



Panu Lehtovuori ja Jaana Vanhatalo (toim.)

# WHOLE-MALLI

## kokonaisvaltainen resurssitehokkuusmalli

### SISÄLLYS

<b>ESIPUHE</b> .....	<b>1</b>
<b>1. Mallin määrittely</b> .....	<b>3</b>
<b>2. WHOLE-mallin käyttöohje</b> .....	<b>6</b>
<b>3. WHOLE-malli</b> .....	<b>8</b>
<b>4. UUSIA ARVIOINNIN VÄLINEITÄ</b> .....	<b>28</b>
4.1. Liikenteen laadullinen arviointimalli .....	28
4.2. Modulaarinen kokonaisvaltainen resurssitehokkuuden laskentamalli ( $M_x$ ) .....	37
<b>LÄHTEET</b> .....	<b>41</b>
<b>WHOLE-RESURSSITEHOKKUUSMALLIN LÄHTEET JA REFERENSSIT</b> .....	<b>41</b>

# ESIPUHE

WHOLE on Tampereen teknillisen yliopiston hanke, joka on rakentanut kokonaisvaltaisen, kansainvälisesti vertailukelpoisen ja Suomeen sovelletun kaupunkirakenteen resurssitehokkuuden mallin. Tämä dokumentti on muokattu osio loppuraportista. Se esittelee WHOLE-hankkeessa luodut kokonaisvaltaisen resurssitehokkuusmallin (seuraavassa myös 'resurssitehokkuusmalli' tai 'WHOLE-malli') sekä liikenteen laadullisen arviointimallin ja modulaarisen laskentamalli  $M_x:n$ .

Kokonaisvaltaisen WHOLE-mallista tekee taustalla vaikuttavat resurssin laaja käsite ja resurssimalli, kattavasti käsitellyt kaupunkirakenteeseen liittyvät resurssitehokkuuden ulottuvuudet sekä resurssitehokkuuden kolmitasoinen käytäntöön vieminen päätöksenteon ja suunnittelun tueksi. Näistä voit lukea lisää loppuraportista.

WHOLE-mallin kokonaisvaltaisuuden vuoksi mallitaulukko on laaja ja pitkä. Sen käyttö vaatii monitoimijasta 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.

WHOLE-hankkeen tutkimuksen aineistoa ja käsitteellistyksiä ovat vieneet eteenpäin lukuisat työryhmän sisäiset aivoriivet, ohjausryhmän kommentit, julkiset työpajat sekä loppuvaiheessa testauksen yhteistyökaupungit. Hanke on tuottanut loppuraportin ja neljä osaraporttia.

## Loppuraportti:

- Lehtovuori Panu, Vanhatalo Jaana, Rantanen Annuska ja Viri Riku (toim.). 2017. Kokonaisvaltaisen resurssitehokkuus. Valtioneuvoston tutkimus- ja selvitysarja 65/2017.

## 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 vähähiilisyiden edistämiseen. Tampereen teknillinen yliopisto, rakennustekniikka.
- Liimatainen Heikki, Viri Riku, Haapamäki Ruut ja Tainio Marko. 2017. Liikennejärjestelmän ja -hankkeiden kokonaisvaltaisen 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.

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](http://www.tut.fi/whole)

# 1. MALLIN MÄÄRITTELY

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. loppuraportin luku 3).

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

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. loppuraportin luku 6.1.). Nämä eri toimijuudet (agency) voivat käytännön tilanteissa olla erillään tai liittyä yhteen. Nämä toimet muodostavat WHOLE-mallin pystysarakkeet (ks. kuva 1).

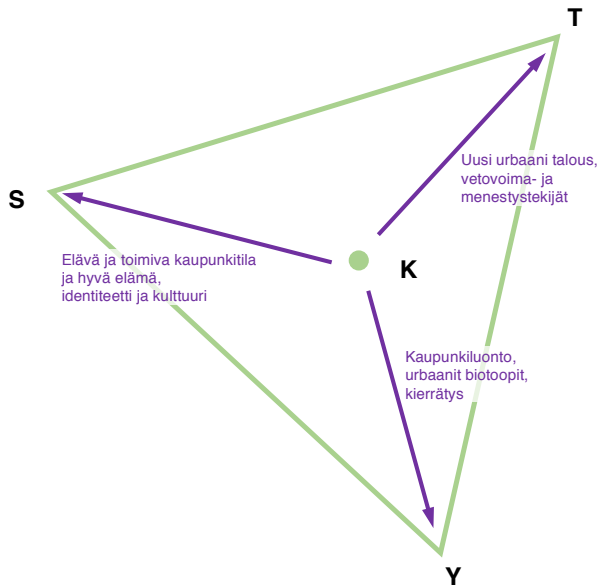
Ylimääräisen kulutuksen vähentämisen mahdollistaminen; uudet toimintamallit	Tilallisen kehyksen parantaminen tai tekniikan optimointi (vähähiilisyys jne.)	Resurssitehokkaat hybridit (parannukset resurssitehokkuudessa)
-----------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------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

*Kuva 1. WHOLE-resurssitehokkuusmallin resurssitehokkuuden parantamisen käytäntöön vieminen mallin pystysarakkeissa.*

Resurssimallin teemoitus:

Jotta tämä laaja kokonaisuus saadaan strukturoitua, WHOLE-hanke käsittelee kokonaisvaltaisen resurssitehokkuuden tavoitteita kestävästä kehityksestä 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 (ks. luku 6.2.). Hanke keskittyy nimenomaan kaupunkirakenteen ulottuvuuteen sekä siitä lähteviin suhteisiin ja siten resurssitehokkuusmallin teemat (ks. kuva 2) 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
- Kaupunkitilan ja politiikan välinen suhde eli kaupunkitilan suunnittelu



Kuva 2. 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 esiteltyt resurssitehokkuusmallin teemat tiivistelmiseen. 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 kehysessä. 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 vaarantaa kaupunkien aineellisen rakenteen. Siksi ympäristöriskeihin varautuminen on olennainen osa hallintaa.
4 - BIODIVERSITEETTI	Biodiversiteetti on inhimillisten ja luonnon ekosysteemien perusta. Kestävissä kaupungeissa urbaanit systeemipalvelut linkitetään entistä tiiviimmin ekosysteemipalveluihin.

4. TEEMA: KAUPUNKIRAKENNE → TALOUDELLISET - uusi urbaani talous	
1 - YLEISET VETOVOIMATEKIJÄT	Verkottuneessa 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 UUSIUTUMI-NEN	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 INSTITUUTTIOT, SUUNNITTELU
Resurssitehokkuutta tukevia ja edistäviä käytäntöjä liittyen suunnitteluun ja hallintaan, mm. strategisuus, yhteiskehittäminen, kokeilut ja tilapäisyys.

## 2. 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 (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	

Itse mallia voidaan käyttää useilla tavoilla kehittämis- ja suunnitteluprosessien eri vaiheissa. Yksinkertaisemmillaan 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 suunnitelmavaihtoehdon 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 laatuisten korostamiseksi. Toimien valinnan jälkeen tulee muistaa sekä vähähiilisyys että materiaalsen jalanjäljen pienentäminen yleistavoitteena. 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.



### 3. WHOLE-MALLI

Mallin tekijöiden esittely ja käyttöohjeet löytyvät edellisistä luvuista 2 ja 3. Luethan käyttöohjeet ennen mallin käyttämistä. Hakemistossa alateemat on korostettu suurin kirjaimin. Mallin referenssien ja lähteiden lähdeluettelo löytyy liitteestä 3.

#### MALLIN YDINKÄSITTEIDEN HAKEMISTO

AKTIVITEETTIVERKOSTOT (alateema).....	13
Asukkaiden sosioekonomisen rakenteen tasapainoinen kehitys.....	26
Asumisen kestävä ratkaisut ja saatavuus.....	15
BIODIVERSITEETTI (alateema) .....	22
Biodiversiteetti ja urbaanit ekosysteemipalvelut.....	22
Demokratia ja sen edistäminen suunnittelussa, yhteiskehittely.....	27
Ekosysteemipalvelut .....	24, <i>Katso myös Biodiversiteetti ja urbaanit ekosysteemipalvelut</i>
Energia .....	<i>Katso: Luonnonresurssien kestävä käyttö</i>
Eri liikkumissäteillä saavutettava ja edellytyksiä luova väyläverkosto .....	11
FYYSISEN RAKENTEEN OMINAISUUDET (alateema) .....	10
Identiteetin säilyttäminen/ vahvistaminen/luominen ... <i>Katso: Merkitykset, historia sekä identiteetin säilyttäminen/vahvistaminen/luominen</i>	
IDENTITEETTI JA MERKITYKSET (alateema) .....	19
Ilmansaasteet (liikenteen terveyshaitat).....	<i>Katso: Liikenteen terveyshaittojen ehkäisy</i>
Ilmastonmuutoksen hillintä ja sopeutuminen .....	21
ILMASTONMUUTOS (alateema) .....	21
INNOVAATIOT JA UUSIUTUMINEN (alateema) .....	24
Jatkuvat viherverkostot.....	20
Joukkoliikenteen ja maankäytön yhteensovittaminen.....	<i>Katso: Maankäytön ja joukkoliikenteen yhteensovittaminen</i>
Joukkoliikenteen kehittäminen .....	17
KAUPUNKIKUDOS (RAKENNUKSET + INFRA) (alateema) .....	11
Kiertotalous .....	<i>Katso: Kohtuutalous ja kiertotalous</i>
Kohtuutalous ja kiertotalous .....	23
Kompaktius.....	10
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>	
Liikenteen terveyshaittojen ehkäisy.....	18
Luonnonresurssien kestävä käyttö/ energia .....	20
LUONNONRESURSSIEN RIITTÄVYYS (alateema) .....	20
Maan arvon optimointi .....	25
Maankäytön ja joukkoliikenteen yhteensovittaminen.....	13
Melu (liikenteen terveyshaitat).....	<i>Katso: Liikenteen terveyshaittojen ehkäisy</i>
Merkitykset, historia sekä identiteetin säilyttäminen/vahvistaminen/luominen .....	19
Mittakaavojen yhteensovittaminen .....	13
MOBILITEETTI (alateema).....	17
Onnettomuudet (liikenteen terveyshaitat) .....	<i>Katso: Liikenteen terveyshaittojen ehkäisy</i>
Organisatoristen resurssien optimointi.....	27
PALVELUT JA ASUMINEN (alateema) .....	14
Palvelut sekä niiden laatu ja saavutettavuus .....	14
Palvelutaso .....	<i>Katso: Palvelut sekä niiden laatu ja saavutettavuus</i>
Palvelutuotannon tehokkuusedut.....	23
Pyöräilyn ja kävelyn sekä muun aktiivisen liikkumisen edistäminen .....	17
Rakennetun ympäristön terveysvaikutukset.....	16
Rakennuskannan säilyminen ja muunneltavuus .....	11
RESILIENTSI JA OMAVARAISUUS (alateema) .....	23

