

Helsinki

Hiilineutraali Helsinki: liikennetoimenpiteiden vaikutusten arviointi

Hiilineutraali Helsinki: liikennetoimenpiteiden vaikutusten arviointi

Sisältö

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Johdanto | 4 |
| 2 | Toimenpiteiden kuvaus | 5 |
| 2.1 | Toimenpidetkokonaisuus 1 – Alueelliset päästövähennykset | 6 |
| 2.2 | Toimenpidetkokonaisuus 2 – Kestävien kulkumuotojen kilpailukyvyyn vahvistaminen | 7 |
| 2.3 | Muut toimenpiteet | 7 |
| 3 | Arvioinnin menetelmät ja lähtöoletukset | 8 |
| 3.1 | Taloudellisten vaikutusten arviointimenetelmät | 8 |
| 3.2 | Liikenteellisten vaikutusten arviointimenetelmät | 13 |
| 3.3 | Sosiaalisten vaikutusten arviointimenetelmät | 14 |
| 3.4 | Työpajat | 15 |
| 3.5 | Arviointiin liittyvät epävarmuudet | 15 |
| 4 | Vaikutusten arviointi: alueelliset päästövähennykset | 17 |
| 4.1 | Taustaa | 18 |
| 4.1.1 | Ympäristövyöhykkeet | 18 |
| 4.1.2 | CO ₂ -päästötön henkilöautoliikenne | 20 |
| 4.1.3 | Sähköautojen latausinfrastruktuurin vahvistaminen..... | 22 |
| 4.2 | Liikenteelliset vaikutukset | 23 |
| 4.2.1 | Vaikutukset liikkumismahdollisuuksiin | 23 |
| 4.2.2 | Liikennejärjestelmän toimivuus | 25 |
| 4.2.3 | Joukkoliikenteen kapasiteetti | 26 |
| 4.2.4 | Jakeluliikenne ja raskas liikenne | 27 |
| 4.2.5 | Muut liikenteelliset vaikutukset..... | 28 |
| 4.3 | Taloudelliset vaikutukset | 28 |
| 4.3.1 | Aluetalous | 28 |
| 4.3.2 | Aluetaloutta tarkempi taso | 34 |
| 4.4 | Sosiaaliset vaikutukset | 35 |
| 4.4.1 | Liikenneköyhyys ja vaikutukset elintasoon | 36 |
| 4.4.2 | Aktiivinen liikkuminen ja liikenneturvallisuus | 37 |
| 4.4.3 | Lähipäästöt ja melu | 40 |
| 4.5 | Muut vaikutukset | 42 |
| 5 | Vaikutusten arviointi: kestävien kulkumuotojen kilpailukyvyyn vahvistaminen | 44 |
| 5.1 | Taustaa | 44 |
| 5.1.1 | Katuverkon kehittäminen kestävän liikenteen suhteellisen kilpailukyvyyn parantamiseksi | 44 |
| 5.1.2 | Helsingin kaikki liikenneratkaisut kasvattavat kestävien kulkumuotojen suhteellista kilpailukykyä..... | 45 |
| 5.1.3 | Pysäköintipolitiikan toimenpiteiden aikataulutus Hiilineutraali Helsinki 2030 -tavoitteen toteutumiseksi | 45 |
| 5.2 | Liikenteelliset vaikutukset | 46 |
| 5.2.1 | Vaikutus kulkutapajakaumaan | 46 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 5.2.2 | Liikennejärjestelmän toimivuus..... | 48 |
| 5.2.3 | Joukkoliikenteen kapasiteetti..... | 52 |
| 5.2.4 | Pysäköinti..... | 54 |
| 5.2.5 | Kävely ja pyöräily..... | 54 |
| 5.2.6 | Jakeluliikenne ja raskas liikenne..... | 55 |
| 5.3 | Taloudelliset vaikutukset..... | 55 |
| 5.3.1 | Aluetalous..... | 55 |
| 5.3.2 | Aluetaloutta tarkempi taso..... | 57 |
| 5.4 | Sosiaaliset vaikutukset..... | 58 |
| 5.4.1 | Aktiivinen liikkuminen ja liikenneturvallisuus..... | 58 |
| 5.4.2 | Lähipäästöt ja melu..... | 61 |
| 5.5 | Muut vaikutukset..... | 64 |
| 6 | Vaikutusten arviointi: Vesiliikenteen päästövähennystoimenpiteet..... | 65 |
| 7 | Yhteisvaikutukset..... | 68 |
| 7.1 | Liikenteelliset vaikutukset..... | 68 |
| 7.2 | Taloudelliset vaikutukset..... | 70 |
| 7.3 | Sosiaaliset vaikutukset..... | 72 |
| 7.4 | Muut vaikutukset..... | 74 |
| 8 | Kompensoivat toimenpiteet..... | 75 |
| 8.1.1 | Poikkeusluvut ympäristövyöhykkeellä..... | 75 |
| 8.1.2 | Tuet vähäpäästöiseen autoiluun..... | 75 |
| 8.1.3 | Tuet joukkoliikenteen käyttöön ja aktiiviseen liikkumiseen..... | 76 |
| 8.1.4 | Joukkoliikenteen kapasiteetin lisäys ja joukkoliikenteen nopeuttaminen..... | 76 |
| 8.1.5 | Liityntäpysäköinnin kehittäminen..... | 77 |
| 8.1.6 | Pyöräilyn pääverkon toteuttaminen, baana- ja tavoiteverkon toteutuksen nopeutus..... | 77 |
| 9 | Toimenpiteiden suhde Helsingin strategiaan ja elinkeinopoliittikkaan..... | 78 |
| 9.1 | Helsingin kaupunkistrategia..... | 78 |
| 9.2 | Helsingin elinkeinopoliittiset painopisteet 2022–2025..... | 81 |
| 9.3 | Helsingin elinkeinopoliittiset tavoitteet maankäytölle..... | 81 |
| 10 | Yhteenveto..... | 83 |
| 10.1 | Liikenteelliset vaikutukset..... | 83 |
| 10.2 | Taloudelliset vaikutukset..... | 85 |
| 10.3 | Sosiaaliset vaikutukset..... | 86 |
| 10.4 | Muut vaikutukset..... | 86 |
| 10.5 | Johtopäätökset..... | 86 |
| 11 | Lähteet..... | 89 |
| | Liite 1: Refinagemallin tietokannat ja rahavirrat..... | 93 |

1 Johdanto

Helsingin kaupunki on asettanut tavoitteekseen olla hiilineutraali vuonna 2030. Liikenteen osalta tavoitteena on pidetty 69 prosentin päästövähennyistä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2005 tilanteeseen nähden. Vaikka merkittäviä päästövähennyksiä on jo tehty, erityisesti liikenteen osalta kehitys on hidasta. Helsingin kaupunginhallitus hyväksyi elokuussa 2022 osana Hiilineutraali Helsinki -toimenpideohjelmaa toimenpiteiden laatia selvitys liikenteen päästövähennyskeinoista. Tässä raportissa arvioidaan kyseisten keinojen vaikutuksia. Muut päätetyt toimenpiteet ja niiden eteneminen on kuvattu Helsingin päästövähennysohjelman ja sen seurannan sivuilla (Helsingin kaupunki, 2024).

Tunnistettujen toimenpiteiden periaatteena on ollut, että niiden tulee vähentää suoraan liikenteen päästöjä, olla kaupungin omassa toimivallassa ja olla toteutettavissa hiilineutraaliustavoitteen edellyttämässä aikataulussa. Arviointia on tehty liikenteellisten, taloudellisten, sosiaalisten sekä ympäristövaikutusten osalta.

Liikenteen päästöillä tarkoitetaan tässä työssä Helsingin maantieteellisellä alueella syntyviä liikenteen CO₂-päästöjä. Liikenteen päästöillä tarkoitetaan ns. pakoputkipäästöjä, eli huomioidaan vain ajamisen aikana syntyvät CO₂-päästöt (ei esim. ajoneuvon ja polttoaineen valmistuksesta syntyviä päästöjä). Liikenteen osuus Helsingin vuoden 2022 päästöistä oli 21 %.

Vaikutusten arviointia varten tunnistetut toimenpiteet jaettiin kolmeen kokonaisuuteen (kaksi ensimmäistä koskee tieliikennettä):

- 1) Alueelliset päästövähennykset (toimenpiteet, joilla vaikutetaan ajoneuvokannan uusiutumiseen)
- 2) Kestävien kulkumuotojen kilpailukyvyyn vahvistaminen (toimenpiteet, joilla vaikutetaan eri kulkutapojen osuuteen matkoista ja liikennesuoritteesta)
- 3) Vesiliikenteen päästövähennystoimenpiteet (lauttaliikenteen sähköistäminen).

Helsingin sataman alueella syntyviä CO₂-päästöjä ei ole käsitelty tässä työssä, vaan Helsingin Satama Oy:llä on oma päästövähennysohjelmansa.

Toimenpiteiden sisältöä on kuvattu luvussa 2. Toimenpiteiden toteuttamisesta ei ole vielä tehty päätöksiä, eikä toimenpiteiden tarkempaa toteutusta, laajuutta tai aikataulua ole suunniteltu. Toimenpidekokonaisuuksien vaikutuksia on tässä raportissa tarkasteltu karkealla tarkkuustasolla. Vaikutusten arviointia varten on tehty oletuksia toimenpiteiden laajuudesta, jotta vaikutuksia on voitu mallintaa. Vaikutusten arvioinnin menetelminä ovat olleet liikenteelliset, sosiaaliset ja aluetaloudelliset mallinnukset, asiantuntijatyöpajat sekä asiantuntija-arviot. Yritysvaikutusten osalta on hyödynnetty Helsingin kaupungin yritysvaikutusten arviointipohjaa.

Työn tilaajana ja projektiryhmänä toimivat Reetta Koskela ja Annika Rantala Helsingin kaupungilta, ja työn ohjausryhmään kuuluivat Reetta Koskela, Annika Rantala, Heikki Palomäki, Reetta Putkonen, Susa Eräranta, Tiina Antila-Lehtonen, Kaisa Saario, Artturi Björk, Kristiina Hyväri, Tuomas Lehtonen, Outi Sääntti, Miikka Hakari, Suvi Haaparanta ja Pekka Mustonen Helsingin kaupungilta, sekä Sakari Metsälampi HSL:ltä.

Selvityksen laativat Tiina Hulkko, Samuli Kyytsönen, Paula Autio, Pinja Pirinen, Leena Gruzdaitis, ja Juhani Bäckström WSP Finland Oy:ltä sekä talousvaikutusten arvioinnin osalta KTT Juha Honkatukia Merit Economicsilta ja FT, Dos Joonas Hokkanen Alarauho Oy:stä.

2 Toimenpiteiden kuvaus

Liikenteen päästöjä vähentävät toimenpiteet ja niiden päästövähennyspotentiaalın suuruusluokka on tunnistettu kaupungin omana työnä aiemmassa vaiheessa selvitysprosessia (taulukko 1). Toimenpiteissä on rajauduttu sellaisiin, jotka ovat kaupungin omassa päätäntävallassa, ja jotka olisi mahdollista toteuttaa nopeallakin aikataululla eli vuoteen 2030 mennessä. Tämä rajaa tarkastelun ulkopuolelle kansallista tai seudullista päätöksentekoa vaativat toimenpiteet kuten verotukseen liittyvät keinot, merkittäviä lainsäädäntömuutoksia vaativat keinot, kuten ruuhkamaksut tai tiemaksut, sekä valtion teihin kohdistuvat keinot.

Taulukko 1 Arvioitavat toimenpiteet ja niiden aiemmin arvioidut päästövähennysvaikutukset Helsingin alueella.

| Toimenpidekokonaisuus 1 - Alueelliset päästövähennykset | Vaikutus |
|---|---|
| Ympäristövyöhykkeiden vaiheittainen käyttöönotto. Koskee sekä henkilöautoja että raskasta liikennettä; vaihteellisuus voi olla alueellista tai kulkumuotokohtaista. | Max - 40 000 ... - 80 000 t CO ₂ * |
| CO ₂ -päästötön henkilöautoliikenne Helsingissä vuodesta 2035 alkaen. | Max - 50 000 ... - 60 000 t CO ₂ * |
| Toimenpidekokonaisuus sähköautoiluinfran vahvistamiseksi | Tukee liikenteen sähköistymistä. |
| * Huom. vaikutukset osin keskenään päällekkäisiä | |
| Toimenpidekokonaisuus 2 - Kestävien kulkumuotojen kilpailukyvyn vahvistaminen | Vaikutus |
| Katuverkon kehittäminen kestäväen liikenteen suhteellisen kilpailukyvyn parantamiseksi | Max - 20 000 ... - 25 000 t CO ₂ |
| Pysäköintipolitiikan (2022) toimenpiteiden aikataulutus Hiilineutraali Helsinki 2030 -tavoitteen toteutumiseksi. | Max - 15 000 ... - 20 000 t CO ₂ |
| Helsingin kaikki liikenneratkaisut kasvattavat kestävien kulkumuotojen suhteellista kilpailukykyä | Estää päästöjen kasvun. |
| Muut | Vaikutus |
| Vesiliikenteen päästövähennystoimenpiteet | Max - 15 000 t CO ₂ |
| Kestävien liikkumismuotojen edistämistä tukevat toimenpiteet | Tukee muita toimenpiteitä. |

2.1 Toimenpidekokonaisuus 1 – Alueelliset päästövähennykset

Alueelliset päästövähennykset -toimenpidekokonaisuus tarkoittaa rajoitusvyöhykkeiden vaiheittaista käyttöönottoa. Käytännössä tämä tarkoittaisi erilaisia rajoituksia sille, millaisilla ajoneuvoilla määrätellyillä vyöhykkeillä saa ajaa. Tavoitteena on ensin nopeuttaa ajoneuvokannan uusiutumista vähäpäästöisemmäksi ja lopulta kieltää ajaminen CO₂-päästöjä tuottavilla ajoneuvoilla tietyllä alueella. Tässä raportissa rajoitusvyöhykkeitä kutsutaan ympäristövyöhykkeiksi. Ympäristövyöhykkeet koskisivat sekä henkilöautoja että raskasta liikennettä, mutta niillä olisi erilaiset kriteerit. Vaiheittainen käyttöönotto voi olla alueellista tai kulkumuotokohtaista. Alueelliset päästövähennystoimenpiteet eivät koske valtion väyliä, joilla kaupungilla ei ole toimivaltaa. Toimenpiteiden ulkopuolelle on tässä vaiheessa rajattu myös reitit satamiin. Ympäristövyöhykkeillä voi olla monenlaisia toteutustapoja ja erilaisia liikkuja- tai ajoneuvoryhmiä koskevia poikkeuksia.

Päästövähennysvaikutusten maksimoimiseksi ympäristövyöhykkeen tulisi jo vuonna 2030 kattaa mahdollisimman laaja alue, ja koskea mahdollisimman suurta osuutta ajoneuvoista. Käytännössä on kuitenkin hyvin vaikeaa tehdä laajoja kieltoja kovin nopeassa aikataulussa, joten erillisenä toimenpiteenä on tunnistettu CO₂-päästöjä tuottavien henkilöautojen kieltäminen vuoteen 2035 mennessä. Tätä toimenpidettä on erikseen tarkasteltu Aalto Economic Institutin raportissa vuodelta 2023 (AEI, 2023).

Vaiheittainen ympäristövyöhykkeiden käyttöönotto voisi toteutua monella tavalla. Kuten edellä on todettu, laajojen kieltojen toteuttaminen ei liene todennäköistä nopeassa aikataulussa. Koska minikäänlaisia päätöksiä ympäristövyöhykkeistä ei ole tehty, eikä vaiheistusta ole tarkemmin suunniteltu, ei myöskään ole käytettävissä tietoa siitä, mikä ympäristövyöhykkeen laajuus voisi olla vuonna 2030. Tässä työssä on siten katsottu perustelluksi arvioida maksimivaikutuksia. Näin on haettu tietoa siitä, mitä muita vaikutuksia olisi sellaisella skenaariolla, jolla päästäisiin mahdollisimman lähelle liikenteen päästövähennystavoitteiden saavuttamista. Maksimivaikutuksia on arvioitu sellaisen skenaarion pohjalta, jossa henkilöautoilu olisi CO₂-päästötöntä koko Helsingissä ja raskas liikenne Kehä I:n sisäpuolella vuonna 2030.

Lisäksi arvioitavaan kokonaisuuteen kuuluvat toimenpiteet sähköautoiluinfraan vahvistamiseksi samassa laajuudessa kuin rajoituksiakin toteutetaan. Toimenpiteiden lisäksi voidaan toteuttaa kompensoivia toimenpiteitä, kuten joukkoliikenteen kapasiteetin lisäystä, joilla pyritään minimoimaan päätoimenpiteen negatiivisia vaikutuksia.

Tässä työssä arvioidun alueellisten päästövähennysten toimenpidekokonaisuuden sisältö on:

- CO₂-päästötön henkilöauto liikenne Helsingissä vuodesta 2030 alkaen
- CO₂-päästötön tavaraliikenne Kehä I:n eteläpuolella vuodesta 2030 alkaen
- Toimenpidekokonaisuus sähköautoiluinfraan vahvistamiseksi
- Ulkopuolelle rajattu valtion väylät ja reitit satamiin

Konkreettisesti tämä voisi tarkoittaa henkilöautojen osalta Helsingin katuverkon kattavaa rajoitusvyöhykettä, jossa sisääntuloteiltä katuverkolle siirtyminen olisi kielletty CO₂-päästöjä tuottavilta autoilta (käytännössä muilta kuin täyssähkö- ja vetyautoilta). Lisäksi olisi määriteltävä poikkeukset pääsääntöön: esimerkiksi tietyt kohteet, tietyt kuljettajat, erityiset ajoneuvot tai CO₂-päästötöntä polttoainetta käyttävät ajoneuvot. Raskaan liikenteen osalta toteutettaisiin Kehä I:n sisäpuolinen rajoitusvyöhyke.

2.2 Toimenpidekokonaisuus 2 – Kestävien kulkumuotojen kilpailukyyn vahvistaminen

Kestävien kulkumuotojen kilpailukyyn vahvistaminen -toimenpidekokonaisuus koostuu kolmesta osasta, joiden tavoitteena on kasvattaa kestävien kulkumuotojen osuutta matkoista ja matkasuoritteesta (kuljetuista kilometreistä).

Katuverkon kehittäminen kestävän liikenteen suhteellisen kilpailukyyn parantamiseksi tarkoittaa käytännössä nykyisten henkilöautokaistojen osoittamista pyöräilylle tai joukko- ja/tai tavara-liikenteelle ja joidenkin katujen muuttamista joukkoliikennekaduiksi, liikenteen rauhoittamisen ja liikennevalo-ohjauksen toimenpiteitä sekä nopeusrajoitusten laskua tietyillä katuosuuksilla. Merkittävimmät päästövähennysvaikutukset syntyvät nykyisin henkilöautoille osoitetun tilan siirtämisestä kestäville kulkutavoille, ja muiden toimenpiteiden tarkoituksena on tukea näitä muutoksia muun muassa paikallisen liikenteen olosuhteita parantamalla.

Pysäköintipolitiikan toimenpiteiden aikataulutus Hiilineutraali Helsinki 2030 -tavoitteen toteutumiseksi tarkoittaa, että vahvistetaan vuonna 2022 hyväksytyyn pysäköintipolitiikan tietyt toimenpiteitä, jotka vaikuttavat muun muassa pysäköinnin hinnoitteluun tai saatavuuteen. Näitä ovat palvelutason mukainen hinnoittelu, asukas- ja yrityspysäköintitunnusalueiden laajennus, maksullisuusvyöhykkeiden laajennus, pysäköintipaikkamäärien laskentaohjeiden päivitys sekä rajoittamattoman pysäköinnin poisto.

Helsingin kaikki liikenne- ja ratkaisut kasvattavat kestävien kulkumuotojen suhteellista kilpailukykyä tarkoittaa sitä, että kaikkia hankkeita tulee arvioida siltä kannalta, miten ne vaikuttavat eri kulkutapoihin. Tarkoituksena on, että toteutetaan ainoastaan hankkeita, jotka pienentävät liikenteen päästöjä, eli uusia autoliikennettä lisääviä hankkeita ei enää toteuteta. Toimenpiteen ulkopuolelle on rajattu uusien alueiden kadut, jotka on välttämätöntä toteuttaa kaupungin kestävän kasvun mahdollistamiseksi.

Näiden toimenpiteiden lisäksi voidaan toteuttaa kompensoivia toimenpiteitä, kuten pyöräliikenteen väylien kehitystä, joilla pyritään minimoimaan päätoimenpiteen negatiivisia vaikutuksia.

Tämänkin toimenpidekokonaisuuden vaikutusten arviointiin liittyy paljon oletuksia toimenpiteiden aikataulusta ja laajuudesta, sillä toimenpiteitä ei ole suunniteltu tarkemmin, koska niiden toteuttamisesta ei ole tehty päätöksiä.

2.3 Muut toimenpiteet

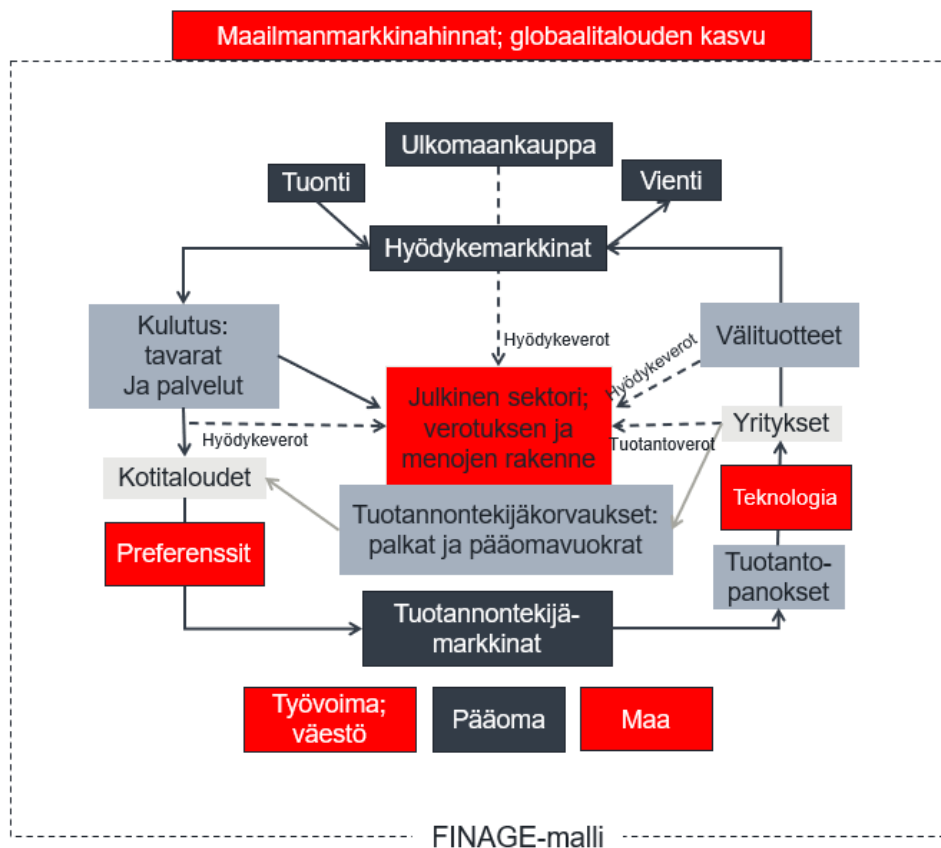
Muut arvioitavat toimenpiteet koostuvat vesiliikenteen päästövähennystoimenpiteistä sekä sellaisista toimenpiteistä, joita tarvitaan aiemmin mainittujen päästövähennystoimenpiteiden takia. Vesiliikenteen päästövähennystoimenpiteet sisältävät Suomenlinnan Liikenne Oy:n lauttojen sekä vesibussiliikenteen sähköistämisen. Päästövähennystoimenpiteiden takia tarvittavat muut toimenpiteet ovat vielä sisällöltään epäselviä ja riippuvat päätoimenpiteiden, eli toimenpidekokonaisuuksien 1 ja 2 sisällöstä ja toteuttamisesta. Toimenpiteitä ovat esimerkiksi joukkoliikenteen kapasiteetin lisäykset, pyöräliikenteen pääverkon toteuttaminen sekä päästötoimenpiteiden negatiivisten vaikutusten vähentämiseksi tehtävät toimenpiteet.

3 Arvioinnin menetelmät ja lähtöoletukset

3.1 Taloudellisten vaikutusten arviointimenetelmät

Tässä työssä on tehty aluetaloudellinen arvioitavien liikennetoimenpiteiden taloudellisista vaikutuksista kotitalouksiin ja elinkeinoelämään. Arvioitavien liikennetoimenpiteiden kansantaloudellisia vaikutuksia mallinnettiin kvantitatiivisella yleisen tasapainon (YTP) REFINAGE-talouksmallilla (Honkatukia et al. 2019). FINAGE/REFINAGE-mallit perustuvat MONASH / VU- ja TERM-malleihin (Dixon & Wilcoxon 2013). TERM on maailmalla hyvin laajasti levinnyt alueellinen yleisen tasapainon malli (YTP), ja MONASH / VU on sekin kaikissa suurimmissa maillantalouksissa käytössä oleva yhden alueen tai maan erityisesti talouden dynamiikkaan, tulonjakovaikutuksiin ja julkiseen talouteen keskittynyt YTP-malli. TERM-mallista on tehty Pohjoismaihin keskittyvä, alueellinen YTP-malli, jolla on tarkasteltu liikenteen sähköistymistä hyvinkin samoista lähtökohdista kuin tässä selvityksessä (Dixon et al. 2023). Suomessa mallien käytettävyyttä on tarkasteltu muun muassa liikennejärjestelmän (Hokkanen et al. 2020), työllisyyden (Hokkanen et al. 2022) ja päästökaupan (Honkatukia et al. 2021) näkökulmista.

Yleisen tasapainon malleissa kuvataan taloutta kotitalouksien, eri toimialoilla toimivien yritysten ja julkisten sektorien optimointikäyttäytymisestä kumpuavista päätöksistä käsin (kuva 1 ja liite 1). Kotitalouksien keskeisiä päätöksiä ovat työn tarjonta sekä kulutus- ja säästämisspäätökset, jotka kotitaloudet tekevät tulonmuodostuksensa rajoittamina. Nämä päätökset kuvataan kansantaloudellisissa malleissa historiassa havaittujen kulutustottumusten pohjalta, joiden lisäksi kulutuksen kehityksessä otetaan huomioon hyödykkeiden suhteellisten hintojen ja kotitalouksien käytettävissä olevien tulojen kehitys. Kotitalouksia kuvataan tässä niin kutsutulla edustavalla kuluttajalla jokaista maakuntaa kohden, ja ne tekevät kulutusvalintansa 55 hyödykkeestä. Yksittäisiä henkilöitä tai ryhmiä ei siis talouksmallilla kuvata.



Kuva 1 Tasapainomallin rakenne.

Yritykset päättävät tuotantopanosten – työ, pääoma ja väli tuotteet – käytöstä pyrkien maksimoimaan tuotannon katetta sekä investointien tuottoa sen mukaan, kuinka eri toimialojen tuotto-odotukset kehittyvät ja suhteutuvat toimialojen historialliseen kasvuvauhtiin ja pääoman tuottoasteeseen. Yritys kuvaa yhtä yksittäisessä maakunnassa toimivaa toimialaa, joita on 49 jokaisessa maamme maakunnassa. Julkisten sektorien toimintaa kuvaavat ennen kaikkea verotuksen rakenne sekä tulonsiirrot kotitalouksille ja toisille julkisille toimijoille (valtio, kuntatalous, eläkerahastot). Ulkomaita tarkastellaan lähinnä viennin ja tuonnin näkökulmasta, mutta myös kansantalouden ulkoisen velan ja varallisuuden kehittymistä seurataan, ja pitkän aikavälin tarkastelussa ulkoinen tasapaino nousee mallin yhtälöissä määrääväksi, kun ulkoisen velan BKT-suhteen tulee tasaantua. Yleisen tasapainon mallissa kysynnän ja tarjonnan tasapaino toteutuu hintamekanismien kautta, kun jokaisen hyödykkeen kysynnän ja tarjonnan tulee tasapainottua, samoin kuin tuotannontekijöiden kysynnän ja tarjonnan.

Mallin tietokanta rakentuu kansantalouden tilinpidon tietoihin, ennen kaikkea panos-tuotosaineistoihin, joita on täydennetty välitöntä verotusta ja julkisten sektorien toimintaa kuvaavien tiedoin. Yksinkertainen kuvaus tietokannasta (ilman aluedimensiota) on esitetty liitteessä 1, josta näkyy tuotannon ja loppukulutuksen rakenne ja kotitalouksien ja julkisen sektorin tulovirrat. Mallin tarkempi kuvaus yhtälö yhtälöltä on esitetty useissa julkaisuissa (Honkatukia 2009, 2013, 2019) ja yleisen tasapainon mallien menetelmäkuvaus ennen kaikkea Dixonin julkaisuissa (Dixon et al., 2002, Dixon & Jorgenson, 2013).

REFINAGE -mallin keskeiset toimijat ovat kotitaloudet ja yritykset. Tasapainomallissa kuvataan talouden toimijoiden valintoja ratkaisuihin kunkin toimijan optimointiongelmaan. Kotitaloudet maksimoivat kulutuksesta saamaansa hyötyä tulojensa sallimissa rajoissa. Tulot muodostuvat ansiotuloista ja nettotulonsiirroista ja riippuvat siten työmarkkinoiden kautta aluetalouden kehityksestä. Kuluttajien liikkumistarvetta kuvataan kansantalouden tilinpidon mukaisesti julkisen liikenteen ja yksityisautoilun tuottamien liikennepalveluiden kysyntänä.

Fossiilittomaan liikenteeseen siirtyminen vaikuttaa arvioituilla toimenpiteillä kulutuskysynnän ohjautumiseen sähköön ja julkiseen liikenteeseen fossiilisten polttoaineiden sijaan, sekä ajoneuvokannan uusiutumisen mukaiseen muutokseen ajoneuvojen hankinnoissa. Näitä voidaan kuvata muun muassa ilmastostrategian ajoneuvokantaa kuvaavien skenaarioiden perusteella (HIISI2035, 2024) ja Helsingin kaupungin omien tavoitteiden kannalta. Yritykset taas maksimoivat tarkastelussa voittojaan toimintaympäristössä, jossa vientiyrittysten markkinaa kuvataan maailmanmarkkinoiden ja -hintojen kasvutrendein ja jossa viennin kasvu riippuu kotimaisen hintatason kehityksestä suhteessa maailmanmarkkinoihin, kun taas kotimarkkinakysyntä määräytyy enemmän kotitalouksien ja julkisen sektorin kysynnän kautta. Liikenne vaikuttaa yrityksiin kuljetusmarginaalien kautta, jotka koskevat kaikkea kauppaa sekä loppukulutuksessa että väli tuotekäytössä. Marginaalit on arvioitu kansantalouden tilinpidon ja aluetilinpidon avulla. Yritykset tuottavat osan näistä palveluista itse, ja tilinpidon avulla on mahdollista kohdentaa liikenteen kustannukset toimialoille. Yritysten toimintaa rajoittaa markkinoiden kehityksen lisäksi tuotannon tekijöiden saatavuus, jossa ennen kaikkea työvoiman saatavuus on kriittinen Uudenmaan ja Helsinginkin osalta.

Mallin käytön lähtötilanteessa kuvataan talouden nykytila. Talouden nykytila saadaan kansantalouden kirjanpidon panos-tuotos-aineistoista. Aluetilinpidon avulla nämä voidaan ulottaa maakuntatasolle asti, josta päästään seutukunta- ja kuntatason tarkasteluun toimipaikkatietojen avulla. Tarkastelu kattaa vuodet 2024–2030. Tällä ajanjaksolla talouden ajatellaan kehittyvän sellaisten keskeisten ajureiden asettamissa mahdollisuuksissa, joita ovat ennen kaikkea väestön kasvu, kokonaistuotavuuden kasvu ja muutokset maailman markkinoissa. Perusskenaario kuvaa myös aluetalouden kehityksen kymmenien toimialojen tasolla. Liikennettä kuvataan tie-, raide ja lentoliikenteen tasolla. Tämä työ keskittyy tieliikenteeseen. Perusskenaariossa oletetaan, että sähköautojen osuus autokannasta on Aalto Economics Institute (AEI 2023) mukaisesti 42 %. Tämä mahdollistaa Hiilineutraali Helsinki – toimenpideohjelman osana arvioitavien toimenpiteiden kansantaloudellisten vaikutusten arvioinnin toimialatasolla. Nykytilassa kuvataan mm. alueen kokonaistuotosta milj. € ja työllisyyttä henkilötyövuosina (htv) toimialoittain. Kokonaistuotanto muodostuu yksityisestä ja julkisesta kulutuskysynnästä, investoinneista, sekä tuonnista ja viennistä (kotimaa ja ulkomaat). Kokonaistuotanto voidaan jakaa tilastokeskuksen ylläpitämien toimialoittaisten seurantojen perusteella hiilineutraalustyön kannalta tarpeellisiin toimialoihin, joissa tapahtuvia talouden nykytilaan kohdistuvia muutoksia tarkastellaan vuoteen 2030. Tässä työssä laskenta tapahtuu tilastokeskuksen toimialaluokituksen kolmenumeroisella tasolla. Tällöin muutokset nähdään jaolla alkutuotanto, teollisuus, rakentaminen, kauppa, majoitus ja ravintola-ala, kuljetus, informaatio ja viestintä, rahoitus, liike-elämän palvelut, julkinen hallinto ja hyvinvointipalvelut, ja muut palvelut. Kuljetusten osalta laskenta huomioi muutokset kulkumuotojen välillä sekä joukkoliikenteessä.

Kun talouden nykytilanne on kuvattu, tasapainomallilla tehtävässä talouden vaikutusarvioinnissa malliin syötetään uudet muutokset, nk. ajurit/shokit. Arvioitava kokonaisuus ei sisällä toimenpiteitä, joilla muutos tapahtuisi mallissa hintamekanismin ohjaamana, mutta sitä voidaan kuvata olettamalla, että kuluttajat toimivat toimenpiteissä arvioitujen vaikutusten mukaisesti. Tällöin malli arvioi, millaisia seurauksia muutoksella olisi kuluttajien ostovoimaan. Muutokset ovat siis esitettyjen tavoitteiden saavuttamiseksi tarvittavien politiikkatoimenpiteiden mukaisia, ja ne kuvataan mallissa kuluttajien käyttäytymisen muutoksina, kuten:

- Polttoaineen kulutus pienenee, kun kuluttajat siirtyvät sähköautoihin
- Sähkön kulutus kasvaa kuluttajien korvattessa poistuvia polttoaineita sähköllä
- Autojen oston määrän muutos autokannan uudistuessa
- Autojen keskimääräisen hinnan muutos heijastaen sähköautojen hintaeroa polttomoottori-käyttöisiin
- Sähköautokannan tarvitseman latausinfraan kasvu

Nämä muutokset annetaan malliin ja malliyhtälöiden avulla lasketaan uusi talouden tasapaino. Malliyhtälöt ovat algoritmeja, joilla lasketaan kuvan 1 mukaisten vuorovaikutusten, mukaan lukien hintajoustot, vaikutukset uudessa talouden tasapainossa talouden mittareihin. Uuden tasapainon avulla nähdään, mitä muutoksia perusskenaarion eli lähtötalanteen mukaiseen talouden tasapainoon syntyy mm. toimialoittaisiin tuotannon ja työllisyyden määriin. Tulokset esitetään numerotaulukkoina ja/tai kuvaajina suhteessa perusskenaarioon.

Kun tasapainomallilla lasketaan skenaarioita tulevaisuuden kehitysnäkymistä, monia keskeisistä talouskasvun ajureista määritellään mallin ulkopuolella, ja mallin tehtävä on silloin laskea sellaisten talouden tekijöiden kehitysskenaariot, jotka riippuvat näistä ulkopuolisista tekijöistä. Esimerkiksi sähköistymisen rakentamisaikaisia vaikutuksia arvioitaessa tarvittavat lisäinvestoinnit perusuraan verrattuna kohdennetaan rakentamisen toimialan (toimiala 84) investointeihin, mutta vaikutukset työllisyyteen määräytyvät mallissa sähköistymisen investointeja tuottavien toimialojen työvoimatarpeen kautta, kun investointien määrä muuttuu.

Käyttämällä yleisen tasapainon malleja, saatiin tarkasteluun mukaan suhteellisten hintojen, talouden päätöksentekijöiden (kotitaloudet, yritykset ja julkinen sektori) käyttäytymisen sekä palveluviennin ja talouden resurssirajoitteiden näkökulmat. Tasapainomallissa kuvataan sekä tuotannontekijä- että hyödykemarkkinoita ja mallissa keskeistä on tuotannontekijöiden, väli- ja lopputuotteiden sekä kotimaisen ja ulkomaisen kysynnän ja tarjonnan välinen kilpailu ja vuorovaikutus. Mallinnuksessa tarkasteltavat keskeiset arvoketjut ja vuorovaikutukset on esitetty kuvassa 1. Mallin suorittamisessa laskennoissa käytetään kansantaloustieteen teorioita, joilla kuvataan käytettävissä olevien suhteellisten hintojen ja tulojen tasapaino. Kuvassa 1 punaisella esitetyt laatikot kuvaavat mallin parametrejä ja toimintaympäristöön liittyviä tietoja, jotka tulevat annettuina malliin ja joiden perusteella mallilla lasketaan uusi tasapaino. Kotitaloudet, julkinen sektori ja yritykset ovat taloudellisia päätöksentekijöitä, joiden valinnoista kumpuavat tavaroiden ja palveluiden kulutuskysyntä ja välituotekysyntä sekä niiden kysyntä julkisten palveluiden ja hallinnon käyttöön ja investointikysyntä eri toimialojen investointeihin. Kysynnän ja tarjonnan tasapaino toteutuu hintamekanismien kautta. Mallin avulla nähdään, millaisia vaikutuksia tarkasteltavilla logistiikkakustannuksia muuttavilla skenaarioilla syntyy muille toimialoille, alueille ja koko kansantalouteen. Kaikki skenaarioiden mukaiset mallinnukset kuvataan vuodesta 2024 vuoteen 2030 ulottuvalla aikajänteellä.

Polttomootoreista luopumista kuvataan talouden ajureissa tapahtuvina muutoksina. Nämä muutokset näkyvät oletuksina autonomistusasteesta, omistusasteesta tulokymmenyksittäin, polttoaineeseen käytetystä rahamäärästä, autokannasta ja sen muutoksista tarkasteluajanjaksolla, käyttövoiman muutoksista tarkasteltavana ajanjaksona, sähköautojen määrästä sekä polttoaineen myynnistä ja latausinfrastrasta.

Oletusten muutokset suhteessa perusskenaarioon:

- Kotitalouksien bensiinin ja dieselin kulutus pienenee Helsingissä lähtötasosta nolnaan vuoteen 2030. Uudenmaan tasolla vaikutus on noin -50 %, kun oletetaan, että toimet koskevat vain Helsinkiä.
- Sähkön kulutus kasvaa noin 14 prosenttia. Sähköiset henkilöautot tarvitsevat noin 60 % vähemmän energiaa kuin polttomootoriautot.
- Autoja ostetaan vuositasolla hieman yli prosentti perusskenaariota enemmän. Vaihtoautojen hinnoittelun yms. vaikutuksesta ostopäätöksiin ei ole käytössä tietoa, vaan autojen hankinnan oletetaan toteutuvan siten, että vanha autokanta korvautuu 90 prosenttisesti vuoteen 2030 mennessä. Noin 5–10 % autoilijoista siirtyy muihin kulkumuotoihin tai muuttaa liikkumiskäyttäytymistään muulla tavoin.
- Sähköautojen hintaero polttomootoriautoihin pienenee, mutta vuonna 2030 täyssähköiset henkilöautot ovat Autontuojien arvion mukaan vielä 10 % kalliimpia kuin CO₂-päästöjä aiheuttavat autot.

- Sähköautojen latausinfrastruktuuri kasvattaa kiinteistöalan investointeja 2,5 % vuodessa. Henkilöautojen latauspaikkoja tarvitaan noin 200 000. Investointien kasvu on laskettu oletuksella, että jokainen uusi sähköauto tarvitsee kotilatauspisteen, jonka hinta asennettuna on noin 2 000 euroa. Julkista latausinfrastruktuuria ei ole talousmallinnuksen yhteydessä arvioitu.
- Henkilöautolla suoritettavien matkojen määrä vähenee. 5–10 % nykyisin auton omistavista kotitalouksista eivät arvion mukaan hanki lainkaan sähköautoa. Tämä koskee etenkin alimpia tulokymmenyksiä, jotka siirtyvät pääosin joukkoliikenteeseen tai muihin kestäviin kulkumuotoihin. Joukkoliikenteen käytön kasvu otetaan huomioon talousmallinnuksessa.

Esimerkiksi kestävien kulkumuotojen kilpailukyvyyn vahvistamisen toimenpidekokonaisuudessa autoliikenteen määrä vähenee, jonka myötä polttoainemenojen lasku on arvion mukaan noin 7 miljoonaa euroa vuosina 2024–2030. Kotitalouksien säästämisaste oletetaan vakioksi, ja kun lähtökohtaisesti kotitalouksien tulot eivät muutu, kokonaiskulutuskaan ei muutu. Kulutuskorin sisällä sen sijaan tapahtuu muutoksia ja se mikä polttoaineessa säästetään, käytetään etenkin erilaisiin palveluihin ja asumiseen.

Kun kulutuksen painopiste suuntautuu aiempaa enemmän kotimaiseen tuotantoon, tuonti pienentyy, mikä kasvattaa kansantuotetta hieman yli kahdella miljoonalla eurolla. Tuontia pienentää myös se, että öljynjalostus käyttää 2030 mennessä vajaat 2 miljoonaa vähemmän raakaöljyn tuontiin. Toisaalta asumispalveluiden kysynnän kasvu lisää investointeja, ja tästä seuraava rakennuskustannusten nousu heikentää hieman viennin kilpailukykyä, jolloin vienti supistuu noin kolmella miljoonalla eurolla.

Työllisyyteen vaikutukset eivät ole suuria. Teollisuudesta poistuu vajaa 3 htv ja yksityisiin palveluihin – ennen kaikkea matkailualoille – syntyy 5 htv lisää. Julkisille sektoreille työpaikkoja syntyy kymmenkunta ja yhteiskunnallisiin ja henkilökohtaisiin palveluihin (mm. urheilu ja järjestöt) noin 4 htv. Sähköistyminen edellyttää myös, että lähes kaikki kotitaloudet hankkivat päästöttömän auton ja sen seurauksena luopuvat fossiilisten polttoaineiden käytöstä. Tässä arvioinnissa ei oteta kantaa vaihtoautojen hintakehitykseen eikä sen vaikutukseen autokannan uudistumiseen. Tosin sanoen oletetaan, että kotitalouksilla on keskimäärin varaa tehdä päästöttömän auton hankinta. Tässä ei myöskään oteta kantaa velkaantuvatko kotitaloudet ajoneuvojen hankinnassa.

