



Liik  
enne  
vira  
sto



PYÖRÄILYKUNTIEN VERKOSTO



World Health  
Organization

REGIONAL OFFICE FOR  
Europe

# Kävelyn ja pyöräilyn terveysvaikutusten taloudellinen arviointi



Menetelmät ja käyttäjän opas

## LIIKENNEINFRASTRUKTUURIN JA -TOIMENPITEIDEN TALOUDELLINEN ARVIOINTI



Alkuperäinen julkaisu (Health economic assessment tools (HEAT) for walking and cycling) on laadittu Euroopan unionin terveysohjelmasta rahoitetun PHAN-hankkeen puitteissa.

Julkaisussa esitetyt mielipiteet eivät millään tavoin heijasta Euroopan unionin virallista näkemystä.



PYÖRÄILYKUNTIEN VERKOSTO



# Kävelyn ja pyöräilyn terveystvaikutusten taloudellinen arviointi

## Menetelmät ja käyttäjän opas

# LIIKENNEINFRASTRUKTUURIN JA -TOIMENPITEIDEN TALOUDELLINEN ARVIOINTI

Sonja Kahlmeier, Zürichin yliopisto, Sveitsi  
Nick Cavill, Cavill Associates, Iso-Britannia  
Hywell Dinsdale, National Obesity Observatory England, Iso-Britannia  
Harry Rutter, National Obesity Observatory England, Iso-Britannia  
Thomas Götschi, Zürichin yliopisto, Sveitsi  
Charlie Foster, Oxfordin yliopisto, Iso-Britannia  
Paul Kelly, Oxfordin yliopisto, Iso-Britannia  
Dushy Clarke, Oxfordin yliopisto, Iso-Britannia  
Pekka Oja, UKK-instituutti, Suomi  
Richard Fordham, East Anglian yliopisto, Iso-Britannia  
Dave Stone, Natural England, Iso-Britannia  
Francesca Racioppi, WHO:n Euroopan aluetoimisto

Issued in English by the WHO Regional Office for Europe in 2011 under the title  
**Health economic assessment tools (HEAT) for walking and for cycling**

**Methodology and user guide**

**ECONOMIC ASSESSMENT OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE AND POLICIES**

© World Health Organization 2011

© Fit for Life Program 2012

Suomenkielisen julkaisun julkaisija vastaa käännöksen oikeellisuudesta.

*Alkuperäiseen teokseen lisätyt suomalaisille suunnatut tekstit on merkitty tekstiin kursivilla. Lisäksi liitteet 1 ja 2 sisältyvät vain suomenkieliseen julkaisuun.*

Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja	275
ISBN (painettu)	978-951-790-340-0
ISBN (pdf)	978-951-790-341-7
ISSN	0357-2498
Toimitustyöryhmä	Liisamaria Kinnunen , Kunnossa kaiken ikää –ohjelma; Tytti Viinikainen, Liikennevirasto; Matti Hirvonen, Pyöräilykuntien verkosto ry; Riikka Kallio, Timo Mouhu ja Hannu Lehto, WSP Finland Oy
Suomenkielinen käännös	Semantix Oy
Taitto	WSP Finland Oy
Kuvat	WHO / Nicoletta di Tanno (s.3, 6, 13, 27), Fotolia (s.1, 4, 16, 21, 23), Liisamaria Kinnunen (kansikuva, s.14, 29, 34, 57) Riikka Kallio (s.10, 38, 47)
Paino	Kopio Niini Oy
Suomenkielisen oppaan copyright	Kunnossa kaiken ikää -ohjelma/ LIKES-tutkimuskeskus
Liikunnan ja kansanterveyden edistämissäätiö LIKES	
2013	

# Sisällys

<b>1 Johdanto</b> . . . . .	<b>1</b>
<b>2 Kävelyn ja pyöräilyn terveysvaikutusten taloudellisen arvioinnin metodologia</b> . . . . .	<b>4</b>
2.1 Kävelyä ja pyöräilyä koskeva tietopohja . . . . .	4
2.2 Kävelyn tai pyöräilyn täyden tason saavuttamiseen tarvittava aika . . . . .	4
2.3 Arkiliikunnan, ilmansaasteiden ja tieliikenneonnettomuuksien keskinäiset yhteydet . . . . .	4
2.4 Kuolleisuus ja sairastuvuus . . . . .	5
2.5 Liikunnan ja terveyden välinen suhde . . . . .	5
2.6 Ikäryhmä . . . . .	7
2.7 Sukupuoli . . . . .	7
2.8 Terveystyötyjen syntymiseen kuluva aika . . . . .	7
2.9 Liikunnan korvautuminen . . . . .	8
2.10 Staattinen vs. elinaikataulukoihin perustuva lähestymistapa . . . . .	8
2.11 Käytetyt kustannukset . . . . .	8
2.12 Diskonttaus . . . . .	9
2.13 Herkkyysanalyysi . . . . .	9
<b>3 Kirjallisuuskatsausten yhteenveto</b> . . . . .	<b>10</b>
3.1 Taloustieteellinen kirjallisuuskatsaus . . . . .	10
3.2 Epidemiologinen kirjallisuuskatsaus . . . . .	12
<b>4 Kävelyn ja pyöräilyn HEAT-menetelmä: Johdanto</b> . . . . .	<b>14</b>
4.1 Menetelmän yleiset periaatteet . . . . .	14
4.2 Kenelle menetelmä on tarkoitettu? . . . . .	14
4.3 Mihin menetelmää voidaan käyttää? . . . . .	15
4.4 Mihin menetelmä ei sovellu? . . . . .	15
4.5 Laskentatyökalun perustoiminta . . . . .	16
4.6 Tarvittavat lähtötiedot . . . . .	19
4.7 Tietolähteitä . . . . .	20
4.8 Laskentatyökalun tuottamat tiedot . . . . .	22



<b>5 Kävelyn HEAT-työkalu: käyttäjän opas . . . . .</b>	<b>23</b>
5.1 Mistä työkalun löytää? . . . . .	23
5.2 Työkalun käyttö: viisi perusvaihetta . . . . .	23
5.3 Oletukset . . . . .	28
<b>6 Pyöräilyn HEAT-työkalu: käyttäjän opas . . . . .</b>	<b>29</b>
6.1 Mistä työkalun löytää? . . . . .	29
6.2 Työkalun käyttö: viisi perusvaihetta . . . . .	29
6.3 Oletukset . . . . .	33
<b>Lähteet . . . . .</b>	<b>35</b>
<b>Liite 1</b> Pikaohje työkalun käyttöön ja suomalaisia suositusarvoja . . . . .	<b>38</b>
<b>Liite 2</b> Esimerkkejä laskentatuloksista . . . . .	<b>47</b>
<b>Liite 3</b> Asiantuntijatahot ja kiitokset . . . . .	<b>57</b>



# Johdanto

Liikunnan puute on merkittävä kansanterveydellinen ongelma lähes kaikkialla maailmassa, ja on epätodennäköistä, että ratkaisut ongelmaan löytyvät pelkästään perinteisistä terveyden edistämisen keinoista. Edistämällä päivittäistä arkiliikkumista, kuten kävelyä ja pyöräilyä, voidaan paitsi edistää terveyttä myös saada aikaan myönteisiä ympäristövaikutuksia, varsinkin jos lyhyet matkat pyöräillään tai kävellään autoilun sijaan. Lisäksi pyöräily ja kävely on usein helpompi yhdistää arjen kiireisiin aikatauluihin kuin vapaa-ajan liikunta. Eurooppalaisessa kaupunkiliikenteessä on runsaasti mahdollisuuksia aktiiviseen liikkumiseen, sillä monet matkat ovat lyhyitä ja siten korvattavissa jalan tai pyörällä. Tämä vaatii kuitenkin tehokasta yhteistyötä liikenne- ja kaupunkisuunnittelussa, jotka luovat edellytyksiä edellä mainituille elintapamuutoksille. Teemaan on kiinnitetty huomiota useissa kansainvälisissä politiikkalinjauksissa, kuten WHO:n Euroopan aluetoimiston aluekomitean hyväksymässä Toimintasuunnitelmassa eurooppalaisen strategian toteuttamiseksi elintapasairauksien ehkäisyssä ja hallinnassa 2012–2016 (1). Aktiivisen liikkumisen edistäminen on yksi toimintasuunnitelmassa määritetyistä WHO:n jäsenvaltioiden hyväksymistä tukitoimista Euroopan alueella. Asia on otettu huomioon myös muissa kansainvälisissä

linjauksissa, kuten toukokuussa 2010 julkaistussa liikuntaa koskevassa Toronton peruskirjassa, jossa kehoitetaan ryhtymään toimiin maailmanlaajuisesti (2).

Liikkuminen on olennainen osa elämää ja se mahdollistaa tavaroiden ja palvelujen saannin. Eri kulkumuodoilla on erilaisia terveydellisiä, ympäristöllisiä ja sosiaalisia vaikutuksia yhteiskuntaan. Näiden vaikutusten kattava arviointi on tärkeä tietopohja päätöksenteolle. Taloudellinen arviointi on vakiintunut käytäntö liikennesuunnittelussa. Pyöräilyn ja kävelyn terveyshyötyjen taloudellisen arvon laskentamenetelmiä ei kuitenkaan ole käytetty yhtä systemaattisesti kuin muita uuden infrastruktuurin kustannus- ja hyötylaskelmia.

Terveysvaikutusten arviointi on monimutkaista, ja liikennesuunnittelijoiden on usein vaikea ratkaista siihen liittyviä metodologisia ongelmia. Muutamat Euroopan maat, kuten Pohjoismaiden neuvoston jäsenmaat Islanti, Norja, Ruotsi, Suomi ja Tanska, ovat tehneet urauurtavaa työtä pyrkiessään arvioimaan liikenneinfrastruktuurin yleisiä kustannuksia ja hyötyjä terveysvaikutukset huomioon ottaen. Lisäksi kyseiset maat ovat kehittäneet ohjeita arviointien tekemiseen. Tärkeitä kysymyksiä on silti vielä ratkaisematta.





Kahden WHO:n koordinoiman hankkeen tavoitteena oli kehittää menetelmä ja käytännön laskentatyökaluja (a) pyöräilyn ja (b) kävelyn terveysvaikutusten taloudellista arviointia varten. Hankkeiden tuloksena syntyivät menetelmäohjeet (3) ja pyöräilyn terveysvaikutusten taloudellisen arvioinnin laskentatyökalu HEAT (4), jotka julkaistiin ensimmäisen kerran vuonna 2007 ja julkistettiin virallisesti vuonna 2009. Vuonna 2011 julkaistiin päivitetty verkkopohjainen versio pyöräilyn HEAT-työkalusta sekä kävelyn HEAT-työkalu suoraan verkkoversiona (5).

Hankkeiden toteutusta ohjasi ydinryhmä, joka teki tiivistä yhteistyötä kansainvälisten asiantuntijaryhmien kanssa (osallistujien luettelo liitteessä 3). Ryhmien jäsenet valittiin siten, että he edustivat monitieteistä ammatillista taustaa ja asiantuntemusta, kuten terveyttä ja epidemiologiaa, terveystaloutta, liikennetaloutta, käytännön toimijoita ja etujärjestöjä sekä poliittikalinjausten laadintaa ja toimeenpanoa. Myös terveyttä edistävän liikunnan eurooppalaisen verkoston (HEPA Europe) ja yleiseurooppalaisen liikenne-, terveys- ja ympäristöohjelman (PEP) kanssa tehtiin tiivistä yhteistyötä.

Menetelmän ja työkalujen kehittämisen tärkeimmät vaiheet olivat seuraavat:

- Hankkeen ydinryhmä teetti systemaattisia katsauksia (a) sellaisista liikennehankkeiden taloudellisista arvioinneista, joissa oli mukana liikunta (6) ja (b) epidemiologia julkaisuja, joissa on käsitelty pyöräilyn ja kävelyn terveysvaikutuksia erityisesti säännöllisessä työmatkaliikenteessä.
- Ydinryhmä käsitteli näiden katsausten tuloksia ja ehdotti niiden pohjalta yhtenäisempää metodologiaa koskevia vaihtoehtoja ja ohjeistusta.

- Menetelmäohjeet sekä pyöräilyä ja kävelyä koskevat työkalut luonnosteltiin ja testattiin. Asiantuntijaryhmän jäsenet tekivät pilottitestejä.
- Kävelyn ja pyöräilyn kansainvälisten asiantuntijaryhmien kanssa järjestettiin tapaamisia, joiden tavoitteena oli syventää ajatusten vaihtoa ja yhtenäisen tieteellisen näkemyksen saavuttamista menetelmäohjeiden ja työkalujen luonnosvaiheessa ehdotetuista vaihtoehtoista.
- Kokousten suositusten, asiantuntijaryhmän jäsenten kanssa käytyjen kahdenvälisen keskustelujen ja muiden asiantuntijoiden tekemien laajojen pilottitestien pohjalta hyväksyttiin julkaistavaksi seuraavat hankkeen tulokset: ohjejulkaisu (3), taloustieteellisten julkaisujen systemaattinen katsaus (6), kävelyä ja pyöräilyä koskeva verkkopohjainen työkalu (5), joka perustuu aiempaan, yksinomaan pyöräilyä koskevaan Excel-pohjaiseen versioon (4), pyöräilyn HEAT-työkaluja koskeva julkaisu (7) ja tämä opas.

Tämä julkaisu on yhteenveto edellä mainituista tuloksista. Luvussa 2 esitellään tärkeimmät johtopäätökset niistä liikenneinfrastruktuurin ja -toimenpiteiden taloudellisen arvioinnin menetelmistä, joissa otetaan huomioon kävelyn ja pyöräilyn terveysvaikutukset. Luku 3 sisältää taloustieteellisen ja terveyskirjallisuuden systemaattisten katsausten tärkeimmät tulokset.

Tässä oppaassa esiteltyjä periaatteita sovelletaan kahdessa verkkopohjaisessa laskentatyökalussa, joista käy ilmi kuinka tässä kuvatussa metodologian avulla voidaan arvioida kävelyn ja pyöräilyn terveysvaikutuksia. Pääperiaatteet esitellään luvussa 4. Englanninkieliset työkalut löytyvät internetistä (5). Jos haet lähinnä HEAT-työkalujen käyttöä koskevia ohjeita, kannattaa lukea luku 4 ja siirtyä sen jälkeen lukuun 5 ja/tai lukuun



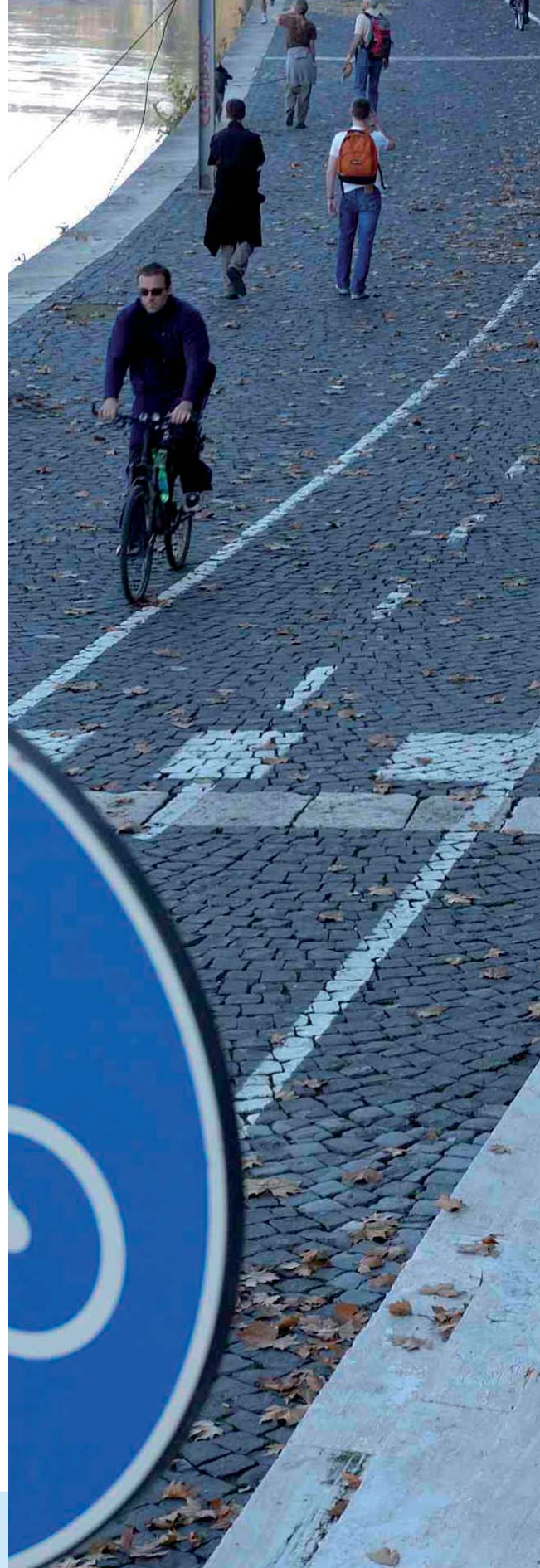


6, joista löytyvät työkalujen yksityiskohtaiset käyttöohjeet. Lisäksi näissä luvuissa kerrotaan lähestymistavan mahdollisista rajoituksista. Suomessa tehtäviin laskentoihin kootut suositusarvot ja internet-työkalun suomenkieliset ohjeet on esitetty liitteessä 1.

Pyöräilyn ja kävelyn terveysvaikutuksia koskeva tietämys kehittyy nopeasti. Tässä esitellyt hankkeet ovat ensimmäinen askel kohti yhtenäistä metodologiaa. Menetelmiä kehitettäessä neuvonantajaryhmä antoi näkemyksensä parhaan saatavilla olevan tiedon ja näytön perusteella. Tästä johtuen HEAT-laskelmien tuloksia tulisi tarkastella nimenomaan arvioina, kuten monia muitakin terveyshyötyjä käsitteleviä taloudellisia arviointeja. Menetelmää ja laskentatyökaluja kehitetään edelleen tietopohjan parantuessa. Palautetta työkalujen edelleen kehittämiseksi ja käytettävyyden parantamiseksi voi lähettää englanniksi osoitteeseen [info@heatwalkingcycling.org](mailto:info@heatwalkingcycling.org).

*HEAT-työkalujen suomenkielinen käännös ja suomalaisten suositusarvojen kokoaminen on tehty kannustamaan kuntia ja muita organisaatioita ottamaan pyöräilyn ja kävelyn terveyshyödyt mukaan päätöksentekoon ja ohjelmointiin. Mahdollisuus tehdä pyöräilyn ja kävelyn terveystaloudelliset hyödyt näkyväksi on merkittävä edistysaskel näiden kulkumuotojen kokonaisvaltaisessa edistämisessä. Tätä mahdollisuutta kannattaa käyttää!*

*Erityisen hyvin HEAT-työkalut soveltuvat ohjelma- ja strategiatason suunnitelmiin ja niiden vaikutusten arvioimiseen. Työkalua voidaan käyttää niin suunniteltujen toimenpiteiden vaikutusten arvioimiseen kuin strategisten tavoitteiden tai hypoteettisten käyttäytymismallien hyötyjen laskemiseen. Näistä molemmista on esitetty suomalaiset esimerkit julkaisun liitteenä.*





## Kävelyn ja pyöräilyn terveysvaikutusten taloudellisen arvioinnin metodologia

Tässä luvussa esitetään yhteenveto keskeisistä kävelyn ja pyöräilyn terveysvaikutusten taloudellisista arviointia koskevista metodologisista kysymyksistä. Laajemmin tätä teemaa, muun muassa arvioinnin yhtenäisempää metodologiaa koskevia vaihtoehtoja ja ohjeistusta, on käsitelty aiemmassa julkaisussa (3). Kyseinen raportti käytiin uudelleen läpi ja sen johtopäätökset päivitettiin vuonna 2010 uuden näytön pohjalta (katso myös luku 3).

### 2.1 Kävelyä ja pyöräilyä koskeva tietopohja

Taloudellisten laskelmien laatu riippuu suuresti käytettävien kävely- ja pyöräilytietojen tarkkuudesta. Monissa maissa ei ole vielä käytettävissä pitkäaikaisia ja systemaattisia pyöräilyä ja kävelyä koskevia tutkimuksia tai niistä ei saada paikallistason tietoa, jota usein tarvitaan paikallisen liikenneinfrastruktuurin tai -toimenpiteiden vaikutusten arvioinnissa.

Paikallisia kyselytutkimuksia käytettäessä on varmistettava, että tiedot todella edustavat tutkittua väestöä. Tutkittujen tietojen on oltava peräisin riittävän pitkältä ajalta ja riittävän monesta kohteesta

tai alueelta, jotta niissä tulee huomioitua pyöräilyn tai kävelyn ajalliset ja paikalliset vaihtelut.

### 2.2 Kävelyn tai pyöräilyn täyden tason saavuttamiseen tarvittava aika

Aika, jonka kuluessa tehtävät toimenpiteet vaikuttavat tiettyntyyppiseen käyttäytymiseen, voi vaihdella. Esimerkiksi uusi pyörätie voi saada heti paljon käyttäjiä, kun taas jonkin toisen pyörätien käyttäjämäärien kasvu voi viedä vuosia. Liikennettä koskevissa laskelmissa tulisi ottaa huomioon erilaiset oletukset siitä, kuinka nopeasti tai kuinka paljon pyöräily tai kävely lisääntyy tällaisten toimenpiteiden jälkeen.

### 2.3 Arkiliikunnan, ilmansaasteiden ja tieliikenneonnettomuuksien keskinäiset yhteydet

Liikenteeseen liittyviin terveysvaikutuksiin kuuluvat mahdolliset ilmansaasteille altistumisen tai tieliikenneonnettomuuksien kielteiset vaikutukset. Tällaisten kielteisten vaikutusten sekä arkiliikunnan myönteisten vaikutusten mahdolliset keskinäiset yhteydet on otettava huomioon. Toistaiseksi ei ole saatavilla sellaisia





aktiivista liikkumista ja liikuntaa koskevia kattavia tutkimuksia, joissa otettaisiin huomioon ilmansaasteiden kielteiset vaikutukset.

Tieliikenneonnettomuuksien osalta on näyttöä siitä, että jos aktiivisen liikkumisen edistämistoimia tuetaan asianmukaisella liikennesuunnittelulla ja turvallisuustoimenpiteillä, aktiiviset työmatkaliikkuajat hyötyvät todennäköisesti ”joukossa on turvallisempaa” -ilmiöstä (8): kävelyn ja pyöräilyn lisääntymisen ansiosta näiden kulkumuotojen käyttö muuttuu turvallisemmaksi. Samalla kyseiset toimenpiteet voivat vähentää altistumista ilmansaasteille, jos pyöräily siirtyy pois autoväylien läheisyydestä omille väylilleen.

Kahden äskettäin tehdyn skenaarioanalyysin mukaan pyöräilyn myönteiset terveysvaikutukset ovat todennäköisesti paljon merkittävämpiä kuin ilmansaasteiden ja tieliikenneonnettomuuksien pyöräilijöille aiheuttamat kielteiset vaikutukset (9, 10). Lisäksi HEAT-menetelmän perustaksi valittu kokonaiskuolleisuuslukujen käyttö - syykohtaista kuolleisuutta koskevien lukujen sijasta - ottaa huomioon kävelyn tai pyöräilyn mahdolliset haittavaikutukset.

## 2.4 Kuolleisuus ja sairastuvuus

Liikunnalla on myönteisiä vaikutuksia sairastuvuuteen (muun muassa sepelvaltimotauti, aivohalvaus, diabetes ja eräät syövät), tuki- ja liikuntaelimestön terveyteen, energiatasapainoon, mielenterveyteen (muun muassa ahdistuneisuuteen ja masennukseen) ja ikääntyneiden ihmisten toiminnalliseen terveyteen (11). Kansanterveyden kannalta nämä hyödyt näkyvät nopeammin kuin kuolleisuuden väheneminen. Lisäksi hyödyt voivat motivoida kävelemään ja/ tai pyöräilemään, sillä ihmiset lisäävät liikuntaa ehkä ennemmin terveytensä ja hyvinvointinsa parantamiseksi kuin elinikänsä pidentämiseksi.

Sairastuvuutta koskevaa näyttöä on kuitenkin vähemmän kuin kuolleisuutta koskevaa näyttöä sekä kävelyn että pyöräilyn osalta, minkä vuoksi sairastuvuutta koskevien vaikutusten sisällyttäminen taloudelliseen arviointiin lisää epävarmuutta. Asiantuntijat suosittelivat siksi, että pyöräilyn ja kävelyn HEAT-menetelmissä keskitytään toistaiseksi vain kokonaiskuolleisuuteen. Menetelmä tuottaa todennäköisesti varovaisia arvioita, sillä siinä ei selvitetä sairastuvuuden vähenemiseen liittyviä hyötyjä.

