

Liikennejärjestelmän terveysvaikutukset

Mistä on kyse?

2.1.2017 TYÖVERSIO

HSL Helsingin seudun liikenne

HSL Helsingin seudun liikenne
Opastinsilta 6 A
PL 100, 00077 HSL00520 Helsinki
puhelin (09) 4766 4444
www.hsl.fi

Lisätietoja: Tuire Valkonen
etunimi.sukunimi@hsl.fi

Copyright: Kartat, graafit, ja muut kuvat
Kansikuva: HSL / kuvaajan nimi

Painopaikka
Helsinki 2016

Esipuhe

Terveysnäkökulma on ollut mukana Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelman HLJ valmistelussa jo edellisillä suunnittelukierroksilla. Liikennejärjestelmäsuunnitelman vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on selvitetty osana HLJ:n ympäristövaikutusten arviointia (SOVA). Nykyisellään terveysvaikutusten arviointi on strategisella liikennejärjestelmän ja maankäytön suunnittelutasolla valtaosin laadullista. Terveysten ja hyvinvointiin liittyvien tärkeimpien valintojen ja ongelmakohtien välistä merkitystä voi olla vaikea hahmottaa.

HSL:n liikennejärjestelmä ja terveys -työssä on tavoitteena selkeyttää miten liikennejärjestelmä ja mitkä liikennejärjestelmän kehittämisen toimet vaikuttavat terveyteen sekä tunnistaa erityisen myönteisesti tai kielteisesti vaikuttavat toimenpiteet. Työssä määritetään millaista liikennejärjestelmän ja maankäytön muodostamaa kokonaisuutta MAL-suunnittelutyöllä tulisi tavoitella, jotta terveysvaikutukset olisivat myönteisiä peilaten samalla suunnittelulle asetettuja muita tavoitteita. Tavoitteena on muodostaa terveysvaikutusten arviointikehikko MAL-suunnittelua varten ja selkeitä indikaattoreita terveysvaikutusten mittaamiseen.

Tämän Liikennejärjestelmän ja terveys -työn esiselvityksen tavoitteen on:

- Lisätä tietoa liikennejärjestelmän vaikutuksista terveyteen
- Lisätä tietoa liikennejärjestelmän ja sen suunnittelun terveysvaikutusten arvioinnista
- Lisätä tietoa terveysvaikutusten arviointiin käytettävistä menetelmistä ja mittareista
- Selvittää, mitä on kansainvälisesti tehty ja tuoda esiin miten MAL-suunnittelua ja arviointia voisi kehittää tutkimusten ja selvitysten valossa.

Liikennejärjestelmä ja terveys -työ on osa Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelman (HLJ) vaikutusten arvioinnin kehittämistä. Työssä projektipäällikkönä on liikennesuunnittelija Tuire Valkonen ja projektiryhmään kuuluvat liikennesuunnittelija Mette Granberg ja liikenne-ekonomisti Niko-Matti Ronikonmäki. Esiselvityksessä konsulttina toimi Strafica Oy. Työn aikana on järjestetty kaksi sidosryhmätilaisuutta HSL:ssä 6.6.2016 ja 4.10.2016.

Julkaisija: HSL Helsingin seudun liikenne			
Tekijät: HLJ 2019:n vaikutusten arvioinnin kehittäminen, konsulttina Strafica Oy			Päivämäärä 27.9.2016
Julkaisun nimi: Liikennejärjestelmän terveysvaikutukset – mistä on kyse?			
Rahoittaja / Toimeksiantaja: HSL Helsingin seudun liikenne			
Tiivistelmä:			
Terveys kaikissa politikoissa -periaatteen mukaan terveyttä ei tuoteta ainoastaan terveystalouden piirissä, vaan kaikkien toimialojen ja arjen toimijoiden toiminnan tuloksena – esimerkiksi liikenteen ja maankäytön MAL-suunnittelulla on merkittäviä mahdollisuuksia olla vaikuttamassa terveys- ja hyvinvointihaasteiden kehityskulkuun. Tämän työn tavoitteena on ollut tunnistaa ne liikennejärjestelmän ominaisuudet ja kehittämistoimet, jotka vaikuttavat terveyteen. Kirjallisuusselvityksellä kerättyä tietoutta on jäsennelty niin käsitteellisten, käytännöllisten arviointitarpeiden kuin menetelmällisten viitekehysten kautta. Lopputuloksena esitetään, miten terveysnäkökulmaa voitaisiin terävöittää maankäytön, asumisen ja liikenteen seudullisessa suunnittelussa ja niitä koskevien strategisten suunnitelmien vaikutusten arvioinnissa. Tutkimusnäytön perusteella merkittävä osa liikennejärjestelmään tehtävien toimien terveysvaikutuksista syntyy liikenteen päästöissä, melulle altistumisessa, henkilövahinkojen määrässä ja lihasvoimalla tapahtuvan liikku- misen määrässä tapahtuvien muutosten seurauksena. Kun tarkasteluun otetaan mukaan maankäyttö, ihmis- ten hyvinvointiin liittyviä vaikutuksia syntyy mm. toimintojen saavutettavuuden ja elinympäristön laadun väli- tyksellä. Elinolosuhteiden ja -ympäristön terveysvaikutuksista on tehty tutkimuksia, mutta näyttö on paikoin vielä riittämätöntä, sillä vaikutukset ovat varsin mutkikkaiden ja pitkien syy-seuraussuhteiden päässä ja niihin vaikuttaa merkittävästi myös muu yhteiskunnallinen kehitys. Liikenteeseen liittyviä terveyshaittoja voidaan torjua vaikuttamalla liikenteen kysyntään, joka syntyy liikenne- ratkaisuiden, taloudellisten, lainsäädännöllisten, maankäytöllisten ja tiedotuksellisten keinojen yhdistelmänä suhteessa liikkujien ominaisuuksiin, arvoihin ja asenteisiin. Liikenteellä voi olla myös myönteisiä terveysvaiku- tuksia, jos liikenteen kysyntä kohdistuu fyysistä terveyttä edistäviin kulkumuotoihin, kuten kävelyyn ja pyöräi- lyyn. Tehokkainta ja myös edullisinta on vaikuttaa suoraan terveyshaittojen syntylähteisiin. Nykyisellään terveysvaikutusten arviointi on strategisella liikennejärjestelmän ja maankäytön suunnittelutasolla valtaosin laadullista. Terveysten ja hyvinvointiin liittyvien tärkeimpien valintojen ja ongelmakohtien välistä merkitystä voi olla vaikea hahmottaa. Olennaiset terveysvaikutukset tulee esittää selkeästi. Suosituksena esitetään, että jatkossa hyödynnetään enemmän myös konkreettista tietoa terveysvaikutusten suuruusluokis- ta, merkityksestä ja kohdentumisesta. Käytännössä tällä tarkoitetaan suorien liikenteellisten vaikutustietojen aiempaa monipuolisempaa hyödyntämistä mm. mallinnusmenetelmien tuottamien tietojen pohjalta. Lisäksi määrällisten (terveys- hyvinvointi) tavoitteiden kirjaaminen ohjelmiin konkretisoisi paitsi lopullisia (arvo)valinta- ja päätöksentekotilanteita myös näitä taustoittavien vaikutus- ja vaikuttavuusarviointien koontia. Selkeän vaikutustiedon tuottamisen ohella ohjelmatasoisessa arvioinnissa on erityisen tärkeää tuoda esiin valinnat, jotka erityisesti vaikuttavat asukkaiden terveyteen ja hyvinvointiin. Uutena näkökulmana suositetaan aktiivisen liikkumisen hyötyjen sisällyttämistä arviointeihin. Arvioinneissa olisi myös hyvä korostaa vaikutusten kohdentumista ns. heikommassa asemassa oleviin sekä voittavien ja häviävien ihmisryhmien esiintuomista sen sijaan, että tuodaan yleispiirteisesti esille pelkästään hyvinvoinnin edellytyksiin vaikuttavia asioita. Eri vaihtoehtojen vaikutuksia kuvattaessa ja arvioitaessa on myös hyödyllistä pohtia, kuinka kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää ja myönteisiä vaikutuksia vahvistaa. Strategisella suunnittelutasolla ei pystytä tarkastele- maan kaikkia tekijöitä tai keinoja riittävän tarkasti – siksi seuraavalle suunnittelutasolle tulee antaa jatkosuun- nittelun perusteina linjauksia ja ohjeita siitä, mihin seikkoihin ja vaikutuksiin myöhemmässä suunnittelussa tulisi terveysvaikutusten hallinnan kannalta kiinnittää huomiota. Liikennejärjestelmän, maankäytön ja asumisen suunnitteluun liittyvien terveysvaikutusten arvioinnin kehittä- miseksi tarvitaan seuraavassa SOVA:n ohjelmointivaiheessa terveys- ja hyvinvointivaikutusten arviointikehi- kon, relevanttien mittarien ja näihin tietoa tuottavien menetelmien määrittelyä. Arvioinnin ohjelmointivaihetta helpottaa, jos terveysvaikutukset tuotaisiin nykyistä selvemmin esiin jo tavoitteiden määrittämävaiheessa eli mihin terveysvaikutusten hallinnalla strategisella suunnittelutasolla pyritään (esimerkiksi enemmän fyysistä liikkumista, autoliikenteen kasvun hillintää, uusia energia- ja ympäristöystävällisiä ajoneuvoja jne.).			
Avainsanat: Liikennejärjestelmä, maankäyttö, terveys, hyvinvointi, vaikutusarviointi, menetelmät			
Sarjan nimi ja numero: HSL:n julkaisuja X/2016			
ISSN 1798-6176 (nid.)	ISBN (nid.)	Kieli: suomi	Sivuja: 82
ISSN 1798-6184 (pdf)	ISBN (pdf)		
HSL Helsingin seudun liikenne, PL 100, 00077 HSL, puhelin (09) 4766 4444			

Sisällysluettelo

1	Terveysten edistäminen kuuluu kaikille hallinnonaloille	11
2	Käsitteitä ja määritelmiä	13
3	Terveysten vaikutusten arviointimenetelmät ja mittaaminen	21
3.1	Terveysten vaikutusten arviointi (TVA)	21
3.2	Arvioinnin eri vaiheisiin liittyviä menetelmiä.....	26
3.3	Määrällisen tiedon tuottamismenetelmiä	30
3.4	Terveysten vaikutusten arviointiesimerkkejä	37
4	Liikennejärjestelmän ja maankäytön vaikutukset terveyteen.....	45
5	Päätelmät ja suositukset	66

Kuvaluettelo

Kuva 25. Eräs tapa jäsentää liikennejärjestelmä (soveltaen VTT 2007).	13
Kuva 26. Yksilön terveyttä ja hyvinvointia määrittäviä tekijöitä (Human Impact Partners 2011.)	16
Kuva 27. Terveyttä määrittävät tekijät (Demos Helsinki 2015, alkuperäinen kuva Dahlgren, G. & M. Whitehead 1991.)	17
Kuva 28. WHO:n terveyden sosiaalisten määrittäjien viitekehys (CSDH 2008, 43).	18
Kuva 29. Ilmansaasteiden terveysvaikutukset (YM 16/2016.)	20
Kuva 17 WHO:n malli terveysvaikutusten arvioinnista (Stakes 2008)	23
Kuva 18. Terveysvaikutusten arvioinnin periaatteita (A Health Impact Assessment Toolkit, Human Impact Partners 2011)	26
Kuva 19 Tarkistuslista hyvinvoinnin edellytyksiin kohdistuvien vaikutusten tunnistamiseksi ja jakaumavaikutusten arvioimiseksi (LVM 21/2003)	29
Kuva 20 HLJ2015/MASU-työn arvioinnin painopisteet (HLJ 17/2014)	38
Kuva 21 Rakennettuun ympäristöön, kaupunkikuvaan ja maisemaan liittyvien vaikutustyyppien tarkastelut	38
Kuva 22 Ihmisiin kohdistuvien vaikutustyyppien tarkastelutapa	38
Kuva 1 Esimerkkejä selvityksen kannalta relevanteista ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista (muokattu Stakes ideakortti 2/99)	46
Kuva 2 Liikenteen ja liikkumisen terveysvaikutusten kokonaiskuva (Tainio ym. WHOLE-hankkeen asiantuntijatyöpaja 17.5.2016, Helsinki)	47
Kuva 3 Liikenteen ja liikkumisen vaikutusketjuja terveyteen (Joffe, Mindell 2002)	48
Kuva 4 Liikenteen vaikutusketju terveyteen (Tord Kjellstrom ym. Bulletin of the World Health Organisation 2003)	49
Kuva 5 Liikenteen terveysvaikutukset, jotka tulisi ottaa huomioon taloudellisessa arvioinnissa. (World Health Organization 2009)	49
Kuva 6 Suomen tieliikenteessä kuolleet ja loukkaantuneet vuonna 2015 (liikennejärjestelmä.fi) Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.	
Kuva 7 Tieliikenneonnettomuuksissa vakavasti loukkaantuneet ikäryhmittäin v. 2015 (liikennejärjestelmä.fi) Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.	
Kuva 8 Liikenteen onnettomuus- ja päästökustannukset (Tilastokeskus, LIPASTO, Liikennevirasto)	50
Kuva 9 Ilmansaasteiden vaikutusmekanismi sydänsairauksissa (THL)	53
Kuva 10 Ajonopeuden vaikutus bensiinikäyttöisten henkilöautojen typenoksidipäästöön eri Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.	
Kuva 11 Ilmansaasteiden aiheuttaman tautitaakan jakautuminen ilmansaasteiden kesken Suomessa v. 2013 Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.	
Kuva 12 Pienhiukkasten (PM _{2,5}) kotimaiset päästöarviot (Suoheimo ym. 2015 s. 21 mukaan). Pienpoltto ja liikenteen tiepöly ja pakokaasupäästöt ovat usein lähempänä väestökeskittymiä kuin teollisuus- ja muut lähteet Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.	
Kuva 13 Arvio eri liikennemuotojen tuottamalle melulle altistumisesta vuonna 2011 (liikennejärjestelmä.fi). Esitetyt altistujamääräarviot ovat päiväajan keskiarvon tason (LAeq 7-22) mukaan. Esimerkiksi Helsingin osalta laskelmissa on käytetty Lden altistujamääriä, jotka ovat aina selvästi isompia.	55
Kuva 14 Melun vaikutusmekanismi	Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.
Kuva 15 Kuvaus aikuisten fyysisen aktiivisuuden sosio-ekologisesta mallista. (Sallis ym. 2006, muokattu.)	60
Kuva 16 Helsingin seudun keskustien ominaisuudet saavutettavuuden ja kaupunkiympäristön laadun suhteen (Söderström 2014)	62
Kuva 17 WHO:n malli terveysvaikutusten arvioinnista (Stakes 2008)	Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.
Kuva 18. Terveysvaikutusten arvioinnin periaatteita (A Health Impact Assessment Toolkit, Human Impact Partners 2011) Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.	
Kuva 19 Tarkistuslista hyvinvoinnin edellytyksiin kohdistuvien vaikutusten tunnistamiseksi ja jakaumavaikutusten arvioimiseksi (LVM 21/2003)	Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.
Kuva 20 HLJ2015/MASU-työn arvioinnin painopisteet (HLJ 17/2014)	Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.
Kuva 21 Rakennettuun ympäristöön, kaupunkikuvaan ja maisemaan liittyvien vaikutustyyppien tarkastelut Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.	
Kuva 22 Ihmisiin kohdistuvien vaikutustyyppien tarkastelutapa	Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.
Kuva 23 Esimerkki toimintojen sijoittelusta ilmansaasteille altistumisen vähentämiseksi (Myllynen 2014) Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.	
Kuva 24 Yleiskaavan keinoja kävelyn ja pyöräilyn edistämiseen (Liikennevirasto 51/2011) Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.	
Kuva 25. Eräs tapa jäsentää liikennejärjestelmä (soveltaen VTT 2007).	Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.
Kuva 26. Yksilön terveyttä ja hyvinvointia määrittäviä tekijöitä (Human Impact Partners 2011.) Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.	
Kuva 27. Terveyttä määrittävät tekijät (Demos Helsinki 2015, alkuperäinen kuva Dahlgren, G. & M. Whitehead 1991.) Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.	
Kuva 28. WHO:n terveyden sosiaalisten määrittäjien viitekehys (CSDH 2008, 43).	Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.
Kuva 29. Ilmansaasteiden terveysvaikutukset (YM 16/2016.)	Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.

1 Terveys edistäminen kuuluu kaikille hallinnonaloille

Terveys on yhteisöjen, kansakunnan ja ihmiskunnan tasolla tärkeimpiä hyvinvoinnin ja kehityksen voimavaroja, ja se lukeutuu suomalaisten eniten arvostamiin asioihin. Myös terveyspolitiikan arvolahtokohdat ja yleistavoitteet nauttivat kansalaisten keskuudessa erittäin laajaa kannatusta. Terveys kaikissa politikoissa -periaatteen mukaan terveyttä ei tuoteta ainoastaan terveyspalveluiden piirissä, vaan kaikkien toimialojen ja arjen toimijoiden toiminnan tuloksena. Suomessa terveyden edistämistä vastuiden nähdään nykyisin ulottuvan hyvin laajalti yli hallintosektoreiden. Kansanterveys määräytyy suurelta osin sosiaali- ja terveydenhuollon ulkopuolisista asioista: elämäntavoista, elinympäristöstä, tuotteiden laadusta sekä yhteisöjen terveyttä tukevista ja vaarantavista tekijöistä. (STM 2001)

Suomalaisten terveys ja hyvinvointi ovat tilastojen valossa kohentuneet viimeisten vuosikymmenten aikana. Elinajanodote on pidentynyt, ja ikääntyneiden toimintakyky on parantunut. Myös suomalaiset itse arvioivat terveytensä pääosin hyväksi (THL 2016). Toisaalta esimerkiksi eri väestöryhmien välisistä terveyseroista keskusteltaessa usein todetaan, että terveysongelmat ovat lisääntyneet muun muassa arkiliikkumisen vähentymisen, melun ja stressin seurauksena. Kansanterveyden viimeaikaisen myönteisen kehityksen nähdään jatkuvan lähitulevaisuudessa, mutta keskeiset haasteet liittyvät terveysongelmien ennaltaehkäisyyn, terveyden tasa-arvoiseen jakautumiseen ja terveyserojen kaventamiseen.

Julkisella vallalla, niin valtiolla kuin kunnilla, on mahdollisuus vaikuttaa kansalaisten terveyden edellytyksiin kaikkien hallintosektoriensa kautta. Eri hallinnonaloilla tehdään runsaasti päätöksiä, joilla on vaikutuksia kuntalaisten terveyteen ja hyvinvointiin. Kansalaisten terveyden edistämisen kannalta keskeiset päätökset liittyvät muun muassa elinympäristön muutoksiin, hyvinvointipalveluiden ohjaukseen, verotuksen kohdentamiseen, koulutuksen kehittämiseen, työpaikkojen luomiseen, tuotteiden laadun varmistamiseen, sosiaaliseen turvallisuuteen ja tasa-arvoon. Myös yksityiset yritykset ja eri etujärjestöt vaikuttavat voimakkaasti terveyden edellytyksiin. Paikallisilla ratkaisulla koodissa, päiväkodeissa, oppilaitoksissa, työpaikoilla, palveluissa ja liikenteessä voidaan sekä edistää että vahingoittaa terveyden edellytyksiä. Yksilöiden, perheiden ja eri yhteisöjen valinnat ja toiminta ovat keskeisiä terveyden kannalta.

Terveys kaikissa politikoissa -periaatteen mukaan kansalaisten terveyttä tulee tukea eri toimialoilla ja arjen toimijoiden kautta. Liikenteen ja maankäytön suunnittelulla valtio ja kunnat vaikuttavat kansanterveyden edellytyksiin.

Liikenteen ja maankäytön suunnittelulla on osin merkittäviä mahdollisuuksia olla vaikuttamassa edellä kuvattujen terveys- ja hyvinvointihaasteiden kehityskulkuun. Liikennejärjestelmän ja maankäytön yhteissuunnittelulla voidaan myös luoda nykyistä suotuisammat olosuhteet terveyshaittojen vähenemiselle. Liikenteen ja maankäytön tuottamat terveysvaikutukset kiinnostavatkin enenevässä määrin eri toimijoita yli sektorirajojen niin Helsingin seudulla kuin maailmalla.

Liikennejärjestelmäsuunnitelman vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on selvitetty osana HLJ:n ympäristövaikutusten arviointia (SOVA), joka on lakisääteinen prosessi. Terveysvaikutukset ovat olleet näkökulmana Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelman (HLJ) valmistelussa ja vaikutusten arvioinnissa jo edellisillä suunnittelukierroksilla. HLJ 2015:n

lisäksi sisällöltään laajennetussa SOVA:ssa on tarkasteltu Helsingin seudun maankäyttösuunnitelmaa 2050 (MASU) ja Helsingin seudun asuntostrategiaa 2025 (ASTRA).

Tämän työn tavoitteena on jäsentää, miten liikennejärjestelmä vaikuttaa terveyteen, ja miten terveysnäkökulma ilmentyy strategisen tason liikennejärjestelmäsuunnittelussa. Tarkoituksena on erityisesti selvittää, millaiset liikennejärjestelmän kehittämistoimet vaikuttavat terveyteen. Selvityksellä myös kootaan tietoa liikennejärjestelmän ja sen suunnittelua koskevasta terveysvaikutusten arvioinnista ja siitä, millaisia menetelmiä ja mittareita terveysvaikutusten arvioinnissa on käytössä. Yhteenvetona esitetään, millaiset lähestymistavat voisivat soveltua Helsingin seudun MAL-suunnitteluun ja näitä koskevaan vaikutusten arviointiin. Siten työ pyrkii antamaan terveysvaikutusten arvioinnin kehittämiseen aineksia MAL 2019 -suunnitelman valmistelua silmällä pitäen.

Terveys kaikissa politiikoissa -periaatteen mukaan kansalaisten terveyttä tulee tukea eri toimialoilla ja arjen toimijoiden kautta. Liikenteen ja maankäytön suunnittelulla valtio ja kunnat vaikuttavat kansanterveyden edellytyksiin.

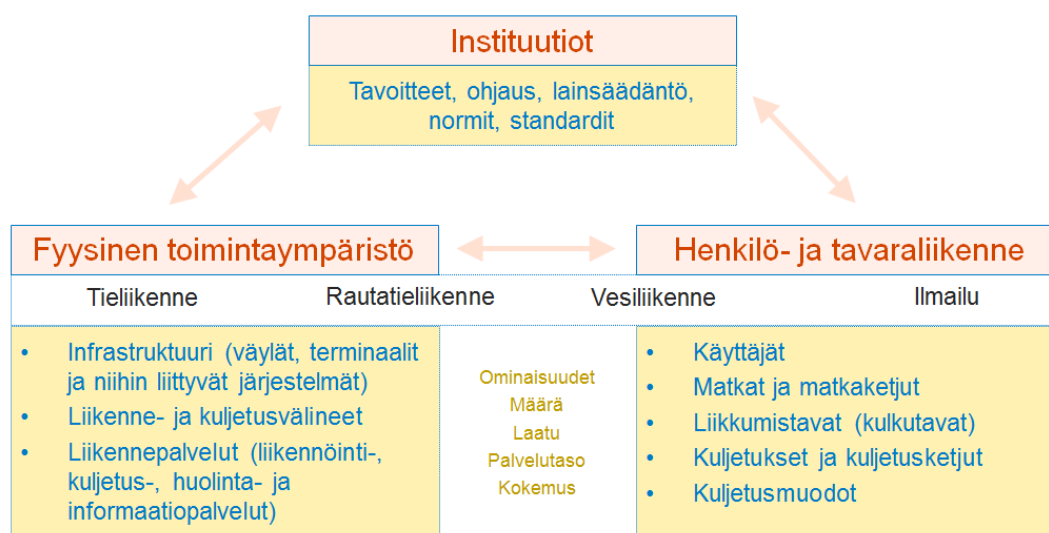
Tämän työn tavoitteena on ollut tunnistaa ne liikennejärjestelmän ominaisuudet ja kehittämistoimenpiteet, jotka vaikuttavat terveyteen erityisen myönteisesti tai kielteisesti. Lopputuloksena esitetään, miten terveysnäkökulma huomioidaan maankäytön, asumisen ja liikenteen seudullisessa suunnittelussa ja sen vaikutusten arvioinnissa.

2 Käsitteitä ja määritelmiä

Selvityksen kohteena on varsin laaja ja monimutkainen kokonaisuus, johon liittyvät maankäyttö, asuminen, liikenne, terveys ja hyvinvointi ja näiden keskinäiset vuorovaikutussuhteet. Aihepiirin jäsentäminen annettujen tavoitteidenkaan rajaamina ei ole yksiselitteistä. Seuraavaksi avattavat käsitteet ja määritelmät on pidetty tarkoituksella väljinä, koska kyseessä on vaikutusarvioinnin kehittämisestä taustoittava esiselvitys. Termien avaamisen tarkoituksena on auttaa hahmottamaan, mitä seikkoja ja millaisia näkökulmia selvityksessä tarkasteluihin aihepiireihin voidaan ajatella liittyvän.

Liikennejärjestelmä

Liikennejärjestelmä on käsitteenä laaja ja erityisen vahvasti riippuvainen tarkastelunäkökulmasta – liikennejärjestelmä näyttäytyy eri tavoin sen mukaan, tarkasteleeko sitä loppukäyttäjä (jalankulkija, autoilija, teollisuusyritys), liikenteen harjoittaja, liikennevälineiden valmistaja tai poliittinen päättäjä (VTT 2007). Liikennejärjestelmän voidaan katsoa koostuvan liikenteen fyysisistä toimintaympäristöistä, näitä käyttävästä henkilö- ja tavaraliikenteestä sekä edellisiä ohjaavista instituutioista (VTT 2007).



Kuva 1. Eräs tapa jäsentää liikennejärjestelmä (soveltaen VTT 2007).

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö kytkeytyvät saumattomasti liikennejärjestelmään muodostaen koko liikennejärjestelmän olemassaolon ja toimivuuden perustan. Kaavoituksella ohjataan maankäyttöä (eri toimintojen luonne, määrä ja sijainti), joka vaikuttaa liikenteen kysyntään ja kuljetustarpeisiin. Liikennejärjestelmän ominaisuudet puolestaan suodattavat liikkumistarpeita liikenneverkkoa myöten tehtäviksi fyysisiksi matkoiksi ja kuljetuksiksi, jotka ilmentyvät liikkumisena ja liikenteenä.

Puutteellinen liikennejärjestelmän palvelutaso voi aiheuttaa kokemuksen ongelmasta – osa tarpeista suodattuu pois (matka jää kokonaan tekemättä) tai tarpeen tyydyttäminen on hankalaa (edellyttää joustoa kohteen, reitin, ajankohdan tai kulkutavan osalta). Liikennejärjestelmän ja maankäytön vuorovaikutussuhteita tarkasteltaessa puhutaan usein *saavutettavuudesta*, joka vaikuttaa keskeisesti eri sijaintien houkuttelevuuteen esimerkiksi kotitalouden asuinpaikan tai yrityksen toimipaikan sijoittumispaikkana. Yhdyskuntarakenne vaikuttaa liikennejärjestelmän ominaisuuksiin ja päinvastoin saavutettavuuden kautta.

Liikennejärjestelmä vaikuttaa myös ympäröivän yhteiskunnan muuhun kehitykseen, ja toisaalta sosiaalinen ympäristö vaikuttaa liikennejärjestelmän ominaisuuksien muovautumiseen. Esimerkiksi digitalisaatio (esimerkkeinä etätyö, sähköinen asiointi ja jakamistalous) korvaa ja muokkaa yhä enenevässä määrin fyysisiä liikkumis- ja kuljetustarpeita, mikä voi tulevaisuudessa vaikuttaa liikennejärjestelmän kehittämisen tavoitteisiin ja painopistealueisiin.

Liikenne, liikkuminen ja liikunta

Liikkuminen on ihmisen luonnollista perustoimintaa ja tarkoittaa ihmisten siirtymistä paikasta toiseen. Liikkuminen on käsitteenä hyvin lakea ja sisältää lähes kaikenlaisen fyysisen siirtymisen niin liikenteessä, rakennusten sisällä tai luonnossa. Liikkuminen on orgaanista, usein myös tiedostamattomalla valintojen tekemistä. Tällaisia valintoja ovat muun muassa lähtemispäätöksen tekeminen sekä ajankohdan ja kulkutavan päättäminen. Liikkuminen on aina fyysistä, mutta sähköiset apuvälineet kuten puhelimet ja etänevotteluyhteydet ovat vähentäneet liikkumistarvetta. Liikkumista ei ole juurikaan säännelty ja ihmiset saavat vapaasti valita liikkumisen keinot ja ominaisuudet tietyissä rajoissa. Usein liikkumista kuitenkin rajoittavat tai vähintäänkin ohjaavat ihmisen asuinympäristö, kuljetustarpeet, käytettävissä olevat reitit, välineet ja rakenteet, taloudellinen tilanne sekä erilaiset sosiaaliset tai terveydelliset syyt.