Taloudellisen mallinnuksen perusskenaario on laadittu ilmastostrategian pitkän aikavälin skenaarion (Koljonen et al. 2022) perusteella päivittäen sitä tuoreemmilla kansantalouden ennusteilla (VM 2023). Ennuste on alueellistettu Traficomien liikenne-ennustetta laadittaessa. Ennusteessa oletetaan Tilastokeskuksen 2021 väestöennusteen mukaisesti, että väestönkasvu keskittyy Uudenmaan, Varsinais-Suomen ja Pirkanmaan kasvukeskuksiin, mikä ajaa taloudellista aktiviteettia näillä alueilla. Näille alueille sijoittuu myös korkean tuottavuuden valmistusta ja palvelutuotantoa. Samalla kuitenkin näidenkin alueiden väestörakenteessa alkaa vaikuttaa vanhusväestön osuuden kasvu. Lisäksi tässä oletetaan selvityksen alkuvaiheessa käytössä olleen Aalto instituutin raportin mukaisesti, että autokannan sähköistymisen aste vuoteen 2030 mennessä saavuttaa 42 % (AEI 2023). Tämä on enemmän kuin kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa oletetaan, mutta vastaa muun muassa valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa käytettävää, päivitettyä tasoa.

Koska vesiliikenteen sähköistäminen tarkoittaa Suomenlinnan Liikenne Oy:n lauttojen ja muun vesibussiliikenteen sähköistämistä, tähän kokonaisuuteen liittyvä lähtötieto ei mahdollista taloudellisten mallien käyttöä ja tässä työssä tukeudutaankin laadulliseen arviointiin. Menetelmänä on käytetty asiantuntija-arvioiden sekä kirjallisuuskatsauksen lisäksi Suomenlinnan Liikenne Oy:n toimitusjohtajan sekä Tallinnan Teknisen Yliopiston meriliikenteen professorin haastatteluja.

3.2 Liikenteellisten vaikutusten arviointimenetelmät

Liikenteellisten vaikutusten arviointiin on käytetty henkilöliikenteen osalta HSL:n laatimaa Helsingin seudun liikenne-ennustemallia (Helmet 4.1). Malli kattaa Helsingin seudun 14 kuntaa sekä niitä ympäröivän työssäkäyntialueen sisältäen niiden liikenneverkot ja maankäytön. Mallia on kehitetty yli vuosikymmenen ajan ja uusien malliversio julkaistiin lokakuussa 2020. Liikenne-ennustemalli perustuu Helsingin seudulla tehtyjen liikkumistutkimuksien tuloksiin ja siinä mallinnetaan asukkaiden tekemien kiertomatkojen määrä, kulkutavan valinta, suuntautuminen ja reitinvalinta (HSL 2020). Mallilla tehdyt matkustajamääräennusteet huomioivat maankäytön nykyisen ja tulevan sijoittumisen sekä liikennejärjestelmän tarjoaman palvelutason eri kulkutavoilla. Sen avulla voidaan laskea eri kulkutapojen saavutettavuuteen liittyviä mittareita, jotka huomioivat koko matkaketjun ovelta ovelle. HSL:n Helmet-liikenne-ennustemalli on laajasti käytössä ja sitä käytetään arvioimaan erilaisten muutostekijöiden vaikutuksia liikennejärjestelmään.

Mallinnus on tehty vuodelle 2030. Mallinnuksessa käytetyt lähtötiedot on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2 Liikenteellisten vaikutusten mallinnuksessa käytetyt lähtötiedot.

| Skenaario | Liikenneverkko | Maankäyttö | Hinnoittelu |
|---|---|---|---|
| 2030 BAU (Business as usual) | Vain hankkeet, jotka ovat jo toteutuksessa tai niistä on rakentamispäätös | <u>Helsinki</u> : Kaupungin toimittama yleiskäytön mukainen maankäyttöennuste | Ei muutoksia nykytilasta |
| 2030 CO₂-päästötön liikenne Helsingissä | Vain hankkeet, jotka ovat jo toteutuksessa tai niistä on rakentamispäätös | <u>Muu seutu</u> : MAL23-ennusteen 2040 ja nykytilan välinen interpolointi vuodelle 2030. | Päästöttömän ajoneuvon hankinnan kustannus kuvattu matkakohtaisesti Helsingistä lähteville tai saapuville matkoille |
| 2030 Kestävien kulkumuotojen kilpailukyky | Kuten edellä + ajoneuvoliikenteen kaislamuutokset toimenpidekuvauksen mukaisesti. | | Helsingin pysäköintipolitiikan mukaiset hinnankorotukset toteutettuna täysmääräisesti |

Helmet-malli ei sisällä tietoa autojen käyttövoimasta, eikä siten suoraa mallinnusmenetelmää ole olemassa käyttövoimarakojen arviointiin. Malli on kuitenkin paras työkalu, jolla voi arvioida ympäristövyöhykkeen vaikutuksia Helsingin seudun kontekstissa. Malliin on iteroitu asiantuntija-arviona lisäkustannus Helsingistä alkaviin tai Helsinkiin päättyviin henkilöautomatkoihin kuvaamaan koko Helsingin CO₂-päästöttömän liikenteen vaikutuksia vuonna 2030. Periaatteena on kuvata ns. ”maksimivaikutus”. Pidemmällä aikavälillä toimenpide ei enää aiheuta lisäkustannusta autoilijoille, kun sähköauto on yleistynyt jo ilmeisesti toimenpiteen vaikutusta. Matkakustannuksen yhteys autonomistukseen mallissa on epäsuora ja siten mallinnuksen tulokset auttavat selittämään muutoksia koko seudulla, mutta vaikutusten suuruudet ovat suuntaa antavia.

Kestävien kulkumuotojen kilpailukykyyn mallinnuksessa on huomioitu ajoneuvoliikenteen kaislamuotojen supistaminen tai muuttaminen joukkoliikennekaistoiksi laajalta alueelta, liikennevalojen priorisointi ja Helsingin pysäköintipolitiikan mukaiset hinnankorotukset toteutettuna täysmääräisesti. Ennustemalli ei kuitenkaan huomioi logistiikalle, pyöräilylle ja kävelyille varattua tilaa ja näiden kulkumuotojen olosuhteiden parannusta, vaan mallinnuksesta saatavat kulkutapasiirtymät johtuvat ajoneuvoliikenteen muutoksista. Kävelyn ja pyöräilyn positiivisia vaikutuksia ei ole siis mahdollista mallintaa käytetyllä mallilla, vaan niitä arvioidaan muilla menetelmillä.

Toimenpidekokonaisuus ei koske satamiin suuntautuvia matkoja ja siten lisäkustannusta ei ole li-
sätty satamiin mallinnuksessa. Vaikutukset raskaaseen liikenteeseen on arvioitu laadullisesti, osit-
tain henkilöautoliikenteen vaikutuksiin peilaten.

3.3 Sosiaalisten vaikutusten arviointimenetelmät

Sosiaalisiin vaikutuksiin luetaan vaikutukset ihmisiin, sekä heidän elinympäristöihinsä ja elin-
oloihinsa. Näihin lukeutuvat muun muassa vaikutukset terveyteen ja ympäristöjen viihtyisyyteen. So-
siaalisia vaikutuksia ovat myös vaikutukset elintasoon. Sosiaaliset vaikutukset kohdentuvat eri so-
sioekonomisiin väestöryhmiin eri tavoin, mukaan lukien muun muassa eri tuloluokkiin kuuluvat ja eri
ikäryhmät. Arvioinnissa on käytetty taulukon 3 tarkistuslistaa eri ryhmistä, joihin vaikutukset voivat
kohdistua.

Taulukko 3 Sosiaalisten vaikutusten tarkistuslista. (Pakkanen, 2020)

| | | | THE CORE THEMES OF SOCIAL IMPACTS OF TRANSPORT | | | | | |
|------------------------|---------------------------------|------------------------|---|-----------------|-----------------|----------------|--------------|--|
| | | | Accessibility | Local emissions | Noise pollution | Traffic safety | Active modes | |
| DISTRIBUTIONAL IMPACTS | Socio-demographic | Income level | Low income | | | | | |
| | | | Middle income | | | | | |
| | | | High income | | | | | |
| | | Age | Children | | | | | |
| | | | Adults | | | | | |
| | | | Elderly | | | | | |
| | | Gender | Women | | | | | |
| | | | Men | | | | | |
| | | Other | Ethnic groups | | | | | |
| | | | People with cardiovascular disease | | | | | |
| | People with ashtma | | | | | | | |
| | People with disabilities | | | | | | | |
| | People not able to drive a car | | | | | | | |
| | People without driver's licence | | | | | | | |
| | Spatial | People with car | | | | | | |
| | | Remote | | | | | | |
| | | Areas close to centers | | | | | | |
| | Temporal | Centers | | | | | | |
| | | Off -peak hour | | | | | | |
| | | Peak hour | | | | | | |
| Weekends | | | | | | | | |

Sosiaalisten vaikutusten arviointiin on käytetty MAL23-suunnitelman yhteydessä kehitettyjä mitta-
reita ja liikennemallinnuksen tuloksia, sekä asiantuntija-arvioita. Näiden lähtötietoina käytettiin Hel-
met 4.1 -mallinnuksien suoritteita. Asukasmäärät on myös haettu Helmet-mallista, ja asukasmäärän
on oletettu olevan sama BAU-skenaariossa ja toimenpidekokonaisuuksissa 1 ja 2. Muut oletukset,
kuten aktiivisen liikkumisen terveyshyötyjen rahallinen arvo tai vaikutus elinikään on suoraan MAL-
mittareista (MAL 2023, 2021). MAL-mittareiden laskentalogiikka perustuu siihen, että eri kulkumu-
otojen suoritteilla on jokin kilometrikohtainen vaikutus toiseen suureeseen: esimerkiksi jokaisella aje-
tulla kilometrillä on jokin päästökerroin, onnettomuus- tai terveysvaikutus, jolle on myös rahallinen
arvo.

Melun osalta laskenta tehtiin arvioimalla asukkaiden määrä, jotka asuvat vyöhykkeillä, joilla melu
ylittää 55 desibeliä. Liikenneturvallisuuden osalta onnettomuuksien oletetaan vähentyvän niin suo-
ritteen vähenemisen kuin autojen teknologian kehittymisen myötä. Mallinnuksessa otetaan huomi-
oon vain henkilövahinko-onnettomuudet, eli peltikolareita ei ole mukana. Mukana on vain onnetto-
muudet, joissa ainakin yhtenä osallisena on auto. Lähipäästöjen laskennassa käytetyssä päästöker-
toimessa on oletettu, että tarkasteluvuonna 2030 50 % henkilöautojen autokannasta on sähköisiä
muualla kuin Helsingissä. Raskaiden ajoneuvojen osalta osuus on vain 10 %. Mittarin karkeuden
takia on oletettu, että Helsingin koko autokannasta 100 % on sähköisiä polttomoottoriellon vaiku-
tuksesta. Lähipäästöjen laskennassa otetaan huomioon typen oksidit ja hiukkaset. MAL-mittareista
poiketen arvioinnissa on oletettu, että sähköautot eivät tuota typpi- tai hiukkaspäästöjä pakoputken

päästä lainkaan, mutta jarruista, renkaista ja tienpinnasta johtuvien hiukkaspäästöjen oletetaan olevan samat kuin polttomoottoriautoilla. Aktiivisen liikkumisen hyödyissä kaikki oletukset ovat suoraan MAL-mittareista.

3.4 Työpajat

Arvioitavia toimenpiteitä ei ole suunniteltu tarkasti, ja tästä syystä myös vaikutusten arvioinnissa halutaan ennen kaikkea tunnistaa merkittävimpiä vaikutuksia sekä vaikutusten suuntaa ja suuruusluokkaa. Vaikutusten arvioinnin tarkkuustaso huomioiden asiantuntija-arviointi on tärkeässä roolissa. Työssä järjestettiin neljä asiantuntijatyöpajaa. Työpajojen tavoitteena oli nostaa esiin toimenpiteiden vaikutuksia monipuolisesti ja tunnistaa vaikutusketjuja. Lisäksi tunnistettiin ryhmiä, joihin toimenpiteiden vaikutukset osuvat, sekä keinoja, joilla kaupunki voi lieventää arvioitujen toimenpiteiden negatiivisia vaikutuksia.

Työpajat jaettiin neljään eri teemaan. Ensimmäisessä työpajassa käsiteltiin liikenteellisiä vaikutuksia, toisessa työpajassa talousvaikutuksia ja kolmannessa sosiaalisia vaikutuksia. Viimeisessä työpajassa käsiteltiin systeemitason kokonaisvaikutuksia. Asiantuntijatyöpajojen osallistujat muodostuivat Helsingin kaupungin työntekijöistä sekä ulkoisista asiantuntijoista. Työpajoihin kutsuttiin ulkoisia asiantuntijoita muun muassa yliopistoista, Helsingin seudun liikenteestä sekä valtion tutkimuslaitoksista. Työpajat järjestettiin läsnätilaisuuksina Helsingin kaupungin tiloissa helmikuun ja maaliskuun 2024 aikana. Työpajojen osallistujamäärät konsultteja lukuun ottamatta vaihtelivat 12 osallistujasta 20 osallistujaan. Yhteensä eri asiantuntijoita työpajoissa oli 40. Vaikutusten arvioinnin työpajoihin osallistuneet tahot olivat:

- Kaupunkiympäristön toimialan liikennejärjestelmäyksikkö, liikennesuunnittelu- ja ympäristöyksikkö, ympäristön suojeleminen ja ohjaus -yksikkö, yleiskaavoitus, kaupunkitila- ja maisemasuunnittelu, osallisuus ja viestinnän kanavat
- Kaupunginkanslian elinkeino-osasto, talous- ja suunnitteluosasto, strategiaosasto
- Kulttuurin ja vapaa-ajan toimialan liikkumisen edistämisen yksikkö

Muista organisaatioista ja tutkimuslaitoksista osallistuivat Forum Virium, HSL, HSY, Suomen ympäristökeskus, Aalto Economic Institute sekä Taltech. Lisäksi työpajoihin osallistuivat arviointia tukevat ulkoiset asiantuntijat:

- Heikki Liimatainen, Tampereen yliopisto
- Marita Laukkanen, Valtion taloudellinen tutkimuskeskus
- Eva Heiskanen, Helsingin yliopiston kuluttajatutkimuskeskus.

3.5 Arviointiin liittyvät epävarmuudet

Arvioitavia toimenpiteitä ei ole suunniteltu tarkasti, ja ne voivat toteutua monella eri tavalla. Tässä työssä vaikutukset on pyritty arvioimaan niin, että ne ovat mahdollisimman suuria. Vaikutukset voivat myös toteutua pienempinä, etenkin jos toimenpiteiden toteutustapa on erilainen kuin tässä arvioitu. Esimerkiksi ympäristövyöhykkeen aluerajaus ja poikkeusten määrittäminen vaikuttaa merkittävästi siihen, miten vaikutukset jakautuvat alueellisesti ja miten ne kohdistuvat kotitalouksille ja yrityksille.

Sekä taloudellinen että liikenteellinen mallinnus perustuu keskimääräisiin vaikutuksiin, eikä yksilötason vaikutuksia pystytä niillä mallintamaan. Mallinnuksella haetaan vaikutusten suuntaa ja suuruusluokkaa, ei niinkään esimerkiksi taloudellista vaikutusta yksittäiseen yritykseen tai liikenteellistä vaikutusta tietyn tyyppiseen kotitalouteen. Tarkempia vaikutuksia on arvioitu asiantuntija-arvioin sekä talouden että liikenteen osalta. Vaikutuksia yksittäisiin yrityksiin tai tiettyihin kotitalouksiin ei tässä työssä ole arvioitu. Etenkin ympäristövyöhykkeen tai CO₂-päästöttömän liikenteen osalta on jouduttu

tekemään hyvin karkeita arvioita siitä, miten toimenpiteeseen sopeudutaan. Tehtyjä oletuksia on kuvattu aiemmin tässä luvussa.

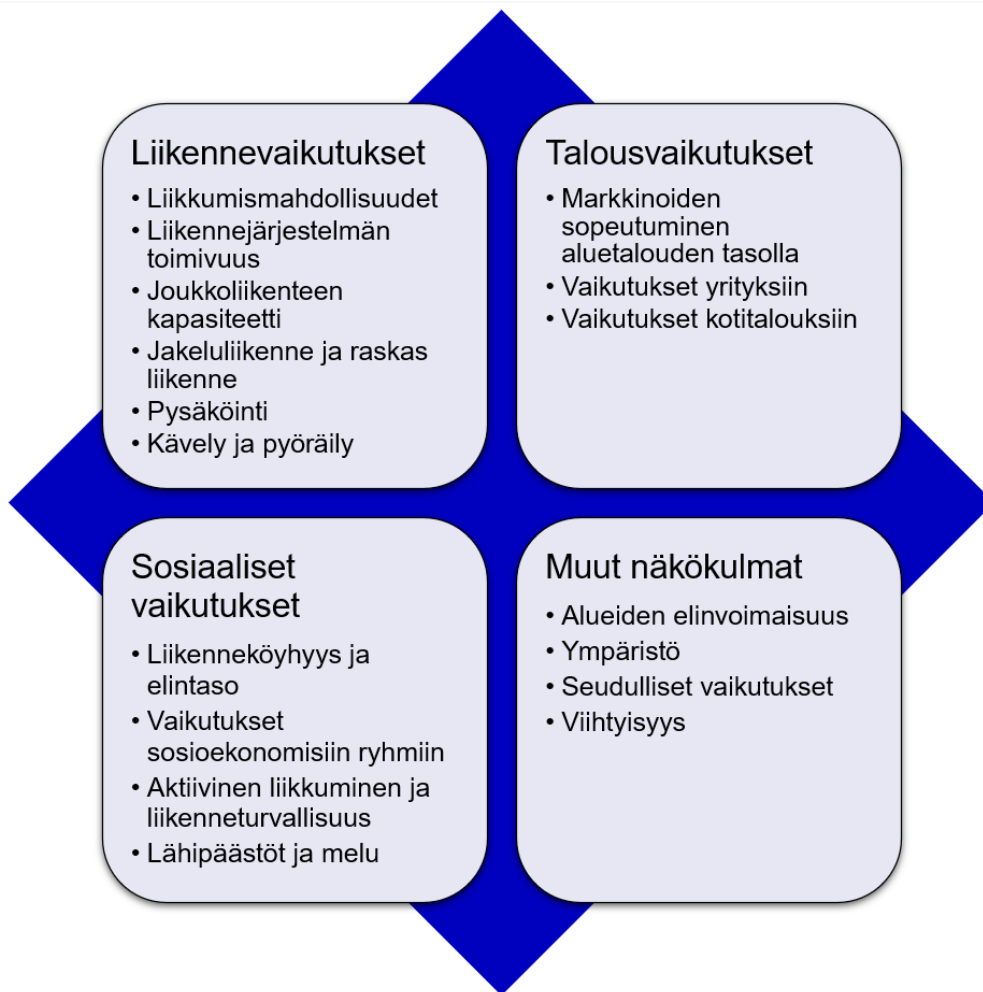
Mallinnuksen avulla voidaan arvioida suurten kokonaisuuksien systeemitason vaikutuksia. Mallinnusta varten on tehty useita oletuksia, joista tulokset ovat riippuvaisia. Oletukset on pyritty valitsemaan niin, että saadaan selville toimenpiteiden maksimivaikutukset. Tuloksiin vaikuttaa vahvasti liikenteen sähköistymiseen liittyvät lähtöoletukset.

Suuri epävarmuus on myös päästöttömien autojen hinta, niiden huollon tarve verrattuna polttomootoriautoihin ja lataus- tai tankkausinfraan rakentamisen kustannus. Jos ja kun päästöttömien autojen hintaero polttomootoriautoihin verrattuna kaventuu, päästöttömät autot tulevat kotitalouksille vielä arvioitua edullisemmaksi. Käytettyjä päästöttömiä autoja on myös jatkossa enemmän markkinoilla kuin nykyisin. Lisäksi sähköautojen vaatima huollon tarpeen väheneminen suhteessa polttomootoriajoneuvoihin voi johtaa kotitalouksien säästöjen kasvuun.

Sähköautojen tarjonnassa on jo nykyisellään ilmennyt rajoitteita. Tässä arvioinnissa on oletettu, että kysynnän määrän mukaisesti sähköautoja on saatavilla. Myös kysynnän rajoitteisiin liittyvään siirtymään julkisiin liikkumispalveluihin sisältyy epävarmuuksia. Päästöttömyys edellyttää, että kotitaloudet hankkivat päästöttömän auton ja sen seurauksena luopuvat fossiilisten polttoaineiden käytöstä. Tässä työssä ei otettu kantaa vaihtoautojen hintakehitykseen, eikä sen oleteta vaikuttavan autokannan uudistumiseen. Tosin sanoen oletetaan, että kotitalouksilla on keskimäärin varaa tehdä uuden auton hankinta eikä tässä raportissa oteta kantaa esimerkiksi kotitalouksien velkaantumiseen. Vesiliikenteen osalta arvioinnin epävarmuudet liittyvät etenkin tarvittavien investointien määriin.

4 Vaikutusten arviointi: alueelliset päästövähennykset

Alueelliset päästövähennykset -toimenpidekokonaisuus sisältää ympäristövyöhykkeiden vaiheittaisen käyttöönoton, CO₂-päästöttömän henkilöautoliikenteen Helsingissä vuodesta 2035 alkaen ja toimenpiteet sähköautoiluinfran vahvistamiseksi. Tarkempi kuvaus arvioitavista toimenpiteistä on tämän raportin luvussa 2. Vaikutuksia on arvioitu liikenteen, talouden sekä sosiaalisten vaikutusten kannalta, sekä myös muista näkökulmista (kuva 2).



Kuva 2 Toimenpiteistä arvioidut vaikutukset.

Toimenpiteiden vaikutukset riippuvat vahvasti siitä, kuinka hyvin toimenpiteiden asettamia rajoituksia noudatetaan. Tähän vaikuttaa toimenpiteen valvonta, joka voidaan toteuttaa esimerkiksi rekisterinumeron perusteella, satunnaisvalvontana, kameroina tai portteina. Näillä on erilaiset yhteiskunnalliset kustannukset ja vaikuttavuus. Valvontatapaa ei ole vielä suunniteltu eikä vaikutuksia tässä työssä arvioitu.

4.1 Taustaa

4.1.1 Ympäristövyöhykkeet

Ympäristövyöhykkeiden perusidea on, että ympäristövyöhykkeen alueelta kielletään jotakin raja-arvoa enemmän päästöjä tuottavat ajoneuvot, tai ne joutuvat maksamaan lisämaksua alueella ajamisesta. Ympäristövyöhykkeillä voidaan tavoitella vyöhykkeen aluetta laajemmin vaikuttavia päästövähennyksiä ajoneuvokannan nopeamman uusiutumisen myötä. Usein ympäristövyöhykkeitä kohdistetaan tiettyihin ajoneuvoluokkiin, esimerkiksi raskaaseen liikenteeseen tai dieselajoneuvoihin. Nykyisellään Suomen lainsäädäntö ei mahdollista lisämaksun perimistä ympäristövyöhykkeellä liikkumisesta.

Ympäristövyöhykkeitä on toteutettu paljon, ja niiden toteutustavat vaihtelevat. Niitä koskevaa tutkimusta on myös paljon. Ympäristövyöhykkeistä saatavilla olevat tutkimustulokset vaihtelevat sen mukaan, millaisia vyöhykkeitä on tutkittu, ja miten hyötyjä on laskettu. Osittain saatavilla oleva tutkimus on myös ristiriitaista.

Ympäristövyöhykkeiden keskeinen vaikutus on paikallinen ilmanlaadun parantuminen (Sarmiento;Wagner;& Zaklan, 2023). Ympäristövyöhykkeiden muihin paikallisiin vaikutuksiin lukeutuvat vähenevien liikennemäärien myötä esimerkiksi ruuhkien ja sen lieveilmiöiden helpottuminen ja liikennemelun väheneminen. Ilmanlaatu kaupungeissa saattaa parantua merkittävästikin jo pelkästään polttoaineiden kehittymisen myötä, ja ympäristövyöhykkeiden myötä autokannan uusiutuminen vähäpäästöiseksi sekä autoilun suoritteiden väheneminen nopeuttavat tätä kehitystä. Tämä näkyy hengitysilman laadun paranemisena ja siitä aiheutuvien sairauksien vähenemisenä. (Creutzig et al, 2012). Ulkoilman hiukkaset, joita syntyy esimerkiksi palamistuotteena tai auton renkaiden hioessa tien pintaa, ovat merkittävin ympäristövaikutteisten terveyshaittojen lähde (Terveystieteiden tutkimuskeskus, 2024). Helsingin ilmanlaadusta ja ilmansuojelutyöstä löytyy lisätietoa valmistuvasta suunnitelmasta ja sen taustaraportista (Helsingin kaupunki, 2024).

Euroopassa oli vuonna 2022 ympäristövyöhykkeitä käytössä 320:ssa kaupungissa (Helsingin kaupunki, 2019). Ympäristövyöhykkeiden hyväksyttävyyden on Euroopassa korkea ja ympäristövyöhykkeiden määrä on kasvanut vuosien 2019 ja 2022 välisenä aikana 40 %. Ennusteiden mukaan vuonna 2025 ympäristövyöhykkeet ovat käytössä jo yli 500:ssa eurooppalaisessa kaupungissa (Szöke, 2024). Ympäristövyöhykkeitä vastaavia järjestelmiä on Euroopassa muun muassa Milaanossa (Italia), Lissabonissa (Portugali), Pariisissa (Ranska), Lontoossa (Iso-Britannia), Amsterdamissa (Alankomaat), Brysselissä (Belgia), Madridissa (Espanja) ja Rotterdamissa (Alankomaat). Näistä Rotterdam on huomionarvoinen kaupunkina, joka ensin otti käyttöön ja sitten vuosien jälkeen perui ympäristövyöhykkeet sosiaalisen ja poliittisen vastustuksen takia. Tyypillisesti ainakin ruuhkamaksujärjestelmissä järjestelmän kannatus on matalimmillaan juuri ennen käyttöönottoa, mutta kasvaa pian käyttöönoton jälkeen, kun pelätyt negatiiviset vaikutukset osoittautuvat odotettua pienemmäksi, ja esimerkiksi ruuhkia helpottavat hyödyt toteutuvat (Veitch & Rhodes, 2024).

Milanon järjestelmässä käyttäjät maksavat ajoneuvoluokkaan perustuvan kiinteän hinnan saapuaan keskusta-alueelle, ja tiettyjä korkeapäästöisiä ajoneuvoluokkia ei hyväksytä tietyillä alueilla ollenkaan. Ympäristövyöhykkeiden myötä yksilöiden pitää keskustassa liikkua joko vaihtaa vähemmän saastuttavaan ajoneuvoon, siirtyä toisiin liikkumisvälineisiin, jättää matka keskustaan väliin tai maksaa alueella ajamisesta. Järjestelmän reiluutta lisää takaisinkytkentä, jossa järjestelmän tuotto ohjataan julkisen liikenteen ja aktiivisen liikkumisen investointeihin. Tämä tarjoaa järjestelmästä uloshinnoitelluille ryhmille vaihtoehtoisen liikkumistavan keskustan alueella. (Veitch & Rhodes, 2024). Ympäristövyöhykkeet todennäköisesti nostavat julkisen liikenteen kysyntää.

Madridissa ympäristövyöhykkeisiin siirtyminen johti kyselytutkimuksen perusteella kestävien liikennemuotojen suosion kasvuun, mukaan lukien merkittävä kävelyn suosion nousu. Tutkimus tukee

ajatusta, että ympäristövyöhykkeet vaikuttavat yksilön liikkumistapoihin riippumatta yksilön ympäristötietoisuudesta. Matalatuloiset kuitenkin vähentävät autoilua eniten, mikä kuvaa osaltaan vaikutuksen epätasaista jakautumista (Tarrino-Ortiz et al., 2022).

Lontoon ympäristövyöhykejärjestelmässä on havaittu, että vaikka suurituloiset maksavat suurimman osan järjestelmän tuottamista tuloista, pienituloisten matkat alueelle ovat vähentyneet eniten. Tämä osoittaa, että takaisinkytkentä julkiseen liikenteeseen palvelutason nostamiseksi ei ole täysin onnistunut. (Veich & Rhodes 2024). Lontoossa on myös havaittu raskaan liikenteen ajoneuvokannan uudistumista sekä raskaan liikenteen reittivalintojen muutosta niin, että niiden reitit eivät kulje ympäristövyöhykkeen läpi. (Attia ;Alade;& Attia, 2023).

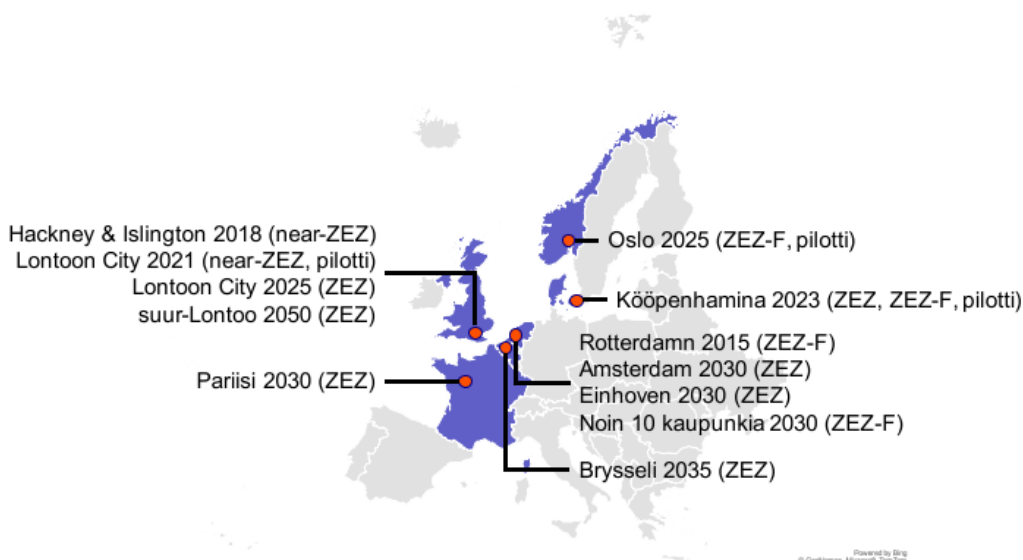
Rotterdamin lakkautettuja ympäristövyöhykkeitä tarkastelevassa tutkimuksessa havaittiin, että ympäristövyöhykkeillä ei ollut merkittävää vaikutusta ajoneuvojen määrään tai julkisen liikenteen matkojen määrään. Liikenteen sujuvoituminen nostaa autoilun kysyntää, jolloin ympäristövyöhykkeillä ei saavuteta suoritevähenemää lainkaan: autoilu vain yleistyy niillä, joilla on varaa maksaa siitä. Toisaalta vanhojen ajoneuvojen määrät vähenivät ja vähenemä säilyi ympäristövyöhykkeiden poistamisen jälkeen. Ajoneuvokantaa siis uudistettiin nopeammin ympäristövyöhykkeiden vaikutuksesta. Toisaalta mittausjakso päättyi koronapandemiaan, ja on mahdollista, että kaupungin ulkopuolisten asukkaiden vanhempi ajoneuvokanta on palannut koronarajoitusten jälkeen kaupungin kaduille. (Attia ;Alade;& Attia, 2023)

Liikkumisen kokonaishinta voi kasvaa ympäristövyöhykkeiden myötä, jos yksilön pitää uusia auto, maksaa lisämaksua ympäristövyöhykkeellä liikkumisesta tai ajaa pidempiä matkoja ympäristövyöhykkeen kiertämiseksi. Vaihtaminen sähkömoottoriseen ajoneuvoon voi toisaalta pitkällä aikavälillä tulla halvemmaksi riippuen oletetuista käyttövoimien hinnoista ja riippuen siitä, saako sähköisen ajoneuvon hankintaan hankintatukea tai verohelpotuksia (Traficom, 2024). Vyöhykeperustaisen korkeapäästöisten ajoneuvojen rajoittamisen vaikutukset eri sosioekonomisiin ryhmiin riippuvat paljon kunnan vaihtoehtoisten liikkumismuotojen tarjonnasta ja saavutettavuudesta. Korkeapäästöisten ajoneuvojen kieltovyöhykkeisiin verrattuna ruuhkamaksuvyöhykkeet ovat joustavampia erityisesti niille matalatuloisille autoileville ihmisille, joille uuden vähäpäästöisen auton ostaminen ei ole mahdollista. (Roth et al., 2021).

Vaikka yleisesti ilmanlaadun parantuminen nostetaan ympäristövyöhykkeiden keskeisenä vaikutuksena, ei tutkimustieto aiheesta ole yksiselitteistä, ja tulokset riippuvat vahvasti tutkimuksen kontekstista ja metodeista. Lontooseen keskittyvässä tutkimuksessa ympäristövyöhykkeiden ei havaittu parantavan lasten keuhkojen terveyttä, vaikka päästöt olivatkin vähentyneet. Tutkimus tehtiin mittamalla lasten keuhkoterveystta ja yhdistämällä tätä dataan tutkittujen lasten kotialueiden ilmanlaadusta. Tutkimuksessa arveltiin, että vaikutuksen toteamiseksi alueelle tarvittaisiin suurempia autoilua rajoittavia toimia; ympäristövyöhykkeiden käyttöönotossa on siis tärkeää olla riittävän kunnianhimoisen. Tutkimuksessa korostettiin, että kytkös ilmanlaadun parantumisen ja ympäristövyöhykkeiden välillä ei ole yksiselitteinen (Mudway et al., 2019). Tätä voivat selittää monet tekijät: kaikki ilmanlaatua heikentävät päästöt eivät aiheudu polttomoottoreista, vaan niitä syntyy esimerkiksi autojen renkaiden vaikutuksesta, ja näihin ympäristövyöhykkeillä ei ole vaikutusta. Lisäksi ympäristövyöhykkeet voivat pidentää automatkoja lisäten päästöjä, jos vyöhyke pyritään kiertämään, ja siirtää vanhempaa autokantaa vyöhykkeen rajojen ulkopuolelle siirtäen haitat toisaalle. Vaikka joissakin kaupungeissa ympäristövyöhykkeiden on havaittu nopeuttavan autokannan uudistumista, ei kokonaisvaikutuksesta ajoneuvokannan koostumukseen ole riittävää tutkimusnäyttöä (Attia ;Alade;& Attia, 2023). Autokanta uudistuu koko ajan joka tapauksessa autojen tullessa käyttöikänsä päähän, ja olennaista ympäristövyöhykkeiden osalta on, nopeuttavatko ne tätä kehitystä.

4.1.2 CO₂-päästötön henkilöautoliikenne

Ympäristövyöhykkeiden vahvin muoto on nollapäästövyöhykkeet, joiden alueella ei saa käyttää CO₂-päästöjä aiheuttavia polttomoottoriajoneuvoja lainkaan. Näistä hieman lievemmissä versioissa sallitaan esimerkiksi plug-in-hybridiautot. Kokonaan hiilidioksidipäästöttömän liikenteen koko kaupunkiin ovat selkeällä aikataululla tavoitteeseen asettaneet ainakin Amsterdam ja Pariisi. Amsterdamissa täysi polttomoottorikielto kaupunkialueella otetaan käyttöön vuonna 2030, mikä on virallistettu vuonna 2019. Pariisissa on voimassa ympäristövyöhykejärjestelmä, joka on tarkoitus muuttaa täysin päästöttömäksi vuoteen 2030 mennessä, koskien kaikkia ajoneuvotyyppisiä (AEI, 2023). Brysselissä ympäristövyöhykkeeltä kielletään bensiinikäyttöiset henkilöautot 2035, mutta nollapäästöisyys ei koske kaikkein raskaimpia ajoneuvoluokkia. Tämän lisäksi useissa paikoissa on suunniteltu nollapäästövyöhykkeitä (jotka eivät kata koko kaupunkia) tai hieman lievempiä nollapäästövyöhykkeitä, joilla sallitaan esimerkiksi plug-in hybridit ja vaihtoehtoiset polttoaineet, polttomoottoriajoneuvoja esimerkiksi tiettyinä kellonaikoina tai viikonpäivinä, tai nollapäästöisyys koskee vain rahtiliikennettä. Eri ympäristövyöhyketyyppien sijainteja voi tarkastella kuvasta 3.



Kuva 3 Yhteenveto nollapäästövyöhykeratkaisuista Euroopassa. ZEZ tarkoittaa nollapäästövyöhykettä, ZEZ-F vain rahtiliikennettä koskevaa nollapäästövyöhykettä ja near-ZEZ nollapäästövyöhykettä, jonka alueella esim. plug-in-hybridiajoneuvot tai vaihtoehtoisia polttoaineita käyttävät ajoneuvot ovat sallittuja. (Kantala;Haapamäki;& Väänänen, 2024)

Näiden lisäksi monissa valtioissa on käynnissä keskusteluja koko maan kattavien polttomoottorikieltojen aikaansaamiseksi, joskin suuri osa niistä koskee uusien polttomoottoriajoneuvojen myyntiä tai tuontia, ja vain harva rekisteröintejä tai ajamista. (Attia ;Alade;& Attia, 2023) Sveitsissä koko maan polttomoottorikielto koskisi noin 80 %:ia kotitalouksista ja kohdistuisi noin 99 %:iin yksityisautoista. Vaikka vanhimmat ja eniten saastuttavat autot painottuvat alemmille tuloluokille, korkeammat tuloluokat tuottavat eniten päästöjä vähemmän saastuttavista ajoneuvoista huolimatta, sillä he ajavat merkittävästi enemmän. Toisaalta tuloluokka ei aina määritä yksilön haavoittuvuutta: autoriippuvai-simpia ja siten heikossa asemassa olevia ovat usein tuloluokasta riippumatta lapsiperheet. On siis haastavaa tasapainottaa päästövähennyksiä niin, että ne ovat tehokkaita ja oikeudenmukaisia. (Torné & Trutnevyte, 2024)

Polttomoottoriautojen kieltä Helsingissä vaikuttaa yksinkertaistettuna suoraan vain henkilöihin, joilla on ylipäättään polttomoottoriauto käytössä, ja jotka eivät ilman kieltä olisi vaihtamassa polttomoottoriautoaan päästöttömään autoon ennen vuotta 2035. Koska suurituloisilla on jo ennestään uudem-

mat autot ja enemmän sähköautoja, kiello vaikuttaa enemmän matalatuloisiin, jotka joutunevat aikaistamaan päästöttömän auton hankintaa tai muuttamaan matkojensa määrää, suuntautumista tai kulkutapaa. Toisaalta pienituloisilla on jo entuudestaan kokonaisuudessaan vähemmän autoja omistuksessaan. (AEI, 2023)

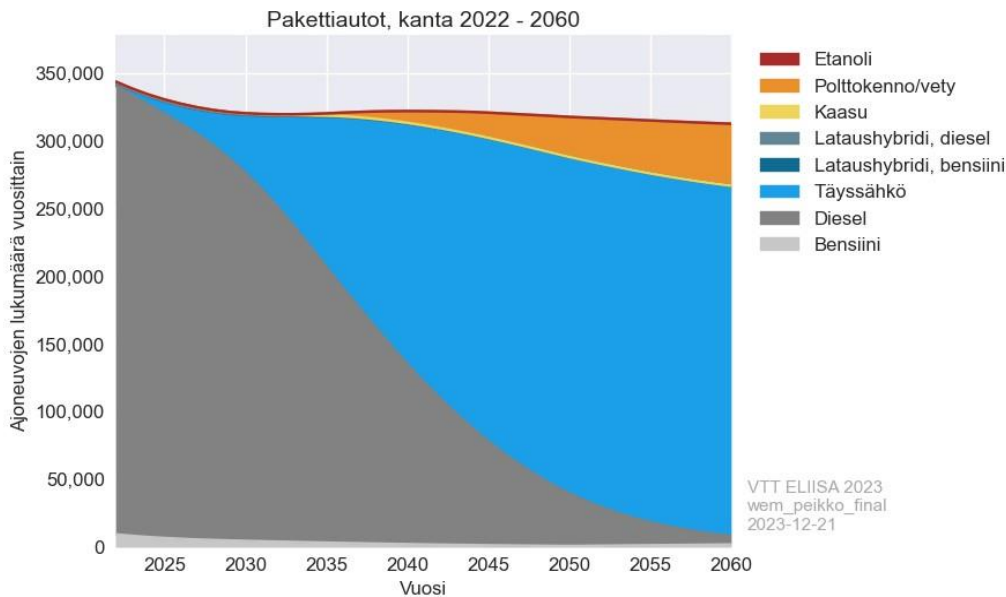
Matalatuloisilla on erittäin harvoin auto. Helsingin kotitalouksista alimpaan tulokymmenyksen kuuluvista vain noin 5 000:lla on auto, ja kahdella alimmalla on yhteensä omistuksessaan vain noin 10 000 autoa (AEI, 2023), kun Helsingissä on liikennekäytössä yhteensä noin 255 000 autoa (Helsingin kaupunki, 2021). Matalatuloisimmalla tulokymmenyksellä autojen mediaani-ikä on 11 vuotta, ja vanhimmat autot ovat jopa yli 20 vuotta vanhoja, kun taas korkeimmalla tuloluokalla autojen mediaani-ikä on vain 5 vuotta ja vanhimmat autot ovat vain hieman yli 10 vuotta vanhoja. Mitä korkeampi tulokymmenys, sitä pienempi autojen mediaani-ikä on. (AEI, 2023)

Helsingissä autojen kierto on nopeaa. Helsingin asukkaista yli 90 % vaihtaisi autoa vähintään kerran ja suuri osa useita kertoja vuoteen 2035 mennessä joka tapauksessa, joskin moni täyssähköautoa edullisempiin vaihtoehtoihin. AEI:n raportin mukaan vuonna 2035 Helsingin autokannasta 60 % olisi joka tapauksessa sähköistä. (AEI, 2023)

Kuluttajat voivat sopeutua polttomoottorikieltoon vähentämällä liikkumista tai vaihtamalla liikkumis-
muodon vähäpäästöiseen tai päästöttömään. Jos kiellon myötä panostetaan julkisen liikenteen palvelutarjontaan, tämä vaihto helpottuu. Lopulta kyse on asuinpaikan ja työpaikan valinnasta, polttomoottoriautoilun vaihtamisesta joukkoliikenteeseen tai päästöttömään autoon, ja tämän vaihdon ajoituksesta. (AEI, 2023) Sähköautot vaativat suurempaa pääomaa kuin polttomoottoriautot, ja sähköautoon siirtyminen ei liene realistinen ratkaisu joillekin tuloluokille ilman poliittisia tukikeinoja. Toisaalta sähköautoilun yleistyessä sähköautojen hankintahinta todennäköisesti laskee, ja myös käytettyjen sähköautojen markkina todennäköisesti suurenee, jolloin nykyistä edullisempia sähköautoja voi olla saatavilla enemmän. Toimenpidekokonaisuus voi nostaa autoilun hintaa, mutta toisaalta sähköauton käyttömenot ja elinkaarikustannukset voivat johtaa sähköauton edullisuuteen pitkällä aikavälillä. Autoilun kulujen nousu on usein autoilun todellisen hinnan, johon lukeutuu myös päästövaikutusten kustannukset, jyvittämistä verorahoista suoraan autoilijoille itselleen, ja siksi näitä hinnankorotuksia voidaan pitää lähtökohtaisesti reiluna ilmiönä, vaikka ne kohdistuvatkin eri tavalla eri tuloluokkiin (Eliasson, 2021).