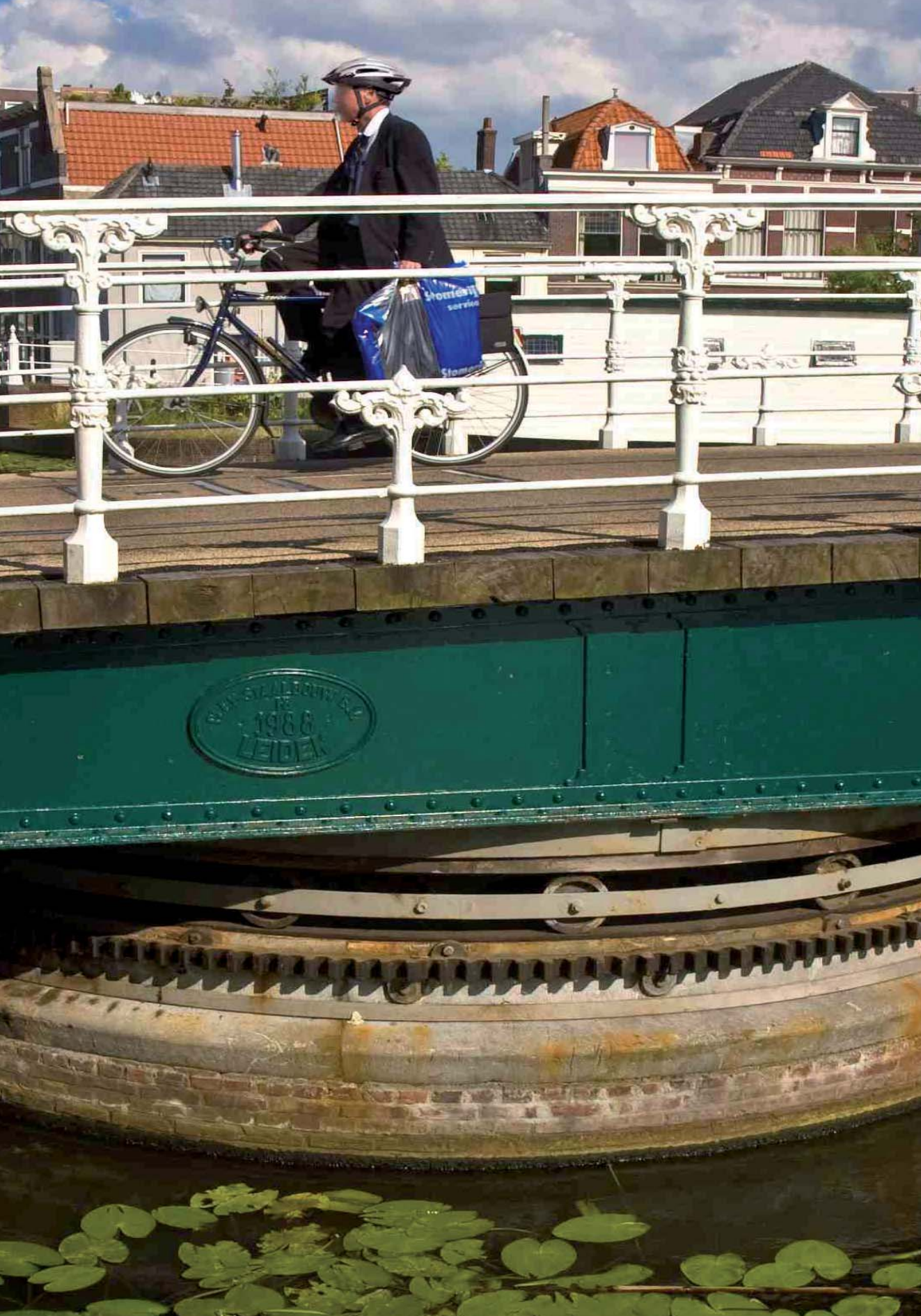
Sairastuvuuden huomioon ottamista pidettiin tärkeimpänä tekijänä, kun työkalua jatkossa kehitetään edelleen (katso myös luku 3.2).

## 2.5 Liikunnan ja terveyden välinen suhde

Epidemiologisten tutkimusten mukaan erityyppinen tai -tasoinen liikunta ja terveydelliset vaikutukset ovat yhteydessä toisiinsa. Jos verrataan vähän liikuntaa harrastavia henkilöitä henkilöihin, joiden aktiivinen liikunta ylittää tietyn rajan (esimerkiksi 150 minuuttia viikossa), havaitaan, että aktiivisesti liikkuvat henkilöt ovat terveempiä. Liikunnan ja useimpien terveydellisten vaikutusten välillä vallitsevasta jatkuvasta annos-vastesuhteesta – siitä että jokainen lisäys liikunta-annoksessa on yhteydessä kasvavaan terveyshyötyyn – ollaan vahvasti yhtä mieltä (11, 12). Tämän ovat osoittaneet myös erityisesti kävelyä tai pyöräilyä koskevat tutkimukset (13, 14). Annos-vaste on kuitenkin vielä epävarma monien terveysvaikutusten osalta (11).

Jotta voidaan kehittää menetelmä, jossa arkiliikunnan terveysvaikutukset ilmaistaan määrällisesti, annos-vastesuhde on otettava huomioon. HEAT-menetelmässä oletetaan, että kävelyn tai pyöräilyn lisääntyminen on yhteydessä riskin pienenemiseen riippumatta siitä, saavutetaanko tietty liikunnan raja. Oletus





perustuu parhaaseen saatavilla olevaan näyttöön kokonaiskuolleisuuden sekä kävelyn ja/tai pyöräilyn annos-vastesuhteesta.

Tutkimuksissa on saatu jonkin verran näyttöä siitä, että kävelyn intensiteetin (vauhdin) ja terveysvaikutusten välinen yhteys on vahvempi kuin kävelyn määrän ja terveysvaikutusten välinen suhde (14, 15). Näiden tutkimusten tuloksia ei kuitenkaan ole korjattu osallistujien kunnan tai todellisen kävelymatkan perusteella ja siksi niiden suhteellisen merkityksen arviointi on vaikeaa. Kävely- tai pyöräilyvauhdin huomioon ottaminen voi yleisesti ottaen tuottaa tarkempia arvioita terveysvaikutuksista, koska silloin voidaan esimerkiksi tehdä ero vapaa-ajan kävelyn tai pyöräilyn ja arkiliikunnan välillä. Toisaalta vauhdin huomioon ottaminen johtaa monimutkaisempiin malleihin ja lisää epävarmuutta. HEAT-menetelmässä ei oteta huomioon kävely- tai pyöräilyvauhtia, kuten ei myöskään sitä, että vähemmän liikuntaa harrastaneet henkilöt voivat hyötyä enemmän ja enemmän liikuntaa harrastaneet henkilöt vähemmän samasta määrästä kävelyä tai pyöräilyä.

## 2.6 Ikäryhmä

Parhaassa tapauksessa taloudellisessa arvioinnissa voitaisiin ottaa huomioon liikunnan erilaiset vaikutukset lapsiin ja eri-ikäisiin aikuisiin. Valtaosa epidemiologisista tutkimuksista koskee aikuisväestöä, koska yleisimmin tutkitut liikunnan puutteen haittavaikutukset, kuten sepelvaltimotauti tai kuoleman riski, ovat vähäisempiä lapsilla. Lisäksi aikuisväestöä koskevat tutkimukset ovat helpompia toteuttaa. Lapsiin ja nuoriin kohdistuvista liikunnan terveysvaikutuksista on siksi aikuisväestöä vähemmän näyttöä. Asiantuntijaryhmä tuli johtopäätökseen, että lapsia ja nuoria koskeva näyttö on riittämätön ja että taloudellisissa arvioinneissa tulisi ensisijaisesti keskittyä vain aikuisiin.

lällä on merkitystä myös käytettyjen kuolleisuuslukujen kannalta. Kuolleisuusluvut vaihtelevat huomattavasti iän mukaan, ja siksi taloudellisessa arvioinnissa käytetyllä ikäjakaumalla voi olla merkittävä vaikutus laskettuihin hyötyihin.

Ikäryhmät, joihin tuloksia voidaan soveltaa ja joita käytetyt kuolleisuusluvut koskevat, tulisi siksi ilmaista tarkasti. Jos mallia sovelletaan jatkossa lapsiin tai ikääntyneisiin, myös siihen liittyvät oletukset tulisi ilmaista selkeästi.

## 2.7 Sukupuoli

Kokonaiskuolleisuutta koskevissa vaikutuksissa ei löytynyt epidemiologisen näytön perusteella sellaisia merkittäviä sukupuolten välisiä eroja (katso kohta 3.2), joiden perusteella voitaisiin todeta miesten ja naisten suhteellinen riskin eroavan toisistaan.

Miehet ja naiset saattavat liikkua aktiivisesti eri tavoin. Naiset suosivat usein esimerkiksi kävelyä tai pyöräilyä miehiä enemmän. Ideaalitapauksessa taloudellisissa arvioinneissa tulisi ottaa huomioon tällaiset sukupuolten väliset erot.

## 2.8 Terveysyhyötyjen syntymiseen kuluva aika

Epidemiologinen näyttö liikunnan terveysvaikutuksista (11, 12) osoittaa, että taloudellisia arviointeja kannattaisi tehdä säännöllisestä kävelystä ja pyöräilystä.

On tärkeää huomata, että liikunnan lisääntymisen ja mitattavien terveyshyötyjen välillä on viive. Asiantuntijaryhmä päätteli parhaan saatavilla olevan näytön pohjalta, että uudenlaisten liikkumistottumusten täysimittaisten vaikutusten voidaan kohtuudella olettaa näkyvän viiden vuoden kuluttua ja että hyödyt lisääntyvät 20 prosenttia joka vuosi.





## 2.9 Liikunnan korvautuminen

HEAT-menetelmä koskee liikenneinfrastruktuurin rakentamisen ja muiden liikennetoimenpiteiden terveysvaikutuksia. Suurin osa sairausriskejä koskevasta tutkitusta näytöstä liittyy kuitenkin kokonaisliikuntaan. Yleensä käytetään yhdistettyä indeksiä, joka ilmaisee energian kokonaiskulutuksen (mitattuna usein kilokaloreina, kcal, viikossa) tai kokonaisliikuntaan käytetyn ajan. Kokonaisliikunta käsittää arki-liikkumisen lisäksi myös vapaa-ajan liikunnan sekä työhön liittyvän fyysisen rasituksen. Lähestymistavassa on siksi pohdittava yhden liikuntamuodon mahdollista korvautumista jollain toisella liikuntamuodolla. Liikunnan korvautuminen voi tapahtua kahdella tavalla.

1. Merkitseekö kävelyn ja pyöräilyn lisääntyminen ilman muuta kokonaisliikunnan lisääntymistä? Henkilö on esimerkiksi saattanut lopettaa lenkkeilyn, kun hän on alkanut pyöräillä tai kävellä töihin. Vaikka tämä on teoreettisesti mahdollista, kukaan mukana olleista asiantuntijoista ei ollut tietoinen tällaista käyttäytymismallia tukevasta näytöstä. Liikenneinfrastruktuuria tai -toimenpiteitä koskevissa tutkimuksissa tulisi kuitenkin ottaa huomioon esimerkiksi, että uusi pyörätie saattaa tosiasiallisesti lyhentää pyöräiltävää matkaa.
2. Muiden liikuntamuotojen harrastaminen, kuten vapaa-ajan liikunta, voi sekoittaa kävelyä tai pyöräilyä koskevien tutkimusten tuloksia. Tämä voi johtaa kävelyn tai pyöräilyn terveysvaikutusten yliarviointiin, jos pyöräilijät tai kävelijät ovat tosiasiallisesti aktiivisempia muissa liikuntamuodoissa. Suositeltavaa on, että liikunnan korvautuminen otetaan huomioon taloudellisissa analyyseissä mahdollisuuksien mukaan. Pyöräilyn tai kävelyn lisääntymisen ei pidä olettaa johtavan automaattisesti vastaavaan liikunnan lisääntymiseen, minkä

takia lähtötietoina tulisi käyttää tuloksia, joissa muun liikunnan korvautuminen paikasta toiseen liikkumisella (kävelen ja pyörällä) on otettu huomioon.

## 2.10 Staattinen vs. elinaikataulukoihin perustuva lähestymistapa

Koska taloudellisissa arvioinneissa lasketaan tietyn ajan kuluessa saavutettavia hyötyjä, monet tekijät eivät välttämättä pysy vakioina analyysin laskenta-aikana. Esimerkiksi väestön kuolleisuus voi muuttua kävelyn tai pyöräilyn lisääntymisen tai muiden tekijöiden vuoksi. Lisäksi arvioitavan väestön ikäjakauma on laaja, ja terveysvaikutukset voivat vaihdella iän mukaan. Nämä seikat voidaan ottaa huomioon käyttämällä elinaikataulukoihin perustuvia laskelmia.

Asiantuntijaryhmä päätteli kuitenkin, että nykyisin saatavilla oleva tieto ja epidemiologinen näyttö eivät ole riittäviä siirtymiseen nykyisestä käytännöstä elinaikataulukoihin perustuviin laskelmiin kävelyn ja pyöräilyn tai yleisesti ottaen liikunnan terveyshyötyjen arvioimisessa. Arviointityökalun kehittyneemmässä versiossa tällainen lähestymistapa voisi olla mahdollinen tulevaisuuden skenaariolaskelmissa, sillä se mahdollistaa erilliset arviot jokaiselle vuodelle. Tällä hetkellä elinaikataulukoiden käyttämisestä saatava laskelmien tarkkuuden mahdollinen paraneminen vaikuttaa kuitenkin pieneltä verrattuna niihin epävarmuustekijöihin, joita muihin työkaluun syötettäviin muuttujiin jää jäljelle.

## 2.11 Käytetyt kustannukset

Kävelyn ja pyöräilyn taloudellista arviointia varten on sovittava terveyden tai ihmishengen arvottamismenetelmästä. Tapoja on useita.

- Laskentaa varten voidaan sopia vakioidusta ihmishengen tilastollisesta arvosta (value of statistical life, VSL). Tätä käytetään usein liikenteen yhteiskuntataloudellisissa



arvioinneissa. Arvo saadaan tavallisimmin suhteuttamalla maksuhalukkuus kuoleman välttämistä kyseisen henkilön tilastollisen elinajanodotteen mukaisesti elinvuosiin. Maksuhalukkuus osoittaa, kuinka paljon edustava otos väestöstä (tässä tapauksessa mahdolliset uhrin) olisi halukas maksamaan tietyn riskin, kuten tieliikenneonnettomuus-riskin, välttämistä. Yleinen esimerkki on UNITE-tutkimuksessa (16) sovittu arvo 1,5 miljoonaa euroa.

- Arvioinnissa voidaan käyttää sairauskustannuksia koskevaa lähestymistapaa, jossa kustannukset (esimerkiksi kansallisen terveydenhuoltojärjestelmän kustannukset tai ansionmenetykset) liitetään kuhunkin yksittäiseen sairauteen.
- Arvioinnissa voidaan käyttää menetettyjä elinvuosia (tai lisäelinvuosia) koskevaa lähestymistapaa, jonka avulla terveysvaikutuksia voidaan arvioida laajemmin, koska siinä otetaan huomioon elinajanodote.
- Arvioinnissa voidaan käyttää laatu-painotettuja elinvuosia (quality-adjusted life years, QALYs) tai toimintakyvyn vajavuudella painotettuja elinvuosia (disability-adjusted life years, DALYs). Arvot saadaan kertomalla heikon terveyden vuodet sairauden suhteellista ei-toivottavuutta mittaavalla painokertoimella.

Eri tahot ovat kiinnostuneita erilaisista taloudellisista tuloksista: liikennesuunnittelijoille ensisijaisia ovat VSL-arvot, terveysasiantuntijoille menetetyt elinvuodet tai terveydenhuollon kustannukset. Koska tämän menetelmän ensisijaisena kohteena olivat liikenteen yhteiskuntataloudelliset arvioinnit, käytössä oli VSL-menetelmä, joka on muita yleisempi liikennealalla. Muita menetelmiä, esimerkiksi QALY-arvoihin perustuvaa lähestymistapaa, voitaisiin hyödyntää, jos saatavilla olisi laajemman arvioinnin mahdollistavia tietoja. Tämä olisi kuitenkin haasteellista, kun

otetaan huomioon, kuinka vaikeaa on arvioida kävelyn ja pyöräilyn vaikutuksia sairastuvuuteen (katso myös kohta 2.4).

VSL-arvojen välillä on kansainvälisesti huomattavia eroja (17–19). Siksi on suositeltavaa käyttää paikallista, tuoretta VSL-arvoa mahdollisuuksien mukaan.

## 2.12 Diskonttaus

Koska tulevaisuudessa saatavia hyötyjä ei yleensä pidetä yhtä arvokkaina kuin nykyhetken hyötyjä, talousasiantuntijat soveltavat tuleviin hyötyihin ns. diskonttausta (tulevan rahanarvon nykyarvon laskemista). Kävelyn ja pyöräilyn terveysvaikutusten taloudellinen arviointi on usein osa laajempaa liikennetoimenpiteiden tai infrastruktuurihankkeiden kustannus-hyötyanalyysia. Laajan arvioinnin lopputulos diskonttataan silloin netto nykyarvon laskemiseksi.

Kun terveysvaikutuksia tarkastellaan erikseen, on tärkeää, että menetelmä mahdollistaa diskonttauksen soveltamisen myös tähän tulokseen.

## 2.13 Herkkyysanalyysi

Arkiliikkumisen terveysvaikutusten taloudellinen arviointi on monimutkainen tehtävä, johon liittyy poikkeuksetta monia oletuksia ja asiantuntijaharkintaa, kuten edellä on todettu.

Suosittelua on, että laskelmaan liittyvät epävarmuudet ilmoitetaan selvästi ja että laskelmissa käytetään päämuuttujien ylä- ja ala-arvioita. Näin lopputulosten mahdollinen vaihteluväli on helpompi ymmärtää.





# 3

## Kirjallisuuskatsausten yhteenveto

### 3.1. Taloustieteellinen kirjallisuuskatsaus

Vuonna 2007 tehtiin yhteistyössä Iso-Britannian kansallisen terveydenhuoltoinstituutin (National Institute for Health and Clinical Excellence, NICE) kanssa systemaattinen katsaus pyöräily- ja kävelyhankkeita koskevista taloudellisista analyyseistä (6, 20). Tarkoituksena oli hankkia tietoa pyöräilyn HEAT-työkalun ensimmäisen version kehittämistä varten.

Katsauksen tavoitteet olivat seuraavat:

- Olennaisten julkaisujen määrittäminen kuulemalla asiantuntijoita ja tekemällä räätälöityjä kirjallisuushakua.
- Liikennehankkeiden ja muiden liikenne-toimenpiteiden terveysvaikutusten taloudellisiin analyyseihin käytettyjen lähestymistapojen tarkastelu.
- Yhtenäisen metodologian jatkokehittämistä koskevien suositusten esittäminen tähän mennessä kehitettyjen lähestymistapojen pohjalta.

Jotta tutkimus voitiin hyväksyä mukaan tähän katsaukseen, sen piti täyttää seuraavat vaatimukset:

- Tutkimuksessa esitellään liikenneinfrastruktuuriin tai -politiikkaan liittyvän taloudellisen arvioinnin tuloksia;
- Arviointiin on sisällytetty kävelyä ja/tai pyöräilyä koskevia tietoja;
- Arviointiin sisältyy liikunnan terveysvaikutusten tarkastelu;
- Tutkimus on julkisesti saatavilla.

Alkuperäisestä 4 267 nimikkeen luettelosta otettiin mukaan 16 tutkimusta, joissa oli käytetty erilaisia taloudellisen analyysin lähestymistapoja. Suurin osa tutkimuksista oli pyöräilyhankkeiden tai -ohjelmien kustannus-hyötyanalyyseja. Tutkimusten laatu vaihteli. NICE:n käyttämän laatuasteikon perusteella vain kolme tutkimusta luokiteltiin ”erittäin laadukkaiksi”. Niissä todennäköisyys sille, että havaittu yhteys on kausaalinen, oli suuri (2++). ”Hyvin toteutettuja” tutkimuksia, joissa kausaalisen yhteyden todennäköisyys oli kohtalainen (2+), oli kuusi. Seitsemän tutkimusta luokiteltiin ”heikkolaatuisiksi” (2–).

Kustannus-hyötysuhde oli taloudellisissa arvioinneissa yleensä positiivinen. Mediaani oli 5:1 ja vaihteluväli –0,4–32,5. Tutkimuksissa käytettyjen erilaisten menetelmien vuoksi tähän arvoon



tulee kuitenkin suhtautua varovasti. Joissain tutkimuksissa arvioitiin jokaisen uuden kävelijän tai pyöräilijän arvo. Arvot vaihtelivat noin 120 eurosta 1 300 euroon.

Katsauksesta ilmeni, että liikunnan terveysvaikutusten sisällyttämisessä liikennehankkeiden taloudellisiin arviointeihin käytettiin monia eri lähestymistapoja. Arviointia vaikeutti käytettyjen menetelmien puutteellinen läpinäkyvyys monissa tutkimuksissa. Tutkimusten laskelmien pohjana käytettiin erilaisia tietolähteitä, eikä kuolleisuuslaskelmiin sisällytettävistä sairauksista tunnut olevan yksimielisyyttä. Vain harvoin tutkimuksiin sisältyi sairastuvuuden mittari.

Yksi merkittävimmistä haasteista oli pyöräilyn tai kävelyn ja kokonaisliikunnan välinen suhde. Tutkimuksissa jouduttiin tekemään mallinnuksen avulla oletuksia siitä, kuinka pyöräily tai kävely vaikuttaa kokonaisliikuntaan tai olettamaan, että kaikki pyöräilijät tai kävelijät voidaan luokitella riittävän aktiivisiksi (jolloin heidän riskinsä on pienempi ja/tai sairaanhoitokustannukset ovat pienemmät). Vaihtoehtoisesti jouduttiin tekemään näiden kahden ääripään väliin sijoittuva arvio hyödyn tasosta. Yhdessä tutkimuksessa käytettiin lähestymistapaa, joka perustui pyöräilijöiden kokonaiskuolleisuuden suhteelliseen riskiin verrattuna pyöräilemättömiin yksilöihin. Näytti siltä, että tätä lähestymistapaa voitiin parhaiten jatkokehittää. Tätä metodologiaa ehdotettiin pyöräilyn HEAT-menetelmän ensimmäisen version perustaksi (4).

Systemaattista arviointia päivitettiin vuonna 2010 kävelyn HEAT-menetelmän kehittämisen ja pyöräilyn HEAT-menetelmän päivittämisen yhteydessä. Tavoitteena oli löytää samasta aiheesta vuoden 2006 jälkeen julkaistuja tutkimuksia (21). Haku tapahtui edellä mainittujen kriteerien

mukaisesti. Yli 1 800 osumasta kahdeksan julkaisua täytti hyväksymiskriteerit.

Katsauksessa mukana olleista tutkimuksista kävi ilmi, että aktiivisen liikkumisen terveyshyötyjen arvioinnissa ei näyttänyt tapahtuneen merkittävää metodologista edistystä. Menetelmät vaihtelivat edelleen, niiden läpinäkyvydessä oli puutteita ja niissä käytettiin runsaasti oletuksia. Kuten aiemmassa arvioinnissa todettiin, pyöräilyn ja kävelyn terveyshyödyt perustuivat useimmissa tapauksissa yleistä liikuntaa koskeviin julkaisuihin, ja siksi pyöräilyn ja kävelyn sekä muiden liikuntamuotojen terveyshyötyjen vastaavuudesta jouduttiin tekemään oletuksia. Lisäksi on huomioitava, että eri liikuntamuotojen toisiaan korvaavat vaikutukset puuttuvat.

Woodcockin ym. (22) tutkimus jätettiin pois katsauksesta, koska siihen ei sisällynyt taloudellista arviointia. Kyseinen tutkimus vaikutti kuitenkin kaikkein systemaattisimmalta ja metodologisesti vahvimmalta. Ydinryhmälle kerrottiin lisäksi meneillään olevista tutkimuksista, joissa käytettiin QALY- tai DALY-arvoihin perustuvia lähestymistapoja. Vaikka näihin lähestymistapoihin liittyy monia etuja, kävelyn HEAT-menetelmä on suunnattu ensisijaisesti liikennesuunnittelijoille (katso myös kohta 4.2), joille VSL-arvoihin perustuvat laskelmat ovat tuttuja. Pääasiassa terveysalalla käytettäviin mittareihin, esimerkiksi DALY-arvoihin, perustuvia tutkimuksia ei voida suoraan suunnata tälle kohderyhmälle.

Johtopäätöksenä oli, että kirjallisuuskatsaus tuki kävelyn HEAT-menetelmän kehittämistä saman lähestymistavan avulla kuin mitä käytettiin pyöräilyn HEAT-menetelmän yhteydessä: arvioimalla kävelijöiden kuolleisuusriskin pienenemistä VSL-arvojen perusteella.

## 3.2 Epidemiologinen kirjallisuuskatsaus

### 3.2.1 Pyöräily

Ensimmäisen pyöräilyn terveysvaikutuksia koskeneen hankkeen aikana saatavilla ollut vahvin näyttö koostui suhteellista kuolleisuusriskiä koskevista aineistoista, jotka oli saatu kahdesta yhdistetystä Kööpenhaminassa tehdystä kohorttitutkimuksesta (23). Tutkimuksessa oli mukana 6 954 20–60-vuotiasta henkilöä, joita seurattiin keskimäärin 14,5 vuotta. Tutkimuksessa havaittiin, että säännöllisten työmatkapyöräilijöiden kokonaiskuolleisuuden suhteellinen riski oli 0,72 (95 prosentin luottamusväli (CI): 0,57–0,91) verrattuna henkilöihin, jotka eivät pyöräilleet työmatkojaan. Työmatkapyöräilyn määränä oli kolme tuntia viikossa. Tutkimuksessa ei raportoitu sukupuolikohtaisia riskiarviolaskelmia, mutta todettiin tendenssien olevan samanlaisia miehillä ja naisilla. Yleiset sosioekonomiset muuttujat (ikä, sukupuoli, tupakointi jne.) sekä vapaa-ajan liikunta otettiin huomioon. Suositusten mukaisesti (3, 6) huomioon otettiin myös se, että pyöräilijöiden suuremmat vapaa-ajan liikunnan määrät ovat saattaneet aiheuttaa työmatkapyöräilyn ja kuolleisuuden havaitut yhteydet (tai laajentaa niitä).

