

PYSÄKÖINTI JA KESTÄVÄ KEHITYS

Minna Koukkula

Aalto yliopiston insinööritieteiden korkeakoulun
yhdyskunta- ja ympäristötekniikan laitoksella
professori Timo Ernvallin valvonnassa tehty
diplomityö.

Espoo 26.09.2011

AALTO-YLIOPISTO TEKNIIKAN KORKEAKOULUT PL 11000, 00076 AALTO http://www.aalto.fi		DIPLOMITYÖN TIIVISTELMÄ	
Tekijä: Minna Koukkula			
Työn nimi: Pysäköinti ja kestävä kehitys			
Korkeakoulu: Aalto-yliopisto Insinööritieteiden korkeakoulu			
Laitos: Yhdyskunta- ja ympäristötekniikka			
Professori: Liikennetekniikka	Koodi: Yhd-71		
Työn valvoja: Professori Timo Ernvall, Aalto -yliopisto Työn ohjaaja: DI Erkki Sarjanoja			
<p>Suomen liikenne- ja viestintäministeriö sekä monet kaupungit ovat sisällyttäneet strategioihinsa kestävän kehityksen toimintamallin. Kestävä kehitys on tullut olennaiseksi osaksi tie-, katu- ja liikennesuunnittelua. Kumminkin kestävän kehityksen mukainen toteutusmalli on jäänyt puutteelliseksi pysäköinnin suunnittelussa, vaikka pysäköinti on keskeinen osa maankäytön suunnittelua. Pysäköintijärjestelmä vaikuttaa niin alueiden tiiveyteen, viihtyisyyteen, turvallisuuteen kuin kokonaisvaltaisesti liikennejärjestelmän toimivuuteen ja ympäristöhaittoihin.</p> <p>Tässä työssä tutkitaan, miten kestävän kehityksen toimintamalli voidaan huomioida kokonaisvaltaisesti pysäköinnin suunnittelussa ja toteuttamisessa. Keskeisiä tutkimusaiheita on se, kuinka kestävän kehityksen mukaisella pysäköinnin suunnittelulla on mahdollista edistää kevyen- ja joukkoliikenteen mahdollisuuksia, parantaa liikenneturvallisuutta ja minimoida ympäristöhaittoja niin, että alueen toimivuus ja kilpailukyky turvataan. Työn aikana kerättiin haastattelemalla 17 suomalaisen asiantuntijan näkemys mm. liikennekulttuurin kehityksestä ja kestävän kehityksen mukaisesta pysäköinnistä. Lisäksi työssä kerättiin haastattelemalla kuudesta suomalaisesta kohteesta näkemyksiä ja kokemuksia erilaisista pysäköintijärjestelmistä. Kirjallisuus- ja haastattelututkimuksessa saatuja tuloksia sovelletaan kestävän kehityksen mukaisen pysäköintijärjestelmän suunnitteluun. Tapaustudkimus vahvistaa saatujen tulosten oikeellisuutta.</p> <p>Tutkimuksen tuloksena on, että kestävän kehityksen toimintamallin mukainen pysäköinti mm. vähentää moottoriajoneuvoliikenteen määrää, eri kulkumuotojen mahdollisia konfliktipisteitä sekä mahdollistaa tiiviin, viihtyisän kaupunkirakenteen. Työssä esitetään pysäköintijärjestelmien ominaisuudet, jotka mahdollistavat kestävän kehityksen mukaisen pysäköinnin toteutumisen sekä työssä otetaan kantaa, miten pysäköintipaikkojen vähentämisestä saavutettavien hyötyjen avulla pystyttäisiin tukemaan nykyistä enemmän kestävän kehityksen mukaisia kulkumuotoja. Lisäksi työn muutosanalyyseistä voidaan huomata, että kestävä kehitys voi myös olla kustannustehokas ratkaisu.</p>			
Päivämäärä: 26.9.2011	Kieli: Suomi	Sivumäärä: 123 + 10	
Avainsanat: Kestävä kehitys, ilmastomuutos, pysäköinti, maankäyttö, pysäköintijärjestelmä			

AALTO UNIVERSITY SCHOOLS OF TECHNOLOGY PO Box 11000, FI-00076 AALTO http://www.aalto.fi		ABSTRACT OF THE MASTER'S THESIS
Author:	Minna Koukkula	
Title:	Parking and Sustainability	
School:	Aalto University School of Engineering	
Department:	Civil and Environmental Engineering	
Professorship:	Traffic Engineering	Code: Yhd-71
Supervisor:	Professor Timo Ernvall, Aalto University	
Instructor(s):	M.Sc. Erkki Sarjanoja	
<p>Finnish Ministry of Transport and Communications and many cities have included a sustainable development approach for their strategies. Sustainability has become an integral part of road, street and traffic planning. Sustainable approach has still remained incomplete in the parking design, even though parking is a key part of land-use planning. Parking areas are influential in the compactness of the regions, comfort, security and overall functionality of transport and environmental impacts.</p> <p>This paper examines how sustainability can be considered with a holistic approach to parking design and implementation. The main research topic is how sustainable development in the parking planning can promotes possibilities for pedestrians, bicycle and public transport, improve road safety and minimize environmental impacts, so that the region's performance and competitiveness are guaranteed. During the work 17 Finnish experts' views, for example cultural development of traffic and sustainable development parking planning, were collected by interviewing. Interviews were also collected from six Finnish case examples from experiences of various parking systems. The results are then applied to a parking plan according to sustainable development. The correctness of the results is verified by case studies.</p> <p>The result of the study is that sustainable approach to parking planning development reduces motor vehicle traffic, the number of potential conflicts of different traffic modes and allows better possibilities for a close, comfortable urban structure. The study presents the parking system features that enable the implementation of parking solutions in accordance with the sustainable development and offers resolution how sustainable traffic modes can be advanced with the gains from reduction of parking areas.</p>		
Date: 26.9.2011	Language: Finnish	Number of pages: 123 + 10
Keywords: sustainability, climate change, parking, land-use, parking system		

ALKUSANAT

Tämä diplomityö on tehty Oulun kaupungin Teknisen keskuksen toimeksiannosta. Työn valvojana toimii Aalto -yliopiston insinööritieteiden korkeakoulusta professori Timo Ernvall.

Työtä varten perustettiin ohjausryhmä, johon kuuluivat Erkki Martikainen Oulun kaupungilta, Timo Ernvall Aalto -yliopiston insinööritieteiden korkeakoulusta sekä Erkki Sarjanoja Ramboll Finland Oy:stä. Kiitän kaikkia ohjausryhmän jäseniä arvokkaista neuvoista ja kommentteista työni aikana.

Työni ohjausryhmän lisäksi esitän kiitokset Hiukkavaaran asemakaavoituksen projektipäällikölle Leena Kallioniemelle sekä kaavoitusarkkitehdille Eini Vasulle. Kiitän myös kaikkia muita haastattelemiani henkilöitä.

Lopuksi esitän erityiskiitokset miehelleni, pojilleni, vanhemmilleni, siskolleni, veljelleni, muulle perheelleni ja ystäväilleni tuesta sekä ymmärryksestä koko opiskeluni ajan.

Kempeleessä 07.09.2011

Minna Koukkula

SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT	8
SISÄLLYSLUETTELO.....	5
KUVALUETTELO.....	7
TAULUKKOLUETTELO	8
KÄSITTEET JA LYHENTEET	9
1 JOHDANTO	10
1.1 Taustaa.....	10
1.2 Työn tavoite ja rajaus	10
2 TUTKIMUSMENETELMÄT JA -AINEISTO	12
2.1 Tulosten tarkastelu ja pohdinta.....	13
2.2 Luotettavuuden arviointi	13
3 KESTÄVÄ KEHITYS JA LIIKENNE.....	14
3.1 Kestävän kehityksen määritelmä.....	14
3.2 Kestävä kehitys EU:n ja Suomen liikennepolitiikassa	14
3.3 Perustoiminnan mahdollisuudet	16
3.3.1 Liikkumismahdollisuuksien turvaaminen ja liikennetarpeen vähentäminen	16
3.3.2 Kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen lisääminen.....	18
3.3.3 Liikenneturvallisuuden edistäminen	20
3.3.4 Ympäristöhaittojen vähentäminen	21
3.4 Kestävä kehitys Oulussa.....	24
4 PYSÄKÖINTI JA PYSÄKÖINNIN TARVE.....	27
4.1 Maankäyttö ja väestö.....	27
4.2 Kulutapajakauman kehittyminen.....	28
4.3 Suunnittelumääräykset ja ohjeet.....	30
4.3.1 Moottoriajoneuvot.....	30
4.3.2 Pyörät	32
4.4 Pysäköintipaikkojen ominaisuudet.....	34
4.4.1 Moottoriajoneuvojen pysäköintipaikat.....	34
4.4.2 Polkupyörien pysäköintipaikat.....	35
5 PYSÄKÖINTIJÄRJESTELMÄT	39
5.1 Hajautettu pysäköinti.....	39
5.2 Keskitetty maatasopysäköinti.....	41
5.3 Maanalaiset ja pysäköintitalotyyppiset pysäköintiratkaisut	42
6 MOOTTORIAJONEUVOLIIKENTEEN PYSÄKÖINNIN HALLINTA.....	45
6.1 Pysäköinnin säätely	45
6.2 Pysäköinnin opastus	46
6.3 Vuorottaispysäköinti.....	46
6.4 Liityntäpysäköinti.....	48
6.5 Rakentamisen ohjaus ja hallinnointi.....	49

7	MOOTTIRAJONEUVOJEN PYSÄKÖINTIRATKAISUIDEN VAIKUTUKSET	51
7.1	Vaikutus ympäristöön.....	51
7.2	Vaikutus liikenneturvallisuuteen ja esteettömyyteen	53
7.3	Rakentamis- ja ylläpitokustannukset.....	55
7.4	Muut vaikutukset	57
8	KESTÄVÄN KEHITYKSEN MUKAINEN PYSÄKÖINTI.....	58
9	KOKEMUKSIA PYSÄKÖINNIN TOTEUTTAMISESTA	62
9.1	Asiantuntijahaastattelut	62
9.2	Asiantuntijahaastatteluiden tulokset.....	62
9.2.1	Liikennekulttuuri.....	62
9.2.2	Pysäköinti.....	63
9.2.3	Kestävän kehityksen mukainen pysäköinti	65
9.2.4	Hiukkavaaran pysäköinti.....	67
9.3	Kohdehaastattelut	69
9.3.1	Aluekohteiden valinta	69
9.3.2	Etelä-Leppävaara, Espoo.....	69
9.3.3	Henna, Orimattila.....	71
9.3.4	Lutakko, Jyväskylä.....	73
9.3.5	Meri-Toppila, Oulu	74
9.3.6	Skafkärrin, Porvoo	75
9.3.7	Viikki, Helsinki	76
9.4	Analyysi haastatteluiden toteutumisesta.....	78
10	OULUN HIUKKAVAARAN PYSÄKÖINNIN JÄRJESTÄMINEN.....	80
10.1	Pysäköinnin suunnittelun lähtökohdat.....	80
10.1.1	Alueen maankäyttö ja liikennejärjestelmä	80
10.1.2	Pysäköinnin kysynnän ennustaminen	83
10.1.3	Oulun kaupungin pysäköintinormi.....	85
10.2	Hiukkavaaran vaihtoehtoiset pysäköintijärjestelmät.....	86
10.2.1	Hiukkavaaran ydinkeskustan maanalainen pysäköintijärjestelmä	90
10.2.2	Hiukkavaaran ydinkeskustan maanpäällinen pysäköintijärjestelmä	91
10.3	Hiukkavaaran pysäköintipaikkamäärä.....	92
10.4	Pysäköintijärjestelmän toteutus ja kunnossapito.....	93
10.5	Pysäköintijärjestelmien vertailu	94
10.6	Suositus pysäköintijärjestelmäksi.....	96
10.7	Hiukkavaaran keskustan pysäköintijärjestelmän muutosherkkyysanalyysi	97
11	JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET	103
	LÄHTEET	106
	LIITTEET	123

KUVALUETTELO

Kuva 1. Kestävän kehitys liikenteessä	15
Kuva 2. Taloudellisen kasvun vaikutus autoriippuvuuteen ja autoriippuvuuden vähentäminen	18
Kuva 3. Joukkoliikenteen kehittäminen suurilla kaupunkiseuduilla.....	19
Kuva 4. Eri kulkumuotojen viemä tilantarve	24
Kuva 5. Mopojen määrän kehitys Suomessa 2000 -luvulla.....	29
Kuva 6. Mopautojen määrän kehitys Suomessa 2000 -luvulla	30
Kuva 7. Pysäköinnin kesto ja pysäköintipaikan etäisyys kohteesta.....	36
Kuva 8. Pyöräpysäköinnin mitoitushjeita.	38
Kuva 9. Tyypillinen pientalovaltaisen alueen pysäköintiratkaisu.....	40
Kuva 10. Keskitetty maatasoon toteutettu pysäköintiratkaisu	42
Kuva 11. Eri toimintojen pysäköintitarve vuorokauden aikana.....	47
Kuva 12. Viikkiläisen taloyhtiön piha	78
Kuva 13. Hiukkavaaran sijainti ja kaavarungon mukainen kaavoitus	81
Kuva 14. Hiukkavaaran aluejako	81
Kuva 15. Hiukkavaaran alustava liikenneverkkomalli pv. 19.4.2011	83
Kuva 16. Oulun kulkutapajakauma.....	84
Kuva 17. Hiukkavaaran ydinkeskustan maanalainen pysäköintijärjestelmä, V1	91
Kuva 18. Hiukkavaaran ydinkeskustan maanpäällinen pysäköintijärjestelmä, V2 ...	92

TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1. Kohtuulliset kävelymatkat pysäköintipaikalta eri toimintoihin.....	32
Taulukko 2. Pyöräpaikkojen määrä.....	33
Taulukko 3. Pysäköintipaikan mitoitus henkilöautolle.....	34
Taulukko 4. Eri toimintojen pysäköintitarve eri vuorokauden ajankohtina ja viikonpäivinä.....	47
Taulukko 5. Liityntäpysäköinnin vetovoimaan lisääviä tekijöitä.	49
Taulukko 6. Pysäköintijärjestelmien rakennuskustannukset.....	56
Taulukko 7. Mukailen Oulun kaupungin asuntorakentamisen pysäköintinormi	86
Taulukko 8. Keskitettyjen pysäköintijärjestelmien vertailu kestävän kehityksen mukaisen pysäköinnin kriteereillä	88
Taulukko 9. Keskitettyjen pysäköintijärjestelmien rakentamis- ja ylläpitovertailu... ..	88
Taulukko 10. Elinkaarikustannuksiin vaikuttavat tekijät ja niiden vaikutus lopulliseen hintaan keskitetyissä pysäköintijärjestelmissä.....	89
Taulukko 11. Hiukkavaaran vaihtoehtoisten pysäköintijärjestelmien vertailu rakentamisen ja ylläpidon näkökulmasta	94
Taulukko 12. Elinkaarikustannusten tekijät ja niiden vaikutus Hiukkavaaran ydin-keskuksen vaihtoehtoisissa pysäköintijärjestelmissä.....	96
Taulukko 13. Skenaariot Hiukkavaaran keskuksen henkilöautojen pysäköintijärjestelmästä.....	100

KÄSITTEET JA LYHENTEET

ap/asunto	Lyhenne tarkoittaa yhtä autopaikkaa asuntoa kohden.
ap/85 kem²	Lyhenne tarkoittaa yhtä autopaikka 85 kerrosneliömetriä kohden.
Kasvihuonekaasupäästö	Päästö, joka vaikuttaa ilmakehän kasvihuonekaasutaseeseen. Merkittävimmät kasvihuonekaasut ovat vesihöyry, hiilidioksidi (CO ₂), metaani (CH ₄), otsooni ja typpioksiduuli (N ₂ O).
Kerrosneliömetri (kem²)	Kerrosneliömetri tarkoittaa sitä rakennuksen kaikkien kerrosten yhteenlaskettua pinta-alaa ulkoseiniä myöten.
Kääntökulma tai pysäköintikulma	Se kulma, jonka kuljettajan pitää kääntää ajoväylän linjasta saadakseen ajoneuvonsa pysäköityä väylän vieressä olevalle pysäköintipaikalle. Kulman suuruus voi vaihdella 0 ° - 90 °.
Pienhiukkanen	PM _{2,5} -hiukkanen tarkoittaa ilmakehän hiukkasta, jonka halkaisija on alle 2,5 mikrometriä.
Vapaaksiosto	Pysäköinnin tarvitsema taho (esim. taloyhtiö) voi vapaaksioston avulla sopia kaavoitusviranomaisen kanssa pysäköintipaikkojen järjestämisestä tontin ulkopuolelle. Näin esim. taloyhtiön ei tarvitse rakentaa paikkoja kustannuksellaan vaan se sitoutuu käyttämään kaavoitusviranomaisen osoittamia pysäköintipaikkoja. Pysäköintiä tarvitsevan tahon pitää maksaa ao. paikkojen käytöstä. Viranomaisen ei tarvitse kumminkaan järjestää pysäköintimahdollisuus vasta tarpeen vaatiessa ja näin ollen tiloja ei tarvitse välttämättä koskaan rakentaa.
Ympäristöaltisteet	Arseeni ja säteily porakaivossa, bentseeni, Tshernobyl, dioksiini, otsoni, juomaveden kloori, melu, UV-säteily, radon, passiivinen tupakointi ja pienhiukkaset.

1 JOHDANTO

1.1 Taustaa

Kestävän kehityksen visiona on turvata niin nykyisille kuin tuleville sukupolville hyvät elämisen olosuhteet. Tämä tarkoittaa, että ympäristö, ihminen ja talous otetaan tasavertaisesti huomioon kaikessa päätöksenteossa ja toiminnassa. Suomen liikenne- ja viestintäministeriö sekä monet kaupungit ovat sisällyttäneet strategioihinsa kestävän kehityksen toimintamallin. Kestävä kehitys onkin tullut olennaiseksi osaksi tie-, katu- ja liikennesuunnittelun eri osa-alueita sekä rakennushankkeiden toteutusta. (Hjerppe ym. 2005, Forsell ym. 2010, Työ- ja elinkeinoministeriö 2008, Liikenne- ja viestintäministeriö 2009, Turunen 2008.)

Pysäköinti sen kaikissa muodoissaan on hyvin keskeinen osa maankäyttöä. Pysäköintijärjestelmä vaikuttaa alueiden tiiveyteen, viihtyisyyteen, turvallisuuteen sekä kokonaisvaltaisesti liikennejärjestelmän toimivuuteen mm. liitäntä- ja pyöräpysäköinnin, pysäköintipaikkamäärän sekä niiden sijainnin myötä. Pysäköintijärjestelmän ratkaisut voivat vaikuttaa alueellisesti kulkutapajakaumaan ja liikennemäärään. Lisäksi ratkaisut vaikuttavat liikenteen aiheuttamaan ympäristökuormaan mm. paikkaa hakevan liikennesuorituksen sekä käynnistyslämpötilan myötä. (Ympäristöministeriö 1987, Veijovuori 1982, Harju ym. 2007.) Keskeisistä vaikutuksistaan huolimatta toteutusmalli kestävän kehityksen mukaisille pysäköintiratkaisuille on kumminkin jäänyt puutteelliseksi (Jounila 2010).

1.2 Työn tavoite ja rajaus

Tämän diplomityön tavoitteena on selvittää miten kestävän kehityksen toimintamallia voidaan huomioida pysäköinnin suunnittelussa ja toteuttamisessa. Tutkimuksen analysointivaiheessa pyritään esittämään pysäköintijärjestelmiä, joilla pysäköinnin suunnittelu, toteuttaminen ja ylläpito ovat nykyistä toimintatapaa ympäristö- ja käyttäjäystävällisempää sekä taloudellisempaa. Tutkimusongelmaa rajataan seuraavien tutkimuskysymysten avulla:

- Miten henkilöautojen pysäköinnin järjestämisessä pitäisi huomioida kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen edistäminen?
- Millä suunnitteluratkaisuilla henkilöautojen pysäköinnistä johtuvia ympäristöhaittoja pystytään minimoimaan?
- Miten pysäköinnin suunnittelussa voidaan huomioida liikenneturvallisuuden parantamisen tavoitteet?

- Miten kaupunki voi turvata aluekeskuksen toimivuuden, kilpailukyvyn ja houkuttelevaisuuden niin, että pysäköintiratkaisut tukisivat kestävän kehityksen periaatteita ja päämääriä?

2 TUTKIMUSMENETELMÄT JA -AINEISTO

Tässä diplomityössä pyritään löytämään kestävä kehityksen mukainen pysäköintijärjestelmä. Tavoitteena on pystyä esittämään konkreettisia toimenpiteitä, joilla pysäköinnin suunnittelu, toteuttaminen ja ylläpito ovat nykyistä ympäristö- ja käyttäjätasoisempaa sekä taloudellisempaa.

Työn tutkimusmenetelmä on tapaustutkimus eli case study. Tapaustutkimuksen teorian mukaisesti (Metsämuuronen 2006) tutkitaan monipuolista ja eritavoin hankittua tietoa apuna käyttäen tietyssä ympäristössä olevaa tapahtumaa. Tapaustutkimuksen aineisto koostuu kirjallisuusselvityksestä, haastatteluaineistoista ja niistä saatujen tulosten soveltamistutkimuksesta Hiukkavaaran alueelle. Kirjallisuusselvityksessä käsitellään kestävä kehityksen vaikutusta liikenteeseen sekä pysäköinnin järjestämistä. Käytetty aineisto käsittää mm. EU:n, Suomen valtion ja Oulun kaupungin julkaisemia strategioita kestävä kehityksen mukaisesta toiminnasta, pysäköinnin järjestämisen ohjejulkaisuja, tutkimusraportteja ja artikkeleita. Haastatteluaineisto hankittiin henkilökohtaisten-, ja puhelinhaastatteluiden avulla. Haastatteluun osallistuvat tahot ja kohteet valikoituivat kirjallisuustutkimuksessa esiin nousseiden alan asiantuntijoiden, Oulun kaupungin organisaation henkilöiden ja kestävä kehityksen periaattein toimivien kaupunkien keskuudesta. Kohde-esimerkeiksi valittiin erilaisiin pysäköintijärjestelmiin perustuvia ratkaisuja.

Kvalitatiivisessa tutkimuksen mukaisesti haastattelu sekä sähköinen kysely ovat pitkälti avointen kysymysten esittämistä valituille yksilöille (Metsämuuronen 2006). Haastattelu toteutettiin strukturoitumattomana eli avoimena haastatteluna. Se lähentelee olemukseltaan keskustelua ja sopii tilanteisiin, jossa eri henkilöiden kokemukset vaihtelevat paljon tai halutaan selvittää ajatuksia, mielipiteitä tai käsityksiä tutkittavasta asiasta. Strukturoimattomasta haastattelusta saatuja informaatiota voi olla haastava tiivistää ja esittää yleispäteviä johtopäätöksiä. Toisaalta avoimen haastattelun etuna on suurempi mahdollisuus löytää uusia tapoja ymmärtää tutkimusaihetta. (Hirsjärvi ym. 2002, Metsämuuronen 2006.) Haastattelut toteutettiin yksilöhaastatteluina, jotta vastaajien aikaisemmat kokemukset erilaisista pysäköintiratkaisuista hyvine ja kehitettävine piirteineen pystyttiin huomioimaan oikeassa kontekstissa. Tarkemmin haastattelujen toteutuksesta ja saaduista tuloksista on kerrottu luvussa 9, "Kokemuksia pysäköinnin toteuttamisesta".

2.1 Tulosten tarkastelu ja pohdinta

Kvalitatiivisen analyysin perusteella pohditaan analyysin tuloksia ja tehdään siitä johtopäätökset. Tutkimustuloksista laaditut synteetit sisältävät vastaukset asetettuihin tutkimusongelmiin. (Hirsjärvi ym. 2002.) Kirjallisuustutkimuksen tuloksia kestävä kehityksen mukaisesta pysäköinnistä käsitellään koostetusti luvussa 8.

Kvalitatiiviseen tutkimusongelmaan ei ole olemassa yhtä oikeaa vastausta tai ratkaisua. Pohdinnassa esitetäänkin suosituksia ja ongelman ratkaisuvaihtoehtoja, kuinka tutkimuksen tuloksia voitaisiin viedä käytännön tasolle. Johtopäätöksissä on syytä muistaa tutkimuksen kytkeytyvän moninkertaisia tulkintoja tutkijan, tutkittavan ja lukijan osalta, jonka seurauksena tutkimuksen johtopäätökset voivat olla eri tahojen mielestä erilaiset. (Hirsjärvi ym. 2002.)

2.2 Luotettavuuden arviointi

Tutkimuksen luotettavuutta voidaan lähestyä reliabiliteetin ja validiuden avulla. Perinteisesti reliaabelius tarkoittaa tutkimuksen kykyä antaa ei-satunnaisia tuloksia ja validius tutkimusmenetelmän kykyä mitata juuri sitä mitä on tarkoitettu mitata. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa, kuten tapaustutkimus on, reliabiliteetti ja validius - termejä pyritään kumminkin välttämään, koska kaikki ilmiöt ovat ainutlaatuisia. Tapaustutkimuksen luotettavuus voidaan taata kertomalla tarkasti tutkimuksen kulusta sekä pohtia sitä, miten tulokset on saatu ja mitkä asiat tuloksiin on voinut vaikuttaa. Tutkimuksen luotettavuutta lisää myös useiden tutkimusmenetelmien käyttö samassa tutkimuksessa. (Hirsjärvi ym. 2002.)

Tämän tutkimuksen luotettavuutta lisää valittu tutkimusmenetelmä, koska tutkimuksessa lähestytään tutkimusongelmaa useammasta suunnasta (kirjallisuus, haastattelut ja konkreettisen kohde). Pitää kumminkin huomioida, että haastateltavat tai haastateltujen kokemukset voivat muuttua sekä suunnittelukohteen vaihtuminen toistettavaan tutkimukseen toisi oman lähtökohdan tutkimuksen tuloksiin. Tutkimuksessa ei analysoida sanojen vivahteita, äänenpainoja yms. aikataulusta johtuen tai eikä tutkimuksessa käytetä mitään matemaattista mallia esimerkiksi haastattelujen vastausten analysointiin.

3 KESTÄVÄ KEHITYS JA LIIKENNE

3.1 Kestävän kehityksen määritelmä

Terminä kestävä kehitys tuli laajasti käyttöön vuonna 1983 kun Yhdistyneiden kansakuntien yleiskokous asetti Ympäristön ja kehityksen maailmankomission eli ns. Brundtlandin komission. Komission tehtävä oli laatia pitkän aikavälin kestävä kehityksen mukainen ympäristöstrategia. Valmistuneessa strategiassa ei kumminkaan ollut tarkkaa määritelmää kestävälle kehitykselle. (Kestävän kehityksen toimikunta 1994.) Yleisimmin kestävällä kehityksellä maailmanlaajuisesti, alueellisesti ja paikallisesti tarkoitetaan sellaista jatkuvaa ja ohjattua kehitystä, jossa ihmisten hyvän elämisen mahdollisuudet tyydytetään viemättä tulevien sukupolvien mahdollisuuksia (Hjerppe ym. 2005, Banister ym. 1993). Kestävällä kehityksellä pyritäänkin turvaamaan elämä maapallolla sen kaikissa muodoissa (Euroopan unionin neuvosto 2006).

Kestävän kehityksen määritelmässä on ympäristöllinen, sosiaalinen ja taloudellinen ulottuvuus. Taloudellinen ulottuvuus tavoittelee vaurauden ja innovatiivisuuden lisääntymistä tasavertaisesti teollisuusmaiden ja kehitysmaiden välillä, kilpailukykyistä taloutta sekä tasavertaista elintasoa. Sosiaalinen ulottuvuus tähtää demokratian ja tasa-arvon lisäämiseen, terveyden, turvallisuuden ja oikeudenmukaisuuden ylläpitämiseen sekä syrjinnän torjuntaan. Näihin tavoitteisiin ei pyritä kenenkään kustannuksella, mukaan lukien muiden maiden kansalaiset ja tulevat sukupolvet. Ympäristöllinen ulottuvuus pyrkii suojelemaan ja jopa parantamaan luonnonolosuhteita sekä takamaan luonnonvarojen uusiutumiskyvyn kanssa sopu suhtaisen yhdyskuntien kehittymisen. Pyrkimys tarkoittaa erilaisten ympäristömuutosten estämistä sekä ihmisten suojaamista ympäristön aiheuttamista terveysriskeiltä. (Euroopan unionin neuvosto 2006, Hjerppe ym. 2005, Ponnikas 2003.) Kestävän kehityksen ulottuvaisuuksien välillä on ristiriitoja, jotka liittyvät yleisesti ottaen eri alueiden sekä ihmisten välittömiin hyötyihin. Kestävän kehityksen mukainen toiminta tähtääkin kaikkien ulottuvaisuuksien parhaaseen optimointiin. (Ponnikas 2003, Banister ym. 1993.)

3.2 Kestävä kehitys EU:n ja Suomen liikennepolitiikassa

Suomen kannalta merkittävimmät kestävä kehityksen haasteet liittyvät ilmastomuutokseen, väestörakenteen muutokseen ja maailmantalouden nopeisiin vaihteluihin (Rouhinen 2006). Kestävä kehityksen mukaisella politiikalla onkin laaja yhteisymmärrys kansainvälisesti ja kansallisesti (Heinonen 2000). EU:n sekä Suomen liikennepolitiikassa tai sitä sivuavissa ympäristö-, ilmasto- ja maankäytön

suunnittelunpolitiikoissa kestävä kehityksen mukaiset linjaukset näkyvät usealla eri tavalla. EU on linjannut poliittisissa ympäristöstrategioissaan, että EU:n alueella vähennetään kasvihuonekaasupäästöjä 20 % alle Kioton pöytäkirjan 1990 -vuoden tason vuoteen 2020 mennessä. Suomen hallitus on vuorostaan linjannut pitkän aikavälin ilmasto ja energiastrategiassaan Suomen päästövähennystavoitteeksi -80 % Kioton pöytäkirjan 1990 vuoden tason vuoteen 2050 mennessä. (Forsell ym. 2010, Työ- ja elinkeinoministeriö 2008.) Vuoden 2020 tavoitteesta liikennesektorin osuus on 15 % (Liikenne- ja viestintäministeriö 2009). Lisäksi Valtioneuvosto on hyväksynyt 13.11.2008 valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet. Niiden mukaan alueiden käytössä ja varsinkin sen suunnittelussa pitää entistä tehokkaammilla toimenpiteillä hillitä ilmastonmuutosta. (Turunen 2008.) Täten vähennystavoitteet sekä valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskettavat olennaisesti liikennesektoria ja tavoitetta vähentää autolla liikkumisen tarvetta.

EU:n sekä Suomen itsensä asettamien veloitteen sekä tavoitteet kestävän kehityksen mukaiselle liikenteelle eivät tule toteutumaan nykyisillä toimintamalleilla. Sen sijaan päästöt päinvastoin lisääntyvät ilman konkreettisia päästöihin vähentämiseen tähtäviä toimenpiteitä. Suomen valtio on linjannut nykyisessä liikennepolitiikassaan, että liikennejärjestelmä on oltava ekologisesti, sosiaalisesti ja taloudellisesti kestävä. Tämä tarkoittaa liikenteen kysynnän ja liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä liikkumisen ohjauksen avulla, joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen olosuhteiden parantamista, energiatehokkuuden parantamista mm. ajoneuvotekniikan keinoin, uusien vähäpäästöisten polttoaineiden kehittämistä sekä käyttöönottoa, elinkeinoelämän kilpailukyvyyn takaamista ja kansalaisten arjen matkojen turvaamista kaikkialla Suomessa. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2007a, Häkkinen ym. 2006.) Kestävän kehityksen taloudellinen, sosiaalinen ja ympäristöllinen ulottuvuus on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Kestävän kehitys liikenteessä (Ympäristöministeriö 2006.)

Haasteena kestävän kehityksen toteutumiselle on muuttaa poliittinen kestävän kehityksen konsensus paikallistasolla konkreettiseksi aluehallinnon päätöksissä sekä ihmisten toiminnassa (Heinonen 2000). Taloudellisin ohjauskeinoin, kuten verotuksen avulla, valtio voi vaikuttaa liikenteen kysyntään, kulkumuotojakaumaan, energiatehokkuuteen ja näiden kautta liikennepolitiikan toteutumiseen. Lisäksi maakunnat ja kunnat voivat maankäytön suunnittelulla merkittävästi vaikuttaa liikkumiseen, kulkumuotojakaumaan sekä kuljetustarpeisiin. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2007a.) Maankäytön ratkaisuilla pystytään myös edistämään kestävien kulkumuotojen, kuten joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen toimintaedellytyksiä (Tuominen 2008). Paikallistasolla liikkumisen ja liikenteen kestävä kehitys tarkoittaa liikkumismahdollisuuksien turvaamista, liikennetarpeen vähentämistä, kevyen liikenteen ja joukkoliikenteen lisäämistä, liikenneturvallisuuden ja esteettömyyden edistämistä sekä liikenteestä johtuvien ympäristöhaittojen vähentämistä. Lisäksi kaikessa toiminnassa pitää pyrkiä kansalaisten vaikutusmahdollisuuksien lisäämiseen ja kestävän kehityksen mukaiseen liikkumisen ohjaukseen. (Ympäristöministeriö 2010.)

3.3 Perustoiminnan mahdollisuudet

3.3.1 Liikkumismahdollisuuksien turvaaminen ja liikennetarpeen vähentäminen

Eri ihmisryhmien tasapuoliset liikkumismahdollisuudet ja liikennetarve linjataan liikennepolitiikassa ja maankäyttöön strategioissa sekä strategioita toteuttavissa kaavoitushankkeissa. Nämä linjaukset pitää tähdätä liikkumismahdollisuuksien tasapuoliseen turvaamiseen ja henkilöautoilun liikennetarpeen eli autoriippuvuuden vähentämiseen. Tehdyt linjaukset vaikuttavat niin asunto- ja sosiaalipolitiikkaan, konkreettisten asunalueiden toteuttamiseen ja sitä kautta liikkumisen määrään. Lisäksi maankäytön strategia ja suunnittelu vaikuttaa elinkeinopolitiikkaan ja yksityisten tahojen päätöksiin, rakentamisen laatuun, ohjaukseen sekä toteutukseen. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2007a, Laitto ym. 2010.) Esimerkiksi yleiskaavalla pitää pyrkiä taloudellisuuteen ja ekologiseen kestävyYTEEN. Yleiskaavan sisältövaatimuksissa todetaankin, että kaavoituksessa pitää ottaa huomioon yhdyskuntarakenteen toimivuus, asumisen tarpeet ja palveluiden saatavuus. Lisäksi liikenne, erityisesti joukkoliikenne ja kevyt liikenne, pitää järjestää tarkoituksenmukaisesti ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestävällä tavalla luonnonvaroja vaalien ja ympäristöhaittoja vähentäen. Kaavoituksen lopputulos pitää olla mahdollisimman turvallinen, terveellinen ja eri väestöryhmien

kannalta tasapainoinen elinympäristö, jossa on huomioitu myös kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset. (Maankäyttö ja rakennuslaki 1999.)

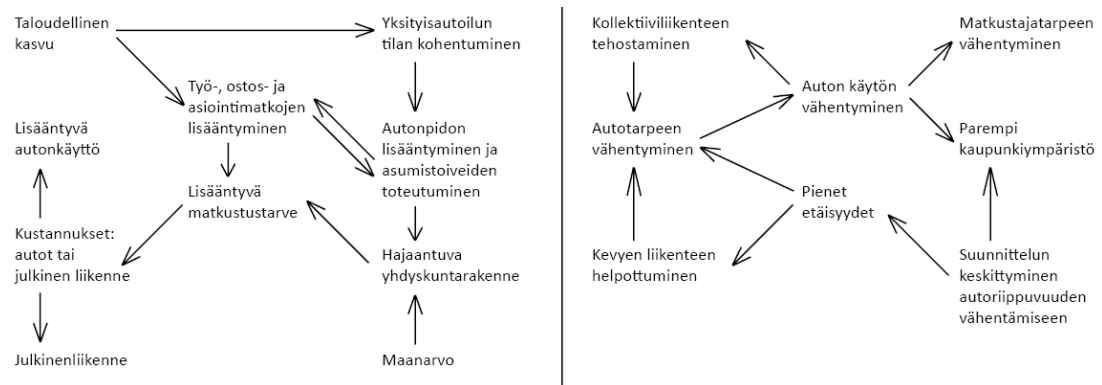
EU:n komission ”Trends and indicators for monitoring the EU thematic strategy on sustainable development of urban environment” -hankkeen (TISSUE) mukaisesti maankäytön suunnittelun pitäisi kestävän kehityksen mukaisesti tähdätä alueiden tiivistymiseen ja monikäyttöisyyteen, lyhyisiin etäisyyksiin, julkisen liikenteen ja kevyen liikenteen käytön sekä toimivuuden lisäämiseen, teollisuustonttien ja muiden ”hylkiöalueiden” hyötykäytön lisäämiseen, viheralueiden ja niiden virkistyskäyttömahdollisuuksien turvaamiseen, keskusalueiden houkuttelevuuden turvaamiseen, informaatio- ja viestintäteknologian tehokkaaseen hyödyntämiseen. (Häkkinen ym. 2006.)

Yhdyskuntakehityksen yksi keskeisistä tavoitteista on yhdyskuntarakenteen tiivistäminen (Feitelson ym. 2001). Kumminkin asukkaat, erityisesti lapsiperheet, muuttavat halvempien hintojen ja vihreämmän asuinympäristön toivossa turvattomaksi ja epäviihtyisäksi koetuilta keskusta-alueilta kaupunkien reunoille (Sairinen 2009). Pääkaupunkiseudulle 2000 -luvun alussa tehdyn kyselytutkimuksen mukaan luonnonläheisyys, pientaloasuminen ja rauhallisuus ovat keskeisemmät toiveet asumisessa. Nämä kolme toivetta toistuvat alueesta, koulutuksesta, tulotasosta ja ammatista riippumatta. Pehmo-GIS menetelmällä toteutetussa kyselyssä huomattiin, että tiivis yhdyskuntarakenne saa negatiivista palautetta asukkailta. (Lapintie 2010.) Ihmisten asumistoiveet ovat toteutuneet kun pientaloasutus on yleistynyt ja asumisväljyys on kasvanut. Suomen ympäristökeskuksen kehittämän asuinaluerajauksen mukaan kaikkien asuinalueiden pinta-alat ovat vuosien 1980 - 2005 aikana laajentuneet 60 prosenttia. Esimerkiksi vuona 1980 puolet suomalaisista asui kerrostalossa mutta vuonna 2005 enää 40 prosenttia. Pientaloalueilla asuikin yli puolet suomalaisista. Samalla ihmiset asuvat yhä suuremmissa asunnoissa. Asukastiheys onkin laskenut kaikilla asuinaluetyypeillä. (Harju ym. 2007.)

Asutuksen laajeneminen on ekologisen kestävyyskannalta haitallista. Asutuksen laajeneminen lisää varsinkin henkilöautoliikennettä ja täten autoriippuvuutta, koska yhä useampi liikkuu työn, opiskelun tai palveluiden takia oman asuinalueen ulkopuolelle. (Harju ym. 2007.) Monet eivät näe autoriippuvaisuutta ongelmaksi, koska lukemattomien eri tahojen toiminnot ovat rakentuneet autoilun varaan. Yleensä yksityisautoilijat kokevat muut kulkutavat hitaana, vaivalloisena, kalliina, epämukavana ja tehottomana vaihtoehtona. Lisäksi elinpiirin laajentuminen ja valintamahdollisuuksien lisääntyminen koetaan parantavan elämänlaatua.

(Silfverberg 2008, Kanninen ym. 2009.) Kestävän kehityksen kannalta on kumminkin positiivista, että nuoret aikuiset ovat alkaneet suhtautua aikaisempaa kriittisemmin asuinalueisiin, jossa yksityisautoilu on ainoa järkevä kulkutapa (Koistinen ym. 2010).

Autoriippuvuuden varjopuoliin on alettu vähitellen heräämään mm. öljyn hinnan nousun seurauksena (Silfverberg 2008). Autoriippuvuutta pystytään vähentämään joukkoliikenteen ja kevyenliikennettä suosivien keinojen lisäksi kimpapakyydeillä, yhteisautoilla ja etätyöllä. Etätyön vaarana kumminkin on, että autoliikenteen suorite voi jopa kasvaa, koska harvojen työmatkojen seurauksena pystytään muuttamaan toiveidensa mukaisille asuinalueille. (Lommi 2009, Lybäck 2002.) Kuvassa 2. on esitetty taloudellisen kasvun merkitys autoriippuvuuteen sekä autoriippuvuuden vähentämisen mahdollisuudet.

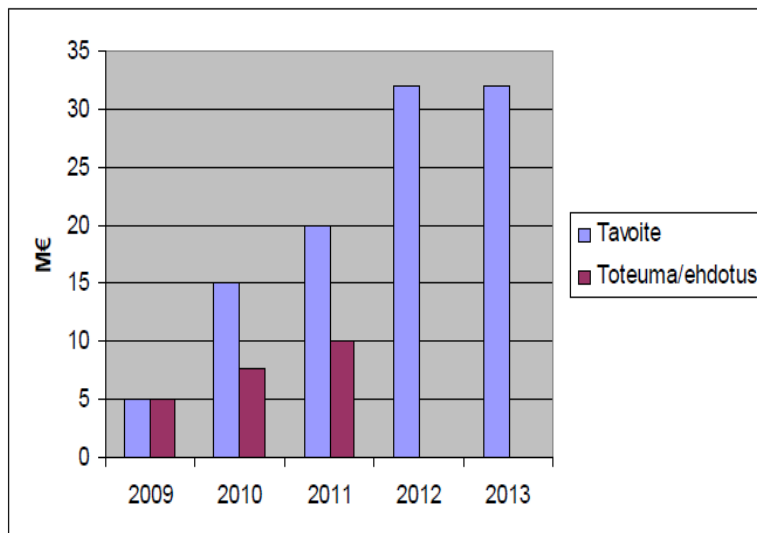


Kuva 2. Taloudellisen kasvun vaikutus autoriippuvuuteen ja autoriippuvuuden vähentäminen (Koskiahho 1997.)

3.3.2 Kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen lisääminen

Kevyen liikenteen kulkutapajakaumaa olisi tärkeä voida kasvattaa, koska se vähentää päästöjä, melu- ja hajuhaittoja, parantaa turvallisuutta ja lisää kansanterveyttä. Kevyellä liikenteellä on paljon myönteisiä ympäristö-, turvallisuus- ja terveysvaikutuksia. WHO:n mukaan puolen tunnin päivittäinen pyöräily tai kävely vähentää merkittävästi eri terveysriskejä. Tämä liikuntamäärä on mahdollista saavuttaa helposti päivittäisessä arkiliikunnassa esimerkiksi työmatkan aikana. (Liikenne- ja viestintäministeriö2007b, Ketola 2001.) Hyvistä kevyen liikenteen väylistä hyötyvät kansalaisten lisäksi mm. sairauksien ehkäisevän vaikutuksen kautta sosiaali- ja terveystoimi sekä koulutoimi. Kevyen liikenteen väylät ovatkin pinta-alaltaan laajin ja helppokäyttöisin rakennettu liikuntaympäristö. (Päivänen ym. 2005.)

Joukkoliikenteen edistäminen vähentää henkilöautoriippuvuutta sekä edesauttaa alueellisen ja sosiaalisen tasa-arvon toteutumista. Jos henkilöautoilijat vaihtavat kulkutapaansa joukkoliikenteen käyttäjiksi, parantaa se liikenneturvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta sekä vähentää liikenteen ympäristöhaittoja mm. vähentämällä pysäköinnin tarvetta. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2009.) Ympäristö-, turvallisuus- ja terveyshyödyistä huolimatta joukkoliikenne ei houkuttele tarpeeksi matkustajia. Joukkoliikenteen käyttö suhteessa kaikkiin moottoriajoneuvoilla tehtyihin matkoihin onkin vähentynyt koko maassa. (Sinisalo 2007, ja HSL Helsingin seudun liikenne 2010a.) Joukkoliikenteen näivettymiskiarteeseen vaikuttaa henkilöautojen määrä per talous. Talouksissa, joissa on kaksi autoa, ei ole tarvetta liikkua joukkoliikenteellä. Tämän suuntainen kehitys osaltaan vähentää matkustajien määrää. Lisäksi matkustajien katoa lisää kasvavien kustannusten myötä nousevat hinnat ja palveluiden karsinta. (Tuominen 2008.) Joukkoliikenteen käyttö ei olekaan edistynyt LVM:n ilmastopoliittisen ohjelman tavoitteiden mukaisesti (kuva 3.). Tämä vaikuttaa pakokaasupäästöjen vähentymiseen sekä ilmastonsuojeluun tähtäävien tavoitteiden toteutumiseen. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2010a.)



Kuva 3. Joukkoliikenteen kehittäminen suurilla kaupunkiseuduilla. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2010a.)

Maankäytöllä ja kaavoituksella voidaan ratkaisevasti parantaa joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen olosuhteita. Viihtyisä ympäristö kannustaa kävelemään ja pyöräilemään ja tiivis rakenne mahdollistaa joukkoliikenteen palveluiden kilpailukykyisemmät aseman. Joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen olosuhteiden parantaminen luo paremmat edellytykset autottomien eli pääosin vanhusten, nuorten sekä lasten omaehtoiseen liikkumiseen. Varsinkin lasten omaehtoiseen liikkumiseen

tulisi kannustaa, koska nuoruudessa omaksutut liikkumistottumukset säilyvät usein aikuisiässä. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2008.)

Joukkoliikenteen käyttöä pystytään edistämään palvelutasoparannuksin, kuten suorilla, nopeilla ja luotettavilla linjoilla, sopivilla aikatauluilla, tiheällä vuorovälillä, ajantasaisella ja helposti saatavalla informaatiolla, tiedotuksella, hyvillä kevyen liikenteen yhteyksillä, liityntäpysäköinnin helppoudella sekä työsuhdelipuilla. Joukkoliikenteen edistämisen kannalta olisi hyvä, jos työsuhdelippuja tarjottaisiin myös arvolippuna, jolloin henkilö voisi joustavasti käyttää joukkoliikennettä ja muita kulkutapoja. (Häkkinen ym. 2006, Sinisalo 2007) Vuorostaan kevyen liikenteen edistämistä edesauttavat kattavat, jatkuvat ja turvalliset reitit, joilla on tehokas kunnossapito, turvalliset sekä riittävät pyörien pysäköintimahdollisuudet, mahdollisuus kuljettaa esim. pyörää joukkoliikenteessä sekä erilaiset tiedotuskampanjat ja oheismateriaali, kuten pyöräkartat. Toisaalta pienilläkin toimenpiteillä voidaan parantaa pyöräilyn olosuhteita kuten ajonopeuksien alentamisella tie- ja katuverkolla tai korotetulla suoja-alueella. (Pyöräilykuntien verkosto ry 2011, Päivänen ym. 2005.)

