Tielaitos

Tielaitoksen strateginen projekti, S1

# Kestävä kehitys ja kaupunkirakenne - urbaani palapeli

**Tielaitoksen selvityksiä**

15/1994

Helsinki 1994

**Keskushallinto**
Tienpidon suunnittelu

Tielaitoksen selvityksiä
15/1994

Tielaitoksen strateginen projekti, S1

# Kestävä kehitys ja kaupunkirakenne - urbaani palapeli

**Tielaitos**
Keskushallinto, tienpidon suunnittelu

Helsinki 1994

ISSN 0788-3722
ISBN 951-47-9088-X
TIEL 3200225

Painatuskeskus Oy
Helsinki 1994

Julkaisun kustannus ja myynti:
Tielaitos, hallinnon palvelukeskus,
painotuotepalvelut
Telefax (90) 1487 2652

**Tielaitos**
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puh. vaihde (90) 148 721

**Kestävä kehitys ja kaupunkirakenne - urbaani palapeli,** Helsinki 1994, Tielaitos, keskushallinto, Tielaitoksen selvityksiä 15/1994, 41 s., ISSN 0788-3722, ISBN 951-47-9088-X, TIEL 3200225

**Aiheluokka** 10
**Asiasanat** kaupunkirakenne, maankäyttö, liikenne, auto, jalankulku

# TIIVISTELMÄ

Huoli ympäristön tilasta on käynnistänyt uusien ratkaisujen hakemisen teollisuuden ja tekniikan erialoilla. Myös yhdyskuntien kokonaisenergian kulutuksen hillintään joudutaan etsimään uusia ratkaisuja.

Nyky-yhdyskuntien suureen energian kulutukseen on vaikuttanut omalta osaltaan autoistumisen huima kasvu. Hyvien tieyhteyksien rakentaminen joustavaa ja nopeaa liikkumista varten on kutistanut etäisyydet ajallisesti. Tällä on ollut seuraukset myös maankäyttöön: toiminnat ja rakentaminen ovat voineet levittäytyä laajoille alueille alkuperäisten kaupunkien ympärille. Kaupunkirakenteet ovat hajonneet. Tämän päivän yhdyskuntarakenteet vaativatkin runsaasti resursseja liikennevälineinä, tie-, sähkö- ja lämpöverkostoina sekä energiaa toiminnan ylläpitoon. Yksinomaan liikenteen osuus Suomessa tuotetuista kasvihuoneilmiöön vaikuttavista päästöistä on noin 20 %.

Hajonneessa kaupunkirakenteessa yhteyksien ylläpitämiseksi liikenneväyliä on jouduttu jatkuvasti lisäämään. Vertailu eri tehokkuuksilla rakennettujen asuinalueiden kesken osoittaa, että mitä väljenpää ja löysenpää maankäyttö on sitä enemmän tarvitaan tiepinta-alaa rakennusten kerrosalaa kohti. Esimerkiksi pääkaupunkiseudulla autoliikenteelle suunniteltujen alueiden kokonaispinta-ala on suurempi, kuin pääkaupunkiseudun koko rakennuskannan yhteenlaskettu kerrosala. Autoliikenteen tarpeisiin maa-alaa onkin yli 11% seudun kokonaismaapinta-alasta.

Autoliikenne aiheuttaa myös ongelmia, jotka on todettu terveydellisesti haitallisiksi: päästöt ja melu.

Liikenteen energian kulutuksen ja hiilidioksidi-päästöjen vähentämiseksi selvityksen tekijä ehdottaa maankäytön suunnittelussa pääpainon panemista sellaisten kaupunkirakenteiden kehittämiseen, jotka luovat edellytykset henkilöauton käyttöön perustuvan liikennekulttuurin muuttamiseksi jalankulkua ja joukkoliikennettä suosivaksi. Nykyisen tiestön ja maankäytön välisen vuorovaikutuksen tehostamista, erityisesti maankäytöstä irrotettujen valtaväylien varsilla. Kaupunkialueiden sisällä moottoritiet tulisi integroida muuhun rakenteeseen. Niille tulisi antaa selkeä rooli sujuvina, kaupunkimaisina joukkoliikenteen pääväylinä.

**Nyckelord** stadsstruktur, markanvändning, trafik, bil, gongtrafik

# SAMMANDRAG

Omsorg om miljön har startat ett livligt uppsökande av nya lösningar inom olika sektorer av industri och teknik. Samhällen som storkonsumenter av energi är också i behov av omstrukturering.

Bilismens enorma tillväxt har varit en orsak till energi-intensivitet i dagens samhälle. Byggande av goda vägförbindelser för en snabb och smidig trafik har ändrat den traditionella distans - tid balansen. Detta har satt sitt prägel också i markanvändning: det har varit möjligt att utspridda funktioner och byggverksamhet långt utanför ursprungliga stadsgränser. Stadsstrukturer har upplösts. För dagens samhällesstrukturer behövs det mycket resurser i form av kommunikationsmedel, väg-, el- och värmenät samt energi. I Finland är enbart trafikens andel cirka 20 % av de utsläpp som påverkar drivhuseffekten.

För att upprätthålla förbindelser mellan olika stadsdelar i en spridd stadsstruktur har man varit tvungen att utvidga alltmera vägnät. Jämförelse mellan bostadsområden med olika effektivitetstal visar tydligt, att desto glesare och lösare markanvändning är desto mera behövs det vägyta per våningsyta. Till exempel inom huvudstadsregionen har för biltrafiken planerats mera markyta i kvadratmeter än den sammanlagda våningsytan av byggbeståndet inom detta område. För biltrafikens behov har man reserverat över 11 % av regionens totalareal.

Biltrafiken förorsakar också problem, som har visat sig inneha hälsorisker: utsläpp och buller.

För att minska biltrafikens energiförbruk och utsläpp föreslår upphovsman till denna redogörelse, att tyngdpunkt i markplanering bör läggas i utveckling av sådana stadsstrukturer, som skapar förutsättningar att ändra den bil-orienterande trafikkulturen till en fotgängarvänligare och mera kollektivtrafik-prioriterande sådan. Interaktion mellan markanvändning och vägnät bör effektiviseras, speciellt vid de trafikleder som i dag har funktionellt lösgjorts från den egentliga markanvändningen. Inom stadsområden borde motorleder integreras med den övriga stadsstrukturen. De borde ges en klar roll som snabba, urbana huvudleder för kollektivtrafik.

# ESIPUHE

Liikenteen ja maankäytön vuorovaikutus on noussut keskeiseksi mielenkiinnon kohteeksi yhdyskuntasuunnittelussa. Tielaitoksen teettämässä "Liikenne ja maankäyttö" -esiselvityksessä (TIEL 3200079/91) määriteltiin aihepiiriin liittyviä tutkimustarpeita, joiden pohjalta muodostettiin liikenteen ja maankäytön painopistealueelle strateginen projekti v. 1993. Tämä selitys toteuttaa tutkimusohjelmaa kaupunkiseudun liikenneympäristön osalta.

Selvityksessä on arvioitu liikenneväylien ja autoistumisen vaikutuksia kaupunkirakenteeseen sekä otettu kantaa, miten kaupunkirakennetta, liikkumista ja liikenteelle varattuja alueita tulisi kehittää kestävän kehityksen näkökulmasta katsottuna. Selvitys pyrkii herättämään keskustelua ja avaamaan tiensuunnittelulle uusia näkökulmia.

Selvityksen on laatinut arkkitehti Markus Lindroos/Arkkitehtitoimisto Markus Lindroos Ky. Aineiston hankintaa on tukenut Valtiontaiteen keskustoimikunta taiteenharjoittajien vuoden 1993 kohdeapurahalla. Tielaitoksen puolelta työstä on vastannut arkkit. Ulla Priha. Raportin on saattanut julkaisukuntoon tstosiht. Tarja Järvinen.

Helsingissä huhtikuussa 1994

Tielaitos
Keskushallinto

# SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO 11

2 KESTÄVÄ KEHITYS 11

2.1 Yleistä 11
2.2 Autoistuminen ja kasvun rajat 12

3 KAUPUNGIN KRIISI 13

3.1 Kaupunkirakenteen hajoaminen 13
3.2 Auto tarvitsee liikaa tilaa 14
3.3 Autotuki 22

4 KAUPUNKIRAKENNE JA KESTÄVÄ KEHITYS 23

4.1 Kaupunkirakenne 23
4.2 Ei ole samantekevää miten liikumme 23
4.3 Kaupunkikulttuuri 25
4.4 Kaupungin tärkeimmät tilat ovat rakennusten väliin jäävät tilat 26
4.5 Jalankulkijan ympäristökokeminen on erilainen kuin autoilijan 26
4.6 Kaupunkirakenteen tiivistäminen 27

5 KAUPUNKIRAKENTEEN KEHITYSNÄKYMÄT 28

5.1 Kestävä kehitys merkitsee varautumista muutoksiin 28
5.2 Esimerkkejä vanhoista, muutoksiin sopeutuneista rakenteista 28
5.3 Kaupunkirakenteella tulisi olla mahdollisuus orgaaniseen kasvuun 29
5.4 Moottoriteiden muuttaminen puistokaduiksi tuo uutta tilaa kaupunkirakenteeseen 29
5.5 Siirtyminen joukkoliikenteeseen parantaa ympäristöä 31
5.6 Tavaraliikenne osana kaupunkien joukkoliikennettä 32
5.7 Pysäköinnin erottaminen kerrosalasta 32
5.8 Varautuminen toimintojen muutoksiin, uudet tilatarpeet 35
5.9 Urbaani palapeli 35

6 KIRJALLISUUSLUETTELO 38

# 1 JOHDANTO

Kaupungit ovat taloudellisen ja poliittisen vallan, viestinnän, uskontojen, tieteiden ja taiteiden tärkeitä keskuksia. Kaupungeissa on vetovoimaa. Vuosituhannen vaihteessa yli puolet maailman väestöstä asuu kaupungeissa. Maailman ja ihmisten tila on suuressa määrin riippuvainen kaupunkien tulevaisuudesta, kaupunkirakenteiden kyvystä sopeutua kestävään kehitykseen.

# 2 KESTÄVÄ KEHITYS

## 2.1 Yleistä

Kestävä kehitys merkitsee maailman laajuista yhteisvastuuta ja huolenpitoa ympäristöstä ja ihmisistä.

Maapallo on itseohjautuva systeemi. Tässä kokonaisuudessa ihmiskunta on eräs, mutta sitäkin tärkeämpi osatekijä. Ihmiskunta voi omalla toiminnallaan vaikuttaa merkittävästi koko biosfäärin toimintaan. Yleisesti pidetään ihmiskunnan kannalta turvallisimpana säilyttää biosfäärin toiminnallinen tasapaino lähellä sen nykyistä tilaa. Tämä edellyttää koko ihmiskunnan yhteistoimintaa, maailmantalouden uudistamista. Kestävään kehitykseen tähtäävien ratkaisujen ja pitävien sopimusten teko on myös linjan veto eriarvoisen tai tasa-arvoisen maailman välillä. Pitkällä tähtäimellä tasa-arvoinen maailma lienee ainoa kestävän kehityksen mukainen vaihtoehto.

Uudistuva maailmantalous merkitsee rajoituksia väkiluvunkasvussa, uutta ajattelua aineiden ja energian käytössä ja kierrossa. Uudet tekniikat tulee myös saada kaikkien kansakuntien käyttöön. Mutta ennen kaikkea siirtyminen kansakuntien talouksista ja taloudellisen kasvun ideologiasta maapallosta kokonaisvastuulliseen talouteen on ihmiskunnalle jättimäinen tiedonvälitysprojekti. Ihmiskunta joudutaan nostamaan uudelle henkiselle tasolle. Tiedotusjärjestelmien kehittymisellä, tiedon tuottamisella ja tiedon saatavuudella ja tiedotuspolitiikan avoimmuudella on tässä prosessissa keskeinen merkitys.

Biosfäärin toimintaan ja siinä ilmeneviin muutoksiin on vaikuttanut suuresti fossiilisiin polttoaineisiin perustuva energiatalous ja teknokulttuuri. Fossiilisten polttoaineiden päästöistä vakavin on hiilidioksidi, joka tuotantotavasta ja -paikasta riippumatta leviää maailmanlaajuisesti ja aiheuttaa niin sanotun kasvihuoneilmiön voimistumisen ja maapallon lämpenemisen. Tämän lämpenemisen todellisia vaikutuksia maapalloon systeeminä ei toistaiseksi tunneta riittävästi. "Hyppy tuntemattomaan" riskin pienentämiseksi ja biosfäärin säilyminen lähellä nykyistä tasapainotilaa edellyttää uusiutumattomien fossiilisten polttoaineiden käytön vähentämistä energialähteinä ainakin puoleen nykyisestä tasosta.
Suhteutettuna väkilukuun päästöjä tulisi Suomessa vähentää jopa 90% nykytasosta riippuen maapallon väkiluvun kehityksestä (Ilmastonmuutos ja Suomi).

Kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt (fossiiliset polttoaineet) Suomessa v. 1988 hiilidioksidiekvivalentteina olivat 95 milj.t., joista pelkästään hiilidioksidipäästöjä oli runsaat puolet eli 54 milj.t. (Ympäristön tila Suomessa, taulukot 96 ja 97 s. 268).
Hiilidioksiditoimikunnan mietinnön mukaan teollisuuden osuus ilman kasvihuonekaasupäästöistä on noin 23 milj.t., rakennusten lämmityksen noin 21 milj.t., liikenteen osuus noin 18 milj.t. Maatalouden, kotitalouksien ja palveluiden ja julkisenkulutuksen päästömäärät ovat kunkin osalta noin 2 milj.t. ja rakennustoiminnan noin 1 milj.t.
(Ympäristön tila Suomessa, kuva 205, s. 268).

Mahdollisuudet vaikuttaa yllä mainittujen kolmen suurimman hiilidioksidituotantoalan päästöihin on kiinni paitsi teknisestä kehityksestä myös näiden alojen luontaisesta uusiutumisesta: esimerkiksi autokanta uudistuu noin 15 vuodessa, teollisuuslaitokset 20 vuodessa, energiajärjestelmät 30 vuodessa ja rakennukset 50 vuodessa. Infrastruktuuri- ja yhdyskuntarakenteet säilyvät yleensä vieläkin pidempään.

## 2.2 Autoistuminen ja kasvun rajat

Suhtautuminen autoon on pohjimmiltaan eettinen: Jos hyväksymme auton käytön ja autoliikenteen jatkuvan kasvun tulisi tämä hyväksyä koskemaan koko maailmaa, muutoin maailman eriarvoisuus lisääntyy entisestään. Jos haluamme tasa-arvoisen maailman tulisi omakin liikkumisemme rakentua tavalla, joka voidaan toteuttaa maailmanlaajuisesti.

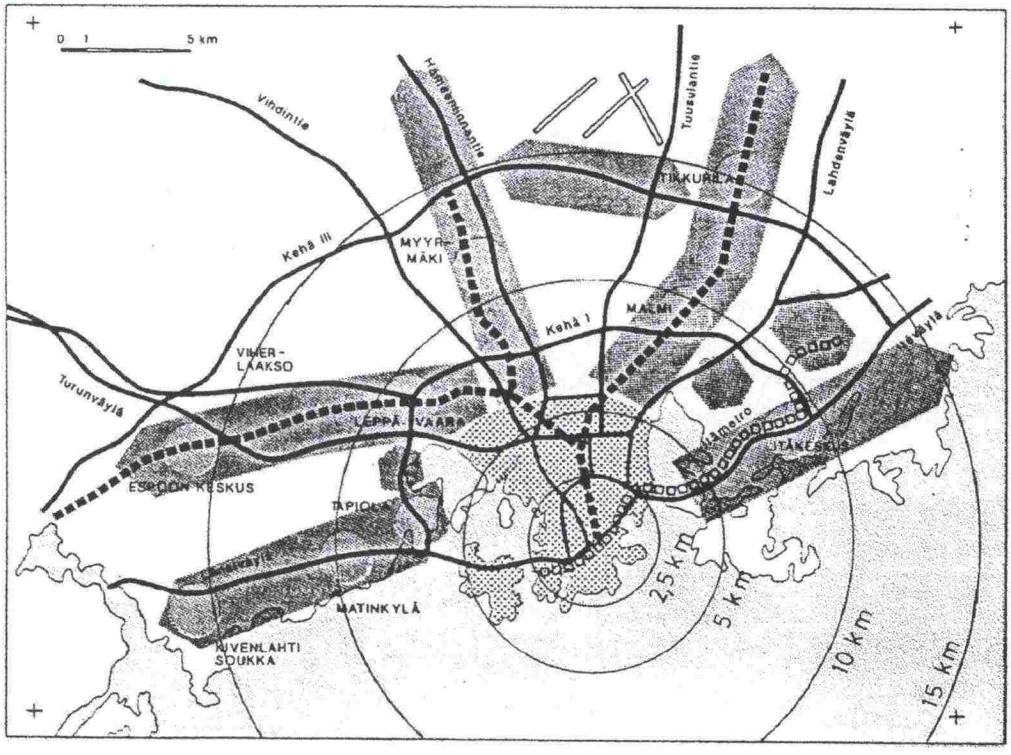
Autoon liittyvä vapauden ja hyvinvoinnin symboliarvo lisää ihmisten halukkuutta hankkia auto heti kun siihen on varaa. Tämä on selvästi nähtävissä IVY-maissa ja kolmannen maailman teollistuvissa maissa. Tämä kehitys törmää kuitenkin suurten lukujen ongelmaan : Maailman nykyinen autokanta 560 miljoonaa ajoneuvoa (1990) lisääntyisi 600 miljoonalla jo pelkästään Intian ja Kiinan autoistumisesta (300 autoa/1000 as). Jos mukaan lasketaan IVY-maat ja Etelä-Amerikka saadaan v. 2025 maailman koko autokannaksi 2 miljardia, liikenneverkoston rakentamisesta ja tulevasta energian kulutuksesta ja ilman saastumisesta puhumattakaan! Hiilidioksidipäästöt moninkertaistuisivat nykyisestä. Siirtyminen saasteettomiin autoihin ei poista autoistumiseen liittyviä ongelmia infrastruktuurin ja autonvalmistuksen osalta. Koko maailman autoistuminen ei voine olla kestävän kehityksen mukaista.
( "Transport for a sustainable future" ).

# 3 KAUPUNGIN KRIISI

## 3.1 Kaupunkirakenteen hajoaminen

Kaupunkirakenteen hajoamiseen on vaikuttanut ratkaisevasti 20-30-luvulta peräisin oleva funktionalistinen kaupunkisuunnittelumalli, jossa asuminen, työ, vapaa-aika ja liikenne ovat kaupungin irrallisia elementtejä. Tämä yhdessä vapaan liikkumisen ideologian ja liikennevälineiden kehityksen ja ennenkaikkea määrän kanssa on muuttanut merkittävästi kaupungin fyysistä olemusta. Perinteinen pääasiassa jalankulkuun perustuva tiivis kaupunki on voinut kasvaa ja laajentua lähes rajattomasti. Lisääntyneen liikenteen kasvun myötä katutilat on levennetty tai muutettu pelkiksi väyliksi, pysäköintiin on jouduttu varaamaan enemmän ja enemmän tonttimaata. Kaupungit eivät ole enää jalankulkijan hallittavissa. Yhdyskuntarakenne perustuu auton käyttöön. Liikenneväylistä ja -välineistä on tullut toiminnallinen välttämättömyys.

Fyysisen rakenteen muuttumiseen on vaikuttanut myös puutarhakaupunkiideologian mukainen väljä rakentamistapa. Tämän seurauksena lähietäisyydet kauppoihin, kouluun, päiväkotiin, bussipysäkeille ovat kasvaneet jalankulkijan kannalta pitkiksi. Kärjistetysti ainoastaan pysäköintipaikat ovat lähellä kotiovea.




*Kuva 1.* *Helsingin kaupunkiseutu ja keskeisten kaupunkialueiden säteet vuosina 1900 (2,5 km), 1940 (5 km), 1960 (10 km) ja 1990 (yli 15 km).*
*Kuva: Markus Lindroos*

Hyvät liikenneyhteydet, auton suoma vapaa, joustava ja nopea liikkuminen on vaikuttanut myös elinkeinoelämän rakenteelliseen muuttumiseen. Koko kaupunkiseutu on yhtä markkina-aluetta. Saavutettavuudesta on tullut keskeinen valintakriteeri kauppojen, palvelujen ja tuotantolaitosten sijoittumiselle. Taloudellinen rationalismi on johtanut toimintojen keskittämiseen strategisesti tärkeisiin liikenteen solmukohtiin. Asukkaat joutuvat hakemaan palvelunsa yhä etäämmältä ja harvemmista paikoista.

Rakenteen koossapysyminen vaatii runsaasti resursseja liikennevälineinä, tie-, sähkö- ja lämpöverkostoina sekä energiaa toiminnan ylläpitoon.

Vihreys ja väljyys on vaihtumassa saasteiksi ja ruuhkiksi.

Kaupunkirakenteen hajautuminen ja kaupungin muuttuminen liikenneväylien yhdistämien ja erottamien pisteiden verkostoksi on vaikuttanut myös kaupunkikulttuuriin ja sen olemassaolon tärkeään edellytykseen: arkipäivän sosiaalisiin kontakteihin. Mahdollisuudet eri ihmisten välisiin suorakontakteihin jokapäiväisessä lähiympäristössä ovat vähentyneet.
Auto mahdollistaa kanssakäymiseen ja asioinnin etäisyydestä riippumatta, mutta toisaalta autoilija liikkuu eristäytyneenä muusta ympäristöstä. Jalankulkijoiden kansoittamat katutilat ovat kohtauspaikkoja, liikenneväylät eivät sitä ole.

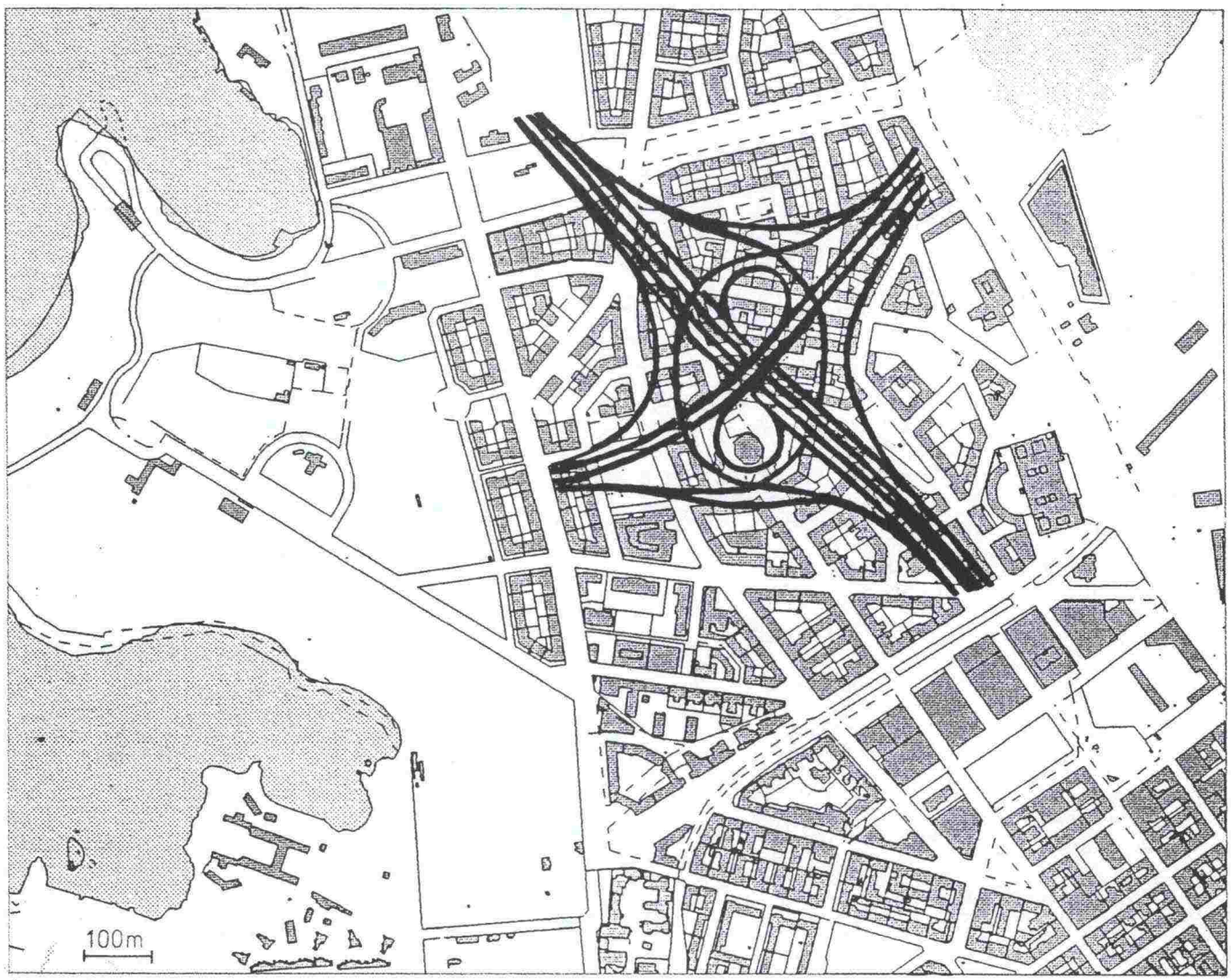
### 3.2 Auto tarvitsee liikaa tilaa

Suomessa liikennesuoritteen ennustetaan kasvavan vuoden 1991 noin 28000 milj. autokm:sta noin 38000 milj. autokm:iin vuoteen 2010. Samanaikaisesti autokannan oletetaan kasvavan noin 2,2 miljoonasta 3,1 miljoonaan väkiluvun pysyessä ennallaan eli noin 5 miljoonassa. Autotiheys vastaisi tällöin USA:n v. 1975 tasoa.
Maanteitse tapahtuvan henkilöliikennesuoritteen kasvuennuste on 58 mrd henkilökm:sta 68 mrd henkilökm:iin v. 2010 ja tavaraliikenteen kasvuennuste on 22 mrd tonnikm:sta 32 mrd tonnikm:iin v. 2010. Kotimaan henkilökuljetussuoritteesta henkilöautoliikenne muodosti v. 1989 noin 77 % (45,8 mrd henkilökilometriä), v. 2010 henkilöautoliikenteen osuuden arvioidaan olevan 79 %. (Tie 2010, tiehallitus 1991).