Pyöräilyä koskevaa näyttöä arvioitiin uudelleen vuonna 2010. Useiden tutkimusten meta-analyysi ei ollut taaskaan mahdollinen, sillä pyöräilyä koskevia olennaisia tutkimuksia ei ollut riittävästi. Ojan ym. (13) systemaattisessa arvioinnissa löytyi vain kolme mahdollista pyöräilyä ja kokonaiskuolleisuutta koskevaa väestötutkimusta (23–25). Matthews ym. (24) tutkimus vahvisti laajasti tekijöiden Andersen ym. (23) tulokset, jotka koskivat säännöllisesti pyöräileviä naisia Kiinan Shanghaissa. Tutkimuksessa kokonaiskuolleisuuden pienenemisen trendi oli tilastollisesti merkitsevä, ja suhteelliset riskit olivat tilastollisen merkitsevyyden rajalla.

Myös tärkeimmät apumuuttujat ja vapaa-ajan liikunta vakioitiin. Bessonin ym. (25) tutkimus ei löytänyt tilastollisesti merkitsevää yhteyttä Iso-Britanniasta kerätystä tutkimustiedoista. Tutkimuksessa todettiin kuitenkin, että viikoittaisen pyöräilyn pieni vaihteluväli voi selittää ei-merkitsevän tuloksen (13). Lisäksi tekijät toteavat, että pyöräily oli tutkitun väestön osalta paljon harvinaisempi kulkutapa kuin Kööpenhaminassa tai Shanghaissa, mikä on voinut vaikuttaa erilaisiin tuloksiin (25).

Pyöräilyn HEAT-menetelmässä käytetään nykyisin Kööpenhaminassa tehtyjen tutkimusten (23) mukaista suhteellista riskiä. Menetelmän tulevassa kehitystyössä tarkastellaan uudelleen tätä arviota ja otetaan huomioon pyöräilyä ja kuolleisuutta koskeva saatavilla oleva uusi tieto. Tavoitteena on määrittää suhteellinen riski perustuen suurempaan määrään tutkimuksia.

### 3.2.2 Kävely

Tehdyn systemaattisen katsauksen tavoitteena oli löytää tutkimuksia, joiden pohjalta saataisiin riskiarviolaskelma kävelyn HEAT-menetelmää varten (21). Hyödynnetyt tutkimukset olivat peräisin yhdysvaltalaisen Physical Activity Guidelines Advisory Committee -työryhmän raportista (11). Lisäksi tehtiin hakuja tuorempien julkaisujen löytämiseksi.

Katsaus koski tutkimuksia, joissa kävelyä tarkasteltiin omana erillisenä toimintanaan ja joissa selvitettiin kuolleisuusriskiä. Tutkimuksia, joissa esitettiin tuloksia kävelyn ja kokonaiskuolleisuuden vähenemisen välisestä yhteydestä, löytyi viisitoista.

Yhdeksässä arvioidussa vertailukelpoisten väestöryhmien kuolleisuutta koskeneessa tutkimuksessa oli mukana myös muuntyyppinen liikunta, erityisesti vapaa-aikana (26–34). Näistä tutkimuksista tehtiin meta-analyysi otoksen



koolla painotetun kokonaisriskin laskemiseksi. Tulokseksi saatu suhteellisen riskin arvio oli 0,78 (95 prosentin CI: 0,64–0,98), kun kävelyn määrä oli 29 minuuttia seitsemänä päivänä viikossa. Vastaava tulos saatiin eräässä toisessa äskettäin tehdyssä kävelyä koskeneessa meta-analyysissa, jossa oli mukana myös sellaisia tutkimuksia, joiden tuloksia ei korjattu muiden liikuntamuotojen perusteella (14). Meta-analyysissa ei havaittu eri sukupuolten terveysvaikutusten välillä sellaista tilastollisesti merkitsevää eroa, jonka vuoksi erillisten riskiarviolaskelmien käyttö olisi perusteltua.

Hankkeen aikana pohdittiin kävelyn sairastuvuuteen kohdistuvien vaikutusten huomioon ottamista. Pyöräilyn HEAT-menetelmässä ei ole mukana sairastuvuuteen kohdistuvia vaikutuksia, vaan siinä otetaan huomioon vain kuolleisuuden vähenemisen aiheuttamat säästöt. Useista käytännön ja metodologisista syistä (katso myös kohta 2.4) ydinryhmä päätti kehittää ensin pelkästään kuolleisuuteen perustuvan alustavan version myös kävelyn HEAT-menetelmästä ja ottaa sairastuvuuden huomioon myöhemmin, kun menetelmäkokonaisuutta kehitettäisiin edelleen. Perusteellisempaa kirjallisuuskatsausta pidettiin välttämättömänä kävelyn sairastuvuuteen kohdistuvien vaikutusten arvioimiseksi. Haasteena olisi eri sairauksien vaikutusten erottaminen.

Kävelyn HEAT-menetelmää käsitellyt asiantuntijaryhmä suositteli, että menetelmässä käytettäisiin meta-analyysiin perustuvaa suhteellisen riskin arviota 0,78 (katso myös luku 5).







# 4

## Kävelyn ja pyöräilyn HEAT-menetelmä: Johdanto

Luvussa 2 esitettyjen periaatteiden ja ohjeiden pohjalta on kehitetty kävelyä ja pyöräilyä koskeva HEAT-menetelmä (3). Menetelmän avulla arvioidaan kävelyn tai pyöräilyn kuolleisuutta vähentävän vaikutuksen ansiosta saatava vuosittainen maksimihyöty ja keskimääräinen hyöty.

Menetelmää voidaan käyttää moniin tarkoituksiin, jotka kuvataan kohdassa 4.3. Mahdollisia käyttötarkoituksia ovat esimerkiksi:

- uuden pyöräily- tai kävelyinfrastruktuurin suunnittelu tai perustelu
- kuolleisuuden vähenemisen arviointi aiemmillä ja/tai nykyisillä pyöräily- tai kävelymäärillä
- lähtötiedon tuottaminen laajempia taloudellisia laskelmia tai mahdollisten terveysvaikutusten arviointia varten.

Työkalu auttaa vastaamaan seuraavaan kysymykseen:

**Jos x henkilöä pyöräilee tai kävelee y minuuttia useimpina päivinä, mikä on liikunnan aiheuttamasta kuolleisuuden vähenemisestä syntyvien terveyshyötyjen taloudellinen arvo?**

### 4.1. Menetelmän yleiset periaatteet

Asiantuntijaryhmät sopivat seuraavista HEAT-menetelmän pääperiaatteista:

- Menetelmän on oltava luotettava ja perustuttava parhaaseen saatavilla olevaan näyttöön.
- Menetelmään liittyvien oletusten on oltava läpinäkyviä.
- Menetelmän on yleisesti ottaen perustuttava varovaiseen lähestymistapaan (vähimmäisarvot ja oletusarvot).
- Menetelmään liittyvän laskentatyökalun on oltava mahdollisimman helppokäyttöinen.

### 4.2 Kenelle menetelmä on tarkoitettu?

Menetelmä perustuu parhaaseen saatavilla olevaan näyttöön ja läpinäkyviin oletuksiin. Tavoitteena on, että se olisi helppokäyttöinen monien eri alojen kansallisille ja paikallisille asiantuntijoille, ensisijaisesti

- liikennesuunnittelijoille
- liikenneinsinööreille
- liikenteen, kävelyn, pyöräilyn tai ympäristöasioiden parissa työskenteleville etujärjestöille ja sidosryhmille.



HEAT-menetelmä kiinnostanee myös terveystaloustieteilijöitä sekä liikunnan ja terveyden edistämisen asiantuntijoita. Koska menetelmä nykymuodossaan perustuu erityisesti liikennealalla käytettäviin menetelmiin (kuten VSL – value of statistical life, ihmishengen tilastollinen arvo), muut kuin liikennealan asiantuntijat saattavat tarvita tuloksia täydentäviä lisätietoja.

### 4.3 Mihin menetelmää voidaan käyttää?

HEAT-menetelmää voidaan käyttää monissa eri tilanteissa.

- Menetelmää voidaan käyttää uuden pyöräily- tai kävelyinfrastruktuurin suunnitteluun. Laskentatyökalu määrittää arvioidun pyöräilyn tai kävelyn määrän arvon, kun uusi infrastruktuuri on valmis. Vertaamalla tätä arvoa toimenpiteen toteuttamiskustannuksiin voidaan määrittää hyöty-kustannussuhde, jonka avulla voidaan selvittää kustannustehokkain investointitapa.<sup>1</sup>
- Menetelmän avulla voidaan arvioida kuolleisuuden vähenemistä aiemmillä ja/tai nykyisillä pyöräily- tai kävelymäärillä, esimerkiksi tietyn työmatkan osalta, tietyssä kaupungissa tai tietyssä maassa. Lisäksi sen avulla voidaan kuvata pyöräily- tai kävelymäärien tulevaisuudessa tapahtuvien muutosten taloudellisia vaikutuksia.
- Menetelmän avulla voidaan tuottaa tietoa laajempia taloudellisia arviointeja tai mahdollisten terveysvaikutusten arviointia varten. Tavoitteena voi olla esimerkiksi laskea, miten pyöräilyn tai kävelyn lisäämistavoitteiden saavuttaminen tai jokin toimenpide vaikuttaa kuolleisuuden vähenemiseen.

Menetelmä tuottaa arvion kuolleisuuden vähenemisen seurauksena syntyvistä kävelyn tai pyöräilyn taloudellisista hyödyistä.

Tämän arvion täydentäminen kävelyä tai pyöräilyä koskevilla muilla tiedoilla, kuten mahdollisilla terveysvaikutuksilla (sairastuvuus) sekä muilla liikennevaikutuksilla, kuten ruuhkien vähenemistä, matka-aikojen lyhenemistä tai tieliikenneonnettomuuksien vähenemistä koskevilla tiedoilla mahdollistaisi kattavamman arvioinnin. Näiden ja muiden parannusten sisällyttämistä menetelmään harkitaan sen tulevien versioiden yhteydessä.

### 4.4. Mihin menetelmä ei sovellu?

Seuraavia seikkoja tulee pohtia HEAT-menetelmän soveltuvuuden varmistamiseksi:

1. HEAT-menetelmä on tarkoitettu tavanomaisen käyttäytymisen arvioimiseen väestötasolla, eli ihmisryhmien käyttäytymisen arvioimiseen.

Menetelmän avulla on tarkoitus arvioida säännöllistä kävelyä tai pyöräilyä, esimerkiksi työmatkoilla tai vapaa-aikana.

Menetelmää ei tule käyttää yksipäiväisten tapahtumien tai kilpailujen (kuten kävelypäivät) vaikutusten arvioimiseen, sillä on epätodennäköistä, että tällaiset tapahtumat heijastavat pitkäaikaista keskimääräistä liikuntakäyttäytymistä.

Kävelyn HEAT-menetelmä on tarkoitettu sovellettavaksi vähintään kohtalaiseen kävelyvauhtiin (noin 4,8 km tunnissa). Kyseistä nopeutta käytettiin meta-analyyseissä mukana olleissa tutkimuksissa. Se vastaa minimikävelynopeutta, joka vaaditaan terveyshyötyjä tuovan energiankulutustason saavuttamiseksi (11). Jos tutkittavan väestön kävelyvauhti on tuntematon, tämä tulisi ottaa huomioon taustaoletuksena. Pyöräilyn osalta terveyshyötyjä tuova energiankulutustaso saavutetaan yleensä jo alhaisella nopeudella.

<sup>1</sup> Suomessa liikenneinvestointien hyöty-kustannuslaskelmiin otetaan mukaan hyötyjä ja kustannuksia laajemmin kuin vain terveyshyödyt ja toteuttamiskustannukset. HEAT-laskentatyökalun antamaa hyöty-kustannussuhdetta ei näin ollen voida pitää hyöty-kustannuslaskelmana siinä merkityksessä kuin se Suomessa yleisesti ymmärretään.

2. HEAT-menetelmä on tarkoitettu aikuisväestöön kohdistuvien vaikutusten arvioimiseen. Pyöräilyn HEAT-menetelmän osalta suositeltava ikäryhmä on 20–64-vuotiaat ja kävelyn HEAT-menetelmän osalta 20–74-vuotiaat (katso myös kohta 4.5). HEAT-menetelmä ei sovellu lapsiin, hyvin nuoriin aikuisiin tai ikääntyneisiin kohdistuvien terveystulosten arvioimiseen, sillä saatavilla oleva näyttö ei riittänyt näiden ikäryhmien suhteellisen riskin määrittämiseen (katso myös kohta 2.6).
3. HEAT-menetelmä ei sovellu keskimääräistä runsaammin liikkuvien väestöryhmien tarkasteluun. Liikunnan ennen aikaista kuolessuutta vähentäviä vaikutuksia koskevissa väestötason tutkimuksissa erittäin suuret keskimääräiset liikuntamäärät ovat harvinaisia. Annos-vastekäyrän tarkka muoto on epävarma silloin, kun liikunnan määrä ylittää tason, joka vastaa päivittäistä 2–3 tunnin reipasta kävelyä tai 1,5 tunnin pyöräilyä. Menetelmä ei näin ollen sovellu keskimääräistä runsaammin kävelevien tai pyöräilevien väestöryhmien tarkasteluun (esimerkiksi ammattilaisurheilijat tai työssään pyöräilevät).
4. Kuten edellä on esitetty, menetelmän avulla ei saada kattavaa arviota kävelyn tai pyöräilyn kaikista hyödyistä. Sen vuoksi sitä ei pidä käyttää korvaamaan laajaa kustannus-hyötyanalyysiä. Saatuja tuloksia voidaan sen sijaan käyttää laajemman analyysin yhtenä tietolähteenä.

#### 4.5 Laskentatyökalun perustoiminta

Laskelmissa voidaan käyttää kahdentyyppisiä tietoja: (a) yksittäiseen ajankohtaan liittyviä tietoja sekä (b) tutkimusta edeltävän ja tutkimuksen jälkeisen tilanteen tietoja.





Ensin mainittuja tietoja käytetään vallitsevan tilanteen arviointiin, esimerkiksi kun tarkastellaan kävelyn ja pyöräilyn nykytasoa tietyissä kaupungeissa. Jälkimmäistä vaihtoehtoa käytetään todellisen toimenpiteen tai hypoteettisten skenaarioiden vaikutusten arviointiin. Tällöin tarvitaan tietoa toimenpidettä edeltävästä ja sen jälkeisestä tilanteesta. Työkalu laskee näiden tietojen perusteella kävely- ja pyöräilymäärien eron ennen toimenpidettä ja sen jälkeen.

Menetelmä perustuu julkaistuista tutkimuksista saatuihin suhteellista riskiä koskeviin tietoihin (katso myös kohta 3.2). Lähteenä käytetyissä tutkimuksissa otettiin huomioon suositusten mukaan (3, 6) vapaa-ajan liikunta sekä usein käytetyt sosioekonomiset muuttujat (ikä, sukupuoli, tupakointi jne.). Muut liikuntamuodot eivät siten vääristä raportoituja kävelyn tai pyöräilyn ja kuolleisuuden suhteellisia riskejä.

Laskentatyökalu soveltaa em. suhteellisia riskejä käyttäjän syöttämään kävelyn tai pyöräilyn määrään. Kävelyn tai pyöräilyn ja kuolleisuuden suhde oletetaan log-lineaariseksi. Tätä voidaan selvittää seuraavasti: Pyöräilyn HEAT-menetelmän lähteenä olleeseen tutkimukseen perustuva suhteellinen riski on 0,72, kun säännöllisen työmatkapyöräilyn määrä on kolme tuntia viikossa 36 viikkona vuodessa (108 tuntia pyöräilyä vuodessa) (katso myös kohta 3.2). Säännöllisten pyöräilijöiden saama kuolemalla suojaava hyöty on siis minä tahansa vuotena 28 prosenttia (1,00 miinus 0,72), eli heidän todennäköisyytensä kuolla mistä tahansa syystä on 28 prosenttia pienempi kuin ei-pyöräilevillä henkilöillä. Jos syötetty pyöräilyn määrä on 36 tuntia vuodessa (siis kolme kertaa vähemmän), kuolemalla suojaava hyöty on noin 10 prosenttia. Saatu suojaava hyöty on hieman suurempi kuin yksi kolmasosa viiteväestön saamasta hyödystä log-lineaarisen suhteen vuoksi, kuten kuvasta 1 käy ilmi. Jos syötetty määrä on 216 tuntia (eli kaksinkertainen pyöräilymäärä viiteväestöön verrattuna),

suojaava hyöty on 48 prosenttia. Tämä on lähes kaksinkertainen suhteessa viiteväestön suojaavaan hyötyyn.

HEAT-menetelmällä määritettävälle riskin pienemiselle on asetettu yläraja liian suurten yläpään arvojen välttämiseksi. Suurin havaittu säännöllisestä liikunnasta aiheutuva kuolleisuuden väheneminen oli saatavilla olevissa tutkimuksissa yleensä noin 50 prosenttia (11, 24, 35). HEAT-työkalun soveltama kuolleisuusrisikin vähenemä on siksi enintään 50 prosenttia.

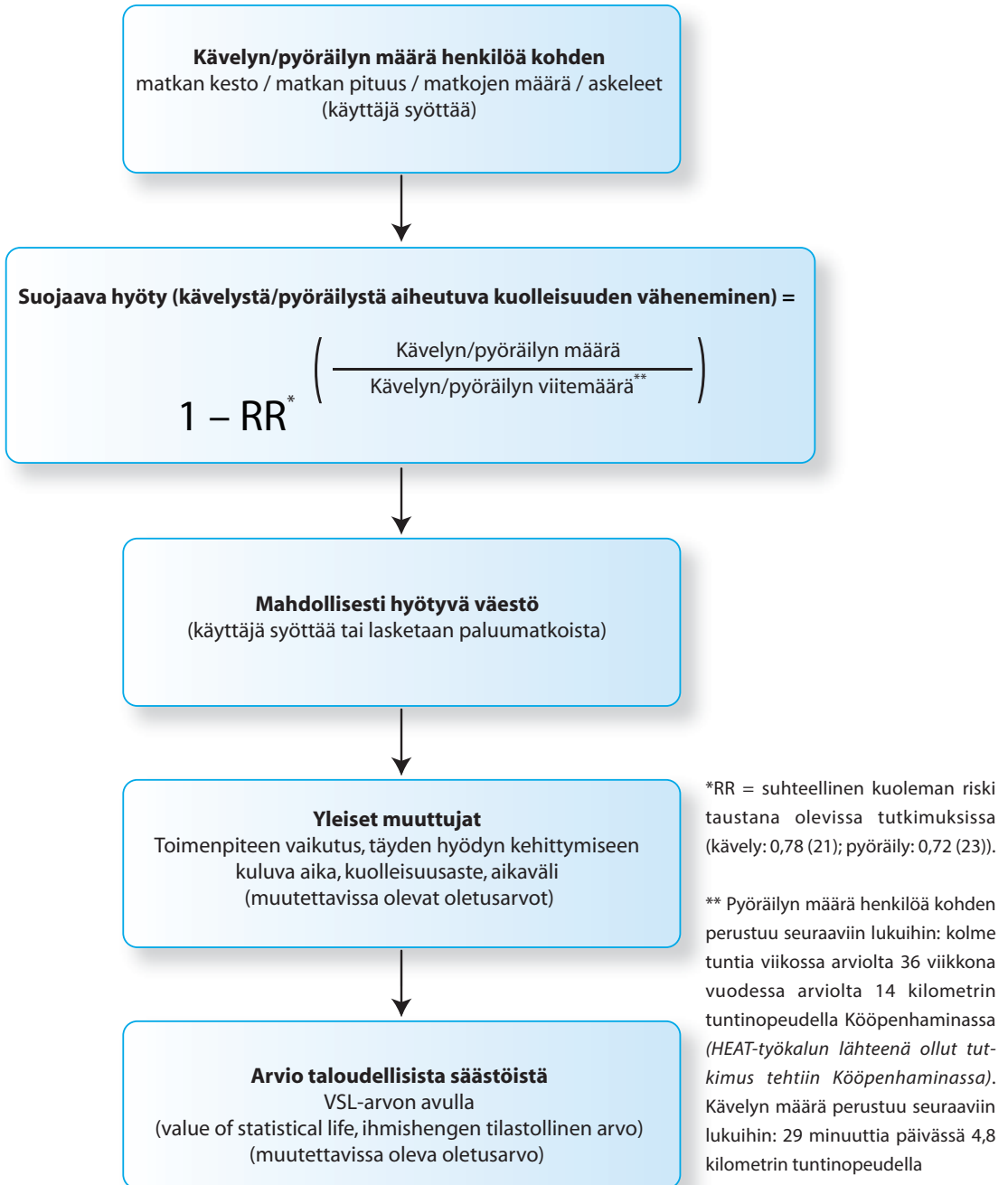
HEAT-työkalu laskee väestötason kuolleisuustietojen avulla niiden kohdeväestöön kuuluvien aikuisten määrän, joiden odotetaan normaalisti kuolevan tietyinä vuotena. Sen jälkeen työkalu laskee odotettujen kuolemien vähenemisen tässä väestöryhmässä käyttäjän syöttämällä pyöräily- tai kävelymäärillä. Laskennassa käytetään korjattua suhteellista riskiä. Lopuksi työkalu tuottaa arvion lasketun kuolemien vähenemisen tuottamista taloudellisista säästöistä sekä diskontatuista ja keskimääräisistä säästöistä.

Laskentatyökalun perustoiminta on esitetty kuvassa 1.

#### 4.5.1 Soveltuvat ikäryhmät

Pyöräilyn HEAT-menetelmässä käytettävä suhteellinen riski (0,72) on peräisin 20–60-vuotiailla henkilöillä tehdystä tutkimuksesta (katso myös kohta 3.2). HEAT-menetelmää esitetään käytettäväksi säännöllisen liikuntakäyttäjyksen, kuten aktiivisen työmatkaliikkumisen, arviointiin. Useimmissa maissa eläkeikä on noin 65 vuotta. Työmatkaliikkunnan jäädessä pois eläkkeelle siirryttäessä liikuntakäyttäjyminen voi myös muuttua. Lisäksi monista kuolleisuustietokannoista saadaan enintään 64-vuotiaita koskevat kuolleisuusluvut. Asiantuntijaryhmä sopi, että tutkimuksen riskiestimaattia voidaan soveltaa myös hieman yli 60-vuotiaisiin, minkä vuoksi pyöräilyn HEAT-työkalun suositeltava

**Kuva 1. HEAT-laskentatyökalun perustoiminta**



ikäryhmä on noin 20–64-vuotiaat. Kävelyn HEAT-menetelmässä käytetään meta-analysista peräisin olevaa suhteellisen riskin arviota (0,78). Asiantuntijaryhmä suositteli, että tämän suhteellisen riskin ikäryhmä olisi noin 20–74-vuotiaat, sillä kävely näyttää olevan pysyvämpää käyttäytymistä kuin pyöräily.

Jos laskelmassa käytetyn väestön ikäjakauma eroaa merkittävästi suosituksesta (paljon nuorempi, paljon vanhempi), HEAT-työkalu voi ali- tai yliarvioida saatavat hyödyt. Tällaisissa tapauksissa on tärkeää mukauttaa käytettävää kuolleisuusastetta, joka on suuresti riippuvainen väestön iästä. HEAT-menetelmää ei pidä kuitenkaan käyttää laskelmiin, joissa kohdeyrymänä ovat lapset, hyvin nuoret aikuiset tai iäkkäät ihmiset, sillä saatavilla oleva näyttö ei riittänyt näiden ikäryhmien suhteellisen riskin määrittämiseen (katso myös kohdat 2.6 ja 3.2).

#### 4.6. Tarvittavat lähtötiedot

HEAT-laskentatyökalun käyttöä varten tarvitaan seuraavat tiedot:

- Arvio kävelijöiden tai pyöräilijöiden määrästä. Arvio voi olla peräisin reitin käyttäjätutkimuksista, henkilöliikennetutkimuksista tai liikennelaskennoista. Se voi perustua myös laskennallisiin ennusteisiin kuten liikennemalleihin (lisätietoja tutkimusten käytöstä on kohdassa 4.7).
- Arvio tutkittavan väestön kävelyn tai pyöräilyyn keskimäärin käyttämästä ajasta. Arvio voi olla peräisin tutkimuksista tai laskelmista ja se voidaan syöttää työkaluun eri tavoin:
  - Matkan kesto  
Kävelyn tai pyöräilyyn keskimäärin käytetty aika henkilöä kohden, esimerkiksi keskimäärin 30 minuuttia kävelyä päivässä. Käyttämällä matkan kestoa

työkalu etenee laskennassa suurempaa reittiä kuin syöttämällä matkan pituus, matkojen määrä tai askelten määrä.

- Matkan pituus  
Keskimäärin kävelty tai pyöräilty matka henkilöä kohden, esimerkiksi keskimäärin 10 km pyöräilyä per päivä.
- Matkojen määrä  
Keskimääräiset matkat henkilöä kohden tai väestöä koskeva kokonaishavainto, esimerkiksi 250 polkupyörämatkaa per vuosi.
- Askelten määrä  
Keskimäärin otettujen askelten määrä henkilöä kohden, esimerkiksi 9 000 askelta per päivä.

HEAT-menetelmässä hyödynnetään kirjallisuudesta johdettuja oletusarvoja, joista on sovittu asiantuntijoiden yhteistyönä. Näitä arvoja tulisi käyttää seuraavien muuttujien osalta, jollei käytettävissä ole tarkempaa tietoa tutkittavasta tilanteesta:

- Kuolleisuusaste. Voidaan käyttää Euroopan keskimääräistä kuolleisuusastetta, WHO:n yksityiskohtaisesta Euroopan kuolleisuustietokannasta (European Detailed Mortality Database, DMDDB) saatavaa kansallista kuolleisuusastetta (36) tai paikallista kuolleisuusastetta. *Suomalaisia suositusarvoja on esitetty liitteessä 1.*
- VSL (value of statistical life, ihmishengen tilastollinen arvo). Mallissa tarjotaan Euroopassa yleisesti käytetty arvo, mutta käyttäjät voivat mukauttaa sitä esimerkiksi käyttämällä omissa maassaan sovittuja arvoja. Lisätietoja on luvussa 2.11. *Suomalainen suositusarvo on esitetty liitteessä 1.*
- Ajanjakso, jolle keskimääräiset hyödyt lasketaan.