3.3.3 Liikenneturvallisuuden edistäminen

Turvattomuuden tunteen lisääntyminen rajoittaa liikkumista tai ainakin vähentää kyseisen kulkutavan käyttöä, joka on joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen kannalta valitettavaa (Liikenne- ja viestintäministeriö 2007a). Turvallinen liikennejärjestelmä ja sen jatkuva kehittäminen onkin ensiarvoisen tärkeää kansalaisten hyvinvoinnille ja kansantaloudelle (Tuominen 2009).

Laskennallisen keskiarvo -menetelmällä arvioidut liikenneonnettomuuden kustannukset vaihtelevat kuolemaan johtaneen onnettomuuden noin 2 430 000 € kustannuksesta tieliikenteen onnettomuuden keskimääräiseen noin 84 000 € kustannukseen. Liikenneonnettomuuksien tarkkaa kustannusta tai maksajaa ei pystytä tarkasti selvittämään, koska kaikki onnettomuudet eivät ole tilastoissa ja onnettomuuksista seuranneet kustannukset ovat kohdentuneet monelle eri taholle. Kaikista liikenneonnettomuuksien kustannuksista valtion osuus on arvioitu olevan noin 80 % ja kunnan osuus loput 20 %. (Liikenneturva 2009, Hiltunen 2006.)

Liikenneonnettomuuksien vähentämiseen tähtäävät toimenpiteet kannattaa suunnata pääteiden kalliiden onnettomuuksien sekä taajamien, määrällisesti monien kevyen liikenteen onnettomuuksien vähentämiseen (Liikenne- ja viestintäministeriö 2007a). Taajama-alueiden turvallisuutta pystytään parantamaan asennekasvatuksen avulla, selkeällä ja johdonmukaisella liikenneympäristöllä mm. pysäköintialueilla, alhaisilla

nopeusrajoituksilla, rakenteellisilla hidasteilla, kevyen liikenteen yhteyksillä, suojatein sekä niiden parantamistoimenpitein. (Kelkka ym. 2010.)

Esteetön ympäristö antaa kaikille mahdollisuuden elää itsenäisesti, turvallisesti ja omatoimisesti. Esteetön ympäristö tasavertaistaa eri ihmisryhmiä ja osaltaan edesauttaa estämään ihmisten syrjäytymistä. Siinä kaikilla on mahdollista käyttää eri liikennepalveluja, matkanteko on luotettavaa ja liikenteen informaatiota on saatavilla. Esteetön liikenneympäristö helpottaa jokaisen päivittäistä elämistä. On arvioitu, että olemme noin 40 % elämästämme jollain tavoin liikkumis- tai toimintarajoitteisia esimerkiksi raskaiden kantamusten, lastenvaunujen tai tapaturman takia. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2003a, Liikenne- ja viestintäministeriö 2007a.)

Taajama-alueella esteettömyyttä pystytään parantamaan takaamalla kevyen liikenteen reittien jatkuvuus, helppokulkuisuus, turvallisuus sekä joukkoliikenteen pysäkkien, pysäköintialueiden ja julkisten alueiden paremmalla saavutettavuudella. Kevyen liikenteen, joukkoliikenteen sekä ajoneuvoliikenteen rakenteelliset ja kalustolliset ratkaisut tulee sopia kaikille. Liikenteen ohjauksen ja eri sähköisten informaatiojärjestelmien tulee palvella mahdollisimman hyvin kaikkia liikkujia esimerkiksi ilmoittamalla reitin esteellisyys. Lisäksi liikenneympäristön poikkeustilanteiden, kuten kaivanto tai jalkakäytävälle pysäköinyt auto, tulisi olla mahdollisimman lyhytkestoisia. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2003a.)

3.3.4 Ympäristöhaittojen vähentäminen

Liikenteen merkitys ilmastomuutoksen hidastamisessa ja kansanterveyden parantamisessa on huomattava (Alajoki 2010). Merkittävimpiä liikenteen ympäristöhaittoja ovat pakokaasupäästöt, melu, tärinä, pohjavesiin kohdistuvat päästöt, jätteet, luonnonvarojen käyttö, estevaikutus, tilan tarve ja luonnon monimuotoisuuden hupeneminen (Ympäristöministeriö 2011, Liikenne- ja viestintäministeriö 2011a). Tässä työssä käsitellään syvällisemmin liikenteen pakokaasupäästöjä sekä melua. Tärinä, pohjavesiin kohdistuvat päästöt, jätteet, luonnon varojen käyttö, liikenteen estevaikutusta, tilan tarvetta sekä luonnon monimuotoisuuden hupenemista käsitellään tiiviisti yleisellä tasolla.

Ennakkotiedon mukaan Suomen kasvihuonekaasupäästöt vastasivat 2009 vuona 66,4 miljoonaa tonnia hiilidioksidia, josta liikenteen osuus oli noin 12,6 miljoonaa tonnia. Päästöt pienenevät kaikilla tarkasteluilla sektoreilla edellisvuoteen verrattuna. (Tilastokeskus 2010, Forsell ym. 2010.) Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen arvioidaan kumminkin kasvavan ilman vähentämiseen tähtäviä toimenpiteitä 13,9

miljoonaan tonniin vuoteen 2020 mennessä (Liikenne- ja viestintäministeriö 2008). Keskeiset toimenpiteet kehityssuunnan muuttamiseksi kestäväen kehityksen tavoitteiden mukaiseksi ovat yhdyskuntarakenteen hajautumisen sekä henkilöauto-liikenteen kasvun pysäyttäminen, liikenteen energiatehokkuuden parantaminen sekä uudet, vähäpäättöisemmät polttoaineet (Liikenne- ja viestintäministeriö 2007).

Henkilöautoliikenne aiheuttaa noin 60 % liikenteen kasvihuonepäästöistä. Päästöt ovat suurimmillaan taajamissa, josta johtuen tiivis kaupunkirakenne, toimivat joukkoliikenneyhteydet ja kevyen liikenteen verkko sekä henkilöautokannan uusiutuminen vaikuttavat positiivisesti ilmanlaatuun. (Alajoki 2010, Liikenne- ja viestintäministeriö 2010b.) Pakokaasupäästöjen ja muita liikenteestä aiheutuvia terveyteen tai luontoon vaikuttavista haitta-aineita ovat pienhiukkaset, hiilivedyt, hiilimonoksidi eli häkä, metaani, typpidioksidit, typpioksiduuli, rikkidioksidi ja hiidioksidi sekä niiden eri aineiden kemiallisista reaktioista syntyvät aineet kuten otsoni. Näistä pienhiukkaset ovat merkittävin terveyshaitta aiheuttamalla esimerkiksi astmaa ja sydänkohtauksia sekä muita haitta-aineita runsaammin ennaikaisia kuolemantapauksia. (Lipasto 2009, Alajoki 2010, Pekkanen 2010.) Ympäristöministeriön ”Pienhiukkasten lähipäästöjen terveysriskit: puun pienpoltto ja tieliikenne” -projektissa (PILTTI) arviointiin, että lähellä alkunsa saavat pienhiukkaspäästöt aiheuttivat Suomessa noin 1 000 ennaikaista kuolemantapausta vuona 2000, joista noin 800 johtui liikenteestä (Ahtoniemi ym. 2010). Tulevaisuudessa tiukkenevien pakokaasupäästöstandardien myötä liikenteen pienhiukkaspäästöt per ajoneuvo tulevat laskemaan mm. ajoneuvokannan uusiutumisen ansioista. Kumminkin pienhiukkaspäästöt uhkaavat lisääntyä kasvavien liikennemäärien seurauksena. (Karvosenoja 2010.)

Liikenteen päästöihin voidaan vaikuttaa tehokkaimmin vähentämällä moottori-ajoneuvoliikenteen määrää. Parhaiten tähän tavoitteeseen päästään tiiviissä, korkean aluetehokkuusluvun yhdyskuntarakenteessa, mutta vihreässä asuin ympäristössä. Alueen päästöjä voidaan vähentää sitomalla hiilidioksidia kasvillisuuteen ja maaperään. (Tuominen 2008, Similä 2009.) Myös verotukselliset toimenpiteet, päästökauppa ja liikenteen käyttöperusteinen hinnoittelu ovat tehokkaita keinoja edistää kestäväen kehityksen mukaista liikennejärjestelmää (Sipilä 2010, Liikenne- ja viestintäministeriö 2007a).

Uuden ajoneuvotekniikan, sähköautojen ja biopolttoaineiden tuomat mahdollisuudet ovat arvioitua vähäisemmät. Samalla kun ajoneuvojen koko kasvaa ja liikennemäärät

lisääntyvät myös biopolttoaineiden koko elinkaaren kasvihuonepäästöt ovat arvioitua suurimmat. (Silfverberg 2008, Liikenne- ja viestintäministeriö 2010a.)

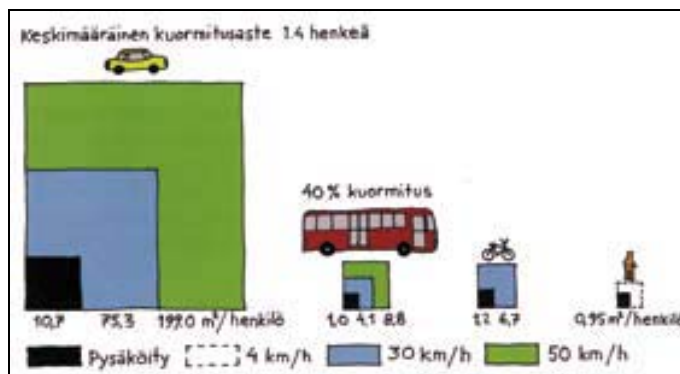
Liikennemäärien kasvaessa ja asutuksen keskittyessä myös ihmisten viihtyisyys on pakokaasupäästöjen lisäksi uhattuina ruuhkien, melun, tärinän ja liikenneväylien lisääntyvästä tilantarpeesta johtuen (Liikenne- ja viestintäministeriö 2007). Melu ja tärinä vaikuttavat välittömästi ihmisen fysiologiaan, viihtäkykyyn ja uneen. Ne voivat aiheuttaa kuulokyvyn heikkenemistä, stressiä, nukahtamisvaikeuksia, kohonnutta veranpainetta sekä johtaa kielteisiin tunteisiin ja vaikeuttaa ajattelua. Lisäksi melu heikentää myös elinympäristön laatua sekä viihtyisyyttä ja tärinä aiheuttaa rakennuksille rakenteellisia vaurioita. (Ympäristöministeriö 2004.) Valtioneuvoston periaatepäätös meluntorjunnasta linjaa, että vuoteen 2020 mennessä päiväajan keskiäänitason (yli 55 dB) melualueen vaikutusalueella asuu vähintään 20 % vähemmän ihmisiä kuin vuonna 2003. Tavoitteen toteutuminen tarkoittaa mm. sitä, että uusia altistumisalueita ei synny. (Sätäri 2009.) Melu- ja tärinäongelmien ratkaisut ovat samat toimenpiteet, millä liikennemääriä voidaan hillitä. Näiden toimenpiteiden lisäksi melusteet ja rakennukset ovat tehokkaita melun torjuntakeinoja. (Airola 2009.)

Maaperään, vesistöihin ja muihin luonnonvaroihin kohdistuu liikenteestä aiheutuvia haittoja. Näitä ovat mm. rakentamisesta tai liikenneonnettomuuksien seurauksena aiheutuvat haitat tai väylien ja alueiden kunnossapidossa käytettyjen aineiden aiheuttamat ongelmat. Esimerkiksi yksi peruuttamattomampia liikenteen vaikutuksia on rakennusmateriaalin hankinnasta ympäristöön kohdistuvat muutokset, liikenteen päästöistä tai öljyvuodoista pilaantuneet maa-ainekset sekä muut jätteet, jotka syntyvät liikenteen vaikutuksesta. Vuorostaan vesistöjen kannalta keskeisempiä riskitekijöitä ovat päällystettyjen pintojen suuri määrä, autoista valuvat epäpuhtaudet sekä liukkaudentorjunnassa paljon käytetty suola. Keskusta-alueilla vesistöihin kohdistuvat haitat ovat yleensä haja-asutusaluetta lievemmat, koska pintavedet yleensä johdetaan viemäriverkostoon. (Ympäristöministeriö 2011, Liikenne- ja viestintäministeriö 2005.)

Luontoon kohdistuvia haittoja pystytään vähentämään suojavyöhykkein, vähentämällä suolausta, käyttämällä vaihtoehtoisia ympäristöystävällisimpiä aineita väylien kunnossapidossa ja estämällä liikenteen aiheuttamat kemikaalien pääsy suoraan maaperään tai vesistöihin. Haittoja voidaan merkittävästi pienentää tähtäämällä suunnittelussa ja toteutuksessa koko elinkaaren aikaiseen luonnonvarojen

säästeliääseen käyttöön ja vaihtoehtoisten rakennusmateriaalien avulla. (Ympäristöministeriö 2011, Liikenne- ja viestintäministeriö 2005.)

Liikenneväylät vievät OECD-maiden kaupunkien keskustoissa 25 - 40 prosenttia. Nykyisten ohjeiden mukaan tehdyt tie- ja katuverkon ratkaisut vievät yhä enemmän tilaa teiden leventymisen ja risteysalueiden suurenemisen takia. Lisäksi eri kulkumuodot tuhlaavat tilaa enemmän kuin toiset (kuva 4.). (Ympäristöministeriö 2011.)



Kuva 4. Eri kulkumuotojen viemä tilantarve (Ympäristöministeriö 2006.)

Liikenneväylän estevaikutus syntyy kun ihmisten käyttämä reitti katkeaa esimerkiksi uuden liikenneväylän seurauksena. Tie tai katu voi myös olla vain tietyille ihmisryhmille esteellinen, kun väylää ei uskalleta ylittää. Väylä on monesti myös este eläimille sekä kasvillisuudelle ja täten heikentää luonnon biodiversiteettiä. Toisaalta väylien pientareet ovat oivallinen elinympäristö monelle niittyalueen eläin- ja kasvilajille. Liikennealueiden tilantarpeeseen, estevaikutukseen ja luonnon monimuotoisuuden vähentämisen ongelmiin pyritään löytämään ratkaisuja kulkutapajakaumaan vaikuttavin toimenpitein, maankäytönsuunnittelulla sekä ympäristön vaikutusten arvioinnin avulla. (Ympäristöministeriö 2011, Liikenne- ja viestintäministeriö 2005.)

3.4 Kestävä kehitys Oulussa

Kestävän kehityksen mukaisella toiminnalla sekä ilmastomuutosta torjunnassa kuntien toiminnalla on merkittävä rooli. Kuntien keinoja ilmastomuutoksen torjunnassa ovat maankäytön ja liikenteen suunnittelu, energian tuotanto ja käyttö sekä eri vaihtoehdot jätehuollon järjestämisessä. Kunnallisten päättäjien pitääkin uskaltaa toimia kohti yhteisiä päämääriä. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2008, Lommi 2009.) Oulun kaupunkistrategiassa 2020 on linjattu, että ilmastonmuutosta hillitään ja muutenkin kestävä kehitystä edistetään. Oulun kaupunki on myös solminut mm.

työ- ja elinkeinoministeriön kanssa energiatehokkuussopimuksen ja allekirjoittanut Eurocities -verkoston ilmastojuulistuksen. (Oulun kaupunki 2010.)

Valtion, kunnan tai yrityksen uskottavuuden kannalta on tärkeää, että sen arvot, sanat ja teot ovat keskenään sopusoinnussa (Ketola 2006). Oulun kaupungin liikennettä koskevia kestävä kehityksen päämääriä ovat Oulu kasvaa kestävästi 2005 - 2008 strategian (Oulun kaupunki 2006a) mukaan:

- asukkaiden aktiivinen osallistuminen ja vaikuttaminen asuinympäristönsä kehittämiseen
- laadukas lähiympäristö sekä monipuoliset virkistys- ja vapaa-ajanviettoalueet
- palveluiden saavutettavuuden turvaaminen kaupunkilaisten erilaisissa elämäntilanteissa
- monipuolinen ja paikallisesti kestävä elinkeinorakenne
- ilmanlaadun ja vesistöjen tilan parantaminen sekä maaperän ja pohjaveden puhtaudesta huolehtiminen
- raaka-aineiden ja energian käytön tehostaminen, päästöjen ja jätteiden määrän minimointi sekä hyötykäytön ja kierrätyksen edistäminen teknis-taloudellisesti järkevällä tavalla
- energiahuollon, rakentamisen ja muun toiminnan ympäristöhaittojen ehkäiseminen sekä kestävä kehityksen toimenpiteiden ulottamien koko elinkaareen
- ympäristön aiheuttamien terveysriskien torjuminen sekä laadukkaat ja turvalliset elintarvikkeet
- kulutuksen vähentäminen ja ympäristöä säästävien tuotteiden käyttöönotto
- eri maankäyttömuotojen yhteensovittaminen moninaiskäytön periaatteella
- raakamaan säästäminen ja vahvojen teollisuus- ja muiden vastaavien alueiden uudelleenkäyttö
- joukkoliikenteen palvelutason ja käyttöasteen merkittävä kasvattaminen nykyisestä
- kaupunkiluonnon, rantojen, vesistöjen ja metsien hyvä saavutettavuus
- luonnon monimuotoisuudesta ja paikallisten luonnonvarojen riittävydestä huolehtiminen.

Nämä strategiset linjaukset ohjaavat Oulun kaupungin toimintaa myös 2010 luvulla (Oulun kaupunki 2010).

Kestävä kehityksen tuomiin haasteisiin on pyritty vastaamaan Oulun kaupungissa suunnittelemalla ja toteuttamalla tiiviimpää ja laadukkaampaa yhdyskuntarakennetta, vähentämään liikkumistarvetta, tehostamalla infrastruktuurin käyttöä, sujuvuutta ja

keskusta-alueen saavutettavuutta mm. pysäköintiopastuksen keinoin. Lisäksi kevyen liikenteen ja joukkoliikenteen olosuhteita on parannettu ja varsinkin kevyen liikenteen liikenneturvallisuuteen on panostettu. (Oulun kaupunki 2010.)

4 PYSÄKÖINTI JA PYSÄKÖINNIN TARVE

4.1 Maankäyttö ja väestö

Yksityisomistuksessa olevilla kulkuvälineillä liikutaan murto-osa niiden käyttöiästä. Esimerkiksi keskiverto henkilöauto on arvioitu olevan pysäköitynä 96 % käyttöajastaan. (Ympäristöministeriö 2003.) Ajoneuvojen pysäköintiratkaisut vaikuttavat kulkutapajakaumaan, tieverkon eriosien käyttöasteisiin, liikenneturvallisuuteen, maankäytön suunnitteluun, taloudellisten resurssien jakautumiseen ja ympäristön laatuun (Ympäristöministeriö 1987). Pysäköinti voidaan jakaa:

- matkan päämäärän mukaan asiointi-, työpaikka- tai asukaspysäköintiin,
- pysäköinnin keston mukaan lyhyt-, pitkäaikais- tai jatkuvaan pysäköintiin,
- rakentamisvelvollisuuden mukaan yksityiseen tai yleiseen pysäköintiin,
- rakennustavan mukaan maanpäälliseen tai maanalaiseen pysäköintiin sekä
- pysäköinnin sijainnin mukaan kadunvarsi- tai tonttipysäköintiin, jonka eri muotoja ovat hajautetut sekä keskitetyt pysäköintiratkaisut. (Lauren 1982, Ympäristöministeriö 2003.)

Pysäköintitarpeeseen ja -määrään vaikuttavat monet tekijät. Näistä tärkeimmät ovat väestön, maankäytön ja kulkumuotojakauman kehittyminen. Lisäksi pysäköintipaikkojen määrään vaikuttavat mm. pysäköinnin suunnittelussa käytettävät ohjeet ja normit, väylästäön kapasiteetti, pysäköintipaikkojen sijainti, maksullisuus ja aikarajoitukset. (Veijovuori 1982, Ympäristöministeriö 1987.)

Alueen yhdyskuntarakenne määrittää päivittäisen liikkumistarpeen sekä kulkumuotojakauman. Toimintojen hajautuminen, kasvavat etäisyydet ja liikkumistarpeen lisääntyminen johtavat varsinkin yksityisautoilun kasvuun. (Harju ym. 2007, Liikenne- ja viestintäministeriö 2011b.)

Pysäköintijärjestelyillä auton omistukseen ei juuri ole merkitystä. Perinteisesti ajatellaan olevan yksilön oikeus omistaa auto ja saada sille tarvittava pysäköintipaikka. Paikkojen rajoittaminen ei johda asuinalueilla auton omistamisen vähentymiseen, vaan vaikuttaa negatiivisesti asuinalueen suosioon. Asuinalueilla pitää taata asukkaiden autoille riittävät pysäköintipaikat. Keskuksissa sekä muilla aluilla, jossa toiminnot ovat sekoittuneet ja etäisyydet ovat lyhyet ja vaihtoehtoisen kulkumuodot tarpeeksi kilpailukykyisiä voidaan pysäköintiratkaisuilla ohjata ihmisiä käyttämään joukkoliikennettä, kevyttä liikennettä tai muita kestävän kehityksen mukaisia kulkumuotoja. (Ympäristöministeriö 2003, Knoflacher 1995.)

Kaavoituksen pitää pystyä palvelemaan entistä monipuolisempaa väestöä niin, että mahdollisimman moni viihtyisi alueellansa. Hyvä asuinalue onkin alueen asukkaiden toimintaresurssien mukainen. Kuntalaiset ovat vain elämäntapojen ja arvojen erilaistuessa entistä heterogeenisempiä. Esimerkiksi ”Päivittäistavarakaupan palvelut osana hyvää elinympäristöä” -tutkimuksen perusteella alle 30 -vuotiaiden vastaajien keskuudessa myös kerrostaloa pidettiin sopivana elinympäristönä lapsiperheelle, vaikka perinteisesti lapsiperheet haluavat asua omakotitalossa. Lisäksi Suomen kantaväestö vanhenee ja vähenee sekä maahanmuuttajien määrä kasvaa. Tulevaisuudessa myös Suomessa yhä useammin keskusta-alueet ja muut eri kulkumuodon yhtymäpisteet tulevat olemaan monikulttuurisuuden keskittymiä. (Lapintie 2009, Karessuo 2004, Koistinen ym. 2010.) Kanadassa tehdyssä tutkimuksessa ja Tukholman Hammarby Sjostadin kokemusten mukaan keskusta-alueille muuttaa myös hyvätuloinen väestönosa. He suhtautuvat positiivisesti lähipalveluihin, joukko- sekä kevyeen liikenteeseen. Toisaalta, he arvostavat yksityisautoilua ja auto voikin olla pysäköitynä käyttämättömänä pitkiä aikoja. Korkeakoulutusaste lisää vuorostaan työmatkan pituutta, koska töitä ei yleensä löydy omalta asuinalueelta. (Ratvio 2009.)

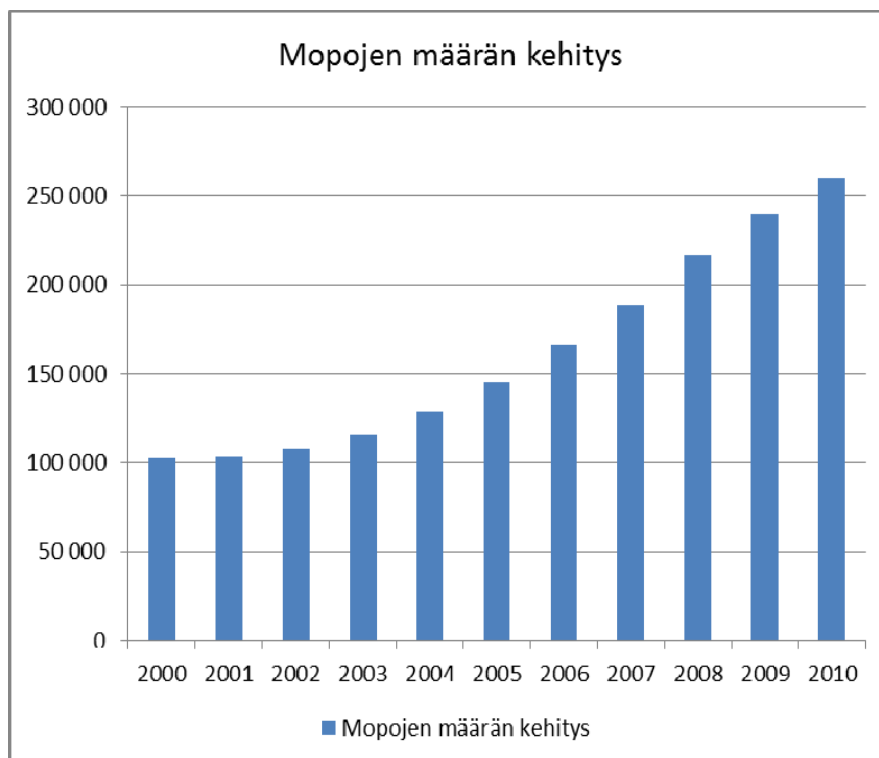
Maankäyttö- ja rakennuslaissa (5.2.1999/132, 5§) linjataan, että alueiden käytön suunnittelun yksi tehtävä on luoda sosiaalisesti toimiva, eri väestöryhmien tarpeet tyydyttävä turvallinen, terveellinen ja viihtyisä elin- ja toimintaympäristö. Toisin sanoen maankäytön suunnittelun pitää pystyä torjumaan alueelle kasaantuvia ongelmia. Yksi vaikeimpia ongelmia on huono-osaisuuden keskittyminen tietyille alueille. Parhaimpia torjuntakeinoja sosiaalisten ongelmien keskittymiselle on pyrkiä sijoittamaan eritaustaisia ihmisiä mahdollisimman tasaisesti eri asuinalueille. Tämä tarkoittaa myös alueen asukkaan mieltymisten ja tottumusten huomioimista suunnittelun eri vaiheissa kumminkin niin, ettei alue leimaudu tietyn ihmisryhmän asuinalueeksi. Ongelmallisen tilanteesta tekee, että kaupunkirakenne rakentuu hitaasti, mutta sen sisällä tapahtuvat kulttuurilliset ja sosiaaliset muutokset nopeasti. Lisäksi esimerkiksi Ruotsissa ja Ranskassa on huomattu, että maahanmuuttajat tai muut vähemmistöt keskittyvät tietyille alueille. Syynä keskittymiselle pidetään mm. ajatusta oman kulttuurin säilyttämisestä sekä henkilöiden tulotasoa. (Markkanen 2010, Lapintie 2009.) Edellä mainitut väestörakenteeseen ja asunomuotoon vaikuttavat muutokset tulee huomioida myös pysäköinnin suunnittelussa.

4.2 Kulikutapajakauman kehittyminen

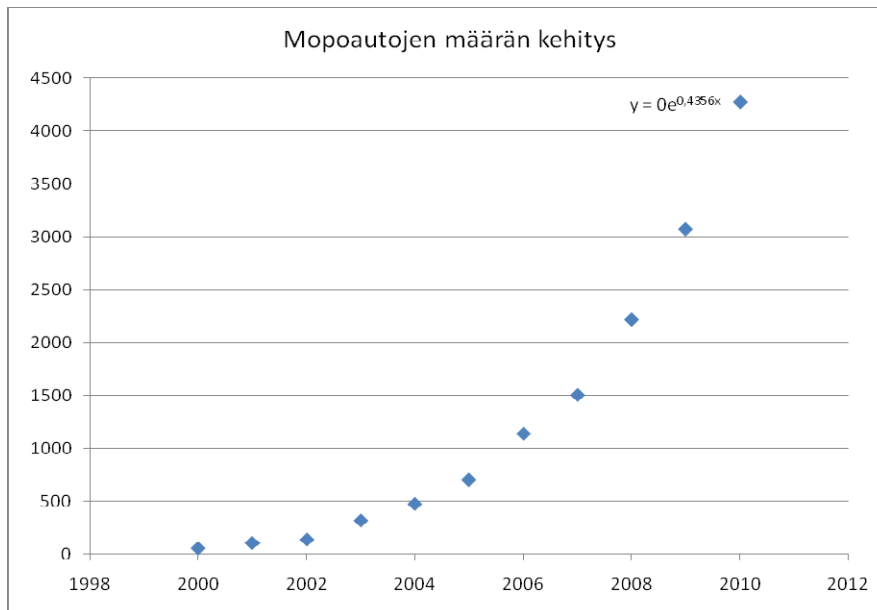
Toimintojen alueellinen hajaantumisen, väylästä riittävän välityskyvyn ja näistä syistä pitenevien matkojen seurauksena yksityisautoilun määrä kasvaa kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen kustannuksella. (Häkkinen ym. 2006)

Henkilöautokannan on arvioitu olevan tiheimmillään 2020 vuoden tietämällä, eli noin 550 henkilöautoa tuhatta asukasta kohden, joista sähköautoja arvioidaan olevan maksimissaan 6 % (Työ- ja elinkeinoministeriö 2008, Liikenne- ja viestintäministeriö 2011c.) Pystyttäessä muuttamaan henkilöautoilijoiden käyttämää kulkutapaa vaikutetaan myönteisesti pysäköintikysyntään ja pysäköintitilaratkaisuihin (Veijovuori 1982).

Uutena suuntana kulkutapajakauman kehittämisessä on mopojen ja mopoautojen määrän kehitys. Niiden määrä on noussut Tilastokeskuksen mukaan koko 2000 -luvun. Vuoden 2011 alussa mopoja oli noin 48 kappaletta tuhatta asukasta kohden. Vuorostaan mopoautoja oli noin 0,6 kappaletta tuhatta asukasta kohden. Mopoautojen määrän uskotaan vakiintuvan tulevaisuudessa siinä vaiheessa, kun kanta on tämän hetkisestä tilanteesta kolminkertaistunut. (Tilastokeskus 2011, Lampinen ym. 2011.) Kuvassa 5. ja 6. esitetään mopojen ja mopoautojen määrän kehitys 2000 -luvulla. Vuorostaan sähköautojen lisääntyminen ei vaikuta itsestään pysäköintipaikkojen määrään, vaikka pysäköintipaikkojen olosuhteisiin vaikuttaakin. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2011c.)



Kuva 5. Mopojen määrän kehitys Suomessa 2000 -luvulla. (Tilastokeskus 2011.)



Kuva 6. Mopoautojen määrän kehitys Suomessa 2000 -luvulla. (Kilpelä 2011.)

Kulikutapajakaumaan voidaan vaikuttaa mm. kimpakyytien verotusedun, työsuhdeautoilun etujen vähentämisen, joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen lisäämisen keinoin. Varsinkin kevyen liikenteen lisäämiseen on huomattava potentiaali, koska automatkoista 45 % on alle 5 kilometrin pituisia. (Lybäck 2002, Työ- ja elinkeinoministeriö 2008.) Muita keinoja yksityisautoilun vähentämiseen ja vaihtoehtoisten liikennejärjestelmien edistämiseen ovat mm. normatiivinen ohjaus, kaupunkien keskustojen rauhoittaminen autoilta, esimerkiksi ajokielloin, aikarajoitusten tai pysäköintipaikkojen vähentämisellä. (Lybäck 2002, Hallanaro ym. 2010.)

4.3 Suunnittelumääräykset ja ohjeet

4.3.1 Moottoriajoneuvot

Kaavoitettavista autojen pysäköintipaikkojen määristä tai sijoittelusta ei ole valtakunnallista normia. Myöskään nykyinen maankäyttö ja rakennuslaki eivät ota kantaa autojen pysäköintinormeihin tai kaavoituksen yhteydessä käytettäviin mitoitusarvoihin, vaikka laki määrää pysäköinnin järjestämisen vastuut. Päätökset kaavoituksessa käytettävästä pysäköintinormista tehdään kunnassa. Pysäköinnissä pitää huomioida aluekohtaiset kehittämistavoitteet ja ominaisuudet kuten hyvät joukkoliikenneyhteydet tai erityisasumismuodot. (Ympäristöministeriö 2003, Laaksonen 2001, Ympäristöministeriö 1987). Asemakaavassa ilmoitetaan yleensä pysäköinnin vähimmäisnormi. Asemakaavassa voidaan ilmoittaa myös pysäköinnin enimmäis- tai tasanormi. Vähimmäisnormi määrää rakennettavaksi vähintään tietyn

määrän pysäköintipaikkoja, kun vuorostaan enimmäis- ja tasanormi rajoittaa pysäköintipaikkojen ylläpidosta. (Reihe ym. 2004.)

Asemakaavassa mainitaan tonttikohtainen asumis-, työ-, asiointi- ja liityntäpysäköinnin järjestämistapa sekä korttelit, joihin keskitetty pysäköinti sijoitetaan. Kiinteistöjen pysäköintitilat voidaan osoittaa mille tahansa pysäköintialueelle vapaasti ostosopimuksen avulla. Pysäköintialueen ei tarvitse olla tontista nähdessä lähin alue. Joustoa kaavan pysäköintiratkaisuihin saadaan mainitsemalla kaikki pysäköinnin sijoitusmahdollisuudet. (Ympäristöministeriö 1987.) Katualueilta sijaitsevaa pysäköintiä ei voida kumminkaan osoittaa tietyn korttelin pysäköintitilaksi (Reihe ym. 2004).

Pysäköinti on suositeltavaa sijoittaa asuinalueella 50 - 100 metrin ja työpaikka-alueella 200 - 300 metrin etäisyydelle kohteesta. Asiointikohteiden kävelyetäisyydet keskusta-alueilla voivat olla jopa 400 metriä. On kumminkin suositeltavaa, että etäisyydet ovat esitettyjä arvoja lyhyemmät. Esimerkiksi aluekeskustoissa 100 - 200 metriä (taulukko 1.). Keskusta-alueilla pitää myös järjestää kohteiden läheisyyteen lyhytaikaisen, alle 30 minuuttia kestävä pysäköinnin, mahdollisuus (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2006). Lisäksi pysäköintipaikkojen sijoittelu pitää ratkaista niin, että pysäköinnistä aiheutuvat häiriöt jäävät mahdollisimman vähäiseksi. Esimerkiksi pitää huomioida asuin- sekä työhuoneisiin kohdistuvat heijastukset, melu- ja pakokaasupäästöhaitat. (Reihe ym. 2004.) Pysäköintipaikkoja ei tule sijoittaa alle 10 m päähän asuntojen ikkunoista (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006).

Taulukko 1. Kohtuulliset kävelymatkat pysäköintipaikalta eri toimintoihin (Mukaien Ympäristöministeriö 1987.)

Suuret kaupungit (> 95 000 asukasta)		
Asiointi- ja ostokset	pitkäaikainen (> 2h)	400 m
	pitkäaikainen (1- 2 h)	200 m
	lyhytaikainen (< 30 min)	100 m
Työ- ja opiskelu	maksimietäisyys	400 m
Asuminen	maksimietäisyys	300 m
Keskisuuret kaupungit (45 000 - 95 000 asukasta)		
Asiointi- ja ostokset	pitkäaikainen (> 2h)	300 - 400 m
	pitkäaikainen (1- 2 h)	200 m
	lyhytaikainen (< 30 min)	100 m
Työ- ja opiskelu	maksimietäisyys	400 m
Asuminen	maksimietäisyys	300 m
Pienet kaupungit ja taajamat (> 45 000 asukasta)		
Asiointi- ja ostokset	pitkäaikainen (> 2h)	100 - 200 m
	pitkäaikainen (1- 2 h)	100 - 200 m
	lyhytaikainen (< 30 min)	100 m
Työ- ja opiskelu	maksimietäisyys	300 m
Asuminen	maksimietäisyys	200 m

Nykyisin asuntoalueiden pysäköintipaikkojen määrää ohjaa alueen autotiheys ja asumisväljyys. Asumisväljyyden kasvu kompensoi autotiheyden kasvua. Täten pysäköintipaikkojen määrä ei oletettavasti paljon kasva asuinalueilla. Asuinpysäköinnin lisäksi asuinaluille pitää sisällyttää vieraspysäköinnin tarvitsemat pysäköintipaikat. Työ- ja asiointiliikenteen pysäköintitilat määräytyvät perinteisesti toimitilojen pinta-alan mukaan. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2005, Ympäristöministeriö 2003.) Erikoisajoneuvojen, rekka-autojen ja asunto-autojen pysäköintimahdollisuudet täytyy turvata alueella tai ainakin sen läheisyydessä. Alueelle suositellaan kaavoitettavan yksi raskaanliikenteen autopaikka 5 000 - 10 000 kerrosneliometriä kohden. Useammalle raskaalle ajoneuvolle on kumminkin suotavaa järjestää pidempiaikainen pysäköinti erilliseltä varastoalueelta. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2005.)

4.3.2 Pyörät

Pyörien pysäköintiolosuhteista voi muodostua pyöräilyn kasvun este. Pyöräpysäköinti kannattaakin viedä osaksi kunnanrakennusnormeja autopysäköinnin vaatimusten rinnalle. (Ketola 2001.) Pyöräpysäköintiä on asuin-, työ- ja koulukiinteistöjen, asiointi-, urheilu- ja virkistysalueiden lisäksi myös erikulkumuotojen vaihtopisteissä (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006).

Tarvittavista pyöräpysäköinnin määristä on olemassa suuntaa antava ohjeistus Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry:n (2006) RIL 165-2 Liikenne ja väylät II

-julkaisussa. Ohjeessa annetut arvot on esitetty taulukossa 2, jossa on esitettyä myös Krag'n (Liikenne- ja viestintäministeriö 2010c) yhteenveto eurooppalaisten kaupunkien pyöräpysäköintinormeista sekä tanskalaisten ”Bicycle parking manual” -teoksen ohjearvot. Suomen ohjearvot ovat monin osin samansuuntaiset toisten ohjearvojen kanssa, vaikkakin eurooppalaisessa mittakaavassa esitetyn vaihteluvälin alapäässä. Tyhjän pysäköintipaikan etsiminen turhauttaa ihmisiä, jonka takia pyörien pysäköintipaikkoja kannattaa olla noin 20 - 30 % yli todellisen tarpeen. (Ketola 2001.)

Taulukko 2. Pyöräpaikkojen määrä (mukailen Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006, Liikenne- ja viestintäministeriö 2010c, Celis 2008.)

Kohde	Suosittelava pyöräpaikkojen määrä (RIL)	Eurooppalainen käytäntö (Krag 2007)	Tanskalainen ”Bicycle parking manual”
Asuinkiinteistö Nuoreten asunnot lääkäiden asunnot	3,3 kpl/100 k-m ²	1-3 kpl/talous 1-2,2 kpl/talous 0,3-1,25 kpl/talous	2-2,5 kpl/100 k-m ² 1 kpl/asukas
Työpaikka	1 kpl/100 k-m ²	1 kpl/4 työntekijää	1 kpl/2,5 työntekijä
Palvelut:			
Kaupat, liikerakennukset	2,5 kpl/100 k-m ²	0,4-8 kpl/100 m ²	2 kpl/100 k-m ²
Automarketit ja muut suuret keskustavara-talot	1 kpl/100 k-m ²		
Toimistot ja virastot	1 kpl/100 k-m ²	0,5-4 kpl/100 m ²	
Kioskit	5 kpl		
Kulttuuri		5-40 kpl/ 100 katsojaa kohden	25 kpl/ 100 katsojaa kohden
Kirjastot	30-50 kpl		
Museot yms.	10-20 kpl		
Ulkoilmaravintolat	20-30 kpl	1-2 kpl/ 10 paikkaa kohden	1 kpl/10 paikkaa kohden
Kokoontumistilat	1 kpl/10 paikkaa kohden		
Urheilupaikat			
Urheiluhallit ja pallokentät	20-40 kpl + 2 kpl/10 katsojaa	5- 40 kpl/ 100 osallistujaa tai katsojaa	6 kpl/10 urheilijaa + 4 kpl/10 katsojaa
Koulut			
Peruskoulu ja lukio	33-67 kpl/100 opiskelijaa	30-80 kpl/100 opiskelijaa	100 kpl/100 opiskelijaa
Muut oppilaitokset	25-50 kpl/100 opiskelijaa		40-80 kpl/100 opiskelijaa

4.4 Pysäköintipaikkojen ominaisuudet

4.4.1 Moottoriajoneuvojen pysäköintipaikat

Moottoriajoneuvon pysäköintipaikan sijoittamiseen vaikuttavat tarvittavien auto-paikkamäärien lisäksi käyttäjän tarpeet, tontin muoto, rakennusten sijainnit, maisema, taajamakuva ja väylästäön kapasiteetti. Pysäköinnin suunnittelussa pitää myös varautua tontin käyttötarkoituksen muutoksiin sekä huomioida pysäköintipaikkojen kunnossapito. (Rakennustieto 2010a.)

Ajoneuvon koko ja kääntökulma vaikuttavat pysäköintipaikan mitoitukseen. Kun mitoitusajoneuvo on 4,8 m x 1,5 m käytetään pysäköintipaikan mitoituksessa eri kääntökulmilla taulukon 3. mukaisia arvoja. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto ry. 2006.) Käytettävästä kääntökulmasta ja rakenneratkaisuista riippuen tavallisen henkilöauton pysäköintipaikka vie 20 - 25 m² tilaa. Vähiten tilaa vie yleensä ottaen 70° - 75° kääntökulmassa oleva pysäköintipaikka. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto ry. 2006, Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003.) Lisäksi pysäköintialueen välityskyky paranee 30 - 40 % vinopysäköinnissä suhteessa suorakulmapysäköintiin. Vinopysäköinti hankaloittaa kumminkin kunnossapitoa (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003).

Taulukko 3. Pysäköintipaikan mitoitus henkilöautolle (mukailen Suomen Rakennusinsinöörien Liitto ry. 2006, Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, Rakennustieto 2010a.)

Rajoitus tai ominaisuus	Ruudun leveys x pituus	Min. väylän leveys
Pitkäaikainen pysäköinti, kääntökulma 90°	2,5 m x 5,0 m	8,0 m
Pitkäaikainen pysäköinti, kääntökulma 75°	2,6 m x 5,5 m	7,0 m
Pitkäaikainen pysäköinti, kääntökulma 60°	2,5 m x 5,6 m	6 m
Pitkäaikainen pysäköinti, kääntökulma 45°	2,5 m x 5,3 m	5 m
Pitkäaikainen pysäköinti, kääntökulma 0°	2,0 m x 6,0 m	
Pitkäaikainen pysäköinti, kiinteä este tai seinä, kääntökulma 90°	2,8 m x 5,0 m	8,0 m
Lyhytaikainen pysäköinti esim. marketin yhteydessä, kääntökulma 90°	2,7 m x 5,0 m	8,0 m
Liikkumaesteellisen pysäköintipaikka, kääntökulma 90°	3,6 m x 5,0 m + 1,5 m vapaatila	8,0 m

Tavallisen henkilöauton mukaan mitoitetujen pysäköintipaikkojen lisäksi alueelle voi olla tarvetta mitoittaa pysäköintipaikkoja yli 5 m pitkille henkilöautoille tai

henkilöauto- peräkärri yhdistelmille, raskaille ajoneuvoille, pienautojen (4,0 m x 1,7 m kokoisia paikkoja) sekä moottoripyörien pysäköintipaikkoja (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006, Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003). Kevyiden ja raskaiden ajoneuvojen pysäköinti ja pysähtymistilat tulee erottaa toisistaan. Raskaan liikenteen pysäköintialueiden mitoitus riippuu alueella käytettävän kaluston koosta. Pysäköintipaikat tulee mitoittaa läpiajettaviksi yli 0° pysäköintikulmaa käyttäessä. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006.)

Lyhytaikaisen pysäköinnin paikat voivat olla taulukossa 3. esitettyjä paikkoja leveämpiä. Tämä helpottaa mm. ostosten käsittelyä. Suositeltava pysäköintipaikan leveys lyhytkestoisessa asiointipysäköinnissä on 2,7 m tai sen yli. Tämä vaikuttaa olennaisesti tarvittavan pysäköintialueen kokonaispinta-alaan. (Rakennustieto 2010a.) Pysäköintialueiden kokonaispinta-alan tarpeeseen voi vaikuttaa tulevaisuudessa erilaisten autotyyppien yleistyminen. Esimerkiksi uuden sukupolven pienten kaupunkiautojen yleistyessä voidaan samaan tilaan mahduttaa yli kaksi kertaa enemmän autoja. (Mirchell ym. 2010)

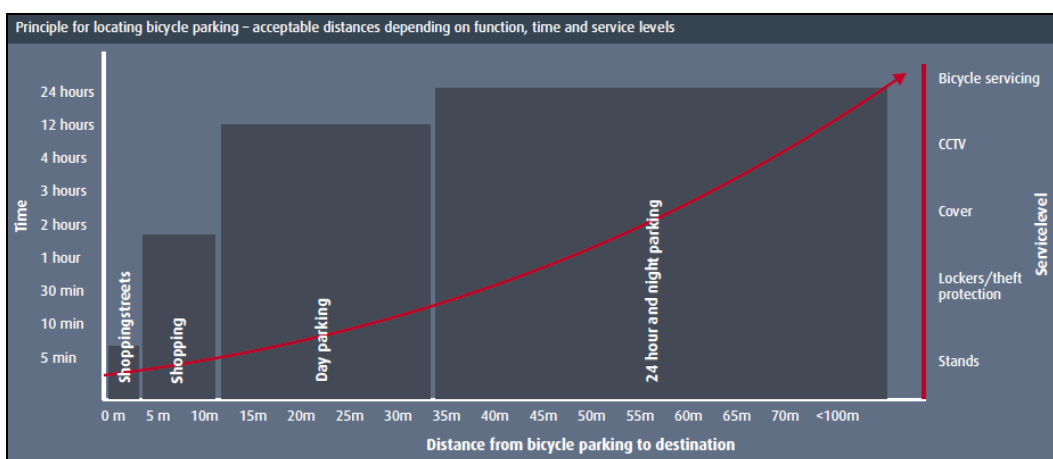
Pysäköintipaikan sekä sinne johtavan väylän vapaan korkeuden suositellaan olevan vähintään 2,4 m. Pitkäaikaispysäköinnissä ehdoton vapaan korkeuden minimi on kumminkin 2,1 m. Nämä korkeusmitat ovat osoittautuneet eräissä tapauksissa liian matalaksi. Tämä johtunee siitä, että autojen koot ovat kasvaneet ja erilaiset autojen lisävarusteet kuten suksiboksit ovat yleistyneet. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006.)

Tieliikennesäännösten mukaan pysäköintialueiden pysäköintipaikat tulee merkitä liikennemerkeillä ja ajoratamerkinnoilla. Pysäköintilaitosten pysäköintipaikat on myös merkittävä ajoratamerkinnoilla. Pysäköintialueille pitää tarvittaessa asentaa lämmityspistokkeet, maksujärjestelmä, kulunvalvonta, turvallisuusjärjestelmä sekä valaistus. Valaistuksen on hyvä olla maantasopysäköinnissä vähintään 50 luksin tasoa ja rakenteellisessa pysäköintiratkaisuissa vähintään 150 luksin tasoa. Pysäköintitiloissa voidaan kumminkin käyttää jopa 300 luksin valaistusta, joka parantaa alueen turvallisuuden tuntua. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006.)