Liikenne taas on mekanistinen, formaalisti säännelty kokonaisuus, joka voidaan käsittää nesteenkaltaisena välittäjänä kuten sähkö tai vesi sekä siihen liittyvinä rakenteina eli eri kulkumuotojen käyttäminä liikennevälineinä, -verkkoina, -asemina ja -alueina. Liikenne on ihmisten paikasta toiseen liikkumisen sekä tavaroiden ja materiaalin kuljettamisen ilmenemismuoto, jota on yhteiskunnan toimivuuden vuoksi tarpeen rajoittaa, ohjata ja valvoa eri keinoin. Liikenne sisältää henkilö- ja tavaraliikenteen, jotka kumpikin jakautuvat vielä maa-, vesi- ja ilmaliikenteeseen. Liikenne muodostuu eri kulkumuodoista, joita esimerkiksi maaliikenteessä ovat jalankulku-, polkupyörä-, auto- ja raideliikenne.

Liikunta on ihmisten fyysisen aktiivisuuden, kunnon tai hyvinvoinnin ylläpitämistä. Se jakautuu urheiluun ja terveysliikuntaan, joista jälkimmäinen taas voidaan jakaa arkiliikuntaan ja kuntoliikuntaan. Arkiliikunta on lähinnä liikkumisen termiä, sillä se kattaa normaaliin arjen elämiseen liittyvän liikunnallisen tekemisen kuten työ-, koulu- tai asiointimatkojen kävelyn tai pyöräilyn. Arkiliikunta kattaa kuitenkin myös liikkumiseen liittymättömiä toimintoja kuten pihatöitä. (Opetusministeriö 2008, 12).

Terveys ja hyvinvointi

Terveydestä puhutaan usein terveydellisen ulottuvuuden merkityksessä ilman, että sitä erikseen määritellään kovinkaan tarkasti. Käytännössä terveydellä tarkoitetaan varsinkin tutkimusyhteyksissä tavallisimmin sen negaatiota, terveyden puuttumista. Mittauksen kohteena ovat useimmiten oireet, sairaudet, vammat ja erilaiset toimintakyvyn vajeet. Positiiviselle, hyvälle terveydelle ei ole olemassa kovin monia mittareita eikä liioin yhteistä käsite- tai teoriapohjaa, jolle mittareita voisi rakentaa (Blaxter 2010). Hyvä, ”positiivinen” terveys määritetään useimmiten kysymällä ihmisiltä heidän omaa arviotaan terveydentilastaan asteikolla, joka ulottuu erittäin hyvästä erittäin huonoon terveyteen. Koetusta terveydestäkin tutkitaan tavallisemmin huonon kuin hyvän terveyden kokemisen yleisyyttä ja syitä (esim. Blaxter 2010; Palosuo & Lahelma 2013).

Maailman terveysjärjestön WHO:n vuonna 1948 julkaiseman määritelmän mukaan terveys on ”täydellisen fyysisen, psyykkisen ja sosiaalisen hyvinvoinnin tila eikä pelkästään sairauden poissaoloa.”

Määritelmää on arvosteltu ankarasti, sillä sen mukaan useimmat meistä ovat useimmiten vailla terveyttä. Määritelmää onkin myöhemmin täydennetty korostamalla terveyden dynaamisuutta ja spirituaalisuutta (Huttunen 2015).

Terveys on voimavara, jonka avulla myös monet muut hyvinvoinnin osatekijät ja hyvä elämä ylipäänsä voivat toteutua. Terveys on inhimillinen perusarvo ja välttämätön sosiaaliselle ja taloudelliselle kehitykselle (THL 2016). Terveys on myös koko ajan muuttuva tila, johon vaikuttavat sairaudet ja fyysinen ja sosiaalinen elinympäristö, mutta ennen kaikkea ihmisen omat kokemukset ja hänen arvonsa ja asenteensa (Huttunen 2015).

Terveys on käsitteenä subjektiivinen ja suhteellinen. Mahdollisimman hyvän terveyden saavuttaminen on myös perustavanlaatuinen ihmisoikeus. Jokainen ihminen määrittää terveytensä tavallaan, ja tämä määritelmä on lopulta se tärkein. Oma koettu terveys saattaa poiketa paljonkin lääkärin arviosta ja muiden ihmisten käsityksestä. Omakohtaiseen arvioon vaikuttavat voimakkaasti hänen tavoitteensa ja se, millaisessa ympäristössä – fyysisessä ja sosiaalisessa – hän elää (Huttunen 2015).

Kansantaloudellisesta näkökulmasta terveyteen panostaminen nähdään investointina tulevaisuuteen – terve väestö on taloudellisen kasvun ja kilpailukyvyn keskeinen edellytys. Kansanterveyden kehittäminen muun yhteiskunnallisen kehityksen osana ja mahdollistajana on myös olennainen osa kestävästä kehitystä. Maailmanlaajuisesti terveyden edistäminen nähdään keskeisenä keinona köyhyyden poistamiseen. (STM 2001)

Hyvinvointi on terveyttäkin laajempi ja monitahoisempi käsite. Se voidaan ymmärtää sateenvarjo-terminä ihmisen käsityksistä ja tuntemuksista omasta elämästään (Dolan, Peasgood ja White 2007). Hyvinvoinnin osatekijät jaetaan yleensä kolmeen ulottuvuuteen: terveyteen, materiaaliseen hyvinvointiin ja koettuun hyvinvointiin tai elämänlaatuun. Hyvinvointitutkimuksessa terveyttä tarkastellaan hyvinvoinnin tärkeimpiin kuuluvana osatekijänä, joka on sekä itseisarvoinen päämäärä että myös resurssi muiden hyvinvoinnin kannalta tärkeiden resurssien kuten tulojen ja koulutuksen hankkimiseen (Allardt 1976; Karisto 1984; ks. myös Palosuo & Lahelma 2013).

Hyvinvointi-käsite viittaa suomen kielessä sekä yksilölliseen hyvinvointiin että yhteisötason hyvinvointiin. Yhteisötason hyvinvoinnin ulottuvuuksia ovat mm. elinolot, työllisyys ja työolot sekä toimeentulo. Yksilöllisen hyvinvoinnin osatekijöiksi taas luetaan sosiaaliset suhteet, itsensä toteuttaminen, onnellisuus ja sosiaalinen pääoma (THL 2016). Laajasti ajateltuna elämänlaatu, terveys ja hyvinvointi ovat käsitteinä varsin lähellä toisiaan, ja nivoutuvat toisiinsa saumattomasti.

Terveys syntyy, sitä turvataan ja se voi heikentyä ihmisten arjen olosuhteiden, vuorovaikutuksen, elämäntapojen ja valintojen tuloksena. Terveysteen vaikuttavat arkisten ympäristöjen – esimerkiksi kotien, asuinalueiden, liikenteen, koulujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan toimintojen – biologiset, psyykkiset, kemialliset, fysikaaliset ja sosiaaliset ominaisuudet. Siihen vaikuttavat myös ihmisten keskinäinen sosiaalinen tuki, yhteenkuuluvuus ja huolenpito sekä ihmisten tiedot, taidot ja koulutus. (STM 2001)

Terveiden ja hyvinvoinnin determinantit

Terveysteen ja sen muutoksiin liittyvät *determinantit*, *altisteen*, *altistumisen* ja *vasteen* käsitteet. Terveysttä määrittävillä tekijöillä eli terveyden determinanteilla tarkoitetaan tekijöitä, jotka tavalla tai toisella joko parantavat tai huonontavat yksilöiden ja väestöryhmien terveyttä (Stakes 2008). Determinantti voi olla joko sisäinen tai ulkoinen.

Yleisesti erotetaan niin sanotut laajat determinantit, kuten koulutus ja sosiaalinen asema, ja kapea-alaisemmat riskitekijätyyppiset determinantit, kuten melu tai ravitsemus. Toimet välittyvät ihmisten terveyteen terveyden määrittäjien eli determinanttien välityksellä, mistä voi seurata altistumista erilaisille asioille.

Terveyden determinantteja ovat (WHO, The determinants of health) sosiaaliset ja taloudelliset elinolot, fyysinen ympäristö ja henkilön yksilölliset ominaisuudet ja elintavat. Ihmiset kykenevät varsin vähäisissä määrin suoraan vaikuttamaan terveytensä determinantteihin – esimerkiksi joka neljäs kuolema maailmassa aiheutuu ympäristöön liittyvistä tekijöistä. *Altistus tai altistuminen* tarkoittaa ulkoisen tekijän vaikutuksen alaiseksi joutumista. Henkilö voi altistua esimerkiksi liikennemelulle tai ilmansaasteille (altiste). Vaste on puolestaan terveydentila, johon altiste vaikuttaa.

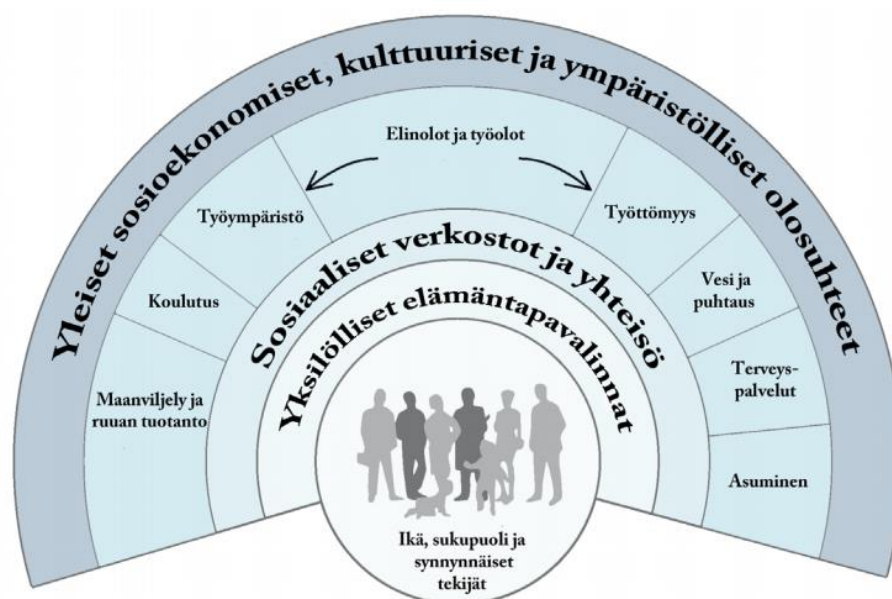


Kuva 2. Yksilön terveyttä ja hyvinvointia määrittäviä tekijöitä (Human Impact Partners 2011.)

WHO:n mukaan keskeisiä terveyteen vaikuttavia tekijöitä ovat:

- **Tulotaso ja sosiaalinen asema:** Korkea tulotaso ja sosiaalinen asema linkittyvät korkeampaan terveyteen. Vastaavasti tulotasoerot korreloivat hyvinvointieroihin.
- **Koulutus:** Matala koulutustaso yhdistyy huonompaan terveyteen, suurempaan stressiin ja alhaisempaan itseluottamukseen.
- **Fyysinen ympäristö:** puhdas vesi ja hyvä ilmanlaatu, hyvät työskentelyolosuhteet, turvalliset asumis- ja liikkumisolosuhteet tuottavat terveyttä. Työssäkäyvät ovat terveempiä, ja työllistyneistä terveempiä ovat erityisesti ne, jotka kykenevät vaikuttamaan työskentelyolosuhteisiinsa.
- **Sosiaaliset verkostot:** Perhe, ystävät ja erilaisiin yhteisöihin kuuluminen edistävät terveyttä. Kulttuuri, tavat ja tottumukset vaikuttavat myös terveyteen.

- **Geenit:** Perimä vaikuttaa osaltaan tiettyjen sairauksien todennäköisyyteen. Yksilöllinen käyttäytyminen ja suhtautuminen elämään ja sen mukanaan tuomiin haasteisiin on erittäin keskeisessä roolissa.
- **Terveyspalvelut:** Terveyspalveluiden saatavuus ja niiden käyttö sairauksien hoidossa ja ennaltaehkäisyssä
- **Sukupuoli:** Miehet ja naiset sairastavat eri tavoin eri iässä.



Kuva 3. Terveyttä määrittävät tekijät (Demos Helsinki 2015, alkuperäinen kuva Dahlgren, G. & M. Whitehead 1991.)

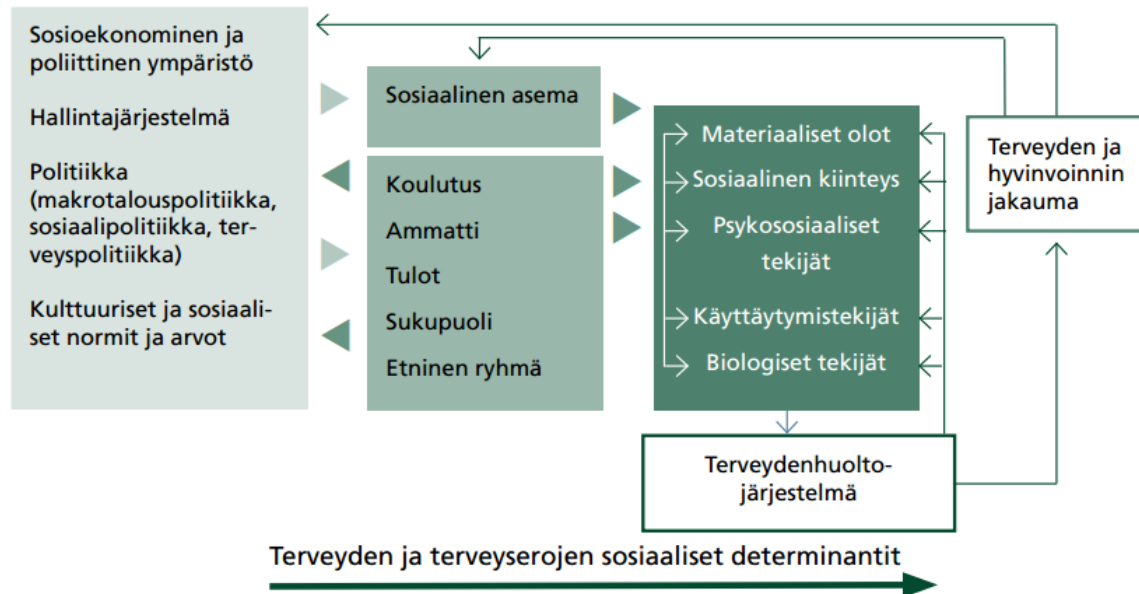
WHO:n mukaan laajinta näyttöä eri determinanttien vaikutuksesta terveyteen on saatavilla ruuasta, vedestä, ravinnosta, maanviljelyksestä, liikenteestä, asumisesta, jätteistä, energiatuotannosta, teollisuudesta, urbanisoitumisesta ja säteilystä. Liikenteestä, asumisesta ja kaupungistumisesta aiheutuvia terveysvaikutuksia on käsitelty luvuissa 2.2 ja 2.3.

Terveyden sosiaalisilla määrittäjillä tarkoitetaan elinoloja, joissa ihmiset syntyvät, kasvavat ja elävät arkeaan. Sosiaaliset määrittäjät viittaavat sekä sosiaalisen ympäristön ominaisuuksiin että niihin tapahtumaketjuihin, joiden kautta väestöryhmien väliset terveyserot muodostuvat (WHO Commission on Social Determinants of Health 2005; Lahelma ym. 2007). Terveyden sosiaaliset määrittäjät voidaankin ajatella taustalla vaikuttaviksi "syiden syiksi", jotka liittyvät sosiaalisten hierarkioiden perusrakenteisiin. Sosiaalisten määrittäjien viitekehys kytkeytyy raportissa asumisen ja kaupungistumisen terveysvaikutuksiin.

Elinympäristöissä vaikuttavien sosiaalisten tekijöiden on osoitettu olevan kansanterveyden kannalta merkittävämpiä tekijöitä kuin terveyskäyttäytymisen tai terveyspalveluiden saatavuuden. WHO:n mukaan terveydentilan determinanteista geenien osuus on 5 %, terveydenhuollon 10 %, käyttäytymisen 30 % ja sosiaalisten tekijöiden 55 % (WHO 2008).

WHO:n Social Determinants of Health -komission (CSDH) käyttämä teoreettinen syy- ja seuraussuhteiden ketjua kuvaava viitekehys (kuva 4) osoittaa vaikutusten ja vaikuttamisen kentän moniai-

neksisuuden. Kehyksessä on kuvattu kausaalimallein, miten sosiaalinen asema ja sitä määrittävät ulottuvuudet välittävät eri mekanismien kautta makrotason yhteiskunnallisten tekijöiden vaikutuksia terveyteen.



Kuva 4. WHO:n terveyden sosiaalisten määrittäjien viitekehys (CSDH 2008, 43).

Sosiaalisten determinanttien tarkastelussa tämän työn tavoitteiden kannalta kiinnostuksen kohteina ovat liikennejärjestelmän ja maankäytön keinot parantaa arkielämän elinoloja eli olosuhteita, joissa ihmiset syntyvät, kasvavat, elävät, tekevät työtä ja ikääntyvät (terveelliset elin- ja asuinympäristöt).

Liikenteen ja hyvinvoinnin suhteesta voidaan erottaa ainakin liikkumistarpeisiin, liikkumismahdollisuuksiin ja liikenteen kokemiseen liittyviä ulottuvuuksia. Liikennesuunnittelun näkökulmasta liikenteen ja hyvinvoinnin välisessä suhteessa on pitkälti kyse liikenteen hyödyistä ja haitoista sekä niiden jakautumisesta eli liikkumisen ja liikenteen tasa-arvosta.

Vaikutus, vaikutusmekanismit ja vaikuttavuus

Vaikutuksen käsitteeseen liittyy *kausaalisuus* eli syyn ja seurauksen sääntö. Kausaliteetti on kahden tapahtuman tai ilmiön ajallinen suhde, jossa ensimmäinen on aiheuttanut toisen. Termejä vaikutus ja seuraus käytetään usein rinnakkain, vaikka seuraus voi viitata myös loogiseen (välttämättömään) seuraamiseen.

Vaikutusten arviointi on vaikutusten etukäteisarviointia tai ennakointia, johon liittyy *determinismin* käsite. Determinismi pohjautuu syysuhteeseen - systeemin tämänhetkinen tila ja systeemiin vaikuttavat lait määräävät sen, mitä systeemissä tulee tapahtumaan. Systeemin deterministisyys ei tarkoita, että voisimme ennustaa sen käyttäytymistä (kaikkia lakeja, vaikuttavia tekijöitä ja niiden mekaniikkaa ei tunneta). Kausaliteetti ei toisaalta edellytä determinismiiä. Indeterministiset kausaaliset prosessit ovat mahdollisia – vaikutus voi seurata jollain todennäköisyydellä, jolloin voimme yrittää ennustaa jakauman. Vaikutusten tarkastelulle on tunnusomaista, että syy-seuraussuhteen oletetaan olevan niissä sisäänrakennettuna. Tämän ns. kausaliteetin vaikutukset voivat olla ennakoituja tai ennakoimattomia, myönteisiä tai kielteisiä, tahallisia tai tahattomia (Tiehallinto 2006).

Korrelaatio kertoo kahden muuttujan välisestä riippuvuudesta. Vaikka kahden muuttujan arvot ovat yhteydessä toisiinsa, niin pelkän havaitun assosiaation perusteella ei voida tehdä päätelmiä kausaalisuudesta. Vaikka korrelaatiosta ei välttämättä seuraa kausaliteetti, ollaan usein kausaalisuuden päättelämiseksi paljon riippuvaisia havainnoista ja havaituista assosiaatioista tapahtumien välillä.

Liikennejärjestelmän fyysisen tilan muutoksista (esimerkkeinä tien rakentaminen, junavuorojen lisääminen) seuraa *suoria tai välittömiä vaikutuksia* esimerkiksi palvelutasoon, kuten matka-aikaan ja sen ennakoitavuuteen, koettuihin laatutekijöihin tai liikenneturvallisuuteen. Suorien vaikutusten kytkös fyysiseen tilaan on yleensä melko selkeä (mukaillen Liikennevirasto 2014). Toisaalta kausaaliset suhteet ovat usein yksinkertaistettuja, eivätkä ne välttämättä kykene huomioimaan ympäristöstä tai sosiaalisista taustatekijöistä juontuvia seurauksia.

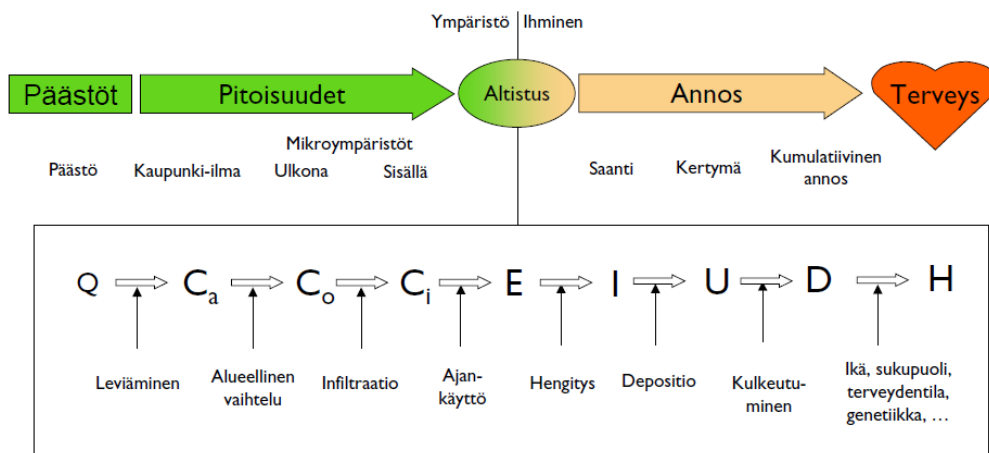
Ns. *ulkoisvaikutuksia* ovat liikenteen ja liikkumisen näkökulmasta ovat vaikutukset ilmastoon, luontoon, ympäristöön ja ihmisiin. Ympäristöongelmat, ruuhkat ja onnettomuudet ovat liikenteen aiheuttamia epätoivottavia ilmiöitä - liikenteen käyttäjät eivät päätöksiä tehdessään huomioi näitä seurauksia, vaan ne jäävät yhteiskunnan kannettaviksi. Ympäristöongelmat, ruuhkat ja onnettomuudet ovat toisin sanoen ulkoisvaikutuksia. Ulkoisvaikutuksesta on kyse silloin, kun jokin henkilö tai yritys toiminnallaan vaikuttaa toisen hyvinvointiin ilman, että he kiinnittävät päätöksenteossa tähän erityistä huomiota ja joiden kustannukset eivät päädy aiheuttajan maksettavaksi. Liikenteen merkittävimmät ulkoisvaikutukset vaihtelevat niin liikennemuodosta, paikasta kuin ajasta riippuen. Tieliikenteen merkittävimmät ulkoiset kustannukset ovat ruuhka, onnettomuudet, pakokaasupäästöt ja melu.

Terveysturvallisuuslain (763/1994) käsite terveyshaitta vastaa käsitettä merkittävä *terveysvaikutus*. Terveyshaitalla tarkoitetaan sairautta, muuta terveydenhäiriötä tai sellaisen tekijän tai olosuhteen esiintymistä, joka voi vähentää väestön tai yksilön elinympäristön terveellisyyttä. Ilmanlaatuun, meluun, talousveteen, elintarvikkeisiin, uimaveteen, maaperään, kemikaaleihin, säteilyyn tai muihin mahdollisesti terveyshaittoja aiheuttaviin tekijöihin liittyy ohjearvoja ja tunnuslukuja, joiden ylittyminen määritellään terveyshaitaksi. Henkilökohtaisesti koetut terveyshaitat tai niiden pelko taas nähdään useimmin *sosiaalisena vaikutuksena*.

Suorista vaikutuksista syntyy vaikutusketjujen kautta *välillisiä tai epäsuoria vaikutuksia*, jotka ovat epävarmemmin arvioitavissa ja myös pitkälti muiden tahojen toimista riippuvaisia. Välillisten vaikutusten viiveet voivat olla pitkiä (muutokset ovat hitaita), ja vaikutusten osuutta voi olla vaikeaa tai jopa mahdotonta selvittää. Liikennejärjestelmätasoisia välillisiä vaikutuksia ovat esimerkiksi eri kulkumuotojen kysyntä, liikkumiseen kuluva kokonaisaika sekä liikenteen kokonaisenergiantukutus ja -päästöt. Yhteiskuntatason välillisiä vaikutuksia ovat esimerkiksi alue- ja elinkeinorakenne, yhteiskuntataloudellisuus sekä kansalaisten ja elinkeinoelämän tyytyväisyys liikennejärjestelmän toimivuuteen suhteessa yhteiskunnan muihin sektoreihin. Vaikutukset liikennemuotojen kysyntään syntyvät yhdistelmänä liikennematkaisuista, taloudellisista, regulatiivisista, maankäytöllisistä ja informatiivisista toimista ja käyttäjien omista arvoista. Välillisissä vaikutuksissa käyttäjien tyytyväisyys muodostuu toteutuvan palvelutason ja odotusten suhteena. Odotuksia muokkaavat muun muassa käyttäjien arvomaailma, sosioekonominen asema, elämäntilanne ja aiemmat tottumukset. (Liikennevirasto 2014)

Kaikki välilliset vaikutukset ovat nimensä mukaisesti sellaisia, että liikennesektorin toimien suorilla vaikutuksilla on varsin rajallinen rooli vaikutusten syntyemisessä, ja mekanismiin liittyy paljon muitakin tekijöitä. Osa vaikutuksista voi syntyä liikenneratkaisuista riippumatta, ja vastaavasti osa ennakoituista vaikutuksista voi jäädä toteutumatta liikenneratkaisuista riippumattomista syistä. Niinpä välillisten vaikutusten arviointi ja ennakointi on huomattavasti vaikeampaa ja epävarmempaa kuin suorien vaikutusten. (Liikennevirasto 2014)

Vaikutusten tarkasteluun liittyy myös *vaikutusketjun tai vaikutusmekanismin* käsite. Alla on esitetty esimerkkinä ilmansaasteiden vaikutusketju, joka kuvaa päästöjen leviämistä, altistumista ja edelleen haitallisten aineiden kertymistä elimistöön. Lopulta altistuminen voi johtaa haitallisiin terveysvaikutuksiin tai jopa kuolemaan.



Kuva 5. Ilmansaasteiden terveysvaikutukset (YM 16/2016.)

Usein arvioinneissa jäädään determinantti- ja altistetasoille. Yllä olevassa esimerkissä tämä tarkoittaa, että arvioidaan liikennejärjestelmään kohdistuvien toimien vaikutuksia eri liikennemuotojen suoritteisiin ja niistä aiheutuviin päästöihin. Toisena esimerkkinä on, miten erilaiset liikenneratkaisut vaikuttavat ihmisten arkiliikuntaan. Liikunnan lisääntymisen tiedetään edistävän terveyttä ja ehkäisevän monia sairauksia, mutta näiden vaikutusten yksityiskohtainen arviointi ja vaikutusmekanismien syvälinen kuvaaminen ei useimmissa tapauksissa ole välttämätöntä tai tarkoituksenmukaista. *Vaikuttavuus* on tavoiteltujen vaikutusten tuottamista. Tavoitteita voidaan asettaa suorille ja/tai välillisille vaikutuksille. Kun tavoitteet ja vaikutukset kohtaavat, puhutaan vaikuttavuudesta. Vaikuttavuuden periaate on joka tapauksessa sama riippumatta siitä, mitataanko tai arvioidaanko tavoittelutavina vaikutuksina suoria vai välillisiä vaikutuksia (Liikennevirasto 2014). Rajavaaran (2007) mukaan lähes kaikkea julkista toimintaa tarkastellaan nykyisin vaikuttavuuden näkökulmasta. Yhteiskuntapolitiikkaa ohjataankin yhä enemmän vaikuttavuustiedolla.

3 Terveysvaikutusten arviointimenetelmät ja mittaaminen

3.1 Terveysvaikutusten arviointi (TVA)

3.1.1 Määritelmät ja tavoite

Terveysvaikutusten arvioinnille on esitetty monenlaisia määritelmiä. Kaikilla niillä on yhteisiä piirteitä, jotka kiteytyvät pitkälti Maailman terveysjärjestön määritelmään. WHO:n määritelmän mukaan terveysvaikutusten arviointi (TVA, engl. Health Impact Assessment HIA) on yhdistelmä menettelytapoja, menetelmiä ja työkaluja, joilla voidaan ennakkoon arvioida päätöksenteon, ohjelmien ja hankkeiden mahdollisia väestön terveyteen liittyviä vaikutuksia sekä näiden vaikutusten leviämistä väestössä. (WHO 2001).

TVA on yhä tärkeämpi työkalu arvioitaessa eri politiikkalohkoilla toteutettavien toimien vaikutuksia (Kemmi 2006). Se liittyy Terveys kaikissa politiikoissa -strategiaan, jota on kehitetty ja toteutettu Suomen terveystoiminnassa, osin yhteistyössä WHO:n ja EU:n kanssa (Melkas 2013). Terveysvaikutusten arviointi perustuu laajasti hyväksytylle ymmärrykselle terveyden edistämisestä, jonka mukaan yhteisön tai yksilön terveyttä ei tuoteta ainoastaan terveyspalveluiden piirissä, vaan kaikkien toimialojen ja arjen toimijoiden toiminnan tuloksena. Terveysvaikutusten arviointi selvittää siis erityisesti eri hallinnonaloilla tehtävien päätösten vaikutuksia ihmisten terveyteen (Ritsatakis ym. 2002).