- Diskonttokorko haluttaessa (katso myös kohta 2.12). Voidaan käyttää annettua oletusarvoa tai vaihtoehtoisista korkoa. *Suomalainen suositusarvo on esitetty liitteessä 1.*

Jos HEAT-työkalun avulla halutaan laskea myös hyöty-kustannussuhde, voidaan työkaluun syöttää pyöräilyn ja kävelyn edistämistä koskevia yksityiskohtaisia kustannustietoja.<sup>2</sup>

Työkalua käytettäessä voi olla tarpeen tehdä oletuksia, jos tietoja ei ole saatavilla. Oletus voi koskea esimerkiksi jonkin toimenpiteen vaikutusta kävelyn tai pyöräilyn määriin. Oletusten tueksi annetaan lisätietoa, mahdollisuuksien mukaan oletusarvoja (ja niiden lähteet). Selvennyksiä ja lisätietoja työkalun eri vaiheista on myös verkkosivustolla (katso myös luvut 5 ja 6).

## 4.7. Tietolähteitä

Laskentatyökalun lähtötiedot voivat olla peräisin useista lähteistä. Mahdollisia lähteitä ovat:

- reittien käyttäjätutkimukset
- väestötason liikennekäyttäytymistä koskevat tutkimukset, kuten Suomessa henkilöliikennetutkimukset
- määränpähän perustuvat liikennekäyttäytymistutkimukset (esimerkiksi työmatkaliikenne)
- liikennelaskennat.

Empiiristen tietojen sijasta voidaan myös vaihtoehtoisesti käyttää laskelmiin perustuvia arvioita, jotka voivat olla peräisin esimerkiksi laskennallisista ennusteista kuten liikennemalleista. Kussakin tapauksessa on tärkeää käyttää luotettavinta saatavissa olevaa tietoa ja verrata niitä toissijaisista lähteistä mahdollisesti saatavilla olevaan tietoon.

Taloudellisten laskelmien laatu riippuu viime kädessä täysin käytettävien kävely- ja pyöräilytietojen tarkkuudesta. Seuraavat huomiot auttavat hyödyntämään tietoja parhaalla mahdollisella tavalla ja välttämään virheitä.

### 4.7.1 Lyhytaikaisten laskentojen ja tutkimusten käyttö

Lyhytaikaisten laskentojen pääongelma on se, että niistä ei käy tarkkaan ilmi kävelyn tai pyöräilyn vaihtelu eri aikoina (esim. vuorokaudenajan, viikonpäivän, vuodenajan tai sään mukaan). Jos laskenta tehdään aurinkoisena päivänä, määrät voivat olla suurempia kuin sateisena päivänä. HEAT-työkalu olettaa, että syötetyt tiedot kuvaavat kävelyn tai pyöräilyn pitkäaikaisia keskiarvoja, minkä vuoksi lyhytaikaisista laskennoista saadut tiedot voivat vääristää tuloksia.

Tämä koskee sekä yksittäisiä kohteita (esimerkiksi kävelytie tai silta) koskevia laskentoja, joissa laskenta tehdään paikan päällä että maantieteellisesti laajempia tutkimuksia, jotka perustuvat vain tiettyyn aikaan vuodesta tehtyihin mittauksiin.

Lyhytaikaisissa laskennoissa voidaan kuitenkin ottaa huomioon ajallinen vaihtelu, jotta ne kuvaisivat paremmin kävelyn tai pyöräilyn pitkäaikaisia määriä. Näin on tehty esimerkiksi Yhdysvalloissa toteutetussa kansallisessa pyöräilyn ja kävelyn laskentahankkeessa (37).

Tässä kuvattua ajalliseen vaihteluun liittyvää ongelmaa ei ole säännöllisissä laajoissa tutkimuksissa, kuten kansallisissa liikennetutkimuksissa tai jatkuissa automaattilaskennoissa.

<sup>2</sup> Katso työkalun rajoituksista tältä osin edellä s. 15, alaviite.

#### 4.7.2 Yksittäisistä kohteista saatujen tietojen käyttö

Kävely- ja pyöräilymäärien laskennassa laskentapaikan valinta voi vaikuttaa tulokseen merkittävästi, varsinkin kävelymääriä laskettaessa. Yksittäisen tai vain muutaman laskentapaikan käyttö ei välttämättä kuvaa kävely- ja pyöräilymääriä yleisesti. Tuloksia on tulkittava varovasti, eikä niitä pitäisi yleistää koskemaan muita kuin todellisia tietojenkeruupaikkoja.

Edellä kuvattu ongelma ei koske kuitenkaan tutkimuksia, jotka perustuvat valitun alueen satunnaisotantaan (esimerkiksi laajat otostutkimukset) tai pienemmässä mittakaavassa yksittäisen reitin käyttäjämäärien laskentoihin.

#### 4.7.3 Matka- tai laskentatietojen käyttö

HEAT-työkalussa matka- tai laskentatietoihin on yhdistettävä arvio keskimääräisestä matkan pituudesta kävely- ja pyöräilysuoritteiden laskemiseksi. Esimerkkinä sillalla tehdyt laskennat, joissa sillan jälkeisen kävely- tai pyöräilymatkan pituus ei ole tiedossa. Keskimääräistä matkan pituutta koskevat arviot saadaan tiettyä kulkuväylää koskevista käyttäjätutkimuksista tai liikennetutkimuksesta.

Kävely- ja pyöräilymatkan pituuden arviointia varten on useita menetelmiä.

- Pyöräilijöitä tai kävelijöitä pyydetään piirtämään reittinsä kartalle ja mittaamaan matkan pituus (38, 39).
- Pyöräilijöitä tai kävelijöitä pyydetään ilmoittamaan lähtöpaikkansa ja määränpänsä ja kertomaan näiden pisteiden välinen suora etäisyys korjauskertoimella. Eräässä tutkimuksessa ehdotettiin kerrointa 1,26 (39).
- Eräässä menetelmässä pyydetään subjektiivista arvioita matkan pituudesta. Tämän on kuitenkin osoitettu johtavan matkan pituuden



yliarviointiin, minkä vuoksi arviot eivät aina ole luotettavia (39). Jos subjektiivisia arvioita käytetään, on suositeltavaa korjata yliarviointi korjauskertoimella. Ehdotettu kerroin on 0,88 (39).

- Satelliittipaikannusjärjestelmän (GPS) käytön on osoitettu johtavan matkan pituuden yliarviointiin. Tämän korjaamiseksi on ehdotettu korjauskerrointa 0,95 (39).
- Paikkatietojärjestelmien lyhimmän tai nopeimman reitin ratkaisualgoritmien käytön on osoitettu johtavan matkan pituuden 12–21 prosentin yliarviointiin riippuen siitä, mitä ratkaisutapaa käytetään (39). Vastaava korjauskerroin on tällöin 0,83 tai 0,89.

## 4.8 Laskentatyökalun tuottamat tiedot

Työkalu tuottaa arvion seuraavista muuttujista:

- vuosittainen maksimihyöty
- vuosittainen keskimääräinen hyöty
- vuosittaisen keskimääräisen hyödyn nettonykyarvo (tulo- ja menovirtojen erotuksen nykyarvo).

Vuosittainen maksimihyöty on kuolleisuuden vähenemisen kokonaisarvo käyttäjän syöttämällä kävely- tai pyöräilymäärällä. Kyseessä on maksimiarvo, joka perustuu oletukseen, että suurimmat mahdolliset terveyshyödyt ovat syntyneet syötetyn kävely- tai pyöräilymäärän seurauksena. Todellisuudessa terveyshyödyt syntyvät todennäköisesti ajan mittaan.

Vuosittainen keskimääräinen hyöty on mallin tärkein tulos. Se oikeasee vuosittaista maksimihyötyä (säästettyjen ihmishenkien kokonaisarvo käyttäjän syöttämällä kävely- tai pyöräilymäärällä) kolmen päätekijän perusteella:

- Arvio ajanjaksosta, jonka aikana hyödyt ilmenevät.<sup>3</sup>
- Ajanjakso, jonka aikana kävely tai pyöräily lisääntyy.
- Ajanjakso on käyttäjän säädettävissä, jolloin voidaan arvioida tietyn hankkeen (esimerkiksi uuden pyörätien) vaikutuksia eri aikaväleillä – täyden käytön kehittymiseen kuluva aina on 1–50 vuotta.
- Vuosittaisen keskimääräisen hyödyn nettonykyarvo, jolla korjataan edellä mainittuja tietoja nykyisten hyötyjen ajan mittaan pienenevän arvon huomioon ottamiseksi. Mallin ehdottama diskonttokorko on 5 prosenttia, mutta sitä voidaan vaihdella. *Suomalainen suositusarvo on esitetty liitteessä 1.*

<sup>3</sup> HEAT-työkalussa käytettävä oletusarvo on viisi vuotta, mistä sovittiin yhdessä kansainvälisen asiantuntijaryhmän kanssa. Tämä ajanjakso perustuu terveysvaikutuksia synnyttävään liikuntakäyttämiseen liittyvään fysiologiseen vaikutukseen, minkä vuoksi käyttäjä ei voi muuttaa sitä.





# 5

## Kävelyn HEAT-työkalu: käyttäjän opas

### 5.1. Mistä työkalun löytää?

Työkalu on saatavissa englanninkielisenä WHO:n Euroopan aluetoimiston verkkosivustolla osoitteessa [www.euro.who.int/HEAT](http://www.euro.who.int/HEAT) (5) tai suoraan HEAT-sivustossa osoitteessa [www.heatwalking-cycling.org](http://www.heatwalking-cycling.org).

### 5.2 Työkalun käyttö: viisi perusvaihetta

#### 5.2.1 HEAT-verkkosivuston yleiset ominaisuudet

HEAT-työkalussa on yhteensä 16 kysymystä. Osa kysymyksistä ohitetaan riippuen siitä, mitä reittiä käyttäjä etenee. Näytön vasemmassa reunassa olevan kysymyskaavion ansiosta käyttäjä tietää, missä vaiheessa hän on menossa. *Liitteessä 1 on kuvattu työkalun kysymyspolut ja erilaiset etenemisreitit.*

Kysymysten välillä voi liikkua valitsemalla "Next question" (seuraava kysymys) tai "Back" (takaisin). Internet-selaimen paluupainiketta ei pidä käyttää. Aiempaan kysymykseen voi palata napsauttamalla näytön vasemmassa reunassa olevan kysymyskaavion vastaavaa kohtaa. Mahdolliset muutokset on tallennettava ennen jatkamista valitsemalla "Save changes" (tallenna muutokset).

Kun hiiren siirtää valittavan vaihtoehdon kohdalle jossain HEAT-työkalun näkymässä, näytön oikeassa reunassa oleva kyseistä vaihtoehtoa vastaava vihjeruutu ("Hints & Tips") muuttuu korostetuksi.

#### Vaihe 1: Kävelytietojen syöttäminen

Aluksi tulee varmistaa, että HEAT-menetelmä soveltuu tehtävään laskelmaan (katso myös kohta 4.1).

Jos HEAT-menetelmä soveltuu kyseiseen tarkoitukseen, on päätettävä kumman tyyppisiä tietoja laskelmassa käytetään:

- Yksittäiseen ajankohtaan liittyviä tietoja, kun tarkastellaan vallitsevaa tilannetta, esimerkiksi kävelyn nykytasoa jossain kaupungissa, tai jos käytettävissä on vain jonkin toimenpiteen tuloksia koskevia tietoja (eikä edeltävää tilannetta koskevia).
- Ennen ja jälkeen -tietoja, kun tarkastellaan todellisen toimenpiteen tai hypoteettisten skenaarioiden vaikutuksia. Tällöin tarvitaan tietoa toimenpidettä edeltävästä ja sen jälkeisestä tilanteesta. Sovellus laskee näiden tietojen perusteella kävelymäärien eron ennen toimenpidettä ja sen jälkeen.



Kaikissa arvioinneissa tarvitaan kaksi päämuuttujaa:

1. Kävelyn määrä tutkittavalla alueella, ilmaistuna joko matkan keston (suorin tietojen ilmoittamistapa), matkan pituutena, matkojen määränä tai askeleina (lisätietoa tietolähteistä on kohdassa 4.7)
2. Tästä kävelymäärästä hyötyvien henkilöiden määrä.

#### Kävelyn määrä: Valitse vaihtoehto tietojen syöttämistä varten

Kävelyn määrän voi ilmoittaa päivää, viikkoa, kuukautta tai vuotta kohden seuraavasti:

##### Matkan kesto

Syötä kävelyyn keskimäärin käytetty aika henkilöä kohden.

##### Matkan pituus

Syötä keskimäärin kävelty matka henkilöä kohden.

##### Matkojen määrä

Jos tiedot ilmoitetaan matkoina, ne voivat koskea matkojen keskimääräistä lukumäärää henkilöä kohden tai tutkittavalla alueella havaittua matkojen kokonaismäärää (joka on saatu esimerkiksi laskemalla tietyn pisteen ohittaneet kävelijät). Jos matkojen kokonaismäärä sisältää muulla tavoin kuin kävellessä tehtyjä matkoja, tämä voidaan ottaa huomioon valitsemalla kävelymatkojen osuuden määrittävä vaihtoehto.

Tämän jälkeen on syötettävä joko matkat kävelleiden henkilöiden kokonaismäärä tai paluumatkojen osuus matkoista. Jos samassa pisteessä havaitaan esimerkiksi 1 000 matkaa päivässä, tämä voi vastata 1 000:ta henkilöä, joista jokainen on laskettu kerran, tai 500:aa henkilöä, joista jokainen on laskettu kaksi kertaa

(koska he ovat tehneet paluumatkan), tai jotain näiden yhdistelmää. Jos matkat kävelleiden henkilöiden kokonaismäärä on tuntematon, työkalu laskee kyseisten henkilöiden määrän paluumatkojen osuuden perusteella. Koska HEAT-työkalu olettaa, että käyttäjän syöttämät matkatiedot koskevat säännöllistä (eli päivittäistä tai lähes päivittäistä) kävelyä, yksittäisten kävelijöiden määrä lasketaan paluumatkojen osuudesta päivittäisen keskimääräisen matkojen määrän avulla. Kävelyn HEAT-työkalussa pyritään määrittämään paras mahdollinen paluumatkojen osuus erityyppisten laskentatietojen osalta.

Lopuksi syötetään kävelymatkojen kesto tai pituus.

##### Askeleet

Tähän kohtaan voidaan syöttää keskimäärin käveltyjen askelten määrä henkilöä kohden päivässä, viikossa, kuukaudessa tai vuodessa sekä askeleen keskimääräinen pituus. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää oletusarvoa 71,5 cm, joka on usein käytetty miehiä ja naisia koskevien arvojen keskiarvo.

Jos laskelma koskee yksittäiseen ajankohtaan liittyviä tietoja, käyttäjä voi tämän jälkeen syöttää ns. yleiset muuttujat. Muussa tapauksessa käyttäjää pyydetään syöttämään toimenpiteen jälkeistä tilannetta koskevat tiedot. Näiden tietojen osalta voidaan valita eri mittari (esimerkiksi kesto edeltävää tilannetta koskevien tietojen osalta ja matkan pituus toimenpiteen jälkeistä tilannetta koskevien tietojen osalta).

##### Hyötyvien henkilöiden määrä

Työkalu vaatii tiedon aiempien kysymysten yhteydessä ilmoitetun kävelymäärän pohjana olevasta henkilömäärästä.

Monissa tapauksissa tämä luku on kävelijöiden määrä tutkittavalla alueella, kaupungissa tai maassa tai ilmoitetuista kävelymäärästä



mahdollisesti hyötyvien henkilöiden määrä, jos tiedot on syötetty kävelymatkoina (katso edellä).

Joissain tapauksissa kävelytiedot saattavat olla peräisin tutkimuksesta, joka perustuu edustavaan otokseen laajemmasta väestöstä ja jonka tuloksia voidaan soveltaa koko väestöön. Jos kyseessä on esimerkiksi koko väestöä edustava kansallinen liikennetutkimus, on parempi käyttää koko väestömäärää kuin tutkimuksen otosmäärää.

On tärkeää varmistaa, että syötetty väestömäärä on oikea, sillä se voi vaikuttaa merkittävästi laskelmien tuloksiin.

## **Vaihe 2: Kävelyä koskevan yhteenvedon tarkistaminen**

HEAT-työkalu näyttää nyt yhteenvedon syötetystä tiedoista. Tietoja voi tarvittaessa korjata tai muuttaa. Lisäksi työkalu näyttää, kuinka paljon tutkittavan väestön kuolleisuusriski todennäköisesti pienenee syötettyjen tietojen perusteella (katso myös kohta 4.5).

Näyttöön tulee varoitus kahdessa tapauksessa: (a) jos syötetyt kävelymäärät ovat suurempia kuin HEAT-menetelmän ehdotettuun käyttöalueeseen perustuva 2–3 tuntia reipasta kävelyä ja (b) jos syötetyt kävelymäärät johtaisivat teoreettisesti hyvin suureen kuolleisuuden vähenemiseen.

Erityisesti jos syötetty kävelymäärä on 180 minuuttia päivässä tai tätä enemmän, käyttäjää pyydetään harkitsemaan, edustaako kyseinen määrä todella keskimääräisen aikuisväestön pitkäaikaista käyttäytymistä, jota varten HEAT-menetelmä on suunniteltu (katso myös kohta 4.4). Liian suurten arvojen välttämiseksi HEAT-menetelmällä määritettävälle riskin pienemiselle on asetettu yläraja 50 prosenttia (katso myös kohta 4.5).

## **Vaihe 3: Toimenpiteen vaikutus vai kaikki nykyinen kävely?**

Tässä vaiheessa käyttäjä voi päättää halutaanko selvittää nykytilanteen tai skenaarioanalyysin määrälliset hyödyt jossain maassa, yhteisössä vai ko tietyn infrastruktuurin osalta. HEAT-työkalu laskee arvioin kaikkien syötettyjen kävelyä koskevien tietojen perusteella.

Jos käyttäjä valitsee vaihtoehdon "Impact of an intervention" (toimenpiteen vaikutus), työkalu pyytää arviota sellaisen kävelyn osuudesta, jonka voidaan olettaa olevan yhteydessä kyseiseen toimenpiteeseen. Toimenpiteen vaikutusta arvioitaessa on järkevää olettaa, että kaikki havaittu kävely tai kävelyn lisääntyminen ei ole aiheutunut kyseisestä toimenpiteestä.

Tietoja, joiden avulla voitaisiin arvioida toimenpiteestä aiheutuneen kävelyn osuus, on harvoin käytettävissä. Käyttäjän on siis arvioitava toimenpiteeseen liittyvän kävelyn osuus parhaan tietämyksensä mukaan. Ohjeita on kyseisellä sivulla olevassa vihjeruudussa ("Hints & Tips").

Tässä vaiheessa kannattaa laskea erilaisia vaihtoehtoja suuremmilla ja pienemmilla prosenttiosuuksilla, sillä tällä luvulla on merkittävä vaikutus tuloksiin.

Jos halutaan arvioida kävelyn lisääntymisen arvo ajan mittaan ilman erityistä toimenpidettä, syötettävä osuus on 100 prosenttia.

### Kävelyn täyden tason kehittämiseen tarvittava aika

Tässä kohdassa voidaan muuttaa syötetyn kävelymäärän täyden tason saavuttamiseen tarvittavaa aikaa. Tämä voi olla erityisen hyödyllistä toimenpiteitä arvioitaessa. Jos esimerkiksi rakennetaan uusi kävelytie, jonka käytön oletetaan vakiintuvan viidessä vuodessa, tähän kohtaan tulisi vaihtaa luku 5. Oletusarvona on 1 vuosi.

#### Vaihe 4: Muuttujien tarkistus

Vaiheen 4 muuttujat on määrittänyt asiantuntijoista koostunut neuvonantajaryhmä parhaan saatavilla olevan tiedon mukaisesti. Näitä muuttujia tulisi muuttaa vain, jos käytettävissä on luotettavaa paikallista tietoa, sillä muutoksilla voi olla merkittävä vaikutus lopullisiin arvoihin. *Suosituksot Suomessa tehtävien laskentojen muuttujien arvoille on koottu liitteeseen 1.* Seuraavien kahden muuttujan osalta tulisi kuitenkin käyttää paikallisia arvoja, jos sellaisia on saatavilla:

- Ihmishengen tilastollisen arvon (value of statistical life, paikallisena valuuttana) osalta syötetään tutkimusmaassa käytetty ihmishengen tilastollinen vakioarvo. Valuutan voi valita itse. Tämä arvo muodostaa perustan mallin kustannussäästöille. Jos arvo ei ole tiedossa, voidaan käyttää oletusarvoa 1,574 miljoonaa euroa, joka perustuu Euroopassa käytettyyn vuoden 1998 markkinahintaiseen vakioarvoon 1,500 miljoonaa euroa (16). Tämä arvo on korjattu EU:n vuoden 1998 keskimääräisellä välillisen verotuksen verokannalla 18,6 prosenttia (40) ja oikaistu vuoden 2010 hintatason mukaan (plus 24,47 prosenttia, joka perustuu BKT-deflaattoriin (41)). Kansallisesti mukautetun arvon määrittämistä koskevia ohjeita on internetissä (5).
- Kunakin vuotena kuolevan työikäisen väestön keskimääräinen osuus saadaan tutkimusmaan julkaistuista työikäisiä henkilöitä koskevista kuolleisuustiedoista. Oletusarvoksi on määritetty 727,12 kuolemaa 100 000:ta henkilöä kohden vuodessa; kyseessä on viimeisin saatavilla oleva WHO:n Euroopan alueen keskiarvo DMDB-tietokannan (yksityiskohtainen Euroopan kuolleisuustietokanta) mukaan (36). HEAT-työkalu ilmoittaa myös DMDB-tietokannassa kesäkuussa 2011 saatavilla olleet kansalliset arvot (36). Uusinta saatavilla olevaa paikallista arvoa suositellaan käytettäväksi mahdollisuuksien mukaan.

Käyttäjä voi syöttää myös oman arvon. Tällöin on suositeltavaa käyttää paikallista vuosittaista vakiomatonta kuolleisuutta, sillä se heijastaa ikä- ja sukupuolikohtaisia kuolleisuuslukuja sekä väestön ikä- ja sukupuolijakaumaa. Syötettävä arvo on 20–74-vuotiaiden henkilöiden kuolemien määrä vuodessa jaettuna kyseiseen ikäryhmään kuuluvien henkilöiden kokonaismäärällä. Näin työkalu voi keskittyä ikäryhmiin, jotka todennäköisimmin liikkuvat kävelen. Saadut tulokset heijastavat kyseisen ikäryhmän kokonaiskuolleisuuden suhteellista riskiä (katso myös 3.2 ja 4.5). Jos väestön ikäjakauma on merkittävästi erilainen (paljon nuorempi tai paljon vanhempi), HEAT-työkalu saattaa ali- tai yliarvioida saatavat hyödyt. Tällaisissa tapauksissa on tärkeää mukauttaa käytettävää kuolleisuusastetta. On kuitenkin huomattava, että HEAT-menetelmä ei sovellu laskelmiin, jonka kohderyhmänä ovat pääasiassa lapset, hyvin nuoret aikuiset tai iäkkäät ihmiset, sillä menetelmän taustalla oleva suhteellinen riski ei sovellu käytettäväksi näille ryhmille.

Keskimääräisen vuosittaisen hyödyn laskennan aikaväli on ajanjakso, jolle diskontattu keskimääräinen vuosittainen hyöty lasketaan. Se on yleensä vakioitu jokaisessa maassa. Oletusarvona on 10 vuotta.

Jos kävelyn edistämiskustannukset ovat tiedossa (kyseessä voi olla esimerkiksi kävelyn edistämishanke tai uusi infrastruktuuri) ja käyttäjä haluaa, että työkalu laskee hyöty-kustannussuhteen paikallisten tietojen pohjalta, hän voi syöttää kustannukset tähän. Käyttäjän on varmistettava, että kaikki olennaiset investoinnit ovat mukana kustannuksissa. Jos esimerkiksi halutaan arvioida kävelyn edistämiskampanjan hyöty-kustannussuhde, kustannuksiin on sisällytettävä myös kohderyhmän käyttämän kävelyinfrastruktuurin



kustannukset, jotka voivat olla jonkin toisen tahon kuin käyttäjän itsensä vastuulla.<sup>4</sup>

Diskonttokorko-kohtaan voidaan syöttää tulevien hyötyjen laskemiseen käytettävä korko. Tulevina vuosina saatavat säästöt diskontataan tällä prosentilla kunkin vuoden osalta ja ne esitetään vaiheen 5 nykyarvoa koskevassa kohdassa. Oletusarvoksi on määritetty 5 prosenttia. *Suomalainen suositusarvo diskonttokorolle on esitetty liitteessä 1.*

**Vaihe 5: Kuolleisuuden vähenemisestä aiheutuvien taloudellisten säästöjen tarkastelu**  
Tulokset esitellään kolmella eri tavalla.

