin kautta.

Päästöjä on vaikeaa hallita suoraan maankäytön ohjauksen välineillä. Tähän on useampia syitä. Yhtäältä oletetaan, että tiivis rakenne on vähäpäästöisempi. Mutta on myös esitetty, että tiivis rakenne ei sinänsä vähennä päästöjä, vaan kaupunkimainen elämäntapa lisää kuluttamista ja tuottaa enemmän päästöjä taloudellisen aktiivisuuden ja mm. kaupunkilaisten lisääntyvän ulkomaanmatkailun myötä. Lisäksi päästöjen laskeminen on hankalaa siksi, että yhdyskunnat ovat kompleksisia ja ennustamattomia systeemejä, joissa vaikutusten arviointi riippuu mittakaavoista ja näkökulmasta. Urbanisaation vaikutukset ovat erilaisia eri mittakaavatasolla ja riippuen kaupunkialueen määrittelystä (Cottineau et al. 2015): päästölaskelmat voivat vaihdella tarkasteltavan mittakaavataso mukaan (keskustat, kaupunki, metropoli-alue/seutu). Kysymys on myös erilaisten mittakaavatasoisten toimintaverkoston keskinäis-

riippuvuudesta ja yhteisdynamiikasta. Siten keskusta-alueen tiivistyminen ja seudullinen liikkuminen ovat saman kehityksen kaksi eri puolta: se mittakaavaetu, joka saavutetaan tiivistämällä keskustoja, menetetään seututason ja globaalien verkostojen tasolla (Elliot et al. 2014).

Kestävyyden sosiaaliset ja taloudelliset ulottuvuudet nousevat esiin tiivistämisen yhteydessä. Näitä on syytä tarkastella tasavertaisesti. Tiivistäminen mahdollistaa resurssiivisaita käytäntöjä –esim. kulutuksen muutoksen tuotteista palveluihin, vähähiiliset kulutusvalinnat, jakamistalous ja uuden työn muodot– jotka vähentävät systeemisesti kuluttamisesta ja liikkumisesta koituvia päästöjä ja energiankulutusta (Salat & Bourdic 2011). Tiivistäminen asettuu siten ilmastomuutoksen hillinnän kehykseen. Toisaalta samalla tiiveys johtaa suurempaan haavoittuvuuteen. Tiiviisti toisiinsa kytkeytyneet verkostot mahdollistavat sosiaalisen vuorovaikutuksen, taloudellisen kasautumisen ja uusiutumista edistävien kehityskulkujen leviämisen, mutta ne mahdollistavat myös häiriöiden kertautumisen ja kumuloitumisen laajemmalle alueelle (Rantanen & Joutsiniemi 2016). Resilienssin keskeinen ajatus on kuitenkin se, että (systemin) häiriöt ovat tietyssä mielessä paitsi väistämättömiä myös välttämättömiä alueiden jatkuville uusiutumisprosesseille.

Resilienssi jatkuvana uudistumisena ja resurssitehokkuus

Resurssit kiertävät, kumuloituvat, vapautuvat ja uudelleenjärjestyvät jatkuvasti ns. nopeissa ja hitaissa kierroissa (ks. Gunderson & Holling 2002). Resilientti tilallinen systeemi kykenee itseohjautuvasti mukautumaan muutoksiin, muuntumaan ja uusiutumaan. Tämä edellyttää tilallisilta verkostoilta hyvää keskinäistä *kytkeytyneisyyttä* ja *monimuotoisuutta*, jotka sallivat toipumisen häiriöistä ja muunneltavuuden: uusia kytkentöjä systeemin osien välille sekä vuorovaikutuksen mittakaavatasojen ja alueiden välillä. Esimerkiksi hyvin kytkeytynyt tieverkko sallii erilaisia yhteyksiä eri kulkumuodoilla, vaihtoehtoisia reittejä ja saavutettavuuksia eri skaaloissa, siten optimaalisten sijaintien syntyminen *erilaisille toimijoille*, toiminnallisen monimuotoisuuden.

Arvioitaessa tilallisen kokonaisuuden uudistumiskykyä ja häiriönkestävyyttä on kiinnitettävä huomiota sen verkstorakenteeseen, tarkemmin *topologiaan*, *mereologiaan* ja *diversiteettiin*: 1) alueiden/noodien väliset yhteydet eri mittakaavatasoilla viittaavat erilaisten toimintojen keskinäiseen saavutettavuuteen, erityisesti vuorovaikutuksiin ja kasautumiseen suhteutettuna toimintojen luonteeseen; 2) systeemin osien ja kokonaisuuden suhde viittaa muun muassa toiminnan kumuloitumisen mahdollisuuksiin ja muuntautumiskykyyn aluerajausten reunoilla; 3) toiminnallis-tilallinen monimuotoisuus viittaa puolestaan kasautumisetiuihin ja muunneltavuuden ja monikäytön mahdollisuuksiin (Rantanen & Joutsiniemi 2016).

Tilallista järjestystä, jonka osien ja yhteyksien jakauma noudattaa ns. potenssilakia (*power law*) on pidetty paitsi muuntautumiskykyisenä myös energiatehokkaana (Salat & Bourdic 2011). Itseohjautuvia prosesseja ei tulisi nähdä yksinomaan uhkana järjestelmän toimivuudelle. Hajautettu päätöksenteko ja toimijalähtöiset tilankäytöt – eräänlainen *suunniteltu suunnittelemattomuus* – tulisi nähdä voimavarana lisätä resurssitehokkuutta (vrt. ns. *lean*-ajattelu).

Saavutettavuus

Saavutettavuus kytkee käyttäjät, paikat ja liikkumisverkostot yhteen. Saavutettavuus riippuu liikkumisverkoston erilaisten laadullisten ominaisuuksien lisäksi ennen kaikkea verkoston osien keskinäisestä kytkeytyneisyydestä (ks. Joutsiniemi 2010, Iltanen 2012ab). Sitä voidaan mitata absoluuttisena ajallisena tai maantieteellisenä etäisyytenä sekä suhteellisena, eri liikkumissäteillä ja -välineillä erilaiseksi muodostuvana liikkumisverkoston potentiaalina. Tieverkosta voidaan laskea eri liikkumissäteillä verkoston keskeisimmät ts. saavutettavimmat suhteelliset sijainnit. Eri liikkumissäteillä saavutettavuuden huippupaikkojen havaitseminen aut-

taa tunnistamaan ja ennakoimaan toimintojen, kuten työpaikkojen ja kaupan kasautumiskehitystä. Saavutettavuutta voidaan mitata palveluntarjoajan näkökulmasta, jolloin lasketaan käyttäjäpotentiaalia jollain tietyllä etäisyydellä (ks. Mäntysalo et al. 2012). Tai sillä voidaan tarkoittaa käyttäjän saavutettavissa olevia kohteita, kuten palveluita vaikkapa kävelyetäisyydellä ja toisaalta autolla liikuttaessa. Saavutettavuuteen vaikuttavat liikenneverkon kytkeytyneisyyden lisäksi käytettävä kulkumuoto, aikabudjetti sekä liikkujan kyvyt ja tarpeet (edellä esitetty Wegenerin kaavio osoittaa kuinka saavutettavuus kehkeytyy useasta tekijästä, käyttäjien yksilöllisistä päätöksistä ja niistä kumuloituvista päätöksistä). Näin ollen, liikkumisverkon eri sijainteihin syntyy erilaisia saavutettavampia (keskeisiä) alueita, jotka tukevat luontaisesti liikkumista eri kulkumuodolla (esimerkiksi käveltävyyttä mutta ei autoilua ja päin vastoin). Tämä generoi edelleen toiminnallisuutta ja maankäyttöä, työpaikkoja ja markkinoita palveluille, jotka edellyttävät tietynlaisia tavara- ja asiakasvirtoja.

5D-indikaattorit

Erilaisilla etäisyyteen liittyvillä mittareilla mitataan yksilön sekä todellista sekä koettua ympäristön ja palvelujen helppokäyttöisyyttä, joka kiteytyy matkojen minimoimiseen ja joka siten palvelee resurssitehokkuutta ja päästöttömyyttä. Yhtäältä tarkastellaan jotain aluetta lähisaavutettavuuden näkökulmasta sekä joukkoliikenteen mahdollistamaa laajempaa saavutettavuutta (kaupungin tai seudun mittakaavassa). Tutkijat mittaavat usein kompaktia kehitystä viidellä mittarilla joita he kutsuvat d-muuttujiksi. Nämä ovat *density*, *diversity*, *design*, *destination accessibility*, ja *distance to transit* (Ewing & Cervero 2010, Stevens 2016 mukaan), eli tiiviys, monimuotoisuus, muoto, kohteen saavutettavuus ja etäisyys joukkoliikenteeseen. Suunnittelijat uskovat, että tekemällä strategisia muutoksia yhteen tai useampaan d-muuttujaan voidaan helpottaa siirtymistä vaihtoehtoisin liikkumistapoihin mm. lisäämällä autoilun kustannuksia ja/tai vähentämällä vaihtoehtoisten kulkumuotojen kustannuksia. (Stevens 2016):

- **Tiiveys** (*density*), mittaa väestöä, kotitalouksia, yrityksiä tai työpaikkoja per alueyksikkö. Korkeammat tiiviudet voivat lisätä jalankulkua ja joukkoliikenteen käyttöä. Sijoittamalla kohteet lähemmäs toisiaan mahdollistetaan lyhyemmät matkat kohteiden välillä ja autolle vaihtoehtoisen liikkumistavan valitseminen.
- **Monimuotoisuus** (*diversity*) mittaa maankäytön sekoittuneisuutta kullakin alueella. Maankäytön sekoittuneisuus -muuttuja ja maankäytön vaihtelevuus -indeksi (*dissimilarity*) ovat diversiteetin mittoja jotka erottavat yksitoimiset alueet monitoimisista. Sekoittuneisuus ottaa huomioon toimintojen suhteellisen osuuden alueella (%) ja vaihtelevuusindeksi mittaa sitä astetta, miten alueen maankäytön jakauma noudattaa laajemman aluekokonaisuuden maankäytön jakaumaa (tai poikkeaa siitä). Usein mitataan työpaikkojen ja kotitalouksien suhdetta alueella. Korkeampi monimuotoisuus voi lisätä kävelyn osuutta. Lisäämällä kauppoja, ravintoloita, työpaikkoja lähelle asuntoja lisätään muiden kulkumuotojen valinnan todennäköisyyttä ja kävelen tehtävien matkojen tarvetta.
- **Muoto** (*design*): mittaa katuverkon ominaisuuksia (mm. tunnistaa jalankuljettavat alueet autolla ajettavista). Eri mittareja ovat mm. korttelikoko, katuverkon tiheys (rakeisuus) ja risteysten osuus. Näiden mittarien avulla voidaan arvioida kuinka turvallisia, käytettäviä ja mukavia kadut ovat kävellä tai käyttää joukkoliikennettä. (Stevens 2016) Lyhyttä korttelipituutta on yleensä pidetty elävän katutilan edellytyksenä, mutta se tuottaa paljon ylittettäviä risteyskiä, mikä lisää turvallisuuden kokemusta (Sevtsuk et al. 2015).
- **Kohteen saavutettavuus** (*destination accessibility*) mittaa yksinkertaisimmillaan kohteen saavutettavuuden helppoutta. Sitä voidaan mitata etäisyytenä esim. kotitalouksista keskustaan tai liikkeisiin, tai esim. työpaikkojen määränä joka on saavutettavissa annetussa esim. kävelen tai joukkoliikenteellä tehtävässä ajassa. Lähiympäristössä tärkeiden kohteiden parantunut saavutettavuus voi tehdä vaihtoehtoiset kulkumuodot haluttavammiksi ja mahdollisiksi lyhentämällä matkaetäisyyttä ja antamalla aiheen lähteä kotoa.
- **Etäisyys joukkoliikenteeseen** (*distance to transit*) mittaa lyhyintä reittiä lähimmälle pysäkillä ja pysäkkitiheyttä. Sijoittamalla pysäkit tarpeeksi lähelle käyttöpaikkoja helpotetaan joukkoliikenteen käyttöä.

Resurssitehokkuuden kannalta kiinnostavaa on, onko erilaisia matkoja mahdollista yhdistää ja ketjuttaa (erillisten yksittäisten matkojen sijaan), miten eri kulkumuodot vaikuttavat ketjuttamiseen ja saavutetaanko tällä säästöä (aika, energia, kustannukset). Monessa tutkimuksessa matkojen ketjuttaminen on havaittu suhteellisen vähäiseksi (esim. Solutions active travel report 2010). Ketjuttamista vaikeuttavat myös ns. kytkentätekijät eli useamman matkustajan, kuten perheenjäsenen, matkojen ja kulkumuodon yhteensovittaminen (Joutsiniemi & Syrman 2012). Oletettavasti lähempänä toisiaan ts. hyvin keskenään kytkeytyneet/ keskinäiseltä saavutettavuudeltaan hyvin sijaitsevat kohteet sopivat kävellen/pyörällä helppoiten ketjutettaviksi. Lähipalvelut kävellen/pyörällä ketjutetaan herkemmin (ostokset lähikaupassa, päiväkotij- ja koulumatkat, virkistäytyminen) kuin autolla tehtävät ostosmatkat, mikäli palvelut ovat kätevällä kulkuetäisyydellä toisistaan. Sen sijaan joukkoliikenteen avulla ketjuttaminen on nykyisellään hankalaa ja aikaa vievää. MaaS ja integroivaa liikkumisen organisointia helpottavat digitaaliset mobiilisovellukset tarjoavat mahdollisuuden ketjuttaa paremmin matkoja eritoten joukkoliikenteen avulla, jolloin seudullinen saavutettavuus paranee resurssitehokkaasti.

Tiiviillä yhdyskuntarakenteella voidaan vaikuttaa kulkumuodon valintaan ja matkojen pituuteen mahdollistamalla vaihtoehtoisia liikkumistapoja. Lihasvoimaisen liikkumisen käytännön esteiksi nousevat lähinnä esim. kantamusten takia liian pitkäsi koetut etäisyydet kauppaan, ympäristön kokeminen turvattomaksi tai mukavuudenhalu. Matkojen kokonaismäärä voi lisääntyäkin palvelujen hyvän saavutettavuuden alueella, jolloin vähähiilisyden näkökulmasta päästöttömyys ja pieni energiankulutus nousevat tärkeiksi kriteereiksi. Toisin sanoen kestävä yhdyskuntarakenteen kannalta liikkuminen ja matkojen lukumäärä eivät ole itsessään haitallisia, vaan se, millä tavoin matkat tehdään (Hakamäki 2015). Kuitenkin on arvioitava kussakin tilanteessa myös matkojen laajempia taloudellisia ja sosiaalisia vaikutuksia.

3.4 Integrointi keinona parantaa kaupunkirakenteen resurssitehokkuutta

Luvun 3.4. kirjoittaja: Annuska Rantanen

Fyysisen ympäristön resurssitehokkuus syntyy käyttäjien (palvelujen kuluttajat) ja toimijoiden (palvelun tarjoajat) toimintalogiikkojen yhteen nivomisesta. Suunnittelussa ei tulisi tehdä strategioita erillään toisistaan, vaan integroida strategioita ja saavuttaa samasta prosessista useita yhtäaikaista hyötyjä (ts. hyötyjen tunnistaminen eri sektoreilla).

Integroivaa lähestymistapaa edustaa Michael Mehaffyn ja kumppanien (2014) kaupunkimorfologisten verkostojen malli. Heidän mukaansa tiiveys ja kompakti muoto eivät yksin riitä resurssitehokkuuden määrittäjäksi, kuten eivät myöskään mitkään tekijät erikseen, vaan olennaista on ymmärtää eri tekijöiden yhteisdynamiikkaa koko systeemissä. Tilallisten verkostojen morfologialla (mukaan lukien tiiviys) on merkittäviä vaikutuksia resurssien käyttöön ja päästöihin.

Resurssitehokkuuden kannalta on keskityttävä seuraaviin laadullisiin tekijöihin ja vuorovaikutuksiin:

- Työpaikkojen ja asumisen tasapaino: ohittaa tärkeydessä kauppojen ja palveluiden läheisyyden
- Toiminnallinen sekoittuneisuus ja ajallinen vaihtelu: moninaisuus ja muunneltavuus edistävät tehokkaampaa maankäyttöä erityisesti yhdistettynä tiivistämiseen
- Multimodaalinen liikenneverkosto: hyvin koordinoitu, erilaiset kulkumuodot yhdistävä liikkumisjärjestelmä tukee energiaa vähemmän kuluttavia liikkumismuotoja

- Infrastruktuurin välityskyky: infrastruktuurin kompaktius parantaa energian virtausta ja vähentää verkon resurssihävikkiä – huom. fraktaalirakenne
- Aluetasoisien energiaratkaisujen yhteen kytkeminen: Energiatehokkuutta yhteistuotannolla ja -käytöllä (esim. sähkö+lämpö) ja "hukkaenergian" hyödyntäminen – huom. myös hajautetut tuotantoratkaisut
- Käyttäjälähtöiset tekijät: käyttäytyminen ja taloudelliset tekijät vaikuttavat resurssien kulu- tukseen

Mehaffyn ym. mallissa edellä lueteltujen tekijöiden toteutumista tarkastellaan kolmessa erilaisessa morfologisessa verkostokehyksessä, jossa ne yhdistyvät ja joiden avulla voidaan tunnistaa optimaalisia kaupunkimuotoja. Seuraava jäsenitys vastaa Dupuyn mallin verkostoto- sojen keskinäistä vuorovaikutusta:

1. Toimintojen (liikkumiskohteiden) verkosto: yhdistää työpaikkojen ja asumisen tasapainon, toiminnallisen sekoittuneisuuden ja ajalliset vaihtelut. Se kuvaa optimaalista matkakohdeiden jakaumaa liikkumisen minimoimiseksi ja resurssien tehokkaan käytön maksimoimiseksi. *Re- surssitehokkuuskriteeri: toimintojen tehokas jakauma*

Tietoa erilaisten maankäytön muotojen vaikutuksesta resurssitehokkuuteen saa- daan tutkimalla *itseorganisoituvasti* syntyvää toiminnallista järjestystä. Tilallis- taloudelliset prosessit tai ihmisten liikkumiskäytännöt perustuvat eriasteisesti kus- tannusten minimoimiseen ja ne voivat synnyttää tehokasta tilojen ja toimintojen jär- jestystä. On kuitenkin huomattava, että vaikka jokin kaupunkirakenne voi olla talou- dellisesti tehokas tietyille toimijoille, se ei välttämättä tuota hyödyllisiä ulkoisvaiku- tuksia tai resurssitehokkuutta laajemmalle kaupunkisysteemille (esim. kaupunkira- kenteen hajautuminen).

Itseorganisoituvista prosesseista syntyy ns. fraktaalinen järjestelmä, jossa sama ra- kenneperiaate toistuu eri mittakaavoissa ja jonka tilallis-toiminnallinen jakauma noudattaa potenssilakia (esim. Batty 2001). Tällaista rakennetta pidetään joustava- na, muuntautumiskykyisenä ja energiatehokkaana (ks. myös Salat & Bourdic 2012). Ihmisten luontainen liikkuminen on omiaan synnyttämään ajan myötä fraktaalista eli eri mittakaavoissa samoja ominaisuuksia toistavaa kaupunkirakennetta, joka orga- nisoituu edelleen tehokkaaksi "liikkumistaloudeksi". Nykymuotoinen kaavoitus kui- tenkin pitkälti estää tällaisen spontaanin kehityksen. Kohteiden ennalta määrittämi- sen sijaan ohjauksessa tulisi kehittää prosessia, jossa alueen annetaan itseorgani- soitua hallitusti. Tämän prosessin liikkeelle saaminen edellyttää myös hyvin kytkey- tyntä liikkumisverkkoa (ns. *deformed grid*).

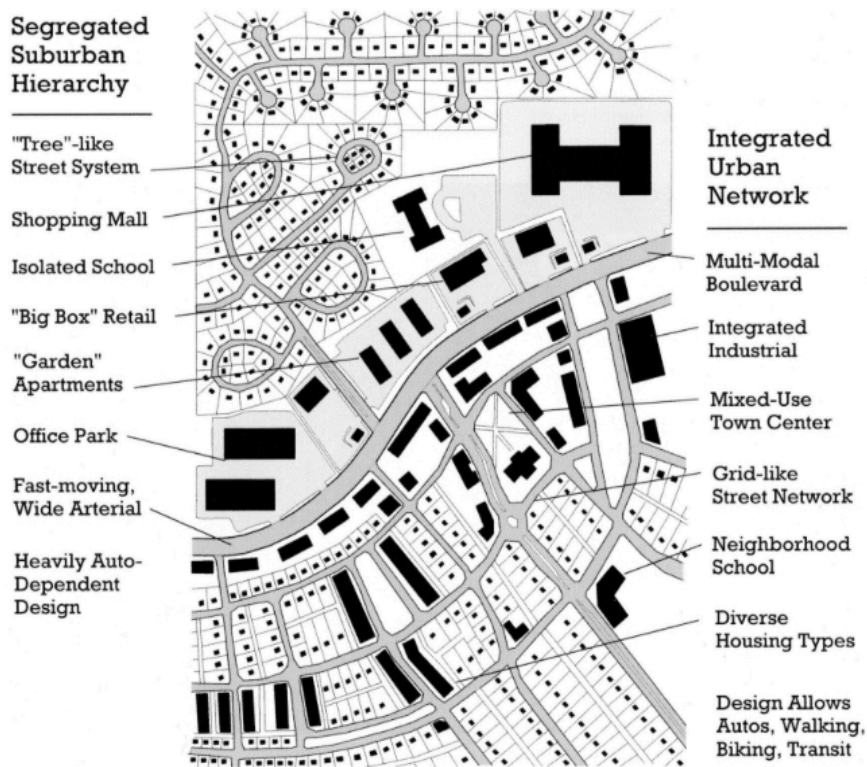
2. Liikenneverkosto: yhdistää multimodaalisen liikenneverkon, infrastruktuurin välityskyvyn ja käyttäjälähtöiset tekijät. Se kuvaa liikennemuotojen optimaalista integraatiota, alkaen jalanku- lusta ja linkittäen muut kulkumuodot tehokkaasti toimivaksi multimodaaliseksi verkostoksi. *Resurssitehokkuuskriteeri: elinvoimaiset jalankulkuun perustuvat multimodaaliset väylät.*

Multimodaalisilla liikennejärjestelmillä on keskeinen rooli resurssitehokkuuden pa- rantamisessa ja päästöjen vähentämisessä. Kysymys on myös morfologinen. Kä- veltävyys korreloi katuverkon tiheyteen, lyhyisiin kortteleihin sekä lähellä olevien kohteiden monipuolisuuteen (huom. mikäli liikenne koetaan turvalliseksi). Kävelyille ja pyöräilylle myös ympäristön esteettisyydellä on merkitystä verkoston välityskyvyn lisäksi.

3. Naapurustoverkosto: yhdistää aluetasoiset energiaratkaisut, infrastruktuurin välityskyvyn ja käyttäjälähtöisyyden. Se kuvaa naapuruston optimaalista muotoa, jolla maksimoidaan ver-

kostovaikutuksia ja minimoidaan resurssien kulutusta ja päästöjä. Käyttökelpoinen optimoidessa kokonaisrakennetta (itse naapurusto sekä sen suhde ympäristöön) arvioitaessa suunnitteluskenaarioita. *Resurssitehokkuuskriteeri: urbaanit verkostovaikutukset suhteessa käyttäytymiseen, resurssien kysyntään ja kulutukseen.*

Verkostoteorian avulla tutkitaan urbaanin systeemin osien toisiinsa kytkeytymistä. Erilaiset rakenteet ja muodot tarkoittavat erilaisia yhteyksiä, jotka mahdollistavat erilaisia energian, informaation ja inhimillisten resurssien virtauksia ja vaihtoa, mukaan lukien talouden ja resurssitehokkuuden kerrannaisvaikutuksia. Liikkuverkon ”puumainen” rakenne ja ”hilamainen” rakenne jakavat saavutettavuutta eri tavoin. Jälkimmäinen muotoperiaate mahdollistaa vaihtelevat liikkuvalinnat, matkaketjut ja siten monipuolisen palvelutarjonnan kehittymisen (kuva 3.4).



Kuva 3.4. Kaavion ylempi osa ilmentää "puumaista" rakennetta – vain harva sen "oksista" kytkeytyy keskenään. Alemmassa osassa esitetty rakenne on "hilamainen" monine kytköksineen. Kuvasta voidaan havaita, että matkat kohteiden välillä ylemmän kaltaisessa rakenteessa ovat pidempiä kuin alemmassa. Rakenneosat ovat molemmissa samat, mutta keskinäiseltä kytkeytymiseltään rakenteet poikkeavat toisistaan. (Mehaffy et al. 2014)

Yhdistämällä morfologiset periaatteet toiminnallisesta, liikenne- ja naapurustoverkostosta optimaalisesti voidaan saavuttaa resurssihyötyjä, mutta on huomattava, että hyödyt eivät ole suoraviivaisia – vaan pikemminkin kasautuvia siten että lopputulemat ovat suurempia kuin niiden summa. Eri tekijät vahvistavat toisiaan ja tuottavat synergiaetuja, riippuen mittakaavasta (kuva 3.5).

1	DDE	Destination Distribution Efficiency				
2	MMN	Multi-Modal Network				
3	NNE	Neighborhood Network Effects				
				Initial Predicted GHG Reduction From Baseline*	Notes	
	Combinations	Predicted Outcome				
	DDE	MMN	NNE			
X				Driving distances/trips are marginally lowered	10%	Baseline transportation, neighborhood type
	X			Trips by other modes are marginally increased	10%	Baseline destination cluster, neighborhood type
		X		Consumption is marginally lowered	10%	Baseline destination cluster, transportation types
X	X			More benefits; consumption is still moderately high	22%	Baseline neighborhood type
X		X		Transportation energy per capita is still moderately high	22%	Baseline transportation types
	X	X		Transportation activity per capita is still moderately high	22%	Baseline destination cluster
X	X	X		Optimal outcome	33%	Spatially integrated at optimal scales

* Per capita based on estimates from statistical averages and predicted superlinear behaviour; to be verified and refined on the basis of further empirical evaluations. Baseline assumes all other factors are held equal and are typical for the urban development type in question.

Kuva 3.5. Tekijöiden vuorovaikutuksesta saavutettava resurssitehokkuus (Mehaffy et al. 2014)

Dynaamisuuuden mallintaminen

Pyrittäessä kohti systemaattisesti kestävämpiä ja resurssitehokkaampia liikkumistapoja on tarkasteltava paitsi paikkojen ja matkojen/matkasuoritteiden suhdetta myös käyttäjälähtöisiä kyky- ja kytkentäteknologioita (ks. Kanninen et al. 2010, Joutsiniemi & Syrman 2012). Liikkumisen järjestelmissä kyse on dynaamisista systeemeistä, tai tarkkaan ottaen, kompleksisista toisiinsa mukautuvista systeemeistä, minkä vuoksi tarkasteluun tarvitaan käsitteitä, joilla tällaista dynaamisuutta voidaan operoida (esim. epälineaarisuus, polkuriippuvuus, yhteisevoluutio). Vaikka tässä hankkeessa painotus on lähinnä relationaalisuudessa, dynaamisten systeemien ominaispiirteet ja niiden käyttäytymisen mekanismit on hyvä varautua tunnistamaan. Nykyisillä maankäytön suunnitteluun kehitetyillä, paikkatietoa hyödyntävillä agentti-pohjaisilla laskentamalleilla kumuloituvia vaikutuksia (ts. dynaamiseen systeemiin kehkeytyviä uusia laadullisia ominaisuuksia) ja systeemin asettumista johonkin "tasapainotilaan" voidaan simuloida käyttäen erilaisia muuttujia ja toimijoiden välistä dynamiikkaa kuvaavia "sääntöjä", arvioida mahdollisia vaikutuksia ja suhteuttaa niitä suunnittelun kulloisiinkin strategisiin tavoitteisiin (Iltanen 2012ab). Mallintamalla ei voida ennustaa tulevaisuutta tai todellisia kehityskulkuja. Simulaatiomalleilla saadaan kuitenkin arvokasta tietoa eri muuttujien ja reunaehdojen oletetuista kokonaisvaikutuksista systeemin käyttäytymiseen, jolloin ne toimivat oppimisen välineinä.

3.5. Raideyhteyden vaikutus maankäytön tehokkuuteen ja kiinteistöjen arvoon

Luvun 3.5. kirjoittaja: Eero Kauppinen⁵. Tekstin tiivistelmän on laatinut Panu Lehtovuori.

Raitiotiet elävät Euroopassa renessanssia. Suomessa Tampereen kaupunki on tehnyt raitiotien rakentamispäätöksen vuonna 2016. Resurssitehokkaan ja dynaamisesti uudistuvan kaupunkirakenteen kannalta raitioteilla on kiinnostavia piirteitä, joita kannattaa verrata muihin urbaaneihin raideliikenteen muotoihin sekä bussiliikenteeseen.

Raitiotie on tehokas ja pysyvä, mutta samalla kaupunkitilassa näkyvä ja julkiseen tilaan integroitu väline. Mitä raskaampi joukkoliikennejärjestelmä on, sitä todennäköisemmin ja pysy-

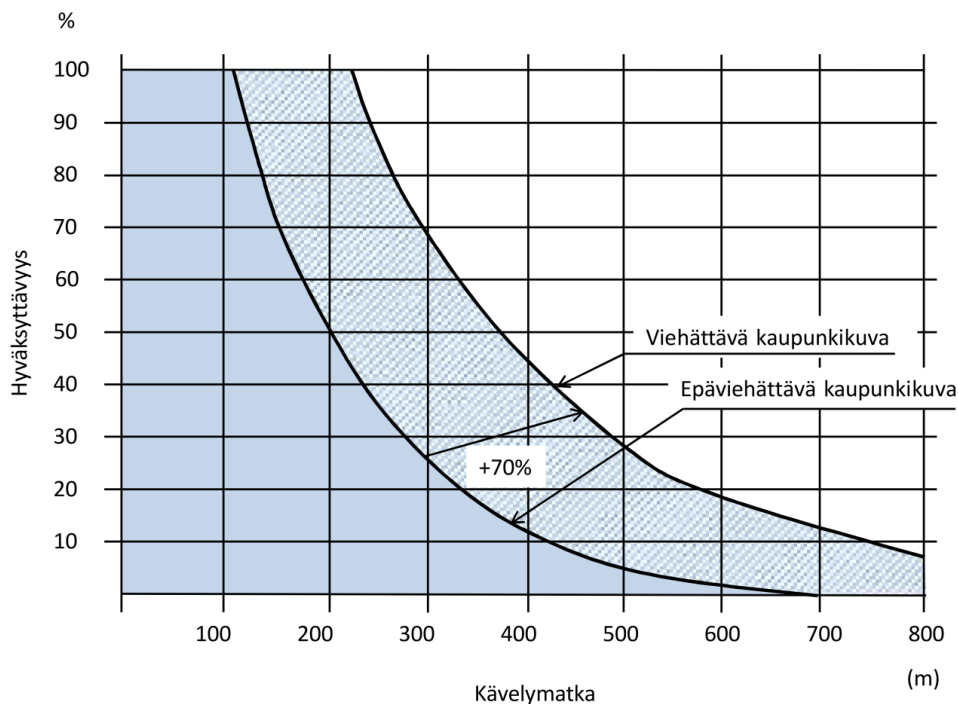
⁵ Eero Kauppisen diplomityö "Raitiotien maankäyttökäskenaariot" on WHOLE-tutkimuksen spin-off -hanke. Työtä ovat ohjanneet Heikki Liimatainen ja Panu Lehtovuori, sekä keskeisten asiantuntijoiden ohjausryhmä. Diplomityön teoriaosuus julkaistaan WHOLE-osaraporttina. Osatutkimus selvittää, mikä on suurin Tampereen kaupunkiseudun raitiotien välityskyvyn mahdollistama rakentamisen määrä erilaiset reunaehdot ja käyttökäskenaariot huomioon ottaen, ja miten rakentaminen kannattaa välityskyvyn näkökulmasta sijoittaa. Tavoitteena on auttaa toimijoita hahmottamaan uuden tehokkaan liikennevälineen dynaamiset verkostovaikutukset resurssitehokkaan kaupunkirakenteen luomisessa.

vämmin se vaikuttaa maankäyttöön. Raideliikennejärjestelmällä (juna, metro tai raitiotie) on myös suuri matkustajakapasiteetti, mikä vaikuttaa osaltaan vaikutusalueen laajuuteen ja vaikutuksen suuruuteen. Raideliikenteen laatuominaisuudet ovat lähes poikkeuksetta parempia kuin bussiliikenteellä, mikä selittää sen miksi raideliikenteen alueilla joukkoliikenne on yleensä suositumpaa kuin bussiliikenteen alueilla (HSL 2010, 29–31).

Laadukas ja miellyttävä kävely-ympäristö laajentaa olennaisesti raideliikenteen vaikutusaluetta

Yksittäinen joukkoliikennemuoto ei toimi yksin, vaan yhdessä muiden kulkumuotojen, erityisesti jalankulun, kanssa. Raideliikenteeseen on yleensä kytketty bussiliikenne. (Liikennevirasto 2012) Yksittäiset kulkumuodot ovat vain osa joukkoliikennejärjestelmää, eikä niitä voi analysoida irrallaan kaupungin rakenteesta tai maankäytöstä.

Kulkumuodon vaikutusta lähestytään yleensä pysäkkien vaikutusalueen kautta. Suomessa joukkoliikennepysäkille kuljetaan ylivoimaisesti eniten kävellen (Liikennevirasto 2012, 38). Kuten kuva 3.6 osoittaa, laadukkaalla pysäkin lähiympäristöllä voidaan pidentää hyväksyttävää kävelymatkaa pysäkille 70 %. Laadukas kävely-ympäristö noin kolminkertaistaa pysäkin vaikutusalueen pinta-alan ja sitä kautta potentiaalisen väestö- ja työpaikkamäärän. **Kävely-yhteydet ja niiden laatu vaikuttavat siis erittäin paljon joukkoliikenteen suosioon, min-kä nykyiset arviointitavat jättävät huomiotta.**



Kuva 3.6. Kävelymatkan hyväksymisprosentti laskee nopeasti matkan pituuden kasvaessa, osoittaa wieniläinen tutkimus bussiliikenteestä. Viehättävällä kaupunkikuvalla ilman autoja voidaan pidentää hyväksyttävää kävelymatkaa jopa 70 %. (Rantala et al. 2014, 29)

Toisaalta toimiva joukkoliikenne voi lisätä merkittävästi kävelyä, ja vaikuttaa sitä kautta kaupunkitilan laatuun ja taloudelliseen menestykseen. Strasbourgin keskustassa oli ennen raitiotien avaamista vuonna 1992 noin 88 000 jalankulkijaa päivittäin. Vuonna 1995, yksi vuosi raitiotien avaamisen jälkeen, kävelijöitä oli keskustassa noin 146 000. (Crampton 2003, 8)

Nopea ja edullinen joukkoliikenne on houkuttelevaa. Joukkoliikenteen nopeuttaminen pysäkkiväliä harventamalla ja kävelyetäisyyksien pienentäminen ovat ristiriitaisia tavoitteita (HSL 2016, 24–25). Kokonaismatka-ajan minimointi ei kuitenkaan ota huomioon kävelymatkan

viihtyvyy- ja terveysarvoa, eikä arvioi onko matkan eri osuuksien aikana mahdollista tehdä jotain muuta tuottavaa, kuten esimerkiksi työtä tietokoneella. (Liimatainen 2016; HSL 2010). Tällaiset itse liikkumista muihin toimiin yhdistelevät joukkoliikenteen käytöt ovat tärkeitä resurssiviisaan järjestelmän kehittämisessä. Kaupunkiympäristön ja liikennevälineen laadutekijät sekä erilaiset fyysiset ja digitaaliset palvelut ovat houkuttelevuuden kannalta ratkaisevia.

Raitiotie nostaa kiinteistöjen arvoa, mutta voi myös lisätä tilallista tasa-arvoa

Raideliikenteen vaikutukset kiinteistöjen arvoon ja vuokriin ovat tapauskohtaisia. Yhdysvaltojen hyvin autovaltaisissa kaupungeissa prosentuaalinen muutos oli pienempi kuin Euroopassa. (Newsec Valuation Oy 2014, 43; Mohammad et al. 2013) Jotta joukkoliikenteen vaikutusta kiinteistöjen arvoon ja vuokriin voidaan vertailla, tulee aina tarkastella koko joukkoliikennejärjestelmän asemaa kaupunkialueella. Ilman kokonaisvaltaista tarkastelua joukkoliikenteen laadulliset tekijät jäävät yleensä huomioimatta (ks. taulukko 3.2).

Crampton on kirjoittanut raitioteiden vaikutuksista kaupunkialueen maankäyttöön, väestötiheyteen ja kaupunkitalouteen. Cramptonin tutkimuksissa on selvitetty eurooppalaisia raitiotieitä, jotka ovat vertailukelpoisia Tampereen kanssa. Tulosten perusteella raitiotiellä on vaikutusta sekä asuntojen että toimistojen hintoihin ja vuokriin. (Crampton 2001; 2003) Vaikuttaa varsin selvältä ettei raideliikenteen kaikkia taloudellisia hyötyjä oteta riittävästi huomioon kaupunkiraide-hankkeiden kannattavuuden arvioinnissa Suomessa (HSL 2010).

Taulukko 3.2. Crampton (2001) jakaa raitiotien menestystekijät kahteen osaan niiden luonteen mukaan.

Määrälliset 'kovat' mittarit	Laadulliset 'pehmeät' mittarit
Vuorovälitiheys	Markkinointi
Keskinopeus	Matkalippujen hintaan liittyvät tekijät (esim. matkakortti)
Asukastiheys reitin varrella	Kaupunkisuunnittelun prioriteettijärjestys
Työpaikkatiheys reitin varrella	Kävelykatujen ja liikenteellisesti rahoitettujen katujen pituus
	Autopysäköinnin saatavuus ja hinnoittelu keskustassa

Monissa tutkimuksissa on todettu, että **raitiotieliikenteellä on positiivisia vaikutuksia maan ja rakennusten arvoihin** (Crampton 2001; Crampton 2003; Mohammad et al. 2013; Knowles ja Ferbrache 2014). Maan ja kiinteistöjen arvon nousu kertoo raitiotien positiivisesta vaikutuksesta maankäytössä. Raitiotien tai ylipäänsä joukkoliikenteen aiheuttamia muutoksia kiinteistöjen ja tonttien vuokrissa ja hinnoissa on kuitenkin vaikeaa eristää muista tekijöistä (Knowles ja Ferbrache 2014, 89).

Kiinteistöjen arvon nousu luo edellytykset kehittyvälle maankäytölle. Raitiotien avaamisen myötä asuntojen hinnat nousivat tutkimuissa kaupungeissa (kuva 3.7) tyypillisesti 5–10 %. Newcastlessa nousu oli jopa 20 %. Toisaalta tutkimuksessa löydettiin myös kaupunkeja, joissa raitiotiellä ei ollut vaikutusta kiinteistöjen hintoihin. Eri aikaan, vaihtelevilla menetelmillä ja erilaisilla aineistoilla saatujen tulosten vertaaminen ei ole täsmällistä, mutta tutkimus antaa kuvan raitiotien maankäytöllisen vaikutuksen suuruusluokasta. (HSL 2010, 46–50) Raideliikenne nostaa sosiaalista tasa-arvoa kaupungissa, kun matalan tulotason asukkaat saavat raideliikenteen ansiosta paremman saavutettavuuden ja irrottautuvat paremmin henkilöauto-riippuvuudesta (HSL 2010, 72). Alkuperäinen lähde: (Hass-Klau, Crampton & Ferlic 2007)

Location	Impact of light rail	Variable used
Newcastle (United Kingdom)	20 per cent	House Prices
Freiburg	15 – 20 per cent	Office Rents
Strasbourg	10 – 15 per cent	Office Rents
Portland	10 per cent	House Prices
Rouen	10 per cent	Residential Rents & House prices
Route 96 (Inner North of Melbourne)*	9 Per cent	Residual land value
Portland Gresham	> 5 per cent	Residential Rents

Kuva 3.7. Raitiotien vaikutuksia kiinteistöjen sekä asuntojen vuokriin ja arvoon. Alkuperäinen lähde: Hass-Klau, Crampton and Benjari (2004), *Economic Impact of Light Rail: The Results of 15 Urban Areas in France, Germany, UK and North America*, *Environmental & Transport Planning and *SGSTable: Impact of Light Rail on property values.*

Liikennehankkeet ovat kaupunkikehityshankkeita

Tässä kappaleessa esitellyn kirjallisuuden perusteella päästiin samoihin johtopäätöksiin kuin WHOLE-hankkeen *Liikennejärjestelmän ja –hankkeiden kokonaisvaltainen arviointi – osaraportti* (2016) ja Liikenneviraston *Liikennehankkeiden laajemmat taloudelliset vaikutukset –esiselvitys* (2016): **kaupunkiseutujen liikennehankkeet ovat myös kaupunkikehityshankkeita**. Täten myös tulisi kehittää uusia menetelmiä ja työkaluja liikennetaloudellisiin laskelmiin, jossa otetaan laajemmin kaupunkitaloudellisia vaikutuksia huomioon. (Liimatainen et al. 2017; Laakso, Kostianen, ja Metsäranta 2016)

Suomen kasvukeskuksilla on ehkä enemmän kasvupotentiaalia kuin nykyhetkellä ajatellaan. Raideliikenteen täyttää potentiaalia maankäytön kehittämisessä ei ole vielä otettu huomioon kaikessa laajuudessaan, varsinkaan hyötykustannuslaskelmissa tai vaikutusten arvioinnissa.

Vaikka Tampereen raitiotiestä on tehty useita asiantuntijaselvityksiä, niissä ei ole tutkittu mikä on sen täyden välityskyvyn mahdollistama maankäyttö ja maksimaalinen rakentaminen. Tampereen kaupungin tavoitteena on vuosien 2016–2040 mennessä saada vähintään 70–75 % uudesta asuntorakentamisesta raitiotien varteen. (Tampereen kaupunki 2016, s. 9) Miten paljon uusia asukkaita ja työpaikkoja tämä voisi maksimiskenaariossa tarkoittaa?

Raideliikenteen kokonaishyödyt ovat useimmiten paljon suuremmat kuin perinteisellä bussiliikenteellä. Raideliikenteellä on myös tutkitusti paljon laajempi vaikutusalue maankäytössä kuin bussiliikenteellä. Raideliikenne muuttaa kulkumuotojakaumaa merkittävämmän kuin bussiliikenne. Raideliikenne vaikuttaa myös henkilöauton omistukseen, mikä näkyy selvästi Helsingin seudulla. 55 % Helsingin asuntokunnista oli autottomia vuonna 2008. Vantaalla, Espoossa ja pääradan varren kunnissa Keravalla, Järvenpäässä ja Hyvinkäällä autottomien osuus on 30–35 %, kun muualla seudun kunnissa osuus on 13–21 %. (HSL 2010, 35)

3.6. Huomioita käytännön suunnittelun

Kaupunkirakenteen muutoksen hitaus ja polkuriippuvuus ovat tärkeitä, mutta vaikeasti arvioitavia tekijöitä. Liikenne- ja tekniset infrastruktuurit vaikuttavat kaupunkikehitykseen vuosikymmeniä, jopa vuosisatoja. Väljä, paikallisin infrastruktuurein toteutettu kaupunki voisi olla jossakin mielessä joustava. Tiiviys ja kompaktius eivät ole itsearvoisia ominaisuuksia, vaan yksi keino lisätä vuorovaikutuksen mahdollisuuksia ja energiatehokkuutta. Eri tyyppisillä alueille toimivat eri keinot. Varsinaista maaseutua ei tässä hankkeessa käsitellä, mutta laajene-

va verkottuminen, digitaaliset kysynnän mukaan ohjautuvat palvelut ja monet muut tekniset ja sosiaaliset muutokset muuttavat resurssitehokkuuden kenttää kaupunkien ohella myös maaseudulla (esim. Rönkkö et al. 2017). Sekä yhdyskuntarakenteet että arkielämän toimintatavat uudistuvat. Yhdyskunta- ja kaupunkisuunnittelun kannalta tärkeitä huomioita ovat:

- **Työpaikkojen seudullisella sijoittumisella** ja hyvillä joukkoliikenneyhteyksillä (nopea raideyhteys) on selvä vaikutus työmatkaliikenteen kulkumuotojakaumaan ja sitä kautta arkiliikkumiseen kokonaisuutena. Jos lähdet aamulla autolla töihin, auto on mukana koko päivän. Jos päivä alkaa joukkoliikennematkalla, muutkin matkat tehdään paljon todennäköisemmin jalan ja joukkoliikenteellä.
- Tästä syystä seudullisesti on tärkeitä muodostaa **raideyhteyksien** linkittämiä kokonaisuuksia, jotka pystyvät tarjoamaan monipuolisesti työpaikkoja ja palveluita ja mahdollistavat sujuvat matkaketjut pääosin ilman oman auton käyttöä. Raitiotie on realistinen vaihtoehto muutamissa Suomen kasvukaupungeissa. Myös bussit voivat muutamille pääreiteille (ns. laatukäytävät, joukkoliikennekaupunki) keskitettynä synnyttää riittävän tiheän yhteyden ja myönteisiä itseään vahvistavia kehityskulkuja.
- **Polkupyörän integrointi työmatkaketjuun** (seudulliset pyöräbaanat, asemien pyöräpysäköinti ja siihen liittyvät palvelut, mobiilisti vuokrattavat kaupunkipyörät, pyörä junaan / metroon, taitettavat minipyörät, sähköpyörät, taloudelliset kannustimet) on merkittävä tavoite.
- Asuinalueiden seudullisella sijainnilla ja sisäisellä kaupunkirakenteella (tiheys, morfologia) on jonkin verran vaikutusta **liikenteen määrään ja kulkutapoihin**, mutta useimmissa tapauksissa näitä merkittävämpi tekijä on asukkaiden tulotaso ja verkotuneisuus (asuminen, työ, vapaa-aika), ja näistä nousevat liikkumistottumukset. Yksioikoinen tiivistäminen ei ole patenttilääke resurssitehokkuuteen.
- Henkilöauton omistamisen yleisyys on tärkeä muuttuja. Jos omistat auton, luultavasti käytät sitä. Esimerkiksi Helsingin kaupungin ja muun Helsingin seudun välistä eroa kaupunkirakenne selittää merkittävästi. Tiheyteen, katuverkon muotoon, pysäköintiin, toimintojen sijoittumiseen ja jakamistalouteen liittyvien toimien yhdistelmä voi johtaa myönteiseen **innovaatiokehään joka vähentää auton tarvetta** ja auton haluttavuutta. Sähköautojen kehitys parantaa autoilun resurssitehokkuutta, mutta ei läheskään riittävästi sillä mm. akustot ja autojen vaatima tila pysyvät resurssi-intensiivisinä.
- **Tiivis rakentaminen** säästää infrastruktuurikuluisissa ja mahdollistaa yhtenäisiä luontoalueita, maatalousalueita ja maisemia. Etenkin nämä syyt ohjaavat kompaktiin rakentamiseen ja melko korkeisiin tehokkuuksiin naapurusto- tai kaupunginosatasolla; urbanisaatio ei saa tuhota arvokkaimpia luontoalueita.
- Tiiviin ja luonteeltaan urbaanin asuinalueen sosiaalinen ja kulttuurinen haluttavuus / hyväksyttävyys on heikosti tutkittu alue. Vaikka edelleen väljyydellä on paljon arvoa asukkaiden silmissä, tällä hetkellä on paljon merkkejä siitä, että **tiiveys on muuttumassa hyväksyttävämmäksi** ja vastaavasti perinteisen esikaupungistumisen paine olisi vähentymässä.
- Asuinalueiden tonttitehokkuuksien nostolla, minitaloilla, sekoittuneilla toiminnoilla, pientenkin tonttien käytöllä sekä tilapäisten käyttöjen integroinnilla (VINEX, vrt. Alpkokin 2012, 9) voidaan yhdistää tiivistämisen ja **koetun urbaanin laadun** tavoitteita. Omaehtoisuus, tunne muutoksen hallinnasta ja etujen ja haittojen tasapaino ovat oleellisia onnistuneen tiivistämisen edellytyksiä.
- **Kaupunkiluonto** voi resurssitehokkaassa yhdyskunnassa saada hyvin monia muotoja. Erilaiset viheralueet ja tonttien ja rakennusten vihreä saa maisemallisen ja ekologisen perustehtävän lisäksi uusia sosiaalisia ja taloudellisia funktioita.
- **Typologinen monipuolisuus** (vrt. Freiburg) on yksi keino varmistaa myös sosio-kulttuurista ja taloudellista diversiteettiä, ja sitä kautta tukea sekoittunutta maankäyttöä.
- Naapurustomittakaavassa rakentamistiheys, katuverkon muotoilu, lähiympäristön suunnittelu ja rakennusten pohjakerrosten suunnittelu voivat vaikuttaa kävelyn ja pyöräilyn houkuttelevuuteen ja siten **paikallisten palveluiden** näkyvyyteen, käyttäjämääriin ja menestymiseen.
- Tilojen **joustava monikäyttöisyys** luo edellytyksiä nopeille muutoksille ja resursseja säästävälle päällekkäiskäytölle. Se myös pidentää rakennusten elinkaarta ja mahdollistaa historiallista syvyyttä ja rakennetun ympäristön sosiaalista merkityksiä. Joustava

vuus on myös yksi vastaus digitalisaation ja muun muuttuvan tekniikan tuomaan epävarmuuteen ja tulevaisuuden avoimuuteen.

- **Kokeilut ja tilapäiset käytöt** ovat hyvä tapa muuttuville alueille luoda kiinnostusta ja kysyntää. Ne voivat avata mahdollisuuksia esimerkiksi kaupunki-infrastruktuurin innovaatioille, paikallisille materiaalikiertoille ja uudelle urbaanille työlle.

Luvussa neljä käsitellään vähähiilisyiden edistämistä. Vähähiilisyys on yksi resurssitehokkaan kaupunkiympäristön reunaehto.

Kaupunkien mahdollisuudet vähähiilisyiden edistämiseen eivät ole kaikkialla samat. Kasvavilla kaupunkiseuduilla esimerkiksi rakennuskannan jatkuva uudistuminen, uudisrakentaminen, kaukolämpö ja riittävä väestöpohja joukkoliikenteen järjestämiseksi mahdollistavat vähähiilisen kaupunkirakenteen kehittämisen. Muuttotappiokaupungeissa kehitysmahdollisuudet ovat huomattavasti rajallisemmat. Tällöin on keskityttävä enemmän asukkaiden ja yritysten toiminnan muuntamiseen vähähiilisempään suuntaan (esim. autojen yhteiskäyttö ja energianeuvonta).

Rakennusten osalta vähähiilisyiden edistämässä on fossiilisen energiankäytön vähentäminen lämmönlähteenä sekä parantamalla rakennusten energiatehokkuutta. Samoin liikenteen osalta merkittävimmät vaikutuskeinot ovat energiamuutokset sekä energiatehokkuuden parantaminen. Näiden lisäksi liikenteen osalta vähähiilisyttä voidaan edistää vaikuttamalla matkojen määriin, pituuksiin ja kulkutapoihin. Näihin voidaan vaikuttaa myös kaupunkirakenteeseen liittyvillä ratkaisulla, kuten edellä luvussa 3 todetaan.

