Pyöräilyn hyödyt ja kustannukset Helsingissä
Pyöräilyn hyödyt ja
kustannukset Helsingissä
Sisältö

Esipuhe ............................................................................................................... 4
Tiivistelmä ........................................................................................................... 5
Sammandrag ...................................................................................................... 6
Abstract .............................................................................................................. 7
1 Johdanto ........................................................................................................ 8
2 Vaikutusten arviointimenetelmä ................................................................. 9
3 Hyöty-kustannuslaskelman yksikköarvot ................................................. 15
4 Toimenpiteiden vaikutukset .................................................................... 21
5 Luotettavuusarviot ..................................................................................... 27
Lähteet ............................................................................................................. 30
Esipuhe


Työn on tilannut Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto ja virastosta työn projektipäällikkönä on toiminut Marek Salermo. Työtä on ohjannut ryhmä, johon ovat kuuluneet:

Ville Lehmuskoski (pj), KSV, liikennesuunnitteluosasto
Leena Silfverberg, KSV, liikennesuunnitteluosasto
Marek Salermo, KSV, liikennesuunnitteluosasto
Hanna Strömmer, KSV, liikennesuunnitteluosasto
Martin Bunders, KSV, asemakaavaosasto
Janne Prokkola, KSV, asemakaavaosasto
Alpo Tani, KSV, yleissuunnitteluosasto
Raimo K. Saarinen, HKR
Anu Kiiskinen, HKR
Artturi Lähdetie, HKL

Tiivistelmä

Pyöräilyllä on myönteisiä vaikutuksia muun muassa ihmisten fyysiseen aktiivisuuteen ja sitä kautta terveydenhuollon kustannuksiin, kaupunkikkuvaan, liikenteen tilantarpeeseen, ilmanlaatuun ja meluun. Tässä työssä luotiin työkalu uusien pyöräliikenneinvestointien hyötyjen ja kustannusten laskemiseen.


Hyödyt koostuvat 20 miljoonan euron vuosiohjelmassa pääosin terveysyödyistä sekä aikasäästöistä, jotka johtuvat pyöräilyn nopeutumisesta. Suurimmat kustannuserät ovat onnettomuuskustannukset ja investointikustannukset.

20 miljoonan euron vuosittaisilla pyöräteinvestointineilla saavutetaan arviointimenetelmän mukaan vuoteen 2025 mennessä 30 % lisäys pyöräilyihin kilometreihin. Pyöräilyn kulutapaosuus koko vuoden mitaan tehtävien matkojen määrästä noussee nykyisestä noin 6 %:sta 11 %:iin vuoteen 2025 mennessä. Laskelmiin eivät sisälly pyöräilyn palveluiden, viestinnän ja markkinoinnin toimenpiteet, joilla kuitenkin käytännössä on pyöräteinvestointien ohella vaikutusta pyöräilyn kulkumuoto-osuuden kasvuun ja sitä kautta pyörälyystä saataviin hyötyihin.
Sammandrag
Viime vuosina pyöräily on ollut yksi selkeä kehittämisen painopistealue Helsingissä. Helsingin strategiaohjelman 2009–2012 mukaisesti liikennejärjestelmään kehitetään kestävien liikennemuotojen edistämiseksi. Strategiaohjelman on aiheesta kirjattu seuraavat toimenpiteet:

- Uusien alueiden suunnittelussa luodaan hyvät edellytykset kävelylle ja pyöräilylle
- Asetetaan pyöräilypjyökoja ja sille toteutusohjelma pyöräilyn kaksinkertaistamisohjelman toteuttamiseksi
- Lisätään pyöräkaistojia
- Kävelyalueita lisätään ja pyörätieverkkoja tihennetään
- Toteutetaan uusi kaupunkipyöräjärjestelma
- Pyöräilyn markkinointia lisätään.


Pyöräilyn yhteiskuntataloudellisista vaikutuksista on viime vuosina saatu yhä enemmän tutkimustietoa. Yksi merkittävimistä pyöräilyn hyödyistä on pyöräilyn suotuisa vaikutus terveyteen. Vaikutusten laskemiseksi ei kuitenkaan ole ollut suomalaisiin olosuhteisiin muokattuja työkaluja, sillä perinteinen hyötykustannuslaskenta ei otta huomioon lisääntyneestä fyysisestä aktiivisuudesta koituvia terveyshyötyjä.

Kannustavia kansainvälisten esimerkkejä aiheesta löytyy: Iso-Britanniassa terveysministeriön laatiman selvityksen mukaan pyöräilyhankkeiden hyöty-kustannussuhteet olivat jopa selvästi yli kymmenen, mikä on poikkeuksellisen suuri luku miltei mihin tahansa liikenneinvestointiin verrattuna. Tanskalaisen selvityksen mukaan pyöräilytä aiheutuvaa hyötyä on 1,22 Tanskan kruunua kilometriä kohden. Vastaavasti jokaisen autoillun kilometrin on laskettu tuottavan yhteiskunnalle haittaa 0,69 Tanskan kruunua.