HSL:n tavoitteena on jo nykytilassa, että HSL:n tilaama joukkoliikenne on päästötöntä vuonna 2035. Vuonna 2025 noin puolet busseista kulkee sähköllä. (HSL, 2024). Transport & Environment on laatinut skenaarioita sähkökäyttöisten kuorma-autojen valmistuksesta EU:ssa. Perusskenaariossa vuonna 2030 sähkökäyttöisiä kuorma-autoja valmistetaan 15 % kuorma-autojen kokonaismäärästä. Autovalmistajien ilmoittamien tavoitteiden perusteella on arvioitu mahdolliseksi myös 20–30 % osuus. (Transport & Environment, 2020)

Teknologian tutkimuskeskus VTT:n koordinoimassa VN TEAS HIISI -hankkeessa laadittujen tuoreimpien arvioiden (21.12.2023) perusteella pakettiautoista 60 % ensirekisteröinneistä on päästöttömiä vuonna 2030, ja 100 % vuonna 2040. Ajoneuvokanta pakettiautojen osalta on vuonna 2030 noin 14-prosenttisesti ja vuonna 2040 jo 58-prosenttisesti päästöttöntä (kuva 4). Yhdistelmäajoneuvoista noin 15 % ensirekisteröinneistä on arvion mukaan päästöttömiä vuonna 2030, ja 41 % vuonna 2040. Ajoneuvokanta yhdistelmäajoneuvojen osalta on vuonna 2030 7-prosenttisesti ja vuonna 2040 noin 25-prosenttisesti päästöttöntä. Nämä ennusteet ovat valtakunnallisia, ja autokanta uusiutuu Helsingin seudulla nopeammin kuin koko Suomessa keskimäärin.



Kuva 4 Pakettiautojen ajoneuvokannan ennuste vuosille 2022–2060. (HIISI2035, 2024)

4.1.3 Sähköautojen latausinfrastruktuurin vahvistaminen

Latausinfrastruktuurin rakentamistoimista on jo päätetty Hiilineutraali Helsinki -toimenpideohjelmassa vuonna 2022. Tämä ei kuitenkaan sisällä raskaan liikenteen latausinfrastruktuuria. Latausmahdollisuuksien puute voi muodostua sähköautojen yleistymisen pullonkaulaksi (Roth et al., 2021). Latausinfrastruktuurin lisäyksen vaikutusta sähköautojen yleistymisen nopeuteen on kuitenkin vaikea arvioida (Attia ;Alade;& Attia, 2023). Henkilöauton latausmahdollisuus lisää todennäköisyyttä hankkia sähköauto erityisesti silloin, jos latausmahdollisuus on lähellä kotia, ja lisää jos latausmahdollisuus on lähellä työpaikkaa. (Roth et al., 2021)

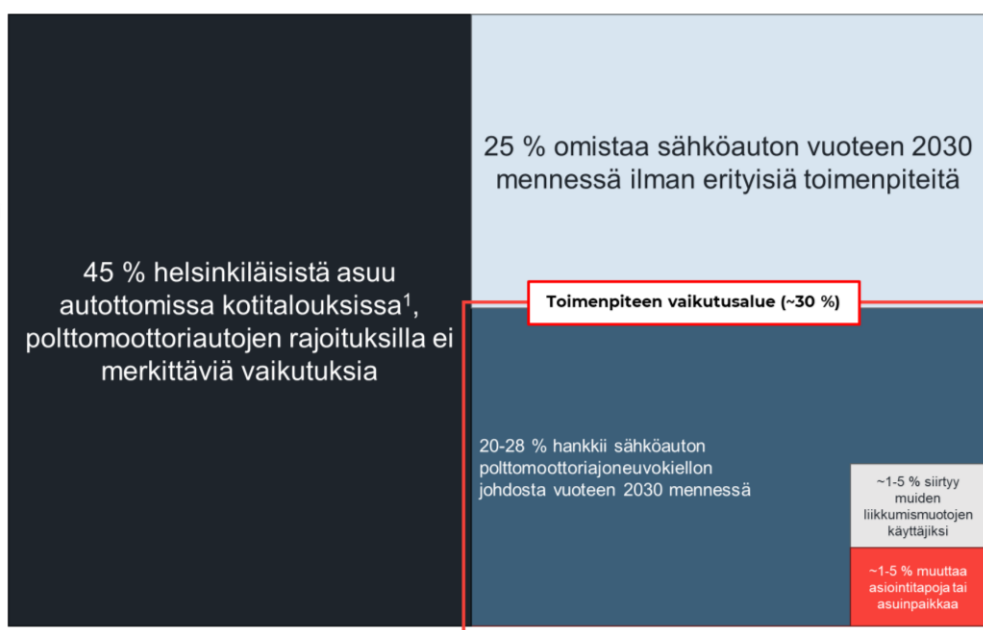
Toisaalta sähköautojen latauspaikkojen rakentaminen olemassa oleville pysäköintipaikoille vähentää perinteisen pysäköinnin kapasiteettia ja se voi nykytilassa suosia hyvätuloisia autoilijoita, joilla on parempi mahdollisuus hankkia sähköauto. Toisaalta tulevaisuudessa voidaan olettaa, että sähkö- ja polttomoottoriautojen hintaero kapenee. Sähköautojen latausasemien rakentaminen voi myös vaikeuttaa katujen kunnossapitoa. (Helsingin kaupunki, 2022)

Useat pohjoismaiset kaupungit ovat tarjonneet ilmaista tai osittain subventoitua lataus- ja pysäköintimahdollisuutta sähköautoille. Vastaavat toimet voivat tehdä hiilettömistä autoista houkuttelevampia. Vaikka etuustyyppiset kannustustoimet vähempipäästöisen auton hankintaan voivat lisätä hiilipäästöttömien autojen määrää kaupungeissa, ne myös tekevät yksityisautoilusta houkuttelevampaa, ja vähentävät julkista liikennettä ja aktiivisia liikkumismuotoja käyttävien määrää. Etuustyyppiset kannustimet voivat olla sopivia työkaluja autokannan sähköistämisen alkuvaiheessa, mutta vähähiihailun suosion kasvaessa niistä on syytä luopua, kun sähköautoilusta tulee uusi normi. (Roth et al., 2021)

4.2 Liikenteelliset vaikutukset

4.2.1 Vaikutukset liikkumismahdollisuuksiin

Nykytilanteessa noin 55 % helsinkiläisistä asuu autollisissa kotitalouksissa ja ilman toimenpiteitä vuonna 2030 käyttövoimaennusteen mukaan 30 % helsinkiläisistä asuisivat kotitalouksissa, joissa päästötöntä autoa ei ole käytössä (AEI, 2023). Toimenpiteen vaikutukset kohdistuvat siis vajaaseen kolmannekseen helsinkiläisistä. Toimenpiteen seurauksena tästä joukosta lähes kaikki hankkisivat arvion mukaan päästöttömän ajoneuvon, jolloin vaikutus näkyy lisäkustannuksena, mutta ei juurikaan liikkumiskäyttäytymisen muutoksena. Pieni osa siirtyy muiden liikkumismuotojen käyttäjäksi (kuva 5). Prosenttien suuruusluokat ja vaihteluvälit perustuvat Aallon skenaariotarkasteluun (AEI, 2023), Helmet-liikennemallinukseen sekä asiantuntija-arvioihin. Osuudet voivat olla myös arvioitua pienempiä tai suurempia.

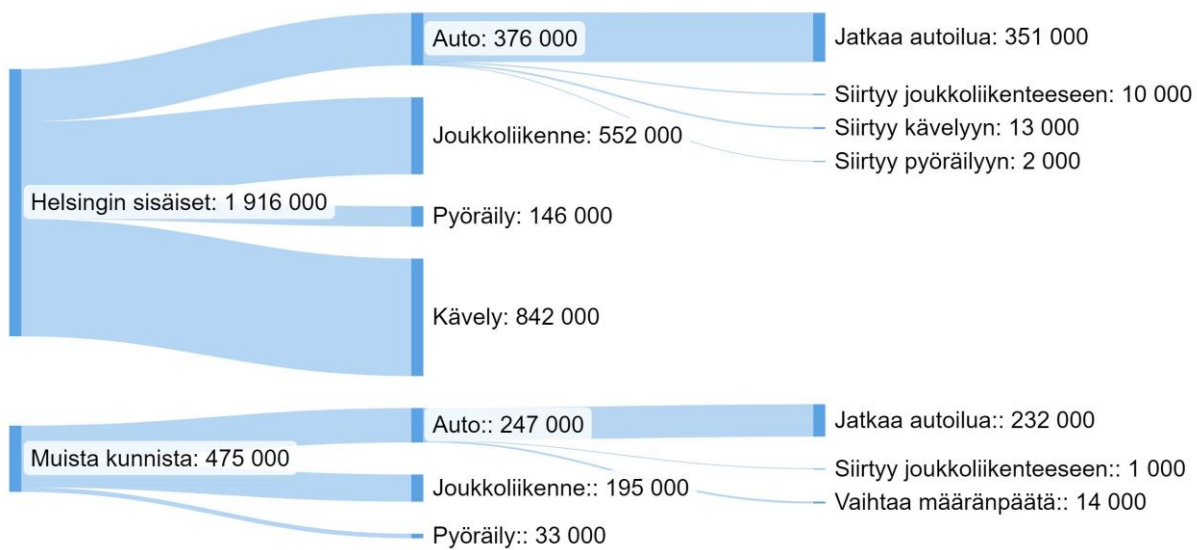


Kuva 5 Arvioidut vaikutukset liikkumismahdollisuuksiin kaikille helsinkiläisille.

¹Helsingin liikenteen tulevaisuusanalyysi (Kaupunkiympäristön julkaisuja 2020:35)

Yksilötasolla käyttäytyminen voi muuttua monella tavalla. Osa voi suosia kimpakyytejä tai liikku- mispalveluita, ja osa voi vaihtaa asuinpaikkaa. Mitä pidempi reagointiaika kuluttajalla on ennen varsinaisen toimenpiteen voimaantumista, sitä pienemmällä kustannuksella tai sopeutumiskeinoilla asukas pääsee. Tämä johtuu siitä, että kuluttaja pystyy ajoittamaan vaihdon sähköauton luonnolli- semmin ajankohtaan, jolloin autonvaihto muutenkin tapahtuisi. Lisäksi asointitapojen ja asuinpaikan muutos vaatii pitkän sopeutumisajan.

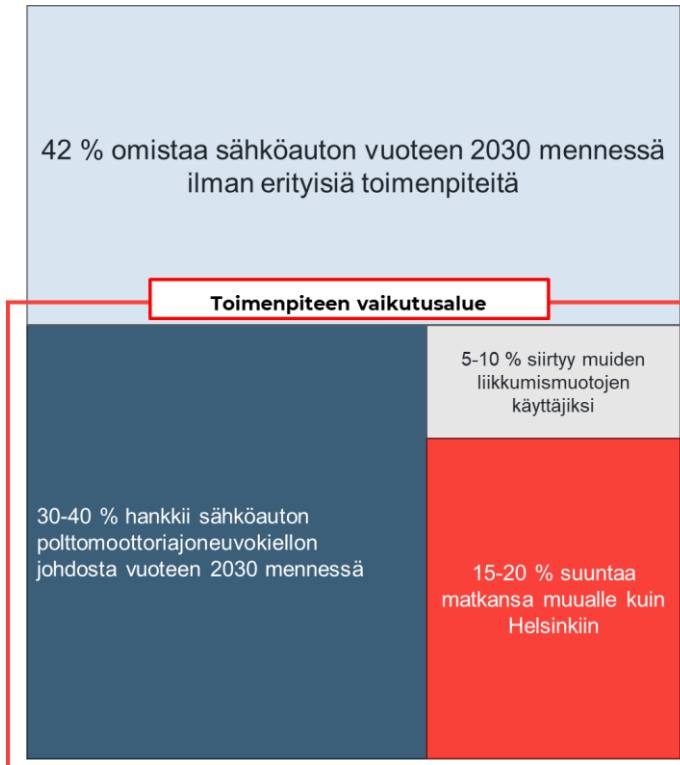
Toimenpidekokonaisuuden liikennemallilla arvioidut vaikutukset matkamääriin on esitetty yksinker- taistetusti kuvassa 6. Esitetyt matkamäärät perustuvat Helmet-mallilla tehtyyn ennusteeseen, ja tu- lokset antavat kuvan vaikutusten suuruusluokasta ja merkityksestä kaikki kulkutavat huomioiden.



Kuva 6 Vaikutukset Helsingin sisäisiin sekä Helsinkiin suuntautuviin matkoihin.

Helsingin sisäisillä matkoilla autoilun kulkutapaosuus on nykyisin noin 20 %. Liikennemallinnuksen mukaan automatkojen osuus pysyy lähes samana alueellisten päästövähennysten käyttöönoton jälkeen. Osittain matkoja korvautuu muilla kulkutavoilla.

Helsingin ulkopuolelta Helsinkiin saapuvilla matkoilla autoilun kulkutapaosuus on hieman yli 50 % ja toimenpidekokonaisuuden vaikutuksesta automatkoja tehdään muista kunnista hieman vähemmän Helsinkiin. Erityisesti vapaa-ajan matkoille löytyy helpommin vaihtoehtoisia kohteita. Jos kotitaloudella on jo päästötön auto, ei toimenpiteillä ole todennäköisesti vaikutusta vapaa-ajan matkoihin, vaikka tätä ei voidakaan liikennemallilla kuvata. Työmatkoilla useimmiten päästöttömän auton hankkiminen, vyöhykkeen ulkopuolelle sijoittuva liityntäpysäköinti tai kulkutavan vaihtaminen on houkuttelevampi ratkaisu kuin työpaikan vaihtaminen. Kuvassa 7 on esitetty prosenttiosuuksina, mitä on arvioitu tapahtuvan matkoille, jotka BAU-tilanteessa (business as usual) saapuisivat Helsinkiin autolla. Myös muista kunnista säännöllisesti Helsinkiin autoilevat hankkivat todennäköisesti sähköauton toimenpiteen vaikutuksesta, mutta iso osa vaihtaa asiointin määränpäättä tai kulkutapaa.



Kuva 7 Vaikutukset muista kunnista Helsinkiin saapuviin automatkoihin.

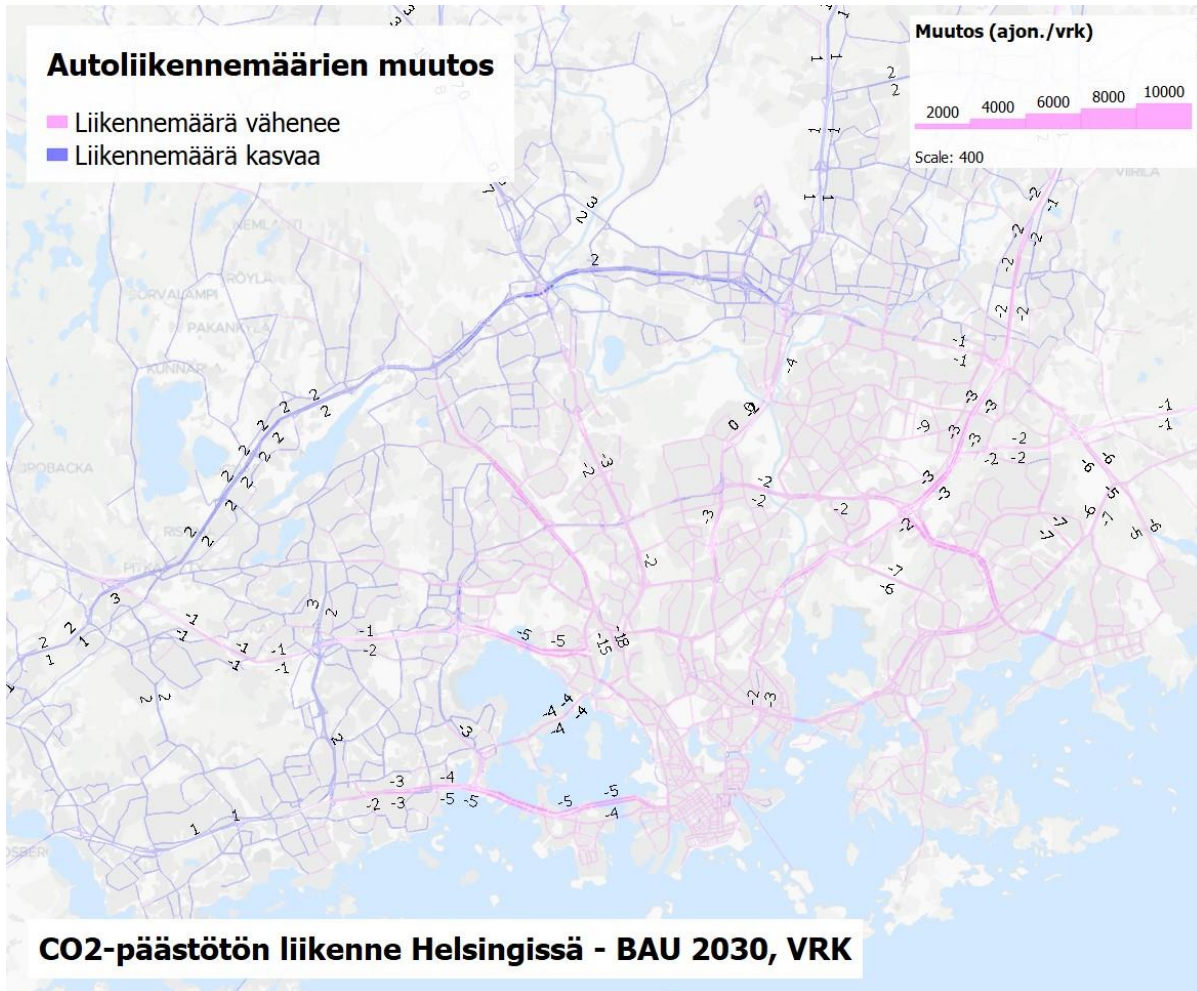
Edellä esitetyt vaikutukset kuvaavat maksimivaikutuksia vuonna 2030. Pidemmällä aikavälillä vaikutukset nollautuvat, kun päästöttömän ajoneuvon hankinta on lähes aina taloudellisin vaihtoehto ilman toimenpiteitäkin.

4.2.2 Liikennejärjestelmän toimivuus

Autoliikennemäärän mallinnetut muutokset tie- ja katuverkolla (kuva 8) ovat huipputuntien aikana melko maltilliset ja vaikutus sujuvuuteen on pieni. Kaikkiaan ajoneuvoliikenteen määrä mallissa vähenee, mikä sujuvoittaa liikennettä Helsingissä. Vaikutus jakautuu tasaisesti kaikkiin Helsinkiin suuntautuviin matkoihin. Liikennemallinnuksen mukaan Helsingin ulkopuolella ajoneuvoliikennemäärät kasvavat, sillä matkat suuntautuvat useammin muihin kuntiin.

Autoliikenteellä matka-aika on merkittävin kulkutapavalinnan tekijä, ja automatkojen väheneminen tai kulkutavan vaihto nopeuttaa edelleen autolla ajavien matka-aikoja. Tämä luo jälleen kannusteen lisätä henkilöautoilua. Siksi pelkkä polttomoottoriautokielto itsessään ei vähennä ajoneuvoliikenteen suoritetta erityisen paljoa. Joillain sähköautoihin vaihtavilla ihmisillä auton käyttö voi hieman lisääntyä aiempaan verrattuna. Tämä johtuu siitä, että sähköauton käyttökustannukset ovat polttomoottoriautoa edullisemmat sekä siitä, että sähköautolla ajaminen saatetaan kokea sosiaalisesti hyväksyttävämmäksi ympäristöystävällisyyden takia.

Alueelliset päästövähennykset -toimenpidekokonaisuus ei koske valtion teitä eikä reittejä satamiin. Jos polttomoottoriautojen kieltoja valvotaan esimerkiksi poliisien satunnaistarkastuksilla, on mahdollista, että osa autoilijoista jatkaa polttomoottoriautolla ajamista alueella sakkojen uhalla. Tällöin valtion tiet ja reitit satamiin saattavat muodostua nykyistä houkuttelevammiksi, aiheuttaen näille reiteille enemmän liikennettä ja mahdollisesti heikentäen toimivuutta.

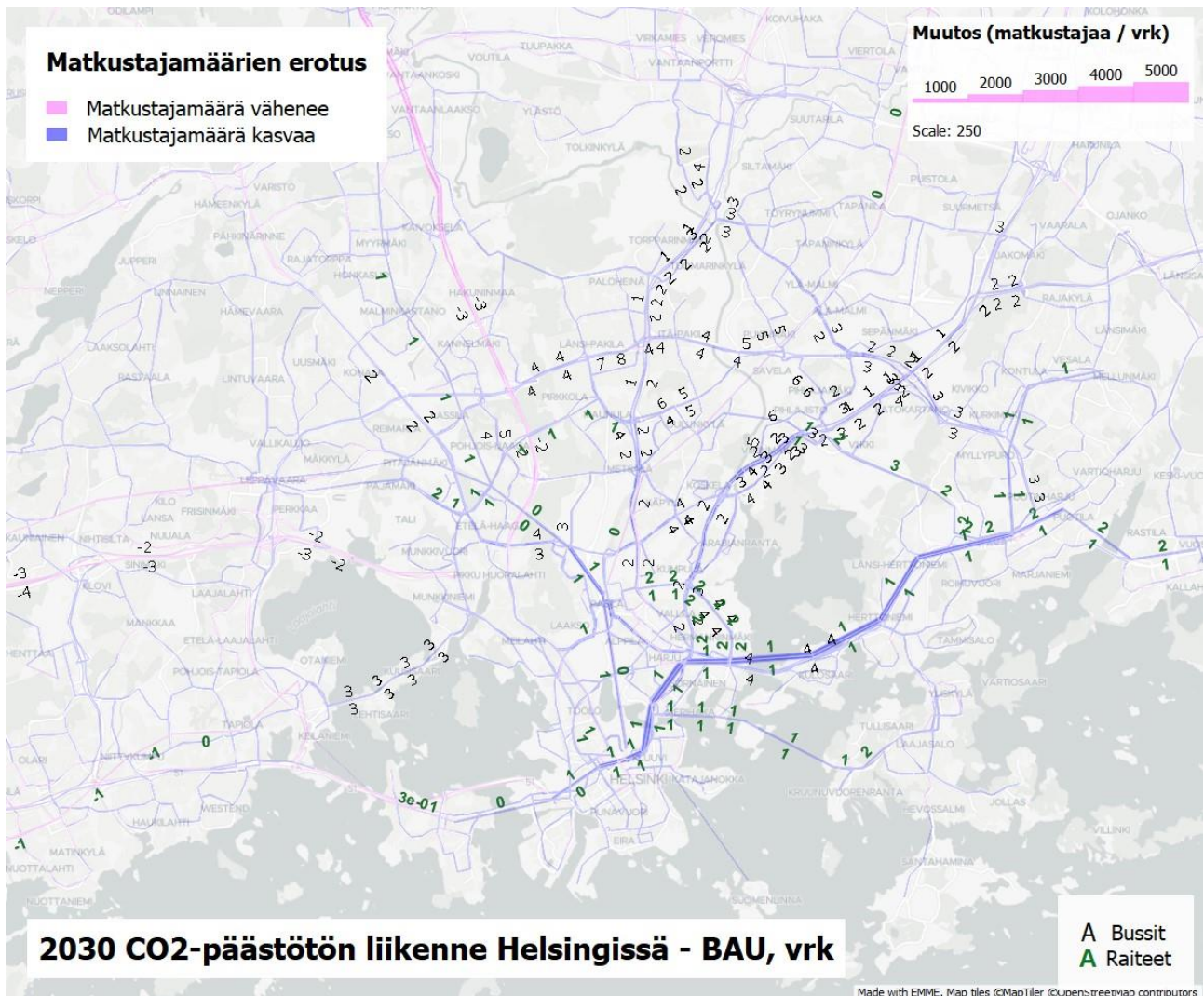


Kuva 8 Alueellisten päästövähennyksien vaikutus ajoneuvoliikenteen määrään. Numerot kuvaavat liikennemäärän prosentuaalista muutosta ja viivojen paksuus absoluuttista muutosta.

4.2.3 Joukkoliikenteen kapasiteetti

Kuvassa 9 on esitetty arvioitu joukkoliikenteen matkustajamäärän muutos vuorokaudessa Helsingissä. Mallinnuksen mukaan metron ja lähijunien nousijamäärän kasvu on noin 1 % luokkaa. Vaikutus on oletettavasti mallinnettua suurempi Helsingin ulkopuolelta saapuvilla matkoilla, sillä malli ei arvioi matkaketjuja tai liityntäpysäköintiä erityisen hyvin. Liityntäpysäköinnin kysyntä kasvaa oletettavasti eniten lähellä Helsingin rajaa raideyhteyksien varrella kuten Tikkurilassa, Myyrmäessä, Ota Niemessä ja Leppävaarassa.

Vaikka matkustajamäärän kasvu on suhteellisen pientä, sillä voi olla vaikutusta matkustusmukavuuteen ja pysäkkiaikojen kasvuun osuuksilla, joissa on jo nykytilanteessa havaittavissa kapasiteettiongelmaa. Tällaisia kohtia raideliikenteessä on metrossa Kalasataman molemmin puolin sekä junilla pääradalla Pasilan pohjoispuolella. Myös poikittaisilla runkobusseilla kapasiteetti on mahdollisesti ylityä varsinkin Pasilan kohdalla.



Kuva 9 Matkustajamäärän muutokset toimenpidekokonaisuuden vaikutuksesta. Numerot kuvaavat matkustajamäärän prosentuaalista muutosta ja viivojen paksuus absoluuttista muutosta.

4.2.4 Jakeluliikenne ja raskas liikenne

Arvioidun ympäristövyöhykkeen rajoitukset eivät koske valtion väyliä tai satamaliikenteen reittejä. Polttomootoriautojen liikennettä ei siis näiltä osin rajoiteta, mutta liikennemäärät voivat näillä reiteillä kasvaa ja tällä olla vaikutusta jakeluun ja raskaaseen liikenteeseen. Liikennemäärien kasvu voi syntyä siitä, että ne jotka eivät siirry päästöttömiin henkilöautoihin käyttäisivät näitä sallittuja reittejä nykyistä enemmän.

Vaikutukset paikallisliikenteen busseihin ovat pienet, sillä HSL:n tavoitteena on jo nykytilassa, että liikenne on päästötöntä vuonna 2035. Tähän ei kuitenkaan sisälly muu kuin HSL linjaliikenne. Muulle bussiliikenteelle eli HSL:n ympäryskuntiin kulkeville busseille, tilausajoille ja pitkän matkan busseille kannattaa harkita kompensoivia toimia, kuten poikkeuslupia. Tämän bussiliikenteen osuus on noin 10% kaikesta Helsingin bussiliikenteestä.

On arvioitu, että koko maassa vuonna 2030 jakelu- ja tavaraliikenteen kalustosta voi olla päästötöntä 7–14 %. Ajoneuvojen tuotannon on kuitenkin nähty kasvavan merkittävästi, jolloin hankinta on kuljetusyrityksille mahdollista. (HIISI2035, 2024) Helsingissä toimiakseen kuljetusyritysten tulee hankkia esim. sähkö-, vety- tai kaasukäyttöisiä autoja. Muutokseen on mahdollista sopeutua myös vaihtamalla pienempään, päästöttömään kalustoon. Liikenteellisiä vaikutuksia ei synny käyttövoiman

muutoksesta, mutta kuljetusten lopettamisesta niitä voi syntyä. Jos Helsingin alueella kuljetusten järjestäminen vaikeutuu, se voi vaikuttaa kannattavuuteen tai yritysten sijoittumiseen. Tämä taas vähentää tavaraliikennettä Helsingissä, ja lisää sitä niissä kunnissa, joihin yritykset ovat siirtyneet.

Yksi mahdollinen vaikutus on myös Helsingin citylogistiikkahubien syntyminen, joihin tuodaan kauempaa tavaraa polttomoottoriajoneuvoilla, ja missä tavara siirretään päästöttömiin ajoneuvoihin. Usein on kuitenkin kokonaistaloudellisesti edullisempaa kulkea koko matka samalla ajoneuvolla, vaikka se vaatisikin kaluston uusimista.

4.2.5 Muut liikenteelliset vaikutukset

Toimenpidekokonaisuudella ei ole merkittäviä vaikutuksia pyöräilyn ja kävelyn edellytyksiin, joskin autoilun väheneminen voi johtaa pyöräilyn ja kävelyn suosion nousuun erityisesti liityntämatkojen lisääntyessä. Sama pätee mikroliikkumiseen kuten sähköpotkulautoihin. Autoliikenteen sähköistymisen ja sitä kautta päästöjen ja melun vähenemisen (3–19 % riippuen sähköautojen osuudesta ja autojen nopeudesta) myötä voi kävelyn ja pyöräilyn houkuttelevuus kasvaa jonkin verran.

Henkilöautojen liityntäpysäköinnin kysyntä kasvaa, jos ympäryskuntien asukkaat valitsevat jättää polttomoottoriautonsa julkisen liikenteen yhteyksien varteen ja jatkaa julkisilla Helsinkiin. Tämä voi vaikuttaa liityntäpysäköinnin kysyntään. Toisaalta liityntäpysäköinnissä on myös paikoitellen nykyisin käyttämätöntä kapasiteettia, joten laadun nostaminen tai kapasiteetin lisääminen ei kaikkialla ole välttämätöntä. Pyöräliityntän kysyntä voi toimenpidekokonaisuuden myötä kasvaa esimerkiksi juna-asemilla.

4.3 Taloudelliset vaikutukset

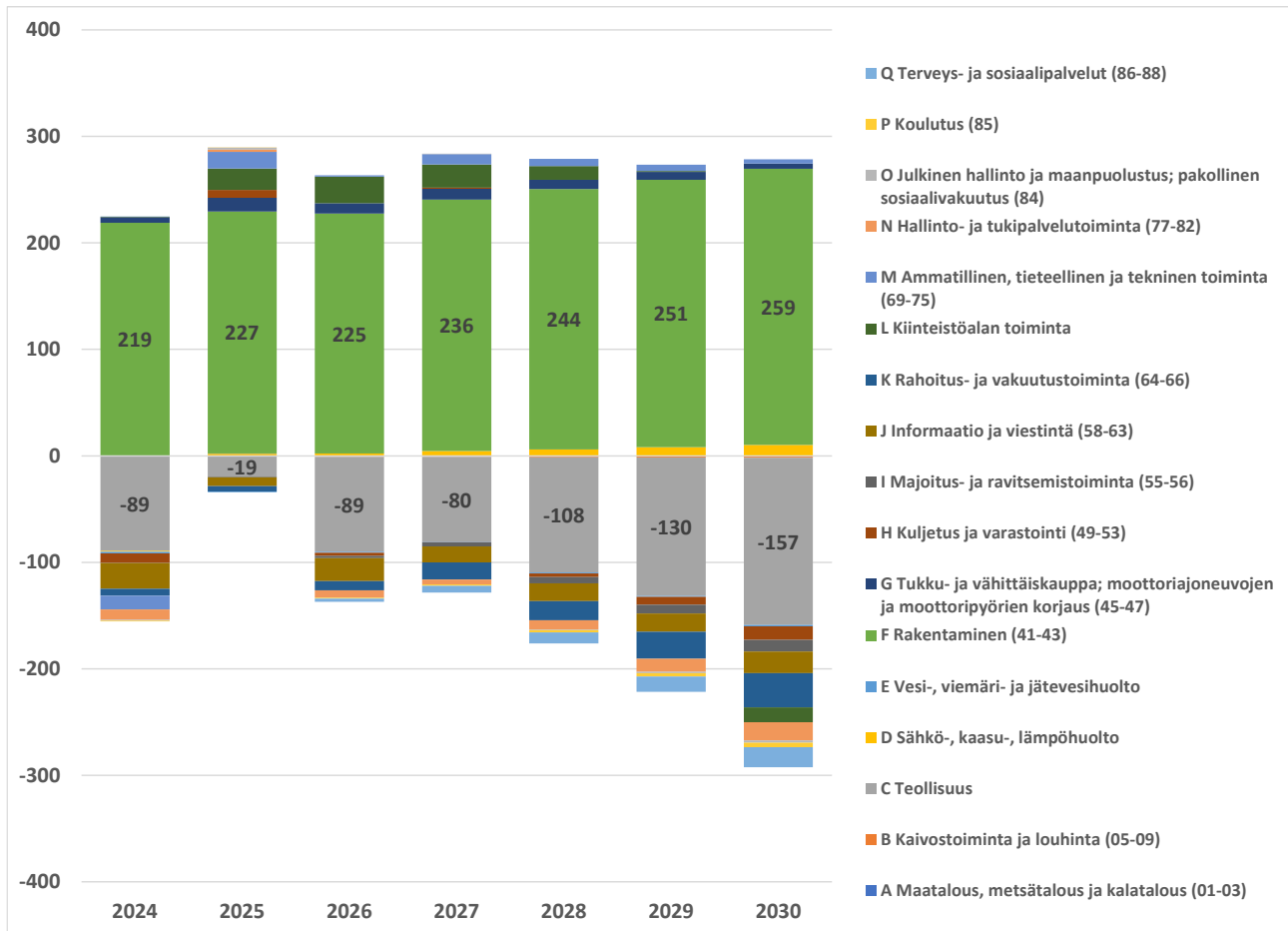
4.3.1 Aluetalous

Talousvaikutuksia on mallinnettu luvussa 3.1 kuvatulla menetelmällä, joka on tarkoitettu etenkin alueellisten talousvaikutusten arviointiin. Tulokset riippuvat vahvasti arviointia varten tehdyistä oletuksista, joita on kuvattu luvussa 3.5.

Alueelliset päästövähennykset -toimenpidekokonaisuuden merkittävin vaikutus yrityselämän kannalta on aluetaloudellisen mallinnuksen perusteella rakentamisen kasvu, joka johtuu latausinfrastruktuurin rakentamisesta (taulukko 4). Rakentamisen kiihtymisestä aiheutuu rakennuskustannusten nousua. Rakennuskustannusten nousu näkyy myös muiden toimialojen investointien kustannusten nousuna ja tuotoksen alenemisena. Kuljetuksen positiivinen muutos johtuu julkisen liikenteen kasvusta ja tukku- ja vähittäiskaupan kasvu kertoo autojen myynnin kasvusta. Vastaavat tulokset on esitetty myös kuvassa 10.

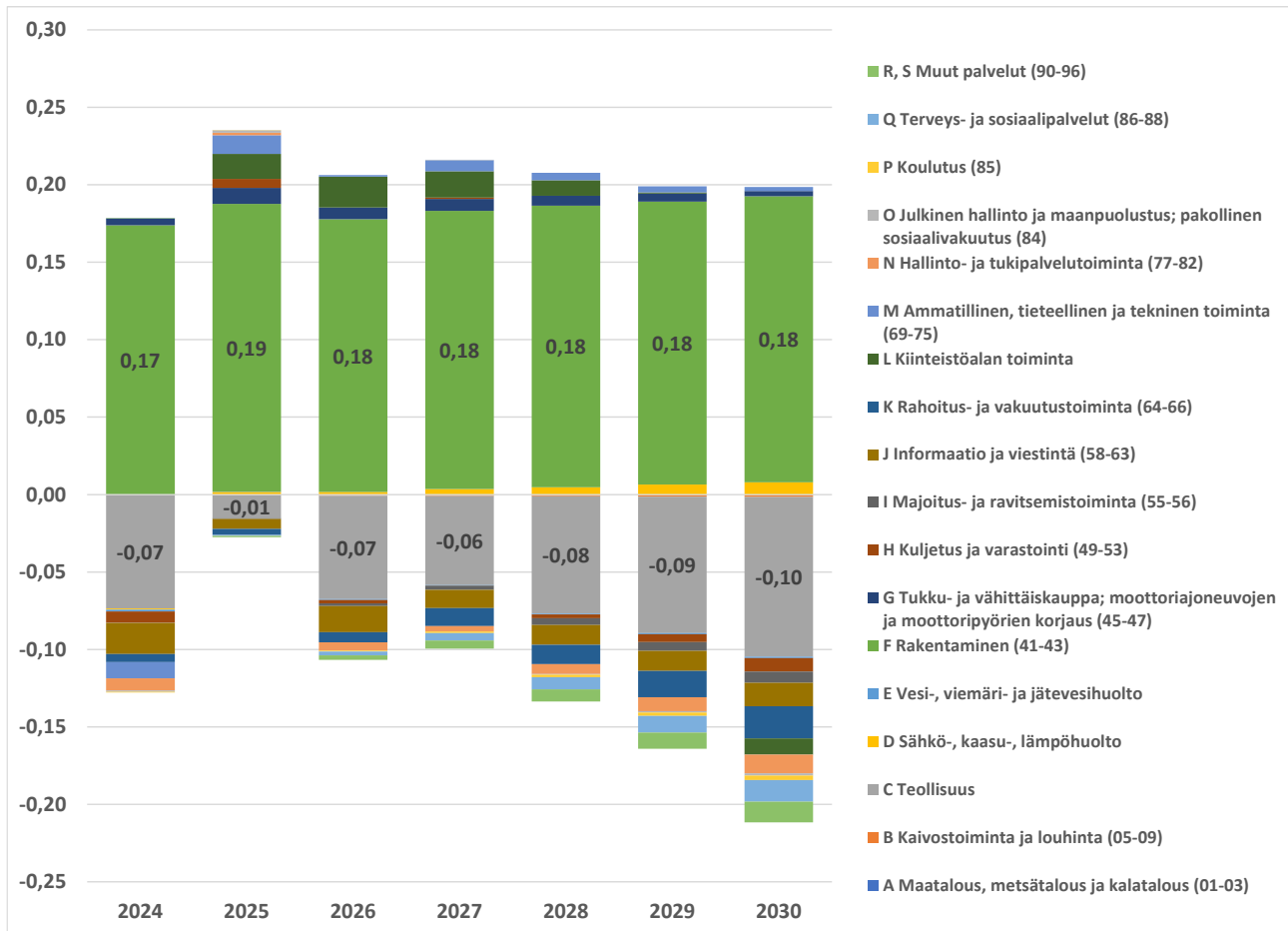
Taulukko 4 Helsingin kokonaistuotos, ero perusskenaarioon verrattuna (miljoonaa euroa).

| (miljoonaa euroa) | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
|---|-----------|------------|------------|------------|-----------|-----------|------------|
| A Maatalous, metsätalous ja kalatalous | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 |
| B Kaivostoiminta ja louhinta | 0 | 0 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 |
| C Teollisuus | -89 | -19 | -89 | -80 | -108 | -130 | -157 |
| D Sähkö-, kaasu-, lämpöhuolto | -1 | 2 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| E Vesi-, viemäri- ja jätevesihuolto | -2 | 0 | -1 | 0 | -1 | -1 | -1 |
| F Rakentaminen | 219 | 227 | 225 | 236 | 244 | 251 | 259 |
| G Tukku- ja vähittäiskauppa; moottoriajoneuvojen ja moottoripyörien korjaus | 5 | 13 | 10 | 10 | 9 | 7 | 5 |
| H Kuljetus ja varastointi | -9 | 7 | -3 | 1 | -3 | -7 | -13 |
| I Majoitus- ja ravitsemistoiminta | 0 | -1 | -2 | -4 | -6 | -8 | -11 |
| J Informaatio ja viestintä | -24 | -8 | -21 | -15 | -17 | -17 | -20 |
| K Rahoitus- ja vakuutustoiminta | -7 | -5 | -9 | -16 | -18 | -25 | -32 |
| L Kiinteistöalan toiminta | 0 | 20 | 25 | 22 | 13 | 1 | -14 |
| M Ammatillinen, tieteellinen ja tekninen toiminta | -13 | 16 | 1 | 10 | 7 | 6 | 4 |
| N Hallinto- ja tukipalvelutoiminta | -10 | 2 | -7 | -5 | -9 | -12 | -17 |
| O Julkinen hallinto ja maanpuolustus; pakollinen sosiaalivakuutus | -1 | 2 | 0 | 0 | -1 | -1 | -2 |
| P Koulutus | -1 | 0 | -1 | -1 | -2 | -3 | -4 |
| Q Terveys- ja sosiaalipalvelut | 0 | -1 | -3 | -6 | -10 | -14 | -19 |
| R, S Muut palvelut (90-96) | 0 | -1 | -4 | -7 | -10 | -14 | -19 |
| Yhteensä | 67 | 254 | 122 | 148 | 93 | 40 | -33 |



Kuva 4101 Helsingin kokonaistuotos, toimenpidekokonaisuuden 1 ero perusskenaarioon verrattuna (miljoonaa euroa).

