

Aalto-yliopisto
Insinöörیتieteiden korkeakoulu
Rakennettu ympäristö

Kandidaatintyö

Pyöräilyä edistävien toimenpiteiden vaikuttavuus

9.12.2016

Ulla Saari

Tekijä Ulla Saari

Työn nimi Pyöräilyä edistävien toimenpiteiden vaikuttavuus

Koulutusohjelma Rakennettu ympäristö

Pääaine Rakennettu ympäristö**Pääaineen koodi** RYM

Vastuopettaja Hanna Mattila

Työn ohjaaja(t) Jouni Ojala

Päivämäärä 9.12.2016**Sivumäärä** 25**Kieli** Suomi

Tiivistelmä

Tämän kandidaatintyön päätavoitteena oli selvittää pyöräilyn edistämisen vaikuttavuutta Suomessa ja koota yhtenäinen esitys pyöräilyn edistämisen vaikutuksista ja vaikuttavuudesta. Pyöräilyn edistäminen on ajankohtainen aihe tiivistyvän kaupunkirakenteen aiheuttamien haasteiden ja kestävien kulkumuotojen tarjoamien hyötyjen myötä. Pyöräilyllä tiedetään olevan monia positiivisia vaikutuksia muun muassa terveyteen, ympäristöön ja kansantalouteen. Pyöräilyn vaikutuksien arvioimiseksi on luotu erilaisia menetelmiä, jotka toimivat päätöksenteon ja suunnittelun tukena.

Pyöräilyn edistämisen vaikuttavuuden arvioimiseksi on tunnettava pyöräilyn edistämisen vaikutukset ja lähtökohdat. Tässä työssä tutkittiin vaikutuksia, joita rakenteellisilla ja suunnittelullisilla ratkaisuilla voidaan saavuttaa. Työ toteutettiin kirjallisuustutkielmana ja lähdeaineistona käytettiin tutkimusraportteja ja julkaisuja sekä kirjallisuutta. Työssä tutustuttiin käytettäviin arviointi- ja mittausmenetelmiin sekä tutkittiin pyöräilyn edistämisen vaikuttavuutta eli kuinka tarkasteltavilla toimenpiteillä saavutetaan tavoiteltuja vaikutuksia.

Pyöräilyinfrastruktuurin rakentaminen on huomattavasti edullisempaa kuin moottoriajoneuvoille rakennetun infrastruktuurin. Koska pyöräilyn vaatima tilantarve on huomattavasti pienempi kuin autoilun, voidaan pyöräilyä edistämällä mahdollistaa tiiviimpi kaupunkirakenne ja kasvattaa liikennejärjestelmän kapasiteettia. Pyöräilyn vaikuttavuutta voidaan mitata ja arvioida erilaisilla menetelmillä. Liikennemäärien arviointi ja liikennelaskenta ovat tärkeitä vaikuttavuuden selvittämisen kannalta, sillä lähes kaikissa menetelmissä tarvitaan lähtötietona arvio pyörämäärästä tarkasteltavalla alueella. Vaikuttavuutta voidaan mitata esimerkiksi taloushyötyjen näkökulmasta HEAT-työkälulla ja ympäristönäkökulmasta CO₂-päästöjen määrän perusteella.

Avainsanat pyöräilyn edistäminen, vaikuttavuus, kestävä liikennejärjestelmä

Sisällysluettelo

1 Johdanto.....	1
2 Pyöräilyn edistämisen syyt	2
3 Pyöräilyn edistämisen keinot.....	4
3.1 Lainsäädäntö ja asenteet	4
3.2 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö.....	5
3.2.1 Nykytilanne Suomessa	5
3.2.2 Maankäytön suunnittelun mahdollisuudet.....	6
3.2.3 Pysäköinnin suunnittelu.....	7
3.3 Infrastruktuuri.....	8
3.3.1 Reitit ja pyöräilyverkosto	8
3.3.2 Tietyypit.....	9
3.4 Palvelut	11
4 Pyöräilyn edistämisen vaikutukset	12
4.1 Hyödyt	12
4.2 Haitat	13
5 Pyöräilyn edistämisen vaikuttavuus	15
5.1 Vaikutusten mittaaminen.....	15
5.2 Vaikutusten arviointimenetelmiä.....	16
5.2.1 Arviointimenetelmät	16
5.2.2 Liikennemäärien mittaaminen	16
5.2.3 Taloushyötyjen arvioiminen	18
5.2.4 Ympäristövaikutusten arvioiminen.....	19
6 Johtopäätökset	20
Lähteet	22

1 Johdanto

Kävely ja pyöräily ovat olleet kautta aikojen merkittäviä kulkumuotoja, mutta autoistumisen myötä 1950–1970-luvulla niiden kulkutapaosuus vähentyi Euroopassa huomattavasti. Kun muutos havaittiin, aloitettiin kävelyn ja pyöräilyn edistämistoimet, jotka jatkuvat yhä tänä päivänäkin. (Liikennevirasto 2012.)

Kaupunkirakenteen tiivistyessä liikennejärjestelmän kuormitus ja liikenneväylien tilantarve kasvaa. Kasvavan liikennejärjestelmän tuomia ongelmia ovat liikenneonnettomuudet, liikenteen ruuhkautuminen ja ympäristöhaitat. Vuonna 2007 julkaistussa Euroopan komission julkaisussa *Kaupunkiliikenteen vihreä kirja* on todettu ensimmäiseksi ratkaisuksi ongelmien ratkaisemiseen pyöräilyn ja kävelyn lisääminen. (Vaismaa et al. 2011b.) Edistämällä pyöräilyä pyritään kasvattamaan sen kulkutapaosuutta ja samalla saavuttamaan positiivisia hyötyjä, joita pyöräilyllä tiedetään olevan. Edistämällä pyöräilyä voidaan vähentää tulevaisuudessa ongelmia, joita tiivistyvä kaupunkirakenne, lisääntyvät ilmansaasteet ja terveysongelmat mahdollisesti aiheuttaisivat. Suomessa on laadittu kaupunkikohtaisia strategioita ja kehittämissuunnitelmia pyöräilyn edistämiseksi. Lisäksi kunnat tekevät yhteistyötä keskenään muun muassa Pyöräilykuntien verkosto ry:n kautta. Valtakunnallisella tasolla liikenne- ja viestintäministeriö on julkaissut *Kävelyn ja pyöräilyn valtakunnallinen strategia 2020 -hankkeen*. (Liikennevirasto 2012.)

Saavutettavien tulosten konkreettisen arvioinnin avuksi on luotu ja sovellettu Suomen oloihin erilaisia työkaluja, joilla vaikuttavuutta voidaan mitata. Vaikuttavuudella tarkoitetaan sitä, miten tarkasteltavalla toimenpiteellä saavutetaan tavoiteltuja vaikutuksia (Goebel & Suvanto 2005). Jotta pyöräilyn edistämisen vaikuttavuutta voidaan käsitellä, on ensin ymmärrettävä pyöräilyn edistämisen vaikutukset ja tavoitteet.

Tässä työssä keskitytään pyöräilyn edistämisen keinoihin ja vaikuttavuuteen Suomessa maankäytön ja kaupunkirakenteen näkökulmasta. Työn tavoitteena on luoda yhtenäinen esitys pyöräilyn edistämisen vaikutuksista ja vaikuttavuudesta. Työssä keskitytään tutkimuskysymyksiin:

- Miten pyöräilyä edistetään?
- Mitä vaikutuksia pyöräilyn edistämällä on?
- Miksi vaikutuksia tulee arvioida?
- Miten vaikutuksia voidaan mitata?

Vaikuttavuuden tarkastelemiseksi työssä selvitetään pyöräilyn edistämisen vaikutuksia ja vaikutusten ymmärtämiseksi käsitellään edistämisen keinoja. Tässä työssä vaikuttavuutta tarkastellaan mitattavien vaikutusten osalta, eikä työssä käsitellä vaikeasti mitattavien vaikutusten arviointia. Työssä keskitytään tutkimuskysymyksiin:

Työn rakenne perustuu tutkimuskysymyksiin, joita käsitellään omissa luvuissaan. Toisessa luvussa käsitellään pyöräilyn edistämisen syitä ja lähtökohtia pyöräilyn edistämiseksi. Kolmannessa luvussa esitellään pyöräilyn edistämisen keinoja ja neljännessä luvussa käsitellään pyöräilyn edistämisen vaikutuksia. Viides luku keskittyy vaikuttavuuteen ja vaikutusten arvioimiseen ja viimeisessä luvussa esitellään työn johtopäätökset.

2 Pyöräilyn edistämisen syyt

Pyöräilyä on edistetty päämäärätietoisesti 1990-luvulta lähtien eri puolella maailmaa. Jo ennen tätä oli muutamia edistyksellisiä maita, jotka olivat ymmärtäneet pyöräilyn mahdollisuudet ja hyödyt kulkumuotona. (Vaismaa 2014.) Pyöräilyllä on monia positiivisia vaikutuksia. Se ei aiheuta melu- eikä ilmansaasteita ja kuluttaa vähemmän uusiutumattomia luonnonvaroja kuin mikään moottoriajoneuvo. Sillä on myös suoria vaikutuksia terveyteen – se lisää päivittäistä aktiivisuutta, aerobista kuntoa sekä verenkiertoelimistön toimintaa ehkäisten elintasosairauksia, kuten diabetesta ja ylipainoisuutta. Pyöräiliikenteen tilantarve on pienempi ja pysäköinnille tarvitaan vähemmän tilaa kuin autoille. Pyöräily on sosiaalisesti kestävä kulkumuoto ja se lisää sosiaalista tasa-arvoisuutta. (Pucher & Buehler 2012.)

Euroopan komission vuonna 2007 julkaisemassa vihreässä kirjassa *Uutta ajattelua kaupunkiliikenteeseen* nostetaan esille kolme eurooppalaisten kaupunkien kaupunkiliikenteen haastetta. Kirjassa esitetyt haasteet ovat ympäristöhaitat, ruuhkautuminen ja liikenneonnettomuudet. (Vaismaa 2014.) Pyöräily kulkumuotona tarjoaa ratkaisuja kaikkiin edellä mainittuihin haasteisiin. Pyöräilyn tilantarve on huomattavasti pienempi kuin muiden ajoneuvojen, pyöräily ei aiheuta juurikaan ympäristöhaittoja ja edistämällä pyöräilyä voidaan vaikuttaa myös liikenneturvallisuuteen.

Pyöräilyllä mahdollistetaan parempi ilmalaatu ja voidaan vähentää saasteiden määrää. Pyöräily ei kuluta uusiutumattomia luonnonvaroja. Liikenneviraston julkaisun (2012) mukaan lisäämällä kävely- ja pyöräilymatkoja vähennettäisiin hiilidioksidipäästöjä 0,12 tonnia vuodessa, mikäli nämä matkat korvaisivat autoilla tehdyt matkat. Kestävät liikennemuodot kuten pyöräily ovat tärkeitä myös kasvihuoneilmiön ehkäisemiseksi. Suuri osa automatkoista voidaan matkan pituuden puolesta korvata pyörämatkoilla, sillä yli neljännes autoilla tehdyistä matkoista on pituudeltaan alle kolme kilometriä ja lähes puolet alle viisi kilometriä pitkiä. (Liikennevirasto 2012.)

Pyöräilyn tiedetään edistävän terveyttä kokonaisvaltaisesti. Fyysisellä aktiivisuudella tiedetään olevan positiivisia vaikutuksia myös mielenterveyteen. (Pucher & Buehler 2012.) Liian vähäinen liikkuminen on kansanterveydellinen ongelma, joka aiheuttaa yhteiskunnalle huomattavia kuluja (Liikennevirasto 2012). Oulussa tehtiin tutkimus talvipyöräilyn terveysvaikutuksista ja havaittiin, että talvella pyöräilevillä henkilöillä verenpaine laski, kun taas vertailuryhmällä verenpaine nousi. Lisäksi havaittiin, että hapenottokyky parani ja kokonaiskolesteroli pysyi ennallaan, kun taas vertailuryhmäläisillä kokonaiskolesteroli nousi talvella. (Vaismaa 2014.)