Tietoa pyöräliikenteen investointien hyödyistä ja kustannuksista tarvitaan, jotta pyöräliikenneinvestointeja voidaan verrata muiden liikennemuotojen investointien kanssa. Laskelmat auttavat myös arvioimaan tarkoituksenmukaista investointitasoa pyöräilyn edistämishankkeisiin sekä osoittamaan lisääntyneen pyöräilyn tuomat hyödyt yhteiskunnalle.
2 Vaikutusten arviointimenetelmä

Yleiset periaatteet

Pyöräilyllä on myönteisiä vaikutuksia muun muassa ihmisten fyysiseen aktiivisuuteen ja sitä kautta terveydenhuollon kustannuksiin, liikenteen tilantarpeeseen, ilmanlaatuun ja meluun. Tämä kaikki on melko yleisesti tiedossa ja tunnustettu, mutta vaikutusten laskemiseksi ei ole ollut käytössä suomalaisiin olosuhteisiin muokattuja työkaluja. Pyöräilyn vaikutuksia ei ole pystytty ottamaan täysimääräisesti mukaan päätöksentekoon.


Kuva 2. Pyöräilyn edistämisen positiivisia vaikutuksia.

Arviointivaihtoehdot

Yhteiskuntataloudellisten hyöty-kustannuslaskelmien lähtökohtana on aina, että kehittämisvaihtoehtoa verrataan johonkin perusvaihtoehtoon. Perusvaihtoehtona on yleensä nykytilannetta vastaava vain välttämättömät kehitystoimenpiteet sisältävä vaihtoehto. Hyöty-kustannusarvioidessa esitetään siis aina kehittämisvaihtoehtojen hyödyt ja kustannukset perusvaihtoehtoon nähden.
Tässä tutkimuksessa perusvaihtoehdossa (0+) pyöräilyyn tullaan tulevina vuosina investoimaan saman verran kuin nykyisin, eli noin 5 miljoonaa euroa vuodessa.


Investointivaihtoehdossa 0+ rahaa käytetään nykyisen budjetin mukaisesti vuositteittain eli 3 milj. € uusien väylien rakentamiseen ja 2 milj. € jalka- ja pyöräilijöiden eritasoliittymiin. Kustannukset jakautuvat kantakaupungin, baanojen, baanojen sekä pienten parannusten kesken. 0+ investointitason mukainen budjetti ei riitä tavoitepyöräverkon valmistumiseen vuoteen 2025 mennessä eikä baanoja rakenneta ollenkaan.

10 milj. € investointivaihtoehdossa kantakaupungin verkkolaitos saadaan rakennetuksi vuoteen 2024 mennessä ja baanojen rakentaminen päästään aloittamaan. Kantakaupungin hankkeisiin ja baanoihin käytetään rahaa yhtä paljon.


Kuva 3. Eri investointivaihtoehtojen rahoituksen jakautuminen eri toimenpiteiden kesken.

Kuva 4. Laatukäytäväverkon rakentuminen rahoitustasolla 10 milj. € / vuosi

Kuva 5. Laatukäytäväverkon rakentuminen rahoitustasolla 20 milj. € / vuosi.
Vaihtoehojen vertailussa tarkasteltiin ennustevuosia 2017 ja 2025. Tarkoituksena oli selvittää, onko nykyisen investointitason riittävä vai tulisiko investointitasoa muuttaa ja mikä on optimaalinen taso. Vaikutusarviointien tuloksena saadaan lisäinvestointien hyödyt ja kustannukset perusvaihtoehtoon nähden.

**Kysyntä- ja tarjontamalli**


Liikenteen kysyntämalli perustui tuoreimpaan Helsingin seudun laajan liikenneturkistimuksen matkapäiväkirjan-aineistoon, jonka kysyntämallissa oli eroteltu toistaan pyöräilyä, kävelyä, joukkoliikenneä ja henkilöautoa. Mallit estimoitiin erikseen työmatkoille ja muille matkoille.