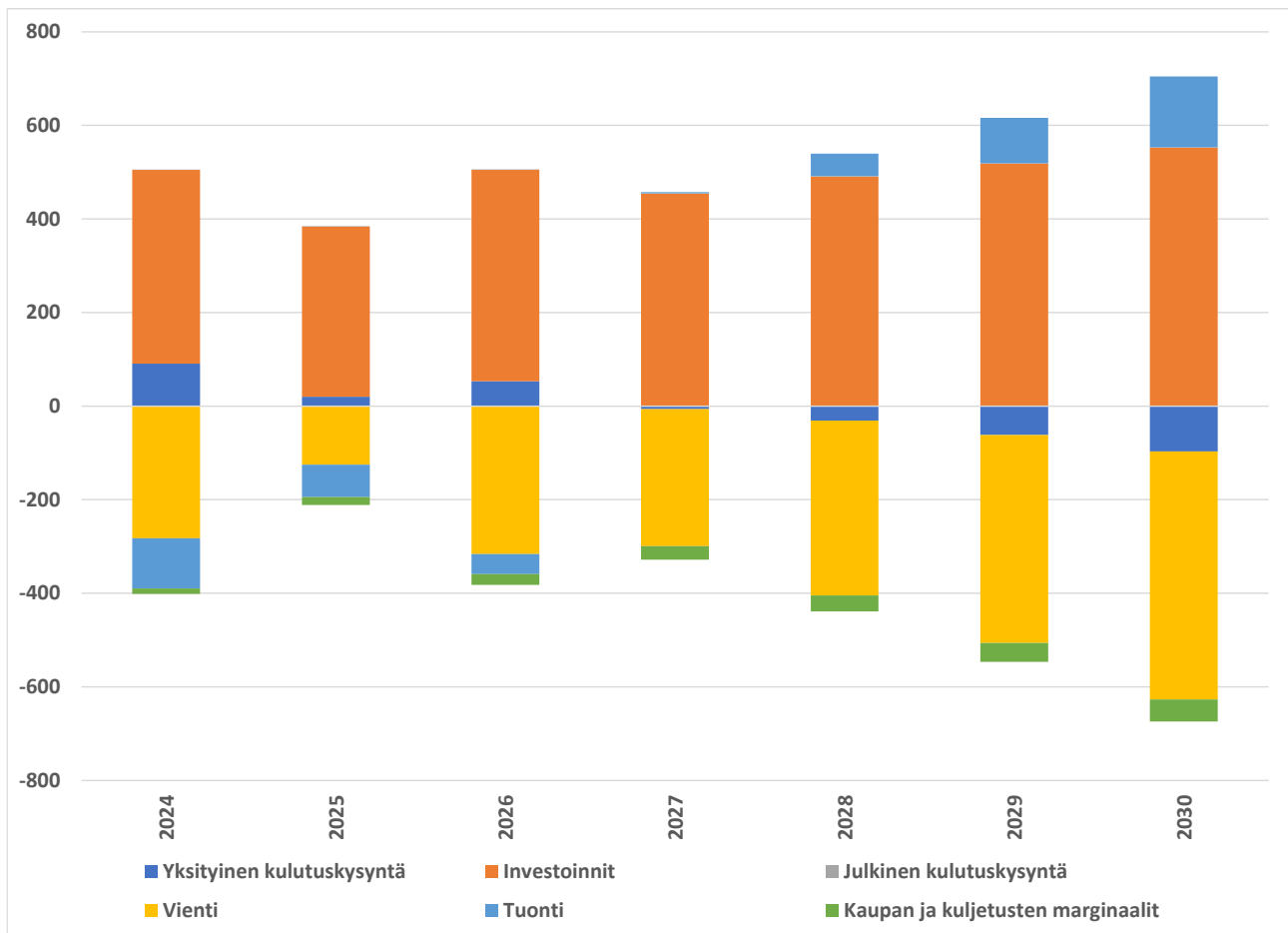
Kuvassa 11 esitetään tuotoksen muutoksen arvioitua vaikutusta Helsingin aluetalouden kasvuun verrattuna perusskenaarioon. Kuvasta näkyy miten suurimmat muutokset ovat mallinnuksen tuloksissa lähtöisin rakentamisesta ja yllä mainittujen kaupan ja liikenteen palveluiden kasvusta. Samalla näkyy, että vaikka nämä toimialat arvion mukaan syrjäyttävät jonkin verran teollisuutta ja muita palveluja, vaikutukset ovat pieniä ja kokonaisvaikutus Helsingin aluetaloudelle jää pieneksi. Tuotoksen muutos on kokonaisuudessaan mallinnuksessa hyvin kohtuullinen tai jopa pieni, mitä kuvastaa muutosten prosentuaalinen suuruus. Muutos on yhteensä vain noin 0,013 %. Toimialat, joille ei synny mallinnuksessa merkittävää vaikutusta, ovat maatalous, metsätalous, kalatalous, kaivostoiminta ja louhinta, vesi-, viemäri- ja jätevesihuolto, julkinen hallinto ja maanpuolustus sekä koulutus.



Kuva 11 Toimialojen kasvuvaikutus toimenpidekokonaisuudessa 1 Helsingissä perusskenaarioon verrattuna (yksikkönä %).

Kokonaiskysynnän muutokseen vaikuttaa aluetaloudellisen mallinnuksen mukaan eniten sähköautojen latauspisteiden rakentaminen (kuva 12). Kotitalouksien muun kulutuksen arvioidaan mallinnuksessa laskevan vuoteen 2030 mennessä noin 96 miljoonaa euroa. Kulutuksen lasku johtuu ostovoiman heikkenemisestä, kun päästöttömien autojen hankinta ja sähköautojen latausinfrastruktuurin rakentaminen nostavat liikenteen kustannuksia kotitalouksille. Polttoainekustannusten lasku ei vielä vuoteen 2030 mennessä riitä kompensoimaan ajoneuvon kalliimpaa hintaa.

Autokannan uudistaminen näkyy kotitalouksille mallinnuksessa kustannuksina, ja sähkö käyttövoimana toisaalta säästönä. Kotitalouksien kulut nousevat arviolta yhteensä 96 miljoonaa euroa vuoteen 2030 mennessä eli 7 vuoden aikana. Jaettuna niille auton omistajille, jotka eivät arvioiden mukaan ole hankkineet päästöttömää autoa ilman näitä toimenpiteitä, vaikutus on noin 980 –1400 euroa per kotitalous 7 vuoden aikana, joka on vuodessa keskimäärin 140–200 euroa.



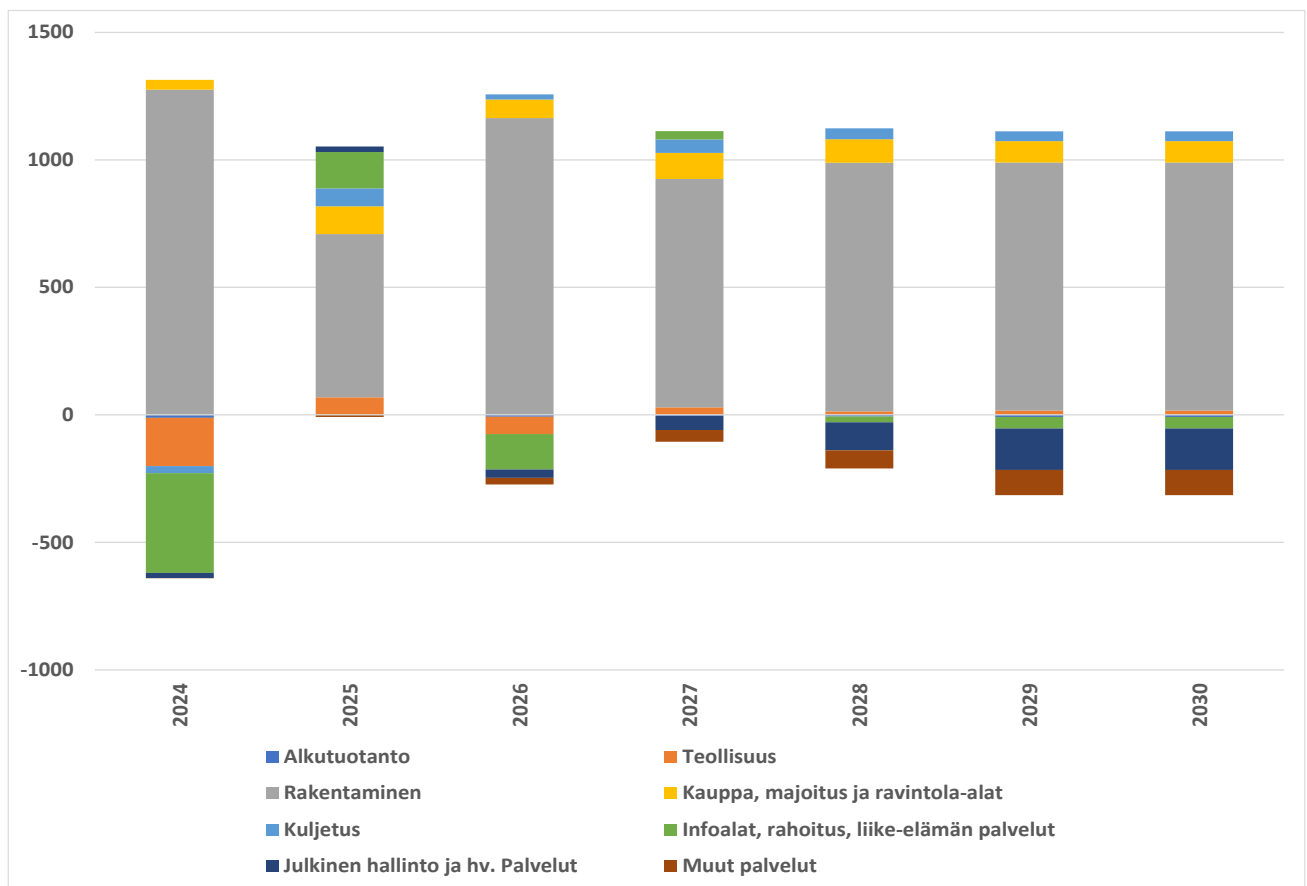
Kuva 12 **42** Alueellisen kokonaiskysynnän muutos perusskenaariosta (miljoonaa euroa).

Yksityistä kulutuskysyntää kasvattaa mallinnuksen mukaan myös autojen myynnin ja siihen liittyvien palvelujen kasvu. Julkinen kulutuskysyntä kasvaa hieman, kun osa kotitalouksista siirtyy käyttämään julkista liikennettä. Yksityinen kulutuskysyntä kasvattaa tuontia, joka määritelmällisesti pienentää kansantuotetta (BKT). Tästä syystä tuonti on kuvattu negatiivisena (kuva 12). Arvion mukaan tuonti kasvaa, mikä selittyy sähköautojen lisääntyvällä tuonnilla valmistusmaista.

Samoin kuin kokonaistuotoksessa myös työllisyydessä tapahtuu mallinnuksen mukaan kasvua rakentamisen kasvun myötä (Taulukko 5, kuva 13). Rakentamisen kasvu nostaa hintoja myös muiden toimialojen tekemille investoinneille, joka voi puolestaan vähentää työllisyyttä esimerkiksi kiinteistöjen hallinnan ja vuokraamisen toimialoilla, jotka sisältyvät taulukon 5 riville ”infoalat, rahoitus, liike-elämän palvelut”. Kaupan, majoituksen ja kuljetuksen aloilla syntyy uusia työpaikkoja. Sähköistymiseen liittyvät palvelut syrjäyttävät muita palveluita, kun osa nykyisistä autoilijoista siirtyy julkisten kuljetusten piiriin. Teollisuuden työvoiman tarve pienenee vähäisesti rakentamisen kustannuskasvun kautta. Yhteiskunnallisissa palveluissa tapahtuu myös pientä laskua.

Taulukko 5 Toimialojen työllisyys (htv= henkilötyövuosi) tarkasteluajanjaksolla verrattuna perusskenaarioon.

| (henkilötyövuotta) | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
|---|------------|-------------|------------|-------------|------------|------------|------------|
| Alkutuotanto | -11 | 1 | -7 | -4 | -6 | -8 | -8 |
| Teollisuus | -190 | 68 | -68 | 30 | 14 | 17 | 17 |
| Rakentaminen | 1275 | 640 | 1164 | 896 | 975 | 973 | 973 |
| Kauppa, majoitus ja ravintola-alat | 39 | 109 | 73 | 102 | 91 | 84 | 84 |
| Kuljetus | -28 | 70 | 20 | 52 | 43 | 39 | 39 |
| Infoalat, rahoitus, liike-elämän palvelut | -391 | 143 | -139 | 33 | -23 | -46 | -46 |
| Julkinen hallinto ja hv. Palvelut | -20 | 22 | -32 | -55 | -110 | -163 | -163 |
| Muut palvelut | -1 | -9 | -26 | -46 | -71 | -98 | -98 |
| Yhteensä | 673 | 1044 | 985 | 1008 | 913 | 798 | 798 |



Kuva 413 toimialojen työllisyys verrattuna perusskenaarioon, työpaikkojen lukumäärä henkilötyövuosina.

4.3.2 Aluetaloutta tarkempi taso

Mallinnettujen aluetalouden vaikutusten lisäksi *alueelliset päästövähennykset* -toimenpidekokonaisuuden talousvaikutuksia on arvioitu ja tunnistettu astetta tarkemmalla tasolla asiantuntija-arvioina. Aluetaloutta tarkemman tason taloudellisia vaikutuksia on tunnistettu erityisesti työn aikana pidetyssä taloudellisten vaikutusten asiantuntijatyöpajassa.

Arvioitavilla toimenpiteillä voi olla vaikutusta yritysten sijoittumis päätöksiin. Kaluston muuttaminen päästöttömäksi vaatii uusia jakeluliikenteen ja raskaan liikenteen kalustoinvestointeja, mikä voi olla liian suuri investointi joillekin, etenkin pienemmille yrityksille. Sama vaikutus voi päteä myös taksiryttäjiin. Jotkin yritykset saattavat siirtyä alueille, joissa polttomoottorikalustoa saa edelleen käyttää. Lisäksi jotkut pienet yritykset voivat joutua lopettamaan toimintansa, mikäli kaluston uudistamisen investoinnit ovat liian suuret ja uudelleensijoittumista ei syystä tai toisesta voida tehdä. Tämä saattaa johtaa suurempiin toimijoihin keskittymisen etenkin kuljetusalalla, joka voi mahdollisesti vähentää kilpailua. Toisaalta sähkö käyttövoimana on bensiiniä ja dieseliä edullisempaa, mikä tekee kaluston sähköistämisestä taloudellisesti kannattavaa pitkällä aikavälillä. Päästöttömään kalustoon siirtymisen kuljetusalalla voi myös vaikuttaa kustannuksiin kaupungin toiminnoissa, kuten esimerkiksi logistiikkapalveluista riippuvaisissa päiväkodeissa ja kouluissa.

Sähköautoihin siirtymisen edellytyksenä on toimiva latausverkosto. Latausinfrastruktuurin rakentaminen tuo kustannuksia etenkin kotitalouksille ja yrityksille. Kustannuksia voi syntyä myös kaupungille, mutta tällä hetkellä kaupunki lähinnä vuokraa tilaa yrityksille, jotka omalla kustannuksellaan toteuttavat latauspaikat ja laskuttavat asiakkaita niiden käytöstä. Yhden latauspaikan rakentamisen kustannukseksi on tällä hetkellä arvioitu noin 2 000 euroa, mutta hinta voi kysynnän kasvun myötä vuosien aikana laskea. Raskaan liikenteen latauspaikkojen kustannusta ei ole tässä työssä arvioitu. Nämä latauspaikat sijoittuvat usein toimijoiden omille kiinteistöille, mutta jatkossa voi olla tarve selvittää myös julkisten latauspaikkojen järjestämistä.

Arvioitavien toimenpiteiden myötä Helsingin ulkopuolelta nykyisin polttomoottoriautoilla tulevat asiakasvirrat voivat siirtyä käyttämään palveluita Helsingin ulkopuolelle, tai käyttämään enemmän verkkoakauppaa. Esimerkiksi Helsingin rajan lähellä Vantaalla ja Espoossa asuvat, autoa asiointiin käyttävät saattavat siirtyä käyttämään enemmän kotikuntansa palveluita niissä tapauksissa, joissa päästöttömä autoa ei muutenkin talouteen hankita. Jos päästötön auto on jo kotitalouteen hankittu, siirtymää palveluiden käytössä ei todennäköisesti tule. Siirtyvät asiakasvirrat voivat pienessä määrin ohjata yritysten sijoittumista Helsingin ulkopuolelle. Yritysten ja asukkaiden mahdollisesta siirtymisestä Helsingin ulkopuolelle voi seurata muun muassa verotulojen vähenemistä ja työllisyyden heikentyminen Helsingissä. Toisaalta päästöttömämpi kaupunki voi houkuttaa uusia asukkaita ja yrityksiä.

Arvioitavilla toimenpiteillä voidaan arvioida olevan myös positiivisia vaikutuksia yrityksille. Kun auto liikenne on sähköistä, on ympäristö miellyttävämpää muun muassa vähentyneen melun ja lähipäästöjen takia. Miellyttävä ympäristö voi lisätä ihmisten oleskelua ja viipymistä sekä kuluttamista esimerkiksi keskustaympäristössä, mikä voi toisaalta lisätä yritysten menestymistä. Keskusta-alue voi myös olla turismin kannalta vetovoimaisempi.

Toimenpiteillä voi olla vaikutuksia myös uusien yritysten syntymiselle. Sähköautojen latausinfrastruktuurin tarpeen kasvun arvioitiin houkuttelevan uusia latausinfrastruktuuria tarjoavia yrityksiä alalle. Latausta tarjoavien tahojen määrän kasvaessa myös sähköautojen latauksen hinta voi muuttua nykyistä edullisemmaksi. Toimenpiteillä voi olla vaikutuksia myös yhteiskäyttöautojen ja muiden liikkumispalvelujen kysynnän kasvuun, mikä voi tuoda mahdollisuuksia uusille yrityksille. Myös kotiin tuotavien palvelujen kysyntä ja markkinaosuus saattaa kasvaa.

4.4 Sosiaaliset vaikutukset

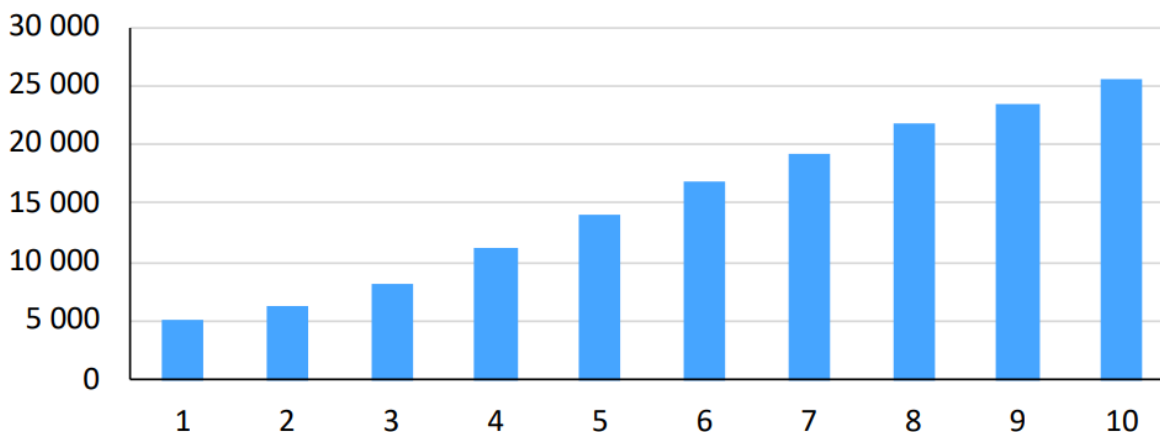
Arvioitavan toimenpidekokonaisuuden vaikutukset kohdistuvat kaikkiin kaupunkilaisiin, mutta positiiviset etenkin niihin, jotka kulkevat pääosin kävellen, pyörällä tai joukkoliikenteellä. Tässä ryhmässä on suhteellisesti eniten pienituloisia. Negatiiviset vaikutukset puolestaan painottuvat autosta riippuvaisiin. Matalatuloisilla ei ole varaa ostaa päästötöntä henkilöautoa, ja heidän liikkumismahdollisuuksensa kapenevat toimenpiteiden myötä. Toisaalta suurituloiset omistavat enemmän autoja, kuten nähdään kuvasta 14.

Kuvassa 14 on kuvattu autollisia talouksia eri tuloluokissa. Kuvaajan tuloluokat kuvaavat yhden henkilön käytettävissä olevaa tuloa eli tuloa verojen ja eläkkeiden ynnä muiden jälkeen jaettuna talouden koolla. Talouden koko on tilastotieteessä yleisesti käytetyn OECD-käytännön mukainen, eli asutokunnan muodostaman kulutusyksikön suuruus ilmoitetaan asutokunnan jäsenten painoarvojen summana. Tällöin ensimmäinen aikuinen saa arvon 1,0, seuraava yli 14-vuotias arvon 0,7 ja alle 14-vuotiaat lapset arvon 0,3. Tämä tulo ottaa siis huomioon perheeseen: suurituloisenkin voi olla alimassa tulokymmenyksessä, jos hänellä on suuri perhe elätettävänä. Vastaavasti kulutuksen skaalauksen myötä matalatuloinen yksinasuva on taloudellisesti huonommassa asemassa kuin avoliitossa elävä. Tulojen ylärajat kotitalouskymmenyksittäin ovat seuraavat (EUR): 1) 14 624, 2) 17 845, 3) 20 987, 4) 24 455, 5) 28 035, 6) 31 923, 7) 36 703, 8) 43 179, 9) 55 306.

Esimerkiksi jos neljän hengen taloudessa (2 aikuista, 15- ja 13-vuotiaat lapset) molempien aikuisten käytettävissä oleva tulo olisi 45 000 €, asutokunta sijoittuu tuloluokkaan 7.

$$(45\,000\text{ €} + 45\,000\text{ €}) / (1+0,7+0,7+0,3) = 90\,000\text{ €} / 2,7 = 33\,333\text{ €}$$

Helsingin autolliset kotitaloudet tulokymmenyksittäin



Kuva 14 Helsingin autolliset kotitaloudet tulokymmenyksittäin (kuva lähteestä: (AEI, 2023))

Ympäristövyöhykkeiden ja polttomoottoriautokiellon sekä sähköautoiluinfrastruktuurin kehittyminen vaikuttaa erityisesti vanhempien autojen omistajiin. Koska vanhempia autoja on enemmän alemmilla tuloluokilla, kasaantuvat vaikutukset heille. Erityisesti tämä koskee talouksia, joilla ei ole varaa vaihtaa päästöttömiin autoihin, ja jotka ovat auton käytöstä riippuvaisia.

Yksi ihmisryhmä, johon arvioitavien toimenpiteiden vaikutukset mahdollisesti kohdistuvat, ovat pienituloiset vuorotyötä tekevät, joiden työpaikka on huonosti saavutettavissa julkisella liikenteellä. Korkeampiin tuloluokkiin vaikutus on pienempi, sillä suurempi osa heistä vaihtaisi päästöttömään muutenkin. Koska miehet ajavat naisia enemmän, muutokset vaikuttavat heidän liikennekäyttäytymiseensä enemmän.

Henkilöihin, jotka eivät käytä henkilöautoa, muutokset vaikuttavat lähinnä positiivisesti, joskin myös autoa käyttävät saavat nauttia näistä samoista eduista. Positiivisiin vaikutuksiin lukeutuvat vähenevien liikennemäärien myötä esimerkiksi ruuhkien ja sen lieveilmiöiden helpottuminen, bussiliikenteen sujuvoituminen, liikennemelun väheneminen sekä ilmanlaadun parantuminen. Jos järjestelmään tehdään takaisinkytkentä kestävien liikkumismuotojen kehittämiseen, myös julkisen liikenteen tarjonta voi parantua. Samat edut koskevat myös kävelijöitä ja pyöräilijöitä.

4.4.1 Liikenneköyhyys ja vaikutukset elintasoon

Liikenneköyhyydellä kuvataan ilmiötä, jossa ihmisten tai yhteisöjen päivittäisten tarpeiden tyydyttämiseksi vaadittavaa liikkumista tai kuljettamista ei voi tehdä niin, että siihen liittyvä vaiva, kustannukset ja aika ovat kohtuullisia. Lisäksi altistumisen liikenteen ulkoisvaikutuksille, kuten melulle, pitää olla kohtuullista. Kohtuullisuuden käsite on subjektiivinen, ja subjektiivista liikenneköyhyyttä kokevat eniten kiireiset tuloluokasta riippumatta. Jotta kohtuullisuus voidaan saavuttaa, kulutusta on vähennettävä luonnonvarojen riittävyyden takaamiseksi, ja tämän vähenemän pitää jakautua tasaisesti. (Liimatainen, 2021)

Liikenneköyhyyden riskiryhmiin kuuluvat muun muassa pienituloiset, liikuntarajoitteiset, kaupunkien läheisellä maaseudulla asuvat, turvapaikanhakijat ja pakolaiset, lapsiperheet, harvaan asutulla maaseudulla asuvat, pitkiä työmatkoja kulkevat ja vanhasta tai epätehokkaasta autosta riippuvaiset (Rajavuori, 2023). Kaikkien on välttämätöntä liikkua jonkin verran esimerkiksi töissä käydäkseen, mutta korkeatuloiset matkustavat enemmän kuin matalatuloiset, ja suurempi osa heidän suoritteestaan koostuu vapaa-ajan matkoista. Liikenteen osuus kokonaismenoista on 12 - 20 % kaikissa tuloluokissa, ja osuus kasvaa tulojen kasvaessa. Liikenne on siis sekä välttämättömyys- että ylellisyys-hyödyke. (Liimatainen, 2021)

Arvioitavan toimenpidekokonaisuuden myötä osan helsinkiläisistä autollisista kotitalouksista pitää luopua autosta, sillä päästöttömän auton hankintaan ei ole varaa. Tämän vaikutuksesta liikenneköyhyys saattaa lisääntyä erityisesti autoriippuvaisissa talouksissa matalissa tuloluokissa, ja johtaa tarpeeseen muuttaa kodin sijaintia tai työpaikkaa. Vaikutus kuitenkin kohdistuu melko pieneen väestönosaan. Kuvan 14 mukaisesti alimman tulokymmenyksen kotitalouksista yhteensä noin 5 000 on autollisia, joka on noin 2 prosenttia kaikista Helsingin autoista (AEI, 2023). Näistä talouksista vain osa on arjessaan autosta riippuvainen tai kykenemätön hankkimaan sähköauton. Sähköautot ovat todennäköisesti tulevaisuudessa nykyistä edullisempia, ja käytettyjen autojen markkina tulee kasvaamaan.

Alueelliset päästövähennykset -toimenpidekokonaisuus voi vaikuttaa erityisen negatiivisesti pienituloisiin autoriippuvaisiin kotitalouksiin. Päästöttömän auton hankinta saattaa olla taloudellisesti mahdotonta tai se saattaa johtaa heikentyneeseen taloudelliseen tilanteeseen. Pienituloisten kotitalouksien ostovoima voi tilapäisesti heiketä.

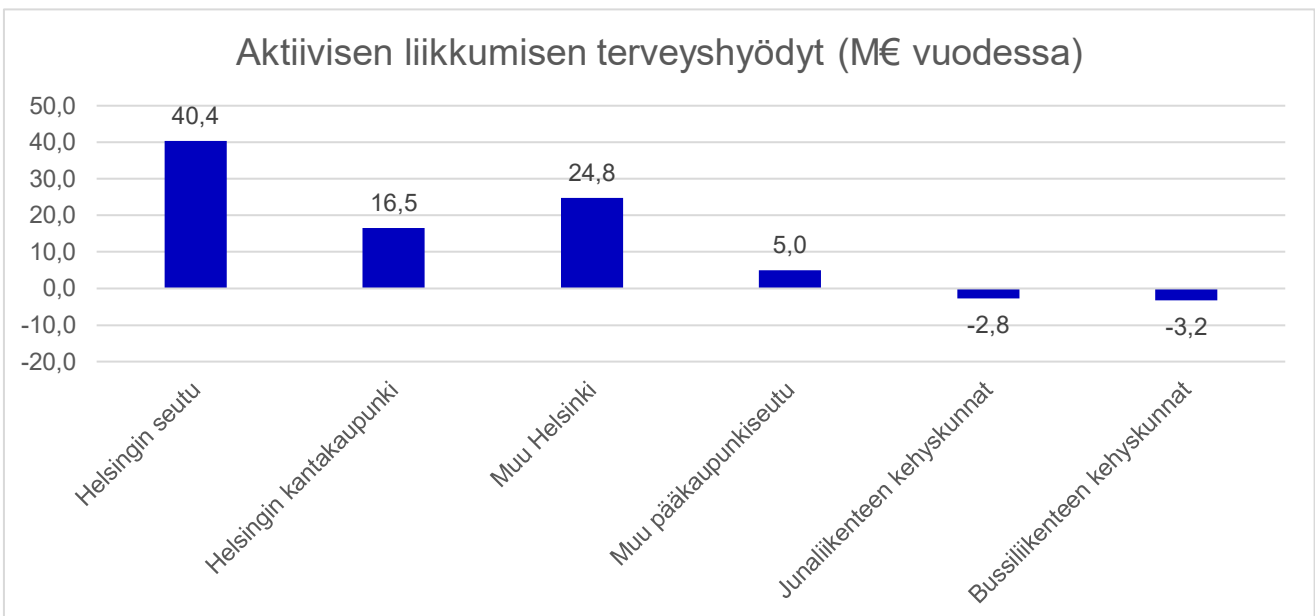
Jakeluliikenteessä päästöttömiin ajoneuvoihin siirtyminen voi näkyä väliaikaisesti tuotteiden hinnoissa, joka voi myös heikentää kotitalouksien ostovoimaa. Jos auton hankinnan sijasta siirrytään käyttämään kestäviä kulkumuotoja, se toisaalta vähentää kotitalouden liikkumiskustannuksia vuositasolla. Jos asuinpaikka ei ole hyvän joukkoliikennesaavutettavuuden alueella, voi toimenpiteiden vaikutuksena olla muutto lähemmäs esimerkiksi raideliikenteen asemaa. Tämä voi myös vaikuttaa asuntojen hintojen ja vuokrien nousuun asemien ympäristössä, kun kysyntä alueella kasvaa. Joukkoliikennematka voi myös lisätä matka-aikoja henkilöautoon verrattuna, ja tämäkin vaikutus kohdentuu epätasaisesti eri tuloluokille, joilla vaihtoehtoa nopeampaan kulkuvälineeseen ei ole.

4.4.2 Aktiivinen liikkuminen ja liikenneturvallisuus

Aktiivinen liikkuminen viittaa kävelyyn ja pyöräilyyn, eli kulkumuotoihin, joissa käyttövoima on liikkujan lihasvoima. Aktiivisen liikkumisen terveyshyödyt voivat näkyä laajoina hyvinvointivaikutuksina yksilöille. Aktiivisen liikkumisen lisääntyminen voi aiheuttaa niin fyysisiä kuin psyykkisiäkin positiivisia vaikutuksia. Näitä ovat muun muassa positiiviset vaikutukset mielenterveyteen sekä fyysisen kunnon ja työ- ja toimintakyvyn paraneminen sekä kansansairauksien riskien pieneneminen. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2024) Liikkumattomuuden kustannusten on arvioitu olevan Suomessa noin 3,2 miljardia euroa vuodessa. Liikkumattomuuden vähentämisellä voidaan siis saavuttaa sekä parempaa terveyttä että merkittäviä yhteiskunnallisia säästöjä (Kolu, ym., 2022)

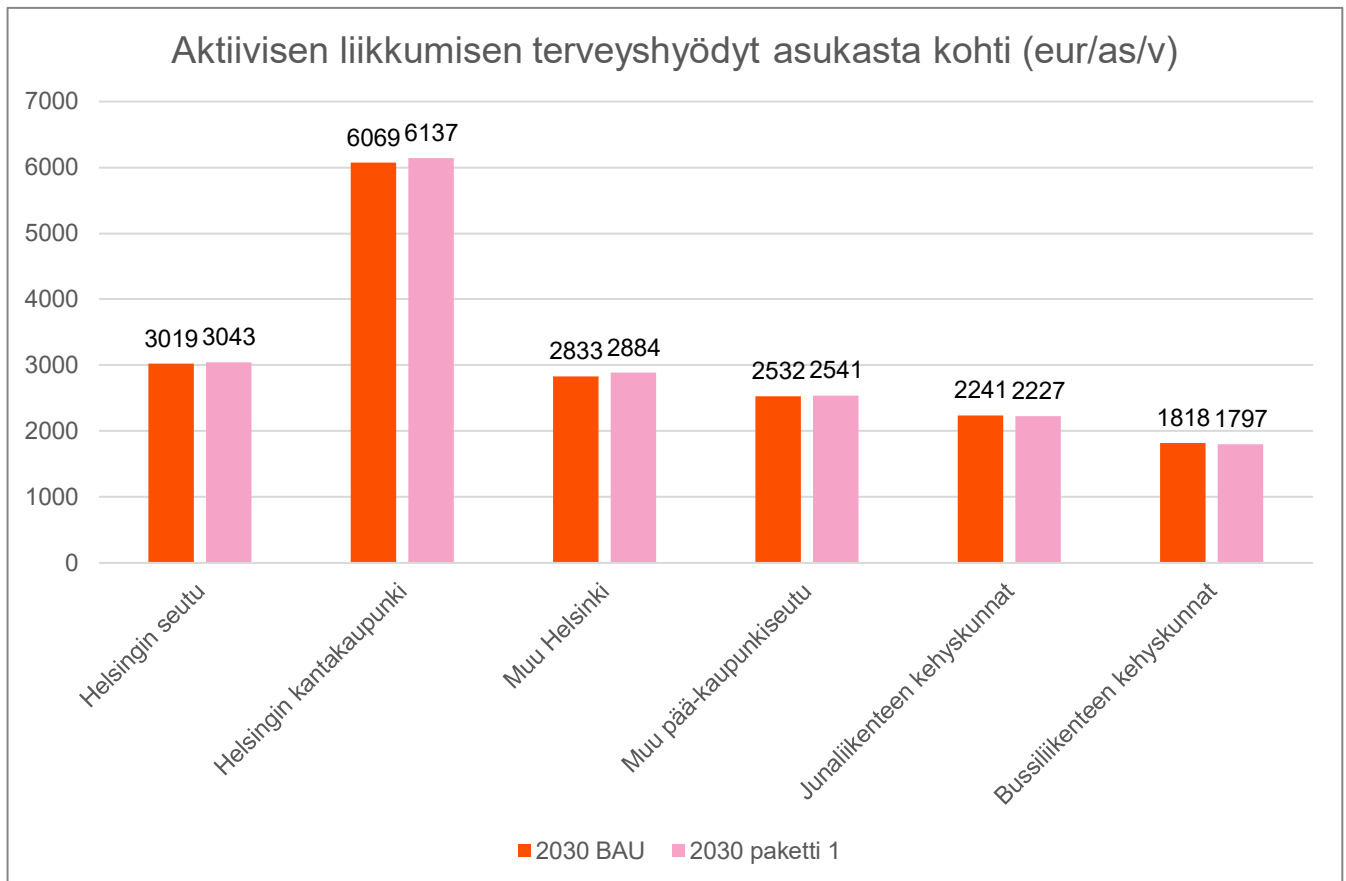
Aktiivisen liikkumisen hyötyjen arviointia mallinnuksella kuvataan tarkemmin luvussa 3.3. Mallinnuksessa kävelyn kilometrisuoritteeseen sisällytetään myös joukkoliikennematkojen yhteydessä tapahtuva liityntäkävely. Mallinnuksen perusteella toimenpidekokonaisuuden myötä aktiivinen liikkuminen lisääntyy ja liikenneturvallisuus paranee. Tämä perustuu siihen, että osa ihmisistä vaihtaa arvion mukaan toimenpidekokonaisuuden myötä automatkat kestävän liikenteen matkoihin.

Aktiivisen liikkumisen terveysvaikutusten mallinnuksen mukaan terveyshyödyt kasvavat arvioitavan toimenpidekokonaisuuden myötä noin 40 miljoonalla eurolla vuodessa verrattuna BAU 2030 -skenaarioon koko Helsingin seudulla. Kuvassa 15 on muiden alueiden säästö verrattuna BAU-skenaarioon.



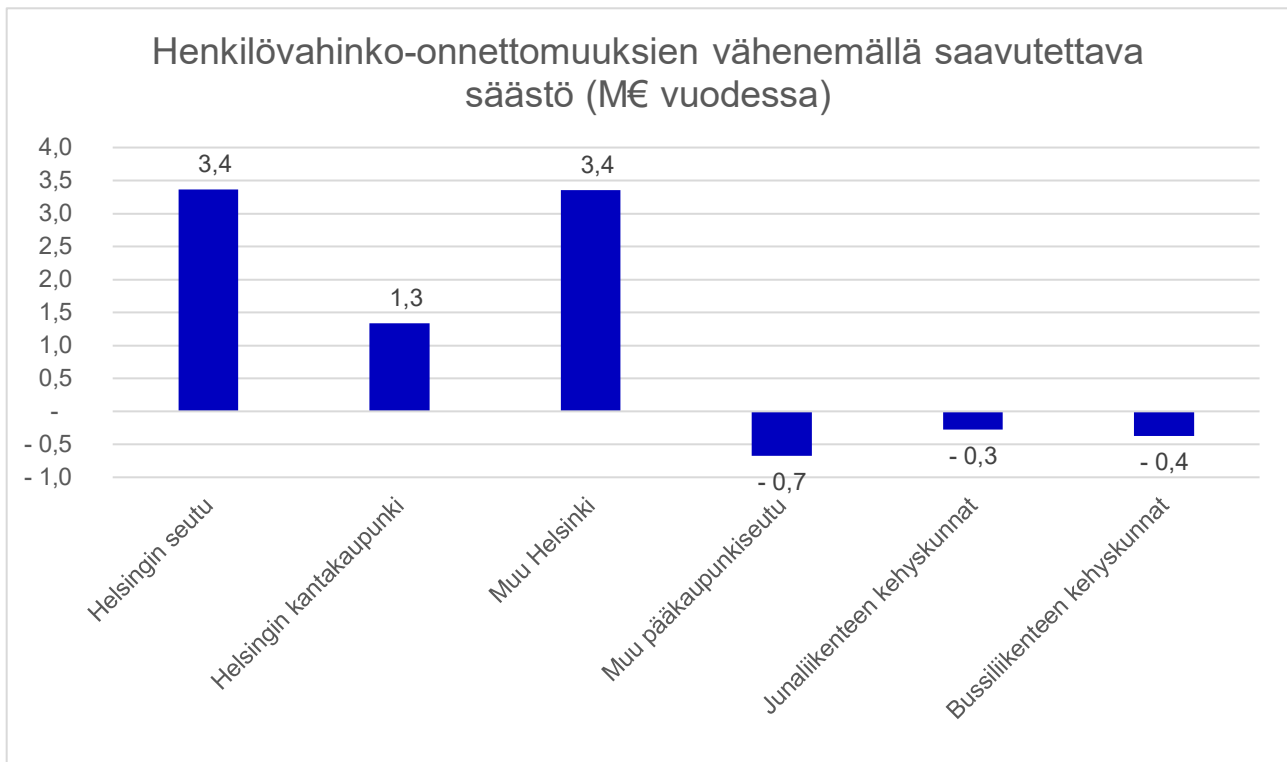
Kuva 15 Aktiivisella liikkumisella saavutettavat säästöt verrattuna BAU-skenaarioon.

Lisääntyneen liikkumisen rahahyödyn asukasta kohden arvioidaan keskittyvän Helsingin kantakaupunkiin ja olevan siellä noin 68 euroa vuodessa per asukas. Muiden alueiden euromääräiset hyödyt on esitetty kuvassa 16.



Kuva 16 Aktiivisen liikkumisen terveyshyödyt asukasta kohti.

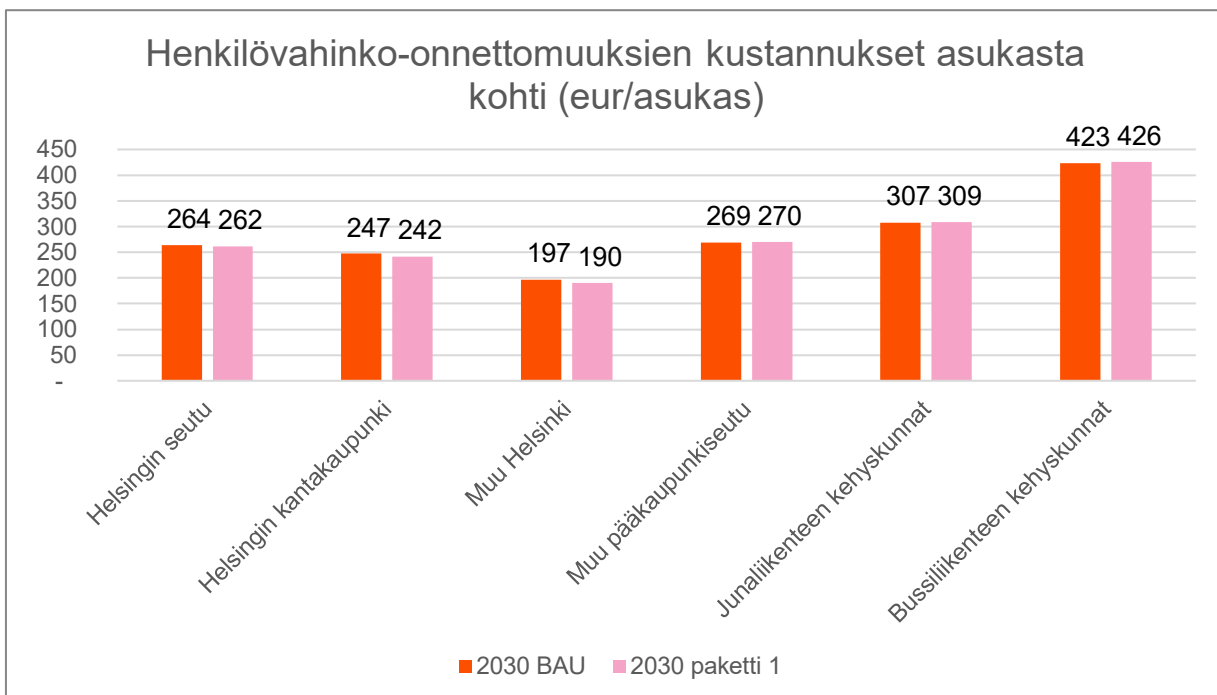
Toimenpidekokonaisuus johtaa hyvin maltilliseen autoilun henkilövahinko-onnettomuuksien vähenemiseen, kun ajoneuvosuoritteet vähenevät. Henkilövahinko-onnettomuuksien vähenemällä saavutettavat säästöt on mallinnettu olevan noin 2,5 miljoonaa euroa vuodessa Helsingin seudulla (kuva 17). Kokonaismäärällisesti onnettomuuksien vähenemä on mallinnuksen mukaan 8 kappaletta Helsingin seudulla, joista vähenemä on 3 kantakaupungissa ja 8 muualla Helsingissä. Muualla pääkaupunkiseudulla onnettomuudet lisääntyvät mallinnuksen mukaan yhdellä tai kahdella onnettomuudella vuodessa. Arviossa onnettomuudet vähenevät Helsingissä ja muualla pääkaupunkiseudulla onnettomuuksien määrä kasvaa, sillä ruuhkat siirtyvät kauemmas Helsingin ulkopuolelle. Muutokset ovat kokonaisuudessaan pieniä. Liikennesuoritteiden vähenemisen lisäksi autokannan uusiutumisella on positiivinen vaikutus liikenneturvallisuuteen, sillä uudet autot ovat yleisesti vanhoja autoja turvallisempia.



Kuva 17 Henkilövahinko-onnettomuuksien vähenemällä saavutettava säästö Helsingin seudulla.