Ruoantuotanto ..... <i>Katso: Ekosysteemipalvelut; Viheralueiden riittävyys ja kaupunkiluonnon rooli hyvinvoinnin edistäjänä</i>	
Sosiaalisesti toimiva julkinen tila.....	16
Suunnittelun hyvät käytännöt.....	26
TALOUDELLINEN TASA-ARVO, "SPATIAL JUSTICE" (alateema).....	25
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>	
Tilallinen monimuotoisuus ..... <i>Katso: Toiminnallinen ja tilallinen monimuotoisuus</i>	
TILOJEN TOIMIVUUS (alateema) .....	16
Toiminnallinen ja tilallinen monimuotoisuus.....	12
Toiminnallinen sekoittaminen.....	25
TOIMINNOT (alateema).....	12
Toimintojen optimaalinen keskinäinen sijoittaminen.....	14
<b>Uusi urbaani talous ja työ, digitaaliset tuotantoympäristöt</b> .....	24
Varautuminen ympäristöriskeihin.....	21
Vetovoima- ja menestystekijät.....	22
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>	
Viheralueiden riittävyys ja kaupunkiluonnon rooli hyvinvoinnin edistäjänä .....	15
Yhdyskuntarakenteen tiiveys .....	10
YLEISET VETOVOIMATEKIJÄT (alateema) .....	22
YMPÄRISTÖRISKIT (alateema) .....	21

## 1. KAUPUNKITILA ELI KAUPUNKIRAKENNE

ALATEEMA	RESURSSITE-HOKKUUDEN TEEMAT JA KÄYTÄNNÖT	Ylimääräisen kulutuksen vähentämisen mahdollistaminen; uudet toimintamallit	Tilallisen kehityksen parantaminen tai tekniikan optimointi (vähähiilisempi ve.)	Resurssitehokkaat hybridit (parannukset resurssitehokkuudessa)	Referenssejä ja lähteitä
<b>1</b> <b>FYYSISEN RAKENTEEN OMINAISUUDET</b>	<b>Yhdyskuntarakenteen tiiveys</b>	Jo rakennetun maa-alan uudelleenkäyttö (vanhan purkaminen)	(Seudullisen) rakenteen hajautumisen estäminen	Uudet urbaanit noodit, eli toimintoja tiiviisti yhteen nivovat keskittymät joukkoliikenteen solmuissa	Ile de France / SDRIF / Fouchier: Keskeisyydet (Centralities)
		Rakennusten uusiokäyttö ja vajaakäytön ehkäiseminen	Täydennysrakentaminen	Palvelukaupunki, eli tiivis ja käveltävä urbaani ympäristö, jossa oleelliset palvelut ovat saatavilla lähietäisyydellä.	
		Kaavoitus	Riittävä seudullinen ja kaupunginosakohtainen aluetehokkuus		
	Maksut ja insentiivit	Joukkoliikennekäytävien riittävä tiiveys			
		Joukkoliikenteen käyttö	Kaupunkivihreä osana tiivistä rakentamista, kaikissa mittakaavoissa		
		Kuinka suuri osa rakentamisesta (rakennusten viemä maa-ala m <sup>2</sup> tai kem <sup>2</sup> ) sijoittuu uudelleenkäytettävälle maa-alueelle? (Huomioon sekä rakentaminen että liikenneinfra)	Kuinka suuri osa (%) uudesta rakentamisesta a) sijoittuu / b) kytkeytyy jo olemassa olevaan taajamarakenteeseen?  Kuinka paljon rakennettavista kem <sup>2</sup> on täydennysrakentamista?  Aluetehokkuus (vertailumittaristo harkinnassa 5.6.17)  Väestöntiheys	Miten paljon asumista ja työpaikkoja joukkoliikenteen välityskapasiteetti mahdollistaa?	UN Habitatin tavoitteet: 15 000 asukasta /km <sup>2</sup> ; puolet maa-alasta puistoja, aukioita ja katuja.  Hall: riittävän isot taajama-alueet (isompi kuin TOD)  Lehmann: 120 asuntoa /ha
		Onko suunnitelmassa tutkittu mahdollinen rakennusten uusiokäyttö tai vajaakäyttö ennen uuden rakennuskannan rakentamista?	--	Tiiviit sekoittuneet noodit, etenkin asemilla.  Viherkatot esim. puistoina, viherkattostrategia	
	<b>Kompaktius</b>	Lähipalvelut (kävelysäteellä)  Kävely ja pyöräily	Neliömäinen tai pitkänomainen muoto (jokainen tontti kuitenkin melko lähellä viheralueita)  Väylien estevaikutusten vähentäminen  Yhtenäiset kadut ja palvelualueet  Lyhyt matka joukkoliikenteen pysäkeille (raide <600 m, bussi <200 m)  Lyhyt matka päivittäispalveluihin ja -toimintoihin  Rautatieasemien ympärille säteeltään yli 1km kaupunginosa (yli 30000 as.; Hall)  Väylien linjaaminen jo	<b>Riittävän suuri/hyvin kytkeytynyt alue pitämään yllä palvelutasoa ja monimuotoisuutta</b>  Shared space  Liikenteen tilat rakenteen integroijina  Hyvin integroitu monikeskuksinen rakenne	Freiburg / Daseking: "Lyhyiden polkujen" kompakti kaupunki  Ile de France / SDRIF / Fouchier: Keskeisyydet (Centralities)  Hall 1997  Ewing & Cervero 2010: density, diversity, design, destination

			oleviin rakenteen sauma-kohtiin		accessibility, distance to transit  Bulevardisointi
		Kuinka paljon/ millaisia palveluja on 400-1000 m säteellä kehitettävistä kohteista? Kuinka paljon asumista ja työpaikkoja 400-1000 m säteellä palvelusta?	Kuinka iso ala (%) kaavoitettavasta alueesta / uudesta rakennuskannasta sijaitsee joukkoliikenteen vaikutusvyöhykkeellä (200/600m pysäkillä)?  Rautatieaseman vaikutusalueen asukas-/työpaikamäärät (1-2 km asemalta)?	Julkisen tilan määrä (%), laatu ja muunneltavuus  Jaettujen tilojen (shared space) laatu ja määrä	Uusia GIS-työkaluja, 'reach'-käsite
		Tukeeko rakenne lähialueiden muodostumista ja käyttöä?  Tukeeko rakenne kävelyä ja pyöräilyä?	--	Onko kaikki keinot liikenneväylien estevaikutuksen poistamiseksi ja ympäristön integroimisen / uuden lisäarvon luomisen mahdollisuudet käytetty?	
<b>2</b> <b>KAUPUNKUDOS (RAKENUKSET + INFRA)</b>	<b>Rakennuskannan säilyminen ja muunneltavuus</b>	<b>Rakennuskannan käyttöasteen parantaminen</b>	<b>Muunneltavat tilat ja järjestelmät</b>	Pitkäikäisten ja käyttötarkoitukseltaan muuntautumiskykyisten rakennusten rakentaminen	ACTARin density-sarjan kriteeristö
		Turhan purkamisen välttäminen  Tilapäiset käytöt  Tonttijaon joustavuus: rakennusten/toiminnan myöhemmän laajentumisen mahdollistaminen	Typologinen moninaisuus  Rakennuskannan uudelleenkäyttö	"Urbaanit kesannot"  Hybridit infrat (esim. pysäköintilaitokset)	Huuha 2016  Lynch: joustavuus
		--	Kuinka monta prosenttia uudesta rakennuskannasta on helposti muunneltavissa uuteen käyttötarkoitukseen?  Kuinka suuri osa uudesta asuntotuotannosta on asuntoja, joita voidaan jakaa ja yhdistää?  Tyhjillään olevien kiinteistöjen määrä+laatu	--	
		Onko suunnitelmassa tutkittu mahdollinen rakennusten uusiokäyttö tai vajaakäyttö ennen uuden rakennuskannan rakentamista?  Onko tonttijako periaatteiltaan joustava?	Ovatko rakenteet muuntojoustavia?  Onko luvitus joustavaa?	Onko kunnalla/toimijalla olemassa strategiaa, joka huomioi urbaanit kesannot?  Onko menettelytapaa törmäyttää tilan tarjonta ja kysyntä?	Smart Retro-hanke
<b>Eri liikkumis- säteillä saavutettava ja edellytyksiä luova väyläverkosto</b>	Kulkumuotovalinnat  Palvelujen typologinen vaihtelu ja alueiden profiloituminen  Erilaiset tila-aika-tarve -ketjut  Edellytykset tilapäiskäyttöille	<b>Kokemusperustainen ja käyttäjälähtöinen tila</b>  Katutason elävyyden ja inhimillinen mittakaava  Turvalliset ja elämykselliset kevyen liikenteen verkostot  Katuverkon läpikuljettaavuus (ei päättyviä katuja)	Katutilan toiminnallisen elävyyden ja vetovoimaisuuden "hyvä kierre"  Linkittynyt katuverkko, jossa eriluonteisia katuja (>häiriönkestävyys)	Jacobs 1961  Hillier 2007, Stähle 2008: Space syntax & Place Syntax  Sevtsuk/ Urban Network Ana-	