**Vaikutusten arviointimalli**

Vaikutusten arviointimalli perustuu Liikenneviraston ohjeisiin yhteiskuntataloudellisten laskelmien laadinosta. Numerisia laskelmia on täydennetty sanallisin kuvauksin vaikutuksista. Yhteiskuntataloudellisissa lukuarvoimilla on imatavassa hyöty-kustannuslaskelmissa otetaan yhtenäisesti huomioon seuraavia asioita:

- Kuluttajan hyödyn ylijäämä, joka koostuu matka-aiakakustannuksista ja matka- ja kuljetuskustannuksista. Aikasäästöistä suurimmat hyödyt syntyvät laatuystävien rakentamisen yhtenäisyyden myötä pyörämatkojen nopeutumisesta. Laskelmissa on otettu huomioon myös ruuhkautumisen vähenneminen tuottamat aikasäästöt henkilöautomatkasse ja tavaraliikenteelle, mutta nämä vaikutukset jäävät hyvin vähäisiksi.
- Ylläpitotoimien ja operointikustannusten muutoksista, jotka pyöräilyn edistämishankkeissa on otettu huomioon myös ruuhkautumisen vähenneminen ja tavaraliikenteen aikasäästötHenkilöautomatkasse. Joukkoliikenteen operointikustannuksin pyöräilyn lisääksellä ei ole otettu olevan merkittävä vaikutusta.
- Ulkoisina kustannuuksina laskelmissa on otettu huomioon liikenneennettomuuskustannukset ja ympäristövaikutukset. Liikenneennettomuuksien määrä kasvaa pyöräilyn lisääntymessä. Henkilöau-
toilun, joukkoliikenteen ja kävelyn vähenneminen vastaavasti pienentävät jonkin verran liikenneonnettomuuksien määrää. Ympäristövaikutuksissa on otettu huomioon vaikutukset ilmastopäästöihin ja meluun.

- Lisäksi laskelmissa on otettu huomioon pyöräilyn lisääntymisestä koituvat terveyshyödyt

Laskelmien yksityiskohdat ja yksikköarvot on esitetty seuraavassa luvussa.
3 Hyöty-kustannuslaskelman yksikköarvot

Tässä mainitut hinnat on esitetty perusvuoden 2012 Suomen hintatasossa. Eri vuosien väliset hintamuunnokset on tehty kotimarkkinoiden perushintaindeksillä, kuluttajahintaindeksillä ja kansainvälisiä arvoja käytettäessä valuuttamuunnokksilla ja Euroopan Unionin ja Suomen välisellä hintaindeksillä.

Ylläpitokustannukset


Taulukko 1. Ylläpidon kustannukset. (Lähde: päivitetty HKR:n vuoden 2008 tietojen pohjalta)

<table>
<thead>
<tr>
<th>laatukäytävät (Baanaan verrattavat)</th>
<th>42 000 €/km</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Muut pyörät</td>
<td>21 000 €/km</td>
</tr>
<tr>
<td>keskinen ja läntinen piiri</td>
<td>15 000 €/km</td>
</tr>
<tr>
<td>muu alue</td>
<td>11 000 €/km</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Vuosisuoritteet

Liikennemallin aamuhuippuputunnin suoritteet laajennettiin vuosisuoritteiksi vuorokausi- ja vuosilaajennuskerotoimien avulla. Kerotimet ovat kulkumuotohahmoita.


<table>
<thead>
<tr>
<th>kerroin</th>
<th>jalankulku</th>
<th>pyöräily</th>
<th>henkilöauto</th>
<th>joukkoliikenne</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>kerroin</td>
<td>20,2</td>
<td>10,8</td>
<td>12,4</td>
<td>8,4</td>
</tr>
</tbody>
</table>


<table>
<thead>
<tr>
<th>työ</th>
<th>muu</th>
<th>keski- määrin</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>jalankulku</td>
<td>395</td>
<td>336</td>
</tr>
<tr>
<td>pyöräily</td>
<td>150</td>
<td>232</td>
</tr>
<tr>
<td>henkilöauto</td>
<td>236</td>
<td>387</td>
</tr>
<tr>
<td>joukkoliikenne</td>
<td>233</td>
<td>253</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Taulukko 4. Laajennuskerotimet tavaraliikenteelle. (Lähde: Kalenoja et al. 2008.)

<table>
<thead>
<tr>
<th>vuorokausi- laajennuskerroin</th>
<th>20,41 h/vrk</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>vuosilaajennuskerroin</td>
<td>236 vrk/a</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Aika- ja ajoneuvokustannukset


Tavaraliikenteen aikakustannus koostuu kuorma-auton autokohtaisesta tuntikustannuksesta, jossa otetaan kuormitukseksi 1,1 henkilöä autossa ja matkan tarkoitukseksi työajan matka. Myös tavaraliikenteen aikakustannus on muutettu vuoden 2012 hintatasoon.