TVA:a käsittelevässä kirjallisuudessa puhutaan ennakoarvioinnista (prospective HIA), samanaikaisesta tai rinnakkaisesta arvioinnista (concurrent HIA) ja jälkikäteisarviointista (retrospective HIA), joka yleensä tarkoittaa vaikutusten arvioinnin prosessin ja sen hyödyllisyyden arviointia (laatu ja miten TVA vaikutti lopulliseen päätökseen) ja uuden tiedon tuottamista seuraaviin ennakoarviointeihin. Morganin (2003) mukaan taaksepäin suuntautuva arviointi ei ole muuta kuin evaluointia, ja samanaikainen arviointi on seuranta.

Terveysvaikutusten arvioinnilla pyritään varmistamaan, etteivät päätökset tahattomasti huononna terveyden edellytyksiä (Arden 2004). TVA tarkoittaa tiivistetysti hankkeen tai toiminnan aiheuttamien terveyteen kohdistuvien vaikutusten tunnistamista ja ennakoarviointia suunnittelun ja päätöksenteon tueksi. Vaikutuksella tarkoitetaan TVA:n kohdalla erityisesti päätöksistä ja niiden toimeenpanosta aiheutuvia seurauksia eri väestöryhmille (Stakes 2008).

3.1.2 TVA:n juuret ja säädöspohja

Terveysvaikutusten arvioinnin (TVA) kehityksen voidaan katsoa alkaneen 1970-luvulla suurista Maailmanpankin kehitysmaaprojekteista, joista havaittiin aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia ympäristölle ja ihmisille (Birley 1995). Yhdysvalloissa lakisääteinen velvollisuus arvioida eri toimenpiteiden vaikutuksia ympäristöön osana yleistä luonnonympäristövaikutusten arviointia (YVA) toteutui v. 1969 (Burney 1998). Myös sosiaalisten vaikutusten (SVA) käsite on syntynyt Yhdysvalloissa 1970-luvulla ehkäisevän sosiaalipolitiikan ja sosiaalityön tradition myötä (Stakes 2008). EU:n komissio käynnisti TVA:n kehittämisen sen jälkeen, kun peruskirjaan tuli artikla, jonka mukaan yhteisön on kaikissa politiikoissaan otettava huomioon terveyden korkeatasoinen suojeleminen (Melkas 2013).

Suomessa TVA:a on tehty jo ennen kuin siihen velvoittavia säädöksiä on ollut olemassa. Tästä esimerkkinä on liikenneturvallisuusarvon vahvistuminen 1970-luvulta alkaneessa liikenneturvallisuuksuustyössä, jossa alettiin arvioida eri toimien vaikutuksia kuolemantapauksiin ja vammautumisen vähenemiseen (Melkas 2013).

Terveysvaikutusten arvioinnin lakisääteisen perustan luo terveydensuojelulaki (763/1994). Vuonna 2011 voimaan tullut terveydenhuoltolaki antoi kunnille yleisen velvoitteen arvioida päätöstensä terveysvaikutukset. Tämän taustalla ovat perustuslaki ja kuntalaki. Perustuslakiin tuli vuoden 1999 uudistuksessa julkiselle vallalle, siis valtiolle ja kunnille, velvoite turvata terveyspalvelut ja edistää väestön terveyttä. Kuntalaissa kunnan tehtäväksi nimetään väestön hyvinvointi. Taustalla on myös terveyttä koskevan laaja-alaisen vastuun vahvistuminen Euroopan unionin perustamissopimuksessa. Nämä on tulkittu laajoiksi velvoitteiksi, jotka velvoittavat julkista valtaa yli sektorirajojen (Melkas 2013).

Terveysvaikutusten arviointimenetelmän juuret ovat yhtäältä kehitysmaaprojektien yhteydessä aloitetuissa ympäristö- ja terveysvaikutusten arvioinneissa ja toisaalta ehkäisevän sosiaalipolitiikan ja sosiaalityön piirissä syntyneessä sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa. Nykyiset käytännöt ovat lähempänä terveyttä edistävän yhteiskuntapolitiikan ja politiikan tutkimuksen lähestymistapoja (Stakes 2008).

3.1.3 Miten ja missä laajuudessa TVA tehdään?

TVA toteutetaan Suomessa tyypillisesti osana muuta arviointia (SOVA, YVA). Ympäristövaikutusten arviointi (YVA) tuli Suomessa lakisääteiseksi vuonna 1994, ja sen osana on arvioitu myös terveysvaikutuksia. Ns. integroidussa arvioinnissa on määrä arvioida kaikki relevantit vaikutukset, tarvittaessa myös terveysvaikutukset. Integroidun vaikutusarvioinnin periaatteet on ohjeistanut oikeusministeriö. Sosiaali- ja terveysministeriö ohjeisti YVA:n osana tehdyn TVA:n. Kuntaliitto on puolestaan antanut oman suosituksensa vaikutusten ennakoarvioinnista kunnissa – terveysvaikutukset ovat näissä yksi arvioinnin kohde. Muuhun arviointiin integroitu TVA selittyy osin sillä, että terveysvaikutusten arviointi ei alun pitäen kohdistunut sosiaaliseen eriarvoisuuteen, vaan pikemmin ympäristömuutosten aiheuttamiin terveysvaikutuksiin.

Kotimaassa tehtyjä terveyteen liittyviä ennakoarviointeja voidaan jäsentää seuraavasti:

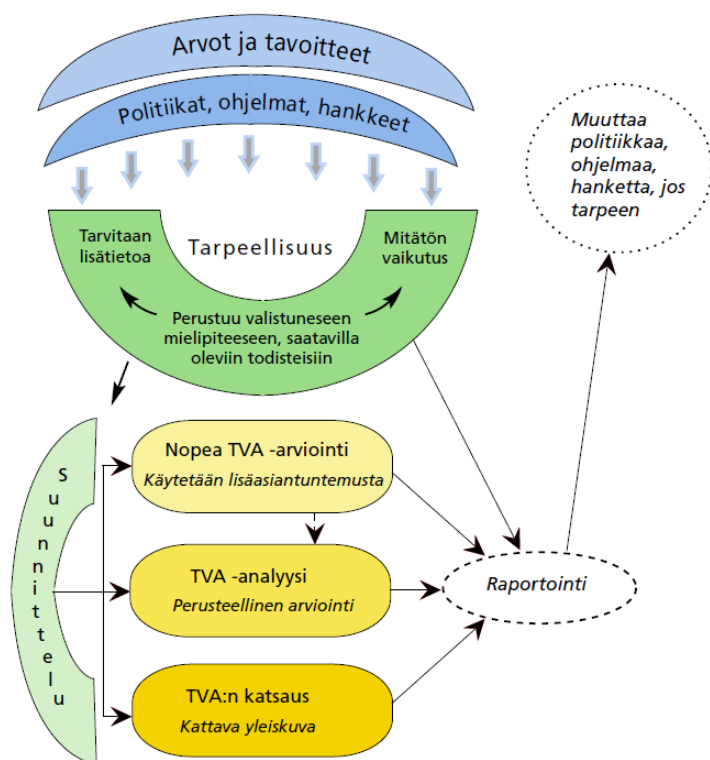
- Kapean käsityksen terveysvaikutusten arviointi (TVA), lakisääteisesti mm. YVA- ja SOVA-lakien mukaisissa arvioinneissa.
- Terveysvaikutusten arviointi laajan terveystähtäyksen mukaan, mikä on alkanut yleistyä Terveys 2015 – kansanterveysohjelman (STM 2001) myötä kuntien poliittisessa päätöksenteossa.
- Sosiaalisten vaikutusten arviointi (SVA, jota käytetään mm. YVA- ja maankäyttö- ja rakennuslain mukaisissa arvioinneissa). SVA:ssa hankkeita arvioidaan terveyden sosiaalisten ja psyykkisten tekijöiden mukaan.

Suomessa sosiaalisten vaikutusten arviointi (SVA) on nykyään yhdistetty TVA:in, jolloin puhutaan ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnista (IVA). Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi (IVA) on siis yläkäsite, joka yhdistää terveysvaikutusten arvioinnin (TVA) ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnin (SVA) yhdeksi kokonaisuudeksi (terveys ja hyvinvointi).

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi (IVA) on lakisääteistä toimintaa fyysisen ympäristön suunnittelussa: laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA) sekä maankäyttö- ja rakennuslaki edellyttävät vaikutusten arviointia, minkä lisäksi EU-direktiivi edellyttää suunnitelmien ja ohjelmien vaikutusten arviointia (SOVA).

IVA:n luonne on ennakoiva ja se antaa päättäjille mahdollisuuden vähentää päätösten haitallisia vaikutuksia tai vahvistaa positiivisia vaikutuksia. Se auttaa siirtämään painopistettä korjaavasta työstä ehkäisevään työhön. IVA:an voidaan liittää myös vaikutusten kohdentumisen analyysi, millä tarjotaan mahdollisuus edistää terveyttä tasa-arvoisesti. (Kauppinen, Nelimarkka, Ståhl, Sosiaalisten ja terveysvaikutusten ennakoarvioinnin kehittäminen Suomessa.)

Terveysvaikutusten arviointiprosessista on esitetty erilaisia malleja. Alla olevassa kuvassa on WHO:n malli.



Kuva 6 WHO:n malli terveysvaikutusten arvioinnista (Stakes 2008)

Sosiaali- ja terveydenalan tutkimuskeskus (STAKES) on laatinut v. 2003 IVA-käsikirjan, jossa on kuvattu ennakoarviointiprosessin vaiheet. Lisäksi Ympäristöministeriö on tuottanut tukiaineistoa suunnitelmien ja ohjelmien vaikutusten arvioinnista (SOVA). Näitä laadittaessa on hyödynnetty suomalaisia ja kansainvälisiä kokemuksia, ohjeita ja oppaita.

Suunnitelman valmistelun yhteydessä tehtävä vaikutusarviointi koostuu suunnitelmaluonnosten ja valmiin suunnitelman kootuista arvioinneista sekä laadintatyön yhteydessä tapahtuvasta suunnitelman osien "juoksevasta" arvioinnista. Vaikutusten arviointi muodostuu näin eräänlaisista arviointikierröksistä, joiden edetessä käsitys suunnitelman ja sen vaihtoehtojen vaikutuksista syvenee ja täydentyy. Arviointikierrösten määrä ja luonne on määritettävä tilannekohtaisesti. Vaikutusten arviointi prosessin eri vaiheissa voi olla laajuudeltaan ja luonteeltaan hyvinkin erilaista. Esimerkiksi laajan suunnitelman luonnoksen arviointi saattaa olla viikkoja kestävä prosessi. (YM 2005)

TVA:ssa keskitytään yksilön terveyden sijasta yhteisön tai väestöryhmien terveyteen. Arviointia tehtäessä terveys-käsite tulee ymmärtää laajasti – arvioinnissa tulee huomioida sekä fyysiseen terveyteen kohdistuvat vaikutukset että terveyden psyykkiseen ja sosiaaliseen puoleen kohdistuvat vaikutukset. Terveysvaikutuksia voidaan arvioida myös sosioekonomisten terveyserojen näkökulmasta. (THL)

TVA:ssa on tärkeää tunnistaa väestön osa, yhteisö tai yhteisöt, jotka altistuvat hankkeen, suunnitelman tai politiikan vaikutuksille. (mm. Savolainen-Mäntytjärvi 2000, Terveysvaikutusten arviointi. Suomen lääkärilehti.) TVA:ssa keskeistä onkin tunnistaa kielteiset ja myönteiset vaikutukset paitsi kohdeväestöön, myös vaikutusten kohdentuminen eri väestöryhmiin – miten ne kohdentuvat esimerkiksi lapsiin ja vanhuksiin ja lisäävätkö vai vähentävätkö ne mahdollisesti sosiaaliryhmien välisiä terveyseroja (Melkas 2013).

TVA ei summaa vaikutuksia keskenään eikä yksilöi parasta vaihtoehtoa (kuten esimerkiksi riskiarviointi ja hyöty-kustannus -analyysi), vaan päätökset ja arvovalinnat jäävät poliitikkojen tehtäväksi (Kemmi 2006). Lisäksi TVA:n keskeinen osa on osallistuminen – niiden, joihin päätöksellä on vaikutusta, on päästävä vaikuttamaan arviointiin. Ihmisiä voidaan kuulla suoraan ja/tai edustajien välityksellä. Tällöin mukaan tulevat arvot, joiden huomioon ottaminen tiedon rinnalla on keskeistä arvioinnissa. (Melkas 2013)

TVA on liikenne- ja maankäyttösektorilla käytäntönä vakiintunut osana ympäristöministeriön hallinnonalan toimeenpanemaa YVA:a ja EU-direktiivin edellyttämiä suunnitelmien ja ohjelmien vaikutusten arviointia (SOVA). Arvioinnin laajuus on kuitenkin aina riippuvainen käsiteltävästä asiasta, käytettävissä olevista resursseista ja aikataulusta. Koska suunnitelmat sekä niiden valmisteluprosessit ovat erilaisia, vaikutusten arvioinnit on toteutettava tilannekohtaisesti. Ei siis ole olemassa yhtä kaikkiin tilanteisiin soveltuvaa vaikutusten arviointitapaa tai sabluunaa. Myös erilaiset toimintaympäristöt vaativat erilaisia menetelmiä.

3.1.4 Keskeisiä terveysvaikutusten arvioinnin osia ja periaatteita

Terveysvaikutusten arvioinnissa on useita olennaisia osia, menetelmiä tai toimintamalleja, joista tässä esitetään joitakin tärkeimpiä yleiskuvan antamiseksi (THL 2016).

- *Arvioinnilla on oltava käytännöllinen tavoite* eli jokin nimenomainen päätöstilanne tai kysymys, johon etsitään vastausta. Jos tavoitetta ei ole selkeästi määriteltä, ei ole mahdollista työn kuluessa tai jälkeensä arvioida miten työtä olisi pitänyt suunnata tai oliko se onnistunut.
- *Arvioinnin perustana on tieteellinen tieto.* Se tarkoittaa yksinkertaisesti tietoa, jonka perusteet (viime kädessä havainnot) ovat julkisesti nähtävillä ja kriittisesti ja avoimesti arvioitavissa. Tieteellisen tiedon tuottajien ei siis tarvitse olla ammattitutkijoita. Arvioinnin olennainen työ on käydä läpi erilaista tietoa ja kriittisesti keskustella siitä, mitä siitä on opittavissa tähän nimenomaiseen, tarkastelun kohteena olevaan aiheeseen.
- *Tieto yksin ei riitä*, vaan arvioinnissa on myös kuvattava yhteiskunnan ja erityisesti osallistujien arvot eli arvoarvostelmat siitä, mitkä asiat ovat toivottavia ja tavoiteltavia ja mitkä eivät. Arvoarvostelmat ikään kuin herättävät arvioinnin henkiin ja antavat sille voiman erotella suositeltavia toimia muista.
- *Osallistuminen ja kriittinen keskustelu* on tärkeää arvioinnissa paitsi tiedon laadunvarmistuksen takia myös siksi, että arvot muodostuvat yhteisössä ja elävät keskustelun ja ymmär-

ryksen lisääntymisen myötä. Arviointia ei tehdä umpiossa ja pullauteta sieltä päättäjän pöydälle. Arvioinnin tekemisen pitää johtaa osallistujien, päättäjien, arvioijien ja yleensäkin yhteiskunnan jäsenten viisastumiseen ja jaetun ymmärryksen lisääntymiseen. Tämä on osallistumisen kolmas tärkeä syy.

Laadukkaan arvioinnin periaatteita ovat (YM 2005):

- Arvioinnin suunnittelu
- Arvioinnin kohteen määrittäminen
- Vaikutusten selvittäminen
- Arviointia tukevat analyysit
- Vaihtoehtojen vertailu
- Ehdotusten laadinta
- Raportointi
- Vuorovaikutuksen järjestäminen

Terveysvaikutusten arvioinnit puhtaimmillaan ovat tarinoita siitä, miten tietyt päätösvaihtoehdot johtavat erilaisten päätösten ja muiden vaiheiden kautta toivottuihin tai epätoivottuihin terveysvaikutuksiin. Arvioinnit ovat siis luonteeltaan sellaisia, että ne sisältävät syy-seuraussuhteiden kuvauksia olennaisena osanaan. Yksi tärkeimmistä keskustelunaiheista arvioinneissa onkin se, ovatko ajatellut syy-seuraussuhteet todellisia ja jos, niin kuinka vahvoja.

Monet arvioinnit sisältävät paljon yksityiskohtia, jotka kytkeytyvät toisiinsa monimutkaisen syyverkon kautta. Tällaisen hallitseminen ei onnistu ihmiseltä luonnostaan, vaan tueksi tarvitaan *mate-maattista mallinnusta*, jonka avulla ilmiö voidaan kuvata johdonmukaisena kokonaisuutena ja tarkastella sen eri osien suhteita järjestelmällisesti.

Keskustelut, mallinnus ja arviointikuvauksen rakentaminen ovat tarpeellisia välivaiheita varsinaisen päämäärän eli päätelmien ja suositusten tekemiseksi. Päätelmät perustuvat kaikkeen edellä mainittuun, ja niiden tekeminen on varsin suoraviivaista, jos tiedot ja arvot vain on johdonmukaisesti kuvattu; voisi jopa sanoa, että arvioinnit pyrkivät kohti päätelmiä, jotka riippuvat arvioinnin sisällöstä ja rakenteesta; jos ne ovat totuudenmukaisia, arviointi pyrkii kohti hyviä päätelmiä eli sellaisia, jotka todella johtavat haluttuihin lopputuloksiin.

Figure 2. Guiding Values for Health Impact Assessment
International Association of Impact Assessment

Democracy – People have the right to participate in the formulation and decisions of proposals that affect their life, both directly and through elected decision makers. In adhering to this value, the HIA method should involve and engage the public, and inform and influence decision makers. A distinction should be made between those who take risks voluntarily and those who are exposed to risks involuntarily (WHO, 2001).

Equity – The desire to reduce inequities that result from avoidable differences in health determinants and/or health status within and between different population groups. In adhering to this value, HIA should consider the distribution of health impacts across the population, paying specific attention to vulnerable groups and recommend ways to improve the proposed development for affected groups.

Ethical use of evidence – Transparent and rigorous processes are used to synthesize and interpret evidence, best available evidence from different disciplines and methodologies is utilized, all evidence is valued, and recommendations are developed impartially. In adhering to this value, the HIA method should use evidence to judge impacts and inform recommendations; should not set out to support or refute any proposal, and should be rigorous and transparent.

Comprehensive approach to health – Physical, mental and social well-being is determined by a broad range of factors from all sectors of society (known as the wider determinants of health). In adhering to this value, the HIA method should be guided by the wider determinants of health.

Kuva 7. Terveysvaikutusten arvioinnin periaatteita (A Health Impact Assessment Toolkit, Human Impact Partners 2011)

3.2 Arvioinnin eri vaiheisiin liittyviä menetelmiä

(www.thl.fi viittaus 26.8.2016)

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin menetelmät ovat usein yhteisiä muun kehittämistyön kanssa. IVA:n menetelmiä voidaan jaotella esimerkiksi arviointiprosessin vaiheiden mukaan. Sama menetelmä voi soveltua arvioinnin eri vaiheisiin, ja yhdellä kertaa voidaan saada tietoa useaa arviointivaihetta varten. Esimerkiksi vaikutuksia tunnistettaessa voidaan saada tietoa myös vaikutusten merkittävydestä, vaihtoehtoista tai haitallisten vaikutusten lieventämisestä.

Muutoksen tarpeen tunnistamisen menetelmiä

Indikaattorit, barometrit ja kertomukset: Indikaattori tiivistää suuria informaatiomääriä ja eri tietovarastoissa olevia tietoja helpommin hallittavaan ja ymmärrettävään muotoon. Indikaattoreilla voidaan näin tarjota kansalaisille monia yhteiskuntaan ja ihmisten omaan elämään liittyviä tietoja yksinkertaisessa muodossa. Tiedon ymmärtäminen mahdollistaa mielipiteen muodostamisen ja osallistumisen keskusteluun.

Heikkojen signaalien tunnistaminen: Mm. HUOMIS-barometri, huolen vyöhykkeistö ja environmental scanning ovat menetelmiä, joiden avulla saadaan laadullista tietoa tämän hetken ilmiöistä ja tulevan kehityksen ensimerkeistä, ns. heikoista signaaleista. Menetelmien avulla voidaan tunnistaa uhkia ja mahdollisuuksia etukäteen, ennen kuin ne näkyvät trendeinä tai indikaattoreina.

Tiedonhankinnan menetelmiä

Perinteisten tilastojen, kyselyiden ja haastatteluiden rinnalla on erilaisia osallistumiseen ja ideointiin liittyviä menetelmiä. Erilaiset ryhmätyömenetelmät hyödyntävät kaikkien osallisten tietoa ja kokemuksia.

- Sekundääristen aineistojen käyttö
- Kysely ja haastattelu
- Yleisötilaisuus
- Fokusryhmät
- Havainnointi
- Mielikuvakartta
- Ohjattu kävelyretki ja aistikävely
- Ideoivat ryhmät (asukasraati, keskustelufoorumi, yhteistyöryhmä)
- Reflektiiviset ryhmät (alue- ja teemaseulat, samoalainen ympyrä)
- Ryhmätyömenetelmät (suunnittelupaja, aivoriihi)
- SWOT-analyysi, SWAP-analyysi, PESTE-analyysi
- Yhteisöanalyysi ja alueanalyysi
- Jana/Kaariharjoitus
- Kalanruoto-malli
- Tavoitteiden ristiinarviointi

3.2.1 Vaikutusten ja vaihtoehtojen tunnistamismenetelmiä

Vaikutusten tunnistamisprosessi lyhyesti:

- Valistunut arvaus: kerää eri lähteistä tietoa päätöksen todennäköisistä vaikutuksista (avainhenkilöiden haastatteleminen, tarkistuslistojen, tutkimusten, indikaattorien, trendien, kyselyjen ja asiantuntijaverkoston hyödyntäminen)
- Ensimmäinen tarkistuskierros: alustava lista tarkistetaan arviointiryhmän ja asiantuntijoiden kanssa.
- Toinen tarkistuskierros: vaikutuksen kohteen (asukkaat, eri väestöryhmät) tekemä tarkistus ja täydennys esim. kyselyn tai haastattelujen avulla.
- Lopuksi varmistetaan, että vaikutuksia on tunnistettu eri näkökulmista (ihmisryhmät, alueet jne.). Lähempään tarkasteluun valitaan vain merkittävimmät vaikutukset.

Vaikutus voi kohdistua:

- Eri väestöryhmiin ja niiden välisiin terveyseroihin (kuten lapsiin, naisiin tai iäkkäisiin)
- Terveiden ja hyvinvoinnin taustatekijöihin (asuminen, liikkuminen, elinympäristö)
- Tavoitteiden toteutumiseen

3.2.2 Vaikutusten ennakoarvioinnin menetelmiä

Vaikutusten ja vaihtoehtojen kuvaamiseen ja arvottamiseen olevia menetelmiä kannattaa käyttää rinnakkain. Useat menetelmät ovat myös sisäkkäisiä, esimerkiksi mallinnuksessa voi käyttää Delfi-tekniikkaa¹ ja vaikutusverkkoa ja yhteenvetotaulukkoa vertailun esittämiseen.

- Tarkistuslistat
- Delfi-tekniikka, tulevaisuusbarometri
- Päättöspuu- ja relevanssipuuanalyysi
- Vaikutusketju ja -verkko
- Mallinnukset ja simulaatiot
- Vaikutusten ristiinarviointi
- Tavoiteanalyysi ja yhteenvetotaulukko
- Rahallinen arvottaminen ja maksuhalukkuus
- AHP eli analyyttinen hierarkiaprosessi
- A'WOT
- Vaikutusten lieventäminen ja vahvistaminen
- Tehtäväkortit
- Sosiaalinen kustannus-hyötyanalyysi
- Vertaismenetelmät

Esimerkiksi sosiaaliseen kestävyyyteen kohdistuvien vaikutusten tunnistamiseksi liikennesuunnittelussa on laadittu mm. tarkistuslistoja. Sosiaalisen kestävyyyden avaintekijöiksi on taulukossa määritelty elinympäristön laatu, toimintojen tavoitettavuus ja liikennejärjestelmän esteettömyys. Tarkistuslistan avulla voidaan periaatteessa tarkastella myös vaikutusten jakautumista eri ihmisryhmien kesken.

¹ Delfi-tekniikkaa käytettäessä kerätään asiantuntijoiden näkemyksiä tulevaisuudesta. Lähestymistapa perustuu oletukseen, että asiantuntijan on helpompi ennustaa tulevaisuutta kuin henkilön, jolla on vähemmän tietoa. Kun asiantuntijoiden mielipiteet on kerätty, ne palautetaan samoille asiantuntijoille uudelleenarvioitaviksi. Prosessia toistetaan siihen asti, että asiantuntijat päätyvät yhdenmukaiseen ennusteeseen. Tekniikka perustuu anonymiteettiin ja konsensukseen.

Tarkistuslista vaikutusten tunnistamisen ja kohdentumisen arvioinnin avuksi		HYVINVOINNIN EDELLYTYKSET										
		Elinympäristön laatu			Toimintojen tavoitettavuus			Liikennejärjestelmän esteettömyys				
		Terveellisyys	Turvallisuus	Viihtyvyys	Joukkoliikenteellä	Kevyellä liikenteellä	Henkilöautolla	Fyysiset esteet	Taloudelliset esteet	Informaatiiviset esteet	Psyykkiset esteet	
HYVINVOINNIN EDELLYTYSTEN JAKAUTUMINEN	Ikä	lapset, nuoret	X	X	X	X	X			X	X	X
		aikuiset										
		iäkkäät	X	X	X	X	X		X		X	X
	Sukupuoli	nainen			X	X						X
		mies						X				
	Kieli-/kulttuuri-tausta	suomi										
		muu, mikä?									X	X
	Liikkumis-kyky/terveydentila	aistivammaiset	X	X	X		X				X	X
		liikuntavammaiset		X			X		X			X
		muut liikuntaesteiset		X			X		X			
		astmaatikoit	X									
		sydän- ja verisuonisairaat	X									
		muu, mikä?										
	Tulotaso	pienituloiset	X	X	X	X	X			X		
		keskituloiset						X		X		
		suurituloiset						X				
	Autonkäyttömahdollisuus	ajokortittomat	X	X		X	X	X				
		autottomat	X	X		X	X			X		
		autolliset						X				
	Asuin-ympäristö	kaupungin tai kunnan keskustassa asuvat	X	X	X			X	X		X	X
		kaupungin lähiöissä asuvat		X	X	X	X					
		muussa taajamassa asuvat		X								
		haja-asutusalueella asuvat				X	X	X		X		
		muu, mikä?										

Kuva 8 Tarkistuslista hyvinvoinnin edellytyksiin kohdistuvien vaikutusten tunnistamiseksi ja jakaumavaikutusten arvioimiseksi (LVM 21/2003)

3.2.3 Vaihtoehtojen vertailu

Ihmiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin arviointi- ja vertailuvaiheessa kuvataan merkittäväksi rajatut vaikutukset vaihtoehdottain. Kun vaikutukset on kuvattu, vaihtoehtoja vertaillaan keskenään. Vaikutusten arvioinnista lukijan pitäisi pystyä muodostamaan oma käsityksensä ilman, että lukijan tarvitsee paneutua arviointimenetelmän periaatteisiin tai taustateorioihin. Arviointiryhmän ei tarvitse esittää lopullista vaihtoehtojen paremmuutta eikä yhtä yhteistä suositeltavaa vaihtoehtoa.

Vaikutuksia voi tarkastella mm.:

- Laadullisina tai määrällisinä (sanallisesti tai numeroin)
- Haastattelu-, kysely- ja osallistumisaineistoja jäsentämällä ja analysoimalla
- Ryhmätöinä, neuvotellen, keskustellen
- Asiantuntija- tai asiantuntijaryhmäarviointina
- Taulukoimalla vaihtoehdot ja vaikutukset ja täyttämällä taulukko eri osallistujien kesken
- Indikaattoreiden avulla
- Skenaarioiden avulla

Osallistuminen tukee arviointia. Osallistuminen varmistaa eri mielipiteiden esiintulon ja arvioinnin korkeatasoisuuden. On tärkeää kirjata erilaiset mielipiteet ja esittää eri ihmisryhmien toisistaan poikkeavat käsitykset vaikutuksista, niiden kohdentumisesta tai tavoitteiden toteutumisesta.

Yhteenvedotaulukko

Vaihtoehtojen erittelevässä vertailussa voidaan käyttää työskentelyssä ja raportoinnissa apuna ristiintaulukointia, jossa kunkin vaikutusteeman ja vaihtoehdon leikkauspisteeseen kirjataan arvio vaikutuksesta (ks. taulukko alla). Tarkoituksena ei ole laskea vaikutuksia yhteen pisteyttämällä niitä tai muuntamalla niitä rahaksi.

Arvioinnin kohteena on usein subjektiivisia seikkoja, ristiriitaisia tavoitteita ja erilaisia epävarmuuksia, joten kutakin vaikutusta kannattaa käsitellä ja kuvata sille ominaisimmalla tavalla: Esimerkiksi yksi vaikutusryhmä on vaihtoehdosta aiheutuvat kustannukset tai rahassa mitattavat säästöt. Toisessa vaikutusryhmässä ovat muut mitattavat vaikutukset, kuten lasten huostaanotot tai yksinäisten vanhusten määrä. Kolmannessa vaikutusryhmässä ovat muut vaikutukset, joita ei voi mitata rahassa tai ilmaista lukuina. Ne on hyvä ilmaista sanallisesti. Keskenään saa verrata vain samaa laatua olevia vaikutuksia.