4.4.2 Polkupyörien pysäköintipaikat

Hyvin järjestetty ja ylläpidetty pyöräpysäköinti ei haittaa alueen muuta liikennettä tai käyttöä. Pyöräpysäköinnin suunnittelussa otetaan huomioon pysäköintipaikkojen käyttötapa, pysäköinnin kesto ja ajankohta sekä käyttäjä. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006.)

Pyörienpysäköintipaikat kannattaa sijoittaa helposti havaittavaan paikkaan kohteeseen tulevalla reitillä. Lyhytaikaisen pysäköinnin telineet tulisi sijoittaa sisäänkäynnin tuntumaan (10 m - 30 m). Pitkäaikaisen pysäköinnin telineet tai varastointitilat voidaan sijoittaa kauemmas kohteesta (Ketola 2001, Tielaitos 1998). Pyöräpysäköinnistä 39 % on alle kaksi tuntia kestävää pysäköintiä. Vuorostaan pidempiaikaista alle vuorokauden mittaista pysäköintiä on 39 % pyöräpysäköinnistä ja loput 22 % on pyörien yli vuorokauden mittaista pysäköintiä. (Ketola 2001.) Pysäköinnin kesto vaikuttaa pysäköintipaikan hyväksyttävään etäisyyteen kohteesta nähden. Kuvassa 7. on esitetty pysäköintipaikan etäisyys kohteesta pysäköinnin keston mukaan.



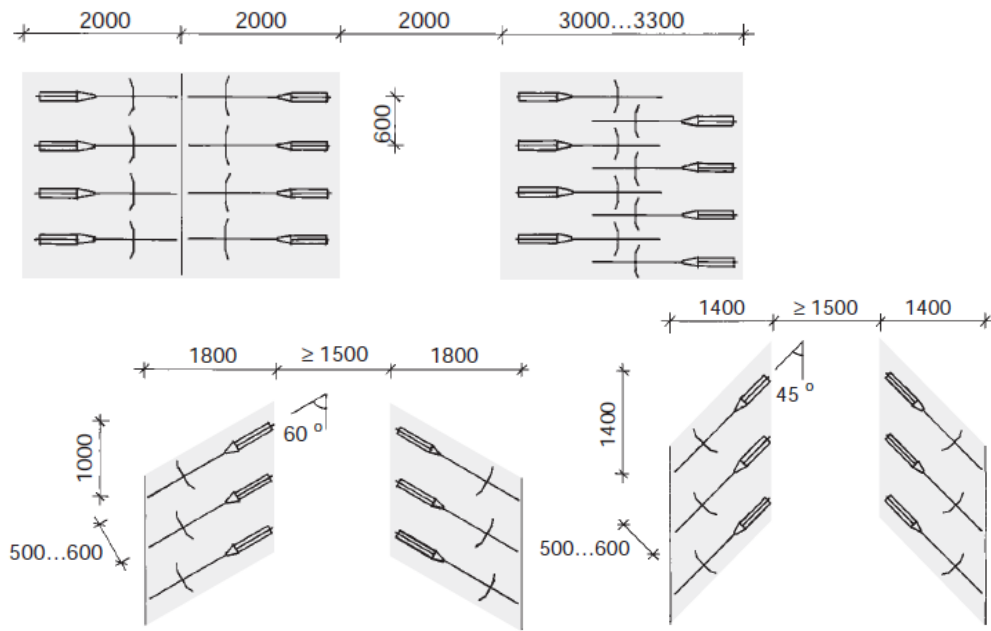
Kuva 7. Pysäköinnin kesto ja pysäköintipaikan etäisyys kohteesta (Celis 2008.)

Liikenne- ja viestintäministeriön (2003) teettämän liityntäpyöräilyn kehittämiss-hankkeessa selvitettiin pitkäaikaisen pyöräpysäköinnin ominaisuuksia. Tärkeimpinä pyöräpysäköinnin ominaisuuksia vastaajat pitivät sitä, että pyörä on turvassa ilkevallalta (81 %). Muita tärkeitä ominaisuuksia olivat se, että pyörän pystyy runkolukitsemaan (60 %), pyörän pysäköinnin ja käyttöönoton sujuu nopeasti (60 %) ja pyörä pysyy helposti pystyssä (55 %). (Liikenne- ja viestintäministeriö 2003b.) Samansuuntaisia tuloksia on saatu vuonna 1999 Liikenneministeriön Tampereella, Lahdessa, Hämeenlinnassa ja Seinäjoella tekemässä pyöräpysäköinnin käyttäjä-tutkimuksessa. Siinä selvisi, että 71 % käyttäjistä toivoi valvottua ja/tai lukittua pysäköintitilaa. Vastaajista 65 % olisi valmiita maksamaan tästä. Samassa tutkimuksessa nousi esille, että 84 % toivoi katettua pysäköintimahdollisuutta. (Ketola 2001.) Lyhytaikaisessa pysäköinnissä korostuu pysäköinnin helppous ja pitkäaikaisessa pysäköinnissä turvallisuus. (Tielaitos 1998.)

Polkupyöräilyn edistämisen kannalta on tärkeää pystyä vastaamaan mahdollisimman hyvin ihmisten pysäköintitarpeisiin. Tämän takia pyöräpysäköinnin pitää olla helppokäyttöistä, turvallista ja pitkäaikaiskäytössä olevien pysäköintipaikoista puolet sateelta suojattuja. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006.)

Pyöräpysäköinti voidaan järjestää erilaisissa telineissä tai säilytystiloissa (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006). Telineisiin sijoitetut pyörät vievät vähemmän tilaa, pysyvät paremmin pystyssä ja ovat paremmassa suojassa ilkivallalta. Telineet eivät saa tukkia kulkuväyliä tai peittää näkymiä. Telineet tulee sijoittaa näkyvälle ja valaistulle paikalle. Tämä vähentää pyöriin kohdistuvaa ilkivaltaa ja vähentää pyörävarkauksia. Pyöriä voidaan myös pysäköidä, varsinkin pidempikestoisessa pysäköinnissä, talojen kellaritiloihin, pysäköintilaitosten yhteyteen tai pyöräaitauksiin ja -kaappeihin. Pyöräkaapit kannattaa sijoittaa pyörätelineiden läheisyyteen, jotta niiden käyttötarkoitus selviäisi mahdollisimman helposti. (Tielaitos 1998.)

Polkupyöräpysäköinnin tilantarve riippuu pysäköivästä pyörätyypistä, käytetystä säilytystavasta, telinetyypistä sekä pysäköintikulmasta. Perinteisen yhden polkupyörän pysäköintipaikka vie 90° pysäköintikulmassa tilaa noin 1,2 m². Tämän lisäksi pyörä tarvitsee liikennetilaa. Kuvassa 8. on esitetty Rakennustiedon ”RT 98-10631” -ohjejulkaisujen mukaiset polkupyöräpysäköintipaikkojen mitoitusohjeita ja muutamien pysäköintitelineiden tilanterveratkaisuja. Telineiden läheisyyteen on suositeltavaa varata tilaa jalkatuen varassa pysäköiville pyörille. Lisäksi merkittäväillä pysäköintipaikoilla pitää varautua esimerkiksi lasten-, tandem- tai muiden erikoispyörätyyppien pysäköintiin. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006, Rakennustieto 2007, Tielaitos 1998.)



Kuva 8. Pyöräpysäköinnin mitoitusohjeita (Rakennustieto 2007).

Liikenne- ja viestintäministeriön teettämässä Liityntäpyöräpysäköinnin kehittämiss-hankkeessa nousi esille, että pyöräilijät toivoivat nykyistä väljempiä pyörä-pysäköintipaikkoja (Liikenne- ja viestintäministeriö 2003b). Telineiden väljyys edistää niiden käyttöä. Väljät telineet mahdollistavat polkupyörän helpomman lukitsemisen telineeseen, helpottavat lastaamista sekä vähentävät vaatteiden likaantumisvaaraa. (Tielaitos 1998.)

Pyöräpysäköinnin ongelmia ovat eri vuodenaikoina erilainen tilantarve, kunnossapidon ongelmat mm. roskat, hylätyt pyörät ja lumi. Tilantarve ratkaisuja voidaan helpottaa muuttamalla kesäkaudella autojenpysäköintipaikkoja pyörien käyttöön. Talvikunnossapidon ongelmia helpotetaan väljällä telinemitoituksella, pyöräkatoksilla ja irtonaisilla telineillä. Toisaalta irtotelineet joutuvat helposti ilkeivallan kohteeksi. Niitä siirrellään tahallisesti, mikä lisää kesäkauden kunnossapidon määrää. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006, Liikenne- ja viestintäministeriö 2003b, Tielaitos 1998.)

5 PYSÄKÖINTIJÄRJESTELMÄT

5.1 Hajautettu pysäköinti

Tampereella ja Jyväskylässä 2005 vuona tehdyn kyselytutkimuksen mukaan ihmiset arvostavat pysäköintitavasta riippumatta hyviä jalankulkuyhteyksiä ympäröivään katuverkkoon, valaistuksen korkeaa tasoa, opasteiden näkyvyyttä ja kunnossapidon hyvää tasoa. Lisäksi pysäköintijärjestelmästä riippumatta ratkaisun pitää olla mahdollisimman liikenneturvallinen ja mahdollistaa uusien ajoneuvotekniikoiden käyttö. Esimerkiksi kevyen liikenteen pitää pystyä turvallisesti ja sujuvasti liikkua pysäköintialueella sekä siihen liittyvällä muulla väylästäöllä. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006, Liikenne- ja viestintäministeriö 2011c.)

Pysäköintijärjestelmän valintaan vaikuttaa tarvittavat autopaikkojen määrä, käyttäjäryhmä, joita ovat asukas, työ- ja asiointiliikenne, kohteen sijainti, tontin muoto, mahdolliset kulunvalvonta-, maksu ja latausjärjestelmä tarpeet, rakennusten rakenteelliset ratkaisut, katu- ja jalankulkuyhteydet sekä pysäköintitarpeen kehittyminen. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006.) Toisaalta pysäköintijärjestelmällä pystytään ohjaamaan kulkutapajakaumaa ja sillä on suuri merkitys alueen viihtyisyyteen (Ympäristöministeriö 2006, Reihe ym. 2004).

Hajautettu pysäköinti sopii hyvin kaupunkikuvaan. Pienet pysäköintiyksiköt saadaan helposti alueen mittakaavan kanssa sopusointuun, joka lisää alueen viihtyisyyttä. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006.) Toisaalta hajautettu pysäköinti toteutetaan maantasossa, jolloin se vie varsinkin korkean tehokkuusluvun alueilla liikaa kallista maa-alaa. Yleensä hajautettua maatasoratkaisua suositaan alle 0,5 tehokkuusluvun alueilla, jossa se on edullisin tapa järjestää pysäköinti. Pienet nimettömät pysäköintiyksiköt lisäävät pysäköintipaikkaa etsivää liikennettä, joka osaltaan lisää alueen kevyen liikenteen turvattomuutta sekä hankaloittaa alueen läpikulkuliikennettä. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006, Ympäristöministeriö 1987, Ympäristöministeriö 2003.)

Tonttipysäköinti

Tontin omistaja voi tontin pinta-alan ja rakennustehokkuuden salliessa järjestää asemakaavan määräämät autopaikat tontilleen. Hajautettu tonttipysäköinti on tyypillisin matalan tehokkuusluvun alueen esimerkiksi omakotitaloalueen pysäköintiratkaisuna. Tyypillisesti omakotitalon pysäköinti on ratkaistu tontille sijoittuvalla autotallilla, -katoksella tai pysäköintialueena (kuva 9.). Keskimäärin

yhden auton tonttipysäköinti vie tilaa 25 m². Vaarana tonttien pysäköintialueissa auton kääntämiseen tarkoitettun tilan myötä katutilan tunnun leviäminen tonteille ja liikenneympäristön haastavuuden lisääntyminen. (Reihe ym. 2004.)



Kuva 9. Tyypillinen pientalovaltaisen alueen pysäköintiratkaisu (Pihakivi 2011.)

Hajautettu tonttikohtainen pysäköinti voi olla myös korkeampaan aluetehokkuuteen tähtäävän pientaloalueen pysäköintiratkaisu. Tällöin totutuilla maa-alaa tuhlaavalla suunnitteluratkaisuilla ei saavuteta haluttua lopputulosta kaupunkimaisesta mutta vihreästä asuinalueesta. Tällaisilla alueilla pystytään hajautettu tonttikohtainen pysäköinti toteuttamaan asuinrakennukseen integroimalla (kuva 8). (Reihe ym. 2004, Oulun kaupunki 2011a.)

Kadunvarsipysäköinti

Kadunvarsipysäköinti soveltuu parhaiten lyhytaikaiseen pysäköintiin (Ympäristöministeriö 1987). Se soveltuu myös erinomaisesti tiiviille asuinalueille maankäytön sekä rakentamiskustannusten kannalta tehokkaana pysäköintimuotona. Yhden auton kadunvarsipysäköinti vie tilaa noin 10 m², joka on noin 15 m² vähemmän kuin tontti- tai rakenteellisten pysäköintiratkaisuiden tilantarve. Kadunvarsipysäköinti on myös kustannustehokasta toteuttaa kadunrakentamisen yhteydessä, kun ei tarvitse rakentaa erillisiä kulkuyhteyksiä pysäköintialueille. Myös päällystyskuluista saadaan säästöjä, kun päällystettävää pinta-alaa on muita pysäköintiratkaisuja vähemmän. Lisäksi koko alueen asukkaiden viihtyisyys paranee, kun pysäköintiratkaisusta säästetty piha-alue tuo vihreyttä alueelle. (Reihe ym. 2004.) Toisaalta kadunvarsipysäköinti nostaa sekä talvella että kesällä

kunnossapitokustannuksia 30 - 100 % verrattuna siihen, että pysäköintipaikat sijaitsisivat tontilla tai maan alla. (Alatyppo 2011.) Kunnossapidosta syntyvät lisäkustannukset voidaan periä kiinteistöjen omistajilta (Reihe ym. 2004).

Reihen ja Kallion (2004) mukaan kadunvarsipysäköinti parantaa liikenneturvallisuutta, kun ajonopeudet pysyvät alhaisina pysäköityjen autojen ja kapeamman katutilan ansiosta. Kadunvarsipysäköinti voidaan toteuttaa suoraan kadunvarteen tai rakenteellisin pysäköintilevennyksin. Suora kadunvarsipysäköinti kannattaa sallia vain toisella puolella katua, näin katualue ei tyhjänäkään pahenna alueen liikenteen turvallisuuden tilaa. Ilman rakenteellisia ratkaisuja toteutettavaa kadunvarsipysäköintiä ei pidä sallia vilkasliikenteisille kaduille tai joukkoliikenteen väylille. Kadunvarsipysäköintiä kannattaa tutkia pysäköinnin yhtenä vaihtoehtona, koska ihmiset haluavat pysäköidä ilmaiseksi kadunvarteen. Suunnittelemattoman kadunvarsipysäköinnin ongelma korostuu alueilla, joissa kiinteistökohtaiset pysäköintipaikat ovat etäällä tontista ja ne ovat maksullisia.

5.2 Keskitetty maatasopysäköinti

Pysäköinnin keskittäminen vähentää pysäköintipaikkaa etsivää liikennettä ja tätä kautta pakokaasupäästöjä. Keskittäminen osaltaan myös parantaa kevyen liikenteen turvallisuutta sekä alentaa pysäköinnin investointi- ja käyttökustannuksia. (Ympäristöministeriö 1987, ja Ympäristöministeriö 2003, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006.) Lisäksi se lisää jalankulun lisääntymisen kautta myönteisiä terveysvaikutuksia, kun ei ole enää mahdollista siirtyä lyhyitä ovelta ovelle matkoja autolla (Laaksonen 2001). Autopaikkojen keskittämisellä pystytään myös toteuttamaan vähemmän autopaikkoja, jos vuorottaiskäyttö onnistuu hyvin (Ympäristöministeriö 1987). Vuorottaiskäyttö käsitellään lisää luvussa "6.3.Vuorottaipysäköinti".

Keskitetyistä pysäköintiratkaisuista maatasoon toteutettu pysäköintialue on halvin toteuttaa (Rönkä ym. 1999). Keskusta-alueiden ulkopuolella se onkin suositeltavin pysäköintiratkaisu. Maatasopysäköinti sopii maisemaan, jos ympäristön mittakaava ei ole pienipiirteistä kuten keskusta-alueilla (kuva 10). (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006.)



Kuva 10. Keskitetty maatasoon toteutettu pysäköintiratkaisu (Wikimedia Commons 2011.)

Keskusta-alueille ei tulisikaan rakentaa suuria maanpäällisiä pysäköintialueita. Jos näin kumminkin tehdään, pitää alue jakaa viherrakentein 20 - 50 pysäköintipaikan yksiköihin, joka osaltaan lisää tarvittavaa maa-alaa. Maatasopysäköinnissä yksi pysäköintipaikka tarvittavine liitännäväylineen viekin tilaa viherrakenteiden määrästä riippuen 20 - 25 m². (Ympäristöministeriö 1987, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006, Ympäristöministeriö 2003.) Suuret pysäköintialueen houkuttelevat alueelle ilkeävaltaa. Tämän takia pysäköintialueelle pitäisi olla toimintojen läheisyydessä. Esimerkiksi näköyhteys ainakin osasta asunnoista olisi asukas-pysäköinnin pysäköintialueella hyväksi. (Ympäristöministeriö 2003.)

5.3 Maanalaiset ja pysäköintitalotyyppiset pysäköintiratkaisut

Keskitetyt pysäköintiratkaisut viedään keskusta-alueilla yhä useammin rakenteisiin esimerkiksi maan alle (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003). Se tiivistää kaupunkikuvaa, luo tilaa esimerkiksi oleskelualueille, kevyen liikenteen väylille ja viherrakenteille sekä helpottaa kunnossapitoa, pysäköintialueen hallinnointia, valvontajärjestelmän ja sähköautojen latausjärjestelmän rakentamista (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006, Häkkinen 2009, Toiskallio ym. 2007). Tyypillisiä rakenteellisia pysäköintiratkaisuja ovat maanpäällinen pysäköintilaitos ja kattopysäköinti sekä maanalaiset kansipysäköinti, kellaripysäköinti ja kallio-pysäköinti. Näiden lisäksi on olemassa todella tiiviille alueille tarkoitettuja automaatioon perustuvia maanpäällisiä tai -alaisia ajoneuvojen säilytysjärjestelmiä (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006), joita ei käsitellä työssä syvemmin.

Monet ihmiset pitävät rakenteellisia pysäköintiratkaisuja epämiellyttävinä ja jopa pelottavina. Varsinkin tilat, joissa ei ole välitöntä yhteyttä ympäristöönsä koetaan kaikista pelottavimpina pysäköintiratkaisuina. Epämielekkyyttä voidaan hälventää toteuttamalla rakenteelliset pysäköintiratkaisut valoisiksi, avariksi, kuiviksi ja lämpimiksi. (Ympäristöministeriö 2003.)

Maanpäällinen pysäköintilaitokset ovat tyypillisesti arkkitehtonisesti vaatimattomia ja mittakaavaltaan helposti liian suuria ympäröivään rakennuskantaan nähden (Laaksonen 2001). Maanpäällinen pysäköintilaitos on kumminkin edullisempi rakentaa kuin useimmat muut rakenteelliset pysäköintiratkaisut. Se vie kumminkin arvokasta maapinta-alaa, joka voitaisiin käyttää esim. asuntotuotantoon (Ympäristöministeriö 2003). Toisaalta rakenteeseen voidaan integroida muita toimintoja, kuten toimistotiloja pysäköintilaitoksen julkisivuun (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003). Yleensä ramppi- ja lattiatasokaltevuusratkaisusta riippuen pysäköintilaitos vie tilaa 22 - 29 m² per pysäköintipaikka. Maanpäällinen pysäköintilaitos pystytään toteuttamaan kustannustehokkaasti pienestä 250 pysäköintipaikan pysäköintilaitoksesta aina 1 500 pysäköintipaikan pysäköintilaitokseen asti lisäämällä ramppien määrää ja erillisiä sisään- ja ulosajovyälin. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003.)

Kattopysäköinti sijoittuu rakennusten katoille. Se vastaa toiminnallisesti maatasoratkaisua, jonne kulkuyhteys on hoidettu rampin tai hissien avulla. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006.) Kattamattoman kattopysäköinnin talviolosuhteet vastaavat maatasoratkaisua. Lumen poisto on kumminkin hankalampaa kuin maatasoratkaisuissa. Lisäksi rakennuksen rakenteet pitää mitoittaa kestäämään lumi-, tuuli- yms. kuormien lisäksi autojen tuoma paino. Tämä lisää rakennuskustannuksia. (Henrikson 1990.) Kattopysäköinti vie tilaa 27 - 30 m² per pysäköintipaikka. Kattopysäköinnin pysäköintipaikkojen määrä riippuu täysin alla sijoittuvan rakennuksen pinta-alasta sekä ajoramppien kapasiteetista. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003.)

Maanalaisia kansi-, kellari- ja kalliopysäköinnin tiloja voidaan käyttää väestönsuojina, jolloin pysäköintipaikan suhteellinen hinta pienenee. Tilat voivat myös toimia rakennusten tonttimaana tai rakennuspohjana, jolloin pysäköinti ei kuluta yhtään keskusta-alueiden kallista maa-alaa, mutta vie yleensä rakennusoikeutta. Toisaalta maanalaisen pysäköintijärjestelmien toteuttamiskustannuksia nostaa tehokkaampi ilmanvaihto, paloturvallisuus vaatimusten tuomat

ratkaisut, kuivatusjärjestelmä ja valaistus. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006.)

Käyttäjän kannalta maanalaisten pysäköintiratkaisut koetaan positiivisempina kuin maanpäälliset keskitetyt pysäköintiratkaisut, koska ne ovat säävapaita, lämpimiä tai puolilämpimiä tiloja. Hyvä ominaisuus tiloissa on myös se, että niistä pääsee maanalaisia yhteyksiä pitkin esim. asunnosta tai kaupasta suoraan pysäköintipaikalle. (Laaksonen 2001.) Maanalaisen pysäköinnin tiloista pystytään myös hoitamaan osa huoltoliikenteen tarpeista sekä käyttämään aluetta jalankulun oikoreitteinä (Ympäristöministeriö 2003).

Kansipysäköinnin hyötyjä ovat suhteellisen lyhyet kävelymatkat pysäköintialueelta kohteeseen. Se pystytään yleensä toteuttamaan talorakennushankkeista erillisinä hankkeena ja se onkin halvin maanalainen keskitetty pysäköintiratkaisu. (Rönkä ym. 1999, Hiltunen 2011b.) Yleensä kansipysäköinti vie tilaa 25 - 30 m² per pysäköintipaikka. Kansipysäköintijärjestelmän kapasiteetti riippuu käytettävän tilan lisäksi sisään- ja ulosajoramppien määrästä. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003.)

Kellaripysäköinnin hyötyjä ovat lyhyet kävelymatkat pysäköintialueelta kohteeseen. Se on kumminkin kansiratkaisua kalliimpi toteuttaa. Yleensä ei myöskään päästä optimaaliseen tilankäyttöön joko pysäköintialueella tai ylläpuolella sijoittuvissa tiloissa kantavien rakenteiden tilantarpeen vuoksi. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, Hiltunen 2011b.) Yleensä kellaripysäköinti vie tilaa 27 - 30 m² per pysäköintipaikka. Kellaripysäköintijärjestelmän kapasiteetti riippuu yllä sijaitsevan rakennuksen koosta sekä rakennettavien tasojen määrästä. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003.)

Kalliopysäköinti voidaan toteuttaa maanpäällisistä rakenteista riippumatta. Se pystytään myös toteuttamaan ilman ihmisiä haittaavia pilarirakenteita. Rakentaminen ja käyttökustannukset on kumminkin kalliimmat kuin missään muussa pysäköintiratkaisussa. Osalla alueilla kalliopysäköinnin rakentaminen on jopa mahdotonta pohjamaanolosuhteiden takia. (Rönkä ym. 1999, Hiltunen 2011b.) Yleensä kalliopysäköinti vie tilaa 25 - 30 m² per pysäköintipaikka. Myös kalliopysäköintijärjestelmän kapasiteetti riippuu käytettävän tilan lisäksi sisään- ja ulosajoramppien määrästä sekä niiden pituudesta. Kalliopysäköintijärjestelmät ovat usein suuria esim. 1 000 auton pysäköintialueita. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003.)

6 MOOTTIRIAJONEUVOLIIKENTEEN PYSÄKÖINNIN HALLINTA

6.1 Pysäköinnin säätely

Monesti täysiksi koettujen pysäköintijärjestelmien käyttöaste on vain 50 - 60 % kokonaiskapasiteetista. Tämän takia pysäköintiä ja sen rakentamista pitää pystyä hallitsemaan, jottei alueelle muodostu pysäköintipaikkojen ylikapasiteettia. (Ympäristöministeriö 2003.)

Pysäköintiä ja varsinkin sen kestoa pystytään säätämään pysäköintipaikkojen määrän lisäksi aikarajoituksin, pysäköintimaksuin sekä tietyin ajankohdin voimassa olevin pysäköintikieltoin. Esimerkiksi vuoropäivin kadun eri puolilla toteutettu pysäköinti helpottaa kunnossapitoa. Näillä toimenpiteillä voidaan vaikuttaa pysäköinnin kiertoon. (Reihe ym. 2004, Henrikson 1990.) Edellä mainituilla pysäköinnin rajoituksilla ei kumminkaan ole merkitystä, jos rajoituksia ei valvota (Ympäristöministeriö 2003).

Asiointipysäköinti voidaan rajoittaa liikennemerkillä 30 min - 2 tunnin pituiseksi. Vuorostaan työperäistä pysäköinnin rajoittamiseen käytetään yleensä 4 tunnin aikarajoitusta. Huolto- ja jakeluliikenteen pysäköintiä pystytään säätämään myös aikarajoituksin. Esim. kävelykeskustan alueelle huolto- ja jakeluliikenne voidaan sallia vain aamuisin tai tälle liikenteelle voidaan järjestää omat erilliset pysäköintialueen tai maanalaiset huoltoliikenteen tilat kaupunkirakenteen sen salliessa. Ratkaisut rauhoittavat kävelykeskustan kevyen liikenteen käyttöön. (Ympäristöministeriö 2003.) Aikarajoitukset ovat tehokas tapa vähentää autoilijoiden pysäköintipaikan etsintäaikaa, kun pitkäaikaispysäköinti ei vie alueen pysäköintikapasiteettia (Kalenoja ym. 2003).

Pysäköintimaksut porrastetaan yleensä alueittain niin, että etäisyyden kasvaessa keskustasta poispäin mentäessä pysäköinnin hinta halpenee. Tämän lisäksi tuntihinta voi nousta pysäköinnin pitkittyessä (Ympäristöministeriö 2003). Pysäköintimaksuissa pystytään huomioimaan myös pysäköinnin palvelutaso. Esimerkiksi Helsingissä on käytössä toimintamalli, jossa leveämpään ruutuun pysäköinti maksaa tavallista ruutua enemmän. (Finnpark Oy 2011.)

Pysäköintimaksuilla on vaikutusta maa-alueiden hintaan ja yhdyskuntarakenteen hajautumiseen. Pysäköintimaksu ja varsinkin sen korotus vähentää keskusta-alueiden ruuhkaa, mutta toisaalta se siirtää pysäköinnin edullisimmille reuna-alueille. Autoilijat kävelevät mieluummin pidemmän matkan kuin maksavat pysäköinnistä.

Erityisesti pitkäaikainen työperäinen pysäköinti käyttäytyy oheisella tavalla. Pysäköinnin hinnoittelu vaikuttaakin pysäköinnin alueellisen jakaumaan enemmän kuin kulkutapajakaumaan. (Kalenoja ym. 2003, Feitelson ym. 2001.)

6.2 Pysäköinnin opastus

Pysäköintiä pitää ohjata alueellisesti sekä laitoskohtaisesti (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003). Opastuksella parannetaan niin ydinalueiden kuin läheisten lievealueiden pysäköintilaitoksien ja -alueiden käyttötehokkuutta (Ympäristöministeriö 2003). Ajantasaisella ”tilaa” ja ”täynnä” -opastuksella voidaan lisäksi vähentää tarpeetonta hakuliikennettä, joka osaltaan parantaa kokonaisvaltaisesti liikennejärjestelmän toimivuutta sekä vähentää pakokaasupäästöjä (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006). Samaan tähtää matkapuhelinsovellus, jolla pystytään tiedottamaan autoilijoille päätepisteen pysäköintitilanteesta. Sovelluksen uskotaan helpottavan varsinkin liityntäliikennettä. (FITS 2003.)

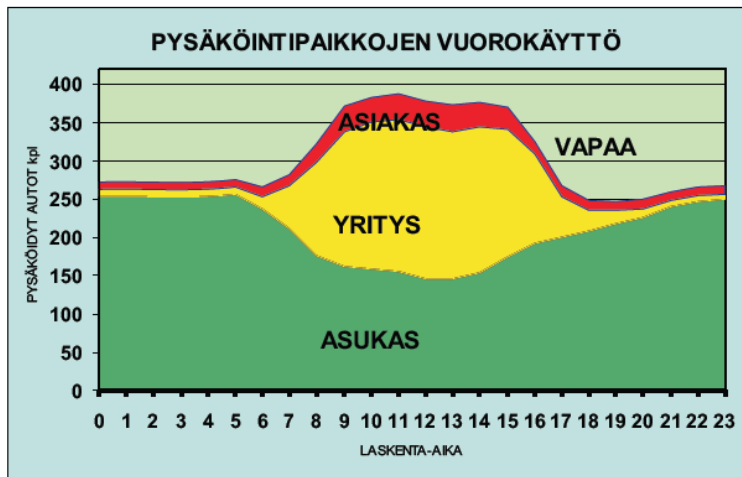
Pysäköinnin opastuksessa pitää huomioida pysäköintiä koskevien opasteiden sekä moottoriajoneuvoliikennettä ohjaavien opasteiden lisäksi korkeus- ja painorajoitukset, väistämisvelvollisuudet sekä jalankulkuopasteet niin pysäköintialueen sisään- ja ulosajovyylille kuin alueen sisällekkin. Lisäksi kannattaa pysäköinnin tasot ja ruodot merkitä yksilöidyin tunnistein. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003.) Laitoskohtaisessa opastuksessa kannattaa suosia vaihtuvia opasteita. Näissä opasteissa pystytään esittämään vapaiden paikkojen määrä kerroskohtaisesti, joka auttaa laitoksen sisäisen liikenteen toimivuutta. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006.) Järjestelmä kannattaa olla paikka- ja kujakohtainen, jolloin pystytään valvomaan tyhjiä paikkoja lisäksi auton viipymää (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003).

Reihe ja Kallio (2004) huomasivat kadunvarsipysäköintiä koskevassa tutkimuksessaan, että Suomeen tarvittaisiin liikennemerkki, joka sallisi alueella hitaasti ajamisen sekä pysäköinnin jalankulkijan huomioon ottaen. Merkki toimisi samaan tyyliin kuin ”pihakatu” -liikennemerkki kumminkin yhtä umpikujaa laajemmalla alueella. Merkin vaikutuksen piirissä olevalle alueelle ei myöskään asennettaisi erillisiä pysäköintipaikan merkkejä.

6.3 Vuorottaispysäköinti

Vuorottaispysäköinti tarkoittaa sitä, että samaa pysäköintipaikkaa käyttävät monet eri henkilöt. Yleensä parhaimpaan käyttöasteeseen päästään, kun pysäköintipaikkoja käyttävät eri aikaan kohdistuvat toiminnot, kuten asuminen ja työperäinen pysäköinti. Pysäköintipaikan pitää myös sijaita kohtuullisen kävelymatkan päässä

toiminnosta, jotta vuorottaiskäyttö olisi mahdollista. (Häkkinen 2009.) Kuvassa 11. ja taulukossa 4. on esitetty eri toimintojen pysäköintitarve vuorokauden eri aikoina.



Kuva 11. Eri toimintojen pysäköintitarve vuorokauden aikana (Rakennustieto 2010a.)

Taulukko 4. Eri toimintojen pysäköintitarve eri vuorokauden ajankohtina ja viikonpäivinä (mukaiillen Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003.)

TOIMINTO	PYSÄKÖINTIKUORMITUS (max%)			
	Arkisin 10 - 16	Perjantai 16 - 19	Lauantai 10 - 13	Yöllä
Asunnot	45 %	55 %	50 %	80 %
Liikkeet	40 %	80 %	100 %	8 %
Toimistot	80 %	20 %	10 %	20 %
Hotellit	50 %	50 %	30 %	80 %

Vuorottaispysäköinnin perusta on, ettei paikkoja ole nimetty, vaan jokainen saa ajaa sille vapaalle paikalle, minkä löytää. Tämä parantaa pysäköintipaikan käyttöastetta, vaikka pysäköintialue ei olisikaan kuin yhden toiminnon käytössä. Tätä vuorottaiskäytön muotoa nimitetään joissakin yhteyksissä yhteiskäyttöksi. Pelkkä yhteiskäyttökin johtaa siihen, että pysäköintipaikkoja pystytään rakentamaan laskennallista pysäköintitarvetta vähemmän ja kumminkin paikat riittävät kaikille sen lunastaneille. Vuorottaispysäköinti säästää ainakin 10 - 30 % laskennalliseen pysäköintipaikkatarpeeseen nähden. Säästön suuruus riippuu pysäköintialutta käyttävien toimintojen pysäköintitarpeiden suhteista. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006.) Suuremmatkin pysäköintipaikkamäärien säästöt ovat mahdollisia, kuten Helsingin Länsi-Pasilassa on todistettu. Siellä jokaista pysäköintipaikkaa myydään 1,9 -kertaisesti. Tästä huolimatta alueelta löytyy aina tyhjiä pysäköintipaikkoja. (Häkkinen 2009, Reihe ym. 2004.) Pysäköintipaikan nimeämättömyys on suuri haaste, koska varsinkin asukkaat haluavat rahoilleen

vastiketta konkreettisesta nimikoidusta autopaikasta. Lisäksi tapaukset, joissa pysäköintipaikan ylimyynnin seurauksena paikkoja ei olekaan ollut kaikille halukkaille lisää nimeämättömien autopaikkojen vastustusta. (Reihe ym. 2004.)

Keskitetty pysäköintiratkaisu mahdollistaa tehokkaimmin vuorottaispysäköinnin, mutta vuorottaiskäyttö on kumminkin mahdollista hajautetussa pysäköintiratkaisussa, kuten kadunvarsipysäköinnissä, jos alueella sijaitsee eri toimintoja. (Ympäristöministeriö 1987.) Keskitettyssä ratkaisussa vuorottaiskäytöstä saatavat hyödyt korostuvat, kun keskityksen myötä pysäköinnin investointi- ja ylläpitokustannukset alenevat hajautettuun pysäköintiratkaisuun verrattuna (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006).

6.4 Liityntäpysäköinti

Keskusta-alueiden pysäköintiä pyritään hallitsemaan sekä vähentämään opastuksen, aikarajoitusten ja pysäköintimaksujen lisäksi keskustan ulkopuolella sijaitsevilla liityntäpysäköintialueilla. Liityntäpysäköinnin alueet sijaitsevat riittävän palvelutason omaavien joukkoliikenneyhteyksien läheisyydessä. Toimiva liityntäpysäköinti keventää keskusta-alueelta liikennekuormaa. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006, Ympäristöministeriö 2003.) Esimerkiksi työnantajat voisivat ohjata työntekijöitään käyttämään liityntäpysäköintiä. Monesti työntekijälle voisikin riittää pysäköintipaikka työpaikan läheisyydellä sijaitsevien pysäköintipaikkojen sijaan liitääntäalueelta. Autoa kun tarvitaan monesti lasten kускаamiseen tai kaupassa käyntiin, eikä koko työmatkalle. Yritykselle paikkojen lunastaminen olisi huomattavasti halvempaa liityntäpysäköinnin alueelta kuin keskustasta. (Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta 2002.)

Toimivat liityntäpysäköintialueet ovat helposti saavutettavissa ja joukkoliikenteen jatkoyhteys on nopea. Liityntäpysäköinnin pitää olla myös edullista, jopa ilmaista. Tämä on kumminkin haaste, koska hyvien yhteyksien lähellä sijaitsevat pysäköintialueet ovat monesti kalliita toteuttaa. Investointi on yleensä kannattava, varsinkin siinä tilanteessa, jos pysäköintialuetta pystytään vuorottaiskäyttämään. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2005.)

Liityntäpysäköinnin kehittämisessä on omat haasteensa, kun henkilöautolla kulkeva pyrkii ajamaan mahdollisimman lähelle kohdetta. Liityntäpysäköinti vaikuttaa kulkutapajakaumaan muidenkin kuin matkansa kokonaan henkilöautolla tehneisiin, koska osa aikaisemmin kokonaan joukkoliikennettä käyttäneistä matkustajista siirtyy käyttämään liityntäpysäköinnin palveluita ja toisaalta osa aikaisemmin joukkoliikennettä käyttäneistä matkustajista siirtyy henkilöauton käyttäjiksi koko matkalle

vapautuneen kapasiteetin ansiosta. (HSL Helsingin seudun liikenne 2010b.) Taulukossa 5. on esitetty liityntäpysäköinnin vetovoimaan vaikuttavia tekijöitä.

Taulukko 5. Liityntäpysäköinnin vetovoimaan lisääviä tekijöitä (mukailten HSL Helsingin seudun liikenne 2010b).

Liitäntäpysäköinti-alueen sijainti	<ul style="list-style-type: none"> - Alue sijaitsee matkan alkupäässä ennen ruuhkautuvia väyliä - Monen väylän ja liikennemuodon risteämiskohta - Liitäntäliikenteen pysäkillä tai asemalla on lyhyt kävelymatka - Enintään 3 km pyöräily ja 1 km kävely-yhteys läheisiltä asuin/ työpaikka-alueilta - Joukkoliikenteen tariffirajalla - Liityntäpysäköintialue ja liitäntäväylät ovat turvalliset ja esteettömiä
Pysäköinnin hallinta	<ul style="list-style-type: none"> - Liityntäpysäköintialueella on riittävästi paikkoja - Kokonaismatkan kustannukset ovat edullisemmat kuin kokonaan henkilöautolla tehdyn matkan - Liityntäpysäköintialueelle sekä sen sisällä on selkeä, reaaliaikainen opastus - Määränpään pysäköintiä on rajoitettu - Työsuhdepysäköinnin etuudet
Joukko-liikenne	<ul style="list-style-type: none"> - Kokonaismatka-ajan pitää olla kilpailukykyinen henkilöauton kanssa - Joukkoliikenteen palvelutaso on korkea - Alueen kannattaa sijaita paikassa, jossa on entuudestaan paljon joukkoliikenteen käyttäjiä

6.5 Rakentamisen ohjaus ja hallinnointi

Alueen pysäköinnin ohjaus lähtee asemakaavasta, jossa autopaikkannormi kuvaa tulevaisuuden tarvetta, johon alueen uskotaan kehittyvän. Uuden alueen pysäköintipaikkamäärä kehittyikin normitilanteeseen vähitellen. Tämän syyn takia rakentajille tai pysäköintiyhtiölle voidaan myöntää lupa rakentaa paikat vaiheittain, jolloin ei sidota varallisuutta tyhjillään jääviin autopaikkoihin. Vaiheittain toteuttamisen negatiivinen puoli on kustannustason yleinen nousu, joka voi jopa syödä vaiheittain rakentamisesta saadut säästöt. (Häkkinen 2009, Ympäristöministeriö 2003.)

Pysäköintipaikkojen rakentamisessa on tyypillistä, että pysäköinti toteutetaan aluksi maanpäällisenä pysäköintialueena ennen kuin tehdään kalliimpia rakenteellisia ratkaisuja. Taloyhtiöissä voi syntyä suuria haasteita rahoituksen löytymisestä myöhemmin toteutettaville rakenteellisille autopaikoille. Toisaalta toteuttamatta jäänyt pysäköintialue voi myös muuttua ihmisten vapaa-ajanviettopaikaksi. Tällaisen alueen muuttamista kaavan mukaiseen käyttöön voi olla työlästä asukkaiden vastustuksesta johtuen. (Reihe ym. 2004, Ympäristöministeriö 2003.)

Suurten laitosten eli yli 400 autopaikan rakenteellisten ratkaisuiden rakentaminen vaiheittain on taloudellisesti perusteltua. Tällöin ulkopuolisen rahoituksen tarve laitoksen rakentamiseen vähenee. Se on myös yksittäistä pysäköintipaikkaa kohden hinnaltaan edullisempi kuin pienemmät yksiköt, jos paikkoja toteutetaan saman verran. Toisaalta pienempien laitosten palvelutaso voi olla parempi kuin yhden suuren yksikön. (Kauppinen ym. 2000.)

Pysäköintiratkaisu on mahdollista toteuttaa yhteisjärjestelyin. Yhteisjärjestelyissä pysäköintipaikat toteutetaan kiinteistöjen, kunnan ja/tai erillisen pysäköintiyhtiön kesken. Ensimmäisessä mallissa osa paikoista voidaan toteuttaa tontille heti rakennusvaiheessa, mutta myöhemmin tarvittavat paikat lunastetaan käyttöön esim. pysäköintilaitoksesta. (Ympäristöministeriö 2003.) Toisaalta pysäköintipaikkojen yhteisjärjestelyt voidaan organisoida taloyhtiöiden yhteisen tai ulkopuolisen operaattoriyhtiön kautta. Tässä mallissa yhtiö rakennuttaa, hallinnoi pysäköintitiloja ja yhtiö myy tai vuokraa pysäköijille paikkojen käyttöoikeuden. Maksuilla katetaan rakentamis- ja ylläpitokustannuksia. Pysäköijät voivat olla läheisten taloyhtiöiden asukasliikenteen lisäksi työmatkaliikennettä, asiointiliikennettä tai läheisten taloyhtiöiden asukkaita, joilla ei ole omalla alueellaan tarpeeksi pysäköintitilaa. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006.) Mallin positiivinen puoli on sen soveltuminen yhteiskäytön periaatteiden mukaiseen pysäköintijärjestelmään ja lisäksi se helpottaa kaupunkirakenteeseen sopivien pysäköintiratkaisujen luomista. Mallin avulla pystytään irrottamaan tonttikohtaista pysäköintiratkaisua helpommin pysäköinnin rakentamisesta ja kunnossapidosta aiheutuvat kulut autoilijoille. (Ympäristöministeriö 1987, Tielaitos 1994.)

Pysäköintijärjestelmän kustannustason ja asiakaspalvelun laadun kannalta olisi lisäksi suositeltavaa, että alueella toimisi useampi pysäköintiyhtiö. Monissa Euroopan kaupungeissa on koettu useiden kilpailevien yksityisten pysäköintilaitosten sijoittaminen toistensa läheisyyteen laskevan kustannustasoa ja nostavan asiakaspalvelun laatua. (Laaksonen 2001.)

7 MOOTTIRAJONEUVOJEN PYSÄKÖINTIRATKAISUIDEN

VAIKUTUKSET

7.1 Vaikutus ympäristöön

Pysäköintiratkaisut, sekä kokonaisvaltaisemmin pysäköintipolitiikka, vaikuttaa liikennemäärien lisäksi alueiden kokonaisvaltaiseen kehittymiseen. Aluekohtaiset ratkaisut vaikuttavat viereisten alueiden pysäköintikäyttäytymiseen. Suurilla kaupunkiseuduilla pysäköinnin vaikutukset ulottuvatkin kuntarajojen yli. Osa pysäköintiratkaisujen vaikutuksista on hyvin hetkellisiä ja paikallisia, mutta osa vaikutuksista on pitkäkestoisia ja laajallekin alueelle levittäytyviä, kuten liikennemäärien kehittyminen ja väylien kapasiteetin riittävyys. Pysäköintiratkaisujen tavoitteena voi olla mm. alueiden saavutettavuuden ja kaupallisten palveluiden kehittämisen lisäksi kaupunkikuvalliset seikat, liikennemäärien, pakokaasupäästöjen, energiakulutuksen sekä melun vähentäminen. (Kalenoja ym. 2003.)

Keskitettyllä pysäköintiratkaisuilla pystytään saavuttamaan 0,1- 0,3 miljoonan CO₂ -tonnin vuotuinen vähennys hiilidioksidipäästöistä, mikä osaltaan vaikuttaa ilmastonmuutoksen edistymiseen. Nämä hiilidioksidipäästösäästöt saavutetaan tehokkaammalla pysäköinnin ohjauksella keskitettyihin pysäköintiratkaisuihin, liityntäpysäköinnin lisäämisellä ja työpaikkojen pysäköintijärjestelyillä. (Työ- ja elinkeinoministeriö. 2008.) Lisäksi rakenteellisen pysäköintiratkaisut vapauttavat maa-alaa mm. kasvillisuudelle, jolloin päästöjen negatiivisia vaikutuksia voidaan vähentää sitomalla hiilidioksidia kasvillisuuteen sekä luonnon monimuotoisuus hupenemiseen pystytään vaikuttamaan (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006, Similä 2009). Rakenteelliset ratkaisujen vapauttama maa-ala helpottaa myös hulevesiongelmia, joka on seurausta päällystettyjen pintojen suuresta määrästä (Wahlgren 2008).

Hajautetun pysäköinnin haittoja kasvattaa hakuliikenteen lisääntymisen ohessa se, että polttoaineen kulutus kasvaa 30 - 40 % suuremmaksi hiljaa (15 km/h) pysäköintipaikkaa etsittäessä kuin 40 km/h nopeuksilla. (Lahti ym. 1992). Lisäksi hajautetussa sekä maantason keskitetyissä pysäköintiratkaisuisissa on kunnossapidon kannalta työläämpää järjestää lämmitysmahdollisuus kuin keskitetyssä rakenteellisissa pysäköintijärjestelmissä (Kunnas 2011). Autojen lämmitys on ensiarvoisen tärkeää pakokaasupäästöjen vähentämiselle. VTT:n tekemässä "Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energian kulutuksen laskentajärjestelmänä" -raportissa (2009) on todettu, että autotyypistä, polttoaineesta ja tarkasteltavasta

päästöstä riippuen päästöt vähintään kaksinkertaistuvat talvikäynnistyksessä kesäkäynnistykseen nähden. Ero päästöjen määrässä on suurimmillaan hiili-dioksidipäästöjen osalta, jossa ero on yli kymmenkertainen bensiinillä kulkevien henkilöautojen osalta, jollei auto ole talviaikaan esilämmityksessä. Ero ei ole talvi- ja kesäkäynnistämisen välillä niin huima, jos ajoneuvoa esilämmitetään 0 °C:n. Autojen pakokaasupäästöjen kannalta rakenteellinen pysäköinti, jonka lämpötila on lämpimän puolella tai lähellä sitä on varmempi pysäköintijärjestelmä kuin esilämmityksen vaativa pysäköintijärjestelmä kuten maanpäällinen laitospysäköinti. Lämmitysjärjestelmään voi tulla teknisiä ongelmia, ajastus ei ole onnistunut halutulla tavalla esim. aikaisemman lähdön takia tai käyttäjät vain unohtavat tai eivät viitsi laittaa ajoneuvojaan lämmitykseen. Nykyään yhä useampi luottaa auton kylmäkäynnistymiseen. (Mäkelä ym. 2010.) Koska päästöjen kokonaisvaikutusta ympäristöön on hankala arvioida niissä rakenteellisissa pysäköintijärjestelmissä, joita lämmitetään sähköllä, ei aiheutta pystytä käsittelemään työn puitteissa. Työssä ei otetakaan kantaa ovatko lämmityssähkön tuotannon ympäristöhaitat suuremmat kuin pakokaasupäästöistä vähentymisestä saadut hyödyt.