Taulukko 5. Aika- ja matkakustannukset. (Lähde: Tervonen et al. 2010)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Kustannukset</th>
<th>Arvo</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>työssäkäyntimatkan aikakustannus</td>
<td>10,41 €/h/hlö</td>
</tr>
<tr>
<td>muiden matkojen aikakustannus</td>
<td>6,62 €/h/hlö</td>
</tr>
<tr>
<td>kuljetusliikenteen aikakustannus</td>
<td>24,33 €/h/hlö</td>
</tr>
<tr>
<td>pyöräilyn ajoneuvokustannus</td>
<td>0,05 €/km</td>
</tr>
<tr>
<td>jalankulun kustannus</td>
<td>0,00 €/km</td>
</tr>
<tr>
<td>henkilöautoilun ajoneuvokustannus</td>
<td>0,12 €/km</td>
</tr>
<tr>
<td>kuljetusliikenteen ajoneuvokustannus</td>
<td>0,48 €/km</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Ympäristövaikutukset


Taulukko 6. Yksikköpäästöt. (Lähde: LIPASTO 2012)

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>kevyt ajoneuvo, g/km</th>
<th>raskas ajoneuvo, g/km</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>NOx</td>
<td>0,400</td>
<td>3,300</td>
</tr>
<tr>
<td>PM</td>
<td>0,012</td>
<td>0,170</td>
</tr>
<tr>
<td>SO2</td>
<td>0,001</td>
<td>0,004</td>
</tr>
<tr>
<td>CO2</td>
<td>165</td>
<td>583</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Kertoimella painotettu yksikköpäästö kerrotaan päästölajin kustannusvaikutuksella (Tervonen et al. 2010), joka indeksin avulla muutettiin vuoden 2012 hintatasoon. Yksikkökustannukseksi on valittu taajaman kustannusarvo, koska sen nähdään vastaavan mallin tilannetta parhaiten. Näin saavutetaan päästöjen yksikkökustannukset (euroa/kilometri) päästölajeittain ja vuosittain sekä henkilöautolla että raskaalle ajoneuvolle.

Taulukko 7. Autokannan muutoksista johtuvat päästöjen vähennemän kertoimet. (Lähde: LIISA 2011)

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>NO&lt;sub&gt;x&lt;/sub&gt;</th>
<th>PM</th>
<th>SO&lt;sub&gt;2&lt;/sub&gt;</th>
<th>CO&lt;sub&gt;2&lt;/sub&gt;</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>2012</td>
<td>1,00</td>
<td>1,00</td>
<td>1,00</td>
<td>1,00</td>
</tr>
<tr>
<td>2013</td>
<td>0,96</td>
<td>0,94</td>
<td>1,00</td>
<td>1,00</td>
</tr>
<tr>
<td>2014</td>
<td>0,92</td>
<td>0,92</td>
<td>1,01</td>
<td>0,97</td>
</tr>
<tr>
<td>2015</td>
<td>0,87</td>
<td>0,89</td>
<td>1,01</td>
<td>0,97</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>0,68</td>
<td>0,68</td>
<td>0,99</td>
<td>0,86</td>
</tr>
<tr>
<td>2025</td>
<td>0,57</td>
<td>0,55</td>
<td>0,98</td>
<td>0,84</td>
</tr>
<tr>
<td>2030</td>
<td>0,53</td>
<td>0,47</td>
<td>0,93</td>
<td>0,79</td>
</tr>
<tr>
<td>2040</td>
<td>0,53</td>
<td>0,47</td>
<td>0,93</td>
<td>0,79</td>
</tr>
<tr>
<td>2050</td>
<td>0,53</td>
<td>0,47</td>
<td>0,93</td>
<td>0,79</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Taulukko 8. Päästölajien yksikkökustannukset, vuoden 2012 hintataso. (Lähde: Tervonen et al. 2010)

<table>
<thead>
<tr>
<th>arvo taajamassa</th>
<th>NO&lt;sub&gt;x&lt;/sub&gt;</th>
<th>PM</th>
<th>SO&lt;sub&gt;2&lt;/sub&gt;</th>
<th>CO&lt;sub&gt;2&lt;/sub&gt;</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>1 448 €/t</td>
<td>263 068 €/t</td>
<td>17 490 €/t</td>
<td>42 €/t</td>
</tr>
</tbody>
</table>


<table>
<thead>
<tr>
<th>päästölajit yhteensä, €/km</th>
<th>kevyt ajoneuvo</th>
<th>raskas ajoneuvo</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>2012</td>
<td>0,009</td>
<td>0,065</td>
</tr>
<tr>
<td>2013</td>
<td>0,009</td>
<td>0,063</td>
</tr>
<tr>
<td>2014</td>
<td>0,009</td>
<td>0,060</td>
</tr>
<tr>
<td>2015</td>
<td>0,009</td>
<td>0,057</td>
</tr>
<tr>
<td>2016</td>
<td>0,009</td>
<td>0,057</td>
</tr>
<tr>
<td>2017</td>
<td>0,009</td>
<td>0,057</td>
</tr>
<tr>
<td>2018</td>
<td>0,009</td>
<td>0,057</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Päivä- ja yöliikenteen arvot on yhdistetty käyttämällä arviota päiväliikenteen osuudesta, joka on henkilöautoilla 91% (HEHA2007-2008) ja raskaalla liikenteellä taajama-alueella käytännössä 100% (asiantuntijaravio). Mallin avulla ei ole mahdollista selvittää melulle altistuvaa väestön määrää (johon tarvittaisiin erilliset melulaskelmat). Tässä vaikutus otetaan huomioon suoriteperusteisesti erottelemalla kantakaupunki ja esikaupunkialueet.

