

Kävelyn vaikutusten arviointi liikennejärjestelmä- suunnittelussa

Taina Haapamäki, Taru Pakkanen ja Touko Väänänen



Kaupunkiympäristön aineistoja 2020:12

Kävelyn vaikutusten arviointi liikennejärjestelmäsuunnittelussa

Taina Haapamäki, Taru Pakkanen ja Touko Väänänen

Kannen kuva | Kirsi Pille
Julkaisija | Helsingin kaupunki / Kaupunkiympäristön toimiala
ISBN | 978-952-331-806-9
ISSN | 2489-4257

Sisällys

1. Johdanto.....	4
2. Kävelyn vaikutuslajit	6
3. Käveltävyys	10
4. Liikennehankkeiden vaikutusarviointi.....	15
4.1. Kävelyhankkeen vaikutusten arviointi.....	15
4.2. Liikenneväylien hankearviointi	15
4.3. Hyöty-kustannusanalyysi	16
4.4. Arvioinnin haasteet	19
4.5. Ruotsin kannattavuusarviointimenetelmä kävelyhankkeille	21
4.6. Vaikutusten arvioinnin käyttötapaukset	22
5. Suositukset.....	23
5.1. Suositusten tavoitteet	23
5.2. Arviointimenetelmien pilotointi	23
5.3. Arviointityökalujen kehittäminen	24
5.4. Kokeellinen suunnittelu ja tutkimukset.....	24
6. Lähdeluettelo	26

1. Johdanto

Kävelyllä on erityinen osa liikennejärjestelmässä. Se on edullinen ja suurimmalle osalle käytettävissä oleva kulkumuoto. Vaikka matkan pääasiallinen kulkutapa olisi jokin muu, lähes jokainen matka sisältää kävelystä matkan alussa esimerkiksi parkkipaikalle, joukkoliikennepysäkille ja matkan lopussa lopulliseen määränpäähän. Kävelymatkat ovat myös yleinen liikkumis- ja virkistytymistapa (Borodulin & Wennman, 2019). Kävelykulkutavalla on siten huomattava määrä vaikutuksia, joita perinteisessä vaikutusten arvioinnin kehikossa otetaan heikosti huomioon. Vuoden 2018 liikkumistutkimuksen perusteella ihmiset Helsingin seudulla tekivät noin yhden kävelymatkan päivässä, mikä vastaa 29 % ihmisten päivittäisistä matkoista. Kävely esiintyi kulkutapana 45 % matkoista. Kävelyn kulkutapaosuus kasvoi neljä prosenttiyksikköä verrattuna vuoden 2012 liikkumistutkimukseen.

Kävelyllä ja käveltävyydellä on suuri merkitys osana liikennejärjestelmää ja sen vaikutuksia matka-aikoihin, sosiaaliseen kestävyyteen ja terveyteen. Jos hankkeiden ja toimenpiteiden vaikutuksia kävelyyhin ei arvioida, voi päätöksentekoa ja suunnittelua tukevista arvioinneista jäädä huomattavia vaikutuksia arvioimatta. Nykyiset vaikutusten arvioinnin menetelmät eivät sovellu hankkeiden kävelyvaikutusten arviointiin kovin hyvin. Tähän on löydettävissä useita syitä. Alun perin liikennehankkeiden arviointikehikot on kehitetty valtakunnallisten yhteyksien arviointiin. Näillä yhteyksillä kävelyn kulkutapaosuus ja merkitys matkalle on erittäin pieni, joten ymmärrettävistä syistä siihen ei ole kiinnitetty suurta huomiota. Kävely kulkutapana jää myös helposti matkan pääkulkutavan varjoon. Monesti kävelystä sisältävät matkat luokitellaan matkan pääkulkutavan mukaan henkilöautomatkoiksi tai joukkoliikennematkoiksi. Luokittelu siirtää suunnittelun painopistettä autoilun ja joukkoliikenteen kehittämiseen jättäen varjoonsa kävelyn, joka on osa kyseisillä kulkumuodoilla tehtyjä matkoja. Lisäksi kävelyn arvioinnissa on mallinnushaasteita. Vaikutusten arviointiin käytettyjen liikenne-ennustemallien maantieteellinen tarkkuus ei riitä kävelymatkojen tarkasteluun. Mallit arvioivat liikenteellisiä muutoksia suurella maantieteellisellä alueella, joka on jaettu pienempiin alueisiin ennusteiden tekemiseksi. Laskennalliset ja ohjelmistolliset rakenteet rajaavat näiden ennustealueiden määrää ja siten mallien maantieteellistä tarkkuutta. Lisäksi liikennemallien verkkokuvaukset ovat usein liian epätarkkoja monien kävelymatkoille tärkeiden ominaisuuksien osalta. Esimerkiksi liittymiä ja kaikkia kävelyreittejä ei ole kuvattu malleihin tarpeellisella tarkkuustasolla.

Helsingin kaupungilla on useita hankkeita liittyen kävelyn edistämiseen kulkumuotona. Esimerkiksi *Helsingin liikkumisen kehittämisohjelmassa* (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto, 2015) kiinnitetään huomiota kävelyyhin kulkutapana ja kävelykeskustan laajentamisen selvittäminen on osa Helsingin strategiaa vuosille 2017–2021. Kävelyn kasvaneen merkityksen kautta on syntynyt myös tarve ymmärtää paremmin kävelystä kulkutapana, liikennehankkeiden ja kaupunkiympäristön vaikutusta kävelyn yleisyyteen sekä kävelyn monipuolisia taloudellisia ja liikenteellisiä vaikutuksia.

Perinteinen vaikutusarvioinnin kehikko tunnistaa vain osan käveltävyyden vaikutuksista. Tämän työn tavoitteena oli selvittää:

1. Mitä kävelyn vaikutuksista ja niiden arvioinnista tiedetään?
2. Mitä tietoa ja kehitystä tarvitaan, jotta kävelyn vaikutusten arviointi voitaisiin ottaa mukaan nykyiseen liikennehankkeiden arviointiin?

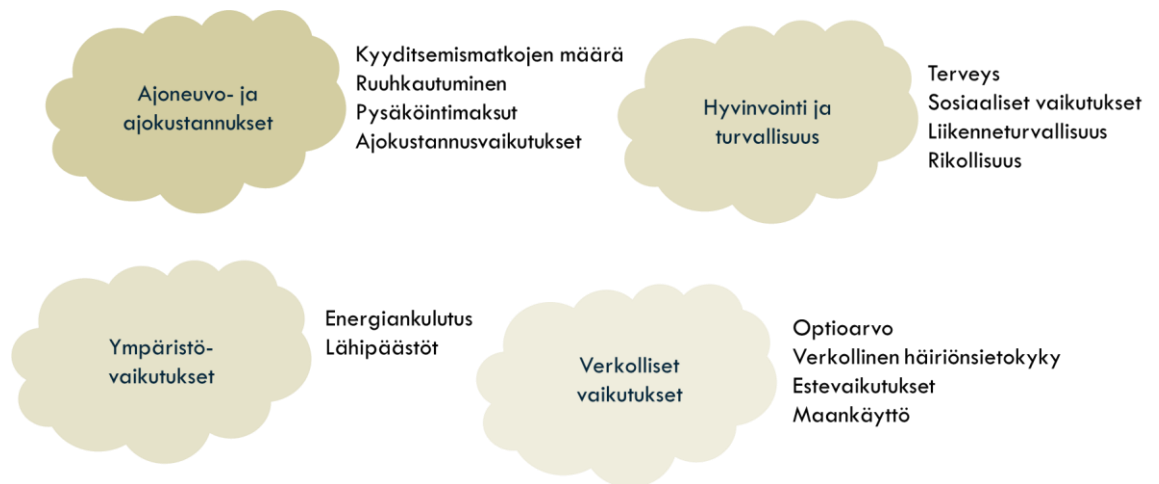
Työ toteutettiin syksyllä 2019 ja sitä varten haastateltiin Jens Westiä, Anna Pätystä ja Henna Hovia. Työn ohjausryhmään kuuluivat Helsingin kaupunkiympäristöstä Anna Pätynen, Henna Hovi, Mikko Jääskeläinen, Jari Rantsi ja Marek Salermo. Konsultin työryhmän muodostivat Taina Haapamäki, Touko Väänänen ja Taru Pakkanen FLOU Oy:stä.

2. Kävelyn vaikutuslajit

Kävelyllä on kirjallisuudessa tunnistettu olevan runsaasti erilaisia vaikutuksia. Eri lähteistä tunnistettiin 14 erilaista vaikutusta, joita on käsitelty akateemisessa kirjallisuudessa (Bidwell 2012, Brown et al. 2016, Litman 2014, Litman 2019). Vaikutukset voidaan luokitella esimerkiksi:

- ajoneuvo- ja ajokustannusvaikutuksiin
- hyvinvointi- ja turvallisuusvaikutuksiin
- ympäristövaikutuksiin
- verkollisiin vaikutuksiin.

Kuva 1 näyttää vaikutukset jaoteltuna yllä olevan jaottelun mukaisesti.



Kuva 1. Kirjallisuudessa käsiteltyjä kävelyn vaikutuksia.

Ajoneuvo- ja ajokustannusvaikutuksiin kuuluvat vaikutukset matka-aikoihin, ruuhkautumiseen, ajoneuvokustannuksiin, pysäköintiin ja kyyditsemismatkojen määrään. Muutokset kävelymatkojen määrässä vaikuttavat ajoneuvoliikenteen ruuhkautumiseen kahdella tavalla: Vähentynyt henkilöautomatkojen määrä vähentää liikenteen ruuhkaisuutta, mutta kaupunkialueilla kävelymatkat myös kasvattavat autoliikenteen viiveitä kohdissa, joissa eri kulkutavat risteävät.