Henkilöautoliikenne jakaantuu v. 1990 kaupunkien katujen ja yleisten teiden välille seuraavasti: noin 21 mrd km kaduilla ja noin 10 mrd km teillä. Eli 2/3 henkilöautoliikenteen kilometreistä ajetaan taajamissa. Vuonna 2010 taajamien osuus henkilöautoliikenteestä kasvaa 5/7 osaan (25 mrd km). (Ympäristön tila Suomessa, kuva 168). Autoissa on keskimäärin alle kaksi matkustajaa. Tavaraliikenteestä lähes 3/4 tapahtuu maanteitse.

Toimintojen segregointi ja autoilua palvelevan liikenneväylästön rakentaminen erikseen muusta maankäytöstä, johtaa väljään rakentamistapaan. Väljään rakentamiseen johtaa myös vaatimus liikenteen sujumisesta ja ruuhkien välttämisestä. Vetävillä valtaväylillä on suuri maantarve, jo yksittäinen eritasoliittymä voi olla kokonaisen kaupunginosan kokoinen. Liittymien minimietäisyydet ja liikennehierarkian seurauksena maankäytön irrottaminen tie-/katualueesta lisäävät omalta osaltaan moninkertaisesti alempiasteisen tie- ja katuverkon tarvetta. Pysäköinnille on varattu lisäksi omat alueet.

Liikenneväylät lohkaisevat yhä suuremman osuuden rakennuskelpoisesta maa-alasta.



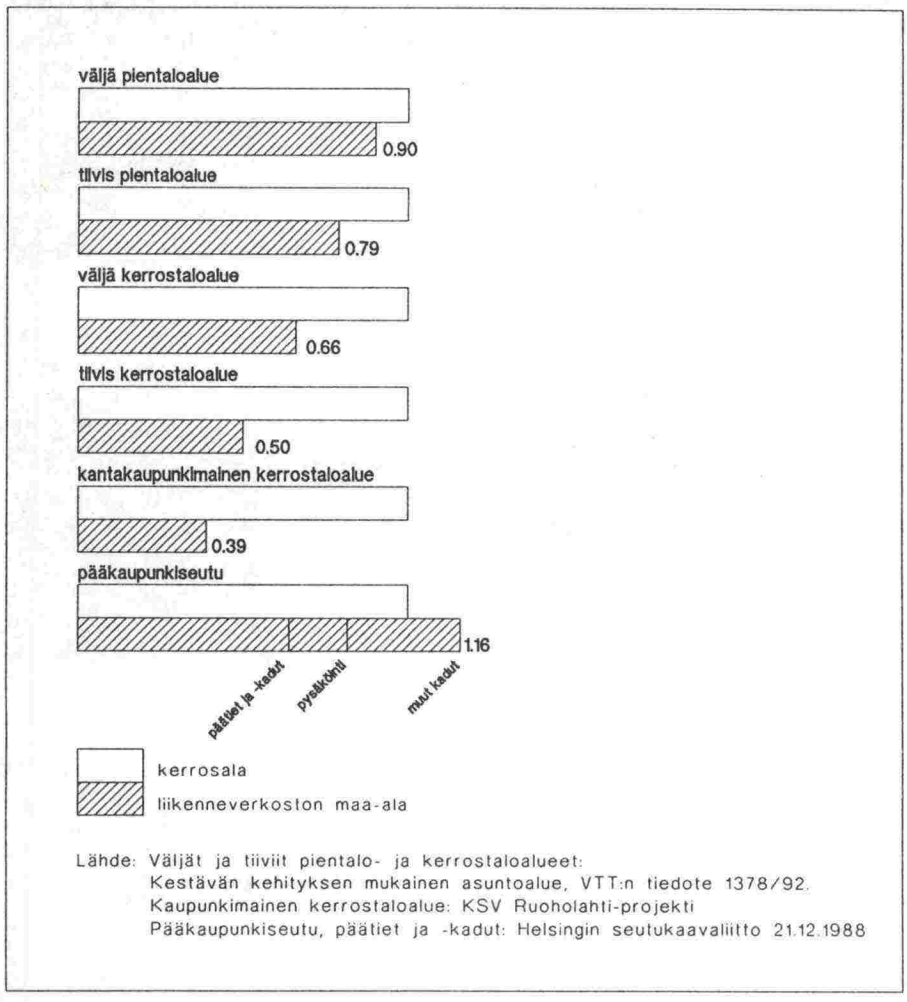

*Kuva 2.* *Moottoritieliittymän tarvitsema maa-ala verrattuna Etu-Töölön kaupunginosaan.*
*Kuva: Markus Lindroos*

*Kuva 3a.* *Esimerkki esikaupunkialueesta, missä kadut ja muu kaupunkirakenne on sovitettu väljästi yhteen. Numerot viittaavat viereisen sivun kuviin.*

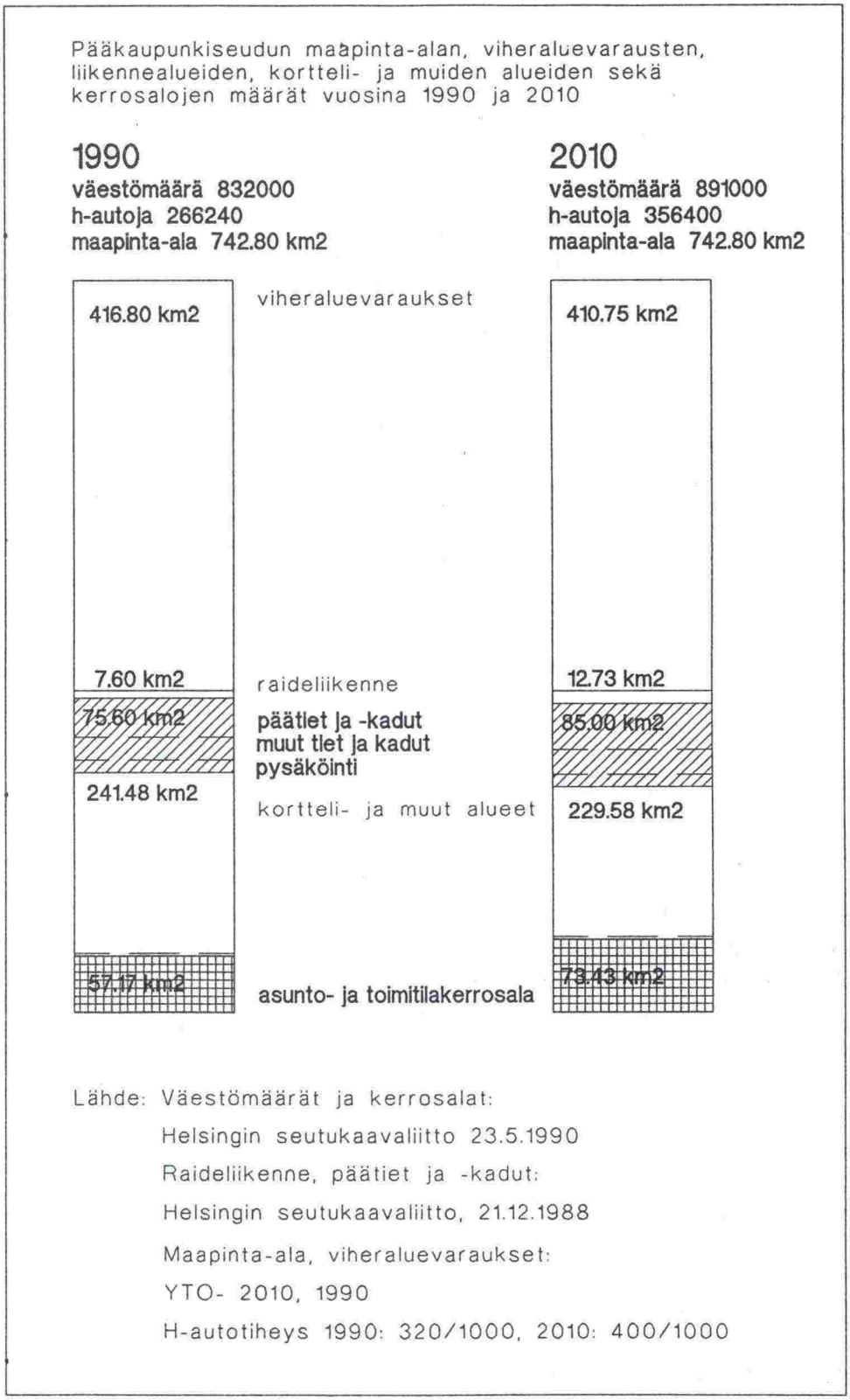
*Kuva 3b.* *Liikennealueet hallitsevat kaupunkikuvaa. Maankäyttö on tuhlailevaa. Kuvat: Markus Lindroos*

Jos asumisväljyys on 40 kam$^2$ ja autoistumisaste 400 autoa/1000 as ja auto tarvitsee noin 25 m$^2$ pysäköintitilaa niin 1000 asukasta tarvitsee 40000 kam$^2$ asuinkerrosalaa ja sen lisäksi 10 000 m$^2$ pysäköintialaa autoille. Jos ammatissa toimivuus on 40 % väestöstä ja työmatkoista 70 % suoritetaan henkilöautolla ja henkilöauton kuormitus on 1,13 hlöä/ajoneuvo tarvitaan autoille työpaikalla lisätilaa 6 200 m$^2$. Henkilöauto-osuuden pudottaminen 45 %:iin vähentää tilan tarpeen 4 000 m$^2$:öön. Yhtä asukasta kohti tarvitaan 14-16 m$^2$ pysäköintitilaa.
Pääkaupunkiseudun (Helsinki, Espoo, Kauniainen, Vantaa) seutukaavan v. 2010 väestöennusteen 891 000 as ja autokannan perusteella yksinomaan henkilöautokannan ja työmatkojen pysäköintiin tarvittaisiin noin 12,50 - 14,25 milj. m$^2$. Samanaikainen asuntokerrosalan ennuste on 42.414 milj. kam$^2$ ja toimitilakerrosalan ennuste 31,018 milj. kam$^2$, yhteensä 73,432 milj. kam$^2$. Teitä ja katuja on noin 72,5 milj. m$^2$. (Vertailun vuoksi: raideliikenteen pinta-ala arvio on 12,73 milj. m$^2$).

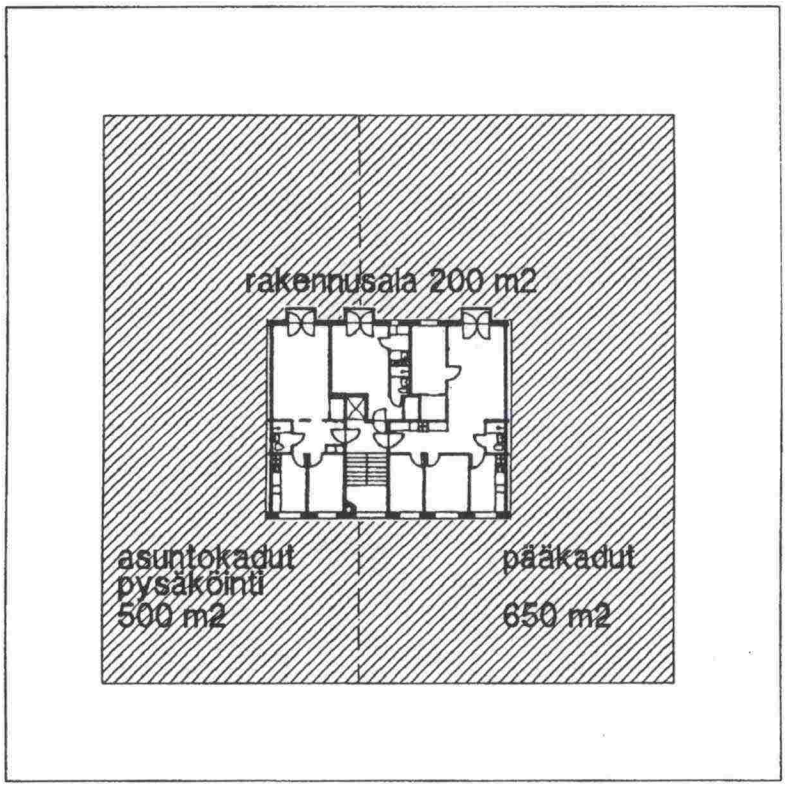
Eli kerrosalan 1 m$^2$ kohti tarvitaan yli 1 m$^2$ tieväyliin ja pysäköintiin!