Pyöräily on edullinen kulkutapa sekä yksilön että yhteiskunnan näkökulmasta, sillä kaikki pyöräilyyn liittyvät kustannukset, kuten käyttö-, hankinta- ja infrastruktuurikustannukset ovat edullisempia kuin autoliikenteen (Birling 2014). Matalat hankinta- ja käyttökustannukset tekevät pyöräilystä kulkumuodon, joka luo sosiaalista tasa-arvoa. Pyörä ajoneuvona mahdollistaa lähes kaikkien väestöryhmien liikkumisen paikasta toiseen. Koska pyöräily edistää kansanterveyttä (Liikennevirasto 2012; Pucher & Buehler 2012), vähentää se myös valtiolle aiheutuvia terveydenhuollon kustannuksia. Edistämällä pyöräilyä voidaan siitä kehittää turvallisempi kulkumuoto, mikä vähentää myös onnettomuuksien määrää ja niistä aiheutuvia kustannuksia. Pyöräilyn edistämällä pyritään saamaan ihmi-

siä vaihtamaan autoilu kestävämpiin kulkumuotoihin. Autoilun määrän laskeminen vähentäisi autoiluun liittyvän verotuksen tuomia tuloja, mutta toisaalta vähentäisi autoilusta aiheutuvia kustannuksia.

Helsingin kaupungin laskelmien mukaan jokainen pyöräilty kilometri tuottaa kaupungille noin 0,30–1,30 euroa riippuen pyöriteihin tehdyistä investoinneista. Vastaavasti esimerkiksi Tanskassa on laskettu, että saavutettava hyöty on 1,22 kruunua kilometriä kohden, autoilun tuottaessa kustannuksia kaupungille 0,69 kruunua kilometriä kohden. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015.)

3 Pyöräilyn edistämisen keinot

3.1 Lainsäädäntö ja asenteet

Hollanti ja Tanska ovat edelläkävijöitä pyöräilyn edistämässä ja niissä pyöräillen tehtyjen matkojen osuus on merkittävä. Hollannissa osuus on 26 %:a ja Tanskassa 18 %:a. Vastaava osuus on Suomessa, Saksassa, Ruotsissa ja Belgiassa 10 %:a. (Pucher & Buehler 2012.) Suomessa ensimmäinen pyöräilyn edistämisohjelma laadittiin vuonna 1993. Kyseessä oli liikenneministeriön julkaisu, jossa esitettiin laaja keinovalikoima pyöräilyn lisäämiseksi kunnissa. Ohjelman tavoitteena oli kaksinkertaistaa Suomen pyöräilymäärä ja puolittaa pyöräilyonnettomuuksien lukumäärä vuoden 1986 tasosta vuoteen 2000 mennessä. (Vaismaa 2014.)

Lainsäädännöllä voidaan ohjata tienkäyttäjien toimintaa. Suomessa on koettu ongelmaksi se, että pyöräilijöiden liikennesääntöjä ei tunneta kunnolla tai niitä ei muusta syystä noudateta. Tämä tekee liikennesääntöjen vaikutuksista vähäisiä. (Kujanpää 2014.) Viime vuosina pyöräilyä on edistetty erilaisilla ohjelmilla ja strategioilla ja pyöräilyn merkitys kestävässä liikennemuotona on ymmärretty myös päättäjien keskuudessa. Liikennepolitiikan tavoitteena on kasvattaa kestävien kulkutapojen kulkutapaosuutta (Liikennevirasto 2012). Esimerkiksi liikenne- ja viestintäministeriön strategiassa *Kävelyn ja pyöräilyn valtakunnallinen strategia 2020* esitetään erilaisia tavoitteita pyöräilylle kulkumuotona.

Pyöräilykypärän käyttämisestä on määrätty Suomen laissa vuodesta 2003 lähtien (Karvinen 2012). Tieliikennelain 267/1981 90 §:n mukaan pyöräilijän on ajon aikana yleensä käytettävä asianmukaista suojakypärää. Laki on suositusmuotoinen, eikä tällä hetkellä vaadi kypärän käyttämistä. Pykälää pidetään epäselvänä ja ympäristö- ja liikenneministeriö käsittelee pykälän tarpeellisuutta tieliikennelain uudistamisen osana. Pykälä voidaan pitää entisellään, muuttaa suosituksesta pakoksi tai poistaa kokonaan. Pyöräiliitto vastustaa käyttöpakkoa perustelemalla sen johtavan pyöräilyn vähenemiseen ja näin ollen onnettomuuksien lisääntymiseen. (Hakkarainen 2016.) Pyöräilykypärän käyttöpakkoa puolletaan sillä, että pyöräilijän menehtymisen aiheuttaa useimmiten päävamma. Kanadassa tehdyn tutkimuksen mukaan riski kuolla päävammaan on kolminkertainen pyöräilijällä, joka ei käytä kypärää verrattuna kypärää käyttävään pyöräilijään (Luukkonen & Vaismaa 2013). Lyhyiden pyörällä tehtyjen matkojen ja kaupunkipyörien käytön arvellaan vähenävän, mikäli kypäräpakko astuisi voimaan. Tällä hetkellä kaupunkipyörien mukana ei tule pyöräilykypärää. (Hakkarainen 2016.)

Pelkkä lainsäädäntö ei kuitenkaan riitä pyöräilyn edistämiseksi. Esimerkiksi pyöräilijöiden turvallisuuden parantamiseksi helpoin tapa on moottoriliikenteen nopeuksien laskeminen. Tutkimusten mukaan kuitenkin pelkkä nopeusrajoitusten laskeminen 50:stä km/h 40:een km/h laskee autoilijoiden nopeuksia todellisuudessa vain 3 km/h. Rakenteellisilla muutoksilla voidaan tukea lainsäädäntöä, esimerkiksi hidasteiden avulla voidaan varmistaa pienemmät ajonopeudet. (Jalkanen 2013.)

Rutiinien ja tottumusten muuttaminen on tärkeää pyöräilyn edistämässä. Pyöräilyn markkinointi ja informaatio esimerkiksi kunnan pyöräilyreiteistä ovat tärkeitä kannustimia pyöräilyyn. Lisäksi asenteisiin voidaan vaikuttaa luomalla positiivisia mielikuvia ja tuomalla hyviä vaikutuksia esille. Markkinointia voidaan tehdä sekä valtakunnallisella

että paikallisella tasolla. Eri ikäryhmien tarpeet ja intressit tulee huomioida markkinoinnissa ja informaation jakamisessa. (Liikennevirasto 2012.)

Lapsille voidaan tarjota liikennekasvatusta ja kannustaa kestävien kulkutapojen valintaan koulumatkoilla. Lasten liikennekasvatuksessa on huomattavia maakohtaisia eroja. Esimerkiksi Hollannissa lapsien liikennekasvatusta aloitetaan lasten ollessa 4-vuotiaita, kun useimmissa muissa maissa lasten päästämistä pyöräteille pyritään lykkäämään ainakin 7. ikävuoteen asti. Vanhempien esimerkki ja asenteet vaikuttavat tutkitusti siihen, kuinka paljon heidän lapsensa pyöräilevät. (Pucher & Buehler 2012.)

Aikuisia voidaan kannustaa pyöräilyyn tekemällä pyöräilyä houkuttelevaa ja helppoa. Työpaikoilla tulee olla riittävät suihku- ja pukeutumistilat ja lisäksi työntekijöitä voidaan kannustaa pyöräilyyn esimerkiksi tarjoamalla pyörähuoltoa ja työpaikkapyöriä. (Pucher & Buehler 2012.) Myös erilaiset kampanjat ja kilpailut, kuten Pyöräilyviikko ja Kilometrikisa innostavat ja kannustavat pyöräilemään.

3.2 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

3.2.1 Nykytilanne Suomessa

Yhdyskuntarakenteen kestävyys vaikuttaa ihmisten ja tavaroiden liikkuminen (Vaismaa 2014). Kestävän liikennejärjestelmän perustana on tiivis rakentaminen, joka mahdollistaa sopivat toimintojen väliset etäisyydet jalan ja pyöräillen kuljettavaksi. Suomessa on yhä havaittavissa kunnissa ratkaisuja, joissa asuinalueita rakennetaan yli kymmenen kilometrin päähän keskustoista. (Vaismaa et al. 2011b) Eri toimintojen sijoittuminen vaikuttaa suoraan liikkumistarpeisiin, sillä henkilöliikenteen kysyntä rakentuu pitkälti yhdyskunnan päätoimintojen, kuten asumisen, työpaikkojen ja palvelujen välisestä liikennetarpeesta (Vaismaa 2014).

Pyöräilyn ja kävelyn kulkutapaosuuden nostamiseksi on välttämätöntä, että tarvittavat palvelut sijaitsevat asuinalueiden läheisyydessä. Tämänhetkinen kaupan suuryksiköiden trendi harventaa lähipalveluiden verkkoa, mikä johtaa saavutettavuuden heikkenemiseen. Pyöräily on useimmiten suosituinta jalankulun reunavyöhykkeellä 2–5 kilometrin säteellä keskustasta. (Liikennevirasto 2012.) Kaavoituksella ja kaupallisten palveluiden ohjaamisella sekä julkisten palveluiden liikennevaikutusten arvioinnilla voidaan luoda kestävä liikennejärjestelmä tukevaa ympäristöä. Lisäksi kaavoituksessa tulee huomioida yhteydet ja pysäköinti tarkemmin pyöräilylähtökohdasta. Tällä hetkellä kaavoissa ei juurikaan puututa esimerkiksi pyöräpaikotukseen, mikä olisi tärkeää hyvien pyöräily-yhteyksien luomisen kannalta. Paikkoja tulee olla riittävä määrä ja lisäksi ne on sijoitettava tarpeeksi hajauttaen ja sosiaalisen valvonnan alaiseksi. (Liikennevirasto 2012.)

Suomessa on laajat kevyen liikenteen väylät, mutta silti pyörällä kulkeminen Suomessa ei ole täysin sujuvaa (Liikennevirasto 2012). Toisaalta pyöräilyn edelläkävijämaissa Hollannissa ja Tanskassa pyöräilykaupungeissa väylät eivät ole niin laajoja, mutta ne ovat laadukkaita ja toimivia. Suomessa pitäisi keskittyä määrän sijaan tekemään keskeisistä pyöräilyreiteistä toimivia, selkeitä ja turvallisia. Lisäksi suunnittelussa on tärkeää miettiä erikseen kävelyliikenteen ja pyöräliikenteen tarpeet. Suomessa edellä mainitut kulkumuodot on vuosien ajan yhdistetty ja suunniteltu yhteisenä kokonaisuutena,

vaikka ne kulkutapoina eroavatkin todellisuudessa toisistaan huomattavasti. Yhdistetyt kevyen liikenteen väylät toimivat teillä, joilla liikennemäärä ei ole kovin suuri. Kaupunkimaisissa olosuhteissa ja keskeisillä paikoilla on jalankulun ja pyöräilyn erottaminen toisistaan perusteltua, sillä liikennemäärät ja pyöräilynopeudet ovat korkeita. Ratkaisuina toimivat pyöräkaistat, -taskut ja katutilan vapaampi käyttö. (Liikennevirasto 2012.) Kuvassa 1 havainnollistetaan, miten liikennemäärät ja nopeudet vaikuttavat pyöräverkon rakentumiseen. Tähän asti ajatusmalli suunnittelussa on ollut, että jalankulkijat kulkevat satunnaisesti pyöräillen. Ajatusmalli tulisi kuitenkin muokata suunnittelussa siihen muotoon, että tulevaisuudessa pyöräily on autoilun korvaava kulkumuoto. (Vaismaa et al. 2011a.)