Vähähiiliseen energiankäyttöön tähtäävää toimintaa voidaan edistää kaupungeissa kolmella päätävällä, jotka ovat:

- (1) ylimääräisen kulutuksen välttäminen,*
- (2) kulutuksen siirtymät hiili-intensiteetiltään alempiin vaihtoehtoihin, ja*
- (3) toimintaa tai sen tehokkuutta kehittävät muutokset.*

Tämän jaon pohjalta on johdettu kokonaisvaltaisen resurssitehokkuusmallin resurssitehokkuuden parantamisen käytäntöön vieminen.

4. VÄHÄHIILISYYDEN EDISTÄMINEN

Luvun 4. kirjoittajat: Jaakko Sorri ja Harry Edelman

4.1. Vähähiilisyys ja sen yhteydet resurssitehokkuuteen

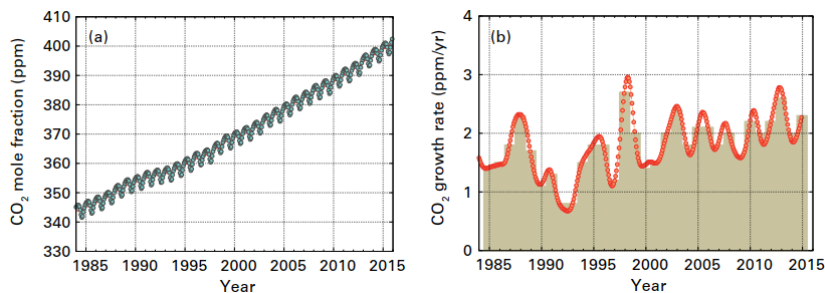
Vähähiilisydellä tarkoitetaan vertailutasoon nähden selvästi vähäisempiä ihmisten toimintaan liittyviä kasvihuonekaasupäästöjä. Ihmisen toiminnasta aiheutuvista kasvihuonekaasupäästöistä merkittävimpänä ilmastovaikutusten kannalta pidetään hiilidioksidia. Globaalisti vähähiilisydestä ei ole yhtenäistä linjausta päästöjen määrän suhteen, mutta Euroopan komissio (EC 2011c) on esittänyt, että tavoiteltaessa vähähiilistä taloutta vuonna 2050 kasvihuonekaasupäästöjen tulisi olla ainakin 80 prosenttia matalammalla tasolla kuin vuonna 1990. Vastaavat kasvihuonekaasupäästöjen leikkaustavoitteet on kirjattu myös Suomessa ilmastolakiin (609/2015).

Euroopan unionin vuodelle 2020 asetettuna tavoitteena on ollut leikata kasvihuonekaasupäästöjä 20 % vuoden 1990 tasoon nähden, parantaa 20 % energiatehokkuutta sekä nostaa uusiutuvista energialähteistä peräisin olevan energian osuutta 20 prosenttiin. Vuodelle 2050 asetettu vähähiilisyystavoite tarkoittaa siis merkittävää lisäleikkausta hiilidioksidipäästöjen tasoon vuoden 2020 tavoitteisiinkin nähden. Jotta asetettuihin tavoitteisiin voitaisiin päästä,

tarvitaan monenlaisia toisiaan tukevia toimenpiteitä. Suomen osalta tarvittavia toimenpiteitä tulevina vuosina on arvioitu vuoteen 2030 ulottuvassa kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa ja siihen liittyvässä taustaraportissa (TEM 2016; 2017).

Resurssitehokkuus ja vähähiilisyys kytkeytyvät toisiinsa monin tavoin. Tehokkuus voidaan ylipäättään nähdä tuotosten suhteena panoksiin (vrt. yllä luku 2, s. 16). Tehokkuutta voidaan parantaa lisäämällä tuotosta tai vähentämällä panosta. Hiilen ja kasvihuonekaasupäästöjen suhteen resurssitehokas toiminta tarkoittaa käytännössä sitä, että tuotos pyritään tuottamaan matalammilla päästöihin liittyvillä panoksilla. Voitaneen ajatella niinkin, että kun yhteiskunnassa on asetettu tavoitteeksi tiettyjen hiilidioksidipäästötasorajojen alittaminen tiettyihin aikarajoihin mennessä, resurssitehokkuutta on se, että päästötavoitteet pyritään saavuttamaan tehokkaasti vaikuttavilla keinoilla.

Vähähiilisyystavoitteiden taustalla on ilmastonmuutos. Ihminen on voimistanut toiminnallaan kasvihuoneilmiötä monella tavoin. Tuotetuista kasvihuonekaasuista varsinkin hiilidioksidipitoisuuden kasvu on nykytiedon mukaan keskeisessä roolissa ilmaston lämpenemisessä. Ilmakehän hiilidioksidipitoisuus on nykyisin noin 400 ppm-(parts per million, eli tilavuuden miljoonasosa). Maapallon ilmakehän hiilidioksidipitoisuus on 2000-luvun ajan kasvanut noin 2 ppm:n vuosivauhdilla ja kasvun odotetaan jatkuvan (ks. kuva 4.1.). Kasvihuonekaasujen pitkäikäisyydestä johtuen päästöhistorialla on merkitystä kasvihuonekaasupitoisuuksien tulevaan kehitykseen.



Kuva 4.1. Hiilidioksidipitoisuuden kehitys maailmassa vuosina 1985-2015. (WMO 2017)

Tähdittäessä merkittävään harppaukseen kohti vähähiilistä yhteiskuntaa tarvitaan käytännössä kasvihuonekaasupäästöjen vähennyksiä kaikilta sektoreilta, joista päästöjä pystytään vähentämään. Eri sektoreilla päästövähennysmahdollisuudet ja niihin liittyvät kustannukset ovat kuitenkin erilaisia. Energiaan liittyvät seikat ovat vähähiilisyiden edistämisen kannalta erityisen tärkeässä asemassa, koska huomattava osa nykyisistä ihmisen aiheuttamista hiilidioksidipäästöistä liittyy jollain tavoin energiaan, on kyse sitten energiateollisuudesta, muusta energiasta käyttävästä teollisuudesta tai liikenteeseen tai rakennuksiin liittyvästä energiasta. Suomen kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2015 noin 74 % on arvioitu liittyvän energiasektoriin (Tilastokeskus 2016). Tällöin energiasektoriin luetaan myös esimerkiksi liikenteen energiankulutus. LULUCF-sektorin ulkopuolella päästöjä aiheutuu myös teollisuusprosesseista ja tuotteiden käytöstä, maataloudesta sekä jätteiden käsittelystä.

Suomi on monien muiden tavoin sitoutunut edistämään vähähiilisempää yhteiskuntaa. Viimeisin merkittävä kansainvälinen sopimus on Pariisin kansainvälinen ilmastopöytäkirja, johon Suomi on ilmaissut sitoutuvansa, ja jonka vaikutukset tulevat heijastumaan myös Suomessa tehtäviin kaupunkisuunnitteluun ja rakentamiseen liittyviin ratkaisuihin lähitulevaisuudessa. Pariisin sopimuksen tavoitteet ovat jo vaikuttaneet marraskuussa 2016 julkaistuu kansalliseen energia- ja ilmastostrategiaan (TEM 2016; 2017), jossa linjataan tavoitteiksi muun muassa vanhan rakennuskannan energiatehokkuuden parantaminen ja uusiutuvan energian käytön edistäminen.

Konkreettisia kaupunkiympäristöön vaikuttavia linjauksia kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa ovat esimerkiksi tavoite puolittaa energiana käytetyn mineraalipohjaisen tuontiöljyn määrä vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä, kivihilen energiakäytöstä luopuminen vuoteen 2030 mennessä ja pyrkimys kasvattaa puupohjaisen energian käyttöä. Tämä tarkoittaa muutosta sekä rakennuksissa että liikenteessä käytettävien energiamuotojen jakautumisessa, vaikka joiltain osin tavoitteeseen pyritään pääsemään parantamalla energiatehokkuutta. Liikenteen osalta strategiassa painotetaan muun muassa liikenteen ja maankäytön yhteensovittamista. Kävelen ja pyöräillen tehtävien matkojen määriä kaupunkiseuduilla pyritään kasvattamaan 30 % vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteeksi on asetettu vuodelle 2030 myös esimerkiksi se, että ajoneuvokannassa olisi tällöin 250 000 sähkökäyttöistä autoa ja 50 000 kaasukäyttöistä autoa.

Rakennetun ympäristön hiilidioksidipäästöt liittyvät erityisesti energiaan, mutta myös itse rakentamiseen liittyvä hiilidioksidipäästöjä. Energiaan liittyvät päästöt syntyvät suurelta osin energiantuotantopaikoissa, joka sähkön, kaukolämmön ja kaukojäähdytyksen osalta sijoittuu usein fyysisesti eri paikkaan kuin missä energiankulutus tapahtuu. Vähähiilisyttä voidaan edistää rakennetussa ympäristössä rakennetun ympäristön ja siihen liittyvän logistisen verkoston energiatehokkuutta kehittämällä, käytetyn energian kasvihuonekaasupäästöjen pitoisuuksia alentamalla ja vähähiilistä materiaalinkäyttöä edistämällä. Myös laatutekijöillä kuten kävely- tai pyöräily-ympäristöjen houkuttelevuudella ja toimivuudella on merkitystä kulutusvalintoihin. Käytetyn energian kasvihuonekaasupäästöjen alentaminen kytkeytyy paljolti siihen, minkälaista energiamuotojen yhdistelmää energialähteenä kokonaisuudessaan hyödynnetään. Ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden kasvua voidaan hidastaa myös edistämällä hiilen sitoutumista eli hyödyntämällä niin sanottuja hiilinieluja. Euroopan unionissa valmistellaan parhaillaan linjauksia hiilinielujen käsittelystä päästölaskelmissa.

Maailmanlaajuisesti kaupunkien on arvioitu olevan vastuussa noin 60-70 % ihmisen aiheuttamista kasvihuonekaasupäästöistä, ja noin 75 % energiankulutuksesta (Kammen & Sunter 2016). Kaupungistumisen edetessä globaalisti yhä isompi osa maapallon väestöstä asuu kaupungeissa, ja kaupunkien rooli ilmastomuutoksen ehkäisyssä korostuu entisestään. Korkeampiin asukastiheyksiin johtavan kaupungistumisen on katsottu voivan alentaa maailmanlaajuisesti energiakulutustarvetta muun muassa siksi, että tiiviissä kaupunkirakenteessa asuntojen keskikoko asukasta kohti on tyypillisesti pieni. Lisäksi korkean asukastiheyden kaupunkirakenteissa suurikokoisten rakennusten suhteellisesti pienempi ulkovaippa pienentää lämpöhäviöitä, ja rakenne mahdollistaa keskitetyn kaukolämmityksen (tai -jäähdytyksen) järjestämisen (Güneralp et al. 2017).

4.2. Maankäyttö ja liikkuminen

Kompaktia yhdyskuntarakennetta pidetään keskimäärin energiatehokkaampana kuin hajautunutta yhdyskuntarakennetta (Große et al. 2016). Kompaktin yhdyskuntarakenteen energiatehokkuusedut liittyvät erityisesti asumisen ja paikallisliikenteen energiankäyttöön. Tiivis maankäyttö vähentää rakennuskäyttöön tulevan maan kokonaistarvetta. Se mahdollistaa periaatteessa väljää rakennetta alemmat hiilidioksidipäästöt päivittäisessä liikenteessä vähentämällä päivittäistä matkustustarvetta ja sallimalla liikkumisen päästöttömämmillä kulku-
muodoilla. Kaupunkirakenteen tiivistämisestä on todettu myös olevan haittaa kaupunkiluonnolle. Yksi mahdollisuus olisi kehittää ja edistää maankäytön ja liikkumisen suunnittelussa monimuotoisia viherratkaisuja integroivia kaupunkitiloja ja rakennuksia.

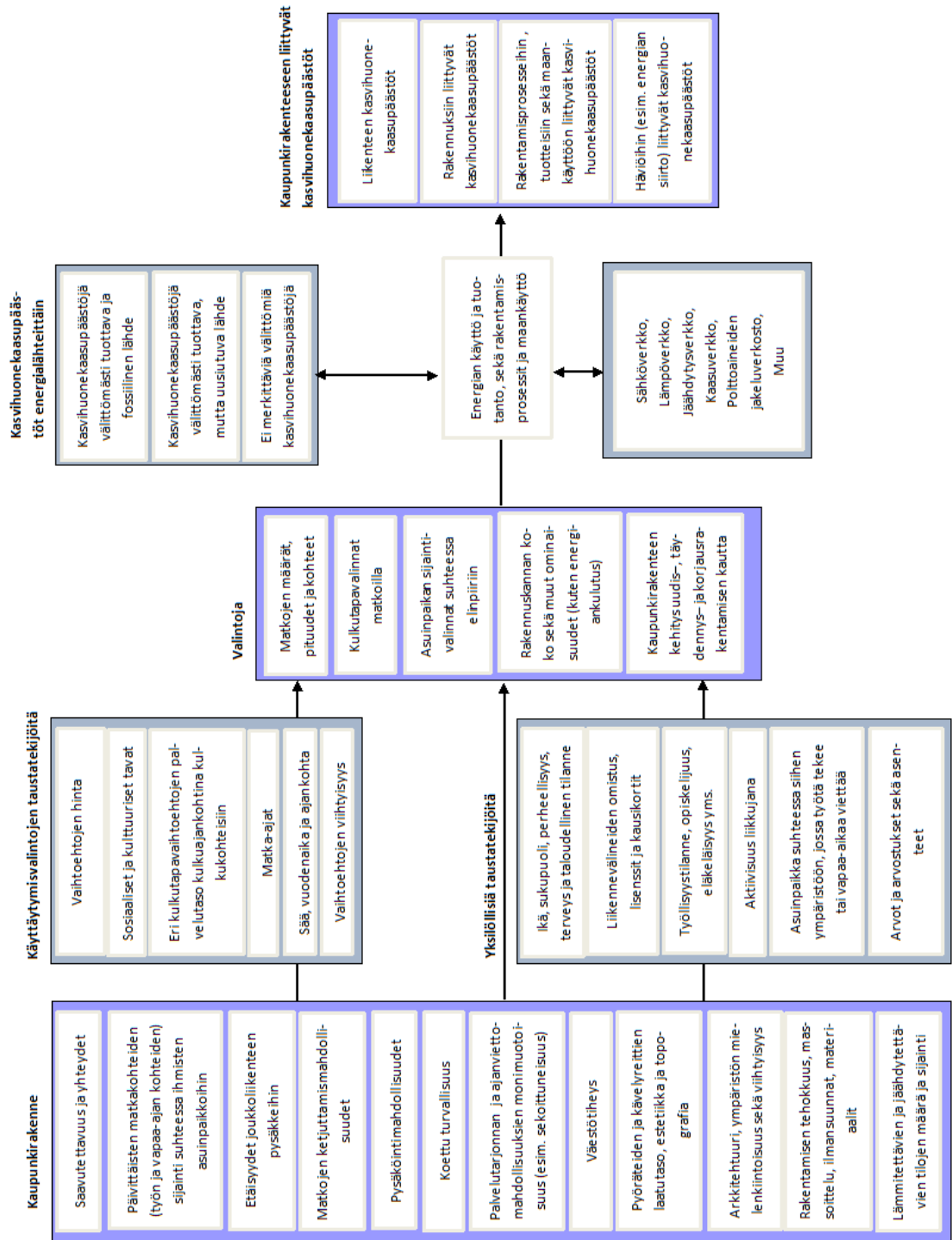
Viimeaikaisessa rakennetun ympäristön ja liikkumiskäyttäytymisen suhdetta käsittelevässä tutkimuksessa keskitytään tarkastelemaan yhtäältä kaupunkirakenteen fyysisten tekijöiden

(esim. katuverkostojen yhteydet, tiiviys, urbaanit kudokset) suoria vaikutuksia, sekä toisaalta ihmisten subjektiivista ympäristö- ja liikkumiskokemusta (Lindelow et al. 2017). Tutkimusten mukaan lähellä urbaaneja keskuksia asuvat tekevät matkoja muita useammin kävellen tai pyörällä, mikä tukee vähähiilisyystavoitteita. Tähän vaikuttaa ilmeisesti käytettävien toimintojen läheisyys keskusten lähellä asuvia aktivoivana tekijänä (Silva et al. 2014). Silva et al. (2014) ovatkin esittäneet mm. Tanskaa koskevien tutkimustulostensa pohjalta, että niissä tilanteissa, joissa saavutettavuus on korkealla tasolla, kaupunkirakenteen merkitys liikennemäärien rajoittajana on yleensä vähäinen verrattuna esimerkiksi sosioekonomisiin tekijöihin ja elämäntyyliin.

Kuvassa 4.2 on kuvattu sitä, kuinka kaupunkirakenteeseen liittyvät ratkaisut kytkeytyvät niin yksilöllisten taustatekijöiden kuin monenlaisten laadullisten tekijöidenkin kautta valintoihin, joista puolestaan seuraa päästövaikutuksia riippuen käytetyistä energialähteistä. Kaupunkirakenteella voidaan vaikuttaa sekä matkustustarpeisiin että kulkutapavalintoihin, kuten joukko liikenteen, kävelyn ja pyöräilyn suosioon erilaisissa tilanteissa ja olosuhteissa. Kaupunkirakenteella voidaan vaikuttaa siihen, missä ihmiset asuvat ja työskentelevät. Nämä tekijät yhdessä vaikuttavat energiankulutukseen. Yksi keskeinen liikkumiskäyttäytymiseen liittyvä tekijä on yksilöiden asuinpaikan suhde muihin matkakohteisiin. Kaupunkirakenteelliset tekijät voivat vaikuttaa asuinpaikkavalintoihin, mutta siihen, missä kukin lopulta asuu suhteessa työpaikkaan tai vapaa-ajanviettopaikkoihin, vaikuttaa moni muukin tekijä kuin vain kaupunkirakenne.

Koska energiantuotanto on yhä huomattavin kasvihuonekaasupäästöjen lähde, päästöjen kannalta merkitystä on erityisesti sillä, miten tarvittava energia on tuotettu ja paljonko sitä käytetään. Energiaan liittyviä kulutus- ja energialähdevalintoja ohjataan muun muassa verotuksen, päästökauppasääntelyn ja markkinoilla sallittujen vaihtoehtojen vähimmäisvaatimusten sääntelyn, kuten uusien autojen päästörajojen tai uudisrakentamista koskevien energiamääräysten avulla.

Kuvassa ei ole käsitelty kaupunkirakenteen yhteyttä liikenteen energiamuotovalintoihin, mutta liikenteen energiamuotovalintoihin voi jossain määrin vaikuttaa myös kaupunkirakenteella energian jakeluinfraktuurien avulla. Kansallisen energia- ja ilmastostrategian tavoitteen vähintään 250 000 sähkökäyttöisestä autosta ja vähintään 50 000 kaasukäyttöisestä autosta toteutuminen vuonna 2030 tarkoittaa käytännössä myös sähkön ja kaasun jakeluinfraktuurin rakentamista riittävän tiheällä verkostolla, sopivilla sijainneilla ja riittävällä laatutasolla.



Kuva 4.2. Kaupunkirakenteen yhteyksiä kaupunkirakenteeseen liittyviin kasvihuonekaasupäästöihin liikenteeseen ja rakentamiseen liittyvien valintojen kautta.

4.3. Vähähiilisyys ohjaaminen

Vähähiilisyttä on mahdollista edistää valtion ja kuntien ohjauskeinoilla. Useita ohjaustapoja on jo nykyisin käytössä. Niistä osassa keskeisenä tavoitteena on toimia ympäristöllisenä ohjauskeinona, ja osassa ympäristöllinen ohjausvaikutus on enemmän sääntelyn sivuvaikutus kuin sen päätarkoitus.

Vähähiiliseen energiankäyttöön tähtäävää toimintaa voidaan edistää kaupungeissa pääasiassa kolmella tavalla, jotka ovat: (1) ylimääräisen kulutuksen välttäminen, (2) kulutuksen siirtymät vaihtoehtoihin, joilla on matalampi hiili-intensiteetti (hiilidioksidipäästöt energiayksikköä kohti), ja (3) toimintaa tai sen tehokkuutta kehittävät muutokset.

Taulukossa 4.1 on esitetty edellistä tarkasteluperiaatetta pohjana hyödyntäen esimerkkejä siitä, mitä nämä asiat voisivat suomalaisen kaupunkirakenteen kehityksen yhteydessä tarkoittaa. Taulukko perustuu Nakamuran ja Hayashin (2013) esitykseen, joka keskittyi käsittelemään vähähiilisen liikenteen edistämistä. Taulukon sisältö on kirjoitettu kuitenkin lähes kokonaan uusiksi.

Taulukko 4.1. Esimerkkejä vähähiilisen kaupunkiympäristön kehittämisestä teknologian, sääntelyn, informaation & digitaalisuuden sekä taloudellisten kannustimien kautta.

Teema	Ylimääräisen kulutuksen leikkaaminen	Siirtymät alemman hiili-intensiteettiin vaihtoehtoihin	Muut parannukset
Teknologia	<p>Teknologinen kehitys ja teknologian hyödyntäminen voi vähentää sekä liikennetarpeiden kasvua että liikenteen yksikkökohtaista energiankulutusta. Energia- tehokkaamman tekniikan yleistyminen rakennuksissa voi edesauttaa vähentämään vaikkapa lämmitykseen ja ilmanvaihtoon liittyvää energiankulutusta aikoina, jolloin tilat ovat tyhjillään.</p> <p>Uudet teknologiat voivat mm. yhteiskäyttöä edistessään vähentää asuntojen, muiden kiinteistöjen ja ajoneuvojen vajaakäyttöä, sekä muuttaa kulkuneuvojen kaupunkirakenteesta vievän pysäköintitilan määrää ja luonnetta.</p>	<p>Rakennusten hyödyntämisessä energiamuodoissa ja liikenteen käyttövoimassa ja energialähteissä tapahtuvat siirtymät ovat keskeisessä roolissa vähähiilisuuden tavoitteiden toteutumisen kannalta; esim. fossiilisen öljyn käytön vähentyminen, biopolttoaineiden yleistyminen sekä vähähiilisesti tuotetun sähkön käytön osuuden kasvu.</p> <p>Uudet IT-sovellukset, jotka edistävät niin jakamistaloutta kuin esim. joukkoliikenteen tehokkaampaa hyödyntämistäkin voivat myös johtaa suoritteiden hiili-intensiteetin laskuun.</p>	<p>Tekniikan kehittyminen parantaa uusiutuvan energiantuotannon kaupallista kilpailukykyä ja siten mahdollistaa enenevässä määrin sen hyödyntämisen sekä taloudelliselta että käytännölliseltä kannalta</p> <p>Energiajärjestelmässä tuotantoa on perinteisesti mitoitettu oletetun kysynnän perusteella, mutta jatkossa kysynnän joustoedellytysten parantuessa osa tuotannosta voidaan korvata kysynnän joustolla, jolloin sääätötarkoitukseen ensisijaisesti tarvittavia resursseja ei tarvita välttämättä enää niin paljoa.</p> <p>Energiajärjestelmät voidaan ehkä mitoittaa alemmalle huipputeholle kuin aiemmin, mikä voi myös vähentää tarpeita turhille investoinneille ja parantaa kokonaisjärjestelmän resurssitehokkuutta.</p>
Sääntely	<p>Maankäytön ja rakentamisen säädösten kehittäminen kannustamaan entistä enemmän tilojen tehokkaaseen ja aktiiviseen käyttöön, mikä voisi myös osaltaan pienentää rakennuskannan kokonaismäärän kasvupaineita.</p>	<p>Sekä maankäytön ja rakentamisen lainsäädännön että kaavojen ja rakennusjärjestysten kehittäminen edistämään ja mahdollistamaan entistä enemmän kävelyä ja pyöräilyä sekä muuta fyysistä liikkumista.</p>	<p>Päästöstandardien tiukennukset, minimivaatimukset markkinoilla myytäviksi tai käytettäviksi sallituille tuotteille, (marginaali)päästöjen kanssa korreloiva verotus, ja kokonaisjärjestelmän kannalta syntyvät päästöt entistä paremmin huomioivat rakennusten energia-vaatimukset voivat hyvin toteutettuina edistää resurssitehokkaampien vaihtoehtojen yleistymistä</p>

Informaatio & digitaalisuus	IT-järjestelmiä voi hyödyntää esimerkiksi rakennuskannan vajaakäytön ja liikennevälineiden vajaakäytön vähentämisessä	Hyvillä joukkoliikenteen käyttöä tukevalla informaatiolla ja digitaalisilla ratkaisuilla voidaan tukea joukkoliikennevaihtoehtojen käyttöä	Kuluttajien käyttöön ja näköpiiriin päätyvä informointi näiden kulutuskäyttäytymisestä tai eri vaihtoehtojen seurauksista voi edistää resurssitehokkaampaa kulutuskäyttäytymistä.
Taloudelliset kannusteet	Kustannusrajoitteet ohjaavat monien ihmisten toimintaa. Ei-toivottujen käyttäytymismallien esiintymistä voidaan vähentää verotuksen tai vaikkapa käyttömaksujen kautta. Esimerkiksi kiinteistöverotuksella on ainakin teoriassa mahdollista ohjata myös rakennusten tehokkaampaan käyttöön.	Kaupunkirakenteen suunnitteluratkaisuilla sekä verotusratkaisuilla vaikutetaan muun muassa siihen, miten nopeita, miten ennustettavia, ja minkä hintaisia eri kulkutavat ovat, ja samalla niiden suosioon. Eri-laisen hiili-intensiteetin kulkuneuvojen keskinäiseen suosioon vaikutetaan myös kulkuneuvojen hankintahintoihin, jälleenmyyntihintoihin, käyttökustannuksiin kuin käytön helpouteenkin vaikuttamalla.	Kasvihuonekaasupäästövaikutusten entistä voimakkaampi kohdistaminen taloudellisina kustannuksina niiden aiheuttajalle verotuksessa olisi tapa tuottaa päästöjen aiheuttamiselle hintaa, ja kannustaa parantamaan mm. energiatehokkuutta. Erityisen resurssitehokkaiden ratkaisujen suosiminen kaavoituksessa tai kiinteistöverotuksessa, tontinvuokriissa tai kuntien tontinluovutusehdoissa voi olla myös tapa luoda taloudellisia kannusteita sellaisien ratkaisujen tekemiseen.

4.4. Vähähiilisyys ja erilaisten kaupunkien kehittäminen

Kaupunkiympäristön ja samalla sen vähähiilisyyden kehittämismahdollisuudet eivät ole kaikkialla samanlaisia, vaan riippuvat käytännössä muun muassa siitä, millainen kehitys rakennuskannassa kullakin alueella on menossa. Rakentaminen liittyy myös uusien väylien rakentamisen tarpeeseen. Kasvavissa keskuksissa on mahdollista muuttaa nopeammin rakennuskantaa ja väylästä uudis- ja korjausrakentamalla sekä uusilla väylähankkeilla. Näissä usein huomattava osa rakennuksista on myös kaukolämpöverkon piirissä, jolloin rakennuksiin liittyviin käytönaikaisiin päästöihin pystyy vaikuttamaan keskitetysti lämmön ja sähkön tuotannon polttoainevalintojen kautta.

Pääkaupunkiseudulla suurempi väestöpohja mahdollistaa resurssitehokkaan paikallisliikenteen järjestämisen joukkoliikenteen varaan ja uudisrakentamisen hyvien liikenneyhteyksien varrelle helpommin kuin esimerkiksi asukasluvultaan kutistuvissa kaupungeissa. Uudisrakentamisen lisäksi myös korjausrakentaminen on pääkaupunkiseudulla muuta maata aktiivisempää. Vuonna 2015 Tilastokeskuksen taloyhtiötilastojen mukaan pääkaupunkiseudulla korjauksiin panostettiin vastikkeissa keskimäärin 1,93 senttiä neliötä kohti kuukaudessa ja muualla Suomessa 0,82 senttiä neliötä kohti (Tilastokeskus 2015b). Ero on huomattava. Alueilla, joilla rakennetaan vain vähän ja joilla korjausrakentamistakin tehdään suhteessa paljon vähemmän, on kaupunkisuunnittelulla vaikeaa vaikuttaa energiankulutukseen ja sen päästöihin.

Euroopan unionin vuoden 2030 energiatavoitteiden toteuttamista varten ehdotetuissa rakennusten energiatehokkuusdirektiivin muutosluonnoksissa on esitetty myös sähköautojen latauspisteiden rakentamisvelvoitteita yli 10 pysäköintipaikan asuinkiinteistöihin uudisrakentamisen ja laajamittaisen korjausrakentamisen yhteydessä. Tämän tyyppiset muutokset liikenteen jakeluinfrastruktuurissa koskevat todennäköisesti huomattavasti nopeammin sellaisia

kaupunkeja, joissa uudisrakentamista ja korjausrakentamista tehdään paljon. Näissä siis ajoneuvojen sähköistyminen ja samalla öljyn käytön vähentäminen liikenteessä mahdollistuu todennäköisesti keskimäärin muita kaupunkeja nopeammin.

Muuttotappiokaupungeissa ja hitaasti kasvavissa kaupungeissa puolestaan uudisrakentaminen ja uusien väylähankkeidenkin toteuttaminen on suhteessa huomattavasti vähäisempää, jolloin esimerkiksi rakennuskannan energiatehokkuuden kehitys voi jäädä suuremmalta osin korjausrakentamistoimenpiteiden varaan. Myös esimerkiksi joukkoliikenteen kehittäminen on hankalampaa väestön vähentyessä, eikä uudisrakentamisella kyetä osoittamaan tarpeeksi käyttäjiä joukkoliikenteelle. Ilman kysyntää ei tule riittävällä vuorotiheydellä toimivaa ja palvelutasoa ylläpitävää joukkoliikennetarjontaa, ja ilman riittävää tarjontaa joukkoliikennepalveluiden käyttö ei yleisty. Sähköisille ajoneuvoille tarvittava infrastruktuuri kehittyy vähäisemmän rakentamisen kaupunkeihin todennäköisesti suhteellisesti hitaammin, koska jakeluinfrastruktuuria rakennetaan uudisrakentamisen ja laajamittaisen korjausrakentamisen yhteydessä. Haluttaessa edistää vähähiilisempää liikennettä, yksi mahdollisuus on pyrkiä kannustamaan esimerkiksi henkilöautojen yhteiskäyttöön ja -kyyteihin, jolloin matkustajakohtaiset päästöt ovat kuitenkin alemmat kuin yksin autoillessa. Kaupunkirakenteessa autojen yhteiskäyttöä pystyy jossain määrin edistämään pysäköintiratkaisuin, mutta autojen yhteiskäytön suhteellinen kannattavuus yksin ajamiseen nähden kytkeytyy olennaisesti myös verotukseen ja sen luomiin kannusteisiin.

Pienemmissä, asukasluvultaan kutistuvissa kaupungeissa on suhteellisen paljon öljy-, puu-, tai sähkölämmitteistä rakennuskantaa, joka ei ole kaukolämpöverkon piirissä. Siinä missä esimerkiksi keskitetyn kaukolämpöverkon energiantuotannon vähähiilisyttä voi kehittää laajemmilla alueilla kerralla, hajautettujen energiaratkaisujen kohdalla muutokset tapahtuvat kohde kerrallaan ja riippuvat enemmän yksittäisten kiinteistönomistajien päätöksistä. Näissä voi edistää fossiiliseen öljyyn perustuvan lämmitysmuodon korvaamista muilla energiamuodoilla tai laajentamalla kaukolämpöverkkoa, mutta vanhojen rakennusten kohdalla kaavoituksen keinoin lämmitystapoihin on jälkikäteen hankala vaikuttaa. Kaukolämpöverkoston laajentamiseen voi olla kuitenkin syytä suhtautua varauksella, koska se kasvattaa ylläpidettävää keskitettyä järjestelmää samalla, kun hajautetut ratkaisut yleistyvät teknologisen muutoksen myötä.

Joitakin taustalla olevia eroja erilaisilla kaupunkialueilla on tiivistetty taulukkoon 4.2.

Taulukko 4.2. Mahdollisia eroja kestäväen maankäytön kehittämisen lähtökohdissa pääkaupunkiseudulla, alueellisissa kasvavissa keskuksissa ja asukasluvultaan kutistuvissa kaupungeissa.

Pääkaupunkiseutu	Alueelliset kasvavat keskukset	Asukasluvultaan kutistuvat kaupungit
Joukkoliikennettä kehitetään paitsi kumipyöräliikenteen, myös metrojen, lähijunaliikenteen ja raitiotien varaan, kehitetään myös pyöräilyverkostoa ja käveltävyyttä.	Joukkoliikennettä kehitetään nykyisin pääasiassa kumipyöräliikenteen varaan, joillain paikoin jossain määrin myös lähijunaliikenteen, ja Tampereella tulevaisuudessa myös kaupunkiraitiotiehen.	Ei usein kovin kattavasti toimivaa joukkoliikennettä. Väestön vähentyessä ainakaan massajoukkoliikenteeseen liittyvät joukkoliikenneinvestoinnit eivät myöskään näyttäydy välttämättä taloudellisesti kannattavina.
Mahdollisuus tehdä MALPE-suunnittelua niin, että liikenteen, maankäytön ja elinkeinoelämän tarpeet yhteensovitaan. Uudis-, korjaus- ja täydennysrakentamisessa riittää volyyymiä.	Kasvun myötä näissä tapahtuu myös uudisrakentamista, jota suunnataan enenevässä määrin hyvien joukkoliikennetyksien läheisyyteen. Uudistuotanto on tyypillisesti energiatehokkaampaa kuin vanha rakennuskanta varsinkin os-	Asukasluvultaan kutistuvissa kaupungeissa rakennuskanta (samoin kuin ajoneuvokantakin) uusiutuu kasvualueita hitaammin. Rakennusten alempi jälleenyntiarvo heikentää taloudellista kannustetta sekä arvokkaammilla ratkaisuilla

	toenergiankulutuksen osalta per neliö. Osa näistä kunnista on mukana MALPE-sopimuksissa.	toteutettujen uudisrakennusten tekemiseen että vanhojen rakennusten merkittävämpään perusparantamiseen. Nämä kaupungit eivät ole mukana MALPE-sopimuksissa.
Palveluita (sekä julkisia että yksityisiä palveluita) pyritään kehittämään etenkin hyvien joukkoliikenneyhteyksien varteen, uutta asuntorakentamista painotetaan myös hyvien joukkoliikenneyhteyksien varteen, integroiden liikenne- ja asuntorakentamista sekä palveluiden kehittämistä.	Palveluita (sekä julkisia että yksityisiä palveluita) pyritään kehittämään etenkin hyvien joukkoliikenneyhteyksien varteen, uutta asuntorakentamista painotetaan myös hyvien joukkoliikenneyhteyksien varteen, integroiden liikenne- ja asuntorakentamista sekä palveluiden kehittämistä.	Uudistuotantoa voidaan keskitää keskuksiin, mutta koska uudisrakentamisen volyyymi on kasvukaupunkeihin suhteutettuna selvästi pienempi, rakennuskanta voi vanhentua uusiutumistaan nopeammin. Toteutuvankin uudisrakentamien osalta pyritään usein edullisemmin toteutettuihin ja samalla ehkä karsitumpiin ratkaisuihin kuin korkeampien asuntojen ja kiinteistöjen hintojen alueilla.
Useita rautatieasemia, joista eteenpäin yhteydet olemassa erilaisilla joukkoliikennevälineillä.	Jokseenkin kaikki alueelliset kasvavat keskuksset ovat Suomessa ainakin rautatieaseman keskuksen osalta raideliikenteen saavutettavissa.	Osa näistä kaupungeista on radan varressa, osa ei. Raide liikenteen saavutettavuuteen vaikuttaa myös se, kuinka usein junia kaupungin rautatieasemalla pysähtyy.
Kansainvälisen lentoliikenteen pääasema Suomessa ja kansainvälisen matkustaja- ja tavaraliikenteen satama. Näissä käyttömäärät kasvussa.	Lentoasemia, joissa jonkin verran kotimaista ja kansainvälistä liikennettä. Merkittävä osa kansainvälisestä lentoliikenteestä tapahtuu syöttöliikenteenä Helsingin lentokentän kautta. Osassa kaupungeista myös satamia.	Yleensä ei ainakaan aktiivisesti liikennöityjä lentokenttiä, satamia joissain tapauksissa. Jos lentokenttiä on, harvaan liikennöityjä.
Useita yliopistoja, useita ammattikorkeakouluja ja monia muitakin opiskelupaikkoja. Väestön ikärakenne selvästi nuorempi kuin asukasluvultaan vähenevissä kaupungeissa.	Yliopistokaupunkeja, joista löytyy myös ammattikorkeakouluja. Opiskelupaikkakaupungeissa asuu paljon nuoria aikuisia ja muutenkin on monia työikäisiä.	Osasta kaupungeista löytyy joidenkin alojen ammattikorkeakoulupaikkoja. Ainakaan pysyvämpää yliopistokoulutusta ei yleensä ole. Asukkaiden ikärakenne ja sen kehitys usein ikääntyvä ja eläköityvä, ja nuoria muuttaa pois.

Viime vuosina on puhuttu jakamistalouden yleistymisestä myös rakennuskannan ylläpidossa. Tilojen kysynnän ja tarjonnan kohtaamista ovat edistäneet monet uudet digitaaliset tilojen välityspalvelut (esim. Airbnb), joiden kautta tiloja on voitu vuokrata lyhyeenkin käyttöön. Rakennuskanta kokonaisuudessaan on kasvussa. Perhekoot ovat olleet aiemmin selvästi nykyistä suurempia. Vuonna 1970 keskimääräinen asutokunnan koko oli kolme henkilöä, kun nykyisin lukema lähenee kahta. Yksin asuvien yli 65-vuotiaiden määrä on kasvanut 1990-luvun alun noin 250 000:sta vuoden 2015 noin 400 000:een. (Tilastokeskus 2015a) Väestön ikääntymiskehitys jatkuu yhä. Lisäksi myös alle 35-vuotiaiden yksin asuvien määrä on kasvanut 1990-luvun alun 150 000:n tilanteesta yli 260 000:n tasolle. Myös esimerkiksi kakkos-asuntona tai muuten tyhjiillään ison osan ajasta olevien asuntojen määrä asutokannassa on kasvanut, mikä voi myös lisätä lämmitettävien asuntojen kokonaiskantaa.

Vähemmän on tarkasteltu sitä, miten väestön vanhetessa ja kotitalouden koon kutistuessa yhden hengen asutokuntien asuminen tulee järjestymään väestöltään vähenevissä kaupungeissa, mikäli niihin ei rakenneta suurta määrää uusia pientasuntoja. Jos vanhat, suurehkot

perheasunnot muuttuvat yhä pienempien asuntokuntien ja yksin elävien asunnoiksi, se voi samalla tarkoittaa suurehkoja lämmityskustannuksia asukasta kohti. Tuoreimpien Tilastokeskuksen tilastojen mukaan yksin elävistä yli 65-vuotiaista 28 prosenttia asuu omakotitalossa, 16 prosenttia rivitalossa ja 54 prosenttia kerrostalossa (Tilastokeskus 2015a).

Jos tilojen yhteiskäytön lisäämiseen saadaan tuotettua innovaatioita, voi tämä mahdollistaa sen, että kaupunkirakenteessa olevista tilojen käytöstäkin voi jatkossa tulla jatkossa entistä resurssitehokkaampaa. Nykyisin esimerkiksi monien lämmitettyjen tilojen aktiivikäytön osuus vaikkapa viikon tunneista voi olla varsin alhainenkin. Tilojen yhteiskäyttöön liittyviä ratkaisuja voisi olla nykyistä enemmän käytössä kaiken tyyppisillä kaupunkialueilla.

4.5. Johtopäätöksiä

Energian tuotantoon ja jakeluun liittyvillä seikoilla on keskeinen rooli vähähiilisen kaupunkirakenteen kehittämisessä. Energiantuotannosta huomattava osa kuuluu päästökaupparektorille, jolla ovat isommat voimalaitokset. Päästökaupparektorin ulkopuolisiin, taakanjakosektoriin kuuluviin päästöihin lukeutuvat mm. rakennusten paikallisesta energiantuotannosta aiheutuvat päästöt sekä liikenteestä aiheutuvat päästöt. Tässä osiossa on oltu kiinnostuneita erityisesti päästökaupparektorin ulkopuolisista päästöistä ja niihin vaikuttamisesta.

Rakennusten osalta vähähiilisen yhteiskunnan kehittämisessä keskiössä on fossiilisen energiankäytön vähentäminen rakennusten lämmönlähteenä. Sen osalta vähähiilisyttä edistetään ohjaamalla mm. rakennusten lämmitystä pois fossiilisesta öljystä muihin lämmitystapoihin (jolloin mahdolliset päästöt siirtyvät päästökaupparektorille, jonka kokonaispäästöillä on sovitut maksimimäärät) ja parantamalla energiatehokkuutta siltä osin kuin fossiilisten energialähteiden käyttö jatkuu. Käytännössä öljylämmitysjärjestelmiä voidaan muuttaa sähköllä toimiviksi (esim. lämpöpumppuja hyödyntäviksi), kaukolämmöllä toimiviksi tai muuttaa poltetun öljyn koostumusta bioperäisemmäksi. Kaukolämpö, biopolttoaineet ja energiamarkkinoilta ostettu sekä rakennuksessa tuotettu sähkö ovat taakanjakosektorin ulkopuolella. Vanhojen rakennusten lämmitysjärjestelmien muutos ei liene kovin keskeisesti kaupunkirakenteella vaikutettava kysymys, joskin esimerkiksi kaukolämpöverkon laajentamisen kautta voidaan myös taakanjakosektorille kuuluvien öljylämmitysjärjestelmien osuutta alentaa. Sen sijaan esimerkiksi valtion verotusratkaisuilla asiaan voidaan vaikuttaa. Uusien rakennusten osalta kaupunkisuunnittelulla, yhdessä rakentamismääräysten ja energian hinnoittelun kanssa, voitaneen enemmän vaikuttaa siihen, mistä energialähteistä rakennukset energiaa saavat ja samalla epäsuorasti sitä, millainen öljylämmityksen rooli rakentamisessa on.

Liikenteen osalta näkökulma on erilainen, koska lähes kaikki liikenne kuuluu taakanjakosektorille (sähkö- tai biokäyttöisiä ajoneuvoja sekä osaa kansainvälisestä liikenteestä lukuun ottamatta). Monet merkittävät vaikutuskeinot liikenteessä ovat sinänsä samat kuin rakennusten öljylämmityksen kohdalla: muutokset energiamuodoissa ja energiatehokkuuden parantaminen, mutta liikenteen sektorilla vähähiilisyttä edistetään myös vaikuttamalla matkojen määriin, pituuksiin ja kulkutapoihin. Kaupunkirakennetta kehittämällä on mahdollista vaikuttaa sekä liikenteen energiankulutukseen että eri kulkutapojen tarjontaan ja kiinnostavuuteen.

Kokonaisvaltaisesti vähähiilisen yhteiskunnan edistämisen kannalta on tärkeää, että eri toimenpiteet tukevat toisiaan. Vaikkapa liikenteen osalta tämä tarkoittaa sitä, että tarvitaan samaan aikaan sekä kaupunkirakenteellisia ratkaisuja, jotka tarjoavat mahdollisuuden ja lisäävät todennäköisyyksiä kannustetuille liikkumisvalinnoille, riittävän palvelutason joukkoliikennetarjontaa, haluttuja valintoja tukevaa verotusta ja hinnoittelua sekä sellaista käyttäjien asennetta ja kulttuuria, joka vielä tukee halutun tyyppistä toimintaa.

Resurssitehokkaassa kokonaisuudessa olisi tämän katsauksen perusteella syytä pyrkiä huomioimaan ainakin (1) yleinen pyrkimys luonnonresurssien kulutuksen tai ainakin siihen liittyvän kasvun vähentämiseen, (2) pyrkimykset vaikuttaa kulutuksen kohdistumiseen kestävämmiin, että kulutuksen kohde olisi yhä useammin kiertotalouden periaatetta noudattava tai ainakin hiili-intensiteetiltään matalampi, sekä (3) pyrkimykset parantaa tuotosta, joka resurssien käytöllä saadaan, jolloin yleinen resurssitehokkuus (tuotos/panos) myöskin paranee.

Kokonaisuus tarjoaa hiilikysymystä paljon laajemman näkökulman, sillä siihen liittyvät myös monet aineettomammat resurssit. Edellä on huomion keskiössä ollut vähähiilisyys, joka on vain yksi yhdyskuntarakenteeseen liittyvistä tavoitteista. Maankäyttö- ja rakennuslaissa alueiden käytön suunnittelun tavoitteiksi on asetettu edistää myös esimerkiksi turvallisuutta, terveellisyttä, viihtyisyyttä, sosiaalista toimivuutta, eri väestöryhmien tarpeiden huomiointia, taloudellisuutta, riittäviä edellytyksiä asuntotuotannolle, rakennetun ympäristön kauneutta ja kulttuuriarvoja, ympäristönsuojelua, luonnonvarojen säästeliästä käyttöä, elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä, palvelujen saatavuutta, liikenteen tarkoituksen mukaisuutta sekä joukko- ja kevyen liikenteen toimintaedellytyksiä (Maankäyttö- ja rakennuslaki, 5 §).

Kokonaisvaltaisen resurssitehokkuuden edistämiseksi on kyse kokonaisvaltaisista ratkaisuista, joissa huomioidaan lopulta hyvin monia osin keskenään jännitteisiäkin tavoitteita samaan aikaan. Vähähiilisyys voidaan nähdä eräänlaisena lainsäädännön ja kansainvälisten sopimusten tuottamana reunaehdona, joka resurssitehokkaasti toimittaessa on huomioitava, jolloin kyse on lähinnä siitä, miten resurssitehokkaasti toimitaan kyseisen reunaehdon kanssa.

Luvussa 5 käsitellään liikennehankkeiden arviointia. Nykyisellään hankearviointi tuottaa monipuolista tietoa, joka on muodoltaan sekä numeerista että laadullista. Keskimäärin hankkeiden arvioinnissa nousee kuitenkin vahvemmin esiin numeerinen arvostelu, sillä se on usein esitetty hankkeesta toiseen samoin ja tiivistetysti. Tämä jättää varjoonsa suuren osan laadullisia tarkasteluja, jotka osana hankkeen vaikutusten arviointia kuitenkin tehdään ja raportoidaan. Arvioinnin kehittämisessä tulisi päästä hyöty-kustannusanalyysia tukevaan järjestelmään, joka mahdollistaa laadullisten arviointien esittämisen yhteenvedon niin, että niitä on helppo vertailla jälkeempään. Hyöty-kustannussuhteen korvaaminen toisella työkalulla ei ole tavoiteltavaa, sillä jo nykyisessä muodossaan hyöty-kustannusanalyysi on hyvä työkalu laskennallisten arviointitietojen saamiseksi. Sen kehitystyö ei vaikuta tässä esitetyn rinnakkaisen laadullisen mallin käyttöön.

Hankkeessa luotu monikriteeriarviointiin perustuva Liikenteen laadullinen arviointimalli mahdollistaa nimenomaan monien laadullisten tekijöiden esiin nostamisen hankearvioinnissa. Liikenteen laadullisessa mallissa nousee esiin vahvasti samankaltaisia vaikutuksia, joiden tarvetta esittää myös maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL 9 §). Näin ollen samoja tai ainakin samankaltaisia arvoja on perusteltua käyttää myös osana kokonaisvaltaista resurssitehokkuusmallia. Liikenteen arviointimalli pyrkiikin nostamaan esille koko WHOLE-mallissa tärkeäksi koetut osa-alueet pelkkien liikennehankkeiden näkökulmasta. Samat kysymykset on sulautettu osaksi WHOLE-mallia, jolloin myös kokonaisvaltainen tarkastelu liikennehankkeet huomioiden on mahdollista.

Yhdyskuntarakenne	Talous ja elinkeinoelämä	Saavutettavuus	Ympäristö	Terveys ja hyvinvointi
Liikennejärjestelmä	Kävely ja pyöräily	Joukko-liikenne	Auto-liikenne	Liikenneturvallisuus

5. LIIKENNEHANKKEIDEN LAADULLINEN ARVIOINTI

Luvun 5. kirjoittajat: Heikki Liimatainen ja Riku Viri

5.1. Nykyinen hankearviointi kaupunkiseudun hankkeissa

Hankearviointina tässä osuudessa käsitellään arviointia, joka kohdistuu kaupunkiseudulla vireillä oleviin liikennehankkeisiin. Hankearviointia on tarkasteltu yleiseltä tasolta sen ohjeistuksen pohjalta, jonka lisäksi sen käyttöä on tutkittu kolmen ison hankkeen tapauksessa. Esimerkkinä toimivat pääkaupunkiseudun Raide-Jokeri, ja Tampereen raitiotie ja rantatunneli. Hankearviointi itsessään on merkittävä vaihe hankkeen suunnittelun ja toteuttamisen kannal-

ta, mutta kokonaisuutena monet hankkeiden reunaehdot määritetään jo ennen hanketta kaavoituksessa ja aluesuunnittelussa.

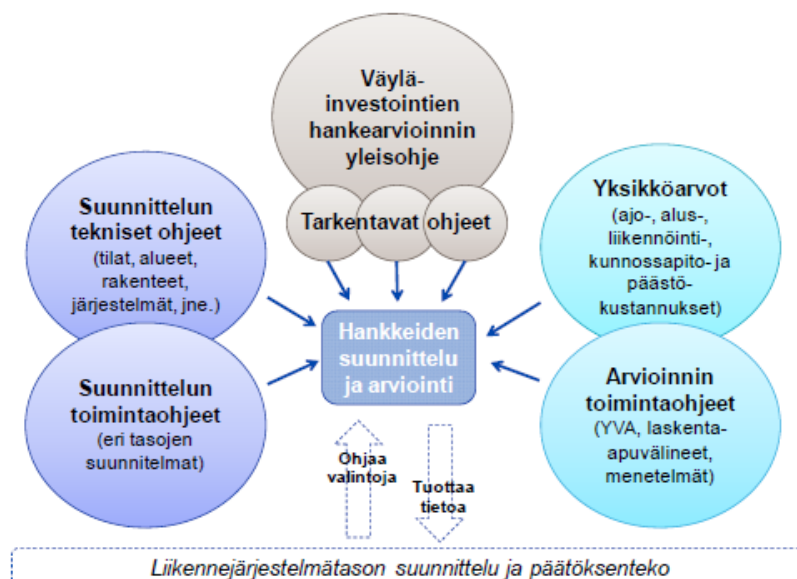
Ennen hankearviointia

Maankäyttöä Suomessa ohjaavat valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet, maakuntakaava, yleiskaava ja asemakaava. Kestävän yhdyskuntarakenteen saavuttamiseksi, liikennejärjestelmän ja maankäytön suunnittelun, ja toteuttamisen, tulisi tapahtua vahvassa vuorovaikutuksessa, kaikilla suunnittelutasoilla. Vuorovaikutusta vaikeuttaa yhdyskuntasuunnittelun moninaiset toimijat, jotka ovat usein vastuussa vain tietyistä osa-alueista. Kestävän yhdyskuntarakenteen suunnittelussa on Suomessa käytetty maankäytön, asumisen, liikenteen, palvelujen ja elinkeinojen (MALPE) näkökulmat yhdistävää toimintatapaa, jonka käyttö on todettu mahdolliseksi, mielekkääksi ja tarpeelliseksi. (Hakamäki 2015) Maankäytön ja liikenteen suunnittelun kehittämisessä on tunnistettu useita kehityskohteita, kuten esimerkiksi maankäytön ja liikennejärjestelmän aineistojen saatavuuden parantaminen, vaikutusten ja vaikuttavuuden arviointimenetelmien kehittäminen sekä liikenteen ja maankäytön vuorovaikutusten mallintamisen kehitys ja systematisointi. (LVM 2011.)