					<p>lysis -tools</p> <p>Hull ym. 2012: Accessibility instruments for Planning Practice</p> <p>Salat &amp; Bourdic 2012</p> <p>Joutsiniemi 2010</p> <p>KOKKKA 2010 KAVERI 2012</p>
		<p>Liikennetilojen profiilit, suoja-alueet</p>	<p>Katujen määrä/rakennettu kem<sup>2</sup></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>Liikumisverkoston kannustamat kulutavat 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 kaupunkiliikennestrategia 2012</p>
<b>3</b> <b>TOI-MIN-NOT</b>	<b>Toiminnallisen ja tilallisen monimuotoisuus</b>	<p><b>Toimijoiden yhteistyö, yhteiskehittäminen ja vapaa kilpailu</b></p> <p>Toimintojen erikoistuminen ja kustomointi</p> <p>Erilaisten toimintojen yhteensovittaminen</p>	<p>Hybridit tilat</p> <p>Sekoittunut rakenne, vaihtelevat tonttikoot ja tilatarjonta</p> <p>Toimintojen keskittäminen joukkoliikenteen solmu-kohtiin: toiminnallisesti erilaisia keskittymiä</p>	<p>Monikeskuksisuus</p> <p>Toiminnallinen, tilallinen ja ajallinen muuntelu, monikulttuurisuus</p> <p>Sosiaalisesti ja tyypologisesti vaihteleva kaupunkiympäristö</p>	<p>UN-Habitat: Limited land-use specialization; Social mix</p> <p>Freiburg / Daseking</p> <p>Kuusela: Lyon (Ranska)</p> <p>Joutsiniemi &amp; Vanhatalo 2015</p>
		--	<p>Toimintojen suhteellinen osuus alueella (%)</p> <p>Alueen maankäytön jakauma suhteessa laajemman aluekokonaisuuden maankäytön jakaumaan</p>	<p>Em. + yhteisevoluution / yhteistyöverkostojen analysointi, hierarkkisuu-den/keskittymien syntyminen eri skaaloissa ja ajallisesti, systeemin osien ja kokonaisuuden suhde</p>	<p>CityROI /WSP Urbanity Index</p> <p>Ewing &amp; Cervero 2010: 5D</p>

			Työpaikkojen ja kotitalouksien suhde alueella  Kuinka paljon x km2 alueella on erilaisia toimintoja?	Urbanisuuden mittaaminen (esim. CityROI/WSP, Urbanity Index)	
		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?	Lyönin käytännöt pienten kauppojen ja muiden palvelujen määrän vakiinnuttamiseksi (ks. Kuusela)
<b>4</b> <b>AKTIVITEETIVERKOSTOT</b>	<b>Maankäytön ja joukkoliikenteen yhteensovittaminen</b>	<b>Sektorirajat ylittävä, integroiva suunnittelu ja toteutus</b>  Arjen matkaketjujen helpottaminen	<b>Toimintojen sijoittuminen jo olemassa olevien joukkoliikenneyhteyksien varrelle</b>  Riittävän suuret kaupunginosat  Erityisesti työpaikat hyvän joukkoliikenteen äärelle	Asemakeskukset	Freiburg / Daseking: Yksityiskohmainen kaupunkirakenteen ja joukkoliikenteen integrointi  Jyväskylä: Kymppi <sup>R</sup> - prosessi
		--	M <sub>x</sub> -indeksi  Kuinka iso osa (%) kaavoitettavasta alueesta sijaitsee joukkoliikenteen vaikutusvyöhykkeellä (200/600m pysäkillä)?  Kuinka suuri osa (%) työpaikoista sijoittuu joukkoliikenteen vaikutusalueelle?  Joukkoliikenteen palvelutaso (määrällinen ja laadullinen)	M <sub>x</sub> -indeksi  Rautatieasemien ympärille säteeltään yli 1km kaupunginosa (yli 30000 as.; Hall)	
		Ovatko kaikki osapuolet mukana suunnittelussa alusta asti (maankäyttö, liikenne, palvelut)?	--	--	
	<b>Mittakaavojen yhteensovittaminen</b>	Seudullinen ja yliseudullinen liikkuminen, asuminen, tuotanto ja kulutus	<b>Optimoidut alueelliset yhteydet, väylät ja joukkoliikennepalvelut</b>  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 tekniikan optimointi (vähähiilisempi ve.)	Resurssitehokkaat hybridit (parannukset resurssitehokkuudessa)	Referenssejä ja lähteitä
<b>1</b> <b>PALVELUT JA ASUMINEN</b>	<b>Toimintojen optimaalinen keskinäinen sijoittaminen</b>	Arjen matkojen ketjuttaminen Agglomeraatioedut	Saavutettavuus, havaittavuus, esteettömyys Toimintojen sijoittaminen suhteessa saasteiden tai melun lähteeseen	<b>Monipuolista liikkumista ja valintoja tukeva toimintojen verkosto</b> 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 matkaketurjia?	--	Tukeeko toimintojen sijoittelu matkaketurjia?	
	<b>Palvelut sekä niiden laatu ja saavutettavuus</b> <b>Palvelutaso</b>	<b>Kulutuksen siirtyminen tuotteista palveluihin</b> Palvelujen hinnoittelu (esim. tariffit) Lähiutuoto - ja palvelut Uudenlaiset palvelumallit (digitalisaatio; kaikki yhdessä paikasta) Mobiilisovellukset	<b>Sijoittuminen, saavutettavuus ennen kaikkea kävelen/pyöräillen</b> Palveluille riittävä asiakaspotentiaali tiivistämisen ja saavutettavuuden avulla	Monipuolisen tarjonnan saatavuus Terveellisiä elämäntapoja tukeva palvelutarjonta Sosiaaliseen/yhteisölliseen ajanviettoon kannustavien ratkaisujen edistäminen Hyötyliikunta	Sibbesborg: uudentyypiset työpajat ja palvelut
	--	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? Tuetaanko palvelujen tuottamista?	--	Onko suunnitelmassa tiloja, jotka mahdollistavat sosiaalisen ajanvieton?		

<b>Viheralueiden riittävyys ja kaupunki- luonnon rooli hyvinvoinnin edistäjänä</b>	Ulkoilun ja liikunnan edistäminen	Ulkoilureitit	Green care: mielenterveyden ja vireyden ylläpito, autoimmuunisairauksien torjunta	Hanski ym. 2015
	Viljely ja puutarhanhoito	Vihervyöhykkeet ja lähivihreä		Tyrväinen ym. 2014
	Retkeily	Maisemarakenne identiteettitekijänä  Viherverkostot kevyen liikenteen väylinä  Ympäristöriskien torjunta	Kaupunkiviljely, lähiruokaverkosto: sosiaaliset ja terveysvaikutukset	Jokinen Willman Asikainen
Lähivirkistysalueelle max. 300 m	Lähivirkistysalueelle max. 300 m	Lähivirkistysalueelle max. 300 m	Lähivirkistysalueelle max. 300 m	
Lähivihreän määrä ja laatu (lähtötason huomiointi, määrä mahdollisten laatu- luokitusten mukaisesti)	Virkistysalueiden määrä kokonaispinta-alasta (%)  Ulkoilureittien pituus (km) ja laatu  Lähivihreän määrä ja laatu (lähtötason huomiointi, määrä mahdollisten laatu- luokitusten mukaisesti)  Viherkerroin	Kuinka paljon suunnitellualueesta on viheraluetta/virkistysaluetta/lähivihreää; onko se kytkeytynyttä; ja koostuuko se erilaisista biotoopeista?  Kuinka paljon ravinnosta tuotetaan lähialueilla? Omavaraisuuden mittaaminen  Viherkerroin myös julkisissa tiloissa		
Tehdäänkö suunnitelmallista liikkumis- ja terveyskasvatusta?	Suunnitellaanko ulkoilureittejä ja vihervyöhykkeitä kokonaisuuksina, jopa seudullisella tasolla?	Mahdollistetaanko alueella kaupunkiviljelyä?	Mahdollistetaanko alueella kaupunkiviljelyä ja linkittykö se laajempiin ruoantuotannon ketjuihin?	
Mahdollistetaanko alueella kaupunkiviljelyä?			Suunnitellaanko ulkoilureittejä ja vihervyöhykkeitä kokonaisuuksina, jopa seudullisella tasolla?  Kiinnitetäänkö ulkoilualueiden laatuun huomiota?	
<b>Asumisen kestävätkä ratkaisut ja saatavuus</b>	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  Uudenlaiset asuntorakentamisen tavat	
Asuntojen keskimääräinen hinta/m <sup>2</sup>	Rakentamisen ekolaskurit	Uuden asuntokannan vaihtelu (%)? (erilaiset ja erikokoiset asunnot, eri omistumuodot)	KEKO	
Asuntojen vuokrataso			Ecocity Evaluator	
Onko asumispreferenssejä selvitetty aktiivisesti?	Vastaako rakennettavat asunnot todellista kysyntää?	Mahdollistetaanko erilaiset asumisen tavat?		
Pyritäänkö tonttien luovuttamishdoilla määrittelemään tulevien asuntojen tyyppisiä tai laatutasoa?	Ovatko asunnot muunneltavissa (asuntojen jakamisen/yhdistämisen)?	Mahdollistetaanko ryhmärakentaminen?		



