

Verkostourbanismi

Samuli Alppi

Kimmo Ylä-Anttila

Keskustelu verkostoista on käynyt kaupunkisuunnittelun piirissä voimakkaana, mutta yksimielisyyttä siitä, mitä verkostojatelu fyysisen kaupunkisuunnittelun yhteydessä tarkoittaa, ei ole saavutettu. Vielä vähemmän verkostojatellulla on ollut vaikutusta käytännön suunnitteluperiaatteiden muutokseen. Tässä artikkelissa esitetään yksi potentiaalinen vaihtoehto tarkastella kaupunkirakennetta ja muuttuvaa kaupunkielämää verkostojen kautta.

JOHDANTO

Tässä artikkelissa käsitellään verkostojen tutkimista kaupunkisuunnittelun ja -tutkimuksen näkökulmasta, fyysis- spatiaalisina rakenteina. Se tarkoittaa kaupunkirakenteen elementtien – katuverkon, aluekokonaisuuksien ja sijaintien – tarkastelua noodeina ja linkkeinä sekä niissä kanavoituvaa liikettä ihmisten, tavaroiden ja informaation virtoina ja tihentyminä. Verkostonäkökulma tarjoaa vartenotettavan vaihtoehdon aikaisemmalle maankäyttöalueisiin (*zoning*) painottuvalle näkökulmalle kaupunkikokonaisuuden tarkastelussa.

Artikkelin erityisenä tavoitteena on esitellä, miten verkostonäkökulmaa voi soveltaa kaupunkirakenteen muutoksen tutkimukseen. Aluksi verkostolähestymistapaa käsitellään peilaten sitä verkostoteorioiden nykysuuntauksiin yleisemmin eri tieteiden aloilla ja yksityiskohtaisemmin aluetieteiden ja kaupunkisuunnittelun osalta. Verkostonäkökulma on kaupunkimittakaavan suunnittelussa ja tutkimuksessa vielä melko tuore, ja kokonaisvaltaisia esityksiä on vähän. Näistä tarkemmin tutustutaan kahteen: Franz Oswaldin ja Peter Baccinin *Netzstadt*in sekä Gabriel Dupuy'n *verkostourbanismi*in. Näiden kahden yhdistelmänä ja morfologisen

tutkimustradition sovelluksena esitetään kaupunkien fyysisen ja toiminnallisen verkostorakenteen tutkimusmenetelmien yhdistelmä, **topomorfolgia**, ja sen soveltaminen case-tutkimuksessa. Tapaustudkimuksen tärkeimmät tulokset esitellään artikkelin loppuosassa peilaten niitä kolmeen eri verkostotasoon: infrastruktuuri, sijaintiverkosto sekä yksilöiden tila-aika-verkostatot. Johtopäätöksissä luodetaan kaupunkisuunnittelun tulevaisuutta verkostojen strategisena suunnitteluna.

HIERARKIOISTA VERKOSTOIHIN

Verkostatot ovat viimeisen kymmenen vuoden aikana nousseet kansainvälisen kaupunkisuunnittelukeskustelun keskiöön. Tämä ei ole ensimmäinen kerta, kun verkostatot ovat kaupunkien ja alueiden tutkimuksen ja suunnittelun välineinä esillä – ne ovat olleet mm. maantieteen tutkimuksessa keskeisessä roolissa jo 1960-luvulla (ks. esim. Haggett & Chorley 1969). Nyt kuitenkin näkökulmat verkostojen tulkintaan ovat uudet, ja myös kaupunkien muutosprosessi on uudessa kehitysvaiheessa.

Tunnetuin uuden verkostokeskustelun innoittaja on Manuel Castells (1996), joka on tulkinnut koko yhteiskunnan ja taloudellisen elämän järjestäytymistä verkostatoina (*network society*). Pelkän tulkinnan sijaan kyseessä on Castellsin itsensä mukaan myös vahva kannanotto siitä, miten yhteiskunnallinen ja taloudellinen elämä toimii verkostatomuotoisena (Castells 1996, 500).

Castellsin yhteiskunnallisen verkostatokäsityksen lisäksi toinen merkittävä verkostatoteorian suuntaus on viime vuosina kehittynyt luonnontieteiden piirissä. Fritjoff Capra kuvaa ajattelutavan muutosta siirtymänä uuteen systeemiajatteluun, mikä tarkoittaa siirtymää ajattelussa osista kokonaisuuteen, analyysistä kontekstiin, objekteista suhteisiin, rakenteista prosessiin sekä hierarkioista verkstatoihin (Capra 1994). Verkstatojen teorian puitteissa on myös tehty löydöksiä yleisistä lainalaisuuksista, joista löytyy esimerkkejä tieteenalojen rajojen yli (Barabasi 2002). Verkstatoista on siten muodostumassa uusi näkemisen tapa, jonka avulla vanhat tutkimuskohteet aukeavat uudella tavalla. Toisaalta on tärkeää myös huomata, että verkstatot ovat myös väline, jonka avulla systeemejä mallinnetaan ja simuloidaan. Kompleksisten systeemien analyyseissä verkstatoja käytetään tietomäärien reduktioon, kuitenkin samalla säilyttäen riittävä määrä kompleksisuutta ja operationalisoinnin mahdollisuus.

Sekä yhteiskuntatieteellisen että luonnontieteellisen verkstatokeskustelun suorat yhteydet verkstatokaupunkitutkimukseen ja erityisesti fyysisen kaupunkirakenteen tutkimukseen ovat melko jäsentymättömät. Selvimmin yhteys etenkin yhteiskuntatieteellisiin verkstatotulkintoihin löytyy alue- ja maantieteen suunnalta, missä uudet verkstatotulkinnat ovat 1980-luvulta alkaen täydentäneet ja osin korvanneet perinteistä keskusverkkohierarkiaa.

Yksi ensimmäisiä ehdotuksia verkstatoista kaupunkikehityksen tulkintatapana oli Hohenbergin ja Leesin historialliseen tarkasteluun perustuva ajatus siitä, miten

kaupungit verkottuvat keskenään kaupunkienvälisellä tasolla keskuspaikkateorian mukaisten eri-asteisten seudun sisäisten hierarkioiden ohi (Hohenberg & Lees 1985). Kaupunkien tai kaupunkiseutujen välisten yhteistyön ja kilpailun verkostojen tutkiminen on noussut suhteellisen nopeasti aluetieteessä vallitsevaksi lähestymistavaksi.

Suomessa aluetieteen paradigman vaihto kohti verkostonäkökulmaa tapahtui 90-luvun taitteessa (Mikkonen 2000), ja kaupunkien ja kaupunkiseutujen välisten verkostojen kuvaukset vakiintuivat Perttu Vartiaisen kaupunkiverkkotutkimuksen myötä (Vartiainen 1995). Verkostojen tutkimuksessa kaupungin sisäisiä verkostoja on harvoin tutkittu muutoin kuin hallinnon ja talouden toimijaverkostoista käsin. Yleensäkin painopiste verkostoja koskevassa tutkimuksessa on ollut toimijaverkostoihin suuntautunutta (ks. esim. Linnamaa & Sotara 2000).

Kaupunkisuunnittelun ja -tutkimuksen parissa verkostonäkökulma on virinnyt vasta viime vuosina kaupunkien transformaatiota koskevan laajemman keskustelun myötä. Kaupunkirakenteen hajautumista ja seutuistumista koskeneen diskurssin (esim. Wetterberg 2001) jälkeen kaupunkirakenteen muutoksista on pyritty havaitsemaan uusia järjestyksen muotoja, joita yleisemmin on nimitetty monikeskuksisen kaupungin tai verkostokaupungin nimillä (Healey 1997; Graham & Marvin 2001; Oswald & Baccini 2003; Sieverts 2003) ja joita François Ascher kutsuu *metapolisaatioksi* (Ascher 1995; 2003).