Hankearviointi

Liikenneinfrastruktuurihankkeiden arviointi perustuu Suomessa tällä hetkellä Liikenneviraston hankearviointiohjeisiin, joita ovat yleisohje ja väylätyyppikohtaiset ohjeet tiehankkeille, ratakankkeille ja vesiväylähankkeille. Ohjeiden mukainen arviointi tulee tehdä aina, kun hanke on nimetty valtion talousarviossa kehittämishankkeeksi. Kaupunkiseuduilla katujen, jalankulku- ja pyöräilyväylien tai joukkoliikenneväylien kehittäminen on siten tyypillisesti ohjeiden soveltamisalan ulkopuolella, mutta suuret raidejoukkoliikennehankkeet, joiden rahoitukseen valtio osallistuu, kuuluvat ohjeiden soveltamisen piiriin. Vaikka kuntien itse rahoittamissa hankkeissa ei edellytetä ohjeiden mukaista arviointia, ohjeet toimivat käytännössä standardina, joka ohjaa myös kuntien omin hankkeiden arviointia.

Hankearviointiohjeet on julkaistu vuosina 2011-2013 (Liikennevirasto 2011; 2013a; 2013b). Lisäksi on olemassa varhaisemmat ohjeet kevyen liikenteen ja joukkoliikenteen vaikutusten arvioinnin ohjeet. Hankkeiden suunnittelua ja arviointia tukevat näiden lisäksi suunnittelun tekniset ja toimintaohjeet sekä yhteiskuntataloudellisen laskelman yksikköarvot ja toimintaohjeet ja ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA) ohjeet (ks. kuva 5.1).



Kuva 5.1. Hankearviointien ohjeistus (Liikennevirasto 2011).

Kokonaisuutena hankkeiden arvioinnin aikana selvitetään seuraavat asiat (Liikennevirasto 2011):

- Mitä vaikutuksia investointi aiheuttaa?
- Kuinka tehokas investointi on yhteiskuntataloudellisesti arvioituna? Mitkä ovat hankkeen merkittävimmät hyödyt ja haitat?
- Mitä muita hyötyjä ja haittoja investoinnilla on kuin kannattavuuslaskelmassa huomioon otetut? Mikä on niiden merkitys?
- Missä määrin lähtökohtana olleet tarpeet, tavoitteet ja ongelmat ratkeavat ja tavoitteet toteutuvat?
- Mikä on hankkeen rooli maakunnan ja valtakunnallisten tavoitteiden toteuttamisessa?
- Liittyykö hankkeeseen olennaisia riskejä tai hidastavia tekijöitä?
- Mille tekijöille arvioinnin tulos ja päätelmät ovat erityisen herkkiä?

Hankearviointi itsessään on tarkentuva prosessi, jossa eri osa-alueiden painotus vaihtelee arvioinnin edetessä ja arvioinnin aikana edetään useammasta ratkaisuvaihtoehdosta muuttaman vertailun kautta yhden hankkeen toteutukseen ja jälkiarviointiin.

Hankkeen tarpeen arvioinnin lisäksi lähtökohtien tunnistamisen osana tulee ottaa huomioon väylän verkollinen asema kansallisesti ja kansainvälisesti, alueen liikennejärjestelmäsuunnitelmat, maakuntaohjelmat ja valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet. Lähtökohtana on myös liikenne-ennuste, joka voi perustua keskimääräisiin liikennemäärien joustokertoimiin, asiantuntija-arvioihin tai liikennemalleihin, joita käytetään ainakin kaupunkiseutujen tie- ja ratahankkeissa ja valtakunnallisissa ratahankkeissa. Liikenne-ennusteiden taustatietoina ovat väestö-, työpaikka- ja autokantaennusteet. Maankäytön ja liikennejärjestelmän kuvaukset ja esimerkiksi joukkoliikennemalleissa oletukset kalustosta ja järjestämistavasta. Liikenne-ennusteen tuloksena tulee olla hankkeesta riippumaton kysynnän muutos, hankkeen kysyntävaikutus ja joukkoliikenteen tarjontaennuste.

Hankkeen vaikutusten kuvauksessa tulee tunnistaa vähintään tärkeimmät vaikutukset käyttöihin, tuottajiin, julkiseen talouteen, liikenneturvallisuuteen ja ympäristöön. Myös vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, alueiden kehittymiseen ja laajemmin talouteen voidaan tunnistaa. Tyypillisesti vaikutusten kuvauksen aikajänne on 15 ja 30 vuotta käyttöänoitosta ja tietolähteenä käytetään kirjallisia lähteitä, arviointimenetelmiä ja asiantuntija-arvioita. Esimerkiksi tiehankkeiden vaikutusten arvioinnin mittareita on esitetty kuvassa 5.2. Osa mittareista sisältyy kannattavuuslaskelmaan (H/K) ja osa on suositeltavia mittareita.

Kannattavuuslaskelma ottaa huomioon kaikki vaikutukset, joiden rahamääräiseen arviointiin on olemassa menetelmä tai selkeä arvotusperuste. Vaikutusten arvioinnin kannalta tämä tarkoittaa, että laskentaan huomioidaan esimerkiksi muutokset polttoaineen kulutukseen, ylläpito-, päästö-, onnettomuus- ja aikakustannuksiin sekä hanketta varten ostettavaan maapohjan arvoon.

Hyötykustannussuhteen ulkopuolisten vaikutusten kartoittamiseksi tehdään erillistä vaikutusten arviointia, jossa otetaan huomioon tekijöitä, joita ei ole suoraan mahdollista arvottaa kustannuksiksi tai hyödyiksi laskelmiin. Tämän vaiheen tarkempi sisältö riippuu toteutettavasta hankkeesta. Lisäksi ympäristövaikutuksista tehdään oma selvitystyönsä YVA-lain mukaisesti, kun hankkeen koko sitä vaatii. Tässä vaiheessa pyritään kartoittamaan vaikutukset erityisesti eri elinoloihin, maaperään, vesiin, ilmaan, kasvillisuuteen, luontoon, maisemaan, yhdyskuntarakenteeseen, kaupunkikuvaan ja luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä näiden välisiin suhteisiin.

Vakioidut mittarit	H/K	Suositus	Ehdotus
Liikenteellisen palvelutason mittarit			
1. Pääsuunnan matka-aika arkipäivän huipputuntina	X	X	
2. Pääsuunnan matka-aika viikonlopun huipputuntina	X	X	
3. Pääsuunnan raskaan liikenteen keskimääräinen matka-aika	X	X	
4. Paikallisen liikenteen keskimääräinen matka-aika	(X)	X	
5. Matka-ajan ennustettavuus	(X)	X	
Liikenneturvallisuuden mittarit			
6. Henkilövahinko-onnettomuudet suunnittelualueella	X	X	
7. Tielikenneonnettomuuksissa kuolleet suunnittelualueella	X	X	
Ympäristövaikutusten mittarit			
8. Tielikenteen yli 55 dB melulle altistuvat henkilöt	X	X	
9. Tielikenteen hiilidioksidipäästöt	X	X	
10. Liikennesuorite suojaamattomilla pohjavesialueilla		X	
11. Estevaikutus jalankulkijoille ja pyöräilijöille			X
12. Luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen			X
13. Maiseman ja kulttuuriympäristöjen heikkeneminen			X
14. Virkistysmahdollisuuksien ja viihtyvyyden heikkeneminen			X
Taloudellisten vaikutusten mittarit *)			
15. Tielikenteen polttoainekustannukset	X		
16. Tienpitäjän menot kunnossapidosta	X		
Laajempien seurausvaikutusten mittarit			
17. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön			X
18. Vaikutukset joukkoliikenteen palvelusodellytyksiin			X
Koostettavat mittarit (constructed scales), yleisohje			X
H/K: Mittarin kuvaama vaikutus sisältyy myös kannattavuustaskelmaan (sulkeissa merkittyjen mittareiden sisältyminen laskelmaan ei itsestään selvää) Suositus: Suositeltava mittari, jos asia on hankkeessa ylipäätään relevantti. Ehdotus: Mittariehdotus, jota voi käyttää sellaisenaan tai soveltaen. *) Taloudellisten vaikutusten mittareista 15 ja 16 ei ole laadittu vakiomittaria.			

Kuva 5.2. Tiehankkeiden vaikutusten arvioinnissa käytettäviä vakiomittareita (Liikennevirasto 2013a).

Käytännössä esimerkkihankkeiden tapauksessa vain Tampereen rantatunnelihankkeesta toteutettiin erillinen ympäristövaikutusten arviointi. Tampereen raitiotiessä sekä Raide-Jokerissa näitä vaikutuksia arvioitiin osana muuta vaikutusten arviointia. Kokonaisuutena näissä hankkeissa on huomioitu mm. laadullisesti arvioiden erilaisia vaikutuksia, joihin sisältyvät esimerkiksi:

- Yhdyskuntarakenteen ja kaupunkirakenteen muutoksen tarkastelun
- Liikennejärjestelmän ja maankäytön suhteelliset vaikutukset toisiinsa
- Työvoiman saatavuuden muutokset
- Vaikutukset kulkutapajakaumaan syineen
- Onnettomuustarkastelut ja –syyt
- Liikkumisen tasa-arvoisuus
- Päästöjen muodostuminen

5.2. Havaitut kehitystarpeet

Kehitystarpeita arvioitiin asiantuntijahaastatteluiden⁶ avulla. Asiantuntijat koostuivat tilaaja-puolen edustajista ja poliittisista päättäjistä. Haastatteluiden lisäksi mielipiteitä kartoitettiin

⁶ 12 haastattelua, joissa yhteensä 21 haastateltua. Ks. lisää hankkeen osioraportti Liimatainen et al. 2017.

erillisessä työpajassa lokakuussa 2016, jossa pyrittiin määrittämään, minkä tekijöiden tulisi olla tärkeintä laadullisessa arvioinnissa.

Hankearvioinnin kehitystarpeet

Kokonaisuudessaan nykyinen hankearvioinnin yhteydessä tehtävä vaikutusten arviointi ottaa lähtökohtaisesti huomioon laajan määrän vaikutuksia. Suurempana kehittämisen kohteena siinä kuitenkin voidaan kokea merkittävimpien asioiden paremman esilletuomisen, sillä nykyisellään selvityksistä koetaan usein, että selvitettyt asiat hautautuvat tekstiin, eikä niistä näin ollen ole yhtä paljon hyötyä jatkossa verrattuna esimerkiksi hyötykustannussuhteen laskennalliseen malliin, jonka yhteenveto esitetään hankkeesta toiseen samankaltaisena taulukkona. Hankkeen aikana esiin nousseista merkittävistä teemoista jää vaikutusten arvioinnissa huomioimatta tai esittämättä usein esimerkiksi seuraavat tekijät:

- Muuttuvan yhdyskuntarakenteen vaikutukset alueen sosiaaliseen kestävyys- ja liikkumisen tarpeeseen
- Elinkeinoelämän kilpailukykyyn vaikuttavien tekijöiden muutokset liikennehankkeen myötä
- Liikenteen vaatima tilan tarve ja sen vaikutukset
- Matkaketjujen järjestäminen kokonaisuutena myös muihin liikennevälineisiin turvautuen, myös pitkälle matkalle
- Terveiden ja hyvinvoinnin muutokset ja vaikutus alueen ihmisiin

Yllä esitetyistä asioista käytännössä kaikki käsitellään ainakin joltain osa-alueeltaan, mutta vaikutuksia olisi mahdollista arvioida myös pidemmälle. Esimerkiksi terveyden ja hyvinvoinnin kannalta arvioidaan päästöjä, viihtyisyyttä ja kulkutapaa, mutta näiden avulla olisi mahdollista päästä myös suoraan arvioon siitä, mitä tämä tarkoittaa käytännössä terveyden kannalta (esim. HEAT-työkalua hyödyntämällä). Ympäristövaikutukset itsessään huomioidaankin varsin kattavasti myös hankkeissa, jossa varsinaista YVA-selvitystä ei tehdä.

Myös matkaketjujen suunnittelun merkitys on viime aikoina kasvanut ja se onkin pitkälti huomioitu varsinkin joukkoliikennehankkeissa. Jotta liikennepalveluilla on tulevaisuudessa mahdollisuudet kehittyä, tulee matkaketjut huomioida myös kaikissa tulevaisuuden hankkeista. Matkaketjuissa on syytä huomioida myös muiden kulkutapojen kytkeytyminen ja pitkän matkan matkaketjut.

Muut kehitystarpeet

Kokonaisuutena hankkeen aikana nousi esiin kehitystarpeena myös liikenne-ennusteiden kehittäminen. Nykyinen Liikenneviraston käyttämä ennuste on tehty valtakunnalliseen tarpeeseen, eikä se näin ollen osaa huomioida esimerkiksi kaupunkiseutujen sisäisen liikenteen ruuhkautumista (Moilanen et al. 2014). Tämän johdossa kaupunkiseuduilla on käytössä omia mallejaan (kuten HELMET HSL-alueella ja TALLI-malli Tampereen seudulla), jotka pyrkivät ennakoimaan tarkemmin kyseisen kaupunkiseudun eri kulkumuotojen alueellista kysyntää tulevaisuudessa. Koska jokainen malli toimii omalla periaatteellaan, ei se mahdollista eri seutujen välisiä vertailuja, sillä mallin eivät ole suoraan verrannollisia.

Nykyiset liikenne-ennusteet toimivat mallien taustatyökaluina, sillä ne ovat parhaita arvioita siitä, millaista liikenteen kysyntä tulevaisuudessa on. Pelkkä laskentamallien jatkokehitys ei siis riitä, vaan myös liikenne-ennusteisiin on kiinnitettävä huomiota. Nykyisellään ongelmaksi nousee esimerkiksi se, että on olemassa suunta-arvioita siitä, miten esimerkiksi liikennepalvelut ja liikenteen automatisaatio vaikuttavat tulevaisuudessa tarpeeseen, mutta tarpeeksi hyvää tietoa laskennallisen arvioin tekemiseen ei ole olemassa. Lisäksi nykyisellään esimer-

kiksi joukkoliikennehankkeita tarkastellessa ei huomioida liikennevälineiden kapasiteettia, joka voi muodostua ongelmaksi varsinkin liikennepalvelujen yleistyessä ja tiheästi käytettyjen runkoyhteyksien myötä.

Liikenne-ennustemallien kehitystä ei kuitenkaan voida tehdä yhtenä kokonaisuutena, sillä on vahva yhteys siihen, miten kaupunkiseutu tai alue sen ympärillä kehittyy tai millaisia kehitysuuntia sillä tulevaisuudessa on. Eri kaupunkiseutujen tulisikin pyrkiä tekemään laajalla tasolla yhteistyötä liikenne-ennusteiden kehittämiseksi, jotta vertailukelpoisuus alueiden välillä on mahdollista. Samalla voidaan kehittää laajasti myös valtakunnallista liikenne-ennustetta, jotta alueelliset ja valtakunnalliset ennusteet tukevat toisiaan.

Liikenteen laadullisten tekijöiden arviointi

Varsinaisena työkaluna on olemassa tarve mallille, jonka avulla on mahdollista käsitellä systemaattisesti myös laadullisia arviointeja, joita vaikutusten arvioinnissa syntyy. Tämä malli ei ota kantaa taloudellisiin tunnuslukuihin, vaan pyrkii nostamaan esiin asiat, jotka on koettu tärkeäksi liikennehankkeista päättäessä. Nämä osa-alueet selvitetään jo osana nykyistä vaikutusten arviointia, mutta ne jäävät usein tiivistetyn yhteenvedon puutteesta johtuen taka-alalle. Mallia on tarkoitus käyttää rinnan nykyisen hyöty-kustannusanalyysin kanssa, sillä ne täydentävät toisiaan. Samalla nykyisen hyöty-kustannusanalyysin kehitystyö ei ole mallille päällekkäistä työtä vaan se mahdollistaa jatkossa entistä tarkemman arvioinnin. Malli toimii osana kaupunkirakenteen kokonaisvaltaista resurssitehokkuusmallia ja se on esitetty luvussa 6.4. (uusien arvioinnin välineitä).

5.3. Johtopäätöksiä liikennehankkeiden arvioinnista

Liikennehankkeiden arviointia toteutetaan Suomessa jo tällä hetkellä varsin laajasti. Kuitenkin nykytilanteessa hyötykustannussuhdelaskennalla on hallitseva vaikutus raportoinnissa. Pelkän H/K-suhteen laskennan ohella vaikutusten arvioinnissa selvitetään toki jo nyt myös monia laadullisia näkökohtia, mutta niiden tulisi näkyä kootummin eri hankkeiden välillä, myös osana yhteenvedoa. Ehdotettu laadullinen arviointimalli pyrkii nostamaan esille keskeisimmäksi koetut laadulliset tekijät, joita liikennehankkeissa tulisi huomioida. Täten se toimisi suoraan H/K-suhteen tukena arviointityössä.

Liikenteen laadullisessa mallissa nousee esiin vahvasti samankaltaisia vaikutuksia, joita esittää myös maankäyttö- ja rakennusasetus (MRA 1 §). Näin ollen samoja tai ainakin samankaltaisia arvoja on perusteltua käyttää myös osana kokonaisvaltaista resurssitehokkuusmallia. Liikenteen arviointimalli pyrkiikin nostamaan esille koko WHOLE-mallissa tärkeäksi koetut osa-alueet pelkkien liikennehankkeiden näkökulmasta. Samat kysymykset on sulautettu osaksi WHOLE-mallia, jolloin myös kokonaisvaltainen tarkastelu liikennehankkeet huomioiden on mahdollista.

Luvussa 6 esitellään WHOLE-hankkeessa luodut kokonaisvaltainen resurssitehokkuusmalli (seuraavassa myös 'resurssitehokkuusmalli' tai 'WHOLE-malli') sekä liikenteen laadullinen arviointimalli ja modulaarinen laskentamalli M_x .

Kokonaisvaltaisen WHOLE-mallista tekee taustalla vaikuttavat resurssin laaja käsite ja resurssimalli (luku 2), kattavasti käsitellyt kaupunkirakenteeseen liittyvät resurssitehokkuuden ulottuvuudet sekä resurssitehokkuuden kolmitasoinen käytäntöön vieminen päätöksenteon ja suunnittelun tueksi.

WHOLE-mallin kokonaisvaltaisuuden vuoksi mallitaulukko on laaja ja pitkä. Sen käyttö vaatii monitoimijaista yhteistyötä ja sitä voidaan räätälöidä kulloisenkin tarpeen mukaan. Resurssitehokkuusmalli on parhaimmillaan strategisessa työssä sekä suunnittelun alkuvaiheen periaatteellisten vaihtoehtojen vertailussa. Juuri tähän monet nykyisin käytössä olevat tarkkaa määrätietoa ja laskentaa vaativat mallit soveltuvat huonosti.

6. KOKONAISVALTAINEN RESURSSITEHOKKUUSMALLI – WHOLE-MALLI

6.1. Mallin taustoitus

Luvussa 2 esitelty resurssimalli käsitteellistää ne materiaaliset, immateriaaliset ja tilalliset resurssit, joita kaupunkirakenteen kokonaisvaltaisen resurssitehokkuudesta keskusteltaessa ja suunnitelmia ja muita toimia arvioitaessa on syytä ottaa huomioon. Seuraava askel on hahmottaa se, miten resurssien käytön tehokkuus on järkevää kuvata ja liittää malliin.

Kolme periaatteellista reittiä parempaan resurssitehokkuuteen

Pohjautuen luvussa 4 esitettyyn Nakamuran ja Hayashin (2013) pohjalta tehtyyn malliin, jossa otsikot olivat ylimääräisen käytön vähentäminen, parannukset ja siirtymät, voidaan periaatteellisella tasolla kaupunkirakenteen kokonaisvaltaista resurssitehokkuutta parantaa kolmella tavalla:

1. Vähennä ylimääräistä toimintaa ja sitä kautta luonnonvarojen kulutusta. Ylimääräisen toiminnan karsimisen ei ainakaan periaatteessa pitäisi huonontaa kaupunkitilan ja elämän laatua, mutta se vaatii elämäntapaan ja yksilöiden valintoihin puuttumista, 'niukkuuden eetos-ta', jota ei ole helppoa ylhäältä pakottaa. Ongelmana voidaan nähdä myös se, että laaja kulu-tuksen supistaminen tarkoittaisi myös talouden reaalista supistumista ja sitä kautta yhteis-kunnan toimintaedellytysten ja tulevaisuushorisontin supistumista.

2. Paranna tekniikkaa ja tehosta tiloja niin, että saat vähemmillä resursseilla saman toi-minnan ja sen tulokset. Tämä menettely on tällä hetkellä varmasti eniten esillä: rakennusten lisäeristäminen, liikenteen uudet polttoaineet ja moottoritekniikat, toimistotilan käytön tiivistäminen, led-valoihin siirtyminen, sähköbussit jne. – esimerkkejä on erittäin paljon, ja paljon edistystä on jo tapahtunut.

3. Paranna laatua samalla kun kulutat vähemmän. Tämä yhtälön molempiin osiin vaikuttava menettely tarkoittaa syvällisiä muutoksia, radikaaleja innovaatioita ja jopa systeemistä transitiota.

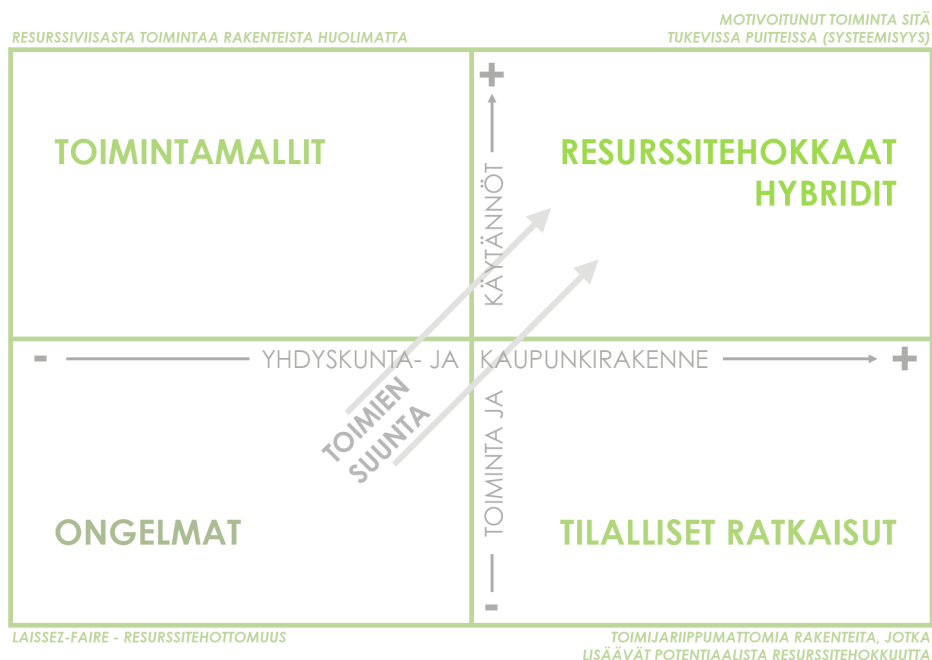
Näistä voidaan johtaa kolme praktista resurssitehokkuutta parantavan toiminnan suuntaa, jotka voivat olla sekä vaihtoehtoja että kaskadimaisesti toisiaan seuraavia kaupunkirakenteen tai toiminnan kehittämisen vaiheita. Nämä vastaavat kolme resurssitehokkuuteen tähtäävää toimintatapaa voidaan hahmottaa myös tilallisesti, osana kolmitasoisen kaupunkirakenteen (fyysinen infra; toiminnot; virrat) verkottunutta ja suhteissaan muodostuvaa kehitystä. Tällöin ideana on erotella toimijuus (*agency*) ja toiminnan rakenteelliset reunaehdot (*structure*). Yritykset, yksilöt ja muut toimijat ovat vapaita tekemään päätöksiä ja valintoja, mutta tämä vapaus toteutuu tietyssä yhteiskunnallisessa ja myös tilallisessa kehyksessä. Resurssitehokkuuteen voidaan pyrkiä:

1. Muuttamalla toimintaa ja toimintatapoja, esimerkiksi motivoimalla ihmisiä, jakamalla tietoa, käyttämällä taloudellisia kannusteita tai luomalla sosiaalisia paineita toiminnan uudistamiseen vaikkapa yritysvastuun muodossa;

2. Parantamalla toiminnan tilallista kehystä, esimerkiksi rakentamalla pyöriteitä, mahdollistamalla liityntäpysäköinti, tekemällä hidaskatuja ja vähentämällä autoille varattua alaa, tiivistämällä fyysistä kaupunkirakennetta ja varmistamalla lähipalveluiden tilat;

3. Luomalla uudenlaisia resurssitehokkaita hybridejä, joissa tila ja toiminta nivoutuvat yhteen ennen näkemättömällä tavalla. Jakamistalous ja uusi urbaani tuotanto tarjoavat avaimia liikenteen, energiahuollon, ruoantuotannon ja monen muun ydinprosessin uudelleenajatteluun niin, että toiminta on sekä resurssitehokasta että elämän laatua ja paikallistaloutta parantavaa.

Kuva 6.1. esittää tämän hahmotuksen eräitä mahdollisuuksia. Näyttää lähes itsestään selvältä, että resurssitehokkaat hybridit olisi paras vaihtoehto. Käytännössä kuitenkin kaikkia kolmea toimintatapaa tarvitaan, sillä radikaalit transiitot eivät ole helppoja ja kaikissa tilanteissa eivät ehkä edes mahdollisia. Kaupunkirakenne muuttuu hitaasti, minkä vuoksi myös tekninen parantaminen ja erilaiset kulutuksen ja toimintatapojen muutokset ovat tarpeellisia keinoja kohti nykyistä resurssitehokkaampaa kaupunkirakennetta.



Kuva 6.1. Resurssitehokkuutta edistävien kaupunkirakenteen ja toiminnan & käytäntöjen matriisi.

Olennaiset suhteet, joita muuttamalla voidaan parantaa kaupunkien resurssitehokkuutta

Kuten osaraportissa 1⁷ esitetään, resurssitehokkuutta itseään harvoin määritellään. Se johtuu siitä, että resurssitehokkuuden koetaan olevan helppo määritellä. Yleisin määritelmä lienee ”tuotetaan enemmän vähemmällä”. Näennäisen selvä resurssitehokkuuden määritelmä saa erilaisia vivahteita sen mukaan, kenen tai minkä kannalta asiaa tarkastellaan. Tarkastelu voi keskittyä mm. ympäristöön, talouteen, hyvinvointiin, yhteiskunnan muuttamiseen ja toisaalta konkreettisesti kierrätykseen ja myrkyllisten aineiden välttämiseen. – Resurssitehokkuuden määritelmään voidaan rinnastaa ekotehokkuuden ja resurssiviisauden määritelmät. Kaupunkien ja erilaisten toimintojen hiilineutraalius, vähähiilisyys ja ilmastonutraalius ovat myös viime aikoina paljon käytettyjä käsitteitä ja sivuavat omalta osaltaan resurssitehokkuutta. (Lehtovuori et al. 2017)

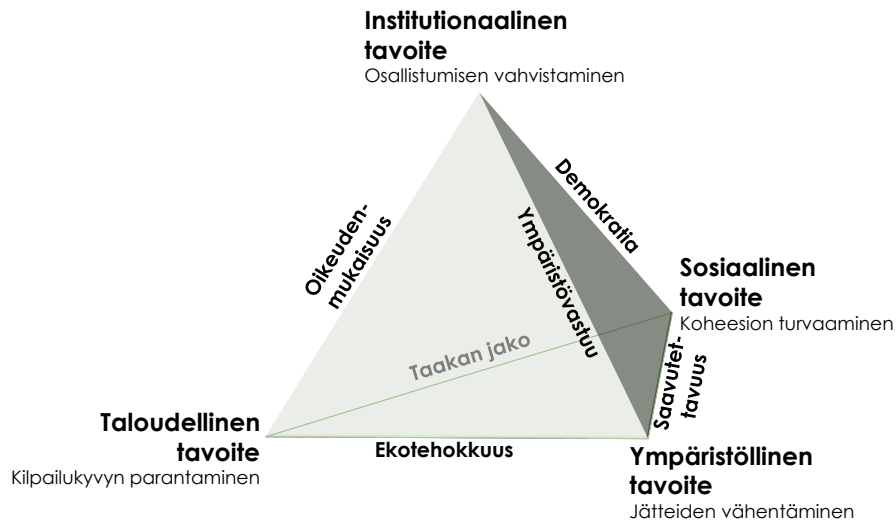
Kestävän kehityksen periaatteet taas sisältävät resurssit ja resurssitehokkuuden ainakin perinteisesti ajatellen. Resurssisiin ja resurssitehokkuuteen kannustetaan esimerkiksi vuonna 2015 asetetuissa Yhdistyneiden kansakuntien kestävän kehityksen tavoitteissa. Tavoitteet jaetaan viiteen osa-alueeseen: rauha, yhteistyö, ihmiset, planeetta ja hyvinvointi. Tavoitteissa on 17 päätavoitetta ja yhteensä 169 alatavoitetta. Resurssit tai resurssitehokkuus mainitaan jälkimmäisistä kymmenessä. Tiivistetysti näillä alatavoitteilla halutaan

- taata kaikille yhtäläiset mahdollisuudet resurssisiin asuinpaikkaan, tulotasoon tai sukupuoleen katsomatta,
- parantaa resurssitehokkuutta ja tehostaa resurssien käyttöä paikallisesti, sekä
- kehittää ja parantaa resurssitehokkuutta edistäviä toimenpideohjelmia ja politiikoita sektorirajat ylittäen ja eri toimijaryhmien yhteistyötä edistäen. (Suomen YK-liitto 2016; Yhdistyneet kansakunnat 2016)

Resurssitehokkuusmallin ydin on löytää kaupunkirakenteen monimutkaisesta kokonaisuudesta ne suhteet, eli kaupunkirakenteen yksiköiden, toimintojen ja liikkumisdynamiikan väliset tunnistetut vuorovaikutukset, joita muuttamalla resurssitehokkuuteen voi vaikuttaa. Kutsumme tärkeimpiä suhteita olennaisiksi suhteiksi.

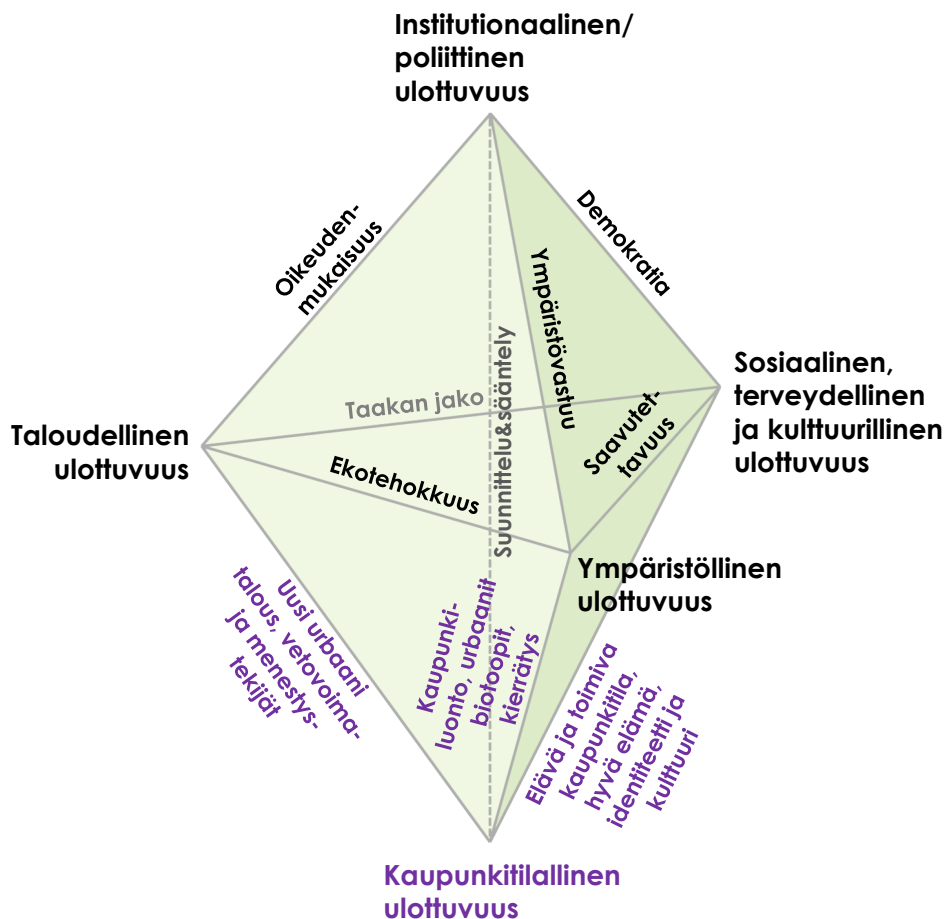
Adriana Allenin urbaanin kestävyuden analyysin kautta (osaraportti 1) ja oheisen Wuppertal-instituutin tekemän kestävyystetraedrin tai 'prisman' (kuva 6.2) avulla tunnistamme yleisellä tasolla kolmea tuttua kestävyuden osa-aluetta täydentävät alueet: **Kaupunkitilallinen kestävyys** (rakennetun ympäristön kestävyys), johon liittyy erityisesti laadukas ja sosiaalisesti elävä lähiympäristö, asukkaiden omaehtoiset toimintamahdollisuudet ja kaupunkirakenteen vaikutus paikallistalouteen. Kyseessä on siis elävän ja toimivan kaupunkitilan dimensio; sekä **poliittinen ja institutionaalinen kestävyys**, johon liittyy erityisesti laaja demokratia, avoin hallinto ja proaktiivinen osallistuminen ja yhteiskehittäminen.

⁷ Lehtovuori, Panu; Vanhatalo, Jaana; Rantanen Annuska ja Varna Georgiana. 2017. Resurssitehokkuuden käsite ja toimintatapojen kansainvälinen benchmarking. Whole-hankkeen väliraportti (osio 1). Arkkitehtuuri, Tampereen teknillinen yliopisto.



Kuva 6.2. Wuppertal-instituutin kestävyden prisma (Spangenberg 1997, tekijän suomentama).

Lopputulena pyrkimys resurssitehokkuuteen jakautuu ekologiseen, taloudelliseen, sosio-kulttuuriseen, kaupunkitalolliseen ja institutionaaliseen ulottuvuuteen, joiden sisäisiä ja laatuja ja vuorovaikutuksia tarkastellaan. Kuvassa 6.3 esitetään suhteet Wuppertalinin prisman laajentumana, 'WHOLE-timanttina'. Tämän kokonaisvaltaisen hahmotuksen vahvuus on se, että kaupunkitalon ja kaupunkirakenteen orgaaninen merkitys kestävyys- ja resurssitehokkuustyössä tulee – ensimmäistä kertaa – selkeästi esille.



Kuva 6.3. WHOLE-timantti. WHOLE-mallissa käsiteltävät ulottuvuudet ja suhteet on merkitty violetilla.

Kaupunkitilan ulottuvuus yhdessä talouden, ympäristön, sosio-kulttuurisen ja politiikan ulottuvuuksien kanssa tuottaa seuraavat uudet resurssitehokkaan toiminnan suhteet:

- Uusi urbaani talous
- Kaupunkiluonto ja urbaanit biotoopit
- Elävä ja toimiva kaupunkitila
- Suunnittelu ja sääntely

Yläpuolisen kestävyys-prisman tekijät teemoittavat osaltaan timantin esittämiä uusia vuorovaikutussuhteita. Ekotehokkuus linkittyy kaupunkiluontoon, ympäristövastuu ja taakan jako uuteen urbaaniin talouteen ja saavutettavuus puolestaan elävään ja toimivaan kaupunkitilaan. Demokratia ja oikeudenmukaisuus voidaan nähdä kaupunkitilan suunnittelun ja sääntelyn reunaehtoina.

Kaupunkitilan tarjoamat lähtökohdat ja yllä esitetyt vuorovaikutussuhteet – uusi urbaani talous, kaupunkiluonto ja urbaanit biotoopit, elävä ja toimiva kaupunkitila sekä suunnittelu ja sääntely – muodostavat sen kentän, johon tulee vaikuttaa kaupunkirakenteen kokonaisvaltaisen resurssitehokkuuden parantamiseksi.

6.2. Mallin määrittely ja käyttöohjeet

Ennen itse resurssitehokkuusmallin, WHOLE-mallin, esittelyä, on syytä vetää yhteen mallin rakennetta ja sisältöä määrittäviä tekijöitä.

Kaupunkirakenne: Hanke ymmärtää kaupunkirakenteen dynaamisena ja uusia laatuja tuottavana systeeminä jonka toimintaa on järkevää tarkastella kolmen tason keskinäisenä vuorovaikutuksena: 1) fyysinen rakenne & infrastruktuuri; 2) alueiden ja tilojen käyttötarkoitukset; 3) käyttäjien valinnat ja päivittäinen liikkuminen (ks. luku 3).

Resurssit ja resurssitehokkuus: Resurssit hahmotetaan laajasti, ja mukaan luetaan sekä materiaaliset luonnonresurssit (uusiutuva / uusiutumaton) että immateriaaliset ihmistoiminnan resurssit (tekninen / sosio-kulttuurinen) (ks. luku 2). Olennaista on se, että kaupunki ja sen toiminnot sekä kuluttavat että tuottavat resursseja; kyseessä ei ole nollasummapeli.

Resurssitehokkuus määritellään sikäli kokonaisvaltaisesti, että siihen yhdistyvät sekä laadulliset parannukset että määrällisen kulutuksen vähentäminen (OECD:n määritelmä). Vähemmällä enemmän, mutta saamapuolella on muutakin kuin kerrosneliömetrejä tai matka-ajan nopeutta.

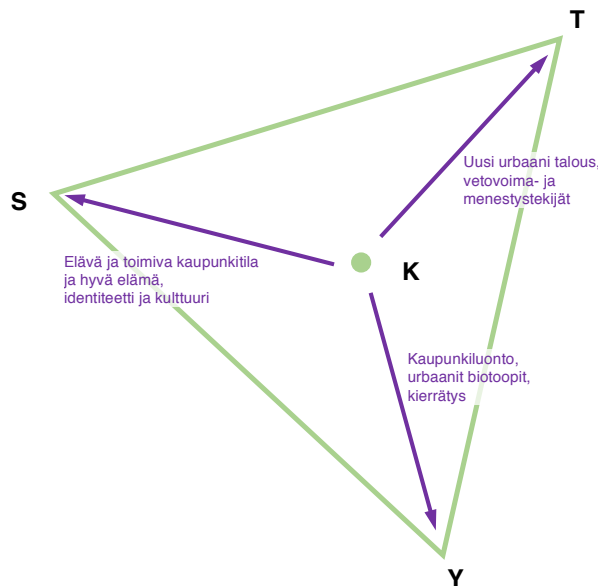
Resurssitehokkuuden parantamisen käytäntöön vieminen: Resurssitehokkuuden parantaminen viedään käytäntöön toimintamatriisina (Lehtovuori et al. Nakamura & Hayashi 2013 mukaan), jossa kulloisestakin nykytilasta voidaan edetä ylimääräistä kulutusta vähentämällä ja toimintamalleja muuttamalla; tekniikkaa ja tilallisia ratkaisuja optimoimalla tai löytämällä uusia resurssitehokkaita hybridejä (ks. luku 6.1.). Nämä eri toimijuudet (agency) voivat käytännön tilanteissa olla erillään tai liittyä yhteen. Nämä toimet muodostavat WHOLE-mallin pystysarakkeet (ks. kuva 6.4).

Ylimääräisen kulutuksen vähentämisen mahdollistaminen; uudet toimintamallit	Tilallisen kehyksen parantaminen tai tekniikan optimointi (vähähiilisyys ve.)	Resurssitehokkaat hybridit (parannukset resurssitehokkuudessa)
---	---	--

Kuva 6.4. WHOLE-resurssitehokkuusmallin resurssitehokkuuden parantamisen käytäntöön viemisen mallin pystysarakkeissa.

Resurssimallin teemoitus: Jotta tämä laaja kokonaisuus saadaan strukturoitua, WHOLE-hanke käsittelee kokonaisvaltaisen resurssitehokkuuden tavoitteita kestävän kehityksen perusdimensioista laajennettuna viiden ulottuvuuden sosio-materiaalisena kokonaisuutena (esim. Allen 2009; Gottdiener & a 2015). Sosio-kulttuurisen, ympäristöllisen ja taloudellisen ulottuvuuden lisäksi mukana ovat instituutioiden ja politiikan ulottuvuus (Wuppertal) ja kaupunkitilan ulottuvuus sekä kaikkien näiden keskinäiset vuorovaikutukset. Hanke keskittyy nimenomaan kaupunkirakenteen ulottuvuuteen sekä siitä lähteviin suhteisiin ja siten resurssitehokkuusmallin teemat (ks. kuva 6.5) ovat:

1. Kaupunkitila eli kaupunkirakenne
2. Kaupunkitilan ja sosio-kulttuurisen välinen suhde eli elävä ja toimiva kaupunkitila
3. Kaupunkitilan ja ympäristöllisen & luonnon välinen suhde eli kaupunkiluonto ja urbaanit biotoopit
4. Kaupunkitilan ja taloudellisen välinen suhde eli uusi urbaani talous
5. Kaupunkitilan ja politiikan välinen suhde eli kaupunkitilan suunnittelu (ks. luku 6.1.)



Kuva 6.5. WHOLE-timantti kuvattuna alta. Kuvassa on esitetty mallin kannalta olennaiset suhteet. Näiden lisäksi yksi teemoista kaupunkitilan ja politiikan suhde. (K = kaupunkitilan eli kaupunkirakenteen ulottuvuus; S = sosio-kulttuurinen ulottuvuus; T = taloudellinen ulottuvuus; Y = ympäristöllinen ulottuvuus).

Seuraavaksi esittelemme yllä esitellyt resurssitehokkuusmallin teemat tiivistelmineen. Taulukossa on mukana sekä laadullisia että määrällisiä tekijöitä.

1. TEEMA: KAUPUNKITILA JA KAUPUNKIRAKENNE - arvokas kaupunkielämä	
1 - FYYSISEN RAKENTEEN OMINAISUUDET	Kaupunkirakenteen tiiveys ja saavutettavuus ovat eri skaaloissa resurssitehokkuuden perustekijöitä.
2 - KAUPUNKIKUDOS	Kytkeytyneet ja valinnan mahdollisuuksia tarjoavat reittien ja katujen verkostot sekä teknisesti kestävä ja muuntojoustava rakennuskanta tarjoavat toiminnoille rikkaan alustan.
3 - TOIMINNOT	Tilallinen ja toiminnallinen monimuotoisuus tukevat toisiaan luoden mahdollisuuksia sekoittuneelle ja dynaamiselle lyhyiden etäisyyksien urbanismille.
4 - AKTIVITEETTIVERKOSTOT	Toimijat ja yksittäiset ihmiset tekevät valintoja kaupunkirakenteen tarjoamassa kehityksessä. Joukkoliikenteen ja maankäytön tarkka nivominen ja eri skaalaisten järjestelmien rajakohtien hyvä suunnittelu ovat edellytyksenä resurssitehokkaalle arjelle.

2. TEEMA: KAUPUNKITILA → SOSIO-KULTTUURISET (ml. terveys) - elävä ja toimiva kaupunkitila	
1 - PALVELUT JA ASUMINEN	Julkiset ja yksityiset palvelut sekä kaupunkiluonto vaikuttavat monia eri kanavia pitkin kaupunkilaisten sosiaaliseen hyvinvointiin ja terveyteen.
2 - TILOJEN TOIMIVUUS	Toimiva julkinen kaupunkitila on sekä materiaallinen että immateriaalinen resurssi.
3 - MOBILITEETTI	Pyöräilyn ja kävelyn edistäminen vaikuttaa sekä seudullisen liikkumisjärjestelmän että lähiympäristön ja jopa rakennusten suunnittelun tasoilla.
4 - IDENTITEETTI JA MERKITYKSET	Historiallisten arvojen säilyttäminen on osa hyvän kaupungin mielenmaisemaa. Myös identiteetti on avoin muutokselle ja kerrostumille.

3. TEEMA: KAUPUNKIRAKENNE → YMPÄRISTÖ, LUONTO - uusiutuva kaupunkiluonto ja urbaanit biotoopit	
1 - LUONNONRESURSSIEN RIITTÄVYYS	Luonnonresurssien riittävyys paikallisesti ja kansallisesti on olennainen osa resurssitehokkuutta ja kestävyyttä.
2 - ILMASTONMUUTOS	Ilmastonmuutos on globaali ilmiö, johon kuitenkin vaikutetaan paikalliselta tasolta lähtien. Vähähiiliset ratkaisut ovat elintärkeitä ilmastonmuutoksen torjunnassa.
3 - YMPÄRISTÖRISKIT	Säiden yms. ääri-ilmiöt ovat koko ajan lisääntymässä vaarantuen kaupunkien aineellisen rakenteen. Siksi ympäristöriskeihin varautuminen on olennainen osa hallintaa.
4 - BIODIVERSITEETTI	Biodiversiteetti on ihmisten ja luonnon ekosysteemien perusta. Kestävissä kaupungeissa urbaanit systeemipalvelut linkitetään entistä tiiviimmin ekosysteemipalveluihin.

4. TEEMA: KAUPUNKIRAKENNE → TALOUELLISET - uusi urbaani talous	
1 - YLEISET VETOVOIMATEKIJÄT	Verkkotuneessa ympäristössä kaupungin ja kaupunkiseudun vetovoima- ja menestystekijät tarjoavat paikallisia ja kestäviä menestymisen mahdollisuuksia.
2 - RESILIENSSI JA OMAVARAISUUS	Luonnonresurssien asettamat reunaehdot taloudelle on pakko ottaa huomioon, mutta ne voivat toimia myös uusien menettelyjen kannustimina.
3 - INNOVAATIOT JA UUSIUTUMINEN	Toimijoiden diversiteetti ja keskinäinen läheisyys ovat tärkeitä dynaamisille innovaatioekologioille ja monopolitilanteiden estämiselle.
4 - TALOUDELLINEN TASA-ARVO	Hyötyjen yhteisesti hyväksytty jakautuminen on resurssitehokkuuden ja kiertotalousratkaisujen edellytys.

5. TEEMA: KAUPUNKIRAKENNE - POLITIIKKA JA INSTITUUTIT, SUUNNITTELU

Resurssitehokkuutta tukevia ja edistäviä käytäntöjä liittyen suunnitteluun ja hallintaan, mm. strategisuus, yhteiskehittely, kokeilut ja tilapäisyys.

WHOLE-mallin käyttöohje

Varsinainen kokonaisvaltainen resurssitehokkuusmalli, eli WHOLE-malli, on taulukkomuotoinen. Taulukko koostuu vasemmanpuolimmaisena juoksevasta värikoodatusta pääteemasta (ks. edellä). Seuraavasta sarakkeesta löytyy resurssitehokkuuden käytäntö ja sitä seuraavissa kolmessa sarakkeessa ko. käytännön operationalisointi toimintamallien, tilallisen kehyksen parantamisen ja resurssitehokkaiden hybridien kautta, valkoisella pohjalla. Näiden alapuolelta löytyy vihreällä (määrällisiä) ja sinisellä (laadullisia) taustalla mahdollisia mittareita ja kriteereitä, joilla ko. toimia voidaan mitata tai huomioida. Huomioitavaa on, että kaikkien operationalisointien kohdalta näitä ei molempia välttämättä ole, jolloin taulukossa on ko. ruudussa viiva. Viimeisestä sarakkeesta löytyy hyödyllisiä referenssejä ja lähteitä.

N. PÄÄTEEMA					
N ALA- TEEMA	RESURSSI- TEHOKKUU- DEN TEE- MAT JA KÄYTÄNNÖT	Ylimääräisen kulutuksen vähentämisen mahdollistaminen; uudet toimintamallit	Tilallisen kehyksen parantaminen tai tekniikan optimointi (vähähiilisempi ve.)	Resurssitehokkaat hybridit (parannukset resurssitehokkuudessa)	Referenssejä ja lähteitä
		Mahdollisia määrällisiä mittareita	Mahdollisia määrällisiä mittareita	Mahdollisia määrällisiä mittareita	
		Mahdollisia laadullisia mittareita, kriteereitä, arviointiperusteita ja kannustimia	Mahdollisia laadullisia mittareita, kriteereitä, arviointiperusteita ja kannustimia	Mahdollisia laadullisia mittareita, kriteereitä, arviointiperusteita ja kannustimia	

Itse mallia voidaan käyttää useilla tavoilla kehittämis- ja suunnitteluprosessien eri vaiheissa. Yksinkertaisemmilla se toimii ajatusten herättelijänä ja keskustelun avaajana strategisessa vaiheessa sekä toimintalinjojen valinnassa. Sen lisäksi strategisessa vaiheessa voidaan mallin avulla ideoida keskenään erilaisia / vaihtoehtoisia resurssitehokkuuden käytäntöön viemisen toimia. Ohjelmointivaiheessa mallia voidaan käyttää tarkistuslistana tai arvioinnin ja vertailun välineenä. Sitä voidaan käyttää myös apuvälineenä esimerkiksi suunnittelukilpailussa ja erilaisissa tontinluovutus- ja toteutusprosesseissa. Kaupunkisuunnittelu- ja liikennehankkeiden operatiivisessa suunnittelussa mallia voidaan käyttää ainakin seuraavilla tavoilla: 1) alueiden vertailu ja parhaan paikan valinta; 2) suunnitelmien vertailu ja parhaan suunnitelma- vaihtoehdon valinta, 3) suunnitelman parantaminen, 4) osallistaminen ja kommunikaatio ja 5) toteutuksen seuranta ja arviointi.

Pyrkimys kokonaisvaltaisuuteen näkyy mallin laajuutena. Hankkeen aikana pohdittiin monesti mallin lyhentämistä, mutta sen myötä mallista ja sen sisällöstä olisi menetetty jotain olennaista. Kaupunkirakenteen resurssitehokkuus on monisyinen ja laaja asia, mikäli sitä halutaan käsitellä kokonaisvaltaisesti. Mallin laajuuden ja sisällön vuoksi suosittelemme, että mallia täytetään yhteistyössä toimijoiden kesken. Mallin käytön koordinointi kannattaa kuitenkin olla yhden tai kahden toimijan vastuulla, jotta strateginen kokonaiskuva säilyy. Mallin käytettävyyden edistämiseksi malliin on luoto hakemisto.