Mallinnuksessa ei kuitenkaan oteta huomioon pyöräilijä- ja kävelijäonnettomuuksia, joissa ei ole osallisena autoa. Näiden onnettomuuksien voidaan olettaa kasvavan samassa suhteessa kuin niiden suosion kulkumuotonakin. Toisaalta investoinnit kävely- ja pyöräilyverkkoon voivat osaltaan vähentää näitä onnettomuuksia, ja yleisesti aktiivisesta liikkumisesta saatavat rahalliset terveyshyödyt ylittävät onnettomuuksista johtuvat lisäkustannukset.

Onnettomuuksien vähenemisen rahahyödyn asukasta kohden on mallinnettu olevan noin 2 euroa vuodessa per asukas Helsingin seudulla. Muiden alueiden euromääräiset hyödyt on esitetty kuvassa 18.



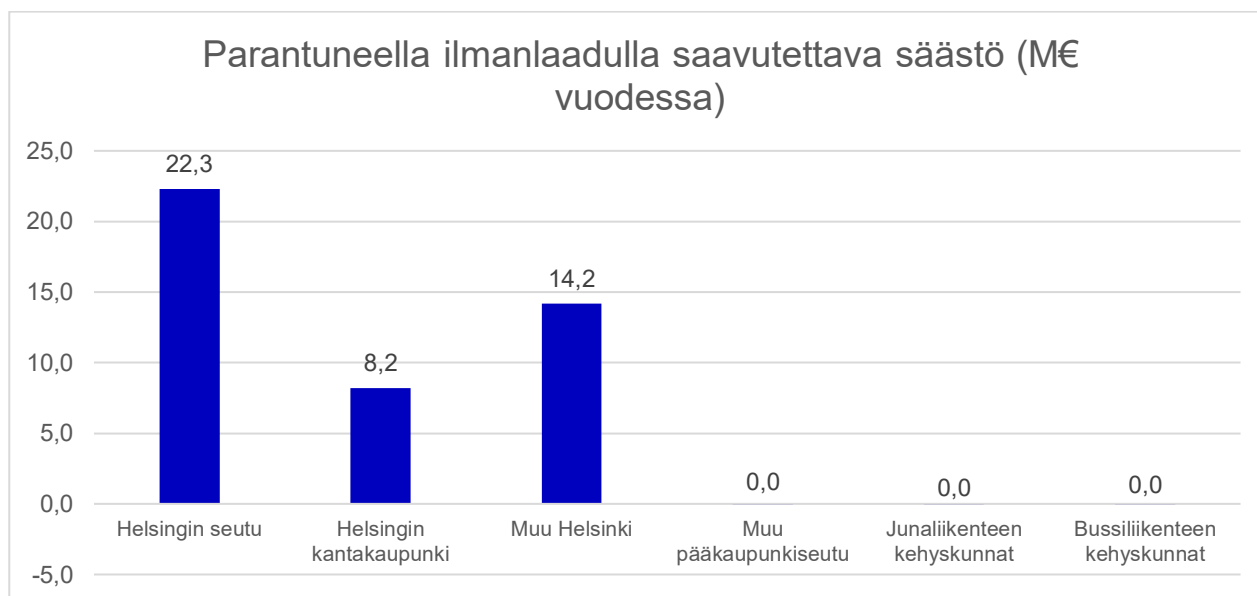
Kuva 18 Henkilövahinko-onnettomuudet.

4.4.3 Lähipäästöt ja melu

Lähipäästöt eli hengitysilmaan päästettävät päästöt vähenevät, jos polttomoottoriautot Helsingin alueella kielletään. Ihmisen terveydelle haitallisia lähipäästöjä on monia, mutta tässä laskennassa otetaan huomioon typen oksidit ja hiukkaset. Hiukkaset jaetaan pakoputkesta tuleviin hiukkasiin ja katupölyyn (josta otetaan huomioon vain pienhiukkaset, joiden läpimitta alle 2,5 mikrometriä eli PM2.5), joka aiheutuu tietä rouhivista renkaista ja jarruista.

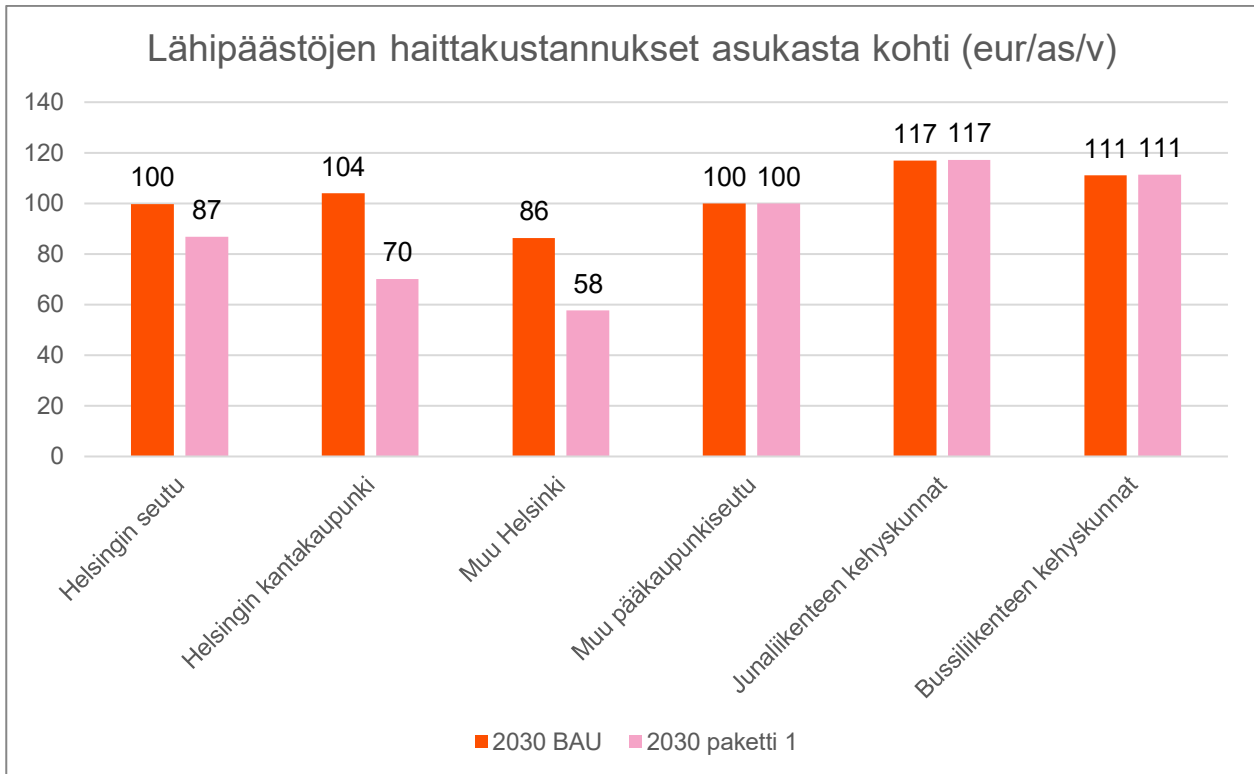
Pienhiukkaset ovat haitallisia, sillä ne voivat pienen kokonsa ansiosta matkata keuhkoihin ja jopa verenkiertoon asti aiheuttaen merkittävää haittaa. Suuremmat hiukkaset taas usein jäävät ylempiin ja alempiin hengitysteihin aiheuttaen ärsytysoireita. (HSY, 2024). Katupölyn osuutta ei sähköautoilu vähennä, vaan polttomoottoriautoja painavammat sähköautot saattavat jopa lisätä katupölyä. Vaikka määrällisesti muita päästölajeja on merkittävästi enemmän, suurimmat haitat tulevat pienhiukkasista. Euroopan unioni on asettanut raja-arvot muun muassa hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudelle jäsenvaltioissaan, ja raja-arvoja kiristetään vuodesta 2030 alkaen. (European Parliament, 2024)

Helsingin seudulla saavutetaan mallinnuksen mukaan 22 miljoonan euron säästöt paranevan terveyden myötä. Lähipäästöjen väheneminen yleisesti voi hyödyttää erityisesti matalia tuloluokkia, joilla on heikompi mahdollisuus vaikuttaa asuinpaikkansa valintaan, ja jotka kulkevat enemmän kävellen ja pyörällä. Lisäksi parempi ilmanlaatu voi nostaa elämänlaatua merkittävästi esimerkiksi astmaattikoilla tai lapsilla.



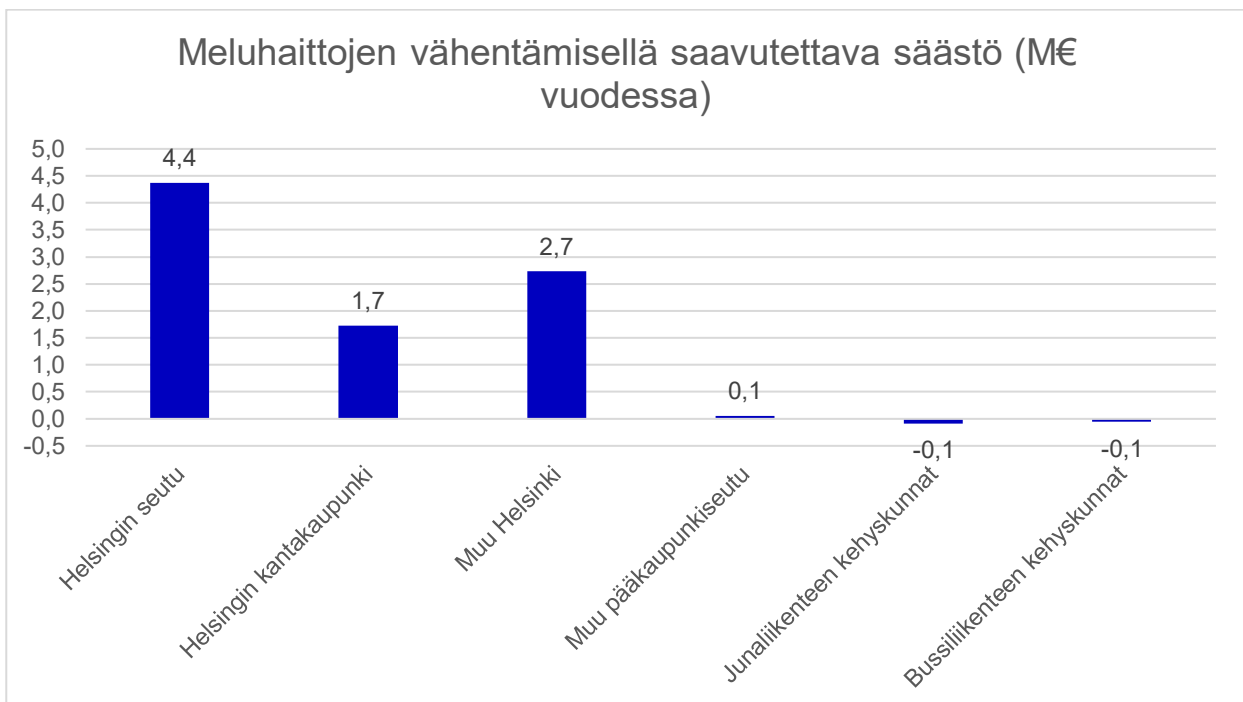
Kuva 19 Parantuneen ilmanlaadun aiheuttamalla paremmalla terveydellä saavutettava säästö.

Mallinnuksen karkeuden takia mallinnuksen mukaan päästövähennykset keskittyisivät vain Helsingin alueelle ja ovat siellä 34 euroa vuodessa per asukas (kuva 20). Todellisuudessa autokannan uusiutumisen myötä päästövähennykset ulottuisivat myös Helsingin rajojen ulkopuolelle.

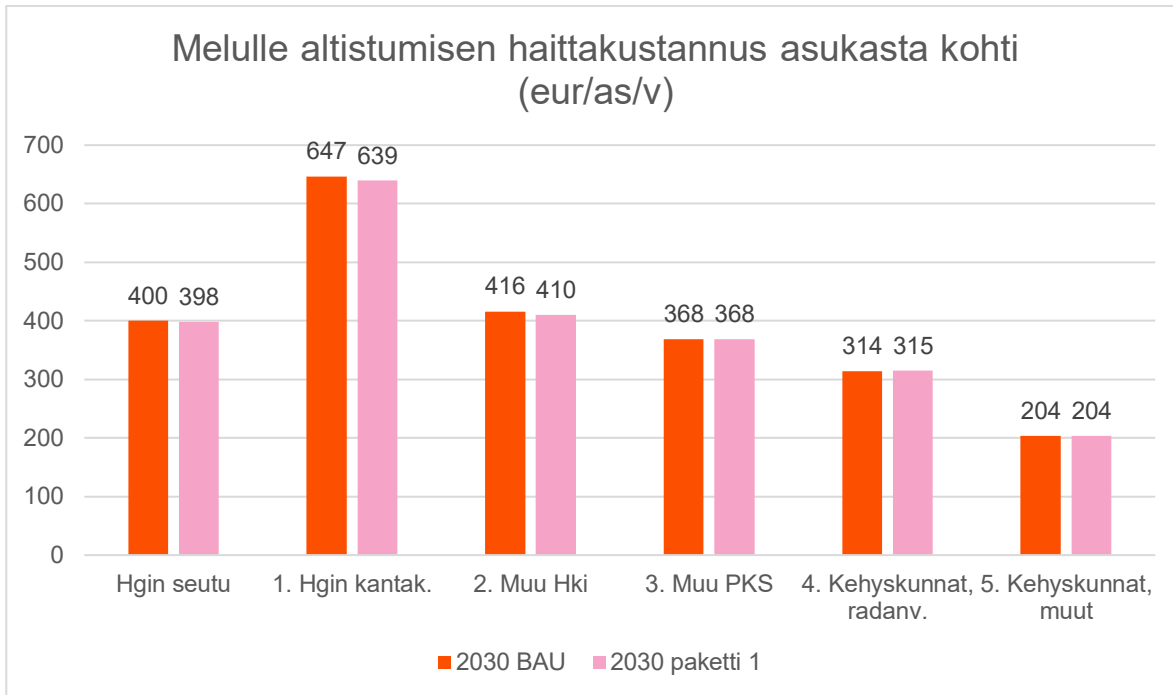


Kuva 20 Lähipäästöjen haittakustannukset asukasta kohti.

Samankaltaisesti liikennemäärien vähetessä melu vähenee ja sillä saavutetaan mallinnuksen mukaan noin miljoonan euron säästöt. Samalla melusta koettuja haittoja siirtyy liikennemäärien mukana Helsingin ympäryskuntiin. Mallinnuksen mukaan päästövähennykset keskittyisivät Helsingin alueelle ja ovat siellä 8 euroa vuodessa per asukas (kuva 22).



Kuva 21 Melulle altistumisen haittakustannuksen säästö.



Kuva 22 Melulle altistumisen haittakustannus asukasta kohti.

Vaikka arviointitapa ottaa huomioon liikennemäärien ja ajonopeuden vaikutuksen meluun, mutta ei laskelmissa ei ole erikseen otettu huomioon sitä, että sähköautot tuottavat merkittävästi vähemmän ääntä kuin polttomoottoriautot alle 30 km/h nopeuksilla, ja jonkun verran vähemmän ääntä alle 50 km/h nopeuksilla. Näitä suuremmilla nopeuksilla liikennemelu muodostuu pääasiassa renkaista, ja hiljainen sähkömoottori ei tuota yhtä merkittävää etua (Tsoi;Loo;Li;& Zhang, 2023). Tämän vaikutus voi olla yksilölle merkittävä, jos omalla kotikadulla melun määrä vähenee. Melun väheneminen voi hyödyttää erityisen paljon matalia tuloluokkia, joilla on heikompi mahdollisuus vaikuttaa asuinpaikan valintaa.

4.5 Muut vaikutukset

Alueelliset päästövähennykset -toimenpidekokonaisuudella voi olla arvioitujen vaikutusten lisäksi vaikutuksia Helsingin veto- ja pitovoimalle sekä seudun kaupunkirakenteelle. Helsinki voi olla arviointien toimenpiteiden myötä vähemmän houkutteleva sijainti polttomoottoriautoja käyttäville, mutta toisaalta houkuttelevampi kestävien kulkumuotojen käyttäjille. Lähipäästöjen ja alhaisempien nopeusrajoitusten kaduilla melun vähenemän myötä kaupunkitila voi muuttua viihtyisämmäksi, joka voi lisätä oleskelua ja kuluttamista etenkin kantakaupungissa ja muissa kaupungin keskuksissa. Hyvät joukkoliikennesaavutettavuuden alueet voivat muuttua entistä vetovoimaisemmiksi, ja toisaalta joukkoliikennepalveluiden ulkopuolelle jäävät alueet vähemmän houkutteleviksi. Vetovoiman muutoksilla voi myös olla vaikutusta kaupungin verotuloihin. Toimenpiteet voivat vähentää alueen työpaikkojen vetovoimaa etenkin kolmivuorotyössä ja matalapalkka-aloilla, joiden työntekijöillä ei välttämättä ole varaa hankkia päästötöntä autoa. Tämä voi vähentää työvoimasaavutettavuutta yrityksille ja kaupungin toiminnoille, kuten kouluille ja päiväkodeille. Vaikutus on väliaikainen sillä oletuksella, että päästöttömiin ajoneuvoihin siirrytään jatkossa joka tapauksessa. Palvelutarjonta kaupungissa voi muuttua nykyiseen nähden, kun saavutettavuus eri alueilla ja eri kulkumuodoilla muuttuu ja naapurikuntien asiakkaista osa asioi kotikunnissaan. Osalle naapurikuntien asukkaista Helsingin keskusta voi myös muuttua houkuttelevammaksi asiointipaikaksi.

Sähköautojen latausinfrastruktuurin rakentamiskustannusten lisäksi niiden toteuttamisen vaikutuksena on tila, jota kaupungista vaaditaan, jotta latausasemia voidaan toteuttaa. Monilla alueilla on

pysäköintialueita tai -laitoksia, joissa lataus on suhteellisen helppo toteuttaa. Kantakaupungissa käytössä on kadunvarsipysäköinti pysäköintitunnuksin, joka voi aiheuttaa haasteita latauksen toteutuksessa. Vuonna 2023 Helsingissä on ollut käytössä noin 19 000 asukaspysäköintitunnusta. Kaikki eivät pysäköi tai lataa autoaan samaan aikaan, mutta tarve latausinfraalle on silti suuri. Helsinkiin vuoden 2023 lopussa rekisteröityyn automäärään verrattuna asukaspysäköintitunnuksia on noin 9 prosentille autoista. (Helsingin kaupunki, 2024)

Huoltovarmuuden osalta toimenpidekokonaisuuden vaikutuksena voi olla pienempi riippuvuus tuontipolttoaineista, ja toisaalta suurempi riippuvuus sähköntuotannon katkeamattomuudesta. Kuljetusten päästöttömyysvaatimukset saattavat lisätä raidekuljetusten määrää. Tavaraliikenne voi myös edellyttää siirtokuormauspaikkoja, joissa kuorma voidaan siirtää päästöttömään kalustoon ennen ympäristövyöhykkeen rajaa. Tämä vaatii tilaa, jota voi olla vaikea löytää.

Toimenpidekokonaisuudella on ympäristövaikutuksia päästöttömiin ajoneuvoihin siirtymisen myötä. Aikaisemmissa luvuissa on käsitelty laajemmin vaikutuksia ihmisen terveyteen ilmanlaadun kautta. Toimenpiteillä saavutettavaa laskennallisesta hiilidioksidipäästövähennystä käsitellään luvussa 2. Arvioinnissa ei oteta huomioon sähköautojen tai polttoaineiden valmistuksesta aiheutuvia ympäristövaikutuksia tai vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, eikä toimenpiteiden toteuttamisesta aiheutuvia päästöjä. Lisäksi autoilusta aiheutuvia muita kasvihuonekaasuja hiilidioksidin lisäksi ei ole arvioitu.

Sähköautoihin siirtyminen johtaa myös polttoaineiden muiden negatiivisten ympäristövaikutusten vähenemiseen. Näihin lukeutuvat polttoaineiden vaikutukset maaperään ja vesistöihin, kuten polttoaineiden erilaisista kemikaaleista johtuva vesistöjen ja maaperän rehevöityminen ja saastuminen. Tämä merkittävä haitta kasvistolle ja eliöstölle vähenee päästöttömän liikenteen myötä. Sähköautot ovat polttomoottoriautoja painavampia ja saattavat osaltaan kuluttaa tienpintoja ja autojen renkaita nopeammin, jolloin tiestön ylläpidosta ja hiukkaspäästöistä aiheutuu lisäympäristövaikutuksia.

Osaltaan näiden päästöjen karsiminen edesauttaa luontokadon pysäyttämistä. Pelkästään liikenteen toimenpiteillä ei kuitenkaan ratkaista ympäristöhaasteita, vaan toimenpiteiden pitää linkittyä osaksi suurempaa kokonaisuutta, joilla luonnonvarojen kulutusta kohtuullistetaan.

5 Vaikutusten arviointi: kestävien kulkumuotojen kilpailukyvyyn vahvistaminen

Kestävien kulkumuotojen kilpailukyvyyn vahvistaminen -toimenpidekokonaisuus sisältää useita, autoliikenteen vähentämiseen ja kestävien kulkumuotojen käytön lisäämiseen tähtääviä toimenpiteitä. Näitä ovat esimerkiksi nykyisten henkilöautokaistojen osoittamisen pyöräilylle, joukkoliikenteelle tai tavaraliikenteelle, liikenteen rauhoittamisen toimenpiteet, liikenteen kapasiteettia alentavat toimenpiteet ja pysäköinnin kehittäminen. Toimenpiteiden lisäksi voidaan toteuttaa kompensoivia toimenpiteitä, joilla pyritään minimoimaan päätoimenpiteen negatiivisia vaikutuksia. Toimenpidekokonaisuutta on kuvattu tarkemmin luvussa 2.

5.1 Taustaa

5.1.1 Katuverkon kehittäminen kestävän liikenteen suhteellisen kilpailukyvyyn parantamiseksi

Katuverkon kehittäminen kestävän liikenteen suhteellisen kilpailukyvyyn parantamiseksi tarkoittaa käytännössä nykyisten henkilöautokaistojen osoittamista pyöräilylle tai joukko- ja/tai tavaraliikenteelle ja joidenkin katujen muuttamista joukkoliikennekaduiksi, liikenteen rauhoittamisen ja liikennevalo-ohjauksen toimenpiteitä sekä nopeusrajoitusten laskua tietyillä katuosuuksilla.

Henkilöautokaistojen osoittaminen muille toiminnolle on osa kokonaisuutta, jossa kaupunkitilaa jaetaan uudelleen tavalla. Tämä ottaa autoilun lisäksi muita toimintoja, kuten alueille viipymistä ja kestävää liikkumista, paremmin huomioon. Kun nykyisiä henkilöautokaistoja osoitetaan muulle käytölle, voi seurauksena olla ruuhkautuminen ja sen negatiivisten lieveilmiöiden lisääntyminen, matka-aikojen piteneminen, ja autoilun houkuttelevuuden laskiessa autoliikenteen kulkutapaosuuden pieneminen.

Nopeusrajoitusten lasku on hyvä tapa edistää pyöräilyä ja kävelyä. Se vaikuttaa kaupunkikehitykseen, koska nopeusrajoitusten alentaminen vapauttaa autoliikenteen vaatimaa katutilaa. Matalilla nopeuksilla autoilu on mahdollista ahtaammallakin tiellä. (Roth et al., 2021)

Nopeusrajoitusten laskeminen itsessään vähentää liikennemelua, parantaa turvallisuutta ja erityisesti vakavaan loukkaantumiseen tai kuolemaan johtavia onnettomuuksia, sekä vähentää autoilun houkuttelevuutta pidentämällä matka-aikoja. (VTT, 2023) Nopeuden laskeminen saattaa nostaa polttomootoriautojen hiukkaspäästöjä ja typen oksideja pienimmillä nopeuksilla, mutta vähentää merkittävästi tienpinnan kulumisesta johtuvia hiukkaspäästöjä. Nopeuksien alentaminen vaikuttaa myös muun muassa liikenteen ohjautumiseen. (Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2021)

Aktiivisten liikkumismuotojen tukeminen johtaa liikunnan lisääntymiseen. Tämä taas johtaa kansanterveyden parantumiseen, mikä säästää ihmishenkiä (Creutzig et al, 2012). Toisaalta kävely- ja pyöräilyväylien parantamisen vaikutukset näkyvät usein ennen kaikkea pyöräilyn ja kävelyn reittivalintojen muutoksena, eikä niiden kulkutapaosuus kasvu. Pyöräilyn kasvu on myös usein siirtymää joukkoliikenteestä tai kävelystä, eikä siis vähennä autoilun kulkutapaosuutta. Pyörien liityntäpysäköinnin ja kaupunkipyöräjärjestelmien kehittäminen nostaa pyöräilyn suosiota joukkoliikenteeseen liittymisen välineenä. (Traficom, 2020).

Tampereella tehdyssä liikenteenrauhottamiskokeilussa pilottialueelle tehtiin katujen katkaisuja ja kavennuksia sekä katumaalauksia. Kokeilun myötä alueen liikennemäärät saatiin laskuun ja ohjattua tonttikaduilta suuremmille kokoojakaduille, mutta nopeuksista saatiin ristiriitaisia tuloksia niiden kasvaessa osissa mittauskohteista. Kokeilun jälkeen 30 % asukkaista kertoi lisänneensä aktiivista liikkumista kokeilun vaikutuksesta, ja 10 % kertoi vähentäneensä autolla liikkumista. (Tampere, 2024)

Iso-Britanniassa tehdyn selvityksen perusteella liikenteen rauhoittamisen toimilla on saatu siirrettyä liikennettä pieniltä kaduilta suuremmille teille. Niiden taloudellisista vaikutuksista ei ole laajaa ymmärrystä tai riittävää tutkimusta. Selvityksen perusteella ne eivät vaikuttaneet negatiivisesti hätäajoneuvojen vasteaikoihin. Rauhoittamisella on paikallinen positiivinen vaikutus ilmansaasteiden määrään, joskin ne todennäköisesti vain siirtyvät toisiin sijainteihin liikennevirtojen mukana. Liikenteen rauhoittaminen tukee aktiivisen liikkumisen lisääntymistä ja voi vaikuttaa elämänlaatuun positiivisesti vähentämällä onnettomuuksia ja rikollisuutta rauhoitetuilla kaduilla. (IPSOS, 2024)

5.1.2 Helsingin kaikki liikenne- ja kulkuneuvot kasvattavat kestävien kulkumuotojen suhteellista kilpailukykyä

Toimenpide tarkoittaa sitä, että kaikkia hankkeita tulee arvioida siltä kannalta, miten ne vaikuttavat eri kulkutapoihin. Tarkoituksena on, että toteutetaan ainoastaan hankkeita, jotka pienentävät liikenteen päästöjä, eli uusia autoliikennettä lisääviä hankkeita ei enää toteuteta. Toimenpiteen ulkopuolelle on rajattu uusien alueiden kadut, jotka ovat välttämätöntä toteuttaa kaupungin kestävän kasvun mahdollistamiseksi.

Toimenpide voi johtaa ruuhkautumiseen väestön kasvaessa mutta tiekapasiteetin pysyessä samana. Samalla ruuhkien negatiiviset lieveilmiöt voivat lisääntyä, matka-ajat pidentyä, ja autoilun houkuttelevuus laskea. Tämä johtaa autoilun kulkutapaosuuden pienenemiseen.

Esimerkiksi Walesin hallitus on ottanut käyttöön periaatteet, joiden perusteella uusien tiehankkeiden toteuttamista arvioidaan. Uusia tiehankkeita toteutetaan, jos ne tukevat kestävästä siirtymästä, parantavat turvallisuutta tai ne rakennetaan uusille, kestävästä elämäntapaa tukeville alueille. Jos tiehankkeet päätetään toteuttaa, niiden rakentamisen aikaiset päästöt minimoidaan, ne eivät nosta nopeusrajoitusta eivätkä kapasiteettia, eikä niitä rakenneta ekologisesti tärkeille alueille. Näiden kriteerien perusteella monia jo aikataulutettuja tiehankkeita on jäädytetty, tai niiden sisältöä on korjattu vastaamaan ohjeistusta. (Roads Review Panel, 2023)

5.1.3 Pysäköintipolitiikan toimenpiteiden aikataulutus Hiilineutraali Helsinki 2030 -tavoitteen toteutumiseksi

Pysäköintipolitiikan toimenpiteiden aikataulutus Hiilineutraali Helsinki 2030 -tavoitteen toteutumiseksi tarkoittaa, että vahvistetaan vuonna 2022 hyväksytyn pysäköintipolitiikan toimenpiteitä, jotka vaikuttavat mm. pysäköinnin hinnoitteluun tai saatavuuteen. Näitä ovat etenkin palvelutason mukainen hinnoittelu, asukas- ja yrityspysäköintitunnusalueiden laajennus, maksullisuusvyöhykkeiden laajennus, pysäköintipaikkamäärien laskentaohjeiden päivitys sekä rajoittamattoman pysäköinnin poisto.

Pysäköintipolitiikan toimet on jo hyväksytty vuonna 2022, mutta toimenpiteiden nopeuttamisesta ei vielä ole päätöstä. (Helsingin kaupunki, 2022)

Pysäköinnin hallinta ja hinnoittelu ovat kunnille tärkeimpiä työkaluja autoilun vähentämiseksi. Sen vaikutusta ihmisten käytökseen on tutkittu runsaasti. Esimerkiksi pysäköintipaikan saatavuus kotona kolminkertaistaa auton omistamisen todennäköisyyden, ja jos pysäköintiä on saatavilla myös työpäivällä, nousee todennäköisyys entisestään. (Christiansen;Fearnley;Hanssen;& Skollerud, 2016) Tehokas pysäköinti voi siis vähentää autonomistusta, vähentää pysäköinnin etsintään käytettyä ajoa ja auttaa jakamaan julkista tilaa tehokkaammin.

Pysäköintipolitiikan toimenpiteissä on esitetty lukuisia toimenpiteitä, joilla edistetään kaupungin pysäköintipoliittisia tavoitteita. Helsingin ilmasto- ja hiilineutraaliustavoitteita tuetaan pysäköintiratkaisulla, jotka ohjaavat liikkujia kestävien liikennemuotojen ja vähäpäästöisten ajoneuvojen käyttöön. Helsingin pysäköintipoliittiset toimenpiteet mahdollistavat katutilan monipuolisemman käytön, tehostavat pysäköintipaikkojen käyttöä sekä helpottavat pysäköintipaikan löytymistä lähempää kohdetta, lisäävät pysäköinnin joustavuutta ja monimuotoisuutta, ja näin edistävät hyvää kaupunkiympäristöä ja elinkeinoelämän kilpailukykyä. Pysäköintipaikkamäärien laskentaohjeiden päivittäminen parantaa kaupunkiympäristöä ja edistää kaupungin asuntotuotantotavoitteiden toteutumista ja mahdollistaa alueiden erityispiirteiden huomioinnin pysäköinnin suunnittelussa. (Helsingin kaupunki, 2022)

Asumisen pysäköinnin ohjelmoituksen asettaminen oikealle tasolle on haastavaa. Pysäköintipaikat ovat kalliita rakentaa ja ylläpitää, erityisesti jos ne jäävät käyttämättömiksi. Liian vähäiset tarjolla olevat autopaikat taas voivat johtaa ylivuotoefektiin, jossa autot pysäköidään kadunvarteen asunnon autopaikkojen sijaan tai laittomiin sijainteihin, mikä vaikeuttaa esimerkiksi jätehuoltoa, katujen ylläpitoa ja aiheuttaa onnettomuuksia autojen ollessa pysäköity väärin paikkoihin. On siis tärkeää säädellä monenlaista pysäköintiä, kuten asukaspysäköintiä ja kadunvarsipysäköintiä, samaan aikaan, jotta pysäköinti ei siirry ei-toivotuille paikoille. (Vaismaa, 2019)

5.2 Liikenteelliset vaikutukset

Arvioitavalla toimenpidekokonaisuudella on arvioitu olevan merkittävät ja pitkäaikaiset vaikutukset liikkumisen houkuttelevuuteen eri kulkumuodoilla, kun liikkumiseen varattua tilaa osoitetaan ajoneuvoliikenteeltä muille kulkumuodoille ja pysäköintipolitiikan toimenpiteet otetaan nopeammin käyttöön. Tässä luvussa on esitetty toimenpidekokonaisuuden arvioidut vaikutukset kulkutapaosuuksiin ja eri kulkumuotojen olosuhteiden muutoksiin. Toimenpidekokonaisuuden vaikutukset riippuvat vahvasti siitä, miten sen eri toimenpiteet toteutettaisiin. Tässä arviossa on etsitty maksimivaikutuksia.

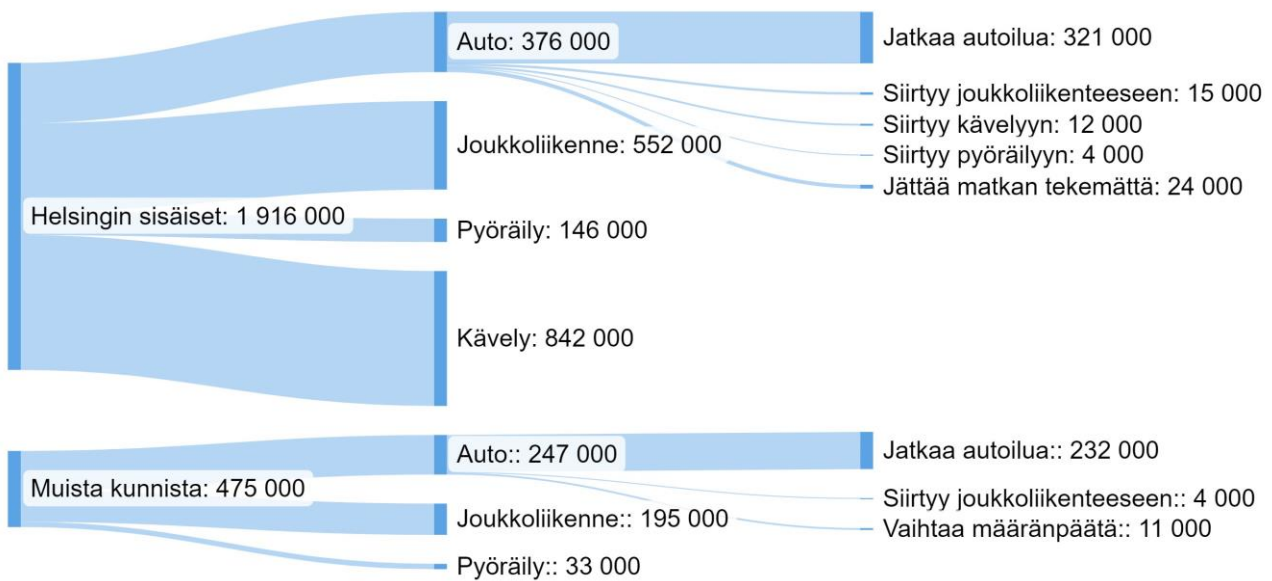
Toimenpidekokonaisuuden positiiviset vaikutukset kohdistuvat kaikkiin kaupunkilaisiin, mutta etenkin pienituloisiin, jotka kulkevat enemmän kävellen, pyörällä tai joukkoliikenteellä. Negatiiviset vaikutukset kohdistuvat paljon henkilöautoa ruuhka-aikoina käyttäville, eli etenkin kantakaupungissa autolla työssäkäyville.

5.2.1 Vaikutus kulkutapajakaumaan

Toimenpidekokonaisuuden myötä Helsingistä lähtevien automatkojen määrä vähenee arvion mukaan noin 11 %. Esitetyt lukemat perustuvat Helmet-mallilla tehtyyn mallinnukseen, jonka menetelmä on kuvattu tarkemmin luvussa 3.2. Merkittävin osa matkoista siirtyy kävelyyn ja joukkoliikenteeseen, mutta myös iso osa matkoista tehdään muualle kuin Helsinkiin.

Kuvassa 23 on esitetty Helsingissä tehtävien matkojen määrät eri kulkutavoilla, sekä miten toimenpidekokonaisuus voi mallin perusteella vaikuttaa matkamääriin. Helsingin sisäisillä matkoilla automatkojen osuus on alle viidennes kaikista matkoista vuonna 2030. Toimenpide vähentää 15 % näiden automatkojen määrää ja muutos tapahtuu tasaisesti muihin kulkumuotoihin tai matka jätetään kokonaan tekemättä. Osittain tekemättömät matkat ovat seurausta siitä, että matkat tehdään muissa kunnissa.

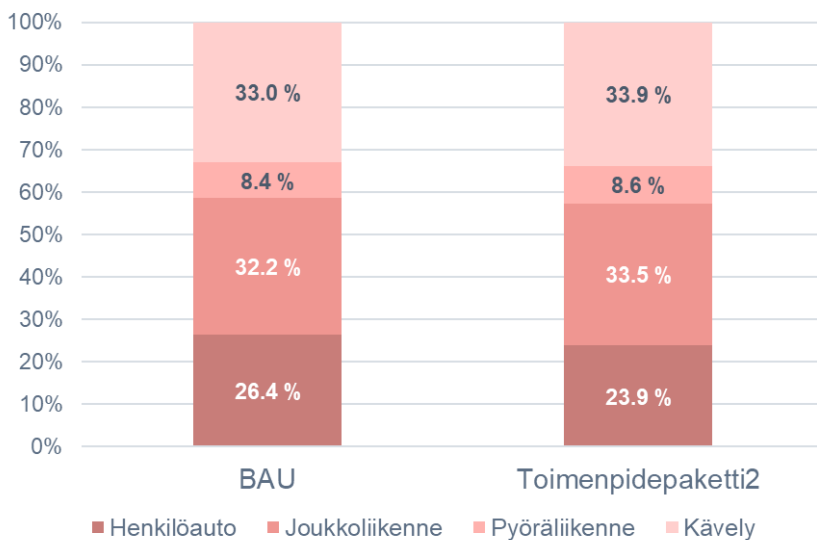
Muista kunnista Helsinkiin saapuvilla matkoilla autoilun osuus on huomattavasti suurempi. Toimenpidekokonaisuuden vaikutuksesta näiden automatkojen määrä vähenee noin 6 %. Matkoja tehdään muihin kuntiin tai kulkutapa vaihdetaan joukkoliikenteeseen ja pyöräilyyn.



Kuva 23 Matkamäärien muutos toimenpidekokonaisuuden 2 vaikutuksesta.

Kaikkiaan Helsingissä tehtävillä matkoilla autoilun kulkutapaosuus pienenee toimenpidekokonaisuuden vaikutuksesta 2,5 %-yksikköä mallinnuksen mukaan. Kulkutapamuutokset ovat oletettavasti mallinnettua isommat, sillä malli ei huomioi pyöräilyn ja kävelyn olosuhteiden parantamista, vaan muutokset johtuvat vain autoliikenteen matka-aikojen kasvusta sekä pysäköinnin hinnoittelutoimenpiteistä.

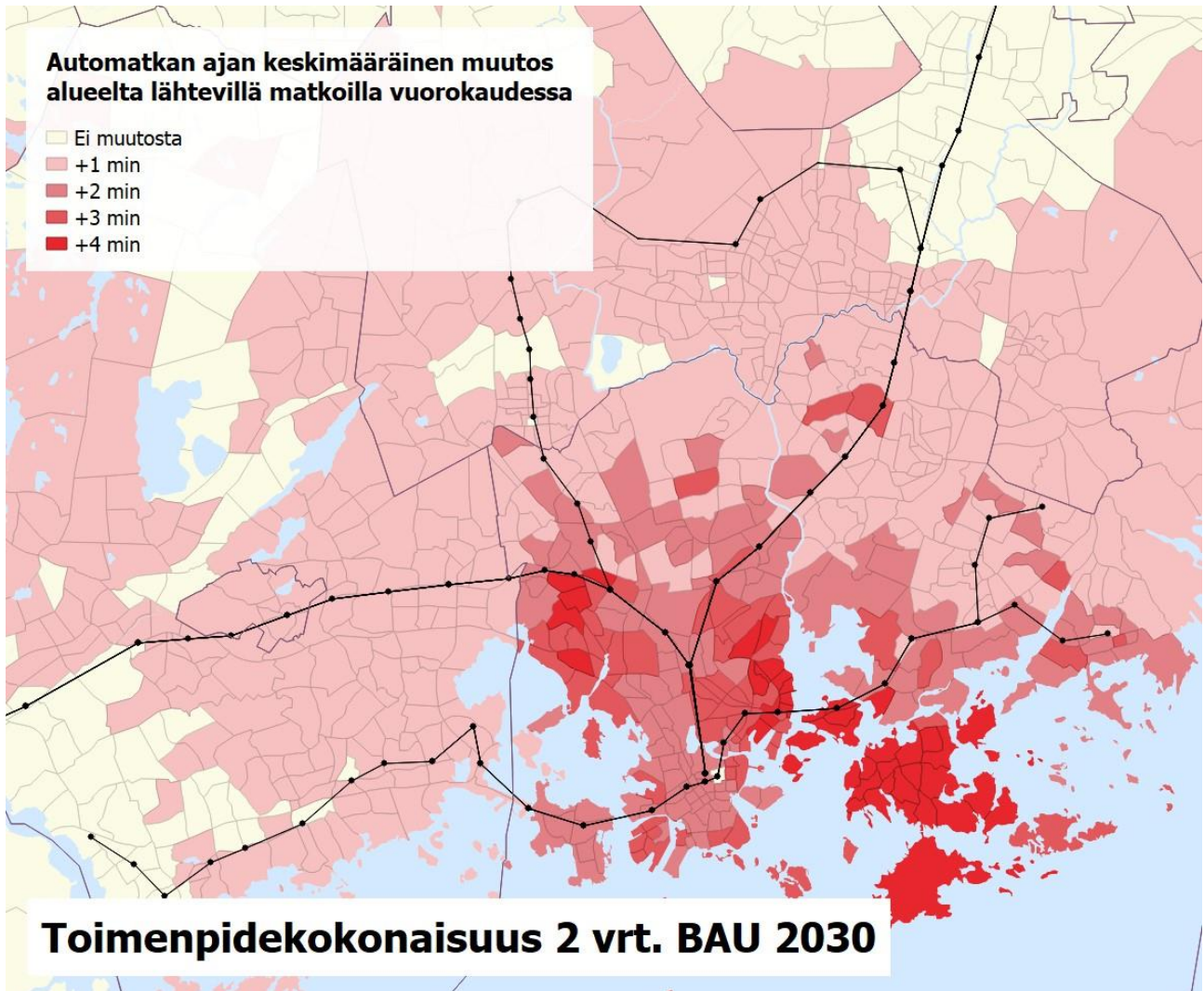
Kulkutapaosuudet vuonna 2030 Helsingissä tehtävillä matkoilla



Kuva 24 Kulkutapaosuuksien muutos toimenpidekokonaisuuden 2 vaikutuksesta.