Moninapaisen verkostokaupungin tai metakaupungin syntymisessä on kysymys kaupunkien erilaisten verkostojen – liikenteen, palveluiden, logistiikan, tuotannon, kulutuksen verkostojen – keskinäisistä sijainnillisista ja suhteellisista muutoksista. Aiemmin ylhäältä ohjattu hierarkkinen rakenne on markkina-ohjautuvassa tilanteessa alkanut järjestäytyä osittain uudelleen. Sijoittumisen logiikka on monilla toimijatahoilla muuttunut toisaalta logistiikan kehityksen myötä ja toisaalta palvelutarjonnan ja kohderyhmien käyttäytymisen muuttuessa. Eri toiminnot löytävät kaupunkitilassa yhä uusia sijainteja ja synergioita ja kaupungin toimintojen rakenteellinen muutos on jatkuvaa. Toiminnot hakevat optimaalista sijaintia muuttuvien tekijöiden, kuten muiden toimijoiden tai asiakasvirtojen suhteen, mutta myös peilaten suhteellista sijaintiaan pysyvämpiin verkostoihin ja rakenteisiin, kuten liikenneverkkoihin tai asuin- ja työpaikka-alueisiin.

Kaupunkiseudut ovat osa globaaleja virtoja ja paikallisten toimijoiden mahdollisuudet vaikuttaa niiden järjestäytymiseen tilassa ovat rajalliset. Jatkuvassa muutoksessa olevaa kokonaisuutta ei voi enää tarkastella perinteisen kaupunkisuunnittelun keinoin toiminnallisina pysyvinä alueina, vaan kokonaisuus näyttääytyy vuorovaikutteisena systeeminä, jossa eri verkostotasot ovat monitahoisessa suhteessa toisiinsa (Dupuy 1991). Käytännössä tämä uusi, moninapainen kaupunki todentuu uusina kulutuksen ja vapaa-ajan keskittyminä, reunakaupunkien toimistokaupunginosina (*edge-cities*) tai kaupunkiseudulle levittyvinä uusina asuinalueina.

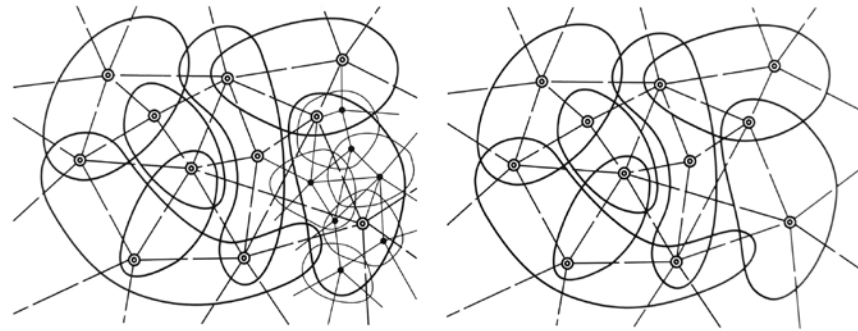
Kansainvälisessä yhdyskuntasuunnittelun diskurssissa verkostonäkökulma on saamassa yhä vahvemman jalansijan. Suomalaisessa diskurssissa verkostokaupunki-termi esiintyy ajoittain, mutta selvää yhteistä ymmärrystä termin sisällöstä ei tunnu olevan. Kaupunkien ja kaupunkiseutujen sisäisten verkostojen analysoinnin käsitteistö onkin vielä kehittymätön, eikä näiden aluekokonaisuuksien rakennetta fyysisten ja toiminnallisten verkostojen summana ole juurikaan syvällisemmin tarkasteltu saati niiden suunnittelun välineistöä merkittävästi kehitetty (ks. Pakarinen 2003).

VERKOSTOTYÖKALUT: VERKKOKAUPUNKI JA VERKSTOURBANISMI

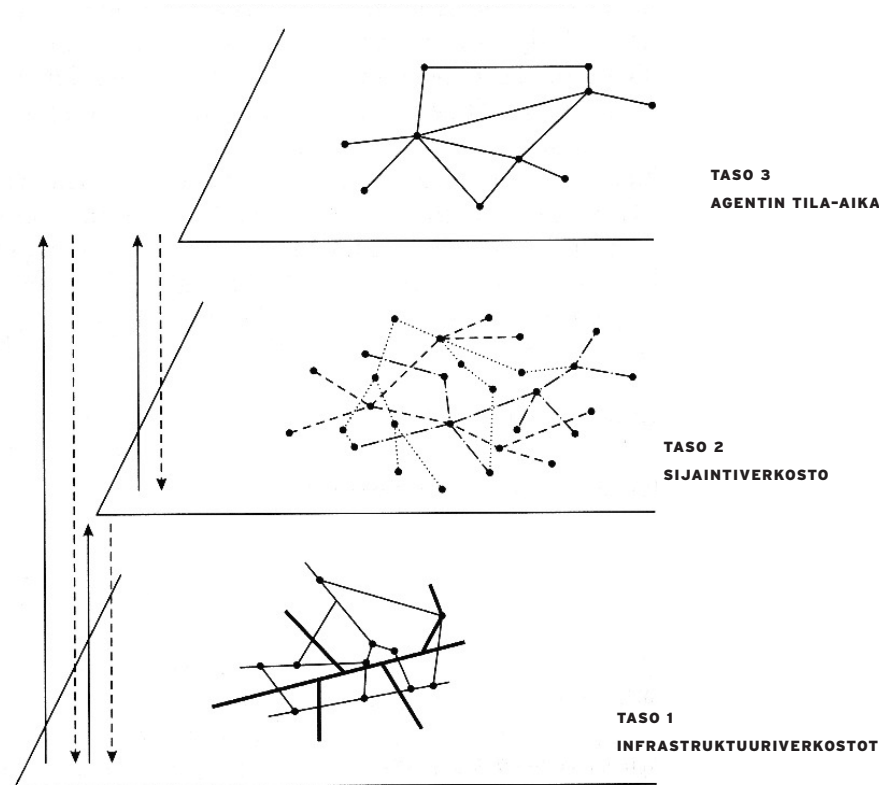
Jos voidaan sanoa, että käsitys kaupunkirakenteen muutoksesta ja siihen liittyvistä verkostomuutoksista on vasta murtautumassa uudeksi paradigmaksi kaupunkisuunnittelun ja -tutkimuksen kirjallisuudessa, niin varsinaiset työkalut verkostojen analyysiin ovat vieläkin kehittymättömämmässä vaiheessa, samoin kuin empiiriset analyysit verkostojen muutoksista. Tietetyt yksittäiset verkostot, kuten infrastruktuurin tai ihmisten tila-aika-verkostot ovat omilla sektoreillaan varsin yksityiskohtaisestikin tutkittuja, mutta kaupunkirakenteesta kokonaisuutena, kompleksisena verkostojen verkostona, on vain harvoja tulkintoja.