	Vaihtoehto A	Vaihtoehto B	Vaihtoehto C
Taloudelliset vaikutukset	X €	Y €	Z €
Muut mitattavat vaikutukset	L kpl	M kpl	N kpl
Laadullisesti kuvattavat vaikutukset	xxx lisääntyy	xxx vähenee	xxx kasvaa hieman

Toiminto-tavoite-analyysi

Eräs tapa kuvata vaikutuksia on määritellä kullekin toiminnolle tavoitteet ja tarkastella, kuinka tavoitteet toteutuvat kussakin vaihtoehdossa (ns. toiminto-tavoite-analyysi). Tavoitteet voivat olla laadullisia tai määrällisiä, ja niiden toteutumista voidaan kuvata tavoitteelle ominaisella tavalla. Toiminnoille kirjattujen tavoitteiden julkinen esittäminen antaa tilaa arvokeskustelulle. Onko tavoitteena esimerkiksi nykyisen tilanteen säilyttäminen, parantaminen vai tilanteen huononemisen jarruttaminen? Tavoitteiden toteutumisen lisäksi täytyy muistaa kuvata myös ei-toivotut vaikutukset. Joskus päätöksestä aiheutuvat haitat voivat olla hyötyjä suurempia.

Arvioinnin laadun varmistaminen

Arvioinnin laadun varmistamiseksi tulee varmistua, että

- Mitattavat ja mittaamattomat asiat käsitellään ja esitetään erikseen
- Arvioinnin vaiheet kytkeytyvät toisiinsa loogisesti eli arviointi pohjautuu edellisiin vaiheisiin
- Todennäköiset vaikutusketjut tai vaikutusverkot kuvataan
- Lähtötietojen, -arvojen ja -oletusten aiheuttamaa epävarmuutta pohditaan
- Tarkistuskierrokset ja osallistuminen sekä eri tahojen mielipiteet ja mielipide-erot kirjataan riittävän selvästi
- Kerrointen ja priorisointien käyttö on läpinäkyvää ja perusteltua.

3.3 Määrällisen tiedon tuottamismenetelmiä

Kvantitatiivinen terveysvaikutusten arviointi on kehittymätöntä, ja määrällistä tietoa käytetään arvioinnissa vain harvoin. Usein kuulee todettavan, että määrällisten vaikutusten arviointi strategisella

suunnittelutasolla on haastavaa. Suoraan vaikkapa MAL-päätöksestä seuraavan lopputuleman eli terveydessä tapahtuvien muutosten todentaminen on mahdotonta, sillä muutokset tapahtuvat pitkällä aikavälillä ja niihin vaikuttaa merkittävästi myös muu yhteiskunnallinen kehitys.

Ennakoarvioinnissa tuleekin tarkastella, kuinka päätös vaikuttaa merkittävimpiin terveyden determinantteihin ja sitä kautta välillisesti terveyteen. Seuraavassa on muutamiin havainnollistavien esimerkein kuvattu, millaisia menetelmiä ja mittareita strategisen ohjelmason terveys- ja hyvinvointivaikutusten arvioinnissa voi hyödyntää.

Tässä luvussa on listattu laadullisten näkökulmien ohella joitakin terveysvaikutusten mittaamiseen ja arvottamiseen liittyviä menetelmiä, joilla voidaan tuottaa määrällistä taustatietoa maankäytön, asumisen ja liikennejärjestelmän merkittävimmistä terveysvaikutuksista.

Liikkumisen ja liikenteen mallinnus liikennejärjestelmätasolla

Liikenteen kysyntä- ja tarjontamalleista voidaan tuottaa tietoa eri maankäyttö- ja liikennejärjestelmävaihtoehtojen liikkumistarpeista, kulkutapojen käytöstä, toimintojen saavutettavuudesta ja liikenneverkkojen kuormituksista. Näitä perustietoja hyödyntämällä, yhdistelemällä ja analysoimalla yhdessä muiden paikkatietoaineistojen kanssa voidaan tuottaa määrälliseen arvioon perustuvia aineksia vaikutusten suunnista, suuruusluokista ja niiden kohdentumisesta alueittain tai käyttäjäryhmittäin.

Liikenteellisten vaikutusten arviointiin epävarmuustekijöinä liittyy aina väistämättä mallien kyky ennakoida tulevia muutoksia liikennekäyttäytymisessä. Yksilöiden valintoihin vaikuttavien tekijöiden ohella mm. ajoneuvoteknologian edistymisnopeuden oletuksilla on merkitystä. Jälkimmäisen osalta yleensä kyetään suuruusluokkatasolla arvioimaan nopean tai hitaan teknologisen kehityksen merkityseroja. Sen sijaan tulevien liikkumistottumusten, asenteiden ja arvostusten ennakointi on epävarmaa, ja liikennetutkimusten perusteella estimoidut mallit pääsääntöisesti pohjautuvatkin nykytyypeistä käyttäytymistä selittävien muuttujien kuvaamiseen.

Helsingin seudulla on ollut pitkään käytössä ja jatkuvan kehitystyön alla oleva HSL:n Helmet-malli, jota on hyödynnetty useissa liikennejärjestelmätasojen toimien arvioinneissa ja ennusteiden laadinnassa. Helmet-mallin rinnalle ja sen ominaisinta käyttöaluetta täydentämään on kuitenkin viime vuosina kehitetty uusia menetelmiä (ruutupohjaiset menetelmät kuten SAVU-saavutettavuusanalyysit).

Strategisten liikennemallien kehittämistarpeeseen onkin vahvasti vaikuttanut suunnitteluparadigman muutos – liikennesuunnittelun painopiste on siirtynyt autoliikenteen sujuvuuden ja infrastruktuurin suunnittelusta liikennejärjestelmien ja liikenteen kysynnän hallintaan. Samalla suunnittelukysymykset ovat monipuolistuneet ja toisaalta suunnittelun tarkkuustasovaatimukset ovat kasvaneet (liikenne-maankäyttö -vuorovaikutussuhteet, käyttäjälähtöisyys, palvelutasoajattelu, matkaketjut jne.). Myös tietokoneiden laskentatehot ovat kasvaneet siinä määrin, että enää ei ole tarpeen nojautua 50- ja 60-lukujen laskentakapasiteetin rajoitteissa kehitettyihin menetelmiin. Myös alati kasvava avoimen tiedon lisääntyminen ja big datan lisääntyminen ovat olleet avaamassa ovia innovatiivisten ja tehokkaiden suunnittelua ja arviointia palvelevien menetelmien kehittämiseksi.

Päästöt ja ilmansaasteet

Liikennemallitarkasteluiden tuloksena syntyvien liikennemuotokohtaisten suoritemuutosten perusteella voidaan laskea vaikutukset päästöihin suunnittelualueen tasolla. Laskenta pohjautuu eri lii-

kennemuotojen (esim. tieliikenne, raideliikenne) ajosuoritteisiin, joita voidaan tarkastella ajoneuvo-luokittain ominaispäästökertoimien soveltamiseksi.

Päästökomponenttitasolle pyrkiminen ei aina ole välttämätöntä, vaikkei se laskennallisesti ole suunnittelualueetasolla monimutkaista.

Liikenteen päästöille on kehitetty *leviämismalleja*, joilla arvioidaan ilmansaasteiden kulkeutumista ilmakehässä. Malleissa on laskentamenetelmiä, joilla pyritään mahdollisimman tarkasti arvioimaan kulkeutumisen lisäksi saasteiden muuntumista ja kemiallisia reaktioita. Lähtötietoina tarvitaan päästötietoja aikavaihteluineen sekä paikkatietoa, kuten maanpinnan muotoja.

Laskentamallien avulla voidaan arvioida liikennehankkeiden aiheuttamia ilmansaasteita ja niiden vaikutusalueita. Avoimilla ja helposti tuulettuvilla väylillä pitoisuudet ovat suurimmat väylien tuntumassa ja pienenevät nopeasti siirryttäessä kauemmas. Kaupunkiympäristössä on lisäksi huomiotava muut väylät, joiden vaikutusalue leikkaa tarkasteltavan väylän kanssa. Kaupunkibulevardien ilmanlaatuselvityksessä todettiin, että bulevardit ovat luonteeltaan ja ilmanlaadun kannalta katukuiluja, joissa liikenteen päästöt nousevat avointa tieympäristöä korkeammaksi. Katukuilumaisten rakenteiden pitoisuuksien tarkasteluun on myös kehitelty ns. katukuilumalli (esim. OSPM www.au.dk/ospm). Lisäksi voidaan soveltaa erityyppisiä virtausmalleja (esim. LES-mallinnus).

Turvallisuus

Turvallisuus voidaan ymmärtää sekä ihmisten fyysisenä turvallisuutena (liikenneturvallisuutena) että turvallisuuden tunteena eli koettuna turvallisuutena. Turvallisuusvaikutusten tunnistamiseksi vaikutuksia voidaan jäsentää esimerkiksi seuraavien näkökulmien avulla:

- Onnettomuuksille altistuminen (liikenteessä kuolleet ja loukkaantuneet)
- Kävelyn ja pyöräliikenteen turvallisuus
- Onnettomuuksien kohdentuminen väestöryhmittäin, kulkutavoittain ja alueittain
- Koettu turvallisuus (liikennemäärät ja nopeus, joukkoliikennejärjestelmän laatu, kevyen liikenteen alikulut)

Turvallisuusvaikutusten arvioinnin tuloksena tulisi saada liikenneturvallisuuden kannalta olennaiset vaikutukset (kuolemien ja vakavien loukkaantumisten määrän muutokset).

Suomessa yleisesti käytössä olevista arviointimenetelmistä, TARVA (Turvallisuusvaikutusten arviointi vaikutuskertoimilla). Menetelmä on tarkoitettu olemassa olevan maantien paikallaan parantamisen turvallisuusvaikutusten arviointiin. TARVA mahdollistaa samassa kokonaisuudessa nykytilan turvallisuuden luotettavan arvioinnin ja turvallisuusvaikutusten arvioinnin. Menetelmällä voidaan vertailla eri toimenpiteiden turvallisuushyötyjä ja turvallisuuden kustannushyötyjä. TARVA ottaa huomioon olemassa olevan turvallisuustiedon ja satunnaisvaihtelun hyödyntäen uusimpia turvallisuustutkimuksen tietoja ja tietokantoja.

Myös liikennemallien tietyt ja liikennemuotokohtaisten suoritemuutosten avulla on mahdollista käyttää onnettomuusriskikertoimia, joilla turvallisuusvaikutusten suuruusluokkaa liikennejärjestelmätasolla on mahdollista esittää.

Fyysinen aktiivisuus

Liikennemalleilla voidaan tuottaa tietoa mm. kestävien kulkutapojen käytöstä eli mm. kulkutapa-osuuksista ja suoritteista. Kävely- ja pyörämatkojen sekä joukkoliikenteen kävelen tehtävien liityntämatkojen kilometri- tai aikasuoritteiden avulla on mahdollista arvioida liikkumisen vaikutuksia fyysiseen aktiivisuuteen.

WHO:n HEAT-menetelmällä (kuvattu jäljempänä tarkemmin) on mahdollista tuottaa arvioita kävelyn ja pyöräilyn määrän vaikutuksia fyysiseen aktiivisuuteen. HEAT-mallin lähtötietoina tarvitaan väestöä ja sen liikkumistottumuksia kuvaavat tiedot. Toimenpiteen vaikutuksen arvioinnissa tarvitaan tieto siitä, missä määrin kävelyn ja pyöräilyn määrä tarkasteltavassa populaatiossa muuttuu.

Toimintojen saavutettavuus

Saavutettavuudelle ei ole olemassa yhtä selkeää tai täsmällistä indikaattoria. Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelman HLJ 2011 jatkotyönä tehdyissä saavutettavuustarkasteluissa (SAVU) on kehitetty analyysityökalu, jonka avulla eri toimintojen seudullista saavutettavuutta kuvataan vyöhykkeiden avulla joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn näkökulmasta. Lähtökohtana ovat tiedot seudun väestön liikkumistottumuksista, maankäytön sijoittumisesta ja koko liikennejärjestelmän tarjoamista kulkumahdollisuuksista. Vyöhykkeiden avulla voidaan seurata muun muassa maankäytön ja liikennejärjestelmän kehitystä sekä maankäyttöratkaisujen liikennejärjestelmävaikutuksia. SAVU-vyöhykkeitä voidaan hyödyntää myös vaikutusten kohdentumisen arvioinnissa.

SAVU-menetelmässä on otettu huomioon neljä kulkutapaa (kävely, pyöräily, joukkoliikenne ja henkilöauto) ja kymmenen matkaryhmää (mm. työmatkat, ostosmatkat). Kussakin ruudussa saavutettavuutta on kuvattu ruutukohtaisella pisteluvulla. Eri matkaryhmien saavutettavuutta kuvaavat kartat on yhdistetty yhdeksi seudullista saavutettavuutta joukkoliikenteellä, kävelen ja pyörällä kuvaavaksi kartaksi. Saavutettavuuden pisteluvut on järjestetty suuruusjärjestykseen ja luokiteltu siten, että neljällä ensimmäisellä vyöhykkeellä on kullakin 20 % seudun väestöstä ja lopuilla kolmella 10 %, 5 % ja 5 % väestöstä. Samaan vyöhykkeeseen kuuluville ruuduille on annettu yhtenäinen väri, jolloin kartalle on muodostunut seitsemän saavutettavuusvyöhykettä. Toimintojen saavutettavuuden kannalta keskeisiä indikaattoreita ovat mm.:

- Joukkoliikenteen palvelutaso (matka-ajat, palvelualueen kattavuus, liikennöintiajat, vuorotihyeksien alueellinen jakauma, vuorojen määrä, kilpailukyky, kulkumuoto-osuus, maankäyttö, jne.),
- Kävelyn olosuhteet ja palvelutaso (verkoston kattavuus, matka-ajat, maankäyttötyyppi)
- Pyöräliikenteen olosuhteet ja palvelutaso (verkoston kattavuus, matka-ajat)
- Henkilöautoliikenteen palvelutaso (toimivuus, sujuvuus, ruuhkautuvuus, jne.).

Liikennejärjestelmän esteettömyys

Esteettömyydestä voidaan liikennejärjestelmän kehittämisen näkökulmasta erottaa ainakin neljä merkittävää ulottuvuutta: (1) fyysinen, (2) taloudellinen, (3) informatiivinen ja (4) psyykinen esteettömyys. Esteettömyydessä on erityisesti kyse eri ihmisryhmien mahdollisuudesta hyödyntää liikennejärjestelmää. Liikennejärjestelmän esteettömyyden kannalta keskeisiä näkökulmia ovat siten mm.:

- Fyysiset esteet (taajamaympäristö, kevyen liikenteen väylät, liikennevälineet, joukkoliikenteen pysäkit ja terminaalit, liikenteen ja väylien aiheuttama estevaikutus)

- Taloudelliset esteet (liikkumisen ja matkustuksen hinta)
- Informatiiviset esteet (informaation ja opastuksen saatavuus, laatu, ymmärrettävyys)
- Psykkiset esteet (koettu turvattomuus, varmuus matkan onnistumisesta ja avunsaannista mahdollisissa ongelmatapauksissa).

Elinympäristön laatu

Elinympäristön laadulla tarkoitetaan niitä elinympäristölle tärkeitä ominaisuuksia, joihin liikenne voi vaikuttaa haitallisesti. Elinympäristön laatua tarkasteltaessa on valtaosin kyse liikenteen haittojen ja ihmisten hyvinvoinnin välisestä suhteesta. Elinympäristön laadun kannalta keskeisiä tekijöitä ovat terveys, turvallisuus ja viihtyisyys.

Ohjelman vaikutuksia elinympäristöjen terveellisyteen voidaan jäsentää esimerkiksi seuraavalaisten näkökulmien avulla:

- Altistuminen melulle,
- Melualueiden laajuus,
- Altistuminen muille haitallisille päästöille (pakokaasut, pöly, tärinä),
- Pohjavesien suojauksien määrä ja laatu,
- Maankäytön ja liikenteen vuorovaikutus,
- Liikenteen haittojen lieventämiseksi suunnattu rahoitus,
- Liikennemäärien kehitys (polttoaineen kulutus) ja
- Koettu terveys

Turvallisella elinympäristöllä tarkoitetaan kaikin puolin vaaratonta elinympäristöä, mikä tarkoittaa liikennejärjestelmän eri osista aiheutuvien uhkien ja pelkojen eliminoimista. Kts. kohta turvallisuus.

Viihtyvyys on turvallisuudesta ja terveydestä poiketen vain tunne- ja kokemusperäistä. Viihtyvyyden kannalta keskeisiä näkökulmia ovat mm.:

- Elinympäristön turvallisuus ja terveys,
- Virkistysmahdollisuudet,
- Ympäristön esteettisyys (lika, pöly),
- Muutokset virkistysalueiden määrässä ja laadussa,
- Taajamien viheralueet ja
- Maankäytön laatu (tiivis, väljä, kerrostalovaltainen, pientalovaltainen, jne.).

Vaikutusten kohdentumisen arviointi

Kohdentumisen arvioinnissa tarkastellaan vaikutuksia suhteessa eri väestöryhmiin ja alueisiin. Oleellista on kiinnittää huomiota vaikutusten merkittävyyteen eri ihmisryhmien kannalta. Jo yksinkertaisesti kuormitus- ja suoritemuutosten kuvaaminen verkollisella tasolla auttaa hahmottamaan, missä yhtäältä muutokset ovat suurimpia ja toisaalta mitä nykytilanteessa ongelmallisten kohteiden tai osuuksien kohdalla ennakoitavan tapahtuvan. Tarkasteltaessa vaikutusten kohdentumista erityisesti herkkien väestöryhmien kannalta tilanne ennakoarvioinnissa on alueellista tarkastelua selvästi hatarampi – maankäyttösuunnitelmissa osoitetaan tulevat alueet ja käyttötarkoitus, mutta esimerkiksi asuinalueille ei tulevaisuuden väestö- ja kotitalousrakennetta luonnollisesti kyetä määrittämään (vaikka niistä tehdäänkin olettamuksia liikenne-ennusteiden lähtökohdissa ja esimerkiksi tuoreimman vaikutusten arvioinnin (SOVA) liikkujatarinoissa).

Terveysvaikutusten taloudellinen arvottaminen

Hankearviointimaailmasta tuttu yhteiskuntataloudellinen tarkastelutapa on poikunut koko joukon yksikköarvoja, joilla kyetään arvottamaan rahassa mm. liikenneonnettomuuksia, päästöjä ja melua. Yksikköarvot on määritetty mm. ajoneuvo- ja liikenneintikustannuksille, matka-aikasäästölle, onnettomuuskustannuksille, ympäristökustannuksille (melu ja pakokaasupäästöt), junalippujen hinnalle, junamatkojen kysynnälle ja teiden ja ratojen kulumiselle. Yksikköarvot on määritetty vuoden 2013 hinnoissa, joihin muut hyöty- ja kustannuserät korjataan indeksillä. Onnettomuus- ja ympäristökustannukset vastaavat hankkeiden terveysvaikutusten määrittämistä. Seuraavassa on avattu muuttaman esimerkin kautta yksikkökustannuksia. Liikenneviraston yksikköarvoraaportissa ja näitä taustoitavissa selvityksessä on avattu tarkemmin laskenta- ja arvottamisperusteita.

Onnettomuuskustannukset kuvaavat tie- ja rautatieliikenneonnettomuuksien taloudellisia seuraamuksia. Onnettomuuskustannukset muodostuvat seuraavista tekijöistä:

- Hallinnolliset kulut (tienpitäjä, pelastuslaitos, poliisi ja oikeuslaitos),
- Ajoneuvovahingot,
- Sairaanhoidokulut,
- Tuotannolliset menetykset (yksilön osuus bruttokansantuotteen muodostuksessa ilman oman kulutuksen osuutta)
- Inhimillisen hyvinvoinnin menetys (elämän menetys tai elämän laadun pysyvä tai tilapäinen menetys)

Henkilövahingon yksikköarvot määritetään vammatyypeille ominaisten seuraamusten (vakavuusastejakauma) mukaisesti. Onnettomuustyyppikohtaisten yksikköarvojen määrittäminen perustuu yleisten teiden onnettomuustilastojen pohjalta määritettyyn vakavuusastejakaumaan (henkilövahinko- ja onnettomuustyyppi).

Taulukko 1 Henkilövahinkojen ja eri onnettomuustyyppien yksikköarvot 2013

Henkilövahinkojen yksikköarvot	Euroa
Kuolema	2 406 200
Pysyvä vamma	1 349 600
Vaikea tilapäinen vamma	324 300
Lievä tilapäinen vamma	62 800
Tilapäinen vamma keskimäärin	193 500
Keskimääräinen (ei kuolemaan johtanut) vamma	309 100
Onnettomuustyyppikohtaiset yksikköarvot	Euroa
Kuolemaan johtanut onnettomuus	2 911 100
Vammutumiseen johtanut onnettomuus	439 900
Henkilövahinko-onnettomuus keskimäärin	598 800
Omaisuuksivahinko-onnettomuus, vähäisempi ajoneuvovaurio	3 200
Tietiliikenneonnettomuus keskimäärin	135 500

Pakokaasupäästöjen yksikköarvot kuvaavat taloudellisia menetyksiä, joita seuraa pakokaasujen terveysvaikutuksista ja ilmastomuutoksesta. Pakokaasupäästöjen arvottaminen kattaa typen oksidit, hiukkaset, hiilivedyt ja hiilidioksidin. Rikkidioksidi ja hiilimonoksidi ovat vähentyneet niin

paljon, että ne on jätetty pois arvottamisesta. Terveydelle haitalliset yhdisteet on arvotettu vaikutuspolkumenetelmällä kansainvälisiin ja suomalaisiin tutkimuksiin perustuen. Ilmastonmuutos (hiilidioksidi) on arvotettu kansainvälisten tutkimustulosten perusteella.

Taulukko 2 Tieliikenteen päästökustannukset 2013

Yhdiste, euroa/tonni	Taajama	Haja-asutusalue	Keskimäärin
Typen oksidit (NO _x)*	1 430	308	869
Hiukkaset (primäärihiukkaset)*	138 315	8 604	73 459
Hiilivedyt (HC)	32	32	32
Hiilidioksidi (CO ₂)	40	40	40

* Taajamapäästöt: Erikoisten kaupunkien haittakustannusten suora keskiarvo.

Tieliikenteen melun yksikköarvo kuvaa vuoden kestävän melualtistuksen koettujen haittavaikutusten arvoa yleisten teiden varsilla meluvyöhykkeen sisällä asuville. Yksikköarvot kuvaavat koko populaation keskiarvoa. Suomessa ei ole tehty soveltuvia meluhaittojen arvottamistutkimuksia, joten yksikköarvot saatiin Ruotsista. Arvot perustuvat kiinteistömarkkinahinnoista johdettuihin meluhaitan arvoihin.

Esitetyt yksikköarvot koskevat ensisijaisesti päiväajan (klo 7–22) ulkomelun ekvivalenttitasoja.

Taulukko 3 Tieliikenteen melun haittakustannukset 2013

Melutaso dB(A)	Euroa/asukas/vuosi
55–60	108
60–65	194
65–70	370
70–75	943
75–	1 729

Uusimpana tulokkaana terveyteen liittyvien taloudellisten vaikutusten arvioinnissa on kävelyn ja pyöräilyn tuottamien terveyshyötyjen rahamääräinen mittaaminen. Rahamääräiset terveyshyödyt eivät sisälly Liikenneviraston hankearviointiohjeistukseen ja yhteiskuntataloudelliseen kannattavuusarviointiin.

Vähenevän arkiliikunnan ja elintapasairauksien (lisääntyvän riskin) välillä on yhteys, joka korostaa hyötyliikunnan lisäämisen merkitystä terveyden edistämisessä. Maailman terveysjärjestö WHO:n kehittämä HEAT (Health Economic Assessment Tool) perustuu kävelyn tai pyöräilyn kuolleisuutta vähentävän vaikutukseen ja sitä kautta saatavaan yhteiskuntataloudellisen hyödyn arviointiin.

HEAT-laskentamenetelmä on tarkoitettu tavanomaiseen ja säännölliseen käyttäytymiseen kohdistuvan vaikutuksen arvioimiseen väestötasolla. Arvioitavaan kohderyhmään kuuluvat 20–64 -vuotiaat (pyöräily) ja 20–74 -vuotiaat (kävely). Menetelmässä oletetaan, että kasvaneet liikkumismäärät antavat täyden hyödyn vasta viiden vuoden päästä tavoitellun liikuntamäärän saavuttamisesta. Lisäksi HEAT-menetelmässä oletetaan, että kävelyn tai pyöräilyn lisääntyminen on yhteydessä riskin pienenemiseen riippumatta siitä, saavutetaanko tietty liikunnan raja (ts. onko samasta määrästä kävelyä tai pyöräilyä enemmän hyötyä vähemmän liikkuville kuin paljon liikkuville). Työkalu ei ota huomioon lisääntyneen fyysisen aktiivisuuden aiheuttamia muutoksia sairastavuudessa.

Laskentatyökalussa on myös kuoleman taloudellinen arvo Suomessa määritetty eri perustein kuin Liikenneviraston ohjeistuksessa.

Sen tyypillisiä käyttökohteita ovat uuden pyöräily- tai kävelyinfrastruktuurin perustelu, kuolleisuuden vähenemisen arviointi aiemmilla ja/tai nykyisillä pyöräily- tai kävelymäärillä, lähtötiedon tuottaminen laajempia taloudellisia laskelmia tai mahdollisten terveysvaikutusten arviointia varten. Työkalu auttaa vastaamaan kysymykseen: jos x henkilöä pyöräilee tai kävelee y minuuttia useimpina päivinä, mikä on liikunnan aiheuttamasta kuolleisuuden vähenemisestä syntyvien terveyshyötyjen taloudellinen arvo?

3.4 Terveysvaikutusten arviointiesimerkkejä

Seuraavassa on esitetty joitakin kotimaisia ja ulkomaisia suunnitelmien arviointitilanteita, joissa on arvioitu terveys- ja hyvinvointivaikutuksia. Pääpaino on ollut edellisen HLJ/MASU-työn vaikutusten arvioinnin (SOVA) läpikäynnissä.

HLJ 2015 vaikutusten arviointiselostus SOVA

Vaikutusten arvioinnin (SOVA) arviointikehikossa on otettu huomioon maankäytön ja liikennejärjestelmän yhteiset tavoitteet, toimintaympäristön ja liikennejärjestelmän haasteet ja riskit, merkittävät ympäristövaikutukset ja vaikutusten kohdentuminen. Sekä MAL- että HLJ-tavoitteet sisältävät lukuisia hyvinvointia lisääviä tavoitteita.

Väestön hyvinvointiin liittyviä MAL-tavoitteita:

- Toteutamme seudun kestävillä kulkutavoilla hyvin saavutettavaksi. Liikkumisen tarve vähenee ja liikennejärjestelmän ekotehokkuus kasvaa.
- Huolehdimme uusien ja olemassa olevien asuinalueiden sosiaalisesta kestävydestä.
- Vastaamme erilaisten väestöryhmien asumistarpeisiin tarjoamalla edellytykset kohtuuhintaiselle ja monimuotoiselle asuntotuotannolle.
- Huolehdimme asuinalueiden viihtyisyydestä ja luonnonläheisyydestä seudun vetovoimattomana.

Väestön hyvinvointiin liittyviä liikenteen tavoitteita (saavutettavuus, sujuvuus, sosiaalinen, taloudellinen ja ekologinen kestävyys, vastuullisuus):

- Matka- ja kuljetusketjut ovat sujuvia ja luotettavia lähellä ja kauas.
- Joukkoliikenteen kilpailukyky paranee.
- Pyöräily on houkuttelevaa ja sujuvaa.
- Ajoneuvoliikenteen matka-ajat ovat ennustettavissa ja ruuhkautuminen hallinnassa.
- Kävely-yhteydet ja -ympäristöt toimivat jalankulkijan ehdoilla.
- Liikkuminen on turvallista kaikilla kulkumuodoilla.
- Arjen matkoilla on vaihtoehtoja erilaisiin käyttäjätarpeisiin.
- Ihmisten on helppo valita terveellisiä ja vastuullisia kulkutapoja.
- Liikenteen ympäristöhaitat ja -kuormitus vähenevät.

Vaikutusten arvioinnissa tunnistettiin lisäksi viisi painopistealuetta, joiden kautta arviointi tehtiin. Niihin kaikkiin liittyy jollain tapaa terveys- ja hyvinvointinäkökulma (kuva 20).



