

Pyöräilyn aikainen altistuminen ilmansaasteille

Tutkija DI Taina Siponen



TERVEYDEN JA HYVINVOINNIN LAITOS

Taustaa

- Kaupunkiympäristössä autoliikenne on yksi keskeinen hiukasmaisten ilmansaasteiden aiheuttaja
- Pyöräilyn lisäämiseen kannustetaan ympäristö- ja terveyssyistä, mm.
 - Ei pakokaasupäästöjä
 - Ilmastonmuutoksen torjunta (epäsuorat terveyshyödyt)
 - Aktiivisen liikkumisen myötä saatavat terveyshyödyt
- Kaupunkiympäristössä pyöräilyn hyötyjä varjostaa moottoriajoneuvojen päästöt
 - Pyöräily lähellä päästölähteitä
 - Odotusajat risteyksissä lisäävät altistumista

Taustaa

- THL:n edellisessä tutkimuksessa pyöräilijä altistui suuremmille pitoisuuksille kuin ikkunat kiinni olevassa autossa matkustavat ihmiset (Okokon ym. 2007. Env. Res. 154:181-189)

Ilmansaasteille altistuminen pyöräiltäessä pääkaupunkiseudulla (SATULA) -tutkimus

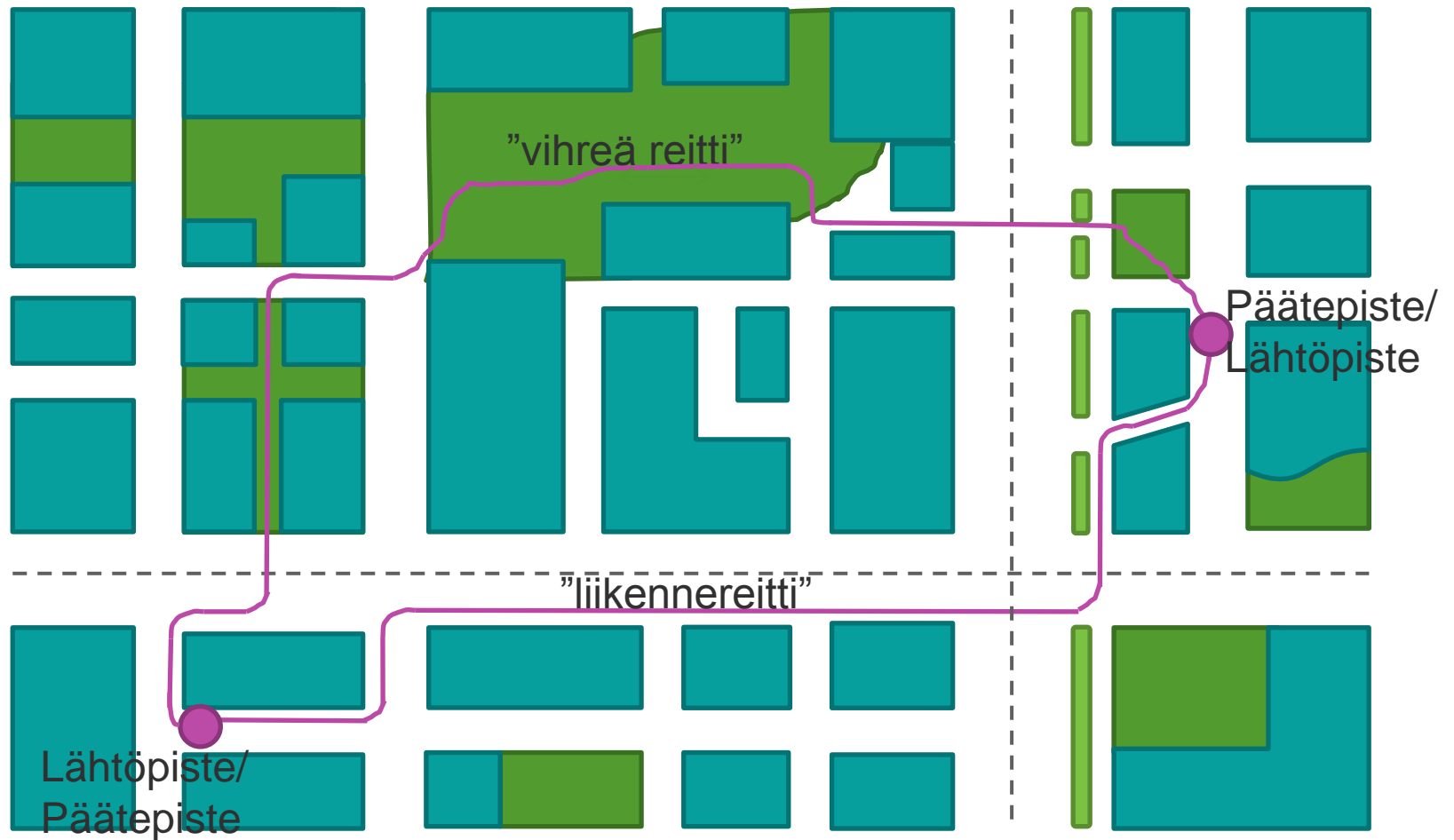
Tavoite:

- Selvittää reitin valinnan vaikutusta pyöräilijän altistumiseen hiukkasmaisille ilmansaasteille

Toteutus:

- Kolme mittauskampanjaa pääkaupunkiseudulla: loka-marraskuu 2016, maalis-huhtikuu 2017 ja kesäkuu 2017
- Seitsemän reittiparia ("liikennereitti" ja "vihreä reitti")
- Tutkijat pyöräilivät samanaikaisesti reittipareja (kullakin reittiparilla sama lähtö- ja loppupiste), mittauslaitteisto repussa
 - Mitattiin pienhiukkasten ($PM_{2.5}$; halkaisija $<2,5 \mu m$) ja mustan hiilen pitoisuutta sekä hiukkasten lukumäärää

Kuvitteellinen esimerkki reittiparista



Pyöräilijän kokeman altistumisen vertaaminen kaupungin yleiseen taustapitoisuuteen

- Kallion kaupunginosassa, Helsingissä, mitattiin kiinteällä asemalla reppumittauksia vastaavien ilmansaasteiden pitoisuuksia
- Repuissa olleiden mittalaitteiden arvot standardisoitiin vastaamaan tausta-aseman pitoisuuksia
- Pyöräilyreittien pitoisuustasoja verrattiin tausta-aseman pitoisuuksiin
- Tavoitteena oli selvittää pyöräilijän kokema lisäaltistus verrattuna kaupungissa yleisesti vallitsevaan pitoisuuteen nähden

Tulokset

- Vihreä reitti oli hieman liikennereittiä pidempi

	Keskiarvo [km]	(Min; Max) [km]
Liikennereitti	4,8	(3,9; 5,8)
Vihreä reitti	5,6	(4,7; 6,7)

- Vihreän reitin pyöräileminen kesti keskimäärin 1,5 minuuttia pidempään kuin liikennereitin

Reittikohtaisista mediaaneista lasketut tunnusluvut

	N	Keskiarvo	Keskihajonta	Mediaani	(Min; Max)
PM_{2.5} [µg/m³]					
Liikennereitti	173	8,6	5,3	6,8	(2,4; 29,9)
Vihreä reitti	173	6,9	3,7	6,0	(1,5; 23,4)
Kallion tausta-asema	340	6,2	3,1	5,7	(0,3; 16,7)
Musta hiili [µg/m³]					
Liikennereitti	163	1,0	0,7	0,8	(0,1; 4,8)
Vihreä reitti	163	0,8	0,6	0,6	(0,03; 4,0)
Kallion tausta-asema	354	0,6	0,5	0,5	(0,01; 3,2)
Hiukkaslukumäärä [# /cm³]					
Liikennereitti	145	6372	3974	5285	(1918; 24456)
Vihreä reitti	145	4370	2648	3555	(1326; 14807)
Kallion tausta-asema	348	7663	6942	4951	(1889; 40383)

PM_{2.5}=pienhiukkaset (halkaisija <2,5 µm)

Liikennereitin ja vihreän reitin suhde

	PM _{2.5}	Musta hiili	Hiukkaslukumäärä
Liikennereitti/Vihreä reitti			
Suhde	1,32	1,29	1,43
N	173	163	145
Liikennereitti/Vihreä reitti ruuhka-aikana			
Suhde	1,53	1,34	1,46
N	86	81	73
Liikennereitti/Vihreä reitti ruuhka-ajan ulkopuolella			
Suhde	1,29	1,27	1,37
N	87	82	72

N=yhdensuuntaisten ajojen lukumäärä
PM_{2.5}=pienhiukkaset (halkaisija <2,5 µm)

Pyöräilijän altistuminen verrattuna kaupungin taustapitoisuuteen

	PM _{2.5}	Musta hiili	Hiukkaslukumäärä
Liikennereitti/Kaupunkitausta			
Suhde	1,48	1,64	0,98
N	165	170	157
Vihreä reitti/Kaupunkitausta			
Suhde	1,06	1,21	0,72
N	170	167	158

N=yhdensuuntaisten ajojen lukumäärä

PM_{2.5}=pienhiukkaset (halkaisija <2,5 µm)

Yhteenveto

- Hiukkaspitoisuudet olivat pienempiä vihreällä reitillä verrattuna liikennereittiin
- Pyöräilijän on mahdollista vaikuttaa reittivalinnallaan ilmansaasteille altistumiseen
- Liikennereitin ja vihreän reitin välinen ero korostui ruuhka-aikana
- Altistumisen minimointi on tärkeää erityisesti ilmansaasteiden vaikutuksille herkille riskiryhmille (kuten hengityselin ja sydänsairaille)

Lopuksi

Yleensä
tutkimukset
osoittaneet, että
pyöräilyn
terveyshyödyt
voittavat
ilmansaasteiden
haittavaikutukset

Terveyshyötyjen
maksimoimiseksi
kannattaa valita
mahdollisimman
puhdas
pyöräilyreitti



Kuva: THL/Pekka Taimisto

Tutkimusryhmä: Timo Lanki, Pekka Taimisto, Pekka Tiittanen,
Tarja Yli-Tuomi, Taina Siponen
Rahoitus: HSY ja THL