Yksi ehdotus kaupunkirakenteen verkostotulkinnaksi ja samalla varsin kokonaisvaltainen näkemys kaupunkirakenteen analyysin ja suunnittelun välineestä on Franz Oswaldin ja Peter Baccinin *Netzstadt* (Oswald & Baccini 1998; 2003). Sveitsiläisprofessorien *Netzstadt* – suomeksi nimenomaan *verkko*kaupunki erotuksena talousmaantieteen kaupunkienväliselle verkostokaupunki-käsitteelle – määrittelee kaupungin ympäristöineen kaiken kattavana kolmiulotteisena systeeminä, jolla on verkstorakenne. Kaupunkisysteemi koostuu keskittymistä (noodit) ja niiden välisistä yhteyksistä (linkit), jotka ovat ihmisten, tavaroiden ja informaation tiivistymien ja virtojen tiloja. *Netzstadt* on nimenomaan suunnittelua varten räätälöity lähestymistapa, jonka avulla kaupunkiseutujen tai niiden osien rakennetta pystytään hahmottamaan sekä arvioimaan ja tarkkailemaan suunniteltuja tai tehtyjä muutoksia. Se on monitieteellinen lähestymistapa, joka on yhdistelmä kaupunkirakenteen *morfologiaa* sekä rakenteen sisäisiä tiivistymiä ja virtoja tarkastelevaa *fysiologiaa*.

Toinen merkittävä lähestymistapa kaupunkien moninapaisuuteen liittyy hieman vanhempi, mutta edelleen hyvin huonosti tunnettu ranskalaisen Gabriel Dupuy'n *verkstourbanismi – l'urbanisme des réseaux* (Dupuy 1991). Dupuy'n verkstourbanismin tarkoituksena on palauttaa kunniaan vanha verkstourbanismin urbanismi, kaupunkisuunnittelun suuntaus, jossa funktionalistisen aluejaon sijaan suunnittelussa korostuvat verkstourbanismin liittyvät ominaisuudet kuten topologia, nopeus ja muuntautumiskyky (Dupuy 2000). Dupuy'n verkstourbanismista puuttuvat tuoreimmat verkstourbanismin kehitysvaiheet, mutta sen perustana on jo käsitys



KUVA 1 Netzstadt-systeemi (Oswald & Baccini 2003)



KUVA 2 Verkostotasot (Dupuy 1991)

kaupunkirakenteen hajautumisesta ja post-fordistisen talouden ja informaatioyhteiskunnan vaikutuksista kaupunkitilaan.

Näiden kahden eri lähestymistavan peruslähtökohdat ovat varsin erilaiset. Netzstadt on nimenomaan kaupunkisuunnittelun avuksi tehty ja arkkitehtuurin käsitteistöä ponnistava menetelmä, jonka avulla perinteinen arkkitehtoninen lähestymistapa kaupunkirakenteeseen, morfologia, mallinnetaan verkostosysteemiksi, jonka eri osien ominaisuuksia voidaan mitata laskennallisilla indikaattoreilla. Kaupunkirakenne hahmotetaan verkostona, joka koostuu ihmisen rakentamista ja asuttamista noodikentistä ja niiden välisistä yhteyksistä, linkeistä. Näiden systeemin osien ominaisuuksia mitataan asukkaiden, työpaikkojen ja palvelujen tihtymänä ja virtoina, mikä on Netzstadtin *fysiologinen* puoli. Myös perinteiset morfologiset ominaisuudet kuten kaupunkikudoksen rakeisuus, voidaan laskea ja tarkastella sitä tietyn verkosto-osan, noodikentän, ominaisuutena ja indikaattorina (Oswald & Baccini 2003).

Siinä missä Netzstadt on pyrkimys mallintaa kaupunkirakenne systeemiksi, jonka ominaisuuksia voidaan tarkastella systeemin ominaisuuksina, Dupuy'n verkostourbanismi lähtee tarkastelemaan urbaania todellisuutta yksittäisten toimijoiden pyrkimyksistä ja tosiasiallisista toimista – *transaktioista* – jotka toteutuvat verkoston ominaisuuksien ja verkostojen operaattoreiden ehdoilla. Tuodakseen esille erilaiset verkostojen ominaisuudet sekä niiden käyttäjien ja verkostojen sääntelöoperaattoreiden toimintalogiikat Dupuy erittelee kolme verkostotasoa, joiden puitteissa toimintoja analysoidaan (Dupuy 1991).

Ensimmäinen verkostotaso on infrastruktuurin taso, jonka merkittävin osa on liikenneverkosto, joka mahdollistaa (virtuaalisten yhteyksien kanssa) transaktiot välimatkojen poikki. *Toinen verkostotaso* on tuotannon, kuluttamisen ja kotitalouksien toiminnallisten sijaintien verkostojen taso. Tuotannollinen verkosto koostuu tuotantotilojen ja logististen tilojen sijainneista, kulutuksen verkostot koostuvat kaupan ja kaupallisten palvelujen sijainneista ja kotitalouksien toiminnallinen verkosto koostuu julkisten palveluiden sekä lähipiiriin (sukulaiset ja ystävät) sijainneista. *Kolmas verkostotaso* puolestaan on yksittäisen toimijan, agentin, näkökulma siihen miten hän näissä eri verkostoissa piirtää omaa tila-aika-polkuaan. Dupuy lainaa Robert Fishmanin analyysiä amerikkalaisen kaupungin muutoksista esimerkkinä siitä, miten näiden eri verkostotasojen tulkitseminen auttaa ymmärtämään kaupunkiin sisältyvien erilaisten prosessien kirjon ja niiden summana syntyvän kokonaisuuden. Fishmanin mukaan amerikkalaisen kaupungin hajautunut rakenne näyttää loogisena, kun sitä katsoo yksittäisten toimijoiden näkökulmasta – koti on amerikkalaisen kaupungin keskus, mistä käsin omia transaktioita suunnitellaan ja omaa matka-aika-budjettia säädellään (Fishman 1990; Dupuy 1991).

Netzstadt on lähtökohtaisesti ja julkilausutusti systeeminäkökulma kaupunkirakenteeseen ja verkostoihin ja siinä korostuu rakenteen ja systeemin ominaisuudet.

Verkostourbanismi päättyy myös ehdottamaan suunnittelun lähtökohdaksi systeemin kokonaisuuden hallintaa, mutta katsoo verkostoja kuitenkin lähtökohtaisesti täysin eri näkökulmasta, eli agentin tai verkostopalvelun tarjoajan – operaattorin – näkökulmasta. Ensimmäisellä verkostotasolla korostuu luonnollisesti kiinteiden verkostojen, kuten infrastruktuurin, fyysiset ominaisuudet, kuten topologia (kytkeytyneisyys, saavutettavuus, jne.), mutta muilla tasoillaan verkostourbanismi tarkastelee verkostoja enemmän toimijan transaktioiden näkökulmasta. Verkostot ovat jatkuvassa evoluutiossa, jota ajaa eteenpäin jännite toimijoiden transaktiotarpeiden ja operaattoreiden tarjoamien verkostomahdollisuuksien välillä.

Taustalla ovat erilaiset tutkimusperinteet. Netzstadt on yhdistelmä perinteistä arkkitehtuurin piiriin kuuluvaa kaupunkimorfologiaa sekä luonnontieteellistä systeemiajattelua. Verkostourbanismi puolestaan on varsin monipuolinen yhdistelmä yhteiskunnallista analyysiä agentin ja systeemin suhteista sekä matematiikan suunnalta ponnistavaa graafiteoreettista verkostanalyysiä, maantieteen sijain- tianalyysijä sekä aikamaantieteellistä tila–aika-verkostojen tarkastelua.