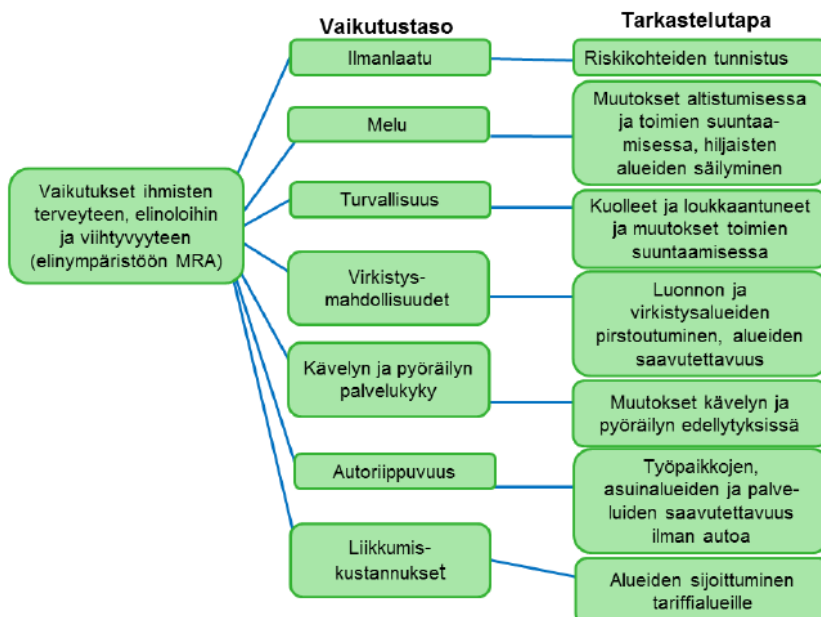
Kuva 9 HLJ2015/MASU-työn arvioinnin painopisteet (HLJ 17/2014)

Merkittävät ympäristövaikutukset on tarkasteltu kuvan 22 mukaisesti.



Kuva 10 Rakennettuun ympäristöön, kaupunkikuvaan ja maisemaan liittyvien vaikutustyyppien tarkastelut

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin SOVA:ssa seitsemällä vaikutustyyppillä (kuva 22):



Kuva 11 Ihmisiin kohdistuvien vaikutustyyppien tarkastelutapa

SOVA-arviointiselostuksessa vertailtiin pääasiassa HLJ 2015-luonnoksen ja maankäyttösuunnitelmaluonnoksen vaikutuksia suhteessa HLJ:n vertailuvaihtoehtoon, jossa ajoneuvoliikenteen hinnoittelua ei ole otettu käyttöön, ja näin ollen liikennejärjestelmän kehittämisen rahoitus pohja on noin 100 M€ arvioitavaa suunnitelmaa alhaisempi. Lisäksi joukkoliikenteen yhtenäinen lippu- ja tariffijärjestelmä ei ole toteutunut vertailuvaihtoehdossa.

Arviointimenetelmät ja -aineistot

Arvioinnissa hyödynnettiin vaikutusalueelle määriteltäviä tavoitteita, kriteereitä, mittareita ja ohjeita. Arvioinnissa käytettyjä arviointimenetelmiä ovat karttatarkastelut, tilastot, liikennemalli-analyysit, saavutettavuustarkastelut ja asiantuntija-arviot. Mittareiden puuttuessa vaikuttavuutta kuvattiin laadullisesti tai esittäen muutossuuntaa.

Vaikutusten kuvaaminen

Arvioinnin tulokset on koottu taulukoihin, joissa HLJ-luonnoksen arviointia on tehty suhteessa sekä MAL-että HLJ-tavoitteisiin viiden painopistealueen näkökulmasta. Lisäksi vaikutuksia on avattu kymmenen liikkujatarinan avulla, joilla pyritään kuvailemaan vaikutusten kohdentumista ihmisten arjen tasolla. Liikkujatarinoin valitut henkilöt eivät tilastollisesti edusta seudun demografiaa, vaan niiden avulla on pyritty havainnollistamaan erilaisia liikkumismuotoja ja liikkumiseen liittyviä haasteita Helsingin seudulla ja HLJ-toimenpiteitä. Vaikutusten kohdentumisen tarkasteluun väestötasolla tai väestöryhmittäin liikkujatarinat eivät sinänsä tuota tietoa.

Merkittävien vaikutusten arviointitapa on sanallinen. Vaikutusten suuntaa ja osin suuruusluokkaa on tarkasteltu hymynaamoin:

-
-  Suunnitelmat edistävät hyvin tavoitteen saavuttamista.
 -  Suunnitelmat edistävät tavoitteen saavuttamista jonkin verran. Jatkosuunnittelun varaan jää seikkoja tai tekijöitä, jotka vaikuttavat tavoitteen saavuttamiseen.
 -  Suunnitelmat eivät edistä tai edistä riittävästi tavoitteen saavuttamista.
-

Suosituksia seuraavaa kierrosta varten

Arviointiyhteenveto näyttää, että suunnitelmat eivät joko edistä ympäristöön ja ihmisten terveyteen liittyvien tavoitteiden toteutumista tai että niihin jää epävarmuustekijöitä, joiden ratkaisu siirretään jatkosuunnittelun hoidettavaksi. Vaikutusten arviointi on periaatteessa ottanut laajasti huomioon erilaiset ympäristöön ja ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, mutta negatiiviset vaikutukset osoittavat, että suunnitteluvaiheessa haittojen ehkäisyä ei ole suunnattu ympäristövaikutuksiin.

Vaikutusten arvioinnissa (SOVA) kaupungistumista, ilmastonmuutosta ja liikennemuotojen trendinomaista muuttuvaa asemaa on tarkasteltu ensisijaisesti toimintaympäristöön liittyvänä ulkoisena muutostekijänä. Näiden aiheuttamat terveysvaikutukset ovat epävarmoja, mutta niille voisi antaa enemmän tilaa arvioinnissa. Seuraavalla suunnittelukierroksella tarkastelussa voisi painottaa siihen suuntaan, että suunnitelmalla on myös vaikutuksia näihin teemoihin eivätkä ne ole vain toimintaympäristötekijöitä.

Ympäristövaikutuksia on arvioitu mm. liikennemallintarkasteluin. Määrämuotoista tietoa tai suuruusluokkia ei ole raportissa esitetty, vaikka mallit näitä tuottavat. Seuraavalla suunnittelukierroksella suositellaan hyödynnettäväksi mallinnusten tuloksia ja niistä tehtäviä päätelmiä.

Ilmanlaadun arvioinnissa tulisi ottaa huomioon teollisuuden ja pienpolton vaikutukset liikenteen lisäksi. Nämä liittyvät maankäytön suunnitteluun. Huonon ilman laadun haittoja ja liikennemelua voidaan myös torjua maankäytön ratkaisulla, riittävillä suojaetäisyyksillä ja herkkien kohteiden suojaamisella esim. toimistorakennuksilla.

Viheralueiden osalta keskityttiin arvioimaan maankäytön tiivistymisen haittavaikutuksia Natura-alueille. Viheralueiden positiiviset vaikutukset asukkaille olisi myös hyvä ottaa mukaan arviointiin, vaikka niiden terveysvaikutuksista ei olekaan riittävä näyttöä. Tiheästi sijoitetut viheralueet lisäävät kävelyä ja pyöräilyä ja siten aktiivisen liikkumisen terveyshyötyjä.

Uudenmaan maakuntakaava

Uudenmaan maakuntakaavan luonnoksen IVA:ssa (2002) terveydellisiä vaikutuksia on tarkasteltu seuraavan jaottelun mukaisesti:

- Koettu terveys
- Psykofyysinen terveys
- Liikennehankkeiden vaikutukset terveyteen ja elinoloihin
- Muut ympäristöhäiriöt
- Sosiaalinen terveys
- Elämäntavat ja sairaudet.

Maakuntakaavan vaikutusten arvioinnissa terveys on siis huomioitu laajana hyvinvoinnin tilana, joka sisältää sekä fyysisen, psyykkisen että sosiaalisen ulottuvuuden. Esimerkiksi psykofyysisen terveyden osalta raportissa todetaan seuraavasti: "Millaisia ovat maakuntakaavan vaikutukset riskiryhmien (esim. mielenterveyden häiriöistä kärsivät, päihdeongelmaiset ja pitkäaikaistyöttömät) tilanteeseen?"

Suoria vaikutuksia on vaikea osoittaa maakuntakaavan tasolla. *Ainakin yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulisi huomioida, että monista elämänhallinnan ongelmista kärsivät ihmiset häiriintyvät muita enemmän ympäristöhäiriöistä, kuten liikennemelusta* (Korpela ym. 2001). He saattavat myös muita useammin joutua niille alttiiksi huonompien valinnanmahdollisuuksiensa vuoksi.

Vaikka maakuntakaavan IVA:ssa ei pystytä tarkastelemaan kaikkia tekijöitä riittävän tarkasti, annetaan siinä kuitenkin *ohjeita, mihin vaikutuksiin yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa tulisi kiinnittää huomiota.*

Sosiaaliseen kestävyyskohdistuvia vaikutuksia on tunnistettu Uudenmaan maakuntakaavan luonnoksen IVA:ssa (2002): "...täydennettävän alueen sosiaalinen tilanne on suhteellisen turvattu jos sen sijainti on saavutettavuuden kannalta hyvä. Tässä mielessä sosiaalisesti kestävä kehitys on satamien siirron myötä vapautuvien rakennettujen ranta-alueiden ottaminen asumiskäyttöön. Se tuo mahdollisuuksia joukko- ja kevyellä liikenteellä toimivan kaupunginosan syntymiselle ja toisaalta nostattaa erilaisista tiivistävän täydennysrakentamisen vaihtoehdoista ja malleista vähiten ristiriitajia."

Helsingin energiapäätös 2015

Helsingin energiapäätös 2015 – Avoin arviointi terveys-, ilmasto- ja muista vaikutuksista (THL 2015) arvioi eri voimalavaihtoehtojen vaikutuksia terveyteen ja ilmastoon. Terveysvaikutuksissa keskityttiin arvioimaan altistumista pienhiukkasille ja niiden saantiosuutta, eli hengitykseen joutuvien päästöjen osuutta. *Ennen aikainen kuolleisuus on tärkein pienhiukkasten aiheuttama terveysvaikutus*, ja altistus-vastesuhteet saatiin kansainvälisestä tieteellisestä kirjallisuudesta. Menetettyjen elinvuosien kustannukseksi arvioitiin 100 000 euroa/vuosi.

Työssä on hyödynnetty THL:n kehittämää TVA-työkalua, joka on tarkoitettu erityisesti ympäristöaltisteiden aiheuttamien terveysvaikutusten avoimeen arviointiin. Se sisältää laskentamalleja terveysvaikutuksille ja mallien tarvitsemia yleisiä lähtötietoja, kuten annosvasteita ympäristöaltisteille, väestön tautiriskien suuruuksia ja jonkin verran tyypillisiä altistumistasoja (erityisesti suomalaisväestössä). Pienhiukkasten terveysvaikutukset laskettiin *suhteellisen riskin menetelmällä*.

Esimerkkejä Yhdysvalloista

Yhdysvalloissa käytetään Health Impact Assessment -työkalua (HIA), jolla pyritään ottamaan huomioon laaja kuva terveydestä. Fyysisen ja henkisen terveyden lisäksi arvioidaan vaikutuksia ihmisten käyttäytymiseen, talouteen, politiikkaan sekä ympäristöön ja palveluihin.

HIA voi olla itsenäisenä arviona maankäytön ja liikenteen suunnittelussa tai osana ympäristövaikutusten arviointia. HIA keskittyy arvioimaan sitä, miten julkishallinnon päätöksillä voidaan parantaa tai heikentää väestön terveyttä, sekä erityisesti kiinnittämään huomiota terveyden tasa-arvoon eri väestöryhmien kesken. Tuloksena on toimenpidesuosituksia joko terveyden edistämiseksi tai terveyshaittojen vähentämiseksi. Tyypillisessä HIA:ssa on viisi vaihetta: seulonta, tutkiminen, arviointi, kommunikaatio ja seuranta. Vastaan tulleiden esimerkkien perusteella HIA-arviointi on hyvin tyypillisesti sanallista, ja vaikutuksia arvioidaan akseleilla positiivinen-negatiivinen ja merkittävä-vähäinen. (Human Impact Partners 2008). HIA-arvioinneissa usein keskitytään myös kirjaamaan jatkosuunnitteluun teemoja, toimenpidetyppejä, toimia, joilla positiivisia vaikutuksia voidaan vahvistaa ja vastaavasti negatiivisia edelleen lieventää.

Pittsburgh Railroad Avenue Specific Plan Health Assessment

Projekti on esimerkki Transit Oriented Designista (TOD). TOD:lla pyritään vähentämään kaupunkirakenteen hajautumista ja henkilöautoriippuvuutta. TOD on myös strategia, jossa kiinnitetään huomiota liikenteen terveysvaikutuksiin (ilmansaasteet, melu, liikenneonnettomuudet) sekä terveysvaikutusten tasa-arvoisuuteen.

Pittsburgh Railroad Avenue Specific Plan -suunnitelmassa Pittsburghiin sijoitetaan Bay Area Rapid Transit -pysäkki (BART), uuttaa maankäyttöä asumiselle, palveluille ja julkiselle tilalle sekä parannuksia jalankulkuun ja pyöräilyyn. Terveysvaikutusten arvioinnissa arvioitiin seuraavista näkökulmista:

- Asumisen muutosten vaikutuksia (kohtuuhintaisen asumisen edellytykset)
- Elävöittämisen vaikutukset, työpaikkojen kehitys (paikallisen työssäkäynnin edellytykset, autoliikenteen määrä)
- Liikenteelliset vaikutukset (joukkoliikenteen käyttö, liikenneonnettomuudet)
- Kaupan ja palveluiden vaikutukset (palveluiden saavutettavuus, työllistymismahdollisuudet, sosiaalinen turvallisuus)
- Ilmanlaadun vaikutukset (päästöt)

- Meluvaikutukset (melualueilla asuvat, työskentelevät ja asioivat)

Terveysvaikutukset arvioitiin osin määrällisinä, osin sanallisesti. Vaikutustyyppit jaoteltiin todennäköisesti positiivisiin ja negatiivisiin vaikutuksiin, minkä lisäksi annettiin jatkosuunnitteluun suosituksia toimista, joilla voidaan vahvistaa positiivisia vaikutuksia.

A Health Impact Assessment of the East Bay Bus Rapid Transit (BRT) Project

HIA-arvioinnissa hyödynnettiin sidosryhmien ja paikallisten asukkaiden näkemyksiä, ja tunnistetut terveysvaikutukset jakautuivat viiteen luokkaan: liikkuvuus, palveluiden saavutettavuus, liikenneturvallisuus, rikollisuus ja turvallisuus sekä ilmanlaatu. Tietoa kerättiin useista eri lähteistä: tuoreet HIA:t, kirjallisuus terveysvaikutuksista, BRT-esimerkkejä muualta Yhdysvalloista ja maailmalta. Lisäksi demografia-, matka-, terveys-, rikollisuus- ja onnettomuustietoja saatiin erilaisista tietopankeista ja rekistereistä. Terveysvaikutusarviointi esitettiin taulukkomuodossa. Vaikutusten arvioinnissa huomioitiin vaikutuksen suunta, suuruus, vakavuus sekä todisteiden vahvuus. (Human Impact Partners 2012.)

Impacts Summary Table

Health Determinant	Impact of BRT	Magnitude	Severity	Strength of Evidence	Uncertainties and Qualifications
Mobility	+	Mod-Major	Minor	◆	Mobility will increase for the majority of the Study Area, but could potentially decrease for a very small proportion of the population in specific locations.
Access to Goods and Services	+	Mod-Major	Minor	◆	The relationship between access to goods and services and health outcomes is dependent on many factors (e.g., income and culture) in addition to transit resources.
Traffic Safety	+	Minor	Major	◆◆	Changes in pedestrian and bicycle activity are uncertain. Other factors related to traffic safety (e.g., speed) were not predicted.
Crime and Safety	+	Minor-Mod	Moderate	◆◆	Many other factors (e.g., law enforcement) contribute to perceptions of crime and crime rates than those that are relevant to BRT.
Air Quality	+	Minor	Moderate	◆◆◆	Given the regional scope of the FEIR analysis, local air quality impacts are uncertain.

Explanations:

- *Impact* refers to whether the proposal will improve health (+), harm health (-), or whether results are mixed (~).
- *Magnitude* reflects a qualitative judgment of the size of the anticipated change in health effect (e.g., the increase in the number of cases of disease, injury, adverse events): Negligible, Minor, Moderate, Major.
- *Severity* reflects the nature of the effect on function and life-expectancy and its permanence: High = intense/severe; Mod = Moderate; Low = not intense or severe.
- *Strength of Evidence* refers to the strength of the research/evidence showing a causal relationship between the effects of the proposal on the health determinants and health outcome: ◆ = plausible but insufficient evidence; ◆◆ = likely but more evidence needed; ◆◆◆ = causal relationship certain. A causal effect means that the effect is likely to occur, irrespective of the magnitude and severity.

Metropolitan Area Transportation Planning for Healthy Communities

Työn tavoitteena oli tunnistaa joustava ja integroitu tapa terveysvaikutusten huomioon ottamiseksi seudullisessa liikennesuunnittelussa. Työssä on käytetty neljää case-tutkimusta. Tuloksena saatiin holistinen lähestymistapa terveyteen, jossa otetaan huomioon:

- Aktiivinen liikkuminen: kävelyyn ja pyöräilyyn kannustava liikennejärjestelmä tuo terveys-hyötyjä ja vähentää sairauksia.

- Turvallisuus: siirtyminen pelkistä loukkaantumismääristä holistisempaan näkemykseen turvallisuudesta osana suunnitelmien lopullista tavoitetta
- Ilmansaasteet: liikenteen päästöjen vaikutukset terveyteen sekä päästöt osana kokonais-terveyden käsitettä vaadittujen raja-arvojen lisäksi
- Terveellisiä elämäntapoja edistävien toimintojen saavutettavuus: Maankäytön rakenne, liikennejärjestelmä ja palvelut vaikuttavat terveellisyyteen. Mm. työpaikan saavutettavuus, terveellistä ruokaa myyvät liikkeet, sosiaalipalvelut ja virkistysalueet vaikuttavat ihmisten terveellisten elämäntapojen tavoitteluun.

HLJ/MASU-tasoinen SOVA on luonteeltaan vaikutusten ennakkoarviointia. Vaikka mm. terveysvaikutusten ennakkoarvioinnista on tarjolla runsaasti prosessin eri vaiheissa käytettävien menetelmiin liittyviä ohjeistusta, on ohjelmatason arviointi käsitteenä edelleen laaja ja epämääräinen. Arvioinnin laadun ja läpinäkyvyyden parantamiseksi voidaan tarkistuslistoja hyödyntämällä jämköittää varsinaista lopputulosta.

Arvioinnin tavoitteet olla selkeät:

- Arvioinnilla on oltava käytännöllinen tavoite
- Arvioinnin perustana on tieteellinen tieto
- Tieto yksin ei riitä, vaan arvioinnissa on myös kuvattava yhteiskunnan ja erityisesti osallistujien arvot eli arvoarvostelmat siitä, mitkä asiat ovat toivottavia ja tavoiteltavia ja mitkä eivät.
- Osallistuminen ja kriittinen keskustelu on tärkeää arvioinnissa paitsi tiedon laadunvarmistuksen takia myös siksi, että arvot muodostuvat yhteisössä ja elävät keskustelun ja ymmärryksen lisääntymisen myötä.

Arviointitavalle voidaan listata seuraavia tavoitteita:

- Arvioinneissa tulisi pystyä täysimääräisesti hyödyntämään suunnitteluvaiheessa käytävissä olevat lähtötiedot.
- Arvioiden tulisi tarkentua suunnitelmien tarkentuessa.
- Tuloksena tulisi saada olennaiset vaikutukset selkeästi esitettyinä.
- Jos tietyn vaikutuksen kannalta ratkaisevat valinnat tehdään strategista tasoa tarkemmassa suunnittelussa, tulisi tätä arvioinnissa avata.
- Arvioiden tulisi olla luotettavia, mutta syntyä verrattain kustannustehokkaasti suhteessa näkökulman tärkeyteen ja kokonaisarvioinnin laajuuteen

Keskeiset terveysvaikutukset voidaan ottaa aiempaa täsmällisemmin huomioon seuraavilla arviointikierroksilla. HLJ/MAL-tasoinen ennakkoarvioinnin keskeiset kehittämistoiveet liittyvät terveysnäkökulman laajentamiseen, mutta ehkäpä tätäkin akuutimpana kehittämistarpeena on jo tarkasteltavien teemojen terävöittäminen.

SOVA:n ohjelmointivaiheessa tulisi määritellä terveysvaikutusten arviointikehikko ja indikaattorit sekä kuvaukset käytettävistä menetelmistä. Ohjelmointia helpottaa, jos terveysvaikutukset tuotaisiin nykyistä selvemmin esiin jo tavoitteiden määrittämisvaiheessa eli mihin terveysvaikutusten hallinnalla strategisella suunnittelutasolla pyritään (esimerkiksi enemmän fyysistä liikkumista, autoliikenteen kasvun hillintää, uusia energia- ja ympäristöystävällisiä ajoneuvoja jne.).

4 Liikennejärjestelmän ja maankäytön vaikutukset terveyteen

Liikenteen ja liikkumisen merkittävimmät terveysvaikutukset

Ympäristöaltisteisiin kohdistuvien toimenpiteiden priorisoimiseksi on tärkeää tietää eri altisteiden merkittävyys eli miten ne kokonaisuudessaan ja tutkimustietoon pohjautuvan näytön perusteella vaikuttavat terveyteen. THL (Ideakortti 2/2006) on mm. laatinut tarkistuslistan, jonka avulla voidaan arvioida vaikutusten merkittävyyttä:

Vaikutusten merkittävyyden kriteerejä	
■ Aiheuttaako vaikutus kuolemia, vammautumisia, sairauksia tai muita fyysisiä tai psyykkisiä oireita?	van väestön käsitys hyödyistä ja haittoista? Kokeeko yhteisö haitan niin suureksi, että ne, jotka voivat, muuttavat pois?
■ Kuinka todennäköisesti vaikutus toteutuu?	■ Onko vaikutus peruuttamaton? Entä voidaan se kompensoida vai joudutaanko vaikutukseen sopeutumaan?
■ Millainen on vaikutuksen kohteena oleva väestö (määrä, rakenne)? Mihin väestöryhmiin vaikutukset kohdistuvat? Ovatko alttiina erityisesti herkat väestöryhmät (esimerkiksi lapset tai vanhukset)?	■ Onko vaikutus osa laajempaa vaikutusketjua tai -verkkoa ja siksi tärkeä? Onko päätöksellä yhteisvaikutuksia tai kumuloituvia vaikutuksia?
■ Mikä on vaikutuksen kesto (vuosia, kuukausia vai päiviä)?	■ Liittyykö vaikutuksiin ristiriitoja?
■ Mikä on vaikutuksen kohteena ole-	

Vaikutusten merkittävyyden toteamiseksi todettuja vaikutuksia on pyritty hahmottamaan kansanterveydellisestä näkökulmasta ja tutkimustietoon perustuen. Perinteisesti Suomessa on julkaistu merkittävimpiin elinympäristön altisteisiin liittyviä vuosittaisia tauti- ja kuolemantapausmääriä. Terveyshaittojen vertailu voi silti olla haastavaa – kumpi on merkittävämpi terveyshaitta: jonkin kemikaalin aiheuttama ylimääräinen syöpätapaus vuodessa vai se, että 200 000 kärsii melun aiheuttamista unihäiriöistä joka yö?

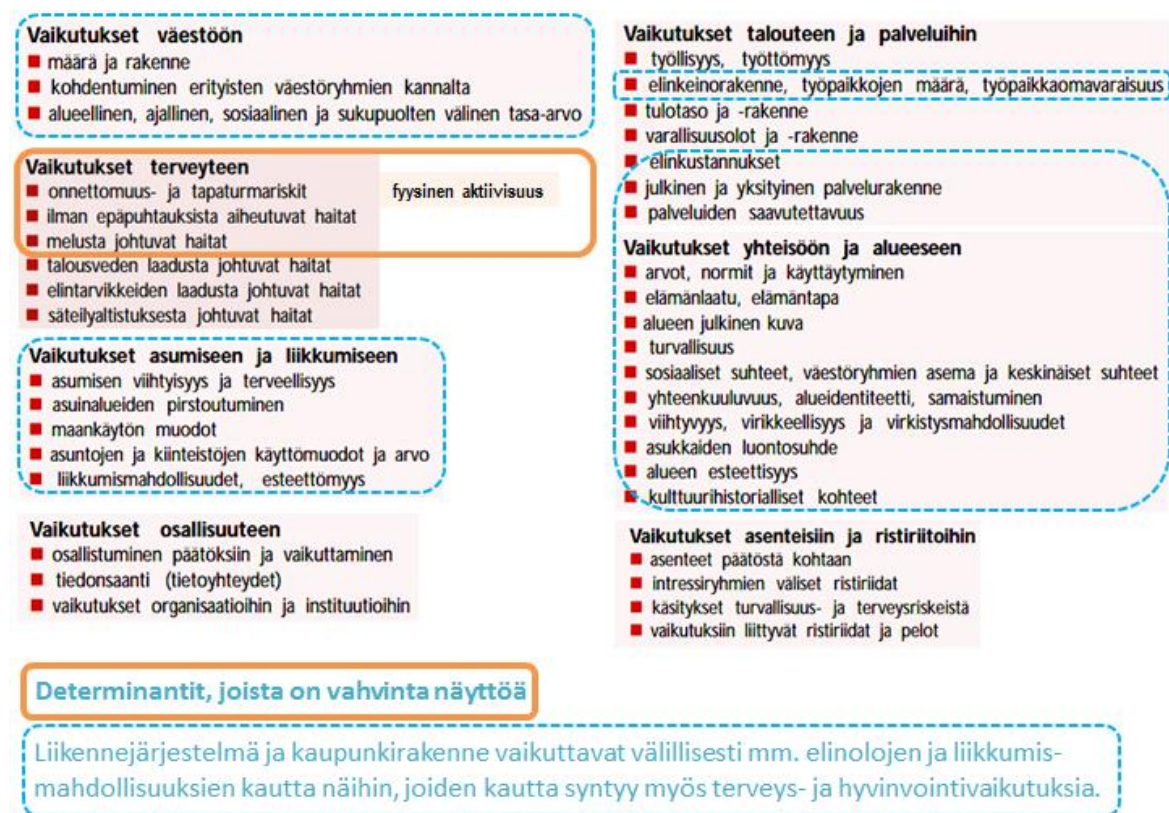
*Tautitaakka-käsitteen*² avulla voi vertailla haittavaikutuksia ja laskea niitä yhteen. Tautitaakka lasketaan koko väestölle, ja se tarkoittaa ympäristöaltisteiden takia menetettyä terveyttä ja menetettyjä elinvuosia koko väestössä. Tautitaakassa otetaan huomioon terveyshaitan yleisyyden lisäksi myös haitan kesto ja vakavuus, joten tautitaakka-arvio antaa hieman erilaisen kuvan haittavaikutuksista kuin pelkät tautitapausmäärät. (THL 2016.)

² Tautitaakan yksikkö on haippainotettu elinvuosi (disability-adjusted life year, DALY). Tautitaakka saadaan laskemalla yhteen ennen aikaisen kuoleman takia menetetyt elinvuodet (years lost due to mortality, YLL) ja sairastavuus, eli sairauden takia vajaa-kuntoisena eletty elinvuodet (years lived under disability, YLD). Sairastavuus ottaa huomioon sairastapausten määrän, sairauden keston ja sairauskohtaisen haippainokertoimen (disability weight, DW).

$$\text{TAUTITAAKKA} = \text{MENETETTY ELINVUODET} + \text{SAIRASTAVUUS} = \text{määrä} * \text{kesto} * \text{haittapainokerroin}$$

Terveysteen kohdistuvien liikenteellisten riskitekijöiden aiheuttamasta tautitaakasta on olemassa erilaisia tutkimuksia ja selvityksiä, joita on saatavilla olevan tiedon perusteella koottu seuraaviin lukuihin.

Tässä luvussa käsitellään liikennejärjestelmää ja yhdyskuntarakennetta terveyden determinantteina, jotka altistavat erilaisten riskitekijöiden kautta väestöä erilaisille terveysvaikutuksille. Aluksi käsitellään liikennettä ja liikkumista, minkä jälkeen tarkastellaan täydentävänä näkökulmana kaupunkirakenteen ja asumisen merkitystä terveyttä määrittävinä tekijöinä. Erityisesti jälkimmäiseen teemaan liittyy laaja joukko välillisiä hyvinvointivaikutuksia (vrt. kuvat 2 ja 3).