Vuosittainen keskimääräinen hyöty on säästettyjen ihmishenkien kokonaisarvo vuodessa (vain kuolleisuus). Oletuksena on tällöin, että terveyshyödyt ovat vakaita ja että kuolleisuuden vähenemistä koskevat hyödyt ovat kävelyn seurausta kaikilla kävelijöillä (katso myös kohta 5.3). Hyöty on keskiarvo keskimääräisen vuosittaisen hyödyn laskentaa varten ilmoitetulta aikaväliltä. Tulos riippuu suuresti ilmoitettujen vuosien määrästä.

Lisäksi työkalun avulla saadaan vuosittainen kumulatiivinen hyöty keskiarvon laskentaa varten ilmoitetulta ajanjaksolta. Tätä tulisi aina pitää pikemmin maksimi- kuin keskiarvona.

Vuosittaisen keskimääräisen hyödyn nettonykyarvo on mallin toinen keskeinen tulos. Nettonykyarvo on laskettu vaiheen 4 mukaisen diskonttokoron avulla, ja kustannusten ja tulosten ajan mittaan tapahtuva arvon lasku on otettu huomioon.

---

<sup>4</sup> Katso työkalun rajoituksista tältä osin edellä s. 15, alaviite.



Tuloksissa esitetään myös vuosittaisen keskimääräisen hyödyn kumulatiivinen nykyarvo ilmoitetulta aikaväliltä.

Jos käyttäjä on syöttänyt kustannukset, HEAT<sup>5</sup>-työkalu määrittää hyöty-kustannussuhteen.

### 5.3 Oletukset

Arvioinnin tulokset riippuvat monista oletuksista, joista sovittiin menetelmän laadinnan yhteydessä järjestetyissä asiantuntijatapaamisissa.

Hyötyjen syntymisellä tarkoitetaan aikaa, jonka oletetaan kuluvan kävelijöille aiheutuvien kuolleisuutta koskevien hyötyjen kehittymiseen vaiheessa 1 syötetyillä kävelymäärillä. Oletusarvo on asiantuntijoiden sopima 5 vuotta (katso myös kohta 2.8). Jos arviointi koskee vakaata tilannetta, hyötyjen syntymisaikaa ei sovelleta.

Keskimääräiseksi kävelynopeudeksi on määritetty 4,8 km/h. Tämä vastaa meta-analyyseissä mukana olleiden tutkimusten mukaista kävelynopeutta. Lisäksi se vastaa minimikävelynopeutta, joka vaaditaan terveyshyötyjä tuovan energiankulutuksen aikaansaamiseksi (11).

Suhteellista riskiä koskevia tietoja meta-analyyseistä, jossa oli mukana tutkimuksia Kiinasta, Euroopasta ja Yhdysvalloista (katso myös kohta 3.2) voidaan soveltaa myös muihin kuin tutkituihin kävelijöihin.

Kuolemanriskin ja kävelyn keston (keskimääräisen nopeuden oletetaan olevan vakaa) välillä on log-lineaarinen suhde, mikä tarkoittaa sitä, että jokainen kävelyannos pienentää riskiä samalla prosenttimäärällä.

Terveyshyötyjen saaminen ei edellytä kynnsarvojen saavuttamista.

Suhteellinen riski pienenee miehillä ja naisilla suunnilleen saman verran.

On tärkeää muistaa, että monet HEAT-menetelmässä käytetyt muuttujat ovat arvioita, minkä vuoksi niissä saattaa esiintyä virheitä.

Huomattakoon myös, että HEAT-työkalut tuottavat arvion terveyshyötyjen tasosta. Jotta tulosten mahdollisesta vaihteluvälistä saisi paremman käsityksen, laskelma kannattaa tehdä uudelleen syöttämällä hieman eri arvot muuttujille tapauksissa, joissa aiemmin syötetty arvo on "paras arvaus", esimerkiksi syöttämällä ylä- ja ala-arviot tällaisille muuttujille.

<sup>5</sup> Katso työkalun rajoituksista täältä osin edellä s. 15, alaviite.



# 6

## Pyöräilyn HEAT-työkalu: käyttäjän opas

### 6.1. Mistä työkalun löytää?

Työkalu on saatavissa englanninkielisenä WHO:n Euroopan aluetoimiston verkkosivustolla osoitteessa [www.euro.who.int/HEAT](http://www.euro.who.int/HEAT) (5) tai suoraan HEAT-sivustossa osoitteessa [www.heatwalkingcycling.org](http://www.heatwalkingcycling.org).

### 6.2 Työkalun käyttö: viisi perusvaihetta

#### 6.2.1 HEAT-verkkosivuston yleiset ominaisuudet

HEAT-työkalussa on yhteensä 16 kysymystä. Osa kysymyksistä ohitetaan riippuen siitä, miten käyttäjä etenee. Näytön vasemmassa reunassa näkyy kysymyskaavio, jonka avulla käyttäjä tietää, missä vaiheessa laskentaprosessia hän on parhaillaan. *Liitteessä 1 on kuvattu työkalun kysymyspolut ja erilaiset etenemisreitit.*

Kysymysten välillä voi liikkua valitsemalla "Next question" (seuraava kysymys) tai "Back" (takaisin). Internet-selaimen paluupainiketta ei pidä käyttää. Aiempaan kysymykseen voi palata napsauttamalla näytön vasemmassa reunassa olevan kysymyskaavion vastaavaa kohtaa. Mahdolliset muutokset on tallennettava ennen

jatkamista valitsemalla "Save changes" (tallenna muutokset).

Kun hiiren siirtää valittavan vaihtoehdon kohdalle jossain HEAT-työkalun näkymässä, näytön oikeassa reunassa oleva, kyseistä vaihtoehtoa vastaava vihjeruutu ("Hints & Tips") muuttuu korostetuksi.

#### Vaihe 1: Pyöräilytietojen syöttäminen

HEAT-menetelmän soveltuvuuden varmistamiseksi on tärkeää selvittää ensin tutkimuksen rajaus ja laajuus (katso myös kohta 4.4).

Jos HEAT-menetelmä soveltuu kyseiseen tarkoitukseen, on päätettävä kumman tyyppisiä tietoja laskelmassa käytetään:

- Yksittäiseen ajankohtaan liittyviä tietoja, kun tarkastellaan vallitsevaa tilannetta, esimerkiksi pyöräilyn nykytasoa jossain kaupungissa tai jos käytettävissä on vain jonkin toimenpiteen tuloksia koskevia tietoja (ei edeltävää tilannetta koskevia tietoja).
- Ennen ja jälkeen -tietoja, kun arvioidaan todellisen toimenpiteen tai hypoteettisten skenaarioiden vaikutuksia. Tällöin tarvitaan tietoa toimenpidettä edeltävästä ja sen jälkeisestä tilanteesta. Sovellus laskee näiden



tietojen perusteella pyöräilymäärien eron ennen toimenpidettä ja sen jälkeen.

Kaikissa arvioinneissa tarvitaan kaksi päämuuttujaa:

1. Pyöräilyn määrä tutkimusalueella ilmaistuna joko matkan kestona (suorin reitti), matkan pituutena tai matkojen määränä (lisätietoa tietolähteistä on kohdassa 4.7).

2. Tästä pyöräilymäärästä hyötyvien henkilöiden määrä.

#### Pyöräilyn määrä: Valitse vaihtoehto tietojen syöttämistä varten

Matkan kesto

Syötä pyöräilyyn per päivä keskimäärin käytetty aika henkilöä kohden.

Matkan pituus

Syötä keskimääräinen pyöräilymatka per päivä henkilöä kohden.

Matkojen määrä

Jos tiedot ilmoitetaan matkoina, ne voivat koskea matkojen keskimääräistä lukumäärää per henkilö päivää kohden tai tutkittavalla alueella laskettujen matkojen kokonaismäärää (joka on saatu esimerkiksi laskemalla tietyn pisteen ohittaneet pyöräilijät). Jos matkojen kokonaismäärä sisältää muulla tavoin kuin pyöräillen tehtyjä matkoja, tämä voidaan ottaa huomioon valitsemalla pyöräilymatkojen osuuden määrittävä vaihtoehto.

Tämän jälkeen on syötettävä joko matkat pyöräilleiden henkilöiden kokonaismäärä tai paluumatkojen osuus näistä matkoista. Jos samassa pisteessä havaitaan esimerkiksi 1 000 matkaa päivässä, tämä voi vastata 1 000:ta henkilöä, joista jokainen on laskettu kerran tai 500:aa henkilöä, joista jokainen on laskettu kaksi kertaa

(koska he ovat tehneet paluumatkan) tai jotain näiden yhdistelmää. Jos matkat pyöräilleiden henkilöiden kokonaismäärä on tuntematon, työkalu laskee kyseisten henkilöiden määrän paluumatkojen osuuden perusteella. Koska HEAT-työkalu olettaa, että käyttäjän syöttämät matkatiedot koskevat säännöllistä - eli päivittäistä tai lähes päivittäistä - pyöräilyä, yksittäisten pyöräilijöiden määrä lasketaan paluumatkojen osuudesta päivittäisen keskimääräisen matkojen määrän avulla. Pyöräilyn HEAT-työkalussa pyritään määrittämään paras mahdollinen paluumatkojen osuus erityyppisten laskentatietojen osalta.

Lopuksi syötetään pyöräilymatkojen kesto tai pituus.

Kaikissa vaihtoehtoissa on ilmoitettava myös, kuinka monena päivänä vuodessa kyseinen määrä pyöräillään. Jos tämä määrä pyöräillään joka päivä tai jos se edustaa vuoden keskiarvoa esimerkiksi liikennetutkimuksen perusteella, syötettävä arvo on 365. Useimmat ihmiset eivät kuitenkaan pyöräile joka päivä. Jos pitkän aikavälin tietoja ei käytetä ja jos vuodessa pyöräilyjen päivien määrä on epävarma, oletusarvoksi suositellaan arvoa 124, joka perustuu Tukholmassa suoritettuun laskentaan (42). Kyseessä on varovainen arvo, jota tulisi muuttaa vain, jos käytettävissä on luotettavaa paikallista tietoa, sillä se vaikuttaa lopulliseen laskelmaan.

Jos laskelma koskee yksittäiseen ajankohtaan liittyviä tietoja, käyttäjä voi tämän jälkeen syöttää yleiset muuttujat. Muussa tapauksessa käyttäjää pyydetään syöttämään toimenpiteen jälkeistä tilannetta koskevat tiedot. Näiden tietojen osalta voidaan valita eri mittari (esimerkiksi kesto edeltävää tilannetta koskevien tietojen osalta ja matkan pituus toimenpiteen jälkeistä tilannetta koskevien tietojen osalta).





### Hyötyvien henkilöiden määrä

Työkalu tarvitsee tiedon aiempien kysymysten yhteydessä ilmoitetun pyöräilymäärän pohjana olevasta henkilömäärästä.

Monissa tapauksissa tämä luku on pyöräilijöiden määrä tutkittavalla alueella, kaupungissa tai maassa. Se voi olla myös ilmoitetuista pyöräilymääristä mahdollisesti hyötyvien henkilöiden määrä, jos tiedot on syötetty pyöräilymatkoina (katso edellä).

Joissain tapauksissa pyöräilytiedot saattavat olla peräisin tutkimuksesta, joka perustuu edustavaan otokseen laajemmasta väestöstä ja jonka tuloksia voidaan soveltaa koko väestöön. Jos kyseessä on esimerkiksi koko väestöä edustava kansallinen liikennetutkimus, on parempi käyttää tässä kohtaa koko väestömäärää kuin tutkimuksen otosmäärää.

On tärkeää varmistaa, että syötetty väestömäärä on oikea, sillä se voi vaikuttaa merkittävästi laskelmien tuloksiin.

### **Vaihe 2: Pyöräilyä koskevan yhteenvedon tarkistaminen**

HEAT-työkalu näyttää nyt yhteenvedon syöte-tyistä tiedoista. Tietoja voi tarvittaessa korjata tai muuttaa. Lisäksi työkalu näyttää, kuinka paljon tutkittavan väestön kuolleisuusriski todennäköisesti pienenee syötettyjen tietojen perusteella (katso myös kohta 4.5).

Näyttöön tulee varoitus kahdessa tapauksessa: (a) jos syötetyt pyöräilymäärät ovat suurempia kuin pyöräilyn HEAT-menetelmän ehdotettuun käyttöalueeseen perustuva noin 1,5 tuntia pyöräilyä päivässä (katso myös kohta 4.4) ja (b) jos syötetyt pyöräilymäärät johtaisivat teoreettisesti hyvin suureen kuolleisuuden vähenemiseen.

Erityisesti jos syötetty pyöräilymäärä on 90 minuuttia päivässä tai tätä enemmän, käyttäjää

pyydetään harkitsemaan, edustaako kyseinen määrä todella keskimääräisen aikuisväestön pitkäaikaista käyttäytymistä, jota varten HEAT-menetelmä on suunniteltu. Liian suurten arvojen välttämiseksi HEAT-menetelmällä määritettävälle riskin pienenemiselle on asetettu yläraja 50 prosenttia (katso myös kohta 4.5).

### **Vaihe 3: Toimenpiteen vaikutus vai kaikki nykyinen pyöräily?**

Tässä vaiheessa käyttäjä voi päättää, halutaanko selvittää nykytilanteen tai skenaarioanalyysin määrälliset hyödyt jossain maassa, yhteisössä vaiko tietyn infrastruktuurin osalta. HEAT-työkalu laskee arvioin kaikkien syötettyjen pyöräilyä koskevien tietojen perusteella.

Jos käyttäjä valitsee vaihtoehdon "Impact of an intervention" (toimenpiteen vaikutus), sovellus pyytää arviota sellaisen pyöräilyn osuudesta, jonka voidaan olettaa olevan yhteydessä kyseiseen toimenpiteeseen. Toimenpiteen vaikutusta arvioitaessa on järkevää olettaa, että kaikki havaittu pyöräily tai pyöräilyn lisääntyminen ei ole aiheutunut kyseisestä toimenpiteestä.

Tietoja, joiden avulla voitaisiin arvioida toimenpiteestä aiheutuneen pyöräilyn osuus, on harvoin käytettävissä. Käyttäjän on siis arvioitava toimenpiteeseen liittyvän pyöräilyn osuus parhaan tietämyksensä mukaan. Ohjeita on kyseisellä sivulla olevassa vihjeruudussa ("Hints & Tips").

Tässä vaiheessa kannattaa laskea erilaisia vaihtoehtoja suuremmilla ja pienemmillä prosenttiosuuksilla, sillä tällä luvulla on merkittävä vaikutus tuloksiin.

Jos halutaan arvioida pyöräilyn lisääntymisen arvo ajan mittaan ilman erityistä toimenpidettä, syötettävä osuus on 100 prosenttia.

### Pyöräilyn täyden tason kehittämiseen tarvittava aika

Tämän toiminnon avulla voidaan muuttaa syötetyn pyöräilymäärän täyden tason saavuttamiseen tarvittavaa aikaa. Tämä voi olla erityisen hyödyllistä toimenpiteitä arvioitaessa. Jos esimerkiksi rakennetaan uusi pyörätie, jonka käytön oletetaan vakiintuvan viidessä vuodessa, tähän kohtaan tulisi vaihtaa luku 5. Oletusarvona on yksi vuosi.

### **Vaihe 4: Muuttujien tarkistus**

Vaiheen 4 muuttujat on määrittänyt asiantuntijaryhmä parhaan saatavilla olevan tiedon mukaisesti. Näitä muuttujia tulisi muuttaa vain, jos käytettävissä on luotettavaa paikallista tietoa, sillä muutoksilla voi olla merkittävä vaikutus lopullisiin arvoihin. *Suosituksot Suomessa tehtävien laskentojen muuttujien arvoille on koottu liitteeseen 1.*

Seuraavien kahden muuttujan osalta tulisi kuitenkin käyttää paikallisia arvoja, jos sellaisia on saatavilla:

- Ihmishengen tilastollisen arvon (value of statistical life, paikallisena valuuttana) osalta syötetään tutkimusmaassa käytetty ihmishengen tilastollinen vakioarvo. Valuutan voi valita itse. Tämä arvo muodostaa perustan mallin kustannussäästöille. Jos arvo ei ole tiedossa, voidaan käyttää oletusarvoa 1,574 miljoonaa euroa, joka perustuu Euroopassa käytettyyn vuoden 1998 markkinahintaiseen vakioarvoon 1 500 miljoonaa euroa (16). Tämä arvo on korjattu EU:n vuoden 1998 keskimääräisellä välillisen verotuksen verokannalla 18,6 prosenttia (40) ja oikaistu vuoden 2010 hintatason mukaan (plus 24,47 prosenttia, joka perustuu BKT-deflaattoriin (41)). Kansallisesti mukautetun arvon määrittämistä koskevia ohjeita on internetissä (5).
- Kunakin vuotena kuolevan työikäisen väestön keskimääräinen osuus saadaan tutkimusmaan

julkaistuista työikäisiä henkilöitä koskevista kuolleisuustiedoista. Oletusarvoksi on määritetty 727,12 kuolemaa 100 000:ta henkilöä kohden vuodessa. Kyseessä on viimeisin saatavilla oleva WHO:n Euroopan alueen keskiarvo DMDB-tietokannan (yksityiskohtainen Euroopan kuolleisuustietokanta) mukaan (36). HEAT-työkalu ilmoittaa myös DMDB-tietokannassa kesäkuussa 2011 saatavilla olleet kansalliset arvot (36). Uusinta saatavilla olevaa paikallista arvoa suositellaan käytettäväksi mahdollisuuksien mukaan.

Käyttäjä voi syöttää myös oman arvon. Tällöin on suositeltavaa käyttää paikallista vuosittaista vakiomatonta kuolleisuutta, sillä se heijastaa ikä- ja sukupuolikohtaisia kuolleisuuslukuja sekä väestön ikä- ja sukupuolijakaumaa. Syötettävä arvo on 20–64 -vuotiaiden henkilöiden kuolemien määrä vuodessa jaettuna kyseiseen ikäryhmään kuuluvien henkilöiden kokonaismäärällä. Näin työkalu voi keskittyä ikäryhmiin, jotka todennäköisimmin liikkuvat pyöräillen. Saadut tulokset heijastavat kyseisen ikäryhmän kokonaiskuolleisuuden suhteellista riskiä (katso myös kohta 3.2 ja 4.5). Jos väestön ikäjakauma on merkittävästi erilainen (paljon nuorempi tai paljon vanhempi), HEAT-työkalu voi ali- tai yliarvioida saatavat hyödyt. Tällaisissa tapauksissa on tärkeää mukauttaa käytettävää kuolleisuusastetta. On kuitenkin huomattava, että HEAT-menetelmä ei sovellu laskelmiin, joiden kohderyhmänä ovat pääasiassa lapset, hyvin nuoret aikuiset tai iäkkäät ihmiset, sillä menetelmän taustalla oleva suhteellinen riski ei ole sovellettavissa näihin väestöryhmiin.

Keskimääräisen vuosittaisen hyödyn laskennan aikaväli on ajanjakso, jolle diskontattu keskimääräinen vuosittainen hyöty lasketaan. Se on yleensä vakioitu jokaisessa maassa. Oletusarvona on 10 vuotta.



Jos pyöräilyn edistämiskustannukset ovat tiedossa (kyseessä voi olla esimerkiksi pyöräilyn edistämishanke tai uusi infrastruktuuri) ja käyttäjä haluaa, että työkalu laskee hyöty-kustannussuhteen paikallisten tietojen pohjalta, hän voi syöttää kustannukset tähän. Kaikkien olennaisten investointien on oltava mukana kustannuksissa. Jos esimerkiksi halutaan arvioida pyöräilyn edistämiskampanjan hyöty-kustannussuhde, kustannuksiin on sisällytettävä myös kohderyhmän käyttämän pyöräilyinfrastruktuurin kustannukset, jotka voivat olla jonkin toisen tahon kuin käyttäjän itsensä vastuulla.<sup>6</sup>

Diskonttokorko-kohtaan voidaan syöttää tulevien hyötyjen laskemiseen käytettävä korko. Tulevaisuudessa saatavat säästöt diskontataan tällä prosentilla kunkin vuoden osalta, ja ne esitetään vaiheen 5 nykyarvoa koskevassa kohdassa. Oletusarvoksi on määritetty 5 prosenttia

*Suomalainen suositusarvo diskonttokorolle on esitetty liitteessä 1.*

**Vaihe 5: Kuolleisuuden vähenemisestä aiheutuvien taloudellisten säästöjen tarkastelu**  
Tulokset esitellään kolmella eri tavalla.

Vuosittainen keskimääräinen hyöty on säästettyjen ihmishenkien kokonaisarvo vuodessa (vain kuolleisuus). Oletuksena on tällöin, että terveyshyödyt ovat vakaita ja kuolleisuuden vähenemistä koskevat hyödyt ovat pyöräilyn seurausta kaikilla pyöräilijöillä (katso myös kohta 5.3). Hyöty on keskiarvo keskimääräisen vuosittaisen hyödyn laskentaa varten ilmoitetulta aikaväliltä. Tulos riippuu suuresti ilmoitettujen vuosien määrästä.

Lisäksi esitetään vuosittainen kumulatiivinen hyöty keskiarvon laskentaa varten ilmoitetulta ajanjaksolta. Tätä tulisi aina pitää pikemmin maksimi- kuin keskiarvona.

Vuosittaisen keskimääräisen hyödyn netto nykyarvo on mallin toinen keskeinen tulos. Netto nykyarvo on laskettu vaiheen 4 mukaisen diskonttokoron avulla, ja kustannusten ja hyötyjen ajan mittaan tapahtuva arvon lasku on otettu huomioon.

Tuloksissa esitetään myös vuosittaisen keskimääräisen hyödyn kumulatiivinen nykyarvo ilmoitetulta aikaväliltä.

Jos käyttäjä on syöttänyt kustannukset, HEAT-työkalu määrittää kustannus-hyötysuhteen.<sup>7</sup>

### 6.3 Oletukset

Arvioinnin tulokset riippuvat useista oletuksista, joista sovittiin työkalun kehittämisen yhteydessä järjestetyissä asiantuntijoiden tapaamisissa.

Hyötyjen syntymisellä tarkoitetaan aikaa, jonka oletetaan kuluvan pyöräilijöille aiheutuvien kuolleisuutta koskevien hyötyjen kehittymiseen vaiheessa 1 syötetyillä pyöräilymäärillä. Oletusarvo on asiantuntijoiden sopima 5 vuotta (katso myös kohta 2.8). Jos arviointi koskee vakaata tilannetta, hyötyjen syntymisaikaa ei sovelleta.

Keskimääräiseksi pyöräilynopeudeksi on määritetty 14 km/h. Tämän arvon pohjana on Kööpenhaminan tutkimuksessa määritetty työmatkaliikenteeseen käytetty aika viikossa (23). Lisäksi siihen on yhdistetty Tukholman työmatkaliikennetutkimuksista saatuja tietoja, jotka koskevat viikoittaisten matkojen määriä vuodessa, matkan pituutta ja kestoa (42, 43).

<sup>6</sup> ja <sup>7</sup>

*Katso työkalun rajoituksista tältä osin edellä s. 15, alaviite.*

Kun matkan pituus arvioidaan keskimäärin 4 kilometriksi, arvioitu keskimääräinen nopeus on havaitun matkan ja nopeuden suhteen perusteella 14 km/h (44).

Copenhagen Centre for Prospective Population Studies -tutkimuskeskuksessa saatuja suhteellista riskiä koskevia tietoja (23) voidaan soveltaa myös muihin kuin tutkittuihin pyöräilijöihin, kuten tekijät Matthews ym. esittävät (24).

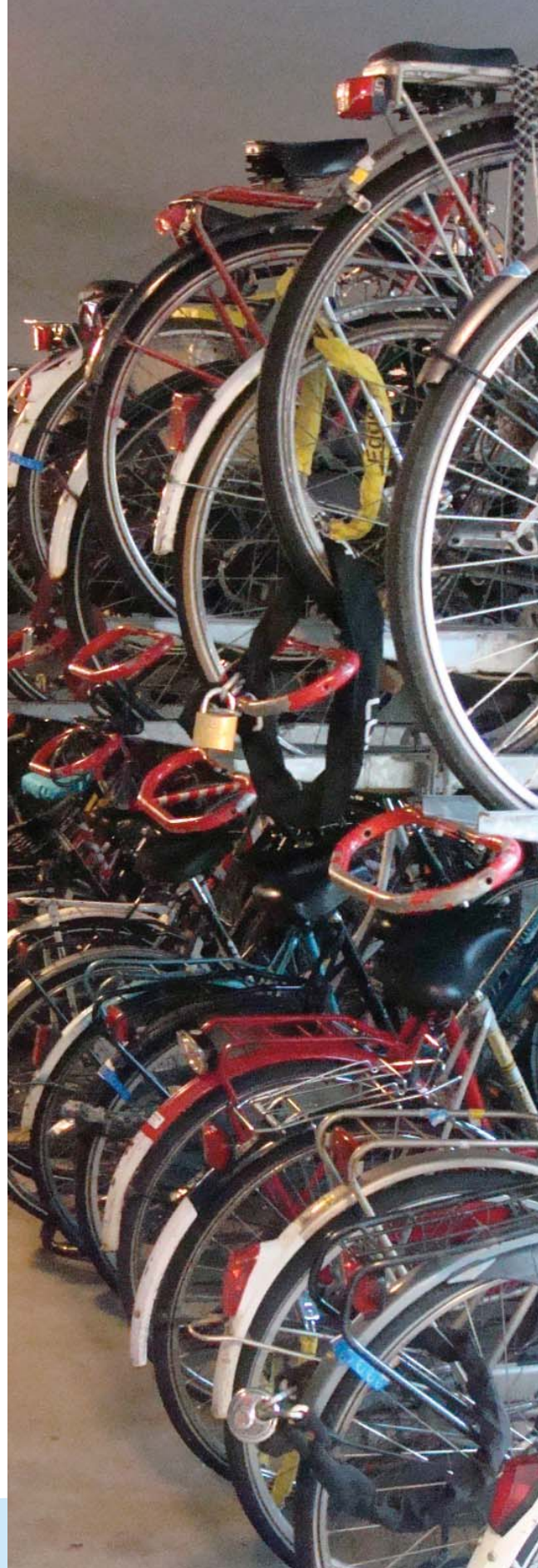
Kuolemanriskin ja pyöräilyn keston (keskimääräisen nopeuden oletetaan olevan vakaa) välillä on log-lineaarinen suhde, mikä tarkoittaa sitä, että jokainen pyöräilyannos pienentää riskiä samalla prosenttimäärällä.