Mallin toimet ja mittarit tulee käydä läpi tapauskohtaisesti ja valita kohteeseen parhaiten sopivat käytännöt ja toimet. Tämä on olennaista varsinkin pienten kaupunkien, maakuntien ja pienten kohteiden kohdalla. Vaikka poisvalintoja tehtäisiin, olisi joka tapauksessa kuitenkin hyvä käydä suunnitelma läpi koko mallin kanssa käyttäen sitä tarkistuslistan omaisesti. Strategiavaiheessa suosittelemme koko mallin käyttämistä keskustelun pohjana kokonaisvaltaisuuden edistämiseksi ja aineettomien arvojen ja laatuojen korostamiseksi. Toimien valinnan jälkeen tulee muistaa sekä vähähiilisyys että materiaalsen jalanjäljen pienentäminen yleistaavoitteena. Toimia ei kuitenkaan tule ensisijaisesti valita pelkästään esimerkiksi vähähiilisyys edellä, mutta kun toimet on valittu, tulee ne toteuttaa mahdollisimman vähähiilisesti.

Testausvaiheessa kaivattua priorisointia (eli "tee ainakin tämä" -korostuksia) malliin on tuotu lihavoimalla toimia operationalisointikohtaisesti. Kuitenkaan kaikkien käytäntöjen kohdalla priorisointia ei ole voitu tehdä, sillä ne voivat olla tapauskohtaisia tai selkeätä parasta toimea ei voida osoittaa.

Laadullisten resurssien ja tekijöiden käsittely aiheuttaa sen, että kaikkea ei voida mitata määrällisin mittarein. Tämän vuoksi mukana on siis määrällisten mittareiden lisäksi myös laadullisia kriteerejä. Mallin mittarit ja kriteerit koskevat aina ko. aluetta/kohdetta, jota käsitellään tai jolle suunnitelmaa tehdään (jollei toisin mainita). Mallin määrällisiin mittareihin vastaus on lukuarvo, laadullisiin vastaus taas on sanallinen. Periaatteessa laadullisiin kriteereihin voi riittää vastaukseksi kyllä/ei, mutta suosittelemme kuitenkin, että vastaukseen kuvaillaan myös tehdyn selvityksen laatua tai tuloksia. Tärkein rooli laadullisilla kriteereillä on kuitenkin se, että myös laadulliset tekijät tulevat huomioiduksi suunnittelussa ja kehittämisessä.

Mallin mittareille ja kriteereille ei ole juurikaan määritelty raja- tai suositusarvoja. Testauksessa saatu palaute oli kaksijakoista, kuitenkin palautteessakin todettiin, että raja-arvot ovat tilanne- ja kohdekohtaisia. Koemme, että raja- tai tavoitearvojen määrittely vaatii tapauskohtaisen, tai ainakin kaupunkikohtaisen, poliittisen keskustelun.

6.3. WHOLE-malli

Mallin tekijöiden esittely ja käyttöohjeet löytyvät edellisestä luvusta 6.2. Luethan käyttöohjeet ennen mallin käyttämistä. Hakemistossa alateemat on korostettu suurin kirjaimin. Mallin referenssien ja lähteiden lähdeluettelo löytyy liitteestä 3.

MALLIN YDINKÄSITTEIDEN HAKEMISTO

AKTIVITEETTIVERKOSTOT (alateema).....	67
Asukkaiden sosioekonomisen rakenteen tasapainoinen kehitys.....	80
Asumisen kestävä ratkaisu ja saatavuus.....	70
BIODIVERSITEETTI (alateema)	76
Biodiversiteetti ja urbaanit ekosysteemipalvelut.....	76
Demokratia ja sen edistäminen suunnittelussa, yhteiskehittely.....	81
Ekosysteemipalvelut	78, Katso myös Biodiversiteetti ja urbaanit ekosysteemipalvelut
Energia	Katso: Luonnonresurssien kestävä käyttö
Eri liikkumissäteillä saavutettava ja edellytyksiä luova väyläverkosto	66
FYYSISEN RAKENTEEN OMINAISUUDET (alateema)	64
Identiteetin säilyttäminen/ vahvistaminen/luominen.....	Katso: Merkitykset, historia sekä identiteetin säilyttäminen/vahvistaminen/luominen
IDENTITEETTI JA MERKITYKSET (alateema)	74
Ilmansaasteet (liikenteen terveyshaitat).....	Katso: Liikenteen terveyshaittojen ehkäisy
Ilmastonmuutoksen hillintä ja sopeutuminen	75
ILMASTONMUUTOS (alateema)	75

INNOVAATIOT JA UUSIUTUMINEN (alateema)	79
Jatkuvat viherverkostot	75
Joukkoliikenteen ja maankäytön yhteensovittaminen <i>Katso: Maankäytön ja joukkoliikenteen yhteensovittaminen</i>	72
Joukkoliikenteen kehittäminen	72
KAUPUNKIKUDOS (RAKENNUKSET + INFRA) (alateema)	65
Kiertotalous	<i>Katso: Kohtuutalous ja kiertotalous</i>
Kohtuutalous ja kiertotalous	78
Kompaktius	64
Liikenne <i>Katso: Asukkaiden sosioekonomisen rakenteen tasapainoinen kehitys, Eri liikkumissäteillä saavutettava ja edellytyksiä luova väyläverkosto, Joukkoliikenteen kehittäminen, Kompaktius, Liikenteen terveyshaittojen ehkäisy, Maankäytön ja joukkoliikenteen yhteensovittaminen, Mittakaavojen yhteensovittaminen, Pyöräilyn ja kävelyn edistäminen (aktiivinen liikkuminen), Yhdyskuntarakenteen tiiveys</i>	73
Liikenteen terveyshaittojen ehkäisy	73
Luonnonresurssien kestävä käyttö/ energia	74
LUONNONRESURSSIEN RIITTÄVYYS (alateema)	74
Maan arvon optimointi	79
Maankäytön ja joukkoliikenteen yhteensovittaminen	67
Melu (liikenteen terveyshaitat)	<i>Katso: Liikenteen terveyshaittojen ehkäisy</i>
Merkitykset, historia sekä identiteetin säilyttäminen/vahvistaminen/luominen	74
Mittakaavojen yhteensovittaminen	68
MOBILITEETTI (alateema)	71
Onnettomuudet (liikenteen terveyshaitat)	<i>Katso: Liikenteen terveyshaittojen ehkäisy</i>
Organisatoristen resurssien optimointi	82
PALVELUT JA ASUMINEN (alateema)	68
Palvelut sekä niiden laatu ja saavutettavuus	69
Palvelutaso	<i>Katso: Palvelut sekä niiden laatu ja saavutettavuus</i>
Palvelutuotannon tehokkuusedut	77
Pyöräilyn ja kävelyn sekä muun aktiivisen liikkumisen edistäminen	71
Rakennetun ympäristön terveysvaikutukset	71
Rakennuskannan säilyminen ja muunneltavuus	65
RESILIENSSI JA OMAVARAISUUS (alateema)	78
Ruoantuotanto <i>Katso: Ekosysteemipalvelut, Viheralueiden riittävyys ja kaupunkiluonnon rooli hyvinvoinnin edistäjänä</i>	70
Sosiaalisesti toimiva julkinen tila	70
Suunnittelun hyvät käytännöt	81
TALOUDELLINEN TASA-ARVO, "SPATIAL JUSTICE" (alateema)	79
Terveys ja hyvinvointi (yksilö) <i>Katso: Alateemat Palvelut ja asuminen; Tilojen toimivuus; Mobiliteetti; Identiteetti ja merkitykset, sekä Asukkaiden sosioekonomisen rakenteen tasapainoinen kehitys, Ekosysteemipalvelut, Jatkuvat viherverkostot</i>	79
Tilallinen monimuotoisuus	<i>Katso: Toiminnallinen ja tilallinen monimuotoisuus</i>
TILOJEN TOIMIVUUS (alateema)	70
Toiminnallinen ja tilallinen monimuotoisuus	67
Toiminnallinen sekoittaminen	80
TOIMINNOT (alateema)	67
Toimintojen optimaalinen keskinäinen sijoittaminen	68
Uusi urbaani talous ja työ, digitaaliset tuotantoympäristöt	79
Varautuminen ympäristöriskeihin	76
Vetovoima- ja menestystekijät	77
Viheralueet ja -verkostot <i>Katso: Biodiversiteetti ja urbaanit ekosysteemipalvelut, Ekosysteemipalvelut, Jatkuvat viherverkostot, Kompaktius, Maan arvon optimointi, Viheralueiden riittävyys ja kaupunkiluonnon rooli hyvinvoinnin edistäjänä, Yhdyskuntarakenteen tiiveys</i>	69
Viheralueiden riittävyys ja kaupunkiluonnon rooli hyvinvoinnin edistäjänä	69
Yhdyskuntarakenteen tiiveys	64
YLEISET VETOVOIMATEKIJÄT (alateema)	77
YMPÄRISTÖRISKIT (alateema)	76

1. KAUPUNKITILA ELI KAUPUNKIRAKENNE

ALATEEMA	RESURSSITEHOKKUUDEN TEEMAT JA KÄYTÄNNÖT	Ylimääräisen kulutuksen vähentämisen mahdollistaminen; uudet toimintamallit	Tilallisen kehityksen parantaminen tai teknii-kan optimointi (vähähii- lisempi ve.)	Resurssitehokkaat hybridit (parannukset resurssitehokkuudessa)	Referens- sejä ja lähteitä
1 FYYSI- SEN RA- KEN- TEEN OMI- NAISU UDET	Yhdyskunta- rakenteen tiiveys	Jo rakennetun maa-alan uudelleenkäyttö (vanhan purkaminen)	(Seudullisen) rakenteen hajautumisen estäminen	Uudet urbaanit noodit, eli toimintoja tiiviisti yhteen nivovat keskitty- mät joukkoliikenteen solmuissa	Ile de France / SDRIF / Fouchier: Kes- keisyydet (Centralities)
		Rakennusten uusiokäyttö ja vajaakäytön ehkäise- minen	Täydennysrakentaminen	Palvelukaupunki, eli tiivis ja käveltävä urbaani ympäristö, jossa oleelliset palvelut ovat saatavilla lähietäisyydellä.	
		Kaavoitus	Riittävä seudullinen ja kaupunginosakohtainen aluetehokkuus		
	Maksut ja insenttiivit	Joukkoliikennekäytävien riittävä tiiveys			
Joukkoliikenteen käyttö	Kaupunkivihreä osana tiivistä rakentamista, kaikissa mittakaavoissa				
		Kuinka suuri osa raken- tamisesta (rakennusten viemä maa-ala m ² tai kem ²) sijoittuu uudelleenkäytettävälle maa-alueelle? (Huomi- oon sekä rakentaminen että liikenneinfra)	Kuinka suuri osa (%) uudesta rakentamisesta a) sijoittuu / b) kytkeytyy jo olemassa olevaan taajamaraken- teeseen?	Miten paljon asumista ja työpaikkoja joukkoliiken- teen välityskapasiteetti mahdollistaa?	UN Habita- tin tavoit- teet: 15 000 asukas- ta / km ² ; puolet maa-alasta puistoja, aukioita ja katuja.
			Kuinka paljon rakennet- tavista kem ² on täyden- nysrakentamista?		Hall: riittä- vän isot taajama- alueet (isompi kuin TOD)
			Aluetehokkuus (vertai- lumittaristo harkinnassa 5.6.17)		Lehmann: 120 asun- toa /ha
			Väestöntiheys		
		Onko suunnitelmassa tutkittu mahdollinen rakennusten uusiokäyttö tai vajaakäyttö ennen uuden rakennuskannan rakentamista?	--	Tiiviit sekoittuneet noo- dit, etenkin asemilla.	
				Viherkatot esim. puistoi- na, viherkattostrategia	
	Kompaktius	Lähipalvelut (kävely- säteellä) Kävely ja pyöräily	Neliömäinen tai pit- känomainen muoto (jokainen tontti kuitenkin melko lähellä viheraluei- ta) Väylien estevaikutusten vähentäminen Yhtenäiset kadut ja palvelualueet Lyhyt matka joukkoliiken- teen pysäkeille (raide <600 m, bussi <200 m) Lyhyt matka päivittäis- palveluihin ja - toimintoihin	Riittävän suuri/hyvin kytkeytynyt alue pitä- mään yllä palvelutasoa ja monimuotoisuutta Shared space Liikenteen tilat rakenteen integroijina Hyvin integroitu moni- keskuksinen rakenne	Freiburg / Daseking: “Lyhyiden polkujen” kompakti kaupunki Ile de France / SDRIF / Fouchier: Keskeisydyt (Centralities) Hall 1997

			<p>Rautatieasemien ympärille säteeltään yli 1km kaupunginosa (yli 30000 as.; Hall)</p> <p>Väylien linjaaminen jo oleviin rakenteen sauma-kohtiin</p>		<p>Ewing & Cervero 2010: density, diversity, design, destination accessibility, distance to transit</p> <p>Bulevardisointi</p>
		<p>Kuinka paljon/ millaisia palveluja on 400-1000 m säteellä kehitettävästä kohteesta? Kuinka paljon asumista ja työpaikkoja 400-1000 m säteellä palvelusta?</p>	<p>Kuinka iso ala (%) kaavoitettavasta alueesta / uudesta rakennuskannasta sijaitsee joukkoliikenteen vaikutusvyöhykkeellä (200/600m pysäkillä)?</p> <p>Rautatieaseman vaikutusalueen asukas-/työpaikkamäärät (1-2 km asemalta)?</p>	<p>Julkisen tilan määrä (%), laatu ja muunneltavuus</p> <p>Jaettujen tilojen (shared space) laatu ja määrä</p>	<p>Uusia GIS-työkaluja, 'reach'-käsite</p>
		<p>Tukeeko rakenne lähipalveluiden muodostumista ja käyttöä?</p> <p>Tukeeko rakenne kävelyä ja pyöräilyä?</p>	--	<p>Onko kaikki keinot liikenneväylien estevaikutuksen poistamiseksi ja ympäristön integroimisen / uuden lisäarvon luomisen mahdollisuudet käytetty?</p>	
<p>2</p> <p>KAUPUNKIKUROS (RAKENUKSET + INFR A)</p>	<p>Rakennuskannan säilyminen ja muunneltavuus</p>	<p>Rakennuskannan käyttöasteen parantaminen</p> <p>Turhan purkamisen välttäminen</p> <p>Tilapäiset käytöt</p> <p>Tonttijaon joustavuus: rakennusten/toiminnan myöhemmän laajentumisen mahdollistaminen</p>	<p>Muunneltavat tilat ja järjestelmät</p> <p>Typologinen moninaisuus</p> <p>Rakennuskannan uudelleenkäyttö</p>	<p>Pitkäikäisten ja käyttötarkoitukseltaan muuntautumiskykyisten rakennusten rakentaminen</p> <p>"Urbaanit kesannot"</p> <p>Hybridit infrat (esim. pysäköintilaitokset)</p>	<p>ACTARin density-sarjan kriteeristö</p> <p>Huuhka 2016</p> <p>Lynch: joustavuus</p>
		--	<p>Kuinka monta prosenttia uudesta rakennuskannasta on helposti muunneltavissa uuteen käyttötarkoitukseen?</p> <p>Kuinka suuri osa uudesta asuntotuotannosta on asuntoja, joita voidaan jakaa ja yhdistää?</p> <p>Tyhjillään olevien kiinteistöjen määrä+laatu</p>	--	
		<p>Onko suunnitelmassa tutkittu mahdollinen rakennusten uusiokäyttö tai vajaakäyttö ennen uuden rakennuskannan rakentamista?</p> <p>Onko tonttijako periaatteiltaan joustava?</p>	<p>Ovatko rakenteet muuntojoustavia?</p> <p>Onko luvitus joustavaa?</p>	<p>Onko kunnalla/toimijalla olemassa strategiaa, joka huomioi urbaanit kesannot?</p> <p>Onko menettelytapaa törmäyttää tilan tarjontaa ja kysyntää?</p>	<p>Smart Retro-hanke</p>

	Eri liikku- missäteillä saavutetta- va ja edelly- tyksiä luova väyläverkos- to	<p>Kulkumuotovalinnat</p> <p>Palvelujen typologinen vaihtelu ja alueiden profiloituminen</p> <p>Erilaiset tila-aika-tarve - ketjut</p> <p>Edellytykset tilapäiskäytölle</p>	<p>Kokemusperustainen ja käyttäjälähtöinen tila</p> <p>Katutason elävyys ja inhimillinen mittakaava</p> <p>Turvalliset ja elämykselliset kevyen liikenteen verkostot</p> <p>Katuverkon läpikuljettaavuus (ei päättyviä katuja)</p>	<p>Katutilan toiminnallisen elävyyden ja vetovoimaisuuden "hyvä kierre"</p> <p>Linkittyneet katuverkko, jossa eriluonteisia katuja (>häiriönkestävyys)</p>	<p>Jacobs 1961</p> <p>Hillier 2007, Stähle 2008: Space syntax, Place Syntax</p> <p>Sevtsuk/ Urban Network Analysis -tools</p> <p>Hull ym. 2012: Accessibility instruments for Planning Practice</p> <p>Salat & Bourdic 2012</p> <p>Joutsiniemi 2010</p> <p>KOKKKA 2010 KAVERI 2012</p>
		<p>Liikennetilojen profiilit, suoja-alueet</p>	<p>Katujen määrä/rakennettu kem²</p> <p>Tieverkon kytkeytyneisyys</p> <p>Suhteellisen saavutettavuus ja keskeiset sijainnit tieverkossa (eri liikkumissäteet ja kulkumuodot)</p> <p>Käyttäjäpotentiaali / erityyppiset palvelut (eri liikkumissäteet ja kulkumuodot; mm. ostopotentiaali)</p> <p>Katutyypit/määrä</p>	<p>Katutasossa toimivien yritysten määrä/tilojen kokonaismäärä</p>	
		<p>Liikkumisverkoston kannustamat kulkutavat ja toiminnot</p> <p>Yhteinen suunnittelu (maankäyttö - liikenne - palvelut)</p> <p>Mukautuminen muutoksiin</p>	<p>Tiheä katuverkko/ toiminnallinen vaihtelevuus</p> <p>Kuinka hyvin suunnitelma tukee kevyttä liikennettä?</p> <p>Kuinka hyvin suunnitelma tukee joukkoliikennettä?</p>	<p>Vähäpäästöisen liikenteen ja toimivan huollon priorisointi (joukko- ja kevyt liik., logistiikka, älyliikenne)</p>	<p>Tukholman kaupunki-liikenne-strategia 2012</p>

3 TOI- MIN- NOT	Toiminnallinen ja tilallinen monimuotoisuus	Toimijoiden yhteistyö, yhteiskehittäminen ja vapaa kilpailu Toimintojen erikoistuminen ja kustomointi Erilaisten toimintojen yhteensovittaminen	Hybridit tilat Sekoittunut rakenne, vaihtelevat tonttikoot ja tilatarjonta Toimintojen keskittäminen joukkoliikenteen solmukohtiin: toiminnallisesti erilaisia keskittymiä	Monikeskuksisuus Toiminnallinen, tilallinen ja ajallinen muuntelu, monikulttuurisuus Sosiaalisesti ja typologisesti vaihteleva kaupunkiympäristö	UN-Habitat: Limited land-use specialization; Social mix Freiburg / Daseking Kuusela: Lyon (Ranska) Joutsiniemi & Vanhatalo 2015
		--	Toimintojen suhteellinen osuus alueella (%) Alueen maankäytön jakauma suhteessa laajemman aluekokonaisuuden maankäytön jakaumaan Työpaikkojen ja kotitalouksien suhde alueella Kuinka paljon x km ² alueella on erilaisia toimintoja?	Em. + yhteisevoluution / yhteistyöverkostojen analysointi, hierarkkisuu-den/keskittymien syntyminen eri skaaloissa ja ajallisesti, systeemin osien ja kokonaisuuden suhde Urbaanisuu-den mittaaminen (esim. City-ROI/WSP, Urbanity Index)	CityROI /WSP Urbanity Index Ewing & Cervero 2010: 5D
		Onko suunnitelmassa käytetty uudenlaisia kaavamerkintöjä? Mahdollistavatko kaavamerkinnät & -määräykset sekoittuneen rakenteen ja käyttötapojen muutokset? Kannustavatko kaavamerkinnät & -määräykset sekoittuneeseen rakenteeseen?	--	Tukeeko suunnitelma sekoittuneen ja monikeskuksisen rakenteen syntymistä tai ylläpitoa? Huomioidaanko julkisen tilan suunnittelussa kaupunkitilan käyttö eri vuorokauden ja vuodenaikoina sekä eri käyttäjäryhmät?	Lyonin käytännöt pienten kauppojen ja muiden palvelujen määrän vakiinnuttamiseksi (ks. Kuusela)
4 AKTI- VI- TEET- TIVER- KOS- TOT	Maankäytön ja joukkoliikenteen yhteensovittaminen	Sektorirajat ylittävä, integroiva suunnittelu ja toteutus Arjen matkaketjujen helpottaminen	Toimintojen sijoittuminen jo olemassa olevien joukkoliikenneyhteyksien varrelle Riittävän suuret kaupunginosat Erityisesti työpaikat hyvän joukkoliikenteen äärelle	Asemakeskukset	Freiburg / Daseking: Yksityiskohdainen kaupunkirakenteen ja joukkoliikenteen integrointi Jyväskylä: Kymppi [®] -prosessi
		--	M_x -indeksi Kuinka iso osa (%) kaavoitettavasta alueesta sijaitsee joukkoliikenteen vaikutusvyöhykkeellä (200/600m pysäkillä?) Kuinka suuri osa (%)	M_x -indeksi Rautatieasemien ympärille säteeltään yli 1km kaupunginosa (yli 30000 as.; Hall)	

			työpaikoista sijoittuu joukkoliikenteen vaikutusalueelle? Joukkoliikenteen palvelutaso (määrällinen ja laadullinen)		
		Ovatko kaikki osapuolet mukana suunnittelussa alusta asti (maankäyttö, liikenne, palvelut)?	--	--	
	Mittakaavojen yhteensovittaminen	Seudullinen ja yliseudullinen liikkuminen, asuminen, tuotanto ja kulutus	Optimoidut alueelliset yhteydet, väylät ja joukkoliikennepalvelut Yhteistyöverkostot Raideverkosto Kehityskäytävät	Paikkalähtöiset digitaaliset mobiliteetti- ja muut palvelut	Ile de France / SDRIF / Fouchier: Mittakaavat (Scales) ScOT, Ranska Oswald & Baccini 2001
		--	Verkostoanalyysit: topologia, mereologia, diversiteetti	--	Ylä-Anttila 2010
		Seudullinen yhteistyö, yhteiset yleiskaavat	--	--	

2. KAUPUNKITILA → SOSIO-KULTTUURISET (ml. TERVEYS)					
ALATEEMA	RESURSSI-TEHOKKUUDEN TEEMAT JA KÄYTÄNNÖT	Ylimääräisen kulutuksen vähentämisen mahdollistaminen; uudet toimintamallit	Tilallisen kehityksen parantaminen tai teknikan optimointi (vähähilisempi ve.)	Resurssitehokkaat hybridit (parannukset resurssitehokkuudessa)	Referenssejä ja lähteitä
1 PALVELUT JA ASUMINEN	Toimintojen optimaalinen keskinäinen sijoittaminen	Arjen matkojen ketjutaminen Agglomeraatioedut	Saavutettavuus, havaittavuus, esteettömyys Toimintojen sijoittaminen suhteessa saasteiden tai melun lähteeseen	Monipuolista liikkumista ja valintoja tukeva toimintojen verkosto Syrjäytymisen ehkäiseminen	
		--	Esteettömyyskartoitus Suhteellisen saavutettavuuden ja keskeisten sijaintien mittaaminen tieverkosta (eri liikkumissäteillä ja eri kulkumuodoilla) Käyttäjäpotentiaali eri liikkumissäteillä ja kulkumuodoilla (mm. ostopotentiaali) eri tyyppisille palveluille	Esteettömyyskartoitus Suhteellisen saavutettavuuden ja keskeisten sijaintien mittaaminen tieverkosta (eri liikkumissäteillä ja eri kulkumuodoilla) Käyttäjäpotentiaali eri liikkumissäteillä ja kulkumuodoilla (mm. ostopotentiaali) eri tyyppisille palveluille	
		Tukeeko toimintojen sijoittelu matkaketjuja?	--	Tukeeko toimintojen sijoittelu matkaketjuja?	

	Palvelut sekä niiden laatu ja saavutavuus Palvelutaso	Kulutuksen siirtyminen tuotteista palveluihin	Sijoittuminen, saavutavuus ennen kaikkea kävelen/pyöräillen	Monipuolisen tarjonnan saatavuus	Sibbesborg: uuden-tyyppiset työpaikat ja palvelut
		Palvelujen hinnoittelu (esim. tariffit)	Palveluille riittävä asiakaspotentiaali tiivistämisen ja saavutettavuuden avulla	Terveellisiä elämäntapoja tukeva palvelutarjonta	
		Lähiuotanto - ja palvelut		Sosiaali-seen/ yhteisölliseen ajanviettoon kannustavien ratkaisujen edistäminen	
	Uudenlaiset palvelumallit (digitalisaatio; kaikki yhdestä paikasta)				
	Mobiilisovellukset			Hyötyliikunta	
	--		Tarjonnan määrä, laatu (suhteellinen osuus %) ja vaihtelevuus alueella ja suhteessa naapurialueisiin	Tarjonnan määrä, laatu (suhteellinen osuus %) ja vaihtelevuus alueella ja suhteessa naapurialueisiin	Ewing & Cervero 2010: 5D: diversity
Mahdollistetaanko uudenlaiset palvelumallit?	--		Onko suunnitelmassa tiloja, jotka mahdollistavat sosiaalisen ajanvieron?		
Tuetaanko palvelujen tuottamista?					
Viheralueiden riittävyys ja kaupunkiluonnon rooli hyvinvoinnin edistäjänä	Ulkoilun ja liikunnan edistäminen	Ulkoilureitit	<i>Green care</i> : mielenterveyden ja vireyden ylläpito, autoimmuunisairauksien torjunta	Hanski ym. 2015	
	Viljely ja puutarhanhoito	Vihervyöhykkeet ja lähivihreä	Kaupunkiviljely, lähiruokaverkosto: sosiaaliset ja terveysvaikutukset	Tyrväinen ym. 2014	
	Retkeily	Maisemarakenne identiteettitekijänä		Jokinen Willman Asikainen	
		Viherverkostot kevyen liikenteen väylinä			
		Ympäristöriskien torjunta			
	Lähevirkistysalueelle max. 300 m	Lähevirkistysalueelle max. 300 m	Lähevirkistysalueelle max. 300 m		
	Lähevihreän määrä ja laatu (lähtötason huomiointi, määrä mahdollisten laatuluokitusten mukaisesti)	Virkistysalueiden määrä kokonaispinta-alasta (%)	Kuinka paljon suunnittelualueesta on viheraluetta/virkistysaluetta/lähevihreää; onko se kytkeytyntä; ja koostuuko se erilaisista biotoopeista?		
		Ulkoilureittien pituus (km) ja laatu			
		Lähevihreän määrä ja laatu (lähtötason huomiointi, määrä mahdollisten laatuluokitusten mukaisesti)	Kuinka paljon ravinnoista tuotetaan lähialueilla? Omavaraisuuden mittaaminen		
		Viherkeroin	Viherkeroin myös julkisissa tiloissa		
	Tehdäänkö suunnitelmallista liikkumis- ja terveyskasvatusta?	Suunnitellaanko ulkoilureittejä ja vihervyöhykkeitä kokonaisuuksina, jopa seudullisella tasolla?	Mahdollistetaanko alueella kaupunkiviljelyä ja linkittykö se laajempiin ruoantuotannon ketjuihin?		
	Mahdollistetaanko alueella kaupunkiviljelyä?		Suunnitellaanko ulkoilureittejä ja vihervyöhykkeitä kokonaisuuksina, jopa seudullisella tasolla?		
			Kiinnitetäänkö ulkoilualueiden laatuun huomiota?		

	Asumisen kestävä ratkaisu ja saatavuus	Asuntojen / asumisen hinnoittelu	Asumispreferensseihin vastaaminen	Sekoittunut ja monipuolinen asuntokanta	Lehmann
		Asumispreferenssien selvittäminen	Terve ja ekologisesti tuotettu rakennuskanta	Yhteisöasuminen	Sibbesborg: Unique ways of living and unique lifestyles
		Tonttien luovuttaminen &-ehdot	Muunneltavat asunnot	Yhteiskäyttö	
		Asuntojen keskimääräinen hinta/m ²	Rakentamisen ekolaskurit	Uuden asuntokannan vaihtelu (%)? (erilaiset ja erikokoiset asunnot, eri omistusmuodot)	KEKO Ecocity Evaluator
		Asuntojen vuokrataso			
		Onko asumispreferenssejä selvitetty aktiivisesti?	Vastaako rakennettavat asunnot todellista kysyntää?	Mahdollistetaanko erilaiset asumisen tavat?	
		Pyritäänkö tonttien luovuttamishdoilla määrittelemään tulevien asuntojen tyyppiä tai laatutasoa?	Ovatko asunnot muunneltavissa (asuntojen jakaminen/yhdistäminen)?	Mahdollistetaanko ryhmärakentaminen?	
2 TILOJEN TOIMIVUUS	Sosiaalisesti toimiva julkinen tila	Omaehtoisuus, itseorganisoituminen, kaupunkiaktivismi (DIY)	Kohtaamisia ja oleskelua edistävä tilasuunnittelu	Yhteisön monimuotoisuus	Monderman
		Erilaisten tapahtumien järjestämisen mahdollistaminen	Julkisen tilan ja rakennusten maantasokerroksen käsittely: inhimillinen mittakaava, havaittavuus, mielenkiintoisuus	"Tiheät paikat" "Shared space"	Elävät kaupunkikeskustat ry
		Eri ikäryhmien huomioiminen	Ei-häiritsevä äänimaisema	Ajallinen ja toiminnallinen mukautuvuus	ALLin City Apps: kaupunkikeskustojen elinvoimallaskenta
			Viihtyisä ja turvallinen liikkumisympäristö	Moniskaalainen saavutettavuus	Hernberg: tilojen muunneltavuus, omaehtoinen kaupunki-Uudistus
		Käveltävyys	Inklusiivisuus	DIY-kaupunkilaboratoriot, väliaikaiset käytöt	
		Tapahtumat			
		--	Esteettömyys Oleskeluun tarkoitetut alueet ja niiden varustus	Esteettömyys Oleskeluun tarkoitetut alueet ja niiden varustus	Gehl Architects: oleskelun mittarit
			Julkisen tilan määrä, laatu ja muunneltavuus	Julkisen tilan määrä (%), laatu ja muunneltavuus	Söderström: kaupunkitiilan elävyyden mittareita
		Tuetaanko omaehtoisuutta sekä tapahtumien järjestämistä?	Inhimillinen mittakaava: taktiisuus, yksityisyys	Inklusiivisuus Avoimuus: julkiset reitit yksityisten tilojen poikki	
		Huomioidaanko julkisen tilan suunnitelmissa eri ikäryhmät?	Onko omaehtoiselle toiminnalle kaupungissa avoimia tiloja ja toimintamalleja?		

	Rakennetun ympäristön terveysvaikutukset	Huomion kiinnittäminen rakennetun ympäristön terveysvaikutuksiin kokonaisvaltaisesti Maksut/helpotukset	Rakennustavat Ilmansaasteiden vähentäminen (tekniset ratkaisut sekä toimintojen sijoittelu) Vesihuolto Varjostusratkaisut (esim. UV-säteilyn ehkäisy) Valaistuksen säätely Melun vähentäminen	Terveyttä tukeva ja kestävästi rakennettu ympäristö	
		--	Tuulisuuden mittaus Ilmansaasteiden ja pienhiukkasten määrä Melun määrä	Em. + aktiivista liikkumista tukeva infra	
		Onko suunnitelmissa huomioitu rakennetun ympäristön negatiivisten terveysvaikutusten vähentäminen?	Valokulmat Terveelliset ja kestävät rakennustavat	Onko suunnitelmissa huomioitu rakennetun ympäristön negatiivisten terveysvaikutusten vähentäminen? Terveelliset ja kestävät rakennustavat	
3 MOBI-LI-TEETTI	Pyöräilyn ja kävelyn sekä muun aktiivisen liikku- misen edistäminen	Kokonaisvaltaisten matkaketjujen mahdollistaminen (huom! myös pyöräily ja kävely osana matkaketjua; joukkoliikenne) Onnettomuuksien torjuminen Autojen pysäköintipolitiikka, ml. yksityinen maa Liikkumisen myönteiset vaikutukset Kevyen liikenteen strategiat Tietullit	Kattava pyöräverkko Kevyen liikenteen väylien parantaminen Laatukäytävät Ympäristön esteettömyys Kaupunkitilan esteettömyys (liikkuminen, havaittavuus) Kaupunkipyörät Pyöräparkit Eri käyttäjäryhmien huomioiminen Toimintojen sijoittelu Matkaketjut Talviajan huomiointi suunnittelussa	Kävelyn ja pyöräilyn ehdoilla toteutetut ympäristöt Liikkumisen kansanterveydelliset vaikutukset Kävely ja pyöräily luonnollisena liikkumismuotona ja osana matkaketjuja Hyötyliikunta	Kuoppa 2016 Portland Plan / Oregon 2010
		Kulutapaosuudet Katujen osuus 30/40 km/h nopeusrajoituksilla Onnettomuuksien määrä ja määrän kehitys	Kevyen liikenteen väylien määrä ja tilankäyttö suhteessa autoväyliin? Esteettömyyskartoitus Lyhimmän kävelyreitit ja linnuntie-etäisyyden suhde Suojateiden määrä suhteessa todellisiin kadunylityspaikkoihin	Palvelujen määrä tietyllä etäisyydellä (esim. 20-minute neighborhoods)	Walk Score Walkability Index Gehl architects Zuniga-Teran ym. 2017 Moura ym.

			Valaistujen ja talvihoidettujen väylien osuus		2017 Copenha- genize Design Company: pyöräiltävyys
		Tehdäänkö suunnitelmalista liikkumis- ja terveyskasvatusta? Keveyden liikenteen strategioiden toteutumisen seuranta? Käyttäjien ja käyttäjäytyvyyden kasvu Huomioidaanko riittävästi keveyden liikenteen kytkeytyminen muihin liikennemuotoihin?	Onko huomioitu eri käyttäjäryhmät? Onko suunnitelmassa tilavaraukset pyöräparkeille? (myös kaupunkipyörät) Kiinnitetäänkö aktiivisesti huomiota talviolosuhteisiin (esim. kate- tut/lämmitetyt reitit)	Tehdäänkö suunnitelmalista liikkumis- ja terveyskasvatusta? Joustavat matkaketjut lähtökohtana liikennejärjestelmän suunnittelulle	Tukholman kaupunkiliikennestrategia 2012 Portland Bicycle Plan for 2030
	Joukkoliikenteen kehittäminen	Maksujen pienentäminen Tiedottaminen ja liikennekasvatus Kokonaisvaltaisten matkaketjujen mahdollistaminen Segregaation ehkäisy kulkutavan luotettavuus	Esteettömyys Uuden tekniikan mukaiset kulkuneuvot Matkaketjujen mahdollistaminen Digitaaliset näytöt Liityntäpysäköinti	Liikennejärjestelmän kehittäminen kokonaisuutena Liikennejärjestelmä katkeamattomana verkostona MaaS	Tallinnan ilmainen joukkoliikenne Ile de France / SDRIF / Fouchier: Innovaatio (Innovation) – kaupunkiliikenteen ja yksityisen liikkuuden tekniset ja palvelu-innovaatiot Sibbesborg: uusia tapoja järjestää liikkuminen
		Kulutapaosuudet Palvelujen saavutettavuus joukkoliikenteellä	Matka-aika suhteessa henkilöautoon (kilpailukykyinen taso max. 1,3-kertainen) Etäisyys lähimmälle joukkoliikenteen pysäkillä (5D) Pysäkkien arvotus: vuoroväli/palvelutaso/liikennöntiajat/pysäkki-informaatio Esteettömyyskartoitus Liityntäpysäköinnin määrä/riittävyys	--	Liikennevirasto: Joukkoliikenteen palvelutason mittareita BEST Mouwen 2015 HSL Solmuhanke (joukkoliikenteen vaihtopaikat)

	<p>Tehdäänkö suunnitelmalista liikennekasvatusta?</p> <p>Suunnitellaanko liikennejärjestelmää kokonaisuutena?</p> <p>Huomioidaanko riittävästi joukkoliikenteen kytkeytyminen muihin liikennemuotoihin?</p> <p>Seurataanko joukkoliikennevuorojen luotettavuutta ja reagoidaanko tarvittaessa?</p>	--	<p>Matkaketjut lähtökohtana liikennejärjestelmän suunnittelulle</p> <p>Uudet digitaaliset sovellukset</p>		
<p>Liikenteen terveyshaittojen ehkäisy – onnettomuudet, melu, ilmaansaasteet</p>	<p>Nopeuksien vähentäminen</p> <p>Liikennekäyttäytyminen ja sen muutos</p> <p>Kulutuspalvelinnat</p> <p>Reititys</p> <p>Ajoneuvojen päästörajotukset</p> <p>Tyhjäkäynnin vähentäminen</p>	<p>Katujen huolto</p> <p>Valaistus</p> <p>Hidasteet</p> <p>Sensorit</p> <p>Liikenneverkon opastavuus turvallisempaan käyttöön</p> <p>Rakenteelliset tekijät: massoittelu, suuntaaminen</p> <p>Meluvallit</p> <p>Tienpinnoitus</p> <p>Reititys</p> <p>Liikenteen sähköistytminen</p> <p>Nopeuksien rajoittaminen</p> <p>Toimintojen sijoittaminen</p>	<p>Liikenteen automatisoiminen</p> <p>Jaettu tila eri kulkumuotojen kesken (<i>Shared space</i>)</p> <p>Citylogistiikka</p>		
	<p>Kulutuspalvelintajakauma suhteessa onnettomuuksien määrin (erityisesti liikennejärjestelmän muutosten jälkeen)</p>	<p>Onnettomuuksien määrä ja määrän kehitys alueella</p> <p>Melun määrä kevyen liikenteen / asutuksen alueilla</p> <p>Teknisten ratkaisujen vaikutus melun määrään</p> <p>Ilmansaasteiden määrä kevyen liikenteen / lähiasutuksen alueilla</p> <p>Pienhiukkasten ja typen oksidien määrä alueella</p>	--		
	<p>Tehdäänkö suunnitelmalista liikennekasvatusta?</p> <p>Tehdäänkö suunnitelmalista liikkumis- ja terveyskasvatusta (kulutuspalvelintojen vaikutukset)?</p>	<p>Voidaanko optimoida meluherkkien toimintojen sijoittelu sekä melua eniten aiheuttavien liikennemuotojen reititys?</p> <p>Katujen siivouksen aikataulutus</p>	<p>Käytetäänkö jaetun tilan periaatetta?</p>		

4 IDEN- TI- TEETTI JA MER- KITYK- SET	Merkitykset, historia sekä identiteetin säilyttämi- nen/ vahvistami- nen/ luominen	Arvojen säilyttäminen	Alueen omalaatuisuus: identiteetin muodosta- minen (toteuttaminen)	Arvojen uusintaminen, uudet identiteetti- kerrokset	Sibbesborg: Ainutlaa- tuinen ympäristö ja maisema
		Alueen omalaatuisuus: identiteetin muodostu- minen (strategia ja brändäys), jossa otetaan huomioon asukkaiden arvot ja olemassa oleva identiteetti	Kaupunkirakenteen kulttuuriarvojen suojelu	Alueen historiaa ja perin- teitä tuetaan myös uudella rakentamisella mahdollistaen alueen ja asukkaiden identiteetin muodostuminen/ vahvis- tuminen	Sieverts 2003
		Brändäys osana identi- teetin muodostumista	Maisemarakenne osana identiteetin muodostu- mista	Tilapäiset käytöt uusina identiteetin muodosta- misen 'alustoina'	
--	--	--	--	--	
		Suojellut rakennukset ja kulttuuriympäristöt -- mikä rooli halutaan antaa?	Mitkä toimet ja millaiset rakennukset parantavat identiteetin muodostu- mista?	Onko tehty identiteettiä koskeva strategiaa?	
		Onko tehty identiteettiä koskeva strategiaa?	Uhkaako uusi suunnitel- ma/rakentaminen alueen todellisia kulttuurisia tai historiallisia arvoja?	Mitkä toimet parantavat identiteetin muodostu- mista?	
		Onko tehty kulttuuri- ja historiakohteiden selvi- tys?		Annetaanko mahdolli- suuksia paikallisten tilapaikayttöjen muo- dostumiselle?	

3. KAUPUNKIRAKENNE – YMPÄRISTÖ, LUONTO					
ALATEEMA	RESURSSITE- HOKKUUDEN TEEMAT JA KÄYTÄNNÖT	Ylimääräisen kulutuksen vähentämisen mahdol- listaminen; uudet toi- mintamallit	Tilallisen kehityksen parantaminen tai tekni- kan optimointi (vähähii- lisempi ve.)	Resurssitehokkaat hybridit (parannukset resurssitehokkuudessa)	Referens- sejä ja lähteitä
1 LUON- NONRE- SURS- SIEN RIIT- TÄ- VYYS	Luonnon- resurssien kestävä käyttö/ Energia	Kierrätys ja uusiokäyttö	Tehokkaat energia- ja jätejärjestelmät	Kiertotalouden periaat- teella toimivat laajemmat järjestelmät	Sibbesborg: ekologinen ja energia- tehokas urbaani alue
		Yhteiskäyttö	Materiaalivirrat		Lehmann
		Jätteiden synnyn vähen- täminen	Elinkaariratkaisut		SITRA
		Verotus ja maksut maan- käytön ohjaamisessa	Kaupunkirakenteen tiivistäminen		SunZEB
		Ympäristökasvatus ja - valistus			
		Alueen/naapuruston hiilijalanjälki	Materiaalien ja energian kulutus, uusiutuvat energiälähteet/ koko- naisenergia, CO2 määrä, jätteiden määrä ja kierrät- ys alueella	Materiaalien ja energian kulutus, uusiutuvat energia- lähteet/ kokonaisener- gia, CO2 määrä, jätteiden määrä ja kierrätys alueella	HEKO 2010
		Jätelajien määrät alueella		Ekosysteemivaikutuk- set: monimuotoisuus, mukautumiskyky, osallis- tuminen	
		Tehdäänkö järjestelmäl- listä ympäristökasvatus- ta?	--	--	

	Jatkuvat viherverkostot	Luonnon huomioon ottaminen (maksimointi toiminnallisesti)	Luonnon huomioon ottaminen (maksimointi tilallisesti) Kiinnostavat reittikokonaisuuudet osana viherverkostoa	Yhdyskuntarakenteen tiivistäminen	Freiburg/Daseking; Kuusela / Lyon: Arvokkaiden luontoalueiden säilyttäminen, viherverkoston jatkuvuus, luonto eri mittakaa-voissa
		--	Uuden rakentamisen alle jäävät luonnon-/viheralueet (kasvulliset alueet) Kuinka monta % rakentamisesta (rakennusten viemä maa-ala m ² tai kem ²) sijoittuu uudelleenkäytettävälle maa-alueelle (rakentaminen/liikenne)? Kuinka suuri osa (%) uudesta rakentamisesta sijoittuu jo olemassa olevaan taajamarakenteseen? Viherkerroin	Kuinka monta % rakentamisesta (rakennusten viemä maa-ala m ² tai kem ²) sijoittuu uudelleenkäytettävälle maa-alueelle (rakentaminen/liikenne)? Kuinka suuri osa (%) uudesta rakentamisesta sijoittuu jo olemassa olevaan taajamarakenteseen?	
		Tehdäänkö järjestelmällistä ympäristökasvatus-ta?	–	--	
2 IL- MAS- TON- MUU- TOS	Ilmastonmuutoksen hillintä ja sopeutuminen	Vähähiiliset toimintatavat Energiankulutuksen vähentäminen Autoriippuvuuden vähentäminen Auton käytön vähentäminen Ilmastoneutraalius Ympäristökasvatus ja -valistus	Fossiilisten polttoaineiden käytön vähentäminen Vähän kasvihuonepäästöjä tuottavien ratkaisujen/ energiamuotojen suosiminen Pienhiukkaspäästöjen rajoittaminen Läpäisevät maanpintarakenteet Passiiviset ratkaisut Lämmitettävien/ viilennettävien tilojen käytön optimointi	Integroitu käyttäjä-lähtöinen energiantuotanto Kiertotalous Vähähiilinen liikkuminen Yhdistetyt sosiaalisuus ja ekologisuus	Huom. Tiivistäminen voi vähentää energiankulutusta, mutta kaupungistuminen lisää kuluttamista. Lehmann Ile de France / SDRIF / Fouchier: Maltillisuus (Sobriety) Kööpenhamina: Climate plan
		Ekologiset laskurit (esim. hiili-, vesi- ym. jalanjäljet)	Ilmansaasteiden, pienhiukkasten ja typen oksidien määrä alueella Läpäisevän maanpinnan määrä (%) suunnitelmas-	--	

			ta/ alueesta Lämmitettävien ja viilennettävien tilojen määrä ja sijainti Vihertehokkuuden arviointi		
		Tehdäänkö järjestelmällistä ympäristökasvatusta? Mahdollistetaanko liikkuminen monipuolisesti ilman autoa? Käytetäänkö tiemaksuja/-tulleja?	--	Vähähiilistä liikkumista edistävät toimet	
3 YM- PÄRIS- TÖRIS- KIT	Varautuminen ympäristöriskihin	Paikallinen tuotanto Toimintavaltaa paikallisyhteisöille ja asukkaille	Joustavat ja häiriönkestävät infra, rakenteet, tekniset järjestelmät (tekninen resilienssi) Säiden ääri-ilmiöiden mallintaminen ja tekninen hallinta (hulevedet, tuulet, lämpösaarekkeet)	Hajautettujen ja keskitettyjen systeemien integrointi Infran monikäyttöisyys (sosiaaliset ja ekologiset hyödyt) ja käyttäjälähtöinen hallinta Monikäyttöiset suoja-alueet (buffer zones)	Klimakvarter, Østerbro (Kööpenhamina) Wardekker ym. 2010
		Kuinka paljon käytettävää sähköstä, ruoasta ym. tuotetaan paikallisesti?	Läpäisevän maanpinnan määrä (%) suunnitelmasta/ alueesta	--	
		--	Riskienhallinta	Osallistuvat/ kansalaisdattan tulvaravitussysteemit osana kaupallisia/julkisia urbaaneja palveluita	Urban Europe -hankeportfolio
4 BIODIVERSITEETTI	Biodiversiteetti ja urbaanit ekosysteemipalvelut	Ehjen ja riittävän laajojen luonnonalueiden ja ekosysteemien suojeleminen Ravinteiden ja veden kiertojen huomiointi Perinnemaisemien hoito: energiapuun keräys, lampaat/karja	Urbaanit biotoopit ja joutomaat Joutomaat, tulva-alueet, lintualueet, <i>human generated nature</i> Kaupunkipuut, -metsät, -niityt; mikrobiota Viherrakenteet (kannet, katot, seinät)	Kaupunkiluonto osana seudullisia ekologisia ja tuotantoverkostoja Suojelun uusi tulkinta: dynaamiset prosessit Ekosysteemi- ja urbaanisyysteemipalvelujen integrointi (mm. julkinen tila) Regeneratiivinen urbanismi (hyvinvointi)	TEEB (The Economy of Ecology and Biodiversity) IPBES Naskali 2015 Colding 2007
		--	Lajistorunsaus Habitaattien verkostojen laajuus, kytkeytyminen, monimuotoisuus Viherkerroin	Em.+ ekologist eri skaaloissa Viherkerroin	HEKO 2010: ekosysteemi-vaikutukset: monimuotoisuus, mukautumiskyky, osallistuminen

		Onko kunnalla strategia luonnonsuojelualueita ja viheralueiden suojelua varten?	--	Ekologinen maankäytön täydentävyysperiaate/ Colding: Alueiden ja käyttöjen kytkennät, joilla vahvistetaan ekosysteemipalveluja	
--	--	---	----	--	--

4. KAUPUNKIRAKENNE – TALOUS

ALATEEMA	RESURSSITEHOKKUUDEN TEEMAT JA KÄYTÄNNÖT	Ylimääräisen kulutuksen vähentämisen mahdollistaminen; uudet toimintamallit	Tilallisen kehyksen parantaminen tai teknikan optimointi (vähähilaisempi ve.)	Resurssitehokkaat hybridit (parannukset resurssitehokkuudessa)	Referenssejä ja lähteitä
1 YLEISET VETOVOIMATEKIJÄT	Vetovoima- ja menestystekijät (urbaanit systeemi-palvelut)	Uudenlaiset palvelukonseptit PK-yritysten tukeminen	Agglomeraatioedut Tilallinen vaihtelevuus (mm. tonttikoko) Tehokkaat tila-aika - ketjut (esim. lyhyet matkat) Viihtyisä ja turvallinen ympäristö Rakennusten ja ympäristön korkeatasoinen design/estetiikka Urbaanin vetovoiman luominen, esim. mielenkiintoiset reitistöt tai toistuvat teemat	Kilpailukyky: elävä kaupunki, joka houkuttelee yritystoimintaa ja työntekijöitä Citylogistiikka	Sibbesborg: uuden-tyyppisiä työpaikkoja ja palveluja Göteborgin kaupunkivisio Laakso & Loikkanen 2013 Aro 2016 Susiluoto 2013 Vantaa / Aviapoliksen kiinnostavuuden kehä
		Yritysten talous, palkkataso (kovat vetovoimatekijät)	Ulkoinen ja sisäinen saavutettavuus (aikaetäisyys Suomessa, kv. liikenne- ja tietoyhteydet, joukkoliikenteen palvelutaso seudulla) Vaihteleva tonttitarjonta	Kv-yritysten määrä Investointien määrä Innovaatioiden määrä BKT Nettomuutto Uusien palvelujen määrä	Toronto Aro 2016
		--	Painotus kävelyssä ja pyöräilyssä Määritelläänkö kaavoituksessa rakennusten arkkitehtuuria ja sen tasoa?	Pehmeät vetovoimatekijät (palvelutaso, atmosfääri) (Muuttajan) identiteetti (Kaupungin) mainetekijät	
	Palvelutuotannon tehokkuusedut	Käyttöasteen parantaminen	Toimialojen mukaiset sijaintiperiaatteet, mm. läheisyys (pushing- ja pulling-efekti) Tarkoituksenmukaiset toimitilat	Kumuloitumisetuja kriittisen asiakasmassan saavuttamisen jälkeen Valinnanvapaus, tarjonta Riskienhallinta	
		--	Toimitilojen määrä ja muunneltavuus, elinkaari	Markkina-alueen laskeminen (ostovoima ja markkinasegmentti tietyllä etäisyydellä)	