<b>2</b> <b>TILOJEN TOIMIVUUS</b>	<b>Sosiaalisesti toimiva julkisen tila</b>	<b>Omaehtoisuus, itseorganisoituminen, kaupunkiaktivismi (DIY)</b>  Erilaisten tapahtumien järjestämisen mahdollistaminen  Eri ikäryhmien huomioiminen	<b>Kohtaamisia ja oleskelua edistävä tilasuunnittelu</b>  Julkisen tilan ja rakennusten maantasokerroksen käsittely: inhimillinen mittakaava, havaittavuus, mielenkiintoisuus  Ei-häiritsevä äänimaisema  Viihtyisä ja turvallinen liikkumisympäristö  Käveltävyys  Tapahtumat	Yhteisön monimuotoisuus  ”Tiheät paikat” ”Shared space”  Ajallinen ja toiminnallinen mukautuvuus  Moniskaalainen saavutettavuus  Inklusiivisuus  DIY-kaupunkilaboratoriot, väliaikaiset käytöt	Monderman  Elävät kaupunkikeskustat ry  ALLin City Apps: kaupunkikeskustojen elinvoimallaskenta  Hernberg: tilojen muunneltavuus, omaehtoinen kaupunki-Uudistus
		--	Esteettömyys Oleskeluun tarkoitetut alueet ja niiden varustus  Julkisen tilan määrä, laatu ja muunneltavuus	Esteettömyys Oleskeluun tarkoitetut alueet ja niiden varustus  Julkisen tilan määrä (%), laatu ja muunneltavuus	Gehl Architects: oleskelun mittarit  Söderström: kaupunkitalan elävyyden mittareita
		Tuetaanko omaehtoisuutta sekä tapahtumien järjestämistä?  Huomioidaanko julkisen tilan suunnitelmissa eri ikäryhmät?	Inhimillinen mittakaava: taktiivisuus, yksityisyys  Onko omaehtoiselle toiminnalle kaupungissa avoimia tiloja ja toimintamalleja?	Inklusiivisuus Avoimuus: julkiset reitit yksityisten tilojen poikki	
	<b>Rakennetun ympäristön terveysvaikutukset</b>	<b>Huomion kiinnittäminen rakennetun ympäristön terveysvaikutuksiin kokonaisvaltaisesti</b>  Maksut/helpotukset	<b>Rakennustavat</b>  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 pölyhiukkasten määrä  Melun määrä	Em. + aktiivista liikkumista tukeva infra	
		Onko suunnitelmissa huomioitu rakennetun ympäristön negatiivisten terveysvaikutusten vähentäminen?	Valokulmat  Terveelliset ja kestävästi rakennustavat	Onko suunnitelmissa huomioitu rakennetun ympäristön negatiivisten terveysvaikutusten vähentäminen?  Terveelliset ja kestävästi rakennustavat	

# 3

## MOBILITEETTI

<p><b>Pyöräilyn ja kävelyn sekä muun aktiivisen liikkuksen edistäminen</b></p>	<p><b>Kokonaisvaltaisten matkaketjujen mahdollistaminen (huom! myös pyöräily ja kävely osana matkaketjua; joukkoliikenne)</b></p> <p>Onnettomuuksien torjuminen</p> <p>Autojen pysäköintipolitiikka, ml. yksityinen maa</p> <p>Liikkumisen myönteiset vaikutukset</p> <p>Kevyen liikenteen strategiat</p> <p>Tietullit</p>	<p>Kattava pyöräverkko</p> <p>Kevyen liikenteen väylien parantaminen</p> <p>Laatukäytävät</p> <p>Ympäristön esteettömyys</p> <p>Kaupunkitilan esteettömyys (liikkuminen, havaittavuus)</p> <p>Kaupunkipyörät</p> <p>Pyöräparkit</p> <p>Eri käyttäjäryhmien huomioiminen</p> <p>Toimintojen sijoittelu</p> <p>Matkaketjut</p> <p>Talviajan huomiointi suunnittelussa</p>	<p><b>Kävelyn ja pyöräilyn ehdoilla toteutetut ympäristöt</b></p> <p>Liikkumisen kansanterveydelliset vaikutukset</p> <p>Kävely ja pyöräily luonnollisena liikkumismuotona ja osana matkaketjua</p> <p>Hyötyliikunta</p>	<p>Kuoppa 2016</p> <p>Portland Plan / Oregon 2010</p>
	<p><b>Kulutapaosuudet</b></p> <p>Katujen osuus 30/40 km/h nopeusrajoituksilla</p> <p>Onnettomuuksien määrä ja määrän kehitys</p>	<p>Kevyen liikenteen väylien määrä ja tilankäyttö suhteessa autoväyliin?</p> <p>Esteettömyyskartoitus</p> <p>Lyhimmän kävelyreitit ja linnuntie-etäisyyden suhde</p> <p>Suojateiden määrä suhteessa todellisiin kadunliityspaikkoihin</p> <p>Valaistujen ja talvihoidettujen väylien osuus</p>	<p>Palvelujen määrä tietyllä etäisyydellä (esim. 20-minute neighborhoods)</p>	<p>Walk Score</p> <p>Walkability Index</p> <p>Gehl architects</p> <p>Zuniga-Teran ym. 2017</p> <p>Moura ym. 2017</p> <p>Copenha-genize Design Company: pyöräiltävyys</p>
	<p>Tehdäänkö suunnitelmallista liikumis- ja terveystasvatusta?</p> <p>Kevyen liikenteen strategioiden toteutumisen seuranta?</p> <p>Käyttäjien ja käyttäjätyytyväisyyden kasvu</p> <p>Huomioidaanko riittävästi kevyen liikenteen kytkeytyminen muihin liikenne- muotoihin?</p>	<p>Onko huomioitu eri käyttäjäryhmät?</p> <p>Onko suunnitelmassa tilavaraukset pyöräparkeille? (myös kaupunkipyörät)</p> <p>Kiinnitetäänkö aktiivisesti huomiota talviolosuhteisiin (esim. katetut/lämmitetyt reitit)</p>	<p>Tehdäänkö suunnitelmallista liikumis- ja terveystasvatusta?</p> <p>Joustavat matkaketjut lähtökohtana liikennejärjestelmän suunnittelulle</p>	<p>Tukholman kaupunkiliikennestrategia 2012</p> <p>Portland Bicycle Plan for 2030</p>
<p><b>Joukkoliikenteen kehittäminen</b></p>	<p>Maksujen pienentäminen</p> <p>Tiedottaminen ja liikennekasvatus</p> <p>Kokonaisvaltaisten matkaketjujen mahdollistaminen</p> <p>Segregaation ehkäisy</p>	<p>Esteettömyys</p> <p>Uuden tekniikan mukaiset kulkuneuvot</p> <p>Matkaketjujen mahdollistaminen</p> <p>Digitaaliset näytöt</p>	<p>Liikennejärjestelmän kehittäminen kokonaisuutena</p> <p>Liikennejärjestelmä katkeamattomana verkostona</p> <p>MaaS</p>	<p>Tallinnan ilmainen joukkoliikenne</p> <p>Ile de France / SDRIF / Fouchier: Innovaatio</p>

		Kuluttavan luotettavuus	Liityntäpysäköinti		(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 pysäkille (5D)  Pysäkkien arvotus: vuoroväli/palvelutaso/liikennöintiajat/pysäkki-informaatio  Esteettömyyskartoitus  Liityntäpysäköinnin määrä/riittävyys	--	Liikennevi-rasto: Joukkoliikenteen palvelutason mittareita  BEST  Mouwen 2015  HSL Solmu-hanke (joukkoliikenteen vaihtopaikat)
		Tehdäänkö suunnitelmallista liikennekasvatusta?  Suunnitellaanko liikennejärjestelmää kokonaisuutena?  Huomioidaanko riittävästi joukkoliikenteen kytkeytyminen muihin liikennemuotoihin?  Seurataanko joukkoliikennevuorojen luotettavuutta ja reagoidaanko tarvittaessa?	--	Matkaketjut lähtökohtana liikennejärjestelmän suunnittelulle  Uudet digitaaliset sovellukset	
	<b>Liikenteen terveyshaittojen ehkäisy – onnettomuudet, melu, ilmansaasteet</b>	Nopeuksien vähentäminen  Liikennekäyttäytyminen ja sen muutos  Kulutusapavalinnat  Reititys  Ajoneuvojen päästörajotukset  Tyhjäkäynnin vähentäminen	Katujen huolto Valaistus Hidasteet Sensorit Liikenneverkon opastavuus turvallisempaan käyttöseen  Rakenteelliset tekijät: massoitelu, suuntaaminen Meluvallit Tienpinnoitus Reititys  Liikenteen sähköistyminen  Nopeuksien rajoittaminen Toimintojen sijoittaminen	Liikenteen automatisoiminen  Jaettu tila eri kulkumuotojen kesken ( <i>Shared space</i> )  Citylogistiikka	