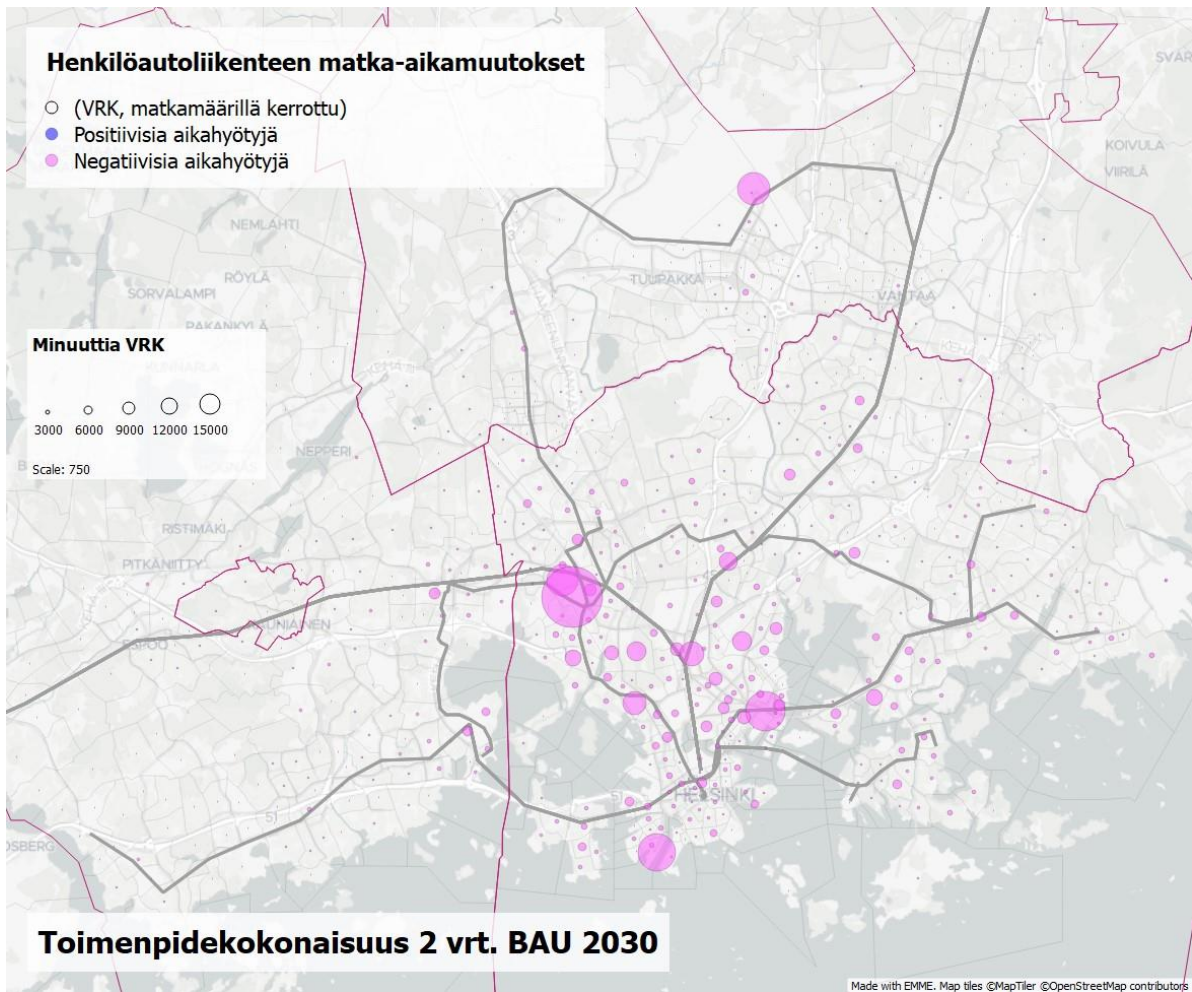
5.2.2 Liikennejärjestelmän toimivuus

Autojen matka-ajat kasvavat mallinnuksen mukaan keskimäärin 1–4 minuuttia arkipäivänä tehtyä matkaa kohden Helsingissä. Mallinnus kuvaa syysarkivuorokautta ja vertailu on tehty tilanteeseen ilman toimenpiteitä vuonna 2030. Suurimmat viiveet painottuvat kantakaupunkiin, Itä-Helsinkiin ja Laajasaloon. Yksittäisillä yhteysväleillä ja erityisesti huipputunteina viiveet voivat olla huomattavasti suurempia. Keskimääräinen viive alueelta lähtevillä matkoilla vuorokaudessa on esitetty kuvassa 25.



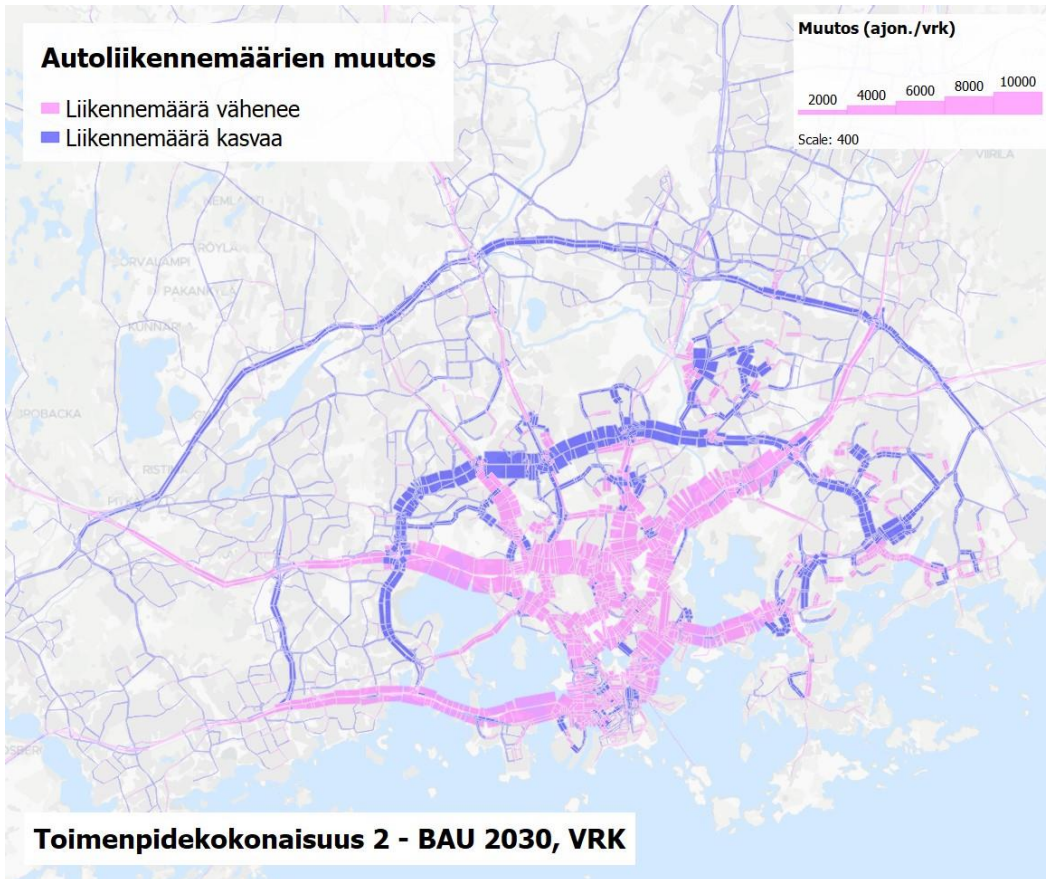
Kuva 25 Toimenpidekokonaisuuden 2 automatkan ajan muutokset.

Kuvassa 26 on esitetty viiveet painotettuna henkilöautomatkamäärillä osoittaen kokonaisvaikutusten kohdistumisen alueittain. Merkittävimmät kokonaisvaikutukset kohdistuvat Pitäjänmäkeen sekä Kalasatamaan, Länsiterminaaliin ja Helsinki-Vantaan lentokentälle. Toisaalta terminaalien ja logistiikan kannalta matka-ajat ja ennakoitavuus voivat parantua, jos kaistoja osoitetaan raskaan liikenteen käyttöön.



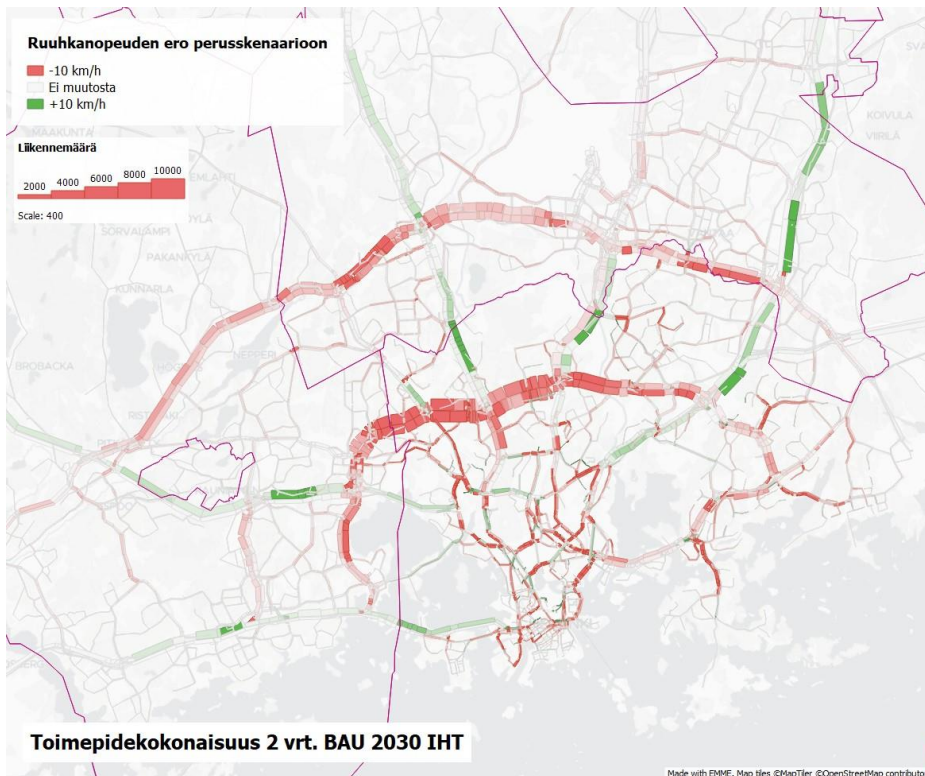
Kuva 26 Henkilöautoliikenteen matka-ajan muutokset matkamäärillä painotettuna.

Kapasiteetin rajoitukset kohdistuvat Helsingin keskustaan, mikä siirtää liikennettä kehille. Kaikkiaan ajoneuvoliikenteen määrät vähenevät mallinnuksen mukaan merkittävästi, ja muutos kohdistuu erityisesti Kehä I:n eteläpuolelle. Liikenteen siirtymät johtuvat osin reitinvalinnan muutoksista ja osin matkojen suuntautumisesta eri kohteisiin.



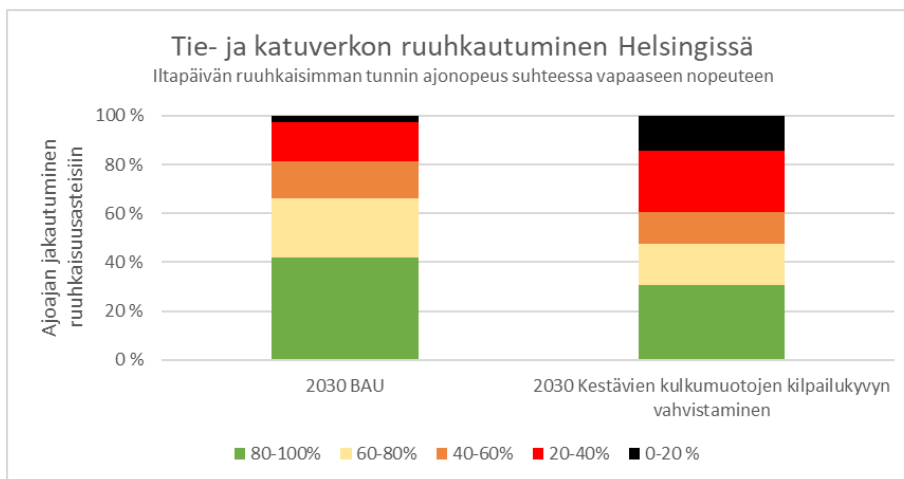
Kuva 27 Toimenpidekokonaisuuden vaikutus ajoneuvoliikenteen määrään.

Mallinnuksen perusteella ruuhkautuminen lisääntyy sekä kantakaupungissa (johtuen kapasiteetin laskusta) että kehäteillä (johtuen liikennemäärien kasvusta). Säteittäisillä sisääntuloväylillä kauempana keskustasta sujuvuus paranee, sillä Helsinkiin tehdään vähemmän matkoja, mutta sisääntuloväylien kapasiteetti säilyy yhtä suurena. Ruuhkautumisella voi olla vaikutuksia myös pelastusajoon ruuhka-aikoina.



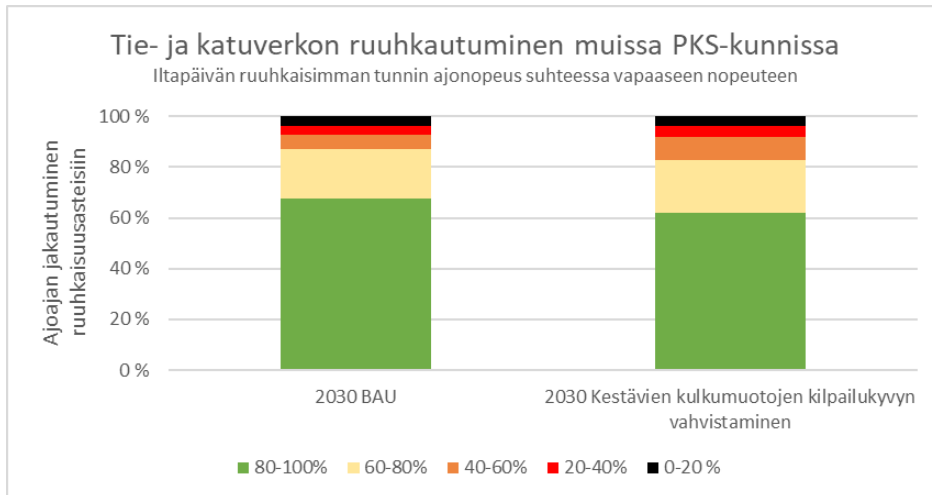
Kuva 28 Ruuhkanopeuden ero perusskenaarioon.

Kuvassa 29 on esitetty, miten tie- ja katuverkon ruuhkaisuus muuttuu mallinnuksen perusteella Helsingissä toimenpidokokonaisuuden myötä iltapäivän ruuhkaisimmassa tunnissa. Kuvaaja esittää, miten iso osa automatkan ajasta vietetään eri ruuhkaisuusasteisilla teillä. Ruuhkautuneisuus Helsingissä kasvaa merkittävästi ja alhaisilla ajonopeuksilla (alle 40 % vapaasta nopeudesta) ajamisen määrä kaksinkertaistuu 20 % → 40 %.



Kuva 29 Tie- ja katuverkon ruuhkautuminen Helsingissä Helmet-mallilla arvioituna.

Vastaava jakauma ruuhkautuneisuusasteisiin on esitetty Espoon, Vantaan ja Kauniaisten tie- ja katuverkolta, sillä liikennettä siirtyy osittain muihin kuntiin kuin Helsinkiin. Muissa pääkaupunkiseudun kunnissa muutos ruuhkaisuudessa ei ole kokonaisuudessaan suuri, mutta viiveiden kasvu kohdistuu erityisesti Kehä III:lle Vantaalle ja osin Espooseen.

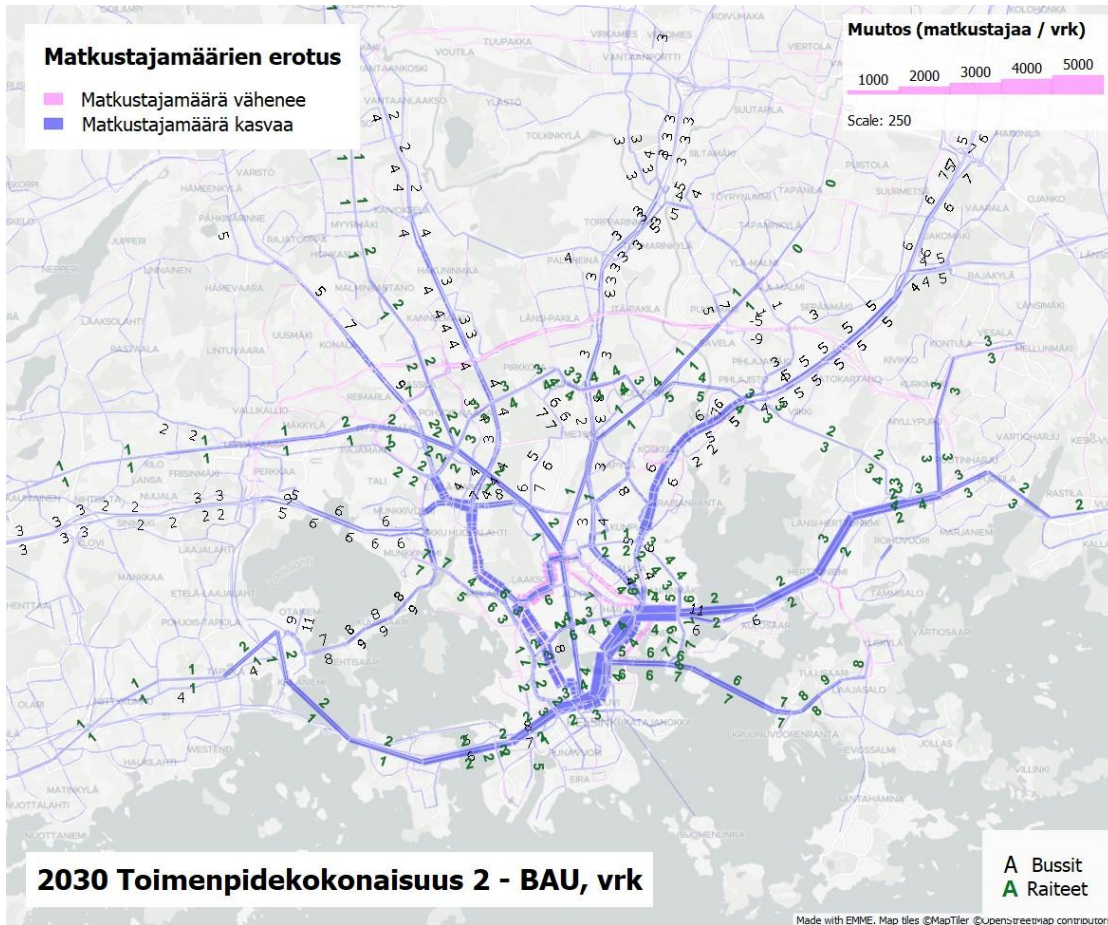


Kuva 30 Tie- ja katuverkon ruuhkautuminen Espoossa, Vantaalla ja Kauniaisissa Helmet-mallilla arvioituna.

5.2.3 Joukkoliikenteen kapasiteetti

Arvioitavaan toimenpidekokonaisuuteen kuuluvien joukkoliikennekaistojen myötä joukkoliikenteen palvelutaso paranee, joukkoliikenne nopeutuu ja sen houkuttelevuus parantuu tietyillä alueilla. Toisaalta kohdissa, joissa joukkoliikennekaistoja ei ole ja ajoneuvoliikenne ruuhka-aikoina hidastuu, myös bussien nopeudet hidastuvat.

Joukkoliikenteen matkustajamäärät kasvavat mallinnuksen mukaan erityisesti raideliikenteellä, johon ajoneuvoliikenteen ruuhkautuminen ei vaikuta. Bussilinjoilla vaikutukset ovat hyvin vaihtelevat, riippuen sujuvoituuko liikennöinti bussikaistojen myötä vai kasvavatko ruuhkat bussin reitillä. Esimerkiksi linjan 300 matkustajamäärä iltahuipputunnissa kasvaa mallinnuksen mukaan 20–30 % Vihdintien bussikaistojen myötä, ja linjoilla 500 ja 510 matkustajamäärä laskee vastaavan määrän. Matkustuskokemus joukkoliikenteellä paranee niillä yhteyksillä, joissa joukkoliikenne muuttuu sujuvammaksi.



Kuva 31 Matkustajamäärän muutokset toimenpidekokonaisuuden vaikutuksesta. Numerot kuvaavat matkustajamäärän prosentuaalista muutosta ja viivojen paksuus absoluuttista muutosta.

Taulukko 6 Matkustajamäärien muutos joukkoliikenteessä toimenpidekokonaisuuden 2 vaikutuksesta.

| | Nousijat BAU | Nousijat toimenpidekokonaisuus 2 | Ero % |
|----------------------|--------------|----------------------------------|-------|
| Raitiotie | 33100 | 34600 | 5 % |
| Pikaraitiotie | 13500 | 14000 | 4 % |
| Metro | 29800 | 30800 | 3 % |
| Lähijuna | 35400 | 35800 | 1 % |
| Kaukojuna | 6200 | 6200 | 0 % |
| HSL-bussi | 55100 | 54900 | 0 % |
| Runkobussi | 19300 | 18900 | -2 % |

Metrolla ja muulla raideliikenteellä matkustajakysynnän kasvu voi lisätä kulkuvälineiden ruuhkautumista ja siten heikentää matkustusmukavuutta. Viikkaimmilla joukkoliikenteen pysäkeillä pysäkkiajat kasvavat kasvavien nousijamäärien myötä. Toimenpidekokonaisuuden myötä on suositeltavaa kasvattaa joukkoliikenteen vuorotarjonnan määrää, mutta tämän työn yhteydessä ei ole arvioitu linjatasolla kapasiteetin riittävyttä tai vuorotarjonnan lisäyksen vaikutuksia.

5.2.4 Pysäköinti

Helsingin pysäköintipolitiikassa (2022) on esitetty 27 pysäköintitoimenpidettä. Tässä työssä esitettyyn kestävien kulkumuotojen kilpailukyvyn parantamisen toimenpidekokonaisuuteen kuuluvat näistä toimenpiteistä neljän aikaistaminen. Nämä pysäköintitoimenpiteet ovat siirtyminen palvelutason mukaiseen hinnoitteluun (toimenpide 13), asukas- ja yrityspysäköintitunnusalueiden (toimenpide 15), maksullisuusvyöhykkeiden laajennus tarpeen mukaan (toimenpide 16) sekä pysäköintipaikkamäärien laskentaohjeiden päivittäminen (toimenpide 18). Näiden pysäköintipolitiikan toimenpiteiden lisäksi arvioitavaan toimenpidekokonaisuuteen kuuluu myös rajoittamattoman pysäköinnin poisto.

Helsingin pysäköintipolitiikan toimenpiteiden vaikutuksia on arvioitu yleisellä tasolla jo pysäköintipolitiikan laatimisen aikana. Pysäköintipolitiikassa on arvioitu, että palvelutason mukaiseen hinnoitteluun siirtymisen myötä pysäköintipaikkojen käyttö tehostuu ja pysäköintipaikan löytäminen helpottuu, mikä vähentää pysäköintipaikan etsimiseen käytettyä aikaa ja ajosuoritetta. Asukas- ja yrityspysäköintitunnusalueiden sekä maksullisuusvyöhykkeiden laajennuksella on myös pysäköintiä tehostava vaikutus. Asukas- ja yrityspysäköintitunnusalueiden myötä myös pysäköintiratkaisujen joustavuus ja monimuotoisuus lisääntyy. Pysäköintipaikkamäärien laskentaohjeen päivittämisellä voi olla positiivinen vaikutus asuntotuotannon tavoitteiden toteutumisen kannalta. Pysäköintitoimenpiteiden mahdolliset negatiiviset vaikutukset kohdistuvat alueella pysäköiviin asukkaisiin ja yrittäjiin sekä vierailijoihin, joilla pysäköinnin hinta voi nousta. (Helsingin kaupunki, 2022)

Helsingin pysäköintipolitiikan pysäköintitoimenpiteiden sekä rajoittamattoman pysäköinnin poiston yhteisvaikutuksesta pysäköintipaikkojen käyttö tehostuu, ajo pysäköintipaikkaa etsiessä vähenee ja liityntämatkat kestäviin kulkumuotoihin helpottuvat. Autoilun houkuttelevuutta laskee pysäköinnin hinnan nousu ja pysäköintipaikoilta käveltävän matkan kasvaminen.

Henkilöautojen liityntäpysäköinnin kysyntä voi kasvaa, jos ympäryskuntien asukkaat valitsevat jättää autonsa julkisen liikenteen yhteyksien varteen ja jatkaa julkisilla keskustaan, mikä voi vaikuttaa liityntäpysäköinnin kysyntään. Toisaalta liityntäpysäköinnissä on myös kapasiteettia paikoitellen hyvin, joten laadun nostaminen tai kapasiteetin lisääminen ei liene kaikkialla välttämätöntä. Pyöräliitynnän kysyntä voi toimenpiteen myötä kasvaa esimerkiksi juna-asemilla.

5.2.5 Kävely ja pyöräily

Arvioitava toimenpidekokonaisuus parantaa kävelyn ja pyöräilyn edellytyksiä. Toimenpiteiden myötä kehitetään sujuvampia ja laadukkaampia kävely- ja pyöräteitä. Lisäksi teiden ja katujen ylitykset helpottuvat sekä ajoratojen kaventamisen että liikennevalojen priorisoinnin myötä. Myös mikroliikkumisen kuten sähköpotkulautojen edellytykset paranevat, samoin kuin esimerkiksi sähköpyöräliikenteen, joka hyötyy omista pyöräliikenteen väylistä.

Autoilun rajoittaminen voi johtaa pyöräilyn ja kävelyn suosion nousuun sekä joukkoliikenteen liityntämatkojen määrän kasvuun. Lisäksi liikenteen rauhoittamisen toimenpiteet voivat osaltaan lisätä aktiivisen liikkumisen miellyttävyyttä ja turvallisuutta ja siten sen suosion kasvua. Toimenpidekokonaisuuden myötä päästöt ja melu vähenevät ja katutilassa on enemmän tilaa vehreydelle, mikä tekee ympäristöstä houkuttelevamman kävelyn ja pyöräilyyn. Pysäköintitoimenpiteiden myötä katujen talvikunnossapito helpottuu, kun autojen pitkäaikaista pysäköintiä rajoitetaan talvikunnossapidon kannalta hankalissa kohteissa, kuten kapeilla kaduilla, missä ne hankaloittavat auraamista. Tämä voi

myös lisätä kävelyä ja pyöräilyä. Jalankulun olosuhteiden parantamisella on positiivisia vaikutuksia myös joukkoliikenteen käyttäjille.

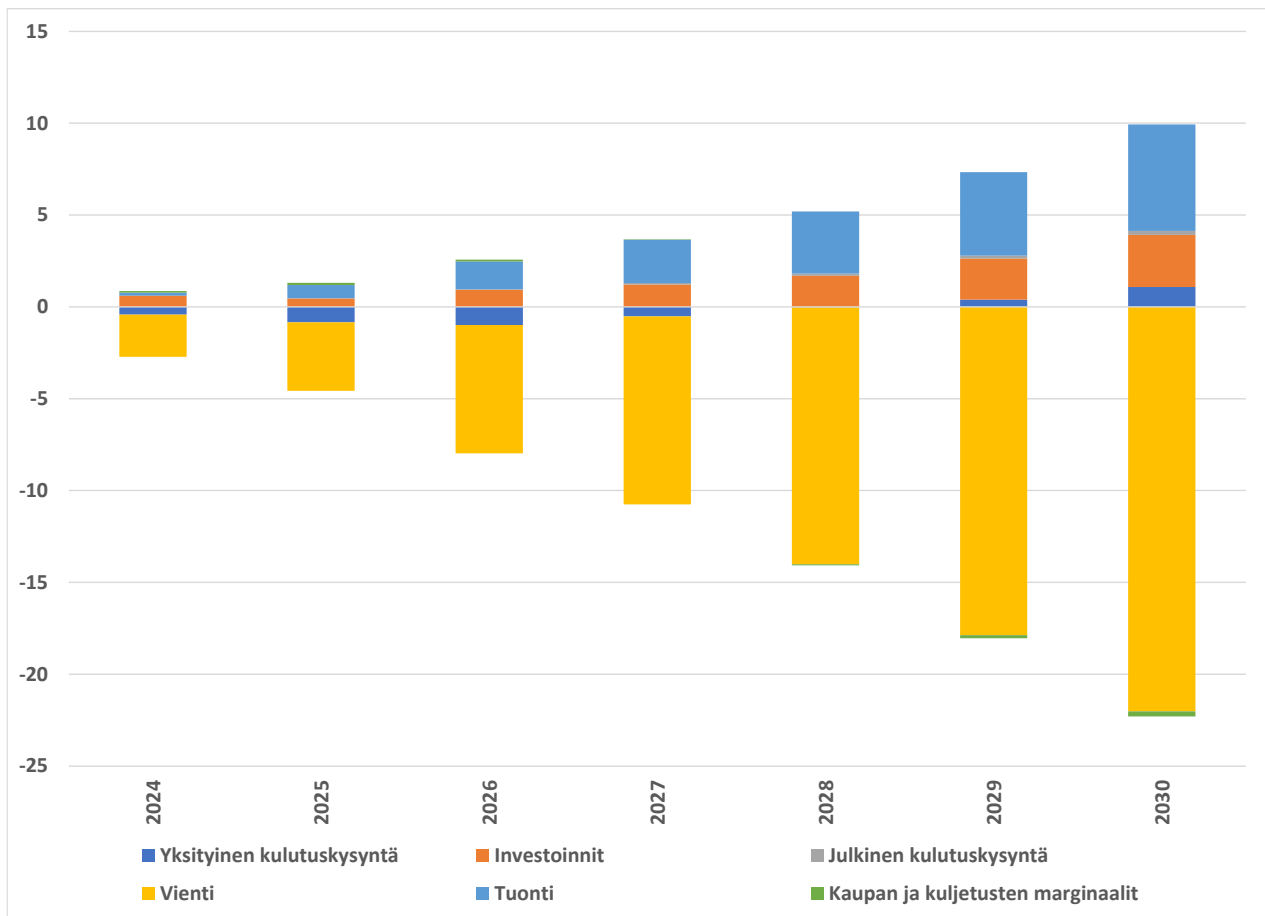
5.2.6 Jakeluliikenne ja raskas liikenne

Arvioitavalla toimenpidekokonaisuudella voi olla hyvin vaihtelevia vaikutuksia raskaalle liikenteelle ja jakeluliikenteelle, riippuen siitä miten toimenpiteet toteutetaan. Autoliikenteen ruuhkautuminen ja kestävien kulkumuotojen suosiminen liikennevaloissa voi pidentää jakeluliikenteen ja raskaan liikenteen matka-aikoja. Mahdolliset tavaraliikennekaistat voivat toisaalta sujuvoittaa jakeluliikennettä ja raskasta liikennettä ja lyhentää matka-aikoja tietyillä reiteillä. Toimenpiteiden myötä jakeluliikenne saattaa keskittyä enemmän ruuhka-aikojen ulkopuolelle, jolloin negatiivinen vaikutus matka-aikoihin saadaan minimoitua. Myös esimerkiksi huoltotunnelien käytön kysyntä jakeluliikenteessä voi kasvaa. Pysäköintitoimenpiteiden myötä myös jakeluliikenteen lastauspaikkojen saatavuus voi parantua ja pysähtyminen helpottua. Myös yöjakelu saattaa kasvattaa suosiotaan toimenpidepaketin vaikutuksesta.

5.3 Taloudelliset vaikutukset

5.3.1 Aluetalous

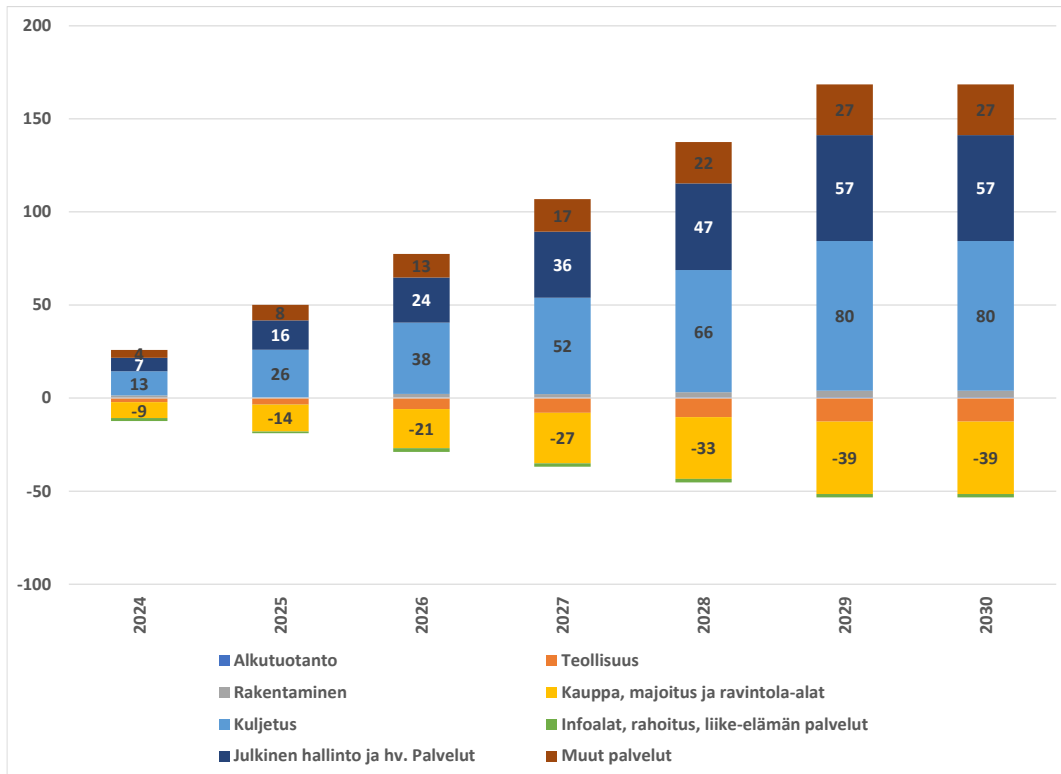
Kestävien kulkumuotojen kilpailukyvyyn vahvistaminen -toimenpidekokonaisuuden vaikutukset talouden ovat aluetaloudellisen mallinnuksen perusteella pieniä (kuva 32). Toimenpiteistä ei aiheudu kotitalouksille lisäkustannuksia, eivätkä ne edellytä lisäinvestointeja, päinvastoin kuin *Alueelliset päästövähennykset* -toimenpidekokonaisuudessa. Vaikutukset syntyvät autoliikenteen vähenemisestä, joka tässä toimenpidekokonaisuudessa johtuu muun muassa liikennejärjestelyihin tehtävistä muutoksista. Vaikutus kotitalouksiin 2024–2030 ovat yhteensä noin 1,3 miljoonaa euroa, joka jaettuna Helsingin kotitalouksille on muutaman euron luokkaa per kotitalous.



Kuva 32 Alueellisen kokonaiskysynnän muutos perusskenaariosta toimenpidekokonaisuudessa 2 (miljoonaa euroa).

Liikenne-ennustemallin tulosten mukaan liikkumista siirtyy toimenpidekokonaisuuden myötä yksityisautoilusta joukkoliikenteeseen. Joukkoliikenteen käyttö kasvaa perusskenaarioon verrattuna. Joukkoliikenteen kasvu näkyy työllisyydessä, ja liikenteen lisäinvestoinnit nostavat tässäkin skenaariossa muiden toimialojen kustannuksia, mikä näkyy muun muassa viennin laskuna. Vaikutukset työllisyyteen näkyvät kuvasta 33.

Nettotyöllisyys kasvaa arvon mukaan yli sadalla henkilötyövuodella (htv) vuoteen 2030 mennessä. Kasvusta valtaosa, noin 80 henkilötyövuotta, syntyy kuljetusalalle. Julkisten ja yksityisten palvelujen työllisyys kasvaa myös noin 80 henkilötyövuotta 2030 mennessä, josta noin 50 henkilötyövuotta on siirtymää kaupan ja teollisuuden toimialoilta.



Kuva 33 Toimialojen työllisyys verrattuna perusskenaarioon työpaikkojen lukumäärä henkilötövuosina.

5.3.2 Aluetaloutta tarkempi taso

Mallinnettujen aluetalouden vaikutusten lisäksi *kestävien kulkumuotojen kilpailukyvyyn vahvistaminen* -toimenpidekokonaisuuden tarkempia talousvaikutuksia on tunnistettu ja arvioitu asiantuntija-arvioina. Aluetaloutta tarkemman tason taloudellisia vaikutuksia on tunnistettu erityisesti työn aikana pidetyssä taloudellisten vaikutusten työpajassa.

Arvioitavalla toimenpidekokonaisuudella on erilaisia vaikutuksia yrityksille. Tavara liikenteen ja teollisuuden osalta arvioitiin, että liikenteen rauhoittaminen voi aiheuttaa viivästyksiä ja toiminnan tehokkuuden alenemista, mikä voi siirtyä kuluttajien hintoihin. Toisaalta, mikäli raskaan liikenteen kaistoja päätetään toteuttaa, lisäävät ne tavara liikenteen kapasiteettia sekä toiminnan tehokkuutta. Jakeluliikenteen ja raskaan liikenteen kaistat voivat olla hyvä kompensoiva toimenpide vaikutusten vähentämiseksi yrityksille.

Toimenpidekokonaisuuden myötä henkilöautojen omistaminen voi vähentyä, mikä lisää kuljetuspalveluiden ja yhteiskäyttöautojen kysyntää. Tästä syntyy markkinatilaa uusille palveluille ja yrityksille. Jos toimenpidekokonaisuus vähentää autonomistusta, jää kotitalouksille enemmän rahaa muuhun kulutukseen.

Jos uusia autoliikenteen hankkeita (pois lukien uusien alueiden katuverkko) ei toteuteta, säästyy sekä Helsingin kaupungin että valtion rahoja käytettäväksi muuhun. Tätä rahaa voidaan ajatella käytettäväksi esimerkiksi kestävä liikenteen edellytysten parantamiseen. Riippuen toimenpiteiden toteuttamistavasta, kaupungille voi aiheutua kustannuksia esimerkiksi infra- ja valo-ohjausmuutoksista.

Pysäköintitoimenpiteillä voidaan arvioida olevan mahdollisia positiivisia vaikutuksia jakeluliikenteeseen. Pysäköintitoimenpiteistä johtuva pysäköintipaikkojen väheneminen voi mahdollistaa lastauspaikkojen lisäämisen, mikä voi tehdä jakelusta nopeampaa ja kustannustehokkaampaa.

Joukkoliikenteen kasvavilla matkustajamäärillä voi olla positiivinen vaikutus HSL:n lipputuloihin. Lisäksi mahdolliset joukkoliikennekaistat voivat laskea joukkoliikenteen operointikustannuksia joukkoliikenteen nopeutumisen myötä. Jos liikenne jollain joukkoliikennelinjalla nopeutuu tarpeeksi, on mahdollista poistaa kierrosta esimerkiksi yksi bussi, ja silti säilyttää sama vuoroväli. Yhden bussin vähentäminen aiheuttaa noin 300 000–350 000 euron säästöt vuositasona. Toisaalta on myös mahdollista, että joukkoliikenteen kapasiteetin täytyessä tarvitaan lisäliikennettä, joka puolestaan lisää HSL:n operointikustannuksia. Joukkoliikenteen vuorovälin tihentyessä mahdollistetaan aikatauluista vapaa liikkuminen, mikä lisää joukkoliikenteen kilpailukykyä ja houkuttelevuutta entisestään.

Toimenpiteet lisäävät palvelujen saavutettavuutta kestäväillä liikkumismuodoilla. Tällä voi olla vaikutus tiiviiden ja lähipalvelujen suhteen käveltävien alueiden vetovoiman kasvuun ja lähipalvelujen menestymiseen. Kaupunkitilan uudelleenjaon, liikenteen rauhoittamisen ja lähipäästöjen ja melun vähenemisen myötä kasvavan viihtyisyyden arvioitiin vaikuttavan yritysten sijoittumispäätöksiin.

5.4 Sosiaaliset vaikutukset

Sosiaaliin vaikutuksiin luetaan vaikutukset ihmisiin, sekä heidän elinympäristöihinsä ja elinoloihinsa. Näihin lukeutuvat muun muassa vaikutukset terveyteen ja ympäristöjen miellyttävyyteen. Sosiaalisia vaikutuksia ovat myös vaikutukset elintasoon kohdentuen eri sosioekonomisiin ryhmiin eri tavoin.

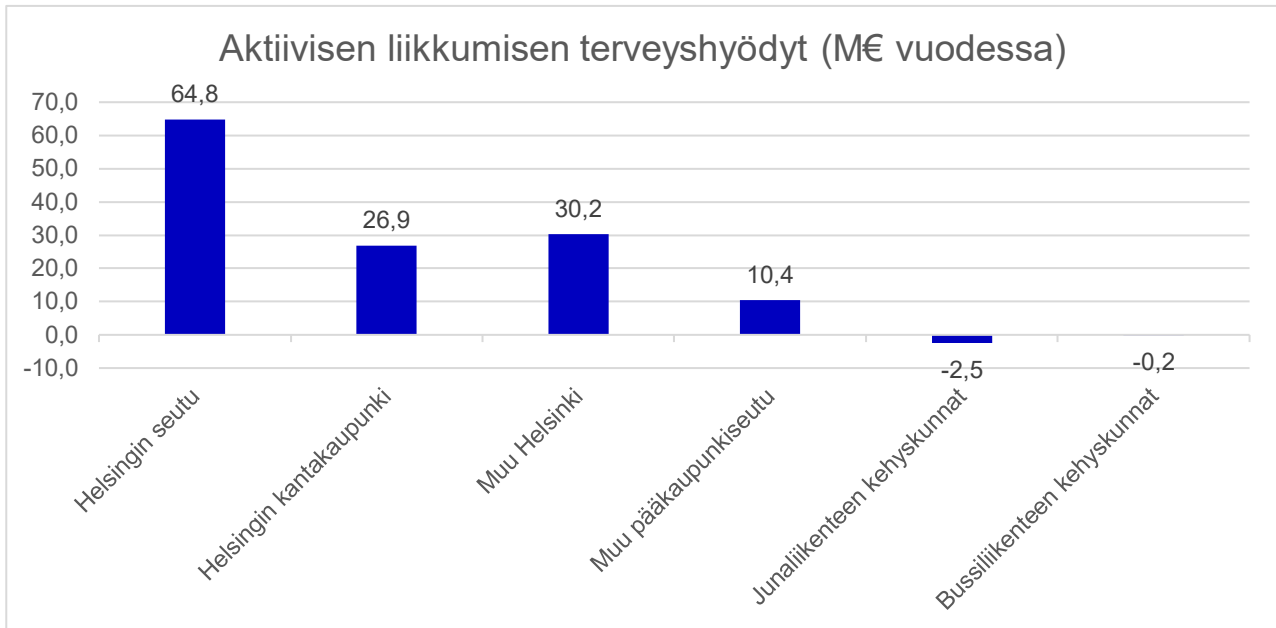
Arvioitavilla toimenpiteillä voi olla negatiivisia vaikutuksia joillekin autoa liikkumiseen käyttäville. Pysäköintipolitiikan toimenpiteistä johtuvan pysäköinnin kustannusten nousun myötä auton pitämisestä voi tulla kalliimpaa. Tällä voi olla negatiivisia vaikutuksia erityisesti niille pienituloisille, joille auton käyttö on välttämätöntä. Vaikka joukkoliikenteen ja muiden kestävien kulkumuotojen edellytyksiä parannetaan ja kestävien kulkumuotojen suhteellinen kilpailukyky paranee, ei kaikilla ole mahdollisuutta luopua autosta. Lisäksi ruuhka-aikoina autoa käyttävien matka-ajat voivat olla hieman pidemmät. Tässä toimenpiteessä negatiiviset sosiaaliset vaikutukset ovat kuitenkin merkittävästi lievempiä kuin *Alueelliset päästövähennykset* -toimenpidekokonaisuudessa.