*Kuva 4.* *Liikenneverkoston maa-ala suhteessa kerrosalaan erityyppisillä alueilla ja koko pääkaupunkiseudulla.*
*Kuva: Markus Lindroos*



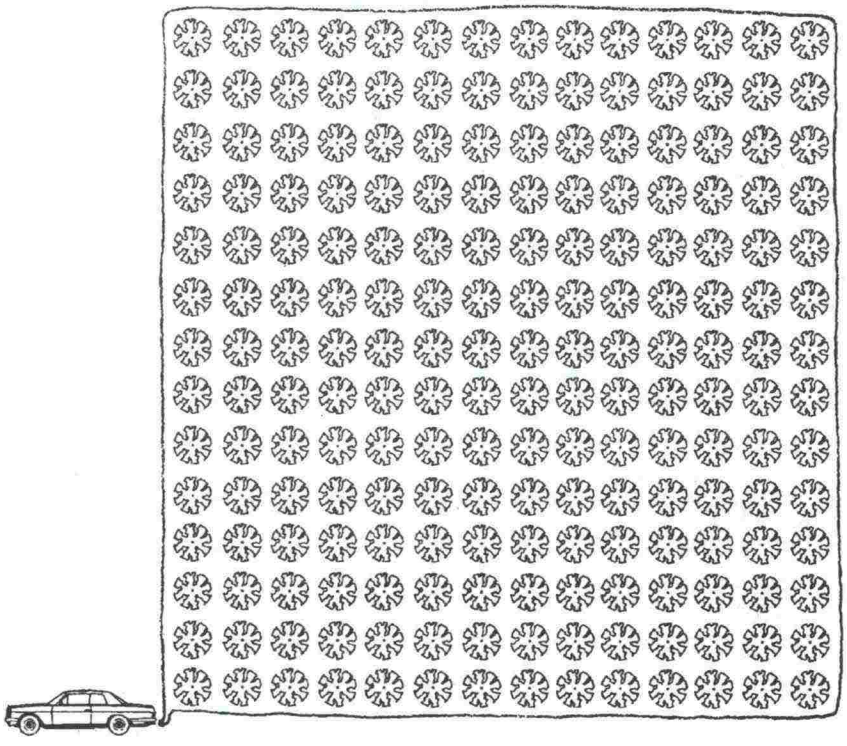

*Kuva 5.* *Pääkaupunkiseudulla on enemmän tie-, katu- ja pysäköintialueneliömetrejä, kuin asuin- ja toimitilakerrosalaa.*
*Kuva: Markus Lindoors*



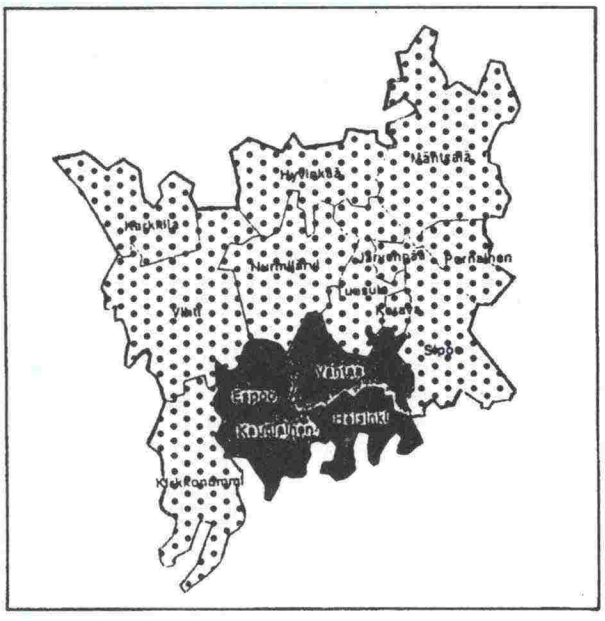

*Kuva 6.* *5-kerroksisen kerrostalolamellin (= 1000 kam²) 200 m² rakennusalan lisäksi rakennetaan maa-alueita 1150 m² liikenneverkostoksi eli yhteensä 1350 m².*
*Kuva: Markus Lindroos*

Liikenneväylät tulee ottaa mukaan alueiden tehokkuuslaskelmissa. Aluetehokkuuksien esittäminen pelkästään rakennuskerrosaloina antaa vääristyneen kuvan maa-alueiden todellisesta rakentamisesta.
Liikenneväylien ja pysäköinnin ohella fossiilisella polttoaineella liikkuvat autot tarvitsevat myös "uutta" tilaa. Amerikkalaisten tutkimusten mukaan yhden keskivertoauton (16000 ajokm/vuosi) vuosittaisen hiilidioksidipäästöjen sitomiseen tarvitaan 200 puuta! 5 000 autoa kohti tarvitaan miljoona puuta ("Green architecture"). 200 puuta noin 7 m välein istutettuna tarvitsee 100x100 m² maa-alan: Yhtä autoa kohti tarvitaan 1 ha kasvavaa metsää.

Yhdyskuntarakenteeseen kulkumuodoilla on selvä vaikutus. Autoliikenne salli toimintojen lähes vapaan sijoittumisen, raideliikenne keskittää toimintoja asemien/pysäkkien lähettyville. Liikennejärjestelmän valinta on merkittävä maankäytöllinen kannanotto. Henkilöauton ongelma päästöjen lisäksi on niiden alhainen käyttöaste (ne ovat käytössä vain 3-4 % ajasta, Rytilä 1988) ja käytön ja pysäköinnin vaatima suuri tilantarve.



*Kuva 7.* *Yhden henkilöauton vuosittaisten hiilidioksidipäästöjen sitomiseen tarvittava kasvavien puiden määrä.*
*Kuva: Markus Lindroos*



*Kuva 8.* *Pääkaupunkiseudun (musta alue) henkilöautoliikenteestä vuodessa syntyvien C02 päästöjen sitomiseen tarvittava metsäalue (pilkutettu alue).*
*Kuva: Markus Lindroos*

## 3.3 Autotuki

Liikenteen energiataloudellinen tarkastelu voidaan jakaa kolmeen osaan: henkilöliikenteeseen, tavaraliikenteeseen, tietoliikenteeseen. Eroja näiden välillä on. Ihmiset pystyvät liikkumaan ilman kulkuneuvoja, mutta tavarat täytyy kuljettaa. Tieto välittyy suoraan ihmiseltä ihmiselle tai tietoliikenneverkoston avulla. Tämä taas on maailmanlaajuinen toimintaympäristö, joka tekee liikkumisen monessa tapauksessa tarpeettomaksi.
Energian kulutuksen kannalta tavaraliikenne onkin ongelmallisin, koska tavaroiden tuottaminen raaka-aineista valmiiksi hyödykkeiksi ja näiden jakelu kuluttajille vaatii ketjun jokaisessa vaiheessa kuljetustapahtumia.

Tuotantoelämän kansainvälistyessä ja kaupankäynnin globalisoituessa on raaka-aineiden ja hyödykkeiden maailmanlaajuisesta liikuttelusta kasvanut oma jättimäinen yritystoimintansa. Tämä yritystoiminta on voimakkaasti yhteiskunnan subventoimaa. Esimerkiksi Saksassa kuorma-autoliikenteen kokonaiskustannukset ympäristövaikutuksineen v. 1987 olivat 45 960 milj.DM, kuorma-autoliikenteestä saatujen verojen osuus oli 6 724 milj.DM. Vastaavat luvut henkilöautojen osalta olivat v. 1986 109-117 milj.DM ja verot 31,4 milj.DM. Vertailtaessa eri kulkumuotojen ympäristövaikutuksien kustannuksia henkilö-km/tonni-km kohden, henkilöautokustannukset olivat 7,46 Pf, rautatie- 1,74 Pf ja sisävesiliikenne- 1,51 Pf, tavarakuljetuksen osalta vastaavat luvut olivat 5,01 Pf, 1,15 Pf ja 0,35 Pf. (Transport for sustainable future, John Whitelegg).

Suomessa vastaavat autoilutaseen luvut, kun kaikki maantieliikenteen haitat muutetaan markoiksi, ovat seuraavat: kokonaiskulut 22 500-24 900 milj.mk ja verot 13 900 milj.mk eli autotuki on 8 600-11 000 milj.mk. (Ympäristön tila Suomessa, taulukko 80).

Ympäristöön kohdistuvien haittavaikutusten (= ilmansaastuminen, melu, maa-alan tarve, väylien rakentaminen ja huolto, onnettomuudet, energian kulutus) kannalta raide- ja vesiliikenne ovat ylivertaiset autoliikenteeseen nähden.
EY:n alueella tavarankuljetusten siirtäminen juniin ja laivoihin koetaan jo nyt välttämättömäksi yksistään senkin vuoksi, että maantiet ovat tukossa.

Kuljetusten energiataloudessa tuotantolaitosten, rautatieasemien ja satamien sijainti, mutta myös kaupunkien sisäisen rakenne on tärkeä, jotta tuotantotoiminnan ja jakelun eri kuljetusvaiheissa etäisyydet pysyisivät kohtuullisina.

# 4 KAUPUNKIRAKENNE JA KESTÄVÄ KEHITYS

## 4.1 Kaupunkirakenne

Kun hiilidioksidipäästöjä joudutaan rajoittamaan keskeinen tarkastelukulma on rakenteen kulutuksella ja miten siihen voidaan vaikuttaa. Yhdyskuntien kokonaisenergian kulutuksesta ja sen hallinnasta onkin tulossa yksi merkittävä yhdyskuntasuunnitteluun vaikuttava tekijä.

Yhdyskuntarakennetta kestävän kehityksen kannalta tarkastelevissa tutkimuksissa päällimmäisenä esiintyy tavoite tiiviistä yhdyskuntarakenteesta, jonka ulkopuolelle jäävät laajat luontoalueet. Tätä perustellaan sillä että liikennetarpeet vähenevät tehokkuuden kasvaessa. Myös kallis infrastruktuuri voidaan rakentaa tai hyödyntää taloudellisemmin.
Suomen nykyisissä ilmasto-olosuhteissa kiinteistöjen lämmitys ja siihen tarvittavan energian saanti on meille elintärkeä. Rakennuksen eliniän aikaisesta energiankulutuksesta 93,5 % kuluu lämmitykseen (Kohti ekologista asumista, YM selvitys 4/1991).
Säästöt Lämmitys-, vesi-, viemäri- ynnä muiden verkostojen pituuksissa ovat selviä säästöjä kyseisten verkostojen rakennus- ja käyttökustannuksissa. Tiivistä taajamarakennetta pidetään edullisena myös yhdyskuntahuollon kannalta.

Pyrkimykset rakennuskannan entistä pitkäikäisempään säilyvyyteen korostavat kaupunkirakenteen merkitystä.

Monien mielestä tiivis kaupunkirakenne, urbaani miljöö, on myös arvo sinänsä.

## 4.2 Ei ole samantekevää miten liikumme

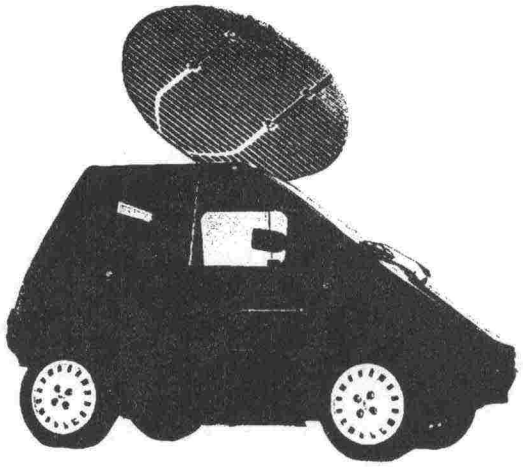
Liikkumisessa kysymys on modernin ihmisen halusta "voittaa aikaa" (ranskalaisen filosofi Lyotardin mukaan). Tämä on ollut kannustimena kehitettäessä yliäänikoneita, luotijunia, moottoriteitä, reaaliaikaisia tieto- ja televerkkoja. Maailma on haluttu "kutistaa", etäisyydet on koettu toiminnan esteenä. Nykyiset liikenneverkostot ovat johtamassa kehitystä kuitenkin päinvastaiseen suuntaan: Yhdyskunnat hajoavat ja etäisyydet ja liikkumiseen tarvittava ja käytetty aika kasvaa. Muutos on tarpeen.

Kaupungeissa syntyvistä saasteista ja kasvihuonepäästöistä liikenne on eräs merkittävä lähde.
Liikenteen aiheuttamia kasvihuonekaasujen päästöjä voidaan rajoittaa useilla tavoilla: Kehittämällä tekniikkaa ja uusia energialähteitä, tehostamalla kulkuneuvojen kuormitusta, jotta liikennesuorite vähenee. Muuttamalla elintapoja. Myös kaupunkisuunnittelulla liikenteen päästöjä on mahdollista hillitä. Toimintojen sijoittumista ja kaupunkirakenteen kehittymistä ohjaavalla politiikalla voidaan vaikuttaa miten ja millaisia matkoja ihmiset liikkuvat.

Keskeinen ongelma liikenteen ja yhdyskuntarakenteen välillä on rakenteen hajautuminen ja toimintojen eriytyminen. Tämä aiheuttaa liikennepalvelujen ja hyvien yhteyksien tarpeen. Toisaalta hyvät liikenneyhteydet lisäävät rakenteen hajautumisalttiutta.

Tarkasteltaessa liikennettä kasvihuonekaasujen, erityisesti hiilidioksidin kokonaispäästöjen kannalta liikennemuodoilla on selviä eroja. Edullisin liikkumismuoto on jalankulku ja pyöräily. Kuitenkin esimerkiksi Helsingin seudulla alueen laajuus ja toimintojen hajanaisuus rajoittaa merkittävästi yhdyskunnan "jalkautumista". Liikennepalveluja tarvitaan vaikka kaupunkirakennetta tiivistettäisiinkin.