Flügel ym. (2017) hyödyntävät Oslon kulkutavan valintamallia arvioidakseen liikennehankkeiden vaikutuksia siirtymiin kulkutapojen välillä. Tutkimuksessa tarkasteltiin Oslon liikennetutkimuksessa kirjattuja matkoja, jotka jaettiin kategorioihin pituuden, kulkutavan ja sen mukaan, tehtiinkö matka keskustassa vai esikaupunkialueella. Henkilöauton ja joukkoliikennevälineiden matkavastuksia muutettiin -30 %, -1 %, 1 % ja 30 %. Tämän jälkeen kulkutavan valintamallin avulla ennustettiin siirtymiä muihin kulkutapoihin tai muista kulkutavoista matkavastusmuutosten seurauksena. Laadittujen ennusteiden perusteella alle viisi kilometriä pitkillä matkoilla keskimäärin noin 64 % vähentyneistä automatkoista muuttuu kävelymatkoiksi. Osuus laskee kuitenkin nopeasti matkan pituuden kasvaessa, sillä yli viisi kilometriä pitkissä matkoissa keskimäärin vain noin

kolme prosenttia vähentyneistä automatkoista vaihtuu kävelymatkoiksi. Vuoden 2018 liikkumistutkimuksen mukaan 40 % automatkoista oli alle viisi kilometriä pitkiä.

Siitä, miten käveltävyyden parantaminen vaikuttaa henkilöautomatkojen määrään ei löydetty tutkimuksia. Börjesson ja Eliasson (2012) totesivat kuitenkin tutkimuksessaan pyöräilyn aikasäästön arvosta, ettei pyöräilyn olosuhteiden parantamisella ole todennäköisesti suurta merkitystä automatkojen määrään. He perustavat toteamuksensa liikkumistutkimukseen, jossa vain 13 % pyöräilijöistä ilmoitti auton toiseksi parhaaksi kulkumuotovaihtoehtokseen.

Ajokustannusvaikutukset syntyvät, kun autoilumatka vaihtuu kävelymatkaksi. Tällöin yksilö säästää autoilusta muuten syntyvät matkakustannukset. Liikenneviraston hankearvioinnissa käyttämä henkilöauton veroton kilometrikustannus on 0,08 €/km ja verollinen kilometrikustannus 0,15 €/km (Liikennevirasto, 2015). Ajokustannusvaikutukset kävelyn kehittämisestä ovat todennäköisesti pienehköjä, sillä vaihtuvat matkat ovat suurimmaksi osaksi lyhyitä ja on syitä epäillä, ettei siirtymä autosta kävelyn ole suurta.

Pysäköintikustannusvähennykset syntyvät samalla periaatteella kuin ajokustannusvähenemät. Pysäköintipaikan etsiminen kasvattaa myös ruuhkia ja matka-aikaa. Pitkällä aikavälillä kävelyn olosuhteiden kehittäminen voi myös johtaa vähentyneeseen pysäköintipaikkojen tarpeeseen, minkä ansiosta tilaa voidaan käyttää muihin tarkoituksiin.

Eräs kirjallisuudessa esiin noussut huomio on kyyditsemismatkojen määrä, joka vähenee kävelyolosuhteiden parantuessa. Kyyditsemismatkojen vähentäminen on tehokas tapa vähentää auto-suoritetta, sillä yhden kyyditsemismatkan vähennys vähentää käytännössä kaksi matkaa. Vuoden 2016 henkilöliikennetutkimuksen (Liikennevirasto, 2018) mukaan lasten vanhemmat tekevät 0,54 kyyditsemismatkaa vuorokaudessa ja autoilijat keskimäärin 0,3. Keskimäärin kaikki aikuiset tekevät 0,25 kyyditsemismatkaa vuorokaudessa. Tämä vastaa 17,2 %; 10,1 % ja 9,1 % kyseisten väestöryhmien tekemistä päivittäisistä matkoista.

Hyvinvointi- ja turvallisuusvaikutuksiin kuuluvat terveysvaikutukset, sosiaaliset vaikutukset, liikenneturvallisuus ja rikollisuus. Kävely on yksi yleisimmistä arkiliikunnan muodoista. Maailman terveysjärjestön WHO:n mukaan riittämätön fyysinen aktiivisuus on yksi neljästä tärkeimmästä tarttumattomien tautien kuolleisuuteen liittyvistä elintavoista (Borodulin & Wennman, 2019). Useat tutkimukset ovat pyrkineet arvioimaan kävelystä tulevien terveyshyötyjen arvoa, mitkä on monissa tutkimuksissa todettu merkittäviksi. Mulley ym. (2013) käyttivät Australian väestötason tietoja arvioidakseen kävelyn terveyshyötyjen arvoa kävely- ja pyöräilyhankkeiden arviointia varten. He päätyivät suosittelemaan yksikköarvoksi 1,68 AUD/hlö-km, mikä vastaa noin 1,03 €/hlö-km. Muissa heidän läpikäymissään tutkimuksissa oli päädytty arvoihin välillä 0,1–3,8 AUD/hlö-km, joka vastaa 0,06–2,33 €/hlö-km. Arvioihin vaikuttaa se, mitkä kaikki terveyshyödyt lasketaan otetaan mukaan.

Kävelyhankkeiden hyöty-kustannusanalyysin näkökulmasta terveyshyötyjen mukaan ottaminen on haastavaa. Terveyshyödyt, joista kävelijät ovat tietoisia, näkyvät kävelijöiden matka-aikasäästön arvossa ja terveyshyötyjen laskeminen hyödyksi kokonaisuudessaan todennäköisesti johtaisi hyötyjen kaksinkertaiseen laskemiseen. Haasteena on, miten selvittää kuinka suuren osan terveyshyödyistä yksilö sisäistää hyötynä kulkutavanvalinnassa. (Börjesson & Eliasson, 2012). Terveyshyötyjen ja matka-aikasäästön yhteyttä käsitellään tarkemmin kappaleessa 4.1.

Kävelymahdollisuuksien helpottamisella on myös sosiaalisia vaikutuksia. Kävely kulkutapana tarjoaa lähes kaikille mahdollisuuden liikkua kotoaan ja kävelysaavutettavuuden kehittämisellä voi-

daan parantaa heikossa asemassa olevien ihmisten mahdollisuuksia saavuttaa heidän tarvitsemiaan määränpäitä. Kävely on myös tärkeä kulkutapa esimerkiksi joukkoliikenteen matkaketjujen osana ja siten mahdollistaa itsenäisen liikkumisen myös autottomille.

Kävelymäärät vaikuttavat liikenneturvallisuuteen kahta reittiä. Ensimmäinen on vastaava kuin ajokustannusvaikutuksissa. Vähentynyt ajosuorite on yhteydessä vähentyneisiin onnettomuuksiin. HSL:n hyöty-kustannustyökalussa onnettomuuskustannukset ovat välillä 0,04–0,30 euroa ajokilometriä kohden riippuen tien tai kadun tyypistä. Onnettomuuskustannukset ovat suuremmat pienillä kaduilla ja pienemmät maanteilla ja moottoriteilla. Toinen vaikutus on niin kutsuttu "safety in numbers" -ilmiö, jossa kävelyn ja pyöräilyn kulkutapaosuuden kasvu on yhteydessä pienemmän onnettomuusriskiin. Ilmiön on arveltu syntyvän siitä, että alueilla, joilla on kävelijöitä ja pyöräilijöitä, autoilijat ovat oppineet huomioimaan heidät ajotyyliinsä (Litman, 2019). Keskimäärin kävely on melko turvallinen kulkutapa. Vuoden 2016 henkilöliikennetutkimuksen mukaan Helsingissä tehdään noin 470 000 kävelymatkaa vuorokaudessa. Onnettomuustilastojen mukaan 86 kävelijää oli onnettomuuden uhrina vuonna 2017. Helsingissä tehdään siten vuosittain noin 1,6 miljoonaa kävelymatkaa yhtä kävelyonnettomuutta kohden.

Myös vähentyneen rikollisuuden on havaittu Yhdysvalloissa olevan yhteydessä kasvaneisiin kävely- ja pyöräilymääriin (Litman, 2019). Tämä vaikutus on todennäköisesti erittäin pieni Suomessa.

Ympäristövaikutuksiin kuuluvat energiankulutus ja lähipäästöt. Molemmat vaikutukset syntyvät siitä, kun fossiilisia polttoaineita hyödyntävistä kulkutavoista siirrytään kävelyn. Energiankulutusta vähentää erityisesti henkilöautoilusta siirtyneet matkat. Kuten aiemmin todettiin, siirtyvät matkat ovat enimmäkseen lyhyitä. Kuitenkin lyhyillä matkoilla polttoaineen kulutus (l/ajon.km) on tyypillisesti suurta, mikä vähentää energiankulutusta enemmän kuin pelkkä vähentynyt ajosuorite antaisi ymmärtää.

Siirtymä henkilöautoilusta vähentää myös lähipäästöjen määrää. Lähipäästöt aiheuttavat haittaa erityisesti kaupunkien keskustoissa, missä lähipäästöille altistuu suuri määrä väestöä. HSL:n hyöty-kustannusanalyysissä lähipäästöjen haitan suuruudeksi on arvioitu 1,08 snt/ajon.km taajamassa ja 0,54 snt/ajon.km haja-asutusalueilla. Luvut perustuvat Väyläviraston hankearvioinnin yksikköarvoihin ja ajoneuvojen keskimääräisiin päästöihin.

Verkolliset vaikutukset koostuvat kävelyn optioarvosta, verkollisesta häiriönsietokyvystä, estevaikutuksista ja maankäytöstä. Kävelyn optioarvolla tarkoitetaan arvoa, jonka yksilöt antavat sille, että voivat kävellä haluamiinsa määränpäihin, jos muita kulkumuotoja ei ole käytettävissä. Hyvän käveltävyyden alueilla tavallisesti valitun kulkumuodon puuttuminen esimerkiksi häiriöiden takia aiheuttaa yksilöille ja yhteiskunnalle pienempiä kustannuksia kuin alueilla, joilla yhdyskuntarakenne tukeutuu yksittäisen kulkutavan varaan.