PYÖRÄLIIKENNEVERKON KATEGORIA				
MOOTTORIAJO-NEUVOLIIKENTEEN NOPEUS	MOOTTORIAJO-NEUVOLIIKENTEEN MÄÄRÄ	PÄÄREITTI	MUU REITTI	PERUSVERKKO
MAX 30 KM/H	< 2000	Sekaliikenne tai pyöräkaista/ -tie/ pyöräkatu	Sekaliikenne	Sekaliikenne
	2000 - 4000	Pyöräkaista/ -tie	Sekaliikenne tai pyöräkaista/ -tie	Sekaliikenne tai pyöräkaista/ -tie
	4000 - 7000		Pyöräkaista/ -tie	
	7000 -		Sekaliikenne tai pyöräkaista/ -tie	Sekaliikenne
40 KM / H	2000 - 4000		Pyöräkaista/ -tie	Sekaliikenne tai pyöräkaista/ -tie
50 KM / H	4000 - 7000	Pyöräkaista/ -tie	Pyöräkaista/ -tie	Pyöräkaista/ -tie
	7000 -		Sekaliikenne tai pyöräkaista/ -tie	Sekaliikenne tai pyöräkaista/ -tie
	< 2000		Pyöräkaista/ -tie	Pyöräkaista/ -tie
	2000 - 4000		Sekaliikenne tai pyöräkaista/ -tie	Sekaliikenne tai pyöräkaista/ -tie
60 KM / H	4000 - 7000	Pyöräkaista/ -tie	Pyöräkaista/ -tie	Pyöräkaista/ -tie
	7000 -		Sekaliikenne tai pyöräkaista/ -tie	Sekaliikenne tai pyöräkaista/ -tie
	EI MERKITYSTÄ		Pyörätie	

Kuva 1. Liikenteen nopeuden ja määrän vaikutus pyöräverkon rakentumiseen. (Helsingin kaupunki 2016.)

3.2.2 Maankäytön suunnittelun mahdollisuudet

Liikenneviraston toimenpidesuunnitelmassa *Kävelyn ja pyöräilyn valtakunnallinen toimenpidesuunnitelma 2020* on koottu neljä kärkitoimea pyöräilyn edistämiseksi:

- 1) olemassa olevien pyöräilyratkaisujen parantaminen
- 2) pyöräilyn pääreittien tason nosto
- 3) puuttuvien linkkien rakentaminen
- 4) keskustojen ja palveluiden asiakaspysäköinti. (Liikennevirasto 2012)

Liityntäpyöräilyllä voidaan laajentaa joukkoliikenteen vaikutusalueita kävelyetäisyyden ulkopuolelle tehokkaasti, edullisesti ja kestävästi. (Liikennevirasto 2012.) Tiivis maankäyttö luo verkoston, jossa toimintojen välimatkat eivät ole pitkiä ja näin ollen soveltuvat pyöräilyyn. On kuitenkin huomattava, että pelkästään lyhyet välimatkat eivät toimi ratkaisuna, vaan liikenneverkon on muutenkin tuettava autoliikenteelle vaihtoehtoisia kulkutapoja. Säätelemällä moottoriajoneuvoliikennettä voidaan luoda viihtyisämpiä, turvallisempia ja sujuvampaa liikkumisympäristöä tarjoavia alueita. (Luukkonen & Vaismaa 2013.)

Maankäytön suunnittelulla luodaan pohja niin toimivalle yhdyskuntarakenteelle kuin turvallisuudelle liikkumisympäristöllekin. Sen avulla luodaan pohja eri toimintojen sijainneille sekä toimintojen vaatimille liikenneyhteyksille. Tämä taas vaikuttaa eri kulkumuotojen liikennesuoritteeseen, jolla on selvät yhteydet onnettomuuksien altistumisen kanssa. Liikenneturvan laatimassa tutkimuksessa viitataan Texasissa tehtyyn tutkimukseen onnettomuuksien määrästä. Tutkimuksessa selvisi, että autoliikenteen pääyhteyksien käyttäjille suunnattu ostosalue lisäsi onnettomuuksien määrää, kun taas hyvien kävely-yhteyksien päähän suunnattu ostosalue vähensi onnettomuuksien määrää. (Luukkonen & Vaismaa 2013.)

Pyörille suunniteltu väylästä parantaa liikenneturvallisuutta huomattavasti. Pyöräily on todettu turvalliseksi ajoradalla, mikäli nopeudet pysyvät alle 30 km/h eikä raskaan liikenteen osuus ole suuri. (Luukkonen & Vaismaa 2013.) Suurin osa onnettomuuksista sattuu risteysalueilla, joissa oikealle kääntyvä autoilija huomioi vain autoliikennettä eikä huomaa pyöräilijää. Erilaisilla ratkaisuilla, kuten korotetuilla suojateilla tai risteysalueiden infrastruktuurissa voidaan lisätä pyöräilijöiden turvallisuutta (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015).

Liikenneturvallisuuteen voidaan vaikuttaa myös lisäämällä tietoisuutta pyöräilijöiden olemassaolosta liikenteessä. Tutkimusten mukaan kaupungeissa, joissa pyöräilijöitä on paljon, autoilijoiden asenteet pyöräilijöitä kohtaan ovat kunnioittavampia ja heidät osataan huomioida liikenteessä paremmin. Lisäksi lainsäädännöllä vaikutetaan turvallisuuden ohjaamalla apu- ja suojavälineiden, kuten ajovalojen, heijastimien ja pyöräilykypärien käyttöön. (Luukkonen & Vaismaa 2013.)

3.2.3 Pysäköinnin suunnittelu

Hyvin järjestetyllä pyöräpysäköinnillä voidaan nostaa pyöräliikenteen arvostusta, ehkäistä pyörävarkauksia sekä mahdollistaa pyöräliikenteen kasvua myös tulevaisuudessa. Pyöräpysäköinnin kehittäminen on tärkeässä osassa pyöräilyn edistämisessä ja esimerkiksi Helsingin kaupunki on määritellyt sen yhdeksi toimenpiteeksi pyöräilyn edistämishjelman tavoitteiden saavuttamiseksi. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2016.)

Pysäköinnin suunnittelussa on huomioitava pysäköinnin kesto, joka vaikuttaa siihen millaista pysäköintiä tarvitaan. Lyhytaikainen pysäköinti kestää muutamasta minuutista pariin tuntiin. Esimerkiksi kaupassa käynnin tai harrastuksen aikainen pysäköinti on usein lyhytaikaista pysäköintiä. Lyhytaikaista pysäköintiä käyttävälle pyöräilijälle tärkeitä ominaisuuksia ovat pysäköinnin nopeus, läheisyys, helppokäyttöisyys ja runkolukitusmahdollisuus. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2016.) Pitkäaikainen pysäköinti

kestää muutamasta tunnista useampaan päivään. Esimerkiksi rautatieasemilla tarvitaan usein pitkäaikaista pysäköintiä. Pyöräilijälle tärkeitä ominaisuuksia ovat pysäköinnin luotettavuus ja turvallisuus. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2016.)

Pyörätelineet palvelevat hyvin lyhytaikaisempaa pysäköintiä. Ne ovat helpokäyttöisiä, mahdollistavat useimmiten runkolukituksen, sopivat kaupunkikuvaan ja niiden kunnossapito on helppoa. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2016.) Pysäköintiin käytettävät telineet voidaan jakaa toimintaperiaatteeltaan kolmeen eri kategoriaan, jotka ovat pyörätelineet, rengastelineet ja muut telineet. Pyörätelineillä tarkoitetaan telineitä, joihin pyörä tuetaan rungolla. Muilla telineillä tarkoitetaan muun muassa ohjaustankotelineitä ja kerrostelineitä. (Liikennevirasto 2014.)

Pyöräilypysäköinnin yleiset vaatimukset ovat, että pysäköinnin tulee sijaita lähellä kohdetta, oikeassa paikassa ja sen tulee olla helposti käytettävää (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2016). Jotta pysäköinti on toimivaa, tulee sen lisäksi olla puoleensavetävää, turvallista ja sijaita näkyvällä paikalla (Vaismaa et al. 2011b). Sijainnin kannalta oleellista on, että pyörällä pääsee lähemmäksi määränpäättä kuin muilla kulkuneuvoilla, jotta pyöräilystä saadaan luotua houkutteleva kulkumuoto. Pysäköinnin tulee myös sijaita tulosuunasta katsottuna ennen kohdetta, jotta pysäköinti on helposti löydettävissä matkalla kohteeseen, eikä edellytä edestakaista kulkemista pyöräilijältä. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2016.)

Pysäköinnin kapasiteetin on oltava riittävä, jotta pysäköintipaikkoja riittää myös ruuhka-aikoina. Riittävällä kapasiteetilla voidaan myös ehkäistä pyörien jättämistä epävirallisille paikoille, joissa ne muodostavat helposti esteen jalankulkijoille ja vaikuttavat negatiivisesti kaupunkikuvaan. (Vaismaa et al. 2011b.) Lisäksi pysäköinnin tulee olla selkeää, nopeaa ja helppoa, tukea pyöriä ja ehkäistä pyörävarkauksilta (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2016). Luomalla selkeät reitit ja tarjoamalla hyvä valaistus luodaan sosiaalista turvallisuutta pysäköinnin yhteyteen. Pysäköinnin tulee olla helposti ylläpidettävää, jotta vetovoimaisuus ja toimivuus säilyvät ympäri vuoden. (Vaismaa et al. 2011b.)

3.3 Infrastrukturi

3.3.1 Reitit ja pyöräilyverkosto

Hyvä pyöräilyverkosto koostuu reiteistä, jotka ovat turvallisia, suorita, yhtenäisiä, viihtyisiä ja ajomukavuudeltaan hyviä sekä houkuttelevia (PRESTO 2010c). Pyöräilyreittien tulee olla tasaisia ja laadukkaita, lisäksi jyrkkiä korkeusvaihteluita tulee välttää. On tärkeää, että pyöräily on sujuvaa, eikä reiteillä ole erityisen ruuhkaisia tai muuten hidastavia kohtia. (Vaismaa 2014.)

Liikenneviraston laatimassa *Jalankulku- ja pyöräilyväylien suunnitteluohjeessa* määritellään yleiset periaatteet pyöräilyn reittien sijoittamiseen ja verkkosuunnitteluun. Reittien tulee olla viihtyisiä eikä yksitoikkaisia. Suunnittelussa on kuitenkin huomioitava, että pyöräilijä valitsee mieluummin suoran ja yksitoikkoisen tai hieman turvattoman reitin kuin viihtyisemmän ja turvallisemman kiertotien. Verkon tulee olla riittävän tiheä ja lähtö- ja määräpaikkojen tulee olla hyvin saavutettavissa. Reittien tulee olla helposti hah-

motettavia, jolloin reitti on helppo muistaa ja pyöräilijä kokee olevansa matkalla määrän-päähänsä. Suunnittelussa voidaan huomioida esimerkiksi reitin muistamista helpottavat maamerkit, jotka tekevät reitistä samalla viihtyisämmän. Maankäytön ja reittien perustelulla sijoittamisella vältetään tasoylityksiä ja risteymiä vilkkaiden ajoratojen poikki. Pyöräiteiden tulee pysytellä samalla puolella tietä, jotta reitistä saadaan luotua turvallinen, toimiva ja mukava. (Liikennevirasto 2014.)