Terveyshyötyjen saaminen ei edellytä kynnsarvojen saavuttamista.

Suhteellinen riski pienenee miehillä ja naisilla suunnilleen saman verran.

On tärkeää muistaa, että monet HEAT-menetelmässä käytetyt muuttujat ovat arvioita, minkä vuoksi niissä saattaa esiintyä virheitä.

Huomattakoon myös, että HEAT-menetelmä tuottaa arvion terveyshyötyjen tasosta. Jotta tulosten mahdollisesta vaihteluvälistä saisi paremman käsityksen, laskelma kannattaa tehdä uudelleen syöttämällä hieman eri arvot muuttujille tapauksissa, joissa aiemmin syötetty arvo on "paras arvaus", esimerkiksi syöttämällä ylä- ja ala-arviot tällaisille muuttujille.





## Lähteet

1. Action plan for implementation of the European Strategy for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases 2012–2016. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2011 (document EUR/RC61/12) ([http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0003/147729/RC61\\_edoc12.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/147729/RC61_edoc12.pdf), accessed 8 September 2011).
2. The Toronto Charter for Physical Activity: a global call to action. Champaign. Global Advocacy Council for Physical Activity, International Society for Physical Activity and Health, 2010 (<http://www.globalpa.org.uk/charter/>, accessed 8 September 2011).
3. Cavill N ym. Economic assessment of transport infrastructure and policies. Methodological guidance on the economic appraisal of health effects related to walking and cycling. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2007 ([http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0008/87479/E90944.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/87479/E90944.pdf), accessed 8 September 2011).
4. Rutter H ym. Health economic assessment tool for cycling (HEAT for cycling). Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2008. Revised edition published online, 2011 (<http://www.heatwalkingcycling.org/index.php?pg=archive&PHPSESSID=8762nh08r8662r2fkj6jrmf4b4>, accessed 22 September 2011).
5. Health economic assessment tool (HEAT) for cycling and walking. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2011 (<http://www.euro.who.int/HEAT>, accessed 8 September 2011).
6. Cavill N ym. Economic analyses of transport infrastructure and policies including health effects related to cycling and walking: a systematic review. *Transport Policy*, 2008, 15:291–304 (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967070X08000450>, accessed 8 September 2011).
7. Kahlmeier S ym. “Health in All Policies” in practice: guidance and tools to quantifying the health effects of cycling and walking. *Journal of Physical Activity and Health*, 2010, 7(Suppl. 1):S120–S125 ([http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0009/97344/E93592.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0009/97344/E93592.pdf), accessed 8 September 2011).
8. Jacobsen PL. Safety in numbers: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling. *Injury Prevention*, 2003, 9:205–209.
9. de Hartog JJ ym. Do the health benefits of cycling outweigh the risks? *Environmental Health Perspectives*, 2010, 118:1109–1116.
10. Rojas-Rueda D ym. The health risks and benefits of cycling in urban environments compared with car use: health impact assessment study. *British Medical Journal*, 2011, 343:d4521 doi: 10.1136/bmj.d4521.
11. Physical Activity Guidelines Advisory Committee. *Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report 2008*. Washington, DC, US Department of Health and Human Services, 2008.
12. *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. Geneva, World Health Organization, 2010 ([http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_recommendations/en/index.html](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/en/index.html), accessed 8 September 2011).
13. Oja P ym. Health benefits of cycling: a systematic review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 2011, 21:496–509.
14. Hamer M, Chida Y. Walking and primary prevention: a meta-analysis of prospective cohort studies. *British Journal of Sports Medicine*, 2008, 42:238–243.
15. Schnohr P, Scharling H, Jensen J. Intensity versus duration of walking, impact on mortality: the Copenhagen City Heart Study. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*, 2007, 14:72–78.
16. Nellthorp J ym. UNification of accounts and marginal costs for Transport Efficiency (UNITE): Valuation Conventions for UNITE. Leeds, University of Leeds, 2007 ([http://www.its.leeds.ac.uk/projects/unite/downloads/D5\\_Annex3.pdf](http://www.its.leeds.ac.uk/projects/unite/downloads/D5_Annex3.pdf), accessed 8 September 2011).
17. Boesch H-J ym. Economic valuation of transport-related health effects: review of methods and development of practical approaches, with a special focus on children. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2008 ([http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0008/53864/E92127.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/53864/E92127.pdf), accessed 8 September 2011).
18. Bellavance F, Dionne G, Lebeau M. The value of a statistical life: a meta-analysis with a mixed effects regression model. Montreal, École des Hautes Études Commerciales, 2007 (Canada Research Chair in Risk Management: Working paper 06-12).
19. Braathen NA, Lindhjem H, Navrud S. Valuing lives saved from environmental, transport and health policies: a meta-analysis of stated preference studies. Paris, OECD Environment Directorate, 2009.

20. Beale S ym. A rapid review of economic literature related to environmental interventions that increase physical activity levels in the general population. London, National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE), 2007 (<http://www.nice.org.uk/nicemedia/live/11679/34735/34735.pdf>, accessed 8 September 2011).
21. Development of guidance and a practical tool for economic assessment of health effects from walking. Consensus workshop, 1–2 July 2010, Oxford, United Kingdom. Background document: summary of literature reviews and issues for discussion. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2010.
22. Woodcock J ym. Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: urban land transport. *Lancet*, 2009, 374:1930–1943.
23. Andersen LB ym. All-cause mortality associated with physical activity during leisure time, work, sports and cycling to work. *Archives of Internal Medicine*, 2000, 160:1621–1628.
24. Matthews CE ym. Influence of exercise, walking, cycling, and overall nonexercise physical activity on mortality in Chinese women. *American Journal of Epidemiology*, 2007, 165:1343–1350.
25. Besson H ym. Relationship between subdomains of total physical activity and mortality. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2008, 40:1909–1915.
26. Gregg ym. Relationship of changes in physical activity and mortality among older women. *JAMA*, 2003, 289:2379–2386.
27. Hakim ym. Effects of walking on mortality among nonsmoking retired men. *New England Journal of Medicine*, 1998, 338:94–99.
28. Landi F ym.; Walking one hour or more per day prevented mortality among older persons: results from iSIRENTE study. *Preventive Medicine*, 2008, 47:422–426.
29. Lee IM, Paffenbarger RS Jr. Associations of light, moderate, and vigorous intensity physical activity with longevity: The Harvard Alumni Health Study. *American Journal of Epidemiology*, 2000, 151:293–299.
30. Smith TC ym. Walking decreased risk of cardiovascular disease mortality in older adults with diabetes. *Journal of Clinical Epidemiology*, 2007, 60:309–317.
31. Stessman J ym. The effects of physical activity on mortality in the Jerusalem 70-year-olds longitudinal study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 2000, 48:499–504.
32. Sun Q ym. Physical activity at midlife in relation to successful survival in women at age 70 years or older. *Archives of Internal Medicine*, 2010, 170:194–201.
33. Stamatakis E, Hamer M, Lawlor DA. Physical activity, mortality, and cardiovascular disease: is domestic physical activity beneficial? *American Journal of Epidemiology*, 2009, 169:1191–1200.
34. Wannamethee SG, Shaper AG, Walker M. Changes in physical activity, mortality, and incidence of coronary heart disease in older men. *Lancet*, 1998, 351:1603–1608.
35. Manson J ym. Walking compared with vigorous exercise for the prevention of cardiovascular events in women. *New England Journal of Medicine*, 2002, 347: 716–725.
36. European Detailed Mortality Database (DMDB) [online database]. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2011 (<http://data.euro.who.int/dmdb/>, accessed 8 September 2011).
37. National bicycle and pedestrian documentation project [web site]. Portland. Alta Planning & Design and Institute of Transportation Engineers (ITE) Pedestrian and Bicycle Council, 2011 (<http://bikepeddocumentation.org>, accessed 8 September 2011).
38. Schantz P, Stigell E. A criterion method for measuring route distance in physically active commuting. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2009, 41:472–478.
39. Stigell E, Schantz P. Methods for determining route distances in active commuting – their validity and reproducibility. *Journal of Transport Geography*, 2011, 19:563–574.
40. Hunt A. General issues in costing analysis: units of account, base years and currency conversion. Annex B to HEATCO Deliverable 5: Developing harmonised European approaches for transport costing and project assessment (HEATCO): proposal for harmonised guidelines. Stuttgart, IER, 2006 (<http://heatco.ier.uni-stuttgart.de>, accessed 8 September 2011).
41. World Economic Outlook Database [online database]. By Country Groups (aggregated data) and commodity prices, Euro area, Gross domestic product, deflator. Update: June 17, 2011. Washington, International Monetary Fund, 2011 (<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2011/01/weodata/index.aspx>, accessed 8 September 2011).

42. Schantz P, Stigell E. Physically active commuting between home and work/study place in Greater Stockholm. In: Proceedings of Transport Research Arena Europe. Greener, safer and smarter road transport for Europe. Conference of European Directors of Roads, European Commission and European Road Transport Research Advisory Council, Gothenburg, Sweden, 12–15 June 2006 ([http://www.gih.se/Global/3\\_forskning/prev\\_halsovetskap/RHM\\_peterschantzgrupp/Schantz\\_Stigell\\_Transport\\_Research\\_Arena\\_Europe\\_2006.pdf](http://www.gih.se/Global/3_forskning/prev_halsovetskap/RHM_peterschantzgrupp/Schantz_Stigell_Transport_Research_Arena_Europe_2006.pdf), accessed 8 September 2011).
43. Schantz P, Stigell E. Distance, time and velocity as input data in cost–benefit analyses of physically active transportation. In: Proceedings from the 2nd International Congress on Physical Activity and Public Health, Amsterdam, 13–16 April, 2008 ([http://www.gih.se/Global/3\\_forskning/prev\\_halsovetskap/RHM\\_peterschantzgrupp/ICPAPH08\\_abstract2.pdf](http://www.gih.se/Global/3_forskning/prev_halsovetskap/RHM_peterschantzgrupp/ICPAPH08_abstract2.pdf), accessed 8 September 2011).
44. Schantz P, Stigell E. Frequency of bicycle tours per week and bicycling days per year as input data in cost–benefit analyses. In: Proceedings of the 13th Annual Congress of the European College of Sport Sciences, Estoril, 9–12 July 2008 ([http://www.gih.se/upload/Forskning/Rorelse\\_halsa\\_miljo/ICPAPH08%20abstrakt%202.pdf](http://www.gih.se/upload/Forskning/Rorelse_halsa_miljo/ICPAPH08%20abstrakt%202.pdf), accessed 6 December 2007).



## LIITE 1 Pikaohje työkalun käyttöön ja suomalaisia suositusarvoja

### Ohjeen sisältö

Tähän liitteeseen on koottu internet-työkalussa ([www.euro.who.int/HEAT](http://www.euro.who.int/HEAT)) esiintyvien kysymysten suomenkieliset käännökset sekä suomalaisissa laskelmissa suositeltavaksi käytettävät arvot. Liitteessä esiintyvä numerointi Q1-Q16 viittaa nettityökalun kysymysnumeroihin. Jokaisen kysymyksen nimi on tässä ohjeessa esitetty sekä englanniksi että suomeksi.

Suomalaisia suositusarvoja on koottu pääsääntöisesti viimeisimmästä henkilöliikennetutkimuksesta (HLT 2010-2011). HEAT-työkalu soveltuu kävelyn osalta 20–74-vuotiaiden ja pyöräilyn osalta 20–64-vuotiaiden terveysvaikutuksien arvioimiseen. Kaikissa annetuissa suositusarvoissa on otettu huomioon työkalun käyttötarkoitus juuri näille ikäryhmille. Muita lähteitä ovat olleet Tilastokeskuksen tilastot ja alan kirjallisuus. Jokaisen suositusarvon lähde on ilmoitettu suosituksen yhteydessä ja lähdeluettelo on koottu liitteen loppuun.

Työkalussa voi käyttää lähtötietoina monia eri tietoja. Syötettävistä tiedoista riippuu, mitä tietoja työkalu kysyy. Kaikki työkalun esittämät kysymykset ja erilaiset reitit tietojen syöttämiseksi on esitetty seuraavassa kuvassa.





## LÄHTÖTIEDOT

Q1: Poikkileikkaustilanne vai ennen ja jälkeen toimenpiteiden

● Poikkileikkaustilanne

● Ennen ja jälkeen toimenpiteiden

Q2: Lähtötietojen tyyppi

Matkan kesto

Matkan pituus

Askeleet (vain kävely)

Matkojen määrä

Q3 Matkan kesto

Q4 Matkan pituus

Q5.1 Askeleiden määrä

Q5.2 Askeleiden pituus

Q6.1 Matkojen määrä  
Keskimääräinen

Q6.2 Keskim. matkojen määrä

Kokonaismatkamäärä

Q6.3 Matkojen kokonaisu-määrä

Q6.4 Matkojen kokonaisu-määrä  
Kaikki matkat

Meno-paluu-  
matkojen suhde

Q6.5 Kaikki matkat

Q6.6 Edestakais-  
ten matkojen osuus

Q6.7 Keskim. matkan kesto tai pituus  
Matkan kesto

Matkan pituus

Q6.8 Keskim. matkan kesto

Q6.9 Keskim. matkan pituus

Q7 Hyötyvien henkilöiden määrä

Työkalu kysyy samat kysymykset sekä ennen että jälkeen tilanteessa

## KÄVELY/PYÖRÄILY yhteenveto

Q8 Nykyisen kävelyn/pyöräilyn hyöty vai toimenpiteen vaikutus

Koko nykyinen kävely/pyöräily

Toimenpiteen vaikutus

Q9 Kuinka suuri osuus kävelystä/pyöräilystä on toimenpiteen vaikutusta

Q10 Täyden tason saavuttamiseksi tarvittava aika

Q11 Kuolleisuusaste

Q12 Ihmishengen tilastollinen arvo

Q13 Hyötyjen laskenta-ajan pituus

Q14 Hyötykustannuslaskenta

Kyllä

Ei

Q15 Kävelyn/pyöräilyn edistämisen kustannukset

Q16 Diskonttoarvo

## TULOS

## Ohjeet ja suositukset kysymyksittäin

### Q1 Määrittele lähtötietosi: kävelyn/pyöräilyn määrä poikkileikkaustilanteessa tai ennen ja jälkeen toimenpiteiden

Q1 Your data: amount of walking/cycling from a single point in time, or before and after an intervention

Jos valitset poikkileikkaustilanteen, kysytään määrätiedot vain kerran.

Jos valitset ennen ja jälkeen toimenpiteiden, laskentasovellus kysyy kaksi sarjaa lähtötietoja. Lähtötietojen ennen ja jälkeen tilanteiden määräeroa käytetään terveyshyötyjen laskennassa.

#### Valintakentät

- Poikkileikkaustilanne
- Ennen ja jälkeen toimenpiteiden

### Q2 Anna kävely-/pyöräilylähtötiedot

Q2 Enter your walking/cycling data

HEAT olettaa, että syötetty lähtötieto kuvaa pidempiaikaista kävelyn/pyöräilyn tasoa. Sovellus on suunniteltu vakiintuneeseen käyttäytymiseen, kuten työmatkakävelyyn/-pyöräilyyn tai säännölliseen vapaa-ajan liikkumiseen. HEAT on tarkoitettu sovellettavaksi reippaaseen pyöräilyyn (keskinopeus n. 14 km/h) ja kävelyyn.

#### Valintakentät

- Matkan kesto Q3
- Matkan pituus Q4
- Askeleet (kävely) Q4
- Matkojen määrä Q6

### Q3 Keskimääräinen kävely-/pyöräilymatkan kesto

Q3 Average time spent walking/cycling

Pyöräily: Jos tämä määrä pyöräillään joka päivä (tai se edustaa päivien vuosikeskiarvoa esim. henkilöliikennetutkimuksessa), syötä 365. Kaikki henkilöt eivät kuitenkaan pyöräile joka päivä. Jos et ole varma pyöräilypäivien määrästä, on suositeltavaa käyttää oletusarvoa 124 päivää (havaittu arvo Tukholman pyöräilypäivistä).

Kävely: Annetun kävelymäärän oletetaan olevan vuosikeskiarvo.

Suomalaisia keskiarvoja:

min/pv	kävely	pyöräily	pv/v
20-64 v.	14	3,5	365
20-74 v.	14	3,3	365

Lähde: HLT 2010-201

### Q4 Keskimääräinen päivittäinen kävely-/pyöräilymatkan pituus

Q4 Average distance walked/cycled

Pyöräily: Jos tämä määrä pyöräillään joka päivä (tai se edustaa päivien vuosikeskiarvoa esim. henkilöliikennetutkimuksessa), syötä 365. Kaikki henkilöt eivät kuitenkaan pyöräile joka päivä. Jos et ole varma pyöräilypäivien määrästä, on suositeltavaa käyttää oletusarvoa 124 päivää (havaittu arvo Tukholman pyöräilypäivistä).

Kävely: Annetun kävelymäärän oletetaan olevan vuosikeskiarvo.



Suomalaisia keskiarvoja:

km/pv	kävely	pyöräily	pv/v
20-64 v.	1,04	0,75	365
20-74 v.	1,07	0,70	365

Lähde: HLT 2010-2011

### Q5 Keskimääräinen askelmäärä

Q5 Average number of steps walked

#### Q5.1 Keskimääräinen askelmäärä päivässä/viikossa/kuukaudessa/vuodessa

Q5.1 Average number of steps

#### Q5.2 Keskimääräinen askeleen pituus

Q5.2 Average step length

Askelpituuden oletusarvo on 71,5 cm.

### Q6 Keskimääräinen kävely-/pyöräilymatkojen määrä

Q6 Average number of trips walked/cycled

#### Q6.1 Matkojen määrä: keskimääräinen matkojen määrä henkilöä kohti tai kokonaismatkamäärä

Q6.1 Trips: average number of trips per person, or total number of trips

Jos tiedossa on keskimääräinen matkojen määrä henkilöä kohden (päivässä/viikossa/kuukaudessa/vuodessa) valitse tämä vaihtoehto.

#### Valintakentät

- Keskimääräinen matkamäärä henkilöä kohti (Q6.2,Q6.7,Q6.8,Q6.9)
- Kokonaismatkamäärä(Q6.3-Q6.6)

#### Q6.2 Anna keskimääräinen matkojen määrä henkilöä kohti

Q6.2 Enter the average number of trips per person

Jos keskimääräinen matkamäärä sisältää muiden kulkumuotojen matkoja, voit ottaa sen huomioon syöttämällä työkaluun kävelyn/pyöräilyn kulkumuoto-osuuden.

Suomalaisia keskiarvoja:

matk./pv	kävely	pyöräily	pv/v
20-64 v.	0,58	0,20	365
20-74 v.	0,59	0,19	365

Lähde: HLT 2010-2011

### Q6.3 Matkojen kokonaismäärä

Q6.3 Total number of trips

Jos matkojen kokonaismäärä sisältää muiden kulkumuotojen matkoja, voit ottaa sen huomioon syöttämällä työkaluun kävelyn/pyöräilyn kulkumuoto-osuuden.

Suomalaisia keskiarvoja:

matk./pv	kaikki tavat	kävely	pyöräily	pv/v
20-64 v.	3,13	19 %	6,6 %	365
20-74 v.	3,00	20 %	6,3 %	365

Lähde: HLT 2010-2011

#### Q6.4 Tiedätkö kävelijöiden/pyöräijöiden määrän vai haluatko arvioida heidän määränsä meno-paluumatkojen suhteesta kaikkiin havaittuihin matkoihin nähden?

Q6.4 Do you know the number of people who take cycling trips, or do you wish to estimate the number of cyclists based on the proportion of return journeys out of all trips observed?

Valitse ensimmäinen, jos tiedät kävelijä-/pyöräilijäyksilöiden määrän tutkimusdatassa tai data tulee edustavasta matkatutkimuksesta (esim. kaupunkiväestön tutkimuksesta).



Jos et tiedä kävelijä-/pyöräilijäyksilöiden määrää, valitse toinen vaihtoehto, joka perustuu näiden edestakaisiin matkojen suhteeseen kokonaismatkamäärästä.

#### Valintakentät

- Anna kävely-/pyöräily-yksilöiden määrä (Q6.5)
- Arvio yksilöiden määrä edestakaisten matkojen suhteesta (Q6.6)

### Q6.5 Kuinka monen ihmisen matkoista antamasi matkamäärä muodostuu

Q6.5 How many individuals contributed to the cycling trips entered

Jos annettu kävely-/pyöräilymatkojen määrä perustuu väestön kokonaismatkamäärään, tähän annetaan tavallisesti väestön määrä. Jos kokonaismatkamäärä perustuu otokseen, tämä luku on useimmiten otoksen suuruus. Jos kokonaismatkamäärä on jostain tietystä kohteesta (esim. kävelysillalta tai kävelyreitiltä), tämä luku on tavallisesti kohteen kokonaiskäyttäjämäärä.

Pyöräily: Jos tämä määrä pyöräillään joka päivä (tai se edustaa päivien vuosikeskiarvoa esim. henkilöliikennetutkimuksessa), syötä 365. Kuitenkaan kaikki henkilöt eivät pyöräile joka päivä. Suositeltavaa on käyttää arvoa 124 päivää pyöräilypäivien oletusarvona, jo et ole varma (havaittu arvo Tukholman pyöräilypäivistä).

Suomalaisia lukuja:

asukkaat	kävely	pyöräily
20-64 v.		3 214 000
20-74 v.	3 720 000	

Lähde: HLT 2010-2011

### Q6.6 Meno-paluumatkojen osuus

Q6.6: Proportion of return journeys

Jos et tiedä kävelevien/pyöräilevien henkilöiden määrää, on luku mahdollista arvioida todennäköisestä meno-paluumatkojen suhteesta: Jos esimerkiksi koepisteessä todetaan 1000 matkaa päivässä, voi se vastata 1000 henkilöä, jotka kaikki laskettiin kerran tai 500 henkilöä, jotka laskettiin kahdesti, kun he tekivät meno-paluumatkan tai jonkinlaista näiden kahden yhdistelmää.

Sovellus käyttää meno-paluumatkojen suhdetta kävelijöiden/pyöräilijöiden yksilömäärän arvioimiseksi. Koska HEAT-työkalu olettaa, että antamasi matkadata perustuu säännölliseen (esim. päivittäiseen) malliin kävelystä/pyöräilystä, yksittäisten kävelijöiden/pyöräilijöiden määrä lasketaan meno-paluumatkoista käyttäen keskimääräistä päivittäistä matkamäärää.

Esimerkiksi:

1. Jos laskentadata on peräisin suositulta työmatkareitiltä ja sisältää kumpaankin suuntaan meneviä matkoja (esimerkiksi aamu- ja iltahuipputuntia) voidaan olettaa, että suuri osa henkilöistä on laskettu molempiin suuntiin.
2. Jos laskenta on peräisin laskimesta, joka ei erottele matkasuuntia, ja on järkevää otaksua, että ihmiset palaavat samaa reittiä (ja heidät on siksi laskettu kahteen kertaan), on käytettävä korkeaa meno-paluu -suhdetta.

Molemmissa tapauksissa tulee käyttää korkeaa meno-paluu -suhdetta.

3. Jos laskenta on peräisin reitiltä, jota yleensä käytetään yksisuuntaisesti (esim. yksisuuntainen katu), on käytettävä matalaa meno-paluu -suhdetta. Se tarkoittaa, että



matkojen määrä on lähes samansuuruisen henkilöiden määrän kanssa, ja johtaa korkeampaan hyötyyn. Tällöin tulee ottaa mukaan ne meno-paluumatkat, jotka on laskettu mukaan antamaasi matkadataan. Jos kävelijät/pyöräilijät tekevät paluumatkan jotain toista reittiä (joka ei ole osa sitä kokonaismatkamäärää, jonka annoit tässä) ei näitä matkoja tule ottaa mukaan paluumatkoina HEAT-laskelmaan.

Joissain tapauksissa saattaa olla tiedossa, että kävelijät/pyöräilijät tekevät enemmän kuin kaksi matkaa (esim. enemmän kuin yhden paluumatkan) matkojen laskenta-aikana (eli >100% meno-paluumatkoja). Tässä tapauksessa kannattaa palata kohtaan 6.2 ja antaa tiedot keskimääräisenä matkamääränä päivässä henkilöä kohden.

**Q7.6 Anna keskimääräinen matkan kesto tai matkan pituus**

Q6.7 Enter the average trip duration or distance

Valitsemalla matkan kesto tähän tarvitsee antaa vain keskimääräinen kävely-/pyörämatkan kesto. Jos et tiedä matkojen keskimääräistä kestoja, sen voi arvioida käyttämällä keskimääräistä matkan pituutta ja keskimääräistä nopeutta (valitse vaihtoehto matkan pituus).

*Valintakentät*

- Matkan kesto (Q6.8)
- Matkan pituus (Q6.9)

**Q6.8 Keskimääräinen matkan kesto**

Q6.8 Average trip duration

Tunteina tai minuutteina.

Suomalaisia keskiarvoja:

min/pv	kävely	pyöräily
20-64 v.	24	17,5
20-74 v.	24	17,5

Lähde: HLT 2010-2011

**Q6.9 Keskimääräinen matkan pituus**

Q6.9: Average trip length

Kilometreinä, maileina tai metreinä.