Taulukko 10. Melun kustannusvaikutukset. (Lähde: Maiback et al. 2008.)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Henkilöauto</th>
<th>keskimääräinen vuorokaudelta</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>kantakaupunki, päivä</td>
<td>0,012 €/km</td>
</tr>
<tr>
<td>kantakaupunki, yö</td>
<td>0,021 €/km</td>
</tr>
<tr>
<td>lähiö, päivä</td>
<td>0,001 €/km</td>
</tr>
<tr>
<td>lähiö, yö</td>
<td>0,001 €/km</td>
</tr>
<tr>
<td>päiväliikenteen osuus</td>
<td>91%</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tavara-auto</th>
<th>keskimääräinen vuorokaudelta</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>kantakaupunki, päivä</td>
<td>0,107 €/km</td>
</tr>
<tr>
<td>lähiö, päivä</td>
<td>0,107 €/km</td>
</tr>
<tr>
<td>päiväliikenteen osuus</td>
<td>100%</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Terveysvaikutukset


Koska pyöräilyverkoston muutokset olivat kokonaan Helsingin alueella, tehtiin lopuksi oletus, että saatu rahallinen hyöty koskee vain Helsingin asukkaita. Laajan liikennetutkimuksen mukaan muun pääkaupunkiseudun Helsingin pyöräilyverkossa on alle 10 prosenttia.

Taulukko 11. Terveysvaikutusten laskennassa käytetyt arvot.

<table>
<thead>
<tr>
<th>PKS väestö, 20–64 v. [as]</th>
<th>2012</th>
<th>2017</th>
<th>2025</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>matkasuoriteosuus 20–64 v. [% ennusteesta]</td>
<td>74%</td>
<td>73%</td>
<td>72%</td>
</tr>
<tr>
<td>kuolleisuusaste 20–64 v. as [%/100000 as]</td>
<td>279</td>
<td>279</td>
<td>279</td>
</tr>
</tbody>
</table>

1 Tilastokeskus, Väestöennuste 2012 Kuolleisuuskertoimet (o/oo) iän ja sukupuolen mukaan kunnittain 2012 -2040.

Kuolleisuusaste todennäköisesti pienenee vähän laskentajakson aikana, mutta eri vaihtoehtoille se on kunakin poikkeilkausvuonna sama.

HEAT tarjoaa erilaisia mahdollisuuksia tietyän väestöpohjan vältettyjen kuolemien määrän laskemiseksi. Pyöräilyn osalta päädyttiin vuotuisen keskiarvon suoritteen vertaamiseen, jossa perusteena on 1512 km vuodessa pyöräilevän 28% pienempi kuolleisuus nollatasasson nähden kaavan kuolleisuusetu-% = 1- 0.72(vertailusuorite/1512) vaihtoehtojen ero kuolleisuusetu-1%-kuolleisuusetu-0%. Esimerkiksi jos väestön, jonka kuolleisuusaste on noin 300/100000 as/v pyöräilysuoritista vuodessa kasvaa 300 kilometristä 330...
kilometriin, säästyy 100000 ihmisen väestölle noin 300*(0,0692-0,0631)=1,83 vältettyä kuolemaa/vuodessa. Tämä tarkoittaa jokaista työikäistä kohti noin 40 euron säästöä vuodessa.

Yhden välttelyn kuoleman säästön arvoksi on käytetty Liikenneviraston yksikköarvojen mukaista arvoa vuoden 2012 tasolle muunnettuna eli 2,04 miljoonaa euroa. Suomessa välttelyn kuoleman hintaan sisältyvät suorat kustannukset kattavat mm. sairaanhoidon ja kuntoutuksen kustannukset, hallintokustannukset, poliisin ja pelastustoimen kustannukset sekä onnettomuustutkiminnan. Epäsuorat kustannukset sisältävät tuotantokapasiteetin menetyksiä ennenkaikaisen kuoleman, alentuneen työkyvyn tai menetetyn työajan takia. Pääosa, jopa yli 90 %, kuoleman tilastollisesta arvosta on tuotantokustannusten ja inhimillisen hyvinvoinnin menetystä.

HEAT-menetelmä neuvoo käyttämään paikallisia arvoja, mikäli sellaisia on käytettävissä. Suomen arvot on laskettu täysin samalla periaatteella vuodesta 2005 lähtien kuin HEAT pohjana olevat yleiseurooppalaiset arvot (ks. seuraava kappale "Onnettomuusvaikutukset").