TOPOMORFOLOGIA TUTKIMUSMENETELMÄNÄ

Tampereen teknillisen yliopiston Yhdyskuntasuunnittelun laitoksella on sovellettu molempia edellä kuvattuja verkostotarkastelujen lähestymistapoja. Netzstadt on selkeästi kaupunkisuunnittelun analyysi- ja suunnittelumenetelmä ja sitä on sovellettu nimenomaan suunnittelukursseilla vuodesta 2004 lähtien menetelmänä, jonka vahvuus on hajaantuneen kaupunkirakenteen hahmottaminen mielekkäänä kokonaisuutena (ks. Joutsiniemi & Ylä-Anttila). Verkostourbanismi puolestaan soveltuu Netzstadtia paremmin sellaisen kaupunkirakenteen muutoksen tarkastelun lähtökohdaksi, missä tarkoituksena on paitsi kuvata tapahtuneet verkostomuutokset ajan kuluessa, myös selvittää mitkä ovat olleet mahdolliset syyt ja motiivit näihin verkostojen ja sijaintien muutoksiin. Tässä artikkelissa kuvatu verkostokaupunkitutkimuksemme analyysit rakentuvat ensisijaisesti Dupuyn verkostourbanismissa eriteltyjen tarkastelutasojen varaan, mutta käytössä on myös Netzstadtin tarjoamat menetelmät verkoston rakenteen ja fysiologian hahmottamiseksi. Molempia lähestymistapoja on hyödynnetty omilla vahvoilla alueillaan ja niistä on koottu analyysivälineistö, jota nimitämme *topomorfologiaksi*.

Analyysi on siksi *morfologinen*, että perustavoitteena on ymmärtää fyysisen kaupunkirakenteen muutos. Topo- etuliite viittaa topologiaan, joka on verkostoja tutkiva tiede. Varsin syvälle verkostojen teoriaan sen edistyneimmässä matemaattisessa mielessä ei tutkimuksissamme perehdytä, mutta käytännössä juuri verkostotopologioiden muutokset ovat tutkimuksen kohteena. Topomorfologisen tarkastelun kehikkona on Dupuyn määrittämät kolme verkostotaso, johon Netzstadtin morfologiset ja fysiologiset analyysit sijoitetaan edellä esitetyn kaavion mukaisesti.

Topomorfologian perustana on myös muita täydentäviä teorioita. Perinteisen kaupunkimorfologisen tutkimuksen suunnalta italialaisen typomorfologisen koulukunnan tärkeä vaikuttaja Gianfranco Caniggia on näistä merkittävimpin. Caniggian teorian kaupunkien modulaarisesta kasvusta selittävät verkostomuutoksien taustalla vaikuttavia lainalaisuuksia. Caniggia osoittaa, miten kaupunkirakenteen hierarkiat muuttuvat verkoston kehittyessä (Caniggia & Maffei 2001). Yhteyden fyysisen morfologian ja verkostotopologian välillä on puolestaan esittänyt Bill Hillier, jonka konfiguraationaalinen lähestymistapa tilaan esittää verkostograafin ja kaupunkitilan yhteyden (Hillier & Hanson 1984; Hillier 1996).

Topomorfologia on mittakaavaan sitoutumaton, kuten lähteenäkin oleva Netzstadt- menetelmä esittää. Käytännössä kuitenkin tässä esitetty topomorfologia soveltuu parhaiten kaupunkitasolle. Voidaan puhua morfologisessa perinteessä *makromorfologisesta* tasosta, jolla analyysit tehdään. Topomorfologinen lähestymistapa ja yleensä kaupunkirakenteen abstrahointi verkostoina on sopiva juuri kaupungin tai kaupunkiseudun kokoluokan kaupunkirakenteen analyysiin, missä perinteiset morfologiset elementit, talot, tiet, aukiot, eivät ole enää esitettävissä yhdellä ainoalla karttasivulla (A4 tai tietokonenäyttö). Verkosto on sopiva reduktion taso, ilman että kokonaisuuden kompleksisuus katoaa.

Vaikka fyysistä rakennetta kuvaavat morfologia ja topologia ovatkin korostetusti menetelmän osatekijät, niin analyysi ei kuitenkaan jää pelkästään fyysisen rakenteen tasolle, vaan verkostojen muutoksien taustalla olevia toimintalogiikoita selvitetessä tukeudutaan yhteiskuntatieteiden teorioihin, joissa selvitetään yhteiskunnallista uudelleenrakenteistumista sekä muutosten taustalla vaikuttavia perimmäisiä tila–aika–suhteiden uudelleenmäärittelyjä (Harvey 1989, Giddens 1990, Castells 1996).

TAPAUS TAMPERE

Verkostolähestymistapaa ja topomorfologista tutkimusmenetelmää on testattu Tampereen kaupunkiseudun empiirisellä aineistolla. Tampereen kaupunkiseutu kattaa väkiluvultaan noin 320 000 asukasta, joista Tampereella on noin 205 000. Kaupunki on toisen maailmasodan jälkeisenä aikana laajentunut tiiviisti rakennetusta teollisuusytimeistä seudulliseksi kaupungiksi, jonka yhdyskuntarakenne liittyy saumattomasti ympäröivien kuntien rakenteeseen.

Tutkimuksen tarkoituksena on ollut selvittää Tampereen *metapolisaatio*, kaupunkirakenteen muutos modernista kaupungista myöhäismoderniin kaupunkiin. Tämän muutoksen arvioimiseksi kaupunkirakennetta ja sen eri verkostotasojen kehittymistä on seurattu *diakronisesti* poikkileikkausvuosina 1960, 1980 ja 2000. Tutkimusmenetelmänä on käytetty edellä kuvattua topomorfologista tutkimusmenetelmää, missä tarkastelut on tehty Dupuyn verkostourbanismin mukaisesti kolmella pääverkostotasolla ja täydennetty Netzstadt- menetelmän mukaisilla morfologisen



KUVA 3 Esimerkki kolmen eri verkostotason analyyseistä: a) tieverkoston saavutettavuusanalyysi yhdistettynä kaupan suuryksiköiden hankkeiden sijainteihin b) julkisten palveluiden sijaintiverkosto c) yksittäisten kuluttajien matkakuvioita kaupallisiin palveluihin (Alppi & Ylä-Anttila)

verkoston määrittelyillä. Verkostotasot ovat siten asutus- ja liikenneverkosto (1. taso), sijaintiverkosto (2. taso) ja henkilökohtainen tila-aika-verkosto (3. taso).

Tarkastelu keskittyy Tampereen kaupungin alueelle. Mikäli lähtöaineisto on sen mahdollistanut, tarkasteluja on tehty myös laajemmin kaupunkiseudulla. Aineiston tarkkuus on yksityiskohtaisimmillaan rajoittunut korttelitason tarkkuuteen, joka on katsottu makromorfologisen verkostoaanlyysin kannalta riittäväksi. Asutus- ja liikenneverkostojen osalta aineistona ovat olleet historialliset kartat, osoitekartat ja ortoilmakuvat. Toimintojen sijaintia on kartoitettu keräämällä poikkileikkausvuosilta keskeisten julkisten ja kaupallisten palvelujen (koulut, apteekit, postit, pankit sekä päivittäistavara- ja huonekaluliikkeet) sijaintitiedot. Erikoiskaupasta mukaan on otettu myös alkoholi-, auto- ja huonekaluliikkeet. Lisäksi on hyödynnetty väestö- ja työpaikkatietoja sekä rakennus- ja huoneistorekisteriä. Henkilökohtaista tila-aika-verkosta on selvitetty vuoden 2000 tilanteessa Tampereen seudun liikennemallin lähtöaineistoksi kootulla matkapäiväkirja-aineistolla (TALLI 2000) sekä omilla täydentävillä matka-aika-mittauksilla.¹

Toteutunutta kaupunkikehitystä on arvioitu myös suhteessa tavoiteltuun kehitykseen, erityisesti yleiskaavallisiin suunnitelmiin. Vuonna 1972 laaditussa ensimmäisessä koko kaupungin kattaneessa yleiskaavassa (Tampereen kaupunki 1972) Tampere määritteli hierarkkisen desentralisaation perustuvan kaupunkirakenteen ja sen mukaisen alakeskusverkon, joista muodostui pohja kaupungin myöhemmälle kehitykselle.