Myös täysin saasteeton auto olisi rasite ympäristölle. Auton valmistamiseen tarvitaan raaka-aineita ja energiaa. Auton käyttö edellyttää liikenneverkostoa ja autojen säilytyspaikkoja, jolla on "luontainen" taipumus levittäytyä kaikkialle. Liikenneverkoston rakentamiseen ja ylläpitoon tarvitaan energiaa ja uusiutumattomia luonnonvaroja.



*Kuva 9.* *Saasteeton pikkuauto*
*Kuva: Markus Lindroos*

Liikennemuotojen energiataseiden perusteella liikennettä ja kaupunkirakennetta tulee suunnitella julkisenliikenteen ja erityisesti kevytliikenteen ehdoilla.

Uusien nopeiden junien uskotaan lisäävän rautateiden suosiota kaupunkien välisessä henkilö- ja tavaraliikenteessä. Energian käytön kannalta tämä onkin toivottavaa.
Nopea rautatieyhteys kutistaa kaupunkien välisiä etäisyyksiä ajallisesti. Kaupunkien keskustojen väliset matkat saattavat olla huomattavasti "lyhyemmät" kuin kaupunkien sisäiset etäisyydet. Nopeisiin juniin perustuva rautatieverkosto voi jopa yhdistää eri kaupungit ajallisesti niin lähelle toisiaan, että ne muodostavat toiminnallisen suuralueen. Asemien keskeisellä sijainnilla kaupunkirakenteessa on tällöin ratkaiseva merkitys.

## 4.3 Kaupunkikulttuuri

Kaupunkikulttuuri syntyy kaupunkien monimuotoisuudesta ja moniarvoisuudesta. Samalla tavalla kuin hyvään luontoon kuuluu lajien runsaus, kuuluu hyvään kaupunkiin inhimillisten toimintojen runsaus, yksilöiden ja yhteisöjen erilaisuus, eri aikakausien kulttuuriset kerrostumat.

Periaatteessa kaupunkirakenteen ulkoinen olemus muodostuu yksinkertaisesta tilahierarkiasta: Julkinen tila, puolijulkinen tila, puoliyksityinen ja yksityinen tila. Tämä tilojen nelijako luo fyysiset puitteet inhimilliselle toiminnalle ja kaupungin sosiaaliselle rakenteelle.
Julkisista kaupunkitiloista tärkeimmät ovat kadut, aukiot ja puistot sekä näitä rajaavat korttelit. Nämä ovat kaupunkikulttuurin kehykset.
Kaupunkikulttuuri on yhteisöllistä: kaupankäyntiä, palveluja, tiedon välitystä, tieteitä, taiteita, huvituksia, spontaania toimintaa, moniarvoisuutta. Kaupunkikulttuurin moottorina toimii ihmisten väliset suorakontaktit.

*Kuva 10.* *Kaupunkielämää Barcelonassa.*
*Kuva: Annukka Lindroos*

Kaupunkirakenteen pelkkä tiivistäminen ei yksin johda liikennepalvelujen kysynnän vähenemiseen. Säästöjä saataneen kylläkin verkostojen hyötyasteen nousulla. Samoin julkisen liikenteen kannattavuutta voidaan tehostaa. Enää ei voi rakentaa yksinomaan asuin- ja työpaikka-alueita, erillisiä kauppakeskuksia ja vapaa-ajankeitaita tai viheralueita, joita sitten yhdistellään erillisillä liikenne- ja tietoväylillä verkostoksi. Toimintojen sekoittuminen ei myöskään riitä, jos toimitilat ja kauppagalleriat ovat tyhjiä. Tiivistämisen tulee parantaa kaupunkikulttuurin yleisiä kehitysedellytyksiä, sen kehyksiä. Kaupunkirakenteen tulee urbanisoitua.
Ihmisten mahdollisuuksia suoriin (face to face) kontakteihin ja mahdollisuuksia hoitaa asioitaan jalan tai pyörällä ja ihmisten viihtymistä "omilla alueellaan" tulee lisätä.

### 4.4 Kaupungin tärkeimmät tilat ovat rakennusten väliin jäävät tilat

Kirjassa "Life between buildings" Jan Gehl esittää hyvän kaupunkiympäristön edellytyksenä mahdollisuudet kolmenlaiseen toimintaan: arkielämän kannalta tarpeelliset toiminnot, valinnaiset toiminnot ja sosiaaliset kontaktit. Erityisesti valinnaisia ja spontaaneja toimintamahdollisuuksia pitäisi olla runsaasti. Sosiaalisten kontaktien rikkaus on seuraus kahden edellä mainitun toiminnan tiheydestä ja laadusta.

Katutilan mitoitus ja kadunvarrella olevien toimintojen määrä ja monipuolisuus onkin yksi tärkeä tekijä arkielämän kevytliikenneympäristössä. Toinen, ehkä vielä tärkeämpi tekijä on kadulla liikkuvien ja oleskelevien ihmisten määrä ja aika minkä ihmiset käyttävät tai joutuvat käyttämään tähän. Jo pelkästään pysäköintialueen siirtäminen sadan tai parin sadan metrin päähän kotiovelta voi aktivoida kadun (Jan Gehl).

Hyvän jalankulkumiljöön täytyy olla muutakin kuin pelkkä kevytliikenteen väylä. Pääasiallisesti jalankulkuun varattujen alueiden tulee olla yhtenäisiä, laajoja kokonaisuuksia ja niitä tulee luoda muuallekin kuin kaupunkien keskustoihin. Ympäristön monipuolisuus, vaihtoehtoiset reitit, mahdollisuus suojautua sateelta ja tuulelta, aurinkoisuus ynnä muut eri tekijät vaikuttavat kuljetun matkan pituuteen ja miten matkanteko koetaan.

### 4.5 Jalankulkijan ympäristökokeminen on erilainen kuin autoilijan

Monissa tutkimuksissa on painotettu jalankulkuympäristön monimuotoisuutta ja yllätyksellisyyttä. Fyysisenä ympäristönä tämä ei saa olla kuitenkaan itsetarkoitus. Kevin Lynch (1960) on tutkimuksessaan todennut, että näkymäsarja ei saa olla niin monimutkainen, että liikkeen suunta, jatkuvuus ja muut suunnistautumista helpottavat tekijät katoavat.

Onnistunut jalankulkuympäristö syntyy kolmen tekijän lomittumisesta (Philip Thiel 1965): fyysinen tilarakenne ja tähän rakenteeseen liittyvät rakennukset ja pinnat (erityisen tärkeä jalankulkijan kannalta on rakennuksien katutasokerroksien ilme ja toiminnat); luonnon ympäristötekijät kuten ilmasto ja kasvillisuus ja tärkeimpänä sosiaalinen rakenne.

Sopivana jalankulkuetäisyytenä arkipäivän tilanteissa pidetään yleisesti 400-500 m:iä. Lisäksi on huomioitava ihmisten taipumus kävellä lyhintä reittiä eli mahdollisimman suoraan kahden pisteen välillä.

Jalankulkureittien psyykkiseen kokemiseen vaikuttaa reitin mitoitus eli miten läheiseen kontaktiin ihmiset joutuvat.
Philip Thielin tutkimus vuodelta 1967 määrittelee eri etäisyyksiä seuraavasti: 0-1,8 m intiimi, 1,8-4,5 m keskustelu, 4,5-10,5 m kuuntelu, 10,5-24-60 m tunnistaminen. 135 m:n päässä kehonliikkeet vielä erottuvat, 1200 m ihminen vielä näkyy ja 4500 m on horisontin etäisyys silmän korkeudelta nähtynä.

Jalankulku- tai oikeammin kevytliikenneväylien mitoitukseen vaikuttaa myös väylällä liikkuvien ihmisten, lastenvaunujen, polkupyörien ym. määrä. 10-15 jalankulkijaa minuutissa metriä kohti tarvitsee noin metrin levyisen jalkakäytävän, esimerkiksi 10 m leveys on riittävä ihmisvirralle 100/min/m. (Gehl 1980)

Kestävän kehityksen mukaista on hyödyntää liikenneväylästö mahdollisimman tehokkaasti. Väylät ja korttelirakentaminen liitetään yhteen. Väylät palvelevat kaikkia kulkumuotoja eli suositaan sekoittunutta väylärakennetta. Myös kevytliikenneväylillä tulee sallia hidas ajoneuvoliikenne.

Yksityisautoilun osalta maantasopysäköintiä tulee voimakkaasti rajoittaa, koska maantasopysäköinti tilaavievänä hajottaa rakennetta ja kasvattaa etäisyyksiä ja romuttaa jalankulkuun perustuvan kaupunkirakenteen toiminnallisen kannattavuuden.

### 4.6 Kaupunkirakenteen tiivistäminen

Hajanaisten ja väljästi rakennettujen alueiden muuttaminen urbaaneiksi ympäristöiksi on yksi tulevaisuuden haasteista. Käytännössähän tiivistäminen tarkoittaa lisää asuntoja, lisää työpaikkoja, lisää liikennettä, lisää ihmisiä tai että kaupunkiseudulla joitakin alueita ei enää kehitetä vaan niiden annetaan vanheta ja hiljalleen poistua käytöstä. Uudisrakentaminen keskitetään elinkelpoisten alueiden tiivistämiseen.

Eräs toimintamalli on kaupunkirakenteen muuttaminen "urbaanien kylien" tai "jalankulkutaskujen (pedestrian pockets)" muodostamaksi verkostoksi. Tätä kaupunkirakenteen muuttumista erillisiksi pikkukylämäisiksi umpioiksi pitää tunnettu kaupunkitutkija, englantilainen professori David Harvey (HS 29.9.93) kuitenkin arveluttavana. Hänen mielestään ne ovat omiaan eristämään ihmiset sosiaalisesta todellisuudesta ja kärjistävät isojen kaupunkien sisällä vallitsevia ristiriitoja.
Eli tiivistettävien alueiden pitää muodostaa niin suuria kokonaisuuksia, että alue ei leimaudu yhden sosiaalisen kerrostuman mukaan.

Kaupunkirakenteen tiivistämisprosessissa urbaanin kaupunkikulttuurin positiivisten arvojen tajuaminen on keskeinen tekijä. Se luo tahdon muutoksien toteuttamiselle.

# 5 KAUPUNKIRAKENTEEN KEHITYSNÄKYMÄT

## 5.1 Kestävä kehitys merkitsee varautumista muutoksiin

Muutoksia tulee tapahtumaan ihmisten suhtautumisessa luontoon ja ympäristöön, energiatuotannossa, jätehuollossa, liikkumisessa, kulutuksessa, asumisessa, työssä, vapaa-ajan vietossa, teknisessä kehityksessä. Mutta muutoksien toteuttamiseen riittää entistä vähemmän panoksia rajallisten luonnonvarojen takia. Merkittävä energian ja materiaalin säästö syntyy olevan rakenteen hyödyntämisestä. Eli sen mitä tänään rakennamme on sopeuduttava sekä kokonaisuuksina että detaljitasolla uusiin tilanteisiin. Tämä edellyttää joustavuutta, "kierrätyskelpoisuutta" kaikessa rakentamisessa. Elinkaariajattelu ja pyrkimykset rakennuskannan entistä pitkäikäisempään säilyvyyteen korostavat rakentamisen joustavuuden merkitystä.

Kaupunkirakenteen toimivuuden perustuessa runsaaseen energian käyttöön tekee siitä liian riippuvaisen energian saannista. Toiminnallisesti hajanainen, energiaintensiivinen, erikoistunut rakenne ei jousta. Kaupunkirakenteen energian kulutuksen hillitsemiseksi kehitystä tulisi ohjata autottoman kaupungin (carfri city) suuntaan. Liikkumiselle täytyy olla todellisia vaihtoehtoja, auto ei voi enää olla päärooliissa. Yhdyskuntien tulee voida säilyä toimivina mahdollisista energia- ja ympäristökriiseistä huolimatta.

Ympäristötietoisuuden lisääntyessä myös ihmisten halu vaikuttaa lisääntyy. "Päättäjiä" tulee entistä enemmän.
Tämä heijastuu paitsi suunnitteluprosesseihin myös toteutukseen.

## 5.2 Esimerkkejä vanhoista, muutoksiin sopeutuneista rakenteista

Vanhassa vara parempi sanotaan. Tarkasteltaessa Helsingin kantakaupunkia voidaan todeta sen pystyneen sopeutumaan viimeisen sadan vuoden aikana tapahtuneeseen yhteiskunnalliseen ja tekniseen kehitykseen. Rakennuksien muuntojoustavuuden ansiosta niitä on voitu muuttaa palvelemaan lähes kaikkia inhimillisen toiminnan sektoreita. Joukkoon on mahtunut uutta rakentamista, uusia toimintoja ja työpaikkoja. Kaupunki on myös voinut orgaanisesti laajentua. Alkuperäinen katuverkko on "venynyt" kasvavan julkisen- ja autoliikenteen paineessa. Huolimatta liikenteen aiheuttamista ruuhkautumis-, melu- ja saasteongelmista alueen urbaanisuus on säilyttänyt kantakaupungin edelleen pääkaupunkiseudun vetovoimaisena keskuksena. Kaupunkikulttuurin toimintojen ja sosiaalisten rakenteiden kirjaville yhdistelmille on ollut runsaasti mahdollisuuksia. Itse kaupunkirakenne on säilynyt kuitenkin ennallaan.