Hyvä käveltävyys parantaa myös verkon häiriönsietokykyä edellä mainitun syyn takia. Hyvät kävelymahdollisuudet tarkoittavat sitä, että häiriöt muussa liikenneverkossa aiheuttavat yhteiskunnalle vähemmän kustannuksia kuin ilman hyviä kävelymahdollisuuksia.

Estevaikutuksella tarkoitetaan autoliikenteen kävelyn matka-aikaa kasvattavaa vaikutusta (Litman, 2019). Eri kulkumuotojen risteämiset aiheuttavat matka-ajan kasvamista niin kävelijöille, kuin autoilijoillekin. Kävelyn estevaikutus vähentää kävelymääriä ja lisää joukkoliikenteen ja autoilun kulkutapaosuuksia tekemällä muista kulkutavoista houkuttelevampia. Estevaikutuksen taloudellisen suuruuden arvioidaan olevan 0,5–1,5 snt/ajon.km kaupungissa (Litman, 2019).

Käveltävyydellä on myös maankäytöllisiä vaikutuksia. Kävely tarvitsee hyvin vähän tilaa verrattuna autoiluun, minkä ansiosta tilaa säästyy asunnoille, palveluille ja muille toiminnoille. Tiiviillä alueilla omistetaan vähemmän henkilöautoja ja käytetään autoa vähemmän kuin vähemmän tiiviillä alueilla (Litman, 2019). Jo rakennetuilla alueilla autoilta vapautuneen tilan käyttöönotto uusiin tarkoituksiin on hankalampaa kuin uudisrakentamisessa.

3. Käveltävyys

Kävelyn kulkutavan valintaan vaikuttavat monet tekijät. Taulukko 1 kerää Litman (2019) listatut valintaan liittyvät tekijät. Taulukossa on niin yksilöön kuin yhdyskuntarakenteeseenkin liittyviä tekijöitä. Yksilöön liittyviin tekijöihin suunnittelulla ei voida suoraan vaikuttaa. Vaikka tietynlaisilla asuinalueilla kävellään enemmän kuin toisilla, asuinalueen valinnan taustalla on merkittävää valikoivuutta. Esimerkiksi hyvän fyysisen kunnon omaavat yksilöt saattavat muuttaa alueille, joilla on hyvät kävelymahdollisuudet. Tämä johtaa esimerkissä siihen, että uuden alueen suunnitteluratkaisut korreloivat asukkaiden fyysisen kunnon kanssa. Suunnitteluratkaisujen vaikutuksesta fyysiseen kuntoon ei kuitenkaan voida tehdä johtopäätöksiä, sillä kyseessä saattaa olla vain fyysisesti hyvässä kunnossa olevien valikoituminen alueelle ilman, että koko väestön fyysinen kunto olisi parantunut.

Sen sijaan kävelyn infrastruktuurin määrään ja laatuun, matkojen pituuksiin, alueiden tiiveyteen ja toimintojen sekoittumiseen sekä kävelyyn liittyviin asenteisiin voidaan vaikuttaa suunnitteluratkaisuin. Tekemällä tiivistä yhdyskuntarakennetta, jossa asuminen ja työpaikat ovat lähellä toisiaan, voidaan todennäköisesti kasvattaa kävelymatkojen määrää ja kulkutapaosuutta.

Taulukko 1. Kävelykulkutavan valintaan liittyviä tekijöitä amerikkalaisten tutkimusten mukaan. Lihavoituhiin tekijöihin suunnittelija kykenee vaikuttamaan.

Tekijä	Vaikutus
Ikä	Nuoret ja osa vanhuksista kävelevät runsaasti.
Fyysinen kunto	Jotkin vammat johtavat siihen, että henkilöt kulkevat pääasiassa kävellen ja voivat tarvita erityisiä suunnitteluratkaisuja, kuten ramppeja.
Tulot ja koulutus	Alemman tulotason henkilöt kävelevät enemmän kuin suuren tulotason henkilöt.
Koirat	Koiranomistajat tekevät muita enemmän kävelymatkoja.
Ajoneuvot ja ajokortit	Väestö, jolla ei ole autoa tai ajokorttia, kävelee enemmän.
Infrastruktuuri	Kävely on yleisempää alueilla, joilla on hyvä kävelyinfrastruktuuri (kävelytiet, suojatiet jne.)
Matkan pituus	Kävely on yleisempää lyhyillä matkoilla.
Maankäyttö	Kävely on yleisempää tiiviillä alueilla, joilla on asumista ja työpaikkoja ja matkojen määränpäättävät ovat lähellä.
Asenteet	Kävelymatkojen määrä voi kasvaa viestintäkampanjoiden seurauksena.

Taulukon 1 lihavoidut tekijät liittyvät siihen, miten miellyttävää ja houkuttelevaa kävely on kulkutapana. Käveltävyys käsitteenä kuvaa kävelymahdollisuuksien laatua ja se koostuu niin infrastruktuurin tasosta, turvallisuudesta kuin laadullisista tekijöistä kuten ympäristön esteettisyydestä ja kävelyn koetusta helppoudesta. Käveltävyys on tärkeä laatutekijä kävelykulkutavan valinnassa matka-aikojen ohella, mutta sen mittaaminen arviointitarkoituksia varten on haastavaa.

Manaugh ja El-Geneidy (2011) vertailivat neljää eri käveltävyyssmittaria ja sitä, kuinka hyvin ne ennustivat kävelykulkutavan valintaa. Mittarit mittasivat käveltävyyttä määränpäiden, matkan pituuksien tai käveltävän pinta-alan avulla. Mittareita voidaankin pitää jonkinlaisina kävelysaavutettavuuden mittareina. He myös vertailivat, miten käveltävyyden vaihtelu vaikutti kävelymääriin erilaisissa kotitalouksissa. Tutkimuksessa todettiin, että testatut mittarit selittivät melko hyvin kävelykulkutavan valintaa Montrealissa. Tutkimuksessa myös todetaan, että käveltävyydellä oli suhteellisesti enemmän merkitystä kulkutavan valintaan varakkaiden keskuudessa kuin vähemmän varakkaiden keskuudessa.

Manaugh ja El-Geneidyn tutkimuksessa käytetyt käveltävyyden mittarit eivät kuitenkaan mittaa kaikkia käveltävyydelle tärkeitä ominaisuuksia, kuten kävely-ympäristön miellyttävyyttä. Ewing ja Handy (2009) muodostivat käveltävyyden osatekijöiden kehikon (Kuva 2), jossa he yhdistivät erilaisia kaupunkiympäristön mitattavia ominaisuuksia kahdeksaan suunnitteluominaisuuteen (*urban design qualities*) ja edelleen käveltävyyteen. Kehikon mukaan käveltävyys koostuu kolmesta osatekijästä:

- infrastruktuuri
- suunnitteluominaisuudet
- yksilöiden reaktiot.

Kehikossa infrastruktuuri vaikuttaa suunnitteluominaisuuksiin ja reaktioihin ja suunnitteluominaisuudet vaikuttavat reaktioihin. Yhdessä nämä kolme osatekijää muodostavat kokemuksen käveltävyydestä ja siten vaikuttavat kävelyvalintoihin.

Selvittääkseen, mistä erilaisista mitattavista tekijöistä kaupunkisuunnitteluominaisuudet koostuvat, Ewing ja Handy kuvasivat videoita erilaisista kävely-ympäristöistä jalankulkijan näkökulmasta. Asiantuntijat arvioivat ja pisteyttivät kuvatut ympäristöt esitelyjen kahdeksan kaupunkisuunnitteluominaisuuden suhteen. Pisteyttämisen jälkeen tutkijat estimoivat regressiomallit, joissa asiantuntijoiden antamia pisteitä selitettiin ympäristöjen mitattavilla ominaisuuksilla. Tällä tavoin tutkijat arvioivat, mitkä mitatuista ominaisuuksista vaikuttaa kuhunkin suunnitteluominaisuuteen.

Taulukko 2 näyttää estimoidut mallit. Taulukossa näkyy vain viisi suunnitteluominaisuutta, sillä kaikille ominaisuuksille ei onnistuttu tekemään operationaalista mallia. Suunnitteluominaisuudet, joille malli onnistuttiin tekemään ovat *imageability*, *enclosure*, *human scale*, *transparency* ja *complexity*. *Imageability* on ominaisuus, joka herättää yksilössä vahvan kuvan alueesta ja tekee alueesta tunnistettavan. Mitattavat tekijät, jotka vaikuttavat tähän ominaisuuteen positiivisesti, ovat erityisesti alueella liikkuvien ihmisten määrä, historiallisten rakennusten määrä suhteessa kaikkiin rakennuksiin, aukiot ja puistot sekä ulkoterassit. Melutaso vaikuttaa ominaisuuteen negatiivisesti.