Niille henkilöille, jotka eivät omista tai käytä henkilöautoa, ovat toimenpidekokonaisuuden vaikutukset positiivisia. Toimenpiteiden positiiviset vaikutukset hyödyttävät myös autoa käyttäviä. Toimenpiteiden myötä kävely, pyöräliikenne ja joukkoliikenne sujuvoituvat, mikä voi tehdä kulkumuodoista entistä kilpailukykyisemmän vaihtoehdon autoliikenteelle. Kävelyn ja pyöräliikenteen edellytysten parantaminen ja autoliikenteen kapasiteettia pienentävät toimenpiteet vapauttavat katutilaa ja lisäävät kaupunkitilan viihtyisyyttä. Pysäköintipolitiikan toimenpiteet voivat helpottaa kävelyn ja pyöräliikenteen väylien talvihoitoa, mikä voi entisestään helpottaa aktiivisten liikkumismuotojen käyttöä. Toimenpidekokonaisuuden positiivisiin vaikutuksiin lukeutuvat myös liikennemelun väheneminen ja ilmanlaadun parantuminen.

5.4.1 Aktiivinen liikkuminen ja liikenneturvallisuus

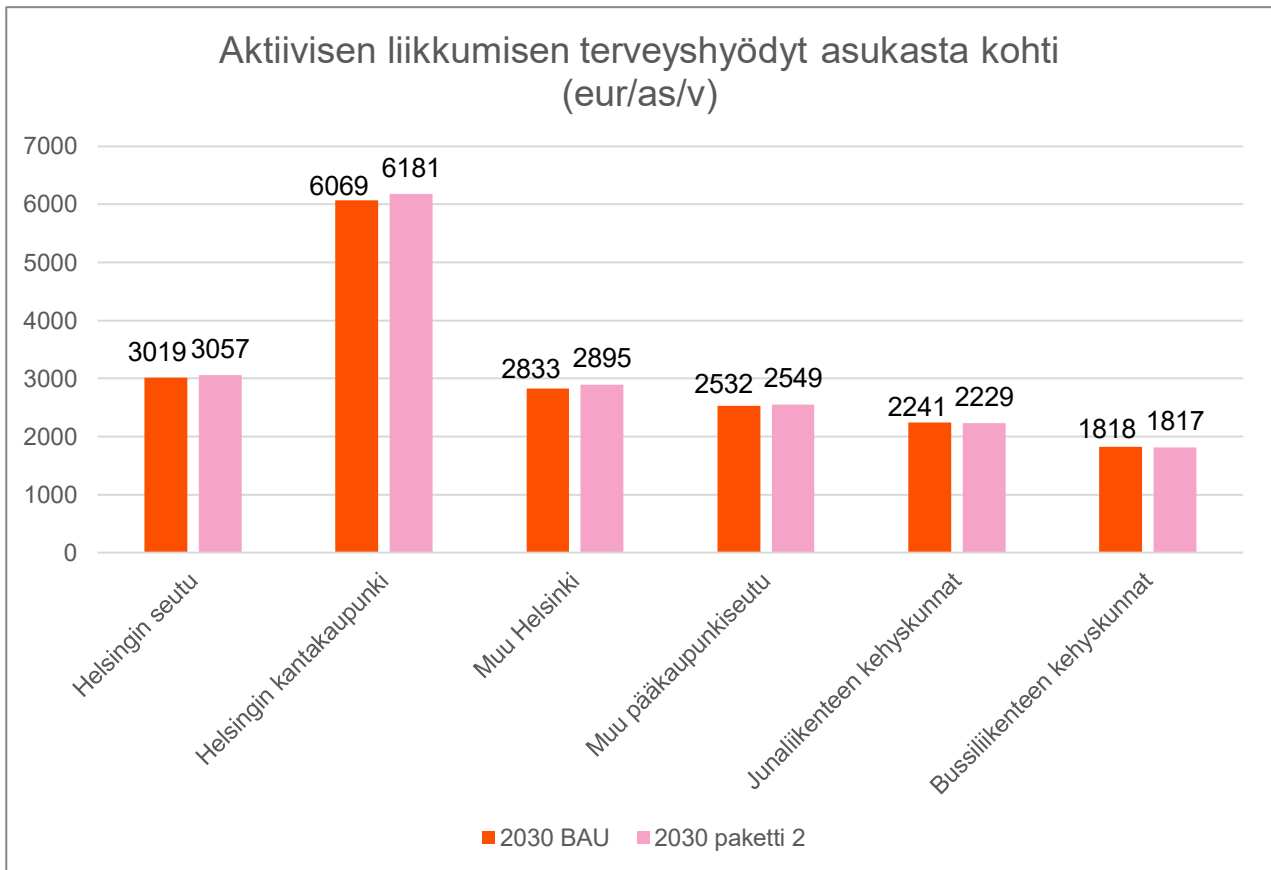
Aktiivinen liikkuminen viittaa kävelyn ja pyöräilyyn, eli kulkumuotoihin, joissa käyttövoima on liikkujan lihasvoima. Aktiivisen liikkumisen hyötyjen arviointia mallinnuksella kuvataan tarkemmin luvussa 3.3.

Autoilun rajoittamistoimien yhteisvaikutuksesta aktiivisten liikkumismuotojen suosio kasvaa. Tämä johtavat mallinnuksen mukaan parantuneen terveyden vaikutuksesta noin 65 miljoonan euron vuosihyötyyn Helsingin seudulla verrattuna BAU 2030 -skenaarioon. Muiden alueiden kokonaissäästöt ovat nähtävillä kuvassa 34.



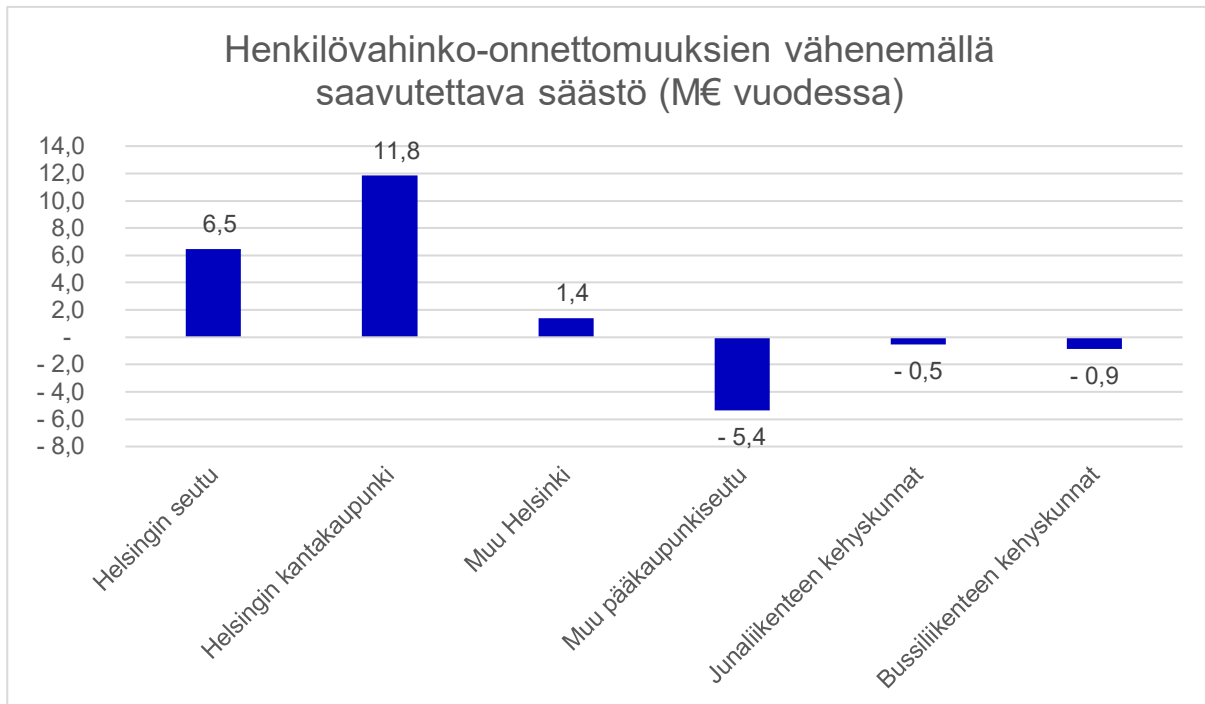
Kuva 34 Aktiivisen liikkumisen terveyshyödyt.

Lisääntyneen liikkumisen rahahyöty asukasta kohti keskittyy Helsingin kantakaupunkiin ja on siellä noin 112 euroa vuodessa per asukas. Muiden alueiden euromääräiset hyödyt on esitetty kuvassa 35.



Kuva 35 Aktiivisen liikkumisen terveyshyödyt asukasta kohti.

Liikenteen väheneminen johtaa onnettomuuksien vähenemiseen, kun ajoneuvosuoritteet vähenevät. Henkilövahinko-onnettomuuksien vähenemällä saavutettavat säästöt ovat mallinnuksen mukaan noin 5,5 miljoonaa euroa vuodessa. Muiden alueiden säästöt ovat nähtävillä kuvassa 36.

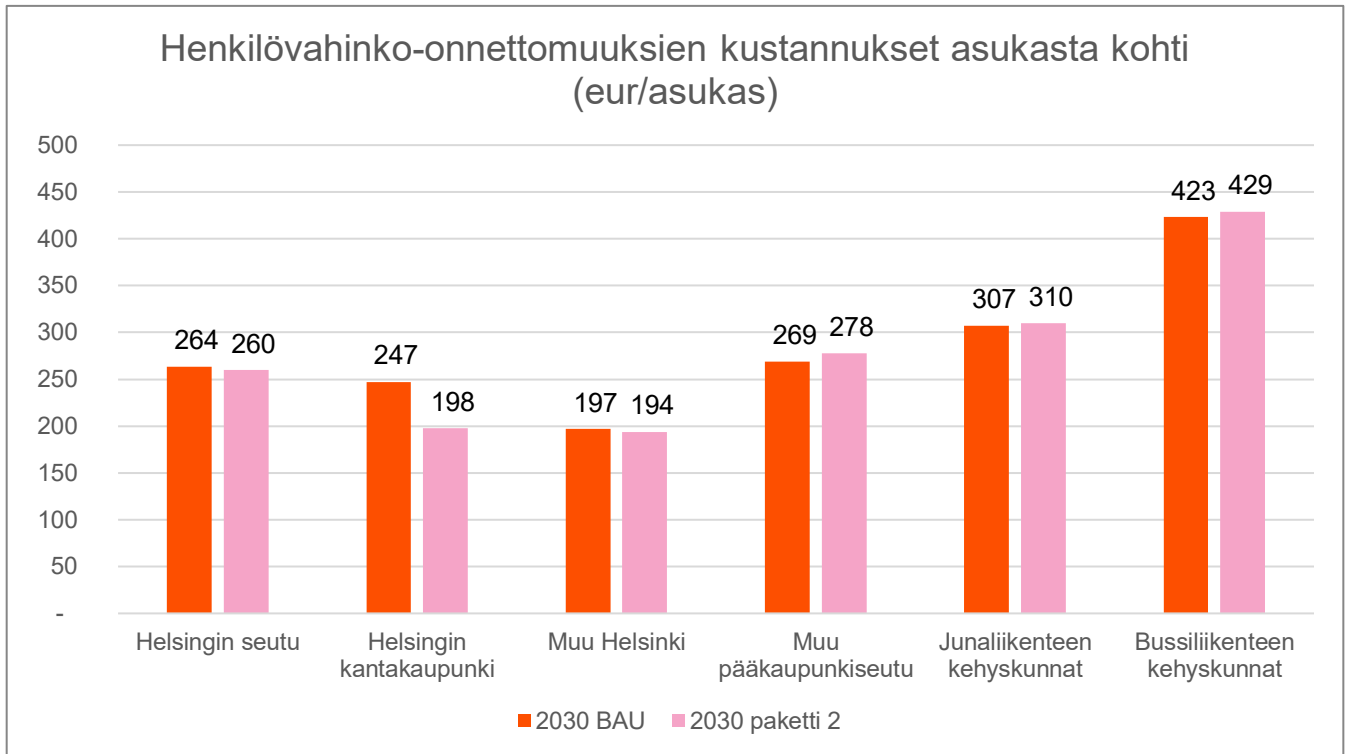


Kuva 36 Henkilövahinko-onnettomuuksien vähenemällä saavutettava säästö Helsingin seudulla.

Kokonaismäärällisesti onnettomuuksien vähenemä on 16 kappaletta Helsingin seudulla, joista vähenemä on 29 kantakaupungissa ja kolme muualla Helsingissä. Muualla pääkaupunkiseudulla onnettomuudet lisääntyvät mallinnuksen mukaan 13 onnettomuudella muualla pääkaupunkiseudulla, yhdellä junaliikenteen kehyskunnissa ja kahdella bussiliikenteen kehyskunnissa. Onnettomuudet vähenevät Helsingissä, mutta muualla pääkaupunkiseudulla onnettomuuksien määrä kasvaa liikenteen siirtyessä joiltain osin Helsingin ulkopuolelle.

Mallinnuksessa ei kuitenkaan oteta huomioon pyöräilijä- ja kävelijäonnettomuuksia, joissa ei ole osallisena autoa. Näiden onnettomuuksien voidaan olettaa kasvavan samassa suhteessa kuin niiden suosion kulkumuotonakin. Toisaalta investoinnit kävely- ja pyöräilyverkostoon voivat osaltaan vähentää näitä onnettomuuksia; pyöräkaistojen toteutus vähentää konfliktitilanteita sekä polkupyörien ja autojen, että polkupyörien ja kävelijöiden välillä, vähentäen onnettomuuksia ja lisäten koettua turvallisuutta. Yleisesti aktiivisesta liikkumisesta saatavat rahalliset terveyshyödyt ylittävät onnettomuuksista johtuvat lisäkustannukset.

Onnettomuuksien vähenemisen rahahyödyn asukasta kohden on mallinnettu olevan noin 4 euroa vuodessa per asukas Helsingin seudulla. Muiden alueiden euromääräiset hyödyt on esitetty kuvassa 37.

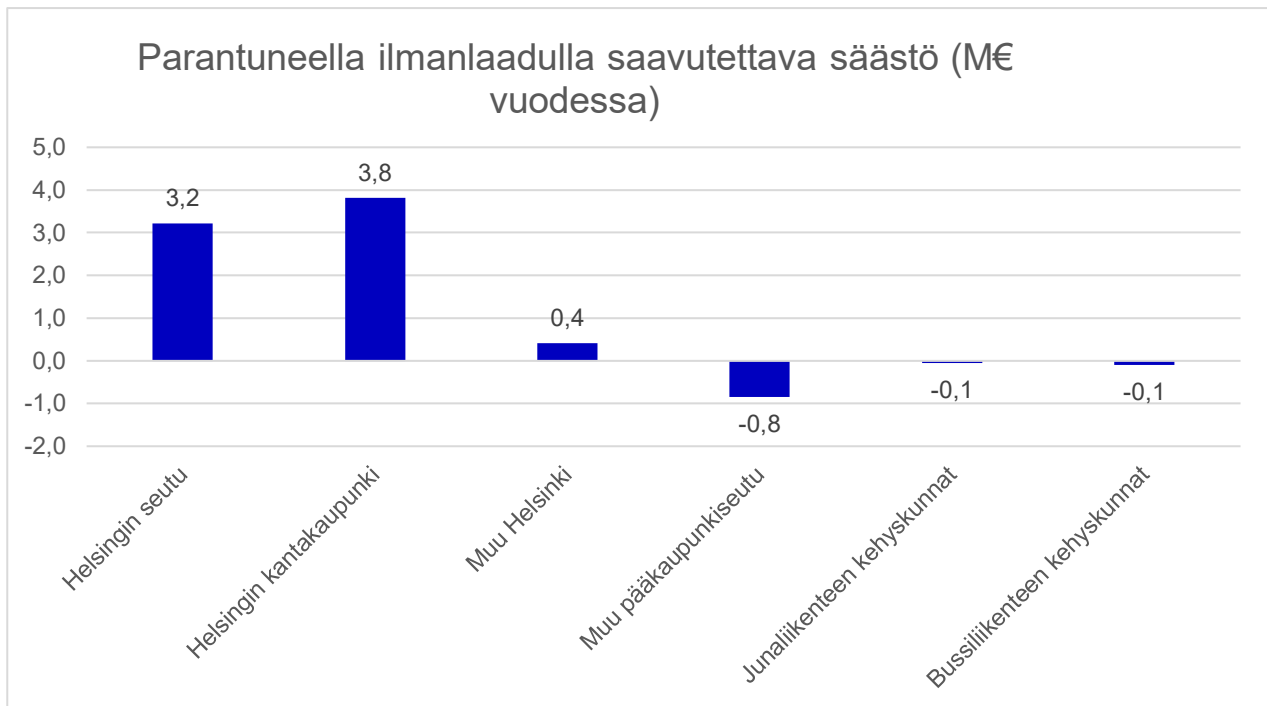


Kuva 37 Henkilövahinko-onnettomuuksien kustannukset asukasta kohti Helsingin seudulla.

5.4.2 Lähipäästöt ja melu

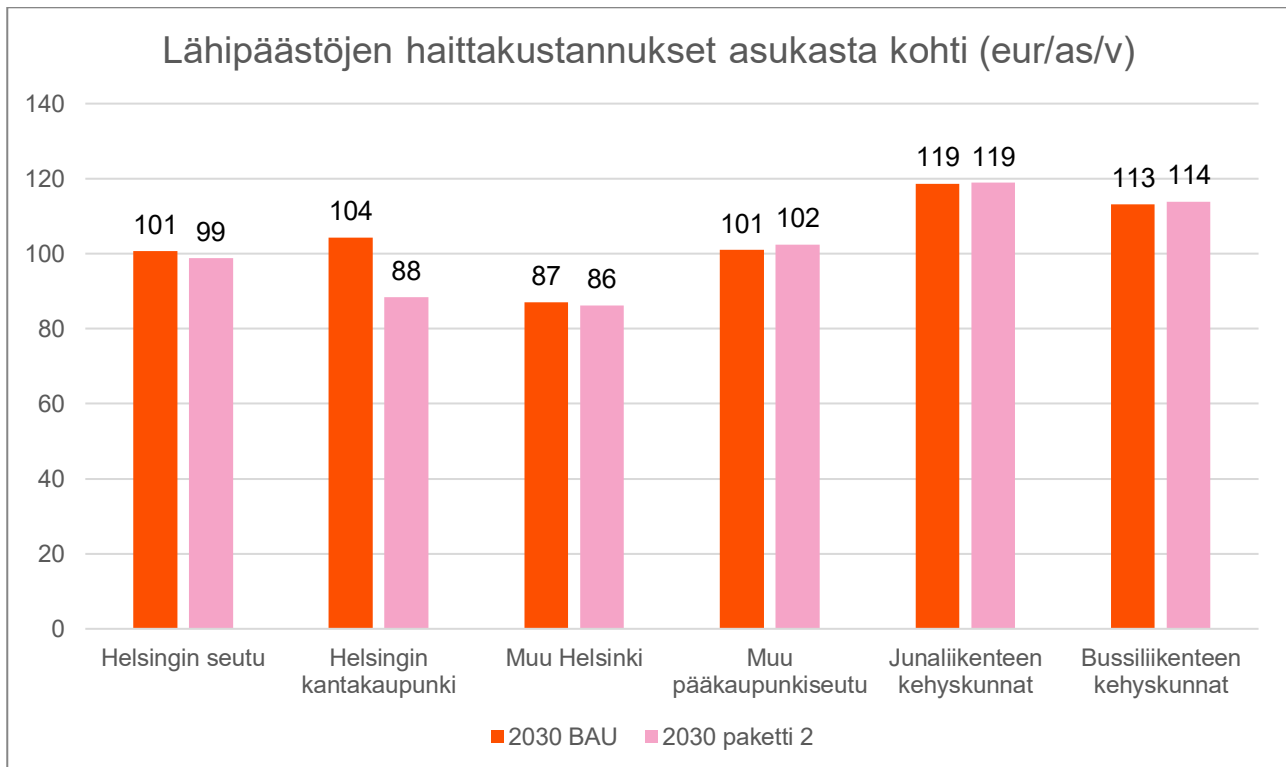
Lähipäästöt eli hengitysilmaan päästettävät päästöt vähenevät, kun polttomoottoriautojen suorite vähenee. Ihmisen terveydelle haitallisia lähipäästöjä on monia, mutta tässä laskennassa otetaan huomioon typen oksidit ja hiukkaset. Hiukkaset jaetaan pakoputkesta tuleviin hiukkasiin ja katupölyyn (josta otetaan huomioon vain pienhiukkaset, joiden läpimitta alle 2,5 mikrometriä eli PM2.5), joka aiheutuu tietä rouhivista renkaista ja jarruista.

Parantuneen terveyden myötä saavutettu rahallinen säästö on mallinnuksen mukaan noin 3 miljoonaa euroa vuodessa Helsingin seudulla. Muiden alueiden säästö on esitetty kuvassa 38.



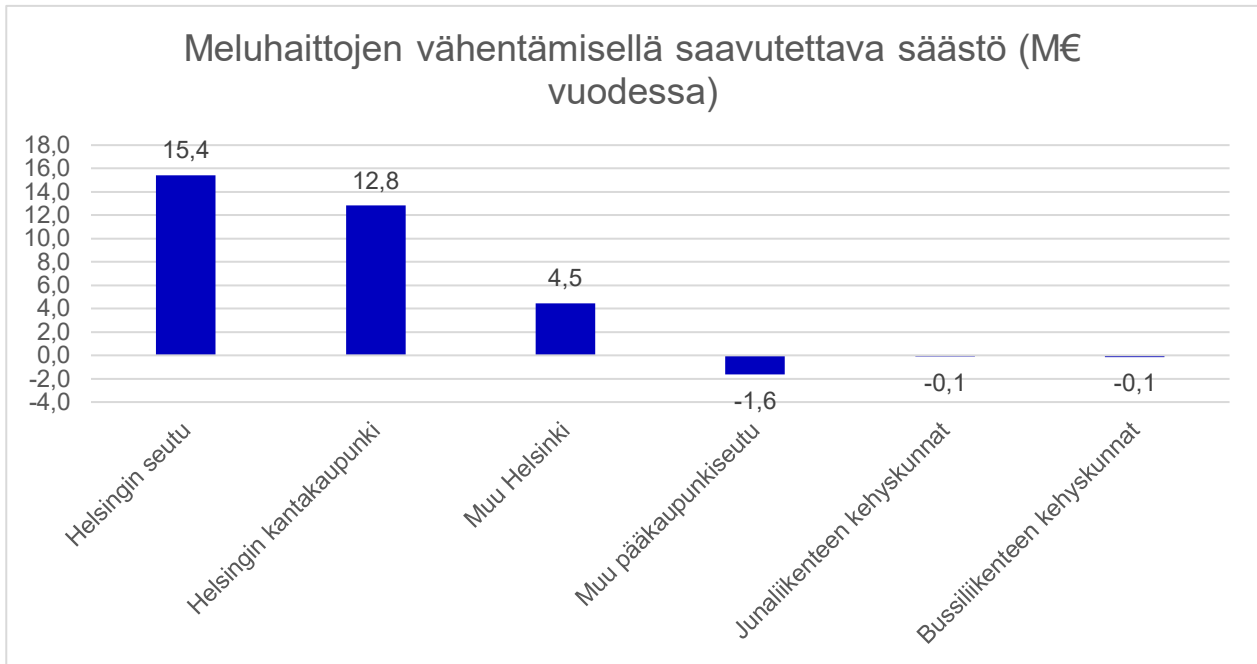
Kuva 38 Parantuneen ilmanlaadun myötä saavutettava säästö Helsingin seudulla.

Tämä vastaa noin kahta euroa per henkilö vuodessa Helsingin seudulla. Osa haitoista siirtyy Helsingin ulkopuolelle, kun matkat suuntautuvat enemmän sinne.



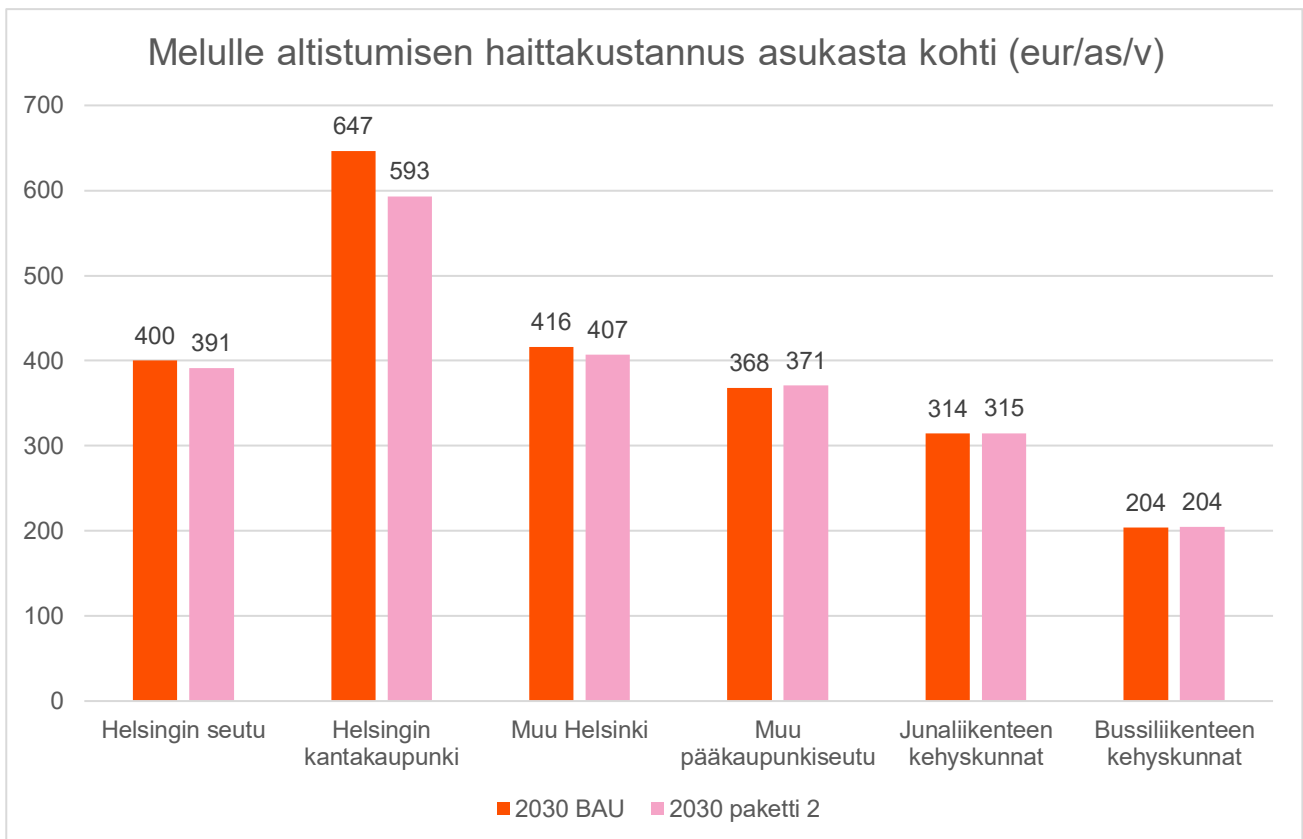
Kuva 39 Lähipäästöjen haittakustannukset asukasta kohti.

Samankaltaisesti liikennemäärien vähetessä ja melun vähentyessä saavutetaan mallinnuksen mukaan 15 miljoonan säästöt Helsingin seudulla. Muiden alueiden säästö on esitetty kuvassa 40.



Kuva 40 Meluhaittojen vähenemisellä saavutettava säästö Helsingin seudulla.

Säästö keskittyy Helsingin kantakaupunkiin ja on siellä 54 euroa vuodessa per asukas. Samalla melusta koettuja haittoja arvioidaan siirtyvän alueille, joilla ei tehdä autoilua rajoittavia toimia.



Kuva 41 Melulle altistumisen haittakustannus asukasta kohti.

5.5 Muut vaikutukset

Kestävien kulkumuotojen kilpailukyvyyn vahvistaminen -toimenpidekokonaisuudella voi olla arvioitujen vaikutusten lisäksi vaikutuksia Helsingin veto- ja pitovoimalle sekä kaupunkirakenteelle. Helsinki voi olla toimenpidekokonaisuuden myötä vähemmän houkutteleva sijainti autoa liikkumiseen käyttäville, mutta toisaalta huomattavasti houkuttelevampi kestävien kulkumuotojen käyttäjille. Vetovoimamuutoksilla voi myös olla vaikutusta kaupungin verotuloihin. Lähipäästöjen ja melun vähenemän sekä katutilan uudelleenjaon myötä kaupunkitila voi muuttua viihtyisämmäksi, joka voi lisätä oleskelua ja kuluttamista etenkin kantakaupungissa. Palvelutarjonta kaupungissa voi muuttua nykyiseen nähden, kun saavutettavuus eri alueilla ja eri kulkumuodoilla muuttuu.

Toimenpiteillä saavutettavaa laskennallisesta hiilidioksidipäästövähennyistä käsitellään luvussa 2 (Toimenpiteiden kuvaus). Toimenpidekokonaisuuden keskeinen vaikutus ympäristön näkökulmasta on henkilöautosuoritteiden väheneminen. Ympäristövaikutukset ovat hyvin samankaltaisia kuin toimenpidepaketissa 1. Toimenpidepaketissa 2 huomionarvoista on, että uuden tiestön rakentamatta jättämisellä on merkittävät ympäristövaikutukset, sillä rakentaminen ja tiestön ylläpitäminen on energiantensiivistä, ja tiestö itsessään mahdollistaa ajoneuvosuoritteiden kasvun.

6 Vaikutusten arviointi: Vesiliikenteen päästövähennystoimenpiteet

Vesiliikenteen päästövähennystoimenpiteet on arvioitu omana toimenpidekokonaisuutenaan. Toimenpidekokonaisuus sisältää Suomenlinnan lauttojen ja vesibussiliikenteen sähköistämisen, ja näillä toimenpiteillä on arvioitu olevan pääosin taloudellisia vaikutuksia. Nämä toimenpiteet eivät vaikuta laajasti ihmisiin, eivätkä kahden muun toimenpidekokonaisuuden vaikutuksiin. Muita vaikutuksia, joita vesiliikenteen sähköistämisestä Helsingissä aiheutuu, on muun muassa lauttojen aiheuttaman melusaasteen väheneminen, ilmanlaadun parantuminen ja polttoainemuiden negatiivisten ympäristövaikutusten väheneminen. Näitä vaikutuksia ei ole arvioitu yksityiskohtaisemmin.

Kaupungin lauttaliikenteen sähköistämistä on selvitetty laajasti. Lauttojen uudistamisen ei ole arvioitu olevan taloudellisesti kannattavaa, ja sen on todettu vaativan julkista tukea. (Tapaninen, 2023) Vesiliikenteen sähköistäminen vaatisi sähköistä kalustoa ja sen edellyttämää laituri-infraa. Vaihtoehtoisia käyttövoimia on muitakin kuin sähkö. Isossa tonnistossa on kokeiltu uusiutuvaa vetyä, amoniakkia ja metanolia (Traficom 2023). Valtaosa suurien eurooppalaisten kaupunkien päästöttömästä virkistyskäyttöön liittyvästä vesiliikenteestä on järjestetty sähköaluksin. Helsingissä virkistyskäyttöön liittyvää vesiliikennettä kehitetään vastaavaa sähköalusteknologiaa hyödyntäen kuin muissa Euroopan maissa, mahdollistaen myös käytettyjen alusten hankinnan liikennöintiin. Helsingin kaupunginhallitus on jo 2022 päättänyt, että liikenteen sähköistymisen vauhdittamiseksi valmistellaan selvitys ympärivuotisen sähkölautan hankinnasta Suomenlinnan liikenteen käyttöön korvaamaan nykyistä ostoliikennettä 70 vuotta vanhoilla lautoilla. Lisäksi valmistellaan toimenpiteet, joilla ohjataan markkinatoimijoita siirtymään kohti päästöttömiä ratkaisuja sulan veden liikenteessä, sisältäen mm. sähköalusten latausmahdollisuuksia ja päästöttömien alusten suosimista kilpailutuksissa sekä muita keinoja tavoitteena, että puolet Helsingin lauttaliikenteestä on päästötöntä vuonna 2030 (Helsingin kaupunginhallitus, 26/27.06.2022).

Helsingissä on monentyyppistä vesiliikennettä. Suomenlinnan liikenne palvelee asukkaita, työntekijöitä ja matkailijoita. Kruunuvuorenrannan liikenne painottuu arkisiin työmatkaliikenteeseen. Vuonna 2023 matkustajamäärä näillä kahdella linjalla oli 2 000 667 matkustajaa, josta Kruunuvuoren osuus oli 174 981 matkustajaa. Liikennettä jatkettaneen Kruunusiltojen valmistumiseen saakka, eli noin vuoteen 2027.

Muu vesiliikenne tarjoaa kesäaikoina yhteyksiä virkistysmaahan. Vesiliikennereittejä on noin 20, palveluja tarjoavia yrityksiä noin 10 ja aluksia noin 50. Nämä varustamot ovat hyvin erilaisissa elinkaaren vaiheissa ja liikevaihdoltaan pieniä (2–3 milj. €/vuosi). Osa niistä on uusia, osa elinkaarensa loppupäässä. Sähköistymisen myötä osa elinkaaren loppupäässä olevista lopettanee toiminnan, osa vaihtaa kalustoa ja osa tulee mukaan uusina toimijoina. Nykyisellään kalusto on vanhaa. Ainoastaan neljä alusta on valmistunut 2000-luvulla ja vanhimmat 1912 ja 1949.

Siirtymä sähköistettyyn vesiliikenteeseen edellyttää infrastruktuuriin ja käyttövoimaan ja itse liikennöintiin liittyvää suunnittelua ja muutoksia. Lauttojen osalta muutos voi tapahtua investoimalla uusiin jääolosuhteisiin soveltuviin sähkökäyttöisiin lauttoihin tai muuttamalla/päivittämällä nykyinen kalusto sähkökäyttöiseksi. Jäänmurtokyky voidaan kovina talvina korvata satamamurtajan avulla. On myös esitetty, että nykyisten alusten täysi sähköistys ei vanhaan runkoon onnistuisi useista alusteknisistä syistä.

Tällä hetkellä Helsingin julkista liikennettä hoitaa HSL-kuntayhtymä, jossa jokainen kunta maksaa ja saa osansa liikennejärjestelmästä, joka on rakennettu maissa tapahtuvan liikenteen varaan. Suomenlinnan Liikenne Oy (SLL Oy) omistaa oman kalustonsa. SLL Oy omistaa yhden huoltoaluksen ja yhden henkilöliikennealueksen, joiden lisäksi kesäkauden sesongilla reitillä operoi alihankintana kaksi kilpailutettua henkilöliikenteen alusta. SLL Oy:n omistaa täysin Pääkaupunkiseudun kaupunki-liikenne, jonka omistaa Helsinki ja pienellä osuudella Vantaa.

Suomenlinnan Liikenne Oy harjoittaa linjaliikennettä kaupungin ja Suomenlinnan välillä osana HSL:n järjestämää joukkoliikennettä. Muu virkistyskäyttöön liittyvä vesiliikenne on hoidettu pääsääntöisesti siten, että kaupunki vuokraa laituripaikan ja liikennöitsijä liikennöi omalla riskillä. Lisäksi on kutsu-tyyppisiä ratkaisuja. Helsingin kaupungin kilpailuttamia reittejä ovat Merisatama – Uunisaari, Merisatama ja Ruoholahti – Pihlajasaari, Vuosaari – Kaunissaari, ja Itäinen reitti (Hakaniemi- Herttoniemi – Laajasalo – Vartiosaari – Kivisaari – Satamasaari – liluoto – Leikosaari – Vuosaari). Lisäksi kaupunki on ollut tukemassa Vartiosaaren, Vasikkasaaren, Harakan ja Kruunuvuorenrannan liikennettä. Virkistyskäyttöön liittyvä vesiliikenne toimii vain muutamia kuukausia, joista tuottavaa toimintaa ovat noin seitsemän viikkoa juhannuksesta koulujen alkuun. Tämä on tehnyt alusten investoinnin uuteen (päästöttömään) kalustoon liiketaloudellisesti kannattamattomaksi.

Täyssähköinen kalusto lisääntyy suurkaupungeissa. Soveltuvuus jääolosuhteisiin vaatii erikoiskalustoa, jota ei ole vielä missään käytössä. Tässä olisi suomalaiselle meriteollisuudelle uusi merkittävä innovaatiomahdollisuus. Helsingissä Suomen Liikenne Oy:ltä vaadittavista investoinneista ei vielä ole kuin hyvin yleisluonteisia arvioita liittyen sähköistettyihin lauttoihin tai niiden vaatimaan infrastruktuuriin. Suunniteltuja akkukäyttöisiä aluksia ei ole saatavilla, vaan ne tulee rakentaa tilauksesta kuten aina vesiliikenteessä. Käytettyjä akkukäyttöisiä aluksia ei teknologian uutuudesta johtuen juurikaan ole markkinoilla. Arvioitu aluksien toteutusaikataulu hankintapäätöksestä on kahdesta kolmeen vuotta ja laitureiden, sähkötekniikan ja latauslaitteiden hankintaan ja toteutukseen on syytä varata yhdestä kahteen vuotta (Helsingin kaupunki, 2022).

Suomenlinnan Liikenne Oy:tä kiinnostaa päästöttömään liikenteeseen siirtyminen, mutta se vaatii tarkempia suunnitelmia ja kustannusarvioita, jotta noin 40 000 lähdön ja noin kahden miljoonan matkustajan liikennöinti voidaan turvallisesti ja sovittuja aikatauluja noudattaen toteuttaa. Sähköistämiseen liittyvien alustavien suunnitelmien perustella tiedetään kuitenkin, että vaaditut erityisominaisuudet lauttoihin ovat toteutettavissa. Lautan jääominaisuudet vaativat normaalista poikkeavia ratkaisuja aluksen rungolle sekä potkuri- tai peräsinlaitteille.

Sähköistämiseen liittyvät investoinnit voidaan tehdä joko päivittämällä nykyisiä lauttoja tai investoimalla kokonaan uusiin lauttoihin. Päivittämiseen liittyy rajoitteita, jotka voivat olla sellaisia, että ainoa mahdollisuus on uusinvestoinnit. Laitureille sijoittuva latausinfra vaatii myös kokonaan uudet investoinnit. Uusinvestointina sähköistetyn lautan kustannus olisi noin 15 miljoonaa euroa ja laiturirakenteiden noin 5 miljoonaa euroa.

Kaupunkivesiliikenteessä on vaikea nostaa hintoja, koska ihmiset mieltävät lipun hinnan verrannolliseksi muihin paikallisliikenteen kulkumuotoihin. Tällä hetkellä Helsingin julkista liikennettä hoitaa HSL, jossa jokainen kunta maksaa ja saa osansa liikennejärjestelmästä, joka on rakennettu maissa tapahtuvan liikenteen varaan. Näin ollen vesiliikenteen kehittämistoimenpiteiden tulisi tapahtua kunnan omalla vastuulla.

Vesiliikenteen sähköistäminen tulee vaatimaan merkittäviä investointeja. Taloudelliselta vaikutuksiltaan sen osuus HSL:n kokonaistaloudesta ja näin vaikutus julkisen paikallisliikenteen hintoihin jäänee kuitenkin pieneksi. Vesiliikenne Suomenlinnaan on saaren toiminnan kannalta välttämätöntä. Saaren kaikki ajoneuvokuljetukset hoidetaan Suomenlinnan Liikenne Oy:n toimesta. Tähän kuuluu mm. jätehuolto ja muu kiinteistöhuolto, LVI- ja sähköpäivystykset, tukkukuormat kauppaan ja ravintoloihin sekä pelastustoimi ja invataksit. Vuonna 2023 lautoilla kuljetettiin 18 429 moottoriajoneuvoa sekä 24 431 polkupyörää. Suomenlinnan huoltotunnelia käyttävät vain pelastusajoneuvot, eikä sitä voida käyttää muihin huoltoajoihin. Lisäksi on huomioitava saaren merkitys maailmaperintökohteenä. Sähköistäminen ei kuitenkaan vaikuta matka-aikatauluihin tai matkojen määriin.

Virkistykseen liittyvän vesiliikenteen osalta kysymys on, onko nykyisillä toimijoilla taloudellista mahdollisuutta uudistaa kalustoaan (Helsingin kaupunki, 2022), kun liikenne on vain lyhyen sesongin kesävesiliikennettä ja se vaikeuttaa yritysten investointikykyä. Taloudellisesti kannattava vesiliikenne on mahdollista kesäkuun alusta elokuun puoleenväliin. Julkisessa keskustelussa on esitetty, että väliaikaisesti lisätään kaupungin vesiliikenteen tukea, joka mahdollistasi siirtymän päästöttömään kalustoon ja mahdollistaisi investoinnin ja virkistyskäyttöön liittyvän sähköistetyn sisävesiliikenteen toteutumisen. Ramboll Finlandin (2023) selvityksen mukaan uusi sähköalus vaatisi noin 2 miljoonan euron investointia ja toiminta-ajan käyttökustannukset olisivat noin 28 000 euroa kuukaudessa. Toimintavuosien 2017–2021 perusteella keskimääräinen vuosituotto on noin 300 000 euroa. Subvention tarve olisi näin 100 000 euroa vuodessa. Edullisemmilla (kunnostettu ja jälkikäteen sähköistetty) alustyypeillä subvention tarve laskisi noin 30 000 euroon vuodessa. Lyhentämällä toimintakautta noin neljään kuukauteen laskisi tarve noin 26 000 euroon.