Koko Tampereen analyysi eri aineistoinen on melko laaja, joten tähän artikkeliin on tiivistetty vain eräitä tärkeimpiä näkökulmia eri verkostotasojen ominaisuuksista tai ilmiöistä. Kokonaisuudessaan tutkimus julkaistaan väitöskirjassamme. Kriteerinä valintoihin on ollut näiden ominaisuuksien suuri merkitys verkostojen välisen vuorovaikutuksessa tai ilmiön merkittävyys kaupunkiseudun rakenteen kokonaisdynamikan muutoksissa.

¹ Matkapäiväkirja-aineisto on koottu vuosina 1996–7. Aineistossa on 32 000 matkaa 4500:lta yli 14-vuotiaalta vastaajalta Tampereen, Kangasalan, Lempäälän, Nokian, Pirkkalan ja Ylöjärven alueelta.

Ensimmäinen taso: liikenneverkon ja saavutettavuuden muutokset

Fyysisen verkoston eli asutusverkoston ja infrastruktuuriverkostojen osalta käsittelemme tässä vain yhtä liikenneinfrastruktuurin keskeistä ominaisuutta: sen tarjoamaa saavutettavuutta. Saavutettavuusanalyysi on tehty Tampereen tieverkolle vuosien 1960, 1980 ja 2000 tilanteessa. Paikkatietopohjaisella analysointityökalulla on selvitetty, kuinka hyvin yksittäinen tieverkon segmentti on kytkeytynyt toisiin segmentteihin, minkä katsotaan selittävän muutoksia verkon eri osien suhteellisessa sijainnissa ja siten niiden keskeisyydessä. Lähtötietoina analyysi tarvitsee ainoastaan tieverkon ja sitä voidaan siten hyödyntää myös tilanteissa, jossa liikennemäärätietoja tai väestö- ja työpaikkatietoja ei ole saatavilla.²

Vuonna 1960 Tampereen katuverkko muodostui pääasiassa suhteellisen tiiviistä kaupunkiytimeistä, josta lähtevän tiestön varteen sijoittuivat pienemmät taajamat. Valtakunnallisen tason tieverkko oli yhä osa kaupungin sisäistä verkkoa. Saavutettavuusanalyysi osoittaa, että tie- ja katuverkon keskeisimmät, parhaan saavutettavuuden alueet sijaitsivat Tampereen keskustan itäosassa, rautatieaseman ympäristössä, jonne myös kaupungin toiminnallinen keskipiste oli alkanut siirtyä perinteiseltä paikaltaan Tammerkosken länsipuolelta.

Vuoteen 1980 tultaessa kaupunkirakenne laajeni sekä orgaanisesti reunoilta että erillisinä saarekkeina lähiörakennushankkeiden myötä. Tieverkon osalta erityisesti sisääntuloväylät kehittyivät ja valtakunnan tason tieverkko alkoi rakentua erilliseksi paikallisesta verkosta. Parhaan saavutettavuuden alueet alkoivat siirtyä pois keskustasta kohti itää ja etelää Sammonkadun, Hervannan valtavyölyän ja Nekalan väliselle alueelle. Lisäksi erillinen saavutettavuuden huippukohta alkoi syntyä kaupungin länsiosaan Lielahden–Hyhkyn–Epilän alueelle.

Vuonna 2000 Tampereen kehätien ensimmäisen vaiheen aiheuttama muutos koko verkon suhteellisissa sijainneissa oli jo havaittavissa. Parhaan suhteellisen saavutettavuuden alueet muodostuivat nyt kehävyölyän läheisiin sijainteihin ja suurten väylien risteysalueille. Perinteinen keskusta-alue, lukuun ottamatta muutamia sen reunalla sijaitsevia risteysalueita, jäi puolestaan suhteellisesti heikompaan asemaan.

Kokonaisuutena liikenteen välityskykyyn, turvallisuuteen ja yhdyskuntatalouteen liittyvät periaatteet olivat johtaneet tieverkon selkeään hierarkiaan, erityyppisten väylien erotteluun sekä väylien optimoituihin linjauksiin, jotka eivät olleet enää johdettavissa yksinomaan paikallisista tarpeista. Tieverkon operattori, valtio, pyrki takaamaan esimerkiksi kehätieverkolla yleisen valtakunnallisen

² Koska saavutettavuusanalyysi kuvaa rakennettua tieverkkoa, se ei huomio joukkoliikenteen linjastoja, jotka ovat merkittäviä erityisesti ydinkeskustan elinvoimaisuuden kannalta. Joukkoliikenne ei kuitenkaan vastaavalla tasolla tue alemman tason keskuksia, vaan näiden saavutettavuus määräytyy ensisijaisesti tieverkon saavutettavuudesta.

saavutettavuuden, mutta samalla se mahdollisti paikallisen tason transaktioiden uudelleenjärjestämisen.

Suorimmin liikenneverkon rakenteen muutoksen voidaan olettaa selittävän ajoneuvoliikenteen saavutettavuudesta vahvasti riippuvaisten päivittäistavarakaupan suuryksiköiden sijoittumista. Kauppatyyppien kehitykseen ovat luonnollisesti vaikuttaneet myös yleiset kaupan rationalisointipyrkimykset sekä henkilökohtaisen mobiliteetin muutokset. Kuitenkin kun saavutettavuusanalyysin tuloksia vuosilta 1980 ja 2000 verrattiin toteutuneisiin ja vireillä olleisiin kaupan suuryksikköhankkeisiin, havaittiin, että uudet hankkeet ovat seuranneet suhteellisen saavutettavuuden muutosta.

Toinen taso: sijaintiverkoston muutokset

Sijaintiverkkojen analyysissä on painotettu kulutuksen ja kotitalouksien käyttämien julkisten palveluverkkojen analysointiin. Näiden palvelutoimintojen sijainneissa on havaittavissa siirtymistä, uudelleenryhmittymistä ja selvää mittakaavallista muutosta ja niiden sijoittumisen kokonaisvaltainen ohjaus on osoittautunut vaikeaksi kaupungin suunnittelujärjestelmälle (ks. Alppi 2005).