Jatkuvassa kymmenien vuosien aikajaksossa tehdään oletus, että aina ikärajan ylittävän yksilön sijaan tulee nuoremmin ikäluokista uusia henkilöitä, jotka korvaavat ikääntymisen vuoksi aktiivista elämää vähentävän henkilön osuuden.

Onnettomuusvaikutukset

Pyöräilymääräiden kasvaessa ennakoitaa lisääntymys myös pyöräilyonnettomuuksiin. Samalla pyöräilystä riippumatonta tieliikenneonnottomuodot hieman vähenevät.


Onnettomuuskustannuksina on käytetty liikenneviraston ohjeistuksen mukaisia arvoja vuoden 2012 hintatasossa.

Taulukko 12. Onnettomuuden kustannusvaikutukset. (Lähde: Tervonen et al. 2010)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Kriteerit</th>
<th>HEAT-arvioidun onnettomuusvaikutuksen kustannukset</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>kuolema</td>
<td>2,04 milj. €</td>
</tr>
<tr>
<td>keskimääräinen ei kuolemaan johtanut vamma</td>
<td>0,256 milj. €</td>
</tr>
<tr>
<td>pyöräilyn yksittäisönnottomuodot (tilastojen ulkopuoliset)</td>
<td>0,0206 milj. €</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Vähäisistä onnettomuuksista, jotka eivät vaadi sairaalahoitoa ja jotka usein jäävät onnettomuustilastojen ulkopuolelle, ei ole saatavissa luotettavaa suomalaista arvoa, joten laskemissa on käytetty HEATCO:n arviota.


<table>
<thead>
<tr>
<th>Kriteerit</th>
<th>keskimäärin vuodessa</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>kuolleet</td>
<td>15,9</td>
</tr>
<tr>
<td>loukkantuoteet</td>
<td>1109,5</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Kansainvälisten kokemusten mukaan pyöräilyn turvallisuus suhteellisesti paranee pyöräilyn määän kasvaessa, kun pyöräilyn infraa parannetaan samalla turvallisemmaksi ja selkeämmäksi ja pyöräilystä tulee yhä näkyvämpi osa liikennettä. Tätä ei kuitenkaan ole otettu huomioon laskelmassa.


Pyöräilyn yksittäisonnettomuuksien tilastointi on vajavaista ja vain vakavimmat onnettomuudet tulevat mukaan tilastoihin. Aliedustavuudeksi oletettiin 200 % tilastoiduista onnettomuuksista.

Ajoneuvosuoritteeseen suhteutettu tiliikenneonnettomuuksien määrä on vähentynyt 2000-luvulla koko maassa vuositasolla keskimäärin hieman alle 2 % (Lähde: Tilastokeskus ja liikennevirasto). Suuntauksen oletettiin jatkuvan, mutta samalla hidastuvan seuraavan taulukon mukaisesti.


<table>
<thead>
<tr>
<th>vuosien verrattuna</th>
<th>vähennemä edelliseen</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>2011</td>
<td>1,9 %</td>
</tr>
<tr>
<td>2012</td>
<td>1,9 %</td>
</tr>
<tr>
<td>2015</td>
<td>1,7 %</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>1,5 %</td>
</tr>
<tr>
<td>2025</td>
<td>1,2 %</td>
</tr>
<tr>
<td>2030</td>
<td>1,0 %</td>
</tr>
<tr>
<td>2035</td>
<td>0,7 %</td>
</tr>
<tr>
<td>2040</td>
<td>0,5 %</td>
</tr>
<tr>
<td>2045</td>
<td>0,2 %</td>
</tr>
<tr>
<td>2050</td>
<td>0,0 %</td>
</tr>
</tbody>
</table>
4 Toimenpiteiden vaikutukset

Pyöräilyllä terveyttä

Pyöräilyllä on kiistattomia terveyttä edistäviä vaikutuksia. Pyöräilyllä vaikutetaan suotuisasti mm. sydänsairauksiin, kohonneeseen verenpaineen, aiholvalausriskiin, masennuksen, diabeteksen ja muistisairauksien kehittymiseen. Terveydenhuollon kustannukset pienenevät, elämänlaatu paranee ja työssäkäyvien poissaolot vähenevät.

Pyöräilyn kaksinkertaistaminen vuoteen 2025 mennessä Helsingissä tuottaisi vuositasolla 80 miljoonan euron terveyshyödyt. Kun nykyisin pyöräteiden investointitulos on 5 miljoonan euron vuosi-investointintasolla, on selvää, että liikkumavara investointien kasvatamiseksi pelkästään terveyshyötyjen näkökulmasta on moninkertainen nykyiseen verrattuna.