Melun torjumisen kannalta parhaimpia pysäköintijärjestelmiä ovat maanpäälliset pysäköintilaitokset ja muut maanpäälliset rakennelmat, kuten hajautetun pysäköinnin autokatokset. Näitä rakenteita pystytään käyttämään meluntorjuntaan. Itse pysäköinti ei aiheuta merkittävää meluhaittaa vaikka voikin haitata lähiasukkaita. (Rakennustieto 2010a.) Maanalaisissa pysäköintijärjestelmissä meluhaitat ovat yleensä pistemäisiä sisään- ja ulosajoväylien sekä ilmanvaihtojärjestelmän läheisyydessä (Rönkä ym. 1999).

Pysäköintijärjestelmän este- ja tilantarvevaikutukset ovat hyvin paikallisia, vaikka kohdistuvatkin laajemmalle alueelle kuin pysäköintijärjestelmän meluvaikutus. Pysäköintijärjestelmä tarvitsee aina tilaa. Se mikä järjestelmä kulloisenkin maankäytön päämääriin on sopivin, pitää kuntien päättää kaavoitusvaiheessa. Yleisesti ottaen maantasoon toteutettu pysäköintijärjestelmä vie enemmän tilaa maanalaan kuin kerroksittain rakennettu pysäköintijärjestelmä tai maanalaiset järjestelmät.

Loput pysäköinnin aiheuttamista ympäristövaikutuksista ovat laaja-alaisia. Näitä vaikutuksia ovat värinävaikutus, pohjaveteen ja luonnonvarojen käyttöön kohdistuvat vaikutukset sekä pysäköinnistä syntyvien jätteiden määrä. Näiden vaikutusten arvioiminen on haasteellista, koska eri pysäköintijärjestelmien vaikutukset riippuvat monesta eri tekijästä, kuten pohjamaan olosuhteista, rakennusmateriaalien valinnasta ja tuotannosta sekä rakentajien ja käyttäjien tavasta tuottaa jätteitä. Yleisesti voidaan

todeta, että maantasopysäköinti aiheuttaa vähiten luonnonvarojen käyttöä, mutta toisaalta voi vaikuttaa huomattavastikin pohjavesiolosuhteisiin, kun valumaolosuhteet muuttuvat. Pohjavesiolosuhteet voivat muuttua myös maanalaisissa pysäköintijärjestelmissä, jos joudutaan alentamaan pohjavettä. Pysäköinnin aiheuttama värinäongelma voi alueellisesti lisääntyä keskitetyissä pysäköintiratkaisuissa kulkuväylien tuntumassa. Toisaalta keskittämisen ansiosta liikenne pystytään ohjaamaan halutuille väylille pois keskustasta, jolloin värinälle altistuu pienempi määrä ihmisiä. (Ympäristöministeriö 2011, Liikenne- ja viestintäministeriö 2011a, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006, Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, Hiltunen 2011, Rönkä ym. 1999.)

7.2 Vaikutus liikenneturvallisuuteen ja esteettömyyteen

Pysäköintitilat ovat perinteisesti suunniteltu tehokkaan tilankäytön ja alhaisten kustannusten ehdoilla. Nämä lähtökohdat aiheuttavat pysäköintitilojen käytettävyydessä merkittäviä puutteita. Pysäköintialueilla sattuu vuosittain yli 32 000 vakuutusyhtiöiden tietoon tulevaa kolaria, joissa loukkaantuu noin 1 000 ihmistä. (Toiskallio ym. 2007). Todellisuudessa onnettomuuksia on vielä enemmän, koska suurin osa tapahtumista ei päädy mihinkään tilastoihin. Onnettomuuksista suurin osa on peräänajo-onnettomuuksia tai erilaisia erikoistilanteita, kuten ovikosketuksia. Vuodenajoilla, viikonpäivillä tai vuorokauden ajalla on vain liikennemäärän vaihtelun kautta vaikutusta tapahtuvien onnettomuuksien määrään. Toisaalta maantasopysäköinnissä onnettomuuksia sattuu talvisaikaan enemmän näkemähaittojen takia. (Koivisto 2002.)

Korkeista onnettomuusmääristä riippumatta konkreettinen pysäköinnin kehittäminen on jäänyt valtion eri hallintoelimiä liikenneturvallisuuspolitiikan ja -toimenpiteiden ulkopuolelle. Tämä on tapahtunut todennäköisesti siksi, että pysäköintialueet eivät ole tiealuetta. (Toiskallio ym. 2007.)

Hajautetussa pysäköintijärjestelmässä liikenneturvattomuutta aiheuttaa näkymien heikkous ja suuri konfliktipisteiden mahdollisuus. Esimerkiksi leikkiviä lapsia ei välttämättä havaita kadunvarsipysäköinnissä pysäköidyn auton takaa tai kevyttä liikennettä ei havaita tonttipysäköinnistä lähtiessä. Toisaalta näkemien ollessa heikot ajonopeudet pysyvät alhaisempina, mikä osaltaan parantaa liikenneturvallisuutta. (Reihe ym. 2004.) Vuorostaan keskitetyssä pysäköinti-järjestelmässä aiheutuu ongelmia, jos verkon jäsentely ei toimi, valaistus on huono, pintamateriaalit ovat tummia ja pysäköinnin ohjaus on puutteellinen. Esimerkiksi suurissa pysäköintikeskitymissä väistämisvelvollisuudet helposti hämärtyvät ja tummissa pysäköintihalleista tulee ilkeiden kohteita. (Koivisto 2002, Ympäristöministeriö 2003.)

Lisäksi Yhdysvalloissa tehdyissä tutkimuksissa on havaittu pysäköintijärjestelmästä riippumatta viistopysäköinnin olevan 1 - 4 kertaa onnettomuusalttiimpaa kuin suuntaispysäköinnin (Kalenoja ym. 2003).

Pysäköintialueiden liikenneturvallisuus ja esteettömyys paranee, kun pysäköintialueet ovat helposti hahmotettavissa, näkemäesteet on poistettu tai tilannetta on helpotettu peilein. Myös valaistuksen tulee olla kunnossa, pintamateriaalien vaaleita, pysäköintipaikkojen tarpeeksi suuria ja kallistuksiltaan loivia. Pysäköintipaikan pitää olla leveydeltään vähintään 3,6 m, pituudeltaan 5 m ja kulkuväylän vähintään 9 m leveä. On myös tärkeä ohjata alueella kävelevät kuljettajat mahdollisimman äkkiä autosta kohteeseen ja takaisin ajoneuvoon. Liikenneturvallisuutta ja esteettömyyttä sekä alueen käyttöä pystytään tehostamaan selkeillä maalimerkinnöillä ja pysäköinninohjausjärjestelmillä. Esimerkiksi kaistojen maalaaminen selkeyttää suuren pysäköintialueen ajojärjestelyitä tai pysäköintipaikkojen maalimerkintöjen jatkaminen seinälle helpottaa pysäköintipaikkaan peruuttamista. (Invalidiliitto Ry 2008, Koivisto 2002.) Lisäksi pysäköintialueen erikoispaikat, kuten perhe-, nais-, inva- ja isojen autojen paikat tuovat lisää turvallisuutta. Nämä erityispaikat, varsinkin naispaikat, herättävät kumminkin paljon keskustelua. (Toiskallio ym. 2007.)

Pysäköintiin liittyvää liikenneturvallisuutta pystytään myös parantamaan pysäköinnin keskittämisellä, kun liikennevirtojen leikkauspisteet vähenevät (Ympäristöministeriö 2003). Keskitetyn pysäköintiratkaisun liikenneturvallisuus ja esteettömyys paranevat, kun alueet sijaitsevat alueilla, joilla liikutaan tai asutaan. Itse kohteen turvallisuus paranee, kun alue pidetään siistinä, valaistusta on riittävästi, käytetyt pintamateriaalit ovat vaaleita ja alueella on kulunvalvonta ja toimiva ohjausjärjestelmä. (Henrikson 1990.) Onkin tärkeää, että pysäköinnin ohjausjärjestelmä on oikein sijoitettu ja merkit ovat riittävän selkeät. Epäselvä järjestelmä voi aiheuttaa vaaratilanteita, kun kuljettajan keskittyminen häiriintyy. Pysäköintialueella voidaan myös käyttää hidasteita, joka laskee ajonopeuksia ja sitä kautta parantaa liikenneturvallisuutta. (Koivisto 2002.)

Vuorostaan hajautetun kadunvarsipysäköinnin liikenneturvallisuutta pystytään parantamaan mm. sijoittamalla kadunvarsipysäköinnin taskuihin, jolloin suojatien pituus lyhenee (Liikenne- ja viestintäministeriö 2010c). Muutenkin hajautetun pysäköintijärjestelmän paikat pistäisi olla selvästi huomioitavissa esim. päällysrakenteiden avulla, jotta esim. näkövammaisten vaaratilanteilta vältyttäisiin (Liikenne- ja viestintäministeriö 2003a). Tonttikohtaisen pysäköintijärjestelmän

haittoja pystytään minimoimaan vaatimalla riittävät näkymät tontilta kadulla. Useassa kunnassa on myös käytössä peruutuskielto, jonka mukaan auto pitää pystyä kääntämään tontin alueella. Tämä kumminkin lisää tehotonta maankäyttöä. (Reihe ym. 2004.)

Pysäköintijärjestelmä vaikuttaa myös kokonaisvaltaisesti alueen turvallisuuteen. Ilkivaltaa ja rikollisuutta ehkäisevän turvallisuusajattelun mukaan pysäköintipaikat tulisi sijoittaa mahdollisimman lähelle asuntoja pieniin yksiköihin esim. kerrostalokortteleiden sisäpihoille. (Puustinen 2009.) Tämä voi kumminkin huonontaa kokonaisturvallisuutta, kun liikenneturvallisuuden olosuhteet heikkenevät mahdollisten konfliktipisteiden lisääntymisen myötä (Ympäristöministeriö 2003).

7.3 Rakentamis- ja ylläpitokustannukset

Pysäköintiratkaisut pyritään perinteisesti toteuttamaan mahdollisimman alhaisin kustannuksin. Yleensä kustannukset riippuvat pysäköintijärjestelmän lisäksi käytävistä paikkakohtaisista mitoitusarvoista. Varsinkin rakenteellisissa ratkaisuissa käytetään usein minimimittoja. Tiiviistä mitoituksesta johtuen pysäköintiratkaisun käytettävyyttä kärsii ja käyttäjät alkavat vieroksua ratkaisua. Liian monesti hyvät tavoitteet kärsivät markkinavoimien mukaisesti tehdyistä ratkaisuista. (Toiskallio ym. 2007, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006, Hensher ym. 2003.) Liian monesti myös säästetään julkisivun kustannuksista, vaikka ne eivät muodosta kokonaishinnasta kuin 5 - 10 % (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003). Vuorottaiskäytön mahdollistamisella saataisiinkin monesti suurempia säästöjä aikaan, kun alueella tarvittava kokonaispysäköintipaikkamäärä vähenisi. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003.)

Pysäköintiratkaisun rakennuskustannus riippuu mm. pohjamaan olosuhteista, maaston topografiasta, alueen sijainnista kaupunkiseudulla, paikkojen määrästä, julkisivusta, ilmastoinnista, toimintojen, kuten väestönsuojan ja pysäköintitilan yhteiskäytöstä, paloturvallisuusvaatimuksista, ja rakentamisen suhdanteista. Samantyyllisenkin pysäköintiratkaisun paikkahinta voi vaihdella suuresti. Taulukossa 6. on esitetty pysäköintijärjestelmien paikkahintoja. Kokonaisvaltaisissa rakennus-, sekä ylläpitokustannuksissa pystytään säästämään, kun pysäköintiratkaisu suunnitellaan kokonaisvaltaisesti keskitetyillä ratkaisuilla koko alueelle. (Häkkinen 2009, Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, Rönkä ym. 1999.) Tällaisessa ratkaisussa on helpompi huomioida tulevat erikoistarpeet, kuten autojen sähköistyminen. Sähköistyminen ei vaikuta kuin 150 €/lämmityspaikka rakennuskustannuksiin, mutta järjestelmän ylläpito kylmissä olosuhteissa on hankalampaa kuin rakenteellisissa pysäköintiratkaisuissa. Lisäksi akku tarvitsee

toimiakseen tietyn latauslämpötilan, joka on helpoin ja kustannustehokkain hoitaa puolilämpimissä tai lämpimissä pysäköintijärjestelmissä. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2011c.)

Taulukko 6. Pysäköintijärjestelmien rakennuskustannukset (Mukailen Häkkinen 2009, Hiltunen 2011b.)

Pysäköintijärjestelmä	€/paikka
Maanpinta pysäköinti ilman rakenteita	1 000 – 5 000
Maanpäällinen pysäköintilaitos*	10 000 – 25 000
Kansipysäköinti*	20 000 – 35 000
Kellaripysäköinti	25 000 – 45 000
Kalliopysäköinti	30 000 – 60 000

* Paikkakohtainen hinta määräytyy sen mukaan onko tila lämmitetty ja tarvitaanko alueella koneellista ilmanvaihtoa.

Rakennuskustannusten hallinnan yksi tehokkain ratkaisu on varhaisessa vaiheessa aloitettu yhteistyö viranomaisten, suunnittelijoiden, rakentajien ja materiaali-toimittajien kesken. Samalla rakenteellisten pysäköintiratkaisujen laatu paranee ja pystytään löytämään toimivia kustannustehokkaita ratkaisuja. (Suonio 2009.)

Pysäköinnin ylläpitokustannukset muodostuvat pysäköintiratkaisun kunnossapidosta ja hallinnoinnin kustannuksista. Eri pysäköintiratkaisujen kunnossapitoon vaikuttavat eri tekijät. Esimerkiksi kadunvarsipysäköinti lisää katujen kunnossapidon kustannuksia merkittävästi. Monesti alueet joissa on kadunvarsipysäköintiä, joudutaan hoitamaan erikoiskalustolla tai eri aikaan. (Reihe ym. 2004.) Toisaalta pysäköintilaitoksissa on katutilaa korkeampi valaistus vaatimus, joka nostaa rakenteellisen ratkaisun valaistuksen kustannuksia verrattuna maanpäälliseen pysäköintiratkaisuihin (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006). Vuorostaan maanalaisissa tiloissa säästetään autojen esilämmityksestä ulkotiloihin nähden, kun maalämpö lämmittää tiloja maanpäällisiin tiloihin verrattuna. Toisaalta tilojen kustannuksia nostavat valaistuskulujen lisäksi ilmastointikulut. (Rönkä ym. 1999.) Liikenne- ja viestintäministeriö on laskenut, että keskimääräinen maatasossa sijaitsevan pysäköintipaikan ylläpitokustannukset ovat noin 200 €/vuodessa. Vuorostaan rakenteellisessa ratkaisussa sijaitsevan pysäköintipaikan ylläpitokustannukset sijoittuvat 1 000 – 2 700 €/vuodessa riippuen rakenteellisista ratkaisuksista. Kansiratkaisu on ylläpitokustannuksiltaan halvin rakenteellinen pysäköintijärjestelmä ja kalliopysäköinti kallein. (Hiltunen 2011b, Liikenne- ja viestintäministeriö 2007c.)

7.4 Muut vaikutukset

Keskusta-alueilla on huomattu olevan tyypillistä, että hajautetussa pysäköintiratkaisussa ihmiset käyvät yhdellä pysäköintitapahtumaa kohden vain yhdessä määränpäässä. Keskitettyyn pysäköintijärjestelmään perustuvassa järjestelmässä yhden pysäköintitapahtuman aikana käydään useissa käyntikohteissa samalla kertaa. (Kalenoja ym. 2003.) Pysäköintiratkaisu voikin lisätä ihmisten liikkumista, millä on positiiviset vaikutukset kansanterveyteen (Liikenne- ja viestintäministeriö 2007b).

Ruotsalaisella Kolla läget -mallilla on arvioitu, että asiointipysäköintijärjestelyt ja varsinkin pysäköintipaikkojen riittävyys selittää 20 % kauppojen toimintaedellytyksistä keskusta-alueilla. Pienissä yksityisautoiluun perustuvissa keskustoissa vaikutus on oletettavasti suurempi kuin suurissa keskustoissa. Toisaalta erikoisliikkeisiin sekä ravintoloihin ihmiset ovat valmiita kävelemään pidemmän matkan. Toistuvasti samoissa käyntikohteissa, kuten työperäisessä pysäköinnissä, ihmiset haluaisivat päästä mahdollisimman lähelle. Kohteen pysäköintijärjestelmällä ei ole niin suurta vaikutusta kuin etäisyydellä tai hinnalla. (Kalenoja ym. 2003.) Autoilija on mieluummin valmis etsimään 28 min pysäköintipaikkaa kuin kävelemään 400 metriä (Knoflacher 1995).

8 KESTÄVÄN KEHITYKSEN MUKAINEN PYSÄKÖINTI

Suomen valtio on linjannut liikennepolitiikassaan, että koko liikennejärjestelmän, pysäköinti mukaan lukien, pitää olla ekologisesti, sosiaalisesti ja taloudellisesti kestävä. Liikennejärjestelmässä pitää pyrkiä vähentämään moottoriajoneuvo-liikenteen kysyntää, liikenteen kasvihuonekaasupäästöjä ja energian kulutusta sekä parantamaan joukko- ja kevyen liikenteen olosuhteita sekä liikenneturvallisuutta ja esteettömyyttä. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2007a, Häkkinen ym. 2006, Ympäristöministeriö 2010.) Kestävän kehityksen mukaisesti alueiden maankäytössä pitääkin tähdätä alueiden tiivistymiseen ja monikäyttöisyyteen, viheralueiden ja niiden virkistyskäyttömahdollisuuksien turvaamiseen sekä keskusalueiden houkuttelevuuden turvaamiseen. (Häkkinen ym.2006.)

Ekologisesti kestävä pysäköinti vähentää ajosuoritetta ja tätä kautta pakokaasupäästöjä. (Ympäristöministeriö 1987, Ympäristöministeriö 2003, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006.) Tähän päästään parhaiten toimivalla, ajantasaisella opastuksella, joka parantaa pysäköintipaikkojen käyttötehokkuutta, aikarajoituksilla sekä keskitetyillä pysäköintiratkaisuilla sekä liityntäpysäköinnillä (Ympäristöministeriö 1987, Ympäristöministeriö 2003, Kalenoja ym. 2003), Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006.) Ekologisesti kestävä pysäköinti lisää joukkoliikenteen mahdollisuuksia ja kevyttä liikennettä. Tätä edesauttavat pyöräpysäköinnin hyvät järjestelyt sekä ekoalueet, joissa on tietoisesti alennettu pysäköintinormia. Alueelle on kumminkin taattava yksityisautoilun rinnalle kilpailukykyinen kulkumuoto. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2009, Ympäristöministeriö 2003.)

Sosiaalisesti kestävä pysäköinti parantaa liikenteen turvallisuutta. (Ympäristöministeriö 1987, Ympäristöministeriö 2003, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto ry. 2006.) Pysäköintialueiden liikenneturvallisuus ja esteettömyys paranevat, kun opastus pysäköintialueelle ja alueelta pois on selkeää. Pysäköintialueiden pitää olla helposti hahmotettavissa esimerkiksi päällysmateriaalien avulla, näkemäesteettömiä, valaistus on kunnossa, pintamateriaalit vaaleita, alue on siisti, pysäköintipaikat ovat tarpeeksi suuria ja kallistuksiltaan loivia. (Invalidiliitto 2008, Koivisto 2002, Henrikson 1990, Liikenne- ja viestintäministeriö 2003a.) Yleensä keskitetty pysäköintiratkaisu on hajautettua pysäköintiratkaisua turvallisempi, koska eri liikennevirtojen leikkauspisteet vähenevät (Ympäristöministeriö 2003). Lisäksi keskitetty pysäköintijärjestelmä voi lisätä ihmisten päivittäistä liikuntaa, joilla on kansanterveydelle suuri merkitys (Liikenne- ja viestintäministeriö 2007b). Suuret pysäköintialueet houkuttelevat

kumminkin alueelle ilkivaltaa (Ympäristöministeriö 2003). Ilkivalta ei nouse kuitenkaan sosiaalisesti ongelmaksi, kun alueelle sijoitetaan kulunvalvonta ja turvallisuusjärjestelmä. Nämä järjestelmät saadaan parhaiten toimimaan rakenteellisissa pysäköintijärjestelmissä. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto ry. 2006, Häkkinen 2009, Toiskallio ym. 2007.) Sosiaalisesti kestävä kehitys mukaista on myös tarjota alueella riittävästi pysäköintipaikkoja. Pysäköintipaikkojen määrän rajoittaminen vaikuttaa negatiivisesti varsinkin asuinalueen suosioon sekä ohjaa pysäköinnin vain toisille alueille. (Ympäristöministeriö 2003, Knoflacher 1995.)

Taloudellisesti kestävä pysäköinti alentaa pysäköinnin rakentamisen investointi- ja käyttökustannuksia (Ympäristöministeriö 1987, Ympäristöministeriö 2003, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto ry. 2006). Tähän tavoitteeseen päästään tehokkaimmin vuorottaiskäytöllä, kun pysäköintipaikkoja ei tarvitse toteuttaa laskennalliselle tarpeelle. Vuorottaiskäyttö on helpoin toteuttaa keskitetyissä pysäköintiratkaisuissa. (Ympäristöministeriö 1987, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto ry. 2006.) Rakennustehokkuusluvun ylittäessä 0,5, kannattavin pysäköintijärjestelmä perustuu rakenteellisiin ratkaisuihin. Tätä ennen alueilla, joiden tehokkuusluku on pieni, taloudellisesti kestävä tapa järjestää pysäköinti on maatasoon rakennuttu pysäköintiratkaisu. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006.) Käyttökustannuksia voidaan lisäksi vähentää pysäköinnin yhteisjärjestelyillä. Yhteisjärjestelyn tukee kestävä kehitys mukaista toimintaa myös taloudellisten säästöjen lisäksi. Toimintamallissa pystytään pysäköinnistä johtuvat kulut osoittamaan helpommin ja täydellisemmin autoilijoiden maksettavaksi. (Ympäristöministeriö 1987, Tielaitos 1994.) Lisäksi rakennuskustannuksiin pystytään vaikuttamaan kattavalla yhteistyöllä viranomaisten, suunnittelijoiden, rakentajien ja materiaalitoimittajien kesken. Yhteistyö on hyvä aloittaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, jolloin varsinkin rakenteellisten pysäköintiratkaisujen laatu paranee ja pystytään löytämään toimivia kustannustehokkaita ratkaisuja. (Suonio 2009.) Kestävä kehitys mukaisesti pysäköintitilojen suunnittelussa pitää huomioida pysäköintialueiden tai rakenteellisten ratkaisuiden koko elinkaarten toiminnot. Esimerkiksi pysäköintilaitos pitäisi pystyä hyödyntämään muunnakin tilana kuin autojen säilytykseen. Vaihtoehtoisesti se voitaisiin purkaa ja kasata uudelleen sinne, mihin uusi tarve on ilmennyt. (Tielaitos 1994.)

Yhteenvetona voidaan todeta, että ekologisesti, taloudellisesti ja sosiaalisesti kestävin pysäköintijärjestelmä on yli 0,5 tehokkuusluvun alueilla keskitetty, vuorottaiskäytössä oleva rakenteellinen pysäköintijärjestelmä. Alle 0,5 tehokkuus-

luvun alueilla keskitetty, vuorottaiskäytössä oleva pysäköintijärjestelmä kannattaa toteuttaa maantasoon. Kokonaisvaltaisesti kestävä kehityksen mukaista olisi myös, että yritysten pysäköintipolitiikka muuttuisi. Esimerkiksi Hollannissa ja Yhdysvalloissa on todettu yhdeksi parhaista yksityisautoilun vähentämiskeinoista yritysten työntekijöilleen tarjottavien pysäköintipaikkojen määrän vähentäminen tai paikkojen muuttaminen maksulliseksi. Yhdysvalloissa enää vain 42 % kulki töihin omalla autolla, kun paikka muuttui maksulliseksi. Työperäisen pysäköinnin ollessa ilmaista vastaava autoilevien osuus oli 67 %. Kulutavan vaihtaneiden osuus ei ollut näin huomatta, koska kolmasosa oman auton käytön vähentäjistä vaihtoi kimpakyyditykseen. Kaksi kolmasosaa entisistä yksityisautoilijoista vaihtoivat pääkulkutapansa joukkoliikenteeseen tai kevyen liikenteeseen. (Sinisalo 2007, Shoup 2005.) Kimpakyyditys vähentää autojen määrää ja yritykset voivatkin lisätä kimpakyyditystä myöntämällä kimpakyydittäjille pysäköintietuuksia yksin autoileviin nähden. (Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta 2002, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2005.) Tämä kehitys voi toki vähentää joukkoliikenteen käyttäjiä suhteessa enemmän kuin yksityisautoilijoita (Shoup 2005). Kestävä kehityksen mukaista olisi myös, että yritykset suosisivat esimerkiksi liityntäpysäköintiä ja käyttöön otettaisiin verotuksellinen pysäköintietuus, vaikka paikka ei konkreettisesti maksaisi. Suomessa monet työnantajat tarjoavat työntekijälleen ilmaisen pysäköintipaikan. Verotuksellisesti vapaa etu on huomattava ja kohtelee työntekijöitä epätasa-arvoisesti. Työperäisen pysäköinnin muuttuessa maksulliseksi, kuten Ruotsissa on tehty, kulkutapajakauma voisi muuttua olennaisesti. (Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta 2002, Multamäki 2009.) Saadut tulot voitaisiin ohjata joukkoliikenteen tukemiseen (Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta 2002). Työhön liittyvään pysäköintiin ei ole Suomessa tällä hetkellä olemassa verotuksellista käytäntöä, vaikka työntekijän kodin vieressä sijaitsevaa työpaikan pysäköintipaikkaa verotetaan työsuhde-etuna (Verovirasto 2011). Työsuhde-edun ulkopuolella olisivat he, jotka tarvitsevat työtehtävien hoitamiseen autoa (Multamäki 2009). Toisaalta ongelmaksi voisi tulla, että työperäinen pysäköinti siirtyisi ilmaisille paikoille. Tämä vaikuttaa vain liikennevirtojen jakaumaan. (Calthrop 2001.)

Valtakunnallisesti voitaisiin myös määrätä suuntaa antava autopaikkannormit. Normien tarkoitus olisi hillitä kuntien välistä kilpailua, kuten Skotlannissa on käynyt. Skotlannin viranomaiset pitävät hyvinä valtakunnallista enimmäisnormikäytäntöä. Normi ei ole vähentänyt yritysten investointihalukkuutta eri alueille ja sillä on ollut huomattava merkitys uusien alueiden kulkutapajakauman muuttumiseen kestävä kehityksen päämäärien suuntaan. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2007c.)

Kokonaisvaltaisesti yhteiskunnan kaikki toimijat voisivat tukea ympäristöystävällisten ajoneuvojen pysäköintiä, car sharing -ryhmien autoja erilaisin pysäköintietuuksin. Näitä etuuksia voisivat olla pysäköinnin hinnan alentaminen tai parempi paikkatarjonta kohteen läheisyydestä. (Vainikka 2007.) Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta 2002.) Kestävän kehityksen mukaista olisi lisäksi se, että pysäköinti nähtäisiin osana ihmisten elintilaa eikä vain autojen varastointipaikkana (Toiskallio ym. 2007).

Pysäköintimaksujen käyttö ei välttämättä ole kestävän kehityksen mukaista, koska pysäköinnin hinnoittelu vaikuttaa enemmän pysäköinnin alueellisen jakaumaan kuin kulkutapajakaumaan. (Kalenoja ym. 2003.) Pysäköintimaksuilla voidaan ohjata pysäköintiä esimerkiksi kestävän kehityksen mukaisiin rakenteellisiin ratkaisuihin. Toisaalta maksuilla pystytään keräämään käyttäjiltä varallisuutta pysäköinnin rakentamisen ja ylläpidon kustannuksia varten. (Laaksonen 2001.)

9 KOKEMUKSIA PYSÄKÖINNIN TOTEUTTAMISESTA

9.1 Asiantuntijahaastattelut

Teemahaastattelussa haastateltiin 17 henkilöä. Otannalla pyrittiin saamaan kattava näkökulma kestävän kehityksen mukaiseen pysäköintiin. Haastateltuja olivat:

- Lauri Manninen, toimitusjohtaja Oulun Pysäköinti Oy
- Markku Hiltunen, toimitusjohtaja Finnpark Oy
- Jukka Harjunpää, kehittämisspällikkö Skanska
- Jani Lahti, projektipäällikkö YIT
- Kimmo Liisanantti, projektipäällikkö YIT
- Anssi Pulkkinen, projektipäällikkö NCC
- Risto Jounila, liikenteen toimialajohtaja WSP Finland Oy
- Heimo Keskisaari, erikoisasiantuntija Ramboll Finland Oy
- Kalle Toiskallio, toimitusjohtaja Lectus Oy
- Helka-Liisa Hentilä, arkkitehtiosaston johtaja Oulun Yliopisto
- Kalle Vaismaa, tutkija Tampereen teknillinen yliopisto
- Juha Isoherranen, projektipäällikkö Oulun kaupunki
- Jorma Heikkinen, liikenneinsinööri Oulun kaupunki
- Marketta Karhu, ympäristönsuojeluyksikön päällikkö Oulun kaupunki
- Eila Öljymäki, ympäristötarkastaja Oulun kaupunki
- Leena Kallioniemi, kaavoitusarkkitehti Oulun kaupunki
- Eini Vasu, kaavoitusarkkitehti Oulun kaupunki

Haastattelut toteutettiin 30.5 - 10.6.2011 välisenä aikana puhelinhaastatteluina tai tapaamisina. Haastatteluja ei nauhoitettu, vaan niistä kirjoitettiin muistiota. Muistiota on saatavilla työn tilaajalta Erkki Martikaiselta Oulun kaupungista tai diplomi-työntekijältä Minna Koukkulalta. Asiantuntijahaastatteluissa käytetyt kysymykset on esitetty liitteessä 1.

9.2 Asiantuntijahaastatteluiden tulokset

9.2.1 Liikennekulttuuri

Haastatteluissa nousi esille, että tulevaisuudessa autoistuminen uskotaan pysyvän oletettavasti nykyisellä tasolla autojen ylläpito- ja käyttökustannusten kohoamisen takia. Toisaalta haastateltavat mainitsivat, että ihmiset arvostavat päätöksenteon ja liikkumisen vapautta. Muutamien haastateltavien mielestä voi olla jopa mahdollista, että auton omistusaste lisääntyy, kun yhä useammat iäkkäät henkilöt omistavat auton. Lisäksi haastateltavan mielestä kokonaisliikennesuorite, kulutavasta riippumatta,

voi lisääntyä asutuksen ja palveluiden hajaantuessa. Ihmiset valitsevat nykyään asuinalueensa muilla kriteereillä kuin työpaikan sijainnin mukaan.

Haastattelujen perusteella paikallisesti auton käyttö voi kumminkin vähentyä, jos alueen kevyen liikenteen verkko ja joukkoliikennepalvelu ovat tarpeeksi kattavat. Näillä alueilla auton omistaminen ei kumminkaan vähene, koska auto halutaan omistaa ilta- ja viikonloppu menojen takia. Yksi haastateltavista kertoikin että Hollannissa, jossa pyöräily on pääkulkutapa, henkilöautoja on kumminkin melkein kaksi per talous. Toisin sanoen auton omistusaste ei laske, vaikka kulkumuoto muuttuisi. Tämä tarkoittaa pysäköinnin kannalta sitä, että vuorottaiskäytön potentiaali pienenee, kun auto on pysäköitynä valtaosan ajastaan yhteen kohteeseen. Lisäksi mopoautot voivat muuttaa kulkutapajakaumaa.

Haastateltavien mukaan autoistumista pystytään pitkällä aikavälillä ohjaamaan kestävä kehityksen kannalta positiivisempaan suuntaan mm. kaupunkirakenteen tiivistämisellä ja toimintojen sekoittamisella, joukkoliikenteen tukemisella, polttoaineen korkeammalla hinnalla sekä verotuksella. Olisi myös tärkeää luoda mahdollisuudet autottomaan elämäntapaan lähipalveluiden, joukkoliikenneyhteyksien, kattavan kevyen liikenteen verkoston ja helpon pyöräpysäköinnin avulla.

9.2.2 Pysäköinti

Haastateltavat pitivät pysäköintiä seurauksena autoistumisesta. Pysäköinnin riittämättömyys sekä maksut ohjaavat alueellista pysäköintikäyttäytymistä. Esimerkiksi keskustan ulkopuolisten palveluiden käyttö voi lisääntyä keskustaluoen pysäköintiongelmien takia. Haastatteluissa nousi esille se, että pysäköinnille pitää varata tarpeeksi tilaa, jottei pysäköinti siirry toisille asuinalueille tai alueille, joille pysäköintiä ei ole suunniteltu. Kun pysäköintipaikkoja on riittävästi alueella, ei synny epäviihtyisyyttä, turvattomuutta ja suunnittelemattomia ympäristöhaittoja.

Pysäköintitarve sekä pysäköinnin sijoittaminen tulee kehittymään sähköautojen, mopoautojen ja liitäntäliikenteen vaikutuksesta. Myös alueen vanhetessa ja tulotason parantuessa auton omistusaste alueella kasvaa, joka vaikuttaa pysäköinti-järjestelmään. Haastatteluissa nousi esille se, kuinka tärkeää on, että alueella olisi oltava aikarajoitettua kadunvarsipysäköintiä keskitettyjen pysäköintiratkaisujen lisäksi. Ihmiset tarvitsevat lyhytaikaista pysäköintitilaa kotiensa läheisyyteen. Jos tätä mahdollisuutta ei ole kadunvarsilla, jättävät asukkaat autojaan mihin sattuu. jolloin alueen turvallisuus heikkenee.

Haastatteluissa nousi esille, että maanalaiset kansi- tai kellariratkaisut koetaan turvallisemmiksi kuin maanpäälliset keskitetyt pysäköintilaitokset. Tämä johtuu siitä, että autolla pääsee ajamaan lukittuun tilaan, josta pääsee sisätiloja pitkin omaan kotiin. Lisäksi maanalainen pysäköintijärjestelmä koetaan kaupunkikuvallisesti parempana ratkaisuna kuin maanpäällinen pysäköintilaitos. Muutaman haastatellun mielestä kävelymatkan ehdoton maksimi on 100 - 200 metrin välissä maanpäällisissä keskitetyissä pysäköintiratkaisuissa. Maanalaisissa laitoksissa vastaava matka ei tunnu niin pitkältä, koska henkilö on turvallisessa valvotussa ympäristössä.

Ihanteellinen keskitetyn pysäköintilaitoksen koko on 300 - 500 pysäköintipaikkaa, jos laitoksessa toimii ulkopuolinen operaattori. Tämän kokoisessa laitoksessa vuoroittaiskäyttö on mahdollista ja kannattavaa. Tätä suurempaa laitosta, vaikka se rakennettaisiin vaiheissa (300 + 300), kannattaa harkita tarkkaan. Pysäköinnin palvelutason eli kävelyetäisyyden, katuverkon sekä laitoksen kapasiteetin kannalta on perustellumpaa tehdä kaksi erillistä pienempää laitosta kuin yksi iso. Ihmiset kumminkin haluavat autonsa mahdollisimman lähelle kohdetta.

Pysäköintipaikkamaksun tai pysäköintioikeuden lisäksi käyttäjät maksavat ylläpito- kustannukset erilaisina pysäköinti- tai kuukausimaksuina. Kustannuksia voi syntyä normaalien kunnossapitotöiden, valaistuksen ja puhtaanapidon, lisäksi pohjaveden pumppaamisesta. Pumppuja voidaan joutua puhdistamaan neljäkin kertaa vuodessa. Ylläpitokustannus nousee vuosien saatossa merkittäväksi lisäksi pysäköintiratkaisun hintaan. Pysäköinti- ja kuukausimaksuissa pitää tavallisten kunnossapitotöiden lisäksi kerätä säästöjä korjausrakentamiseen. Liian monesti pysäköinnin- hinnoittelussa unohdetaan, että pysäköintijärjestelmä pitää jossain elinkaarensa vaiheessa korjata perusteellisesti. Pysäköintipaikan hinnoittelussa on tärkeää sopimusten pitkäaikaisuus. Asiakkaat eivät pidä, jos operaattori tai taloyhtiö muuttaa kuukausikustannuserää vähän väliä. Haastateltava kertoi esimerkin Länsi-Pasilasta, jossa ylläpito- ja korjauskustannukset kattava kuukausimaksu on sovittu kerralla 20 vuoden ajalle.

Haastateltavien mukaan myös pyöräpysäköinti on tärkeä. Järjestelmän pitää olla kattava, vaikka pyöräpysäköinti vie huomattavasti tilaa. Ihmiset mielellään säilyttävät pyöränsä katoksessa tai lämpimässä tilassa, mikä pitää huomioida pyöräpysäköinnin suunnittelussa. Nykyinen malli, jossa varastotilat ovat talon kellarissa hankalien yhteyksien päässä, eivät kannusta pysäköimään pyörää niille tarkoitettuihin tiloihin. Pyörät jätetään pihalle ovien läheisyyteen, vaikka paikkaa ei olisikaan tarkoitettu pyöräpysäköinnille. Hankala pyöräpysäköinti voi johtaa jopa

pyörän käytön ”unohtamiseen”, kun on helpompi lähteä autolla. Pyöräpysäköinnin alueita voidaan talvella käyttää lumen varastointipaikkoina. Haastatteluihin nousi esille, että pyörä- ja moottoriajoneuvoliikenteen pysäköinnin suunnittelussa pitää muistaa, että pyörä korvaa parhaiten joukkoliikenteen käytön. Haastateltavien mukaan hyvä pyöräpysäköinti ei vähennä autopysäköinnin määrää.

9.2.3 Kestävän kehityksen mukainen pysäköinti

Haastateltavien mukaan kestävän kehityksen mukaista pysäköintiä on hyvin opastettu keskitetty pysäköintiratkaisu, joka on rakennettu energiatehokkaasti ja ympäristöystävällisesti. Ratkaisu vähentää pysäköintipaikkaa etsivää liikennettä, jolloin myös liikenteen haitalliset vaikutukset, kuten pakokaasupäästöt vähenevät ja liikenneturvallisuus paranee. Itse pysäköintialueilla muodostuvat pakokaasupäästöt ovat hyvin marginaalinen tekijä kokonaisliikenteen pakokaasupäästöissä. Rakenteellisissa suljetuissa pysäköintiratkaisuissa pystytään tarvittaessa puhdistamaan poistettava ilma, mikä vähentää näitä haittoja. Keskitetyllä pysäköintiratkaisulla päästään parhaiten pysäköintipaikkojen korkeaan ja tasaiseen käyttöasteeseen. Suurissa vuorottaiskäytössä olevissa keskitetyissä pysäköintijärjestelmissä tulisi ohjata liikennettä myös alueen sisällä reaaliaikaisesti. Tämä vähentää alueen sisäistä hakuliikennettä ja parantaa järjestelmän välityskykyä.

Haastateltavien mielestä yleisesti paras kestävän kehityksen mukainen pysäköintiratkaisu on rakenteellinen pysäköintilaitos. Vaikka rakenteellinen ratkaisu on rakentamiskustannuksiltaan maanpäällistä pysäköintialuetta kalliimpi, pystytään rakenteellisissa ratkaisuissa saavuttamaan ympäristön kannalta parempi ja ihmisille turvallisempi ratkaisu. Maapinta-alaa säästyy virkistyskäyttöön tai muihin toimintoihin. Haastateltavat perustelivat kantansa siihen faktaan, että rakenteellisissa ratkaisuissa pystytään takamaan alueen valvonta sekä estämään luvaton pysäköinti. Ihmiset arvostavat turvallisuutta. Lisäksi pysäköintilaitoksessa ajoneuvojen pakokaasupäästöt vähentyvät moottorin ollessa lämpimässä tai puolilämpimässä tilassa. Koko elinkaaren kustannuksia kukaan haastateltavista ei ryhtynyt arvioimaan.

Osa haastateltavista oletti, että keskitetty maanpäällinen pysäköinti aiheuttaa enemmän kodin läheisyyteen lyhytaikaista maanpäällistä pysäköintiä kuin maanalaiset keskitetyt pysäköintiratkaisut. Tämä lisää autoliikenteen määrää, mikä ei ole kestävän kehityksen päämäärien mukaista. Toisaalta maanpäälliset keskitetyt ratkaisut aiheuttavat joidenkin haastateltavien mielestä kuolleen kohdan kaupunkikuvassa. Kestävän kehityksen mukaista olisi, että pysäköinti liitettäisiin yhä vahvemmin osaksi ihmisten elämää esimerkiksi kiipeilyseinien tai skeittiramppien avulla. Näin pysäköinti ei aiheuttaisi kaupunki kuvaan kuollutta kohtaa, vaan alueelle

muodostuisi luonnollisesti sosiaalinen valvonta, joka vähentää autoihin kohdistuvaa ilkivaltaa.

Kestävän kehityksen mukaista pysäköintipolitiikkaa on myös vuorottaiskäytön mahdollistaminen kaavoituksessa sekä järjestelmän todellinen käyttöönotto. Järjestelmä mahdollistaa haastateltavien mukaan kaksinkertaisen pysäköintipaikkojen ylimyyntin. Yksi haastateltavista kertoi esimerkin keskitetystä 400 -paikkaisesta, maanpäällisestä pysäköintilaitoksen vuorottaiskäytöstä. Laitoksesta oli 300 pysäköintipaikkaa myyty pitkäaikaiseen käyttöön ja loput 100 pysäköintipaikkaa palvelee lyhytaikaista käyttöä. Pitkäaikainen pysäköintipaikka on käytössä keskimäärin noin 1,3 kertaa/vrk eli 300 paikkaa palvelee noin 390 pysäköintitapahtumaa vuorokaudessa. Vuorostaan lyhytaikainen pysäköintipaikka palvelee keskimäärin viittä pysäköintitapahtumaa vuorokaudessa eli 100 paikkaa palvelee noin 500 pysäköintitapahtumaa vuorokauden aikana. Näin voidaan taata, että 400 autopaikan pysäköintilaitos palvelee vuorokauden aikana 890 pysäköintitapahtumaa. Pysäköinninoperoiija säätelee laitoksen pitkäaikaisen ja lyhytaikaisen pysäköintipaikkojen suhdelukua vuodenajan ja kysynnän mukaan. Tämä on mahdollista, kun pitkäaikaiset paikat eivät ole nimettyjä, vaan perustuvat kuukausieriin. Toisin sanoen, jos operaattori myisi nimettyjä pysäköintipaikkoja, pitäisi paikasta saada ainakin kaksinkertainen hinta. Vuorottaiskäytössä olevassa pysäköintijärjestelmässä ei tarvita laskennallisen mitoitusarvojen mukaista määrää pysäköintipaikkoja. Tämä koskee myös inva- yms. erikoispaikkojen määrää. Yksi haastateltava kertoikin, että monesti keskitetyissä pysäköintijärjestelmissä näkee tarpeeseen nähden ylimitoitusta erikoispaikoissa.

Vuorottaiskäytön ongelmaksi nousi ihmisten halun omia tietty pysäköintipaikka, vaikka paikkoja ei olisikaan nimetty. Ihmiset haluavat nimetyn paikan ja tämän takia vuorottaiskäyttö voi osoittautua ongelmalliseksi toteuttaa, varsinkin tapauksissa, joissa pysäköintipaikkoja hallinnoi taloyhtiö. Järjestelmä toteutuukin todennäköisesti helpommin ja kustannustehokkaimmin ulkopuolisen operoijan järjestämänä.

Kestävän kehityksen mukaista pysäköintipolitiikkaa on myös, että liityntä-pysäköinnin mahdollisuutta ja pyöräpysäköintiä on riittävästi. Lisäksi erilaiset pysäköintiedut esimerkiksi yhteiskäytössä oleville autoille, sekä autoiluun liittyvät lisäkulut, kuten työpaikkapysäköinnin verotus sekä pysäköinnin kokonaisvaltainen maksullisuus olisi kestävän kehityksen mukaista. Haastateltavien mielestä pysäköijän pitäisi maksaa pysäköinnin toteuttamisesta ja ylläpidosta. Osa haastateltavista toi

esiin, että autottomien ei pitäisikään joutua maksamaan välillisesti pysäköinnistä esimerkiksi asuntojen hinnassa.

Ekologisesti kestävässä pysäköinnissä viheralueita on mahdollisimman paljon ja hulevedet pystytään käsittelemään. Autojen öljypäästöt kun ovat merkittävä pysäköintialueiden ympäristöhaitta. Autojen öljypäästöt pystytään helpoiten käsittelemään keskitetyissä rakenteellisissa pysäköintiratkaisuissa. Viheralueita pystyttäisiin saamaan helposti lisää keskitetyissä maanpäällisissä pysäköintiratkaisuissa nurmella, jota voi istuttaa viherristikoiden alle. Autot voisivat pysäköidä viherristikoiden alle. Ratkaisu parantaisi myös mikroilmastoa.

9.2.4 Hiukkavaaran pysäköinti

Hiukkavaaran suunnittelussa on tärkeää, että pystytään luomaan puitteet, jossa perheet pärjäisivät yhdellä autolla. Muutama haastateltava uskoivat, että Hiukkavaarassa tullessaan tarvitsemaan omakotitaloalueilla kaksi autoa ja tiiviimmällä kerrostaloalueella pysäköintitilaa jonkin veran vähemmän. Alueen imago vaikuttaa pysäköintitarpeeseen. Yksi haastateltavista painottikin, että jos alueelle suunnitellaan hyvätuloisten asuntoja, on perheillä varaa pitää useaa autoa. Toisaalta haastateltavien mielestä Hiukkavaara tulee edustamaan pysäköintitottumuksiltaan tyypillistä oululaista asuinalueita, jolloin pysäköintinormi pitää olla tyypillistä oululaista tasoa. Pysäköintitarve voi jopa lisääntyä mopoautojen yleistyessä. Hiukkavaaran alueelle sopiva pysäköintinormi vaihteli haastateltavien mielipiteissä 1 ap/80 kem²:stä 1 ap/120 kem²:in. Lisäksi haastattelujen mielestä yhä useampi autoilija haluaa pysäköidä lämpimään tai ainakin puolilämpimään tilaan. Kehityssuunta on syytä huomioida pysäköinnin suunnittelussa.