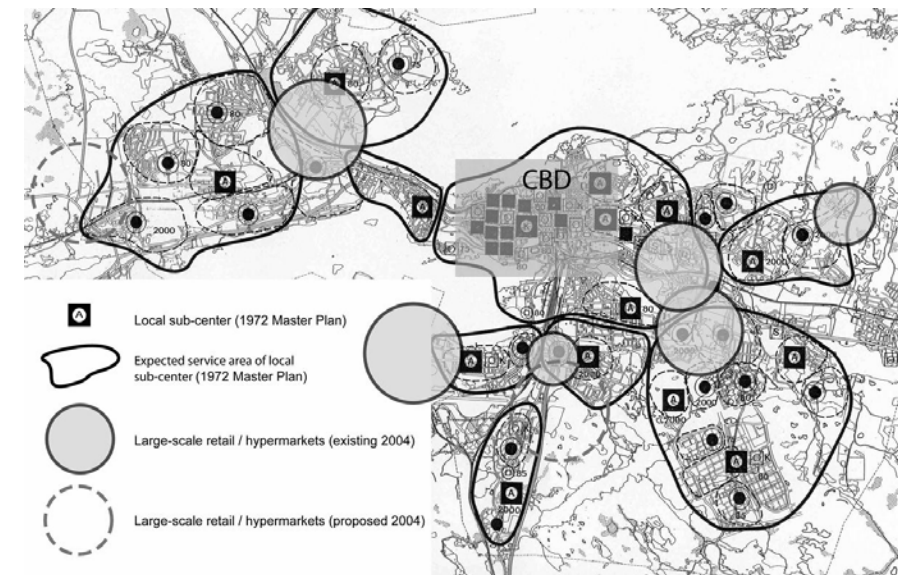
Kaupungin palveluverkko on esitettyinä kolmena poikkileikkausvuotena erilainen. Vuonna 1960 palvelut ovat keskittyneet kaupunkikeskustaan. Vuonna 1980 alakeskusverkko on saatu rakennettua suhteellisen täydelliseksi ja sekä julkiset että kaupalliset palvelut ovat laajentuneet myös asuinalueille lähes samaa tahtia uusien asuinalueiden rakentumisen myötä. Vuonna 2000 erityisesti kaupalliset palvelut ovat siirtyneet kohti väyläsijainteja ja ylemmälle mittakaavatasolle; erityisesti keskustan ja suurimpien alakeskusten välialueelta palvelut ovat joko poistuneet kokonaan tai siirtyneet uusien kaupan keskittymien yhteyteen.

Samanaikaisesti hierarkkisesti hajasijoitettujen asuinalueiden, lähiöiden, kasvu on pysähtynyt pientä täydennysrakentamista lukuun ottamatta ja uusien alueiden rakentamisessa kaupungin rajat ovat lähes kaikilla suunnilla tulleet vastaan. Asumisen kasvupaine onkin suuntautunut naapurikuntiin, missä se purkautuu pientalovaltaisina asuinalueina, *sprawlina* (suomalaisesta *fennosprawl*ista ks. Ylä-Anttila 2007).

Vuoden 1972 yleiskaavassa esitetty koko kantakaupungin kattava palvelukeskusverkko perustui ajatukseen, että palvelut tuodaan asuinalueiden sisään, mahdollisimman lähelle asukkaita. Muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta suunnitellut alakeskusverkon keskuskeskukset eivät kuitenkaan sijoittuneet suurien väylien yhteyteen ja niiden saavutettavuus oli hyvä ainoastaan paikallisella tasolla. Maankäytön ja palveluverkon kannalta tieverkko ymmärrettiin enemmänkin esteenä ja teistä muodostui luonnollisia rajoja eri alakeskusten palvelualueiden välille. Nämä periferisiksi ajatellut väyläsijainnit muodostuivat keskeiseksi mittakaavallisen muutoksen mahdollistajiksi. Suurien väylien läheisyydessä oli yleensä vapaana suurimittaka-

vaiseen rakentamiseen soveltuvaa aluetta joko teollisuus- tai varastoalueeksi osoitettuna. Asukkaiden mobiliteetin kasvaminen verkoston kehittymisen ja erityisesti yksityisautoilun laajenemisen myötä mahdollisti näiden sijaintien hyödyntämisen. Sijoittamalla alemman tason keskusten palvelualueiden väliin suurempi kaupan yksikkö saattoi ottaa näiden yhteenlasketun asiakaspohjan haltuunsa. Palvelurakenteen mittakaavallinen muutos erityisesti päivittäistavarakaupan osalta toteutui siten kuin Caniggia (Caniggia & Maffei 2001) oli esittänyt: alemman mittakaavataso periferiset alueet muuttuivat ylemmällä hierarkiatasolla keskeisiksi ja puolestaan alemman tason keskeiset alueet periferisiksi.

Kaupallisten palvelujen osalta Tampere oli vuonna 2000, joka oli myös 1972 yleiskaavan tavoitevuosi, saavuttanut suunniteltuun nähden täysin käänteisen keskusverkkorakenteen (ks. kuva 4), kun uudet kaupan keskittymät olivat sijoittuneet suunniteltujen keskusten vaikutusalueiden väliin. Toisaalta julkisten palvelujen verkko oli toteutettu alkuperäisen keskusverkkosuunnitelman mukaisesti, joten kaupunkiin on syntynyt kaksi toisistaan erillistä palveluverkkoa: julkisten palvelujen verkko, joka perustuu läheisyyteen ja kevyen ja julkisen liikenteen yhteyksiin, sekä kaupallisten palvelujen verkko, joka perustuu saavutettavuuteen ja henkilöautoliikenteen yhteyksiin. Päivittäisten toimintojen tehokkaan organisoimisen – mikä oli myös yleiskaavasunnittelun keskeinen tarkoitus – kannalta syntynyt ratkaisu



KUVA 4 Tampereen palveluverkon muutokset. 1972 palveluverkkokartta sekä uusien kaupan suuryksiköiden sijainti.

oli ongelmallinen. Julkisten ja kaupallisten palvelujen verkkojen eriytyminen vaikeuttaa asiointien yhdistämistä ja lisää liikkumistarvetta.

Vaikka julkiset palvelut eivät ole siirtyneet uusien kaupallisten keskittymien yhteyteen, uudelleenryhmittymistä on tapahtunut erityisesti niissä toiminnoissa, jotka tukeutuvat päivittäistavarakaupan asiakasvirtoihin; muun muassa kaikki alkoholiliikkeet yhtä lukuun ottamatta ovat siirtyneet kahdessa vuosikymmenessä hypermarketteihin tai keskustan tavarataloihin. Samoin apteekit ovat sijainninhajauksen keventyessä siirtyneet suuryksiköiden yhteyteen ja keskusta-alueita lukuun ottamatta näin on tapahtunut myös posteille ja pankeille.

Yleisesti aineisto tukee olettamusta, että toiminnot hakevat jatkuvasti uusia sijainteja omien tila-aika-preferenssiensä mukaisesti synergiaetuja etsien. Ilmiön voi nimetä ns. kelluvaksi sentraliteetiksi, jossa tietyn toiminnon optimaalinen sijainti alueella muuttuu ajoittain paitsi saavutettavuuden, myös saman tai tukevien toimialojen toimijoiden sijaintien mukaan.

Kolmas taso: agentin tila-aika-verkosto

Yksilön näkökulmasta oletus rationaalisesta liikkumiskäyttäytymisestä ja sen mukaisesti suunnitellusta alakeskusverkostosta eivät välttämättä vastaa todellisuutta. Uudet tieverkon osat sekä kasvava mobiliteetti mahdollistavat kaupungin käyttämisen tarjottimena (City a la carte, Fishman 1987), josta valitaan haluttu asia paitsi halutusta paikasta, myös haluttuna aikana, mitä korostaa yksilöiden irrottautuminen yhteiskunnan yhteisestä rytmistä omaan rytmiinsä (Amin & Thrift 2002).

Asumisen ja työskentelyn merkitys todellisen tilallisen käyttäytymisen kuvaamisessa on heikentymässä, sillä vapaa-ajan matkat muodostavat jo yli 60 prosenttia matkojen kokonaislukumäärästä (Liikenne- ja viestintäministeriö 2005). Tällaisen toiminnallisen kaupungin keskeisyyksien analysoimiseen tyypilliset kerrosalaan tai eri toimialojen työpaikkamääriin perustuvat menetelmät eivät yksin ole riittäviä.