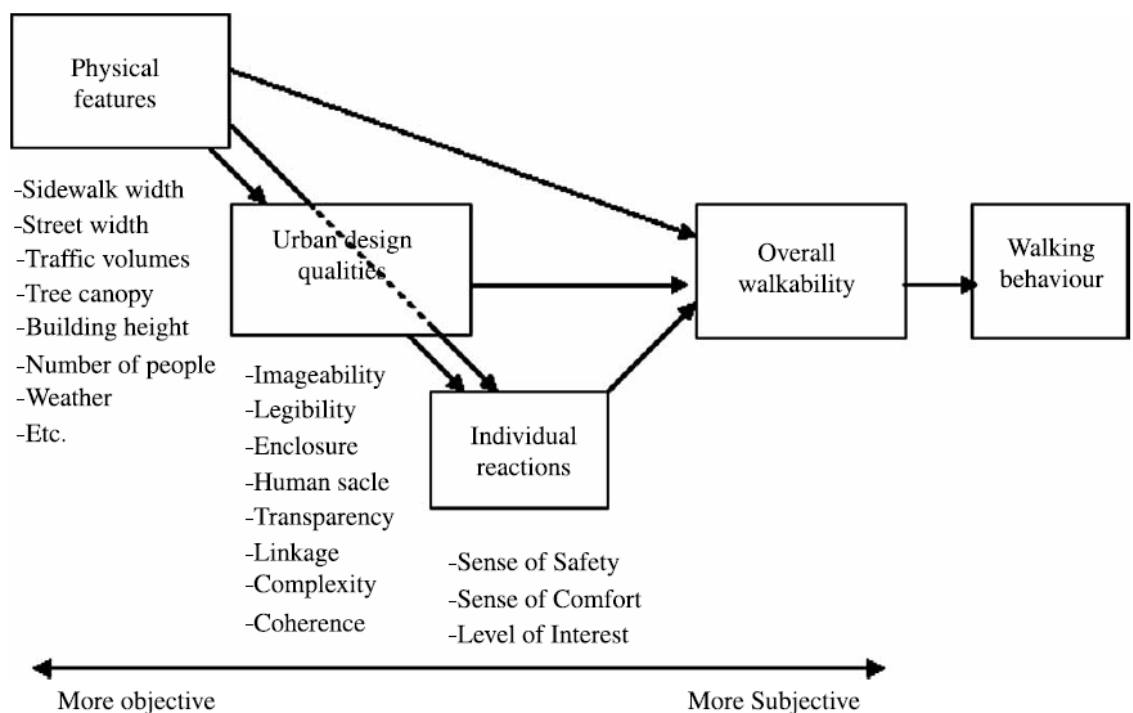
Enclosure on suunnitteluominaisuus, joka luo paikkaan tilan tuntua. Se rajaa yksilön näkemää aluetta ja luo paikan ja olemisen kokemuksia. Tätä pidetään yleisesti hyvänä urbaanin alueen ominaisuutena. Mitattavat tekijät, jotka vaikuttavat tähän suunnitteluominaisuuteen positiivisesti,

ovat näkyvän rakennuspinta-alan määrä molemmilla puolen katua. Taivaan näkyminen ja pitkät suorat linjat vaikuttavat ominaisuuteen negatiivisesti.

Human scale on ominaisuus, joka koostuu monista tekijöistä. Tätä ominaisuutta voivat rikkoa liian suuret rakennukset, rakennusten korkeuden ja leveyden epäsuhta, liian pitkät välimatkat tai liian suuret nopeudet. Yksityiskohdat ympäristössä vaikuttavat positiivisesti tämän ominaisuuden kokemuksiin. Mitattavat ominaisuudet, jotka erityisesti lisäävät *human scale* -ominaisuutta, ovat katutilassa olevat esineet ja ensimmäisessä kerroksessa olevat ikkunat. Ominaisuutta vähentävät pitkät linjat ja korkeat rakennukset.

Transparency on ominaisuus, joka mahdollistaa sen, että ihminen näkee tai pystyy kuvittelemaan, mitä tapahtuu kävelemänsä kadun ulkopuolella. Tähän ominaisuuteen vaikuttaa positiivisesti ensimmäisen kerroksen ikkunat, kadulla näkyvät aktiviteetit ja näkyvän rakennuspinta-alan määrä.

Complexity on ominaisuus, joka viittaa alueen visuaaliseen monipuolisuuteen. Tutkimuksessa löydetty mitattavat ominaisuudet, jotka vaikuttavat ominaisuuteen positiivisesti ovat ihmisten määrä, rakennusten määrä, rakennusten värien määrä, korostusvärien määrä, ulkoterassit ja julkinen taide.



Kuva 2. Käveltävyyden osatekijöiden kehikko (Ewing & Handy, 2009).

Taulukko 2. Kaupunkisuunnitteluominaisuuksien mallit (Ewing & Handy, 2009).

Urban design quality	Significant physical features	Coefficients	p-values
Imageability	people (#)	0.0239	0.000
	proportion of historic buildings	0.970	0.000
	courtyards/plazas/parks (#)	0.414	0.000
	outdoor dining (y/n)	0.644	0.000
	buildings with non-rectangular silhouettes (#)	0.0795	0.036
	noise level (rating)	-0.183	0.045
	major landscape features (#)	0.722	0.049
	buildings with identifiers (#)	0.111	0.083
Enclosure	proportion street wall—same side	0.716	0.001
	proportion street wall—opposite side	0.940	0.002
	proportion sky across	-2.193	0.021
	long sight lines (#)	-0.308	0.035
	proportion sky ahead	-1.418	0.055
Human scale	long sight lines (#)	-0.744	0.000
	all street furniture and other street items (#)	0.0364	0.000
	proportion first floor with windows	1.099	0.000
	building height—same side	-0.00304	0.033
	small planters (#)	0.0496	0.047
	urban designer (y/n)	0.382	0.066
Transparency	proportion first floor with windows	1.219	0.002
	proportion active uses	0.533	0.004
	proportion street wall—same side	0.666	0.011
Complexity	people (#)	0.0268	0.000
	buildings (#)	0.0510	0.008
	dominant building colours (#)	0.177	0.031
	accent colours (#)	0.108	0.043
	outdoor dining (y/n)	0.367	0.045
	public art (#)	0.272	0.066

Hankkeiden arvioinnin kannalta olisi tärkeää yhdistää edellä kuvatut ominaisuudet kulkutapavalintoihin. Tutkimuksessa ei analysoitu, miten ominaisuudet vaikuttavat yksilöiden päätöksiin kulkutavastaan tai käytetystä reitistä. Edellä kuvattuja ominaisuuksia voitaisiin kuitenkin käyttää yksityiskohtaiseen kävelymäärien mallintamiseen ja ennustamiseen, jos käytetyt ominaisuudet saataisiin yhdistettyä muutoksiin ihmisten kulkutapapäätöksissä.

Weinstein ym. (2008) tutki kävelyreitin valintaan liittyviä syitä kyselytutkimuksen avulla. Kysely toteutettiin rautatieasemille kävelleille henkilöille aamuruuhkan aikaan. Kyselyn eri osioissa osassa oli avoimia kysymyksiä ja toisissa valmiita vastauksia piti järjestää vastaajan mieltymyksen mukaiseksi. Kaiken kaikkiaan tutkimukseen vastasi 328 henkilöä. Vastauksissa korostuu reitin nopeus ja turvallisuus avoimessa kysymyksessä, jossa vastaaja sai kertoa kolme pääsyytä reittivalinnalle, reitin lyhyys oli selkeästi eniten mainittu syy. Seuraavaksi mainittu syy oli reitin turvallisuus. Muut kategoriat saivat selkeästi vähemmän mainintoja. Toisessa kysymyksessä oli valmiiksi annettuja reitin ominaisuuksia, joita vastaaja sai arvottaa asteikolla *erittäin tärkeä – jokinseenkin tärkeä – ei tärkeä*. Vastauksissa korostui jälleen reitin nopeus ja turvallisuus. Nopeuden arvotti erittäin tärkeäksi 82 % vastaajista ja 55 % piti liikenteen ohjausjärjestelmien olemista reitillä erittäin tärkeänä. Ajonopeuksien turvallisuutta piti erittäin tärkeänä 46 % vastaajista. Maisemallisia ja kaupunkikuvallisia ominaisuuksia pidettiin reitin nopeutta ja turvallisuutta vähemmän tärkeinä. Taulukko 3 näyttää kaikki vastaukset kysymykseen.

Vastaajille esitettiin myös kävelemisestä väitteitä, joihin he saivat vastata, kuinka samaa mieltä he olivat niistä. Vastauksien perusteella vastaajat pitivät kävelemisestä ja se on heidän mielestään rauhoittavaa. Lisäksi vastaajat kävelevät kävelemisen terveyshyötyjen takia.

Taulukko 3. Kävelyreitin ominaisuuksien tärkeys vastaajien mukaan (Weinstein ym., 2008).

Tekijä	Erittäin tärkeä	Jokseenkin tärkeä	Ei tärkeä
Lyhin reitti	82 %	17 %	1 %
Liikenteenohjausjärjestelmiä (esim. liikennevaloja tai suojateitä) reitillä	55 %	30 %	15 %
Liikenne ajaa turvallista nopeutta	46 %	41 %	13 %
Jalkakäytävät hyvässä kunnossa	43 %	44 %	13 %
Reitillä on viehättäviä rakennuksia, puita ja maisemointia	35 %	44 %	21 %
Ei pitkään kestäviä liikennevaloja	29 %	39 %	32 %
Muita ihmisiä kävelemässä	23 %	37 %	40 %
Kauppoja, joissa käydä	14 %	32 %	54 %
Kauppoja, joihin katsella sisään	11 %	25 %	65 %
Penkkejä tai muita istumapaikkoja	11 %	15 %	75 %
Ystävä tai naapuri on reitin varrella	7 %	18 %	75 %

4. Liikennehankkeiden vaikutus-arviointi

4.1. Kävelyhankkeen vaikutusten arviointi

Liikennehankkeiden vaikutuksia arvioidaan vertaamalla maailmaa hankkeen kanssa ja ilman hanketta. Hankkeen vaikutus on tällöin ero näiden kahden tilanteen välillä. Luvussa 2 kävelyn vaikutukset jaoteltiin neljään ryhmään:

- ajoneuvo- ja ajokustannusvaikutukset
- hyvinvointi- ja turvallisuusvaikutukset
- ympäristövaikutukset
- verkolliset vaikutukset.