Kaavoituksessa pitäisi olla mahdollisuus pieneen joustoon autopaikkojen määrässä. Tämä tarkoittaa sitä, että pihojen mitoituksessa huomioitaisiin muutamien ylimääräisen autopaikan tilantarve. Paikkoja ei pitäisi toteuttaa, mutta varaus olisi hyvä olla olemassa myöhempää käyttöä varten. Toteutuessaan paikat palvelisivat lähinnä asutuksen lyhytaikaista pysäköintiä.

Haastateltavat olivat sitä mieltä, että pysäköintijärjestelmä kannattaa rakentaa vaiheittain. Tilanne, jossa koko pysäköintikapasiteetti kannattaa rakentaa valmiiksi kerralla, on silloin kun rakennusteknisesti esim. viereisen kiinteistön rakentaminen tulisi mahdottomaksi tai hyvin kalliiksi. Yleensä näin ei kumminkaan ole, vaan ”palasia” pystytään liittämään yhteen esimerkiksi kansiratkaisuissa. Suurissakin vaiheittain rakennetuissa kansipysäköintijärjestelmissä liikennöinti pystytään hoitamaan yhden ramppijärjestelmän kautta. Tämäkin osaltaan luo kustannussäästöjä

sekä vähentää liikenteen aiheuttamia melu yms. haittoja alueella. Ramppien läheisyydessä olevat asunnot myydään viimeisenä. Vähäisempi ramppimäärä vähentää näiden "epämieluisien" asuntojen määrää.

Kustannuksiltaan kannattavampaa sekä organisoinnin kannalta on helpompaa, että yksi taho rakentaa tai rakennuttaa kokonaisuudessaan useamman kiinteistöä palvelevat pysäköintitilat. Toimintamalli kannattaa, jos tilat sijaitsisivat maan alla useamman tontin alueella. Näissä tiloissa pystyisi toimimaan taloyhtiöistä riippumaton operoija. Operaattori takaisi, että asiakas löytäisi pysäköintipaikan alueelta tai jopa tietyltä sektorilta. Ulkopuolinen pysäköintioperaattori myös takaa, että rakenteet pysyvät kunnossa paremmin kuin yksittäisissä taloyhtiöissä.

Haastateltavien mielestä asukkaat haluavat mahdollisimman läheltä lämpimän tai edes puolilämpimän autopaikan mahdollisimman halvalla. Maanalainen pysäköintiratkaisu onkin kerrostalohuoneistojen myyntivaltti. Käytännössä esimerkiksi kannenaluspaikka myydään markkinoilla vallitsevaan hintaan rakennuskustannuksista huolimatta. Haastateltavien mukaan myyntihinnat sijoittuivat Oulun asuntoalueilla noin 11 000 € - 20 000 € (alv 0 %) väliin riippuen pysäköintijärjestelmästä. Myyntihinta ei monesti kata edes rakentamiskustannuksia. Toisin sanoen osa autopaikkojen kustannuksista siirretään asuntoihin ja tämän osuuden suuruus riippuu siitä, kuinka kallis pysäköintiratkaisu on. Kansipaikkaa kalliimmalla pystytään myymään esim. kellaripaikka, mutta kaikkia kustannuksia ei pystytä siirtämään tässäkään tapauksessa pelkkään pysäköintipaikkaan. Haastateltujen mukaan pientalovaltaisella alueella pysäköinti halutaan omalle tontille. Yksi haastateltava nosti esille, että voisiko pientalovaltaisen alueen pysäköintiä hoitaa pienin keskityksin katualueen suoraan läheisyyteen LPA -alueena. Tämä ratkaisu säästäisi alueen piha-alueita ihmisten käyttöön. Pysäköintialue voisi kuulua kunnalle, joka vuokraa pysäköintipaikkoja eteenpäin. Kunnan omistaessa pysäköintipaikat välttyttäisiin kunnossapidon ongelmilta.

Nykyinen 2,7 m pysäköintiruutuleveys on haastateltavien mielestä tarpeeksi leveä. Myös nykyiset korkeus ja leveys vaatimukset ovat pysäköintipaikkojen mitoituksessa riittäviä. Haastateltujen keskuudesta nousi esiin kritiikkiä uusia mitoitusarvoja kohtaan. Heistä pienemmän pysäköintipaikat olisivat riittäviä. Heidän mukaansa pidemmällä aikavälillä autojen koot tulevat jälleen laskemaan, kun käyttökustannukset nousevat. Yksi haastateltava korosti, että erikoisajoneuvojen pitää löytää pysäköintipaikkansa asuinalueiden ulkopuolelta. Kunnan tehtävä ei ole taata näille ajoneuvoille pysäköintiä.

Hiukkavaaran pysäköintijärjestelmässä ja -ohjauksessa täytyy huomioida tyypilliset oululaisten pysäköintitottumukset. Esimerkiksi kaupallisten palveluiden pysäköinti pitää olla asiakkaalle ilmaista. Alueella pitää olla myös mahdollisuus lyhytaikaiseen maksuttomaan pysäköintiin esimerkiksi kadunvarsilla.

Haastatteluissa nousi esille, että pitkäaikainen pyöräpysäköinti kannattaa järjestää kellareihin tai kannenaluspaikoille, joissa pyörä voi olla säilytyksessä esimerkiksi talvikauden. Pihalle pitää järjestetään selkeät ja riittävät tilat pyörille, koska pyörät ovat yleensä kesäkuukaudet pihäsäilytyksessä. Pyörän pitää olla helposti sekä nopeasti saatavilla. Pyöräpysäköinnin ollessa hankalaa voi se oleellisesti heikentää alueen viihtyisyyttä sekä vaikuttaa negatiivisesti kulkutapajakaumaan. Pyörällä ei lähdetä, jos autolla pääsee helpommin.

9.3 Kohdehaastattelut

9.3.1 Aluekohteiden valinta

Kohdehaastattelussa haastateltiin 6 kaupungin edustajia. Kohdehaastattelun otannalla pyrittiin löytämään Oulun Hiukkavaaran pysäköinnin suunnittelulle esimerkki-kohteita, joiden pysäköintijärjestelmä perustuu erilaisiin pysäköintijärjestelmiin. Osa kohteista nousi esiin artikkeleista ympäristöystävällisen asuinalueen statuksesta johtuen. Kohteiden sijainti ja niiden pysäköintijärjestelmän perustusta:

- Espoo Etelä-Leppävaara, kadunvarsi-, laitos- ja kalliopysäköinti
- Porvoo Henna, kadunvarsipysäköinti
- Jyväskylä Lutakko, kansipysäköinti
- Oulu Meri-Toppila, maanpäällinen laitospysäköinti
- Porvoo Skaftkärrin, kellari- ja kansipysäköinti sekä tonttikohtainen maanpäällinen pysäköinti
- Helsinki Viikki, kaksi kerroksinen maanpäällinen kansipysäköinti

Kohdehaastattelut toteutettiin 30.5 - 10.6.2011 välisenä aikana pääosin puhelinhaastatteluin. Yksi haastattelu toteutettiin tapaamisen yhteydessä. Haastatteluista kirjoitettiin muistiot. Muistiot on saatavilla työn tilaajalta Erkki Martikaiselta Oulun kaupungista tai diplomityöntekijältä Minna Koukkulalta. Kohdehaastatteluissa käytetyt kysymykset on esitetty liitteessä 2.

9.3.2 Etelä-Leppävaara, Espoo

Haastateltavat kertoivat, että Etelä-Leppävaaran alue on osa Suur-Leppävaaraa Espoossa. Alue sijaitsee Kauppakeskus Sellon läheisyydessä junaradan eteläpuolella. Alueella sijaitsee runsaasti niin asutusta, työpaikkoja kuin kunnallisia ja kaupallisia

palveluita. Kauppakeskus Sellon läheisyydessä sijaitsee kerrostalokiinteistöjä. Kohdehaastattelu rajattiin koskemaan tätä junaradan läheisyydessä sijaitsevaa kerrostalo- ja palvelukeskittymää. Kohdealueella sijaitsee mm. ekokortteli. (Wikipedia 2011a, Vuola 2011, Pennanen 2011.)

Haastateltavan mukaan Etelä-Leppävaaran alueella henkilöautotiheys on vain 320 ha/1000 asukasta kohden. Tämä on Espoon mittapuussa hyvin väljä henkilöautotiheys, koska yleensä luku on suuressa osassa Espoota 470 ha/1000 asukasta. Tästä johtuen alueen pysäköintinormit ovat hyvin tiukkoja Espoon yleiseen normiin verrattaessa. Alueella määritellyt pysäköintinormit ovat kumminkin hyvin vaihtelevia. Normi muuttuu jopa korttelikohtaisesti. Alueella on yleensä käytetty asuinkiinteistöissä noin 1 ap/120 kem² pysäköintinormia. Myös tiukempia arvoja on ollut käytössä. Esimerkiksi ekokorttelissa on käytetty normina 1 ap/200 kem². Haastattelussa kävi ilmi, että ekokorttelin normi on aiheuttanut ongelmia, koska kortteliin on muuttanut "kantaväestöä", jotka omistavat tyypilliseen tapaan henkilöauton. Julkisen palvelualueilla Etelä-Leppävaarassa on yleisesti käytössä pysäköintinormi 1 ap/150 kem² ja liikehuoneistoissa 1 ap/85 kem² pysäköintinormi. Kaavassa ei ole määritelty invapaikkojen määrää. Alueella ei ole myönnetty eri ikäryhmille suunnattuihin asuntoihin eri pysäköintinormeja. Näin siksi, että yhä useampi vanhus tai opiskelija omistaa auton. (Pennanen 2011, Vuola 2011.)

Etelä-Leppävaaran alueen pysäköinti on pääosin keskittynyt laajaan kallioluolastoon, korttelikohtaisiin maanpäällisiin pysäköintilaitoksiin sekä pysäköintialueisiin. Lisäksi alueella on myös kadunvarsipysäköintiä sekä Sellon kauppakeskuksen pysäköintiä palveleva pysäköintilaitos. Alueella toimii kaksi pysäköintiyhtiötä, jotka omistavat ja hoitavat keskitettyjä pysäköintijärjestelmiä, Leppävaaran pysäköinti Oy ja Leppävirran pysäköinti Oy. Kokonaisvaltaisesti alueen pysäköinti perustuu nimeämättömiin pysäköintipaikkoihin ja vuorottaiskäyttöön. Vuorottaiskäytöllä onkin säästetty laskennallisesta pysäköintipaikkatarpeesta. Yhtiöiltä taloyhtiöt lunastavat tietyn määrän pysäköintioikeuksia käyttöönsä. (Pennanen 2011.)

Etelä-Leppävaarassa kadunvarsipysäköintipaikat ovat taskupaikkoja, joissa on neljän tunnin aikarajoitus arkipäivisin kello 6.00 - 18.00 ja kivijalkakauppojen läheisyydessä 30 minuutin aikarajoitus. Rajoitukset mahdollistavat lyhytaikaisen asiointipysäköinnin sekä vieraspysäköinnin, mutta rajoittavat tehokkaasti päiväsaajan pitkäaikaispysäköintiä. Alueelta ei ole tullut esimerkiksi palautetta siitä, että työperäisen pysäköinnin käyttäjät kävisivät siirtämässä kiekkoa ja mahdollistaisivat näin 8 tunnin pysäköinnin. Rajoitukset mahdollistavat asukkaiden pysäköinnin

kadunvarteen ilta- ja yöaikaan, vaikka heillä olisi lunastettua autopaikkaa esimerkiksi kalliotiloissa. Ilta-ajan kadunvarsipysäköintiä ei koeta ongelmaksi, koska tällainen pysäköinti on tyypillistä lähinnä kesällä, kun sää on hyvä. Talvella kunnossapito pystyy helposti hoitamaan alueen, kun alueella ei ole ”säilytyksessä” olevia ajoneuvoja. Kadunvarsipaikkoja käytetään myös talvella lumen läjitysalueena, jolloin alueen pysäköintikapasiteetti laskee. Tämä aiheuttaa negatiivisia lieveilmiöitä, koska tällöin alueen pysäköijät käyttävät mitä mielikuvituksellisimpia pysäköintipaikkoja. (Vuola 2011.)

Sellon asiointipysäköinnissä pysäköinti on ilmaista viiden tunnin ajan. Tämän jälkeen pysäköinti muuttuu maksulliseksi. Järjestelyllä kauppa tarjoaa asiakkailleen ilmaisen pysäköinnin, mutta laitosta ei aleta käyttämään väärin pitkäaikaispysäköintiin. (Pennanen 2011.)

Alueen pysäköintijärjestelmä toimii tällä hetkellä kohtuudella ekokorttelia lukuun ottamatta. Pysäköintipaikat ovat yleisellä tasolla riittäneet hyvin. Tulevaisuus näyttää, miten alueen pysäköintijärjestelmä valmiissa tilanteessa tulee toimimaan, koska alue on vasta kehitysasteella. Tähän asti on menty pysäköinnin osalta vajaalla kuormalla. Tilannetta voi myös muuttaa se, että auton käyttötavat muuttuvat. Kehitys näyttäisi menevän yhä enemmän siihen suuntaan, että omistusautoa käytetään vain työajan ulkopuolella iltaisin ja viikonloppuisin. Lisäksi alueelle tullaan töihin henkilöautoilla huonompien joukkoliikenneyhteyksien takaa, joka osaltaan lisää työperäistä pysäköintiä. Etelä-Leppävaaran alueella voi tulevaisuudessa olla pulaa päiväajan pysäköintipaikoista. (Pennanen 2011.)

Etelä-Leppävaaran alueen pyöräpysäköinti toimii kohtuudella. Kaavassa ei ole otettu kantaa pyöräpysäköinnin määrään. Yleisesti alueella pyöräpysäköinti on hoidettu talojen kellaritiloissa sekä palveluiden läheisyydessä. Ongelmia pyöräpysäköinnissä on ilmennyt junaradan läheisyydessä, jossa pyörät tahtovat haitata kävelijöitä mm. alikulun tuntumassa. Pyöräpysäköinti on siirretty etäämmälle ja ongelmat ovat vähentyneet. Pyöräilijät kokevat nykyisen kävelymatkan laitureille liian pitkänä. (Pennanen 2011.)

9.3.3 Henna, Orimattila

Hennan alue tulee kehittymään Kerava - Lahti -oikoradan varteen Orimattilan kaupungin uudeksi aluekeskukseksi. Alue sijaitsee 15 kilometrin päässä Orimattilasta ja Kärkölästä, 20 kilometrin päässä Lahdesta ja Mäntsälästä sekä 80 kilometrin päässä Helsingistä. Alueen rakentaminen alkaa varsinaisesti vuonna 2014 ja alueella tulee asumaan noin 15 000 asukasta. Lisäksi alueelle sijoitetaan kaupallisia sekä

kunnallisia palveluita. Alueesta ei kumminkaan suunnitella suurta kaupan keskittymää, vaan painotus on lähipalveluissa. Myöskään työpaikkoja ei uskota merkittävässä määrin syntyvän tai siirtyvän uudelle alueelle. Alueen väestöpohja rakentuu pääkaupunkiseudulla tai Lahdessa töissä junalla kulkevista työkäisistä sekä heidän lapsistaan. Alueen vetovoima perustuu vihreämpään asuinympäristöön, pientalovaltaiseen rakentamiseen ja hyviin joukkoliikenneyhteyksiin Lahteen ja pääkaupunkiseudulle. Alue on suunniteltu rakentaa hyvin tiiviiksi alueeksi aseman ympärille ($r_{\max}=700$ m), jolloin joukkoliikennepalvelut olisivat helposti kaikkien asukkaiden saatavilla. (Ikäheimonen 2011, Orimattilan kaupunki 2004.)

Orimattilan henkilöautotiheys on yli 1,2 autoa per talous. Hennan autotiheyden uskotaan kumminkin jäävän huomattavasti alhaisemmaksi. Alueelle onkin kaavailtu 1 ap/100 kem² autopaikkanormia, joka on Orimattilan mittakaavassa hyvin tiukka. Pysäköintitilan vähyys voi toisaalta vähentää asuntojen ostajia. Jos taas alue toteutettaisiin lievemällä pysäköintinormilla, ei alue tulisi erottumaan edukseen muista vastaavista asuinalueista, koska alueelle ei syntyisi ekologisiin arvoihin perustuvaa vetovoimaa. (Ikäheimonen 2011, Kunnas 2011.)

Asuinalueen sisään suunnitellaan asukkaiden ja asiointiliikenteen ”kadunvarsipysäköintilaitosta”. Näille nimettömille kadunvarsipaikoille sekä alueelle sijoittuvalle pysäköintialueelle saavutaan porttijärjestelmän kautta. Asukkaat voivat lunastaa itselleen pysyvän käyttöoikeuden, alueella vierailijat maksavat laitosmaisesti pysäköinnistä kertakorvauksen ja aluetta hallinnoisi erillinen pysäköintioperaattori. Näin alueen kadunvarsipaikat ovat tehokkaassa vuoroittaiskäytössä kuten rakenteellisessa laitoksessa. Alueen pysäköinnin kestoa rajoitetaan niin, että kauppojen läheisyyteen sallitaan vain lyhytaikainen pysäköinti ja pitkäaikaista pysäköintiä ohjataan syrjemmälle, jolloin kauppojen pysäköintitarve pystytään tyydyttämään. Kadunvarteen rakennetaan tarvittavat lämmitysjärjestelmät pitkäaikaista pysäköintiä varten. Suuriin rivitaloyhtiöihin menevät kadut merkitään yksityisteiksi. Näin katualueen mitoitus ei määräydy kaupungin tai kunnan käyttämän mitoituksen mukaan, vaan pystytään tekemään laaja yksityistiealue, joka toimii samalla operaattorin hoitamana pysäköintitilana. (Ikäheimonen 2011, Kunnas 2011.)

Alueelle tulee reaaliaikainen pysäköinninopastus, joka vähentää pysäköintipaikkaa hakevan liikenteen määrää. Alueen katuverkon lämmittämistä on myös harkittu, koska se vähentäisi kunnossapidon ongelmia kadunvarsipysäköinnissä. Jos tämä ei toteudu, tyydytään takaamaan kunnossapidolle alueelle riittävät lumitilat, joka on

sinänsä kapean katutilan (talot tuodaan katualueeseen kiinni) takia haastavaa. Alueen pysäköintiratkaisuissa huomioidaan myös sähköautojen yleistyminen. (Kunnas 2011.)

Aseman läheisyyteen ja ulkokehälle tulee liityntäpysäköintialueita helpottamaan alueen ulkopuolisten asukkaiden pysäköintitilannetta. Tällä hetkellä suunnitteilla on noin 300 liityntäpysäköinnin paikkaa. Määrä tarkentuu suunnittelun edetessä. Liityntäpysäköinnin toteutetaan todennäköisesti pitkään maatasoratkaisuna, koska alueella on moottoritien lievealueita, joita ei voi käyttää muuhun tarkoitukseen. Lisäksi liitännäliikennettä vähennetään Orimattila - Henna välillä järjestämällä välille joukkoliikenteen yhteyksiä. (Ikäheimonen 2011, Kunnas 2011.)

9.3.4 Lutakko, Jyväskylä

Lutakon alue on noin 25 000 asukkaan, 1 000 työpaikan ja 1 000 opiskelijan osittain rakenteilla oleva kaupunginosa Jyväskylän kaupungissa lähellä keskustan palveluita. Alueella sijaitsee myös messu- ja kongressikeskus, joka aiheuttaa voimakasta kausiluonteista pysäköintiä. Alueen asuin- ja toimistorakennuskanta koostuu lähes täysin kerrostaloista. Alue on mukana Energizing Living Lab hankkeessa. (Lutakon asukasyhdistys ry 2011, Lipponen 2011.)

Alueen pysäköintinormina on käytetty asuintaloissa 1 ap/100 kem² ja toimistoissa 1 ap/70 kem². Pysäköintinormi ei ole ollut riittävä, vaan alueella on alkanut muodostua pysäköintiongelmia. Ongelman perussyy on se, ettei pysäköintiä ole yleisesti järjestetty alkuperäisen pysäköintisuunnitelman mukaisesti vuoroittaiskäyttöön perustuvana pysäköintijärjestelmänä. Alueelle ei saatu järjestäytymään alueellista pysäköintiyhtiötä, vaan jokainen kiinteistö hallinnoi omia pysäköintipaikkojansa. Taloyhtiöiden sisällä ei yleensä ole nimettyjä pysäköintipaikkoja, joka osaltaan helpottaa taloyhtiöiden omaa tilannetta. Alueella toimii esimerkiksi noin 40 autopaikan yksikkö, joka toimii 120 % kapasiteetilla, kun pysäköintipaikkoja ei ole nimetty. Alueellista pysäköintipaikkojen vähäisyyttä ja varsinkin lyhytaikaisen asiointiliikenteen pysäköintiongelmaa se ei ratkaise. Lutakon alueella Lipposen mukaan toimisi Länsi-Pasilan malli, jossa taataan, että henkilö saa tiettyltä sektorilta tai laitoksista autopaikan. Tämä helpottaisi alueella vallitsevaa tilannetta. Alueella toimii myös yksityinen pysäköintilaitos, joka palvelee alueen koulua ja toimistoja. Paikat eivät ole nimettyjä, vaan laitoksesta on määrätty tietty paikkamäärä per toimisto tai koulu. Tätä laitosta on lisäksi ”lainattu” Paviljongin käyttöön iltaisin ja viikonloppuisin korvausta vastaan. Alueen asiointi- ja työpaikkaliikenteen pysäköintiongelma hieman helpottuu, kun Paviljongin läheisyyteen rakennetaan yleinen 530 autopaikan pysäköintilaitos. Laitoksen on lähinnä tarkoitus palvella

suurtaapatumista aiheutuva pysäköintitarvetta. Laitokseen osoitetaan myös alueelle rakentuvien kerrostalojen autopaikat lunastusperiaatteella. (Lipponen 2011.)

Lipponen kokemusten mukaan alueille, joissa toimii pysäköintioperaattori, ovat Lutakon asukkaat ja yritykset olleet palvelun toimivuuteen hyvin tyytyväisiä. Aina löytyy pysäköintipaikka, vaikka se ei olisikaan aivan oman talon vieressä. Käyttäjätkin hyväksyvät entistä paremmin tämän kaltaisen pysäköintijärjestelmän, kun pystytään osoittamaan konkreettisia säästöjä. (Lipponen 2011.)

Alueen pysäköinti on toteutettu lähinnä kansiratkaisuina. Osassa kohteissa kannen alla on kaksi pysäköintikerrosta. Kansien päällä on joko virkistyskäyttöön tarkoitettuja piha-alueita, huoltoliikenteen väylästä ja maanpäällisiä pysäköintipaikkoja. Kannen alla ei sallita huoltoliikennettä. Alueen kansiratkaisut on yleensä pystytty kokonaisuudessaan rakentamaan maan päälle, koska viereinen tie on korkealla penkereellä. Tieltä pääsee suoraan kannen päälle. Maanpäällinen kansiratkaisu on ollut kustannustehokas rakentaa, kun ei ole tarvita järjestää ilmanvaihtoa tai kuivatusta koneellisesti. (Lipponen 2011.)

Suurin osa kansiratkaisuista on rakennettu samaan aikaan koko Lutakon alueelle. Paikat olivat aluksi vajaa käytöllä, mutta rakennusteknisistä syistä johtuen näin oli kustannustehokkainta rakentaa. Taloyhtiöiden alueelta saa ostaa pysäköintioikeuden 14 000 € jolla katetaan rakennuskustannukset. Lisäksi pysäköinnistä pitää maksaa 10 - 15 € kuukausittaista ylläpitokustannusta. Jyväskylän kaupungin pysäköintilaitoksissa kuukausikohtaisen pysäköintioikeuden pystyy ostamaan 70 €/kk. (Lipponen 2011.)

Lisäksi Lipponen nosti esille kustannuksia säästävän toimintavaihtoehdon alueella, joissa halutaan asukkaiden ja palveluille erilliset pysäköintipaikat. Eri toimintojen pysäköintialueet voidaan puomittaa ja näin taata oman alueet eri toiminnoille. Pysäköinti olisi keskitettyä, joka osaltaan vähentää pysäköinnin haittavaikutuksia. Keskitettyyn pysäköintijärjestelmään tulaisiin yhden ramppijärjestelmän kautta, joka osaltaan myös alentaa järjestelmän hintaa. (Lipponen 2011.)

9.3.5 Meri-Toppila, Oulu

Meri-Toppila sijaitsee Oulun keskustasta noin viiden kilometrin päässä ja on osa Toppilan kaupunginosaa. Alue on rakentunut 1990 -luvun lopulta 2000 -luvun alkupuolelle. Alueella sijaitsee kerrostalovaltaisen asuintalojen lisäksi joitakin kaupallisia ja kunnallisia lähipalveluita. Koko Toppilan alueella asuu noin 3 500 asukasta, joista merkittävä osa on keskittynyt Meri-Toppilan alueelle. Suuri osa

alueen asunnoista on suunnattu vuokra-asumiseen. Alueella liikennöi suhteellisen tiheällä vuorovälillä linja-autoja. (Wikipedia 2011b, Ouluinfo 2011.)

Meri-Toppilan pysäköintijärjestelmä perustuu maanpäällisiin korttelikohtaisiin pysäköintilaitoksiin, jotka on tarkoitettu alueen asukkaiden käyttöön. Jonkin verran alueella on myös maanpäällistä pysäköintialuetta esimerkiksi kaupallisten palveluiden läheisyydessä. Korttelikohtaiset laitokset ovat neljäkerroksisia. Haastattelussa mainittiin, että alueen pysäköintinormina on käytetty 1 ap/80 kem². Pysäköintipaikkojen on koettu pääsääntöisesti riittävän taloyhtiöissä. Toisaalta korttelikohtaisia pysäköintilaitoksia pidetään turvattomina, eikä niihin mielellään pysäköidä. Asukkaat jopa kokevat, että kadulle pysäköinti on laitospysäköintiä turvallisempi vaihtoehto, kun autot olivat heidän silmiensä alla. Alueelle kehittyi pysäköintiongelman suunnittelemattomasta kadunvarsipysäköinnistä. Nyttämmin tilanne on muuttunut, kun laitoksiin asennettiin kulunvalvontajärjestelmä, kameroita turvallisuuden takaamiseksi sekä kadunvarsiin pysäköintikiellot. Pyöräpysäköintiä alueella ei ole suunniteltu, vaan pysäköintitilat sijaitsevat tonteilla, taloyhtiöiden säilytystiloissa sekä palveluiden läheisyydessä. (Heikkinen 2011, Oulun seudun karttapalvelu 2011.)

Alueen pysäköintijärjestelmää ei liiemmin arvosteta, vaikka teknisesti pysäköintijärjestelmä olisikin toimiva ja kustannustehokas tiiviissä kerrostalovaltaisella alueella. Ihmiset kokevat, että maanpäälliset pysäköintilaitokset pilaavat kaupunkikuvan. (Heikkinen 2011, Hiltunen 2011.)

Valtaosa alueen asutuksesta on vuokralähtöistä, minkä takia myös autopaikat toimivat vuokraperiaatteella. Esimerkiksi yhdessä pysäköintilaitoksessa autopaikka maksaa 12 € kuukaudessa. Hinnalla pystytään kattamaan laitoksen ylläpito-kustannukset. (TA-yhtymä 2011.)

9.3.6 Skafkärrin, Porvoo

Skaftkärrin 400 hehtaarin aluetta kaavoitetaan Porvoon uudeksi asuinalueeksi. Alueesta suunnitellaan energiatehokasta kerrostalo- ja pientalovaltaista kaupunginosaa, jossa asuisi noin 6000 ihmistä. Kohde sijaitsee noin neljän kilometrin päässä Porvoon keskustasta. Alueelle ei tule työpaikka- eikä kaupallisten palveluiden keskittymää. Alue on mukana Energizing Living Lab hankkeessa, jossa alueen osalta painotetaan rakennusteknisesti kestäviin energiaa säästäviin rakennusratkaisuihin. (Hälström 2011, Porvoon kaupunki 2011.)

Porvoo on hyvin autoistunut kaupunki, jonka takia alueella tulee olemaan 2 ap/OKT ja 1 ap/80 kem² autopaikkannormi. Normia ei pystytä tiukentamaan, koska alueen palvelut eivät riitä tukemaan autottomuutta. Haastateltava mainitsi, että asiointi- ja työliikenne ei pysty Porvoon olosuhteissa täysin tukeutumaan joukkoliikenteeseen ja pyöräilyyn, joten yksityisautoilu tulee olemaan alueen pääkulkutapa. Alueella ei ole myöskään konkreettista potentiaalia vuorottaiskäyttöön. Alue sijaitsee suhteellisen lähellä olemassa olevien alueiden palveluita, rohkaistaan Skaftkärrin asukkaita liikkumaan mahdollisimman paljon polkupyörällä. Alueelle suunnitellaan kattava kevyenliikenteen verkosto, jonka lisäksi kaupunki on asettanut kaavaan pyöräpysäköintinormin. Kaavassa määrätään, että asuntoa kohden pitää olla kolme pyöräpysäköintipaikkaa. (Hälström 2011.)

Kerrostaloalueen pysäköinti järjestetään pääasiallisesti tonttikohtaisilla kellari- tai kansiratkaisuilla. Pieni osa vaadittavasta paikkamäärästä tullaan sijoittamaan piha-alueelle. Pihapaikat palvelevat lyhytaikaista asiointi- ja vieraspysäköintiä ja niiden käyttöä tullaan säätelemään aikarajoituksin. Kadunvarsipysäköintiä ei alueella tulla hyväksymään, koska se hankaloittaa kunnossapitoa. Toisaalta kadunvarsipysäköinnissä pysäköijä tai pysäköintiä aiheuttava kohde ei maksa pysäköintitilasta. Pientaloalueiden pysäköintijärjestelmä perustuu tonttikohtaiseen maanpäälliseen pysäköintiratkaisuun. (Hälström 2011.)

Lisäksi Hälström kertoi esimerkin Porvoon Länsirannan alueelta, johon määrättiin tiukka pysäköintinormi toivoen, että se muuttaisi kulkutapajakaumaa. Tämä ei kumminkaan toteutunut, vaan alueelle on muodostunut pysäköintiongelma. Perussyynä ongelmien syntyyn on se, että Länsirannan alueelle kiinnosti rikkaampaa väestön osaa, joka suosii yksityisautoilun tuomaa mukavuutta. Hälströmin mukaan pysäköintinormin kuuluu olla riittävän väljä, jotta pysäköintiongelmit välttyttäisiin. Myöhemmin tehtävät pysäköintijärjestelyt ovat hyvin kalliita ja monesti kunta joutuu ratkaisemaan ongelmat omalla kustannuksellaan. Kaavoitusvaiheessa kannattaakin varautua ongelmien syntyyn ylimääräisellä pysäköintialuevarauksella. Tämä alue voi olla rakentamatta, jos ongelmia ei synny. Tiukasta pysäköintinormista ei yleensä hyödy kuin rakentajat, kun heidän tarvitsee toteuttaa vähemmän pysäköintipaikkoja kuin väljemmässä kaavoituksessa. (Hälström 2011.)

9.3.7 Viikki, Helsinki

Viikin kaupunginosan muodostavat Latokartanon, Viikin tiedepuiston, Viikinmäen, Viikinrannan ja Kivikon alueet. Viikin alueella on niin asuntoja, palveluita kuin opiskelu- ja työpaikkoja. Kerrostalovaltainen alue on vielä rakennusvaiheessa. On arvioitu, että valmiin alueen asukasluku lähentelee 21 000 asukasta. Alueelle

sijoittuu myös yli kymmentuhatta työ- ja opiskelupaikkaa. Toiminnot ovat kumminkin hyvin keskittyneet tietylle alueelle. Esimerkiksi asuminen painottuu Latokartanon, Viikinmäen ja Viikinrannan alueelle. Vuorostaan työ- ja opiskelupaikat Viikin tiedepuiston, Lahdenväylän ja Kehä I:sen varteen. Tämän syyn takia vuorottaiskäytön potentiaali pysäköinnissä on suhteellisen vähäinen. Lisäksi Rinne uskoo, että auton käyttötavat tulevat muuttumaan niin, että autot ovat entistä enemmän pysäköityinä yhteen kohteeseen eli ajosuorite laskee, vaikka auton omistusaste ei laske. (Rinne 2011, Helsingin kaupunki 2011.)

Viikin alueella käytössä oleva pysäköintinormi on Helsingin kaupungin pysäköintinormin mukainen. Se on asukas-pysäköinnissä 1 ap/100 kem² omistuspohjaisissa kerrostalokohteissa, 1 ap/118 kem² vuokrapohjaisissa kerrostalokohteissa ja 1 ap /120 kem² opiskelijoille suunnatuissa kerrostalokohteissa. Helsingin pysäköintinormi koetaan nykyisellään vastaavan tulevaisuuden pysäköinnin kehitysnäkymiä. (Rinne 2011.)

Viikin alueen asuinalueiden pysäköintijärjestelmää ylläpitää pääasiallisesti Latokartano Oy. Yritys vuokraa pysäköintitilojansa edelleen niitä tarvitsevalle. Operoija tasoittaa eri taloyhtiöiden tarpeet sekä vähentää hallinnollisia kuluja. Palvelu- ja työpaikkakeskittymän pysäköinti on järjestetty maanpäällisiin laitoksiin. Toki osa pysäköinnistä on vielä tällä hetkellä maatasossa rakentamattomilla tonteilla pysäköinnin rakentamisen vaiheistamisesta johtuen. Joustavuutta koko alueen pysäköintitilojen rakentamiseen onkin saatu vaiheistamisella. Taloyhtiöidenkin on pitänyt rakentamisvaiheessa toteuttaa vain osa paikoista. Alkuvaiheessa rakentamatta jäävät paikat on pitänyt toki osoittaa, mihin ne aiotaan sijoittaa tarpeen kasvaessa. Järjestelmä on toiminut hyvin, vaikka harva taloyhtiö on toteuttanut pysäköintipaikkojaan vaiheittain. Taloyhtiöistä rakennuskustannukset on helpompi ulosmitata täysin asuntojen myyntivaiheessa. (Rinne 2011.)

Latokartano Oy hallinnoimat kohteet ovat pieniä 100 - 150 autopaikan pysäköintiyksiköitä. Ne ovat toteutettu kahdessa tasossa maanpäällisinä kansi-ratkaisuna, joissa osa pysäköintipaikoista sijaitsee piha-alueella kannen päällä (kuva 12). Kummallekin kannelle ajetaan suoraan kadulta. Tämä on ollut mahdollista toteuttaa rinneratkaisun ansiosta. Ratkaisu on ollut hyvin kustannustehokas. Autopaikka on maksanut vain 10 000 € paikkaa kohden. Lisäksi alueella on kadunvarsipysäköintiä, joka on tarkoitettu lyhytaikaisen pysäköinnin käyttöön. Kadunvarsipysäköinti on aikarajoitettua päiväsaikaan kahteen tuntiin. (Rinne 2011.)



Kuva 12. Viikkiläisen taloyhtiön piha (Soininvaara 2008.)

Lisäksi Rinne (2011) painotti sitä, kuinka tärkeää on taloyhtiöiden ja operaattorin sitouttaminen alueen pysäköintijärjestelmään heti alkuvaiheessa. Tämä takaa toimivan pysäköintijärjestelmän ja mutkattoman yhteistyön eritahojen kesken.

9.4 Analyysi haastatteluiden toteutumisesta

Haastattelut toteutettiin puhelinhaastatteluin tai tapaamisin. Vastaukset olivat kattavampia ja keskustelu sujuvampaa tapaamisissa. Haastattelijana olen myös tyytyväinen puhelinhaastatteluiden toteutustapaan. Lievänä ongelmana puhelinhaastatteluissa oli, ettei haastateltava voinut ilmaista itseään esim. piirtämällä. Myös puhelinhaastatteluihin tuli enemmän katkoksia esimerkiksi toisen puhelun takia tai muista vastaavista syistä. Haastatteluiden toteutuksen yhteydessä huomasin, että haastateltavat olivat suhteellisen samaa mieltä haastattelun teemoista.

Asiantuntija- kuin kohdehaastatteluissa autoistumisen kehityksestä ja kestävästä kehityksen mukaisesta pysäköintijärjestelmästä tuli varsin samankaltaisia vastauksia. Asiantuntijahaastatteluissa Hiukkavaaran pysäköintijärjestelmästä monet eivät halunneet muodostaa selvää mielipidettä alueen pysäköintiolosuhteista. Kumminkin alueen imagosta ja sinne muuttavasta väestöstä haastateltavat olivat suhteellisen samaa mieltä. Vuorostaan kohdehaastatteluissa kohteet antoivat oman leimansa haastattelun kulkuun, mutta yleisellä tasolla keskusteltaessa aiheesta toistuivat samat teemat pysäköinninsuunnittelun tärkeydestä ja vuorottaiskäytön mahdollistamisesta kaavoitusvaiheessa.

Yhdessä kirjallisuusanalyysin kanssa haastattelut antoivat monipuolisen kuvan kestävän kehityksen mukaisesta pysäköinnistä Suomen olosuhteissa. Haastattelujen ja kirjallisuuskatsauksen tulokset tukivat pääosin toisiaan. Täten käsiteltävän esimerkkitapauksen, Hiukkavaaran, lisäksi työn teoreettista osaa voidaan hyödyntää tarvittaessa myös muissa kohteissa. Haastattelujen yhteydessä myös useammat samankaltaiset vastaukset tuovat esiin kestävän kehityksen mukaisen pysäköinnin ydinpiirteitä, joita voidaan mahdollisesti mitata kvalitatiivisestikin muissa tutkimuksissa. Vastaavasti osittain oli huomattavissa piirteitä asian uutuudesta ja erilaisista tulkintavivahteista.

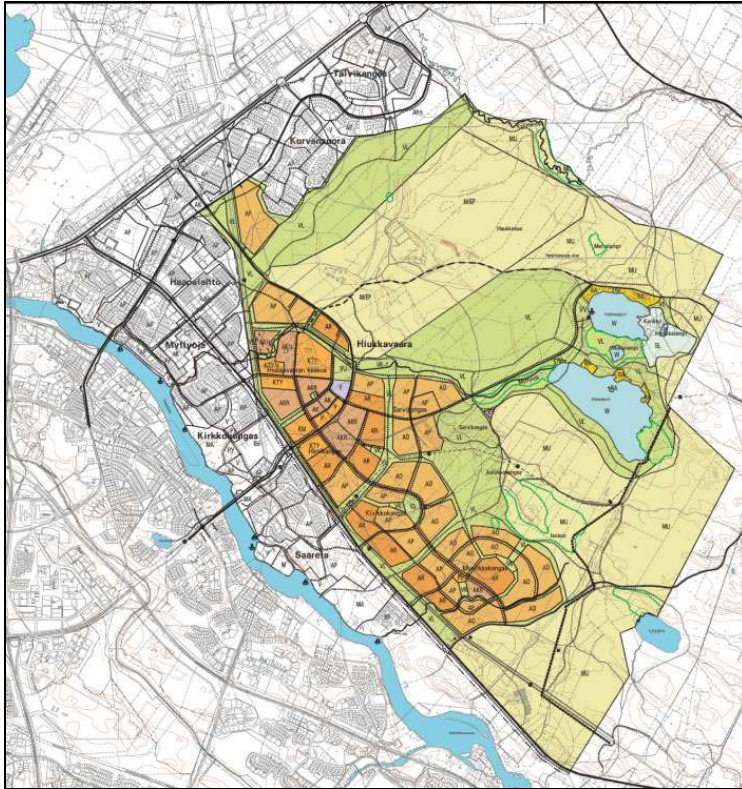
10 OULUN HIUKKAVAARAN PYSÄKÖINNIN JÄRJESTÄMINEN

10.1 Pysäköinnin suunnittelun lähtökohdat

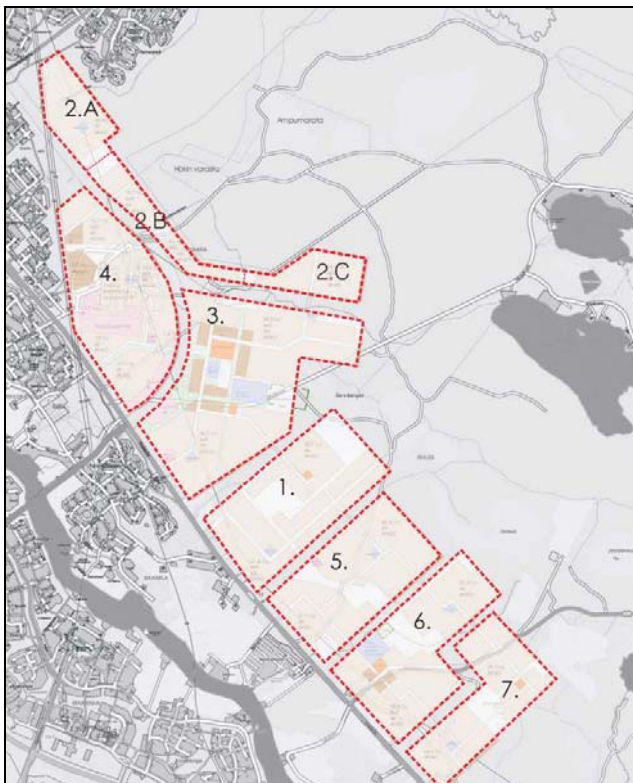
10.1.1 Alueen maankäyttö ja liikennejärjestelmä

Oulun kaupunki on kaavoittamassa Hiukkavaaraan kolmatta aluekeskusta, pohjoista kestäväää talvikaupunkia Energizing Living Lab -hankkeen teemojen mukaisesti. Alue sijaitsee noin 7 kilometrin päässä Oulun keskustassa Vaalantien varressa. Kaavoitettava 1 462 hehtaarin lähes rakentamaton alue rajautuu suurelta osin virkistys-, maa- ja metsätalousalueisiin sekä Haapalehdon ja Korvensuoran asuntoalueisiin. Alue tulee tarjoamaan noin 20 000 asukkaalle sekä muille oululaisille hyvät virkistys- ja ulkoilumahdollisuudet sekä kattavat julkiset ja kaupalliset palvelut. (Oulun kaupunki 2008, Kallioniemi 2011a, Kallioniemi 2011b, Oulun kaupunki 2011d.) Hiukkavaaran pysäköinnistä pyritään suunnitteluratkaisuilla huomioimaan esimerkiksi ekologiset ja liikenneturvallisuuden piirteet, niin että kaupunki voi turvata aluekeskuksen toimivuuden, kilpailukyvyn ja houkuttelevaisuuden kehityksen periaatteiden ja päämäärien mukaisesti.

Suunnitelmissa Hiukkavaaran alueelle tullaan sijoittamaan tiiviistä ja energia-
tehokasta pientalovaltaisia sekä kerrostalovaltaisia asuntoalueita sekä työpaikka-
alueita. Uusia työpaikkoja koko alueelle tulee olemaan noin 1 800. Suurin osa
palveluista, kerrostalovaltaisesta asuntotuotannosta ja puolet työpaikka-alueista
sijoitetaan Hiukkavaaran ydinkeskustaan (alue 3), jossa aluetehokkuus nouseekin
keskimäärin 0,83. Muualla Hiukkavaaran alueella aluetehokkuusluku on keskimäärin
0,3 - 0,5 välillä. (Oulun kaupunki 2008, Kallioniemi 2011a, Kallioniemi 2011b,
Oulun kaupunki 2011d, Vasu 2011.) Kuvassa 13. on esitetty alueen sijainti sekä
kaavarungon mukaiset kaavamerkinnot ja kuvassa 14. näkyy aluejako.



Kuva 13. Hiukkavaaran sijainti ja kaavarunon mukainen kaavoitus (Oulun kaupunki 2008).

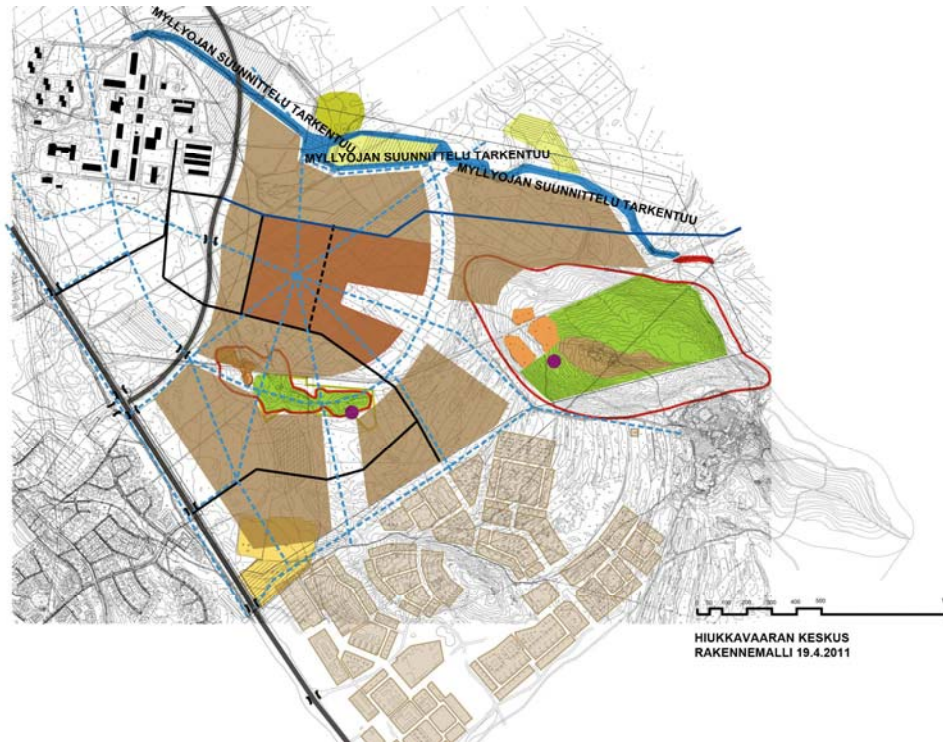


Kuva 14. Hiukkavaaran aluejako (Oulun kaupunki 2008).

Alueesta luodaan ekologinen kaupunginosa, johon toteutetaan kattava kevyen liikenteen reitistö, hyvät joukkoliikenneyhteydet sekä hulevesien kokonaisvaltainen käsittely (Oulun kaupunki 2008). Alueen väylästön suunnittelussa suositaan kevyttä liikennettä unohtamatta joukkoliikennettä ja henkilöautoja. Myös uusien liikenne-
muotojen mahdollisuuteen varaudutaan. Tavoite kumminkin on, että kävely ja pyöräily olisi alueella tai sen läheisyydessä asuville luonnollisin liikkumisen muoto. Tähän päästään kun kevyen liikenteen väylää pitkin on matkallisesti lyhyempi sekä ajallisesti nopeampi reitti kuin henkilöautoa käyttäessä ja pyöräpysäköinti on helppoa ja turvallista. Kevyen liikenteen väylästä suunnitellaan niin, että pääväylät ovat suorina, leveinä, selkeästi jatkuvia ja korkeatasoisia materiaaleiltaan. Alempi verkko on myös korkealaatuista ja selkeää, mutta kapeampaa kuin kevyen liikenteen pääväylästä. (Oulun kaupunki 2011b.) Kuvassa 15. on esitetty alustava liikenneverkko, josta näkyy mm. alueen kevyen liikenteen reitit sinisellä katkoviivalla.