		<p>Palvelujen käyttöasteen seuranta</p> <p>Yhteinen strateginen suunnittelu (maankäyttö & palvelut)</p>	--	<p>Toiminnalliset ja tilalliset verkostot, kilpailuasemat, synergiaedut</p> <p>Riittävä asiakasmassa</p>	Jyväskylän Kymppi ^R
<p>2</p> <p>RE-SI-LIENS-SI JA OMA-VA-RAI-SUUS</p>	<p>Kohtuuta-lous ja kiertotalous</p>	<p>Jakamis- ja vertaistalous</p> <p>Resurssien säästäminen</p> <p>Resurssien yhteiskäyttö</p> <p>Kannustimet kestäville käytännöille</p>	<p>Infrastruktuurien muutos</p> <p>Muuntautuvat tilat</p> <p>Tilojen ja teknisten resurssien käyttöasteen parantaminen</p>	<p>“Avoimet resurssit, suljetut kierrot” (open resources, closed loops)</p> <p>Yhteiskehittely ja allianssit</p> <p>Digitaaliset jakamisalustat</p>	<p>UNEP: infran irtikyt-keminen rajattoman kasvun oletuksesta</p> <p>The Plant, Chicago</p> <p>Hiedanran-ta, Tre Stockholm Resilience Center</p> <p>Ellen MacArthur Foundation</p> <p>Mäenpää & Faehnle 2016-17</p>
		<p>Säästöjen mittaaminen / saatavan lisäarvon arviointi</p>	<p>Materiaali- ja energia-kierrot ja kulutus</p> <p>Vajaakäyttöisten tilojen määrä?</p>	<p>Tuotetun (uuden) kaupunkiluonnon lajiston määrä</p>	
		<p>Onko käytössä esim. maankäyttömaksut, kaavoituskorvaukset, tontinluovutusehdot?</p> <p>Onko käytössä kestäviä käytäntöjä tukevia maksuja?</p>	<p>Vajaakäytön seuraaminen</p> <p>Ovatko uudet tilat muuntautumiskykyisiä?</p>	<p>Tuotetun (uuden) kaupunkiluonnon kokemusellisuus (aineettomat ekosysteemipalvelut)</p>	
	<p>Ekosysteemi-palvelut</p>	<p>Puhdas ilma ja vesi</p> <p>Lämpötilan säätely</p> <p>Pölytys</p> <p>Virkistys, vetovoima</p> <p>Ympäristöteknologia</p> <p>Hyvinvointi- ja matkailu-palvelut</p> <p>Ruoantuotanto</p> <p>Kaupunkivihreä osana kiinteistöjen arvoa</p> <p>Ympäristöriskien torjunta</p> <p>Terveyshyödyt</p>	<p>Viher- ja siniverkostot</p> <p>Maaperä</p> <p>Pohjavesialueet</p> <p>Kaupunkiluonnon habitaatit</p> <p>Viljelypalstat</p>	<p>Sosiaalis-ekologiset systeemit</p> <p>Green/ecologic economy</p> <p>Innovatiiviset ratkaisut rakentamisessa (rakennukset, alueet)</p> <p>Pitkän aikavälin biodiversiteettiin sopeutettu kaupunkitalous</p> <p>Omaehtoisuus ja -varaisuus</p> <p>Uudenlaiset viljelyinno-vaatiot esim. vertikaalinen viljely</p>	<p>TEEB</p> <p>IPBES</p>
		<p>Kaupunkivihreän määrä ja laatu (puistot, kaupunkipuut)</p> <p>Tulva-alueet</p>	<p>Rakennus-/rakentamattoman suhde eri mittakaavoissa</p> <p>Joutomaiden ja kesantojen määrä ja laatu</p>	<p>Ekologiat</p> <p>Rakennus-/rakentamattoman suhde eri mittakaavoissa</p> <p>Suoja- ja välialueiden,</p>	

			Viljelypalojen määrä ja mahdollisuudet uuteen kaupunkiviljelyyn	joutomaiden ja kesantojen määrä ja laatu	
		Onko ekosysteemipalveluita koskevaa strategiaa?	--	Joutomaiden ym. välialueiden tunnistaminen ja tunnistaminen monimuotoisuuden lähteenä	
				Ruoan tuotannon uusien menetelmien huomiointi	
3 INNOVAA-TIOT JA UUSIUTUMI-NEN	Uusi urbaani talous ja työ, digitaaliset tuotanto-ympäristöt	Toimivien taloudellisten ekosysteemien säilyttäminen Etätö, verkottuminen Joukkoistaminen	Fyysisen ja digitaalisen yhdistävät palvelut (esim. <i>brick-and-click</i>) Yhteiskäyttöiset tilat Tuotannon ja kuluttamisen yhdistävät tilat Digitaaliset tuotanto-ympäristöt Monimuotoisuutta ja innovaatioita tukevat ympäristöt	Työnteon, asumisen, kulutuksen, vapaa-ajan ja mobiiliteetin integroivat alueet Alueille elinvoimaa monipaikkaisuudesta Toiminnallinen sekoittaminen (diversiteetti + läheisyys) → uudet ideat ja toiminnot Innovaatioekologia	Kuusela Lyon (Ranska): seudulliset elinkeinostrategiat Renew Newcastle Smart Retro Jacobs 1969
		–	Uuden talouden toimimien määrä alueella Palvelujen määrä ja laatu alueella Yhteiskäyttöä tukevien tilojen määrä	Uuden talouden toimimien määrä alueella Palvelujen määrä ja laatu alueella Asuntokanta ja asukasprofiili alueella	
		Joukkoliikenteessä tuotetaan työhön käytetty aika Mahdollisuudet työmatkaliikenteen vähentämiseen? Alueen kokonaisarvoa parantavat ratkaisut	Historia monimuotoisuuden lähteenä: kulutuksen vähentäminen olemassa olevia, arvokkaita kokonaisuuksia säilyttäen Ryhmärakentamisen tukeminen tonttipolitiikalla	Toiminnalliset ja tilalliset verkostot, kilpailuasemat, synergiaedut	
4 TA-LOU-DELLI-NEN TASA-ARVO, "SPATIAL JUSTICE"	Maan arvon optimointi	Asuntojen ja toimitilojen hinnat ja vuokrat Toimintojen sijoittaminen Tilojen ja toimintojen koordinointi Tonttien hinnat ja vuokrat	Toimintojen sijoittaminen Pysäköintipaikkoihin liittyvät ratkaisut Viheralueet, hiljaiset alueet	Kaikkein herkimpään palveluiden läsnäolo → eri hintaiset ja kokoiset tontit, diversiteettiä tukeva tonttipolitiikka Autopaikkaratkaisujen vaikutukset kaupunkitalon käyttöön	Klassis & uudet teorit saavutettavuuden vaikutuksesta maan & kiinteistöjen arvoon Söderlindin Canary bird Kortteinen & Vaatovaara 2015 Vilkama ym. 2013

		Asuntojen keskimääräinen hinta/m ² Asuntojen keskimääräinen vuokra /asuntotyyppi Toimitilojen keskimääräinen vuokra / toimitilatyypin&-koko Tonttien keskimääräinen hinta/vuokra /m ²	Pysäköintipaikkojen määrä	--	Uudet pysäköintiratkaisut (HSL)
		--	Onko pysäköinnin määrää pyritty vähentämään epäsuorin keinoin?	Onko strategiaa kaiken hintaisten tonttien tarjoamiseksi? Tukeeko tonttipolitiikka monimuotoisuutta?	
	Toiminnallisen sekoittaminen	Tehokas tila-aika: lyhyet matkat, painotus kävelyssä ja pyöräilyssä	Vaihteleva tonttikoko Yksityisen ja julkisen tilan sekoittuminen kaupunkitilassa	Kaikkein herkimpien palveluiden läsnäolo → eri hintaiset ja kokoiset tontit, toimintojen monipuolisuutta tukeva tonttipolitiikka Rinteiden hyödyntäminen → useita 'maantakerroksia' Tilapäisyydet, rytmit Uudet bisnesmallit kiinteistökehityksessä (Isot toimijat 'isännöivät' pieniä / vaihtuvia)	Söderlindin Canary bird
		--	Mikä on tonttikokojen vaihteluväli ja erikokoisten tonttien lukumäärä?	--	
		Mahdollistavatko kaavamerkinnot sekoittuneen rakenteen?	--	Hyödynnetäänkö rinteitä rakentamisessa? Tuetaanko tilapäiskäyttäjät?	
	Asukkaiden sosioekonomisen rakenteen tasapainoisen kehitys	Asuntojen hinnat	Monipuolinen asuntokanta Joukkoliikennetarjonta	Kaupunkitilallisesti kestävä asukasrakenteen sosioekonomisen rakenteen kehitys	
		Asuntojen keskimääräinen hinta/m ² Asuntojen keskimääräinen vuokra /asuntotyyppi	Erilaisten asuntotyyppien määrä (koko, omistustyyppit)	--	
		Ehkäistäänkö segregatiota tietoisesti?	Ehkäistäänkö segregatiota tietoisesti?	Ehkäistäänkö segregatiota tietoisesti?	

5. KAUPUNKIRAKENNE - POLITIIKKA JA INSTITUUTTIOT, SUUNNITTELU				
RESURSSITEHOKKUUDEN TEEMAT JA KÄYTÄNNÖT	Ylimääräisen kulutuksen vähentämisen mahdollistaminen; uudet toimintamallit	Tilallisen kehyksen parantaminen tai teknii-kan optimointi (vähähii-lisempi ve.)	Resurssitehokkaat hybridit (parannukset resurssitehokkuudessa)	Referens-sejä ja lähteitä
Suunnittelun hyvät käytännöt	Aidosti strateginen suunnittelu	Suunnittelun mittakaavat ja niiden yhteennivominen	Aito yhteiskehittely Kolmas ja neljäs sektori	MAL-verkosto
	Yhteinen suunnittelu-prosessi	Monistettavat ratkaisut	Suunnitelmien joustavuus	Ile de France / SDRIF / Fouchier:
	Suunnitelmien joustavuus		Seudullinen suunnittelu	Joustavuus (Flexibility), Muutosvoima (Mutation), Mielikuvat (Images), Yhteennivominen (Integration), Hallintotapa (Governance)
	Aikajänteet		Tactical Urbanism DIY-urbanismi	Lehmann: Helsingin seudun kehitystä koskevat suositukset
	Pienet taktiset liikkeet		Joustavat kaavamääräykset	SUMP - Sustainable Urban Mobility Planning
	Benchmarkkaus ja toiminnan jatkuva kehittäminen		Uudet/uudenlaiset kaavamerkinät	Joutsiniemi & Vanhatalo 2015
	Epävarmuuden ja jatkuvan muutoksen sietäminen			Mäenpää & Faehnle 2016
	--	--	--	
	Seurataanko aktiivisesti mitä suunnittelussa tapahtuu muualla?	--	--	
Demokratia ja sen edistäminen suunnitelussa, yhteiskehittely	Osallistumisen edistäminen	Osallistumista ja vaikuttamista tukevat tietojärjestelmät	Yhteiskehittely	Ile de France / SDRIF / Fouchier:
	Läpinäkyvyyden ja avoimuuden lisääminen	Pehmo-GIS		Yhteistoiminta (Concertation)
	Oppiminen	Palautteenantojärjestelmät		
	Erilaisten ihmisryhmien huomioiminen			
	--	--	--	

	Ovatko kaikki asiakirjat kaikkien toimijoiden ja asukkaiden helposti saatavilla ilmaiseksi?	Käytetäänkö suunnittelussa apuna osallistumista tukevia tietojärjestelmiä? Kerätäänkö aktiivisesti palautetta eri osaluokkiin liittyen? Reagoitaaanko palautteisiin?	Suunnitellaanko alueita aitoina yhteiskehittelyinä (keskustelu, selittäminen, kaikkien osapuolien kuuleminen ja heiltä oppiminen)?	
Organisatoristen re-sursien optimointi	Yhteinen suunnittelu Päällekkäisten toimintojen purkaminen Toimijoiden yhteinen kieli Hyvien esimerkkien löytäminen ja toiminnan jatkuva kehittäminen Siilojen purku	Yhteiset järjestelmät Tietokannat	Hankkeelle on osoitettu "omistaja", joka vastaa kaiken koordinoinnista Aito yhteiskehittely Yhteinen tahtotila Yhteinen suunnitteluprosessi alusta loppuun, jota tukevat hyvin toimivat ja kattavat tietojärjestelmät Seudullinen strategia (esim. Lyonin seutu)	Ile de France / SDRIF / Fouchier Jyväskylä: Kymppi [®] - prosessi Kuusela: Lyon
	--	Suunnitteluun liittyvien tietokantojen ja järjestelmien määrä (mitä vähemmän sen parempi)	Suunnitteluun liittyvien tietokantojen ja järjestelmien määrä (mitä vähemmän sen parempi)	
	Ovatko kaikki osapuolet mukana suunnittelussa alusta lähtien (maankäyttö, liikenne, palvelut)? Pyritäänkö aktiivisesti parantamaan suunnitteluprosessia?	Pyritäänkö aktiivisesti parantamaan suunnitteluprosessia?	Onko suunnitteluprosessi koordinoitu kokonaisuutena?	

6.4. Uusia arvioinnin välineitä

Tässä aluvuussa esitellään WHOLE-hankkeessa tuotetut uudet arviointimallit: liikenteen laadullinen arviointimalli (s. 84) ja M_x -laskentamalli (s. 93). Liikenteen laadullinen arviointimalli tarjoaa nykyiselle YHTALI-menettelyä täydentävän tavan ja onkin käytettävissä nimenomaan liikennehankkeissa täydentämään WHOLE-mallia. M_x on laskentamalli, joka perustuu modulaariseen ja relationaaliseen määrälliseen tilatehokkuuden laskentaan⁸. Jo nykyisessä muodossa se tarjoaa tavan arvioida esim. joukkoliikennehankkeiden ja vaihtoehtoisten suunnitelmien kaupunkirakenteellista resurssitehokkuutta.

Liikenteen laadullinen arviointimalli

Alaluvun kirjoittajat: Heikki Liimatainen ja Riku Viri

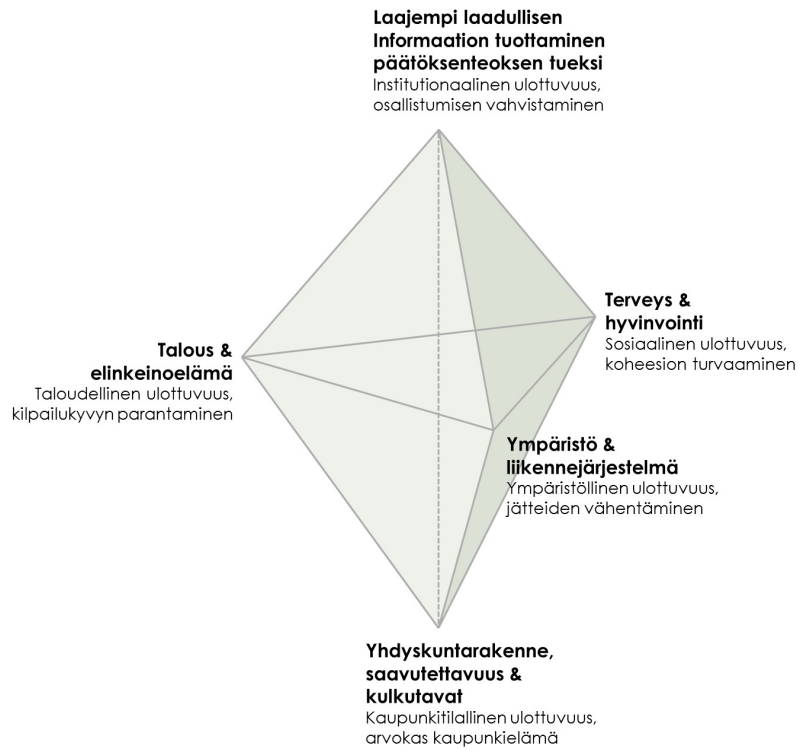
Liikenne-osion tutkimustyön tuloksena kehitettiin oma monimuuttujamalli, joka pyrkii toimimaan osana nykyistä arviointia YHTALI-mallia täydentäen. Varsinainen mallin pohja on muodostettu asiantuntijahaastattelujen, työpajojen ja kirjallisuuskatsauksen avulla. Malliin on koottu asiat, jotka eri osa-alueilla on koettu tärkeiksi selvittää kaupunkiliikennehankkeiden arvioinnissa (ks. kuva 6.6). Mallin teemat kysymyksineen on esitelty tarkemmin taulukossa 6.1 ja kysymyksiin soveltuva mittaristo taulukoissa 6.2-6.11.

Yhdyskuntarakenne	Talous ja elinkeinoelämä	Saavutettavuus	Ympäristö	Terveys ja hyvinvointi
Liikennejärjestelmä	Kävely ja pyöräily	Joukkoliikenne	Auto-liikenne	Liikenneturvallisuus

Kuva 6.6. Liikennehankkeiden kokonaisvaltaisen arvioinnin teemat.

Kokonaisuutena koko kaupunkirakenteen kokonaisvaltaista resurssitehokkuusmallia myös liikenteen monimuuttujamalli on mahdollista esittää WHOLE-timantin mukaisesti, sillä jo liikenteen monimuuttujamalli itsessään sisältää WHOLE-timantin mukaiset katsontakannat liikennehankkeiden koettujen tietotarpeiden kannalta. Alla kuvassa 6.7 on esitetty tarkemmin osa-alueiden sijoittuminen osana WHOLE-timanttia. Mikään osa-alue ei vastaa suoraan institutionaaliseen/poliittiseen ulottuvuuteen, mutta laajemman yhteenvedon tuottaminen liikennehankkeiden laadullisista vaikutuksista vahvistaa osallistamista tuottamalla erilaista, mutta tiivistettyä materiaalia päätöksentekoon.

⁸ M_x -laskentamallista on tehty keksintöilmoitus (Harry Edelman).



Kuva 6.7. Liikenteen monimuuttujamallin sijoittuminen WHOLE-timanttiin.

Taulukko 6.1. Liikenteen laadullisen arviointimallin teemat kysymyksineen

Arvioidaan aina	Arviointi suositeltavaa
Yhdyskuntarakenne	
Miten liikennejärjestelmä tukee maankäyttöä?	
Miten liikennehanke vaikuttaa yhdyskuntarakenteen täydentymiseen?	
Mahdollistaako uusi yhdyskuntarakenne liikkumistarpeen vähentämisen?	
Miten liikennejärjestelmän käytön tehokkuus muuttuu?	
Miten uusi maankäyttö vaikuttaa maan ja alueen arvoon?	
Talous & elinkeinoelämä	
Miten liikennejärjestelmä vaikuttaa elinkeinoelämän kilpailukykyyn ja toimintaedellytyksiin?	
Miten työllisyys ja työvoiman saatavuus muuttuvat liikennehankkeen myötä?	
Miten liikennejärjestelmä tukee kestävää kasvua?	
Miten liikennejärjestelmä vaikuttaa citylogistiikan tarpeisiin?	
Liikennejärjestelmä	
Miten liikennehanke vaikuttaa kulkutapajakaumaan?	
Miten ympäristö kannustaa kestävien kulkutapojen valintaan?	
Miten liikenteen vaatima tilan tarve muuttuu?	
Miten liikennejärjestelmä tukee sujuvien matkaketjujen kehittämistä?	
Miten pysäköinnin tilantarve muuttuu?	
Kävely & pyöräily	
Miten kävelijöiden ja pyöräilijöiden määrät kehittyvät?	
Miten ympäristön miellyttävyys ja koettu turvallisuus muuttuvat?	
Miten kävelyn ja pyöräilyn palvelutasot muuttuvat?	
Miten kävelyn ja pyöräilyn matkapituudet muuttuvat?	
Miten kävelyn ja pyöräilyn opastus muuttuu?	
Miten pyöräpysäköinti alueella kehittyy?	
Joukkoliikenne	
Miten joukkoliikenteen matkamäärät kehittyvät?	
Miten joukkoliikenteen kustannukset ja käyttöaste kehittyvät?	
Miten eri joukkoliikennevälineet yhdistyvät matkaketjuiksi?	
Miten joukkoliikenteen palvelutaso kehittyy?	
Miten joukkoliikenteen koetut puutteet kehittyvät?	
Autoliikenne	
Miten henkilöautoilun suorite ja kulkutapaosuus muuttuvat?	
Miten autoilun palvelutaso muuttuu?	
Saavutettavuus	
Miten eri kohteiden saavutettavuus muuttuu?	
Miten keskustan saavutettavuus muuttuu?	
Miten saavutettavuus kestäville kulkutavoilla muuttuu?	
Ympäristö	
Miten liikenteen energiankulutus ja päästöt muuttuvat?	
Mitä muutoksia kaupunkiekosysteemissä esiintyy?	
Miten maisema ja äänimaisema muuttuvat?	
Liikenneturvallisuus	
Miten liikkumisen turvallisuus kehittyy?	
Ohjaako liikenneverkko järkevään liikennekäyttäytymiseen?	
Terveys & hyvinvointi	
Miten kulkutapamuutokset vaikuttavat ihmisten terveyteen?	
Miten ympäristön viihtyisyys kehittyy?	
Miten ympäristö kannustaa aktiiviseen liikkumiseen?	
Miten liikenteen tuottama melu muuttuu?	

Taulukko 6.2. Yhdyskuntarakenteen osa-alueeseen soveltuvat mittarit.

Yhdyskuntarakenne	Soveltuvat mittarit
Miten liikennejärjestelmä tukee maankäyttöä?	Liikenteen solmukohtiin sijoittuvien asukkaiden määrä ja sen kehitys, sijoittumishalut, yhteyksien määrä ja laatu ja näistä johdettu rakentamispotentiaalin kehitys eri saatavuusvyöhykkeillä
Miten liikennehanke vaikuttaa yhdyskuntarakenteen täydentymiseen?	Rakentamispotentiaali, -tiheys ja -sijoittuminen
Mahdollistaako uusi yhdyskuntarakenne liikkumistarpeen vähentämisen?	Matkamääräennusteet, alueen palveluiden ja toimintojen määrä ja kehitys
Miten liikennejärjestelmän käytön tehokkuus muuttuu?	Liikennejärjestelmän käyttöaste ja sen kehitys (suhteutettuna tilan käyttöön ja sen kehitykseen)
Miten uusi maankäyttö vaikuttaa maan ja alueen arvoon?	€/neliö ja sen kehitys eri toimijoiden kannalta katsottuna

Yhdyskuntarakenteen suora mittaaminen on haastavaa, mutta erilaisten tekijöiden avulla on kuitenkin mahdollista luoda kuvaa siitä, millaisia vaikutuksia liikennejärjestelmällä ja maankäytöllä on toisiinsa ja miten liikennejärjestelmä vaikuttaa yhdyskuntarakenteen täydentymiseen. Solmukohtiin sijoittuva asukkaiden määrä ja uusien asukkaiden ja toimintojen sijoittumishalut sekä yhteyksien määrä ja laatu auttavat mallintamaan alueen rakentamispotentiaalia, jonka avulla vaikutuksia eri saavutettavuusvyöhykkeillä on mahdollista tarkastella. Samaa rakentamispotentiaalia voidaan käyttää myös yhdyskuntarakenteen täydentymisen arviointiin yhdessä rakentamistiheyden ja -sijoittumisen kanssa.

Suositteluisista tekijöistä matkamääräennusteet ja palveluiden ja toimintojen määrän kehitys auttavat arviomaan mahdollisuuksia liikkumistarpeen vähentämiseen. Liikennejärjestelmän käyttöaste ja sen kehitys suhteutettuna tilan käyttöön mahdollistaa liikennejärjestelmän käytön tehokkuuden mittaamisen ja maan arvoa on mahdollista mitata neliöhinnan kehityksen avulla tarkasteltuna eri toimijoiden ja kaavoituksen näkökulmasta. Maan arvon tarkastelussa tulee huomioida myös laajemmat vaikutukset, sillä investointi voi muuttaa maan arvoa molempiin suuntiin. Esimerkiksi raitiotie voi nostaa maan arvoa raitiotiereitin varrella, kun taas vastaavasti maan arvo kauempana voi samaan aikaan laskea.

Taulukko 6.3. Talouden & elinkeinoelämän osa-alueeseen soveltuvat mittarit.

Talous & elinkeinoelämä	Soveltuvat mittarit
Miten liikennejärjestelmä vaikuttaa elinkeinoelämän kilpailukykyyn ja toimintaedellytyksiin?	Työpaikkojen määrän kehitys, työvoiman saatavuus, kuljetusmäärien kehitys, kansainvälisten yhteyksien määrä ja kehitys, alueen asiakasmäärät, saavutettavuuden arviointi
Miten työllisyys ja työvoiman saatavuus muuttuvat liikennehankkeen myötä?	Investointihalukkuus alueen kehittämiseen, henkilötyövuosien kehitys ja muutos, matka-aika ja liikenteen palvelutaso, alueen toimintojen ja palveluiden määrä ja kehitys
Miten liikennejärjestelmä tukee kestävä kasvua?	Alueen toimijoiden ja asiakkaiden kulkutavan muutokset
Miten liikennejärjestelmä vaikuttaa citylogistiikan tarpeisiin?	Logistiikan kustannusten kehitys, palvelujen saavutettavuus citylogistiikan näkökulmasta

Liikennejärjestelmällä on vaikutuksia elinkeinoelämän kilpailukykyyn ja toimintaedellytyksiin. Näitä on mahdollista arvioida työpaikkojen määrän, työvoiman saatavuuden ja kuljetusmäärien kehityksenä alueella. Samalla myös yhteydet (etenkin kansainväliset) ja niiden laatu ovat tärkeitä mittareita ja auttavat arviomaan edellytyksiä asiakkaiden määrän ja saavutettavuuden avulla. Myös työllisyys ja työvoiman saatavuus muuttuvat. Näitä muutoksia on mahdollista mitata investointihalukkuuden, henkilötyövuosien kehityksen, matka-ajan ja liikenteen palvelutason muutoksilla, sekä palveluiden määrän kehityksellä. Työvoiman muutoksen arvioinnissa on tärkeää ottaa huomioon myös se, mistä lisääntyvä työvoima on pois, koska vaikutus jollekin toiselle alueelle voi olla merkittävä.

Alueen toimijoiden ja asiakkaiden kulkutapamuutosten avulla on mahdollista arvioida liikennejärjestelmän vaikutusta kestäväan kasvuun. Logistiikan kustannukset ja niiden kehitys yhdessä palvelujen saavutettavuuden kanssa puolestaan tarjoavat keinon citylogistiikan toteuttamisen vaikutusten arviointiin.

Taulukko 6.4. Liikennejärjestelmän osa-alueeseen soveltuvat mittarit.

Liikennejärjestelmä	Soveltuvat mittarit
Miten liikennehanke vaikuttaa kulkutapajakaumaan?	Kulkutapaennusteet liikennemallien ja henkilöliikennetutkimusten mallien pohjalta
Miten ympäristö kannustaa kestävien kulkutapojen valintaan?	Kulkutapojen suhteelliset nopeudet, eri kulkutapojen matka-aika, vuorotarjonta, laatu ja laadullinen arviointi, autojen määrän ja väestön suhde ja sen kehitys alueella
Miten liikenteen vaatima tilan tarve muuttuu?	Liikenteen vaatima tila neliömetreinä ja sen kehitys, säästyvän tilan sijainti ja uusiokäyttö
Miten liikennejärjestelmä tukee sujuvien matkaketjujen kehittämistä	Matka-aika ja saavutettavuus solmupisteiden välillä, liityntäpysäköintipaikkojen määrä ja laatu, vuorotarjonta, palvelutaso
Miten pysäköinnin tilantarve muuttuu?	Pysäköintipaikkojen lukumäärän kehitys, autojen määrän ja väestön suhde ja sen kehitys

Kulkutapajakauman ja sen ennusteiden avulla on mahdollista ennakoida, miten liikennehanke tulee vaikuttamaan kulkutapajakaumaan. Kulkutavoittain eriteltynä suhteellisten nopeuksien kehitys, matka-aika, vuorotarjonta ja laatu tarjoavat mahdollisuuden arvioida kuinka paljon kestävien kulkutapojen käyttö tulee yleistymään. Liikenteen vaatimaa tilan tarvetta on mahdollista mitata suoraan neliömetreinä vanhaan toteutukseen verrattuna. Samalla on kuitenkin tärkeä huomioida, mitä mahdollisella säästyneellä tilalla tehdään ja minne se sijoittuu.

Matka-aika, liikenteen solmupisteiden saavutettavuus, vuorotarjonta ja palvelutaso ovat keinoja, joiden avulla liikennejärjestelmän vaikutuksia sujuvien matkaketjujen kehittämiseen voidaan arvioida. Samalla myös esimerkiksi liityntäpysäköintipaikkojen määrä ja laatu voidaan nähdä kokonaisuuden mittarina. Liikennehanke voi muuttaa myös pysäköinnin tilantarvetta, jota on mahdollista mitata pysäköintipaikkojen lukumäärän kehityksellä ja autojen ja asukkaiden määrän suhteella.

Taulukko 6.5. Kävelyn ja pyöräilyn osa-alueeseen soveltuvat mittarit.

Kävely & pyöräily	Soveltuvat mittarit
Miten kävelijöiden ja pyöräilijöiden määrät kehittyvät?	Kävely- ja pyöräilymäärät, tehtyjen matkojen määrät, liikkumistutkimusten mallit ja näiden pohjalta tehdyt ennusteet, määrien suhteutus haluttuun tavoitetilään
Miten ympäristön miellyttävyyttä ja koettu turvallisuus muuttuvat?	Ihmisten määrä ympäristössä, odotusajat ja pysähtymistarpeet, koetun turvallisuuden laadullinen arviointi
Miten kävelyn ja pyöräilyn palvelutasot muuttuvat?	Matkapituudet ennen ja jälkeen hankkeen, yhteyksien laatu, palvelut ja niiden määrä, väylien laatu
Miten kävelyn ja pyöräilyn matkapituudet muuttuvat?	Matkojen pituuden muutokset, matka-ajan muutokset, estevaikutukset ja niiden muutokset
Miten kävelyn ja pyöräilyn opastus muuttuu?	Opastuksen määrä, jatkuvuus ja selkeys laadullisesti arvioituna
Miten pyöräpysäköinti alueella kehitty?	Pysäköintialueiden määrä, käyttöaste ja laatu

Kävellen ja pyöräillen tehtyjen matkojen määrät ja ennusteet mahdollistavat kävelijä- ja pyöräilijämäärän kehityksen ennustamisen. Mittaria voidaan lisäksi suhteuttaa määriteltyihin tavoitetiloihin. Ympäristön miellyttävyyttä on puolestaan mahdollista arvioida ihmisten määrän mittaamisella ja ympäristön koetun turvallisuuden arvioinnilla. Lisäksi tulee huomioida kävelyn ja pyöräilyn mahdolliset odotusajat ja pysähtymistarpeet sekä näiden kehitys.

Kävelyn ja pyöräilyn palvelutasoa on mahdollista arvioida matkapituuksien muutoksella sekä yhteyksien ja palveluiden määrällä. Numeerisen määräärvioinnin lisäksi myös yhteyksien, väylien ja palveluiden laatua tulee arvioida. Matkojen ja matka-aikojen muutokset yhdessä estevaikutuksien arvioinnin kanssa auttavat määrittämään keskimääräisten matkapituuksien muutoksen kävely- ja pyöräilymatkoilla. Opastamisen kehittymistä on tärkeää arvioida laadullisesti sen selkeyden ja jatkuvuuden näkökulmasta. Lisäksi pyöräpysäköintialueiden määrä, käyttöaste ja laatu toimivat mittareina alueen pyöräpysäköinnin kehittymiseen.

Taulukko 6.6. Joukkoliikenteen osa-alueeseen soveltuvat mittarit.

Joukkoliikenne	Soveltuvat mittarit
Miten joukkoliikenteen matkamäärät kehittyvät?	Käyttäjämäärien kehitys, kehitys suhteessa asukasmääriin, kulkutapajakauman kehitys henkilöautoista joukkoliikenteeseen
Miten joukkoliikenteen kustannukset ja käyttöaste kehittyvät?	Koko joukkoliikennejärjestelmän kustannusten muutos, lippuhintavaikutukset, käyttöaste koko verkolle, vuorotarjonta ja näiden mittareiden avulla johdetut kustannukset
Miten eri joukkoliikennevälineet yhdistyvät matkaketjuiksi muiden joukkoliikennevälineiden ja kulkutapojen kanssa?	Vaihtojen määrä ja helppous, vaihtopisteiden määrä, liityntäpysäköinti, jalankulun ja pyöräilyn yhteydet, vaihto aika, matkan ennustettavuus
Miten joukkoliikenteen palvelutaso kehittyy?	Ennustettavuus, vuoroväli, verkon kattavuus, nousuvastuksen kehitys, vaihtomahdollisuudet, luotettavuus, matka-ajan kehitys, odotustilojen laatu, pysäkkimatkat ja niiden laatu
Miten joukkoliikenteen koetut puutteet kehittyvät?	Palautekanavien seuranta ja vaikutusten arviointi niiden näkökulmasta

Joukkoliikenteen matkamäärien kehitystä on mahdollista arvioida käyttäjämäärien kehityksellä. Käyttäjämäärää tulee lisäksi suhteuttaa asukasmääriin ja samalla tulee huomioida uusien käyttäjien tulosuunta; henkilöautosta joukkoliikenteeseen vaihtaminen on tavoiteltu muutos, kun taas pyöräilystä tai kävelystä joukkoliikenteeseen vaihtaminen ei. Kustannuksien ja käyttöasteen kehitystä tulee tarkkailla koko joukkoliikenneverkon tasolla. Näiden lisäksi lippuhintavaikutukset ja vuorotarjonta auttavat arvioimaan koko järjestelmän kustannuksia. Vaihtojen määrä ja niiden helppous sekä yhteydet eri kulkumuotoihin nousevat ennustettavuuden ja odotusaikojen ohella merkittäviksi tekijöiksi, kun arvioidaan mahdollisuuksia matkaketjujen toteuttamiseen. On tärkeä huomioida, että matkaketjujen arviointia tulee pitkälti tehdä laadullisesti. Täsmällisyydellä, verkon kattavuudella, matka-ajalla, vuorovälillä ja vaihtomahdollisuuden kehityksellä on matkaketjujen ohella mahdollista arvioida joukkoliikenteen palvelutasoa.

Joukkoliikenteen eri palautekanavien kautta esiin nousevia palautteita ja epäkohtia tulisi seurata myös tarkasti ja vaikutusten arvioinnissa tulisi ottaa huomioon, miten nämä asiat ovat kehittyneet.

Taulukko 6.7. Autoliikenteen osa-alueeseen soveltuvat mittarit.

Autoliikenne	Soveltuvat mittarit
Miten henkilöautoilun suorite ja kulkutapaosuus muuttuvat?	Liikennemallien mukainen suorite- ja kulkutapaosuusennuste, hankkeen aiheuttama liikenteen siirtymä, liikennetutkimusten mukainen arviointi
Miten autoilun palvelutaso muuttuu?	Matka-aika, matka-ajan ennustettavuus, pysäköintipaikkojen määrä, käyttöaste ja sijainti, yhteyksien määrä, matkan sujuvuus

Suorite- ja kulkutapaennusteet antavat suoraan arvioita siitä, miten henkilöautoilun suorite ja kulkutapa kehittyvät jatkossa. Tämän lisäksi hankkeiden arvioinnissa tulee kuitenkin huomioida myös liikenteen siirtymä, eli se siirtykö alueelta vähenevä liikenne sellaisenaan alueen

ulkopuoliselle liikenneverkolle tai vastaavasti poistaako alueella lisääntyvä liikenne henkilöau-
toliikennettä muilta alueilta.

Autoilun palvelutason määrittämiseen voidaan käyttää matka-aikaa ja sen ennustettavuutta. Näiden lisäksi erilaisten yhteyksien määrä ja pysäköintipaikkojen määrä, käyttöaste ja sijainti tarjoavat mahdollisuuden arviointiin. Lisäksi matkan sujuvuutta kokonaisuudessaan tulee arvioida laadullisesti.

Taulukko 6.8. Saavutettavuuden osa-alueeseen soveltuvat mittarit.

Saavutettavuus	Soveltuvat mittarit
Miten alueen eri kohteiden saavutettavuus muuttuu?	Matka-aika, matkan pituuden muutos, alueellinen palvelutaso, yhteyksien määrä, estevaikutukset, ruuhkautumisherkyys ja matkan hinta kulkutavoittain eriteltynä
Miten keskusten saavutettavuus muuttuu?	Matka-aika, matkan pituuden muutos, alueellinen palvelutaso, yhteyksien määrä, estevaikutukset, ruuhkautumisherkyys ja matkan hinta kulkutavoittain eriteltynä
Miten saavutettavuus kestäville kulkutavoilla muuttuu?	Yllä esitettyjen lisäksi kulkutapajakaumaennusteet liikennemallien pohjalta arvioituna

Alueen eri kohteiden saavutettavuutta on mahdollista arvioida matka-ajalla, matkan pituudella, alueellisella palvelutasolla, yhteyksien määrällä ja estevaikutuksella. Lisäksi saavutettavuuden kannalta tulee ottaa huomioon väylien ruuhkautumisherkyys sekä matkan kustannukset (etenkin joukkoliikennettä arviotaessa). Saavutettavuutta tulisi tarkastella eri kulkutavoittain eriteltynä, jotta arvioinnista saadaan mahdollisimman laaja.

Samaa mittaristoa on mahdollista käyttää myös alueen ulkopuolisten keskusten saavutettavuuden arviointiin. Koska arviointi tehdään lisäksi kulkutavoittain eriteltynä, on kulkutapajakauman ennusteiden avulla mahdollista myös arvioida saavutettavuuden muutoksia juuri kestävien kulkutapojen näkökulmasta.

Taulukko 6.9. Ympäristön osa-alueeseen soveltuvat mittarit.

Ympäristö	Soveltuvat mittarit
Miten liikenteen energiankulutus ja päästöt muuttuvat?	Energiankulutuksen ja päästöjen mallinnus ennusteiden ja skenaarioiden pohjalta, päästöjä aiheuttavan liikenteen suorite ja sen kehitys
Mitä muutoksia kaupunkiekosysteemissä esiintyy?	Viherpinta-ala, hulevesien hallinta (esim. imeytyminen ja vetoisuus), laadullinen arviointi
Miten maisema ja äänimaisema muuttuvat?	Melun määrä ja sen aluekartoitus, melun laadun arviointi

Liikenteen energiankulutusta ja päästöjä on mahdollista laskea päästömallinnustyökaluilla erilaisten ennusteiden ja skenaarioiden avulla. Liikennehanketta arvioidessa tulee huomioida myös päästöjä aiheuttavan liikenteen suoritteiden muutoksen kehitykset ja vaikutukset päästöjen lähteenä.

Kaupunkiekosysteemin muutoksia on mahdollista arvioida laskennallisesti esimerkiksi viherpinta-alan ja hulevesien imeytymisen ja vetoisuuden kannalta. Lisäksi kaupunkiekosysteemiä

tulee kuitenkin arvioida myös laadullisesti. Maiseman ja äänimaiseman muutos voidaan tehdä melumittauksilla ja -arvioilla alueille kartoitettuna. Lisäksi melun laatua ja mahdollista häiriöastetta tulee arvioida erikseen.

Taulukko 6.10. Liikenneturvallisuuden osa-alueeseen soveltuvat mittarit.

Liikenneturvallisuus	Soveltuvat mittarit
Miten liikkumisen turvallisuus kehittyy?	Onnettomuuksien määrät ja niiden vakavuus, ennakoitujen riskitasojen muutokset, konfliktipisteiden määrä
Ohjaako liikenneverkko järkevään liikennekäyttämiseen?	Liikenneympäristön selkeys, käytettävyys ja ohjaavuus, liikennemuotojen erottelu, liikenneympäristön ohjaavuus

Liikkumisen turvallisuutta on mahdollista arvioida onnettomuuksien määrien ja niiden vakavuuden avulla. Eri ongelma- ja riskialueiden muutoksilla voidaan arvioida turvallisuuden kehittymistä. Lisäksi eri konfliktipisteiden määrän ja laadun muutos toimii myös mittarina liikenneturvallisuuden kehittymisestä.

Liikenneympäristön selkeyden, käytettävyyden ja ohjaavuuden arviointi antaa mahdollisuudet arvioida liikenneverkon vaikutuksia liikennekäyttämiseen. Myös liikennemuotojen erottelun arviointi toimii tässä tukena. Kokonaisuutena liikenneverkon vaikutuksia liikennekäyttämiseen tulee kuitenkin arvioida pitkälti laadullisesti.

Taulukko 6.11. Terveys ja hyvinvoinnin osa-alueeseen soveltuvat mittarit.

Terveys & hyvinvointi	Soveltuvat mittarit
Miten kulkutapamuutokset vaikuttavat ihmisten terveyteen?	HEAT-työkalun hyödyntäminen, säästöt terveyspalveluissa ja sairastapauksissa
Miten ympäristön viihtyisyys kehittyy?	Melun määrä ja laatu, ilmanlaatumittaukset, estevaikutusten arviointi, liikenteen vaatima tila, viher- ja virkistysalueiden määrä ja ala
Miten ympäristö kannustaa aktiiviseen liikkumiseen?	Kävely- ja pyöräilymatkojen määrä ja laatu, sekä niiden kehitys
Miten liikenteen tuottama melu muuttuu?	Melun määrä ja laatu, melun vaikutus oleskelualueisiin, altistivien määrä

Kulkutapamuutoksilla on vaikutusta myös ihmisten terveyteen. HEAT-työkalua on mahdollista hyödyntää, kun halutaan arvioida, kuinka kulkutapamuutokset vaikuttavat ihmisten terveyteen. Samalla pidempiä vaikutuksia voidaan mitata myös terveyspalveluista ja sairaustapauksista aiheutuvista säästöistä. Melun määrä ja ilmanlaatu toimivat numeerisina mittareina ympäristön viihtyisyydelle. Näiden lisäksi on tärkeää arvioida laadullisesti melun laatua, estevaikutuksia ja viher- ja virkistysalueita, sekä niiden suhdetta liikenteen vaatimaan tilaan.

Liikenneympäristö voi myös kannustaa aktiiviseen liikkumiseen. Kävely- ja pyöräilymatkojen määrän lisäykset voidaan nähdä mittarina ympäristön liikkumiskannustavuuteen, joka pitää sisällään kestäväillä kulkutavoilla tehdyt hyöty- ja liikuntamatkat. Melun määrän ohella myös sen laatua ja vaikutusta oleskelualueeseen sekä altistuvien henkilöiden määrään tulisi tarkastella, jotta liikenteen tuottamaa melua ja sen terveysvaikutuksia on mahdollista arvioida.

Modulaarinen kokonaisvaltainen resurssitehokkuuden laskentamalli (M_x)

Alaluvun kirjoittajat: Harry Edelman, Jaakko Sorri ja Antti Kurvinen

Yhtenä osana vähähiilisyysosiota (luku 3) tarkasteltiin myös tilallisen resurssitehokkuuden kysymyksiä. Yhtenä mahdollisena tarkastelutapana tutkittiin karttakuvoin havainnollistettavaa resurssitehokkuusindeksiä (M_x), jonka alustavaa versiota projektissa myös kokeiltiin Tampereen kaupungin raitiotielinjauksen arvioinnissa.

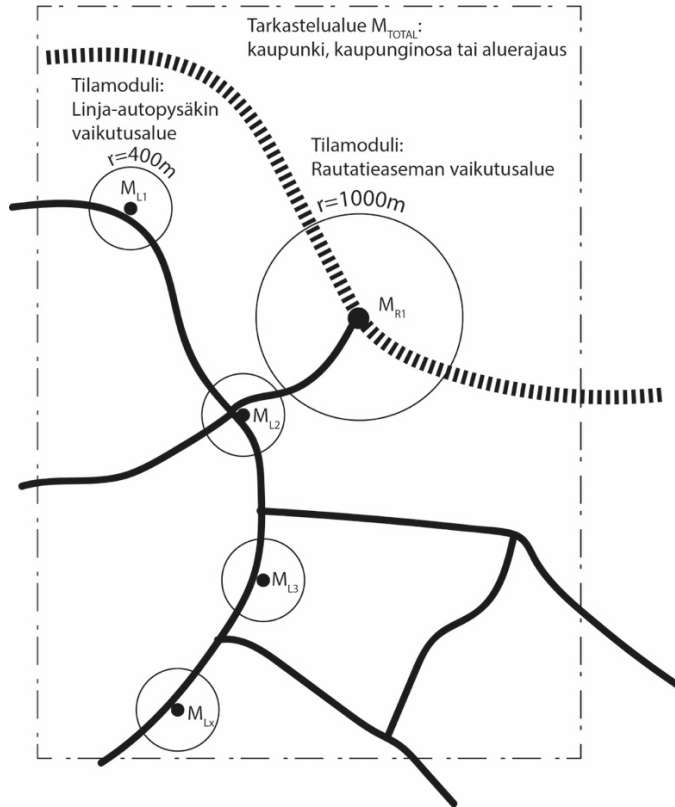
M_x -laskentamalli lyhyesti:

- Voidaan käyttää erilaisten indeksien tuottamiseen kaupunkien resurssitehokkuuteen vaikuttavien tekijöiden (esim. tiiveys, toimintojen sekoittuneisuus, rakennuskannan ominaisuudet tai käyttöasteet jne.) arvioinnissa joukkoliikenteen ja maankäytön yhteisestä näkökulmasta
- Voidaan arvioida suunnittelualueita tai jo olemassa olevia ratkaisuja
- Ei pyri määrittämään ihanteellista tilallista rakennetta toiminnallisina vyöhykkeinä vaan hyödyntää vyöhykkeitä ainoastaan joukkoliikenteen ja maankäytön välisen yhteisen näkökulman muodostamiseen.

Kokonaisvaltaista kestävyyttä on mahdollista tarkastella modulaarisella kokonaisvaltaisella resurssitehokkuuden indeksillä, M_x (ks. kuva 6.8; laskentaperiaate taulukko 6.13), jota tässä projektissa on alustavasti kehitelty. Indeksillä voidaan arvioida resurssitehokkuutta muun muassa hyödyntäen joukkoliikenteen palveluverkosta kaupunkitilaan kytkeytyvänä mittausvälineenä. Indeksillä mitataan dynaaminen, mikä tarkoittaa, että joukkoliikenteen solmukohtia tarkastellaan palveluvyöhykkeiden verkostona, joille sijoittuu kaupunkitoimintoja kuten rakentamista, palveluja, kauppaa, energiankulutusta tai sosiaalisista kestävyyttä edistävää vuorovaikutusta ihmisten välillä. Indeksillä voisi kytkeä myös esimerkiksi tietoja sosiaalisesta vuorovaikutuksesta. Sosiaalista vuorovaikutusta voisi mitata esimerkiksi digitaalisten verkkojen käytöllä tai video- tai äänisensoreilla, joita tulevaisuudessa myös liikenteen automaation myötä tulee olemaan yhä enemmän käytettävissä. Lähtökohdina voidaan kuitenkin jo nyt yksinkertaisesti tarkastella rakentamisen ja erilaisten tilojen sijoittumista tilankäytön resurssitehokkuuden mittarina.

Joukkoliikenteeseen perustuva verkosto palvelee resurssitehokkuuden mittaamista myös tilanteessa, jossa palveluvyöhykkeiden käytännön toteutukset voivat muuttua, ja ovat osin jo muuttuneet. Liikkumistarpeita tulisi ratkaista kaupunkien suunnittelussa enemmän palveluratkaisuilla tai politiikkaohjauksella (esim. hinnoittelu tai julkisten palvelujen tarjonnan periaatteet) kuin keskittymällä liikkumismuotoon tai välineeseen johtaen näistä erilaisiin rakentamisratkaisuihin päätyviä kaupunkisuunnittelun tilavyöhykkeitä kuten Urban Zoning-mallissa ”joukkoliikennekaupunki”, ”autokaupunki” tai ”kävelykaupunki” – tai päinvastoin kaupunkirakenteen pohjalta johtaa erilaisia liikkumisvyöhykkeitä ja niihin liittyviä fyysisiä kaupunkimuotoja. Tämä lähestymistapa muistuttaa enemmän perinteistä kaavoitusajattelua ja toimintojen eriyttämistä, vaikka näiden tavoitteiltaan ristiriitaistenkin vyöhykkeiden toivottaisiinkin olevan olemassa yhtä aikaa.

Modulaarinen kokonaisvaltainen resurssitehokkuusindeksi M_x
 - Maankäytön ja liikenteen palveluverkoston tilamodulien tehokkuus tarkastelualueella.



Kuva 6.8. Modulaarisen kokonaisvaltaisen resurssitehokkuusindeksin kaupunkitilaan ja joukkoliikenneverkostoon perustuva mittaussympäristö

Kaupungin määrittely tilallis-toiminnallisin vyöhykkein ei ole modulaarisen kokonaisvaltaisen kestävyysindeksin (M_x) tarkoitus vaan se hyödyntää joukkoliikenteen verkostoa ja sen tilallista suhdetta mittausvälineenä tilanteessa, jossa joukkoliikenteen olemassaolo hyväksytään kaupungin keskeiseksi liikenteelliseksi ratkaisuksi, jolloin esim. raideliikenne voi toimia tarvittaessa tehokkaan välityskyvyn liikennemuotona. Tämä on keskeinen lähtökohta mallissa. Olettamuksena on tehokas joukkoliikenne ja sen hyväksyminen keskeisenä kaupungissa liikkumista mahdollistavana järjestelmänä. Tämä oletus on erityisesti voimassa kasvavissa ja suurta kuljetuskapasiteettia edellyttävissä kaupungeissa, joissa on vastaavasti myös runsaasti maankäyttöä ja sen tehostamiseen liittyvää tarvetta. Liikenteen ratkaisut, valitut palveluetaisyydet tai tulevaisuuden MaaS-ratkaisut vaikuttavat tilalliseen rakenteeseen, ja puolestaan rakentamisratkaisut (esim. brownfield-kehittäminen tai suuret julkiset tilat) vaikuttavat liikkumistarpeeseen, tuottaen erilaisia kasautumisvaikutuksia. Tämä on maankäytön ja liikenteen välinen vuorovaikutteinen suhde M_x -indeksissä, mutta se ei rajoitu ainoastaan tilalliseen ja liikenteen ratkaisujen tarkasteluun vyöhykkeinä vaan tarjoaa mallintamisvälineen tilallisesti ja toiminnallisesti määritellyssä ympäristössä (esim. suunnittelu- tai tarkastelualue) myös esimerkiksi taloudellisen tai kaupunkirakenteen sekoittuneisuuden arviointiin yhtenä näkökulmana resurssitehokkuuteen (ks. taulukot 6.12 ja 6.13). Käytännössä malli tuottaa vastaavia yksinkertaistuksia kaupungin ymmärtämiseksi kuin vyöhykemalli, mutta se ei perustu liikkumismuotojen määrittelemiin vyöhykkeisiin vaan hyödyntää ainoastaan joukkoliikenteen pysäkki- ja palveluratkaisuja valitussa indeksissä resurssitehokkuuden mittaamiseen erityisesti liikkumista ja maankäyttöä yhdistävässä tarkastelussa.

Taulukko 6.12. Modulaarisuuden periaate resurssitehokkuusmallissa, jolla voidaan arvioida erilaisia resurssitehokkuuden ulottuvuuksia joukkoliikenteen ja maankäytön yhdistävästä näkökulmasta.