Monet vaikutuksista ovat verrannollisia kävely- ja muiden matkojen määrään ja nopeuteen vertailuvaihtoehdossa ja hankevaihtoehdossa. Tällaisia vaikutuksia ovat matka-aikasäästöt, ajokustannukset, pysäköintikustannukset, onnettomuuskustannukset, sekä vaikutukset energiankulutukseen ja lähipäästöihin. Näiden vaikutusten arvioimiseksi pitää pystyä arvioimaan hankkeen aiheuttamia kulkutapamuutoksia ja matka-aikamuutoksia, joiden avulla voidaan edelleen arvioida vaikutuksia edellä mainittuihin kustannuksiin. Kulkutapa- ja matka-aikamuutoksien arvioimiseksi on vakiintuneita mallityyppejä.

Joitakin kävelyhankkeiden vaikutuksia on vaikeampi arvioida, joko tietopuutteiden tai vakiintuneiden arviointimenetelmien puutteiden takia. Näitä vaikutuksia ovat hankkeiden sosiaaliset vaikutukset, vaikutukset kyyditsemismatkojen määrään, vaikutukset verkolliseen häiriönsietokykyyn ja vaikutukset maankäyttöön.

4.2. Liikenneväylien hankearviointi

Väylähankkeiden hankearviointi on Väyläviraston ohjeistuksen mukaan tehtävä arviointi väylähankkeen liikenteellisistä vaikutuksista. Ohjeistuksen tarkoituksena on varmistaa parhaan hankevaihtoehdon eteneminen suunnittelussa. Liikenneväylän hankearviointiin kuuluu arvioinnin kohteen lähtökohtien kuvaus, vaikutusten kuvaus, hankkeen arviointi, seurannan ja jälkiarvioinnin suunnitelma sekä raportointi ja dokumentointi (Liikennevirasto, 2011). Hankkeen vaikutuksia arvioidaan vaikuttavuusarvioinnilla ja kannattavuuslaskennalla eli hyöty-kustannusanalyysillä. Arviointi perustuu liikenteellisten ominaisuuksien vertailuun hankkeen kanssa ja ilman hanketta. Hankearvioinnin kehikko on periaatteessa hyödynnettävissä myös kävelyhankkeiden arviointiin ja jos hankkeella on vaikutuksia kävelyn olosuhteisiin, tulee ne arvioida hankearvioinnissa. Kuva 3 näyttää tässä työssä tunnistetut kävelyn vaikutuslajit jaoteltuina hankearvioinnissa arvioitaviin vaikutuslajeihin ja muihin vaikutuslajeihin. Lihavoidut vaikutuslajit otetaan huomioon määrällisesti ja lihavoimattomat laadullisesti. Käytännössä hankkeiden vaikutuksia kävelyyn arvioidaan kuitenkin laadullisesti. Määrällisen arvioinnin puute johtuu ennen kaikkea menetelmien ja mallien puutteesta.



Kuva 3. Tässä työssä tunnistetut kävelyn vaikutuslajit jaoteltuna hankearvioinnissa arvioitaviin vaikutuslajeihin ja muihin vaikutuslajeihin.

4.3. Hyöty-kustannusanalyysi

Hyöty-kustannusanalyysi on osa liikenneväylien hankearviointia ja yleisesti käytössä oleva menetelmä liikennehankkeiden kannattavuuden arviointiin. Kävely on liikennettä, joten kävelyhankkeita voidaan arvioida myös liikenteellisen hyöty-kustannusanalyysin avulla. Erityisesti hyöty-kustannusanalyysi on työkalu, jolla voidaan arvioida kävelyä kulkumuotona muiden kulkumuotojen rinnalla. Jos kävelyä ei arvioida osana hyöty-kustannusanalyysia, voi olennaisia vaikutuksia jäädä huomioimatta. Analyysia hyödynnetään päätöksenteon tukena erityisesti kahdesta syystä:

1. Hyöty-kustannusanalyysin avulla voidaan arvioida, kuinka suuria hyötyjä hanke tuottaa verrattuna kustannuksiin ja vertailla hankkeen eri toteutusvaihtoehtoja keskenään.
2. Hyöty-kustannusanalyysin avulla voidaan asettaa hankkeita järjestykseen niiden yhteiskunnallisten vaikutusten perusteella.

Ensimmäinen syy liittyy hankkeen kannattavuuden selvittämiseen. Hanketta suunnitellessa on haastavaa tietää, miten suuria hyötyjä se tuottaa verrattuna kustannuksiin. Lisäksi suunnitellessa on usein monia vaihtoehtoisia suunnitelmia hankkeen toteuttamiseksi. Hyöty-kustannusanalyysi on hyvin ymmärretty ja teoreettiselta perustaltaan eheä tapa tuottaa arvioita hankkeen yhteiskunnallisesta kannattavuudesta ja vertailla hankkeen eri vaihtoehtojen vaikutuksia keskenään.

Toinen syy liittyy ennen kaikkea hankkeiden rahoitukseen. Tyypillisesti väylähankkeita rahoitetaan budjetista siten, että jokaiselle vuodelle on tietty määrä varoja, joita voidaan hyödyntää hankkeiden toteuttamiseen. Jos kannattavia hankkeita on listalla enemmän kuin on varoja niiden toteuttamiseen, hyöty-kustannusanalyysi tarjoaa yhtenäisen menetelmän hankkeiden asettamiseksi järjestykseen. Analyysin avulla voidaan siten arvioida hankkeen yhteiskuntataloudellista kannattavuutta ja vertailla hankkeen kannattavuutta muihin hankkeisiin. Hankkeiden keskinäisessä vertailussa hyöty-kustannusanalyysin avulla on kuitenkin haasteita. Hankkeet ovat vaikutuksiltaan erilaisia ja riippuen hankkeesta, hyöty-kustannusanalyysissa voi jäädä erilaisia vaikutuksia arvioimatta. Hankkeelle valittu vertailuvaihtoehto vaikuttaa myös sen vaikutusten arviointiin. Jos kahden eri hankkeen vertailuvaihtoehtojen lähtökohdat poikkeavat toisistaan, on hankkeiden vertailu hyöty-kustannusanalyysin avulla haastavaa. Jotta vertailu hyöty-kustannusanalyysin avulla olisi mahdollista, on asetettujen vertailuvaihtoehtojen lähtökohtien oltava mahdollisimman yhtenevät ja on oltava tietoinen mahdollisista hankkeiden välisistä eroista vaikutuksissa,

joita hyöty-kustannusanalyysi ei ota huomioon. Tällaisia vaikutuksia voivat olla esimerkiksi kasvautumisvaikutukset.

Hyöty-kustannusanalyysin perusta on hyvinvoinnin taloustieteessä ja yleisen tasapainon ajattelussa. Analyysissä pyritään arvioimaan, kasvattaako jokin toimenpide yhteiskunnallista hyvinvointia. Perinteisessä analyysissä kotitalouksien ajatellaan maksimoivan hyötynsä ja yritysten voittojaan. Toimijat ottavat valinnoissaan huomioon toimijaan kohdistuvat vaikutukset (sisäiset vaikutukset), mutta eivät vaikutuksia, jotka eivät kohdistu toimijaan (ulkoiset vaikutukset).

Hyödykkeillä on varjohinnat, jotka kertovat niiden lisäämisen yhteiskuntataloudellisesta hyödystä tai haitasta. Vapailla markkinoilla vaihdettujen hyödykkeiden varjohinnat vastaavat niiden markkinahintaa. Jos kuitenkin hyödykkeillä on ulkoisvaikutuksia, joita toimijat eivät ota huomioon tehdessään päätöksiä, varjohinnat eivät vastaa markkinahintaa. Tällaisia hyödykkeitä ovat esimerkiksi ilmasto- tai lähipäästöt. Näiden vaikutusten arvot täytyy laskea erikseen, mitä varten Väylävirasto ylläpitää virallisia yksikköarvoja, joita hyöty-kustannusanalyysissä käytetään. Lisäksi on olemassa hyödykkeitä, joita ei vaihdeta markkinoilla, kuten matka-aikasäästöt. Näidenkin hyödykkeiden arvo on pääteltävä erikseen. (Drèze ja Stern, 1987)

Kuva 4 näyttää kävelyn vaikutukset jaoteltuina yksilölle sisäisiin ja ulkoisiin vaikutuksiin. Yksilön sisäisiä, eli hänelle itselleen tulevia vaikutuksia ovat matka-aikasäästöt, pysäköintimaksujen muutokset, terveyshyödyt, onnettomuusriskin muutokset, sosiaaliset vaikutukset, ajokustannusmuutokset ja vaihtoehtoisten kulkutapojen optioarvo. Osa onnettomuusriskin muutoksesta ja sosiaalisista vaikutuksista on myös ulkoisia vaikutuksia, sillä siirtyminen kävelyyn vaikuttaa myös muiden liikkujien riskiin joutua onnettomuuteen ja kävelyllä on sosiaalisia vaikutuksia myös muille kuin kävelijälle itselleen. Yksilölle ulkoisia vaikutuksia ovat sairaanhoitokulut ja sairauspoissaolot, verot, ilmastopäästöt, melu, lähipäästöt ja ruuhkautuminen.

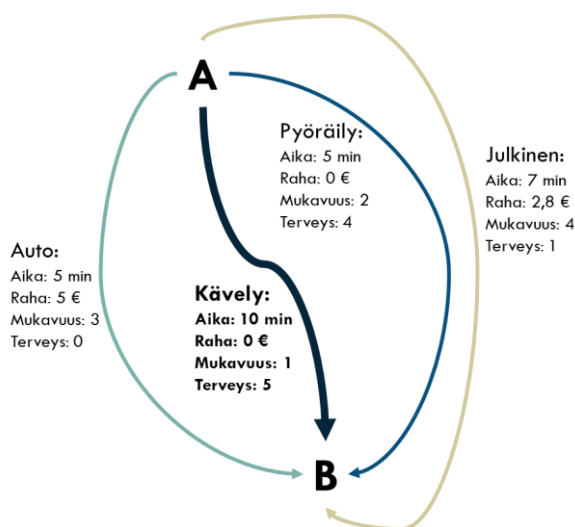


Kuva 4. Kävelyn vaikutukset jaoteltuna yksilölle sisäisiin ja ulkoisiin vaikutuksiin.