Kaupunkirakenteen elinvoimaisuuden säilymiseen on vaikuttanut julkisen tilarakenteen orgaaninen jatkuvuus ja rakennuskannan muutosjoustavuus. Pienellä alueella on myös paljon ihmisiä, jolloin toiminnat ovat olleet liiketaloudellisesti kannattavia.
Esimerkkinä tiiviin rakenteen eduista voi mainita rakennusten lämmityksen. Tehokas rakentaminen oli taloudellinen edellytys lämmitysjärjestelmän radikaaliin muuttamiseen talokohtaisesta lämmityksestä yhdyskunnan ylläpitämäksi kaukolämpöverkostoksi. Verkoston piiriin saatiin alusta alkaen riittävästi kiinteistöjä.

Vanhassa rakennuskannassa jouston kannalta tärkeitä tekijöitä ovat olleet korkeat (3,5-4 m) kerroskorkeudet, syvä runko (lue hyödylliset hukkaneliöt), mahdollisuus yhdistää huoneita ja huoneistoja tai lisätä huoneita ja kantavien rakenteiden toiminnallinen integraatio. Uusille toiminnoille ja näiden vaatimalle tekniikalle on vapautunut ja löytynyt tilaa. Välittömästi katuun rajoittuviin kerroksiin on voitu vapaasti sijoittaa kauppoja, ravintoloita, gallerioita, kokonaisten korttelien pohjakerrokset ja muutkin kerrokset on voitu yhdistää.

Joustavia rakenteita ovat myös vanhat teollisuusrakennukset. Näitä on voitu muuttaa asuintaloiksi, hotelleiksi, monialaisiksi kulttuurikeskuksiksi, kaupungintaloiksi ja niin edelleen. Muutosten edellytyksenä on ollut näissäkin tapauksissa alkuperäinen avoin tila-arkkitehtuuri. Muutokset on voitu toteuttaa vanhaa rakennetta hyödyntämällä. Itse asiassa vanha rakenne on ollut uuden rikkaus.

Tällaista rakenteellista joustoa tulisi olla myös uustuotannossa.

### 5.3 Kaupunkirakenteella tulisi olla mahdollisuus orgaaniseen kasvuun

Energiaa ja resursseja säästävä kaupunkirakenne edellyttää riittävää, esimerkiksi Helsingin kantakaupungin tapaista tehokkuutta, jotta toimintojen kannattavuus turvataan. Tämä on perusedellytys. Tiivis rakenne ei saa olla kuitenkaan liian tiivis, vaan sen tulee sisältää myös vapaita alueita aivan uusille tulevaisuuden toiminnoille.

Uusien väylien rakentaminen johtaa helposti hallitsemattomiin kaupunkirakenteen muutoksiin. Tämä on selvästi nähtävissä tutkimuksissa ohikulkuteiden vaikutuksia kaupunkien ja taajamien rakenteeseen. Erityisesti kaupallinen toiminta on siirtynyt näkyville ja vilkkaasti liikennöidyille paikoille.
Vastaavanlainen kehitys on nähtävissä väylän muuttamisessa läpikulkukaduksi tai moottorikaduksi/-tieksi. Maankäytön ja vanhan kadun/tien välinen selvä yhteys kutistuu harvoiksi kontaktipisteiksi risteyksien tai liittymien kohdalla. Vähitellen toiminnot siirtyvät ja keskittyvät näiden uusien risteyksien ja liittymien tuntumaan. Kokonaisrakenne hajautuu.

Kaupunkirakenteen orgaaninen kehittyminen ja kasvu vaatii liikenneväylien ja maankäytön integraatiota. Katuja tulee voida jatkaa ja lisätä ilman, että kaikki toiminnot joutuvat muuttamaan uusille paikoille ylläpitääkseen liiketaloudellisen kannattavuutensa.

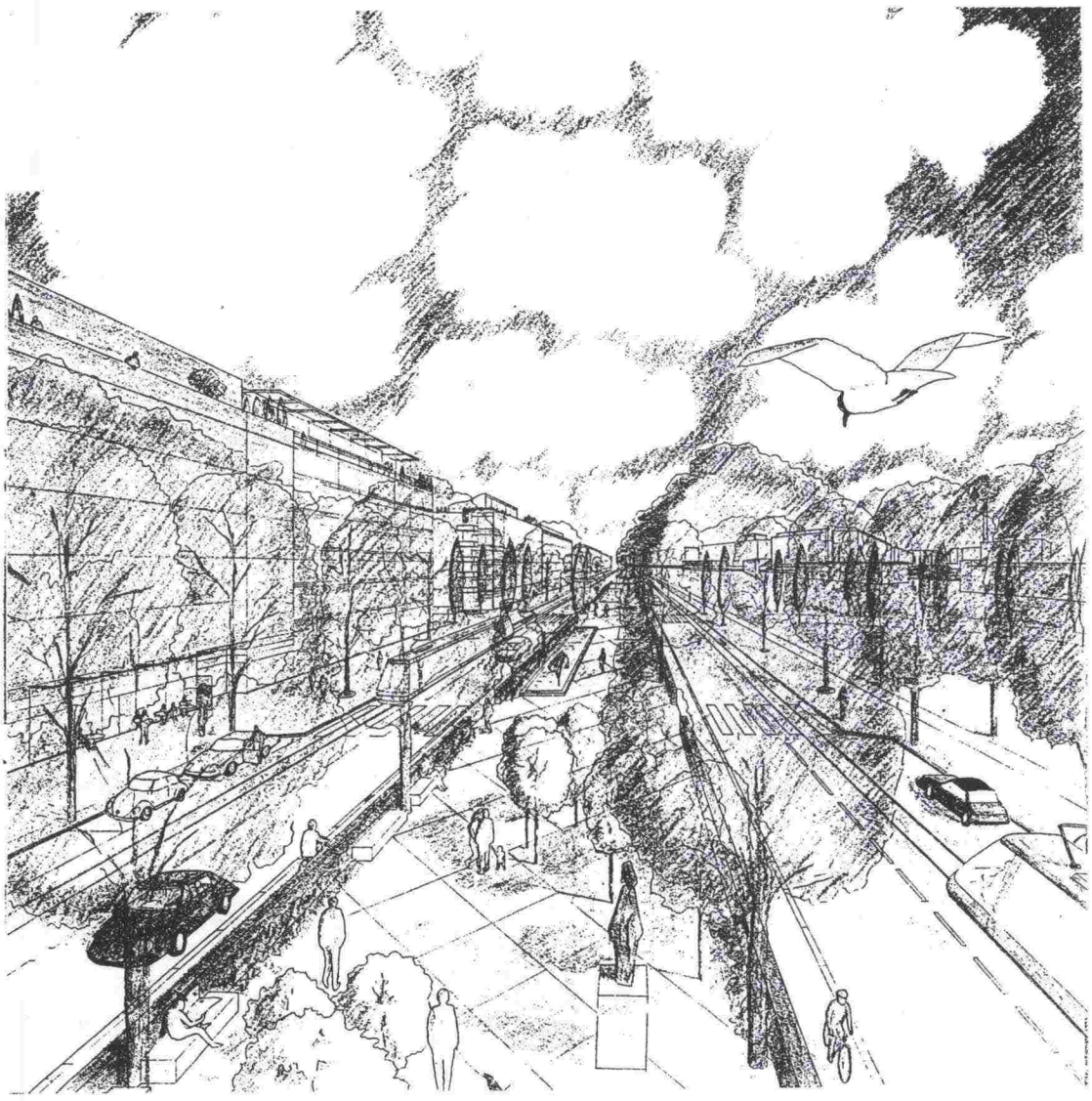
Resursseja säästävä kaupunkirakenne säilyttää vanhan struktuurin ja sen elinvoimaiset alueet ja toiminnot.

### 5.4 Moottoriteiden muuttaminen puistokaduiksi tuo uutta tilaa kaupunkirakenteeseen

Alueilla, missä kaupunkirakenne ja liikenneväylästö ovat löyhästi toisiinsa kytketty, liikenneväylästön ja maankäytön keskinäiset suhteet tulee arvioida uudelta pohjalta. Nykyistä kerrosalan ja väylästön maa-alan 1:1 suhdetta tulee muuttaa. Sitä pääomaa minkä nykyinen tie- ja katuverkosto muodostaa tulee hyödyntää tehokkaammin.

Potentiaalisia alueita ovat toimintojen segregoinnista syntyneet liikenneväylien ja muun maankäytön väliset joutomaat.

Kaupunkimoottoritiet sopivat nykyisellään huonosti joukkoliikenteen väyliksi, koska ne sijaitsevat kaukana varsinaisesta maankäytöstä. Jalankulkijan kannalta joukkoliikenteen pysäkki moottoritien varrella ei ole houkutteleva vaihtoehto yksityisautolle. Kaupunkimoottoriteiden asemaa kaupunkirakenteessa tulisikin radikaalisti muuttaa. Kaupunkirakennetta tiivistettäessä nämä liikenteellisesti tehokkaat väylät tulisi integroida rakennettuun ympäristöön. Leveät moottorikadut/-tiet tulisi muuttaa puistokaduiksi ja palvelemaan suoraan maankäyttöä. Tällöin ne muodostaisivat nopean ja sujuvan selkärangan joukkoliikenteelle ja tavaranjakelulle raideliikenneverkoston rinnalla.



*Kuva 11.* *Kaupunkimainen puistokatu ideaesimerkkinä siitä, miten moottoritiet voisi muuttaa kaupunkialueilla katumaisiksi.*
*Piirros: KSV, Heikki Hirvonen*

## 5.5 Siirtyminen joukkoliikenteeseen parantaa ympäristöä

Suuret liikennemäärät aiheuttavat ongelmia, jotka on todettu myös terveydellisesti haitallisiksi: päästöt ja melu. Molempien osalta ongelmat luonnollisesti vähenevät, jos liikenteen ja liikennevälineiden määrä saadaan pienemmäksi. Päästöjä ja melua voidaan myös vähentää alentamalla nopeuksia ja kehittämällä moottoriajoneuvojen tekniikkaa ja väylien pintarakenteita.

Tehokkain päästöjen ja melun torjuntakeino on vähentää yksityistä ajoneuvoliikennettä. Tämä edellyttää kehittynyttä joukkoliikennettä, jolla on hyvä palvelukyky ja -tasoa. Tarvitaan tiheitä vuoro- ja pysäkkivälejä, nopeitavuoroja pitkille matkoille, pienimuotoisia ratkaisuja lähietäisyyksille, monipuolisia ja sujuvia vaihtomahdollisuuksia. Pysäkkejä tulee kehittää, talvella pelkkä katos ei riitä. Leveillä kaduilla ja toreilla voi mainiosti olla lämpimiä hyvin hoidettuja pysäkkejä, asemia. Asemat voivat myös sijaita rakennusten sisällä.

*Kuva 12.* *Kehittynyt joukkoliikenne parantaa jalankulkuympäristöä.*
*Piirros: KSV, Heikki Hirvonen*

Arkiliikenteen hoitaminen joukkoliikenteellä yksityisautoilun sijaan tarvitsee merkittävästi vähemmän väyläkapasiteettia. Kaupunkirakenteessa vapautuu katu- ja pysäköintitilaa kaupunkikuvan ja jalankulkumiljöön kehittämiseen.

### 5.6 Tavaraliikenne osana kaupunkien joukkoliikennettä

Kestävän kehityksen mukaista on pyrkimys resurssien entistä tehokkaampaan käyttöön. Tämä korostaa tieto-taito-osaamista.Paitsi tuotteiden tarvitsemat energia- ja materiaalipanokset, myös niiden käyttöikä, käytön aikainen energian kulutus ja kierrätettävyys tulee ottaa huomioon. "Raaka-ainelähteenä" uusiokäyttö tulee välttämättömäksi. Myös toimintojen sijainti ja kuljetustapa kuljetusten ympäristöhaittojen vähentämiseksi tulee tärkeäksi. Paikalla tuotettujen palvelujen ja tavaroiden merkitys kasvaa.

Tavaraliikenteen tulevaisuus on osin ristiriitainen: Kulutuksen (= tavaratuotannon) vähentäminen, paikallistuotanto ja tieto-taito-osuuden kasvaminen tuotteen arvosta pienentää kuljetustarpeita. Toisaalta kansainvälinen kilpailu ja kaupankäynti sekä tuotannonalojen alueellinen keskittyminen lisäävät tuotteiden kuljetustarvetta. Juuri-oikeaan-aikaan (JOT) - tuotanto tarvitsee joustavia kuljetusmuotoja.

Energia- ja ympäristöpoliittiset tavoitteet siirtävät tavaraliikennettä entistä enemmän kiskoille. Tämä merkitsee vanhan teollisuusraideverkoston uutta tulemista. Suurten tavaraerien kuljetuksiin voisi ainakin isommissa kaupungeissa olla oma "pikaraitiotie", joka on liitettävissä valtakunnalliseen rautatieverkkoon. Järjestelmän kehittämisestä riippuu missä määrin tavara- ja henkilökuljetuksia voidaan hoitaa samoilla kiskopareilla.