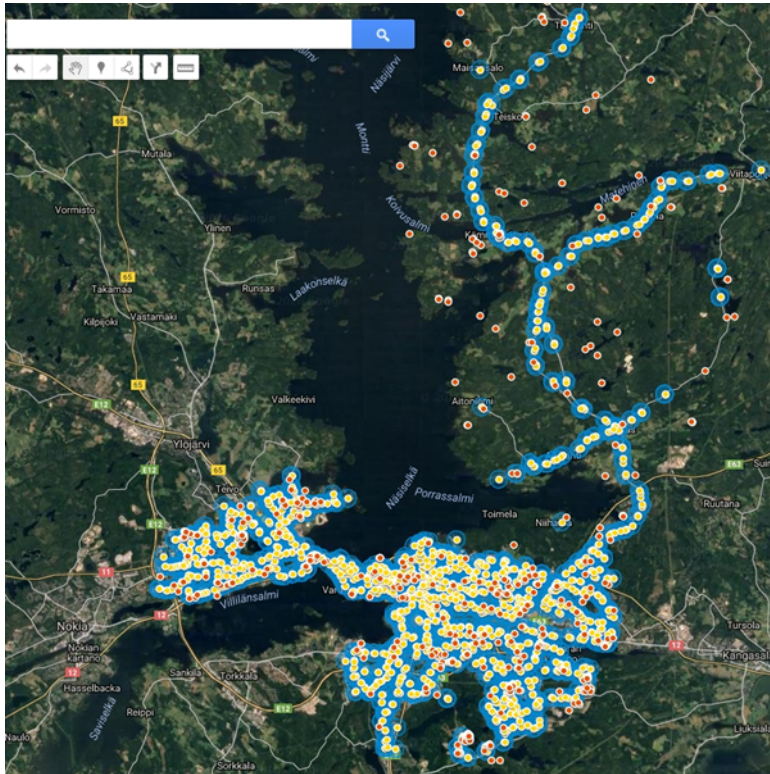
<p>$M_{Ti, En...X}$ = Modulaarinen kokonaisvaltaisen resurssitehokkuuden indeksi</p> <p>Ti = Tilaresurssitehokkuus rakentamisen ja liikenteen suhteena En = Energiaresurssitehokkuus, esim. rakennuskannan energiatehokkuus kWh/m² X = Muu resurssitehokkuutta mittaava muuttuja indeksin modulina esim. taloudellinen kestävyys (tulotaso, liikevaihto, verotus tms.)</p>
--

Taulukko 6.13. M_x -laskentamallin laskentaperiaate.

<p>M_{Ti} = Tilaresurssitehokkuuden indeksi</p> <p>M_L = Linja-autopysäkin vaikutusalueen muuttujien summa, esim. k-m² M_R = Raideliikennepysäkin vaikutusalueen muuttujien summa, esim. k-m² M_{TOTAL} = Tarkastelualueen kokonaismuuttuja esim. k-m²</p> $M_{Ti} = \frac{\sum M_{L...x}(y) + \sum M_{R...x}(z)}{M_{TOTAL}}$ <p>Valituilla joukkoliikennepysäkkivyöhykkeiden maksimikävelyetäisyyksillä (esim. 400m ja 1000m) ideaalitulanteessa $M_{Ti}=1$. Jos $M_{Ti} > 1$ niin vyöhykkeet ovat päällekkäisiä ja ylittävät käveltävyydelle ja joukkoliikenteen laadulle asetetut tavoitteet.</p>

Indeksin rajoitteet liittyvät pitkälti käytössä olevaan lähtötietoon ja sen laatuun sekä tiedon yhteensopivuuteen tietojärjestelmissä. Esimerkiksi joukkoliikenteen laatutason arviointi ja mahdollinen liittäminen indeksiin edellyttäisi pysäkkikohtaisen aikatauluinformaation saamista paikkatietomuodossa. Liikenteellistä saavutettavuutta eri pysäkkipisteiden välillä voisi myös kuvata graafisesti reittien verkostona, jossa tietyn valitun palvelutason ylittävät reitit mukana. Tämä menettely sulkisi käyttäjän kannalta teoreettiset reittivalinnat pois esimerkiksi liian pitkän matka-ajan tai useampien vaihtojen takia.

Indeksiin liittyvät mahdollisuudet ovat laajojen kokonaisuuksien vertailtavuudessa jopa koko Suomen alueella. Samalla eri kaupungeista saataisiin kuvaus resurssitehokkuuteen liittyvistä ominaisuuksista suhteessa toisiinsa. Indeksillä mahdollistetaan myös lähtötiedon koostamisen useasta eri lähteestä, kunhan tietoon on liitettävissä paikkatieto. Yhdistämällä muuta paikkatietoaineistoa, esimerkiksi melusta tai maaperän rakennettavuudesta, voidaan arvioida myös mahdollisesti kiinnostavia täydennysrakentamisen alueita tai kaupungin kasvusuuntia – osana olemassa olevia verkostoja tai niihin liittyviä investointisuunnitelmia, kuten esimerkiksi Tampereen raitiotieverkosto. Suunnitteluvälineiden kehittämiseen avautuisi myös uusia mahdollisuuksia esimerkiksi proseduraalisen mallintamisen avulla, jos käsiteltäviä parametrejä ohjelmoidaan osaksi kaupunkitilasuunnittelun reunaehtoja: uuden rakentamisen sijoittuminen joukkoliikenteen vyöhykkeille, toivotut kortteli- ja rakennustyytit, melu, katu- ja liikenneväylien tyytit, maaperäolosuhteet, kaupunkiviheralueiden määrä ja laatu, jne.



Kuva 6.9. Kuva Tampereelta, jossa on visualisoitu bussipysäkkiverkostoa suhteessa kaupunkirakenteeseen. Keltaiset pisteet ovat linja-autopysäkkejä, joiden ympärille on piirretty sinisellä värillä 400 metrin vyöhyke (huomioimatta maantieteellisiä rajoitteita). Koska Tampere on koillisosiltaan varsin harvaan asuttua aluetta, tarkastelu on rajattu myöhemmin tiiviimmin asutettuun osaan kaupungista.

6.5. WHOLE-mallin testaus

Kokonaisvaltaisen resurssitehokkuusmallin ja siihen liittyvän ohjeistuksen tulee palvella päätöksentekoa kunnissa ja kaupunkiseuduilla sekä valtion (ja myöhemmin mahdollisesti maakuntien) suorittamaa maankäytön ja rakentamisen ohjausta. Mallilla on merkitystä myös liikennehankkeiden arvioinnissa ja keskinäisessä vertailussa. Ensi vaiheen testaus tehtiin asiantuntijatyöpajana Vantaalla (Kivistö) sekä haastatteluina Jyväskylässä (Kangas), Tampereella (Hiedanranta ja Vuores), Pietarsaareissa ja Uudenmaan liitossa. Testausvaiheen muistiot löytyvät liitteestä 4.

Testausvaiheessa keskusteltiin mallin esiin nostamista teemoista, niihin liittyvistä määrällisistä ja laadullisista kriteereistä sekä eri näkökulmien välisistä suhteista ja painotuksista. Työpajan ja haastatteluiden tavoitteena oli muodostaa yhteinen käsitys mallin sisällöstä ja toimivuudesta sekä sen käytettävyydestä. Testauksissa paneuduttiin muun muassa seuraaviin kysymyksiin: Onko malli perusteiltaan ymmärrettävä? Puuttuuko jokin kriteeri? Onko todellisessa tilanteessa tarvittava tietoaaines saatavilla? Mitä vaatii, että malli saadaan käytännön tilanteissa osaksi arviointia? Kenen vastuulla tällaisen kokonaisvaltaisen arvioinnin pitäisi olla?

Seuraavaksi testauksen tuloksia ja tärkeimpiä löydöksiä esitetään taulukkomuodossa (taulukko 6.13). Taulukko on laadittu SWOT-tyylisesti, eli taulukossa esitetään kaupunkikohtaisesti testauksissa esiin tulleet WHOLE-mallin vahvuudet ja heikkoudet sekä uhat ja mahdollisuudet mallin käytölle. Nämä löydökset on viety osaksi mallin käyttöohjetta (luku 6.3.) sekä testauksen pohjalta rakennetaan päätöksenteon ja suunnittelun toimintasuunnitelma (ohjekirja) suosituksineen (luku 7). Lisäksi itse malliin tehtiin vielä muutoksia näiden palautteiden perusteella. Taulukossa 6.14 käsitellään vielä erikseen mallin heikkoudet ja miten niihin ollaan reagoitu. Varsinaiset työpajamuistiot löytyvät liitteestä kolme.

Taulukko 6.14. Testauksissa esiin tulleet WHOLE-mallin vahvuudet ja heikkoudet sekä mahdollisuudet ja uhat mallin käytölle.

	Vantaa	Tampere	Jyväskylä	Pietarsaari	Uudenmaan liitto
	<i>Pääkaupunki-seudun kaupunki, jossa uusi kehä-rataan tukeutuva seudun suuralue</i>	<i>Suuri kaupunki, jolla kestävyys-teen tähtääviä kaupunkiraken-tamishankkeita</i>	<i>Keskisuuri kau-punki, joka myös mukana resurssi-viisaat kaupungit -verkostossa</i>	<i>Pikkukaupunki, jossa vilkas elinkeinoelämä</i>	<i>Mallin maakuntatasolle soveltavuuden testaaminen</i>
S Vahvuudet	Mallin kattavuus Sosiaalisen puolen tuominen osaksi resurssi-tehokkuuden toimintakenttää Hybridi lähestymistapa	Mallin laajuus Laadullisten tekijöiden sisällyt-täminen Hybridi-ajattelu Monipuolinen mittaristo Sektorirajat ylittävän suunnit-telun tarpeelli-suuden allevii-vaaminen	Mallin laajuus ja kokonaisvaltai-suus Teemoittelu Sovellettavuus erilaisille alueille Mallin mukautu-vuus, kun mitta-reilla ei valmiita raja-arvoja	Mallin laajuus Laadullisten tekijöiden esille nostaminen Tietoisuuden lisääminen pää-töksenteossa	Mallin laajuus Laadullisuus Paljon yhtäläi-syyksiä jo käy-tössä olevien välineiden kans-sa Hyviä mittareita
W Heikkoudet	Käytön raskaus Muutamien toimien ja mitta-reiden epäsel-vyys Mittareiden raja-arvojen puuttu-minen Toimien priori-soinnin puuttu-minen Alueiden erilai-suuden huomi-oimisen puuttu-minen	Mallin käyttövai-heen puuttuminen	Taulukkomuotoi-sen mallin hanka-la käytettävyys Mittareiden mittayksiköiden epäselvyys Vastuu-sarakkeen puut-tuminen Sisäisten viittaus-ten puuttuminen Käyttöohjeen puuttuminen	Malli liian raskas ja laaja käytettä-väksi pienissä kaupungeissa Käyttöohjeen puuttuminen	Kaikki toimet eivät relevantteja maakuntatasolla Epäselvää mitä tietyt toimet tarkoittavat käy-tännössä
O Mahdollisuudet		Käyttö tarkistus-lista-tyyppisesti Suunnitteluratkaisujen peruste-lu Mielipidevaikut-tamisen väline laatuasioissa	Kaavamuuotos-työkalu Työkalu suunnit-telukilpailuihin Suunnittelutyös-sä suunnan osoittajana Toimien vaikutta-vuuden arviointi	Strateginen työ, strategisen kokoi-naiskuvan muo-dostaminen Yleiskaavatyön alkuvaihe Toteuttamisjär-jestyksen ohjel-mointi Uusien isompien alueiden suunnit-telu	Soveltuu hyvin yhteiskehittely-tyylisten työta-paan Mallin laajuus mahdollistaa valintojen teke-misen
T Uhat	Käytön raskaus Toimijoiden moninaisuus ja päätösten hajautuneisuus Tiedon saatavuus	Tulevien teknisten innovaatioiden huomiointin mahdottomuus Mallin käyttö ei vaikuta asioihin Käyttö vie liikaa aikaa Malli ei ole helpokäyttöinen	Tulevaisuuden ennakoinnin epäonnistuminen Mallin taulukkomuotoisuus (hankala käytettävyys) Hankkeen omis-tajuuden puuttu-minen (kukaan ei koordinoi mallin	Liian raskaskäyt-töinen	Mallin jalkautta-misen epäonnistu-minen Toimien realisoituminen käytät-töön (esim. kaavaan)

			käyttöä/täyttöä) Todellisuuden pienten palikoiden hallitseminen		
Muut		Mittareiden raja-arvojen tarpeellisuus kaksijakoista	Politiikka ja instituutiot - teema olennainen osa mallia		Internet-sivut mallille mahdollistaisi "toimi- & mittaristopankin" sekä mallin yhteiskehittelyn

Taulukko 6.15. Testausvaiheessa esiin nousseet WHOLE-mallin heikkoudet sekä miten niihin on reagoitu.

Mallin heikkoudet	Miten palautteeseen on reagoitu?
Käytön raskaus Taulukkomuotoisen mallin hankala käytettävyys	<ul style="list-style-type: none"> - Malliin luotu hakemisto käytön helpottamiseksi. - Mallin jatkokehittelyssä huomioidaan mallin vieminen mahdollisesti sähköiseen muotoon päätöksenteon tukijärjestelmäksi.
Kaikki toimet eivät relevantteja maakuntatasolla Malli liian raskas ja laaja käytettäväksi pienissä kaupungeissa	<ul style="list-style-type: none"> - Mallin käyttöohjeeseen viety ohjeistus toimien valinnasta tapauskohtaisesti ennen kaikkea tilanteissa, joissa on kyse maakuntatasosta tai pienemmistä kaupungeista.
Muutamien toimien ja mittareiden epäselvyys Mittareiden mittayksiköiden epäselvyys Epäselvää mitä tietyt toimet tarkoittavat käytännössä	<ul style="list-style-type: none"> - Malliin on palautteen perusteella tarkennettu niin käytettäviä termejä kuin toimia ja mittareitakin.
Mittareiden raja-arvojen puuttuminen	<ul style="list-style-type: none"> - Malliin ei tuotu raja-arvoja, sillä suurempi osa haastatelluista oli sitä mieltä, että raja-arvot ovat kontekstisidonnaisia.
Toimien priorisoinnin puuttuminen	<ul style="list-style-type: none"> - Malliin on tuotu priorisointeja niiden toimien osalta, joiden kohdalla se on ollut mahdollista.
Mallin käyttövaiheen puuttuminen	<ul style="list-style-type: none"> - Mallin käyttöohjeeseen viety ohjeistus mallin soveltuvuudesta eri vaiheisiin. Tämän lisäksi käyttövaiheen vieminen osaksi mallitaulukkoa lisätään jatkokehityssaihioihin.
Vastuu-sarakkeen puuttuminen	<ul style="list-style-type: none"> - Mallista on tuotettu teemakohtainen kriteeri-/mittaripohjainen täyttöpohja, johon lisätään vastuu-sarake käytön helpottamiseksi.

Kolme askelta resurssitehokkuuteen

Resurssitehokkuuden parantamista ei ole syytä rajata kaupunkirakentamisen vahvoihin toimijoihin. WHOLE-mallin käyttöalue kannattaa päinvastoin pitää mahdollisimman avoimena, jotta luvussa 3 kuvattu uusien laatujen syntyminen tulee mahdolliseksi. Käytännön suunnittelutyön kannalta tutkimuksen tulokset voi tiivistää kolmeksi askeleeksi tai muistisäännöksi, jotka vaikuttavat sekä hankkeiden että viranomaisprosessien kaikkiin vaiheisiin:

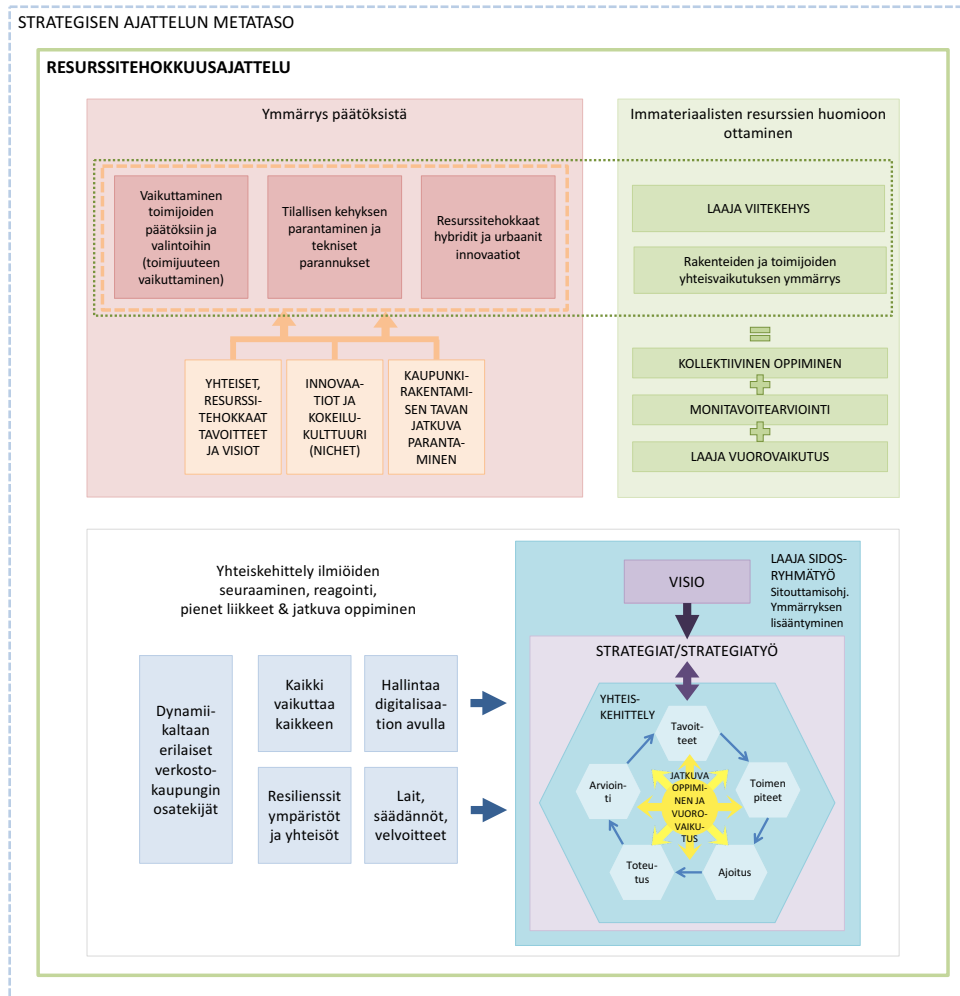
1. Etsi osaratkaisujen asemesta resurssitehokkaita hybridejä (luku 7.1.)
2. Ota aineettomat resurssit huomioon joka vaiheessa (luku 7.2.)
3. Seuraa uusia ilmiöitä ja pyri jatkuvaan oppimiseen (luku 7.3.)

Tässä luvussa esitämme ohjeita WHOLE-mallin käytöstä kaupunkirakentamisen ja hallinnan eri vaiheissa: 1. askeleessa esillä on kulloinkin tehtävän päätöksen tyyppiä avaava toimintamatriisi, 2. askeleessa mallin viisi dimensiota ja niiden alaotsikot analyysiä ja keskustelua laajentavana tarkistuslistana ja 3. askeleessa eri tilanteisiin sovellettavat laadulliset ja määrälliset indikaattorit, jotka toimivat päätöksenteon tukijärjestelmänä.

Olennaista on strategisen ajattelun ulottuminen kaikkiin prosesseihin, jatkuva sektorirajat ylittävä suunnittelu ja kokeiluille avoin uusien menettelyjen kehittäminen. 'Siilojen purkamisesta' ja 'ketterydestä' on puhuttu pitkään, ja sanat tuntuvat ehkä kuluneilta. Kuitenkin myös tämä tutkimus on tuonut hyvin vahvasti esille sen, että millään yhdellä toimella tai minkään yhden kriteerin käyttämisellä ei ole mahdollista päästä riittäviin tuloksiin. Tarvi-taan yhtäaikaista toimia eri mittakaavatasoilla, itseorganisoituvien kehityskulkujen ja inno-vaatiosyökljen tunnistamista ja taitavaa priorisointia.

Priorisoinnin kannalta WHOLE-mallin ytimessä on se, että kaupunkirakenteen resurssitehokkuuden kokonaisvaltainen ajattelu ei ole talouskasvun tai kaupunkirakenteen kasvun este, vaan se antaa välineitä kasvun laadullistamiseen. Osana ilmastonmuutokseen vastaamista ja kulutuksen vähentämistä on jatkuvasti immateriaalisiin resursseihin liittyviä seikkoja, kuten uusia vuorovaikutuksen potentiaaleja, teknisiä taitoja ja sosio-ekonomisia toimintamahdollisuuksia, joista tapauksittain voidaan rakentaa systeemiseen muutokseen tähtääviä, laadulliset tekijät huomioon ottavia strategioita.

7. KOHTI RESURSSITEHOKKAITA KAUPUNKIRAKENTEITA – OHJEKIRJA TOIMIJOILLE



Kuva 7.1. Resurssitehokkuuteen vaikuttamisen osa-alueet

7.1. Etsi osaratkaisujen asemesta resurssitehokkaita hybridejä

Edellä luvussa 6.1 hahmotettiin resurssitehokkuuteen johtavat reitit toimintamatriisina (sivu 54), jonka mukaan kaupunkirakenteen resurssitehokkuutta voidaan parantaa sekä muuttamalla ympäristön määrittämiä reunaehtoja (rakenteita) että vaikuttamalla eri toimijoiden valintoihin (toimijuuteen). Mahdollisia tapoja parantaa nykytilaa ovat 1) vähennä ylimääräistä kulutusta tai muuta toimintamalleja; 2) optimoi teknisiä ja tilallisia ratkaisuja; 3) etsi uusia resurssitehokkaita hybridejä. Tämän pohjalta voidaan hahmottaa myös erityyppiset päätökset, näiden vastuutahot, kontekstit ja prosessit. Kaupunkirakenteen kokonaisvaltaisen resurssitehokkuuden kannalta toimintamatriisi mahdollistaa keskenään hyvin erilaisten mahdollisuuksien kartoittamisen (ehkä voitaisiin puhua skenaarioista), ja sen jälkeen oman organisaation toimintakyvyn ja tavoitteiden kannalta tehokkaimman reitin hahmottamisen.

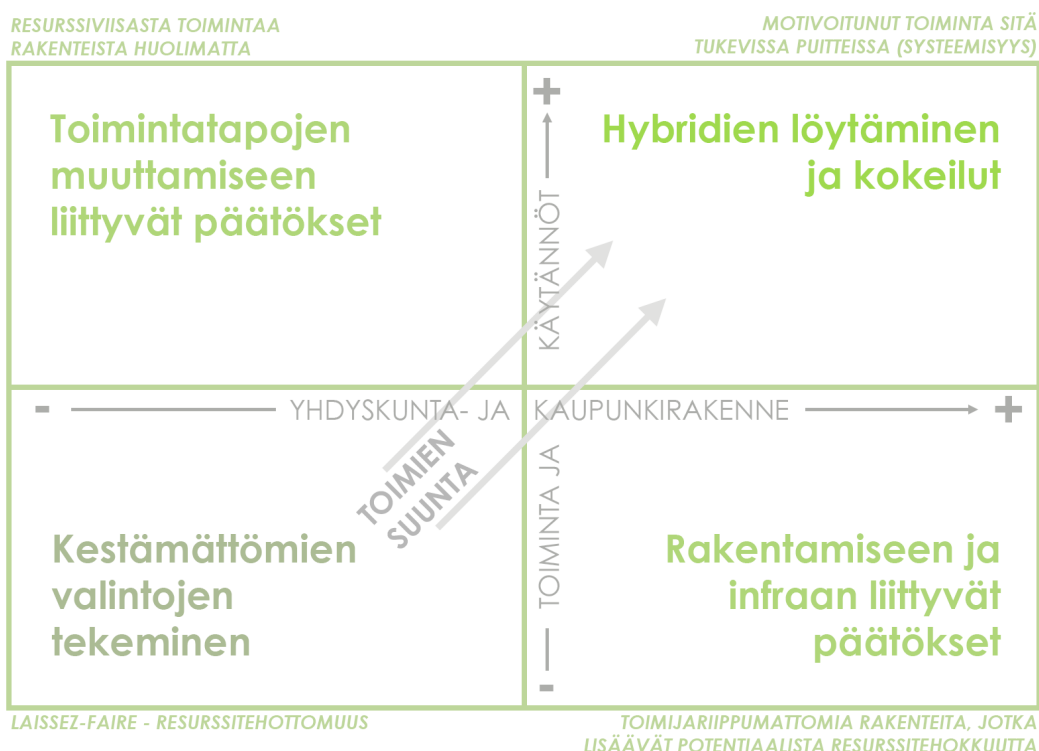
Mikroesimerkinä toimikoon kävelyn ja pyöräilyn edistäminen ja erityisesti kaupunkipyörät. Toimintamatriisin pohjalta voimme pohtia seuraavia kysymyksiä:

1. Millainen päätös tai prosessi auttaa vähentämään ylimääräistä kulutusta, tässä tapauksessa elämän laadun kannalta tarpeettomia (auto)matkoja? Miten vaikuttaa motivaatioon, toimijoiden tavoitteisiin ja valintoihin?

2. Millainen päätös tai prosessi tarvitaan tekniikan optimoimiseksi, tässä tapauksessa toisaalta kulutuksen siirtämiseksi autosta kävelyyn ja pyöräilyyn ja toisaalta jäljelle jäävien automatkojen päästöjen vähentämiseksi? Miten tehdä periaatteessa samasta vanhasta toiminnasta resurssiviisaampaa?
3. Millainen päätös tai prosessi auttaisi löytämään ja toteuttamaan uuden resurssitehokkaan hybridin, esimerkiksi uudenlaisen asumiseen linkittyvän kaupallisen ja sosiaalisen tilan, jossa kaupunkipyöräilyn ympärille syntyy uusia tuotteita ja palveluita.

Erityyppiset päätökset tehdään eri tasoilla: verotus on kansallinen, innovaatio usein seudullinen ja uusi sosiaalinen yritys paikallinen asia. Päätäjät vastaavasti vaihtelevat, ja esimerkiksi julkisen vallan rooli voi olla suuri tai pieni. Menemättä syvemmälle monitoimijaiseen ja verkotuneeseen kenttään, selvää on toisaalta eri tahoja ja toimijoita yhdistävän, toiminnalle suuntaava vision tärkeys ja toisaalta jatkuva yhteiskehittely, jossa totuttuja toimintatapoja voidaan muuttaa millä tahansa tasolla. Tässä mikroesimerkissä resurssitehokas hybridi näyttäytyy kaupunkirakenteen ja paikallisen sosiaalisen ympäristön kannalta tavoiteltavana päätöksen tyyppinä, mutta se todennäköisesti tarvitsee myös verotuksen ja teknisten innovaatioiden tukea – eri tasoiset päätökset liittyvät yhteen, ja resurssiviisas, eli materiaalista kulutusta vähentävä ja hyvinvointia lisäävä, muutos näyttäytyy mahdollisena.

Julkisen vallan säädös- ja kannustinohjaus (1) toimii yksittäisistä paikoista tai toimijoista riippumatta. Saksan energiapolitiikka ja Pariisin päätös sallia viheristutukset lähes kaikkialla ovat kuitenkin esimerkkejä hyvin suorista vaikutuksista teknologiseen transitiioon ja kaupunkitilaan. Paikkaan ja tilaan liittyvät visiot, suunnitelmat tai kehittämispäätökset (2) ovat usein siten yleispiirteisiä, että konkreettisia hanketoimijoita tai osapuolia ei vielä ole. Tällöin osallistuminen ja yhteiskehittely voi käyttää sekä perinteisiä että uusia välineitä. Integroivat, suuret hankepäätökset ja erilaiset hybridiset innovaatiot (3) ovat päätöksiä, joiden osapuolet ovat konkreettisia ja joista siis voidaan neuvotella. Lisääntyvästi tällaisilla hankkeilla on verkostovaikutuksia (esim. asuntokorttelit ja palvelutarjonta, liikenneatkaisut) ja siis laajempaa merkitystä koko kaupungin tai laajemman kokonaisuuden kannalta (moniskaalaisuus).



Kuva 7.2. Resurssitehokkuuden edistämiseen liittyvien päätösten matriisi.

Toisin kuin yllä kuvitteellisessa pakkausesimerkissä eri tyyppiset päätökset eivät usein puhalla samaan suuntaan. Esimerkiksi paikallinen energiantuotanto törmää verotuksen reunaehtoihin, liiketoiminnan monipuolistaminen asemakaavoituksen reunaehtoihin tai tilapäiset hankkeet rakennusvalvonnan pysyville rakennuksille tarkoitettuihin normeihin. Näissä tilanteissa pitäisi kiistelyn asemesta fokusoida luovaan ongelmanratkaisuun ja prosessin luomien uusien laatujuen tunnistamiseen. Ongelma on tietysti se, että varsin usein suorat taloudelliset tavoitteet ajavat kauniin puheen yli. Näissä tapauksissa regulaatio on tarpeen. Vertaisverkoista (peerism) alkaa kuitenkin nousta menettelyjä, joissa kokonaisuuden kannalta haitallinen toiminta saadaan kuriin myös verkottuneilla ja joustavilla menettelyillä. Toisaalta monia lakiin perustuvia viranomaisvastuita ei noin vain muuteta. Tärkeimpien resurssiteemojen osalta saattavat lain ja säännösten muutokset olla tarpeellisia. Luvussa 8 esitämme työryhmän käsityksen mukaan tärkeimmät muutostarpeet.

7.2. Ota aineettomat resurssit huomioon joka vaiheessa

WHOLE-hankkeessa rakennettu resurssimalli (yllä luku 2) ja kokonaisvaltainen resurssitehokkuus-malli (luku 6) osoittavat, että sekä materiaaliset luonnonresurssit että aineettomat tekniset ja sosio-kulttuuriset resurssit täytyy ottaa tasa-arvoisesti huomioon, ja hahmottaa pyrkimys resurssitehokkuuteen monien tekijöiden ja toimijoiden yhteisvaikutuksena. Tällöin puhutaan usein 'järjestelmästä' tai 'systeemistä', esimerkiksi seudullisesta liikennejärjestelmästä ja sen muuttamisesta.

Davidson & Venning (2011, 214-217) ehdottavat systeemisen ajattelun tuomista kestävyttä koskevaan päätöksentekoon. Systeemisyyden oletetaan varmistavan se, että päätöksenteossa otetaan huomioon kaikki olennaiset päätekijät tai resurssityypit, niin laadulliset kuin määrälliset, materiaaliset kuin immateriaaliset. Vaihtoehtoiset skenaariot, riskien ja mahdollisuuksien vertailu, oppiminen ja sitouttaminen ovat olennaisia Davidsonin ja Venningin systeemissä, periaatteiltaan lineaarisessa, mallissa.

Erityisesti huomio kannattaa kiinnittää aineettomiin resursseihin. Niiden jatkuva nostaminen keskusteluun ja päätöksentekoon on tärkeää, sillä materiaaliin tekijöihin liittyviä menetelmiä on jo paljon ja mitattavilla, näennäisen täsmällisillä argumenteilla on päätöksentekotilanteissa usein liikaakin painoa. On myös tavallista, että tarkkaan laskentaan soveltuvia tietoja ei arviointitilanteessa edes voi olla olemassa, esimerkiksi yleispiirteisen strategisen suunnittelun alkuvaiheessa tai periaatekaavan luontoisessa asemakaavassa, jossa myöhemmille hankkeille jää paljon vapauksia. Suunnittelujärjestelmä on kehittymässä kohti avoimempaan ja vähemmän hierarkkista hallintaa, jossa laadulliset arviointitavat saavat lisää tilaa ja merkitystä. Hankkeet ovat usein myös niin pitkiä, että teknologiset innovaatiot ja murrokset saattavat vaikuttaa olennaisesti resurssitehokkuuden lähtökohtiin.

Aineettomat resurssit ovat tärkeät myös siksi, että kullakin paikalla ja alueella on aina joitakin erityisiä ominaispiirteitä ja resursseja, jotka ovat vain laadullisen työn kautta tuotavissa osaksi suunnittelun ja kehittämisen lähtöaineistoa. Paikalliset taidot, historia, maaperän tai vesistöjen piirteet, talouden toimijat, jne. saattavat antaa kehittämislle uniikin profiilin, jota ei voi saada esille yhtenäisen, mitattavan arvioinnin kautta. Kun uniikit resurssit on saatu esille, suunnitelmavaihtoehtoja voi tarkastella ainakin joitakin osin myös määrällisesti, mihin myös WHOLE-mallin indikaattorit antavat keinoja.

Peruslähtökohta on laaja vuorovaikutus. Kontekstin määrittely, tavoitteiden asettaminen, vaihtoehtojen luominen ja toteutusvaihtoehtojen arviointi ja kollektiivinen oppiminen ovat kaikki avoimia, tilanteittain vaihtelevia osallistumisen kysymyksiä. Vain ottamalla toimijat mu-

kaan voidaan saada ei-mittattavat ja arvosidonnaiset tekijät osaksi päätöksiä. Sidosryhmien näkökannat ja mielipiteet ovat subjektiivisia, mikä osaltaan asettaa perinteisesti 'rationaalisen' päätöksenteon uuteen asemaan. Tässä tilanteessa neuvottelutaidot ja –menettelyt ja avoimen prosessin johtamisen taidot (esim. Urban Design Management) nousevat uuteen arvoon.

Monitavoitearviointi (MCA) on viime aikoina noussut esille päätöksentekoprosessien apuvälineenä. WHOLE-hankkeen liikenneosiossa tuotettu liikenteen laadullinen arviointimalli on juuri tällainen. Mustajoki et al. (2014) korostavat, että monitavoitearviointi on ”järjestelmällinen lähestymistapa yhteismitattomien ja hankalasti rahallistettavien vaikutusten läpinäkyvään tarkasteluun.” Heidän mukaansa myönteisiä kokemuksia on vuorovaikutteisesta soveltamisesta, jossa prosessin keskeiset vaiheet – tavoitteiden tunnistaminen, vaihtoehtojen muodostaminen ja arviointikehikon laadinta – tehdään yhteiskehittelyä. ”Parhaiten toimivat lähestymistavat, joissa eri menetelmillä saatuja tuloksia ei suoraan yhdistetä toisiinsa, vaan puntaroiden vertaillaan saatuja tuloksia...” (emt)

WHOLE-mallin viisi dimensiota ja niiden alaotsikot toimivat tarkistuslistana. Se auttaa nostamaan laadulliset tekijät, vaikkapa lähiympäristön laatu tai rakennusten muunneltavuus ja monikäyttöisyys, mukaan tavoitteisiin, analyyseihin ja päätösten perusteluihin. Vaikka monissa tapauksissa laadullisten tekijöiden suora sääätely on vaikeaa, niiden mukana olo keskustelussa vaikuttaa kollektiivisen oppimisen kautta ja muuttaa kaikkien toimijoiden lähtöoletuksia ja hyväksyttävänä pidettyjä ratkaisuja.

1. KAUPUNKITILA ELI KAUPUNKIRAKENNE	
1 FYYSISEN RAKENTEEN OMINAISUUDET	Yhdyskuntarakenteen tiiveys
	Kompaktius
2 KAUPUNKIKUDOS (RAKENNUKSET + INFRA)	Rakennuskannan säilyminen ja muunneltavuus
	Eri liikkumissäteillä saavutettava ja edellytyksiä luova väyläverkosto
3 TOIMINNOT	Toiminnallinen ja tilallinen monimuotoisuus
4 AKTIVITEETTIVERKOSTOT	Maankäytön ja joukkoliikenteen yhteensovittaminen
	Mittakaavojen yhteensovittaminen

2. KAUPUNKITILA → SOSIO-KULTTUURISET (ml. TERVEYS)	
1 PALVELUT JA ASUMINEN	Toimintojen optimaalinen keskinäinen sijoittaminen
	Palvelut sekä niiden laatu ja saavutettavuus Palvelutaso
	Viheralueiden riittävyys ja kaupunkiluonnon rooli hyvinvoinnin edistäjänä
	Asumisen kestävä ratkaisut ja saatavuus
2 TILOJEN TOIMIVUUS	Sosiaalisesti toimiva julkinen tila
	Rakennetun ympäristön terveysvaikutukset

3 MOBILITEETTI	Pyöräilyn ja kävelyn edistäminen (aktiivinen liikkuminen)
	Joukkoliikenteen kehittäminen
	Liikenteen terveyshaittojen ehkäisy - onnettomuudet, melu, ilmansaasteet
4 IDENTITEETTI JA MERKITYKSET	Merkitykset, historia sekä identiteetin säilyttäminen/ vahvistaminen/luominen

3. KAUPUNKIRAKENNE – YMPÄRISTÖ, LUONTO	
1 LUONNONRESURSSIEN RIITÄVYYS	Luonnon- resurssien kestävä käyttö/ Energia
	Jatkuvat viherverkot
2 ILMASTONMUUTOS	Ilmaston- muutoksen hillintä ja sopeutuminen
3 YMPÄRISTÖRISKIT	Varautuminen ympäristöriskeihin
4 BIODIVERSITEETTI	Biodiversiteetti ja urbaanit ekosysteemipalvelut

4. KAUPUNKIRAKENNE – TALOUS	
1 YLEISET VETOVOIMATEKIJÄT	Vetovoima- ja menestystekijät (urbaanit systeemipalvelut)
	Palvelutuotannon tehokkuusedut
2 RESILIENSSI JA OMAVARAISUUS	Kohtuutalous ja kiertotalous
	Ekosysteemipalvelut
3 INNOVAATIOT JA UUSIUTUMINEN	Uusi urbaani talous ja työ, digitaaliset tuotantoympäristöt
4 TALOUDELLINEN TASA-ARVO, “SPATIAL JUSTICE”	Maan arvon optimointi
	Toiminnallinen sekoittaminen
	Asukkaiden sosioekonomisen rakenteen tasapainoinen kehitys

5. KAUPUNKIRAKENNE - POLITIIKKA JA INSTITUUTIOT, SUUNNITTELU	
Suunnittelun hyvät käytännöt	
Demokratia ja sen edistäminen suunnittelussa, yhteiskehittely	
Organisatoristen resurssien optimointi	

7.3. Seuraa uusia ilmiöitä ja pyri jatkuvaan oppimiseen

Päätösten aikajänne vaihtelee; kaupunkiympäristön elementit muuttuvat erilaisilla vauhdeilla. Klassinen typomorfolooginen jaottelu erottelee katuverkon (kesto noin 1000 vuotta), tonttijaon (noin 100 vuotta), rakennukset (noin 30 vuotta) ja niiden käyttötarkoitukset (noin 10 vuotta). Luvussa 3 esitetty verkostokaupungin muutosten dynamiikka hahmottaa vastaavasti hitaasti muuttuvat fyysiset infrastruktuurit (esim. tieverkko), investointisykleissä suhteellisen nopeasti muuttuvat toimintojen sijainnit (esim. kauppa) ja jatkuvasti elävät toiminnot ja virrat (mitä ihmiset arjessaan tekevät). Tämän lisäksi on tunnistettava äärimmäisen nopea digitaalisen vuorovaikutuksen ”metamorfolooginen” ulottuvuus (Cerrone et al. 2017).

Strategisuus ja visiotyö

Strategisesta suunnittelusta viime aikoina käyty keskustelu korostaa yksittäisten suunnitelmien asemesta jatkuvan strategisen käytännön aikaansaamista. Tällainen käytäntö hallitsee epävarmuutta ja pystyy reagoimaan hankkeisiin ja muihin toimijakentästä nouseviin impulsseihin (Lehtovuori & Maijala 2007; Joutsiniemi & Vanhatalo 2015). JULMA-hankeessa (Puustinen et al. 2016, 107-8) jatkuvan maankäyttöön liittyvän strategisen työn tavoitteiksi tunnistettiin fiksi kasvu, resurssivastuullisuus ja strateginen adaptiivisuus. Jokaisella hankkeella voi olla vaikutusta mittakaavallisesti muille tasolle (vrt. ’akupunktio’), mikä osaltaan romuttaa ajatuksen suunnittelun ja päätöksenteon hierarkkisuudesta.

Resurssitehokkuuteen liittyvän päätöksenteon ja prosessien taustoitukseen tulisi ymmärtää kokonaisuuksia ja niiden kompleksista luonnetta (Davidson & Venning 2011, 213). Kestävä kehitys vaatii pitkäjänteistä sitoutumista. Luonteeltaan tavoitteisiin pyrkivä ja uudelleenoppiva strateginen suunnittelu sopii hyvin lähtökohdaksi resurssitehokkuuteen pyrkivässä toiminnassa.

Jotta strategisella suunnittelulla voitaisiin vaikuttaa maankäyttöön, tarvitaan taustalle kokonaisuutta koskeva visio ja siitä johdettu strategia. Vision tulisi olla mahdollisimman laaja ja kauaskantoinen. Toisaalta järjestelmän pitää kerätä jatkuvaa palautetta, muokata strategioita ja toimia ja oppia jo tehdystä. Tilanteen vaatiessa saatetaan tarvita kokonaan uusia toimia, luovuutta. Strategia pitää jalkauttaa ja pitää ajan tasalla. Lyonin kaupunki- ja elinkeinostrategia on hyvä esimerkki tällaisesta strategisesta toiminnasta (Kuusela 2016). Mm. Jyväskylän ja Lahden kaupunkisuunnittelussa on tämän suuntaisia hyviä käytäntöjä, joilla on vaikutusta sekä tuloksiin että osallisten kokemukseen suunnittelusta ja kehittelystä.

Joukkoistetut työpajat ja nettifoorumit, kehittämissryhmät, tilapäiset käytöt ja organisoidut koekäytöt ovat esimerkkejä jatkuvan seurannan välineistä. Erilaiset dynaamiset, paikkatietoa, asiantuntija-tietoa ja osallistumista yhdistävät päätöksenteon tukijärjestelmät (DSS / DMSS) ovat yksi nykyisen datasfäärin mahdollistama vastaus esiin nousevien uusien ilmiöiden hallintaan. Myös WHOLE-mallia on mahdollista kehittää tähän suuntaan.

1 ALA- TEEMA	RESURSSI- TEHOKKUU- DEN TEE- MAT JA KÄYTÄNNÖT	Ylimääräisen kulutuksen vähentämisen mahdollistaminen; uudet toimitamallit	Tilallisen kehityksen parantaminen tai tekniikan optimointi (vähähiilisyys ve.)	Resurssitehokkaat hybridit (parannukset resurssitehokkuudessa)	Referenssejä ja lähteitä
		Mahdollisia määrällisiä mittareita	Mahdollisia määrällisiä mittareita	Mahdollisia määrällisiä mittareita	
		Mahdollisia laadullisia mittareita, kriteereitä, arviointiperusteita ja kannustimia	Mahdollisia laadullisia mittareita, kriteereitä, arviointiperusteita ja kannustimia	Mahdollisia laadullisia mittareita, kriteereitä, arviointiperusteita ja kannustimia	

Kollektiivinen oppiminen ja systeeminen muutos

Seurannan ja arvioinnin lisäksi on korostettava koko kaupunkiyhteisön kollektiivista oppimista ja yhteisöstä nousevia innovaatioita, eli mahdollisuutta löytää uusia tapoja parantaa resurssitehokkuutta ja kaupunkiympäristön laatua. Esimerkiksi jakamistaloutteen sen digitaaliseen edistämiseen liittyvät käytännöt ovat merkittävä kenttä, joka elää virallisen suunnittelu- ja päätösprosessin ulkopuolella. Virallinen prosessi voi tätä kenttää tukea (esim. kaupunkipyörät) ja haitata (esim. tiukat verotulkinnot). Toinen jatkuvasti kehittyvä kenttä on yhteisön resilienssiä lisäävien teknisten resurssien kehittäminen (paikalliset ruokainnovaatiot).

Jatkuva oppiminen on vaikuttavan strategisen prosessin edellytys. Ei voida pelkästään ratkoa yksittäisiä ongelmia, vaan tulee tapahtua jatkuvaa oppimista ymmärtäen asiat kokonaisuutena. Siirtymää perinteisestä ongelmien ratkaisusta oppimiseen on kuvattu kuvassa 7.3. (Joutsiniemi & Vanhatalo 2015, 39-40)

Jatkuva oppiminen tulee esille prosesseissa jatkuvana ”peilaamisena” ja nopeana reagoitina: toimia, välineitä ja tapoja ollaan valmiita muuttamaan tilanteen niin vaatiessa. Kuitenkaan reagoinninkin tulisi olla määrätietoista ja perustua vision saavuttamiseen. Jatkuvat, äkilliset, perustelemattomat poukkoilut eivät palvele ketään. Vision olisikin hyvä pysyä samana pidemmällä aikavälillä, jotta pystytään määrätietoiseen kehittämiseen.

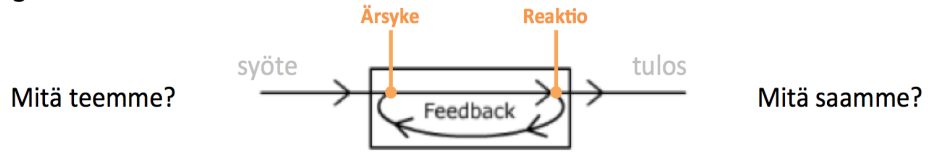
Yhteiskuntien ja kaupunkiympäristöjen systeemisestä muutoksesta (Transition Studies, ks. kuva 7.4) käyty keskustelu avaa toisen ikkunan päätöksentekoon. Muutosta voidaan olettaa tapahtuvan toisaalta paikallisina ’ruohonjuuritason’ oivalluksina ja toisaalta kansallisen tai kansainvälisen / EU –tason linjauksina sekä laajoina kulttuurin ja arvojen muutoksina. Sekä innovaatiot että progressiivinen säätely tai arvojen muutos voivat muuttaa vallitsevaa kaupunkirakentamisen ja tilankäytön tapaa. Systeemisen muutoksen malli tuo esiin kolme päätösten kenttää (ei tyyppiä):

- Progressiivinen politiikka, resurssitehokkuuden yhteiset tavoitteet ja visiot (Landscape)
- Olevan kaupunkirakentamisen tavan jatkuva vähittäinen parantaminen (Regime)
- Tilan resurssitehokas, joustava käyttö sekä osapuolien yhteistoimintaa mahdollistava käyttö kaupunki-innovaatioiden ja ”kokeilukulttuurin” tukemiseksi. (Niche Innovations)

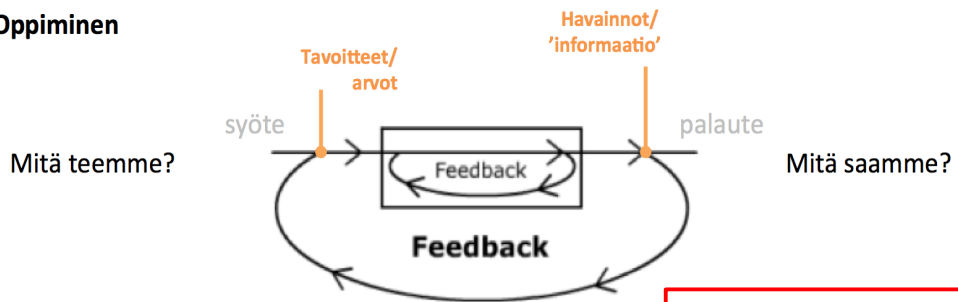
Parhaassa tapauksessa uusien rakenteiden ja käytäntöjen muodostamat resurssitehokkaat hybridit ovat ”urbaaneja innovaatioita” Peter Hallin (1998) esittämässä merkityksessä. Innovaatiot voivat liittyä toisiinsa, ja synnyttää itseään vahvistavan myönteisten muutosten ja ratkaisujen kehän, joka tuottaa luvussa 2 kuvattua emergenssiä, kokonaan uusia laatuja. Tällaisen tunnistaminen on arvokasta. Innovaatiokehä ei välttämättä tarvitse tukea perinteisessä

mielessä, vaan enemmänkin politiikkaa joka tunnistaa innovaatioissa piilevän systeemisen muutoksen mahdollisuuden.

Perinteinen ongelmien ratkaisu

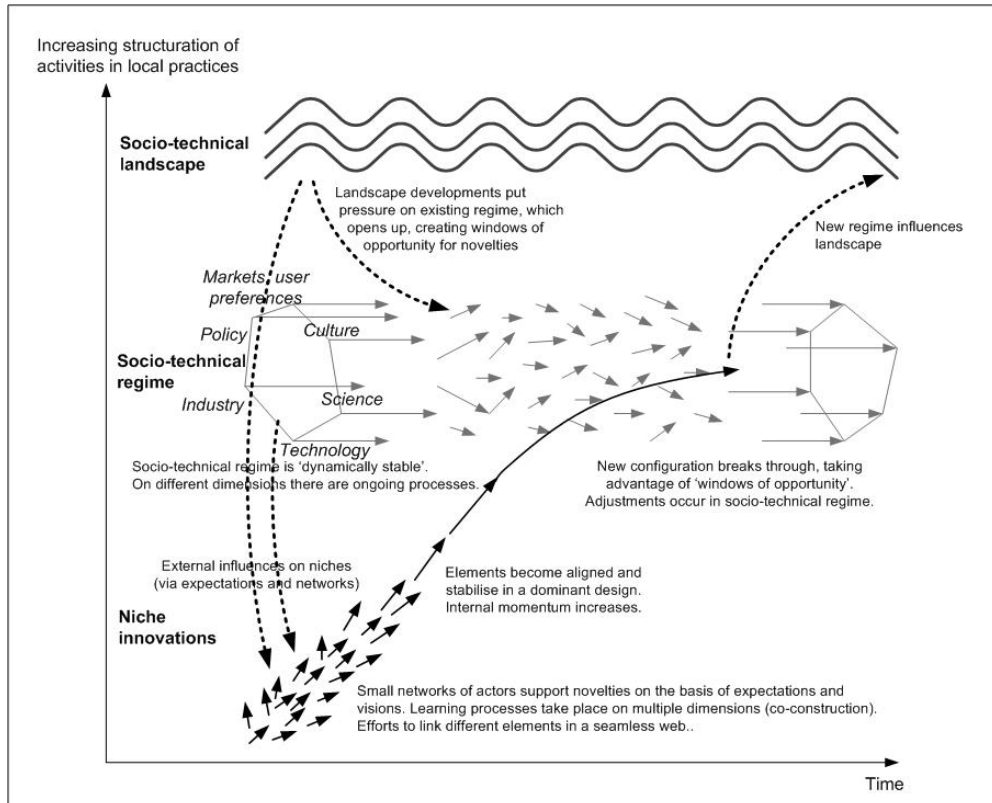


Oppiminen



Miksi teemme mitä teemme?

Kuva 7.3. Ongelmien ratkaisusta (eli yksinkertaisesta palautesilmukasta) oppimiseen (eli kaksinkertaiseen palautesilmukkaan). (Argyris 1996, 20-25 mukaan teoksessa Joutsiniemi & Vanhatalo 2015, 40).



Kuva 7.4. Systeemisen muutoksen Transition Studies –kehikko

8. SUOSITUKSET

1. Yksittäisten hankkeiden fyysisten resurssien arvioinnista tulee siirtyä kokonaisvaltaiseen yhdyskuntarakenteen arviointiin, jossa otetaan huomioon myös laadulliset tekijät ja mahdollistetaan keskustelu eri tavoitteiden painotuksista.