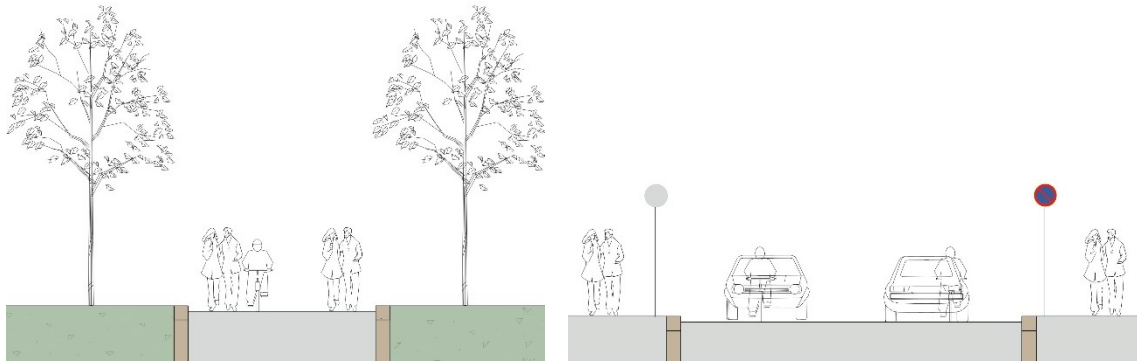
Tutkimuksissa on havaittu, että hyvällä pyöräilyinfrastruktuurilla on positiivinen vaikutus pyöräilyn määrään. Hollantilaisten tutkimusten perusteella laadun merkitys on suurempi kuin pyöräilyväylien lukumäärä. Samassa tutkimuksessa selvisi, että matka-aika vaikuttaa eniten pyöräily päätökseen. (Vaismaa 2014.) Hollantilaiset Van Goeverden ja Godefroj tuovat esille myös näkökulman, jossa pelkkä pyöräilyolosuhteiden parantaminen ei riitä pyöräilyn määrän lisäämiseksi. Tärkeässä osassa on myös muutosten ja parannusten tuominen esille niin, että pyöräilijät huomaavat kulkumuotonsa edellytyksiä parantavan.

Hyvällä opastuksella voidaan kannustaa ihmisiä pyöräilyyn ja tehdä matkanteosta helpompaa ja sujuvampaa. Liikenneviraston ohjeistuksen mukaan liikenteen ohjaukseen käytetään vain tarvittavia merkkejä ja niitä voidaan korvata tai vähentää rakenteellisten ratkaisujen avulla. (Liikennevirasto 2014.) Pyöräilyn edistämiseksi opastus kannattaa järjestää erikseen pyöräilijöille ja jalankulkijoille. Pyöräilijöille varattujen viittojen tulee olla suurempia ja opastus tulee järjestää ajoneuvoliikenteen tavoin. Nykyään sähköisten opasteiden merkitys on tärkeä ja erilaiset reittioppaat mahdollistavat reitin suunnittelun etukäteen halutuin kriteerein, kuten reitin tiemateriaalin, suoruuden tai varrella olevien palveluiden perusteella. (Vaismaa et al. 2011b.)

3.3.2 Tietyypit

Pyöräilyä voidaan edistää käyttämällä oikein mitoitettuja väyläratkaisuja eri alueilla. Suunnittelussa on huomioitava pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden lukumäärä, ajoneuvoliikenteen nopeudet sekä raskaan liikenteen osuus.

Suomessa pyöräilyinfrastruktuuri rakentuu pääosin yhdistetyistä kävely- ja pyöräiteistä, jotka muodostavat 90 % pyöräilyteistä. Eri liikennemuotojen yhdistämismahdollisuuksia havainnollistetaan kuvassa 2. Teiden, joilla kävely ja pyöräily on eroteltu toisistaan ja erillisten pyöräiteiden suhde vaihtelee kaupungin koon mukaan. Suuremmissa yli 50 000 asukkaan kunnissa pyöräilijät ja jalankulkijat erottelevia teitä on enemmän. Pienemmissä alle 50 000 asukkaan kunnissa sen sijaan erillisiä pyöräiteitä on enemmän. Pyöräkaistojen osuus on pieni, kaikkia kuntia tarkasteltaessa pyöräiteistä noin prosentti on pyöräkaistoja. (Jalkanen 2013.)



Kuva 2. Liikennemuotojen yhdistäminen. Vasemmalla on yhdistetty jalankulku ja pyöräliikenne, oikealla moottoriajoneuvo sekä pyöräliikenne. (Helsingin kaupunki 2016)

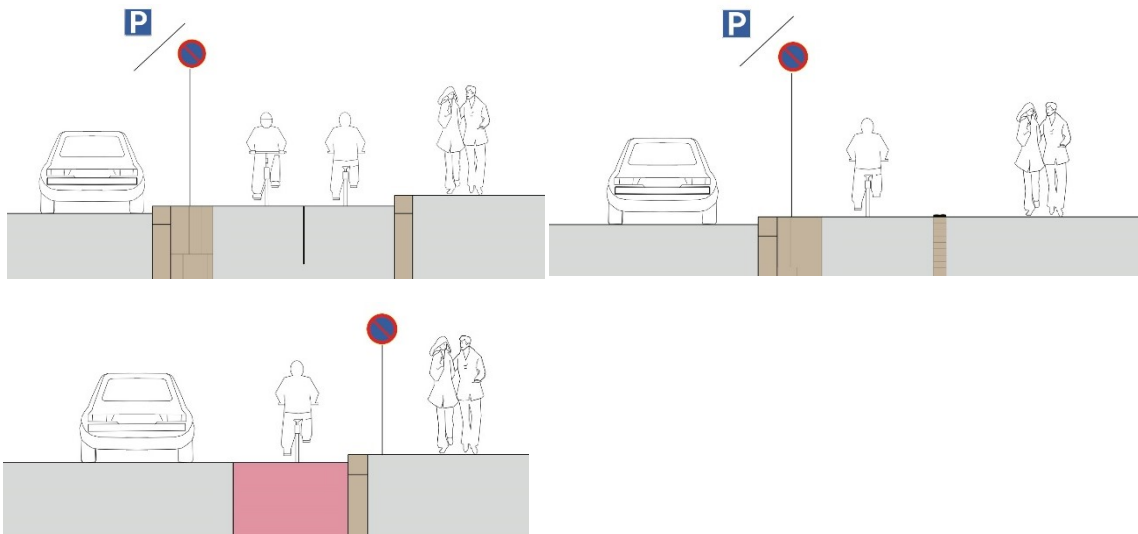
Pyöräliikenteen erottamistarve autoliikenteestä riippuu autoliikenteen nopeuksista ja raskaan liikenteen osuudesta (Vaismaa 2014). Yleisenä ohjerajana voidaan pitää, että pyöräliikenne on syytä erottaa autoliikenteestä nopeuksien ollessa yli 30 km/h (Luukkonen & Vaismaa 2013) ja liikennemäärän yli 4000 ajoneuvoa vuorokaudessa (Vaismaa 2014). Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä on perusteltu ratkaisu pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden lukumäärän pysyessä melko matalana (Liikennevirasto 2014). Kun jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden lukumäärä on suurempi ja vaatii erottelua, on kaksisuuntainen pyörätie hyvä ratkaisu. Kaksisuuntaisia pyöräteitä käytetään hyvin kuormitetuilla pyöräilyn alueilla pääreiteillä. Ne erotetaan rakenteellisesti autoliikenteestä. Suunnittelussa on huomioitava tarkasti risteysalueet, jotka ovat usein haastavia. (Liikennevirasto 2014.)

Kaksisuuntaista pyörätietä turvallisempi, mutta suurempaa liikennemäärää vaativa ratkaisu on yksisuuntainen pyörätie. Ne ovat erillisiä vain pyöräilijöille tarkoitettuja väyliä, jotka erotellaan autoliikenteestä rakenteellisesti. Yksisuuntaiset pyörätiet ovat turvallisempia, sillä liikenne tapahtuu muun ajoneuvoliikenteen kanssa samaan suuntaan, mikä selkeyttää risteyskohtia ja poistaa kohtaamisonnettomuuksien riskin. Yksisuuntaiset pyörätiet voidaan toteuttaa kadunvarteen samaan tai eri tasoon kuin jalkakäytävät. Ne toimivat ratkaisuna, kun tavoitellaan suuria liikennemääriä ja nopeuksia. Suurien kaupunkien pyöräilyn laatuikäytävät ja pääreitit ovat tavallisesti yksisuuntaisia pyöräteitä. Mikäli liikennemäärä vaatii, on mahdollista toteuttaa toiselle puolelle yksisuuntainen pyörätie ja toiselle puolelle yhdistetty kevyen liikenteen väylä. (Liikennevirasto 2014.)

Edistyneissä pyöräilymaissa, kuten Tanskassa ja Hollannissa ei ole juurikaan käytössä pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden yhteisiä väyliä. Yhteisiä väyliä on maaseudulla ja alueilla, joissa sekä kävelijöiden että pyöräilijöiden lukumäärä on pieni. (Vaismaa 2014.) Yhtenä ratkaisuna eri kulkumuotojen erottamiseen on pyöräilykaistat (Salermo 2012). Ne ovat pyöräilijöille ja mopoilijoille tiemerkinnoin osoitettuja ajoradan pituussuuntaisia osia. Ne ovat yksisuuntaisia ja useimmiten molempiin ajosuuntiin. Pyöräkaistat ovat toimivia ratkaisuja, kun ajoneuvoliikenteen määrät ovat kohtuullisia ja raskaan liikenteen osuus ei ole kovin suuri. Pyöräkaistallisille teille suositellaan nopeusrajoituksiksi 30–50 km/h. (Liikennevirasto 2014.) Pyöräkaistojen kannattavuuden edellytyksenä on kuitenkin, että pyöräliikennettä on paljon. Pyöräkaistat eivät kuitenkaan poista täysin turvallisuusriskejä eikä ole sujuvin vaihtoehto esimerkiksi vasemmalle kääntyessä. Tällöin pyöräilijän on ylitettävä risteys kahdesta kohtaa päästäkseen vasemmalle. Ongelmaan ratkaisuna on kehitetty pyöräkaistoihin yhdistettyjä pyörätaskuja, jotka toimivat siten, että pyöräilijöille on varattu oma tila risteyksessä autoilijöiden etupuolelle. (Salermo 2012.)

Toisaalta pyöräkaistat lisäävät pyöräilijöiden näkyvyyttä liikenteessä ja näin ollen autoilijat havaitsevat pyöräilijät paremmin. Pyöräilykaistat ovat myös taloudellisesti edullisempi ratkaisu olemassa oleville leveille kaduille kuin kokonaan uuden pyörätien rakentaminen. (Liikennevirasto 2014.) Kuvassa 3 havainnollistetaan liikennemuotojen erottelumahdollisuuksia.

Joidenkin kaupunkien keskusta-alueilla on käytössä shared space -tiloja, joissa kadun ja tilan eri toiminnot yhdistetään. Niiden tavoitteena on luoda tilanne, jossa kaikilla kulkejoilla on sama nopeus ja jalankulkijat, pyöräilijät ja autoilijat liikkuvat samoilla ehdoilla. Jalankulkijoiden asemaa halutaan korostaa ja moottoriajoneuvoliikenteen roolia pienentää. Nopeuksien pitämiseksi alueilla käytetään nopeutta alentavia materiaaleja, esimerkiksi asfaltti on korvattu usein katukiveyksellä. (Liikennevirasto 2014.)



Kuva 3. Liikennemuotojen erottelu. Ylhäällä vasemmalla on kaksisuuntainen pyörätie, oikealla yksisuuntainen pyörätie ja alhaalla pyöräkaista. (Helsingin kaupunki 2016)

3.4 Palvelut

Pyöräilyä edistetään myös erilaisilla palveluilla, joilla pyritään innostamaan ihmisiä pyöräilyyn ja ratkaisemaan mahdollisia haasteita ja ongelmia. Kaupunkipyörät mahdollistavat kaupungissa liikkumisen ja ne on tarkoitettu kaupunkilaisten arkiseen liikkumiseen (Koivusalo 2013). Palveluun rekisteröitynyt käyttäjä voi käyttää kaupunkipyörää ottamalla pyörän käyttöön pyöräasemasta siihen tarkoitettun kortin avulla. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015). Kaupunkipyörät voivat olla mainosrahoitteisia, sponsorirahoitteisia tai kaupungin rahoittamia (Koivusalo 2013).