Kuva 12 Esimerkkejä selvityksen kannalta relevanteista ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista (muokattu Stakes ideakortti 2/99)

WHO:n mukaan tutkimusnäyttöä on ainakin seuraavista terveys- ja hyvinvointivaikutuksista, joita liikenne ja liikkuminen aiheuttavat. *Kursivoiduista* on olemassa runsaasti evidenssiä mm. tapausmäärätilastojen ja tautitaakka-arvioiden muodossa, ja mm. WHO on keskittynyt tutkimuksissaan erityisesti niihin:

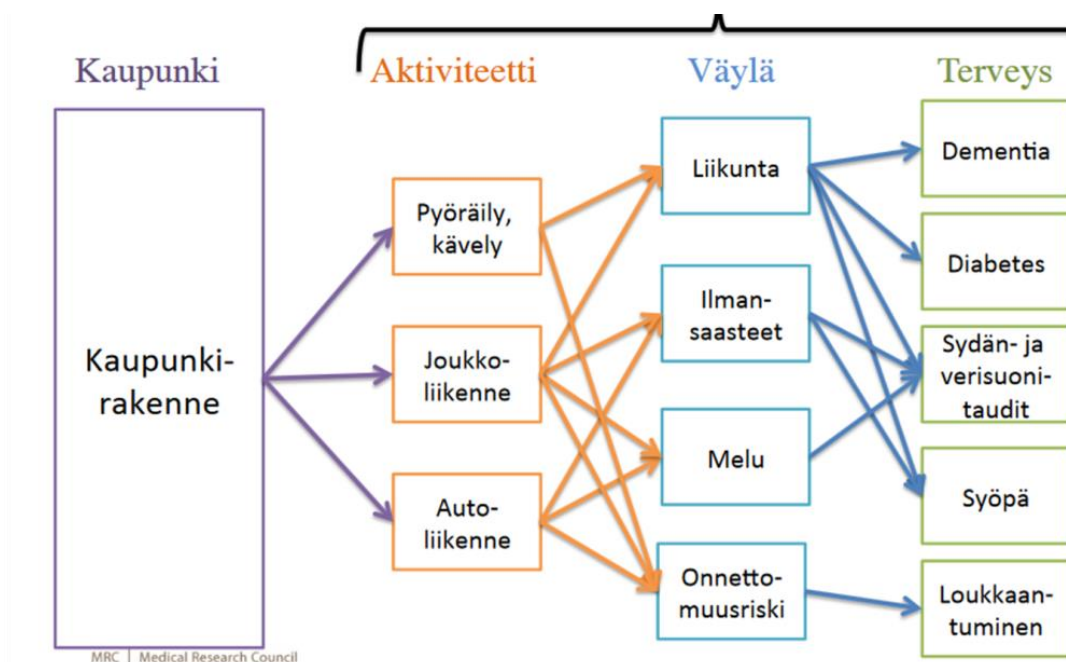
- Moottoriajoneuvojen, pyöräilijöiden ja kävelijöiden väliset *liikenneonnettomuudet*, joita on väestöryhmistä tarkasteltu erityisesti lasten ja nuorten osalta.
- Erityisesti fossiilisten polttoaineiden käytöstä aiheutuvat *Ilmansaasteet* kuten pienhiukkaset.
- Liikennemelu*

- Kävelyn ja pyöräilyn vaikutus *fyysiseen aktiivisuuteen*
- *Ilmastomuutos* hiilidioksidipäästöjen seurauksena
- Psykososiaaliset vaikutukset kuten suurten liikenneväylien estevaikutus, lasten liikkumismahdollisuudet
- Liikenneväylien rakentamisesta aiheutuva maa-alan menetys (virkistys- ja viheralueet)
- Maaperän ja vesien likaantuminen (liikenteessä tapahtuvat polttoaine- ja muut vuodot)
- Työpaikkojen, kauppojen ja palveluiden saavutettavuus
- Liikenneväylien virkistyskäyttö
- Talouskehityksen edistäminen
- Tartuntatautien leviäminen liikennevälineissä

Yhdysvalloissa terveysvaikutusten arvioinneissa usein vastaan tulevana määrittävänä tekijänä tarkastellaan myös terveyttä edistävien toimintojen ja palveluiden (virkistys- ja viheralueet, liikunta- paikat) saavutettavuutta.

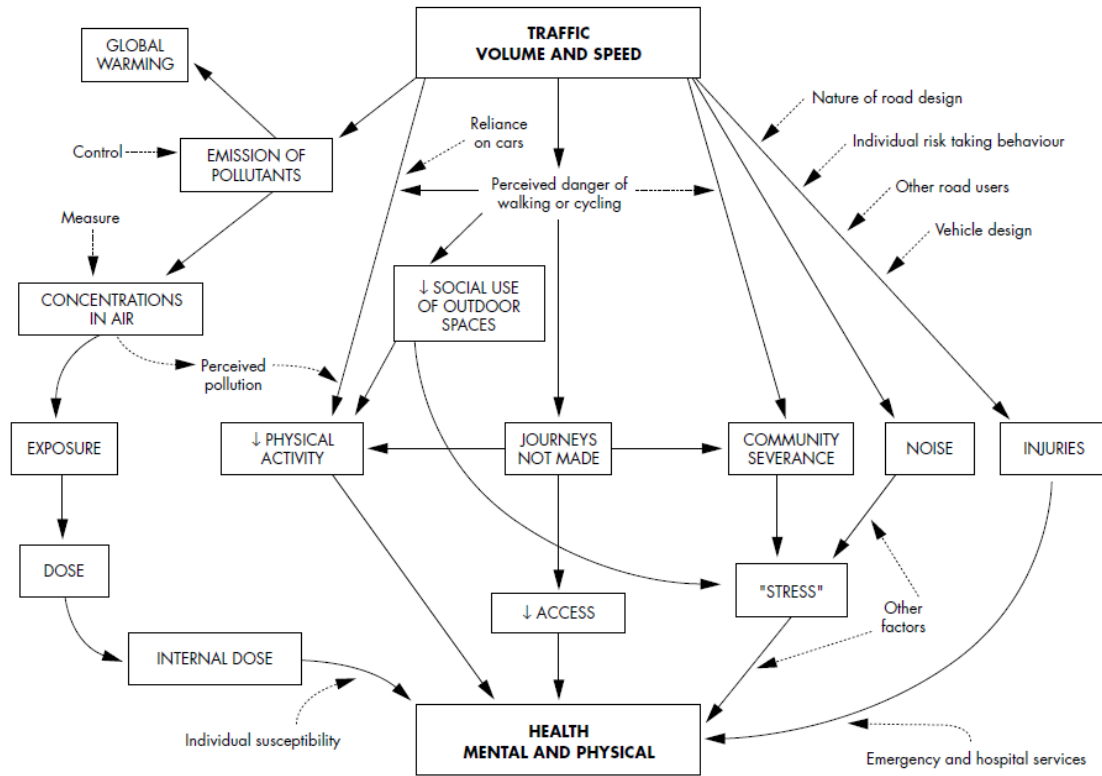
WHO:n mukaan näyttöperusteisuus ja paras mahdollinen evidenssi on keskeinen vaatimus arvioitaessa terveysvaikutuksia. Useista vaikutuksista ei kuitenkaan ole riittävää näyttöä, sillä monet vaikutukset ovat pitkien ja monimutkaisten kausaalisten vaikutusketjujen päässä. Vaikutusketjujen pidentyessä muiden tekijöiden vaikutusta on yhä hankalampi sulkea pois. Vahvan evidenssin tai määrällisten arviointimenetelmien puute ei kuitenkaan ole syy olla tarkastelematta jotain vaikutusta.

Liikenteestä ja liikkumisesta peräisin olevia ja eri tavoin mitattavia terveysvaikutuksia aiheuttavat *liikenneonnettomuudet, ilmansaasteet, melu ja liikkumisen fyysinen aktiivisuus*. Viimeksi mainittu on näkökulmana uusin ja edustaa myönteistä terveysvaikutusta perinteisen kielteisten vaikutusten kuvaamisen sijaan. Erityisesti haitoista on runsaasti tutkimus- ja tilastotietoa, ja niitä on käsitelty perinteisesti liikenteellisissä vaikutusarvioinneissa. Suorien vaikutusten kytkentää eri kulkutapojen käyttöön ja edelleen terveysvasteeseen on hahmotettu seuraavassa kaaviossa (kuva 7).

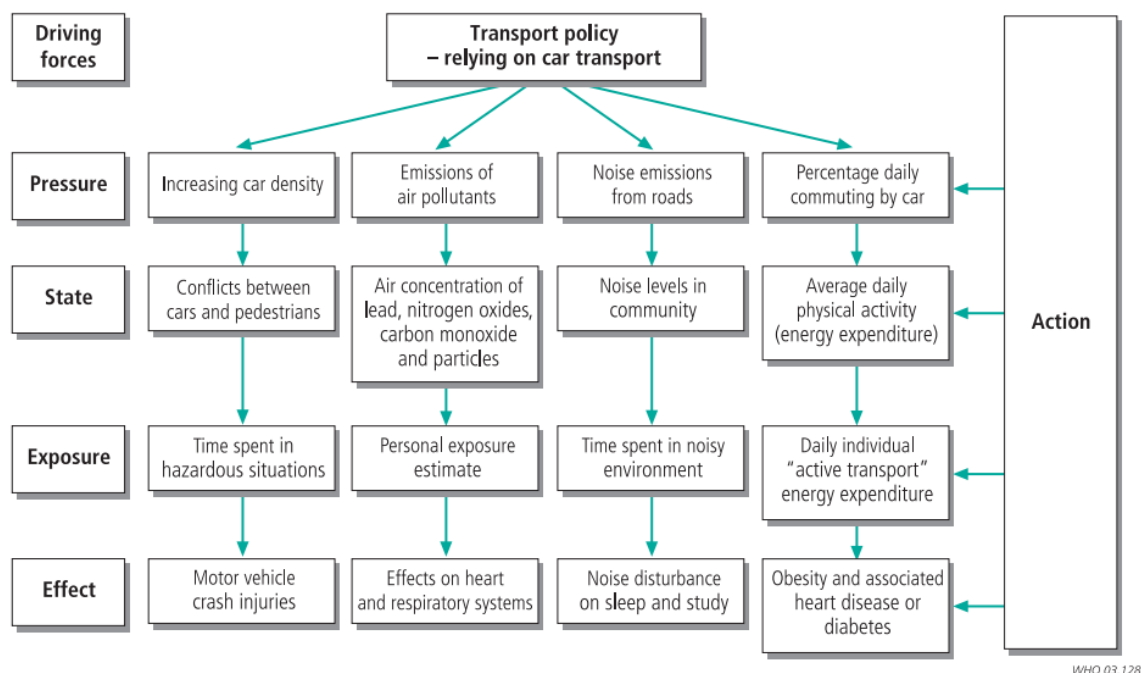


Kuva 13 Liikenteen ja liikkumisen terveysvaikutusten kokonaiskuva (Tainio ym. WHOLE-hankkeen asiantuntijatyöpaja 17.5.2016, Helsinki)

Seuraavissa kuvissa kuvataan puolestaan liikenteen ja liikkumisen vaikutusketjuja terveyteen (kuvat 8 ja 9).



Kuva 14 Liikenteen ja liikkumisen vaikutusketjuja terveyteen (Joffe, Mindell 2002)



Kuva 15 Liikenteen vaikutusketju terveyteen (Tord Kjellstrom ym. Bulletin of the World Health Organisation 2003)

WHO (2009) on jäsentänyt edellä kuvattujen liikenneperäisten ja mitattavien altisteiden vaikutusta terveyteen seuraavasti. Jäsentely on tehty osana liikenneperäisten terveysvaikutusten taloudellista arvottamistutkimusta.

Summary of selected health end points to be considered for economic valuations of transport-related interventions and policies in adults	
Transport-related exposure	Selected health end-point
Road traffic noise	Severe annoyance Severe sleep disturbance Myocardial infarction*
Traffic-related air pollution	Mortality: all-cause, cardiovascular/pulmonary and respiratory+ Morbidity: hospital admissions (cardiac and respiratory), lower respiratory symptoms*, chronic bronchitis*, restricted activity days*, working-loss days*
Road crashes	Fatalities Non-fatal injuries
Transport-related physical activity	Mortality: all-cause CHD, stroke, type II diabetes, colon/breast cancer* Morbidity: CHD, stroke, type II diabetes, colon/breast cancer*

Kuva 16 Liikenteen terveysvaikutukset, jotka tulisi ottaa huomioon taloudellisessa arvioinnissa. (World Health Organization 2009)

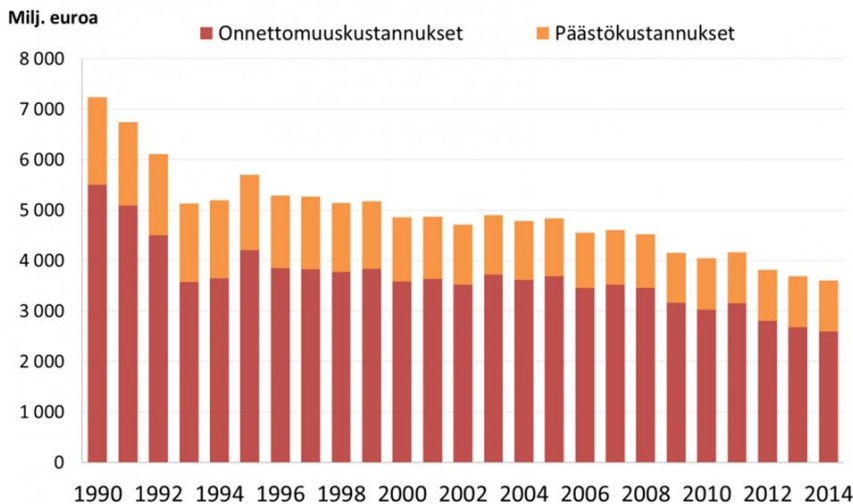
Liikenneonnettomuudet

Liikenneonnettomuudet ovat yhteiskuntataloudellisesti erittäin merkittävä haitta. Liikenneonnettomuudet ovat 15–29-vuotiaiden yleisin kuolinsyy koko maailmassa. Liikenneonnettomuudet ovat suurin yksittäinen lasten (0–14-vuotiaat) tapaturmaisten kuolemantapausten aiheuttaja. Liikenneonnettomuuksia tilastoidaan kotimaassa vuosittain.

Kaikkia liikennemuotoja koskettaa sama turvallisuusvisio, jonka mukaan kenenkään ei tarvitse kuolla tai loukkaantua vakavasti liikenteessä. Turvallisuusvisio toteutuu tällä hetkellä pääsääntöisesti kaupallisessa merenkulussa ja ilmailussa sekä rautateiden henkilöliikenteessä. Tieliikenteessä, veneilyssä, harrasteilmailussa ja tasoristeyksissä onnettomuudet eivät ole vähentyneet riittävästi tavoitteisiin nähden. Suomessa liikenteessä kuolleiden nuorten määrä on vähentynyt viimeisten vuosikymmenien aikana. Tämä johtuu muun muassa nopeusrajoitusten paremmasta noudattamisesta sekä turvavyön ja kypärän käytöstä.

WHO:n Global Health Estimates -aineiston mukaan liikenneonnettomuudet aiheuttivat Suomessa vuonna 2013 yhteensä 235 kuolemantapausta ja 11 360 menetettyä elinvuotta (YLL). Keskimäärin liikenneonnettomuuden aiheuttamassa kuolemantapauksessa menetetään 48 elinvuotta. Liikenneonnettomuudessa loukkaantuneita oli 5 490 henkeä (sairastavuus 14 055 YLD). (YM 16/2016).

Liikenteen yhteiskunnalliset haittakustannukset koostuvat noin 95 prosenttisesti tieliikenteen onnettomuuksista ja liikenteen päästöistä. Haittakustannukset ovat kuitenkin olleet laskusuunnassa onnettomuuksien vähentyessä ja moottoreiden ja polttoaineiden kehityksen seurauksena. (Kuva 13.)



Kuva 17 Liikenteen onnettomuus- ja päästökustannukset (Tilastokeskus, LIPASTO, Liikennevirasto)

Liikennejärjestelmän näkökulmasta katsottuna suomalainen liikenneturvallisuus on parantunut vuosien saatossa kaikissa liikennemuodoissa. Suomen liikennejärjestelmän yleistä turvallisuustilannetta voi kuvata hyväksi. (liikennejarjestelma.fi)

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafin vastuulla on liikennejärjestelmän turvallisuuden seuranta- ja analyysitoiminta. Liikenneviraston onnettomuustilastot perustuvat poliisin kirjaamiin onnettomuustietoihin, joita täydennetään Liikenteen turvallisuusviraston sekä Tilastokeskuksen tiedoilla. Tietojen sisällöstä ja laadusta vastaa Tilastokeskus, josta onnettomuustiedot saadaan kerran kuukaudessa.

Pyöräilyn lisääntyminen voi vaikuttaa liikenneturvallisuuteen positiivisella tavalla, sillä Safety in numbers -hypoteesin mukaan suuremmassa joukossa liikkuvan on epätodennäköisempää joutua onnettomuuteen kuin yksilön. Pyöräiliikenteen määrään vaikuttaviksi tekijöiksi on havaittu yhdyskuntarakenne ja liikenneverkko, pyöräilyinfrastruktuurin laatu, lainsäädäntö, palvelut ja markkinointi sekä muiden kulkutapojen hinnoittelu. Pyöräilyinfrastruktuurin laatua parantamalla sekä pyöräilyn houkuttelevuutta parantavalla liikenneverkon ja maankäytön suunnittelulla voidaan tukea merkittävästi Safety in numbers -ilmiön toteutumista.

Liikenneonnettomuuksiin liittyy myös turvallisuuden tunne tai koettu turvallisuus. Liikenneturva on vuosina 1988, 2006 ja 2012 kysynyt autoilijoilta, mitä he pelkäävät liikenteessä. Onnettomuustilastojen mukaan autoilijat pelkäävät väärä asioita. Autoilijoiden pahimmat pelot liikenteessä ovat rattijuopot, hurjastelijat, hirvieläimet ja liian lähellä perässä ajavat. Onnettomuustilastojen perusteella heidän pitäisi kuitenkin enemmän pelätä sitä, että oma auto ei pysy sille tarkoitetulla kaistalla. Liikenneturvan tekemien vertailujen kolme keskeistä havaintoa olivat (Liikenteen suunta 2/2014):

- Monet sanovat pelkäävänsä rattijuoppoja, hurjastelijoita, hirvieläimiä ja liian lähellä perässä ajavia. Onnettomuustilastojen mukaan tällaiset nämä kuitenkin vaarantavat autoilijoita tai heidän matkustajiaan sängen harvoin.
- Melko harvat autoilijat sanovat pelkäävänsä suuria linja- ja kuorma-autoja ja vastaantulevia autoja. Todellisuudessa autoilijoita ja heidän matkustajiaan kuolee tai loukkaantuu usein onnettomuuksissa, jossa vastapuolena on raskas ajoneuvo tai kyse on kohtaamisonnettomuudesta.
- Muiden pelkojen määrät näyttävät osuvan melko hyvin: Liukas keli ja näkyvyysongelmat mainittiin kyselyssä pelkoina melko usein. Näissä oloissa tapahtuvissa liikenneonnettomuuksissa ihmisiä myös kuolee ja loukkaantuu suhteellisen paljon. Huonokuntoisia autoja eivät monet pelkää, eivätkä ne onnettomuustilastojenkaan perusteella vaaranna usein ulkopuolisten turvallisuutta.

Ilmansaasteet

Tieliikenteen jatkaessa kasvuaan ja kaupungistumisen edetessä yhä useampi meistä altistuu merkittävässä määrin ajoneuvoliikenteen päästöille, pakokaasuille ja katupölylle. Viimeaikaiset tutkimukset osoittavat pitkäaikaisen altistumisen liikenteestä peräisin oleville hiukkasille olevan ennalakoituakin haitallisempaa terveydelle. Kroonisten sydänsairauksien yleisyyden vuoksi hiukkasten vaikutuksilla sydämen ja verenkiertoelimistön toimintaan on suuri kansanterveydellinen merkitys. (Lanki 2011.)

Liikenne aiheuttaa pienhiukkaspäästöjen (pakokaasupäästöt) lisäksi myös hengitettävien hiukkasten päästöjä. Liikenne on myös merkittävä typenoksidien päästölähde.

NO₂:

Aiemmin arvioitiin, että autojen päästövähennystekniikoiden kehittymisen ja liikennemäärien vähenemisen ansiosta typpidioksidipitoisuudet laskisivat eivätkä ylittäisi raja-arvoa enää vuonna 2015, mutta näin ei ole tapahtunut. Tähän on useita syitä: Helsingin kantakaupungissa liikennemäärät eivät kuitenkaan ole kasvaneet. 1) Ominaispäästöt eivät ole käytännön olosuhteissa laskeneet päästönormien kiristymistä vastaavalla tavalla, ts. todellisessa liikenteessä päästöjen vähentämistekniikat eivät ole toimineet yhtä hyvin kuin päästönormin mukaisessa testissä. 2) Diesel-

ajoneuvojen hiukkasia vähentävät tekniikat ovat lisänneet typpidioksidin osuutta pakokaasupäästöissä eli ne hapettavat typpimonoksidia typpidioksidiksi. 3) Verotus on ilmastosyistä suosinut dieselhenkilöautoja, joiden määrä ensirekisteröinnissä on kasvanut. Dieselautojen NOx-päästöt ovat moninkertaisia bensa-autoihin verrattuna. 4) Liikennemäärien kasvu on joillakin alueilla osittain kumonnut ominaispäästöjen laskun vaikutukset.

Päästöt:

Liikenteen pakokaasut, katupöly ja puun pienpoltto vaikuttavat eniten hengitysilman laatuun pääkaupunkiseudulla. Energiantuotannon päästöt ovat määrällisesti suuret, mutta ne vapautuvat korkeista piipuista ja niiden vaikutus ilmanlaatuun maanpintatasolla on vähäinen. Pitkällä aikavälillä pääkaupunkiseudun energiantuotannon päästöt ovat laskeneet selvästi, mutta viimeisen kymmenen vuoden aikana lasku on tasoittunut. Myös liikenteen pakokaasupäästöt ovat jatkuvasti vähentyneet. Katupölyn ja puunpolton päästöjen osuus hiukkasten kokonaispäästöistä on huomattava. Näiden päästöjen arviointi on kuitenkin hankalaa.

PM10 ja PM2.5:

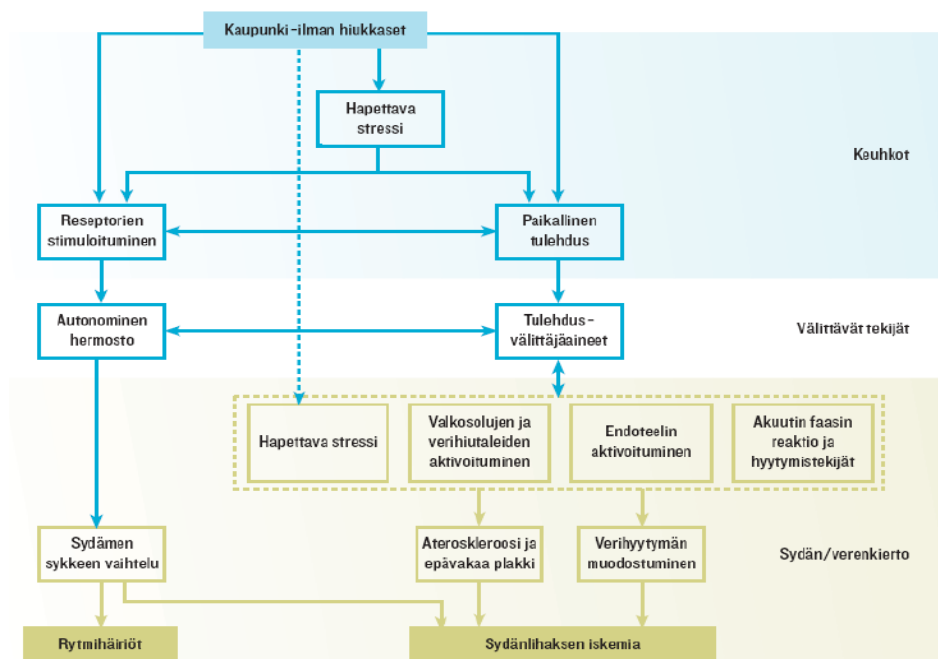
Katujen puhdistamisen tehostaminen ja pölynäsidonta kalsiumkloridiliuoksella ovat tuottaneet tulosta pääkaupunkiseudulla: Hengitettävien hiukkasten (PM10) vuorokausiraja-arvotason ylittävien päivien määrät ovat vähentyneet eikä vuorokausiraja-arvo ole ylittynyt enää vuoden 2006 jälkeen. Myös hengitettävien hiukkasten keskimääräiset pitoisuudet ovat pitkällä aikavälillä laskeneet useilla pääkaupunkiseudun mittausasemilla.

Liikenteen pakokaasut, katupöly, puun pienpoltto ja kaukokulkeuma vaikuttavat eniten pienhiukkasten (PM2,5) pitoisuuksiin pääkaupunkiseudulla. Pienhiukkasten pitoisuudet ovat kansainvälisesti katsoen matalia ja selvästi raja-arvon alapuolella. Maailman terveysjärjestön (WHO) vuosiohjearvo sen sijaan ylittyy pääkaupunkiseudulla paikoin vilkkaimmin liikennöityjen väylien varsilla sekä paikoin pientaloalueilla. Vuorokausipitoisuudelle annettu ohjearvo ylittyy vuosittain kaukokulkeuman ja/tai liikenteen päästöjen vuoksi. Epäsuotuisissa sääolosuhteissa myös puun pienpolton päästöt aiheuttavat paikoin pientaloalueilla WHO:n ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia. Pitkällä aikavälillä pitoisuudet ovat laskeneet.

Hiukkasten hengittämisen on tiedetty jo pitkään vaikuttavan haitallisesti hengityselimistön toimintaan ja myös sydänterveyteen. Lyhytaikaisen altistumisen ajoneuvoliikenteestä peräisin oleville hiukkasille on osoitettu lisäävän esimerkiksi sydäninfarktin ja aivohalvauksen riskiä myös Suomessa (Lanki ym. 2006, Kettunen ym. 2007). Pitkäaikainen, vuosia kestävä altistuminen on kuitenkin erityisen haitallista. Hiukkasten pääasiallisena vaikutusmekanismina pidetään tällä hetkellä tulehdusta: sisään hengitetty hiukkanen aiheuttaa keuhkoissa hapettavaa stressiä, joka johtaa paikalliseen tulehdukseen (Lanki ja Pekkanen 2008).

Asuinalueen liikennetiheys on työolosuhteiden ohella tärkeimpiä pitkäaikaista hiukas- ja melualtistumista määrääviä tekijöitä. Vilkasliikenteisen tien lähellä asumisen on havaittu lukuisissa epidemiologisissa tutkimuksissa olevan yhteydessä heikentyneeseen sydänterveyteen. Lähellä (< 150 m) vilkasliikenteisiä teitä asuvilla on Saksassa havaittu sepelvaltimotaudin olevan lähes kaksi kertaa yleisemmin kuin kauempana asuvilla, kun muut sydänsairauksien riskitekijät on huomioitu (Hoffman ym. 2006). Yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa jokainen kodin läheisyydessä (< 100 m) oleva päätielikilometri oli yhteydessä 4 % kasvaneeseen sydäninfarktin riskiin (Tonne ym. 2007). Tien lähellä asuminen on yhdistetty myös sydänsairautta ennakoiviin fysiologisiin muutoksiin kuten veri-

suonien seinämien kalkkeutumiseen (Hoffman ym. 2007). Sydänsairauksien lisäksi liikenteen läheisyys on viime aikoina yhdistetty esimerkiksi astmaan ja diabetekseen.



Kuva 18 Ilmansaasteiden vaikutusmekanismi sydänsairauksissa (THL)

Ilmansaasteiden aiheuttamien kuolemien tautitaakka on Suomessa noin kaksinkertainen liikenneonnettomuuksiin verrattuna. Ilmansaasteiden aiheuttamien kuolemantapausten määrä on näistä kahdesta riskitekijästä olennaisesti suurempi, mutta se kohdistuu pääosin ikääntyneeseen väestöön, jolloin eliniän menetys tapausta kohti on vastaavasti pienempi.

Ilmansaasteiden arvioidaan aiheuttavan yhteensä noin 1 600 kuolemantapausta vuodessa. Kun otetaan huomioon myös sairastavuus ja loukkaantumiset, on ilmansaasteiden aiheuttama tautitaakka Suomessa noin 30 % suurempi kuin liikenneonnettomuuksien aiheuttama tautitaakka. Ilmansaasteiden aiheuttama terveyshaitta Suomessa on noin 33 000 DALY/a vuoden 2013 altistustilanteessa.