Hiukkavaaraan halutaan taata korkea joukkoliikenteen palvelutaso alueen sisällä sekä suhteellisen suorat reitit alueelta Oulun keskustaan, Linnanmaan ja Kontinkankaan kaupunginosaan. Joukkoliikenteen reitit ovat ohjanneet yhdyskuntarakenteen suunnittelua. Asutuksesta ja työpaikoista 95 % sijoittuukin suunniteltujen joukkoliikennereittien läheisyyteen 500 metriä leveälle vyöhykkeelle. (Oulun kaupunki 2011b, Oulun kaupunki 2008.)

Kokonaisuudessaan alueen katuverkko suunnitellaan niin, että liikennejärjestelmä on ihmiselle tarkoitettu ja hänen kokoisensa. Hiukkavaarassa liikkuminen on turvallista ja esteetöntä ympäri vuoden. Tämä tarkoittaa kunnossapidon mukauttamista liikkumisen tarpeisiin ja toisaalta elinkaarikustannusten huomioimista päätöksiä tehtäessä. Katuverkolle on suunniteltu selvä hierarkia, joissa pääkadut ovat autojen valtakuntaa erillisine ajokaistoineen. Kokoojakadut kuuluvat kevyelle liikenteelle, busseille sekä muille moottoriajoneuvoille. Tonttikadut suunnitellaan lasten näkökulmasta viihtyisiksi ja turvallisiksi piha-alueen jatkeeksi. Hiukkavaaran ja Oulun keskustan välisiä liikenneyhteyksiä parannetaan Poikkimaantiensillan ja sen jatko-yhteyksien avulla. Tämä yhteys toimii myös kevyen liikenteen pääyhteytenä Oulun keskustaan. Kuvassa 15. on esitetty Hiukkavaaran liikenneverkon alustavarakennemalli. (Oulun kaupunki 2011b, Oulun kaupunki 2011c.)



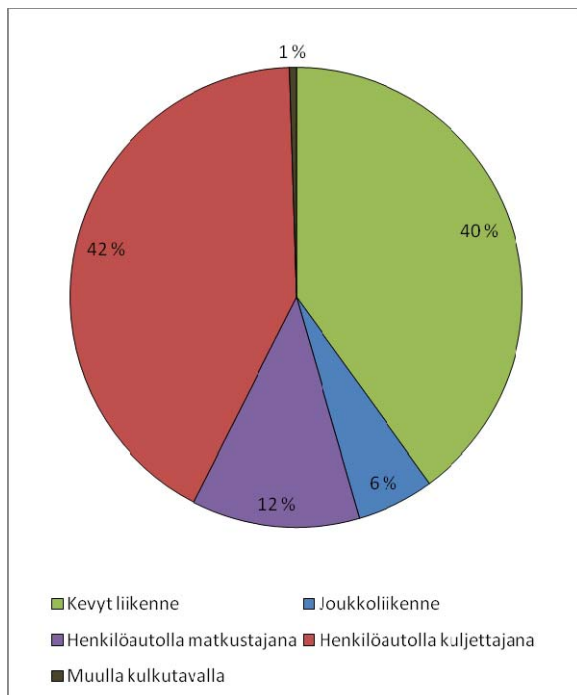
Kuva 15. Hiukkavaaran alustava liikenneverkkomalli pv. 19.4.2011 (Oulun kaupunki 2011c).

10.1.2 Pysäköinnin kysynnän ennustaminen

Tilastokeskuksen tekemän koko maata koskevan väestöennusteen mukaan Suomen väkiluku kasvaa hiljalleen ainakin vuoteen 2050 asti. Väestön ikärakenteessa tapahtuu kumminkin muutos, kun vanhusten osuus kasvaa nykyisestä vajasta 20 % vajaaseen 30 %. syntyvyyden pysyessä samassa suuruusluokassa. (Tilastokeskus 2009.) Oulun seudulla voidaan olettaa kehityksen olevan samansuuntaista Suomen yleiseen kehitykseen nähden. Tämä tarkoittaa, että Oulun alueella iäkkäiden osuus kasvaa. Kehitys tukee Oulun kaupungin sekä haastatteluissa esiin nousutta näkemystä, että alueelle muuttaa iäkkäämpää mutta aktiivista väestöä. Haastatteluissa sekä Oulun kaupungin näkemyksen mukaan toisen potentiaallisen asukasryhmän muodostavat Hiukkavaaran kerrostaloalueella nuoret kahden tai kolmen hengen perheet. Aktiivinen iäkkäämpi väestö sekä nuoret aikuiset käyttävät autoa hyvin tyypilliseen oululaiseen tapaan. Alueelle ei uskota muuttavan mitään erikoisryhmiä, jotka vaikuttaisivat pysäköintikäyttäytymiseen.

Oulun seudun henkilöliikennetutkimuksen mukaan oululaisista 53 % liikkuu henkilöautolla. Tarkempi Oulun kulkutapajakauma on esitetty kuvassa 16. Keskimäärin matkat ovat kumminkin hyvin lyhyitä, alle 6 kilometriä pitkiä. Oulussa tyypillisesti alle 2,5 kilometrin matkat kuljetaan kevyen liikenteen kulkumuodoilla. Mitä pidemmäksi matka menee sitä enemmän käytetään henkilöautoa. Onkin harmillista, että alle 5 kilometrin matkoilla 60 % kulkijoista matkustaa

henkilöautossa. Tutkimuksessa myös todettiin, että kerrostalossa asuvat liikkuvat lyhyempiä matkoja kuin omakotitalossa asuvat. Tämä on luonnollista tiiviimmän kaupunkirakenteen takia. Kulikutapajakauman suuntautumisen uskotaan olevan tulevaisuudessa nykykehityksen suuntainen eli jalankulku ja pyöräily menettävät osuuttaan hajaantuvan kaupunkirakenteen myötä ja joukkoliikenne kilpailee yhä enemmän pyöräilyn kanssa käyttäjistä. Oulussa onkin tyypillistä moneen suomalaiseen kaupunkiin verrattuna korkea pyöräilyn osuus kulikutapajakaumassa. Oulussa on myös Oulun Seudun alin autoistumisaste. Se on 430 henkilöautoa tuhatta asukasta kohden. Henkilöautotiheys on kasvanut 1990 -luvun loppupuolelta asti ja suuntaus noudattaa valtakunnallista kehitystä. (Oulun seutu ym. 2010.)



Kuva 16. Oulun kulikutapajakauma (Oulun seutu ym. 2010.)

Tämän diplomityön yhteydessä tehdyn haastattelututkimuksen tulosten mukaan Hiukkavaaran alueen henkilöauton omistusaste on oululaista keskiarvoa. Myös kulikutapajakauman uskotaan noudattavan alueen ulkopuolelle suuntautuvissa matkoissa Oulun tyypillistä kulikutapajakaumaa. Alueen sisäisillä matkoilla haastatellut uskoivat, että kattava ja suora kevyen liikenteen väylä nostaa kevyen liikenteen kulkutapaosuutta. Yleisesti ottaen alueesta muodostuu pysäköinti-tottumuksiltaan tyypillinen oululainen kaupunginosa.

Pysäköinnin määrään vaikuttaa mopojen, mopoautojen sekä liitännäliikenne määrän kehitys. Esimerkiksi mopojen määrä on Oulun alueella kasvanut valtakunnallisen trendin mukaisesti koko 2000 -luvun noin 1 500 kappaleesta reiluun 6 000 ajoneuvoon (Trafii 2011). Hiukkavaarassa mopot eivät tule saamaan oikeutta ajaa

kevyen liikenteen väylillä, mikä osaltaan vaikuttaa alueen pysäköintijärjestelmään, koska tyypillisesti mopot on totuttu pysäköimään lähelle ovia pyörien pysäköintialueille. Lisäksi mopoautojen määrän kehitys pitää huomioida autopaikkojen määrän laskennassa

Tämän diplomityön haastattelututkimukseen osallistuneet uskoivat, että Hiukkavaaran alueelle ei tule muodostumaan tarvetta moottoriajoneuvoliikenteen liitännäliikenteen pysäköinnille. Monet haastateltavista uskoivat, että matkaketju polkupyörän ja linja-auton välillä on alueella suhteellisen vähäistä Hiukkavaaran ja Oulun keskustan lyhyestä välimatkasta johtuen. Pyöräpysäköintiä ei heidän mukaansa tarvita nykyistä enempää pysäkkien yhteyteen. Toki polkupyörien liityntäpysäköintiä voi muodostua tietyille pysäkeille poikkeuksellisen paljon, mutta kehitys nähdään vasta myöhemmin.

Hiukkavaaran alueelle ollaan kaavoittamassa noin 9 000 asuntoa 20 000 asukkaalle. Lisäksi alueelle suunnitellaan päivittäistavara- ja erikoistavarakaupan palveluita, kirjastoa, terveysasemaa, palvelukeskusta, monitoimitaloa päiväkotieineen ja kouluineen sekä erilaisia liikuntapalveluita. Liikuntapalveluina alueelle on kaavailtu uimahallia, jäähallia, kuntosalia sekä urheilukenttiä. Lisäksi kaupungin tavoitteena on säilyttää Hiukkavaaran entisellä kasarmialueella oleva noin 30 000 kem²:n rakennuskanta. (Oulun kaupunki 2008a, Oulun kaupunki 2008b, Oulun kaupunki 2011d.) Alueelle suunnitelluista asunnoista pääosin kerrostalokohteet sekä palvelut, 2 800 kem² asuntoalueille suunnattua palveluvarausta lukuun ottamatta, sijoitetaan Hiukkavaaran ydinkeskustaan (Kallioniemi 2011a). Valtaosa asiantuntijoista uskoivat, että alueelle sijoittuu omistusasumista. Hiukkavaaran keskustan alueelle (alue 3) suunniteltavat asuntojen sekä palveluiden kerrosneliömäärät ja laskennassa käytetyt asuntokuntakoot talotyypeittäin on esitetty liitteessä 3.

10.1.3 Oulun kaupungin pysäköintinormi

Oulun kaupungilla on käytössä asuntorakentamisen pysäköintinormi. Normi on otettu käyttöön 2006, jolloin se korvasi aikaisemman 1997 voimaan astuneen pysäköintinormin. Voimassa olevan normi on esitetty taulukossa 7. Pysäköintinormin mukaan invapaikkoja pitää olla kaksi paikkaa 50 pysäköintipaikkaa kohden. Pysäköintipaikkojen määrän noustessa yli 50 pitää invapaikkoja olla yksi lisää kutakin alkavaa 50 pysäköintipaikka kohden. Oulun kaupungin pysäköintinormi ottaa kantaa myös pysäköintipaikan kokoon. Rakenteilta vapaan pysäköintiruudun koko pitäisi olla 2,5 x 5,0 metriä. (Oulun kaupunki 2006b.) Tämä on nykyisiin kansainväliseen näkemykseen verrattuna liian kapea. (Bräutigam-Ernst 2007, Parking Lot Desing 2011, Parking Lot Desing Standards 2009, Bush 2007)

Taulukko 7. Mukailen Oulun kaupungin asuntorakentamisen pysäköintinormi (Oulun kaupunki 2006b.)

Kerrostalot (AK)	
alle 1 km keskustaan	1 ap/100 as-m ²
1 - 4 km keskustaan	1 ap/80 as-m ² (suositus vähintään 1 ap/as) lisäksi 1 ap/1000 kem2 vieraspysäköinnin käyttöön
yli 4 km keskustaan	1 ap/75 as-m ² (suositus vähintään 1 ap/as) lisäksi 1 ap/1000 kem2 vieraspysäköinnin käyttöön
Rivitalot (AR, AP)	
	1,3 ap/as ja lisäksi 1 ap/1000 kem2 vieraspysäköinnin käyttöön
Erillispientalot (AP, AO)	
	2 ap/as
Erityisasuminen	
mm. opiskelija-asunnot, hoitolaitokset ja ryhmäkodit	tapauskohtaisesti

Oulun kaupungilla ei ole käytössä toimistoja, palveluiden tai raskaan liikenteen pysäköintipaikkamäärää ohjaavaa pysäköintinormia. Kaavoituksessa käytettävä pysäköintinormi päätetään tapauskohtaisesti. Pyöräpysäköinnin paikkamäärä suunnitellaan myös tapauskohtaisesti kaavoituksen yhteydessä. Tämä johtuu lähinnä siitä, että yleisesti ottaen pyöräpysäköinnin paikkamäärää ei ole normitettu eli sidottu esimerkiksi rakennuspinta-aloihin. Pyöräpysäköinnin normin merkitseminen asemakaavaan on suhteellisen uusi Suomen tasolla (Pennanen 2011). Kestävän kehityksen kannalta olisi suositeltavaa ottaa pyöräpysäköinninormi käyttöön. Se lisäisi suunnitteluvaiheen tietoisuutta pyöräpysäköinnin tarpeista ja sen avulla voitaisiin ottaa aktiivisesti kantaa alueen kehitykseen kestävästä kehityksestä tukevan kulkutavan puolesta.

10.2 Hiukkavaaran vaihtoehtoiset pysäköintijärjestelmät

Hiukkavaaraan halutaan toteuttaa ekologinen kaupunginosa, jonka pysäköintiratkaisut ovat kestävä kehityksen mukaiset. Tämä tarkoittaa kirjallisuuden ja haastatteluiden perusteella sitä, että keskitetty pysäköintijärjestelmää sopisi Hiukkavaaran ydinkeskustaan. Keskitetty ja hyvin opastettu, pysäköintijärjestelmä vähentää ajosuoritetta sekä eri kulkumuotojen konfliktipisteitä. Täten liikenneturvallisuus paranee ja pakokaasupäästöt vähenevät. Keskitetty pysäköintijärjestelmä mahdollistaa myös tehokkaamman vuorottaiskäytön kuin hajautetut pysäköintijärjestelmät. Kestävän kehityksen mukaisesti käyttäjät maksaisivat tämän pysäköintijärjestelmän rakentamisen ja ylläpidon erilaisina käyttöoikeusmaksuina.

Kuten aikaisemmin on todettu, keskitetty pysäköintijärjestelmä voidaan toteuttaa maanpäällisenä pysäköintialueena tai rakenteellisilla ratkaisulla. Verrattaessa näitä kahta eri keskitetyn pysäköintijärjestelmän toteutustapaa toisiinsa voidaan todeta, että rakenteellisiin ratkaisuihin perustuva pysäköintijärjestelmä on enemmän kestävä kehityksen mukainen ratkaisu kuin maanpäällinen keskitetty pysäköintijärjestelmä. Ratkaisu on myös maankäytöllisesti sekä taloudellisesti perusteltu Hiukkavaaran ydinkeskustassa, jossa keskimääräinen aluetehokkuusluku on 0,83. Toki kustannusten näkökulmasta rakenteellinen ratkaisu on rakennusinvestointina kalliimpi, mutta kun huomioidaan säästetty maapinta-ala verrattuna maanpäälliseen pysäköintiin, ylläpidon kulut esimerkiksi talvikunnossapidossa sekä asukkaiden turvallisuuteen liittyvät näkökulmat, niin kokonaisuutena rakenteellinen ratkaisu on hyvä vaihtoehto. Alueen maa-alasta 28 - 43 % menisi pysäköinnin järjestämiseen, jos kaikki tarvittavat autopaikat toteutettaisiin maatasopysäköintinä. Prosenttiluvun suuruuteen vaikuttavat käytettävä pysäköintipaikan keskimääräinen koko sekä Raitotien linjaus. (kts. liite 3.) Alemman tehokkuusluvun alueilla pysäköinti on perusteltua hoitaa maanpäällisenä pysäköintinä. Alueiden luonteesta riippuen maanpäällinen pysäköinti voidaan järjestää katutilaan liitettynä pysäköintialueina tai tonttikohtaisena pysäköintinä. Katutilaan liitettävät pysäköintialueen synnyttäisivät ns. pihakadun luonteisen alueen, joka olisi kadun osalta yleinen alue. (Kallioniemi 2011a.) Keskitetyn pysäköintijärjestelmien vertailu ja niiden kustannuksia on esitetty taulukossa 8 ja 9.

Taulukko 8. Keskitettyjen pysäköintijärjestelmien vertailu kestävän kehityksen mukaisen pysäköinnin kriteereillä (perustuu aikaisimpiin lukuihin)

Maatasoon rakennettu pysäköintialue	Rakenteellinen pysäköintijärjestelmä
- Hajauttaa kaupunkirakennetta kun kävelyetäisyydet kasvavat	+ Mahdollistaa tiiviin kaupunkirakenteen, jolloin kevyen liikenteen olosuhteet paranevat ja alueen viihtyisyys sekä vihreys lisääntyvät
+ Ei sido maanpintaa ”lopullisesti”	+ Ei vie tai vie vai suhteellisen vähän maa-alaa
+ Halvat rakennuskustannukset	- Korkeat rakennuskustannukset
+ Helppo vaiheistaa	+ Pystytään vaiheistamaan (suunnittelu kerralla ja toteutus osissa)
+/- Selkeä arvioida ylläpitokustannukset (puhtaanapito ja päällystäminen) mutta haastavaa arvioida koko elinkaaren käyttökustannukset mm. ”kylmäkäynnistämisen” määrän takia.	- Haasteellista arvioida elinkaarikustannuksia mm. rakennusmateriaalien ympäristövaikutusten sekä ”kylmäkäynnistämisen” määrän takia.
- Ihmiset kokevat laajat alueet turvattomiksi	-/+ Ihmiset kokevat ahtaat tilat hankaliksi tähän voidaan kumminkin tilojen suunnittelulla vaikuttaa.
- Kulunvalvonta- ja turvallisuusjärjestelmän toimivuus	+ Kulunvalvonta- ja turvallisuusjärjestelmien toimivuus
- Liikennevahingoille alttiita alueita varsinkin talvisin	+ Talviajan liikenneturvallisuus paranee kun ikkuna pysyvät sulana
- Mm. melu- ja pienhiukkaspäästöt ”ihmisen tasossa”	+ Päästöt voidaan ohjata vaarattomille alueille
- Pintavesien valuma ja valuma vesien puhdistus	+ Pysäköinti ei aiheuta niin paljon kovia pintoja, jotka haittaavat pintavesien imeytymistä. Autoista tulevat öljy yms. valumat on helppo puhdistaa.
- Sähköautojen latauspisteiden järjestäminen	+ Sähköautojen latauspisteiden järjestäminen
	+ Rakenteita voidaan hyödyntää mm. meluvalleina, väestönsuojina ja pyöräpysäköinnin tiloina.
	+ ”Talli” on asunnon markkinointivaltti

Taulukko 9. Keskitettyjen pysäköintijärjestelmien rakentamis- ja ylläpitovertailu

Kustannus	Maatasoon rakennettu pysäköintialue (€/ap)	Rakenteellinen pysäköintijärjestelmä (€/ap)
Henkilöautojen pysäköintipaikkojen rakentamiskustannus (1)	1 000 - 5 000	10 000 - 35 000
Maan hankintakustannus (2)	8 775	1 755 - 0
Σ	9 775 - 13 775	11 755 - 35 000
Kustannus	Maatasoon rakennettu pysäköintialue (€/v)	Rakenteellinen pysäköintijärjestelmä (€/v)
Ylläpitokustannukset (sis. aurauksen, hissien korjauksen yms.) (3)	120 - 200	180 - 480

1) Perustuu taulukkoon 6. s. 55 ja haasteluissa nousseisiin kommentteihin. Rakenteellisen pysäköinnin ratkaisujen hintahaitarista on jätetty pois kalliimmat kellari- ja kalliopysäköintitilat niiden epäreaalisuuden takia.

2) Paikan tilantarpeena käytetty 27 m². Hiukkavaaran myyntihinta on arvioitu sijoittuvan 325 €/k-m². Arvio perustuu Oulussa sijaitsevien eri tonttien (mm. Kaakkuri, Etu-Löyty, Toppilansalmi) toteutuneeseen myyntihintaan. (Alatalo 2011.) Maatasoratkaisussa maahinta on huomioitu 100 % ja rakenteellisessa ratkaisussa 20 - 0 %. Jos ratkaisu toteutettaisiin pysäköintitalossa (5 kerrosta) ja kattopysäköinnissä vastaava osuus olisi 20 %, kellaripysäköinnissä 10 % ja torinaluspysäköinnissä 0 %. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003.)

3) Liikenne- ja viestintäministeriö 2007c ja Lipponen 2011b

Taulukon 9. mukaisesti rakennus- ja maanhankintakustannuksiltaan maanpäällinen keskitetty pysäköintijärjestelmä olisi 1 980 - 21 225 € pysäköintipaikka edullisempi kuin rakenteellinen keskitetty pysäköintijärjestelmä. Ylläpitokustannusten osalta maatasoon rakennettu pysäköintialue olisi 60 - 280 € vuodessa edullisempi kuin rakenteellinen ratkaisu. Tämä ei kumminkaan ole lopullinen totuus, kun asiaa tarkastellaan laajemmin elinkaarikustannusten näkökulmasta. Ratkaisujen elinkaarikustannuksia on kumminkin hankala arvioida euromääräisesti alla esitettyjen syiden takia (taulukko 10). Työn puitteissa pystyttiin arvioimaan vain karkealla tasolla kyseisten kustannusten vaikutusta. Lisäksi on käytännössä mahdotonta arvioida, mitä tekijöitä liikenne- ja viestintäministeriön ylläpitokustannus pitää sisällään. Onko kyseiseen ylläpitokustannukseen laskettu esimerkiksi henkilöstökulut, käyttö- ja huolto, ulkoalueiden hoito, siivous, lämmitys, vesi- ja jätehuolto, sähkö, vahinkovakuutus, vuokrat, vastikkeet, kiinteistövero ja kiinteistöjen korjaus (Nevalainen 2005).

Taulukko 10. Elinkaarikustannuksiin vaikuttavat tekijät ja niiden vaikutus lopulliseen hintaan keskitetyissä pysäköintijärjestelmissä

Kustannuksiin vaikuttava tekijä	Maatasoon rakennettu pysäköintialue	Rakenteellinen pysäköintijärjestelmä
Ilkivalta- ja onnettomuuskustannukset (1)		+
Polttoainekustannukset (2)		+
Ympäristöhaitoista aiheutuvat kustannukset (2)		+
Sähkönkulutus autojen lämmityksessä (3)		+
Sähkönkulutus pysäköintitilan lämmityksessä ja ilmastoinnista (3)	+	
Sähkönkulutus pysäköinnin valaistuksesta (4)	+	
Kuivatuksesta johtuvat kustannukset (mm. pumppaus)	+	

+ Nostaa järjestelmän kustannuksia vähemmän kuin kyseinen kustannus vaihtoehdoissa pysäköintijärjestelmässä.

1) Herkempi ilkivallalle ja talvisaikaan onnettomuusalttiimpi (Koivisto 2002.)

2) Polttoaine- ja pakokaasupäästöistä aiheutuvat kustannukset riippuvat kylmäkäynnistämisen määrästä. (Mäkelä ym. 2010.) Oletamus, että rakenteellisessa pysäköintijärjestelmässä ollaan lähempänä 0°C kuin maatasopysäköinnissä. Lisäksi hulevesi-, luonnon monimuotoisuuden hupeneminen yms. ongelmat pitää huomioida.

3) Maataso ratkaisussa sähkönkulutus riippuu lämmitysajan pituudesta. Vuorostaan pysäköintitilan lämmitys ja ilmastoinnista aiheutuvat kulut riippuu rakenteiden lisäksi siitä kuinka syvällä maan uumenissa järjestelmä sijaitsee. Mitä syvemmälle maahan mennään sitä halvempaa on tilojen lämmitys mutta toisaalta tarvitaan koneellista ilmanvaihtoa yhä enemmän. (Rönkä ym. 1999.)

4) Lähde: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006.

Yhteenvedon keskitettyjen pysäköintiratkaisuiden vertailusta voidaan todeta, että rakenteellinen pysäköintiratkaisu on kestävä kehityksen kannalta parempi keskitetty

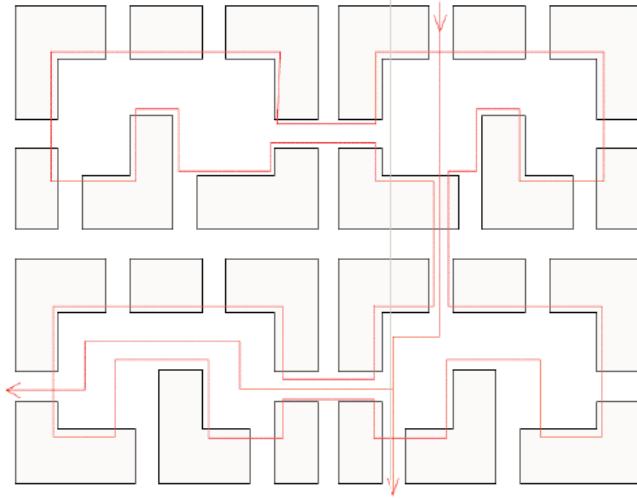
pysäköintijärjestelmä kuin maatasopysäköinti. Rakenteellinen pysäköintijärjestelmä voitaisiin toteuttaa kestävän kehityksen mukaisesti Hiukkavaaran ydinkeskustan alueelle joko maanalaisena tai maanpäällisenä ratkaisuna. Katto- ja kalliopysäköinti eivät ole Hiukkavaaran olosuhteissa järkeviä ratkaisuja. Hiukkavaaran maaperä on hyvin hienojakoista ja kallio sijaitsee todella syvällä. Kattopysäköinnillä ei saada järjestettyä tarpeeksi suuria keskitettyjä pysäköintijärjestelmiä.

10.2.1 Hiukkavaaran ydinkeskustan maanalainen pysäköintijärjestelmä

Yksi ehdotus pysäköintijärjestelmäksi perustuu maanalaiseen kansipysäköintiin. Kansi- sekä mahdolliset kellaripysäköintitilat on ketjutettu toisiinsa useamman korttelin alueelta, jolloin pysäköintijärjestelmän volyymi kasvaa. Kansirakenteiden päälle sijoitettaisiin piha- sekä torialueita ja tiloista pääsisi hissiyhteydellä suoraan viereisiin rakennuksiin. Pysäköintijärjestelmän volyymista riippuen pysäköinti-tiloihin pystyisi ajamaan esimerkiksi yhden tai kahden ajorampin kautta. Poistuminen voisi olla useammasta pisteestä. Näin alueen sisäinen opastus voitaisiin hoitaa selkeästi. Järjestelmä olisi yhteiskäytössä eli pitkäaikaiset käyttäjät ostaisivat tiloihin pysäköintioikeuden nimeämättömiin pysäköintipaikkoihin. Pysäköintijärjestelmään kuuluisi myös maanalaisen pysäköintitilojen lisäksi vähäisissä määrin aikarajoitettu kadunvarsipysäköintiä ns. kivijalkapalveluiden läheisyydessä. Aikarajoitukset olisivat esimerkiksi 30 minuuttia, joka ohjaisi vieraspysäköinnin maanalaisiin tiloihin. Pysäköinti kansiratkaisussa voisi olla lyhytkestoiselle, asiointi- ja vieraspysäköinnille ilmaista esimerkiksi neljän tunnin ajan. Tämä takaisi, että tiloja ei käytettäisi väärin pitkäaikaiseen pysäköintiin ilman pysäköintioikeutta.

Pyöräpysäköinti olisi osoitettu niin, että pitkäaikaisen pyöräpysäköinnin tilat sijaitsivat maanalaisissa tiloissa ja lyhytaikainen pysäköinti tonteilla kauppojen sekä asuntojen ovien läheisyydessä. Mopojen pysäköintitilat sijoitettaisiin rakenteellisiin ratkaisuihin rakennusten sisään kulkuväylien ja invapaikkojen läheisyyteen. Näin mopot liikennöityisivät autojen keskuudessa ajoradoilla.

Kuvassa 17. on esitetty vaihtoehdon periaatekuva. Kuvassa rakennukset on esitetty laatikoin ja kansirakenteen rajat punaisella yhtenäisellä viivalla. Kuvassa on myös esitetty periaate pysäköintijärjestelmään sisään- ja ulosajosta.



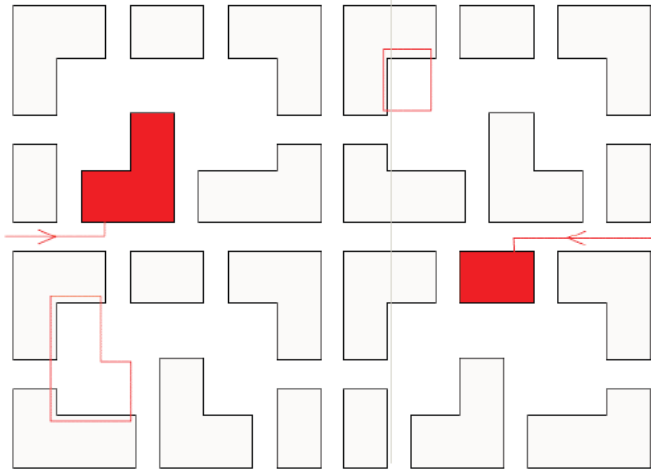
Kuva 17. Hiukkavaaran ydinkeskustan maanalainen pysäköintijärjestelmä, VI

10.2.2 Hiukkavaaran ydinkeskustan maanpäällinen pysäköintijärjestelmä

Pysäköintijärjestelmä perustuu maanpäällisiin pysäköintilaitoksiin. Pysäköintilaitokset palvelevat läheisiä kortteleita niin, ettei kävelyetäisyys kasva liian pitkäksi. Tilojen pitäisi sijaita myös lähellä palveluita. Kirjallisuuden sekä haastatteluiden mukaan sopiva kävelyetäisyys olisi mielellään noin 100 - 200 metriä. Laitokset olisivat yhteiskäytössä nimeämättömien pysäköintipaikkojen periaatteen mukaisesti. Pitkäaikaiset käyttäjät ostaisivat tiloihin pysäköintioikeuden. Lyhytaikaiselle pysäköinnille tiloissa pysäköinti olisi ilmaista esimerkiksi ensimmäiset neljä tuntia. Näin tiloja ei käytetä väärin pitkäaikaiseen pysäköinnin tarpeisiin ilman pysäköintioikeutta. Pysäköintijärjestelmään kuuluisi myös aikarajoitettu kadunvarsi-pysäköintiä, jota pitäisi todennäköisesti olla maanpäällisessä pysäköintijärjestelmässä enemmän kuin maanalaisessa pysäköintijärjestelmässä. Muussa tapauksessa alueelle voi alkaa muodostua mielivaltaista puisto-, piha- yms. virhepysäköintiä. Lisäksi pysäköintijärjestelmän pitäisi mahdollistaa jonkin verran tonttikohtaista pysäköintiä esimerkiksi invapaikkojen osalta.

Pyöräpysäköinti olisi järjestetty järjestelmässä tonttikohtaisilla ratkaisuilla. Myös mopojen pysäköintitilat sijoitettaisiin tonteille ajoradan suoraan läheisyyteen esimerkiksi invapaikkojen viereen.

Kuvassa 18. on esitetty maanpäällisen ratkaisun periaatekuva. Kuvassa asuin- ja palvelukohteiden rakennukset on esitetty vaalein laatikoin. Keskitetyt maanpäälliset pysäköintilaitokset ovat kirkkaanpunaisia laatikoita. Mahdollisten tonttikohtaisen pysäköinti on esitetty punaisella yhtenäisellä viivalla.



Kuva 18. Hiukkavaaran ydinkeskustan maanpäällinen pysäköintijärjestelmä, V2

10.3 Hiukkavaaran pysäköintipaikkamäärä

Hiukkavaara uskotaan muodostuvan tyypillinen oululainen asuinalue. Tästä johtuen alueen pysäköintipaikkatarve kartoitettiin pääosin Oulun kaupungin pysäköintinormin mukaisesti. Kuitenkin kerrostalovaltaisella alueella normia hieman kiristettiin norminmukaisesta 1 ap/80 km^2 :sta 1 ap/85 km^2 :iin. Muutoksen taustalla on alueelle rakentuva hyvä palveluntarjonta sekä hyvät kevyen liikenteen ja joukkoliikenteen yhteydet. Palvelukohteiden pysäköintinormit perustuvat Oulun kaupungin näkemykseen alueelle tarvittavista paikkamääristä.

Laskennallisesti alueelle tarvitaan 6 705 henkilöautojen pysäköintipaikkaa, joista 4 695 sijaitsee Hiukkavaaran ydinkeskustassa. Vuorottaiskäytöllä laskennallisesta pysäköintipaikkamäärästä tarvitsisi rakentaa vain reilut 4 600 kappaletta, joista noin 2 600 pysäköintipaikkaa sijaitsisi ydinkeskustassa. Ydinkeskustan osalta pystyttäisiin säästämään maksimissaan noin 2 000 autopaikkaa vuorottaiskäytön onnistuessa koko alueella (liite 3.). Vaikka vuorottaiskäyttöä ei saataisi toimimaan asukkaiden, työpaikkojen ja palveluiden kesken pelkällä autopaikkojen nimeämättömyydellä, pystytään asukaspaikoista säästämään 230 - 689 pysäköinti-paikkaa riippuen keskitetyn järjestelmän suuruudesta. Säästö tarkoittaa 10 - 30 % asukas-pysäköinnin kokonaismäärästä.

Henkilöautopysäköinnin lisäksi alueelle pitää sijoittaa myös huoltoliikenteen pysähtymis- ja pysäköintitilat. Näitä tiloja ei ole huomioitu laskelmissa, koska niiden luonne on henkilöautopysäköinnistä poikkeava ja tarve pitää kartoittaa kaavoitustyön edetessä. Lisäksi keskustaan pitää sijoittaa 1,29 ha pyöräpysäköinnin tiloja sekä mopojen pysäköintitilat. Tämä tarkoittaa pyöräpysäköintipaikkaa laskennallisesti melkein 13 000 pyörälle asuntojen, työpaikkojen ja palveluiden läheisyyteen, joskin kaikki paikat eivät ole käytössä samanaikaisesti. Esimerkiksi taloyhtiöihin pitää

varata pyörien paikat pitkäaikaissäilytykseen sekä oven lähelle kotona piipahtamiseen. Liitteessä 4. on myös esitetty pyörien pysäköintipaikkamäärät ja tilantarve.

10.4 Pysäköintijärjestelmän toteutus ja kunnossapito

Hiukkavaaran ydinkeskustaan suunnitellun keskitetyn pysäköintijärjestelmän vuorottaiskäytön toimivuuden kannalta olisi ensiarvoisen tärkeää, että pysäköintijärjestelmän toimintaa operoisi yritys. Tämä takaisi kirjallisuus- ja haastattelututkimuksen mukaan paremmin järjestelmän toimivuuden asukas-, työpaikka- sekä asiointipysäköinnin käytössä sekä rakenteiden kunnossa pysymisen. Jos järjestelmän yhteyteen rakennettaisiin muita tiloja esimerkiksi pyöräpysäköinnille, toimisi tilojen käyttöoikeuden vuokraus taloyhtiöille samalla periaatteella kuin pysäköintipaikkojen käyttöoikeuden myynti. Kannattavinta sekä selkeintä olisi, että taloyhtiöistä riippumaton taho omistaisi tilat, joissa operoija toimisi. Taho voisi olla Hiukkavaaran tapauksessa esimerkiksi Oulun kaupunki.

Keskitetyn pysäköintijärjestelmän omistajan olisi kannattavinta suunnitella järjestelmä yhtenä kokonaisuutena, mutta rakennuttaa se vaiheittain alueen rakentumisen edetessä. Näin pysäköintitiloista ei ole ylitarjontaa, joka osaltaan voi edesauttaa autoistumisen lisääntymistä. Vaiheittain rakentamisen hyöty on myös se, ettei varallisuutta tarvitse sitoa tyhjillään oleviin tiloihin. Käytössä olevat pysäköintitilat luovat tuloksellaan varallisuutta, jolla voi rakentaa seuraavia pysäköintitiloja.

Oulun kaupunki vastaa kadunvarsipysäköinnin rakentamisesta Hiukkavaaran ydinkeskustaan sekä alemman tehokkuusluvun alueille. Ns. katutilaan liitettävien pysäköintialueiden rakentamisesta vastaisi myös kaupunki katuverkon rakennuttamisen yhteydessä. Näiden pysäköintialueen kunnossapidosta vastaisivat asukkaat tai kaupunki riippuen alueen omistuksesta. Asukkaiden omistaessa alueen he lunastaisivat sen kaupungilta. Lunastushinta kattaisi alueen rakentamiskustannukset. Kaupungin omistaessa alueet se vuokraisi paikkoihin pysäköintioikeutta, jolla katettaisiin rakentamis- ja ylläpitokustannuksia. Kaupunki voisi tässä tapauksessa käyttää pysäköintialueita lumen varastointipaikkoina, jota se ei voisi tehdä, jos alue olisi yksityisen tahon omistuksessa.

Verrattaessa Hiukkavaaran ydinkeskustaan esitettyä kahta vaihtoehtoista pysäköintijärjestelmää rakentamisen ja ylläpidon näkökulmasta on järjestelmillä suhteellisen suuria eroavaisuuksia, joista kustannusten kannalta merkittävimmät ovat vaiheistamisen onnistuminen, kuivatuksen järjestäminen sekä rakenteiden

tuulettaminen. Lisäksi pitää huomioida, että paikkakohtaisia kustannuksia alentaa paikan käyttöasteen tehokkuus. Parhaaseen käyttöasteeseen päästään sen perusteella, kuinka paljon alueen pysäköintipaikoista on vuorottaiskäytön piirissä. Taulukossa 11. on esitetty vaihtoehtojen rakentamis- ja ylläpitoon liittyviä ominaisuuksia.

Taulukko 11. Hiukkavaaran vaihtoehtoisten pysäköintijärjestelmien vertailu rakentamisen ja ylläpidon näkökulmasta

V1	V2
+ Mahdollista vaiheistaa täysin vastaamaan pysäköinti-kapasiteetin tarpeen kasvun kanssa	- Joudutaan pysäköintilaitoksen kapasiteetin koosta riippuen huomattavastikin enemmän pysäköintipaikkoja mitä alueelle olisi tarvetta
- Vaatii alueellisen kuivatuksen	+ Tonttikohtainen kuivatus
-/+ Vaatii ilmastoinnin, jos rakenteissa ei ole 30 % avointa pintaa suoraan ulkoilmaan. Aukkojen pinta-alan pitää kattaa vähintään 10 % järjestelmän lattiapinta-alasta. (Rakennustieto 2010b).	+ Ilmastointi voidaan hoitaa helposti paineellisesti
- Paloturvallisuuden huomioiminen voi vaikuttaa pysäköintijärjestelmän paikkamäärään tai nostaa sen hintaa	+ Paloturvallisuus helpompi huomioida ilman lisäkustannuksia kuin V1:ssä.
- Rakenteiden vaurioitumisriski suurempi mm. alueellisen kuivatuksen ongelmien sekä mahdollisen läpiajoliikenteen myötä	+ Rakenteiltaan tyyppilinen ratkaisu, joten suuria uusia riskejä pysäköintijärjestelmän ylläpidon näkökulmasta pystytty nimeämään
+ Oletettavasti suurempi käyttöasteen tehokkuus kuin V2:ssa	- Tehokkuutta vähentää järjestelmään kuuluva tonttikohtainen pysäköinti sekä suurempi määrä kadunvarsipysäköinti-paikkoja kuin V1:ssä

Kestävän kehityksen päämäärien mukaista on, että pysäköinnin käyttäjä maksaa pysäköinnin järjestämisestä ja ylläpidosta kertyvät rakennus-, ylläpito- ja kunnossapitokustannukset. Näin periaatteessa toimisi myös Hiukkavaaran pysäköintijärjestelmä. Pitkäaikaisen pysäköinnin kustannukset operoija pystyisi ulosmittaamaan pysäköintioikeuden hinnassa ja kuukausittaisten maksujen yhteydessä niin asukkailta kuin työpaikkaliikenteeltä. Vuorostaan lyhytkestoisien pysäköinnin aiheuttamat kustannukset saataisiin vuorottaiskäyttöön perustuvassa järjestelmässä palveluiden tarjoajilta sekä taloyhtiöiltä. Heidän pitäisi ostaa kaavan mukainen määrä pysäköintioikeutta asiakkailleen ja vierailleen operaattorilta. Näin pystytään takamaan, että lyhytkestoinen pysäköinti olisi alueella ilmaista, mutta pysäköinnistä aiheutuvat kulut hoitaisi pysäköintiä aiheuttava osapuoli. Samalla tavalla toimisi myös tilojen yhteydessä olevien pyöräpysäköintitilojen lunastaminen operoijalta taloyhtiön käyttöön.

10.5 Pysäköintijärjestelmien vertailu

Aikaisemmin työssä esitettyjen vaihtoehtoisten pysäköintijärjestelmien vertailuissa huomioidaan välittömien ja suorien vaikutusten lisäksi epäsuorat vaikutukset ja kumulatiiviset vaikutukset. Näiden kaikkien vaikutusten hahmottaminen on

monimutkaista ja pysäköintijärjestelmien tarkka lopputilan mallintaminen on työn puitteissa mahdotonta mm. Hiukkavaaran kaavoitustilanteesta johtuen.

Pysäköintijärjestelmien vertailun keskeisenä tuloksena nousi esille, että maanalainen kansiratkaisuun perustuva pysäköintijärjestelmä (V1) olisi kestävä kehityksen mukainen pysäköintijärjestelmä. Sen hyviä puolia ovat maanpäälliseen pysäköintijärjestelmään (V2) verrattuna parempi turvallisuus ja esteettömyys sekä kokonaisvaltaisesti paremmat sosiaaliset vaikutukset. V1:ssä olisi myös vähäisemmät pakokaasupäästöhaitat. Muuten V2 olisi ekologisilta vaikutuksilta vähäisempi, sillä se säästää luonnontilaista ympäristöä. Karkeassa kustannustarkastelun perusteella voidaan olettaa, että V1 on parempi pysäköintijärjestelmä kuin V2. Tarkemmin järjestelmien vertailu on esitetty liitteessä 5. ”Hiukkavaaran vaihtoehtoisten pysäköintijärjestelmien vertailu” sekä taulukossa 12. ”Elinkaarikustannuksiin vaikuttavat tekijät ja niiden vaikutus Hiukkavaaran ydinkeskuksen vaihtoehtoisissa pysäköintijärjestelmissä”.

Taulukko 12. Elinkaarikustannusten tekijät ja niiden vaikutus Hiukkavaaran ydin-keskuksen vaihtoehtoisissa pysäköintijärjestelmissä

Kustannuksiin vaikuttava tekijä	V1	V2
Autopaikkojen rakentamiskustannus (1)		+
Maan hankintakustannus (2)	+	
Ylläpitokustannukset (3)	+	
Ilkivalta- ja onnettomuuskustannus (4)	+	
Polttoainekustannukset (5)	+	
Pakokaasupäästöistä aiheutuvat kustannukset (5)	+	
Sähkönkulutus autojen lämmityksessä (6)	+	
Sähkönkulutus pysäköintitilan lämmityksessä (6)		+
Sähkönkulutus pysäköinnin valaistuksesta ja ilmastoinnista (6)		+
Kuivatukselta johtuvat kustannukset (mm. pumppaus) (8)		+

+ Nostaa järjestelmän kustannuksia vähemmän kuin kyseinen kustannus vaihtoehtoisessa pysäköintijärjestelmässä.

1) Perustuu taulukkoon 6. s. 55 ja haastatteluissa nousseisiin kommentteihin.

2) Ratkaisu vie maapinta-alaa laskennallisesti 0 % V1 ja 20 % V2 keskitetyn pysäköinnin paikkojen verran. Lisäksi V2 on enemmän tontti- ja kadunvarsipysäköintiä kuin V1. Joka nostaa maan hankintakustannuksen hintaa. (Perustuu: Suomen kuntateknikan yhdistys 2003.)

3) Lipponen 2011b.

4) Herkempi ilkivallalle, talvisaikaan onnettomuusalttiimpi ja ihmiset kokevat enemmän turvattomuutta. (Koivisto 2002, Ympäristöministeriö 2003.)

5) Polttoaine- ja pakokaasupäästöistä aiheutuvat kustannukset riippuvat kylmäkäynnistämisen määrästä. (Mäkelä ym. 2010.) Oletamus, että V1:n pysäköintijärjestelmässä ollaan lähempänä 0°C kuin V2..

6) Sähkönkulutus riippuu lämmitysajan pituudesta. Oletettavasti V2 pitää lämmittää ajoneuvoja enemmän kuin V1:ssä. Vuorostaan pysäköintitilan lämmitys-, ilmastointi- ja valaistuskustannukset riippuvat rakenteiden lisäksi siitä kuinka syvällä maan alla järjestelmä sijaitsee ja kuinka paljon on avointa pinta-alaa ulkoilman kanssa. Mitä syvemmälle mennään sitä halvempaa on tilojen lämmitys mutta toisaalta tarvitaan koneellista ilmanvaihtoa ja valaistusta yhä enemmän. (Rönkä ym. 1999.)

8) V1:ssä joudutaan alentamaan todennäköisesti alueellisesti pohjavettä. V2:ssa voidaan pohjaveden alentaminen hoitaa tonttikohtaisesti, jos siihen on edes tarvetta.

10.6 Suositus pysäköintijärjestelmäksi

Hiukkavaaran pysäköintijärjestelmäksi suositellaan ydinalueen osalta reaaliaikaisesti opastettua kansiratkaisuun perustuvaa pysäköintijärjestelmää (V1), jossa sallitaan vähäisissä määrin aikarajoitettu kadunvarsipysäköinti. Pitkäaikainen pyöräpysäköinti sijoittuu kansiratkaisun tiloihin, jonka lisäksi alueella sijaitseisi palveluiden, työpaikkojen ja asutuksen suorassa läheisyydessä hyvin suunniteltua, järjestelmällistä pyöräpysäköintiä. Linja-autopysäkeille varaudutaan asentamaan pyörätelineitä. Tällaisia pysäkkejä ovat mm. päätepysäkit. Pyöräpysäköinnissä on tärkeää mahdollistaa runkolukitus ainakin osaan pysäköintipaikoista.