		Kulutupavalintajakauma suhteessa onnettomuuksien määriin (erityisesti liikennejärjestelmän muutosten jälkeen)	Onnettomuuksien määrä ja määrän kehitys alueella  Melun määrä kevyen liikenteen / asutuksen alueilla  Teknisten ratkaisujen vaikutus melun määrään  Ilmansaasteiden määrä kevyen liikenteen / lähiasutuksen alueilla  Pienhiukkasten ja typen oksidien määrä alueella	--	
		Tehdäänkö suunnitelmallista liikennekasvatusta?  Tehdäänkö suunnitelmallista liikkumis- ja terveystasvatusta (kulutupavalintojen vaikutukset)?	Voidaanko optimoida meluherkkien toimintojen sijoittelu sekä melua eniten aiheuttavien liikennemutosten reititys?  Katujen siivouksen aikataulut	Käytetäänkö jaetun tilan periaatetta?	
<b>4</b> <b>IDEN-</b> <b>TI-</b> <b>TEETTI</b> <b>JÄ</b> <b>MER-</b> <b>KITYK-</b> <b>SET</b>	<b>Merkitykset, historia sekä identiteetin säilyttämisen/ vahvistamisen/ luominen</b>	Arvojen säilyttäminen  Alueen omalaatuisuus: identiteetin muodostuminen (strategia ja brändäys), jossa otetaan huomioon asukkaiden arvot ja olemassa oleva identiteetti  Brändäys osana identiteetin muodostumista  Kaupunkirakenteen kulttuuriarvojen tunnistaminen	Alueen omalaatuisuus: identiteetin muodostaminen (toteuttaminen)  Kaupunkirakenteen kulttuuriarvojen suojelu  Maisemarakenne osana identiteetin muodostumista	Arvojen uusintaminen, uudet identiteetti-kerrokset  Alueen historiaa ja perinteitä tuetaan myös uudella rakentamisella mahdollistaen alueen ja asukkaiden identiteetin muodostumisen/ vahvistuminen  Tilapäiset käytöt uusina identiteetin muodostamisen 'alustoina'	Sibbesborg: Ainutlaatuisen ympäristön ja maisema  Sieverts 2003
		--	--	--	
		Suojellut rakennukset ja kulttuuriympäristöt -- mikä rooli halutaan antaa?  Onko tehty identiteettiä koskeva strategia?  Onko tehty kulttuuri- ja historiakohteiden selvitys?	Mitkä toimet ja millaiset rakennukset parantavat identiteetin muodostumista?  Uhkaako uusi suunnitelma/rakentaminen alueen todellisia kulttuurisia tai historiallisia arvoja?	Onko tehty identiteettiä koskeva strategia?  Mitkä toimet parantavat identiteetin muodostumista?  Annetaan mahdollisuuksia paikallisten tilapaikayttöjen muodostumiselle?	

### 3. KAUPUNKIRAKENNE – YMPÄRISTÖ, LUONTO

ALATEEMA	RESURSSITE-HOKKUUDEN TEEMAT JA KÄYTÄNNÖT	Ylimääräisen kulutuksen vähentämisen mahdollistaminen; uudet toimintamallit	Tilallisen kehityksen parantaminen tai tekniikan optimointi (vähähiilisempi ve.)	Resurssitehokkaat hybridit (parannukset resurssitehokkuudessa)	Referenssejä ja lähteitä
<b>1</b> <b>LUONNONRESURSSIEN RIITTÄVYYS</b>	<b>Luonnonresurssien kestävä käyttö/ Energia</b>	Kierrätys ja uusiokäyttö Yhteiskäyttö Jätteiden synnyn vähentäminen Verotus ja maksut maankäytön ohjaamisessa Ympäristökasvatus ja -valistus	Tehokkaat energia- ja jätejärjestelmät Materiaalivirrat Elinkaariratkaisut Kaupunkirakenteen tiivistäminen	Kiertotalouden periaatteella toimivat laajemmat järjestelmät	Sibbesborg: ekologinen ja energia- tehokas urbaani alue Lehmann SITRA SunZEB
		Alueen/naapuruston hiilijalanjälki Jätelajien määrät alueella	Materiaalien ja energian kulutus, uusiutuvat energialähteet/ kokonaisenergia, CO2 määrä, jätteiden määrä ja kierrätys alueella	Materiaalien ja energian kulutus, uusiutuvat energialähteet/ kokonaisenergia, CO2 määrä, jätteiden määrä ja kierrätys alueella Ekosysteemivaikutukset: monimuotoisuus, mukautumiskyky, osallistuminen	HEKO 2010
		Tehdäänkö järjestelmällistä ympäristökasvatusta?	--	--	
	<b>Jatkuvat viherverkostot</b>	Luonnon huomioon ottaminen (maksimointi toiminnallisesti)	Luonnon huomioon ottaminen (maksimointi tilallisesti) Kiinnostavat reittikokonaisuudet osana viherverkostoa	Yhdyskuntarakenteen tiivistäminen	Freiburg/ Daseking; Kuusela / Lyon: Arvokkaiden luontoalueiden säilyttäminen, viherverkoston jatkuvuus, luonto eri mittakaavoissa
		--	Uuden rakentamisen alle jäävät luonnon-/viheralueet (kasvulliset alueet) Kuinka monta % rakentamisesta (rakennusten viemä maa-ala m <sup>2</sup> tai kem <sup>2</sup> ) sijoittuu uudelleenkäytettävälle maa-alueelle (rakentaminen /liikenne)? Kuinka suuri osa (%) uudesta rakentamisesta sijoittuu jo olemassa olevaan taajamarakenteeseen? Viherkerroin	Kuinka monta % rakentamisesta (rakennusten viemä maa-ala m <sup>2</sup> tai kem <sup>2</sup> ) sijoittuu uudelleenkäytettävälle maa-alueelle (rakentaminen/liikenne)? Kuinka suuri osa (%) uudesta rakentamisesta sijoittuu jo olemassa olevaan taajamarakenteeseen?	
		Tehdäänkö järjestelmällistä ympäristökasvatusta?	--	--	

<b>2</b> <b>ILMASTONMUUTOS</b>	<b>Ilmastonmuutoksen hillintä ja sopeutuminen</b>	<b>Vähähiiliset toimintatavat</b> Energiankulutuksen vähentäminen Autoriippuvuuden vähentäminen Auton käytön vähentäminen Ilmastoneutraalius Ympäristökasvatus ja -valistus	<b>Fossiilisten polttoaineiden käytön vähentäminen</b> <b>Vähän kasvihuonepäästöjä tuottavien ratkaisujen/ energiamuotojen suosiminen</b> Pienhiukkaspäästöjen rajoittaminen Läpäisevät maanpintarakenteet Passiiviset ratkaisut Lämmitettävien/ viilennettävien tilojen käytön optimointi	Integroitu käyttäjälähtöinen 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 (%) suunnitelmasta/ 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	
<b>3</b> <b>YMPÄRISTÖRISKIT</b>	<b>Varautuminen ympäristöriskeihin</b>	Paikallinen tuotanto Toimintavaltaa paikallisyyteisille ja asukkaille	<b>Joustavat ja häiriönkestävät infra, rakenteet, tekniset järjestelmät (tekninen resilienssi)</b> 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 käytettävästä sähköstä, ruoasta ym. tuotetaan paikallisesti?	Läpäisevän maanpinnan määrä (%) suunnitelmasta/ alueesta	--	
		--	Riskienhallinta	Osallistuvat/ kansalaisdattan tulvavaroitussysteemit osana kaupallisia/ julkisia urbaaneja palveluita	Urban Europe -hankeportfolio

<b>4</b> <b>BIODIVERSITEETTI</b>	<b>Biodiversiteetti ja urbaanit ekosysteemi-palvelut</b>	Ehjien ja riittävän laajojen luonnonalueiden ja ekosysteemien suojelu  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 urbaanisyteemipalvelujen 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.+ ekologiati eri skaaloissa  Viherkerroin	HEKO 2010: ekosysteemi-vaikutukset: monimuotoisuus, mukautumiskyky, osallistuminen
		Onko kunnalla strategia luonnonsuojelualueita ja viheralueiden suojelua varten?	--	Ekologinen maankäytön täydentävyyperiaate/ Colding: Alueiden ja käyttäjien kytkennät, joilla vahvistetaan ekosysteemipalveluja	

#### 4. KAUPUNKIRAKENNE – TALOUS

ALATEEMA	RESURSSITE-HOKKUUDEN TEEMAT JA KÄYTÄNNÖT	Ylimääräisen kulutuksen vähentämisen mahdollistaminen; uudet toimintamallit	Tilallisen kehityksen parantaminen tai tekniikan optimointi (vähähiilisempi ve.)	Resurssitehokkaat hybridit (parannukset resurssitehokkuudessa)	Referenssejä ja lähteitä
<b>1</b> <b>YLEISET VETOVOIMATEKIJÄT</b>	<b>Vetovoima- ja menestystekijät (urbaanit systeemipalvelut)</b>	<b>Uudenlaiset palvelukonseptit</b>  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: uudentyypisiä 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	Toronto  Aro 2016