Matka-aikasäästöjen yksikköarvo on tärkeä parametri liikennehankkeiden hyöty-kustannusanalyysissä. Matka-aikasäästöjä ei kuitenkaan vaihdeta markkinoilla, joten niiden arvo on pääteltävä ihmisten tekemien kulkutapavalintojen kautta.

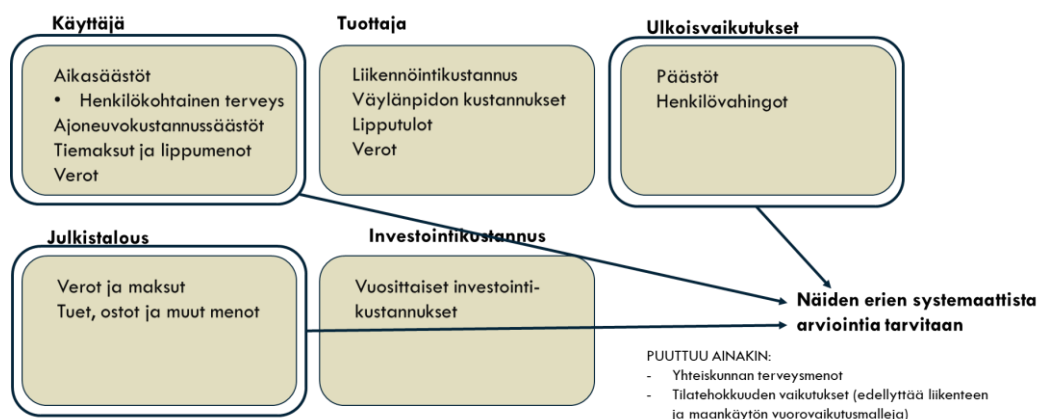
Kuva 5 näyttää, miten kulkutapavalintoja voidaan hyödyntää matka-aikasäästö arvon selvittämisessä. Matkatessaan paikasta A paikkaan B, liikkujalla on mahdollisuus valita eri kulkumuodoista. Kulkumuodoilla on erilaiset matkaan liittyvät ominaisuudet, kuten matka-aika, matkan rahalliset kustannukset, matkustusmukavuus ja vaikutukset terveyteen. Valitessaan kulkumuodon

yksilö vertailee itseensä kohdistuvia (sisäisiä) vaikutuksia ja tekee omasta näkökulmastaan parhaan valinnan. Vertailemalla liikkujien valintoja voidaan päätellä, kuinka paljon rahaa liikkujat ovat valmiita maksamaan nopeammasta matkasta. Valintaan vaikuttavia havaitsemattomia tekijöitä ei voida erottaa matka-aikasäästön arvosta. Reitin mukavuus, terveyshyödyt ja mahdollisuus tehdä töitä matkan aikana voivat olla tekijöitä, joiden seurauksena yksilö valitsee pidemmän matka-ajan lyhyemmän sijaan. Jos näitä tekijöitä ei pystytä mittaamaan, ne näkyvät analyysissä pienempänä matka-aikasäästön arvona.



Kuva 5. Kuvitteellisen matkan kulkutapavaihtoehdot ja niiden ominaisuudet.

Kuva 6 näyttää Väyläviraston ohjeistuksen mukaisessa hyöty-kustannusanalyysissä arvioitavat vaikutuserät ja sen, minkä vaikutuserien analysointia on kehitettävä, jotta kävely saataisiin osaksi hyöty-kustannusanalyysia. Vaikutukset jaotellaan käyttäjävaikutuksiin, tuottajavaikutuksiin, ulkoisvaikutuksiin, vaikutuksiin julkistalouteen ja investointikustannukseen. Kävelyn saamiseksi osaksi arviointeja, olisi erityisesti kehitettävä menetelmiä, joilla saadaan arvioitua toimenpiteiden vaikutuksia kävelymääriin, mistä kulkutavoista uudet kävelijät siirtyvät, kävelijöiden aikasäästöihin ja henkilövahinkoihin. Näiden tietojen ja vaikutusarvioinnin yksikköarvojen perusteella voidaan arvioida kuvassa näkyvien vaikutuserien suuruudet.



Kuva 6. Hyöty-kustannusanalyysissä arvioitavat vaikutukset.

4.4. Arvioinnin haasteet

Liikenteellisten toimenpiteiden vaikutusten arvioinnissa kävelyn suhteen suurimpia haasteita ovat tarkkuustasoltaan tarpeeksi yksityiskohtaisten mallien puute ja kävelyn vaikutuksiin liittyvien yksikköarvojen puute. Yhtenä syynä tähän voi olla mittausdatan puute, sillä monien kävelyn liittyvien tekijöiden mittaaminen on työlästä. Kävelijämäärien manuaalinen laskenta vie paljon aikaa ja koneellinen laskenta on tähän asti ollut teknisesti haastavaa. Uusia teknologisia ratkaisuja haasteisiin on kuitenkin kehitteillä.

Kuva 7 näyttää hyöty-kustannusanalyysin tietotarpeet. Kuvassa punaisella on ne tiedot, joita ei tällä hetkellä ole saatavilla. Suurimpia haasteita vaikutusten laskennallisessa arvioinnissa on, ettei Suomessa ole mallia, jolla voitaisiin luotettavasti ennustaa toimenpiteiden vaikutuksia. Helsingin seudun liikenne-ennustemallijärjestelmässä (HELMET) arvioidaan kävelyn kulutapaosuutta, mutta mallin tarkkuustaso ei ole riittävä monien kävelynedistämishankkeiden arviointiin. Kävelyn vaikutuksien arvioimiseksi pitäisi pystyä arvioimaan toimenpiteiden vaikutuksia:

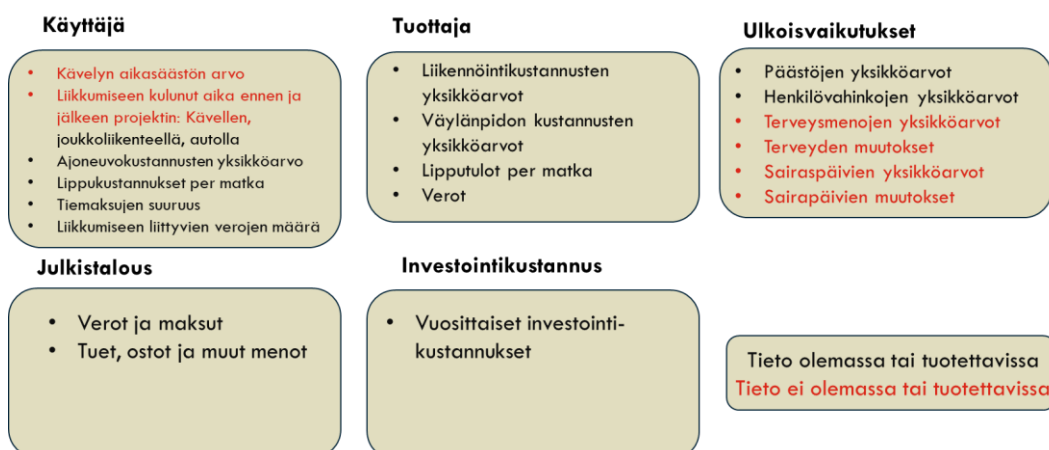
- kävelymatkojen määrään
- kävelymatkojen ajalliseen ja matkalliseen pituuteen (reitteihin)
- siirtymään muista kulkutavoista tai muihin kulkutapoihin
- liikenneonnettomuuksiin.

Lisäksi olisi hyödyllistä pystyä arvioimaan vaikutuksia terveyteen ja sairauspoissaoloihin.

Vaikka toimenpiteen vaikutuksia kävelymääriin ja onnettomuuksiin saataisiinkin arvioitua, hyöty-kustannusanalyysin kannalta kävelyn arvioinnista puuttuu oleellisia yksikköarvoja. Jotta kävely saataisiin hyöty-kustannusanalyysiin joukkoliikenteen ja autoilun rinnalle, täytyisi saada arvioitua:

- kävelyn matka-aikasäästön arvo
- houkuttelevan kävely-ympäristön arvo
- terveyden paranemisen yksikköarvo
- sairauspoissaolojen vähenemisen yksikköarvo.

Näistä tärkein hyöty-kustannusanalyysin kannalta on kävelyn matka-aikasäästön arvo.



Kuva 7. Hyöty-kustannusanalyysin tietotarpeet. Punaisella värillä on merkitty tiedot, joita ei tällä hetkellä ole saatavilla.

Vaikka kävelyn vaikutusten arvioinnissa on useita haasteita, niiden ratkaisemiseksi löytyy myös keinoja. Taulukko 4 listaa kävelyn vaikutusten arvioinnin haasteet ja haasteiden ratkaisuehdotuksia. Monet ratkaisusta eivät ole lopullisia ja ehdotuksia tulee käsitellä ensiaskeleina kävelytoimenpiteiden vaikutusten arvioinnin kehittämisessä.

Taulukko 4. Kävelyn vaikutusten arvioinnin haasteita ja ratkaisuja niihin.