Kaupungeissa on myös erilaisia palvelupisteitä pyöräilijöille. Esimerkiksi Helsingin keskustassa palvelee pyöräkeskus, jossa on mahdollisuus pyörän pikahuoltoon, omatoimiseen huoltoon asiantuntijan neuvoilla ja valvottu pysäköintimahdollisuus. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015.) Pyöräilijöille suunnatuilla palveluilla saadaan lisää näkyvyyttä kulkutavalle ja näin ollen voidaan markkinoida pyöräilyä helpolla ja hyödyllisellä tavalla.

4 Pyöräilyn edistämisen vaikutukset

4.1 Hyödyt

YTV:n vuonna 2004 tekemän haastattelututkimuksen perusteella pyöräily valitaan kulkutavaksi ensisijaisesti seuraavista syistä: 1) kuntoilu ja terveys, 2) ulkoilu tai luonnosta nauttiminen 3) mukavin ja helpoin tapa liikkua 4) edullinen tapa liikkua paikasta toiseen (Liikennevirasto 2014). Edellä mainitut syyt kuvaavat hyvin pyöräilyn hyötyjä yksilön näkökulmasta.

Pyöräily on kestävä liikennemuoto ja sillä on monia positiivisia vaikutuksia. Säännöllisen pyöräilyn tiedetään parantavan kansanterveyttä ja tuomalla näin kansantaloudellisia säästöjä. Pyöräily ei aiheuta juurikaan päästöjä eikä melua. (Ruonala 2015.) Pyörätiet eivät aiheuta samanlaisia häiriöitä kuin autoliikenne ja näin ollen toimii viihtyisän kaupunkirakenteen luojana. Pyöräily on tilatehokas kulkumuoto, jonka tilantarve sekä pysäköinnin että liikkumiseen tarvittavan tilan kannalta. Jatkuvan kaupungistumisen myötä on syntynyt tarve tiiviimmälle kaupunkirakenteelle. Pyöräily tukee liikkumisratkaisuna hyvin tätä tavoitetta juuri sen autoilua pienemmän tilantarpeen vuoksi. Saamalla autoilijoita vaihtamaan kulkutapansa pyöräilyyn pystytään vähentämään myös ruuhkia. (Parkin 2012.)

Tutkimusten mukaan pienet kaupungit menestyvät kuitenkin paremmin pyöräilykaupunkeina kuin suuret. Tähän vaikuttaa niiden kaupunkirakenne, sillä liikennettä on vähemmän ja vapaata tilaa enemmän. Pienissä kaupungeissa myös yleinen mittakaava on pienempi, mikä tarkoittaa sitä, että useimmiten eri toiminnot ovat luonnostaan lähellä toisiinsa ja pyörällä saavutettavissa. Pyöräily korvaa usein myös puutteellista joukkoliikennettä, joka on usein pienten kaupunkien ongelma. Pyöräily on kulkutapana nopea lyhyillä matkoilla ja joustava kulkumuoto käyttäjilleen, sillä toisin kuin joukkoliikenteessä, ei aikatauluja tai vuorovälejä ole. (Parkin 2012.)

Pyöräilyinfrastruktuurin rakentaminen on edullisempaa kuin moottoriajoneuvoliikenteen, sillä kulkumuoto ei aseta yhtä suuria laatuvaatimuksia väylästäön rakenteelle tai geometrialle pienempien liikennekuormien ja matalampien ajonopeuksien vuoksi. Pyöräilyn vaatima pienempi tilantarve vaikuttaa myös kustannuksiin, sillä rakennusmateriaaleja tarvitaan vähemmän eikä maata tarvitse lunastaa yhtä suuressa mittakaavassa liikennekäyttöön kuin moottoriajoneuvoliikenteen tapauksessa. (Jalkanen 2013.)

Pyöräilyä markkinoidaan useimmiten epäsuorien vaikutusten avulla. Pienempien matkakustannusten ja matka-aikojen sijaan pyöräilyä markkinoidaan autoilun haittojen välttämiseksi tai vaikutuksilla kansanterveyteen. (Parkin 2012.) Kuluttajat ajattelevat kuitenkin ensisijaisesti omaa etuaan eivätkä yhteiskunnan etua (Alku 2010), joten edellä mainittujen asioiden avulla markkinointi ei ole tehokkain ratkaisu (Parkin 2012). Pyöräilyä edistetään myös epäsuorasti autoiluun liittyvillä maksuilla ja rajoituksilla. Esimerkiksi hinnoitteleamalla ympäristöhaittoja verotuksella ja pysäköintimaksuilla sekä hinnoitteleamalla ilmaisia resursseja, kuten erottamalla pysäköintipaikkojen hinta asunnon hinnasta, voidaan kannustaa ihmisiä autoilun vaihtamiseen edullisempiin kulkumuotoihin kuten pyöräilyyn. (Alku 2010.)

Kevyt liikenne ja joukkoliikenne vaativat tilaa 3–7 m² käyttäjää kohden. Autoilun vaatima tilantarve on sen sijaan huomattavasti suurempi. Matalalla nopeudella auton tilantarve on 75 m² ja nopeuden kasvaessa yhä enemmän. Vastaavasti auto tarvitsee pysäköitynä huomattavasti enemmän tilaa kuin polkupyörä. Autojen pysäköintitilan tarvetta kasvattaa entisestään se, että auto tarvitsee pysäköinnille tilaa vähintään kahdessa paikassa esimerkiksi kotona, ostospaikassa ja työpaikalla. (Alku 2010.) Esimerkiksi Tanskassa käytetään seuraavaa laskentatapaa pyöräpysäköinnin mitoitukselle: *pyörien määrä* × 0,6m × 3,75m, mikä tarkoittaa käytännössä yhden pyörän vaativan pysäköintitilaa 2,25 m² (Vaismaa et al. 2011a). Helsingin kaupungin käyttämä kaava on muotoa *pyörien lukumäärä* × 0,6 m × 4 m (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2016). Laskentakaavoilla laskettuna tämä tarkoittaa sitä, että yksi autopaikka vastaa kymmentä pyöräpaikkaa (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015).

4.2 Haitat

Pyöräilijät ovat suojattomia tienkäyttäjiä, sillä kulkuneuvon rakenteet eivät suojaa kuten esimerkiksi auton rakenteet. Kulkutavan suojattomuuden vuoksi ovat pyöräilijöiden onnettomuudet usein henkilövahinko-onnettomuuksia. Pyöräilijät ovat liikenteessä myös kooltaan pieniä verrattuna autoilijoihin, minkä vuoksi heidän havaitseminsa on vaikeaa. (Karvinen 2012.) Kun polkupyörällä ajava henkilö kaatuu, on kyseessä liikenneonnettomuus. Mikäli taas pyörää taluttava henkilö kaatuu, ei tapausta lueta liikenneonnettomuudeksi. Vuosina 2003–2012 liikenteessä kuoli keskimäärin 26 pyöräilijää vuodessa, mikä tarkoittaa noin 8 % kaikista liikenneonnettomuuksista. Vuodenajat vaikuttavat onnettomuuksien syntymiseen. Talvikuukausina jäinen tai luminen tienpinta aiheutti onnettomuuksia, keväällä hiekoitushiekka ja syksyllä puista pudonneet liukkaat lehdet johtivat onnettomuuksiin. (Liikennevirasto 2014.) Kaikista maanteiden kevyen liikenteen henkilövahinko-onnettomuuksista 27 % tapahtuu pimeänä aikana. Suurin osa näistä onnettomuuksista sattuu kuitenkin jalankulkijoille ja mopoilijoiden ja pyöräilijöiden osuus on huomattavasti pienempi. (Hytönen 2009.)

Pyöräilijöiden loukkaantumisriskiä voidaan pienentää varusteilla, kuten pyöräilykypärillä, huomioliiveillä ja pyörävaloilla. Lisäksi pyöräilyn turvallisuus paranee kulkutapaosuuden kasvaessa ja pyöräilijöiden lisääntyessä katukuvassa. (PRESTO 2010c.) Safety in numbers -ilmiössä havaitaan, että suuremmassa joukossa liikkuva joutuu epätodennäköisemmin onnettomuuteen kuin yksilö. Samankaltaisten teorioiden perusteella on havaittu, että pyöräilijöiden käytöksen muuttuessa ennustettavaksi ja tunnetuksi muiden liikenteen käyttäjien silmissä, vähenee todennäköisyys onnettomuuteen joutumiselle. Esimerkiksi Australiassa tehdyssä tutkimuksessa pyöräilyn onnettomuusriski väheni 34 % pyöräilymäärien kaksinkertaistuesssa ja onnettomuusriski kasvoi 52 % pyöräilymäärien puolittuessa. Vastaavasti Alankomaiden kaupungeissa on havaittu, että suurimmat pyöräilijämäärät tarkoittavat pienempää onnettomuusriskiä. Kaupungeissa, joissa pyöräilymäärät ovat korkeat, onnettomuusriski on noin 35 % alempi kuin kaupungeissa, joissa pyöräilläään vähemmän. Safety in numbers -ilmiö on pyöräilijöiden määrän lisäksi riippuvainen infrastruktuurin laadusta ja risteyksien selkeydestä. (Luukkonen & Vaismaa 2013.)

Tieliikenneonnettomuustilastopalvelun tilastojen perusteella onnettomuudet tapahtuvat useimmiten henkilöautojen kanssa ja risteyksissä. Risteystyypeistä kärkeä kolmiollisissa risteyksissä tapahtui eniten sekä kuolemaan että loukkaantumiseen johtaneita onnettomuuksia. Tilastoja tarkasteltaessa on kuitenkin huomioitava, että suuri osa pyöräilijöiden onnettomuuksista ei päädy tilastoihin, sillä vain poliisille ilmoitetut onnettomuudet huomioidaan tilastoissa. (Tilastokeskus 2016.)

Onnettomuuksissa kuolleista pyöräilijöistä puolet on yli 64-vuotiaita ja iäkkäiden yli 65-vuotiaiden pyöräilijöiden kuolemanriski on muuhun väestöön verrattuna lähes kolminkertainen. Pyöräilevien 10–14-vuotiaiden lasten loukkaantumiseriski on kaksinkertainen koko väestöön verrattuna. Pyöräilijän kuoleman syynä on useimmiten päävamma. Vuosina 2012–2014 kuolleista pyöräilijöistä kypärän käyttäminen olisi pelastanut eri todennäköisyyksillä neljä kymmenestä. (Liikenneturva 2016)

5 Pyöräilyn edistämisen vaikuttavuus

5.1 Vaikutusten mittaaminen

Luotettava liikennetieto on tärkeässä osassa tie- ja katuverkkoa koskevassa maankäytön suunnittelussa, suunnitelmien tekemisessä ja päätöksenteossa. Taloudellisesti kannattavan ja järkevän toiminnan saavuttamiseksi on oikea ennakointi tärkeää. Toimivan ja turvallisen liikenneympäristön kehittämiseen tarvitaan tueksi analysointia muun muassa liikennemääristä ja liikennevirtojen kulusta. (Destia 2016.) Vaikutuksia mittaamalla mahdollistetaan muun muassa hyöty-kustannuslaskenta, jota varten tarvitaan lähtötietoja eri näkökulmista (Kallio 2013).

Vaikutusten arvioimiselle tyypillinen piirre on, että eri suunnittelu- ja päätöksentekotilanteilla on hyvin erilaiset aikajänteet. Vaikutusten pohjalta tehdään pitkän aikavälin linjauksia ja strategioita, mutta myös vuotuisia talousarvioita ja tulossuunnitelmia. (Goebel & Suvanto 2005)

Päätöksenteon kannalta on tärkeää, että vaikutuksia voidaan tarkastella arviointimenetelmien avulla tarjoten tukea ja tietoa. Esimerkiksi Helsingin kaupunki on luonut työkalun pyörätieinvestointien hyötyjen ja kustannusten laskemiseen vuonna 2014. Ennen tätä pyöräilyn vaikutuksia Suomessa ei pystytty huomioimaan täysimääräisesti päätöksenteossa, sillä Suomen olosuhteisiin ei ollut olemassa laskemiseen tarvittavia työkaluja. Työkalulla voidaan tarkastella vaikutuksia rahallisesti. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2014.) Vaikutuksia mittaamalla voidaan myös tukea sektorien välistä yhteistyötä.