Pyöräteihin investointi kannattaa

Tässä työssä tarkastellut 10 miljoonan ja 20 miljoonan investointiohjelmat keskittyvät erityisesti baanojen lisäämiseen ja kantakaupungin pyöräieverkon täydentämiseen. Lisäksi molemmat ohjelmat sisäisivät liittymäjärjestelyitä turvallisuuden ja sujuvuuden parantamiseksi sekä esikaupunkien verkon täydennystekeitä. Pääreittien tason nostolla pyritään mukavampaan, turvallismaan ja sujuvampaan pyöräilyyn. Pyöräilyreiteistä tulee yhtenäisiä ja niiden laatu paranee, mikä lisää edelleen pyöräilyn suosiota.


Kuva 8. Investointivaihtoehtojen investointikustannukset ja vaikutukset yhteensä.

Kuva 9. 5- ja 10 minuutin matka-ajat Rautatieasemalta nykyisin (vasemmalla) ja vuonna 2025, kun 20 miljoonan euroa vuodessa investointihjelma on toteutettu (oikealla).

Työkalulla laskettujen pyöräilyn hyötyjen ja mallista saatujen pyöräilysuoritteiden avulla voidaan laskea pyöräilyn hyödyt ajettua lisäkilometriä kohden. Hyötyjen suuruus riippuu investointivaltoehdosta ja tarkasteluvuodesta (kuva 11) vaihdellen 0,34 eurosta 1,3 euroon kilometri.


Pyörälieinvestoinnit lisäävät pyöräilyn määrää


Jalankulkua investoinnit eivät juuri vähennä. Tämä onkin luonnollista: baanoilla pyöräilyle ja jalankululle on varattu oma tilansa ja kaikkien matka taittuu mukavasti.

20 miljoonan euron vuosittaisilla pyörälieinvestoinneilla saavutetaan arviointimenetelmän mukaan vuoteen 2025 mennessä 30 % lisäys pyöräilyihin kilometreihin. Laskelmaan eivät sisälly pyöräilyn palveluiden, viestinnän ja markkinoinnin toimenpiteet, jotka kuitenkin käytännössä osaltaan vaikuttavat pyöräilyn suosioon.


Haasteena pyöräilijöiden turvallisuus

Pyöräilyn kasvu lisää laskelmien mukaan pyöräilijöille sattuneiden liikenneonnettomuksien määrää, koska alkuvaiheessa infrastrukturi ei ole kauttaaltaan turvallista. Pyöräilyn turvallisuus kuitenkin paranee ajan kuluisessa, kun pyöräilyn infrastruktuuri saadaan kaikkien liikenteen osapuolten kannalta selkeäksi ja helppo ymmärrettäväksi.


Pyöräilyn palvelut, viestintä ja markkinointi tukevat infraaikenteitä


Sekä suomalaisten että kansainvälisten tutkimusten tutkimusten mukaan suunnissa, joissa pyöräily on jo saavuttanut huomattavan aseman, tulee toimenpiteissä keskittyä pyöräliikenteen verkon täydentämiseen ja laadun parantamiseen ja pyrkää vaikuttamaan kulkuavon valintapäättöön markkinoinnin linnoinnin. Pelkkä pyöräteiden rakentaminen ei ole riittävä pyöräilyn edistämistoimenpiteitä, vaan sitä voidaan pitää muiden toimenpiteiden edellytyksenä. Suurin liikenteellinen vaikutus saadaan aikaan toteuttamalla yhtä aikaa infrastruktuurin parantamista ja markkinointia.
5 Luotettavuusarviot


Eniten hyöty-kustannussuhteeseen ja nettonykyarvoon vaikuttavat pyöräilyn kysyntäennusteen luotettavuus sekä liikenneturvallisuustarkasteluissa ja terveysvaikutusten arvioinnissa käytetty ihmishengen säätämisen arvo. Lisäksi tarkasteluissa otettiin huomioon laatukäytävien ylläpitokustannusten arvon luotettavuus.


<table>
<thead>
<tr>
<th>Keskiarvo</th>
<th>Minimi</th>
<th>Maksimi</th>
<th>Yksikkö</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Laatukäytävien ylläpitokustannukset</td>
<td>42 000</td>
<td>21 000</td>
<td>63 000 euroa/km/vuosi</td>
</tr>
<tr>
<td>Pyöräilyn kysyntäennuste</td>
<td>100</td>
<td>80</td>
<td>120% vuosienmittariluku</td>
</tr>
<tr>
<td>Vältetyn kuoleman arvo</td>
<td>2024</td>
<td>1012</td>
<td>3036 tuhatta euroa/kuolema</td>
</tr>
<tr>
<td>Pyöräilyonnettomuksien riippuvuus pyöräilyn määrästä (suhteessa autoliikenteen suoritteeseen)</td>
<td>50</td>
<td>30</td>
<td>70%</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Kuva 14. Esimerkki kellokäyrä- eli Pert-jakaumasta parametrein keskiarvo=1, vaihteluväli ±1

Luotettavuusarvioinnin tulokset on esitetty seuraavassa taulukossa. Taulukon tuloksista havaitaan, että vaikka lähtötiedoissa olisikin huomattavaa epätarkkuutta ja investointiohjelmia arvioitaisiin epätodennäköis-
senkin tiukoin kriteerein, ovat kummatkin investointiohjelmat kiistatta huomattavan kannattavia mitattiinpa kannattavuutta hyöty-kustannus-suhteella tai nettonykyarvolla.