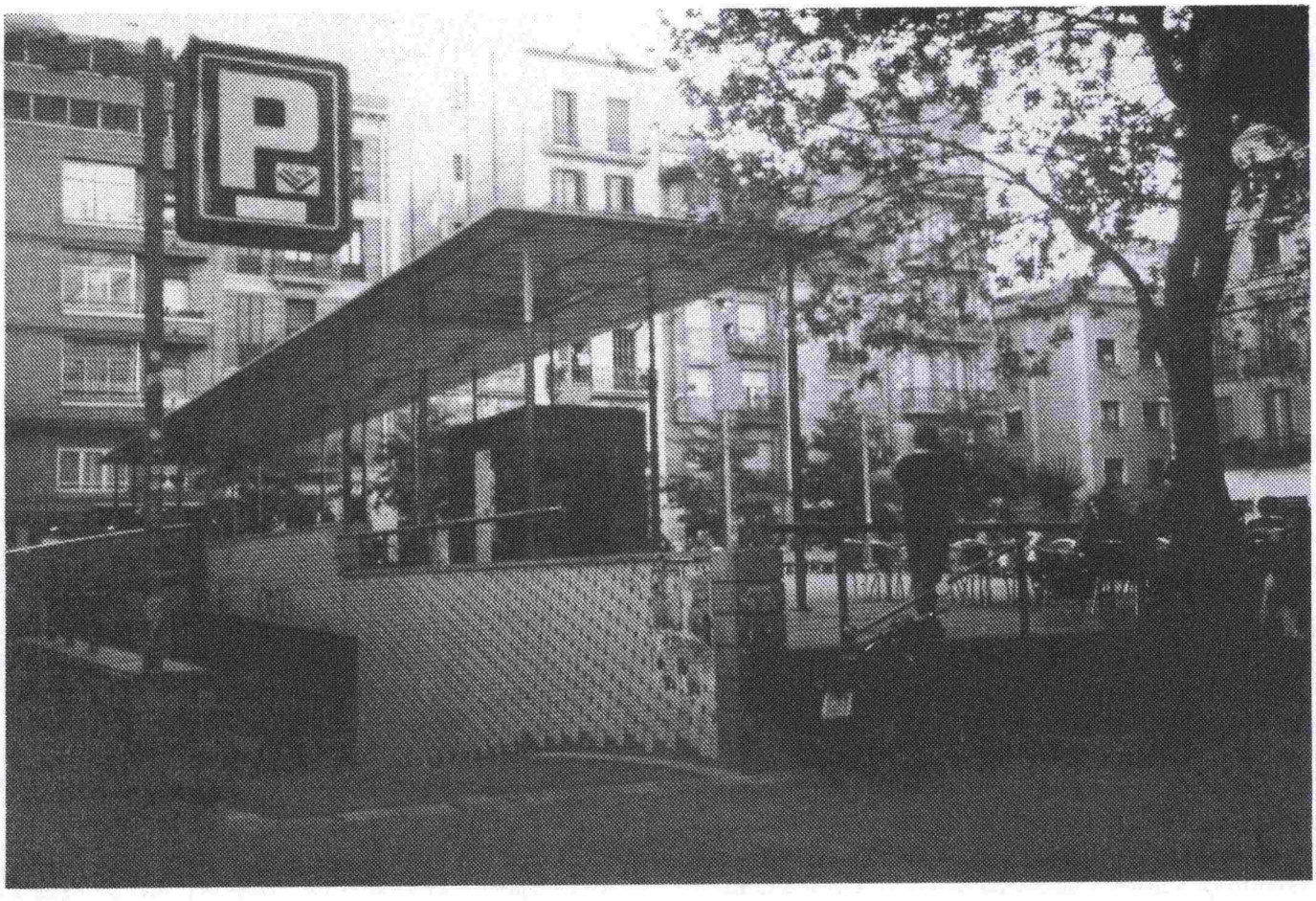
### 5.7 Pysäköinnin erottaminen kerrosalasta

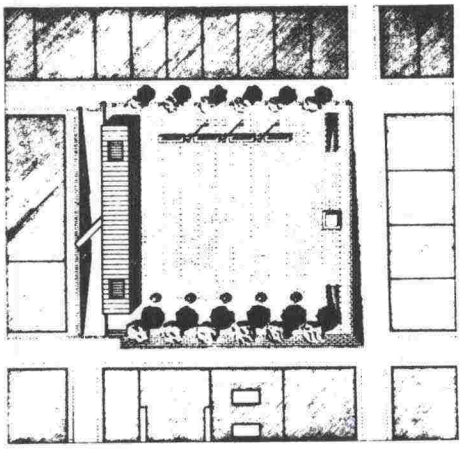
Yksityisauton hankintaa ja käyttöä tuskin voi tai on edes syytä estää vaikka liikenne pääasiallisesti hoidettaisiin kevytliikenteenä ja julkisella liikenteellä. Julkisen liikenteen kehittämisen alkuvaiheessa jouduttaneen joka tapauksessa turvautumaan yksityisautoiluun ja rakentamaan pysäköintitiloja melko lähelle asuntoja ja työpaikkoja. Kaupunkirakenteen tilaekonomian kannalta paras ratkaisu on pysäköintitalot ja -luolat sekä kadunvarsipysäköinti.

Autoilulle asetettavia reunaehtoja tulisi kuitenkin muuttaa: Asumista, työpaikkoja yms. ei pidä kytkeä autojen pysäköintiin. Vaatimus autopaikan rakentamisesta tiettyä asunnon tai toimitilan pinta-alaa kohti johtaa siihen, että myös autottomat maksavat autopaikoista. Auton pysäköintikustannukset tulee kytkeä auton käyttöön ja/tai omistamiseen. Irrottamalla pysäköinti tonttikohtaisesta rakentamisesta ja rakentamalla autojen pysäköintitiloja sinne, mihin ne kaupunkirakenteen kannalta parhaiten sopivat helpottaa autottomien alueiden luomista.

Vaikka kaupunkialueilla yksityisauton käyttöä voimakkaasti rajoitettaisiin, tulee toimivaa ympäristöä ajatellen turvata huoltoliikenteelle ja yksilöllisille kuljetustarpeille reitit ja mahdollisuus päästä oven eteen, auton pysäköinnin ja pitkäaikaissäilytyksen voi järjestää etäämmäksikin.

*Kuva 13.* *Arvokkaaseen kaupunkiaukioon sovitettu ajoramppi, (Katedraaliaukio, Barcelona).*
*Kuva: Marjut Kivelä*





*Kuva 14a:* *Kaupunkiaukio, jonka alla on pysäköintilaitos.*
*Kuva: Marjut Kivelä*

*Kuva 14b:* *(La Plaça del Sol, Barcelona).*
*Kuva: Marjut Kivelä*

## 5.8 Varautuminen toimintojen muutoksiin, uudet tilatarpeet

Uusien rakennettavien alueiden kaupunkirakenteessa on tähdättävä mikäli mahdollista tiiviiseen rakenteeseen koska silloin luodaan enemmän mahdollisuuksia monipuoliselle ympäristölle. Tiivisrakenne palvelee kestävää kehitystä koska näin suositaan kävelyetäisyydelle sijoittuvia toimintoja. Liikennetarpeet ja liikenteen energiankulutus vähenevät etäisyyksien pysyessä pieninä. Myös edellytykset paikalla tuotettujen palvelujen ja tavaroiden liiketaloudelliselle kannattavuudelle paranevat.

Miten kaupan ja palvelujen rakenne kehittyy on vaikea ennakoida, mutta kaupan, palvelujen ja muiden toimintojen tuloon lähelle kuluttajia on syytä varautua. Tilaa tarvitaan myös pienimuotoiselle uudelle yritystoiminnalle. Paineita tilatarpeille aiheuttavat myös vapaa-ajan ja asukkaiden aktiivisuuden lisääntyminen.

Luonteva ja jalankulkijankin kannalta hyvä ratkaisu on yksittäisten rakennusten osalta varautua ainakin ensimmäisten kerrosten käyttämiseen yhteisölliseen toimintaan. Tämä edellyttää riittävää kerroskorkeutta ja joustavia rakennusteknisiä ratkaisuja.

Herää myös kysymys onko kaikkien asuintalojen aina ja ikuisesti pysyttävä asuintaloina. Toimintojen sekoittuminen ja kaupungin eri osien orgaaninen kehittyminen saattaisi kaivata asuintaloiltakin nykyistä suurempaa muunneltavuutta. Ennakoimattoman kehityksen ja uudet tilatarpeet huomioon ottava muuntojoustavuus asuintalorakentamisessa lisää merkittävästi asuintalojen käyttömahdollisuuksia ja elinikää kaupunkirakenteessa.

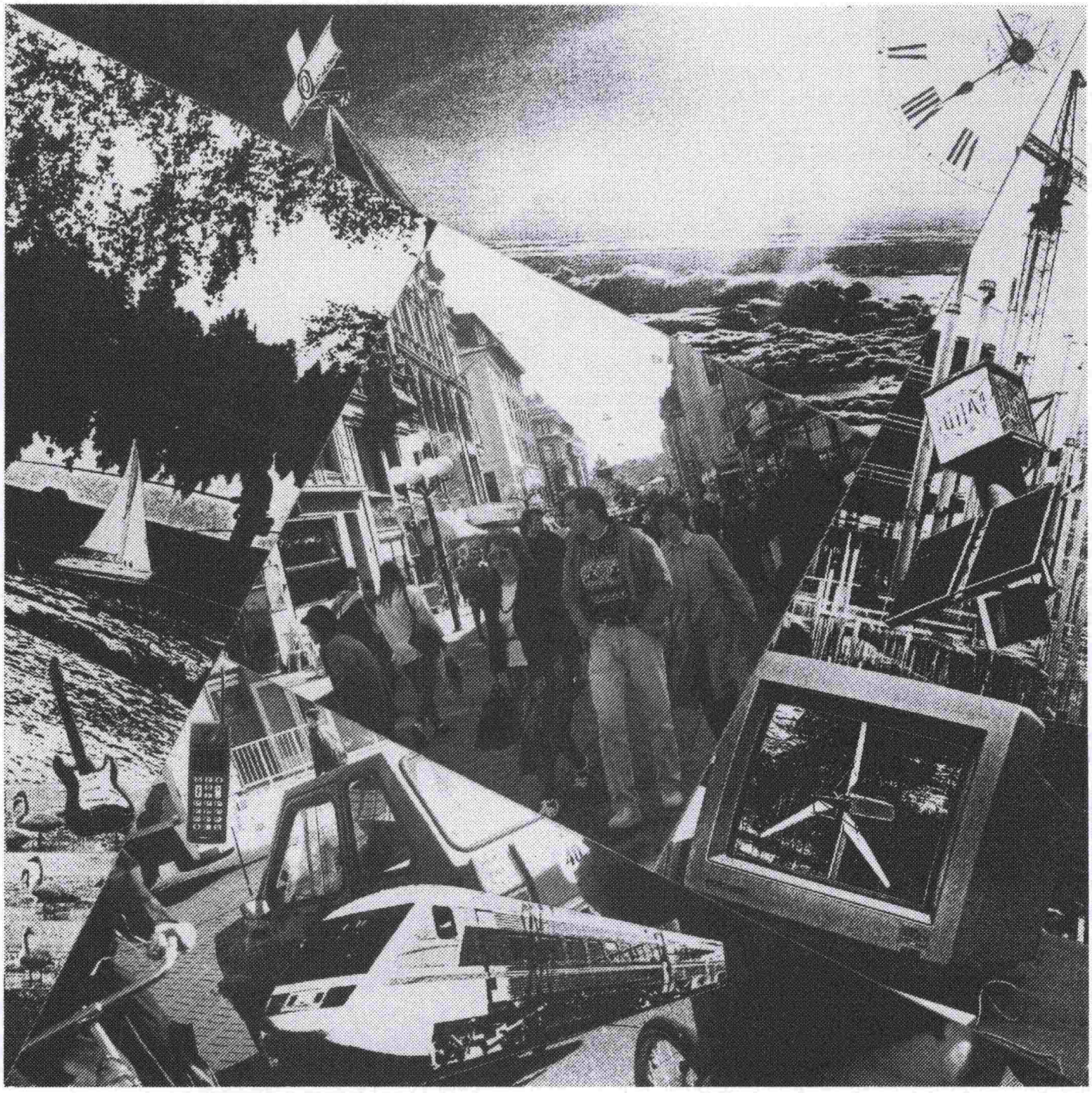
Myös julkisten rakennusten tulisi toimia syklisesti tilanteiden ja tarpeiden mukaan. Ainakin Helsingissä ollaan jo muuttamassa päiväkoteja uuteen käyttöön. Koulujen ja päiväkotien rakentamisessa pitäisikin alunalkaen varautua väestön ikärakenteessa tapahtuviin vaihteluihin ja näiden vaikutuksiin kyseisten rakennusten ja tilojen käytössä.