Jos keskuksella ymmärretään paikkaa, johon keskittyy useita ihmisiä samanaikaisesti, näiden keskusten tunnistaminen edellyttää tietoa ihmisten käyttäytymisestä. Tätä selvitettiin matkapäiväkirja-aineistolla, josta selviää tutkimukseen osallistuneiden ihmisten matkojen lukumäärä, lähtö- ja kohdepaikka, matkan tarkoitus, kulkumuoto ja lähtöaika (TALLI 2000). Aineisto antaa siten kuvan siitä, missä tutkimuksen kohteet olivat minäkin kellonaikana ja millä asialla, vaikka sen kautta ei suoraan voidakaan päätellä, millainen transaktio tilanteessa on tapahtunut ja millaista vuorovaikutusta muiden toimijoiden kanssa se on edellyttänyt. Aineiston avulla selvitettiin eri keskusten toimintojen monipuolisuutta sekä niiden ajallista toimivuutta.

Tampereen keskuksilla oli selvästi erilaisia rooleja ja osa suunnitelluista alakeskuksista ei matka-aineiston perusteella näyttäytynyt lainkaan merkittävänä

keskuksina. Monipuolisimpia keskuksia olivat keskusta ja Hervanta. Keskusta oli selvästi monitoimintainen ja tiheästi käytetty kaikkina vuorokauden aikoina. Myös vapaa-ajan toiminnoissa keskustalla oli merkittävä rooli. Perinteisen työajan jälkeen keskustan painopiste leveni siirtyen keskustaa ympäröiville tiiviisti rakennetuille asuinalueille. Hervanta, jossa sijaitsee suuren asuinalueen lisäksi myös laaja yliopistokampus ja teknologiakeskus, muodosti heiluriefektin: ihmisten tihentymä siirtyi aamulla länsipuoliselta asuinalueelta itäiselle yliopisto/työpaikka-alueelle ja myöhemmin takaisin, kuitenkin siten, että näiden väliin jäävä Hervannan kaupallisten ja julkisten palvelujen keskus nousi selvänä toiminnallisena noodina iltapäivällä. Hervanta, huolimatta sen kritiikkiä saaneesta arkkitehtuurista, toimii monitoimintaisena keskuksena varsin hyvin.

Muut lähiöt eivät menesty läheskään näin hyvin. Esimerkiksi Tesoma, josta oli tarkoitus muodostaa lähes Hervannan tasoinen läntisen Tampereen alakeskus, ei muodosta merkittävää keskeisyyttä matkojen kohteena, johtuen mahdollisesti siitä, että sen läheisyydessä sijaitsevat työpaikka-alueet ovat hajautuneempia kuin Hervannassa ja ettei siellä ole laajemmin aluetta palvelevia kaupan suuryksiköitä. Tesoman keskuksen vaikutusalueelta merkittävä osa asiointimatkoista suuntautuukin Lielahden kauppakeskittymään, josta puolestaan puuttuvat julkiset palvelut. Kahden kilpailevan keskuksen ansiosta koko läntisen Tampereen alueelle ei muodostu merkittäviä pysyviä toiminnallisia keskittymiä.

Ajallisesti tarkasteltuna suuret työpaikkakeskittymät, kuten yliopistollinen sairaala, nousevat esiin työaikana, mutta tyhjenevät iltapäivällä. Suuret kaupan keskittymät puolestaan eivät ole kokonaisuutena keskusvaikutukseltaan niin vahvoja, kuin voisi olettaa. Lukuun ottamatta iltapäivän 2–3 tunnin intensiivistä ostosaikaa näissä noodeissa on hyvin matala ihmisten tiheys ja vähän muuta toimintaa kaupan ja siihen liittyvien tukitoimintojen lisäksi. Suuryksiköiden muodostamiin keskuksiin tehtävät suhteellisen lyhyet, yksitoimintaiset matkat eivät ole verrattavassa perinteiseen kaupunkikeskustaan. Kaupan alueet ovat tilankäytöltään tehottomia johtuen etenkin maksimiasiakasmäärän mukaan mitoitetuista pysäköintialueista, jotka ovat päivällä lähes tyhjillään. Väestön tiheyttä arvioitaessa kauppakeskusten kaltaisiksi hetkellisesti tihentymiksi nousevat mm. tärkeät urheilupaikat, kuten jäähalli.

JOHTOPÄÄTÖKSET

Verkostokaupunkinäkökulma ja topomorfologinen tutkimusote osoittautuivat tutkimuksessa käyttökelpoisiksi urbaanin transformaation tulkinna lähtökohdiksi. Erityisesti yhdistettynä monipuoliseen ja yksityiskohtaiseen verkosto- ja sijaintitietoon ne tuottivat selvästi erilaisen näkökulman kaupunkitodellisuuteen kuin yleispiirteiset suunnitteludokumentit tai toisaalta yksittäiskohteiden havainnointi. Tutkimus vahvisti näkemystä, että kaupunkiseudun muutosta ei ole mahdollista

ymmärtää intuitiivisesti ilman monipuolista datavarantoa, mutta myöskään pelkkä data ilman kokoavaa teoreettista näkemystä ei tuota lisäarvoa.

Dupuyn verkostourbanismi avaa näkökulman eri verkostotasojen toimintalogiikoihin ja keskinäiseen vuorovaikutukseen. Esimerkiksi CASE-kohteen analyysistä esiin nouseva liikenneverkon, sijaintiverkoston sekä tila-aika-polkujen verkostojen vuorovaikutus kuvaa nykyaikaisen kaupungin todellisuutta hyvin. Saavutettavuuden muutokset, palveluiden sijaintimuutokset sekä liikkuvuuden lisääntyminen yhdessä luovat mobiilin, seudullisen kaupunkielämäntavan. Samalla ne muuttavat potentiaalisia sijaintitarjoumia ja siten maankäytön painopisteitä sekä yksilön toimintamahdollisuuksia. Transaktioiden mahdollisuudet muuttuvat ja lopulta myös kaupunkiseudun fyysinen rakenne muuttuu.

Tämän muutoksen ovat tuotannon ja palveluiden toimijat hyödyntäneet sijoittumisessaan tilaan samoin kuin kaupunkilaiset yksilöityvässä elämäntavassaan. Tuotannon ja palveluiden uusia sijainteja selittää paljolti pyrkimys pääoman kiertäjän lyhentämiseen logistiikkaketjuja tehostamalla (Harvey 1989). Yksilöiden tilan ja ajan käytön muutoksia puolestaan selittävät muun muassa individualisoinnin ja erilaistumisen kehityskulut, joissa sosiaaliset ja kulttuuriset verkostot muodostetaan reaalisesti ja virtuaalisesti yli asuinalueiden, kuntien tai maiden rajojen.

Jos verkostonäkökulma onkin toimiva kaupunkirakenteen muutoksen tulkinna, mitä se sitten tarkoittaa suunnittelussa? Toteutunut suunnittelu on pitänyt sisällään verkostonäkökulmia, sillä hierarkiakin on verkosto. Toteutunut palveluverkosto on kuitenkin ratkaisevasti suunnitellusta poikkeava jopa sillä yleispiirteisyyden tasolla, jota yleiskaavalta tavoitellaan. Näiden tulosten valossa tarkasteltuna perinteinen hierarkiseen malliin perustuva verkostonäkemys vaikuttaa samanaikaisesti ohuelta ja jäykältä. Uuden verkostonäkökulman tuominen suunnitteluun edellyttääkin Dupuyn (1991) mukaan erityisen huolellista tilanneanalyysiä ja harkintaa. Erityisesti verkoston strategisesti merkittävät muutoskohdat on tunnistettava ja niihin on osattava reagoida oikealla tavalla. Samaa ajatusta tukien Bertolini (2005) korostaa, että kaupunkiseudun eri alueita tulisi suunnitella huomioiden niiden luontaiset saavutettavuusominaisuudet – ei esimerkiksi pyrkiä tarjoamaan samaa saavutettavuutta kaikille alueille. Suunnittelun tulee osata hyödyntää erityyppiset saavutettavuusominaisuudet suhteessa eri mobiliteetin muotoihin – nopeaan ja hitaaseen, yksityiseen ja julkiseen tai fyysiseen ja virtuaaliseen. Näillä kaikilla mobiliteetin muodoilla on oma roolinsa kaupunkitaloudessa ja monipuolisen kaupunkiympäristön muodostumisessa.