				Nettomuutto	
				Uusien palvelujen määrä	
		--	Painotus kävelyssä ja pyöräilyssä	Pehmeät vetovoimatekijät (palvelutaso, atmosfääri)	
			Määritelläänkö kaavoituksessa rakennusten arkkitehtuuria ja sen tasoa?	(Muuttajan) identiteetti (Kaupungin) mainetekijät	
Palvelutuotannon tehokkuusedut	Käyttöasteen parantaminen	Toimialojen mukaiset sijaintiperiaatteet, mm. läheisyys (pushing- ja pulling-efekti)	Toimialojen mukaiset sijaintiperiaatteet, mm. läheisyys (pushing- ja pulling-efekti)	Kumuloitumisetuja kriittisen asiakasmassan saavuttamisen jälkeen	
		Tarkoituksenmukaiset toimitilat	Tarkoituksenmukaiset toimitilat	Valinnanvapaus, tarjonta	
				Riskienhallinta	
	--	Toimitilojen määrä ja muunneltavuus, elinkaari	Toimitilojen määrä ja muunneltavuus, elinkaari	Markkina-alueen laskeminen (ostovoima ja markkinasegmentti tietyllä etäisyydellä)	
	Palvelujen käyttöasteen seuranta	--	--	Toiminnalliset ja tilalliset verkostot, kilpailuasemat, synergiaedut	Jyväskylän Kymppi <sup>R</sup>
	Yhteinen strateginen suunnittelu (maankäyttö & palvelut)			Riittävä asiakasmassa	
2 RE-SILIENSSI JA OMA-VARAISSUUS	Kohtuutalous ja kiertotalous	Jakamis- ja vertaistalous	Infrastruktuurien muutos	<b>“Avoimet resurssit, suljetut kierrot” (open resources, closed loops)</b>	UNEP: infran irtikyt-keminen rajattoman kasvun oletuksesta
		Resurssien säästäminen	Muuntautuvat tilat	Yhteiskehittely ja allianssit	The Plant, Chicago Hiedanranta, Tre Stockholm Resilience Center Ellen MacArthur Foundation
		Resurssien yhteiskäyttö	Tilojen ja teknisten resurssien käyttöasteen parantaminen	Digitaaliset jakamislustat	Mäenpää & Faehnle 2016-17
	Kannustimet kestäville käytännöille				
	Säästöjen mittaaminen / saatavan lisäarvon arviointi	Materiaali- ja energia-kierrot ja kulutus	Materiaali- ja energia-kierrot ja kulutus	Tuotetun (uuden) kaupunkiluonnon lajiston määrä	
		Vajaakäyttöisten tilojen määrä?	Vajaakäyttöisten tilojen määrä?		
	Onko käytössä esim. maankäyttömaksut, kaavoituskorvaukset, tontinluovutusehdot?	Vajaakäytön seuraaminen	Vajaakäytön seuraaminen	Tuotetun (uuden) kaupunkiluonnon kokemuksellisuus (aineettomat ekosysteemipalvelut)	
	Onko käytössä kestäviä käytäntöjä tukevia maksuja?	Ovatko uudet tilat muunneltaviksi?	Ovatko uudet tilat muunneltaviksi?		



	<b>Ekosysteemipalvelut</b>	Puhdas ilma ja vesi Lämpötilan säätely Pölytys Virkistys, vetovoima	Viher- ja siniverkostot  Maaperä Pohjavesialueet	Sosiaalis-ekologiset systeemit  Green/ecologic economy	TEEB  IPBES
		Ympäristöteknologia Hyvinvointi- ja matkailupalvelut Ruoantuotanto	Kaupunkiluonnon habitaa- tit  Viljelypalstat	Innovatiiviset ratkaisut rakentamisessa (rakennukset, alueet)  Pitkän aikavälin biodiversiteettiin sopeutettu kaupunkitalous	
		Kaupunkivihreä osana kiinteistöjen arvoa  Ympäristöriskien torjunta Terveyshyödyt		Omaehtoisuus ja -varaisuus  Uudenlaiset viljelyinnovaatiot esim. vertikaalinen viljely	
		Kaupunkivihreän määrä ja laatu (puistot, kaupunkipuut)  Tulva-alueet	Rakennetun/rakentamattoman suhde eri mittakaavoissa  Joutomaiden ja kesantojen määrä ja laatu  Viljelypalstojen määrä ja mahdollisuudet uuteen kaupunkiviljelyyn	Ekologiat  Rakennetun/rakentamattoman suhde eri mittakaavoissa  Suoja- ja välialueiden, joutomaiden ja kesantojen määrä ja laatu	
		Onko ekosysteemipalveluita koskevaa strategiaa?	--	Joutomaiden ym. välialueiden tunnistaminen ja tunnistaminen monimuotoisuuden lähteenä  Ruoan tuotannon uusien menetelmien huomiointi	
<b>3 INNOVAATIOT JA UUSIUTUMINEN</b>	<b>Uusi urbaani talous ja työ, digitaaliset tuotantoympäristöt</b>	Toimivien taloudellisten ekosysteemien säilyttäminen  Etätyö, verkottuminen Joukkoistaminen	Fyysisen ja digitaalisen yhdistävät palvelut (esim. <i>brick-and-click</i> )  Yhteiskäyttöiset tilat Tuotannon ja kuluttamisen yhdistävät tilat  Digitaaliset tuotantoympäristöt  Monimuotoisuutta ja innovaatioita tukevat ympäristöt	Työnteon, asumisen, kulutuksen, vapaa-ajan ja mobiliteetin 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 tuottavaan 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, "SPA- TIAL JUSTI- CE"

	<b>Maan arvon optimointi</b>	Asuntojen ja toimitilojen hinnat ja vuokrat  Toimintojen sijoittaminen  Tilojen ja toimintojen koordinointi  Tonttien hinnat ja vuokrat	<b>Toimintojen sijoittaminen</b>  Pysäköintipaikkoihin liittyvät ratkaisut  Viheralueet, hiljaiset alueet	<b>Kaikkein herkimpien palveluiden läsnäolo → eri hintaiset ja kokoiset tontit, diversiteettiä tukeva tonttipolitiikka</b>  Autopaikkaratkaisujen vaikutukset kaupunkitilan käyttöön	Klassis & uudet teorit saavutettavuuden vaikutuksesta maan & kiinteistöjen arvoon  Söderlindin Canary bird  Kortteinen & Vaatovaara 2015  Vilkama ym. 2013
		Asuntojen keskimääräinen hinta/m <sup>2</sup>  Asuntojen keskimääräinen vuokra /asuntotyyppi  Toimitilojen keskimääräinen vuokra / toimitilatyypin & -koko  Tonttien keskimääräinen hinta/vuokra /m <sup>2</sup>	Pysäköintipaikkojen määrä	--	Uudet pysäköintiratkaisut (HSL)
		--	Onko pysäköinnin määrää pyritty vähentämään epäsuorin keinoin?	Onko strategiaa kaiken hintaisten tonttien tarjoamiseksi?  Tukeeko tonttipolitiikka monimuotoisuutta?	
	<b>Toiminnallisen sekoittaminen</b>	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 'maantasokeroksia'  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 tilapäiskäyttöjä?	

	<b>Asukkaiden sosioekonomisen rakenteen tasapainoinen kehitys</b>	Asuntojen hinnat	Monipuolinen asuntokanta Joukkoliikennetarjonta	Kaupunkitilallisesti kestävä asukasrakenteen sosioekonomisen rakenteen kehitys	
		Asuntojen keskimääräinen hinta/m <sup>2</sup> Asuntojen keskimääräinen vuokra /asuntotyyppi	Erialaisten asuntotyyppien määrä (koko, omistustyyppi)	--	
		Ehkäistäänkö segregatiota tietoisesti?	Ehkäistäänkö segregatiota tietoisesti?	Ehkäistäänkö segregatiota tietoisesti?	