Taulukko 4. Erilaisten riskitekijöiden tautitaakkoja (THL)

Kuolemat ja eliniän menetys	Kuolemat	Eliniän menetys		
		yhteensä YLL	per tapaus vuotta	per väestö päivää/v
Riskitekijä				
Ilmansaasteet	1 600	26 000	16.3	1.8
Liikenneonnettomuudet	235	11 360	48.3	0.8
Alkoholi	2 548	91 290	35.8	6.2
Tupakka	5 150	113 550	22.0	7.7

Sairastavuus ja loukkaantumiset	Henkilöä	Sairastavuus		
		yhteensä YLD	per potilas vuotta	per väestö päivää/v
Riskitekijä				
Ilmansaasteet	n/a	7 200	n/a	0.47
Liikenneonnettomuudet	5 490	14 055	2.6	0.93
Alkoholi	n/a	26 525	n/a	1.75
Tupakka	n/a	11 788	n/a	0.78

Ilmansaasteiden aiheuttama kokonaishaitta tarkoittaisi koko väestön osalta, että jokainen suomalainen olisi kaksi päivää joka vuosi kuolleena. Pääosa haitoista aiheutuu PM_{2,5} (pienhiukkaset), PM₁₀ (hengitettävät hiukkaset), NO₂ ja O₃:sta, joiden vaikutukset muodostavat noin 90 % ilmansaasteiden aiheuttamasta tautitaakasta. (YM 16/2016)

Pienhiukkasten pitoisuudet Suomessa syntyvät ulkomailta peräisin olevan kaukokulkeuman ja kotimaisten päästölähteiden yhteisvaikutuksesta. Erityisesti pienhiukkasten osalta kaukokulkeumalla on huomattava vaikutus pitoisuuksiin. Kotimaisista lähteistä korostuvat liikenne ja puun pienpoltto taajama-alueilla, joilla päästöt tapahtuvat lähellä väestöä. (YM 16/2016)

Tutkimuksia pitkäaikaisen ilmansaasteille altistumisen yhteyksistä terveyteen (Lanki 2015):

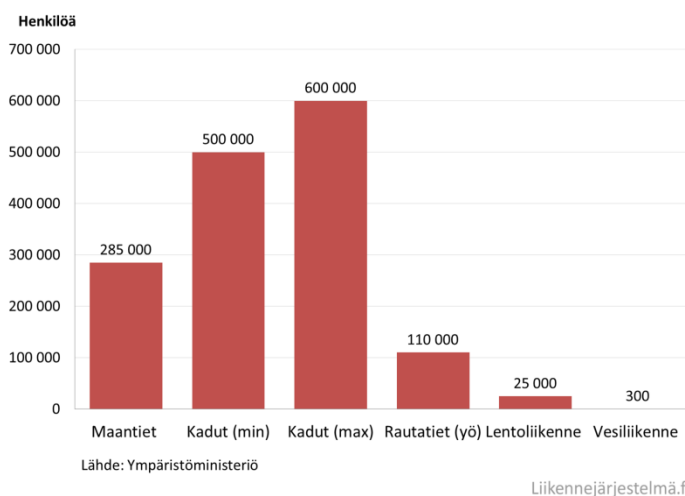
- Ennenaikaiset kuolemat (Beelen ym., Lancet 2013)
- Keuhkosityöpä (Raaschou-Nielsen ym., Lancet Oncol 2013)
- Sydänkohtaukset (Cesaroni ym., BMJ 2014)
- Ei yhteyttä hengityselin- tai sydänsairauksista aiheutuneisiin kuolemiin (Dimakopoulou ym., AJRCCM 2014, Beelen ym.)
- Ei yhteyttä verenpaineeseen (Fuks ym., EHP 2014)
 - Liikennetiheys lähialueella yhteydessä
- Lasten keuhkokuume
 - Lähimmän tien liikennetiheys yhteydessä (9% lisäys per 5000 ajoneuvoa/vrk)
- Raskaudenaikainen altistuminen (lapsen pienipainoisuus)
 - Lähimmän tien liikennetiheys (6 % lisäys riskissä)
- Vihjeitä ilmansaasteiden yhteydestä on myös kuten diabetekseen ja hermostollisiin sairauksiin
- Yhteydessä kohonneisiin tulehdusarvoihin: vilkkaan tien lähellä asuminen (Lanki ym., EHP 2015)
- Liikenteestä peräisin oleville hiukkasille altistuminen (katupöly) (Hampel ym., Environ Int 2015)

Helsingin seudun ympäristöpalvelut (HSY) vastaa ilmanlaadun mittauksista pääkaupunkiseudulla. Seudulla on seitsemän kiinteää ilmanlaadun mittausasemaa ja kolme siirrettävää asemaa. Mittausasemat tuottavat reaaliaikaista tietoa kattavasti erilaisista ympäristöistä. Typpidioksidin raja-arvot ylittyvät Helsingissä-katukuiluissa, joissa on paljon liikennettä. Maankäytön ja liikenteen suunnittelulla voidaan välttää sellaisten ympäristöjen luomista, joilla raja-arvot ylittyvät. Ilmansaasteille altistumista voidaan vähentää maankäytön ja liikenteen suunnittelussa monenlaisin keinoin. (ELY-keskus).

Liikennemelu

Liikenne on paitsi ilmansaasteiden myös melun merkittävä lähde. Liikennemelua on pitkään pidetty ennen kaikkea viihtyisyyshaittana, mutta melualtistuminen on todennäköisesti yhteydessä myös sydänsairauksiin – yhteisten välivaiheiden vuoksi on mahdollista, että samanaikainen ilmansaasteille ja melulle altistuminen on erityisen haitallista sydänterveydelle. Melun vaikutusten erottaminen hiukkasten vaikutuksista on kuitenkin vaikeaa (Lanki 2011).

Liikennemuodoista tieliikenne aiheuttaa eniten melua. Melulle altistuneiden määrän kasvamiseen ovat vaikuttaneet väestön kasvu, kaupungistuminen, asumisen tiivistyminen, teollistuminen, teknistyminen ja erityisesti liikenteen lisääntyminen. Melulle altistuneiden määrän arvellaan olevan kasvussa. Suomessa liikenteen melualueilla arvioidaan asuvan noin 920 000–1 020 000 ihmistä, mutta tarkkaa vuosittaista tietoa melulle altistuvien kansalaisten määrästä ei ole toistaiseksi saatavilla. (liikennejärjestelmä.fi) Muun muassa pääkaupunkiseudun kaupungit tekevät noin viiden vuoden välein kattavan meluselvityksen. Helsingin kaupungin uusin meluselvitys valmistui 2012 ja uusin meluntorjunnan toimintasuunnitelman tarkistus valmistui 2013. EU:n ympäristömeludirektiivin mukainen meluselvitys tehtiin ensimmäisen kerran vuonna 2007 ja meluntorjunnan toimintasuunnitelma kesällä 2008.



Kuva 19 Arvio eri liikennemuotojen tuottamalle melulle altistumisesta vuonna 2011 (liikennejärjestelmä.fi). Esitetyt altistujamääräarviot ovat päiväajan keskiäänitason (LAeq 7-22) mukaan. Esimerkiksi Helsingin osalta laskelmissa on käytetty Lden altistujamääriä, jotka ovat aina selvästi isompia.

Uudet tutkimukset viittaavat siihen, että myös pitkäaikainen altistuminen liikennemelulle voi johtaa sydänterveyden heikkenemiseen. Verrattuna ilmansaasteisiin on melun vaikutuksia sydämen ja verenkiertoelimistön toimintaan kuitenkin tutkittu vähän (Lanki 2011). Noin 280 000 helsinkiläisen on arvioitu asuvan alueella, jolla tieliikenteen aiheuttama vuorokauden ajan mukaan painotettu päivä-ilta-yömelutaso (Lden) on yli 55 dB. Raideliikenteen melulle altistuvia on huomattavasti vähemmän ja lentoliikenteen melulle altistuvia vain muutamia satoja.

Tieliikennemelu aiheuttaa valtaosan haitoista, raide- ja ilmailuliikenteen jäädessä koko väestön osalta vähäisempään rooliin. Suurin osa tautitaakasta aiheutuu unihäiriöistä (57 %) ja kiusaantuneisuudesta (39 %), sydänkohtausten osuuden jäädessä pieneksi (4 %). (Asikainen, Hänninen 2016).

Melun vaikutukset käynnistyvät aina elimistön stressireaktiolla: sympaattisen hermoston toiminta kiihtyy ja hypothalamus- aivolisäke-lisämunuais-akseli aktivoituu, mikä voidaan havaita syljen kortisolipitoisuuden nousuna. Stressitila vaikuttaa myös immuunijärjestelmän toimintaan. Stressireaktio on pitkälti tiedostamaton, mutta stressiä voi kuitenkin lisätä tietoisempi kokemus melun kiusallisuudesta. Toisin kuin ilmansaasteille altistuminen, melulle altistuminen yleensä havaitaan. Melun

kiusalliseksi kokeminen riippuu vain osin äänen voimakkuudesta ja laadusta, tärkeitä selittäjiä ovat myös kuulijan persoona ja suhde melulähteeseen sekä aika ja paikka. Ehkä yllättäen melun ja psyykkisten sairauksien yhteyttä ei ole juurikaan tutkittu. (Lanki 2011).

Aktiivinen liikkuminen

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 suhteesta – siitä että lisäys liikunnan määrää on yhteydessä kasvavaan terveyshyötyyn – ollaan vahvasti yhtä mieltä.

Liikunnan lisääntymisen ja mitattavien terveyshyötyjen välillä on viive. Uudenlaisten liikkumistottumusten täysimittaisten vaikutusten voidaan kohtuudella olettaa näkyvän viiden vuoden kuluttua ja että hyödyt lisääntyvät 20 prosenttia joka vuosi (WHO 2014, Health economic assessment tools (HEAT) for walking and for cycling). Arviolta joka kolmas suomalainen ei liiku terveytensä kannalta riittävästi.

Liikunnalla on myönteisiä vaikutuksia sairastuvuuteen (muun muassa sepelvaltimotauti, aivohalvaus, diabetes ja eräät syövät), tuki- ja liikuntaelimistön terveyteen, energiatasapainoon, mielenterveyteen (muun muassa ahdistuneisuuteen ja masennukseen) ja ikääntyneiden ihmisten toiminnalliseen terveyteen (13). 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. (WHO 2014.)

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 työmatkaliikku-
jat hyötyvät todennäköisesti luvussa 2.2.1 mainitusta Safety in numbers -ilmiöstä³: 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.

Viime aikoina tehtyjen skenaarioanalyysien mukaan useimmissa tapauksissa, etenkin Länsi-Euroopassa, pyöräilyn myönteiset terveysvaikutukset ovat todennäköisesti paljon merkittävämpiä kuin ilmansaasteiden ja tieliikenneonnettomuuksien pyöräilijöille aiheuttamat kielteiset vaikutukset (de Hartog JJ et al. 2010; Rojas-Rueda D et al. 2011;). Pelkistettynä tämä tarkoittaa, että vaikka

³ Jacobsen PL. Safety in numbers: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling. *Injury Prev.* 2003;9:205–9.

pyöräily lisääntyisi vilkasliikenteisten väylien varrella, on sillä kokonaisuutena positiiviset terveysvaikutukset.

Yhdysvaltalaisen tutkimuksen mukaan rakennetulla ympäristöllä voidaan vaikuttaa ihmisten fyysiseen aktiivisuuteen ja siten saavuttaa terveyshyötyjä (Human Impact Partners 2012.):

- 3 tuntia viikossa pyöräilevillä on 28 % matalampi kokonaiskuolleisuus kuin niillä jotka eivät pyöräile.
- 29 minuuttia päivässä kävelevillä on 22 % matalampi kokonaiskuolleisuus kuin vähemmän kävelevillä
- Ihmiset kävelevät jalankululle suunnatuissa ympäristöissä keskimäärin 70 minuuttia enemmän/viikko. Turvattomat jalankulkuympäristöt (suuret liikennemäärät, kapeat jalkakäytävät, huonot yhteydet, vaaralliset ylitykset, huono valaistus) puolestaan vähentävät kävelyä.
- Yhdysvalloissa todettiin, että jokainen autossa istuttu tunti päivässä lisäsi ylipainon todennäköisyyttä 6 prosentilla. Jokainen kävelty tunti puolestaan vähensi todennäköisyyttä 4,8 prosentilla.
- Joukkoliikennettä käyttävät amerikkalaiset kävelevät keskimäärin 19 minuuttia päivässä liityntämatkoina. 29 prosenttia joukkoliikenteen käyttäjistä saavuttaa Center for Disease Control:n suosituksen viikoittaisesta liikunnasta (30 minuuttia 5 päivänä viikossa)
- Jalankulku ja pyöräliikenne tuottavat terveysvaikutuksia myös parantuvan ilmanlaadun, melun vähentymisen, liikenneonnettomuuksien vähenemisen, sosiaalisen yhteenkuuluvuuden ja vähentyneen stressin kautta.

Cambridgen yliopiston tutkimus (Ekelund et al. 2016) vahvistaa, että yli kahdeksan tuntia päivässä aloillaan istuvat kuolevat 60 prosentin todennäköisyydellä ennenaikaisesti. Aiemmat tutkimukset ovat väittäneet, että liikunta ei kumoa haitallisen istumatyöskentelyn vaikutuksia. Tuore tutkimus on kuitenkin kumonnut väitteen, sillä sen mukaan tunti kevyehköä liikuntaa, kuten kävelyä tai pyöräilyä, päivässä vähentää ennenaikaisen kuoleman riskiä. (NewScientist 2016)

Tietoa päivittäisen työmatkan pituuden ja kulkutavan vaikutuksista terveyteen on koostettu mm. Yhdysvalloissa (Womens Health 2014):

- Verensokeri nousee. Päivittäisen Yli 10 mailin edestakaisen autolla ajamisen töihin ja kotiin on todettu olevan yhteydessä korkeampaan verensokeriin ja kolesteroliin (University School of Medicine in Saint Louis and the Cooper Institute in Dallas, The American Journal of Preventive Medicine. High blood glucose levels can lead to pre-diabetes and diabetes).
- Riski masennukseen ja sosiaaliseen eristyneisyyteen kasvaa. (The University School of Medicine in Saint Louis and the Cooper Institute in Dallas)
- Ahdistuneisuus voi lisääntyä. Tutkimuksessa (the U.K.'s Office of National Statistics) kerrotaan, että yli puoli tuntia työmatkaa suuntaansa päivittäin käyttävät kokevat korkeampia stressitasoja ja ahdistusta kuin lyhyempää työmatkaa tai ei lainkaan työmatkaa tekevät. Samassa tutkimuksessa todettiin, että em. syistä myös onnellisuus ja tyytyväisyys elämään voivat alentua.
- Verenpaine voi väliaikaisesti kohota. Erityisesti ruuhka-aikoina työmatkojen taittaminen autolla on yhteydessä hetkellisesti kohonneeseen verenpaineeseen (University of Utah)
- Verenpaineen pitkäaikainen kohoaminen on yhteydessä työmatkan pituuteen (tutkimus Texasista). Korkea verenpaine on yhteydessä mm. sydän- ja aivoinfarktiin.

- Unenlaatu kärsii (The Regus Work-Life Balance Index for 2012). Yli 45 minuutin päivittäisellä työmatkalla on yhteys huonompaan unenlaatuun kuin lyhyempää työmatkaa tekevillä
- Selkä- ja niskakipujen riski kohoaa. Tuntien istumisella autossa viikoittain (kuljettajana tai matkustajana) on vaikutusta ryhtiin ja selkävaivoihin (ei lähdettä).

Kävelyn ja pyöräilyn edistämiseen liittyviä keskeisiä motiiveja ovat mm.

- Edullista arkiliikuntaa elintapasairauksien ennaltaehkäisyyn
- Ihmisten vuorovaikutusmahdollisuudet paranevat
- Kävely ja pyöräily ovat saasteettomia ja meluttomia kulkumuotoja
- Vähäinen tilantarve kaupunkiympäristössä

Ilmastonmuutos

Ilmastonmuutos on globaali ympäristöongelma, joka johtuu lähinnä fossiilisten polttoaineiden käytön seurauksena ilmakehään kertyvästä hiilidioksidista (CO₂) ja muista kasvihuonekaasupäästöistä. Kotimaan liikenteen osuus Suomen kasvihuonekaasupäästöistä on noin viidennes maamme kaikista kasvihuonekaasupäästöistä ja noin 40 prosenttia ei-päästökauppasektorin päästöistä. Liikenteen kasvihuonekaasupäästöistä 90 % syntyy tieliikenteessä. (liikennejärjestelmä.fi)

Kasvihuoneilmiön voimistuminen nostaa maapallon keskilämpötilaa vuosisadan loppuun mennessä vajaasta kahdesta kuuteen astetta. Muutokset sateissa aiheuttavat toisaalla lisääntyvää kuivuutta ja toisaalla lisääntyviä tulvia. (ilmasto-opas.fi).

Ilmasto on merkittävä, jatkuvasti vaihteleva tekijä elinympäristössämme. Ilmastonmuutos voi vaikuttaa terveyteemme suoraan tai välillisesti ympäristössä tapahtuvien muutosten kautta. Vaikutukset voivat olla lyhytaikaisia ja voimakkaita tai esiintyä pitkään yhtäjaksoisina. Auringonsäteily ja lämpötila ovat keskeisimpiä ihmiseen suoraan vaikuttavista ympäristötekijöistä. Myös äärimmäiset säätilanteet, kuten myrskyt, rankkasateet ja tulvat, vaikuttavat meihin suoraan. (ilmasto-opas.fi)

Ilmastonmuutoksella on mm. seuraavia suoria terveysvaikutuksia (ilmasto-opas.fi):

- Synkkenevät talvet vaikuttavat mielenterveyteemme. Arvioiden mukaan auringonsäteily vähenee ja pilvisuus lisääntyy ilmastonmuutoksen myötä etenkin talvella. Vähäluminen talvi huonontaa myös ulkoharrastusmahdollisuuksia.
- Ilmastonmuutos lisää hellepäivien ja lämpöaaltojen yleisyyttä Suomessa. Se myös lisää helteiden voimakkuutta ja kestoja. Lisääntyvät hellepäivät ja pitenevät lämpöaallot tulevat vaikuttamaan Suomessa haitallisimmin pääkaupunkiseudun asukkaisiin. Niin kutsutun lämpösaareke-ilmiön vuoksi etenkin kesäaoiden lämpötilat jäävät tiiviisti rakennetulla alueella korkeammiksi kuin ympäröivällä maaseudulla.

Ilmastonmuutoksella on myös monia epäsuoria terveysvaikutuksia. Ilmaston epäsuorat terveysvaikutukset voivat välittyä ekosysteemeissä ja niiden tuottamissa palveluissa, kuten veden, maaperän ja ilmanlaadun muutosten kautta. Myös ihmisten käyttäytymisessä voi tapahtua muutoksia ilmastonmuutoksen myötä (ilmasto-opas.fi):

- Ilmastonmuutos saattaa heikentää ilmanlaatua. Maanpintaotsonia pidetään yhdessä pienhiukkasten kanssa nykyisin koko Euroopan laajuisesti pahimpana ilmanlaatuongelmana.

Jo vähäisetkin normaalista tausta-arvoista kohonneet otsonipitoisuudet saattavat olla terveydelle vahingollisia (Euroopan yhteisöjen komissio 2009). Alailmakehässä otsoni on ihmiselle haitallista, kun taas yläilmakehän otsoni on elintärkeää, sillä se suojaa maapalloa UV-säteilyltä. Korkeat otsonipitoisuudet aiheuttavat haittaa erityisesti astmaatikoiden, vanhuksien, ulkotyöntekijöiden ja urheilijoille.

- Ilmaston lämpeneminen voi heijastua allergioihin. Ilmastomuutoksen myötä monen Suomessa esiintyvän kasvilajin levinneisyysalue saattaa siirtyä asteittain yhä pohjoisemmaksi. Ilmaston lämpeneminen voi käynnistää siitepölykauden aiempaa varhemmin, mikäli kasvukausi aikaistuu keväällä odotetusti. Lämpeneminen voi myös edesauttaa uusien allergisoivien lajien leviämistä Suomeen ja pidentyvä kasvukausi pitkittää siitepölykautta koko maassa. Käynnissä olevat muutokset ovat kuitenkin hitaita, eikä allergiatapausten lisääntymistä ole tähän mennessä osoitettu. Ilmastomuutoksen vaikutuksia homeiden, hiivasienten ja myrkyllisten levien aiheuttamiin allergioihin on tutkittu vähän.
- Ilmastomuutoksen vaikutus infektioiden esiintyvyyteen: Borreliosi -bakteeria ja puutiais-aivokuumeetta levittävät punkit saattavat lisääntyä, jos talvien leudontuminen johtaa puutiaispopulaation laajenemiseen ja sen myötä ihmisen suurempaan altistumiseen Lymen borreliosille ja puutiaisaivotulehdukselle. Ilmastomuutoksen mahdollista vaikutusta myyräien määrään ja myyräkuumeeseen tutkitaan parhaillaan Suomessa.
- Ruuan ja veden laatuun kohdistuvat vaikutukset: Ruokamyrkytysten ja muun muassa Salmonella-bakteerin ilmaantuvuus riippuu lämpötilasta. Elintarvikevälikkeiset salmonellainfektiot lisääntyvät todennäköisesti tulevaisuudessa.

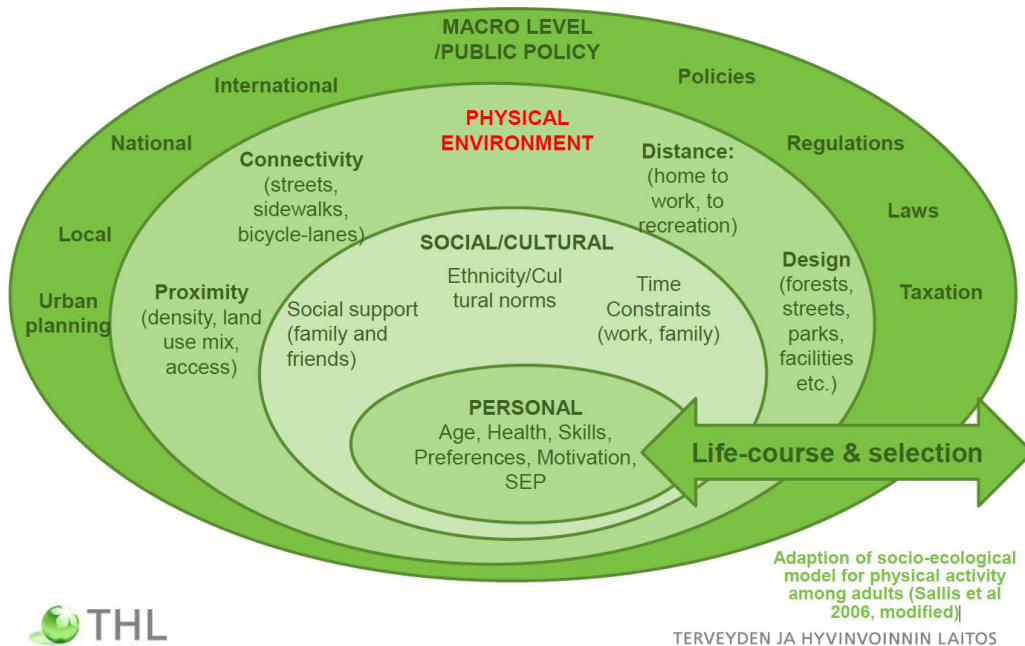
Liikenneviraston teettämät tutkimukset tien- ja radanpidon, merenkulun ja liikenteen hiilijalanjäljistä osoittavat, että Suomen liikenneverkon kasvihuonekaasupäästöjen selkeästi suurin lähde on ajoneuvojen, junien ja alusten kuluttama energia. Sen osuus kokonaispäästöistä on yli 90 prosenttia, kun otetaan huomioon liikenteen lisäksi näitä liikennemuotoja palvelevien infrastruktuurien päästöt. Tien- ja radanpidon infrastruktuurin elinkaari-päästöistä suurin osa syntyy rakentamisen aikana, kun taas merenkulun elinkaari-päästöt syntyvät pääosin käyttövaiheen aikana satamien energiankulutuksesta. Tutkimuksen tulokset osoittavat selkeästi, että tieverkon päästöt ovat ylivoimaisesti muita kulkumuotoja suuremmat niin infrastruktuurin rakentamisen, käytön ja kunnossapidon kuin tieliikenteen aiheuttamien päästöjenkin osalta.

Elinympäristön vaikutukset terveyteen

Fyysisestä ympäristöstä juontuu lukuisia terveyden determinanteja, joita on havainnollistettu seuraavassa kuvassa. Elinolosuhteiden ja -ympäristön terveysvaikutuksista on runsaasti tehtyä tutkimusta, mutta näyttö on paikoin vielä riittämätöntä.

Keskeisiä fyysisen ympäristön determinanteja terveyden ja hyvinvoinnin kannalta ovat:

- Eri toimintojen saavutettavuus ja läheisyys (toimintojen sekoittuminen ja tiheys, liikenneverkon yhdistävyys ja matkojen pituudet)
- Elinympäristön laatu (kadut, puistot, maankäytön ominaisuudet)



Kuva 20 Kuvaus aikuisten fyysisen aktiivisuuden sosio-ekologisesta mallista. (Sallis ym. 2006, muokattu.)

Kaupungistuminen ja kaupunkiympäristö

Maailma on kaupungistunut nopeasti. Kaupungistumisella tarkoitetaan kaupunkien lukumäärän ja kaupungeissa asuvan väestön määrän kasvua (Srivastava 2009). Ensi kertaa vuonna 2007 puolet maailman väestöstä asui kaupunkioiloissa. Suomalaisista 70 prosenttia asuu kaupungeissa tai kaupunkien kehysalueilla, selviää uudesta maantieteellisestä luokituksesta. Kaupunkimaisten alueiden pinta-ala on vain noin viisi prosenttia koko maan maapinta-alasta (kauppa- ja teollisuusministeriö, maa- ja metsätalousministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2013). Suomessa kaupunkiolosuhteissa asuvien määrä kasvaa koko ajan. Viime vuosina kasvu on painottunut Uudellemaalle ja erityisesti Helsingin seudulle sekä suurille kaupunkiseuduille.

Suomessa kaupungistuminen yleistyi yhtä aikaa autoistumisen kanssa, ja autoliikenteellä on perinteisesti ollut kaupunkisuunnittelussa keskeinen rooli. Tämä on osaltaan vaikuttanut mm. hajautettuun yhdyskuntarakenteeseen, asutuksen sijoittumiseen, energiatehottomuuteen sekä julkisten palvelujen ja infrastruktuurin mitoituksiin (Kaupungistumisen dynamiikka, Strateginen tutkimus 2015).

WHO on listannut kaupungistumiseen liittyen aihepiirejä, joista on olemassa tutkimustietoa:

- Kohtuuhintaisen asumisen ongelmat
- Kaupunkiympäristön merkitys ei-tartuntaperäisten sairauksien syntymisessä
- Tartuntasairauksien leviäminen
- Traumat (liikenneonnettomuudet)
- Psykososiaaliset häiriöt
- Kestävä kaupunkikehitys
- Jätehuoltoverkoston toimivuus
- Terveyspalveluiden saatavuus

Kaupungissa asuminen on yhteydessä moniin hyvinvointia ja terveyttä lisääviin tekijöihin, Timo Lanki, THL 2015:

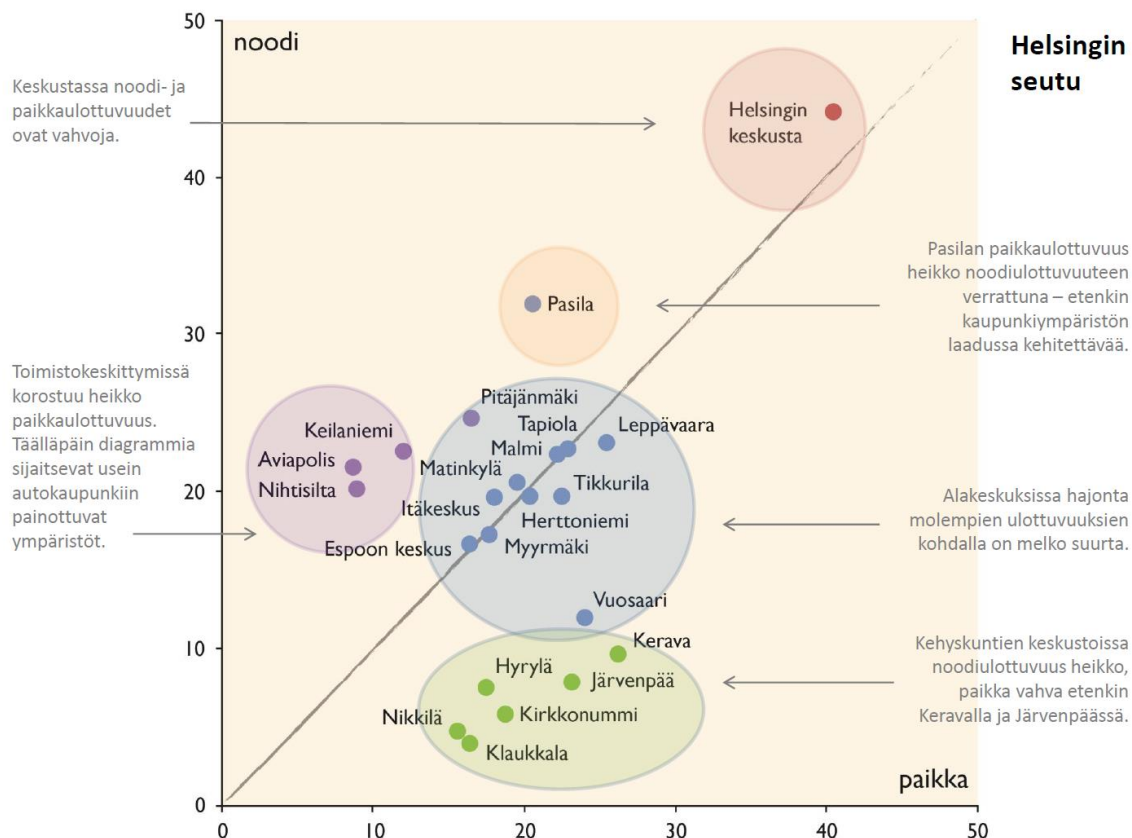
- Korkeampi työllisyys
- Hyvät harrastusmahdollisuudet ja paljon kulttuuria
- Mahdollisuuksia sosiaalisiin suhteisiin
- Monipuolisemmat palvelut

Kaupunkiolosuhteiden ja positiivisten terveysvaikutusten välillä on löydetty Kanadassa mm. seuraavia yhteyksiä (Lawrence Frank/University of British Columbia; SMARTRAQ; Government of Canada, U.S. Department of Housing; Trust for Public Land; Best Health Magazine):

- 75 prosenttia terveyteen vaikuttavista tekijöistä tapahtuu terveydenhuoltojärjestelmän ulkopuolella.
- Kilometrin säteellä sijaitseva ruokakauppa vähentää ylipainon todennäköisyyttä 11 prosentilla
- Joukkoliikenteen käyttäjät saavuttavat päivittäisen liikunnan suositellun määrän kolme kertaa todennäköisemmin kuin autoilijat
- Kävelylle tarkoitettu asuinalue kauppoinen ja palveluineen vähentää ylipainon todennäköisyyttä 35 prosentilla.
- Alueen käveltävyyden pienikin parantaminen (5 %) lisää ihmisten aktiivisuutta huomattavasti enemmän (32.1 %)
- Lähellä kauppota asuva tyypillinen mies painaa vähemmän kuin kaukana palveluista asuva
- Teini-ikäiset kävelevät 2.5 kertaa todennäköisemmin, jos kilometrin säteellä kotoa sijaitsee virkistysalue
- Naisten ylipainon ja diabeteksen todennäköisyys vähenee 20 prosentilla, jos he asuvat viihtyisällä alueella, jossa on palveluita

Yhdysvalloissa tutkittiin 24 Kalifornian kaupungin katuverkkoa ja todettiin, että mitä tiheämpi katuverkko on ja mitä tiheämmin siinä on risteyksiä, sitä vähemmän ihmisillä esiintyi ylipainoa, diabetesta, korkeaa verenpainetta sekä sydänsairauksia. Samoin todettiin, että leveät monikaistaiset kadut (huonot kävely-ympäristöt) lisäsivät ylipainon ja diabeteksen esiintyvyyttä. (Hamblin 2014, The Atlantic.)