Edellä esitettyjä verkostonäkemyksiä täydentää Oswaldin ja Baccinin Netzstadt (2003), joka tarjoaa kokonaisvaltaisen morfologisen analyysimenetelmän kaupunkirakenteen pirstaleisen asutusverkoston, alueiden saariston, hahmottamiseksi ja interventioiden kohteiden tunnistamiseksi. Toisaalta Sieverts (2003) sekä Bölling ja Christ (2006)

korostavat, että pirstaleisen kaupunkiseudun suunnittelun mahdollisuudet eivät synny pelkästään verkostourbanismista nousevien strategisten verkostosolmujen suunnittelusta tai Netzstadtin korostamien alueiden yhdistämisestä mielekkäiksi kokonaisuudeksi, vaan myös välialueiden esiin nostamisesta ja kehittämisestä ympäröivien alueiden yhteiseksi julkiseksi tilaksi ja identiteettitehtäväksi. Siksi verkostokaupungin suunnittelussa huomio onkin keskittymässä pois perinteisestä kaupunkitilasta kohti maisemaa. Maisemaurbanismi, jossa yhdistyvät arkkitehtuurin, maiseman ja infrastruktuurin näkökulmat (Shane 2005; Corner 2006), saattaakin nousta uuden verkostoparadigman tärkeimmäksi suunnittelun lähestymistavaksi.

KIRJALLISUUS

- Alppi, Samuli & Ylä-Anttila, Kimmo** (tulossa 2007). Verkostourbanismi – case Tampere. Väitöskirjan käsikirjoitus.
- Alppi, Samuli** (2005). Designing the unplannable, NGP yearbook – theme issue on regional development. Nordia Geographical Publications 34:4, 29–36.
- Amin, Ash & Thrift, Nigel** (2002). Cities: reimagining the urban. Polity Press, Cambridge.
- Ascher, François** (1995). Multi-mobility, multi-speed cities: a challenge for architects, town planners and politicians. Luento Rotterdam Architecture Biennialissa 9.5.2003.
- Ascher, François** (2003). Métapolis – ou l’avenir des villes. Editions Odile Jacob, Paris.
- Barabási, Albert-László** (2002). Linked. The new science of networks. Perseus Publishing, Cambridge.
- Bertolini, Luca** (2005). Cities and transport: exploring the need for new planning approaches. Teoksessa Albrechts, Louis & Mandelbaum, Seymour (toim.): The network society. A new context for planning, 67–80. Routledge, London.
- Bölling, Lars & Christ, Wolfgang** (2006). Bilder einer Zwischenstadt. Ikonografie und Szenografie eines Urbanisierungsprozesses. Zwischenstadt Band 6. Verlag Müller & Busmann.
- Caniggia, Gianfranco & Maffei, Gian Luigi** (2001). Interpreting basic building. Architectural composition and building typology. Alinea editrice, Firenze.
- Capra, Fritjof** (1994). From the parts to the whole. Systems thinking in ecology and education. Center for Ecoliteracy, Berkeley, CA.
- Castells, Manuel** (1996). The rise of the network society. Blackwell, Oxford.
- Corner, James** (2006). Terra Fluxus. Teoksessa Waldheim, Charles (toim.): The landscape urbanism reader, 21–33. Princeton Architectural Press, New York.
- Dupuy, Gabriel** (1991). L’urbanisme des réseaux – théories et méthodes. Armand Colin Editeur, Paris.
- Dupuy, Gabriel** (2000). Network urbanism. OASE 53. Sun Publishers, Nijmegen.
- Fishman, Robert** (1987). Bourgeois utopias. Basic Books, New York.
- Fishman, Robert** (1990). Metropolis unbound: the new city of the twentieth century. Flux 1, 43–55.
- Giddens, Anthony** (1990). The consequences of modernity. Polity Press, Cambridge.
- Graham, Stephen & Marvin, Simon** (2001). Splintering urbanism. Networked infrastructures, technological mobilities and the urban condition. Routledge, London.
- Haggett, Peter & Chorley, Richard** (1969). Network analysis in geography. Edward Arnold, London.
- Harvey, David** (1989). The condition of postmodernity. Blackwell, Oxford.
- Healey, Patsy** (1997). Collaborative planning. Macmillan, Basingstoke.
- Hillier, Bill** (1996). Space is the machine. A configurational theory of architecture. University Press, Cambridge.
- Hillier, Bill & Hanson, Julienne** (1984). The social logic of space. University Press, Cambridge.
- Hohenberg, Paul & Lees, Lynn** (1985). The making of urban Europe 1000–1994. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.

- Joutsiniemi, Anssi & Ylä-Anttila, Kimmo** (tulossa 2007). Experiments with Netzstadt. Teoksessa Alppi, Samuli & Ylä-Anttila, Kimmo (toim.): City scratching vol. 2. Tampere University of Technology, Institute of Urban Planning and Design, Tampere.
- Linnamaa, Reija & Sotara, Markku** (2000). Verkostojen utopia ja arki – tutkimus Etelä-Pohjanmaan kehittäjäverkostosta. Tampereen yliopisto, Alueellisen kehittämisen tutkimusyksikkö. SENTE-julkaisuja 7/2000. Tampere.
- Liikenne- ja viestintäministeriö (2005). Henkilöliikennetutkimus 2004–2005. LVM, Tiehallinto, RHK ja WSP LT-Konsultit Oy. www.hlt.fi. Luettu 23.1.2007.
- Mikkonen, Kauko** (2000). Keskus- ja vaikutusalue tutkimuksen traditio Suomessa. Terra 112: 4, 255–260.
- Oswald, Franz & Baccini, Peter** (1998). Netzstadt – Transdisziplinäre Methoden zum Umbau Urbaner Systeme. VDF Hochschulverlag AG, Zurich.
- Oswald, Franz & Baccini, Peter** (2003). Netzstadt – designing the urban. Birkhäuser, Basel.
- Pakarinen, Terttu** (2003). Kadonnutta kaupunkia etsimässä. Yhdyskuntasuunnittelu 41: 4, 13–25.
- Shane, David Grahame** (2005). Recombinant urbanism. Conceptual modeling in architecture, urban design and city theory. John Wiley & Sons, Chichester.
- Sieverts, Thomas** (2003). Cities without cities. An interpretation of the Zwischenstadt. Routledge, London.
- Tampereen kaupunki (1972). Tampereen yleiskaava 1972. Selostus. Tampereen kaupunki, Tampere.
- Vartiainen, Perttu** (1995). Kaupunkiverkko. Kuvajärjestelmän kehittäminen kansallisiin ja kansainvälisiin tarpeisiin. Tutkimusraportti 3. Ympäristöministeriö, Helsinki.
- Wetterberg, Ola** (toim.) (2001). The dissolving city. Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg.
- Ylä-Anttila, Kimmo** (tulossa 2007). Fennosprawl. Teoksessa Alppi, Samuli & Ylä-Anttila, Kimmo (toim.): City scratching vol. 2. Tampere University of Technology, Institute of Urban Planning and Design, Tampere.

TIETOAINEISTOT

TALLI 2000. Tampereen seudun liikennemallin tausta-aineisto. TTY Liikenne- ja kuljetustekniikka.