Nyt yhdyskuntasuunnittelussa käytössä olevat resurssitehokkuuden arviointimallit keskittyvät energiaan ja materiaaleihin. Liikennehankkeiden arviointi puolestaan painottaa laskennallista matka-aikaa, vaikka joitakin tästä riippumattomia kriteereitä on YHTALI-mallissa mukana. Nykyiset mallit painottavat liikaa yksiulotteista resurssien säästämistä (materiaali, aika) ja eri suunnitelmavaihtoehtojen keskinäistä vertailua, mikä ei anna mahdollisuutta keskustella yleisemmin hyvän ja haluttavan ympäristön tavoitteista.

Kokonaisuutena tutkimus ja testaus osoittivat, että WHOLE-hankkeen peruslähtökohta laadullisten resurssien huomioon ottamisesta on parannus resurssitehokkuutta edistävien toimien määrittelyssä, priorisoinnissa ja toteuttamisessa. Keskeinen syy tähän on se, että kokonaisvaltainen lähestyminen ja monimuuttuja-analyysi antavat mahdollisuuden määrittellä positiivisia ja eri toimijoita motivoivia kehittämistavoitteita ja keskustella laajasti eri tavoitteiden painotuksista ja yhteensovittamisesta. Malli toimiikin oppimisen välineenä suunnittelun eri osapuolille.

2. Resurssitehokkuuden kehittämiseen on monta polkua, joita kaikkia tulee hyödyntää tasapainoisesti. Pitkällä aikavälillä radikaalien systeemisten muutosten merkitys korostuu.

Resurssitehokkuuteen tähtäävät toimet voidaan jakaa ylimääräisen kulutuksen vähentämiseen, tekniikan optimointiin ja kokonaan uusien tilallisten ja toiminnallisten hybridien luomiseen. Kaikkia tapoja tarvitaan, mutta varmasti suurimpiin parannuksiin päästään radikaaleilla systeemisillä muutoksilla, joita suunnittelu ja hallinto voivat monin tavoin tukea ja linkittää.

3. Kaupunkirakenteen kehittämisen ydinkäsitteiden määrittelyyn tulee kiinnittää huomiota keskustelun laadun parantamiseksi.

Kaupunkirakenteen resurssitehokkuusvaikutusten ymmärtäminen edellyttää nykykeskustelusta poikkeavaa lähestymistapaa. WHOLE-hankkeen tulosten perusteella on tärkeää keskittyä tarkastelemaan sitä, mitä rakenteen tiiveydellä (tehokkuudella) ja kompaktiudella tarkoitetaan kussakin tapauksessa. Lähestymistapamme korostaa moniskaalaisuutta ja –toimintoisuutta sekä hyvän saavutettavuuden tuottamaa kaupunkisysteemin uudistumiskykyä ja kestävyyttä. Näkökulmaan mahtuu myös biodiversiteetin ylläpitämisen kannalta välttämätön väljyys. Tärkeää on kiinnittää huomiota eri tekijöiden yhteis- ja kerrannaisvaikutuksiin yksittäisten tekijöiden sijaan.

4. Suunnittelussa on syytä painottaa monipuolisia verkostoyhteyksiä ja saavutettavuutta sekä rakenteen muuntojoustavuutta, jotka mahdollistavat muutoksiin mukautumisen ja skaalautumisen.

Kasvuseuduilla tärkeää on edistää työpaikkojen sijoittumista hyvien joukkoliikenneyhteyksien äärelle, etenkin nopean raideyhteyden varaan. Supistuvilla ja suhteellisen harvaan asutuilla seuduilla on otettava kaikki hyöty irti digitaalisista kysynnän mukaan ohjautuvista palveluista. Olevien rakenteiden ylläpito ja luova uudelleenikäyttö ovat tärkeitä useimmissa tilanteissa.

5. Liikennehankkeiden laadullinen arviointimalli voi tukea nykyistä liikennehankkeiden arviointia, etenkin urbaaneissa ympäristöissä.

Liikenneviraston ohjeiden mukainen liikennehankkeiden kannattavuuden arviointimalli on vakiintunut käyttöön myös urbaanien ympäristöjen liikennehankkeissa. Kannattavuusarviointia on kuitenkin nähty tarpeelliseksi täydentää erityisesti maankäytön uusien mahdollisuuksien taloudellisella arvioinnilla esimerkiksi raitiotiehankeiden yhteydessä. Kannattavuuslaskennan ulkopuolisten mittareiden käyttöön on mahdollisuus myös nykyisten ohjeiden puitteissa, mutta näiden käyttöä ja painoarvoa tulisi systematisoida käytön edistämiseksi. Tässä työssä esitetyt arvioinnin kohteet esiintyvät jo nyt strategisissa liikennejärjestelmäsuunnitelmissa, mutta näkökulma kapenee yksittäisiä hankkeita arvioitaessa, jolloin strategisten tavoitteiden edistämistä ei voida riittävästi arvioida.

Kaupunkiseutujen liikennehankkeet on syytä nähdä kokonaisvaltaisesti kaupunkirakennushankkeina. WHOLE-hankkeessa kehitetyt työkalut, mm. M_x -laskentamalli ja joukkoliikennepysäkkien vaikutusalueen määrittely, joka ottaa huomioon lähiympäristön laadun, antavat uusia mahdollisuuksia tilallisen resurssin laskennalliseen huomioon ottamiseen.

6. On tärkeätä mahdollistaa sektorirajat ylittävä ja avoin suunnittelutapa, jossa tekniset ja sosiaaliset innovaatiot pääsevät vaikuttamaan koko voimallaan

Sektorirajat ylittävä suunnittelu ja jatkuva, avoin yhteiskehittäminen on uusien laatujen tunnistamisen ja resurssitehokkaiden hybridien edellytys. Uudelle lähestymistavalle tulisi lainsäädännössä ja suunnittelun käytännöissä luoda mahdollisuuksia muun muassa tukemalla ajantasaista ja eri toimijoille avointa suunnittelun ja kaupunkikehittämisen tietojärjestelmää. Nykyinen hierarkkinen suunnittelujärjestelmä ei parhaalla tavalla tue yhteiskehittelyä. WHOLE-hanke antaa osaltaan signaaleja nykyistä yksinkertaisemmän ja prosessiluonteisemman järjestelmän suuntaan.

7. WHOLE on syytä ottaa käyttöön vaiheittain ja kokeillen. Pilottikohteissa on mahdollista luoda käyttöliittymää ja käytön kulttuuria suunnittelun eri tasoille ja hankkeiden eri vaiheisiin.

Esitetyssä muodossa WHOLE-malli on laaja ja jopa raskas, mutta sen merkittävä keventäminen kaventaisi olennaisia sisältöjä. Jatkotyössä on syytä harkita mallin painotusten räätälöintiä eri tyyppisiin hankkeisiin ja aluetyyppeihin, Internetin yli toimivan käyttöliittymän ja dynaamisen päätöksenteon tukijärjestelmän kehittämistä sekä kansainväliseen vertailuun ja suomalaiseseen aluerakenteeseen sovitettujen määrällisten ja laadullisten tavoitteiden määrittelyä yhteiskehittelyinä.

LÄHTEET

- Allen, A.E. (2009). Sustainable cities or sustainable urbanisation?, *Palette, UCL's Journal of sustainable cities*, Summer 2009 edition.
- Alpkokin, P. (2012). Historical and critical review of spatial and transport planning in the Netherlands, *Land Use Policy*, Vol. 29, ss. 536–547.
- Alppi, S. & Ylä-Anttila, K. (2007). Verkostourbanismi, *Yhdyskuntasuunnittelu*, Vol. 45(2) ss. 10–26.
- Ascher, F. (1995). *Métapolis, ou, l'avenir des villes*, Odile Jakob, Paris.
- Batty, M. (2001). Polynucleated urban landscapes, *Urban Studies*, Vol. 38(4) pp. 635–655.
- BIO Intelligence Service (2013). Modelling of Milestones for achieving Resource Efficiency. Task 1: Turning milestones into quantified objectives, European Commission, DG Environment. 21.2.2013.
- Brenner, N. & Schmid, C. (2014). The 'urban age' in question, *International Journal of Urban and Regional Research*, Vol. 38(3) ss. 731–755.
- Cerrone, D. & Lehtovuori, P. (2017). Ikkunoita metamorfologiaan, *Arkkitehti-lehti 4/2017*, ss. 74-75.
- Cerrone, D., Lehtovuori, P., & Partanen, J. (2016). *Metamorphology*, teoksessa Lapina-Kratasyuk, Ekaterina (toim.), *Digital City*, Moskova: National Research University.
- Cottineau, C., Hatna, E., Arcaute, E. & Batty, M. (2015). Paradoxical interpretations of urban scaling laws, *ArXiv*, July 2015.
- Crampton, G. (2001). International comparison of light rail operations with reference to urban population density patterns, *ERSA conference papers*.
- Crampton, G. (2003). Economic development impacts of urban rail transport, *ERSA2003 Conference*, Jyväskylä, Finland, August, ss. 1–15.
- Davidson, K. & Venning, J. (2011). Sustainability decision-making frameworks and application of system thinking: an urban context, *Local Environment*, Vol. 16(3) ss. 213–228.
- Dupuy, G. (1991). *L'urbanisme des réseaux – théories et méthodes*, Armand Colin Editeur, Paris.
- Dupuy, G. (2008). *Urban networks – network urbanism*, Techne Press, Amsterdam.
- Dynamix (2016). *Dynamix – Decoupling growth from resource use and its environmental impacts*, Saatavissa: <http://dynamix-project.eu>, Viitattu: 1/2016.
- EC (2011a). Commission Staff working paper – Analysis associated with the Roadmap to a Resource Efficient Europe – Part 1, European Commission, Bryssel, 20.9.2011, SEC(2011) 1067 final.
- EC (2011b). Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan Talous- ja sosiaali-komitealle sekä Alueiden komitealle – Etenemissuunnitelma kohti resurssitehokasta Eurooppaa, European Commission, Bryssel, 20.9.2011, KOM(2011) 571 lopullinen.
- EC (2011c). Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaali-komitealle ja alueiden komitealle: Etenemissuunnitelma – siirtyminen kilpailukykyiseen vähähiiliseen talouteen vuonna 2050, European Commission, Bryssel, 8.3.2011, KOM(2011) 112 lopullinen.
- EC (2015). *Resource Efficiency*, European Commission, Saatavissa: http://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/, Viitattu: 1/2016.
- ECN (2013). *Resource Efficiency: What does it mean and why is it relevant?*, Energy Research Center of Netherlands, Policy Brief.
- EEA (2013). *Environmental indicator report 2013. Natural resources and human well-being in a green economy*, European Environment Agency.

EEA (2015a). Urban sustainability issues – What is a resource-efficient city?, European Environment Agency, EEA Technical Report 23/2015.

Elliot, J.R. & Clement, M.T. (2014). Urbanization and carbon emissions: a nationwide study of local countervailing effects in the United States, *Social Science Quarterly*, Vol. 95(3) ss. 793–816.

EU (2016). Urban Agenda for the EU. Pact of Amsterdam, European Union.

GarbageX (2016). Ekotehokkuus, Saatavissa: http://www.garbagex.net/01_jatehuollon_ohjaus/04_05_jatteiden_ehkaisy.html, Viitattu: 1/2016.

Gottdiener, M., Budd, L. & Lehtovuori, P. (2015). *Key Concepts in Urban Studies*, 2nd edition, Sage.

Große, J., Fertner, C. & Groth, N. B. (2016). Urban structure, energy and planning: findings from three cities in Sweden, Finland and Estonia, *Urban Planning*, Vol. 1, ss. 24–40.

Gunderson, L. & Holling, C. (2002). *Panarchy*, Island Press, Washington DC.

Güneralp, B., Zhou, Y., Ürge-Vorsatz, D., Gupta, M., Yu, S., Patel, P. L., Fragkias, M., Li, X. & Seto, K. C. (2017). Global scenarios of urban density and its impacts on building energy use through 2050, *PNAS*.

Hakamäki, A. (2015). Yhdenmukaista yhdyskuntasuunnittelua etsimässä – Seudullisen suunnittelun MALPE-ajattelu yhdenmukaisen yhdyskuntasuunnittelun edistäjänä?, *Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä* 63/2015, 188 s.

Hall, P. (1998). *Cities in Civilization: Culture, Technology, and Urban Order*, London, Weidenfeld & Nicolson.

HSL (2010). *Raideliikenteen hyödyt, Helsingin seudun liikenne –kuntayhtymä*.

HSL (2016). *Joukkoliikenteen suunnitteluohje HSL-liikenteessä 2016, Helsingin seudun liikenne –kuntayhtymä*.

Ilmastolaki, 609/2015.

Iltanen, S. (2012a). Dynaaminen simulaatiomalli, Aalto-yliopisto, *Kestävät kauppapaikat verkostokaupungissa, TIEDE+TEKNOLOGIA* 11/2012, ss. 21–31.

Iltanen, S. (2012b). Kaupunkien dynamiikka ja simulaatiomallit, Aalto-yliopisto, *Kestävät kauppapaikat verkostokaupungissa, TIEDE+TEKNOLOGIA* 11/2012, ss. 198–205.

Joutsiniemi, A. & Syrman, S. (2012). Monitasoinen verkostokaupunkimalli tutkimuksen tarkastelukehiköna, Aalto-yliopisto, *Kestävät kauppapaikat verkostokaupungissa, TIEDE+TEKNOLOGIA* 11/2012, ss. 15–20.

Joutsiniemi, A. & Vanhatalo, J. (2015). Strateginen kaavakartta – maakuntakaavamerkintöjen ja –määräysten uudet lähestymistavat, *MASTRA*, osa C. Pirkanmaan liitto.

Joutsiniemi, A. (2010). *Becoming metapolis – a configurational approach*, Tampere University of Technology, *Datutop* 32.

Kalenoja, H., Rissanen, R., Hynynen, A., Rehunen, A., Ahonen, O., Mäkelä, T., Pöllänen, M., Palonen, T., Rantanen, A., Hirvonen, T. & Tapio, P. (2014). Suomen aluerakenteen ja liikennejärjestelmän kehityskuva. Ennakointiteemojen ja tulevaisuuskuvioiden alueelliset näkökulmat, *Ympäristöministeriö, osaraportti 2*, Helsinki.

Kammen, D. & Sunter, D. (2016). City-integrated renewable energy for urban sustainability, *Science*, Vol. 352(6288) ss. 922–928.

Kanninen, V., Kontio, P., Mäntysalo, R. & Ristimäki, M. (2011). *Autoriippuvainen yhdyskunta ja sen vaihtoehdot, Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskuksen julkaisuja, Aalto-yliopisto*.

Knowles, R. & Ferbrache, F. (2014). *An Investigation into the Economic Impacts on Cities of Investment in Light Rail Systems*, Report for UKTram.

Kontio, P., Rantanen, A., Simola, A. & Jääskeläinen, R. (2010). Yritysten sijoittuminen ja yhdyskuntarakenne, Autoriippuvainen yhdyskunta ja sen vaihtoehdot, Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskuksen julkaisuja, Aalto-yliopisto.

Laakso, S., Kostianen, E. & Metsäranta, H. (2016). Liikennehankkeiden laajemmat taloudelliset vaikutukset – Esiselvitys, Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 38/2016.

Lautso, K., Spiekermann, K., Wegener, M., Sheppard, I., Steadman, P., Martino, A., Domingo, R. & Gayda, S. (2004). PROPOLIS Planning and Research of Policies for Land Use and Transport for Increasing Urban Sustainability, Final Report, 2nd edition.

Lehtovuori, P. & Maijala, O. (2007). Strateginen suunnittelu: Hierarkisesta kaavajärjestelmästä kohti kaupunkistrategian ja sitä konkretisoivien hankkeiden vuorovaikutusta, Urban Design Management. Opas käytäntöön. DECOMB-hankkeen loppujulkaisu, ss. 38–43.

Lehtovuori, P., Edelman, H., Rintala, J., Jokinen, A., Rantanen, A., Särkilahti, M. & Joensuu, T. (2016). Hiedanrannan kehittämissuunnitelma: Tiivis ja intensiivisesti vihreä Tampere City West, Tampereen teknillinen yliopisto, Arkkitehtuurin laitos.

Lehtovuori, P., Vanhatalo, J., Varna, G. & Rantanen, A. (2017). Resurssitehokkuuden käsite ja toimintatapojen kansainvälinen benchmarking, Arkkitehtuuri, Tampereen Teknillinen Yliopisto.

Liikennevirasto (2011). Liikenneväylien hankkeiden yleisohje, Liikenneviraston ohjeita 14/2011, 37 s.

Liikennevirasto (2012). Henkilöliikennetutkimus 2010-2011, Liikennevirasto.

Liikennevirasto (2013a). Tiehankkeiden arviointiohje, Liikenneviraston ohjeita 13/2013, 80 s.

Liikennevirasto (2013b). Ratahankkeiden arviointiohje, Liikenneviraston ohjeita 15/2013, 76 s.

Liimatainen, H. (2016). Miksi tarvitaan liikennehankkeiden kokonaisvaltaista arviointia?, Esitys.

Liimatainen, H., Viri, R., Haapamäki, R. & Tainio, M. (2017). Liikennejärjestelmän ja -hankkeiden kokonaisvaltainen arviointi, Liikenteen tutkimuskeskus Verne, Tutkimusraportti 93.

Lindelöw, D., Svensson, Å., Brundell-Freij, K. & Hiselius, L. (2017). Satisfaction or compensation? The interaction between walking preferences and neighbourhood design, Transportation Research Part D: Transport and Environment, Vol. 50, ss. 520–532.

LVM (2011). Maankäytön ja liikenteen yhteensovittaminen. T&K-ohjelman esiselvitys, Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 26/2011, 35 s.

Maankäyttö- ja rakennusasetus (MRA), 10.9.1999/895.

Maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL), 132/1999.

Marshall, S. & Gong, Y. (2009). SOLUTIONS Urban Pattern Specification, WP4 Deliverable Report. Bartlett School of Planning, University College London.

Marshall, S. (2009). Cities, design and evolution, Routledge, New York.

Mehaffy, M., Haas, T. & van den Dobbelsteen, A. (2014). Unpacking density: Exploiting urban design variables in carbon reduction strategies, Nordic Journal of Architectural Research, Vol. 26(2) ss. 9–34.

Merriam-Webster (2016). Englannin sanakirja, Saatavissa: <http://www.merriam-webster.com>, Viitattu: 6/2016.

Mohammad, S., Graham, D., Melo, P. & Anderson, R. (2013). A meta-analysis of the impact of rail projects on land and property values, Transportation Research Part A: Policy and Practice, Vol. 50(June 2015) ss. 158–170.

Moilanen, P., Niinikoski, M., Rinta-Piirto, J., Koponen, V. & Haapamäki T. (2014). Valtakunnallinen liikenne-ennustemalli, Liikennevirasto, 41 s.

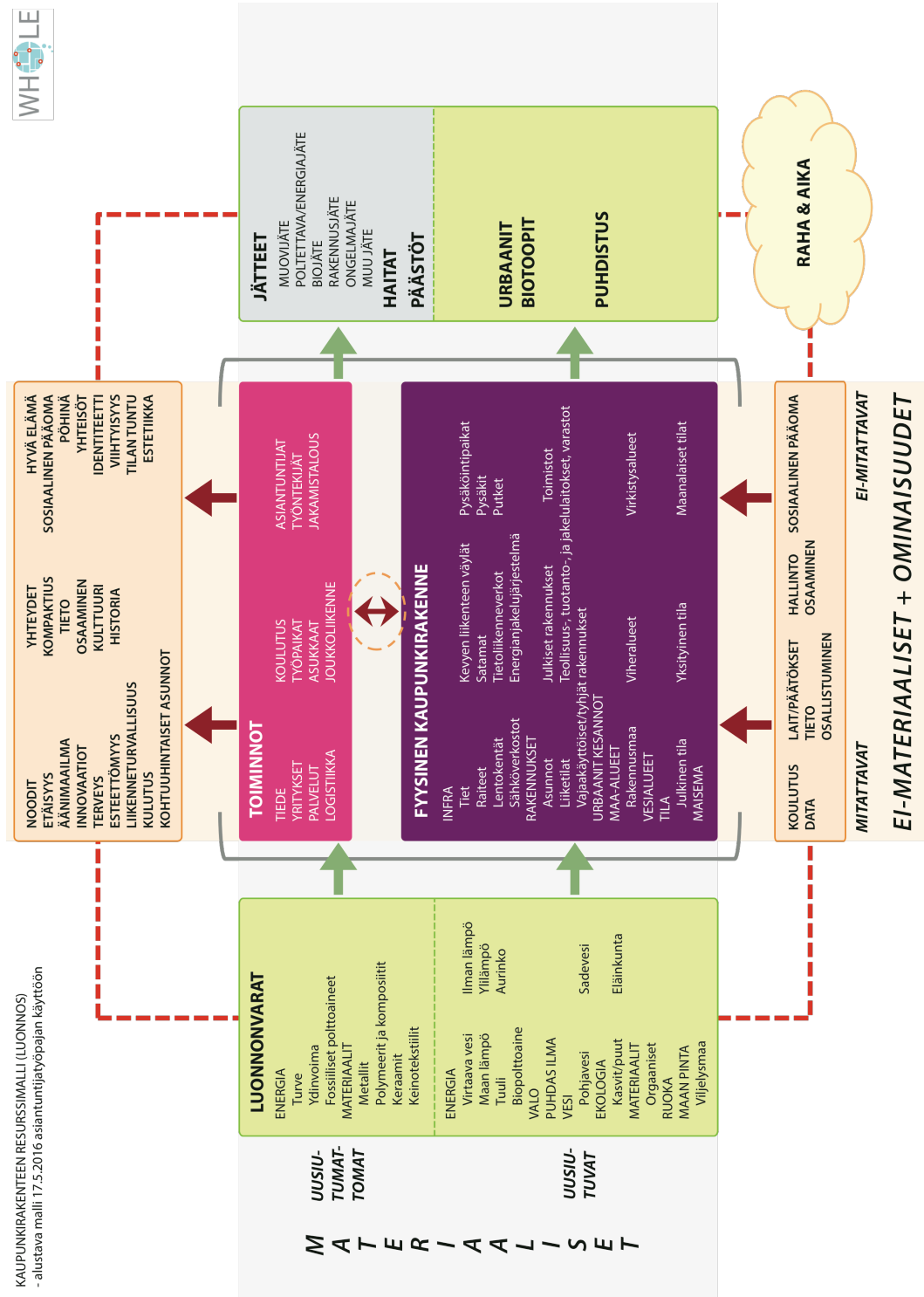
Mustajoki, J., Jämsén, M., Marttunen, M. & Karjalainen, T. (2014). Monitavoitearvioinnin ja kustannus-hyöty-analyysin toisiaan tukeva soveltaminen ympäristöarvioinneissa, Vesitalous 1/2014, ss. 30–35.

- Mäntysalo, R., Joutsiniemi, A., Nenonen, S. & Syrman, S. (toim.) (2012). Kestävät kauppapaikat verkostokaupungissa, Aalto-yliopisto, TIEDE+TEKNOLOGIA 11/2012.
- Nakamura, K. & Hayashi, Y. (2013). Strategies and instruments for low-carbon urban transport: An international review on trends and effects, *Transport Policy*, Vol. 29, ss. 264–274.
- Newsec Valuation Oy (2014). Tampereen kaupunkiraitiotien linjauksen kiinteistötaloudellinen analyysi, Newsec Valuation Oy.
- O'Brien, M., Hartwig, F., Schanes, K., Kammerlander, M., Omann, I., Wilts, H., Bleischwitz, R. & Jäger, J. (2014). Living within the safe operating space: a vision for a resource efficient Europe, *European Journal of Futures Research*, Vol. 2(48) 11 s.
- Opetushallitus (2016). Kestävän kehityksen malli. Sanasto, Saatavissa: http://www03.edu.fi/aineistot/keke_paiv/yleistietoa/index.htm, Viitattu: 1/2016.
- Oswald, F. & Baccini, P. (2003). *Netstadt – Designing the Urban*, Birkhäuser, Basel.
- Pakarinen, T. (2010). Metaphors in urban planning: From garden city to zwischenstadt and netstadt, Tampere University of Technology, Datutop 31.
- Puustinen, S., Mäntysalo, R. & Karppi, I. (toim.) (2016). Strateginen eheyttäminen kaupunkiseuduilla. Näkökulmia kestävän maankäytön ja julkisen talouden kysymyksiin, *VNK* 4/2016.
- Rantala, T., Luukkonen, T., Karhula, K., Vaismaa, K., Mäntynen, J. & Metsäpuro, P. (2014). Kävelystä elinvoimaa, Liikenteen tutkimuskeskus Verne.
- Rantanen, A. & Joutsiniemi, A. (2016). Muutoksen epistemologia ja resilienssi tilalliset strategiat: Maankäytön ja suunnittelun mukautumis- ja muuntautumiskykyä tarkastelemassa, *Terra*, Vol. 128(4) ss. 203–213.
- Rönkkö, E., Luusua, A., Aarrevaara, E., Herneoja, A. & Muilu, T. (2017). New Resource-Wise Planning Strategies for Smart Urban-Rural Development in Finland, *Systems*, Vol. 5(1).
- Salat, S. & Bourdic, L. (2011). Power laws for energy efficient and resilient cities, *Procedia Engineering* 21, Dec 31, ss. 1193–1198.
- Seppälä, J. (toim.) (2014). Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa, Suomen Ilmastopaneeli.
- Sevtsuk, A., Kalvo, R. & Ekmekci, O. (2016). Pedestrian accessibility in grid layouts: the role of block, plot and street dimensions, *Urban Morphology*, Vol. 20(2) pp. 89–106.
- Sieverts, T. (2003). *Cities Without Cities: An Interpretation of the Zwischenstadt*, Routledge.
- Silva, C., Reis, J. & Pinho, P. (2014). How Urban Structure Constrains Sustainable Mobility Choices: Comparison of Copenhagen and Oporto, *Environment and Planning B: Planning and Design*, Vol. 41.
- Sitra (2014). Resurssiviisauden indikaattorit, Saatavissa: <http://www.sitra.fi/artikkelit/resurssiviisaus/resurssiviisauden-indikaattorit>, Viitattu: 1/2016.
- SOLUTIONS (2010). *Solutions - Sustainability of Land Use and Transport in Outer Neighbourhoods*, Final Report, EPSRC.
- Spangenberg, J. (1997). *Prisma der Nachhaltigkeit*, Nr. UM-631/97, Wuppertal Institute, English translation in Valentin A. & Spangenberg J. (1999). Indicators for sustainable communities.
- Stevens, M.R. (2016). Does compact development make people walk and use transit?, Paper at the MAER-Net Colloquium in Conway, Arkansas, 16.9.2016.
- Suomen YK-liitto (2016). Kestävän kehityksen tavoitteet – Agenda 2030, Saatavissa: <http://www.ykliitto.fi/yk70v/yk/kehitys/post-2015>, Viitattu: 6/2016.
- Tampereen kaupunki (2016). Maankäytöltään muuttuvien alueiden selvitykset - Kaleva-Kissanmaa - alueen täydennysrakentamisen ja kannen visiosuunnitelma 2016, Tampereen kaupunki.
- TEM (2016). Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta, Työ- ja elinkeinoministeriö.

- TEM (2017). Taustaraportti kansalliselle energia- ja ilmastostrategialle, Työ- ja elinkeinoministeriö.
- Tilastokeskus (2015a). Asunnot ja asuinolot, Saatavissa: http://www.stat.fi/til/asas/2015/asas_2015_2016-05-24_tau_001_fi.html, Viitattu: 1/2017.
- Tilastokeskus (2015b). Asunto-osakeyhtiöiden talous, Saatavissa: http://www.stat.fi/til/asyta/2015/asyta_2015_2016-09-12_tau_007_fi.html, Viitattu: 1/2017.
- Tilastokeskus (2016). Kasvihuonepäästöt Suomessa. Vuoden 2015 ennakkotiedot, Saatavissa: <http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/>, Viitattu: 1/2017.
- UN (2016). Habitat III: The New Urban Agenda, Saatavissa: <http://habitat3.org/the-new-urban-agenda>, Viitattu: 8/2017.
- UNEP (2010). Resource efficiency. UNEP Six Priority Areas Factsheets, UN Environment, Saatavissa: http://www.unep.org/pdf/UNEP_Profile/Resource_efficiency.pdf.
- UNEP (2011). Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth. A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel, UN Environment.
- UUMA2 (2015). UUMA-käsikirjasto - Johdanto. Tutkittua tietoa uusiomateriaalien käytössä maarakentamisessa, Saatavilla: <http://www.uusiomaarakentaminen.fi/johdanto-0>, Viitattu: 1/2016.
- WBCSD (2000). Eco-efficiency – creating more value with less impact, World Business Council for Sustainable Development, Saatavissa: http://oldwww.wbcsd.org/web/publications/eco_efficiency_creating_more_value.pdf, Viitattu: 1/2016.
- Wegener, M. (2005). Urban land-use transportation models.
- WMO (2017). WMO Statement on the State of the Global Climate in 2016, World Meteorological Organization, WMO-No. 1189.
- Yhdistyneet kansakunnat (2016). Agenda2030 – kestävän kehityksen tavoitteet, Saatavissa: <http://yk.fi/node/479>, Viitattu: 6/2016.
- Ylä-Anttila, K. (2010). Verkosto kaupunkirakenteen analyysin ja suunnittelun välineenä, Tampereen teknillinen yliopisto, Arkkitehtuurin laitos.
- YM (2013). Rakentamisen materiaalitehokkuuden edistämishjelma, Ympäristöministeriö, Loppuraportti, versio 24.10.2013.
- YM (2017). Ympäristöministeriön kestävä kehitys, Ympäristöministeriö, Saatavissa: http://www.ym.fi/fi-fi/ymparisto/kestava_kehitys/mita_on_kestava_kehitys, Viitattu: 8/2017.
- YM, TEM, LVM & MMM (2015). Uusiutumiskykyinen ja mahdollistava Suomi. Aluerakenteen ja liikennejärjestelmän kehityskuva 2050, Ympäristöministeriö, Työ- ja elinkeinoministeriö, Liikenne- ja viestintäministeriö, Maa- ja metsätalousministeriö. Helsinki.

LIITE 1. WHOLE-RESURSSIMALLIN ENSIMMÄINEN VERSIO

Tätä resurssien käsitelmän ensimmäistä luonnosta käsiteltiin hankkeen työpajassa Helsingissä Ympäristöministeriön Pankkisalissa 17.5.2016. Työpajatyöskentelyssä käsiteltiin mallin kautta resurssin käsitettä sekä sen lisäksi kaupunkitilan resurssinäkökulman teemoja. Työpajamuistio löytyy liitteenä 2.



Tätä malliversiota kritisoitiin ennen kaikkea siitä, että se ei ole suljettu systeemi, esimerkiksi ainakin osa jätteistä palautuu uudelleen kiertoon. Lisäksi havaittiin puuttuvan olennaisia toimintoja, kuten jätehuolto ja kierrätys. Työpajassa toivottiin myös riippuvuussuhteiden osoittamista, mihin tämän hankkeen puitteissa päästään vain osittain.

Työpajassa havaittuja puutteita sekä tutkimustyön aikana esiin tulleita asioita huomioiden luotiin varsinainen WHOLE-resurssimalli (ks. luku 2.2). Rakennetta muutettiin sekä lisättiin esimerkiksi takaisinkytkentänuolet sekä puuttuvia resursseja. Myös pystyakselilla olevien immateriaalisten resurssien ryhmittelyä muutettiin hieman, näin niiden koetaan paremmin kuvaavan kaupunkiprosessin sisältöjä.

LIITE 2. WHOLE-TYÖPAJA 17.5.2016 - MUISTIO

WHOLE-työpaja 17.5.2016, Pankkisali, ympäristöministeriö

MUISTIO TYÖPAJATYÖSKENTELYSTÄ

Työpajakysymykset:

Osio 1: Resurssien käsite: **RESURSSIMALLIN YHTEISKEHITTELY**

- Puuttuuko mallista oleellisia resursseja?
- Onko malli toimiva?

Osio 2: Resurssinäkökulma kaupunkitilaan: **KONKREETTISIA ESIMERKKEJÄ, TOIMIJOIDEN UUSIA ROOLEJA**

- Mitkä resurssit ja niihin liittyvät kysymykset ovat teeman kannalta tärkeitä?
- Lisääkö teeman toteutuminen joitain resursseja?
- Miten toimijana pystyt edistämään teeman toteutumista?

Ryhmä 1: Asuminen (Vetäjä ja kirjaaja: Harry Edelman)

Osio 1:

Hyvinvointi nousi ryhmän keskusteluissa keskeiseksi teemaksi ja samoin siihen vaikuttavat tekijät, kuten ympäristön laatu. Laatutekijöiksi koettiin esteettisyys, materiaalit (esim. luonnonkivi), viherympäristöt ja monimuotoinen urbaani elämä / katutila. Lisäksi kysyttiin, osataanko laatua arvostaa, pidetäänkö sitä itsestäänselvyytenä, kun sitä on (esim. Helsingin keskusta), ja mitä laatu maksaa ja miten se hinnoitellaan.

Kaupunkirakenne on epätäydellinen markkina. Markkinoiden olemassaolo ja hinnoitteluperusteet esim. pysäköinnin osalta nousivat keskusteluun mallin näkökulmasta (rahaan liittyvä ulottuvuus). Tällä hetkellä ei esimerkiksi toimivaa pysäköintimarkkinaa (subventiot).

Keskeisin havainto oli mallin "kontekstiriippuvuus ja herkkyys". Eli miten malli huomioi eri kokoiset ja tyypiset kaupungit sekä liittymät kaupungin ja ympäröivän maaseudun suhteen. Keskustelua käytiin mm. käveltävyyden suhteen kysyen myös, voisiko se olla yhteisesti hyväksytty lähtökohta resurssitehokkaan kaupunkirakenteen kehittämiseksi. Vastaus oli kyllä ja ei, vaatien käsitteiden ja juuri kontekstin selventämistä. Esim. Sipoossa helsinkiläiset kaupunkisuunnittelukonsultit innokkaasti tarjoavat "käveltävää Sipoota" ratkaisuksi samalla kun sipoolaiset haluavat ajaa autolla – tyypillinen haja-asutuspreferenssi, oma syrjäinen tontti, talo, järvi, meri, rauha, luonto. Eli Sipoosta voi olla vaikea saada Helsingin keskustaa, joskin tämä ei liene tarkoituskaan. Käveltävyys täytyy ymmärtää oikeassa kontekstissa ja mittakaavassa laadullisena tekijänä – nykyiset rappeutuneet kyläkeskukset eivät pienimittakaavaisina ympäristöinäkään enää välttämättä ole houkuttelevia kävely-ympäristöjä. Kysymys palautuu verkostokaupunkeihin ja mittakaavaan sekä ympäristöjen toiminnallisuuteen. Sipoon osalta todettiin myös, että se on eräänlainen Helsingin "lehtolapsi" eli se ei välttämättä edusta ideaalitulannetta, johon pitäisi pyrkiä kaupunkirakenteen kehittämisen näkökulmasta.

Mallin jatkokehitystä pitäisi siis tehdä partikulaarisuuden näkökulmasta eli miten hyvin se selittää erilaisia tilanteita.

Laatu ja arvostustekijöistä keskusteltiin mm. Kartanonkosken osalta. Mitä on laadulla managerointi ja miten se voi ohjata kysyntää ja markkinoita – huomioiden että Kartanonkoski ”myi hyvin”. Miten kaupungit voivat ohjata laatutekijöillä kaupunkirakenteen kehittymistä ja miten malli ottaa siihen kantaa? Keskeinen kysymys on myös, kuka optimoi ja mitä, eli ketkä ovat agentit prosessissa?

Osio 2:

Asumista tarkasteltiin ensimmäiseksi ympäristöterveyden näkökulmasta, erityisesti täydennysrakentamiseen liittyen. Mitä terveys saa maksaa? Erilaisista ympäristötekijöiden terveysvaikutuksista löytyy hyvin tutkimustietoa esim. päästöjen vaikutuksista asukkaiden terveyteen. Lisäksi keskusteltiin erilaisista valintaperusteista, joilla ihmiset tekevät asumisvalintansa. Osa saattaa olla tietoisempia terveysnäkökulmista kuin toiset. Toisaalta eri vetovoimatekijät, kuten sijainti Mannerheimintien varrella lähellä palveluja, saattavat olla ratkaisevia asuntoa valittaessa tilanteessa, jossa rahat eivät riitä esim. Töölön sivukatujen asuntoon, mutta halutaan asua kaupungin sykkeessä. Samalla saatetaan hyväksyä esim. meluhaittoja ja suh- tautua niihin eri tavalla, jolloin kokonaisvaikutukset ja terveysriskitkin voivat olla osin erilaisia. Kysyttiin myös, mikä on yksilön valinnan vapaus ja vastuu, ja toisaalta esim. kaavoittajan rooli päätettäessä asuinpaikan terveellisyydestä ja turvallisuudesta.

Korkeaan rakentamiseen liittyen keskustelu keskittyi lähinnä talousnäkökulmaan ja ”loikkas- laiseen” tulokulmaan. Varsinaista laadullista keskustelua asiasta ei käyty. Keskeisin este korkealle rakentamiselle ja tiivistämiselle liitettiin pysäköintiin, joka vaatii tilaa ja on kallista. Käytännössä tämä saattaisinkin määritellä paikkoja, missä korkea rakentaminen on mahdol- lista teknis-taloudellisessa mielessä. Laadullinen pohdinta mm. varjostuksen, kaupunkikuvan ja urbanismin näkökulmasta jäivät vielä auki.

Asuntotuotannon lisäämiselle, ja erityisesti tiivistämiselle, nähtiin välttämättä tarve rinnakkai- selle prosessille ekosysteemipalvelujen kehittämiseksi; hulevesien hallinta, kaupunkivihreä, leikki- ja lähiliikuntapuistot etc.

Ryhmä 2: Liikenne (Vetäjät: Heikki Liimatainen ja Marko Tainio – Kirjaaja: Riku Viri)

Osio 1:

Mallin pitäisi olla suljettu järjestelmä ja ylipäätään nuolien yksisuuntaisuutta tulisi miettiä kohti enemmän kiertävää systeemiä. Liikenteen vaatima tila tulee huomioida paremmin, sillä se vie suuren osan ja ei ole käytettävissä muuhun, vaikka liikennettä ei sillä hetkellä olisikaan.

MAAS-palvelukonsepti tulisi huomioida mallissa tulevaisuuden kannalta. Jakamistalous li- sääntyy ja vaikuttaa samalla myös liikenteeseen. Tällä hetkellä yksityisauto seisoo paikoillaan suurimman osan ajasta, tulevaisuudessa näin ei välttämättä ole. Liikenteeseen käytetyn tilan minimointi taas mahdollistaa vapautuvat tilan käyttämisen hyödyksi, esim. puistona, josta syntyy samalla terveysvaikutuksia. Myös älyautot mahdollistavat omalta osaltaan tilan va- pauttamisen, esim. pienemmillä turvaväleillä. Nykyisellä kehityksellä, eli sähköautoilla, tätä vaikutusta ei kuitenkaan ole, koska tilantarve on yhä sama. Ympäristönäkökulmasta taas päästöt vähenevät huomattavasti. Liikennetila tulisi kuitenkin saada resurssitehokkaaseen jatkuvaan käyttöön. Tästä esimerkkinä esimerkiksi virastoparkkipaikkojen saaminen hyöty- käyttöön iltaisin ja viikonloppuisin. Ongelmana kuitenkin on se, että miten tätä tulisi mitata.

Ryhmässä pohdittiin myös kaupungin sisäisiä rahavirtoja ja markkinaehtoisuutta sekä näiden vaikutuksia.

Mallissa olisi hyvä huomioida myös käyttäjäryhmien ja tilanteiden huomiointi ja segmentointi: onko sama asia resurssitehokasta kaikille, eri asiat näkyvät eri ryhmille eri tavoin (esim. digitalisaatio), vuodenaajat ja niiden vaikutukset, erilaiset hyödyt eri-ikäisille esim. pyöräilystä jne.

Yksi mallissa mietityttänyt asia oli liikenteeseen käytetyn ajan huomioiminen ja arviointi. On eri asia istua henkilöautossa ruuhkassa, jos vaihtoehtona on tehdä junassa töitä. Toisaalta, jos junassa tekee töitä, ei aikasäästöllä tai sen arvolla ole merkitystä, esim. Ruotsissa tämän takia laskettu junaliikenteen matka-aikasäästöarvoa 15%. Tosin pyöräillessäkään ei voi tehdä töitä, mutta terveyshyödyt taas tekevät siitä kannattavampaa. Kävelyn valintaan vaikuttaa eniten halu kävellä (pl. lyhyet matkat). Kiireessä sen sijaan kävelyä ei yleensä valita. Aikasäästöjä voidaan arvioida maksuhalukkuustutkimusten nojalla, mutta niitä ei tehdä Suomessa (käytettävät tulokset Ruotsista).

Liikenteessä käytettyyn aikaan vaikuttavat luonnollisesti myös työajan ja –paikan vapautuminen sekä liikkumistarpeen muutos ylipäättään. Yhtenä auttavana tekijänä voisi olla ruuhkan porrastaminen ja sen kautta tilantarpeen väheneminen. Kauppojen aukioloaikojen muutos on laajentanut liikkumisen aikaskaalaa, miten muut vastaavat toimenpiteet tulee huomioida? Liikenteessä käytettyyn aikaan liittyen aikavarmuus nähtiin kuitenkin tärkeänä, eli matkavaliinnassa tärkeintä ei olekaan lyhin mahdollinen, vaan ennustettavin/luotettavin mahdollinen.

Osio 2:

Ryhmässä todettiin, että liikenne ja kaupunkirakenne ovat kokonaisuus, koska liikenne palvelee kaupunkirakennetta. Liikennettä tulisi suunnitella pitkäaikaisten linjausten mukaan. Nykytilassa suunnittelu on kuitenkin hajautunutta. Suunnittelussa tulisi kuitenkin huomioida jatkuvuus ja kokonaisvaltaisuus. Esimerkiksi investointipäätöksille pitäisi saada paremmat perusteet: Mikä vaikutus liikennehankkeen toteuttamisella on muille alueille? Miten taataan avoin, hankkeita perusteleva tutkimus, jota käytetään päätöksenteon tukena? Miten luoda kaikkia koskeva ohjeistus, joka kuitenkin huomioi erilaiset hankkeet? Investointikustannuksissa painotetaan myös vahvasti rakennuskustannuksia, vaikka ylläpitokustannukset ovat myös merkittävät. Suomessa esimerkiksi teiden kapasiteetin kriteerit ovat hyvin matalat, eli esim. moottoritiet ovat perusteltuja paljon pienemmällä liikennemäärillä kuin muissa maissa.

Ryhmässä mietittiin myös resurssitehokkuuden ja terveyden suhdetta: voidaanko sanoa, että terveellinen on yhtä kuin resurssitehokas vai onko tilanteita, jossa ne ovat ristiriidassa? Esimerkiksi tietoliikenne tulee muuttamaan kokonaisjärjestelmän toimivuutta ja tulee siksi olemaan tulevaisuudessa oleellinen asia. Digitalisaatio voi kuitenkin tuoda mukanaan myös terveyshaittoja. Kun palvelut tulevat kotiin ja sen myötä ei ole tarvetta liikkua palveluiden luo, ollaanko liikaa paikallaan? Joukkoliikenne on lähtökohtaisesti terveysvaikutuksiltaan positiivinen, koska pysäkillä on pakko kävellä, mutta jos MAAS hakee lähempää, terveydelle positiiviset vaikutukset laskevat. Toisaalta kuitenkin etenkin eläkeläisten näkökulmasta sosiaalinen terveys paranee, koska kotoa lähteminen voi olla helpompaa. Asumiseen liittyviä liikennepalveluita tulisikin kehittää Suomessa, eli asunnolta tehokkaaseen liikenneväliseen.

Ryhmässä todettiin myös, että nykyiset yksikköarvot eivät huomioi terveyshyötyjä kävelylle ja pyöräilylle. Samoin päästövähennykset ja niiden laskenta on nykyisellään heikkoa. Ne kyllä lasketaan toimenpidekohtaisesti, mutta ei huomioida vaikutuksia toisiinsa, eli jos vaikutukset ovat päällekkäisiä, myös laskenta on päällekkäistä. Pyöräilyn kysynnän ja nykytilan laskennan roolit ovat tällä hetkellä vähäisiä: tiehankkeessa esimerkiksi eivät vaikuta laskennallisesti paljoa, koska ovat pieniä tekijöitä. Mitä valinnoissa tulisi siis priorisoida? Jos jokin on terveel-

linen, jokin ympäristölle ystävällinen ja joku nopea, niin kuka/miten/missä tehdään päätös näiden välille?

Ryhmä 3: Palvelut (Vetäjä: Panu Lehtovuori – Kirjaaja: Jaana Vanhatalo)

Osio 1:

Kaupungin voisi nähdä ekosysteeminä. Mitkä ovat tällöin oleellisia resursseja sen toimivuuden kannalta? Onko sellaisia resurssitehokkuutta parantavia keinoja, joille ei ylipäättäen ole suotuisia olosuhteita? Mitkä ovat mallin systeemin rajapinnat? Malli saa lisäarvoa skaalautuvuudesta. Voisiko mallissa olla eri tasot, eli niiden mukaan sisältökin muuttuisi. Lisäksi pohdittiin, miten malli pystyy muuntautumaan ajan mukana, eli mallia tulisi suunnitella nimenomaan tulevaisuutta ajatellen. Mallia ja sen toimintoja voisi mahdollisesti miettiä enemmän myös ihmisen tarpeiden näkökulmasta. Ryhmässä todettiin, että laissa on määritelty millaisia jätteitä saa tuottaa, samoin on omat säädöksensä energiantuotantoon. Mutta entä kaupunkirakenteen ominaisuudet ja niiden suuntaaminen/määrittely?

Jotta resurssitehokkuus pystyttäisiin hallitsemaan kaupungissa, pitäisikö kaupungin olla kupla, jossa asioita tapahtuu? Mallin kehittämisessä pitäisi huomioida ne ongelmat, joita kaupungin "kentällä" on. Mikäli aiotaan tehdä toimintamallia päätöksenteon tueksi, tulisi tiedosta miten eri asiat vaikuttavat toisiinsa. Tulisi siis löytää eri resurssien kytkennät: miten joidenkin toimintojen katoaminen vaikuttaa? Entä jonkin prosessi? Resurssitehokkuuden hallinnan kannalta olisi tärkeää tunnistaa, onko parempi, että kaikki muuttuu ja kehittyy vai olisiko parempi, että olisi mahdollisimman stabiili rakenne.

Resursseihin voisi olla hyvä myös saada yhdistettyä terveyshyödyt. Myös digitalisaatio tuo oman käänteensä resurssien pohdinnan kannalta, sillä se tekee osasta resursseista paikkaan sitomattomia. Ajan hallitseminen resurssina on vaikeaa taas sen moninaisen luonteen vuoksi, esimerkiksi toimintojen ajallinen limittyminen.

Ryhmässä pohdittiin myös pitkälti, mikä on omavaraisuuden määritelmä ja merkitys. Vienti ja tuonti itsessään eivät ole välttämättä se paha asia, vaan niihin liittyvät kuljetukset. Paikallisen tuotannon potentiaalina nähtiin lisäarvon tuottaminen kaupunkirakenteelle. Suunnittelujärjestelmän roolin pitäisi tässä kohtaa olla mahdollistava.

Entä mikä on väestön merkitys resurssina? Resurssimallia tarkasteltaessa väestö on virtaava tekijä, kuuluu sekä in- että outputiksi. Valikoituuko maalle ja kaupunkeihin erilaiset ihmiset ja mikä merkitys tällä on resurssitehokkuudelle? Väestöstä keskusteltaessa huomioitiin, että kaikkien pitää joka tapauksessa saada osallistua suunnitteluun, erityisesti eläkeläisten, sillä he ovat nopeasti kasvava väestönosa. Mallista huomattiin myös puuttuvan ns. ihmisympäristön "jätteet", eli lieveilmiöt.

Ryhmässä pohdittiin myös kaupallisten palvelujen merkitystä resurssitehokkuudelle. Tarjonnan lisääntyessä, kauppakeskus voi jopa mahdollistaa saavutettavuutta, koska silloin kaikki tarjolla kompaktisti samassa paikassa. Saman tarjonnan levittäminen katujen varsille vaikeuttaisi saavutettavuutta varsinkin vanhemman väestön näkökulmasta. Peltomarketeissa sen sijaan ei nähty hyvää. Ne ovatkin syntyneet yhteiskunnan luoman kuljetusjärjestelmän mahdollistamana. Kaupan tulevaisuuteen vaikuttanee tällä hetkellä yhtenä suurimpana ilmiönä digitalisaatio ja sen myötä verkkokaupan lisääntyminen. Mikä merkitys kivijalkakaupalla tulee olemaan? Tulevaisuuden lähikaupan rooli voi myös muuttua lähikaupasta jonkinlaiseksi palvelu- tai kohtaamispaikaksi.

Kaupungeissa on paljon tiloja. Pitäisikö selvittää millaista tilaa on ja kuinka paljon. Tähän liittyy luonnollisesti vajaakäyttöisen tilan problematiikka, mitä niille pitäisi tehdä? Selvää on, että tiloja ja niihin liittyvää toimintaa tulisi allokoida. Tunnistettiin myös sääntelyn vaikutus tilanteeseen: kuinka mahdollista tällä hetkellä on muuttaa tilojen käyttötarkoitus toiseksi? Sääntelyn tulisikin mukautua tähän uuteen tilanteeseen ja mahdollistaa käytön muutokset.

Osio 2:

Tulevaisuudessa olisi tärkeää varmistaa palveluiden saatavuus. Esimerkiksi koulun tilalle rakennetaan nyt monitoimitiloja. Monitoimitila on vastaus ikärakenteen muutokseen reagoimiseen, eli tiedostetaan, että alueen ikärakenne tulee muuttumaan jossain vaiheessa. Monitoimitilaisuus mahdollistaa myös rakennuksen käytön kaikkina päivinä ja kaikkina viikonpäivinä. Ryhmässä myös pohdittiin, että olisiko resurssimalli havainnut tämän muuttuvan tilanteen ja tarpeen, ja ehdottanut, että kannattaa rakentaa monitoimitiloja.

Nykyään myös kauppakeskukset ovat itse asiassa monitoimitiloja, eli kauppakeskuksissa on paljon muutakin kuin kauppaa. Jo jonkin aikaa kestänyt trendi on esimerkiksi kunnan palveluiden siirtäminen kauppakeskuksiin. Kunnan kannalta taustalla on ajatus siitä, että palvelut ovat lähellä käyttäjiä, mutta kauppakeskusten osalta on osittain kyse siitä, että vapaita tiloja on liikaa.

Kun yhteiskäyttö sekä toimintojen jakaminen lisääntyvät, tietynlaiset palvelut katoavat ja muuttuvat (esim. Posti). Kysymys lieneekin, että onko se hyvä, huono vai neutraali asia? Lisäksi nousee kysymys siitä, että kuka palvelun tarjoaa tulevaisuudessa. Palvelu itsessään on sitä, että ihmisen jokin tarve tulee täytetyksi. Tästä näkökulmasta ei ole kovin merkityksellistä, kuka palvelun tarjoaa, vaan että ko. palvelu on ylipäättään jonkun toimesta tarjolla. Eli et tarvitse niinkään kauppaa, vaan sen tuotteet. Kuitenkin tulee muistaa, että kaupassakäynti on myös sosiaalinen tapahtuma. Palveludesign olisikin tärkeää. Trendinä on myös siirtyminen itse tuotteesta palveluihin (esim. ei pestä itse hiuksia, vaan käydään pesettämässä ne kamppaamossa). Tässä pitää kuitenkin muistaa, että palvelukulttuurin lisääntyminen ei automaattisesti ole aina resurssitehokkaampaa, sillä palvelu useimmiten kuitenkin sisältää ne tuotteet.