<b>5. KAUPUNKIRAKENNE - POLITIIKKA JA INSTITUUTIOT, SUUNNITTELU</b>				
<b>RESURSSITE-HOKKUUDEN TEEMAT JA KÄYTÄNNÖT</b>	<b>Ylimääräisen kulutuksen vähentämisen mahdollistaminen; uudet toimintamallit</b>	<b>Tilallisen kehityksen parantaminen tai tekniikan optimointi (vähähiilisempi ve.)</b>	<b>Resurssitehokkaat hybridit (parannukset resurssitehokkuudessa)</b>	<b>Referenssejä ja lähteitä</b>
<b>Suunnittelun hyvät käytännöt</b>	<b>Aidosti strateginen suunnittelu</b>	<b>Suunnittelun mittakaavat ja niiden yhteennivominen</b>	<b>Aito yhteiskehittäminen</b> Kolmas ja neljäs sektori	MAL-verkosto
	<b>Yhteinen suunnitteluprosessi</b>	Monistettavat ratkaisut	<b>Suunnitelmien joustavuus</b> Seudullinen suunnittelu	Ile de France / SDRIF / Fouchier:
	<b>Suunnitelmien joustavuus</b>		Tactical Urbanism DIY-urbanismi	Joustavuus (Flexibility), Muutosvoima (Mutation), Mielikuvat (Images), Yhteennivominen (Integration), Hallintotapa (Governance)
	<b>Aikajänteet</b>		Joustavat kaavamääräykset	Lehmann: Helsingin seudun kehitystä koskevat suositukset
	<b>Pienet taktiset liikkeet</b>		Uudet/uudenlaiset kaavamerkinnot	SUMP - Sustainable Urban Mobility Planning
	Benchmarkkaus ja toiminnan jatkuva kehittäminen			Joutsiniemi & Vanhatalo 2015
	Epävarmuuden ja jatkuvan muutoksen sietäminen			Mäenpää & Faehnle 2016
	--	--	--	
	Seurataanko aktiivisesti mitä suunnittelussa tapahtuu muualla?	--	--	

<b>Demokratia ja sen edistäminen suunnittelussa, yhteiskehittäminen</b>	Osallistumisen edistäminen Läpinäkyvyyden ja avoimuuden lisääminen Oppiminen Erialaisten ihmisryhmien huomioiminen	Osallistumista ja vaikuttamista tukevat tietojärjestelmät  Pehmo-GIS  Palautteenantojärjestelmät	Yhteiskehittäminen	Ile de France / SDRIF / Fouchier: Yhteistoiminta (Concertation)
	--	--	--	
	Ovatko kaikki asiakirjat kaikkien toimijoiden ja asukkaiden helposti saatavilla ilmaiseksi?	Käytetäänkö suunnittelussa apuna osallistumista tukevia tietojärjestelmiä?  Kerätäänkö aktiivisesti palautetta eri osa-alueisiin liittyen? Reagoidaanko palautteisiin?	Suunnitellaanko alueita aitoina yhteiskehittelyinä (keskustelu, selittäminen, kaikkien osapuolien kuuleminen ja heiltä oppiminen)?	
<b>Organisaation resurssien optimointi</b>	<b>Yhteinen suunnittelu</b> Päällekkäisten toimintojen purkaminen  Toimijoiden yhteinen kieli  Hyvien esimerkkien löytäminen ja toiminnan jatkuva kehittäminen  Siilojen purku	<b>Yhteiset järjestelmät</b>  Tietokannat	Hankkeelle on osoitettu "omistaja", joka vastaa kaiken koordinoinnista  Aito yhteiskehittäminen  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 <sup>R</sup> - 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 suunnitteluun liittyviä teknisiä järjestelmiä?	Onko suunnitteluprosessi koordinoitu kokonaisuutena?	

## 4. UUSIA ARVIOINNIN VÄLINEITÄ

Tässä aluvussa esitellään WHOLE-hankkeessa tuotetut uudet arviointimallit: liikenteen laadullinen arviointimalli (s. 28) ja  $M_x$ -laskentamalli (s. 37). 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 laskentaan<sup>9</sup>. Jo nykyisessä muodossa se tarjoaa tavan arvioida esim. joukkoliikennehankkeiden ja vaihtoehtoisten suunnitelmien kaupunkirakenteellista resurssitehokkuutta.

### 4.1. Liikenteen laadullinen arviointimalli

*Aluvun kirjoittajat: Heikki Liimatainen ja Riku Viri*

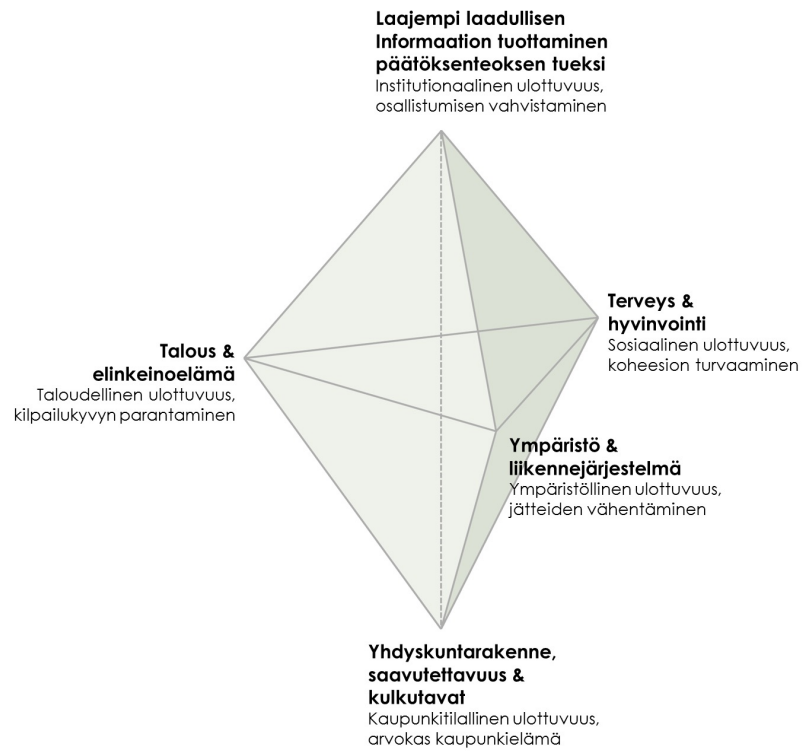
Liikenne-osion tutkimustyön tuloksena kehitettiin oma monimuuttujamalli, joka pyrkii toimimaan osana nykyistä arviointia YHTALI-mallia täydentäen. Varsinainen mallin pohja on muodostettu asiantuntija-haastattelujen, työpajojen ja kirjallisuuskatsauksen avulla. Malliin on koottu asiat, jotka eri osa-alueilla on koettu tärkeiksi selvittää kaupunkiliikennehankkeiden arvioinnissa (ks. kuva 3). Mallin teemat kysymyksineen on esitelty tarkemmin taulukossa 1 ja kysymyksiin soveltuva mittaristo taulukoissa 2-11.

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

*Kuva 3. 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 4 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.

<sup>9</sup>  $M_x$ -laskentamallista on tehty keksintöilmoitus (Harry Edelman).



Kuva 4. Liikenteen monimuuttujamallin sijoittuminen WHOLE-timanttiin.

Taulukko1. Liikenteen laadullisen arviointimallin teemat kysymyksineen

Arvioidaan aina	Arviointi suositeltavaa
<b>Yhdyskuntarakenne</b>	
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?	
<b>Talous &amp; elinkeinoelämä</b>	
Miten liikennejärjestelmä vaikuttaa elinkeinoelämän kilpailukykyyn ja toimintaedellytyksiin?	
Miten työllisyys ja työvoiman saatavuus muuttuvat liikennehankkeen myötä?	
Miten liikennejärjestelmä tukee kestäväää kasvua?	
Miten liikennejärjestelmä vaikuttaa citylogistiikan tarpeisiin?	
<b>Liikennejärjestelmä</b>	
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?	
<b>Kävely &amp; pyöräily</b>	
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 kehitty?	
<b>Joukkoliikenne</b>	
Miten joukkoliikenteen matkamäärät kehittyvät?	
Miten joukkoliikenteen kustannukset ja käyttöaste kehittyvät?	
Miten eri joukkoliikennevälineet yhdistyvät matkaketjuiksi?	
Miten joukkoliikenteen palvelutaso kehitty?	
Miten joukkoliikenteen koetut puutteet kehittyvät?	
<b>Autoliikenne</b>	
Miten henkilöautoilun suorite ja kulkutapaosuus muuttuvat?	
Miten autoilun palvelutaso muuttuu?	
<b>Saavutettavuus</b>	
Miten eri kohteiden saavutettavuus muuttuu?	
Miten keskusten saavutettavuus muuttuu?	
Miten saavutettavuus kestävillä kulkutavoilla muuttuu?	
<b>Ympäristö</b>	
Miten liikenteen energiankulutus ja päästöt muuttuvat?	
Mitä muutoksia kaupunkiekosysteemissä esiintyy?	
Miten maisema ja äänimaisema muuttuvat?	
<b>Liikenneturvallisuus</b>	
Miten liikkumisen turvallisuus kehitty?	
Ohjaako liikenneverkko järkevään liikennekäyttäytymiseen?	
<b>Terveys &amp; hyvinvointi</b>	
Miten kulkutapamuutokset vaikuttavat ihmisten terveyteen?	
Miten ympäristön viihtyisyys kehitty?	
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 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 kestävää 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 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, säästävän 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 ennakoita, 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 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 miellyttävyys 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 kehittyy?	Pysäköintialueiden määrä, käyttöaste ja laatu

Kävellen ja pyöräillen tehtyjen matkojen määrät ja ennusteet mahdollistavat kävelijä- ja pyöräilijämäärän kehityksen ennustamisen. Mittaria voidaan lisäksi suhteuttaa määriteltäviin 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 määrääarviointiin 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. 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, vaihtoaika, 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 tulo-suunta; 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 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 siirtyykö alueelta vähenevä liikenne sellaisenaan alueen ulkopuoliselle liikenneverkolle tai vastaavasti poistaako alueella lisääntyvä liikenne henkilöautoliikennettä 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 8. Saavutettavuuden osa-alueeseen soveltuvat mittarit.

Saavutettavuus	Soveltuvat mittarit
Miten alueen eri kohdeiden saavutettavuus muuttuu?	Matka-aika, matkan pituuden muutos, alueellinen palvelutaso, yhteyksien määrä, estevaikutukset, ruuhkautumisherkkyys ja matkan hinta kulkutavoittain eriteltynä
Miten keskusten saavutettavuus muuttuu?	Matka-aika, matkan pituuden muutos, alueellinen palvelutaso, yhteyksien määrä, estevaikutukset, ruuhkautumisherkkyys 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 ruuhkautumisherkkyys sekä matkan kustannukset (etenkin joukkoliikennettä arvioitaessa). 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 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 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 11. Terveiden ja hyvinvoinnin osa-alueeseen soveltuvat mittarit.