Liikenteestä ja väylänpidosta aiheutuu monia erilaisia ja erisuuruisia vaikutuksia, jotka kohdistuvat eri tahoihin. Vaikuttavuudella tarkoitetaan sitä, miten tarkasteltavalla toimenpiteellä saavutetaan tavoiteltuja vaikutuksia (Goebel & Suvanto 2005). Vaikuttavuuden arvioimiseksi on siis ensin arvioitava vaikutuksia. Vaikutusten arvioimiseksi ja mittaamiseksi on ensin selvitettävä, mitä vaikutukset ovat. Tämä edellyttää vaikutusten käsitteellistämistä ja operationalisoimista mitattavaksi. Vaikutusten käsitteellistäminen tapahtuu pilkkomalla tunnettuja vaikutuksia pienempiin osavaikutuksiin ja tarkastelemalla niitä. Operationalisoinnin tavoitteena on selvittää, miten vaikutukset ilmenevät, mihin ne kohdistuvat, kuinka suuria eri vaikutukset ovat ja millaisella tarkasteluajajaksolla vaikutuksia tarkastellaan. Vaikutusten operationalisoinnin vaiheet esitellään kuvassa 4. Aluksi määritellään vaikutukset, ja mistä niissä on kyse. Tämän jälkeen mietitään, mistä vaikutus koostuu; määritellään ja arvioidaan osa-alueet, joista vaikutus koostuu. Kun vaikutukset ovat selvät, pohditaan, miten vaikutukset voidaan mitata tai kuvata. Lopuksi valitaan mitauksen välineet tai muut indikaattorit, joilla lopullinen mittaaminen on mahdollista tehdä. (Goebel & Suvanto 2005)



Kuva 4. Operationalisoinnin vaiheet (Goebel & Suvanto 2005)

5.2 Vaikutusten arviointimenetelmiä

5.2.1 Arviointimenetelmät

Liikenteen ja väylänpidon vaikutuksia on perinteisesti arvioitu standardi- ja normiperusteisella arvioinnilla, tavoitearvioinnilla, tehokkuusarvioinnilla ja osallistuvalla arvioinnilla. Standardi- ja normiperusteinen arviointi perustuu mahdollisten poikkeamien selvittämiseen olemassa olevista standardeista. Tehokkuusarviointi käsittää taloudellisiin tunnuslukuihin perustuvan arvioinnin. Tavoitearviointi perustuu siihen, että asetetaan tavoitteita, joiden toteutumisen pohjalta arvioidaan vaikutuksia. Tavoitearvioinnissa arvioidaan ensin, kuinka paljon vaikutuksia on tapahtunut ja sitten, kuinka paljon asian tila on muuttunut lähtötilanteesta. Osallistuvan arvioinnin tavoitteena on saada päätöksenteosta avointa ja monipuolista osallistumisen ja vuorovaikutuksen avulla. (Goebel & Suvanto 2005.)

Vaikuttavuuden arvioinnissa oleellista on mitä toimenpiteitä tulee tehdä, kuinka paljon toimenpiteitä tulee tehdä sekä mitkä ja minne kohdistuvat toimenpiteet priorisoimalla voidaan saavuttaa parhaiten asetetut tavoitteet. Tavoitteiden määrittäminen on tärkeä osa vaikuttavuuden arviointia. Tavallisesti vaikuttavuutta arvioidessa tehdään oletuksia; halutut päämäärät on mahdollista asettaa ennen arviointia, arvioinnin kriteerit voidaan johtaa asetetuista tavoitteista, tavoitteet ja keinot ovat syy-seuraus-suhteessa eli valitut keinot johtavat tavoitteen suuntaan, suurimman osan tavoitteista toteutuessa toiminta on menestyksellistä. Tavoitemalli on selkeä, konkreettinen ja helposti ymmärrettävä, mutta toisaalta ristiriitainen, laaja ja ongelmallinen vaikutusten abstraktiivisuuden vuoksi. (Goebel & Suvanto 2005.)

5.2.2 Liikennemäärien mittaaminen

Liikennemääriä seuraamalla saadaan selville, kuinka edistämistoimet ovat vaikuttaneet pyöräilijöiden määrään (Luukkonen 2011). Pyöräilijöiden määrän kehityksestä nähdään yksittäisten hankkeiden ja maankäytön muutosten vaikutusta alueen pyöräilytapoihin. On kuitenkin huomioitava erikseen muutokset kaupunkien pyöräilyn kulkutapaosuuksissa ja

pyöräilijöiden määrässä ja huomioitava, että pyöräilijöiden määrä on voinut kasvaa, vaikka kulkutapaosuudessa ei olisi tapahtunut juurikaan muutosta. Tämä selittyy sillä, että kaupunkeja kehitetään jatkuvasti myös reuna-alueilta, joilla autoilu on usein lähes välttämätöntä. (Palo 2016.)

Liikennemääriä tutkimalla saadaan tietoa kohteen liikennemäärien muutoksista ja liikkujien käyttäytymisestä, mikä on tärkeää hankkeiden rahoituksen ja tarpeen selvittämisen kannalta. Pyöräilijöiden liikennemääriä ei ole Suomessa laskettu kovinkaan järjestelmällisesti kunnissa ja kaupungeissa. Laskenta voidaan tehdä joko koneellisesti tai käsinlaskentana. Laskentojen tuloksia voidaan hyödyntää monilla eri tavoin: liikennemäärien kehityksen tarkkailuun, infrastruktuurin riittävyden arviointiin, väylien kunnossapitoluokituksen ja -tason määrittämiseen, hankkeiden vaikutusten arviointiin, rahoitustarpeen perusteluun, kaupallisten alueiden kävijämäärän arviointiin sekä eri kaupunkien liikennemäärien kehityksen vertailuun. (Luukkonen 2011.)

Suomessa pyöräilykauden vilkkaimpana aikana pidetään kesäkautta 15.5. – 15.9. jolloin käsinlaskentoja suositellaan tehtäväksi. Talvella tehtävässä laskennassa otoskoko jää sääolosuhteiden vuoksi pienemmäksi kuin kesäaikana. Pyöräliikenne on vilkkaimmillaan aamulla kello 6–9, jolloin huippuliikennemäärän laskenta kannattaa tehdä. Luotettavimman tuloksen pyöräliikenteen tulosten laajennuksessa saa ajankohtana kello 12 – 18. (Luukkonen 2011.)

Laskennoissa tulee huomioida erityiset olosuhteet, kuten normaalia suurempi sademäärä tai korkea pakkaneen, jotka vaikuttavat tulokseen. Laskenta suositellaan suoritettavaksi uudelleen, mikäli valittuna laskenta-ajankohtana olosuhteet ovat normaalista poikkeavat. Laskentoja voidaan tehdä käsinlaskennan lisäksi myös automaattisesti, koneellisena laskentana. Koneelliset laskennat voivat olla joko jatkuvia tai otoslaskentoja ja ne ovat käsinlaskentaa halvempia suorittaa. Pyöräilijöiden määrää voidaan laskea induktiosilmukamenetelmällä, jonka toiminta perustuu pyörän aiheuttamaan muutokseen magneettikentässä. Muita laskentamenetelmiä ovat infrapunalaskenta, letkulaskin, tutkailmaisin, painemittarit, laseranturi sekä radiosäde. Laskentoja voidaan tehdä myös videolaskentoina, ilmakuvatutkintana sekä pyöräilybarometrillä. (Luukkonen 2011.)

Kevyen liikenteen laskennat voivat olla joko jatkuvia laskentoja tai kertaluontoisia otoslaskentoja. Kertaluontoiset otoslaskennat ovat kustannustehokkaimpia, mutta eivät yhtä tarkkoja kuin jatkuvat laskennat, joissa kausivaihtelu- ja laajennuskertoimien määrittäminen on mahdollista. Pitkän aikavälin mittaukset vaativat suuremmat resurssit kuin lyhytaikaiset otoslaskennat. Laskentoja voidaan pitää joko poikkileikkauslaskentoina tai liittymäkohtaisina laskentoina. Poikkileikkauslaskentoja käytetään usein muutosten ja trendien havainnoimiseen sekä tunnistamaan pyöräilyyn ja kävelyyn vaikuttavia tekijöitä. Liittymälaskennat ovat yleisiä turvallisuusanalyysin teossa ja niiden tekeminen on suositeltavaa ruuhkissa. (Luukkonen 2011.)

Perinteisten liikennelaskelmien lisäksi liikennemääriä ja reittivalintoja voidaan seurata erilaisten GPS-paikannusta hyödyntävien mobiilisovellusten avulla. Sovelluksista saatujen tulosten analysoinnissa tulee kuitenkin huomioida käyttäjäryhmä sekä matkantarkointus. Sovellukset ovat maantiepööräilijöiden suosiossa, joten tuloksista on tunnistettava

matkan tarkoitus, jotta tuloksia voidaan hyödyntää järkevästi. Työmatka- ja maantiepyöräilijöiden reittivalinnat kuitenkin korreloivat vahvasti, sillä molemmat käyttäjäryhmät suosivat suoria ja helppokulkuisia reittejä. (Palo 2016.)

5.2.3 Taloushyötyjen arvioiminen

European Cyclists' Federationin (ECF) laatiman selvityksen mukaan vuonna 2010 pyöräilyn määrän laskettiin tuottavan Euroopassa vuoden aikana 400 euroa taloudellisia hyötyjä aktiivista pyöräilijää kohden. Suurimmat taloudelliset hyödyt saavutetaan terveysvaikutuksien avulla. Muita taloudellisia vaikutustekijöitä ovat matka-aika, liikenteen sujuvuus ja ruuhkat, turvallisuus, päästöt, investointien määrä, kiinteistöjen arvo, viihtyvyys, työkyky sekä paikallistalous. (Perälä & Haapakorva 2016.)

HEAT-työkalu (Health Economic Assessment Tool) on Maailman terveysjärjestelmä WHO:n luoma työkalu, jolla voidaan arvioida jalankulun ja pyöräilyn terveysvaikutuksia. Pyöräilylle ja kävelyllä on omat työkalut (Kallio 2013.) Työkalun avulla saatavat tulokset ovat arvioita ja perustuvat yleiseen kansainväliseen tietoon liikkumisen terveysvaikutuksista, joten menetelmä soveltuu parhaiten strategia- ja ohjelmaston suunnitelmiin. HEAT-työkalu keskittyy arvioimaan hyötyjä kuolleisuuden vähenemisen kautta, eikä huomioi laajemmin saavutettavia terveyshyötyjä, kuten aktiivisuuden aiheuttamia muutoksia sairastavuudessa. (Varis 2014; Ansio et al. 2013.) Menetelmä on tarkoitettu kulkuryhmien tavallisille kohderyhmille, jotka ovat 20–64-vuotiaat pyöräilijät ja 20–74-vuotiaat jalankulkijat (Ansio et al. 2013).