Alemman tehokkuusluvun alueilla pysäköinnin suositellaan perustuvan tonttikohtaiseen pysäköintiin ”1 autopaikka per asunto” -normin mukaisesti. Loput paikoista suositellaan osoitettavan keskitetyn pysäköintijärjestelmän lähialueilla operaattorin tiloihin ja kauemmilla alueilla yleisiin pysäköintialueisiin. Nämä alueet voisivat olla viheralueita, jos niiden käyttö ei aktivoidu vaan ihmiset oikeasti omistaisivat tavoitteiden mukaisesti vain yhden henkilöauton per talous. Alueelle ei suositella varattavaksi moottoriajoneuvoliikenteen liityntäpysäköinnin alueita, koska alueen sijainnin ei uskota tukevan pidemmältä tulevaa henkilöauto - linja-auto matkaketjua. Alueella asuvat jättävät autonsa asukas-pysäköinnin tiloihin linja-autolla liikkueensa. Erikoisryhmien kuten Invapaikkojen määrä sekä huoltoliikenteen vaatimat pysäköintitilat pitää suunnitella vasta kun rakennusten sekä palveluiden asemakaavanmukaiset sijainnit selviävät. Keskitetyn pysäköintijärjestelmän tiloissa invapaikkoja voi olla laskennallista määrää vähemmän vuorottaiskäytön ansiosta. Toteutettavien invapaikkojen kuin muidenkaan pysäköintipaikkojen lopullista määrää on vielä hankala laskea, kun asemakaavoitus on alkumetreillä. Pyöräpysäköinti järjestelmässä hoidetaan ydinkeskusta-alueen ulkopuolella tonttikohtaisesti omistajan toimesta.

Oulun kaupungin kannattaa vastata järjestelmän toteuttamisen rakennuttamisesta. Näin järjestelmän vaiheistaminen pystyttäisiin yhdistämään kokonaistaloudellisesti edullisimmalla tavalla koko alueen rakentumisen edistymiseen. Kaupunki myös vastaisi, muiden kuin tonttikohtaisten, pysäköintipaikkojen rakentamisesta. Näin kaupunki voisi taata, että alueen pysäköintijärjestelmä suunniteltaisiin kerralla. Kaupungin kannattaisi vuokrata ydinkeskustasta pysäköintitilat ulkopuoliselle operaattorille, joka ammattitaidollaan hoitaisi lyhyt- ja pitkäaikaispysäköinnin tarpeiden tyydyttämisen ja varmistaa, että käyttäjä oikeasti maksaisi pysäköinnistä johtuvat kulut. Ydinkeskustan ulkopuoliset pysäköintipaikat kaupunki vuokraisi taloyhtiöille tai yksityisille tontinvuokraajille.

10.7 Hiukkavaaran keskustan pysäköintijärjestelmän muutoshkerkkyysanalyysi

Oulun kaupunki on linjannut strategioissaan, että sen toiminta hillitsee ilmastomuutosta ja on kokonaisuudessaan kestävä kehityksen mukaista (Oulun kaupunki 2010). Merkittäviä linjauksia pysäköinnin kannalta Oulun kaupungin strategisessa toiminnassa ovat ilmanlaadun ja vesistöjen tilan parantaminen, laadukkaan lähiympäristön luominen, palveluiden saatavuuden turvaaminen sekä joukkoliikenteen palvelutason ja käyttöasteen merkittävä kasvattaminen (Oulun kaupunki 2006a).

Suosittelun pysäköintijärjestelmä ja sen vaikutukset ovat Oulun kaupungin kestävä kehityksen linjausten kanssa yhteneväiset. Ratkaisu luo laadukkaan lähiympäristön, jossa palveluiden saatavuus on hyvin turvattu. Myös vesistöjen tila paranee, kun valumat ja vesistöihin kohdistuvat päästöt saadaan paremmin hallintaan. Pysäköintijärjestelmän luomat puitteet ilmanlaadun parantumiselle eli liikenteenpäästöjen määrään kehitykselle sekä joukkoliikenteen palvelutason ja käyttöasteen merkittävälle kasvattamiselle voidaan johtaa myös pysäköintipaikkojen määrästä.

Henkilöautoliikenteen päästöjen sekä pysäköintipaikkojen määrää suhteessa kulkutapajakaumaan tarkastellaan muutosherkkyysanalyysin avulla. Analyysi muodostuu kolmesta skenaarista. Ensimmäinen skenaario keskittyy ns. 0-tilan määrittämiseen eli arvioimaan tämän hetkisten suunnitelmien vaikutusta ja kehityksen mukaista lopputulosta. Toinen skenaario ns. ”Kestävän kehityksen mukainen” -skenaario vahvisti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen kulkutapajakaumaa. Viimeinen skenaario peilaa Hiukkavaaran tilannetta tapauksessa, jossa henkilöautoilla tehdään yhä suurempi osa päivittäisistä matkoista. ”Kestävän kehityksen mukainen” -skenaario vähentää alueen henkilöautoilua lähelle pääkaupunkiseudun tilannetta. Pääkaupunkiseudun kulkutapajakauma on otettu tarkastelun lähtökohdaksi siitä syystä, että alueen joukkoliikenteen kokonaistilanne on Suomen mittakaavassa parhaiten kestävä kehityksen päämäärien mukainen. ”Henkilöautoilua suosiva” -skenaario nostaa alueen henkilöauton käyttöasteen Oulun seudun yleiseen tilanteeseen. Hiukkavaarassa kulkutapajakauma voi helposti ilman erillisiä linjauksia luisua Oulun seudun yleiseen tilanteeseen. Tämän mukaiseen kehitykseen ohjaa mm. työpaikkojen ja asuntojen välimatkojen kasvu sekä alueella asuvien varallisuustaso.

Skenaarioista riippumatta Hiukkavaaran keskustan alueella asuvien määrä, keskimääräinen liikkumissäde Hiukkavaaran alueella ja päivittäisten matkojen määrä pysyvät samoina eli 6 297 henkilössä, 0,75 kilometrissä ja 2,9 matkassa. Alueen rakennuskanta toteutuu skenaarioissa suunnitellun mukaisesti, joka takaa laskenta-perusteet pysäköintipaikkamäärien laskemiselle sekä vuorottaiskäyttöpotentiaalinerot suhteutettuna muihin muuttujiin skenaarioiden välillä. Skenaariot on esitetty taulukossa 13.

Hiukkavaaran suunnitelmien mukaisessa skenaariossa asukkaiden päivittäisistä matkoista 54 % tehdään henkilöautolla. Tämä johtaa 1 064 tonnin vuosittaisiin hiilidioksidipäästöihin Hiukkavaaran keskustan alueella. Todellisuudessa päästö-

määrä on huomattavasti enemmän, koska osan matkoista voidaan olettaa kohdistuvan Hiukkavaaran keskuksen alueen ulkopuolelle. 0-tila -skenaariossa on myös linjattu, että 40 % alueen matkoista tehdään kevyen liikenteen kulkutavoilla. Kevyen liikenteen kulkutapajakauman olettaus on skenaariossa realistinen, koska alueelle suunnitellaan kattavaa kevyen liikenteen väylästä. Väylästä perustuu mahdollisimman suoriin yhteyksiin Hiukkavaaran eri alueilta Hiukkavaaran ydinkeskustaan sekä Oulun keskustaan. Skenaariossa oletetaan, että Hiukkavaaran keskustan pysäköintipaikkamäärä on suunnitellun mukainen. Pysäköintipaikat ovat skenaariossa vuorottaiskäytössä esitetyn pysäköintijärjestelmän periaatteiden mukaisesti.

Kestävän kehityksen mukaisessa skenaariossa 46 % päivittäisistä matkoista tehtäisiin henkilöautolla, 9 % joukkoliikenteellä ja 45 % kevyen liikenteen keinoin. Skenaarion mukainen kulkutapajakauma tuottaisi Hiukkavaaran keskuksen alueella vuodessa 906 tonnia hiilidioksidia. Kulkutapajakauman keskittyessä kestävän kehityksen mukaisiin kulkumuotoihin tarvittaisiin vuorottaiskäytössä olevia pysäköintipaikkoja 4 214 kappaletta. Kestävän kehityksen mukainen skenaario vaatii selkeää huomiota suunnitteluvaiheessa. Esimerkiksi joukkoliikenteen toteuttaminen mahdollisine tukiratkaisuneen pitää miettiä suunnitteluvaiheessa.

Kolmannessa, henkilöautoilua suosivassa skenaariossa, 60 % matkoista tehtäisiin henkilöautolla, joukkoliikenteellä 5 %:ia ja 35 % kevyen liikenteen kulkutavoilla. Henkilöautoliikenteen lisääntyminen nostaisi alueen vuosittaisia hiilidioksidipäästöjä 1 182 tonniin. Skenaariossa on myös oletettu suunnitellusta pysäköintijärjestelmästä poiketen, että alueella ei saada toimimaan hyödyistä huolimatta vuorottaiskäyttöön perustuvaa pysäköintijärjestelmää. Skenaarion pysäköintipaikkamäärä on yli 6 700 paikkaa. Kulkutapajakauman muutos myös nostaa skenaariossa pysäköintipaikkojen tarvetta 402 pysäköintipaikalla. Syyt kestävän kehityksen vastaiseen toimintaan ovat todennäköisesti ne, että taloyhtiöt ja kaupat vastustustavat nimeämättömiä autopaikkoja tai asukkaat kokevat joukkoliikenteen palvelutason riittämättömänä tai huonosti ajoitettuna, mikä vahvistaa autoistumista. Skenaario on myös ongelmallinen silloin, jos tarvittavia lisäpaikkoja ei voitaisi myöhemmässä vaiheessa rakentaa.

Taulukko 13. Skenaariot Hiukkavaaran keskuksen henkilöautojen pysäköintijärjestelmästä

	0-tila skenaario		Kestävän kehityksen mukainen skenaario		Henkilöautoilua suosiva skenaario			
				Muutos		Muutos		
Henkilöautojen käyttö	Asukkaiden päivittäisistä matkoista 54 % tehdään henkilöautolla (Oulun seutu ym. 2010).	3 400	Asukkaiden päivittäisistä matkoista 46 % tehdään henkilöautolla (Perustuu HSL Helsingin seudun liikenne 2010a).	2 897	-504	Asukkaiden päivittäisistä matkoista 60 % tehdään henkilöautolla (Oulun seutu ym. 2010).	3 778	378
- asukkaan liikkuminen (km/v)*	Hiukkavaaran alueella tapahtuva liikkuminen	1 588	Sama kuin 0-tila skenaariossa.	1588	0	Sama kuin 0-tila skenaariossa.	1 588	0
- hiilidioksidipäästöt (t/v)**	Hiukkavaaran keskustan alueella muodostuva keskimääräinen hiilidioksidipäästö.	1 064	Hiukkavaaran keskustan alueella muodostuva keskimääräinen hiilidioksidipäästö.	906	-158	Hiukkavaaran keskustan alueella muodostuva keskimääräinen hiilidioksidipäästö.	1 182	118
- pienhiukkaspäästöt (t/v)**	Hiukkavaaran keskustan alueella muodostuva keskimääräinen pienhiukkaspäästö.	0,06	Hiukkavaaran keskustan alueella muodostuva keskimääräinen pienhiukkaspäästö.	0,05	-0,01	Hiukkavaaran keskustan alueella muodostuva keskimääräinen pienhiukkaspäästö.	0,07	0,01
Joukkoliikenteen käyttö	Asukkaiden päivittäisistä matkoista noin 6 % tehdään joukkoliikenteellä (Oulun seutu ym. 2010).	378	Asukkaiden päivittäisistä matkoista noin 9 % tehdään joukkoliikenteellä.	567	189	Asukkaiden päivittäisistä matkoista noin 5 % tehdään joukkoliikenteellä.	315	-63
Kevyen liikenteen käyttö	Asukkaiden päivittäisistä matkoista tehdään 40 % kevyellä liikenteellä (Oulun seutu ym. 2010).	2 519	Asukkaiden päivittäisistä matkoista tehdään 45 % kevyellä liikenteellä.	2 834	315	Asukkaiden päivittäisistä matkoista tehdään 35 % kevyellä liikenteellä	2 204	-315
Pysäköintipaikat								
- pysäköintipaikkojen määrä (kpl)	Hiukkavaaran keskustan alueen pysäköintipaikkamäärä, kun paikat ovat täysin vuorottaiskäytössä (liite 3)	4 580	Hiukkavaaran keskustan alueen pysäköintipaikkamäärä, kun paikat ovat täysin vuorottaiskäytössä (liite 3)	4 580	0	Hiukkavaaran keskustan alueen pysäköintipaikkamäärä, jos paikat eivät ole vuorottaiskäytössä (liite 3)	6 705	2125
- rakentamiskustannus (milj€)	Hinta laskettu 25 000 €/ap (taulukko 6.)	114,5	Tilanne sama kuin 0-tilan skenaariossa.	114,5	0	Rakennuskustannusten lisäys.	167,6	53,1
- pysäköintipaikkojen määrän muutos kulkutapajakauman muuttuessa	Kulkutapajakauma ennustetilanteen mukainen.	0	Kulkutapa painottuu kevyt- ja joukkoliikenteeseen. Pysäköintipaikkoja voidaan vähentää henkilöautoliikenteen vähentyessä.	4 214	-366	Kulkutapa painottuu henkilöautoliikenteeseen. Pysäköintipaikkoja pitää lisätä henkilöautoliikenteen kasvaessa.	7 107	402
- Rakentamiskustannusten muutos (milj€)***	Rakentamiskustannus ennustetilanteen mukainen.	0	Pysäköintipaikkamäärän laskusta muodostuva säästö.		-9,2	Pysäköintipaikkamäärän kasvusta muodostuva lisäkustannus.		10,1

* Hiukkavaaran alueella tapahtuva liikkuminen (säde 0,75 kmx2) x keski-määräinen Oululaisen asukkaan matkojen määrä/pv (Oulun seutu ym. 2010)*365 pv.

** Autolla liikkuvat asukkaat x asukkaat vuosittainen ajo-kertymä x keskimääräinen hiilidioksidipäästö/pienhiukkaspäästö katuajossa henkilöautolla (LIPASTO -laskenta-järjestelmä 2011.).

*** Hinta laskettu 25 000 €/ap.

Tehdyn skenaariotarkastelun pohjalta voidaan todeta, että kestävän kehityksen mukaisella toiminnalla (skenaario 2) päästäisiin paremmin kohti Oulun kaupungin asettamia tavoitteita kuin 0-tila -skenaariossa. Kestävän kehityksen mukaisessa skenaariossa voidaan hiilidioksidipäästöjä vähentää jopa 158 tonnia vuodessa. Määrä on, noin 15 % alueen 0-tilan henkilöautoliikenteen hiilidioksidipäästöistä. Ennen-aikaisia kuolemia sekä hengitystiesairauksia aiheuttavia pienhiukkaspäästöjä voidaan kestävän kehityksen mukaisella toiminnalla vähentää 0-tilaan verrattuna noin 17 %. Ilmastomuutoksen ja ihmisten terveyden kannalta kestävän kehityksen mukaisen skenaarion vaikutukset ovat niin alueellisesti kuin laajemminkin merkittävät. Tämä johtuu siitä, että valittu ympäristöystävällinen kulkutapa pysyy, vaikka osa matkasta suuntautuisi tarkastelualueen ulkopuolelle. Kestävän kehityksen mukaisella kulkutapajakauman kehityksellä pystytään saamaan huomattavia hiilidioksidi-, pienhiukkas- ja kuin muidenkin pakokaasupäästöjen säästöjä. Vuorostaan henkilöautoilua suosivassa skenaariossa kulkutapajakauman muutoksen vaikutukset ovat vastakkaiset kuin kestävän kehityksen mukaisessa skenaariossa. Siinä hiilidioksidi- ja pienhiukkaspäästöt kasvavat 0-tilaan verrattuna tarkastelualueella 11 % sekä 17 %.

Pysäköintipaikkojen määrässä ja sitä kautta rakennuskustannuksissa pystytään säästämään kestävän kehityksen mukaisessa skenaariossa 366 pysäköintipaikkaa eli 9,2 miljoonaa euroa. Toteutuvat säästöt olisivat kumminkin huomattavasti suuremmat, koska pysäköinti ei veisi maa-alaa ja kaupunki saisi enemmän maan myyntituloja ja pysäköinnin kunnossapito veisi vuosittain vähemmän varoja. Vuorostaan henkilöautoilua suosivassa skenaariossa kulkutapajakauman muutos aiheuttaisi 402 pysäköintipaikan lisätarpeen, joka aiheuttaisi noin 10,1 miljoonan euron rakentamiskustannukset, vuosittaisia ylläpitokustannuksia sekä huomattavan maa-alan menetyksen.

Perusskenaarion etu 1-tilan skenaarioon on se, että jos ihmisten tulevaisuuden kulkutapajakauma todellisuudessa on lähempänä Oulun seudun yleistä henkilöautoa suosivaa skenaariota, niin vaikutukset paikkojen määrään eivät ole yhtä dramaattisia. Täten ei vahingossa luoda ympäristöä, joka ei vähien pysäköintipaikkojen takia kiinnosta mahdollisia asukkaita. Kestävän kehityksen skenaario voi aliarvioida vähistä autopaikoista muodostuvia lieveilmiöitä. Toisaalta perusskenaario voi aiheuttaa turhia kustannuksia, minkä takia kestävän kehityksen skenaarion tulisi olla tavoite. Suunnittelussa olisi kumminkin varaa joustaa pysäköintipaikkamäärissä. Jousto voitaisiin toteuttaa esimerkiksi rakentamalla paikat vaiheistettusti keskitetyn hallintaorganisaation kautta.

Kestävän kehityksen mukaisesta skenaariosta saatavat rahalliset säästöt sekä kulkutapajakauman muutoksesta kertyvien ilmastohyötyjen arvon kannalta on perustelua, että pysäköinnistä säästetty varallisuus sijoitettaisiin joukkoliikenteen tukemiseen. Alueen joukkoliikennettä pitää alkaa tukea heti alueen rakentamisen käynnistyttyä, jotta asukkaat sekä alueella muuten liikkuvat tottuvat käyttämään joukkoliikenteen palveluita. Tämä takaisi, että alueen kulkutapajakauma lähtisi kehittymään kestävän kehityksen skenaarion suuntaan ja mahdollistaisi positiivisten vaikutusten synnyn.

Skenaarioiden eroista myös nähdään, että jo muutamaan yksittäiseen asiaan vaikuttamalla voidaan saada pysäköintijärjestelmästä huomattavasti enemmän kestävän kehityksen tavoitteiden mukainen. Asian kokonaisvaltaisella huomioimisella kestävän kehityksen mukaisen pysäköintijärjestelmän vaikutukset voivat olla merkittäviä niin ympäristöllisin, sosiaalisin kuin taloudellisin mittarein mitattuna. Analyysin määrämuutokset tuovat esiin myös suunnitelmien riskit. Riskien hahmottamisen avulla voidaan pohtia, miten asiat ratkaistaisiin, jos huonoin skenaario näyttäisi toteutuvan. Tämä on tärkeää, koska pysäköintijärjestelmän ja koko liikennejärjestelmän pitää pystyä sopeutumaan ihmisten tarpeisiin.

11 JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET

Työn tavoitteena oli selvittää, miten kestävän kehityksen toimintamalli voidaan huomioida pysäköinnin suunnittelussa ja toteuttamisessa. Päätavoitetta lähestyttiin kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen edistämisen, ympäristöhaittojen minimoinnin, liikenneturvallisuuden parantamisen ja aluekeskuksen toimivuuden, kilpailukyvyyn ja houkuttelevaisuuden näkökulmasta. Työssä pyrittiin esittämään pysäköintijärjestelmiä sekä ratkaisuja, joilla pysäköinnin suunnittelu, toteuttaminen ja ylläpito ovat nykyistä ympäristö- ja käyttäjätasavertaisempaa sekä taloudellisempaa.

Kirjallisuudessa todettiin ja haastatteluissa nousi esille, että kestävän kehityksen mukainen pysäköinti vähentää eri liikennemuotojen mahdollisia konfliktipisteitä sekä ajosuoritetta ja tätä kautta pakokaasupäästöjä. Näihin ratkaisuihin päästään keskitetyllä pysäköintijärjestelmällä, johon on hyvä ja selkeä ajantasainen opastus sekä esteettömät säätötilasta riippumattomat tilaratkaisut. Kestävä pysäköintipolitiikka lisää joukkoliikenteen mahdollisuuksia ja kevyttä liikennettä mm. suosimalla liityntäliikennettä ja yhteisautoilua sekä takaamalla riittävät ja helpot pyöräpysäköinnin tilat sekä muuttamalla työpaikkapysäköinnin verotettavaksi eduksi. Alueelle on kumminkin taattava yksityisautoilun rinnalle tai vaihtoehdoksi kilpailukykyinen kulkumuoto, jotta kevyen liikenteen ja joukkoliikenteen tukemiseen tarkoitetut pysäköintiratkaisut toimisivat. Tiukemman pysäköintinormin alueilla pysäköintiongelmia usein siirtyvät toiselle alueelle. Keskitetyllä pysäköintijärjestelmällä päästään myös taloudellisesti hyviin ratkaisuihin, koska ne mahdollistavat pysäköintipaikkojen vuorottaiskäytön. Näin ollen pystytään rakentamaan jopa 50 % vähemmän pysäköintitiloja, jos alueella on sekoittunutta maankäyttöä. Vaikka alueella ei sijaitisi kuin asutusta, pystytään nimeämättömillä pysäköintipaikoilla vähentämään asukas-pysäköinninpaikkojen määrää 10 - 30 %. Vähäisempi pysäköinnin määrä lisää alueen viihtyisyyttä ja vetovoimaa, mikä vain paranee, jos pysäköintijärjestelmä sijoitetaan rakenteisiin maan alle.

Kestävään kehityksen mukaiseen pysäköintiin liittyvä haastattelututkimus vahvistivat kirjallisuudesta esiin nousseita argumentteja. Kirjallisuus- ja haastattelututkimuksessa saatuja tuloksia hyödynnettiin Hiukkavaaran keskustan pysäköinnin ratkaisuvaihtoehtojen suunnittelussa. Hiukkavaaran esitetyn kestävän kehityksen mukaisen pysäköintijärjestelmän vaikutuksia tarkasteltiin ilmastomuutoksen ja kulkutapajakauman kehittymisen näkökulmasta herkkyysanalyysissä. Analyysin tuloksena oli, että joukkoliikenteen tukemisella pystytään saavuttamaan merkittäviä säästöjä pysäköintipaikkojen määrässä, rakentamisvaikutuksissa ja -kustannuksissa

sekä henkilöautoliikenteen pakokaasupäästöissä. Työn tuloksia voidaan hyödyntää laajemminkin Suomessa kestäväen kehityksen mukaisen pysäköinnin suunnittelussa.

Hiukkavaaran ydinkeskustan pysäköinti suositellaan järjestämään rakenteellisesti kansipysäköintinä. Jos alueen pysäköinti järjestettäisiin maatasoon, veisi se 28 - 43 % Hiukkavaaran ydinkeskustan maa-alasta. Tällöin alue ei olisi enää viihtyisä, kun alueella ei olisi juurikaan puustoa tai vihreää aluetta. Myös pakokaasupäästöt olisivat rakenteellisia ratkaisuja suuremmat erityisesti kylmäkäynnistysten määrästä johtuen. Työssä ei pystytty ottamaan kantaa pysäköintiratkaisun koko elinkaaren päästöihin tai kustannuksiin esimerkiksi rakennusmateriaalien tuotantotavasta ja rakennusteknisistä ominaisuuksista johtuen. Kestäväen kehityksen mukaisen pysäköintiratkaisun tarkastelua olisikin syytä täydentää lisätutkimuksella, jossa perehdyttäisiin tarkemmin usean kohde esimerkin kautta koko elinkaaren päästöihin sekä rakennus- ja ylläpitokustannuksiin. Tämän tarkastelun jälkeen kestäväen kehityksen mukainen pysäköintijärjestelmä voisi osoittautua rakenteellisissa ratkaisuissa mahdollisesti toiseksi kuin kansipysäköinniksi.

Tapaustutkimuksen kohteen kannalta on mielestäni suositeltavaa tehdä tarkempi pysäköintijärjestelmän suunnittelu kaavoitustyön edetessä. Suunnitelmassa olisi syytä esittää lopullinen moottoriajoneuvojen ja pyörien pysäköintipaikkojen määrät ja sijainnit. Nyt kyseistä tarkastelua ei voitu toteuttaa, koska kaavoitustyö on liian keskeneräinen eikä pystytty osoittamaan palveluiden, työpaikkojen sekä asuntojen yksityiskohtaisia sijainteja. Näin vuorottaiskäytön lopullista volyymiä sekä järjestelmän sijaintia kaavassa ei voitu tarkasti määrittää. Avoimena on lisäksi Hiukkavaaran ydinkeskustan alueelle mahdollisesti sijoittuva maanalainen katuyhteys. Tämän henkilöautoille tarkoitettun väylän sijainti vaikuttaa olennaisesti maanalaisten pysäköintitilojen sijoitteluun. Tarkemmassa pysäköintijärjestelmän suunnitelmassa esitettäisiin myös erikoisryhmien, kuten liikuntaesteisten ja huoltoliikenteen, pysäköintipaikat. Näiden tarkasteluiden jälkeen pystyttäisiin tarkemmalla tasolla vielä arvioimaan lopullisen järjestelmän vaikutuksia.

Esitettyjen tulosten ja jatkotutkimustarpeiden lisäksi työn aikana nousi esille pyöräpysäköinnin määrittäminen alueelle kaavoitusvaiheessa. Tämä korostaisi kevyen liikenteen tärkeyttä ja takaisi, että pyöräpysäköinnin tarpeita ei aliarvioitaisi suunnittelussa. Haastatteluissa nousi myös esiin, että pysäköinti tulisi ajatella aktiivisena, ympäristön ihmisille suunnattuna tilana, joka on suunniteltu tukemaan alueen aktiviteettejä. Vanha ajattelutapa, jossa pysäköinti nähdään välttämättömänä, mutta osin passiivisena tilana, johon ei kiinnitetä tarpeeksi

huomioita turvallisuuden, viheralueiden ja toimivuuden kannalta on myös rahallisesti kustannustehotonta. Mahdollisimman vähät suunnittelukustannukset voivat kostautua huonona toimivuutena ja tilan suurilla ylläpitokustannuksilla. Lisäksi sekä kirjallisuudessa, että haastatteluissa nousi esiin, että kestävä kehityksen näkökulma tulee huomioida yhtenä kriteerinä onnistuneelle pysäköinnin suunnittelulle. Kokonaisuudessaan kestävä kehityksen mukainen toiminta tukee suunnittelua kokonaisvaltaisemmin.

LÄHTEET

Alajoki, S. 2010. Pienhiukkaset ja kaupunkisuunnittelu vaikuttavat väestön terveyteen. *Ympäristö ja Terveys*, 2010. Vsk. 41:4. S. 14–16. ISSN 0358-3333.

Alatyppo, V. (ville.alatyppo@hel.fi) 2011. Kadunvarsipysäköinnin kunnossapito [Sähköposti]. Viesti Minna Koukkulalle (minna.koukkula@ramboll.fi). Lähetetty 25.5.2011 klo. 12.58.

Alitalo, P. (paivi.alitalo@ouka.fi) 2011. Kerrostaloalueiden tonttien hinnat? [Sähköposti]. Viestit Minna Koukkulalle (minna.koukkula@ramboll.fi). Lähetetty 30.6.2011 klo. 8.49 ja 10.08.

Airola, H. 2009. Rakennusmassojen käyttö meluntorjunnassa. *Ympäristö ja Terveys*, 2009. Vsk. 40:1-2. S. 62–65. ISSN 0358-3333.

Antoniemi, P & Tainio, M & Tuomisto, J. & Karvosenoja, N. & Kupiainen, K. & Porvari, P. & Karppinen, A. & Kangas, L. & Kukkonen, J. 2010. Health Risks from Nearby Sources of Fine Particulate Matter: Domestic Wood Combustion and Road Traffic (PILTTI). S. 10. [Verkkodokumentti], [Haettu 18.2.2011]. Saatavilla: <http://www.thl.fi/thl-client/pdfs/821ba678-1430-4016-bfc8-77a40c49eb1f>. ISBN 978-952-245-224-5 (sähköinen).

Banister, D & Button, K. 1993. *Transport, the Environment and Sustainable Development*. Oxford: Alexandrene Press. S. 14, 72. ISBN 0419 178708.

Bräutigam-Ernst, S. 2007. Stellplatzbreiten im Spannungsfeld zwischen öffentlichem Recht und Zivilrecht. [Verkkodokumentti], [Haettu 04.09.2011]. Saatavilla: http://www.woehr.de/downloads/parkluecke/PL-24_01-2007.pdf.

Bush, R. 2007. Dallas' compact car parking spaces a growing problem. [Verkkodokumentti], [Haettu 04.09.2011]. Saatavilla: http://www.dentonrc.com/sharedcontent/dws/dn/latestnews/stories/DN-compactpark_26met.ART.State.Edition.1.369e7c2.html

Calthrop, E. 2001. *Essays in urban transport economics*. Katholieke Universiteit Leuven. S. 187 -189.

Celis, P. 2008. Bicycle parking manual. S.28, 41. [Verkkodokumentti], [Haettu 15.1.2011]. Saatavilla: http://www.celis.dk/Bicycle_Parking_Manual_Screenversion.pdf. ISBN 978-952-245-224-5 (sähköinen).

Euroopan unionin neuvosto 2006. EU:n uudistettu kestävän kehityksen strategia. Euroopan unionin julkaisu. [Verkkodokumentti], [Haettu 24.1.2011]. Saatavilla: http://ec.europa.eu/sustainable/docs/renewed_eu_sds_fi.pdf.

Feitelson, F. & Werhoef, E. 2001. Transport and environment: in search of sustainable solutions. Cheltenham: Erward Elgar Publishing Limited. S. 6–7, 34. ISBN 1 84064 105 3.

Finnpark Oy 2011. Sopu ja suunnittelu sijaa antaa. [Verkkosivu], [Viitattu 19.4.2011]. Saatavilla: <http://www.finnpark.fi/blogi/artikkeli/sopu-ja-suunnittelu-sijaa-antaa/>

FITS 2003. Matkapuhelinpohjaiset pysäköinnin informaatiopalvelut. FITS-julkaisuja -sarja. S. 44–46. [Verkkodokumentti], [Haettu 20.4.2011]. Saatavilla: http://virtual.vtt.fi/virtual/proj6/fits/julkaisut/hanke6/fits23_2003.pdf. ISBN 951-723-884-3.

Forsell, P. & Pipatti, R. 2010. Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys Suomessa. Ympäristö ja Terveys, 2010. Vsk. 41:4. S. 52–59. ISSN 0358-3333.

Hallanaro, E. & Roinila, P. 2010. Maailman tila 2010 Kulutuskulttuurista kestävään elämäntapaan. Helsinki: Gaudeamus. S. 183. ISBN 978-952-495-155-5.

Harju, K. & Stradell, A. 2007. Uusi asuinaluerajaus kertoo asumisen muutoksista Suomessa. Taajama asutus laajenee ja asuminen väljenee. A&R Asu ja Rakenna, 2007. Vsk.14:5. S. 24–26. ISSN 1237-0703.

Heikkinen, J. 2011. Oulun kaupunki. Haastattelu 3.6.2011. Haastattelija Minna Koukkula.

Heinonen, S. 2000. Kestävä kehitys – konsensuksesta konkretiaan. Helsinki: Kuntapuntari, 2000. -. 3. S. 47–48. ISSN 1238-3546.

Henrikson, C. 1990. Parkeringlexikon – En handbok för arkitekter ingenjörer och planerare. Stockholm: Bokfickan. S. 55, 213, 230–231 ja 237. ISBN 91-7970-936-2.

Hensher, D. & Button, K. 2003. Handbook of Transport and the Environment. Volume 4. London: Elsevier Ltd. S. 561. ISBN 0-08-044103-3.

Helsingin kaupunki 2011. Viikin aluerakennusprojekti. [Verkkosivu], [Viitattu 25.7.2011]. Saatavilla: <http://www.hel.fi/hki/taske/fi/Aluerakentaminen/Viikki>.

Hiltunen, L. 2006. Liikenneonnettomuuskustannusten muodostuminen ja kohdentuminen. Tiehallinnon selvityksiä -sarja. S. 104–105. [Verkkodokumentti], [Haettu 16.3.2011]. Saatavilla: http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf /3201030-v-liikenneonnett_kustan_mu.pdf. ISBN 978-951-803-822-4 (sähköinen).

Hiltunen, M. 2011a. Finnpark Oy. Haastattelu 31.5.2011. Haastattelija Minna Koukkula.

Hiltunen, M. (markku.hiltunen@finnpark.fi) 2011b. Pysäköintipaikkojen rakennuskustannukset [Sähköposti]. Viesti Minna Koukkulalle (minna.koukkula@ramboll.fi). Lähetetty 31.5 klo. 17.13.

Hirsjärvi, S. & Remes, P. & Sajavaara, P. 2002. Tutki ja kirjoita. 6.–8.painos. Vantaa: Tummavuoren kirjapaino Oy. S. 196-197, 210-214. ISBN 951-26-4618-8.

Hjerppe, R. & Honkatukia, J. 2005. Kestävän kasvun haasteet Suomessa vuoteen 2025 mennessä. Teoksessa: Hjerppe R. & Honkatukia, J. (toim.) Suomi 2025 – Kestävän kasvun haasteet. Helsinki: Valtion taloudellinen tutkimuskeskus. S. 1–26. ISBN 951-561-575-5.

HSL Helsingin seudun liikenne 2010a. Helsingin seudun työssäkäyntialueen laajan liikennetutkimuksen (LITU 2008) yhteenveto. S. 10. [Verkkodokumentti], [Haettu 18.3.2011]. Saatavilla: <http://www.hsl.fi/FI/mikaonhsl/julkaisut/Documents/2010/Hgin%20seudun%20laajan%20liiktutk%20LITU%202008%20yhteenveto.pdf>. ISBN 978-952-253-061-5 (sähköinen).

HSL Helsingin seudun liikenne 2010b. Liityntäpysäköinnin suunnitteluohje. S. 14. [Verkkodokumentti], [Haettu 18.3.2011]. Saatavilla: <http://www.hsl.fi/FI/mikaonhsl/>

julkaisut/Documents/2010/Liityntapysakoinnin_suunnitteluohje.pdf. ISBN 978-952-253-021-9 (sähköinen).

Häkkinen, A. 2009. Asukaspysäköintiin tulossa uusia vaihtoehtoja – Keskitetty pysäköinti lisää joustoa ja parantaa kaupunkikuvaa. Rakennuslehti, 2009. Vsk. 43:28. S. 9. ISSN 1798-9957.

Häkkinen, T. & Rauhala, K. & Huovila, P. 2006. Rakennetun ympäristön kestävä kehityksen kriteerit ja indikaattorit. Espoo: VTT. S. 28, 30–35, 41–42. ISBN 951-38-6768-4.

Hälström, K. 2011. Porvoon kaupunki. Haastattelu 31.5.2011. Haastattelija Minna Koukkula.

Invalidiliitto Ry. 2008. Esteetön ympäristö – Julkiset piha-alueet. S. 1–2. [Verkkodokumentti], [Haettu 25.1.2011]. Saatavilla: http://www.hel.fi/static/hkr/helsinkikaikille/ohjeet/Suraku_Kortti-4_060208.pdf.

Ikäheimonen, R. 2011. Orimattilan kaupunki. Haastattelu 30.5.2011. Haastattelija Minna Koukkula.

Jounila, R. 2010. Pysäköintilaitokset; onnettomuusaltis, "lainsuojaton", liikennejärjestelmän osa -esitys. [Verkkodokumentti], [Haettu: 8.1.2011]. Saatavissa: [http://www.wspgroup.se/upload/documents/PDF/Finland/Lectures/Pysakoinnin%20j arjestelyt_Jounila.pdf](http://www.wspgroup.se/upload/documents/PDF/Finland/Lectures/Pysakoinnin%20j%20arjestelyt_Jounila.pdf).

Kalenoja, H. & Häyrynen, J. 2003. Keskustan pysäköinti osana liikennejärjestelmää – Tampereen keskustan pysäköintitutkimus. S. 17–19 ja 21. [Verkkodokumentti], [Haettu 20.4.2011]. Saatavilla: <http://www.tut.fi/units/ce/liku/pysakointi/tutkimusraportti.pdf>. ISBN 952-15-1092-7 (sähköinen).

Kallioniemi, L. 2011a. Oulun kaupunki. Haastattelu 10.6.2011. Haastattelija Minna Koukkula.

Kallioniemi, L. (Leena.K.Kallioniemi@ouka.fi) 2011b. Energizing Living Lab 2020 [Sähköposti]. Viesti Minna Koukkulalle (minna.koukkula@ramboll.fi). Lähetetty 27.5.2011 klo. 9.51.

Kanninen, V. & Kuoppa, J. & Mäntysalo, R. 2009. Autoriippuvuus vähentää liikkujien vaihtoehtoja. A&R Asu ja Rakenna, 2009. Vsk. 16:5-6. S. 10–12. ISSN 1237-0703.

Karessuo, L. 2004. Yhdyskunnan muuttuvassa toimintaympäristössä. Teoksessa: Tanskanen, M. (toim). Yhdyskunta tehdään yhdessä. Helsinki: Hakapaino Oy. S. 7–10. ISBN 951-755-909-7.

Karvosenoja, N. 2010. Katupöly ja puulämmitys tulevaisuuden pienhiukkashaasteet. Ympäristö ja Terveys, 2010. Vsk. 41:4. S. 18–23. ISSN 0358-3333.

Kauppinen, H. & Laitinen, T. & Lindroos, A. & Pekkala, P. & Somervuo, H. & Sundman, M. & Uusitalo, M. & Vuolanto, T. 2000. Kantakaupungin uudet ranta-alueet, asuinkortteleiden pysäköintiselvitys. S. 23. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston julkaisuja. [Verkkodokumentti], [Haettu 25.1.2011]. Saatavilla: <http://ksv.hel.fi/sites/default/files/Kantakaupungin%20uudet%20ranta-alueet,%20pysäköintiselvitys.pdf>. ISBN 951-718-435-2.

Kelkka, M. & Laapotti, S. & Airaksinen, N. & Sainio, P. & Toiskallio, K. & Karppinen, S. & Soukiala, J. & Järvenpää, K. 2010. Kevyen liikenteen turvallisuus taajamissa. Jalankulun ja pyöräilyn kuolonkolarien vähentäminen liikennejärjestelyjä kehittämällä. LINTU -julkaisuja -sarja. S. 104–109. [Verkkodokumentti], [Haettu 25.1.2011]. Saatavilla: <http://www.lintu.info/KOLKUTA2.pdf>. ISBN 978-952-243-184-4 (sähköinen).

Ketola, T. 2006. Yritysvastuu: arvot, saat ja teot linjassa. Ympäristö ja Terveys, 2006. Vsk. 37:6. S. 18–23. ISSN 0358-3333.

Ketola, T. 2001. Pyöräily osana matkailuketjua. Kuntatekniikka, 2001. Vsk. 56:6. S. 35–39. ISSN 1238– 125X.

Kestävän kehityksen toimikunta 2004. KESTÄVÄ KEHITYS – Raportti määritelmää pohtineen työryhmän keskusteluista 18. huhtikuuta 1994. Ympäristökeskuksen julkaisu -sarja. [Verkkodokumentti], [Haettu 24.1.2011]. Saatavilla: <http://www.ymparistokeskus.fi/download.asp?contentid=85409jalan=sv>.

Kilpelä, P. (pasi.kilpela@trafi.fi) 2011. Mopoautojen määrän kehitys [Sähköposti]. Viesti Minna Koukkulalle (minna.koukkula@ramboll.fi). Lähetetty 14.6.2011 klo. 15.53.

Knoflacher, H. Kalanti, J. & Rytilä, P. (toim.) 1995. Kaupungin ja liikenteen harmonia – Vapaus autolla ajamisen pakosta. Liikennesuunnittelun Seura Ry. S. 83. ISBN 951-97334-0-X.

Koistinen, K. & Tourila, H. 2010. Kestävän arjen ympäristöt. Teoksessa: Kuoppa, J. & Mäntysalo, R. (toim). Kestävä yhdyskuntarakenne ja elinympäristö – Ympäristöklusterin neljännen ohjelmakauden tuloksia. S. 29 ja 23. [Verkkodokumentti], [Haettu 24.1.2011]. Saatavilla: <http://lib.tkk.fi/Reports/2010/isbn978952603235.pdf>. ISBN 978-952-60-3235-1.

Koivisto, M. 2002. Pysäköintialueiden liikennevahingot ja -turvallisuus. Teknillinen korkeakoulu, Liikennetekniikka Tiedote 35. Helsinki: Picaset Oy. S. 17, 29-30, 36, 38-39, 80-81, 86, 88 ja 93. ISBN 951-22-6154-5.

Koskiahho, B. 1997. Kaupungista ekokaupungiksi. Tampere: Tammer-Paino Oy. S. 186-187. ISSB 951-662-709-9.

Kunnas, J. 2011. Liidea Oy. Haastattelu 30.5.2011. Haastattelija Minna Koukkula.

Laaksonen, R. 2001. Maanalainen pysäköintikö keskustojen kehittämiskäytännöt? Kuntatekniikka, 2001. Vsk. 56:6. S. 46-48. ISSN 1238-125X.

Lahti, P. & Harmaajärvi, I. 1992. Yhdyskuntarakenne ja kestävä kehitys. Kansainvälisiä kokemuksia. Helsinki: VAPK-kustannus. S. 73. ISSB 951-37-1012-2.

Laito, M. & Maijala, O. 2010. Strategista otetta maankäyttöön; Maankäyttö on jatkuvaa valintojen tekemistä. A&R Asu ja rakenna -lehti, 2010. Vsk.17:3. S. 16-17. ISSN 1237-0703.

Lampinen, S. & Saarlo, A. 2011. Mopootot, osa 2 – jatkotutkimus mopootojen käytöstä ja käyttäjistä. Trafín julkaisuja. Helsinki: Liikenteen turvallisuusvirasto. S. 3-4.

Lapintie, K. 2010. Intohimon hämärä kohde. Mitä asukas haluaa? Yhdyskuntasuunnittelu, 2010. Vsk. 48:2. S. 41–57. ISSN 1459-6806.

Lapintie, K. 2009. Monikulttuurisuuden haaste kaupunkisuunnittelussa. Rakennettu Ympäristö, 2009. Vsk. 46:4. S. 6–9. ISSN 1457-9510.

Lauren, N. 1982. Pysäköinti liikennemuotona. Teoksessa: Helsingin teknillinen korkeakoulu. (toim.) Liikennetekniikan seminaari 1981 - 1982, Pysäköinti. Otaniemi: TKK Offset. S. 2. ISBN 951-752-604-0.

Liikenne- ja viestintäministeriö 2011a. Ympäristö. [Verkkosivu], [Viitattu 18.3.2011]. Saatavilla: <http://www.lvm.fi/ymparisto>.

Liikenne- ja viestintäministeriö 2011b. Seuranta 2010. Yhdyskuntarakenteen vyöhykkeet – Vyöhykkeiden kriteerit, alueprofiilit ja liikkumistottumukset. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja -sarja. S. 8. [Verkkodokumentti], [Haettu 21.3.2011]. Saatavilla: http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=1551284&name=DLFE-11858.pdf&title=Julkaisuja%2015-2011. ISBN 978-952-243-227-8 (sähköinen).

Liikenne- ja viestintäministeriö 2011c. Sähköautojen tulevaisuus Suomessa – Sähköautot liikenne- ja ilmastopoliittikan näkökulmasta. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja -sarja. S. 5, 9, 81, 106–108, 161 ja 188. [Verkkodokumentti], [Haettu 20.4.2011]. Saatavilla: http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=1551284&name=DLFE-11701.pdf&title=Julkaisuja%2012-2011. ISBN 978-952-243-221-6 (sähköinen).

Liikenne- ja viestintäministeriö 2010a. Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan ilmastopoliittinen ohjelma 2009 - 2020. Seuranta 2010. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja -sarja. S. 3, 14–15. [Verkkodokumentti], [Haettu 24.1.2011]. Saatavilla: http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=964900&name=DLFE-11121.pdf&title=Julkaisuja%2028-2010. ISBN 978-952-243-172-1 (sähköinen).

Liikenne- ja viestintäministeriö 2010b. Liikenteen päästöt vähentyneet kahdessa vuodessa -tiedote. [Verkkosivu], [Viitattu 24.1.2011]. Saatavilla: <http://www.lvm.fi/web/fi/tiedote/view/1198947>.

Liikenne- ja viestintäministeriö 2010c. Kevyen liikenteen turvallisuus taajamissa – Jalankulun ja pyöräilyn kuolonkolarien vähentäminen liikennejärjestelyjä kehittämällä. Liikenneturvallisuuden pitkän aikavälin tutkimus- ja kehittämisohjelma LINTU -julkaisuja. S. 104. [Verkkodokumentti], [Haettu 25.1.2011]. Saatavilla: <http://www.lintu.info/KOLKUTA2.pdf>. ISBN 987-952-234-184-4 (sähköinen).

Liikenne- ja viestintäministeriö 2010c. Kävely- ja pyöräilypolitiikka Euroopassa – Taustaa Suomen toimintalinjatyölle. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja -sarja. S. 35. [Verkkodokumentti], [Haettu 25.1.2011]. Saatavilla: http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=964900&name=DLFE-10656.pdf&title=Julkaisuja%2011-201. ISBN 978-952-243-155-4 (sähköinen).

Liikenne- ja viestintäministeriö 2009. Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan ilmastopoliittinen ohjelma 2009 - 2020. Ohjelmia ja strategioita -sarja. Helsinki: Edita Prima. S. 7 ja 26–27. ISBN 978-952-243-065-6.

Liikenne- ja viestintäministeriö 2008. Liikennepolitiikan linjat ja liikenneverkon kehittämis- ja rahoitusohjelma vuoteen 2020 – Valtioneuvoston liikennepoliittinen selonteko eduskunnalle. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja -sarja. S. 12 ja 22. [Verkkodokumentti], [Haettu 24.1.2011]. Saatavilla: <http://www.lvm.fi/fileserver/1708.pdf>. ISBN 978-952-201-730-7 (sähköinen).

Liikenne- ja viestintäministeriö 2007a. Liikenne 2030. Suuret haasteet, uudet linjat. Ohjelmia ja strategioita -sarja. S. 15, 18, 22, 23 ja 29–31. [Verkkodokumentti], [Haettu 24.1.2011]. Saatavilla: <http://www.lvm.fi/fileserver/Liikenne2030.pdf>. ISBN 978-952-201-589-1 (sähköinen).

Liikenne- ja viestintäministeriö 2007b. Kävely- ja pyöräilypolitiikka Euroopassa – Taustaa Suomen toimintalinjatyölle. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja -sarja. S. 2 ja 28. [Verkkodokumentti], [Haettu 25.1.2011]. Saatavilla: http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=964900&name=DLFE10656.pdf&title=Julkaisuja%2011-201. ISBN 978-952-243-155-4 (sähköinen).

Liikenne- ja viestintäministeriö 2007c. Pysäköintipolitiikka ja pysäköinnin hinta Helsingissä, Turussa ja Tampereella. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja -sarja. S. 31, 38–41 ja 48. [Verkkodokumentti], [Haettu 25.1.2011]. Saatavilla: http://www.lvm.fi/fileserver/LVM47_2007.pdf. ISBN 978-952-201-978-3 (sähköinen).

Liikenne- ja viestintäministeriö 2005. Liikenteen toimintalinjat ympäristökysymyksissä vuoteen 2010. Ohjelmia ja strategioita -sarja. S. 22, 24, 26 ja 30. [Verkkodokumentti], [Haettu 18.3.2011]. Saatavilla: http://www.mintc.fi/files/OS_4_2005.pdf. ISBN 951-723-490-2 (sähköinen).