Haaste	Ratkaisu
Suomessa ei ole mallia, jolla voitaisiin luotettavasti ennustaa toimenpiteiden vaikutuksia kävelymatkojen määrään.	Ennustetaan kävelymatkojen lisäystä asiantuntija-arvioin tai hyödynnetään nykyisiä kävelymääriä hyötyjen arvioinnin alarajana.
Suomessa ei ole mallia, jolla voitaisiin luotettavasti ennustaa toimenpiteiden vaikutuksia kävelymatkojen ajalliseen ja matkalliseen pituuteen.	Sovelletaan paikkatieto-ohjelmistoja tai taulukkolaskentaa matka-aikamuutosten arviointiin.
Suomessa ei ole mallia, jolla voitaisiin luotettavasti ennustaa toimenpiteiden vaikutuksia siirtymään muista kulkutavoista tai muihin kulkutapoihin.	Etsitään kirjallisuudesta alustavat arviot siitä, mistä kulkutavoista uudet kävelymatkat siirtyvät.
Helsingin seudun liikenne-ennustemallin (HELMET) tarkkuustaso ei ole riittävä monien kävelynedistämishankkeiden arviointiin.	Ruvetaan kehittämään yksinkertaista mallia edellä mainittujen asioiden systemaattiseen arviointiin.
Hyöty-kustannusanalyysin kannalta kävelyn arvioinnista puuttuu oleellisia yksikköarvoja.	Käytetään Ruotsissa arvioituja kävelyn aikasäästön arvoja ja selvitetään kirjallisuudesta mahdollisia terveyden muutoksiin liittyviä yksikköarvoja.
Monia kävelyn arviointiin tarvittavia tekijöitä on työlästä mitata.	Hyödynnetään jo kerättyä tietoa niistä sijainneista, joissa jo on mittauslaitteet. Kokeiluja tehdessä hyödynnetään niitä sijainteja, joissa jo on mittauslaitteet.
Katujen kävelymäärien mittaaminen on teknisesti haastavaa.	Vaikka laitteet eivät ole täysin tarkkoja, niistä voidaan havaita trendit ja muutokset. Lisäksi on mahdollista arvioida laitteiden systemaattista virhettä laskemalla kävelymääriä mittauslaitteen luona tarkemmalla menetelmällä.

4.5. Ruotsin kannattavuusarviointimenetelmä kävelyhankkeille

Ruotsin Trafikverket on kehittänyt kävelyhankkeiden arviointiin GC-kalk -nimisen hyöty-kustannuslaskentapohjan, johon syötetään hankkeen vaikutukset ja kustannukset. Arvioinnissa verrataan hankevaihtoehtoa ja vertailuvaihtoehtoa keskenään. Pohjaan kuvataan vertailuvaihtoehdon ja hankevaihtoehdon kävelyverkko linkkien ja liittymien avulla. Verkon lisäksi pohja tarjoaa laskentamallin onnettomuusmäärien laskentaan ja terveyshyötyjen laskentaan. Pohjassa on myös mukana yksikköarvot terveyshyödyille, onnettomuuksille ja matka-aikasäästöille. Versiossa 1.5.3 vaihtoehtojen kuvaukseen kuuluu:

- nopeusrajoitus linkillä (onnettomuuksien laskentaan)
- kävelymatkojen määrä linkillä tai liittymässä (matka-aikasäästöjen, onnettomuuksien, verotulojen ja terveyshyötyjen laskentaan)
- autojen määrä linkillä tai liittymässä (onnettomuuksien laskentaan)
- linkin pituus (matka-aikasäästöjen ja terveyshyötyjen laskentaan)
- keskimääräinen kävelynopeus linkillä (matka-aikasäästöjen ja terveyshyötyjen laskentaan)
- odotusaika liittymissä (matka-aikasäästöjen laskentaan)
- kävelymukavuusluokka (vain yksi valittavissa).

Kävelymatkojen ja automatkojen määrän arvioimiseen ei esitetä varsinaista menetelmää, vaan ne voidaan arvioida asiantuntija-arvoin tai muiden menetelmien avulla. Pohja ei myöskään ota huomioon kaikkia kävelyhankkeen vaikutuksia, kuten

- ajoneuvoliikenteen matka-aikasäästöt
- autosta muuhun kulkutapaan vaihtaneiden alkuperäisen matkan pituus
- muusta kulkutavasta kävelyyhin vaihtaneiden säästyneet matkakulut
- kasvihuonekaasupäästövaikutukset
- lähipäästövaikutukset.

Nämä tiedot ovat tuotettavissa perinteisillä liikenne-ennustemalleilla, joten pohjaa on mahdollisesti tarkoitus käyttää perinteisten liikenne-ennustemallien arvioita täydentävänä laskelmana.

Pohjassa myös oletetaan, että kaikki kävelyn terveyshyödyt ovat lisähyötyjä aikasäästön arvon päälle. Tutkimustietoa siitä, minkä osan kävelyn terveyshyödyistä kävelijät ottavat huomioon valinnassaan, ei kuitenkaan ole saatavilla. Jos kävelijät valitsevat kävelyn kulkutavakseen osittain sen terveyshyötyjen ansiosta, tulevat nämä hyödyt otettua huomioon osittain kahteen kertaan.

4.6. Vaikutusten arvioinnin käyttötapaukset

Työssä selvitettiin mahdollisia käyttötapauksia kävelyn vaikutusten arvioinnille ja arvioitiin Trafikverketin kehittämän kannattavuuslaskentamallin soveltuvuutta kyseisten tapausten arvioitiin. Käyttötapaukset ja arviot pohjan käyttökelpoisuudesta on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Hankearvioinnin käyttötapaukset ja arviot Trafikverketin hyöty-kustannusmenetelmän hyödynnettävyydestä niiden tarkasteluun.

Käyttötapaus	Arvio pohjan soveltuvuudesta	Perustelut
Pääkatuverkon suoja- tieylitysten lisääminen tai poistaminen, kuten Mannerheimintien yli- tykset	Hyvä	Vaikutusalue on rajattu ja pienehkö. Todennäköisesti kyseiset muutokset vaikuttavat suurimmalta osin kävelyn reitteihin, joita voidaan arvioida asiantuntija-arvioin.
Liikennevaloratkaisut	Hyvä	Vaikutusalue on rajattu ja pienehkö. Odotusajan muutos voidaan huomioida lähestymistavassa.
Teollisuuskadun akselin kehittämisen väylä- mäisestä katumaiseksi	Kohtuullisesti	Vaikutusalue on rajattu, mutta suurehko, mikä haastaa verkon kuvaamista ja kävelyreittien arviointia.
Nopeusrajoitusten muuttaminen	Kohtuullisesti	Lähestymistavassa ajoneuvojen nopeudet vaikuttavat onnettomuuksien määrään. Lisäksi pitää ottaa huomioon autoilijoiden lisääntynyt matka-aika ja mahdolliset reittimuutokset. Jos nopeusrajoitusten muuttaminen lisää kävelyä, se pitää arvioida asiantuntija-arviona.
Hämeentien muutokset – ennen ja jälkeen tiedot	Kohtuullisesti	Vaikutusalue on rajattu, mutta suurehko, mikä haastaa verkon kuvaamista ja kävelyreittien arviointia.
Kävelykatusuunnitelmat	Kohtuullisesti	Lähestymistavassa ajoneuvojen nopeudet vaikuttavat onnettomuuksien määrään. Lisäksi pitäisi ottaa huomioon autoilijoiden lisääntynyt matka-aika ja reittimuutokset.
Bulevardi-kaupunki- konsepti	Heikosti	Bulevardimuutokset aiheuttavat muutoksia kulkutavan ja reitinvalintaan, joka tekee arviot haastaviksi.

5. Suositukset

5.1. Suositusten tavoitteet

Kävelyn vaikutusten määrälliseksi arvioimiseksi täytyy vähintään pystyä arvioimaan kävelyhankkeiden vaikutusta kävelyn määrään ja matka-aikoihin, sekä kävelyn vaikutuksia yksilöihin ja heidän hyvinvointiinsa. Jotta kävelyhankkeita voitaisiin arvioida niiden vaikutuksien kautta, tarvitaan kaikkien edellä mainittujen osien kehittämistä. Kävelyn vaikutusten arvioinnin kehittämiseksi suositellaan kolmenlaisia toimenpiteitä.

Suositukset koostuvat

1. arviointimenetelmien pilotoinnista,
2. arviointityökalujen kehittämisestä ja
3. kokeellisesta suunnittelusta ja tutkimuksista.

Suosituks

et on kuvattu tarkemmin seuraavissa luvuissa.

5.2. Arviointimenetelmien pilotointi

Jotta kävelyhankkeiden arviointi voi kehittyä, sitä täytyy tehdä. Kun arvioinneista saadaan kokemusta, syntyy parempi käsitys erilaisten kävelyn edistämishankkeiden vaikutuksista ja niiden suuruusluokista. Lisäksi arviointien tekeminen kehittää hankkeiden vaikutusten arvioinnin osaaamista ja kulttuuria. Tätä varten **suositellaan, että arvioidaan kävelynedistämishankkeiden päätettyjen vaikutuksien osalta ja otetaan pilotointikäyttöön määrällinen kävelyhankkeiden arviointimenetelmä**. Määrälliseksi arviointimenetelmäksi suositellaan Ruotsin arviointimenetelmän pilotoimista. Arviointimenetelmä on sellaisenaan hyödynnettävissä suuntaa antaviin arvioihin kävelyhankkeiden kannattavuudesta. Menetelmän yksikköarvot ja onnettomuusmallit eivät välttämättä ole sellaisenaan parhaat mahdolliset Helsingin kontekstissa, joten tuloksia ei suositella käytettäväksi sellaisenaan. Hyötyjen alarajana voidaan myös arvioida nykyisten kävelijöiden saamaa matka-aikasäästön arvoa. **Vähintään suositellaan, että hankkeiden vaikutuksista tehdään laadulliset arviot.**

Toisena suosituksena arviointimenetelmien pilotoinnissa **suositellaan hankkeiden jälkiarvioinnin aloittamista**. Vertaamalla hankkeiden ennustettuja vaikutuksia hankkeen toteuttamisen jälkeen mitattuihin vaikutuksiin voidaan seurata pilotoitujen arviointimenetelmien laatua ja tarkkuutta, sekä saada tietoa menetelmien kehittämiseksi. Tätä varten suositellaan, että valitaan muutama hanke, joille on mahdollista toteuttaa jälkiarviointi. Näiden hankkeiden osalta valitaan suureita, joita mitataan ennen ja jälkeen toteutetun hankkeen. Mahdollisia tutkimusmenetelmiä jälkiarvioinnin toteuttamiselle ovat kävelymäärien laskennat ja kyselytutkimukset.