Terveys & hyvinvointi	Soveltuvat mittarit
Miten kulkutapamuutokset vaikuttavat ihmisten terveyteen?	HEAT-työkalun hyödyntäminen, säästöt terveystalouksissa 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 terveystalouksista ja sairastapauksista 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.

## 4.2. 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 karttakuvien havainnollistettavaa resurssitehokkuusindeksiä ( $M_x$ ), jonka alustavaa versiota projektissa myös kokeiltiin Tampereen kaupungin raitiotielinjauksen arvioinnissa.

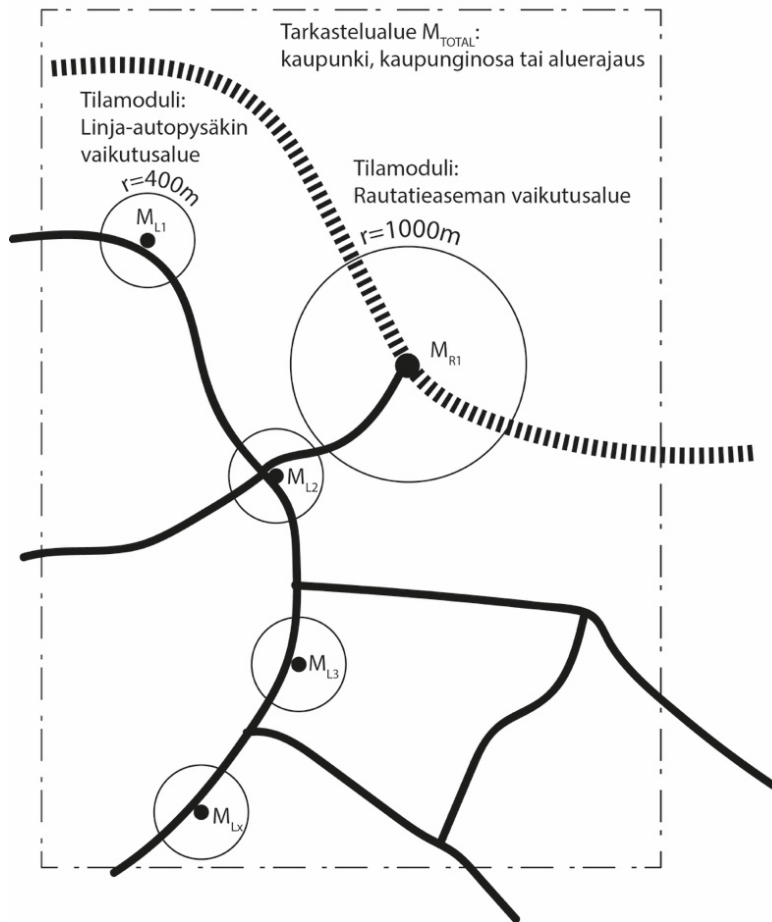
$M_x$ -laskentamalli lyhyesti:

- 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 5; laskentaperiaate taulukko 13), jota tässä projektissa on alustavasti kehitelty. Indeksillä voidaan arvioida resurssitehokkuutta muun muassa hyödyntäen joukkoliikenteen palveluverkostoa 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. Lähtökohdaksi 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. Liikku- mistarpeita 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 5. Modulaarisen kokonaisvaltaisen resurssitehokkuusindeksin kaupunkitilaan ja joukkoliikenneverkkoon perustuva mittausympäristö

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 oletamus on erityisesti voimassa kasvavissa ja suurta kuljetuskapasiteettia edellyttävissä kaupungeissa, joissa on vastaavasti myös runsaasti maankäyttöön ja sen tehostamiseen liittyvää tarvetta. Liikenteen ratkaisut, valitut palveluetaisyydet tai tulevaisuuden MaaS-ratkaisut vaikuttavat tilalliseen rakentamiseen, 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 12 ja 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 12. Modulaarisuuden periaate resurssitehokkuusmallissa, jolla voidaan arvioida erilaisia resurssitehokkuuden ulottuvuuksia joukkoliikenteen ja maankäytön yhdistävästä näkökulmasta.

<p><b><math>M_{Ti, En...X}</math> = Modulaarinen kokonaisvaltaisen resurssitehokkuuden indeksi</b></p> <p><b>Ti = Tilaresurssitehokkuus rakentamisen ja liikenteen suhteena</b></p> <p>En = Energiaressurssitehokkuus, esim. rakennuskannan energiatehokkuus kWh/m<sup>2</sup></p> <p>X = Muu resurssitehokkuutta mittaava muuttuja indeksin modulina esim. taloudellinen kestävyys (tulotaso, liikevaihto, verotus tms.)</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

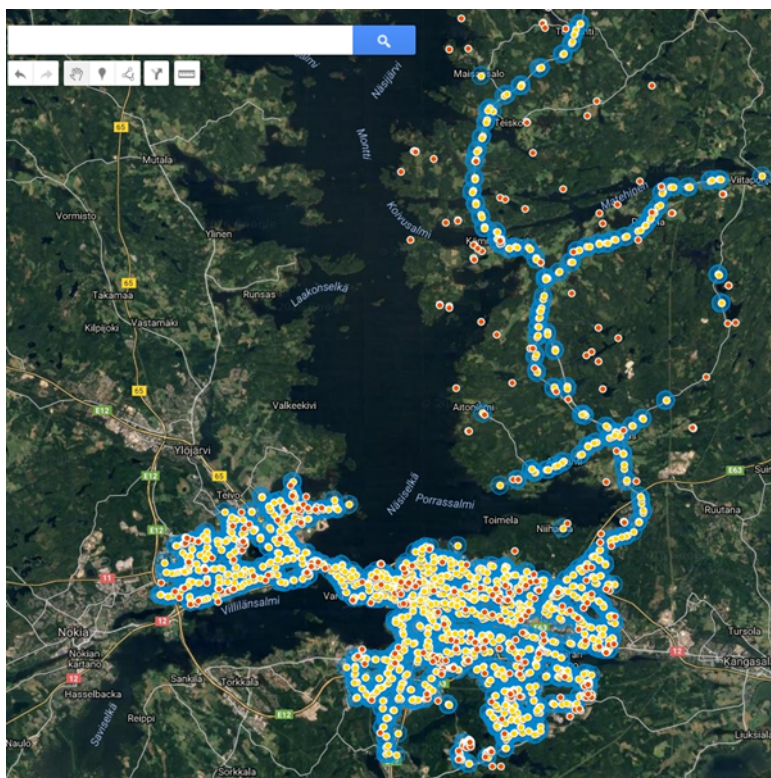
Taulukko 13.  $M_x$ -laskentamallin laskentaperiaate.

<p><b><math>M_{Ti}</math> = Tilaresurssitehokkuuden indeksi</b></p> <p><math>M_L</math> = Linja-autopysäkin vaikutusalueen muuttujien summa, esim. k-m<sup>2</sup></p> <p><math>M_R</math> = Raideliikennepysäkin vaikutusalueen muuttujien summa, esim. k-m<sup>2</sup></p> <p><math>M_{TOTAL}</math> = Tarkastelualueen kokonaismuuttuja esim. k-m<sup>2</sup></p> $M_{Ti} = \frac{\sum M_{L...x}(y) + \sum M_{R...x}(z)}{M_{TOTAL}}$ <p>Valituilla joukkoliikennepysäkkivyöhykkeiden maksimikävelytäisyyksillä (esim. 400m ja 1000m) ideaalitulanteessa <math>M_{Ti}=1</math>. Jos <math>M_{Ti} &gt; 1</math> niin vyöhykkeet ovat päällekkäisiä ja ylittävät käveltyvyydelle 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. 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.

# LÄHTEET

Allen, A.E. (2009). Sustainable cities or sustainable urbanisation?, Palette, UCL's Journal of sustainable cities, Summer 2009 edition.

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

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.

Spangenberg, J. (1997). Prisma der Nachhaltigkeit, Nr. UM-631/97, Wuppertal Institute, English translation in Valentin A. & Spangenberg J. (1999). Indicators for sustainable communities.

## 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](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](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\\_Ksk\\_32\\_EI/547EC356-9F25-4E0E-87E6-FD71878F5B6F/HEKO2-raportti\\_04112010\\_valmis.pdf](https://www.hel.fi/static/public/hela/Kaupunkisuunnittelulautakunta/Suomi/Esitys/2010/Ksv_2010-11-11_Ksk_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](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. Konferenssi-paperi.*

<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. Tammi-kuu 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](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](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 uusikäyttöön. 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](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](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](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<sup>R</sup> –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. Uusiutuvaa 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](https://ec.europa.eu/transport/themes/urban/urban_mobility/urban_mobility_actions/sump_en)

Wefering, F., Rupprecht, S., Bührmann, S., Böhrer, 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](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](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. Konferenssipaperi.

<http://jerkersoderlind.se/PDF/9-In->

[English/Culture as Soft City Infrastructure Conference Paper 050601.pdf](http://www.eltis.org/sites/eltis/files/guidelines-developing-and-implementing-a-sump_final_web_jan2014b.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](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](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](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.