Liikenne- ja viestintäministeriö 2003a. Kohti esteetöntä liikkumista – Liikenne ja viestintäministeriön esteettömyysstrategia. Ohjelmia ja strategioita -sarja. S. 6, 44–45, 48 ja 52. [Verkkodokumentti], [Haettu 25.1.2011]. Saatavilla: <http://www.transportal.fi/Hankkeet/elsa/strategia/pdf/esteettomyysstrategia.pdf>.

Liikenne- ja viestintäministeriö 2003a. Liitäntäpyöräpysäköinnin kehittämishanke Helsingin seudulla. Liikenne- ja viestintäministeriön mietintöjä ja muistioita -sarja. S. 30–31. [Verkkodokumentti], [Haettu 25.1.2011]. Saatavilla: <http://www.espo.fi/binary.asp?path=1;28;11866;16304;38023;38055;38082;38087&field=FileAttachment>.

Liikenneturva 2009. Kuntatietolehti – Kunnat ja liikenneonnettomuuksien kustannukset. [Verkkodokumentti], [Haettu 16.3.2011]. Saatavilla: http://www.liikenneturva.fi/eNewsletter4/muita_julkaisuja/liitteet/kuntatietolehti_onnettomuuden_hintaID5752.pdf.

Lipasto 2009. Lisätietoa yksikköpäästöistä. [Verkkosivu], [Viitattu 16.3.2011]. Saatavilla: <http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/info.htm>.

Lipponen, J. 2011. Jyväskylän kaupunki. Haastattelu 7.6.2011. Haastattelija Minna Koukkula.

Lommi, I. 2009. Kestävä yhdyskuntarakenne ja elinympäristö -konferenssi Kuopiossa: Autoriippumattomuudella ilmastomuutosta torjumaan. A&R Asu ja Rakenna, 2009. Vsk. 16:5-6. S. 4–7. ISSN 1237-0703.

Lutakon asukasyhdistys ry. 2011. Lutakko. [Verkkosivu], [Viitattu 25.7.2011]. Saatavilla: <http://www.lutakko.fi/lutakko.php>.

Lybäck, K. 2002. Ekososiaalinen liikenne ja sen esteet makrotasolla. Teoksessa: Järvelä, M. & Lybäck, K. & Jokinen, M. (toim). Kaupunkiliikenteen ekologiset ulottuvuudet. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino. S. 19.

Maankäyttö ja rakennuslaki 1999. §5 Alueiden käytön suunnittelun tavoitteet ja §39 Yleiskaavan sisältövaatimukset. [Verkkosivu], [Viitattu 2.3.2011]. Saatavilla: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>.

Markkanen, S. 2010. Maahanmuuttajien alueellinen keskittyminen voi olla sekä uhka, että helpotus kotoutumiselle. *A&R Asu ja Rakenna*, 2010. Vsk. 17:3. S. 30–32. ISSN 1237-0703.

Metsämuuronen, J. 2006. Laadullisen tutkimuksen käsikirja. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy. S. 88, 90–91. ISBN-10 952-5372-7.

Mitchell, W. & Borroni-Bird, C. & Burns, L. Reiveting the Automobile – Personal Urban Mobility for the 21st Century. Lontoo: The MIT Press. S. 180.

Multamäki, M. 2009. Työmatkaliikenteen eri kulkumuotojen tasapuolinen tukeminen. *Liikenne Kaupunki*, 2009. Vsk. 1:1. S. 47–49. ISSN-L 1798-4955.

Mäkelä, K. & Auvinen, H. 2010. Suomen tieliikenteen pakokaasupäästöt – LIISA 2009 laskentajärjestelmä. VTT -julkaisuja. S. 41 ja 62. [Verkkodokumentti], [Haettu 25.2.2011]. Saatavilla: <http://lipasto.vtt.fi/liisa/liisa2009raportti.pdf>.

Orimattilan kaupunki 2004. Hennan alueen kehityskuva ja asema Hennaan -projekti. [Verkkodokumentti], [Haettu 25.7.2011]. Saatavilla: http://www.orimattila.fi/tekninen/hennan_alue.pdf.

Ouluinfo 2011. Meri-Toppila. [Verkkosivu], [Viitattu 25.7.2011]. Saatavilla: <http://www ouluinfo.fi/Meri-Toppila.php>.

Oulun kaupunki 2011a. Hiukkavaaran keskus – Hollanti-excu 6.- 8.4.201. Teemoja Hiukkavaaran suunnitteluun. S. 15. [Sähköinen dokumentti], [Haettu Hiukkavaaran projektiportaallista 18.5.2011]. Saatavilla Oulun kaupungilta.

Oulun kaupunki 2011b. Hiukkavaaran keskus – Liikenteen periaatteet. Projektiryhmän esittelyaineisto. S. 2, 5, 7, 8 ja 10. [Sähköinen dokumentti], [Haettu Hiukkavaaran projektiportaallista 27.7.2011]. Saatavilla: Oulun kaupungilta.

Oulun kaupunki 2011c. Hiukkavaaran alustava liikenneverkkomalli pv. 19.4.2011. [Sähköinen dokumentti], [Haettu Hiukkavaaran projektiportaallista 27.7.2011]. Saatavilla: Oulun kaupungilta.

Oulun kaupunki 2011d. Hiukkavaaran keskuksen palvelut pv. 4.4.2011. [Sähköinen dokumentti], [Haettu Hiukkavaaran projektiportaallista 18.4.2011]. Saatavilla: Oulun kaupungilta.

Oulun kaupunki 2010. Kestävän kehityksen seurantaraportti 2009. S. 3, 6, 15 ja 24–26. [Verkkodokumentti], [Haettu 25.1.2011]. Saatavilla: <http://www.ouka.fi/ymparisto/pdf/Julkaisu%201%202010%20seurantarap2009.pdf>.

Oulun kaupunki 2008a. Hiukkavaaran kaavarunko. S. 1, 25 ja 26. [Verkkodokumentti], [Haettu 27.7.2011]. Saatavilla: <http://www.ouka.fi/tekninen/hiukkavaara/Pdf/RAPORTTIosa%201%20kevyt.pdf>.

Oulun kaupunki 2008b. Hiukkavaaran kaavarunko. S. 42. [Verkkodokumentti], [Haettu 27.7.2011]. Saatavilla: <http://www.ouka.fi/tekninen/hiukkavaara/Pdf/RAPORTTIosa%202%20kevyt.pdf>.

Oulun kaupunki 2006a. Oulu kasvaa kestävästi 2005 – 2008. S. 7–11. [Verkkodokumentti], [Haettu 25.1.2011]. Saatavilla: <http://www.ouka.fi/ymparisto/pdf/Oulukasvaakest2005.pdf>.

Oulun kaupunki 2006b. Asuntorakentamisen pysäköintinormi. S. 5. [Sähköinen dokumentti], [Haettu 25.1.2011]. Saatavilla: Oulun kaupungilta.

Oulun seutu & Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus & Liikenne- ja viestintäministeriö 2010. Oulun seudun liikennetutkimus 2009, Osaraportti 1; Henkilöliikennetutkimus. S. 20–27. [Verkkodokumentti], [Haettu 18.3.2011]. Saatavissa: <http://www.ouka.fi/seutu/pdf/osaraportti1.pdf> Henkilöliikennetutkimus.

Oulun seudun karttapalvelu 2011. Asemakaava. [Verkkosivu], [Viitattu 22.7.2011]. Saatavilla: <http://kartta.ouka.fi/>.

Parking Lot Desing. 2011. Parking Stalla Layout Considerations. [Verkkodokumentti], [Haettu 04.09.2011]. Saatavilla: http://www.webs1.uidaho.edu/niatt_labmanual/Chapters/parkinglotdesign/theoryandconcepts/ParkingStallLayoutConsiderations.htm.

Parking Lot Design Standards. 2009. [Verkkodokumentti], [Haettu 04.09.2011]. Saatavilla: http://www.uh.edu/plantops/departments/fpc/design-guidelines/09_parking.pdf.

Pennanen, T. 2011. Espoon kaupunki. Haastattelu 10.6.2011. Haastattelija Minna Koukkula.

Pekkanen, J. 2010. Elin- ja työympäristön riskit Suomessa. Ympäristö ja Terveys, 2010. Vsk. 41:3. S. 4–5. ISSN 0358-3333.

Pihakivi Oy 2011. Pysäköinti. [Verkkosivu], [Viitattu 3.8.2011]. Saatavilla: <http://www.pihakivi.com/fi/K%C3%A4ytt%C3%B6kohteet/Ajoalusta/Pys%C3%A4k%C3%B6inti/>.

Ponnikas, J. 2003. Globaali käsite paikallisessa kontekstissa: Kestävän kehityksen paikallistuminen Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun EU:n aluepolitiikan toimijoiden mielipideilmastossa vuosina 1995 - 2002. Väitöskirja. Oulun yliopisto, Kasvatustieteiden tiedekunta. Oulu. S. 52–55. ISBN 951-42-7111-4.

Porvoon Kaupunki 2011. Skaftkärr. [Verkkosivu], [Viitattu 25.7.2011]. Saatavilla: Skaftkarr.fi/fi/etusivu.

Puustinen, S. 2009. Turvallisuus teemana Muotialan alueen suunnittelussa. Rakennettu Ympäristö, 2009. Vsk. 46:2. S. 66–69. ISSN 1457-9510.

Päivänen, J. & Päätaalo, M. 2005. Vuorovaikutus kevyen liikenteen edistämiseksi. Yhdyskuntasuunnittelu, 2005. Vsk. 43:3. S. 66–68. ISSN 1459-6806.

Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta 2002. Liikkumisen ohjaus -konsepti; Kansainvälisiä kokemuksia ja soveltaminen Suomeen. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja. Helsinki. YTV Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta. S. 19 ja 22–24. ISSN 0357-5454.

Pyöräilykuntien verkosto ry 2011. Kävelyn ja pyöräilyn edistäminen. [Verkkosivu], [Viitattu 18.3.2011]. Saatavilla: <http://www.poljin.fi/pyorailyn-edistaminen>.

Rakennustieto 2010a. RT 98-10986 Pysäköintialueet. Helsinki: Rakennustieto Oy. S. 1–2, 4.

Rakennustieto 2010b. RT 98-10987 Pysäköintilaitokset. Helsinki: Rakennustieto Oy. S. 11.

Rakennustieto 2007. RT 98-10631 Polkupyörien pysäköinti ja säilytys. Helsinki: Rakennustieto Oy. S. 1–8.

Ratvio, R. 2009. Urbaania liikkumista etsimässä – Liikkumistottumukset kahdessa Helsingin kantakaupungin uudessa asuinalueessa. Liikenne Kaupunki, 2009. Vsk. 1:1. S. 17–27. ISSN-L 1798-4955.

Reihe, H. & Kallio, R. 2004. Pysäköinti, pihakadut ja hidaskadut tiiviissä ja matalassa kaupunkirakenteessa. Tampere: Rakennustieto Oy. S. 13, 14, 21–25, 29–31, 55, 57. ISBN 951-692-760-8

Rinne, H. 2011. Helsingin kaupunki. Haastattelu 10.6.2011. Haastattelija Minna Koukkula.

Rouhinen, S. 2006. Kohti kestäviä valintoja – Suomen uusi kestävä kehityksen strategia. Ympäristö ja Terveys, 2006. Vsk. 37:6. S. 4–9. ISSN 0358-3333.

Rönkä, K. & Rintamäki, H. & Vehmas, J. & Rauhala, K. 1999. Maanalaiset pysäköintitilat kaupunkien keskustoissa: vaikutusten arviointi. Helsinki: Suomen Painotuote Oy. S. 32, 34, 37, 41 ja 42. ISBN 951-723-345-0.

Sairinen, R. 2009. Yhdyskuntarakenteen eheyttämiseen tarvitaan elinympäristön laatua. A&R Asu ja Rakenna, 2009. Vsk 16:5-6. S. 8–9. ISSN 1237-0703.

Shoup, D. 2005. Parking Cash Out. Chicago: American Planning Association. S. 4-15 ja 92.

Silfverberg, L. 2008. Onnistuuko liikenteen hiilipäästöjen vähentäminen? Rakennettu Ympäristö, 2008. Vsk. 45:3. S. 24–26. ISSN 1457-9510.

Similä, L. 2009. Teknologia ja kansainvälinen ilmastoyhteistyö avainasemassa kasvihuonekaasu-päästöjen vähentämisessä. *Ympäristö ja Terveys*, 2009. Vsk. 40:10. S. 26–32. ISSN 0358-3333.

Sinisalo, E. 2007. Joukkoliikenteen käytön edistäminen työmatkailussa. *Ympäristö ja Terveys*, 2007. Vsk. 38:10. S. 4–7. ISSN 0358-3333.

Sipilä, J. 2010. Ilmastomuutos yhteiskunnassa. Teoksessa: Bardy ,M. & Parrukoski, S. (toim.). *Hyvinvointi ilmastomuutoksen oloissa? Keskustelun avauksia tulevaisuusvaliokunnalle*. S. 190–194. [Verkkodokumentti], [Haettu 25.1.2011]. Saatavilla: <http://web.eduskunta.fi/dman/Document.phx?documentId=bk14010114935831&cmd=download>. ISBN 978-952-245-270-2.

Soininvaara, O. 2008. Autot ja pysäköintikaupungeissa. [Verkkosivu], [Haettu: 18.6.2011]. Saatavissa: <http://www.soininvaara.fi/2008/10/12/autot-ja-pysakointi-kaupungeissa/>.

Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003. *Katu 2002, katusuunnittelun ja -rakentamisen ohjeet*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy. S. 223–227 ja 230–234. ISBN 952-9710-06-2.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2006. RIL 165-2, Liikenne- ja väylät II. Helsinki: Otavan Kirjapaino Oy. S. 406–412, 414, 416, 418, 419, 421 ja 423–426. ISBN 951-758-464-4.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. 2005. RIL 165-1, Liikenne- ja väylät I. Helsinki: Otavan Kirjapaino Oy. S. 329–332 ja 334. ISBN 951-758-464-4.

Suonio, T. 2009. Hyvä alue ei synny sattumalta. *Rakennettu Ympäristö*, 2009. Vsk. 46:2. S. 50–52. ISSN 1457-9510.

Sätäri, H. 2009. Elinympäristön altisteiden terveysvaikutukset Suomessa. *Ympäristö ja Terveys*, 2009. Vsk. 40:1-2. S. 4–7. ISSN 0358-3333.

TA-Yhtymä Oy 2011. Haastattelu toteutettu 11.6.2011. Haastattelija Minna Koukkula.

Tielaitos 1998. Kevyen liikenteen suunnittelu. Helsinki: Edita Oy. S. 132–135. ISBN 951-726-431-3.

Tielaitos 1994. Kestävä kehitys ja kaupunkirakenne – urbaani palapeli: Tielaitoksen strateginen projekti, S1. Tielaitoksen selvityksiä -sarja. Helsinki: Tielaitos, keskushallinto. S. 32 ja 36. ISBN 951-47-9088-X.

Tilastokeskus 2011. Rekisterissä olleiden ajoneuvojen lukumäärä, 31.12.2010 asti. [Verkkosivu], [Viitattu 13.8.2011]. Saatavilla: <http://pxweb2.stat.fi/Dialog/Saveshow.asp>.

Tilastokeskus 2010. Suomen kasvihuonekaasupäästöt 2009. [Verkkosivu], [Viitattu 18.2.2011]. Saatavilla: http://www.stat.fi/til/khki/2009/khki_2009_2010-12-10_kat_001_fi.html.

Tilastokeskus 2009. Väestöennuste 2009 – 2060. [Verkkosivu], [Viitattu 18.2.2011]. Saatavilla: http://www.stat.fi/til/vaenn/2009/vaenn_2009_2009-09-30_tie_001_fi.html.

Toiskallio, K. & Jounila, R. 2007. Pysäköintiin saata helpommaksi ja laadukkaammaksi. Kuntatekniikka, 2007. Vsk. 62:6. S. 52 - 54. ISSN 1238– 125X.

Trafi 2011. Ajoneuvokantatilastot. [Verkkosivu], [Viitattu 02.09.2011]. Saatavilla: <http://www.ake.fi/AKE/Tilastot/Ajoneuvokanta/>.

Tuominen, A. 2008. Millainen on energiatehokas yhdyskunta Ympäristö ja Terveys, 2008. Vsk. 39:5. S. 16–19. ISSN 0358-3333.

Tuominen, A. 2009. Tietoyhteiskunnan liikennejärjestelmä on murroksessa – muuttuuko liikennepolitiikan kehittämistä ja strategista päätöksentekoa palveleva tiedontuotanto? Ympäristö ja Terveys, 2009. Vsk. 40:10. S. 100–105. ISSN 0358-3333.

Turunen, T. 2008. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet uudistettu. A&R Asu ja Rakenna, 2008. Vsk. 15:1-6. S. 13–15. ISSN 1237-0703.

Työ- ja elinkeinoministeriö 2008. Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia; Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 6. päivänä marraskuuta 2008. Espoo: Edita Publishing Oy. S. 17–20, 86–87, 105 ja 144. ISBN 978-952-227-125-9.

Vainikka, J. 2007. Biokaasun ja maakaasun liikennekäyttö kulkevat käsi kädessä. Ympäristö ja Terveys, 2007. Vsk. 38:10. S. 8–7. ISSN 0358-3333.

Vasu, E. (Eini.Vasu@ouka.fi) 2011. Hiukkavaaran ydinkeskusta [Sähköposti]. Viesti Minna Koukkulalle (minna.koukkula@ramboll.fi). Lähetetty 2.8.2011 klo. 13.54

Veijovuori, S. 1982. Pysäköitni. Teoksessa: Helsingin teknillinen korkeakoulu. (toim.) Liikennetekniikan seminaari 1981 – 1982, Pysäköinti. Otaniemi: TKK Offset. S. 1–5. ISBN 951-752-604-0.

Verovirasto 2011. Työsuhde-edut. [Verkkosivu], [Viitattu 8.3.2011]. Saatavilla: http://www.vero.fi/?article=8589&domain=VERO_MAIN&path=5,40,421&language=FIN.

Vuola, J. 2011. Espoon kaupunki. Haastattelu 31.5.2011. Haastattelija Minna Koukkula.

Wahlgren, I. 2008. Ilmastomuutoksen huomioiminen osana maankäytön suunnittelu. Ympäristö ja Terveys, 2008. Vsk. 39:10. S. 22–27. ISSN 0358-3333.

Wikimedia Commons 2011. Category: Car parks. [Verkkosivu], [Viitattu.2.2011]. Saatavilla: <http://commons.wikimedia.org/wiki/Parking>.

Wikipedia 2011a. Leppävaara. [Verkkosivu], [Viitattu 25.7.2011]. Saatavilla: <http://fi.wikipedia.org/wiki/Leppävaara>.

Wikipedia 2011b. Toppila. [Verkkosivu], [Viitattu 25.7.2011]. Saatavilla: <http://fi.wikipedia.org/wiki/Meri-Toppila>.

Ympäristöministeriö 2011. Liikenteen ympäristöhaitat. [Verkkosivu], [Viitattu 18.3.2011]. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=10620&lan=fi#a4>.

Ympäristöministeriö 2010. Liikenteen suunnittelu. [Verkkosivu], [Viitattu 18.3.2011]. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=6770&lan=fi>.

Ympäristöministeriö 2006. Liikenneturvallisuus kaavoituksessa. S. 40 ja 41. [Verkkodokumentti], [Haettu 24.1.2011]. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=54986&lan=fi>. ISSN 1796-1653 (sähköinen).

Ympäristöministeriö 2004. Meluntorjunnan valtakunnalliset linjaukset ja toimintaohjelma. S.13 ja 18. [Verkkodokumentti], [Haettu 24.1.2011]. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=17613&lan=fi>. ISBN 952-11-1688-9.

Ympäristöministeriö 2003. Liikenne yhdyskunnan suunnittelussa. Helsinki: Rakennustieto Oy. S. 193, 195, 197–200 ja 202–204. ISBN 951-628-730-6.

Ympäristöministeriö 1987. Keskusta-alueiden pysäköinnin suunnittelu. Helsinki: Valtion painatuskeskus. S. 5, 8, 16, 18–20 ja 24–26. ISBN 951-47-0189-5.

LIITTEET

1. Asiantuntijahaastatteluiden teemakysymykset
2. Kohdehaastatteluiden teemakysymykset
3. Hiukkavaaran keskuksen henkilöautojen pysäköintipaikkamäärät ja tilantarve
4. Hiukkavaaran ydinkeskuksen polkupyörien pysäköintipaikkamäärät ja tilantarve
5. Hiukkavaaran vaihtoehtoisten pysäköintijärjestelmien vertailu

Asiantuntijahaastatteluiden teemakysymykset

HAASTATELTAVA: _____

Liikennekulttuuri

1. Mihin suuntaan näette autoistumisen olevan menossa? Miten kulkutapajakaumaan voitaisiin pysäköinnillä vaikuttaa?
2. Mitkä tekijät vaikuttavat autopaikkatarpeeseen/autonomistukseen? Onko tulossa muutoksia?

Pysäköinti

3. Kestävähkehitys ja pysäköinti?
4. Miten henkilöautojen pysäköinnin järjestämisessä pitäisi huomioida kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen edistäminen?
5. Miten pysäköinnin suunnittelussa voidaan huomioida liikenneturvallisuuden ja esteettömyyden parantamisen tavoitteet? Miten huomioidaan ikääntyvät?
6. Millä suunnitteluratkaisuilla henkilöautojen pysäköinnistä johtuvia ympäristöhaittoja pystytään minimoimaan?
 - 6.1. Voidaanko pysäköintilaitoksen ilmanvaihto hoitaa paineellisesti (esimerkiksi yksi seinä kokonaan auki)? Aiheutuuko tämä liiallisia päästöhaittoja lähiympäristölle?
7. Pysäköintiratkaisujen vaikutus maankäyttöön/kaupungiarkkitehtuuriin? Saavutetaanko rakenteellisella pysäköinnillä etuja maankäytön suunnittelussa? Onko maanpäällinen pysäköinti aina kaupunkikuvallisesti huono ratkaisu?
8. Millaista pysäköintipolitiikkaa ihmiset haluavat? Millainen pysäköintiratkaisu on rakentajan mieleen (onko lämminpaikka markkinointivaltti)?
9. Pysäköinnin rakentamisen vaiheistamisen mahdollisuudet ja haitat?
10. Pysäköinnin rakentamisen kustannukset?
11. Millä edellytyksellä rakenteellinen pysäköinti on mahdollista? Rahoittamismallit (kunnan ja yksityisentahojen pysäköintipaikkojen määrä)?

Hiukkavaaran pysäköinti

12. Oulun alueen pysäköintitottumukset? Uskotteko Hiukkavaaran tulevien pysäköintitapojen edustavan tyyppillistä oululaista pysäköintikäyttäytymistä (alueella asuvat edustavat oululaisia/erityisryhmiä)
13. Näettekö pysäköinnin vuorottaiskäytön konkreettisena mahdollisuutena Hiukkavaaran alueella?
14. Voidaanko paremmilla joukkoliikenne yhteyksillä säästää pysäköintipaikoista keskustassa (liityntäliikenne Hiukkavaara- Keskusta)? Aiheuttaisiko tämä liityntäliikenteen paikkatarvetta Hiukkavaarassa?
15. Minkä näette alueella varteen olettavimpana pysäköintiratkaisuna?
16. Avointa palautetta?

Kohdehaastatteluiden teemakysymykset

KOHDE: _____

HAASTATELTAVA: _____

1. Perustietoja

- 1.1. Onko alue/onko tulevaisuudessa alue/paikalliskeskus?
- 1.2. Kuinka suuresta alueesta on kyse/ tulevaisuudessa on kyse?
- 1.3. Mihin mennessä alue kasvaa?
- 1.4. Kuinka homogeenisena alueena näette alueen? Onko erikoisryhmiä joiden pysäköintitottumukset vaikuttavat pysäköinninjärjestämiseen?

2. Kohteen liikenne olosuhteet:

- 2.1. Henkilöautotiheys on?
- 2.2. Millaiset joukkoliikenne/kevyenliikenteen yhteydet?
- 2.3. Tukeeko kaupallinen verkko kevyttä liikennettä?

3. Alueen pysäköintinormi:

- 3.1. Kunnassa/kaupungissa on käytössä vuonna _____ hyväksytyt pysäköintinormi.
- 3.2. Kyseisellä alueen pysäköintinormia käytettiin/muutettiin? Muutos oli?
- 3.3. Tarvittiinko alueen eriosissa eritasoista pysäköintinormia?

4. Alueen pysäköintipaikat:

- 4.1. Alueella on _____ autopaikkaa.
- 4.2. Alueen pysäköinti on järjestetty?
- 4.3. Alueella pysäköinti tarve jakaantuu
_____ % pitkäaikaiseen pysäköintiin.
_____ % lyhytaikaiseen pysäköintiin
- 4.4. Pysäköintipaikkojen määrä?
Asukas-pysäköinnissä on _____ autopaikkaa
Työpaikka-pysäköinnissä on _____ autopaikkaa
Asiointipysäköinnin käytössä on _____ autopaikkaa
- 4.5. Liitäntäliikenteen vaikutus alueen pysäköinnissä?
Liitäntäliikenteen pysäköintiä on _____ autopaikkaa
- 4.6. Alueen paikoista _____ on vuorottaiskäytössä.
- 4.7. Kokemuksia vuorottaiskäytöstä?

5. Alueen pysäköintiolosuhteet:

- 5.1. Onko alueella aikarajoituksia, maksuja tai muuta ohjeistusta?
- 5.2. Mikä alueen pysäköinti ratkaisussa on onnistunut/ollut hyvää? Missä olisi kehitettävää?
- 5.3. Toimiiko alueella pysäköintiyritystä tai muita vastaavia tahoja, jotka vastaavat pysäköinnistä?
- 5.4. Millainen näkemys/kokemukset on alueen pysäköintipaikkojen rakentamisen organisoinnissa (kunta vetoinen, grynderi)? Paljonko eri tahot toteuttivat paikkaoja? Rakensivatko yksityiset tahot rakenteellisia paikkoja (mitkä edellytykset pysäköintilaitoksen, kansiparkin rakentaminen vaatii)? Rakennettiin vaiheittain? Miten he onnistuivat ajallisesti/pidemmän aikavälin kokemuksia?
- 5.5. Alueen muita erikoispiirteitä? Muuta kommentteja aiheeseen liittyen?

Hiukkavaaran keskuksen henkilöautojen pysäköintipaikkamäärät ja tilantarve

Hiukkavaaran ydin keskustaan laskennassa käytetyt tiedot on valkoisella pohjalla ja muualle keskustan alueelle sijoittuvat kohteet sinisellä taustalla.										
Taulukko 1. Henkilöautojen pysäköintipaikkamäärät										
Talotyyppi	Asuntojen määrä	Asukkaita per asunto	Asukkaita	Keskimääräinen asunnon koko	Kokonais kerm2	Talojen viemä pinta-ala (m2)	Pysäköinti-normi	Pysäköintipaikkojen määrä	Min. 20 m2/ap	Pysäköinnin tilantarve (m2)
Asukas-pysäköinti, henkilöautot										
AK VIII	125	2	188	75	9 375	1 172	0,012	110	2 206	2 537
AK V	403	2	605	75	30 225	6 045	0,012	356	7 112	8 179
AK V + AR II	32	2	48	75	2 400	686	0,012	28	565	649
AK IV	594	2	891	75	44 550	11 138	0,012	524	10 482	12 055
AKR III	973	2	1 460	75	72 975	24 325	0,012	859	17 171	19 746
AKR II	184	2	276	75	13 800	6 900	1,3	239	4 784	5 502
AR II	419	2	796	95	39 805	19 903	1,3	545	10 894	12 528
AR I	313	2	595	95	29 735	29 735	1,3	407	8 138	9 359
AP II	189	3	473	150	28 350	14 175	1,3	246	4 914	5 651
AP I	196	3	490	150	29 400	29 400	2,0	392	7 840	9 016
AO II	60	3	180	150	9 000	4 500	2,0	120	2 400	3 240
AO-7	72	3	216	150	10 800	5 400	2,0	144	2 880	3 312
AO I	27	3	81	150	4 050	4 050	2,0	54	1 080	1 242
Ydin keskuksen Σ	2 311		3 467		173 325	50 265		2 116	42 319	48 667
Koko 3. alueen Σ	3 587		6 297		324 465	157 428		4 023	80 465	92 535
Vieras-pysäköinti, henkilöautot										
Ydin keskuksen Σ	2 311	2	3 467	75	173 325		0,001	173	3 467	3 986
Koko 3. alueen Σ	3 232	2	5 330	88	271 215		0,001	271	5 424	6 238
Työperäinen pysäköinti, henkilöautot										
Ydin keskuksen Σ					54 000		0,02	1 080	21 600	24 840
Oletettava mopopautojen pysäköintitarve										
Ydin keskuksen Σ			3 467				0,0018	6	125	144
Koko 3. alueen Σ			6 297				0,0018	11	227	261

Opaastusta taulukko 1. tulkitsemiseen

Talotyypit: Perustuu kaavarunkoraportissa esitettyihin arvoihin

Asuntojen määrä: Perustuu kaavarunkoraportissa esitettyihin arvoihin

Asukkaita per asunto: Perustuu kaavarunkoraportissa esitettyihin arvoihin

Asukkaita: Asuntojen määrä * asukkaita per asunto

Keskimääräinen asunnon koko: Perustuu kaavarunkoraportissa esitettyihin arvoihin

Kokonais kem2: Asuntojen määrä * Keskimääräinen asunnon koko

Talojen viemä pinta-ala: Kokonais kem2 / rakennusten kerroksilla

Pysäköinnin normi: Esitystavasta riippuen 1/käytettävällä normilla (jos normi muotoa ap/kem2) tai suoraan normimääräys (jos normi muotoa ap/as)

Pysäköintipaikkojen määrä: pysäköinnin normi * kokonais kem2 tai pysäköinnin normi * asuntojen määrä

Pysäköinnin tilantarve:

o Tilantarpeen vaihteluväli pohjautuu kirjallisuudessa esitettyjen eri pysäköintiratkaisuiden keskimääräisen ruudun ja oheistoimintojen yhteenlaskettuun pinta-alaan.

o Minimiksi valittiin keskimääräinen minimi. Arvon alapuolella olisi kadunvarsipysäköinti O pysäköintikulmalla. Tätä ei kumminkaan huomioitu, koska valtaosa alueen pysäköinnistä voi perustua kadunvarsipysäköintiin.

o Luvuissa ei ole huomioitu istutusten vaikutusta. Lopullinen tilantarve voi muuttua esim. käytettyjen ratkaisujen pohjalta esim. istutukset, invapaikkojen määrä, pysäköintikulma yms.

o Min. 20 m²/ap à RIL arvon alavaihtelu (rakenteita mukana) s. 411 Liikenne ja väylät II

o 23 m²/ap à 2,5 * 5 m paikka + oheistoimintoja

o Max. 27 m²/ap à rt arvon ylävaihtelu (rakenteita mukana) RT 98-10986 s. 2

Vieras pysäköinnin määrän laskennassa huomioitu AK, AKR, AR, AP II –kohteet pysäköintinormin mukaisesti, joissa normi ei ole 2 ap/as.

Työpaikka kem2 määrä perustuu Hiukkavaaran keskuksen palvelut-esitykseen pv. 4.4.2011. Luku koskee vain ydin keskustaa. Muiden työpaikkojen sijaitsee esim. kasarmialueella yms.

Mopopautojen määrä laskettu: vakiintunut määrä/1000*asukkailla eli 0,6*3/1000*asukkailla

Esitettyjen palveluiden pysäköinti keskittyy ydin keskustaan. Lisäksi muualla alueella voi olla pienissä määrin esim. kioski tai päiväkoti tai vastaavien lähipalveluiden pysäköintiä.

Palveluissa esitetyt kokonais kem2 määrät perustuu Hiukkavaaran keskuksen palvelut -esitykseen pv. 4.4.2011.

Mervi Uusitalon viesti Koukulle Liikuntapalveluiden pysäköintitarpeesta pe 17.6.2011 klo 10.17

Taulukko 2. Henkilöautojen pysäköintipaikkojen tilantarve Hiukkavaaran ydin keskustassa

Yhteenveto pysäköinnin tilantarpeesta Hiukkavaaran ydin keskustassa (ha)			
	Min. 20 m ² /ap	23 m ² /ap	Max. 27 m ² /ap
Asukas pysäköinti	4,23	4,87	5,71
Vieras pysäköinti	0,35	0,40	0,47
Työperäinen pysäköinti	2,16	2,48	2,92
Mopoautojen pysäköinti	0,01	0,01	0,02
Palveluiden pysäköinti	2,64	3,03	3,56
Ydin keskuksen Σ	9,39	10,80	12,68
% ydin keskustan koosta suoralla Raitotielä*	31 %	36 %	42 %
% ydin keskustan koosta kaarevalla Raitotielä*	32 %	37 %	43 %
% ydin keskustan koosta sekä-että Raitotielä*	28 %	32 %	38 %

* Suoralla Raitotielä ydin keskustan pinta-alaksi tulee n. 30,3 ha
 Kaarevalla Raitotielä ydin keskustan pinta-alaksi tulee n. 29,4 ha
 Sekä-että Raitotielä ydin keskustan pinta-alaksi tulee n. 33,3 ha (Lähde Eini Vasu 23.6.2011)

Taulukko 3. Vuorottaiskäytön potentiaali henkilöautopysäköinnissä Hiukkavaaran ydinkeskustassa

Toiminto	Pysäköinti- paikkojen kokonaismäärä	Pysäköintikuorma (max%)*			
		Arkisin 10 - 16	Perjantai 16 - 19	Lauantai 10 - 13	Yöllä
Asunnot (asunnot, vieraspysäköinti ja mopootot)	2296	1033	1263	1148	1836
Työpaikat	1 080	864	216	108	216
Palvelut	1 319	528	1055	1319	106
Σ	4 695	2 425	2 534	2 575	2 158

* Perustuu Taulukko 4. s. 46

Hiukkavaaran ydinkeskuksen pyöräpysäköinnin paikkamäärät ja tilantarve

Taulukko 1. Pyörien pysäköintipaikkamäärät Hiukkavaaran ydin keskustassa										
Talotyyppi	Asuntojen määrä	Asukkaita per asunto	Asukkaita	Keskimmäinen asunnon koko	Kokonais kem2	Talojen viemä pinta-ala	Pysäköinti-normi	Pysäköintipaikkojen määrä	Pysäköinnin tilantarve (m2) 0,6 m x 3,0 m = 1,8 m2	Tilantarve (ha)
Asukas pysäköinti, pyörät (sis. vieraspysäköinnin tarpeen)										
AK VIII	125	2	188	75	9 375	1 172	0,033	309	557	0,06
AK V	403	2	605	75	30 225	6 045	0,033	997	1 795	0,18
AK V + AR II	32	2	48	75	2 400	686	0,033	79	143	0,01
AK IV	594	2	891	75	44 550	11 138	0,033	1470	2 646	0,26
AKR III	973	2	1 460	75	72 975	24 325	0,033	2408	4 335	0,43
AKR II	184	2	276	75	13 800	6 900	0,033	6	11	0,00
Ydin keskuksen 2	2 311		3 467		173 325	50 265		5270	9 487	0,95
Työperäinen pysäköinti, pyörät										
Ydin keskuksen 2					54 000		0,01	540	972	0,10
Palvelu										
			käytetyn normin lähde ja perustelu		Kokonais kem2	Talojen viemä pinta-ala	Pysäköinti-normi	Pysäköintipaikkojen määrä	Pysäköinnin tilantarve (m2) 0,6 m x 3,0 m = 1,8 m2	Tilantarve (ha)
Palveluiden pysäköintitarve, pyörät										
vähittäiskauppa (PT)			Teoria; Taulukko 2. s. 31		4 000		0,025	100	180	0,02
vähittäiskaupan laajennusvara			Teoria; Taulukko 2. s. 31		4 000		0,025	100	180	0,02
erikoistavarakauppa			Teoria; Taulukko 2. s. 31		17 000		0,010	170	306	0,03
monitoimitalo (sis. koulut n. 900-1000 oppilasta)			Arvio teoriasta; Taulukko 2. s. 31		15 000		670 kpl	670	1 206	0,12
kirjasto ja aluekulttuurikeskus			Arvio teoriasta; Taulukko 2. s. 31		1 000		30 kpl	30	54	0,01
terveysasema			Teoria; Taulukko 2. s. 31		5 000		0,01	50	90	0,01
palvelukeskus			Teoria; Taulukko 2. s. 31		7 000		0,01	70	126	0,01
uimahalli			Arvio teoriasta; Taulukko 2. s. 31		4 000		30 kpl	30	54	0,01
jäähalli			Arvio teoriasta; Taulukko 2. s. 31		8 000		30 kpl	30	54	0,01
sisäliikuntasali			Arvio teoriasta; Taulukko 2. s. 31		2 000		30 kpl	30	54	0,01
liikuntapaikan tilanvaraus			Arvio teoriasta; Taulukko 2. s. 31		2 000		30 kpl	30	54	0,01
kenttiä (2kpl), yleisurheilupaikka ja liikunnallinen monitoimipaisto			Arvio teoriasta; Taulukko 2. s. 31				30 kpl	30	54	0,01
seurakuntakeskus			Arvio teoriasta; Taulukko 2. s. 31		2 100		30 kpl	30	54	0,01
Ydin keskuksen 2					71 100			1 370	2 466	0,25
									Pyöräpysäköinnin tilantarve 2	1,29

Hiukkavaaran vaihtoehtoisten pysäköintijärjestelmien vertailu

	V1		V2
SOSIAALLISET VAIKUTUKSET			
Turvallisuus ja esteettömyys			
- Liikenneturvallisuus	Parantaa liikenneturvallisuutta kun eri kulkumuotojen leikkauspisteet vähenevät.	+	Parantaa vähemmän alueen liikenneturvallisuutta kun V1, koska pysäköintijärjestelmä on hajautetumpi kuin V1.
- Alueturvallisuus	Luo alueelle turvallisuutta kun järjestelmässä on kulunvalvonta ja turvallisuusjärjestelmä. Rakenteellinen pysäköinti ei myöskään lisää alueellista ilkkivaltaa niin paljon kuin maatasoratkaisut. Pidetään turvallisena kun päästään pysäköintitiloista hissillä rakennuksiin	+	Luo alueelle turvallisuutta kun järjestelmässä on kulunvalvonta ja turvallisuusjärjestelmä. Rakenteellinen pysäköinti ei myöskään lisää alueellista ilkkivaltaa niin paljon kuin maatasoratkaisut. Pidetään turvattomampana kuin V1:sta koska. joudutaan liikkumaan ulkotiloissa.
- Esteettömyys	Helppo luoda esteetön ympäristö pysäköintialueelta kohteeseen.	+	Pysäköintialueelta kohteeseen voi aiheutua estevaikutuksia pysäköintitiloista johtumattomista tekijöistä. Esteitä voi muodostua kaduista, lumesta yms. tekijöistä.
Ihminen			
- Terveys (melu, ilmanlaatu, päästöt, tärinä)	Voi olla enemmän keskittyneitä ongelmia kuin V2:ssa, koska liikenne keskittyy alueellisesti tietyille kulkuväylille. Toisaalta liikenne pystytään syöttämään järjestelmään keskustan laitamilta.	+	Vaiuttaa suurempaan osaa ihmisiä kuin V1:llä, koska hajautetumpi eli terveyshaitat ovat lähempänä ihmisiä. Toisaalta rakenteita pystytään käyttämään meluntorjuntaan.
- Elinolot (palveluiden saatavuus)	Pysäköinti lähellä palveluita. Pystytään jopa takaamaan hissi yhteys suureen osaan palveluista. Pienempiin kohteisiin maanpäällisiä kadunvarsipaikkoja. Palveluiden läheisyyteen tulee pyöräpysäköintialueet, joka takaa palveluiden helpon saatavuuden pyöräilijöille. Alueelle asuvien elinolot ovat hyvät tiiviin ja vihreän kaupunkirakenteen myötä.	+	Palveluiden heikompi saavutettavuus keskitetystä pysäköintilaitoksesta kuin V1:ssä. Toisaalta kadunvarsipysäköinti olisi V2:ssa kattavampi kuin V1:ssä. Hyvä pyöräpysäköinti takaa palveluiden helpon saavutettavuuden pyöräilijöille.
- Viihtyvyyt	Maanalainen pysäköinti koetaan parantavan alueen viihtyisyyttä. Tiloihin voidaan yhdistää asukkaille suuntaavaa toimintaa.	+	Maanpäälliset pysäköintilaitokset koetaan monesti pilaavan kaupunkikuvan. Tiloihin voidaan yhdistää asukkaille suuntaavaa toimintaa.
Yhdyskunta			
- Yhdyskuntarakenne	Pystytään takaamaan tiivis kaupunkirakenne.		Pystytään takaamaan tiivis kaupunkirakenne.
- Rakennukset	Ei yleisellä tasolla vaikuta rakennusten rakenteisiin. Rakennusten sijoitteluun kaavoitusvaiheessa järjestelmän toteuttaminen vaikuttaa.		Ei yleisellä tasolla vaikuta rakennusten rakenteisiin. Rakennusten sijoitteluun kaavoitusvaiheessa järjestelmän toteuttaminen vaikuttaa.
- Kaupunkikuva	Pystytään luomaan vihreä ja kevyelle liikenteelle suotuisa kaupunkikuva.	+	Rakenteet vievät tilaa viherrakenteilta.

- Kulttuuriperinteet	Ihmiset ovat vasta opettelemassa käyttämään ao. järjestelmän tapaista keskitettyä rakenteellista pysäköintiä.		+	Ihmiset ovat tottuneempia V2 tyyppiseen pysäköintijärjestelmään kuin V1:ssä.
Liikennejärjestelmän toimivuus ja saavutettavuus				
- Kevyt liikenne	Maanpäällinen alue rauhoittuu kevyen liikenteen käyttöön kun eri liikennemuotojen mahdolliset konfliktipisteet vähenevät.		+	Maanpäällinen alue ei rauhoitu niin paljon kevyen liikenteen käyttöön kuin V1:ssä, johtuen tonttipysäköinnin ja kadunvarsipysäköinnin suhteellisesti suuremmasta määrästä kuin V1:ssä.
- Joukkoliikenne	Hyvät pyöräpysäköinnin liitantomahdollisuudet, joka osaltaan tukee joukkoliikenteen käyttöön.			Hyvät pyöräpysäköinnin liitantomahdollisuudet, joka osaltaan tukee joukkoliikenteen käyttöön.
- Henkilöautoliikenne	Väylästäön liikennekuormaa pystytään ohjaamaan järjestelmän sisään- ja ulosajorampien sijainnilla. Liikennettä ei tarvitse viedä ydinkeskustaan asti.		+	Väylästäön liikennekuormaa pystytään ohjaamaan laitosten sijainnilla. Laitoksiin suuntautuvaa liikennettä ei tarvitse viedä ydinkeskustaan asti. Keskustan alueelle tulee enemmän tontti- ja kadunvarsipysäköintiä kuin V1:ssä, joka lisää alueen kuormitusta.
- Huoltoliikenne	Huoltoliikenteen palvelut turvataan hajautetulla palveluiden tonteille perustuvalla maanpäällisellä pysäköintiratkaisulla. Ratkaisun ansiosta kansirakenteen korkeus sopii pelkästään henkilöautoille. Kansirakenteen syvyys vaikuttaa kuivatukseen.			Huoltoliikenteen palvelut turvataan hajautetulla palveluiden tonteille perustuvalla maanpäällisellä pysäköintiratkaisulla. Ratkaisun ansiosta kansirakenteen korkeus sopii pelkästään henkilöautoille. Kansirakenteen syvyys vaikuttaa kuivatukseen.
TALOUDELLISET VAIKUTUKSET				
Saavutettavuus ja sujuvuus	Hyvä saavutettavuus ja joustava sujuvuus. Sisään ja ulosajorampien kapasiteetti ongelmia voidaan helpottaa usealla ajokaistalla ja pisteiden määrällä. Pyöräpysäköintiä riittävästi ja helposti saatavilla.		+	Huonompi saavutettavuus kuin V1:ssä. Voi aiheuttaa virhepysäköintiä. Pyöräpysäköintiä riittävästi ja helposti saatavilla.
Kustannukset	Kts. diplomityön taulukko 13.		+	Kts. diplomityön taulukko 13.
EKOLOGISET VAIKUTUKSET				
Luonto				
- Ilmastomuutos (päästöjen määrä)	Rakenteellisista ratkaisuista riippuen V1 vähentää päästöjen määrää kun kylmäkäynnistyksiä ei ole.		+	Aiheuttaa enemmän päästöjä kuin V1, koska hajautetumpi järjestelmä, jossa kylmä käynnistyksen on yleisempää kuin V1:ssä.
- Hule- ja pohjavedet	Alueellinen kuivatus vaikuttaa pohjavesiin. Hulevettä pystytään imeyttämään kannen pintakasvillisuuteen.		+	Tonttikohtainen kuivatus vaikuttaa pohjaveden mutta järjestelmällä ei ole niin suurta vaikutusta kuin V1:llä. Luonnontilaista maapintaa pystytään säilyttämään hulevesien imeytykseen enemmän kuin V1:ssä.
- Kasvillisuus	Kansirakenteiden päälle pystytään istuttamaan kasvillisuutta.		+	Luonnontilaista kasvillisuutta pystytään säilyttämään enemmän kuin V1:ssä.
- Eläimet	Kansikasvillisuus luo elinympäristön pien eläimille.		+	Luonnontilaisen kasvillisuuden myötä alueellisen eläimistön elinolosuhteet paremmat kuin V1:ssä.
- Luonnonvarat ja niiden käyttö	Valitut rakenteet ja materiaalit vaikuttavat vaihtoehdon luonnonvarojen käyttöön.			Valitut rakenteet ja materiaalit vaikuttavat vaihtoehdon luonnonvarojen käyttöön.

- Kulttuurimaisema	Ei olennaista eroa järjestelmien välillä, koska järjestelmät sijoittuvat täysin rakennettavalle alueelle.			Ei olennaista eroa järjestelmien välillä, koska järjestelmät sijoittuvat täysin rakennettavalle alueelle.
Liikennemäärien kehitys				
- Kevyt liikenne	Ei olennaista vaikutusta arvioituun tilanteeseen.		+	Lisää kävelyliikenteen määrää.
- Joukkoliikenne	Ei olennaista vaikutusta arvioituun tilanteeseen.			Ei olennaista vaikutusta arvioituun tilanteeseen.
- Henkilöautoliikenne	Ei olennaista vaikutusta arvioituun tilanteeseen.			Ei olennaista vaikutusta arvioituun tilanteeseen.
- Huoltoliikenne	Ei olennaista vaikutusta arvioituun tilanteeseen.			Ei olennaista vaikutusta arvioituun tilanteeseen.
		Σ	12	5