Pyöräilyn terveysvaikutusten laskemiseen tarvittavat lähtötiedot ovat arvio pyöräilyn määrästä, hyötyvien henkilöiden määrä, toimenpiteen vaikutus, kuolleisuusaste, ihmishengen tilastollinen arvo, hyötyjen laskenta-ajan pituus sekä diskonttoarvo. Pyöräilyn määrä arvioidaan matkan keston, matkan pituuden ja matkojen keskimääräisen keston tai pituuden ja kokonaismäärän perusteella. Hyötyviä henkilöitä tarkastellaan useimmiten tutkittavan kohteen väestömääränä. (Kallio 2013.) Kuolleisuusaste lasketaan useimmiten tarkasteltavan alueen paikallisesta kohderyhmästä. Suomen kuolleisuusasteen oletusarvoksi on laskettu 326 kuolemaa vuodessa 100 000 asukasta kohden. Liikennevirasto on määritellyt ihmishengen tilastolliseksi arvoksi 1,9 miljoonaa euroa. (Ansio et al. 2013.) Työkalun antamina tuloksina saadaan selville muutokset käyttäytymisessä ja niistä johdetut lähtöarvot sekä taloudellinen säästö. Taloudelliset säästöt jaetaan vuosittaiseen keskimääräiseen hyötyyn, hyötyihin yhteensä, vuosittaiseen maksimihyötyyn, vuosittaiseen keskimääräisen hyödyn nettoarvoon sekä yhteenlaskettuun nettonykyarvoon. (Kallio 2013.)

Toinen suuria taloudellisia säästöjä tuova tekijä on matka-aikasäästö, joka perustuu siihen, että säästyvä aika käytetään tuottavaan toimintaan, jolla on arvoa (Tervonen 2015). Helsingin 20 miljoonan euron investointiohjelmassa aikasäästöt ovat 523 miljoonaa euroa (Vaismaa 2014). Matka-aikasäästön arvon määräytymiseen vaikuttaa se, kuinka paljon matkustajat ovat halukkaita maksamaan lyhentyneestä matka-ajasta (Tervonen 2015).

5.2.4 Ympäristövaikutusten arvioiminen

Ympäristövaikutuksia voidaan arvioida suoritemuutoksista ilmastopäästöihin ja meluun. Ympäristövaikutuksia voidaan arvioida myös säästettyjen CO₂-päästöjen kautta esimerkiksi laskemalla, kuinka paljon kävelen- ja pyöräillen tehdyillä matkoilla kertyisi CO₂-päästöjä, jos ne tehtäisiin autolla. Laskemiseen tarvitaan matkasuorite, jonka avulla voidaan laskea keskivertoauton hiilidioksidipäästöjen määrä. (Rantala & Luukkonen 2014.)

VTT:n LIPASTO-tietokanta tarjoaa henkilöliikenteen energiankulutus- ja päästöarvoja, joita voidaan käyttää laskennassa avuksi. Esimerkiksi KEKO-laskennan tuloksena on saatu selville, että henkilöauto tuottaa CO₂-päästöjä 118,53 g/hkm. Pyöräilyn on arvioitu tuottavan noin 3,56 g/hkm. Pyöräilystä aiheutuva päästöarvo on arvioitu lisäenergian tarpeen sekä fyysisestä rasituksesta aiheutuvan hengityksen tuottaman lisähiilidioksidin avulla. (Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu 2016.) Laskennan tulos tarkoittaa käytännössä sitä, että henkilöauton tuottamat CO₂-päästöt ovat 33-kertaiset pyöräilystä aiheutuviin päästöihin CO₂-päästöihin verrattuna.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa voidaan hyödyntää myös epäsuoria lähteitä, kuten viheralueiden osuutta rakennetusta ympäristöstä, liikkeiden vuosittaista liikevaihtoa kulkutavoittain tai kiinteistöjen arvoa eri alueilla. (Rantala & Luukkonen 2014.) Edellä mainittujen avulla voidaan kuitenkin arvioida vain pyöräilyn suuruusluokkaa ja näin ollen sen vaikutuksia. Saadut arviot eivät ole kuitenkaan kovin tarkkoja.

6 Johtopäätökset

Työn tavoitteena oli selvittää pyöräilyn edistämisen vaikuttavuutta ja vaikuttavuuteen liittyen pyöräilyn edistämisen periaatteita maankäytön ja kaupunkirakenteen näkökulmasta. Tavoitteen saavuttamiseksi työssä käytettiin laajaa lähdeaineistoa pyöräilystä ja pyöräilyn edistämisestä ja työ suoritettiin kirjallisuustutkimuksena. Tutkimuksen tavoitteen saavuttamiseksi asetettiin tutkimuskysymyksiä, jotka johdattelivat tutkimuksen varsinaisen tutkimuskysymyksen käsittelyyn.

Pyöräilyä voidaan edistää useilla eri tavoilla, joista osa on konkreettisia ja rakenteellisia ratkaisuja ja osa abstrakteja ja käsitteellisiä ratkaisuja. Tässä työssä käsiteltiin pääasiassa rakenteellisia ratkaisuja pyöräilyn edistämiseksi, mutta sivuttiin lyhyesti myös muita edistämisen keinoja. Asenteisiin vaikuttamalla, lainsäädännöllä ja positiivista pyöräilyilmapiiriä luomalla voidaan kannustaa ihmisiä valitsemaan pyöräily kulkutavaksi. Lisäksi tarvitaan kuitenkin rakenteellisia ratkaisuja, jotka ohjaavat ja luovat mahdollisuudet pyöräilylle. Pyöräverkon rakentamiseen vaikuttaa liikenteen vilkkaus ja nopeus. Suomessa on tähän asti keskitytty pyöräväylien laajuuteen ja käsitelty pyöräilijöitä ja jalankulkijoita yhteisenä ryhmänä. Jalankulkijat ja pyöräilijät eroavat kuitenkin tienkäyttäjinä toisistaan paljon ja etenkin vilkkailla kaduilla on niiden erottelu perusteltua. Erottelu voidaan tehdä erilaisilla väylä- ja tieratkaisuilla sekä opastuksella. Pyöräilyä voidaan edistää tekemällä siitä helppo ja houkutteleva kulkutapa. Pyörällä kuljettujen matkojen aikasäästö on usein merkittävä, lisäksi pysäköinnin järjestämisellä ja erilaisilla palveluilla voidaan tehdä pyöräilyä houkuttelevaa.

Pyöräilyä edistämällä saavutetaan pyöräilyä aiheuttuvia hyötyjä, joita työssä on käsitelty. Pyöräilyllä on tutkittuja terveyshyötyjä ja kansantaloudellisia hyötyjä. Pyöräilyä edistämällä valtio säästää terveydenhoidon kustannuksissa, pyöräilevien kansalaisten terveydentila paranee ja työsairaspoissaolojen lukumäärä vähenee. Kansanterveyden parantumisen tuomien säästöjen lisäksi pyöräilyinfrastruktuurin rakentaminen ja ylläpitäminen on edullisempaa kuin moottoriajoneuvoliikenteen infrastruktuurin. Lisäksi pyöräilyä edistämällä voidaan vastata kaupunkirakenteen ongelmiin ja luoda viihtyisää ympäristöä. Pyöräilyn ja pyöräpysäköinnin vaatima tilantarve on huomattavasti pienempi kuin muiden ajoneuvojen, minkä vuoksi pyöräily toimii ratkaisuna tiivistyvän kaupunkirakenteen aiheuttamaan tilan puuttumiseen. Pyöräily ei aiheuta juuri lainkaan ympäristöhaittoja kuten ilmansaasteita ja melua, mikä mahdollistaa viihtyisän ympäristön syntymisen. KEKO-laskennalla saadun arvion perusteella henkilöauton tuottamat CO₂-päästöt ovat 33-kertaiset pyöräilyn aiheuttamiin CO₂-päästöihin nähden. Pyöräilyn edistämisen vaikutukset ovat suurimmilta osin positiivisia. Haittana ovat kuitenkin pyöräilijöiden onnettomuudet, etenkin pyörien suojattomuuden ja vaikean havaittavuuden vuoksi. Onnettomuuksien lukumäärään voidaan kuitenkin vastata edistämällä pyöräilyä ja lisäämällä sen näkyvyyttä ja turvallisuutta. Safety in numbers -ilmiön mukaisesti pyörämäärien kasvessa todennäköisyys joutua onnettomuuteen pienenee. Lisäksi on otettava huomioon, että autoilun vähentyessä ja pyöräilyn lisääntyessä, auto-onnettomuuksien määrä ja niistä aiheutuvat kustannukset vähenevät.

Vaikuttavuuden arvioimiseksi vaikutukset täytyy ensin operationalisoida, mikä on haastavaa vaikutusten vaikean mitattavuuden vuoksi. Vaikeasti mitattavia vaikutuksia voidaan arvioida erilaisien kyselyiden ja haastattelututkimusten avulla. Pyöräilyn vaikuttavuuden käsittelemiseksi tutkitaan pyöräilyn edistämisen vaikutuksia. Vaikuttavuudella

mitataan ennalta suunniteltujen vaikutusten toteutumista. Pyöräilyn vaikuttavuutta voidaan arvioida pyörämäärien kehityksen kannalta sekä taloudellisten ja ympäristöllisten vaikutusten pohjalta. Liikennemääriä mittaamalla saadaan selville määrät ja niiden kehittyminen. Pyörämääriä voidaan mitata käsinlaskentoina tai koneellisesti. Lisäksi mittauksissa voidaan hyödyntää GPS-avusteisia mobiilisovelluksia, joiden avulla pystytään tarkastelemaan myös pyöräilijöiden reittivalintoja. Liikennemittaukset toimivat pohjana myös muiden vaikutusten mittauksessa, esimerkiksi HEAT-menetelmän käyttäminen edellyttää liikennemäärien tuntemusta tai arviota niistä. Erilaisilla mittareilla saatu tieto on tärkeää päätöksen teon, hankkeiden toteutettavuuden ja kannattavuuden arvioinnin kannalta sekä suunnittelutyössä.

Työssä on keskitytty tarkastelemaan edistämistoimia ja saavutettuja vaikutuksia Suomessa. Suomessa pyöräilyä ei ole tähän mennessä saatu edistettyä yhtä merkittäväksi kulkumuodoksi kuin mitä se on esimerkiksi Tanskassa ja Hollannissa. Suomessa ei ole pyöräilyn ehdoilla toimivia kaupunkeja, joissa autoilu tapahtuu pyöräilyn ehdoilla, vaan pyöräily tapahtuu autoilun ehdoilla. Haasteena ovat talviolosuhteet, joita ei tässä työssä ole tarkasteltu aiheen laajuuden vuoksi. Lisäksi on huomioitava, että kaupunkirakenteen tulee olla tiivistä, mikäli pyöräily halutaan nostaa pääasialliseksi kulkumuodoksi. Pienet kaupungit menestyvät pyöräilykaupunkeina paremmin kuin suuret kaupungit, mikä osoittaa, että Suomen kaupungeilla on potentiaalia kehittyä pyöräilykaupungeiksi. Samanaikaisesti haasteena on kohottaa pyöräilyn kulkutapaosuutta koko maassa, koska Suomi on suurilta osin harvaanasuttua ja autoriippuvaista aluetta. Autoilun aiheuttamat ongelmat ovat kuitenkin suurimmat kaupunkialueilla, joten pyöräilyä edistämällä voidaan vaikuttaa näiden ongelmien ratkaisemiseen.

Työssä muodostettiin tavoitteen mukaisesti yhtenäinen selvitys pyöräilyn vaikutuksista ja vaikuttavuudesta. Työn laajuuden vuoksi ei ollut mahdollista tarkastella kaikkia vaikutuksia yksityiskohtaisesti ja työ kokoaa vain pääpiirteet edistämisen keinoista ja vaikutuksista. Vaikuttavuutta on käsitelty mitattavien vaikutusten osalta, eikä haastatteluiden ja kyselyiden käyttämistä arvioinnin työkaluina ole käsitelty. Myöskään pyöräilijöiden osallistamista vaikutusten arvioimiseen ei ole huomioitu, mikä on mielenkiintoinen jatkotutkimusaihe.

Lähteet

Alku, A. 2010. Liikenteen ja yhdyskuntarakenteen vuorovaikutus. Miksi liikutaan - kiinteistö- ja aluetalousnäkökulmia. [Verkkodokumentti]. MAL strateginen suunnittelu. [Viitattu 10.11.2016]. Saatavissa: www.mal-verkosto.fi/filebank/234-MAL_liikenne_yhdyskuntasuunnittelu_alku_13_10_2011.pdf.