Suomalaisia keskiarvoja:

km/pv	kävely	pyöräily
20-64 v.	1,9	3,7
20-74 v.	1,9	3,7

Lähde: HLT 2010-2011

**Q7 Kuinka moni henkilö hyötyy?**

Q7 How many people benefit?

Työkalu vaatii tiedon niiden henkilöiden määrästä jotka kävelevät/pyöräilevät, eli siitä määrästä, joita aikaisemmin syöttämäsi luvut koskevat.

Usein tämä luku on kävelijöiden/pyöräilijöiden määrä tutkimusalueella, kaupungissa tai maassa.

Joissakin tapauksissa liikkumista koskevat tiedot on johdettu tutkimuksesta, joka perustuu edustavaan otokseen laajemmasta väestöstä. Tällöin tulosten voidaan olettaa edustavan koko väestöä ja hyötyvien määränä käytetään koko väestömäärää, ei tutkimuksen otosta.

On tärkeää varmistaa tämän kohdan oikea väestömäärä, sillä syötetyt arvot vaikuttavat suuresti laskennan tulokseen.

Huom.: HEAT-menetelmä perustuu ihmisryhmiin kohdistuviin keskimääräisiin vaikutuksiin eikä yksittäisiin henkilöihin. Mitä suurempaa väestömäärää voidaan käyttää, sitä luotettavampi laskentatuloks on.

Suomalaisia lukuja:

asukkaat	kävely	pyöräily
20-64 v.		3 214 000
20-74 v.	3 720 000	

Lähde: HLT 2010-2011

## KÄVELY/PYÖRÄILY yhteenveto

WALKING/ CYCLING summary

### Q8 Valitse: arvioi koko nykyisen kävelyn/pyöräilyn hyöty tai laske toteutettavan toimenpiteen vaikutus?

Q8 Choose: evaluate the benefits of all current walking/cycling or assess the impact of an intervention?

Jos valitset koko nykyisen kävelyn/pyöräilyn hyödyn, työkalu tarjoaa arvion koko antamasi kävelyn/pyöräilyn arvosta.

Jos valitset toteutettavan toimenpiteen vaikutuksen, työkalu kysyy arviota toimenpiteen vaikutuksen osuudesta kävely-/pyöräilymääriin.

Valintakentät

- Koko nykyinen kävely/pyöräily
- Toimenpiteen vaikutus Q9,Q10

### Q9 Kuinka suuri osuus kävelystä/pyöräilystä on toimenpiteen vaikutusta?

Q9 Proportion of walking/cycling data attributable to your intervention

On hyvin suositeltavaa laskea eri skenaarioita suuremmilla ja pienemmällä prosentilla, koska tämä vaikuttaa merkittävästi tuloksiin.

Suomalainen suositus:

Suomalaisissa vaikutusarvioissa suositetaan myös herkkyyksianalyysseja, joilla todetaan lähtöarvojen vaikutuksia tuloksen vaihteluun.

### Q10 Aika, joka tarvitaan täyden kävely-/pyöräilyn täyden tason saavuttamiseksi

Q10: Time needed to reach full level of walking/cycling

Arvioitua aikaa, joka tarvitaan täyden kävely-/pyöräilytason saavuttamiseksi on mahdollista säädellä. Tämä voi olla erityisen hyödyllistä kun arvioidaan tiettyjen toimenpiteiden vaikutuksia. Esimerkiksi jos on rakennettu uusi kävelyreitti ja arvioidaan, että käyttäjämäärä vakiintuu vakaalle tasolle 5 vuodessa, tulee luku vaihtaa arvoksi 5. Oletusarvo on asetettu 1 vuoteen.

### Q11 Kuolleisuusaste

Q11 Mortality rate

Pudotusvalikko antaa mahdollisuuden valita viimeisin kuolleisuusastedata EU-maista WHO:n Euroopan eritellystä kuolleisuustietokannasta. Tiedot on valmiiksi laskettu koskemaan ikäryhmää 20-74-vuotiaat. HUOM! Tässä ilmeisesti virhe englanninkielisessä tekstissä – pyöräilyn osalta tulee soveltaa ikäryhmää 20-64.

Jos annat oman arvion, on suositeltavaa käyttää oman maan kuolleisuusarvoja ikäryhmälle 20-74/20-64.



Suomalaisia lukuja:

kuoll./100000 as	kävely	pyöräily
20-64 v.		324
20-74 v.	499	

Lähde: HLT 2010-2011

Tilastokeskuksen PX-sovelluksella voidaan saada tieto väestöstä ja kuolleista ikäryhmittäin myös alueittain tai pakkakunnittain. Liiallinen tarkkuus ei kuitenkaan juuri hyödytä, sillä kuolleisuusaste on Suomessa laskemassa vakioikäryhmillä, joten virhe syntyy ennemminkin siitä, että laskenta-ajan pidetessä hyöty pienenee. Kohdeikäryhmän yläikäraja on sen sijaan erittäin tärkeä ottaa mukaan rajaukseen.

## Q12 Ihmishengen tilastollinen arvo

Q12: Value of statistical life

Käytä tutkimusmaan standardia ihmishengen tilastollista arvoa ja valuuttaa. Tämä muodostaa perustan mallin taloudellisille säästöille. Jos arvosta ei ole tietoa, käytä arvoa 1,574 miljoonaa euroa, mikä on yleiseurooppalainen standardiarvo.

Ihmishengen tilastollinen arvo kattaa talousteorian mukaan maksuhalukkuuden elämästä, menetetyt kulutuksen, aineettomat kustannukset (esimerkiksi kärsimyksen) ja sellaiset terveystaloudelliset, jotka uhri välittömästi maksaa.

Suomalainen luku:

€/kuollut	Vuosi 2010
1 919 000	

Lähde: HLT 2010-2011

Liikennevirasto (aikaisemmin Tiehallinto) on ylläpitänyt vastaavaa Suomen lukua, joka tunnetaan liikenneonnettomuuden henkilövahingon kuolleen arvona. Arvo sisältää Suomen hintatasossa melko tarkkaan samat kustannustekijät samoin periaattein kuin HEAT-työkalun oletusarvo. Jatkossa liikenteen turvallisuusvirasto Trafi vastaa onnettomuuskustannusten yksikköarvojen määrittämisestä.

Arvoa on päivitetty 5 vuoden välein. Tilastokeskuksen kuluttajahintaindeksillä arvo voidaan päivittää esim. tiettyyn vuoteen investointikustannusten kanssa.

## Q13 Hyötyjen laskenta-ajanjakson pituus

Q13 Time period over which benefits are calculated

Laskenta-ajanjakson pituuden ei tulisi olla pidempi kuin se aika, jonka kävely-/pyöräilymäärän (lisäyksen) uskotaan pysyvän tasolla, joka työkaluun on annettu. Laskentajakso, jolla hyötyjä lasketaan, on usein kussakin maassa määriteltä, ja mikäli mahdollista pitäisi käyttää paikallista laskentajaksoa. Työkalun oletusarvoksi on asetettu 10 vuotta.

Suomalaisia arvoja investointihankkeille:

Laskentajakso 30 vuotta  
Jäännösarvo 25 %

Lähde: Liikenneviraston julkaisu 14/2011

Edellä mainittua investointihankkeiden laskentajaksoa ei ole tarkoituksenmukaista soveltaa suoraan aineettomiin kävelyn tai pyöräilyn edistämishankkeisiin kuten markkinointiin ja kampanjoihin. Näihin voidaan käyttää HEAT:in oletusarvoa.

### Q14 Hyöty-kustannuslaskennan kustannukset HEAT laskelmassa

Q14 Costs to include a benefit-cost ratio in the HEAT calculation

Jos tiedät paljonko kävelyn/pyöräilyn edistäminen tapauksessasi maksaa (esimerkiksi tietty edistämishanke tai uusi investointikohde) ja haluat sovelluksen laskevan hyöty-kustannus-suhteen paikallisilla lähtöarvoilla, valitse kyllä. Muuten valitse ei ja jatka.

#### Valintakentät

- Kyllä
- Ei

### Q15 Kävelyn/pyöräilyn edistämisen kustannukset

Q15 Costs associated with promoting walking/cycling

Jos haluat laskea H/K-laskelmaan tietyn ajanjakson kokonaissäästöt, valitse alemmasta valikosta vastaava vuosimäärä. Oletusarvona on kysymyksen 13 laskenta-ajanjakson pituus.

### Q16 Tulevaisuuden hyötyjen diskonttoarvo

Q16 Discount rate to apply to future benefits

Usein kävelyn tai pyöräilyn terveyshyötyjen taloudellinen arviointi yhdistetään yhtenä osatekijänä laajempaan liikennetoimenpiteiden tai -hankkeiden hyöty-kustannusanalyysiin. Kokonaisarvion lopputulos diskontataan nykyarvon laskemiseksi. Tällaisessa tapauksessa anna tähän kohtaan 0 (nolla). Kuitenkin, jos terveysvaikutuksia tutkitaan erikseen, on tärkeää, että metodologia sallii diskonttaamisen tässäkin. Oletusarvoksi on asetettu 5 %.

Suomalaisia suosituksia:

diskonttokorko

4 %

Lähde: Liikenneviraston julkaisuja 14/2011.1).

### Lähteet:

Liikennevirasto. Liikenneväylien hankearvioinnin yleisohje 14/2011. Liikenneviraston ohjeita 14/2011, s. 7.

Liikennevirasto. Henkilöliikennetutkimus 2010-2011. Analyysit WSP Finland Oy. 2013.

Tilastokeskus. Väestö iän (1-v.) ja sukupuolen mukaan alueittain 1980 – 2011:

[http://pxweb2.stat.fi/Dialog/varval.asp?ma=055\\_vaerak\\_tau\\_124&path=../database/StatFin/vrm/vaerak/&lang=3&multilang=fi](http://pxweb2.stat.fi/Dialog/varval.asp?ma=055_vaerak_tau_124&path=../database/StatFin/vrm/vaerak/&lang=3&multilang=fi)

Tilastokeskus. Kuolleet iän ja sukupuolen mukaan alueittain 1987 – 2011:

[http://pxweb2.stat.fi/Dialog/varval.asp?ma=010\\_kuol\\_tau\\_101&path=../database/StatFin/vrm/kuol/&lang=3&multilang=fi](http://pxweb2.stat.fi/Dialog/varval.asp?ma=010_kuol_tau_101&path=../database/StatFin/vrm/kuol/&lang=3&multilang=fi)

Tilastokeskus. Kuluttajahintaindeksi. <http://www.stat.fi/til/khi/index.html>

Tervonen, J., Ristikartano, J., Sorvoja, S. 2010. Tieliikenteen ajokustannusten yksikköarvojen määrittäminen. Taustaraportti 2010. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 33/2010 s. 39.







## LIITE 2 Esimerkkejä laskentatuloksista

### Kävelyn ja pyöräilyn valtakunnallisen strategian mukaisen tavoitteen terveysvaikutusten arviointi

#### Lähtökohdat ja arvioidut tavoitteet

Liikenne- ja viestintäministeriö julkaisi vuonna 2011 kävelyn ja pyöräilyn valtakunnallisen strategian vuodelle 2020. Strategian yhtenä tavoitteena on, että vuonna 2020 kävely-, pyörä- ja joukkoliikennematkojen yhteinen kulkutapaosuus nousee 32 prosentista 35–38 prosenttiin ja henkilöautomatkojen vastaavasti vähenee. Tämä merkitsee, että vuonna 2020 kävely- ja pyöräilymatkoja tehdään vähintään 20 prosenttia enemmän kuin vertailuvuonna 2005.

HEAT-julkaisun suomentamisen yhteydessä haluttiin laatia esimerkkilaskelma siitä, kuinka suuret terveysvaikutukset yhteiskunta strategian tavoitteeseen pääsemisellä saavuttaisi.

#### Terveysvaikutusten laskennassa käytetyt lähtötiedot

HEAT on tarkoitettu arvottamaan säännöllisen kävelyn ja pyöräilyn terveysvaikutuksia väestötasolla. Suomessa väestötasolla kattavaa säännöllisesti tuotettavaa matkatietoa kerätään valtakunnallisella henkilöliikennetutkimuksella, joten se soveltuu hyvin HEAT-työkalun lähtötiedoksi.

Henkilöliikennetutkimus (HLT) kokoaa Manner-Suomen 6-vuotiaan ja sitä vanhemman väestön koko vuoden matkat satunnaisotannalla tilastollisiksi keskiarvotunnusluvuiksi. Tähän laskelmaan otettiin mukaan vain ne matkat, joiden pääkulkutapa oli kävely tai pyöräily. Tällaisia matkoja on monenlaisia: lyhyitä, pitkiä, nopea- tai hidaskäveltyjä, säännöllisiä ja epäsäännöllisiä jne. Voidaankin syystä kysyä, onko koko näin kerätty suorite tehty kohtuullisella vauhdilla (with moderate pace), kuten työkalu terveyshyötyjen tuottamiseksi olettaa. Erityisesti osan kävelymatkoista, mm. ostosmatkat ja huvimatkat, voidaan olettaa olevan satunnaisia ja sen luonteisia, että kävelyvauhti ei ole työkalun oletukseen nähden riittävä. Pyöräillessä hyödyt syntyvät jo pienemmällä vauhdilla, joten suurimman osan pyöräilysuoritteesta voidaan olettaa olevan työkaluun kelpaavaa. Olisiko HLT:n arvoihin siis tehtävä jokin kohtuullinen vähennys ennen kuin niitä käytetään HEAT:in lähtöarvoina?

Tässä laskelmassa vähennyksiä ei ole tehty seuraavista syistä: Laskelmassa käytettäviin matkoihin otettiin mukaan matkat, joiden pääkulkutapa on kävely tai pyöräily. Tällöin luvusta jää pois kävely ja pyöräily silloin, kun se on liityntäkulkutapa esimerkiksi linja-autolle tai junalle. Liityntämatkat ovat tyypillisesti melko

lyhyitä, säännöllisiä ja reipasvauhtisia, joten niiden voidaan ajatella korvaavan edellä mainitua vähennystarvetta. On haluttu myös odottaa suomalaisia käyttökokemuksia ennen kuin merkittävämpiä kotimaisia rajauksia tehdään, ja samalla seurata HEAT-työkalun kansainvälistä kehitystyötä.

Kävelyn ja pyöräilyn valtakunnallinen strategia määrittelee tavoitteen vertailuvuodeksi vuoden 2005. Henkilöliikennetutkimusten mukaan kävelyn tai pyöräilyn määrät eivät juurikaan ole muuttuneet vuodesta 2005 vuoteen 2011. Vuosi 2012 on oletettu laskennan perusvuodeksi, jolloin varsinaista tavoitetta eli 20 % lisäystä matkoihin alkaa laskelmassa syntyä vasta vuonna 2013 ja kasvun oletetaan loppuvan vuonna 2020. Koska HEAT:in periaatteiden mukaan täydet terveysvaikutukset syntyvät viiden vuoden kuluttua toimenpiteen lakattua, valittiin laskentajakson loppuvuodeksi ensimmäinen täyden vaikutuksen vuosi 2025. Laskentajaksoksi tulee siten 13 vuotta vuodesta 2013 vuoteen 2025.

Lähtötietoina käytettiin liitteessä 1 esitettyjä henkilöliikennetutkimukseen 2010–2011 pohjautuvia kävelyn ja pyöräilyn määrälukuja sekä koko Suomen väestömäärää. Aktiivisesti kävelvänä ikäryhmänä pidettiin HEAT:in suosituksen mukaan ikäryhmää 20–74 -vuotiaat ja pyöräilevänä ikäryhmänä 20–64 -vuotiaita. Väestötiedot, kuolleisuusastetiedot ja elämän tilastollinen arvo ovat vuositasa 2010 ja niitä pidettiin vakioina. Väestöennusteen mukaan koko Suomen väestömäärä lisääntyy tarkasteluajana, mutta laskennassa käytettävien ikäluokkien koko pienenee hieman. Väestömäärän muutosta ei otettu huomioon laskelmassa, koska muutos on vähäinen. Alla olevissa taulukoissa on esitetty sekä kävelyn että pyöräilyn HEAT-työkaluun syötetyt lähtötiedot siinä muodossa kuin HEAT ne kokoa yhteenvetosivulle.

### Kävelylaskelman lähtötiedot (ikäluokat 20–74)

tietolaji	käytetty arvo
kävelymäärä ennen	1,07 km/pv keskimäärin vuodessa
kävelymäärä jälkeen	1,284 km/pv keskimäärin vuodessa
väestö ennen ja jälkeen (koko Suomessa asuva väestö ikäluokissa 20–74 vuonna 2010)	3 720 000
laskennan kohderyhmä	100% annetusta kävelymäärästä
(jälkeen) kävelymäärän saavuttamiseksi tarvittava aika	8 vuotta (2013–2020)
kuolleisuusaste	499/100 000 asukasta samoille ikäluokille vuonna 2010
ihmishengen tilastollinen arvo	1 919 000 euroa vuonna 2010
hyötyjen laskentajakso	13 vuotta
H/K-laskennan kustannukset	ei
diskonttokorko	4 %



## Pyöräilylaskelman lähtötiedot (ikäluokat 20–64)

tietolaji	käytetty arvo
pyöräilymäärä ennen	0,75 km/pv 365 päivää vuodessa
pyöräilymäärä jälkeen	0,90 km/pv 365 päivää vuodessa
väestö ennen ja jälkeen (koko Suomessa asuva väestö ikäluokissa 20–64 vuonna 2010)	3 214 000
laskennan kohderyhmä	100% annetusta pyöräilymäärästä
(jälkeen) pyöräilymäärän saavuttamiseksi tarvittava aika	8 vuotta (2013–2020)
kuolleisuusaste	324/100 000 asukasta samoille ikäluokille vuonna 2010
ihmishengen tilastollinen arvo	1 919 000 euroa vuonna 2010
hyötyjen laskentajakso	13 vuotta
H/K-laskennan kustannukset	ei
diskonttokorko	4 %

### Tulokset

Kävelyn 20 % lisäämisen keskimääräinen vuosihyöty 13 vuoden laskentajaksolla on 371 miljoonaa euroa ja viimeisenä vuonna saavutettu hyödyn maksimiarvo on 694 miljoonaa euroa. Laskentajakson yhteenlaskettu hyötyjen nykyarvo 4 prosentin diskonttokorolla laskien (vuonna 2013 vuoden 2010 rahassa) on 3 344 miljoonaa euroa.

Pyöräilyn 20 % lisäämisen keskimääräinen vuosihyöty 13 vuoden laskentajaksolla on 119 milj. euroa ja viimeisenä vuonna saavutettu hyödyn maksimiarvo 223 miljoonaa euroa. Laskentajakson yhteenlaskettu hyötyjen nykyarvo 4 prosentin diskonttokorolla laskien (vuonna 2013 vuoden 2010 rahassa) on 1 072 miljoonaa euroa.

Tuloksia tarkasteltaessa tulee muistaa, että laskenta sisältää vain pyöräilyn ja kävelyn laskennalliset terveyshyödyt. Varsinaisiin

hyöty-kustannuslaskelmiin otetaan terveys-hyötyjen lisäksi mukaan myös muut hyödyt ja pyöräilyn ja kävelyn edistämistoimenpiteiden kustannukset sekä liikennekäyttötymisen muutoksista aiheutuvat kustannukset.

Oheisessa kuvassa on esimerkki tehdyn kävelylaskelman HEAT-työkalun antamasta tulossivusta.

## HEAT estimate

### Reduced mortality as a result of changes in walking behaviour

The average amount of walking per person per day has **increased** between your pre and post data. This change results in an **decrease** in the average mortality risk for your population of walkers of: **2 %**

However, the number of individuals walking has not changed.  
In both your pre and post data there are: 3,720,000 individuals who regularly walk

Taking this into account, the number of deaths per year that are prevented by this change in walking is: **361.87**

### Financial savings as a result of walking

Currency: EUR, rounded to 1000

:

The value of statistical life in your population is:	1,919,000 EUR
<i>Based on a 5 year build up for benefits, a 8 year build up for uptake of walking, and an assessment period of 13 years</i>	
the average annual benefit, averaged over 13 years is:	371,254,000 EUR
the total benefits accumulated over 13 years are:	4,826,299,000 EUR
the maximum annual benefit reached by this level of walking, per year, is:	694,432,000 EUR
This level of benefit is realised in year 14 when both health benefits and uptake of walking have reached the maximum levels.	
When future benefits are discounted by 4 % per year:	
<b>the current value of the average annual benefit, averaged across 13 years is:</b>	<b>257,242,000 EUR</b>
<b>the current value of the total benefits accumulated over 13 years is:</b>	<b>3,344,144,000 EUR</b>

Please bear in mind that HEAT does not calculate risk reductions for individual persons but an average across the population under study. The results should not be misunderstood to represent individual risk reductions. Also note that the VSL not assign a value to the life of one particular person but refers to an average value of a "statistical life".

It is important to remember that many of the variables used within this HEAT calculation are estimates and therefore liable to some degree of error.

You are reminded that the HEAT tools provide you with an approximation of the level of health benefits. To get a better sense for the possible range of the results, you are advised to rerun the model, entering slightly different values for variables where you have provided a "best guess", such as entering high and low estimates for such variables.

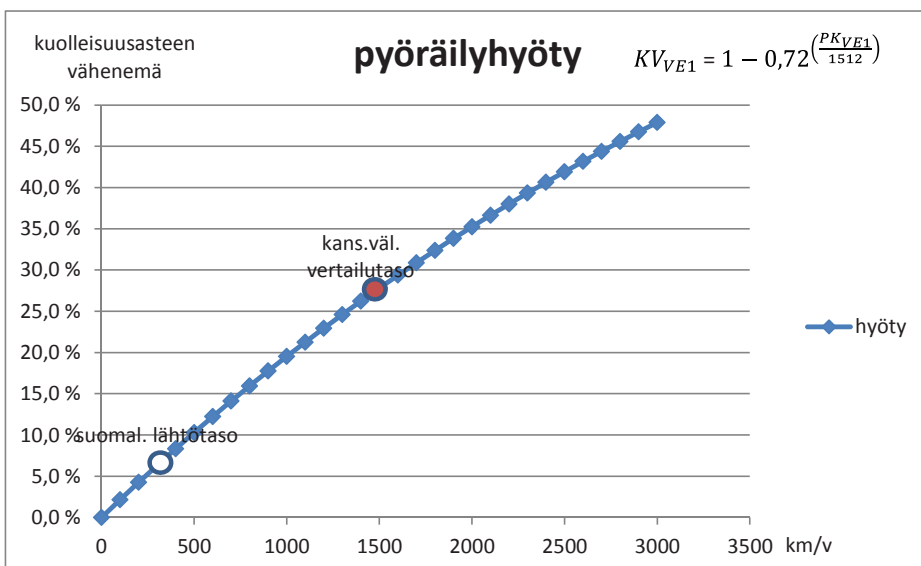
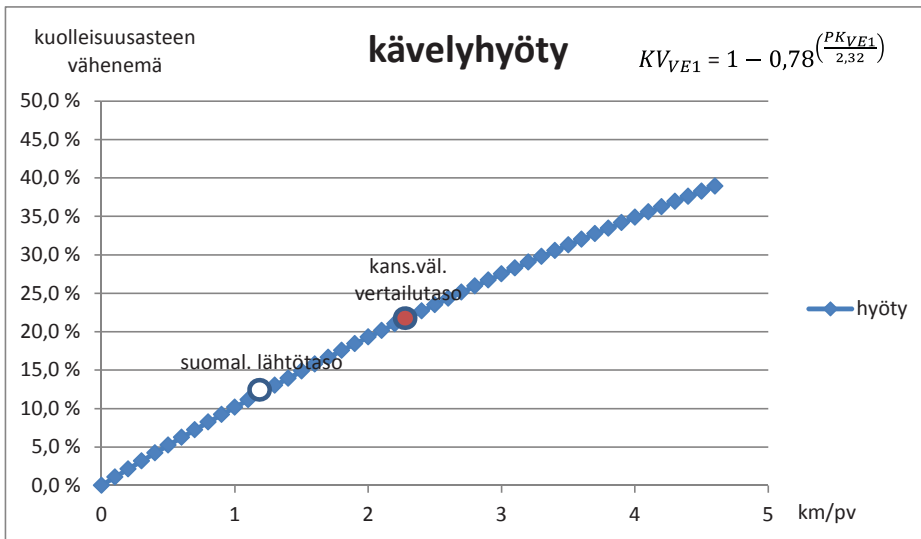
- [Save](#)
- [Print](#)
- [Start a new calculation](#)
- [More information on build up-time for benefits](#)
- [More information on the relative risk estimate](#)
- [Back](#)





Pyöräilyn lisääntymisen hyödyt ovat noin kolmanneksen kävelyn lisääntymisen hyödyistä. Tämä johtuu siitä, että pyöräilyn lähtötaso Suomessa on selvästi kansainvälisiä pyöräilyn vertailututkimuksia pienempi. Kävelyn lähtötaso sen sijaan on huomattavasti lähempänä kansainvälistä tasoa. Strategian mukainen 20 %

lisäys kansainvälisesti pienehköön suomalaiseen pyöräilymäärään tuo siis vähemmän hyötyjä kuin 20 % lisäys suhteessa suurempaan kävelymäärään. Alla olevat kuvaajat selittävät asiaa. Kuviin on piirretty terveyshyötyjen laskemisessa käytetty funktio ja merkitty sekä kansainvälinen vertailutaso että suomalainen lähtötaso.



## Helsingin pyöräilyn edistämishojelman terveysvaikutusten arviointi

### Lähtökohdat ja arvioidut vaihtoehdot

Helsingissä laadittiin vuonna 2012 pyöräilyn edistämishojelma, jonka yhteydessä laskettiin ohjelmassa esitettyjen infrastruktuuritoimenpiteiden hyödyt ja kustannukset. Terveyskyötyjen laskentaan käytettiin HEAT-työkalua.