Taulukko 16. Keskeiset tunnusluvut ja niiden luottamusvälit kahdella eri riskitasolla (70% ja 90% luottamusväli)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Investointiohjelma</th>
<th>Keskiarvo (olethusarvo)</th>
<th>70% luottamusväli</th>
<th>90% luottamusväli</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>10 mil. euroa/v</td>
<td>nettonykyarvo</td>
<td>310</td>
<td>245 - 373</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>H/K-suhd</td>
<td>7,8</td>
<td>6,4 - 9,2</td>
</tr>
<tr>
<td>20 mil. euroa/v</td>
<td>nettonykyarvo</td>
<td>774</td>
<td>651 - 887</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>H/K-suhd</td>
<td>7,8</td>
<td>6,7 - 8,8</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Taulukon arvoja on havainnollistettu jakaumakuvina seuraavassa kolmessa kuvasarjassa.

Kuva 15. Investointiohjelmien nettonykyarvojen jakaumat

Kuva 16. Investointiohjelmien hyöty-kustannussuhteiden jakaumat
Kuva 17. Hyöty-kustannussuhteiden kumulatiiviset jakaumat ja 90 prosentin luottamusväli

Herkkyystarkasteluissa selvitettiin vielä, miten yhden prosentin muutos lähtötiedoissa vaikuttaisi hyöty-
kustannussuhteisiin.

Luotettavuusarvioiden mukaan hyöty-kustannussuhteen tarkkuuteen vaikuttaa eniten vältetylle kuolemalle
annettu arvo ja kysyntäennusteen tarkkuus. Muiden tekijöiden merkitys jää vähäiseksi.

Taulukko 17. Hyöty-kustannussuhteen herkkyys luotettuusarvioissa testattujen lähtötietomuuttujien suhteen.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Lähtömuuttuja (muutetaan 1%)</th>
<th>muutos hyöty-kustannus-suhteessa</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>10 milj. euron ohjelma</td>
</tr>
<tr>
<td>Vältetyn kuoleman arvo</td>
<td>0,9 %</td>
</tr>
<tr>
<td>Pyöräilysuoritteen muutos</td>
<td>0,5 %</td>
</tr>
<tr>
<td>Pyöräilysuoritteen vaikutus onnettomuusmääriin</td>
<td>-0,2 %</td>
</tr>
<tr>
<td>Ylläpitokustannukset</td>
<td>0,0 %</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Lopuksi testattiin, miten aikasäästöjen poisjättäminen vaikuttaisi hyöty-kustannussuhteisiin. Ilman ai-
kasäästöjäkin kummankin investointiohjelman hyöty-kustannus-suhteet ovat edelleen selvästi yli yhden, 10
miljoonan euron investointiohjelmassa 4,0 ja 20 miljoonan euron investointiohjelmassa 3,2. Tarkastelu on
luonnollisesti hypoteetinen, sillä aikasäästöt kuuluvat osaksi hyöty-kustannuslaskelmaa ja toisaalta paran-
tuneet pyöräily-yhteydet ovat syy pyöräilyn kasvulle. Ilman pyöräverkon kehittämistä ei siis saavutettaisi
pyöräilyn kasvua eikä terveysvaikutuksiaakaan.

Laskelmissa käytetty arvot perustuvat arvotusten osalta Liikenneviraston ohjeistukseen ja pyöräilyn kysyn-
täennusteen osalta Helsingin seudun laajaan liikennetutkimukseen. Jatkon kannalta voidaan suositella
pyöräilyonnettomuuksien arvojen ja onnettomuustiheyskien tarkempaa tutkimusta. Samoin tulisi tutkia
pyöräilyn kysyntätekijöitä erityisesti reitinviljan on osalta. Reitinviljataan analyysoimalla voidaan tarkistaa nk.
yleistetyn matkavastuksen osatekijöitä, jotka näkyvät pyöräilyn kysynnässä. Reitinviljatutkimuksella
voidaan siis tarkentaa arviolta, miten pyöräeilten tason nosto vaikuttaa kysyntään.
Lähteet


LIISA 2011.

LIPASTO-laskentajärjestelmä, VTT. Päästöarvot vuodelta 2011


Pyöräilyn hyödyt ja
kustannukset Helsingissä