Suomessa on tutkittu Helsingin, Tampereen ja Turun seutujen keskusten saavutettavuutta ja laatua Luca Bertolinin noodipaikka -mallia soveltaen. Noodilla kuvataan alueen saavutettavuutta eri kulkumuodoilla ja paikalla alueen maankäytön määrää, laatua ja monipuolisuutta. Paikkaulottuvuudessa korostuu kaupunkiympäristön laatu erityisesti jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden näkökulmasta. Sijoittamalla noodipaikka- ja paikkaulottuvuudet koordinaatistoon, nähdään eri keskusten ominaispiirteet. Kuvaajan tuntumaan ja sen oikealle puolelle sijoittuvat jalankulun ja pyöräilyn kannalta hyvät alueet (Kuva 20). (Söderström 2014.)



Kuva 21 Helsingin seudun keskusten ominaisuudet saavutettavuuden ja kaupunkiympäristön laadun suhteen (Söderström 2014)

Kaupungeissa on silti myös hyvinvointia heikentäviä tekijöitä (Timo Lanki, THL 2015):

- Ilmansaasteet ja melu
- Vähemmän viheralueita
- Voimakkaammat helleaallot

Kaupunkiympäristö koetaan usein väljemmin rakennettua aluetta epäterveellisemmäksi, mikä voi osaltaan vaikuttaa asuinpaikan valintaan.

Asuntokriisi uhkaa sekä köyhiä että rikkaita maita. Ilmanlaatu ja ympäristön heikkeneminen ovat suuria ongelmia kaupungeissa. Ekologisen muutoksen haittavaikutusten todetaan kohdistuvan suuremman määrin heikommassa asemassa oleviin ryhmiin. Kaupunkien asuin ympäristöjen kohentaminen, puhtaasta vedestä huolehtiminen, sähkön saatavuus ja ruoan jakeluketjut ovat tärkeitä toiminnan alueita, mutta samoin ovat myös maanomistusolot ja maaseudun kehittäminen sekä maaseudun ja kaupunkien välisen tasapainon löytäminen. Elintapoihin liittyviä terveysriskejä kuten lihavuutta käsitellään usein yhdyskuntasuunnittelun asiana (THL 14/2013). Yhdyskuntarakenteen eheyttäminen on mm. lisännyt altistuvien määrää (Timo Lanki, THL 2015).

Kaupunkisivilisaatio on toisaalta lisännyt puhtautta, terveyttä ja elinvuosia ja helpottanut elämää, mutta se on tuonut myös uudenlaisia sairauksia. Näitä ovat krooniset tulehdusperäiset sairaudet, joiden taustalla on immuunihäiriö. Tällaisiin sairauksiin luetaan osittain esimerkiksi allergiaa, diabetesta, tulehduksellisia suolistosairauksia, neurologisia sairauksia, mielenterveyshäiriöitä, ylipainoa

ja syöpää. Näiden sairauksien syitä tunnetaan huonosti. Tiedetään, että kaupunkiympäristöstä puuttuu tekijöitä, joita immuunijärjestelmä tarvitsee oppiakseen vieraita biopartikkeleita ja valkuaisaineita, erottaakseen vaarallisen vaarattomasta (allergia) ja oman vieraasta (autoimmuunireaktiot). Keskeinen avainkysymys on, mikä yhteys sairauksiin on sillä, että ihmiset altistuvat luontoympäristön mikrobeille yhä vähemmän. (Haahtela, Potilaan lääkärilehti 8.5.2015)

Joidenkin tutkimusten mukaan *mielenterveysongelmat* ovat lisääntyneet sen myötä, kun väestöä on enenevässä määrin muuttanut asumaan maaseudulta kaupunkeihin. Mielenterveysongelmien lisääntymisen sanotaan johtuvan kaupunkiasumisesta seuraavista erilaisista stressitekijöistä sekä lisääntyneestä sosiaalisesta ja taloudellisesta eriarvoisuudesta. (Andrade ym. 2012.)

Kaupungistuminen on edelleen voimakkaasti nopeutuva piirre myös tulevaisuudessa. Täten voitaneen olettaa, että kaupungistumisen vaikutukset terveyteen ja hyvinvointiin, ja tätä kautta myös mielenterveyteen ja psyykkiseen hyvinvointiin, tulevat olemaan yhä merkittävämpiä. Kaupungistuminen vaikuttaa koko väestöön, mutta etenkin yhteiskunnan haavoittuvimpiin osiin, kuten vanhuksiin, lapsiin ja naisiin. Muuttoliikenne kaupunkeihin on lisääntynyt merkittävästi viimeisten vuosikymmenien aikana. Suurin osa ihmisistä on tullut maaseudulta, mukanaan omat arvonsa, uskomuksensa ja oletuksensa mielenterveydestä, jotka eroavat usein niistä joita kohtaavat uudessa paikassa. Heidän ongelmanaan on ollut sopeutua ja mukautua uuteen haastavaan kaupunkiympäristöön. (Trivedi ym. 2008.)

Viheralueet

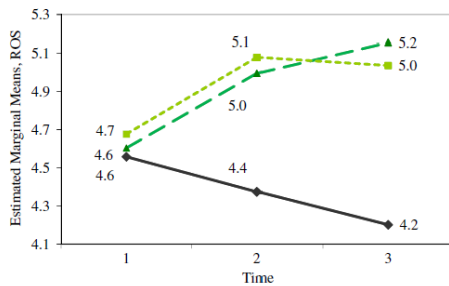
Tutkimuksissa on liitetty viheralueiden lähellä asuminen ja viheralueiden käyttö psyykkiseen ja fyysiseen terveyteen. Näyttö näiden välisestä yhteydestä on kuitenkin riittämätön. Alustavia tuloksia viheralueiden pitkäaikaisvaikutuksista on saatu tutkimuksessa (kyselytutkimus yli 25-vuotiaille Helsingissä), jossa tarkasteltiin altisteina viheralueiden määrää, niiden laatua, viheralueilla ulkoilua ja ikkunanäkymää viheralueille. Masennus on yhteydessä ulkoiluun viheralueilla, mutta verenpaineelle ei löytynyt yhteyttä tutkittuihin altisteisiin. Terveysvaikutusten mahdollisia mekanismeja voivat olla esimerkiksi:

- Stressin väheneminen (esim. luontokokemus, meluttomuus),
- Lisääntynyt liikunta,
- Sosiaaliset suhteet
- Luontokokemus
- Ilmansaasteiden väheneminen

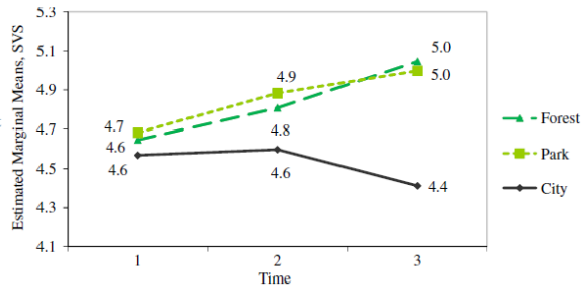
Koettu viheralueiden määrä ja laatu ovat positiivisessa yhteydessä ulkoiluun viheralueilla, sekä yleisemmin vapaa-ajan liikuntaan (Lanki 2015).

Lisäksi on tutkittu viheralueilla käynnin fysiologisia vaikutuksia (Tyrväinen ym., Environmental Psychology 2014):

Stressistä elpyminen



Energisyys (vitality)



Lähiympäristön merkitystä hyvinvoinnille on tutkittu useissa hankkeissa, joissa on mm. todettu (Mäki-Opas 2013):

- Viheralueiden saavutettavuus ja läheisyys ovat yhteydessä kävelyyn ja pyöräilyyn (Charriere ym. 2012, Hanibuchi ym. 2011, Winters ym. 2010, Fraser and Lock ym. 2010)
- Mitä korkeampi viheralueiden osuus on henkilön asuinalueella, sitä todennäköisemmin henkilö liikkuu työmatkoja ja vapaa-ajan matkoja kävellen tai pyöräillen (Begacys 2016).
- Kun viheralue on riittävän suuri, se toimii suojaavana tekijänä stressille ja mielenterveydelle (Van den Berg ym. 2010)
- Viheralueet edistävät koettua terveyttä ja elämänlaatua, vähentävät yksinäisyyden tunnetta ja lisäävät sosiaalisten kontaktien määrää. Viheralueilla voi myös olla tärkeä rooli sosiaalisen verkoston syntymiselle ja alueen identiteetille myös yksilön näkökulmasta (Maas ym. 2008; Stigsdotter ym. 2010)
- Viheralueilla voi olla merkitystä sairastavuuteen lapsilla ja alemmissa sosioekonomisissa ryhmissä (Maas ym. 2009)

Puiden merkitys kasvaa kaupunkiympäristössä suhteessa maaseutuun. Ihmisten terveyden kannalta kaupunkialueiden puut ovat tärkeämpiä kuin maaseudun puut, sillä ne sijaitsevat lähempänä ihmistä. Asukastiheyden myötä merkitys kasvaa entisestään. (Hamblin 2014b, The Atlantic.)

Muita elinoloihin, asumiseen ja työhön liittyviä tutkimuksia

Aihepiiriä on tutkittu paljon. Seuraavassa on esitetty joitakin esimerkkejä Suomessa tehdyistä tutkimuksista:

- Elinolot pitkäaikaiseen laitoshoitoon siirtymisen ennustajina iäkkäillä. Tutkimuksessa on analysoitu fyysisen ympäristön (asumisahtaus ym. asunnon ominaisuudet, lähiympäristön turvallisuus, asuinkunnan taajama-aste ja maantieteellinen sijainti), sosiaalisen ympäristön (perherakenne, muut sosiaaliset verkostot, epävirallisen avun saantimahdollisuudet ja muu sosiaalinen tuki) ja palvelujen saatavuuden (peruspalvelujen läheisyys, laitoshoidon ja kotipalvelujen tarjonta kunnassa) merkitystä pitkäaikaiseen laitoshoitoon siirtymistä ennustavina tekijöinä iäkkäillä (HY, Stakes 2007, Terveys 2000-tutkimuksen aineisto)
- Yksinasuvien hyvinvointi. Yksin asuvien joukko on hyvin monimuotoinen, eikä yksin asuminen ole sinänsä ongelma. Yksin asuvat kokevat kuitenkin eräitä hyvinvoinnin puutteita keskimäärin enemmän kuin muissa kotitaloustyypeissä elävät (Terveys 2011).
- Sosiaalinen pääoma ja terveys (Fredrica Nyqvist, väitöskirja)
- Kulttuuriharrastusten vaikutus koettuun terveyteen, elämänlaatuun ja eloonjäämiseen pitkittäistutkimusasetelmalla tarkasteltuna (Nenonen, väitöskirjatyö 2015)

- Sosiaalisen kasvuympäristön yhteys elämänhallintaan
- Työn merkitys terveydelle. Tutkittu, missä määrin työolomuuttujat (fyysiset, psykososiaaliset ym.) ja elintapamuuttujat (terveyskäyttäytyminen, sosiaaliset verkostot, lapsuusajan elinolot ym.) selittävät yleisessä terveydentilassa (esim. koetussa terveydessä) esiintyviä eroja.
- Tietotyöläinen: elintavat, asenteet, terveys
- Pätkätyöläinen: elintavat, asenteet, terveys
- Työttömyyden vaikutus elämänlaatuun ja laatupainotteisiin elinvuosiin

5 Päätelmät ja suositukset

Päätöksenteon tueksi tarvitaan arvioita tulevasta toimintaympäristöstä ja siihen terveyden ja hyvinvoinnin kannalta liittyvistä mahdollisuuksista ja uhkista. Vaikka tulevaisuuden ennakointi on vaikeaa, pelkkä ennustaminen ei sellaisenaan riitä. Lisäksi pitäisi kyetä tunnistamaan, mihin kaikkiin asioihin päätöksellä on suoria ja systeemisiä vaikutuksia. Viime kädessä pitäisi pystyä arvioimaan, miten suuria vaikutuksia eri asioihin päätöksellä on. Jos tähän asti päästään, on poliitikoilla mahdollisuus arvottaa erilaisia vaikutuksia ja tehdä perusteltuja päätöksiä.

Arvioinnin kehittämisen yleisperiaatteita

Arvioinnin laadun ja läpinäkyvyyden parantamiseksi voidaan tarkistuslistoja hyödyntämällä jämköittää varsinaista lopputulosta.

Arvioinnin tavoitteet olla selkeät:

- Arvioinnilla on oltava käytännöllinen tavoite
- Arvioinnin perustana on tieteellinen tieto
- Tieto yksin ei riitä, vaan arvioinnissa on myös kuvattava yhteiskunnan ja erityisesti osallistujien arvot eli arvoarvostelmat siitä, mitkä asiat ovat toivottavia ja tavoiteltavia ja mitkä eivät.
- Osallistuminen ja kriittinen keskustelu on tärkeää arvioinnissa paitsi tiedon laadunvarmistuksen takia myös siksi, että arvot muodostuvat yhteisössä ja elävät keskustelun ja ymmärryksen lisääntymisen myötä.

Arviointitavalle voidaan listata seuraavia periaatteita:

- Arvioinneissa tulisi pystyä täysimääräisesti hyödyntämään suunnitteluvaiheessa käytettävissä olevat lähtötiedot.
- Arvioiden tulisi tarkentua suunnitelmien tarkentuessa.
- Tuloksena tulisi saada olennaiset vaikutukset selkeästi esitettyinä.
- Jos tietyn vaikutuksen kannalta ratkaisevat valinnat tehdään strategista tasoa tarkemmassa suunnittelussa, tulisi tätä arvioinnissa avata.
- Arvioiden tulisi olla luotettavia, mutta syntyä verrattain kustannustehokkaasti suhteessa näkökulman tärkeyteen ja kokonaisarvioinnin laajuuteen.

Ohjelmatasoisen terveysvaikutusten arvioinnin kehittäminen

Ohjelmasta tai toimenpidekokonaisuuksista seuraavan lopputuloksen eli terveydessä tapahtuvien muutosten ennakoarviointi on jokseenkin mahdotonta – muutokset tapahtuvat pitkällä aikavälillä, varsinaiset vaikutukset ovat monimutkaisten ja pitkien syy-seuraussuhteiden päässä ja niihin vaikuttaa merkittävästi myös muu yhteiskunnallinen kehitys. Ennakoarvioinnissa tulisi keskittyä tarkastelemaan, kuinka kehittämisohjelma vaikuttaa evidenssin perusteella todennäköisesti terveyden merkittävimpiin determinantteihin ja edelleen välillisesti terveyteen ja hyvinvointiin ja sen jakautumiseen.

Ohjelmatasoinen (terveysvaikutusten) arviointi on kokonaisuutena hyvin laaja ja monitahoinen, ja tehdyn kirjallisuuskatsauksen perusteella terveysvaikutusten arviointi on usein ympäröityä. Nykyinen arviointitapa nojaa pitkälti laadulliseen arviointiin, mistä syystä arvioinnin kokonaiskuvan muodostaminen esimerkiksi terveyden ja hyvinvoinnin kannalta on epämääräistä ja vaikeaa. Taus-
talla lienee kaksi keskeistä syytä:

- Määrällisiä vähentämistavoitteita ei ohjelmissa ja strategioissa juurikaan kirjata, Tyypillisesti ohjelmissa ilmaistaan erilaisia tavoitealueita ja niitä tarkentavia linjauksia esimerkiksi liikenneonnettomuuksien vähentämiseksi.
- Menetelmiä kaikkien edellä mainittujen vaikutusten tarkempaan tarkasteluun on saatavilla, mutta niitä hyödynnetään ohjelmatasoisten arviointitulosten koostamisessa varsin rajallisesti. Mallien tuottamaan määrälliseen tietoon liittyy epävarmuuksia, eikä varauksellisesti suhteuduttavia tietoja haluta esittää.

Tyypillisesti ohjelmissa ilmaistaan eri tavoitealueita ja niitä tarkentavia linjauksia esimerkiksi liikenneonnettomuuksien vähentämiseksi. Menetelmiä kaikkien edellä mainittujen vaikutusten tarkempaan tarkasteluun on saatavilla, mutta niitä hyödynnetään ohjelmatasoisten arviointitulosten esittämisessä häkellyttävän vähän.

Terveysvaikutusten arviointi on aihepiirin monisyisestä luonteesta johtuen eittämättä monimutkaista, ja usein koetaan olevan vaikea ratkaista näiden arviointiin liittyviä metodologisia ongelmia. Liikenteeseen ja liikkumiseen liittyviin merkittävimpiin terveysvaikutuksiin kuuluvat liikenneonnettomuuksien ja mahdolliset ilmansaasteille ja melulle altistumisen kielteiset vaikutukset, joita on perinteisesti tarkasteltu niin ohjelma- kuin hanketasoisessa arvioinnissa. Tuoreempaan näkökulmana myös selkeän näytön perusteella on fyysisen liikkumisen eli kävelyn ja pyöräilyn merkitys positiivisten terveysvaikutusten syntymiseen. Lisäksi on runsaasti muita näkökulmia, joista ei kuitenkaan edellisiin verrattuna ole riittävästi näyttöä.

Terveysvaikutukset voidaan ottaa aiempaa täsmällisemmin huomioon seuraavilla arviointikierröksillä. HLJ/MAL-tasoinen ennakoarvioinnin keskeiset kehittämistoiveet liittyvät terveysnäkökulman laajentamiseen, mutta ehkäpä tätäkin akuutimpana kehittämistarpeena on jo tarkasteltavien teemojen terävöittäminen. Ensisijaisia suosituksia ohjelmatasoisen arvioinnin kehittämisteemoista ovat:

- Aktiivisen liikkumisen terveyshyödyt otetaan uutena näkökulmana terveysvaikutusten arvioinnissa huomioon perinteisten onnettomuuksien, päästöjen ja melun rinnalle.
- Ohjelmatasoisessa arvioinnissa tuodaan esiin valinnat, jotka erityisesti vaikuttavat asukkaiden terveyteen ja hyvinvointiin. Mitkä ovat merkittäväksi tunnistetussa vaikutuksessa strategisen tason tärkeät kysymykset, johon suunnittelulla vaikutetaan?
- Vaihtoehtojen vaikutuksia kuvatessa ja arvioitaessa on tarpeellista pohtia, kuinka kielteisiä vaikutuksia voidaan vähentää ja myönteisiä vaikutuksia vahvistaa.
- Tarvitaan nykyistä täsmällisempää tietoa evidenssin perusteella merkittävimpien terveysvaikutusten (onnettomuudet, päästöt, melu) suuruusluokasta, merkityksestä ja kohdentumisesta ennen kuin avataan laajalti kokonaan uusia (ja mahdollisesti hatarampia) näkökulmia terveysvaikutusten käsittelyyn.
- Arvioinnin tuloksia tulee konkretisoida mm. mallinnusmenetelmillä saatavien kulkutapa- ja suoritemuutosten perusteella. Menetelmällisiä edellytyksiä on onnettomuuksien (ml. kävely

ja pyöräliikenne), päästöjen, melun ja aktiivisen liikkumisen kuvaamiseen, mitä voidaan tarkastella esimerkiksi alue-, ja saavutettavuusvyöhykekohtaisesti.

- Kirjataan määrällisiä terveys- hyvinvointitavoitteita ohjelmiin, mikä konkretisoisi paitsi lopullisia (arvo)valinta- ja päätöksentekotilanteita myös näitä taustoittavien vaikutus- ja vaikuttavuusarviointien koontia.
- Strategisella suunnittelutasolla ei pystytä tarkastelemaan kaikkia tekijöitä riittävän tarkasti. Alemmalle suunnittelutasolle tulee antaa ohjeita jatkosuunnittelun perusteiksi, mihin seikkoihin ja vaikutuksiin yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulisi kiinnittää huomiota. Tähän liittyen tarpeen maininta, minkä tyyppisiä vaikutuksen kannalta ratkaisevia valintoja tehdään tarkemmalla suunnittelutasolla (katukuilujen tuulettuminen jne.).
- Korostetaan esimerkiksi ihmisryhmittäisen kohdentumisen merkitystä sekä voittavien ja häviävien ihmisryhmien esiintuomista sen sijaan, että tuodaan yleispiirteisesti esille pelkääntään hyvinvoinnin edellytyksiin vaikuttavia asioita.

Kun edellä kuvatut kehittämistarpeet on ratkaistu:

- Tuodaan esiin tulevien sukupolvien näkökulma.
- Vaikutusten arviointiin ja todettuihin vaikutuksiin liittyvää epävarmuutta on tarpeen pohtia myös ulkoisten muutostekijöiden kannalta.
- Liitetään terveysvaikutusten taloudellinen arvottaminen osaksi liikennejärjestelmän ja maankäytön yhteiskuntataloudellista arviointia
- Merkittävimpien vaikutusten kohdalla syvennetään edelleen vaikutusten kohdentumisen tarkastelua väestöryhmittäin esimerkiksi eri ikäryhmien, liikkumis- ja toimintaesteisten, sukupuolten, tuloluokkien, eri kulkutapoja käyttävien tai erityyppisillä alueilla asuvien ihmisten kautta.
- Laajennetaan vaikutusten kohdentumisen tarkastelua heikommissa asemassa oleviin, herkkiin ja hiljaisiin (hiljaiset ihmisryhmät liittyvät heikkoihin ihmisryhmiin erityisesti osallistumisen näkökulmasta). Ihmisten henkilökohtaiset kokemukset ja tuntemukset eivät ole universalisoitavissa, eikä niitä voi absoluuttisesti todentaa mittarein. Eri näkökulmat vaikutusten kokemiseen voidaan tunnistaa aiempaa paremmin, kun arvioinnin tekijät edustavat monipuolisesti eri koulutustaustoja ja ammatillisia näkemyksiä.
- Prosessinaikaisessa arvioinnissa voisi hyödyntää myös tavoitelähtöisiä skenaarioita (esim. haitallisten terveysvaikutusten minimointi ja terveyshyötyjen maksimointi).
- Osallisuuden monipuolistaminen. Terveys- ja hyvinvointivaikutuksiin liittyvän arvioinnin erityispiirre on näkemyserojen avoin käsittely suunnittelussa, mikä edellyttää arvioinnin tekijöiltä koulutus-, ammatti- ja sektorirajat ylittävää yhteistyötä.

Terveysvaikutusten arvioinnin monimutkaisuutta aihepiirin laajuuteen vedoten ei kannata jäädä surkuttelemaan, vaan aloittaa haastevyyhdin systemaattinen purkaminen parantamalla ensin sellaisia osa-alueita, joihin jo nykytilanteessa on selvät edellytykset. Arvioinnin kehittämisessä tämä käytännössä merkitsee ”quick fix” -ajattelua eli ensin poimitaan ns. matalalla roikkuvat hedelmät. Tietoa ja menetelmiä on, ja ne voidaan halun ja tahdon löytyessä myös operationalisoida käyttöön. Liikenteellisten vaikutusten kuvaaminen ja niistä edelleen johdettava määrällinen tieto ja sen monipuolinen hyödyntäminen on myös terveysvaikutusten arvioinnin ”back to basics” -ajattelua edustava pyrkimys.

Liikennejärjestelmän, maankäytön ja asumisen suunnitteluun liittyvien terveysvaikutusten arvioinnin kehittämiseksi tarvitaan ensi tilassa SOVA:n ohjelmointivaiheessa arviointikehikon, relevanttien mittarien ja näihin tietoa tuottavien menetelmien määrittelyä. Arviointikehikossa kuvataan, mitä ja miten terveysvaikutuksia tulee tarkastella ja arvioida suunnitelman eri vaiheissa. Esimerkiksi tavoitteiden ja linjausten määrittelyssä vaikutuksia tarkastellaan yleispiirteisesti ja kiinnitetään huomiota siihen, ovatko terveysvaikutukset riittävästi mukana tavoitteissa ja ohjaavatko tavoitteet tarkempaa suunnittelua terveysvaikutusten kannalta johonkin suuntaan. Toimenpiteiden määrittelyn vaiheessa taas on tarkemmin osoitettava, mitä terveysvaikutuksia erityyppisillä toimenpiteillä on syytä arvioida ja millaisin mittarein.

Arvioinnin ohjelmointivaihetta helpottaa, jos terveysvaikutukset tuotaisiin nykyistä selvemmin esiin jo tavoitteiden määrittämisen vaiheessa eli mihin terveysvaikutusten hallinnalla strategisella suunnittelutasolla pyritään (esimerkiksi enemmän fyysistä liikkumista, autoliikenteen kasvun hillintää, uusia energia- ja ympäristöystävällisiä ajoneuvoja jne.).

Terveysvaikutusten hallinta liikenteen ja maankäytön suunnittelussa

Nykyinen maankäyttö ja liikennejärjestelmä sanelevat pitkälti reunaehdot liikkumiselle tulevaisuudessakin. Tästä huolimatta strateginen liikennejärjestelmän ja maankäytön suunnittelutaso on keskeisessä asemassa tulevien liikkumistarpeiden määräytymisen kannalta. Liikkumistarpeen vähentäminen, eri toimintojen saavutettavuuden parantaminen kestäväillä liikennemuodoilla, sujuvan ja turvallisen liikkumisen sekä viihtyisän asumisen edellytyksiä käsitellään jo strategisella suunnittelutasolla niin tavoitteiden kuin keinovalikoimankin osalta. Nämä teemat ovat keskeisimmät terveysvaikutusten syntymisen kannalta.

Merkittävä osa liikennejärjestelmään tehtävien toimien terveysvaikutuksista syntyy liikenteen päästöissä, melulle altistumisessa, henkilövahinkojen määrässä ja lihasvoimalla tapahtuvan liikkumisen määrässä tapahtuvien muutosten seurauksena.

Tehokkainta ja myös edullisinta on vaikuttaa altisteiden syntylähteisiin, joihin strategisessa suunnittelussa on mahdollista suunnata niin tavoitteita, kehittämissuunnitelmia ja konkreettisia toimenpiteitä. Tärkeimmät strategiset ympäristöhaittojen vähentämiskeinot painottuvat liikennehankkeisiin ja uusien asuinvaltaisten alueiden sijoittamiseen. Tieliikenteen määrään ja nopeuksiin sekä vilkkaiden tieliikenneväylien sijaintiin vaikuttaminen suhteessa nykyiseen ja tulevaan asutukseen nähden ovat avainasemassa haitallisten terveysvaikutusten syntymisen ja ennaltaehkäisyyn kannalta. Tiivis, elinvoimainen ja vihreä kaupunkirakenne, monipuoliset ja hyvin kestäväillä kulkutavoilla savutettavat verkostomaiset keskustat luovat puolestaan edellytyksiä viisaalle ja resurssitehokkaalle liikkumiselle.

Lisäksi liikennejärjestelmän ja maankäytön suunnittelukeinojen osin ulottumattomissa olevat toimintaympäristössä tapahtuvat muutokset, kuten teknologinen kehitys tai verotus, vaikuttavat merkittävästi siihen, missä, miten ja kuinka paljon tulevaisuudessa liikutaan. Liikennejärjestelmäsunnittelussa liikkumisen hintaan pystytään merkittävästi vaikuttamaan. Liikennejärjestelmän ja maankäytön strategisessa suunnittelussa tulisi myös kiinnittää huomiota ennakoimaan, millaiset ulkoiset muutostekijät ovat terveysvaikutusten kannalta merkityksellisiä eli missä laajuudessa ja mihin suuntaan ne terveydellisesti näkökulmasta todennäköisesti vaikuttavat.

Moni asia ratkaistaan strategista tasoa tarkemmalla suunnittelutasolla. Tästä huolimatta ohjelmatason suunnitelmissa tulisi ilmaista, mihin vaikutuksiin, millaisin keinoin ja minkälaisissa suunnitelmissa tulisi jatkosuunnittelussa kiinnittää huomiota. Näitä seikkoja voidaan käyttää suunnitteluperusteina tarkemman tason suunnitelmissa.