Muutokset liikennekulttuurissa, painopisteen siirtyminen julkiseen liikenteeseen ja jalankulkuun saattavat aiheuttaa tarpeen yksityisautoiluun varattujen tilojen uudelleen arviointiin. Laajojen autottomien alueiden luominen vanhaan kaupunkirakenteeseen vaikuttaa jo rakennettujen pysäköintitilojen käyttöön. Jotta muutokset olisi helppo toteuttaa pysäköintitalojen osalta tulisi näiden rakenteissa varautua muunlaiseen käyttöön, siis erilliset rampit, vaakasuorat yhteneväiset lattiat, riittävä kerroskorkeus. Vankkoina rakenteina pysäköintitalot sopisivat erinomaisesti pienteollisuustoimintaan. Toinen vaihtoehto on rakentaa pysäköintitalot purettavista ja kierrätettävistä materiaaleista esimerkiksi teräksestä ja käyttää vapautuvat kaupunkitilat vaikka puistoiksi ja pystyttää pysäköintitalot uuteen paikkaan, joka vastaa tulevaisuuden liikennetarpeita.

Uudet kunnallistekniset järjestelmät tekevät tuloaan: Jätteiden keräys, lajittelu ja kierrätys, kompostointi, jätemassan käyttö biokaasulaitoksissa, jätevesien lajittelu, sadeveden keräys ja hyödyntäminen, vesien puhdistus, erilaiset lämmitys- ja sähköjärjestelmät. Uusien teknisten järjestelmien käyttöönottoa ja muutosten toteuttamista helpottaa, jos rakennuksissa on joustoa, "hukkaneliöitä", valmiiksi tilaa uusille systeemeille.

## 5.9 Urbaani palapeli

Kestävän kehityksen kaupunki on dynaaminen palapeli, jolla on alati uusia ratkaisuja, nyt ja tulevaisuudessa. Kokoamisohjeena on elinympäristön laadun ja toimivuuden säilyttäminen. Tässä pelissä palat muuttavat muotoaan, paloja tulee lisää, vanhoja paloja joudutaan hylkäämään, paloja opitaan yhdistämään uusilla tavoilla. "Oikea" ratkaisu saattaa olla hyvinkin lyhytikäinen. Urbaanin palapelin tärkein tekijä on ihminen, joka sekä kokoaa palapelin että on sen osa, elää sen mukana.



*Kuva 15:* *Urbaani palapeli*
*Kuva: Markus Lindroos*

# 6 KIRJALLISUUSLUETTELO

Arkitektur (ruots.) 8/92.

Brown Lester R., Maailman tila 1991; (Gaudeamus).

Gehl Jan, Life between buildings, using puplic space;
(New York, Van Nostrand Reinhold Company, 1987).

Gehl Jan, Stadsrum & stadsliv i Stockholms city;
(Stockholms fastighetskontor, Stockholms stadsbyggnadskontor, 1991).

Haarni Tuukka, Knuuti Liisa (toim.) Kaupunkikulttuuriin!
(Yhdyskuntasuunnittelun täydennyskoulutuskeskus, Teknillinen korkeakoulu, Espoo 1993).

Hakanen Maija (toim.), Kestävä kehitys, asuminen ja yhdyskunta;
(Ympäristöministeriön kaavoitus- ja rakennusosaton tutkimus seminaariraportti 16.1.1992, Otaniemi 1992, Julkaisu C 22).

Halme Timo, Liikenneväylän vaikutukset lähiympäristön yhdyskuntarakenteeseen. Väestö-, työpaikka- ja elinkeinorakenteen muutokset vt 3 Helsinki - Tampere -tien vaikutusalueella;
(Tielaitos, selvitys 22/1993).

Harmaajärvi Irmeli, Kestävän kehityksen tavoitteen mukainen asuntoalue;
(Espoo, VTT tiedotteita 1378, 1992).

Helsingin seudun liikenteellisen tilan arviointi;
(Liikenneministeriön julkaisu 4/93).

Helsingin seudun liikenneväylät ja -alueet, aluevaraussuunnitelma;
(Helsingin seutukaavaliitto 21.12.1988).

Helsingin seudun seutukaava, Taajama-alueet, liikenneväylät ja -alueet, Luonnos;
(Helsingin seutukaavaliitto 23.5.1990).

Ilmastonmuutos ja Suomi - kohti kansallista toimintastrategiaa;
(Suomen Akatemian julkaisuja 4/91).

Jalkanen-Kajaste-Kauppinen-Pakkala, Asuinaluesuunnittelu;
(Rakentajan Kustannus Oy, 1990).

Kaavoitus ja rakentaminen, kestävä kehitys;
(Ympäristöministeriö 2/93).

Kajaste Kimmo (toim.) Kaupunki - elämän kohtauspaikka;
(Suomen Kaupunkiliitto, 1992).

Kanninen Markku (toim.), Muuttuva ilmakehä - Ilmasto, luonto ja ihminen;
(Helsinki VAPK - Kustannus, 1992).

Karisto Antti, Holstila Eero (toim.), Helsinki avoin kaupunki;
(Helsingin kaupungin tietokeskus, 1992).

Kehä II Turuntieltä koilliseen, pääsuuntaselvitys, Espoo, Helsinki, Vantaa;
(Tielaitos 1991).

Kestävän kehityksen asuntoalue;
(Rakennusalan kustantajat, 1992).

Kestävä kehitys ja Suomi, Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle kestävään kehitykseen tähtäävistä toimista;
(Helsinki, Valtion painatuskeskus, 1990).

Kohti ekologista asumista, esiselvitys;
(Ympäristöministeriön kaavoitus- ja rakennusosaston selvitys 4/1991).

Kouvolan pohjoisen ohikulkutien vaikutukset maankäyttöön;
(Tielaitos, selvitys 66/1992).

Kukkonen Heikki, Uotila Kirsi, Ohikulkutie ja taajama. Tutkimus eräiden ohikulkuteiden vaikutuksesta taajamarakenteeseen;
(TKK Arkkitehtiosasto. Rakennetun ympäristön tutkimuslaitos. Otaniemi 1992, julkaisu B22).

Lahti Pekka, Kestävä kehitys - slogan vai hyvän yhdyskuntasuunnittelun peruslähtökohta tulevaisuudessa;
(VTT, Suomen Kaupunkiliitto, Kaupunkiopisto, "Asuminen, elinkautinen tuomio"- seminaari, Tampere 21-23.9.1992).

Lahti Pekka, Two visions in ecological restructuring of cities: dense urbanism vs. dispersed rurbanism?;
(VTT, The Second International Ecological City Conference Adelaide, South Australia, 16-19 April 1992).

Lahti Pekka , Yhdyskuntarakenne ja sen hajautuminen - kustannukset ja ekologiset vaikutukset; (VTT, Keski-Suomen lääninhallituksen ja yhdyskuntarekenteen neuvottelupäivät Jyväskylä 19.11.1992).

Lahti Pekka, Harmaajärvi Irmeli , Yhdyskuntarakenne ja kestävä kehitys, kansainvälisiä kokemuksia; (YM Kaavoitus- ja rakennusosasto tutkimusraportti 1/1992).

Liikenne ja maankäyttö, esiselvitys;
(Tielaitos, selvitys 24/1992).

Liikenteen ja maankäytön vuorovaikutus vt 3:lla välillä Helsinki-Tampere;
(Tielaitos, selvitys 65/1992).

Liikenneväylähankkeiden vaikutus maankäytöön ja kaupunkirakenteeseen;
(Helsingin seutukaavaliiton julkaisuja C22).

Maijala Olli, Kestävän kehityksen tarkastelua yhdyskuntasuunnittelussa - asuinalue Helsingin Viikkiin;
(Diplomityö, TKK arkkitehtiosasto, Otaniemi 9.3.1992).

Meadows-Meadows-Randers, Ylittyvät kasvun rajat, maailmanyhteisön romahdus vai kestävä tulevaisuus?;
(Helsinki, Tulevaisuuden tutkimuksen seura, Painatuskeskus, 1993).

Norman Myers (toim.) Gaia, elävä maapallo;
(Weilin+Göös, 1990).

Pakarinen Terttu, Kokko Kristiina, Kaupunkiekologia-tutkimus ja toteutus, VII kaupunki- ja aluetutkimuksen konferenssi, Ankara 1992;
(YM Kaavoitus- ja rakennusosasto).

Pohjoismainen ympäristö - tila, kehitys ja uhat;
(Nord 1993:13).

Pääkaupunkiseudun kasvu 1986-2010;
(Helsigin seutukaavaliiton julkaisuja C20).

Pääkaupunkiseudun liikennejärjestelmä 2020;
(YTV-Liikenneministeriö).

Pääväylät kaupunkialueella. Yleiset laatuvaatimukset ja suunnitteluperiaatteet;
(Tiehallitus/Skk, luonnos 30.11.1990).

Rakennusmateriaalien ja tuotantoprosessien ympäristö- ja terveysvaikutukset, esiselvitys;
(Ympäristöministeriö, selvitys 1/1992).

Rauhala Kari, Emicus, model for estimating energy and emission consequences of urban strukture;
(VTT 5.6.1992).

Schulman Harry, Todellisuudet ja mielikuvat Helsingin kaupunkiseudun kehityksestä;
(Ympäristöministeriö, tutkimusraportti 2/1993).

Taajamien keskustateiden kehittäminen;
(Tielaitos, Helsinki 1993).

Tiede 2000 4/93.

Tiede 2000 7/93.

Tuntematon verkko - viitteitä aluerakenteen muutumisesta verkkomaiseksi;
(YTV, pääkaupunkiseudun julkaisusarja B 1991:5).

Vale Brenda and Robert, Green architecture, design for a sustainable future;

Valtatieverkon kehittämissuunnitelma 2010;
(Tiehallitus 1991).

Wahlström-Reinikainen-Hallanaro, Ympäristön tila Suomessa;
(Helsinki, Vesi- ja Ympäristöhallitus, Ympäristötietokeskus, Gaudeamus, 1992).

Whitelegg John, Transport for a sustainable future, the case for Europe;
(London, Belhaven Press, 1993).

Yhdyskuntarakenteen kehitysnäkymät;
(Suomen Kaupunkiliiton julkaisusarja C 109, VTT 1985).

Yleiskaavallinen yhteistyösuunnitelma, YTO-2010;
(YTV, Pääkaupunkiseudun julkaisusarja A 1990:1).

TIELAITOKSEN SELVITYKSIÄ

81/1993 Vt 12 Veittostensuon syvästabilointi; tutkimusraportti. TIEL 3200205

82/1993 Emulsiopäällysteiden suunnittelu ja rakentaminen. TIEL 3200206

83/1993 Tutkimus pölyntorjunnasta murskaamoilla. TIEL 3200207

84/1993 Kuusamon keskustan liikennejärjestelut ja ympäristö; Yleissuunnittelu asukkaiden näkökulmasta. TIEL 3200208

85/1993 Kuusamon keskustan liikennejärjestelyt ja ympäristö; Yleissuunnittelun osallistumismenettely. TIEL 3200209

86/1993 Teiden suolauksen vähentäminen Kuopion tiepiirissä; Vaikutukset talvella 1992-1993. TIEL 3200210

87/1993 Kuljettajakäyttäytyminen kaarre- ja jonoajossa. TIEL 3200212

88/1993 Tielaitoksen liikenteen informaatiopalvelujen kehittämistutkimus. TIEL 3200215

1/1994 Suunnittelustrategia. Tiehallinto

2/1994 Ihminen ja tie; Tien kokeminen ja tie kirjallisuudessa. TIEL 3200211

3/1994 Strategic Highway Research Program (SHRP) - Long-Term Pavement Performance (LTPP); Materiaalimodulin määritys takaisinlaskentaohjelmilla sekä tierakenteen vaurioitumisajankohdan ennustemallit. TIEL 3200213

4/1994 Salaojan ympärysaineen vaikutus raudan saostumisessa. TIEL 3200214

5/1994 Syyt yritysten sijoittumiseen liikenteellisten solmukohtien läheisyyteen. TIEL 3200216

6/1994 Helsingin seudun pääväylien liikenteen hallinta. TIEL 3200217

7/1994 Tien pohja- ja päällysrakenteet, tutkimusohjelma (TPPT), Tutkimus-suunnitelma vuosille 1994-2000. TIEL 3200218

8/1994 Roudan vaikutusten mallintaminen. TIEL 3200219

9/1994 Liikenteen vaatima energia ja kaupunkirakenne. TIEL 3200220

10/1994 Rakennussuunnittelun kehittäminen; Selvitys rakennussuunnittelun sisällyttämisestä rakentamiseen. TIEL 3200221

11/1994 Radiometristen tiiviysmittauslaitteiden käyttäminen päällysteiden tyhjätilamittauksiin. TIEL 3200222

12/1994 Jännitys- ja muodonmuutosmittaukset tierakenteessa 1992-1993; Roudan sulamisen simulointi, pohjaveden pinnan vaikutus korkeassa lämpötilassa ja päällysteen reunan vaikutus. TIEL 3200223

13/1994 Kotitalouksien henkilöauton omistus ja käyttö vuonna 1990. TIEL 3200224

14/1994 Tienvarsien ja -luiskien niitto ja vesakonraivaus. Tuotannon palvelukeskus, Kuopion kehitysyksikkö

ISSN 0788-3722
ISBN 951-47-9088-X
TIEL 3200225