Ansio, V. & Airaksinen, N. & Viinikainen, T. & Kinnunen, L. 2013. Kävelyn ja pyöräilyn terveysvaikutusten taloudellinen arviointi Joensuussa.[Verkkodokumentti]. Liikunnan ja kansanterveyden edistämishjelma LIKES. [Viitattu 9.11.2016]. Saatavissa: http://www.suomimies.fi/filebank/1291-Heat_Joensuu_pieni.pdf. ISBN 978-951-790-350-9 (painettu) ISBN 978-951-790-351-6 (sähköinen).

Birling, N. 2014. Työmatkapyöräily Suomessa: nykytila ja edistämistoimet.[Verkkodokumentti]. Maisterin tutkinnon tutkielma. Aalto-yliopisto, Kauppakorkeakoulu, johtamisen ja kansainvälisen liiketoiminnan laitos. [Viitattu 29.10.2016]. Saatavissa: https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/13742/hse_thesis_13701.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Destia. 2016. Liikennetutkimukset - Liikennetieto päätöksenteon ja suunnittelun apuna. [Online]. [Viitattu 8.11.2016]. Saatavissa: <http://www.destia.fi/palvelut/tiestotietopalvelut/liikennetutkimukset.html>.

Goebel, A. & Suvanto, T. 2005. Liikenteen ja väylänpidon vaikutusten arviointi. Teoksessa: RIL 165-1 Liikenne ja väylät I. Toim. Ojala, K. Helsinki. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL. S. 177—210. ISBN 951-758-495-8.

Hakkarainen, K. 2016. Pyöräilijöiden ”kypäräpakko” saattaa poistua – ministeriö harkitsee lainmuutosta. HS. 4.5.2016. [Viitattu 7.12.2016]. Saatavissa: <http://www.hs.fi/kaupunki/art-2000002899580.html>

Helsingin kaupunki. 2016. Pyöräiliikenteen suunnitteluohje. [Online]. [Viitattu 21.11.2016]. Saatavissa: <http://pyoraliikenne.fi/>.

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto. 2016. Pyöräpysäköinnin suunnitteluohje. [Verkojulkaisu]. [Viitattu 8.11.2016]. Saatavissa: www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisu/los_2016-1.pdf.

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto. 2015. Pyöräilykatsaus 2015. Kaupunkimittausosasto, Helsingin kaupunki. [Viitattu 4.11.2016]. Saatavissa: <http://dev.hel.fi/paatokset/media/att/52/52d0aee1b914ca4f499eb4e12f23f4972d8920db.pdf>. ISBN 978-952-272-921-7 (painettu) ISBN 978-952-272-922-4 (sähköinen).

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto. 2014. Pyöräilyn hyödyt ja kustannukset Helsingissä. Helsingin kaupunki. [Viitattu 5.11.2016]. Saatavissa: www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisu/los_2014-5.pdf. ISSN 0787-9067.

Hytönen, K. 2009. Kevyen liikenteen risteämiskäytännöt. Tiehallinnon selvityksiä 36/2009. Tiehallinto, Helsinki. [Viitattu 15.10.2016]. Saatavissa: mal-verkosto.fi/filebank/234-MAL_liikenne_yhdyskuntasuunnittelu_alku_13_10_2011.pdf. ISBN 978-952-221-284-9.

Jalkanen, R. 2013. Edulliset toimenpiteet jalankulku- ja pyöräilyväylien kehittämiseksi. [Verkkodokumentti]. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto, rakennustekniikan osasto. Tampere. [Viitattu 10.11.2016]. Saatavissa: <http://dspace.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/123456789/21624/jalkanen.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Kallio, R. 2013. Kävelyn ja pyöräilyn terveystaikutukset näkyviksi. HEAT-työkalun käyttö. [Online]. [Viitattu 9.11.2016]. Saatavissa: http://www.motiva.fi/files/7123/HEAT_Riikka_Kallio.pdf.

Karvinen, S. 2012. Pyöräilyn väistämissääntöjen tuntemus. [Verkkodokumentti]. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto, tiedonhallinnan ja logistiikan laitos. Tampere. [Viitattu 10.11.2016]. Saatavissa: <http://dspace.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/123456789/21042/karvinen.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.

Koivusalo, T. 2013. Pyöräilypalveluiden brändäys Helsingissä – Kaupunkipyörien ilmeen kehitys ja pisteviivakonseptin synty. [Verkkodokumentti]. Taiteen maisterin opinäytetyö. Aalto-yliopisto, graafisen suunnittelun osasto. Helsinki. [Viitattu: 13.11.2016]. Saatavissa: <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/10407>. ISBN 978-952-272-471-7.

Kujanpää, R. 2014. Seuranta osana kokonaisvaltaista pyöräilyn edistämistä Helsingissä. [Verkkodokumentti]. Diplomityö. Aalto-yliopisto, yhdyskunta- ja ympäristötekniikan laitos. Espoo. [Viitattu 8.10.2016]. Saatavissa: <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/12667>.

Liikenneturva. 2016. Liikenteessä. Pyöräilijät. [Online]. Liikenneturva. [Viitattu 21.11.2016]. Saatavissa: <https://www.liikenneturva.fi/fi/liikenteessa/pyorailijat>.

Liikennevirasto. 2014. Jalankulku- ja pyöräilyväylien suunnittelu. Liikenneviraston ohjeita 11/2014. [Verkkodokumentti]. Helsinki. [Viitattu 2.11.2016]. Saatavissa: http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/lo_2014-11_jalankulku_pyorailyvaylien_web.pdf. ISSN 1798-663X (painettu) ISSN 1798-6648 (sähköinen).

Liikennevirasto. 2012. Kävelyn ja pyöräilyn valtakunnallinen toimenpidesuunnitelma 2020. Liikenneviraston suunnitelmia 2/2012. Helsinki. ISSN 1798-8217 (painettu) ISSN 1798-8225 (sähköinen).

Luukkonen, T. & Vaismaa, K. 2013. Pyöräilyn lisääntymisen yhteys turvallisuuteen. Liikenneturvan selvityksiä 1/2013. [Verkkodokumentti]. Liikenneturva, Helsinki. [Viitattu 10.11.2016]. Saatavissa: www.liikenneturva.fi. ISBN 978-951-566-198-8 (sähköinen).

Luukkonen, T. 2011. Pyöräilyn ja kävelyn laskennat – ohjeita käytännön työhön. [Verkkodokumentti]. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 50/2011. Helsinki: Liikenne-

virasto. [Viitattu 21.11.2016]. Saatavissa: http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lts_2011-50_pyorailyn_ja_kavelyn_web.pdf. ISSN 1798-6656 (painettu) ISSN 1798-6664 (sähköinen).

Palo, N. 2016. Kaupunki liikkeessä. Luento 21.11.2016 Espoossa Aalto-yliopiston opintojaksolla ARK-C5002 – Kaupunkiluennot.

Parkin, J. 2012. Cycling and sustainability. 1st ed. Bradford, UK. Emerald Group Publishing Limited. 344 s. ISBN 9781780522982 (painettu) ISBN 9781780522999 (sähköinen).

Perälä, T. & Haapakorva, P. 2016. Bikenomics. Pyöräilyn taloustietoa päätöksenteon tueksi. [Online] Navico Oy -kotisivu. [Viitattu 10.11.2016]. Saatavissa: http://www.kulku-laari.fi/sites/default/files/bikenomics_raportti_2016.pdf.

PRESTO. 2010c. Promoting Cycling for Everyone as a Daily Transport Mode. [Online]. PRESTO-kotisivu. [Viitattu 9.11.2016]. Saatavissa: <http://www.PRESTO-cycling.eu/en/>.

Pucher, J.R. & Buehler, R. 2012. City Cycling. MIT Press. 368 s. ISBN: 978-026251781-2

Rantala, T. & Luukkonen, T. 2014. Kävelyn ja pyöräilyn seuranta. Ohjeita mittariston kokoamiseen. [Verkkodokumentti]. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 15/2014. Helsinki: Liikennevirasto. [Viitattu 5.11.2016]. Saatavissa: http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/lts_2014-15_kavelyn_pyorailyn_web.pdf. ISBN 978-952-255-442-0.

Ruonala, J. 2015. Tampereen seudun kävelyn ja pyöräilyn seurantamalli. [Verkkodokumentti]. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto, rakennustekniikan laitos. Tampere. [Viitattu 15.11.2016]. Saatavissa: <http://dspace.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/123456789/22715/Ruonala%20Juha.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.

Salerno, M. 2012. Pyörätaskut Helsingissä. [Verkkodokumentti]. Diplomityö. Aalto-yliopisto, yhdyskunta- ja ympäristötekniikan laitos. Espoo. [Viitattu 1.11.2016]. Saatavissa: <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/7658>.

Tieliikennelaki 267/1981. [Laki]. [Viitattu 7.12.2016]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/smur/1981/19810267>

Tervonen, J. 2015. Matka-ajan hyödynnettävyyden vaikutus matkasäästön arvoon. [Verkkodokumentti]. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 75/2015. Helsinki. [Viitattu 10.11.2016]. Saatavissa: <http://www.liikennevirasto.fi>. ISSN 1798-6664 (sähköinen).

Tilastokeskus. 2016. Tieliikenneonnettomuudet. Tietokantapalvelu. [Online]. [Viitattu 30.10.2016]. Saatavissa: http://tieliikenneonnettomuudet.stat.fi/tieliikenneonnettomuudet_fi.html.

Vaismaa, K. 2014. Aloittelijasta mestariksi. Pyöräilyn kasvuun vaikuttavat toimenpiteet eurooppalaisissa kaupungeissa. [Verkkodokumentti]. Väitöskirja. vol. 1205. Tampereen

teknillinen yliopisto. Tampere. [Viitattu 11.10.2016]. Saatavissa: ISBN 978-952-15-3275-7 (painettu) ISBN 978-952-15-3286-3 (sähköinen).

Vaismaa, K. & Mäntynen, J. & Metsäpuro, P. & Luukkonen, T. & Rantala, T. & Karhula, K. 2011a. Parhaat eurooppalaiset käytännöt pyöräilyn ja kävelyn edistämiseksi. Tampereen teknillinen yliopisto. Liikenteen tutkimuskeskus Verne. Tampere. 269 s. ISBN: 978-952-15-2633-6.

Vaismaa, K. & Rantala, T. & Karhula, K. & Luukkonen, T. & Metsäpuro, P. & Mäntynen, J. 2011b. Pyöräilyn ja kävelyn edistäminen Suomessa. Toimenpidesuosituksia kaupungeille. Tampereen teknillinen yliopisto. Liikenteen tutkimuskeskus Verne. Tampere. 171 s. ISBN 978-952-15-2713-5 (painettu) ISBN 978-952-15-2714-2 (sähköinen).

Varis, T. 2014. Kävelyn ja pyöräilyn terveyshyötyjen taloudellinen arviointi Porvoossa vuosille 2014- 2035. [Verkkodokumentti]. STOK raportti 16/2014. Porvoo: STOK - Sähköisen talotekniikan osaamis- ja kehittämiskeskus, Posintra Oy. [Viitattu 3.11.2016]. Saatavissa: <http://www.posintra.fi/wp-content/uploads/2014/03/K%C3%A4velyn-ja-py%C3%B6r%C3%A4ilyn-terveyshy%C3%B6tyjen-taloudellinen-arviointi-Porvoossa-1.pdf>. ISBN 978-952-68107-7-5 (painettu) ISBN 978-952-68107-8-2 (sähköinen).

Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. 2016. KEKO-laskennan kuvaus, 2016-04. - Henkilöliikenteen päästölaskenta. [Viitattu 10.11.2016]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B46FD14C5-891A-4C99-AC5CA5FFDB4E885E%7D/121280>