5.3. Arviointityökalujen kehittäminen

Kävelyn arviointi tarvitsee työkaluja ja ohjeistusta. Näiden kehittämiseksi **suositellaan, että määritellään, mitä hankkeiden kävelyvaikutuksia tulee arvioida vaikutusten arvioinnin yhteydessä.** Mahdollisia arvioitavia vaikutuksia ovat esimerkiksi:

- matka-aikamuutokset
- turvallisuusmuutokset
- terveyshyödyt.

Kun arvioitavat vaikutukset on määritelty, **ohjeistetaan hankkeiden vaikutusten arvioinnissa arvioimaan kyseiset vaikutukset.** Ensi alkuun arviointi voi tapahtua laadullisesti. Arvioinnin kehittämistä varten **suositellaan, että tutkitaan hyöty-kustannusanalyysiin tarvittavia tietoja ja yksikköarvoja.** Tarvittavia tietoja ovat ainakin:

- kävelyn aikasäästön yksikköarvo
- kävelymäärien muutoksen terveysvaikutukset
- terveysvaikutusten yksikköarvo
- kävelymäärien muutoksen aiheuttama sairauspäivien muutos
- sairauspäivän yksikköarvo.

Lisäksi **suositellaan, että laaditaan yksinkertainen malli toimenpiteiden aiheuttamasta kävelymäärien muutoksesta ja kulkutapasiirtymästä, jota voidaan hyödyntää vaikutusten arvioinnin tukena.** Mallin on tarkoitus toimia pohjana kävelyn mallintamisen kehittämiseksi arvioinnin tarpeisiin. Mallin avulla on lopulta tarkoitus arvioida määrällisesti kävelyhankkeen aiheuttamia muutoksia matka-ajoissa ja kävelymäärissä ja näiden arvioiden kautta onnettomuuksissa ja terveyshyödyissä.

5.4. Kokeellinen suunnittelu ja tutkimukset

Kolmantena kokeilujen ja niiden seurannan kautta voidaan kehittää sekä suunnittelun että hankkeiden arvioinnin menetelmiä. Kokeet tuottavat tietoa niin suunnittelun tueksi, kuin hankkeiden esiarviointiin käytettävien mallien kehittämiseksi. Mallikehitys hyötyy kokeiluista, sillä ne voivat tuottaa tietoa eri tekijöiden vaikutuksesta liikkumisvalintoihin. Kokeilut täytyy järjestää siten, että niillä on uskottava vertailuvaihtoehto, eli mitä olisi käynyt, jos kokeiltavaa muutosta ei olisi tehty.

Suunnittelun ja mallien kehittämiseksi **suositellaan, että kiinnostavista toimenpiteistä toteutetaan kokeiluja, joiden avulla toimenpiteiden tehokkuudesta ja tarkoituksenmukaisuudesta kerätään tietoa.** Kävely-ympäristöön vaikuttavien tekijöiden merkitystä voidaan arvioida mittaamalla tutkinnan kohteena olevat suureet alueelta, toteuttamalla hanke ja mittaamalla suureet jälleen hankkeen toteuttamisen jälkeen. Asetelmaa voidaan vielä kehittää etsimällä vastaava/vastaavia paikkoja joihin hanketta ei toteuteta ja vertaamalla paikkojen kehitystä hankealueen ja vertailualueiden välillä. Kokeilujen suunnittelemiseen on tärkeää ottaa mukaan mallien kehittäjät, suunnittelijat ja arviointimenetelmien kehittäjät, jotta erilaiset relevantit näkökulmat tulee huomioitua kokeilujen suunnittelussa. Tällöin kokeilujen toteutus palvelee mahdollisimman hyvin

eri tarkoituksia. Kokeilujen avulla saadaan tietoa erilaisten toimenpiteiden vaikutuksista ja vaikuttavuudesta, jota voidaan hyödyntää parhaiden käytäntöjen löytämiseksi kävelyn edistämiseen.

6. Lähdeluettelo

- Bidwell, S. (2012). *Review of studies that have quantified the economic benefits of interventions to increase walking and cycling for transport*. Canterbury District Health Board.
- Börjesson, M.;& Eliasson, J. (2012). *The value of time and external benefits in bicycle appraisal*. Tukholma: Centre for Transport Studies.
- Borodulin, K.;& Wennman, H. (2019). *Aikuisväestön liikunta Suomessa – FinTerveys 2017 -tutkimus*. Helsinki: Terveysten ja Hyvinvoinnin laitos.
- Brown, V.;Diomedi, B. Z.;Moodie, M.;Veerman, J. L.;& Carter, R. (2016). A systematic review of economic analyses of active transport interventions that include physical activity benefits. *Transport Policy*, 190 - 208.
- Drèze, J.;& Stern, N. (1987). The theory of cost-benefit analysis. Teoksessa A. J. Auerbach;& M. Feldstein, *Handbook of Public Economics Vol. II* (ss. 909 - 989). North-Holland: Elsevier Science Publishers B.V.
- Ewing, R.;& Handy, S. (2009). Measuring the unmeasurable: Urban Design Qualities Related to Walkability. *Journal of Urban Design*, 65 - 84.
- Flügel, S.;Fearnley, N.;& Toner, J. (2018). What factors affect cross-modal substitution? Evidences from the Oslo area. *International Journal of Transport Development and Integration*, 11 - 29.
- Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto. (2015). *Helsingin liikkumisen kehittämisohjelma*. Helsinki: Helsingin kaupunki.
- Liikennevirasto. (2011). *Liikenneväylien hankearvioinnin yleisohje*. Helsinki: Liikennevirasto.
- Liikennevirasto. (2015). *Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2013*. Helsinki: Liikennevirasto.
- Liikennevirasto. (2018). *Henkilöliikennetutkimus 2016 Suomalaisten liikkuminen*. Helsinki: Liikennevirasto.
- Litman, T. (2014). *Economic Value of Walkability*. Victoria Transport Policy Institute.
- Litman, T. (2019). *Evaluating Active Transport Benefits and Costs*. Victoria Transport Policy Institute.
- Manaugh, K.;& El-Geneidy, A. M. (2011). Validating walkability indices: How do different households respond to the walkability of their neighbourhood? *Transportation research Part D: Transport and Environment*, 309 - 315.
- Mulley, C.;Tyson, R.;McCue, P.;Rissel, C.;& Munro, C. (2013). Valuing active travel: Including the health benefits of sustainable transport in transportation appraisal frameworks. *Research in Transportation Business & Management*, 27 - 34.
- Weinstein, A. A.;Schlossberg, M.;& Irvin, K. (2008). How Far, by Which Route and Why? A Spatial Analysis of Pedestrian Preference. *Journal of Urban Design*, 81 - 98.

Kuvailulehti

Tekijä	Taina Haapamäki, Taru Pakkanen, Touko Väänänen
Nimike	Kävelyn vaikutusten arviointi liikennejärjestelmäsunnittelussa
Sarjan nimike	Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön aineistoja
Sarjanumero	2020:12
Julkaisuaika	06:2020
Sivuja	25
Liitteitä	0
ISBN	978-952-331-806-9
ISSN	2489-4257 (verkkojulkaisu)
Kieli, koko teos	Suomi
Kieli, yhteenveto	Suomi

Tiivistelmä:

Kävelyllä on erityinen rooli liikennejärjestelmässä. Se on edullinen ja suurimmalle osalle käytettävissä oleva kulkumuoto. Vaikka matkan pääasiallinen kulkutapa olisi jokin muu, lähes jokainen matka sisältää kävelyä matkan alussa esimerkiksi parkkipaikalle, joukkoliikennepysäkille ja matkan lopussa lopulliseen määränpäähän. Helsingin kaupungilla on useita hankkeita liittyen kävelyn edistämiseen kulkumuotona. Esimerkiksi *Helsingin liikkumisen kehittämissuunnitelmassa* (2015) kiinnitetään huomiota kävelyyn kulkutapana ja kävelykeskustan laajentamisen selvittäminen on osa Helsingin strategiaa vuosille 2017–2021. Kävelyn kasvaneen merkityksen kautta on syntynyt myös tarve ymmärtää paremmin kävelyä kulkutapana, liikennehankkeiden ja kaupunkiympäristön vaikutusta kävelyn yleisyyteen sekä kävelyn monipuolisia taloudellisia ja liikenteellisiä vaikutuksia.

Tässä selvityksessä on tutkittu, mitä ja minkä suuruisia vaikutuksia kävelyllä on kirjallisuuden perusteella ja mitkä asiat vaikuttavat kävelyn valintaan kulkutavaksi. Lisäksi on selvitetty, miten kävelyhankkeiden arviointia voitaisiin kehittää ja saada vahvemmin osaksi hankearviointia. Suurimmat puutteet kävelyhankkeiden arvioinnissa ovat tarkkuudeltaan sopivien mallinnusmenetelmien ja hyöty-kustannusanalyysin yksikköarvojen puute. Selvityksessä annetaan suosituksia arviointimenetelmien pilotoimiseksi, arviointityökalujen kehittämiseksi ja kokeelliseen suunnitteluun ja tutkimuksiin.

Avainsanat: kävely, käveltävyys, vaikutusten arviointi, hyöty-kustannusanalyysi, hankearviointi



Helsinki

Kaupunkiympäristön toimiala huolehtii Helsingin kaupunkiympäristön suunnittelusta, rakentamisesta ja ylläpidosta, rakennusvalvonnasta sekä ympäristöön liittyvistä palveluista.