Tilojen kohdalla pohdittiin myös, että rotaatiota on aina ollut, mutta nyt se nopeutunut. Lisäksi on tullut uusia toimintomuotoja: ei enää perinteisiä toimistoja, vaan esim. toimistohotelleja ja business centereitä. Myös tämä tavallaan juontaa juurensa ihmisen tarpeen täyttämisestä: etätöiden sijaan suurimmalla osalla ihmisistä on tarve arjen rytmeille, eli he haluavat tehdä töitä muualla kuin kotonaan. Myös varastotilat ovat murroksessa ja niissä on uudenlaista toimintaa. Ehkä tulevaisuudessa on varastoja, jotka ovat täysin automatisoituja.

Monipuoliset tilat tulevat aina löytämään kyllä käyttötarkoituksensa, varsinkin kaupungeissa. Tilamuutokset ja niiden mahdollistaminen on tärkeää. Tulisikin pohtia mikä kaupunkirakenteessa on ehdottaman pysyvää ja mikä sellaista, joka voidaan muuttaa joko käyttötarkoitukseltaan tai jopa toiminnoltaan (esim. kauppakeskuksen tilalle puisto). Onko jotain mitä kannattaa ylläpitää ja mitä ei? Mitkä ovat kaupungin minimitekijät/-toiminnot? Mikä on sääntelyn merkitys? Pitää myös pystyä ottamaan huomioon sijaintiaspekti, millä paikalla on hyvä saavutettavuus ja mikä on sijaintina monipuolinen. Tulisi myös ottaa huomioon, sekä yritysten että asukkaiden kohdalla, että mitkä ovat ne tärkeimmät tekijät, joita aina haetaan. Lisäksi tulee ottaa huomioon tekijät, joita halutaan estää (esim. segregatio). Mutta olisiko tehokkaampaa enemmän tukea pyrkimyksiä johonkin kuin että pääpaino olisi estämisessä? Tulee myös muistaa, että tila on resurssina erilainen eri toimijoille.

Nykyään paikallisuus on jälleen korostunut ihanteena. Ihmisillä onkin biologinen tarve kiinnittyä johonkin [huom. jälleen ihmisen tarve -aspekti]. Mikä palvelisi rakentamis- tai resurssimie-

lessä paikallisuutta? Myös sosiaalisuus on resurssitehokkuudessa läsnä: esimerkiksi Facebookissa on tällä hetkellä paljon kierrätysryhmiä. Ne ovatkin sosiaalisia tapahtumia, jotka mahdollistavat materiaalin kierron. Niihin liittyy sosiaalinen media sekä paikan päällä tapaaminen, eli tavallaan digitalisaatio ja ihmisyyks sekoittuvat. Mutta ovatko nämä ryhmät jo itsessään resursseja vai vain mielenkiintoisia ilmiöitä?

Ryhmä 4: Elinkeinot ja työ (Vetäjä: Jaakko Sorri – Kirjaaja: Ruut Haapamäki)

Osio 1:

Keskustelu aloitettiin pohtimalla, mikä on mallin käyttötarkoitus ja kenelle se on suunnattu: tehdäänkö mallia esimerkiksi asiantuntijoille vai maallikoille, kaavoittajille vai poliitikoille. Tätä tulisi pohtia ja kehittää mallia siten, että se vastaisi tarpeeseen. Mallin tulisi antaa päättäjille raamit siitä, mikä on järkevää resurssitehokkuuden näkökulmasta ja toisaalta kertoa, jos jokin ei ole kannattavaa.

Ryhmän mielestä mallissa on tällä hetkellä liikaa asioita, joten sitä on nyt vaikea hahmottaa ja sisäistää. Nyt isot ja pienet asiat ovat sekaisin. Mallia tulisikin selkeyttää ja jäsenellä enemmän, esimerkiksi isot teemat tulisi nostaa selkeämmin esiin. Malli oli ryhmän mielestä myös liian perinteinen ja nykytilaan pohjaava: toivottiin kehitettävän ennemminkin tulevaisuuden mallia, joka huomioi tulevaisuuden tarpeet ja muutokset.

Asioita, joita mallissa ei nyt ole selkeästi näkyvissä, ovat ainakin digitaalisuus, hulevedet, kiviainekset, jätehuolto ja kierrätys. Todettiin myös, että asioita voisi myös yhdistellä isompien otsikoiden alle. Kulutuksen ei katsottu kuuluvan tuloksiin, vaan ennemminkin toimintoihin. Mallissa tulisi korostaa kehämäisyyttä, samoin yhteyksiä sen sisällä ja ulkopuolelle. Esimerkiksi nykyisellään mallista puuttuu elinkaari- ja kiertotalousnäkökulma: jätteistä saadaan uusia raaka-aineita, jolloin niitä voidaan hyödyntää uudelleen. Jätteet eivät siis ole pelkkä lopputulos, vaan myös syöte.

Mallissa pitäisi näkyä myös se, että arvot vaikuttavat lakeihin ja päätöksiin sekä tätä kautta pidemmälle. Ryhmässä pohdittiin myös sitä, että pitäisikö mallissa näkyä negatiivisten vaikutusten (esim. päästöt) vaikutus hyvään elämään?

Ryhmässä huomioitiin, että kaupunkirakenteella voidaan vaikuttaa myös siihen, mihin päästöt päätyvät, ei vain siihen, mikä on päästöjen määrä.

Osio 2:

Rakennetussa ympäristössä on menossa monenlaisia trendejä, joista yksi on tilankäytön tehostaminen. Tämä näkyy mm. toimistotilojen tiivistämisessä sekä varastointitapojen muutoksena. Digitalisaatio mahdollistaa aineellisiin resursseihin vähemmän perustuvan yrittämisen. Sen myötä myös työ muuttuu, eikä kiinteitä työtiloja enää tarvita välttämättä niin paljon kuin aiemmin. Toimitilojen muuntojoustavuus nouseekin merkittäväksi tekijäksi. Miten helposti yhden organisaation tiloista saadaan usean organisaation tilat tai kuinka hyvin niitä voidaan käyttää toiseen käyttötarkoitukseen? Nykyisellään on myös paljon vajaakäytöllä olevia rakennuksia. Miten tämä tulee muuttumaan? Miten nämä otetaan huomioon resurssina?

Etätöiden lisääntyminen vaikuttaa samalla myös liikkumistarpeeseen sekä aktiiviseen liikkumiseen. Aktiivinen liikkuminen voi etätöiden yleistyessä jopa vähentyä, mutta toisaalta työmatkaliikenne vähenee, elleivät työmatkat osittaisen etätöiden kautta sitten kasva esimerkiksi siksi, että tämä mahdollistaa asumisen kauempana työpaikasta. Säästynyt aika työmatkaliikenteessä voi toisaalta myös näkyä vapaa-ajanmatkojen määrän kasvuna. Merkityksellistä on,

että miten liikkuminen suoritetaan: kävellen, pyöräillen, joukkoliikenteellä vai henkilöautolla. Lisäksi terveyttä edistävän ympäristön parempaan huomioimiseen pitäisi kiinnittää enemmän huomiota.

Elinkaaritarkastelu pitäisi huomioida tulevaisuudessa elinkeinoelämässä tarkemmin: sekä materiaalien hyödyntäminen että koko elinkaaren aikainen resurssien käyttö. Materiaalitehokkuus ja kaupunkirakenteen tiiviys voivat myös tuottaa tai edistää uusia yrityksiä ja uutta yrittämistä, sillä tiiviillä kaupunkialueella alueelle mahtuu paljon yrityksiä ja vuorovaikutuksesta syntyvä pohinä voi synnyttää uusia yrityksiä. Mutta millaisia ovat alueet, joille tällaista pohinää ja uusia innovaatioita syntyy?

Teknologinen kehitys voi olla yllättävänkin nopeaa, joten osataanko siihen nyt jo varautua? Entä miten trendit ja muutokset vaikuttavat siihen millaista kaupunkirakennetta syntyy? Muuttuvatko hyvän elämän kriteerit? Miten niihin voidaan vaikuttaa?

LIITE 3. WHOLE-RESURSSITEHOKKUUSMALLIN LÄHTEET JA REFERENSSIT

Tähän lähdeluetteloon on kirjattu WHOLE-mallissa käytetyt referenssit ja lähteet. Luettelo toimii paitsi lähteinä myös lisälukemistona ja materiaalipankkina.

MITTAREITA, TYÖKALUJA

ACTARin density-sarjan kriteeristö, ks. esim.: Mozas, J. & Fernandez Per, A. 2006. Density. New collective housing. Vitoria-Gasteiz: a + t publicaciones.

ALLin CityApp, kaupunkikeskustojen elinvoimalaskenta: <http://allincityapp.com>

CityROI/WSP: <http://wspdesignworks.com/cityroi/fi/etusivu/>

Ecocity Evaluator: <http://www.ecocity.fi/evaluator/>

Gehl Architects: oleskelun mittarit, ks. esim.: Rantala T., Luukkonen T., Karhula K., Vaismaa K., Mäntynen J. & Metsäpuro P. 2014. Kävelystä elinvoimaa. Tampereen teknillinen yliopisto, Liikenteen tutkimuskeskus Verne. http://www.tut.fi/verne/wp-content/uploads/Kavelysta_elinvoimaa.pdf

HEKO: http://alueportaali.figbc.fi/wp-content/uploads/2014/06/HEKO_fgbc_130614.xlsx
Raportti: Lahti P., Nieminen J., Nikkanen A. & Puurunen E. (2010). Helsingin kaavoituksen ekotehokkuustyökalu (HEKO). VTT. Saatavilla:
https://www.hel.fi/static/public/hela/Kaupunkisuunnittelulautakunta/Suomi/Esitys/2010/Ksv_2010-11-11_Kslk_32_EI/547EC356-9F25-4E0E-87E6-FD71878F5B6F/HEKO2-raportti_04112010_valmis.pdf

KEKO: <http://www.ymparisto.fi/keko>

Liikennevirasto: Joukkoliikenteen palvelutason mittareita:
http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/lo_2015-31_joukkoliikenteen_palvelutason_web.pdf

Urbanity Index, ks. Lopez Baeza, J., Cerrone, D. & Männigo K. (2017). Comparing two methods for Urban Complexity calculation using Shannon-Wiener index. Case Study: London UK. Konferenssipaperi.
https://www.researchgate.net/publication/317850451_Comparing_two_methods_for_Urban_Complexity_calculation_using_Shannon-Wiener_index_Case_Study_London_UK

Sevtsuk, Andres/Urban Network Analysis –tools: <http://cityform.mit.edu/projects/urban-network-analysis.html>

Walkability Index: <http://health-design.spph.ubc.ca/tools/walkability-index/>

Walk Score: <https://www.walkscore.com/about.shtml>

KIRJALLISUUTTA, VERKOSTOJA, FOORUMEJA JA PROJEKTEJA

Aro, T. 2016. Kaupunkien ja kaupunkiseutujen merkitys itsehallintoalueita muodostettaessa. Tammikuu 2016.

Asikainen, ks. esim.: Asikainen, E. 2014. Luontopolitiikkaa lähiöissä – lähiöluonnon muotoutuminen Tampereen Hervannassa ja Vuoreksessa. Acta Electronica Universitatis Tamperensis: 1478.

BEST - Benchmarking in European Service of Public Transport: <http://best2005.net>

Bulevardisointi, ks. esim.: Helsingin kaupunki. 2015. Kaupunkibulevardit Helsingissä. https://www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisut/esitteet/esite_2015-4_fi.pdf

Colding J. 2007. Ecological land-use complementation for building resilience in urban ecosystems. Landscape and Urban Planning 81, 46–55.

Copenhagenize Design Company: pyöräiltävyys: <http://Copenhagenize.eu>

Ellen MacArthur Foundation: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org>

Elävät kaupunkikeskustat ry: <http://www.kaupunkikeskustat.fi>

Ewing, R. & Cervero, R. 2010. Travel and the Built Environment: A Meta-analysis. Journal of the American Planning Association 76:3, 1-30.

Freiburg/Daseking, ks. esim.: Gottdiener M., Budd L., & Lehtovuori P. 2015. Key Concepts in Urban Studies, 2nd edition. Sage.

Göteborgin kaupunkivisio: http://alvstaden.goteborg.se/wp-content/uploads/2015/05/rivercity_vision_eng_web-2.pdf

Hall, P. 1997. The First Megacities Lecture. February 1997, Rotterdam. Megacities, World Cities and Global Cities. Lecture transcript.

Hanski ym., ks. esim.: von Hertzen, L., Beutler, B., Bienenstock, J., Blaser, M., Cani, P.D., Eriksson, J., Farkkila, M., Haahtela, T., Hanski, I., Jenmalm, M., Kere, J., Knip, M., Kontula, K., Koskenvuo, M., Ling, C., Mandrup-Poulsen, T., von Mutius, E., Makela, M. J., Paunio, T., Pershagen, G., Renz, H., Rook, G., Saarela, M., Vaarala, O., Veldhoen, M. and de Vos, W.M. 2015. Helsinki alert of biodiversity and health. Annals of Medicine 47: 3, 218-225. <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:827188/FULLTEXT01.pdf>

Hernberg, H. 2014. Tyhjät tilat. Näkökulmia ja keinoja olemassa olevan rakennuskannan uusiokäyttöön. Ympäristöministeriö.

Hiedanranta, Tampere: <http://valiaikainenhiedanranta.fi>

Hillier, B. 2007. Space is the machine: a configurational theory of architecture. Space Syntax.

HSL Solmu-hanke, ks. esim.: <https://www.hsl.fi/uutiset/2016/hsln-solmu-seminaari-52-joukkoliikenteen-solmupisteet-muuttavat-muotoaan-hsl-haluaa>

HSL. 2015. Selvitys joukkoliikenteen vaihtovastuksesta. Solmu -projektin 1. osatehtävä. https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/hsl_julkaisu_18_2015.pdf

- HSL. 2016. Kaupalliset palvelut joukkoliikenteen vaihtopaikoissa. Solmu - projektin 3. osatehtävä. 11/2016.
https://www.hsl.fi/sites/default/files/kaupalliset_palvelut_joukkoliikenteen_vaihtopaikoissa_11_2016.pdf
- HSL. 2017. Vaihtopaikkojen kehittämisohjelma. Solmu-projektin 5. osatehtävä.
https://www.hsl.fi/sites/default/files/vaihtopaikkojen_kehittamisohjelma_solmu_2_2017.pdf
- Hull, A., Silva, C. & Bertolini, L. (toim.). 2012. Accessibility instruments for planning practice. COST Office, Porto.
- Huuhka, S. 2016. Building 'post-growth': Quantifying and Characterizing Resources in the Building Stock. Tampereen teknillinen yliopisto. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-15-3817-9>
- Ile de France / SDRIF / Fouchier, ks.* Fouchier, V. 2008. Luento Ile-de-Francen SDRIF-prosessista Greater Helsinki Vision 2050 -jatkotyön "Näkökulmia seutuvisioon" yhteydessä, ks. <http://www.demoshelsinki.fi/wp-content/uploads/2012/11/Nakokulmia-seutuvisioon.pdf>
- IPBES / Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services:*
<http://www.ipbes.net/>
- Jacobs, J. 1961. The death and life of great American cities. Random House.
- Jacobs, J. 1969. The economy of cities. Vintage.
- Jokinen, ks. esim.:* Jokinen, A., Asikainen, E., Ranta, P. & Viljanen, V. 2012. Ekologisen tiedon visualisointi ja rajatyö kaupunkiluonnon hallinnassa. Yhdyskuntasuunnittelu 50:1, 7-22.
- Joutsiniemi, A. 2010. Becoming metapolis – a configurational approach. Datutop 32. Tampereen teknillinen yliopisto.
- Joutsiniemi, A. & Vanhatalo, J. 2015. Strateginen kaavakartta – maakuntakaavamerkintöjen ja -määräysten uudet lähestymistavat, MASTRA, osa C. Pirkanmaan liitto.
- Jyväskylä: Kymppi^R –prosessi:* <http://www.jyvaskyla.fi/kymppimoni>
- KAVERI:* Mäntysalo, R., Joutsiniemi, A., Nenonen, S. & Syrman, S. (toim.). 2012. Kestävät kauppapaikat verkostokaupungissa. TIEDE+TEKNOLOGIA 11/2012. Aalto-yliopisto.
- Klimakvarter, Østerbro (Kööpenhamina):* <http://klimakvarter.dk/en/>
- KOKKKA:* Kanninen, V. & Rantanen, A. (toim.) 2010. Kauppakeskus osana kestävästä kulutuksesta ja kaupunkirakennetta. Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskuksen julkaisuja C 82. Espoo.
- Kortteinen M. & Vaattovaara M. 2015. Segregaation aika. Yhteiskuntapolitiikka 80:6, 562-574.
- Kuoppa, J. 2016. Kävelyn lupaukset kaupungissa. Kolme tapausta kävelijöiden arjesta ja kokemuksista sekä kaupunkisuunnittelusta. Acta Universitatis Tamperensis, 2147.
<http://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/98653/978-952-03-0063-0.pdf?sequence=1>
- Kuusela, K. 2016. Ranskalainen malli kaupunkikehittämisestä - Lyon esimerkkinä vahvasta paikallisesta toimijuudesta, joka kehittää kaupunkia suunnitteluun nojautuen. Urbanismisäätiö, Helsinki.

Kööpenhamina: Climate plan: <https://www.energycommunity.org/documents/copenhagen.pdf>

Laakso S. & Loikkanen H. 2013. Kaupunkitalous, Gaudeamus.

Lehmann, ks. esim.: Bay, J.H.P. & Lehmann, S. (toim.) 2017. Growing Compact. Urban form, density and sustainability. Routledge.

Lynch, K. 1981. A theory of good city form. Cambridge, Mass.

MAL-verkosto: <http://www.mal-verkosto.fi>

Monderman, H., ks. esim.: shared space: <http://www.pps.org/reference/shared-space/>

Moura, F., Cambra, P. & Gonçalves, A.B. 2017. Measuring walkability for distinct pedestrian groups with a participatory assessment method: A case study in Lisbon. Landscape and urban planning 157, 282-296.

Mouwen, A. 2015. Drivers of customer satisfaction with public transport services. Transportation Research, Part A 78 (2015), 1-20.

Mäenpää, P. & Faehnle, M. 2016. Kaupunkiaktivismi voimavarana. Kvartti 3/2016.

<http://www.kvartti.fi/fi/artikkelit/kaupunkiaktivismi-voimavarana>

<http://kaupunkiaktivismi.wordpress.com>

Naskali, A. 2015. Kohti ekosysteemitaloutta: Tutkimus ekologisen taloustieteen perusteista ja mahdollisuuksista. Publications of the University of Eastern Finland, Dissertations in Social Sciences and Business Studies.

Oswald, F. & Baccini, P. 2003. Netzstadt – Designing the Urban. Birkhäuser, Basel.

Portland Bicycle Plan for 2030: City of Portland, Bureau of Transportation. 2010. Portland Bicycle Plan for 2030. <https://www.portlandoregon.gov/transportation/44597?a=379125>

Portland Plan, Oregon 2010: <http://www.portlandonline.com/portlandplan/index.cfm?c=56527>

Renew Newcastle: <http://renewnewcastle.org>

Salat, S. & Bourdic, L. 2012. Urban Complexity, Efficiency and Resilience. Teoksessa Zoran Morvaj (toim.): Energy Efficiency - A Bridge to Low Carbon Economy. InTech. <https://www.intechopen.com/books/energy-efficiency-a-bridge-to-low-carbon-economy/urban-complexity-efficiency-and-resilience>

ScOT (Schéma de cohérence territoriale), Ranska, ks. esim.: <http://www.cohesion-territoires.gouv.fr/schema-de-coherence-territoriale-scot>

Sibbesborg: Sibbesborgin osayleiskaava:

<https://www.sipoo.fi/index.php?cid=sipoo&mid=4730>

Sieverts, T. 2003. Cities Without Cities: An Interpretation of the Zwischenstadt, Routledge.

SITRA / resurssiviisaus: <https://www.sitra.fi/aiheet/resurssiviisaus/#ajankohtaista>

Smart Retro-hanke: <http://smartretro.demoshelsinki.fi>

Stockholm Resilience Center: <http://www.stockholmresilience.org>

Stähle, A. 2008. Compact sprawl: Exploring public open space and contradictions in urban density. KTH, School of Architecture and the Built Environment (ABE), Architecture.

SunZEB: Shemeikka J., Lylykangas K., Ketomäki J., Heimonen I., Pulakka S. & Pylsy P. 2015. SunZEB - Plusenergiaa kaupungissa. Uusiutuva energiaa asumiseen ja toimistoon. VTT Technology 219. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2015/T219.pdf>

SUMP –Sustainable Urban Mobility Plans:

https://ec.europa.eu/transport/themes/urban/urban_mobility/urban_mobility_actions/sump_en

Wefering, F., Rupprecht, S., Bührmann, S., Böhrler, S. 2014. Guidelines. Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan. ELTISplus, European Commission. http://www.eltis.org/sites/eltis/files/guidelines-developing-and-implementing-a-sump_final_web_jan2014b.pdf

Susiluoto, I. 2013. Suurien seutukuntien talouskehitys 2000-2013. Helsingin kaupungin tietokeskus.

http://www.hel.fi/hel2/tietokeskus/julkaisut/pdf/16_03_02_Tutkimuksia_1_Susiluoto.pdf

Söderlindin Canary bird: Söderlind, J. 2005. Culture as Soft City Infrastructure. Konferenssi-paperi. [http://jerkersoderlind.se/PDF/9-In-English/Culture as Soft City Infrastructure Conference Paper 050601.pdf](http://jerkersoderlind.se/PDF/9-In-English/Culture%20as%20Soft%20City%20Infrastructure%20Conference%20Paper%20050601.pdf)

Söderström, Panu. 2012. Elävät kaupunkikeskukset. Kaupunkiympäristön monipuolisuus ja laatu verkostokaupungin keskuksissa. Suomen ympäristö 32/2012. Suomen Ympäristökeskus.

Tallinnan ilmainen joukkoliikenne, ks. esim.: Pikner T. Fare-free public transport (FFTP) in Tallinn - Ilmainen joukkoliikenne Tallinnassa. <http://urmi.fi/wp-content/uploads/2017/05/URMI-2017-FARE-FREE-PUBLIC-TRANSPORT-IN-TALLINN.pdf>

TEEB (The Economy of Ecology and Biodiversity): <http://www.teebweb.org>

The Plant, Chicago: <http://plantchicago.org>

Toronto: viherkattosäädös, ks. esim.: Ilmavirta, T., Lehtovuori, P. & Mattila, H. (toim.) 2014. Kokemuksia Torontosta. Helsinki: Urbanismisäätiö. <http://flash.kunnat.net/2013/urbanismisaatio/kokemuksia-torontosta/files/assets/basic-html/index.html#1>

Tukholman kaupunkiliikennestrategia 2012: Stockholms stad. 2012. Urban Mobility Strategy. <http://international.stockholm.se/globalassets/ovriga-bilder-och-filer/urban-mobility-strategy.pdf>

Tyrväinen, L., Sievänen, T., Tuulentie, S. & Kurttila, M. (toim.). 2014. Hyvinvointia metsästä. Suomalaisen Kirjallisuuden Seura, Helsinki.

UNEP. 2011. Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth, A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel (Fischer-Kowalski, M., Swilling, M., von Weizsäcker, E.U., Ren, Y., Moriguchi, Y., Crane, W., Krausmann, F., Eisenmenger, N., Giljum, S., Hennicke, P., Romero Lankao, P., Siriban Manalang, A. http://www.gci.org.uk/Documents/Decoupling_Report_English.pdf

UN Habitat. 2016. Habitat III: The New Urban Agenda. <http://habitat3.org/the-new-urban-agenda>

Urban Europe -hankeportfolio: <http://jpi-urbaneurope.eu/projects/introduction-test/>

Uudet pysäköintiratkaisut: HSL. 2017. Uudet pysäköintiratkaisut osana älykästä liikennejärjestelmää.

https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/pysakointiratkaisut_hsl_julkaisu_7_2017_002.pdf

Vantaa / Aviapoliksen kiinnostavuuden kehä: Aviapolis -kaavarunko:

https://www.vantaa.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/vantaa/embeds/vantaawwwstructure/123281_aviapolis-kaavarunko-14-3-2016.pdf

Vilkama, K., Vaattovaara, M. & Dhalmann, H. 2013. Kantaväestön pakoa? Miksi maahanmuuttajakeskittymistä muutetaan pois? *Yhteiskuntapolitiikka* 78:5, 485-497

Wardekker, J. A., de Jong, A., Knoop, J. M., & van der Sluijs, J. P. 2010. Operationalising a resilience approach to adapting an urban delta to uncertain climate changes. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(6), 987-998.

Willman, ks. esim.: Willman, K. & Jokinen, A. 2015. Mittakaavamuutos - kaupunkiviljelystä viljelykaupunkiin. *Yhdyskuntasuunnittelu* 53:2, 66-68.

Ylä-Anttila, K. 2010. Verkosto kaupunkirakenteen analyysin ja suunnittelun välineenä. Tampereen teknillinen yliopisto, Arkkitehtuurin laitos.

Zuniga-Teran, A.A., Orr, B.J., Gimblett, R.H., Chalfoun, N.V., Marsh, S.E., Guertin, D.P., Going, S.B. 2017. Designing healthy communities: Testing the walkability model. *Frontiers of Architectural Research* 6:1, 63-73.

LIITE 4. WHOLE-MALLIN TESTAUSVAIHEEN MUISTIOT

Tästä liitteestä löytyvät WHOLE-mallin testausvaiheen muistiot: Vantaa (14.6.2017), Jyväskylä (9.8.2017), Tampere (11.8.2017), Pietarsaari (16.8.2017) ja Uudenmaan liitto (17.8.2017).

Vantaa (Kivistö)

Vantaan Kivistön mallintestaustyöpaja pidettiin 14.6.2017 Vantaalla. Työpajaan osallistui Vantaalta 10 henkilöä⁹ eri osastoilta. Asemakaavoitus oli vahvimmin edustettuna. Osallistujat jaettiin kahteen ryhmään: toinen ryhmä syventyi kaupunkirakenteen ja luonnon & ympäristön ulottuvuuksiin, toinen taas sosiaalisen sekä talouden ulottuvuuksiin. Ryhmät kävivät keskustelua mallin sisällöstä sekä mittareista ja kriteereistä ennen kaikkea Vantaan Kivistön näkökulmasta. Työpajassa ryhmillä oli tarkasteltavana WHOLE-mallin tulosteet sekä mittari- & kriteerimatriisi, johon oli kerätty määrälliset mittarit ja laadulliset kriteerit helposti vierekkäin tarkasteltavaksi.

Kaiken kaikkiaan malli nähtiin hyvin kattavana ja laajana. Hyvänä asiana koettiin ennen kaikkea sosiaalisen puolen tuominen osaksi resurssitehokkuuden toimintakenttää. Hybridiä lähestymistapaa pidettiin hyvänä, ja sitä painotetaankin entistä enemmän myös käytännön suunnittelutyössä (esim. Portland Plan).

Kuitenkin mallin laajuuden johdosta se voi olla raskas käytössä. Käytön kannalta olisi siis hyvä arvottaa eri tekijöitä, eli nostettaisiin esiin ainakin tärkeimmät toimet resurssitehokkuuden parantamisen kannalta. Eli määriteltäisiin ns. minimi ja ideaali. Myös mittareiden kohdalle toivottiin määriteltävän minimiarvoja ja ideaaliarvoja, sillä nykyiset mallit eivät osaa arvottaa suunnitelmaa kuin asteikolla parempi tai huonompi kuin muut järjestelmään syötetyt suunnitelmat (esim. KEKO). Ne eivät siis kerro, voisiko suunnitelmaa vielä parantaa tai milloin se olisi parhaimmillaan. On tosin selvää, että minimi- ja ideaaliarvojen määrittäminen on kontekstisidonnaista.

Toimijoiden moninaisuus kentällä tuo myös oman hankaluutensa mallin käyttöön: osa toimista kuuluu kaupungin elimille (eri tasoilla), osa kaupallisille toimijoille, osa riippuu valtion virastoista jne. Mallissa pitäisikin vielä paremmin huomioida skaalautuvuus. Myös alueiden erilaisuus pitäisi saada tuotua paremmin malliin: kaupungin keskustan kehittämisessä on kyse erilaisista asioista kuin kaupungin laitamilla. Samoin täysin uusilla alueilla on mietittävä ainakin osittain erilaisia asioita kuin täydennysrakentamisen kohdalla. Aluetyypittelyn yhdistäminen malliin voisi parantaa mallin käytettävyyttä, mutta aluetyypittely ei ole lähestymistapana täysin ongelmaton. Tulevassa kehitystyössä malliin voitaisiin liittää painotussuosituksia perustuen erilaisiin verkostopohjaisiin analyyseihin.

Kriteerit ja mittarit koettiin melko toimiviksi, joskin jonkin verran täsmennyksiä kaivattiin esimerkiksi laadun suhteen, mitä sillä tarkoitetaan. Samoin koettiin tarvittavan tiettyä täsmennyistä sanamuotoihin ylipäätään, esimerkiksi mitä tarkoitetaan suunnitelmalla tai lähituotetulla ruoalla. Eli jonkin verran termien tarkentamista tarvitaan vielä nykyiseen malliversioon.

⁹ Ahvenainen Hertta (Kivistö/asemakaavasuunnittelija), Ala-Mantila Sanna (Tietopalvelu/tutkija), Colliander Outi (Kivistö/suunnitteluavustaja), Hasu Eija (Kivistö/asemakaavasuunnittelija), Kujala Anna-riitta (Kivistö/va. aluearkkitehti), Lappalainen Inka (Kuntatekniikka/maisema-arkkitehti), Maidell-Münster Leena (Ympäristöpäällikkö), Muukka Laura (Yleiskaava/maisema-arkkitehti), Sahlsten Sonja (Kivistö/asemakaavasuunnittelija) ja Virtanen Jaana (Liikennesuunnittelu/ Liikenneinsinööri). Työpajan vetäjät (TTY): Lehtovuori Panu, Rantanen Annuska, Vanhatalo Jaana ja Viri Riku.

Parametriset työkalut ovat jo osittain käytössä, esimerkiksi ns. viherkerroin. Olisi kiinnostavaa lisätä tätä kautta kaupunkivihreän ja biodiversiteetin dimensio fyysisen kaupunkirakenteen tavoitteeseen. -- Tähän liittyen laatujen (resurssien) tilallinen kytkeminen ja saavutettavuuden varmistaminen ovat keinoja parantaa koetun ympäristön laatua.

Ainakin Vantaan tilanteessa tärkeäksi ja myös ongelmalliseksi on noussut monien viranomaisten päällekkäinen ja limittäinen toiminta, mm. ympäristöluvituksessa ja liikennejärjestelmän suunnittelussa. Kaupunki on suunnittelun julkinen edustaja, mutta monet olennaiset päätökset tehdään muissa organisaatioissa ja prosesseissa. Päätöksenteon ohjekirjan täytyy ottaa tämä huomioon.

Jyväskylä (Kangas)

Vantaan työpajan jälkeen mallitaulukkoon tehtiin jonkin verran täsmennyksiä sekä parannuksia työpajassa nousseiden huomioiden perusteella. Jyväskylän testaus suoritettiin ryhmähaastatteluna 9.8.2017 Jyväskylässä, johon osallistui neljä henkilöä¹⁰. Haastattelu tehtiin kysymysrungon mukaan, ja tarkastelussa oli WHOLE-resurssitehokkuusmallin lisäksi Jyväskylässä jo tehtävä arviointi sekä Kankaan alueen suunnittelu.

Mallia pidettiin laajana ja kokonaisvaltaisena ja teemoittelua pidettiin onnistuneena. Vaikka politiikka, instituutiot ja suunnittelu –teema onkin selvästi muita suppeampi, pidettiin sitä silti hyvin tärkeänä ja olennaisena osana mallia. Mallin koettiin olevan sovellettavissa erilaisille alueille. Mallia voisi käyttää esimerkiksi kaavamuutostyökaluna muutosten vaikutusten näkemiseksi taikka työkaluna suunnittelukilpailuissa. Tällöin kilpailijat voisivat toimia taulukon täyttäjinä ja tuomaristo saisi välineen vaikutusten näkemiseksi. Suunnittelutyössä malli voisi myös paljastaa, ollaanko aivan väärillä jäljillä. Hankkeen prosessin aikana koettiin, että mallia voisi käyttää useammassa vaiheessa. Tällöin pystyttäisiin seuraamaan toimien vaikuttavuutta ja asioiden edistymistä paremmin.

Kriteerit ja mittarit koettiin toimiviksi, joskin joidenkin kohdalla kaivattiin hieman tarkennusta mitä sillä tarkoitetaan tai missä mittayksikössä sitä haetaan. Kuitenkin Jyväskylässä monia kriteerejä jo seurataankin, esimerkiksi Kymppi-ohjelmassa on osittain samoja mittareita. Kankaan alueelle oli suunnittelukilpailussa määritelty monia tavoitteita, jotka itse asiassa myötäilevät monia resurssitehokkuusmallin asioita. Näiden seuraamiseksi suunnittelu- ja toteutusvaiheessa ei kuitenkaan ole asetettu varsinaisia kriteereitä tai mittareita, paitsi One Planet Living -hankkeen tiimoilta. Kuitenkin luonnollisesti seuranta on tarkoitus tehdä paloittain ja ajoittain. Lisäksi riskienhallintaa on Kankaalla tehty koko prosessin ajan. Kymppi-ohjelman lisäksi resurssitehokkuuteen liittyviä asioita seurataan säännöllisesti muun muassa FISU-verkoston jäsenenä (resurssiviisaat kaupungit), jossa mittarina ovat kasvihuonepäästöt (CO₂), materiaalihäviöt ja ekologinen jalanjälki.

Haastateltavat eivät kokeneet mittareiden raja-arvojen määrittelyä tarpeelliseksi. Se olisi hyvin hankalaa, sillä se olisi hyvin tapauskohtaista. Esitettiin myös kysymys, että edistäisivätkö raja-arvot nimenomaan kokonaisvaltaisuutta tai resurssiviisautta vai raja-arvoista olla jopa haittaa niiden kannalta.

Mallista pohdittiin, että kuinka hyvin se pystyy ennakoimaan tulevaisuuden tilannetta. Esi-merkkinä haastateltavat antoivat Jyväskylän rantaväylän ja Jyväsjärven: kun tietä suunniteltiin, Jyväsjärvi oli todella saastunut. Sen ei nähty voivan puhdistua, joten tie voitiin suunnitella

¹⁰ Heinänen Pirjo (Kangas/suunnitteluarkkitehti), Melville Pirko (Strategiat ja kehittäminen: Resurssiviisautus/tutkimus- ja kehittämisspäällikkö), Oksa Tanja (Kangas/verkostopäällikkö) ja Rossi Leena (yleiskaavapäällikkö). Haastattelijat (TTY): Vanhatalo Jaana ja Viri Riku.

aivan sen rantaan. Kuitenkin nykyään järvi on puhdistunut ja hyvin tärkeä elementti Jyväskylälle ja nykypäivänä tietä ei missään nimessä siihen enää rakennettaisi. Olisiko malli osannut ohjata tien rakentamisen muualle?

Mallin käytettävyyden parantamiseksi nähtiin, että mallin voisi hyvä olla sähköisessä muodossa. Lisäksi tällaisenaan voisi hyvä olla harkita värikoodaamisen lisäämistä, jolloin mallin eri tasot erottuisivat vielä paremmin. Mallin oikeaan reunaan voisi myös lisätä lisäsarakeen, johon voisi täyttää henkilön, joka tietää ko. mittarista tai on vastuussa sen täyttämisestä. Myös sisäiset viittaukset, eli mikä asia liittyy mihinkin, voisivat helpottaa mallin käyttöä. Kävattiin myös jonkinlaista ohjeistusta mallin täyttämiseksi, esimerkiksi mitä, jos esimerkiksi jokin kohta jää tyhjäksi, ja kenen taulukkoa tulisi täyttää ja missä vaiheessa.

Mallin täyttämiseksi, ja kokonaisvaltaisen resurssitehokkuuden edistämiseksi ylipäätään, nähtiin olevan tärkeää, että hankkeelle on osoitettu ”omistajuus” ts. koordinoija. Tämä voi olla esimerkiksi kaupungin organisaatio tai kehittämissyhtiö. Tärkeintä on, että jollain on alueesta tai hankkeesta kokonaiskuva, joka mahdollistaa eri osatekijöiden huomioon ottamisen. Tämä on koettu tärkeäksi myös Kankaan alueella. Haasteena resurssitehokkuuden kokonaisvaltaisuudelle ja sen hallinnalle ovat todellisuuden pienet, jatkuvasti elävät palikat. Miten pystyä hallitsemaan näitä? Myös yhteiskehittelyn ja tiedon jakamisen niin päättäjille, toimijoille kuin asukkaillekin on koettu olevan tärkeitä asioiden edistämiseksi.

Tampere (Hiedanranta ja Vuores)

Tampereen haastattelu pidettiin Tampereella 11.8.2017. Haastateltavana toimi Kirsti Toivonen¹¹, joka toimii sekä Vuoreksen että Hiedanrannan kehitysohjelman projektipäällikkönä. Molemmissa kohteissa ympäristö- ja ekologisuusasiat ovat olleet suuressa osassa. Haastattelu tehtiin kysymysrungon mukaan, ja keskustelussa olivat WHOLE-resurssitehokkuusmallin lisäksi resurssitehokkuus ylipäätään sekä Vuoreksen ja Hiedanrannan prosessit.

Malli vaikuttaa laajalta ja mielenkiintoiselta. On hyvä, että laadulliset tekijät on otettu mukaan. Malli voisi soveltua esimerkiksi ainakin tarkistuslista-tyyppiseen käyttöön. Lisäksi malli voisi auttaa perustelemaan päättäjille ja toimijoille, miksi on päädytty juuri tällaiseen ratkaisuun. Mallin hybridi-ajattelu on hyvin tärkeää. Käytäntöön se heijastuu eri toimijoiden mukaan ottamiseen ja yhteiskehittelyyn sekä jatkuvan palautteen tarpeeseen. Tietojen saamiseen mallin käyttämiseksi ei nähty olevan ongelma esimerkiksi Hiedanrannan tapauksessa: koko suunnittelu on tapahtunut alusta alkaen tietomallina, jolloin saatavilla on koko ajantasaista tietoa.

Pohdinnassa oli se, miten malli pystyy huomioimaan tekniset innovaatiot. Teknologian kehitys on niin huimaa, ettei kukaan tiedä, mitä kaikkea on keksitty esimerkiksi 10 vuoden päästä. Kuitenkin kaavoituksen ja suunnittelun aikajänne on usein useampia kymmeniä vuosi. Tämän vuoksi kaavoituksen ja suunnittelun on oltava hyvin dynaamista, jotta se pystytään reagoimaan muutoksiin. Tämän vuoksi hankesuunnittelussa ei myöskään haluta lyödään liian aikaisessa vaiheessa lukkoon esimerkiksi infrastruktuuriin liittyviä asioita, jonka johdosta myös toimijoiden on opittava uudenlainen tapa toimia.

Muunneltavien tilojen kohdalla nousi esiin kysymys, että kuka on se toimija, joka päätökset itse asiassa tekee. Kaupungin valta on kysymykset loppujen lopuksi rajallinen, paitsi jos kyse on omista tiloista. Kysymys on laajennettavissa koskemaan montaa muutakin asiaa WHOLE-mallissa. Tämän vuoksi on tärkeää tehdä yhteiskehittelyä, mielipidevaikuttamista ja yhteistä suunnittelua. Mikäli esimerkiksi laatutekijät ovat koko ajan keskustelusta, niistä pikkuhiljaa

¹¹ Haastattelijat (TTY): Lehtovuori Panu ja Vanhatalo Jaana.

tulee luonnollisesti huomioonotettavia. Näin on käynyt esimerkiksi Vuoreksessa taiteen kanssa: aluksi ajatus taiteen pakollisesta sisällyttämisestä oli pöyristytävä, nykyään se on kuitenkin jo itsestäänselvyys.

Sektorirajat ylittävä suunnittelu on erittäin tärkeää ja vaikka siitä on puhuttu paljon ja asia on edistynyt paljon, ei se edelleenkään ole itsestään selvää ja opittavaa on koko ajan.

Ruoan ja sen tuotantoa koettiin olevan mallissa liian vähän. Tällä hetkellä mallissa on kyllä esimerkiksi kaupunkiviljelyä, mutta se mielletään usein kovin pienimuotoiseksi ja -mittakaavaiseksi. Ruoantuotanto kuitenkin voi olla myös systeemisestä ja teollista. Esimerkiksi Hiedanrantaan on kehitteillä vertikaalia viljelyä, joka pystyisi tuottamaan hyvinkin paljon satoa.

Mittariston koettiin olevan monipuolinen. Vihreän kohdalla mietittiin sen mittaria: viherkerroin ei luultavasti esimerkiksi Hiedanrannassa anna oikeanlaista tulosta sen ollessa niin tiivis alue. Mittareiden raja-arvojen taas koettiin olevan kaksijakoinen asia ja riippuvan siitä mihin mallia käytetään. Tällä hetkellä Tampereella on ekotehokkuuden arviointiin käytössä KEKO-malli, jonka huonona puolena on se, että jo hyvin varhaisessa vaiheessa pitäisi olla hyvin yksityiskohtaista tietoa. Myös Ecocity Evaluatoria on kokeiltu Vuoreksessa. Vuoreksessa on kokeiltu myös monia muita mittareita.

WHOLE-mallin käytettävyyden kannalta voisi olla hyödyllistä, että malliin sisällytettäisiin käyttövaiheet, sillä kaikkea tietoa ei ole saatavilla vielä varhaisessa vaiheessa. Mallin käyttöönottamiseksi sillä pitäisi ensinnäkin olla vaikutusta asioihin, eli mallin pitäisi pystyä vaikuttamaan suunnitelmiin pelkän toteavuuden sijaan. Käyttö ei myöskään saisi viedä liikaa aikaa, eli sen pitäisi olla helposti käytettävissä.

Pietarsaari

Pietarsaaren testaus tehtiin ryhmähaastatteluna 16.8.2017 Pietarsaarella. Haastatteluun osallistui kolme henkilöä kaavoituksesta ja kunnallistekniseltä osastolta¹². Haastattelu tehtiin kysymysrungon mukaan ja tarkastelussa oli WHOLE-malliin liittyvien kysymysten lisäksi Pietarsaaren suunnittelu- ja kestävyystilanne ylipäätään.

Jo haastattelun aluksi todettiin, että Pietarsaari on erilainen tapaus kuin jo haastatellut isot kaupungit Vantaa, Tampere ja Jyväskylä. Pienenä kaupunkina prosessit ovat hieman erilaisia ja myös suunnittelun mittakaava on eri. Tämän vuoksi myös mallin käytön painopisteet muodostuvat hieman eri lailla. Parhaimmillaan mallin nähtiin soveltuvan heille yleiskaavaa edeltävään strategisen kehityskuvan muodostamiseen sekä yleiskaavatyön alkuun. Myös uusien alueiden suunnittelun apuvälineeksi malli soveltuisi, mutta tällaisia on melko harvoin. Pienten alueiden suunnitteluun mallin koettiin siis olevan käytettävissä olevilla resursseilla aivan liian raskas. Pohdittiin myös, voisiko malli soveltua alueiden toteuttamisen aikatauluttamiseen.

Sen sijaan kaupungin koko ja vahva identiteetti poikivat uuden resurssin: asukkaiden kiinnostuksen kaupunkiaan ja sen asioita kohtaan. Varsinaisia työpajoja ei kuitenkaan oikeastaan käytetä, mutta kaavoituksen ovet ovat aina avoinna kiinnostuneille. Tulevassa yleiskaavatyössä toivotaan konsultin ottavan asukkaat mukaan työhön.

Mallin koetaan olevan laaja ja mielenkiintoinen, mutta, kuten jo edellä sivuttiin, raskas. Resurssit ja niiden immateriaalisuuden sisällyttäminen malliin nähtiin hyvänä asiana. Olisi hyvä,

¹² Elomaa Pekka (Asemakaava-arkkitehti), Griep Ben (Toimistoarkkitehti) ja Kotimäki Harri (Kaupungininsinööri/liikenne). Haastattelijat (TTY): Vanhatalo Jaana ja Viri Riku.

että ne tiedostettaisiin osana suunnittelua ja toimintaa sekä otettaisiin mukaan myös päätöksentekoon, joka nykytilassa perustuu pitkälti taloudellisiin aspekteihin. Pietarsaareissa ei tavoitteellisesti mietitä kestävyiden tai resurssitehokkuuden teemoja, vaikka luonnollisesti esimerkiksi lakisäätöisiä asioita seurataankin ja kaavoituksessa laadulliset asiat ovat mukana suunnittelussa, samoin Componentan alueen suunnittelukilpailussa oli kestävyiden teemoja. WHOLE-malli voisi siis paremmin tuoda tietouteen myös laadullisten resurssien tärkeyden.

Se, että mallissa ei ole asioille euromääriä koettiin hyväksi, sillä tällöin laadullisuus korostuu. Kuitenkin koettiin, että euromääristä voisi myös olla hyötyä talousorientoituneessa päätöksenteossa. Todettiin tosin myös, että hintalapun laittaminen laadullisille tekijöille, puhumatta niiden vertailusta olisi hyvin vaikeaa, ellei mahdotonta.

Tällä hetkellä mallin puutteiksi koettiin sen sopimattomuus pienille kaupungeille. Se on todella laaja ja koettiin, että se sopii paremmin isompien kaupunkien tarpeisiin. Suppeampi malli voisi olla parempi pikkukaupunkien käyttöön. Vähintään se vaatisi ohjeistuksen mallin käyttöön. Muutenkin koettiin, että pitäisi olla käyttöohjeistus mallin käyttämiseksi. Jonkin verran kritisoitiin myös mallin taustoituksen kuva-aineistoa, jota voisi hieman selventää (WHOLE-timantti).

Uudenmaan liitto

Uudenmaan haastattelu tehtiin Helsingissä 17.8.2017. Haastateltavana oli Ilona Mansikka¹³, joka toimii Uudenmaan liiton kaavoituspäällikkönä. Hänen vastuullaan on erityisesti maakuntakaavoitusprosessin kehittäminen sekä Uusimaa-kaava 2050. Haastattelu tehtiin kysymysrungon avulla, ja keskustelussa oli WHOLE-mallin lisäksi resurssitehokkuus sekä Uudenmaan liiton kaavoituksessa ja arvioinnissa käytettävät välineet.

Kokonaisuus vaikuttaa hyvältä ja itse WHOLE-malli mielenkiintoiselta ja laajalta ja laadullisuus on todella hyvä asia. Teemoituksen huomataan osuvan melko hyvin yksiin Uusimaa-kaava 2050:n tavoitekehyksen kanssa¹⁴. Ainoastaan WHOLE-mallin politiikka ja instituutiot -teemaa näistä ei löydy, mutta se on sisäkirjoitettu Uusimaa-kaava 2050:n prosessiohjelmaan. Poliitiikka ja instituutiot nähtiin hyvin tärkeänä teemana mallissa. Malliin olisi hyvä saada mukaan myös jatkuva muutos ja sen tuoman epätäydellisyyden sietäminen.

Mallissa oli paljon yhtäläisyyksiä myös Uudenmaan liitossa maankäytön vaihtoehtojen arvioimiseksi tehtävässä ilmastovaikutusten arvioinnissa sekä samoja teemoja ja periaatteita löytyy myös liitossa käytössä olevasta IPM-työkalusta¹⁵. Kuitenkin WHOLE-malli on laajempi kuin käytössä jo olevat yksittäiset välineet, mallista löytyy siis myös monia uusia asioita. Maakuntatasolle sopii maakuntakaavan luonteen vuoksi paremmin nimenomaan laadulliset työkalut. Pelkkä määrällisyys voi antaa väärän kuvan päätöksenteossa.

Negatiiviseksi puoleksi mallin laajuudessa maakuntatason näkökulmasta nähtiin se, että läheskään kaikki toimet eivät ole maakuntaliiton vaikutusvallassa. Mallin käyttö edellyttää siis esivalintoja toimien tasolla. Keskusteltiin kuitenkin, että nämä ”karsitutkin” voivat toimia apuna keskustelussa sekä auttaa kaavan jalkauttamisessa. Toimista todettiin myös, että osa niistä selkeästi osa itse kaavaa, osa toteuttamisen edistämistä ja osa itse prosessia. Osa niistä

¹³ Haastattelijat (TTY): Lehtovuori Panu ja Vanhatalo Jaana.

¹⁴ Uusimaa-kaava 2050:n pääteemat: Kasvun kestävä ohjaaminen ja alueiden välinen tasapaino (vrt. WHOLE: kaupunkitila), Hyvinvoinnin ja vetovoimaisuuden lisääminen (vrt. WHOLE: kaupunkitila-sosio-kulttuurinen), Ilmastonmuutokseen vastaaminen sekä luonnon ja luonnonvarojen kestävä käyttö (vrt. WHOLE: kaupunkitila-ympäristö, luonto) ja Kestävä kilpailukyky (vrt. WHOLE: kaupunkitila-talous).

¹⁵ IPM – Integrated Planning Tool. Ruotsalainen, paikkatietopohjainen arviointityökalu.

toimista nähtiin hieman hankalina käytännön kannalta: miten esim. kiertotalous näkyy maakuntakaavassa? Mittarit koettiin hyväksi ja mielenkiintoiseksi.

Haastateltava näkisi mallin toimivan parhaiten siten, että ensin järjestettäisiin työpaja, jossa käytäisiin malli läpi toimijoiden kanssa ja nostettaisiin tarpeellisimmat käytännöt/toimet ja siivottaisiin pois tarpeettomat (esim. maakuntatasolle sopimattomat). Tämän jälkeen pidettäisiin pari kolme työpajaa, joissa kussakin käytäisiin valitut teemat läpi. Tällaisella tekniikalla malli saataisiin parhaiten käyttöön ja tietouteen. Mallin ja uusien termien saattamiseksi käyttöön ei riitä vain tutkimusosuus, on aina tehtävä töitä toimijoiden kanssa keskustelun, työpajojen ja seminaarien muodossa, jotta asia saadaan jalkautettua.

Tulevaa mallin käyttöä ja jatkokehittämistä voisi tukea mallin omat nettisivut, jonne voisi ladata oman versionsa mallista. Tästä voisi olla apua muille toimijoille: mitkä mittarit ja toimet he ovat valinneet. Malli voisi täten olla yhteiskehiteltävissä ja sen myötä myös laajentua mittarisoltaan ja toimiltaan.

VALTIONEUVOSTON SELVITYS- JA
TUTKIMUSTOIMINTA

tietokayttoon.fi

ISSN 2342-6799 (pdf)
ISBN 978-952-287-450-4 (pdf)