HEAT-työkalun tarvitsemat tiedot pyöräilyn ja kävelyn määrästä saatiin liikenteen kysyntämallista, joka laadittiin työn yhteydessä. Mallista saatiin tiedot nykytilan pyöräily- ja kävelysuoritteista ja esitettyjen toimenpiteiden vaikutuksista niihin. HEAT-laskentamenetelmän avulla saadut tiedot pyöräilyn ja kävelyn terveysvaikutuksista otettiin mukaan laajempaan yhteiskuntataloudelliseen laskelmaan.

Työssä arvioitiin kahden eri investointivaihtoehdon vaikutuksia perusvaihtoehtoon. Perusvaihtoehdossa (0+) pyöräilyyn investoidaan tulevina vuosina saman verran kuin tarkasteluvuonna 2012 eli noin 5 miljoonaa euroa vuodessa. Kehittämismvaihtoehdot olivat 10 miljoonan euron vuosittainen investointitaso ja 20 miljoonan euron vuosittainen investointitaso. Kehittämismvaihtoehtojen taustalla ollut investointiohjelma pohjautui pääosin Helsingin kantakaupungin pääpyöräiteiden tavoitesuunnitelman sekä korkeatasoisesta laatuikäväverkosta tehdyn alustavan suunnitelman mukaisesti infrastruktuurihankkeisiin. Hankkeet tähtäävät yhtenäisen ja korkeatasoisen pyöräverkon rakentumiseen. Molemmissa investointivaihtoehdoissa rakennetaan samaa tavoiteverkkoa, mutta verkon parannuksia saadaan valmiiksi investointitasosta riippuen eri vauhdilla.

### Terveysvaikutusten laskennassa käytetyt lähtötiedot

Laskennassa HEAT-menetelmää sovellettiin pääkaupunkiseudun (PKS) 20–64-vuotiaisiin asukkaisiin ennustevuosina 2012, 2017 ja 2025. Työkalulla laskettiin lisääntyneestä vuotuisesta pyöräilystä aiheutuva kuolleisuuden vähenemä kehitetyillä pyöräilyverkoilla Ve1 ja Ve2 verrattuna 0+ vaihtoehdon verkolla tehtyyn vuotuisen pyöräilysuoritteeseen. Samalle väestölle laskettiin menetelmän mukaisesti myös kuolleisuuden lisäys vähentyneestä jalankulusta, mutta sen vaikutus oli hyvin vähäinen.

Koska pyöräilyverkoston muutokset olivat kokonaan Helsingin alueella, tehtiin lopuksi oletus, että saatu rahallinen hyöty koskee vain Helsingin asukkaita. Laajan liikennetutkimuksen mukaan muun pääkaupunkiseudun asukkaiden matkoja on Helsingin pyöräilyverkossa alle 10 prosenttia. Alla olevaan taulukkoon on koottu terveysvaikutusten laskennassa käytetyt arvot.

	2012	2017	2025
PKS väestö, 20–64 v. [as]. <sup>1</sup>	686 000	709 000	736 000
matkasuoriteosuus 20–64 v. <sup>2</sup> [% ennusteesta]	74 %	73 %	72 %
kuolleisuusaste 20–64 v. as. <sup>3</sup> [/100000 as]	279	279	279

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

<sup>2</sup> Helsingin seudun laajan liikennetutkimuksen matkapäiväkirja-aineisto 2007–2008 ja arviot ikäjakauman kehityksestä PKS-alueella.

<sup>3</sup> Tilastokeskus, PKS, Kuolleet iän ja sukupuolen mukaan alueittain 1987 – 2011, Väestö iän (1-v.) ja sukupuolen mukaan alueittain 1980 – 2011.



Kuolleisuusaste todennäköisesti pienenee hieman laskentajakson aikana, mutta eri vaihtoehtoille se on kunakin poikkileikkausvuonna sama. Yhden vältetyn kuoleman säästön arvona käytettiin Liikenneviraston yksikköarvojen mukaista arvoa vuoden 2012 tasolle muunnettuna eli 2,04 miljoonaa euroa.

Vaikka HEAT-menetelmällä laskettu kuolleisuuden vähenemä ottaa periaatteessa huomioon myös onnettomuuksissa kuolleet pyöräilijät, otettiin onnettomuuskustannukset mukaan pyöräilyinfrastruktuurin yhteiskuntataloudelliseen laskelmaan omana kustannuseränään. Onnettomuuskustannusten mukaan otto perustui siihen, että pyöräilyn infrastruktuuri ei Suomessa ole yhtä laadukasta kuin HEAT-menetelmän vertailumaassa Tanskassa ja että Suomessa tapahtuu pyöräilijöiden kuolemaan johtaneita onnettomuuksia suhteessa Tanskaa enemmän.

Diskonttokorkona laskennassa käytettiin arvoa 5 %, koska useimmat aikaisemmat hyötykustannuslaskelmat oli tehty tällä korolla. Nykyinen suositus diskonttokoroksi on 4 %. Jäännösarvon laskemisessa käytettiin 40 vuoden tasapoisto-aikaa.

## Tulokset

Molempien investointiohjelmien terveysvaikutukset ovat mittavat ja yhteiskuntataloudelliset hyödyt merkittävät. Kymmenen miljoonan euron investointiohjelmalla saavutettavat terveyshyödyt ovat 293 miljoonaa euroa ja 20 miljoonan euron investointiohjelmalla 550 miljoonaa euroa. Alla olevissa kuvissa on havainnollistettu investointiohjelmien erilaisia hyöty- ja kustannuseriä.

Kymmenen miljoonan euron vuosiohjelmassa hyödyt painottuvat suhteellisesti enemmän terveysvaikutuksiin. 20 miljoonan euron vuosiohjelmalla laatukäytävien verkosta tulee jo niin kattava ja yhtenäinen, että pyöräilijät voivat

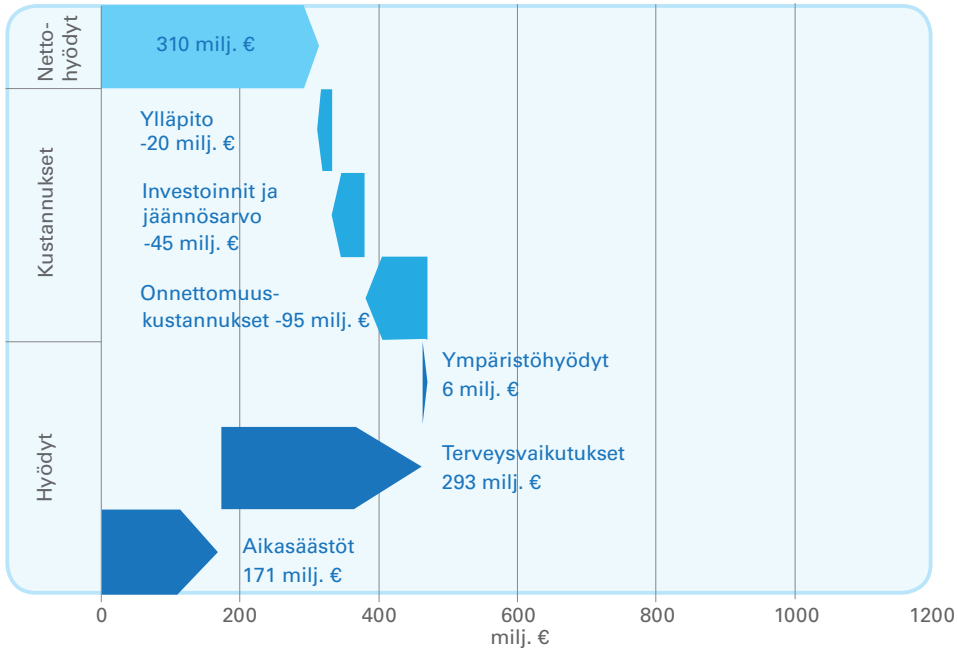
taittaa pitkiäkin matkoja sitä hyödyntäen. Aika-säästöt muodostuvat ennen muuta pyöräilyn nopeutumisesta ja vähäisessä määrin myös tieliikenteen ruuhkautumisen vähenemisestä, kun pyöräilyn kysyntä kasvaa ja autoilu vähenee.

Merkittävin hyöty pyöräilyn edistämisuunnitelman investointiohjelmista syntyy pyöräilyn lisääntymisen kautta saavutettavista terveysvaikutuksista. Laskelmassa esitetyt hyödyt saavutetaan, kun keskivertohelsingiläinen pyöräilee vuoteen 2016 mennessä vuodessa 20–40 km nykyistä enemmän. Vuoteen 2025 mennessä ennuste on 50–80 lisäkilometriä vuodessa.

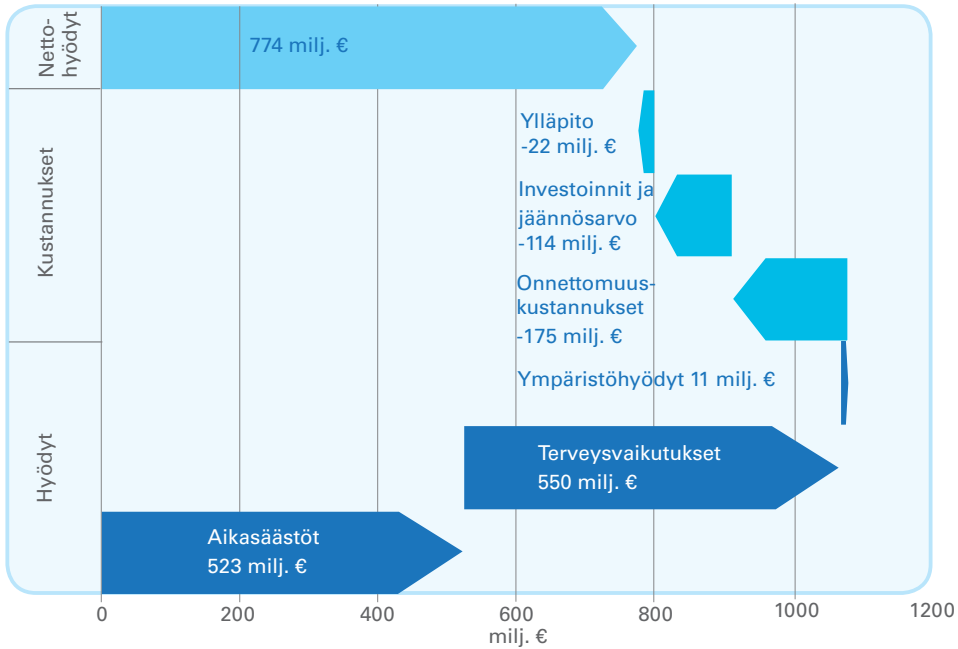
Kummankin investointiohjelman h/k-suhde on lähellä kahdeksaa. Nettohyödyiltään 20 miljoonan euron vuosi-investointiohjelma on kuitenkin kannattavampi.

Lähde: Pyöräilyn hyödyt ja kustannukset Helsingissä, Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston julkaisu, 2013

### 10 MILJOONAN EURON INVESTOINTIOHJELMA



### 20 MILJOONAN EURON INVESTOINTIOHJELMA





## Kuopion kaupungin työntekijöiden työmatkapyöräilyn terveysvaikutusten arviointi

### Lähtökohdat

Kuopion kaupunki osallistuu Maailman terveysjärjestön (WHO) ja Euroopan unionin (EU) rahoittamaan PHAN-hankkeeseen, jonka yhtenä tavoitteena on tarjota työkaluja arvioimaan väestön fyysisen aktiivisuuden vaikutuksia. WHO halusi kerätä kokemuksia HEAT-työkalun käytöstä ja kutsui projektiin mukaan Kuopion lisäksi kolme eurooppalaista kaupunkia.

WHO:lle raportoitavien kokemusten lisäksi Kuopion kaupungin osalta projektin tavoitteena oli selvittää kaupungin omien työntekijöiden työmatkapyöräilyn nykyinen taso ja sen avulla arvioida työmatkapyöräilyn tuottamaa yhteiskuntataloudellista hyötyä.

### Terveysvaikutusten laskennassa käytetyt lähtötiedot

Työmatkapyöräilyn määrä saatiin selville kaupungin työntekijöille järjestetyllä kyselyllä. Kysely toteutettiin internet-kyselynä marraskuussa 2011. Kyselyllä kerättiin aineistoa myös pyöräilyn esteiden ja kannustimien selvittämistä varten. Kaupungin 6 096 työntekijältä saatiin 1 028 hyväksyttyä vastausta. Vastausprosentiksi jää noin 17, mikä on alhainen. Katoanalyysi osoitti kuitenkin, että vastanneiden jakaumat noudattavat pääosin henkilöstön palvelualue-, sukupuoli- ja asematasojakaumia.

Pyörällä töihin ilmoitti tulevansa 36 % työntekijöistä. Säännöllisesti pyöräilevät henkilöt tulevat töihin polkupyörällä keskimäärin noin yhdeksänä kuukautena vuodessa, hieman alle viitenä päivänä viikossa ja edestakaiseen työmatkaan kuluu pyöräillen keskimäärin 45 minuuttia päivässä. Vuosittain töihin pyöräillään keskimäärin 161 päivänä. Viereisellä sivulla olevassa taulukossa

on esitetty laskennassa käytetyt keskiarvot ja tärkeimmät hajontaluvut.

Kuolleisuusasteena laskennassa käytettiin työkalun antamaa oletusarvoa, joka on laskettu WHO:n Euroopan alueen maiden aineistoista 20–74 -vuotiaille aikuisille. Suomelle laskettu oletusarvo on 326,92 kuolemaa 100 000 asukasta kohti vuodessa. Ihmishengen tilastollisena arvona käytettiin HEAT-työkalun oletusarvoa 1,574 miljoonaa euroa.

Hyötyjen kohdentamisen ajanjaksona käytettiin työkalun oletusarvoa 10 vuotta. Diskonttokorkona käytettiin eri laskelmissa kolmea ja viittä prosenttia. Perusvaihtoehdossa laskennan korkona käytettiin kolmea prosenttia.

### Tulokset

Kun 366 kaupungin työntekijää pyöräilee vuodessa yhdeksänä kuukautena viitenä päivänä viikossa 45 minuutin ajan, hyötyy yhteiskunta siitä puolesta miljoonasta jopa useisiin miljooniin euroihin.

Perusmalli muodostettiin HEAT-työkalun oletusarvoista ja kyselyn tuottamista keskiarvoista. Perusmallin mukaan estetään 0,37 kuolemaa vuodessa ja sitä kautta yhteiskunnalle tuotetut taloudelliset hyödyt ovat 0,579 miljoonaa euroa. Jokaista työmatkapyöräilijää kohden hyöty on 1 582 euroa vuodessa, jota vastaava nykyarvo on 1 350 euroa.

Kyselyn tuottama pyöräilijöiden suhteellinen osuus työmatkan kulkutavoista on melko suuri. Laajentamalla aineisto koko kaupungin henkilöstöön säännöllisesti töihin pyöräileviä olisi 2 170 henkilöä. Voidaan kuitenkin olettaa, että säännöllisesti töihin pyöräileviä on vähintään kyselyn tuottamat 366 henkilöä. Herkkyysanalyysin avulla tarkasteltiin pyöräilijöiden määrän, pyöräilyn keston ja pyöräilypäivien sekä

oletusarvojen muutoksen vaikutusta estettyyn kuolleisuuteen ja taloudelliseen hyötyyn.

Alarajamallien mukaiset yhteiskunnan vuosittaiset taloudelliset hyödyt vaihtelevat välillä 0,464–1,027 miljoonaa euroa. Ylärajamallien mukaiset vuosittaiset hyödyt vaihtelevat 2,751–8,914 miljoonaan euroon. Estetty kuolleisuus vaihtelee alarajamalleissa välillä 0,29–0,96 ja vastaavasti ylärajamalleissa välillä 1,75–5,66 kuolemaa vuodessa. Toisin sanoen mitä enemmän pyöräilijöitä ja mitä suurempi alkutilanteen kuolleisuusaste sitä enemmän on myös estettyjä kuolemia.

Lähde: Työmatkapyöräilyn esteet ja kannustimet sekä sen yhteiskunnalle tuomat taloudelliset hyödyt, Tuula Pehkonen-Elmi 2012

	<b>Kuinka monena kuukautena vuodessa keskimäärin pyöräilet töihin?</b>	<b>Kuinka monena päivänä viikossa keskimäärin pyöräilet töihin pyöräilykauden aikana?</b>	<b>Kuinka paljon käytät aikaa pyöräillen työmatkaasi päivässä? (Ilmoita meno- ja paluumatkaan käyttämäsi aika yhteensä min.)</b>
n	366	366	366
Minimi	3,0	2,0	1,0
Maksimi	12,0	7,0	150,0
Keskiarvo	8,9	4,6	45
Keskihajonta	2,4	0,8	23,6
Keskivirhe	0,1	0,0	1,2



## LIITE 3 Asiantuntijatahot ja kiitokset

### Pyöräilyn HEAT-menetelmän kansainvälinen asiantuntijaryhmä

- Lars Bo Andersen,\* Norges idrettshøgskole, Norja
- Finn Berggren, Gerlev Idrættshøgskole, Tanska
- Hana Bruhova-Foltynova, Kaarlen yliopiston ympäristökeskus, Tšekki
- Fiona Bull, Loughborough'n yliopisto, Iso-Britannia
- Andy Cope,\* Sustrans, Iso-Britannia
- Maria Hagströmer / Michael Sjöström, Karolinska Institutet, Ruotsi
- Eva Gleissenberger / Robert Thaler, Lebensministerium, Itävalta
- Brian Martin, Bundesamt für Sport, Sveitsi
- Irina Mincheva Kovacheva, terveysministeriö, Bulgaria
- Hanns Moshammer, International Society of Doctors for the Environment
- Bhash Naidoo, National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE), Iso-Britannia
- Åse Nossum / Knut Veisten, Transportøkonomisk institutt, Norja
- Kjartan Sælensminde, sosiaali- ja terveyshallitus, Norja
- Peter Schantz,\* liikunnan, terveyden ja ympäristön tutkimusryhmä, Åstrandlaboratoriet, Gymnastik- och idrottshögskolan (GIH), Ruotsi
- Thomas Schmid, Centers for Disease Control and Prevention, Yhdysvallat
- Heini Sommer,\* Ecolplan, Sveitsi
- Jan Sørensen,\* soveltavan terveystalvetutkimuksen ja teknologian arvioinnin keskus (CAST), Syddansk Universitet
- Sylvia Titze, Grazin yliopisto, Itävalta
- Ardine de Wit / Wanda Wendel Vos, valtion kansanterveys- ja ympäristöinstituutti (RIVM), Alankomaat
- Mulugeta Yilma, Vägverket, Ruotsi

### Kiitokset

Pyöräilyn HEAT-työkalun kehittämistä ovat tukeneet Itävallan maa- ja metsätalous-, ympäristö- ja vesihuoltoministeriön osasto V/5 (liikenne, liikkuvuus, asutus ja meluntorjunta) ja Swedish Expertise Fund sekä avustanut ruotsalainen Karoliininen instituutti (Karolinska Institutet). Iso-Britannian kansallisen terveydenhuoltoinstituutin (National Institute for Health and Clinical Excellence, NICE) tekemistä systemaattisista arvioinneista oli suurta hyötyä hankkeelle. Grazin yliopisto avusti pyöräilyä käsitelleen konsensusseminaarin järjestämisessä (15.–16.5.2007 Graz, Itävalta).

\* Laajennetun ydinryhmän jäsenet

## Kävelyn HEAT-menetelmän kansainvälinen asiantuntijaryhmä

- Lars Bo Andersen, Norges idrettshøgskole, Norja
- Andy Cope, Sustrans, Iso-Britannia
- Mark Fenton, Tuftsin yliopisto, Yhdysvallat
- Mark Hamer, University College London, Iso-Britannia
- Max Herry, Herry Consult, Itävalta
- I-Min Lee, Harvard School of Public Health, Yhdysvallat
- Brian Martin, Zürichin yliopisto, Sveitsi
- Markus Maybach / Christoph Schreyer, Infrac, Sveitsi
- Marie Murphy, Ulsterin yliopisto, Iso-Britannia
- Gabe Rousseau, Federal Highway Administration, Yhdysvallat
- Candace Rutt / Tom Schmid, Centers for Disease Control and Prevention, Yhdysvallat
- Elin Sandberg / Mulugeta Yilma, Vägverket, Ruotsi
- Daniel Sauter, Urban Mobility Research, Sveitsi
- Peter Schantz, Mittuniversitetet ja Gymnastik- och idrottshögskolan (GIH), Ruotsi
- Peter Schnohr, Copenhagen City Heart Study, Tanska
- Christian Schweizer, WHO:n Euroopan aluetoimisto
- Heini Sommer, Ecoplan, Sveitsi
- Jan Sørensen, soveltavan terveystalututkimuksen ja teknologian arvioinnin keskus (CAST), Syddansk Universitet, Tanska
- Gregor Starc, Ljubljanan yliopisto, Slovenia
- Wanda Wendel Vos, valtion kansanterveys- ja ympäristöinstituutti (RIVM), Alankomaat
- Paul Wilkinson, London School of Hygiene and Tropical Medicine, Iso-Britannia

## Kiitokset

Kävelyn HEAT-työkalun kehittämistä tuki brittiläisten lahjoittajien yhteenliittymä Natural England -viraston johdolla. Yhteenliittymässä olivat mukana Englannin terveysministeriö, Iso-Britannian ympäristövirasto (Environment Agency), Countryside Council for Wales, Public Health Wales, Physical Activity and Nutrition Networks for Wales, Forestry Commission ja Skotlannin hallituksen kansanterveysosasto (Public

Health Directorate). Tukea antoivat myös Sveitsin liittovaltion kansanterveysvirasto (Bundesamt für Gesundheit) ja WHO:n Euroopan aluetoimisto. Työkalun kehittämistä rahoitettiin Euroopan unionin vuosien 2008–2013 terveysohjelmasta (avustussopimus 2009 52 02). Tässä julkaisussa esitetyt mielipiteet eivät millään tavoin heijasta Euroopan unionin virallista näkemystä.

Kävelyn HEAT-työkalua kehitettiin tiiviissä yhteistyössä terveyttä edistävän liikunnan eurooppalaisen verkoston (European network for the promotion of health-enhancing physical activity, HEPA Europe) ja yleiseurooppalaisen liikenne-, terveys- ja ympäristöohjelman (Transport, Health and Environment Pan-European Programme, THE PEP) kanssa. Oxfordin yliopisto avusti kävelyä käsitelleen konsensusseminaarin järjestämisessä (1.–2.7.2010 Oxford, Iso-Britannia).

## Englanninkielisen version pilottitestit

- Hana Bruhova-Foltynova, Kaarlen yliopiston ympäristökeskus, Tšekki
- Sean Co, Metropolitan Transportation Commission, Oakland, Kalifornia, Yhdysvallat
- Werner Hagens, Liesbeth Mathijssen, Yonne Mulder, valtion kansanterveys- ja ympäristöinstituutti (RIVM), Alankomaat
- Ruth Hunter, Centre for Public Health, Queen's University, Belfast, Iso-Britannia
- Sam Margolis, LBTH ja NHS Tower Hamlets, Iso-Britannia
- Angela Wilson, tutkimus- ja seurantayksikkö, Sustrans, Iso-Britannia

## Vertaisarviointi

- Paul Curtis, London European Partnership for Transport, Iso-Britannia
- Adrian Lord, Arup, Iso-Britannia
- Nanette Mutrie, Strathclyden yliopisto, Glasgow, Iso-Britannia





WHO:n kehittämä kävelyn ja pyöräilyn HEAT-menetelmä on tarkoitettu kävelyn ja pyöräilyn terveysvaikutusten taloudelliseen arviointiin. Menetelmä perustuu kävelyn ja pyöräilyn kuolleisuutta vähentävän vaikutuksen johdosta saatavaan taloudelliseen hyötyyn.

Menetelmää voidaan käyttää aikuisten säännöllisen kävelyn tai pyöräilyn vaikutusten arviointiin väestötasolla. Mahdollisia käyttötarkoituksia ovat esimerkiksi uuden pyöräily- tai kävelyinfrastruktuurin suunnittelu tai perustelu, kuolleisuuden vähenemisen arviointi nykyisillä ja/tai ennustetuilla pyöräily- tai kävelymäärillä ja lähtötiedon tuottaminen laajempia taloudellisia laskelmia varten.

Kävelyn ja pyöräilyn HEAT-menetelmään perustuva laskentatyökalu on julkaistu internetissä. Työkalu tarvitsee lähtötietoina kävelyn tai pyöräilyn määrän henkilöä kohden. Tämä voidaan ilmoittaa matkan kestona, matkan pituutena, matkojen määränä tai askelten määränä. Lisäksi työkalun yleisiä muuttujia voidaan muuttaa maa- ja hankekohtaisesti. Tuloksena työkalu antaa kuolemien vähenemiseen perustuvan taloudellisen hyödyn. Tähän julkaisuun on koottu yleisten muuttujien suositusarvot ja tietoja suomalaisten matkoista Suomessa tehtävien laskelmien avuksi.

HEAT-työkalujen suomenkielinen käännös ja suomalaisten suositusarvojen kokoaminen on tehty kannustamaan kuntia ja muita organisaatioita ottamaan kävelyn ja pyöräilyn terveyshyödyt mukaan päätöksentekoon ja ohjelmointiin. Mahdollisuus tehdä pyöräilyn ja kävelyn terveystaloudelliset hyödyt näkyväksi on merkittävä edistysaskel näiden kulkumuotojen edistämisessä.

## HEAT-työkalun toiminta