Taloudellisilta vaikutukseltaan sekä virkistyskäyttöön liittyvän vesiliikenteen että Suomenlinnan lautaliikenteen sähköistämisen vaikutukset aluetalouteen jäävät pieniksi.

7 Yhteisvaikutukset

Tässä luvussa on arvioitu aiemmin esiteltyjen toimenpidekokonaisuuksien yhtäaikaisen toteuttamisen vaikutuksia. Arviointiin kuuluvat alueelliset päästövähennykset, kestävien kulkumuotojen kilpailukyvyyn vahvistaminen sekä vesiliikenteen sähköistäminen. Toimenpiteiden toteutusaikataulu ja sisältö voi toteutua hyvin monella eri tavalla, mutta tässä yhteydessä on arvioitu toimenpiteiden täysmääräinen toteutuminen vuoteen 2030 mennessä.

7.1 Liikenteelliset vaikutukset

Liikenteellisestä näkökulmasta toimenpidekokonaisuuksien samanaikaisella toteuttamisella saavutetaan synergiaetuja. Alueellisten päästövähennysten vaikutuksesta monet harkitsevat vaihtoehtoihin kulkumuotoihin siirtymistä, jolloin on loogista, että kestävien kulkumuotojen olosuhteita parannetaan. Kestävien kulkumuotojen kilpailukyvyyn vahvistamisen toimenpiteet parantavat autosta luopumisen kokemusta, kun kävelyn ja pyöräilyn olosuhteita sekä joukkoliikenteen palvelutasoa parannetaan.

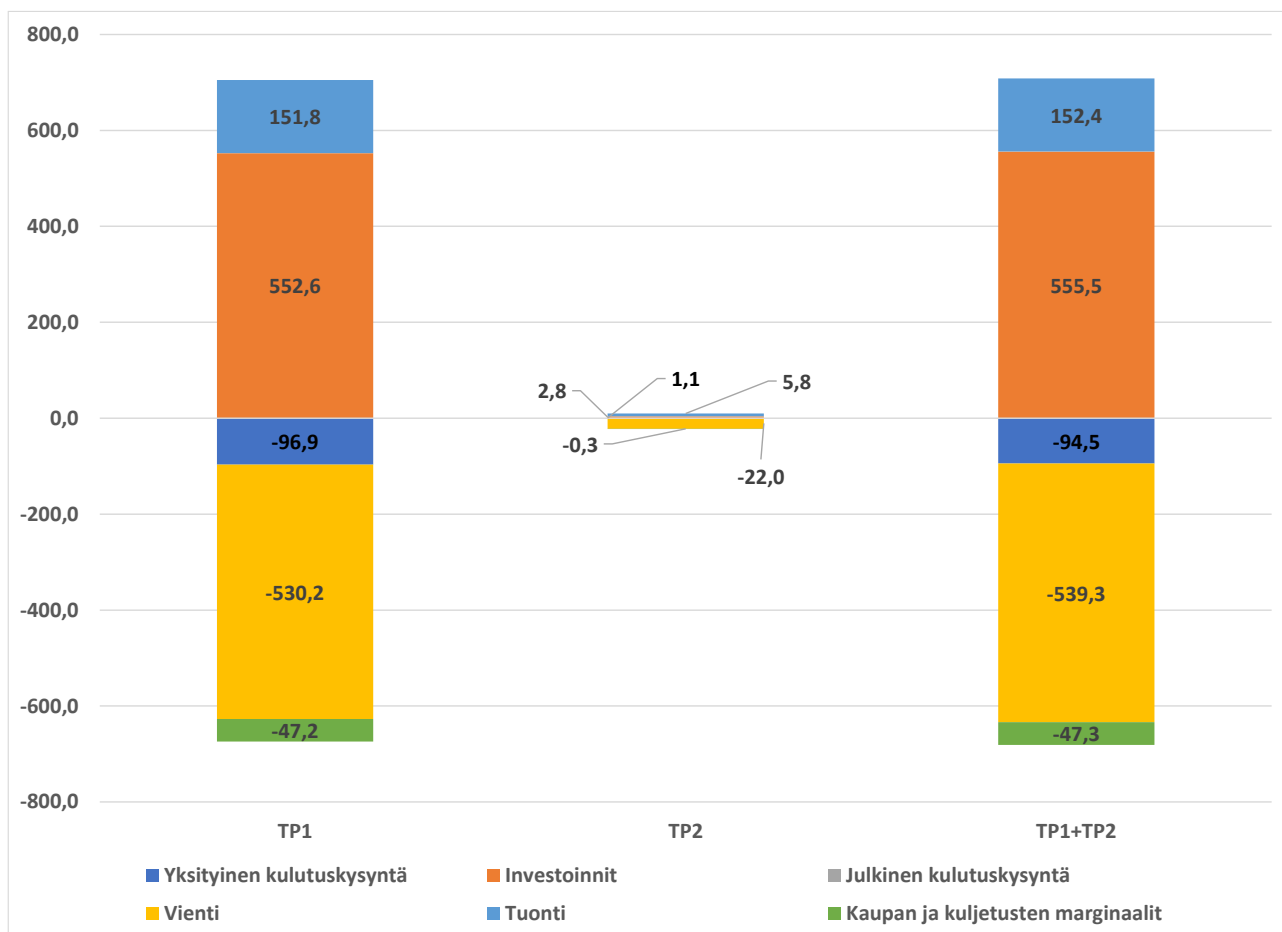
Ympäristövyöhykkeiden käyttöönotto sujuvoittaa ajoneuvoliikennettä, kun liikenteen määrä pienee. Tämä kompensoi liikenteen sujuvuuden heikkenemistä, joka tapahtuu toimenpidekokonaisuuden 2 kaistojen vähentämisen seurauksena. Liikenteen rauhoittamistoimenpiteet ovat myös helppompi toteuttaa ajoneuvoliikenteen määrän vähentyessä.

Positiivisten liikenteellisten vaikutusten on arvioitu hieman kasvavan toimenpiteiden yhteisvaikutuksesta. Kun pyöräliikenteen olosuhteita parannetaan yhdessä ympäristövyöhykkeiden toteuttamisen kanssa, tukevat toimenpiteet toisiaan ja pyöräliikenteen määrä voi kasvaa enemmän kuin yksittäisten toimenpiteiden toteuttamisen myötä. Lisäksi joukkoliikenteen nousijamäärän kasvu voi johtaa joukkoliikenteen palvelutason paranemiseen.

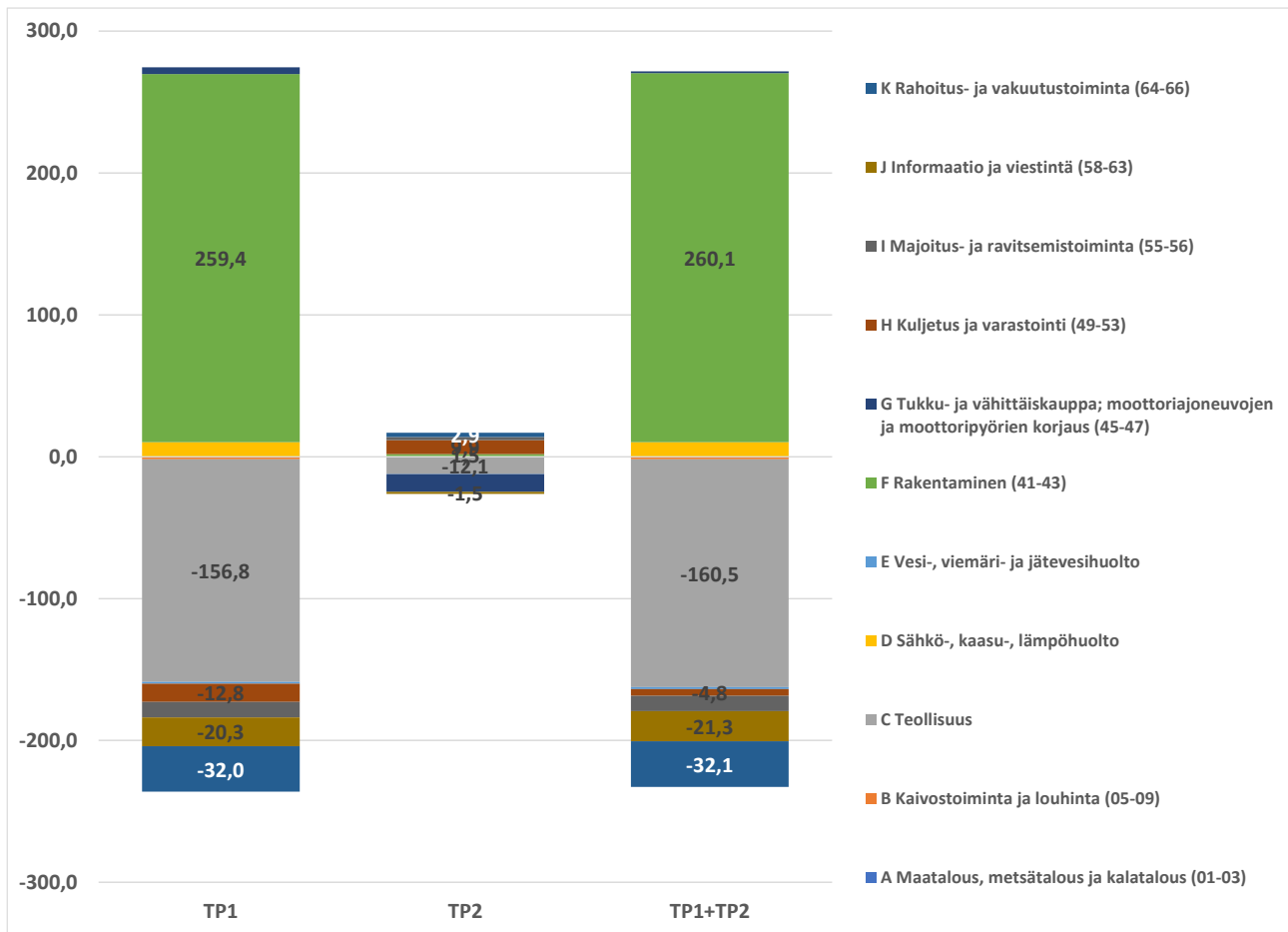
Liikenne-ennustemallin perusteella toimenpidekokonaisuudet yhdessä vähentävät Helsingin sisällä tehtävien henkilöautomatkojen määrää arviolta noin 60 000 matkalla eli 15 prosenttia (kuva 42). Suurin osa matkoista siirtyy joukkoliikenteeseen ja kävelyy. Osittain automatkat korvataan esimerkiksi etätyöllä, kotiinkuljetuksilla tai jättämällä matka kokonaan tekemättä. Helsinkiin muista kunnista saapuvat automatkat vähenevät noin 25 000-30 000 matkalla, mikä vastaa noin 6 % kaikista Helsingin ulkopuolelta saapuvista matkoista. Vain osa matkoista korvautuu joukkoliikenteellä ja suuri osa suuntaa matkansa muihin kuntiin. Tulokset ovat herkkiä sille, millä tavalla toimenpiteet päätettäisiin toteuttaa.

7.2 Taloudelliset vaikutukset

Yhteisvaikutuksista suurin osa syntyy aluetaloudellisen mallinnuksen perusteella *Alueelliset päästövähennykset* -toimenpidekokonaisuudesta. Toimenpidekokonaisuuksien välistä eroa on havainnollistettu kuvassa 44.

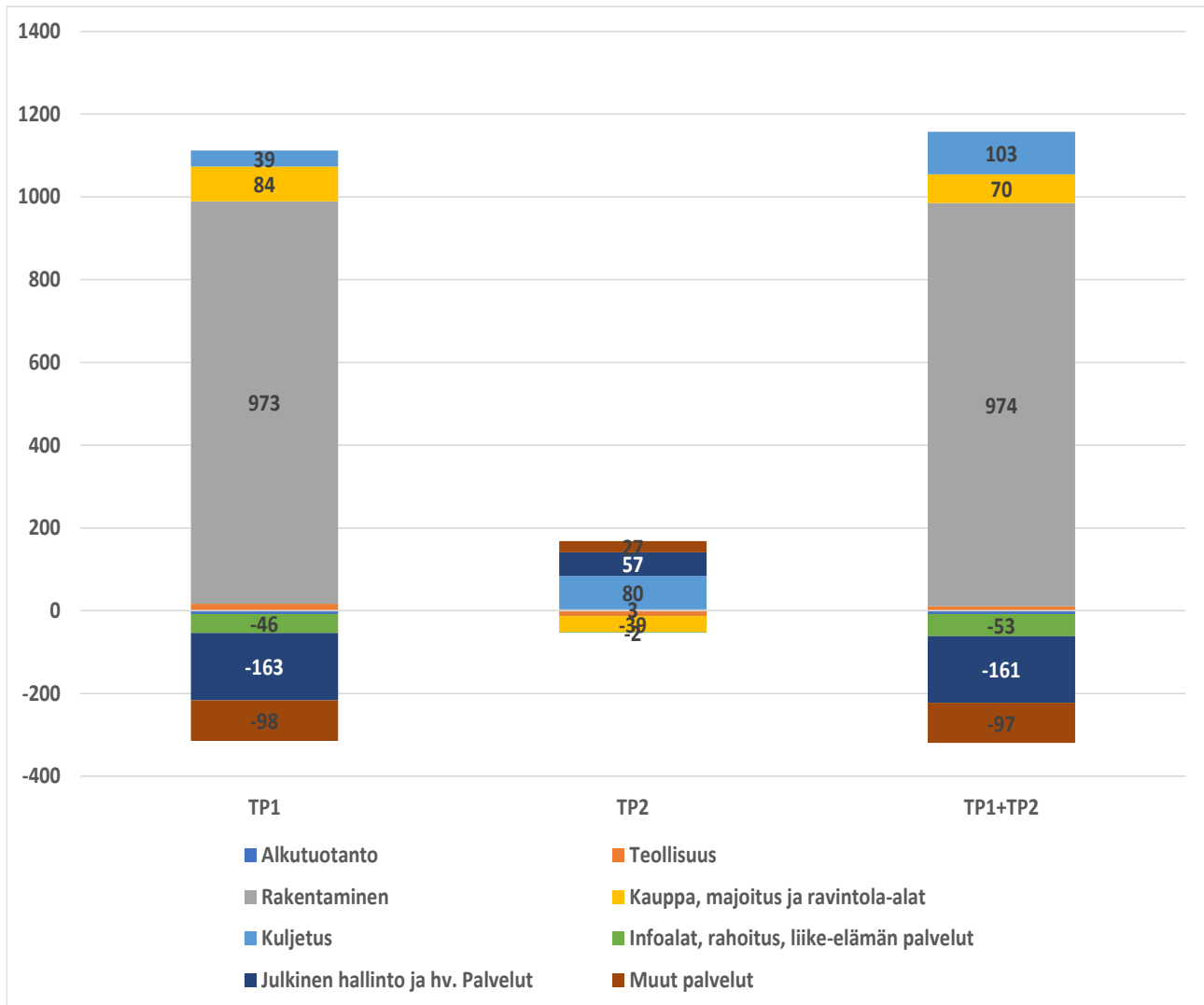


Kuva 44 Alueellisen kokonaiskysynnän muutos eri toimenpidekokonaisuuksilla ja yhteisvaikutuksilla, erotus perusskenaariosta vuonna 2030 (miljoonaa euroa).



Kuva 45 Helsingin kokonaistuotos verrattuna perusskenaarioon toimenpidekokonaisuuksilla 1 ja 2 sekä toimenpiteiden yhteisvaikutukset talouteen (miljoona euroa).

Kuvasta 46 nähdään myös, miten vaikutukset työllisyyteen syntyvät valtaosin toimenpidekokonaisuudesta 1. Toimenpidekokonaisuuden 2 siirtymä henkilöautoista joukkoliikenteeseen lisää kuitenkin mallinnuksen mukaan kuljetusalan työllisyyttä.



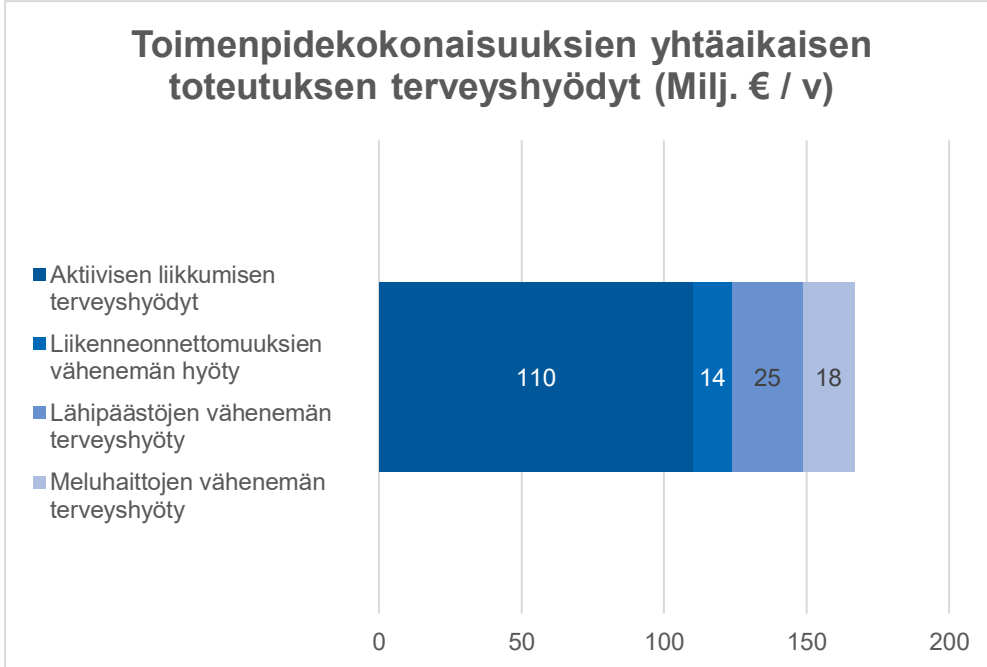
Kuva 46 Toimialojen työllisyys toimenpidekokonaisuuksissa 1 ja 2 verrattuna perusskenaarioon, työpaikkojen lukumäärä henkilötyövuosina.

Yritysvaikutukset voivat hieman kasvaa toimenpiteiden yhteisvaikutuksesta. Sähköisen kaluston hankintakustannusten ja työvoimasaatavuuden heikentymisen myötä yrityksiä saattaa muuttaa Helsingin ulkopuolelle. Myös jotkin asiakasvirrat saattavat siirtyä Helsingin ulkopuolelle.

7.3 Sosiaaliset vaikutukset

Toimenpidekokonaisuuksien yhtäaikainen toteuttaminen voimistaa sosiaalisia vaikutuksia (muun muassa vaikutukset terveyteen ja elinympäristöön) verrattuna yksittäisiin toimenpidekokonaisuuksiin. *Alueelliset päästövyöhykkeet* sekä *kestävien kulkumuotojen kilpailukyyn vahvistaminen* vähentävät molemmat ajoneuvoliikenteen suoritteita, millä on positiivisia vaikutuksia ilmanlaadun, kaupunkitilan viihtyisyyden, liikenneonnettomuuksien vähenemisen sekä melun näkökulmista. Kestävien kulkumuotojen kilpailukyyn vahvistaminen voi myös vähentää alueellisten päästövähennysten aiheuttamaa liikenneköyhyyttä. Toisaalta ajoneuvoliikenteen voimakkaampi ruuhkautuminen sekä päästöttömän ajoneuvon hankinta hankaloittaa henkilöautolla tehtäviä matkoja tai lisää autoilun kustannuksia.

Toimenpidekokonaisuuksien yhdistelmän terveysvaikutukset on koostettu kuvaan 47. Vaikutukset on laskettu samoilla MAL-mittareilla ja liikenne-ennusteen suoritemuutoksiin pohjautuen kuten yksittäisten toimenpidekokonaisuuksien osalta. Terveysyödyt summatuvat pääosin yksi yhteen erillisistä kokonaisuuksista laskettuna. Kuitenkin vaikutus meluun ei kumuloidu samalla tavalla, vaan siitä saavutetaan pääosa hyödyistä jo pelkästään kestävien kulkumuotojen kilpailukyvyyn vahvistamisella.



Kuva 47 Toimenpidekokonaisuuksien yhdistelmän terveysvaikutukset Helsingin seudun väestölle summattuna.

Toimenpidekokonaisuuksien yhdistelmän aktiivisen liikkumisen (pyöräily- ja kävelymatkat, sekä liityntä julkisiin kulkuneuvoihin) terveysvaikutukset ovat mallinnuksen mukaan noin 110 miljoonaa euroa vuodessa verrattuna BAU 2030 -skenaarioon.

Ajoneuvosuoritteiden väheneminen johtaa moottoriajoneuvoliikenteen onnettomuuksien vähenemiseen. Henkilövahinko-onnettomuuksien vähenemällä saavutettavat säästöt ovat mallinnuksen mukaan noin 14 miljoonaa euroa vuodessa. Kokonaismäärällisesti onnettomuuksien vähenemä on 34 kappaletta Helsingin seudulla. Onnettomuudet vähenevät Helsingissä ja muualla pääkaupunkiseudulla onnettomuuksien määrä kasvaa, sillä ajoneuvoliikennettä siirtyy toimenpidekokonaisuuksien yhteisvaikutuksesta Helsingin ulkopuolelle.

Lähipäästöt eli hengitysilmään päästettävät päästöt vähenevät, kun polttomoottoriautot Helsingin alueella kielletään ja autoilun suorite vähenee. Toimenpidekokonaisuuden 1 aiheuttama lähipäästöjen vähenemä on niin merkittävä, että toimenpidekokonaisuuden 2 vaikutus yhtä aikaa toteutettaessa ei suuresti nosta lähipäästöjen vähenemän terveysvaikutuksia. Mallinnuksen mukaan saavutetaan 25 miljoonan euron säästöt paranevan terveyden myötä.

Lähipäästöjen väheneminen voi hyödyttää erityisesti matalia tuloluokkia, joilla on heikompi mahdollisuus vaikuttaa asuinpaikkansa valintaan, ja jotka kulkevat enemmän kävellen ja pyörällä altistuen ilmansaasteille enemmän kuin autoilija.

Samankaltaisesti liikennemäärien vähetessä ja melun vähentyessä saavutetaan mallinnuksen mukaan noin 18 miljoonan säästöt. Samalla melusta koettuja haittoja siirtyy ruuhkien mukana Helsingin ympäryskuntiin. Laskelmissa ei ole otettu huomioon sitä, että sähköautot tuottavat merkittävästi vähemmän ääntä kuin polttomoottoriautot alle 30 km/h nopeuksilla, ja jonkun verran vähemmän ääntä alle 50 km/h nopeuksilla. Näitä suuremmilla nopeuksilla liikennemelu muodostuu pääasiassa ren-

kaista, ja hiljainen moottori ei tuota yhtä merkittävää etua (Tsoi;Loo;Li;& Zhang, 2023). Tämän vaikutus voi olla yksilölle merkittävä, jos omalla kotikadulla melun määrä vähenee. Melun väheneminen voi hyödyttää erityisen paljon matalia tuloluokkia, joilla on heikompi mahdollisuus vaikuttaa asuinpaikan valintaan.

Mallinnustulosten mukaan melulle altistumisen haittakustannus vähenee toimenpiteiden yhteisvaikutuksesta saman verran, kuin pelkän toimenpidekokonaisuuden 2 vaikutuksesta, joka johtuu pääasiassa mallinnuksen karkeudesta. Toimenpiteiden toteuttaminen yhtä aikaa ei siis mallinnustulosten perusteella nosta yksittäisten toimenpiteiden meluvaikutuksia.

7.4 Muut vaikutukset

Jos toimenpidekokonaisuudet toteutetaan yhdessä, henkilöautoliikenteen toimenpiteiden vaikutukset Helsingin veto- ja pitovoimalle voivat korostua. Toisaalta kestävien kulkumuotojen houkuttelevuuden kehitys voi lieventää alueellisten päästövähennysten vaikutusta vetovoimaan. Lähipäästöjen ja melun vähenemän sekä katutilan uudelleenjaon myötä kaupunkitila voi muuttua viihtyisämmäksi, joka voi lisätä oleskelua ja kuluttamista etenkin kantakaupungissa. Hyvät joukkoliikennesaavutettavuuden alueet voivat muuttua yksittäisen toimenpidekokonaisuuden vaikutuksia enemmän vetovoimaisiksi, ja toisaalta joukkoliikennepalveluiden ulkopuolelle jäävät alueet vähemmän houkutteleviksi. Palvelutarjonta kaupungissa voi muuttua nykyiseen nähden, kun saavutettavuus eri alueilla ja eri kulkumuodoilla muuttuu ja naapurikuntien asiakkaita osa asioi kotikunnissaan.

8 Kompensoivat toimenpiteet

Tässä työssä on arvioitu Hiilineutraali Helsinki –toimenpideohjelmaan liittyen arvioitavien liikennetoimenpiteiden vaikutuksia sellaisenaan. On kuitenkin mahdollista vähentää toimenpiteiden negatiivisia vaikutuksia kompensoivilla toimenpiteillä, joita voidaan kohdistaa etenkin niille, joille toimenpiteet aiheuttavat eniten haittaa. Suuri osa kompensoivista toimenpiteistä soveltuu molempiin arvioituihin toimenpidekokonaisuuksiin, sekä niiden yhteistoteutukseen. Kompensoivia toimenpiteitä tunnustettiin erityisesti työn aikana pidetyissä asiantuntijatyöpajoissa sekä työn alussa tehdyssä kirjallisuuskatsauksessa.

8.1.1 Poikkeusluvut ympäristövyöhykkeellä

Yhtenä kompensoivana toimenpiteenä arvioidussa *alueelliset päästövähennykset* -toimenpidekokonaisuudessa tunnustettiin poikkeusluvut, joiden perusteella CO₂-päästöttömän liikenteen alueilla ja reiteillä saisi joissain tapauksissa ajaa myös polttomoottoriajoneuvolla. Yksi mahdollinen tarve poikkeusluville koskee pitkän matkan busseja. Yksityisillä toimijoilla linja-autokaluston vaihtuminen on hidasta, ja kaluston uudistamisen kustannukset suhteessa kalliit. Poikkeuslupien avulla voitaisiin taata se, että joukkoliikenteen palvelutarjonta ja houkuttelevuus pitkillä matkoilla ei laske. Poikkeusluvut voisivat koskea myös erikoisajoneuvoja kuten autonostureita ja erikoiskuljetusten ajoneuvoja, sekä taksiryttäjiä etenkin esteettömän kaluston osalta, jonka vaihtuvuus on hitaampaa. Myös poikkeusluvut pelastus- ja hälytysajoneuvoille ovat tarpeellisia. Kompensoivana toimenpiteenä voidaan myös ajatella toimenpiteiden toteutuksen siirtymäaikoja, jotka voisivat olla erilaisia esimerkiksi eri toimialojen yrityksille, sekä julkista sähköautojen latausinfrastruktuuria myös yritysten käyttöön.

8.1.2 Tuet vähäpäästöiseen autoiluun

Arvioidun *alueelliset päästövähennykset* -toimenpidekokonaisuuden negatiivisten sosiaalisten vaikutusten kompensoimiseksi on tunnustettu erilaisia tukitoimia, joilla voi kompensoida toimenpiteen negatiivisia vaikutuksia niille, joille ei ole mahdollisuutta vaihtaa päästöttömään autoon, ja joille auto on päivittäisessä elämässä tärkeää. Tukitoimia tunnustettiin erityisesti työn aikana pidetyssä sosiaalisten vaikutusten asiantuntijatyöpajassa. Kompensoivia tukitoimia voivat olla esimerkiksi sosiaalisiin perustein myönnettävä tuki leasing-sähköautoon, jollainen on käytössä esimerkiksi Ranskassa (Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, 2024). Kompensoivaksi toimenpiteeksi on tunnustettu myös tukipaketti kestävän liikkumisen palveluihin sekä erilaisia poikkeuslupia, joilla voidaan taata esimerkiksi pitkiä työmatkoja kulkevien ja vuorotyötä tekevien sujuvat työmatkat. Brysselissä on käytössä vastaava rahallinen tukipaketti kestävään liikkumiseen (Environnement Brussels, 2024).

Raskaan liikenteen, linja-autoliikenteen ja tilausliikenteen näkökulmasta latauspaikkojen riittävä toteutus koetaan tärkeänä alueellisten päästövähennysten mahdollistamiseksi. Raskaan liikenteen sähköautojen latauspaikkojen toteuttamiseksi on välttämätöntä osoittaa alueita latausinfraalle, mikä vaatii yhteistyötä kaupungin ja raskaan liikenteen toimijoiden välillä. Raskaan liikenteen ja jakeluliikenteen osalta vähäpäästöiseen kalustoon siirtymistä voi helpottaa yhteiskäyttöisten minihubien tai citylogistiikan jakeluasemien perustaminen kaupunkiin. Kaupungin tuki sähköiseen jakeluun voisi sujuvoittaa sähköiseen kalustoon siirtymistä jakeluliikenteessä. Raskaan liikenteen ja jakeluliikenteen osalta on tunnustettu tarve myös poikkeusluville polttomoottoriajoneuvojen käyttöille.

Helsingin kaupunki on myös teettänyt erillisen selvityksen vähäpäästöisten ajoneuvojen kannustinten kehittämisestä Helsingissä, joista osa voi toimia myös hiilineutraaliustoimenpiteiden vaikutuksia kompensoivina toimenpiteinä. (Haapamäki;Heinonen;Pakkanen;& Krause, 2021) Lisäksi HSL on

tehnyt erillisen selvityksen vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeluinfran kehittämistarpeista. (HSL, 2024)

Kompensoiviksi toimenpiteiksi on tunnistettu myös yhteiskäyttöautojen käytön tukeminen. Kaupungin toimenpiteillä on tunnistettu olevan tärkeä rooli yhteiskäyttöautojen lisäämiseksi. Myös erilaisilla liikkumispalveluilla on tunnistettu olevan potentiaalia *alueelliset päästövähennyksen* -toimenpidekokonaisuuden negatiivisten sosiaalisten vaikutusten vähentämiseksi. Erityisesti ikääntyneille ihmisille liikkuminen palveluna/MaaS-ratkaisut ja voisivat mahdollisesti olla apuna omasta autosta luopumisessa.

8.1.3 Tuet joukkoliikenteen käyttöön ja aktiiviseen liikkumiseen

Kestävien kulkumuotojen houkuttelevuutta voidaan lisätä esimerkiksi jalkakäytävien ja pyöriteiden talvikunnossapitoa, pyöräpysäköintimahdollisuuksia sekä joukkoliikenteen palvelutasoa parantamalla. Lisäksi on tunnistettu, että ikääntyville tarjottavalla joukkoliikennetuella ja -avulla voitaisiin edistää ja auttaa autoa käyttävien ikääntyvien siirtymistä joukkoliikenteen käyttöön. Myös kaupungin positiivisella ja oikea-aikaisella viestinnällä on tunnistettu olevan mahdollisesti merkitys toimenpiteiden negatiivisten vaikutusten vähentämisessä.

Yksi mahdollinen toimi julkisen liikenteen siirtymän helpottamiseksi on maksuttoman joukkoliikenteen rahoittaminen erityisryhmille, kuten lapsille, vanhuksille tai liikuntarajoitteisille, jotta näiden ryhmien liikenneköyhyyden riskiä pienennetään. Tallinnassa on käytössä maksuton joukkoliikenne kaupungin asukkaille, ja Tallinnassa julkisen liikenteen käyttö lisääntyi maksuttomuuden myötä erityisesti vanhuksilla, teineillä ja erityisen matalatuloisilla, joihin kuuluu pääasiassa työttömiä ja opiskelijoita. Toisaalta kaikkein korkeimpaan tuloluokkaan kuuluvat vähensivät matkojaan julkisella liikenteellä, mikä voi johtua palvelutason laskemisesta ruuhkautumisen myötä. Vaikka autoilun kulkutapaosuus pieni, myös kävelyn kulkutapaosuus pieni julkisen liikenteen käytön korvatessa kävelyä, ja ajoneuvokilometrit lisääntyivät autoilun etäisyyden kasvaessa. (Cats;Susilo;& Reimal, 2017) Traficom julkaisun mukaan edullisella tai maksuttomalla joukkoliikenteellä suurin osa kasvusta on uusia matkoja tai siirtymää kävelystä ja pyöräilystä, eikä juurikaan autoilusta. Sama pätee myös joukkoliikenteen palvelutarjonnan kasvattamiseen, jos sitä ei tehdä osana suurempaa kehityskokonaisuutta esimerkiksi ruuhkamaksujen ja kaupunkirakenteen tiivistämisen rinnalla. (Traficom, 2020)

Toimenpidekokonaisuuksien negatiivisten sosiaalisten vaikutusten vähentämiseksi yrityksille ja taloyhtiöille olisi mahdollista järjestää energiaremontti-infon kaltaisia "liikkumisremontti"-infoja, joiden avulla yritykset ja taloyhtiöt voivat osaltaan tukea kestäviin kulkumuotoihin siirtymistä. Lisäksi kompensoivaksi toimenpiteeksi on tunnistettu rahallinen tuki taloyhtiöiden ja yritysten pyöräpysäköinnin kehittämiseen.

8.1.4 Joukkoliikenteen kapasiteetin lisäys ja joukkoliikenteen nopeuttaminen

Autosta luopumisen helpottamiseksi julkisen liikenteen siirtymisestä tulee tehdä mahdollisimman helppoa ja houkuttelevaa. Joukkoliikenteen kapasiteetin lisäämisellä pyritään helpottamaan kestäviin liikkumismuotoihin siirtymistä. Riippuvuus yksityisautoilusta nostaa liikenneköyhyyden riskiä, eli vaihtoehtoihin liikkumismuotoihin investomisella voidaan vähentää yksityisautoiluriippuvuutta ja liikenneköyhyyttä (Rajavuori, 2023). Panostukset julkiseen liikenteeseen tuottavat hyvinvointia suoraan niille ryhmille, jotka kokevat, että heidän hyvinvointinsa kasvaisi, jos he voisivat tehdä enemmän matkoja (Liimatainen, 2021).

Raitioliikenteen kehittämisohjelmasta on jo tehty kaupungilla päätös (Silvo;Setälä;& Rätty, 2017). Tähän kehittämisohjelmaan kuuluvat raitioliikenteen nopeuttamistoimenpiteet. Kaupungin tavoitteisiin kuuluvat kantakaupungin raitioliikenteen keskinopeuden nosto 17 kilometriin tunnissa, raitiovaunujen sujuva kulku, aikataulussa pysyminen ja häiriöttömyys. Tavoitteet saavutetaan infrastruktuurin

kehityksellä ja liikennöinnin kehittämällä, esimerkiksi liikennevaloetuksilla ja raideliikenteen erotelulla muusta liikenteestä. Nopeuttaminen ja kaluston vähentäminen alentaa liikennöintikustannuksia, tuottaa huomattavat suorat käyttäjähyödyt ja laajemmat kaupunkitaloudelliset vaikutukset. Haitat muille liikennemuodoille on arvioitu pieniksi ja suunnittelulla hallittavissa oleviksi. (Silvo;Setälä;& Rätty, Raitioliikenteen kehittämisohjelma, 2017)

8.1.5 Liityntäpysäköinnin kehittäminen

Liityntäpysäköinnin tarve saattaa kasvaa toimenpiteiden vaikutuksesta. Liityntäpysäköinnin kehittäminen kompensoi osaltaan polttomootorilla ajamisen rajoittamista Helsingissä, erityisesti ulkopaikekuntalaisten näkökulmasta. Liityntäpysäköinnin kehittämisestä on jo päätetty Helsingin kaupungilla osana Helsingin pysäköintipolitiikan toimenpiteitä. Helsingin kaupunkiseudun liityntäpysäköinnin toimenpideohjelman mukaisen liityntäpysäköinnin toteuttaminen ohjaa ihmisiä kestävien kulkutapojen käyttöön. Se myös tehostaa pysäköintipaikkojen käyttöä ja edistää elinkeinoelämän kilpailukykyä, kun keskustan palvelut ja työpaikat ovat helposti saavutettavissa. (Helsingin kaupunki, 2022)

8.1.6 Pyöräilyn pääverkon toteuttaminen, baana- ja tavoiteverkon toteutuksen nopeutus

Pyöräiliikenteen pääverkon toteuttamisesta, baana- ja tavoiteverkon toteutuksesta ja toteuttamisen nopeuttamisesta on jo päätetty (Helsingin kaupunki, 2020). Pyöräliikennettä edistetään, koska sillä saavutetaan aikasäästöjä, tehokkaampaa tilankäyttöä, terveyshyötyjä, ympäristöetuja, taloudellisia hyötyjä ja liikenneturvallisuuden parantumista. Pyöräiliikenteen edistäminen on keino turvallisemman, viihtyisemmän ja toimivamman kaupungin luomiseen. (Helsingin kaupunki, 2020) Toisaalta pyöräilyväylien parantamisen vaikutukset näkyvät usein ennen kaikkea pyöräilyn reittivalintojen muutoksena, eikä kulkutapaosuuden kasvuna. (Traficom, 2020)

Helsingin pysäköintipoliittisessa ohjelmassa yksi esitetty toimenpide on pyöräpysäköinnin kehittäminen. Pyöräpysäköinnin kehittäminen parantaa kantakaupungin ja keskustojen vetovoimaa ja tukee tiiviin kaupunkirakenteen laajenemista. Toisaalta pyöräpysäköinnin kehittäminen voi vähentää käytettävissä olevaa kaupunkitilaa muilta toiminnoilta. (Helsingin kaupunki, 2022)

Erityisesti aktiivisen kulkumuotojen lisäämisen suunnittelussa on tärkeää ottaa huomioon turvallisuus, jotta pyöräilijöiden ja kävelijöiden määrän kasvu ei näy lisääntyneinä jalankulkija- ja pyöräilyonnettomuuksina. Jos nämä investoinnit toteutetaan niin, että autojen määrä kaduilla vähenee samanaikaisesti aktiivisten kulkumuotojen lisääntyessä, onnettomuudet todennäköisesti vähentyvät eivätkä lisäänty. (Creutzig et al, 2012)

Kestävän liikkumisen suhteellisen kilpailukyvyyn nostamiseksi kaikki Helsingin liikennepäätökset tulisi tehdä niin, että ne tukevat kestävän liikkumisen kilpailukykyä. Kestävään liikkumiseen lukeutuvat kävely, pyöräily ja julkinen liikenne. Jos kestävien kulkumuotojen suosiota halutaan nostaa, pitää samaan aikaan sekä tukea kestävästä liikkumisesta, että tehdä yksityisautoilusta vähemmän houkuttelevaa. (Kuss & Nicholas, 2022)

Joukkoliikennekaistojen toteuttaminen sekä osana toimenpidettä että kompensoivana toimenpiteenä voi parantaa saavutettavuutta joukkoliikenteellä myös niille, joilla henkilöautosaavutettavuus mahdollisesti laskee. Yhtenä kompensoivana toimenpiteenä voi myös olla pyöräteiden parannettu kunnossapito. Keskustan elinvoiman ylläpitämiseksi autoilulta vapautuvan tila pitäisi pyrkiä suunnittelemaan niin, että tilat kannustavat saapumista viihtymään ja kuluttamaan keskusta-alueelle.

9 Toimenpiteiden suhde Helsingin strategiaan ja elinkeinopolitiikkaan

Helsingin kaupungin tavoite on olla hiilineutraali vuonna 2030, ja nollata päästöt vuoteen 2040 mennessä ja saavuttaa sen jälkeen hiilinegatiivisuus. Tässä luvussa tarkastellaan Helsingin kaupunkistrategiaa, Helsingin elinkeinopolitiikan painopisteitä ja Helsingin elinkeinopoliittisia tavoitteita maankäytölle, ja näiden synergiaa tai ristiriitoja suhteessa Hiilineutraali Helsinki -toimenpideohjelmaan liittyviin arvioitaviin liikenteen toimenpiteisiin.

9.1 Helsingin kaupunkistrategia

Arvioitavat liikenteen toimenpiteet sekä tukevat kaupungin strategiaa että ovat ristiriidassa kaupunkistrategian kanssa. Hiilineutraali Helsinki -toimenpideohjelma itsessään sisältyy kaupunkistrategian Kunnianhimoista ilmastovastuuta ja luonnonsuojelua -painopisteeseen. Taulukossa 7 on listattu kaupunkistrategian painopisteet, ja tässä työssä arvioitujen liikennetoimenpiteiden vaikutus näihin. Seuraavissa kappaleissa on käsitelty tarkemmin niitä painopisteitä, joihin toimenpiteillä olisi vaikutusta.

Taulukko 7 Arvioitujen liikennetoimenpiteiden vaikutusten suhde Helsingin kaupunkistrategian eri painopisteisiin.

| Strategian painopiste | Arvioitavien liikennetoimenpiteiden vaikutus |
|--|--|
| Maailman paras ja yhdenvertaisin paikka oppia | Ei vaikutusta |
| Kunnianhimoista ilmastovastuuta ja luonnonsuojelua | Tukee tavoitetta |
| Taide ja kulttuuri ovat hyvän elämän mahdollistaja | Ei vaikutusta |
| Yhdenvertainen ja kansainvälinen Helsinki | Ei vaikutusta |
| Helsingin kaupunginosien omaleimaisuutta ja turvallisuutta vaalitaan | Tukee tavoitetta |
| Toimiva ja kaunis kaupunki | Sekä tukee tavoitetta että on ristiriidassa sen kanssa |
| Älykkäät liikenneratkaisut ovat sujuvan arjen perusta | Sekä tukee tavoitetta että on ristiriidassa sen kanssa |
| Helsingiläisten hyvinvointi ja terveys paranevat | Tukee tavoitetta |
| Vastuullinen talous kestävän kasvun perustana | Ei vaikutusta |
| Henkilöstölle vetovoimainen Helsinki | Ei vaikutusta |
| Älykästä Helsinkiä johdetaan tiedolla ja digitalisaatiota hyödyntäen | Ei vaikutusta |
| Helsinki on houkutteleva osaajille ja yrityksille | Sekä tukee tavoitetta että on ristiriidassa sen kanssa |
| Kansallista edunvalvontaa ja kansainvälistä yhteistyötä Helsingin kehittämisessä | Ei vaikutusta |

Helsingin kaupunginosien omaleimaisuutta ja turvallisuutta vaalitaan

Arvioitavat liikennetoimenpiteet tukevat turvallisuutta autoilua rajoittavien ja rauhoittavien toimenpiteiden kautta, jotka näkyvät suoraan onnettomuuksien, erityisesti hengenvaarallisten onnettomuuksien, vähenemisenä.

Toimiva ja kaunis kaupunki

Arvioidut toimenpiteet tukevat osaltaan keskustan elinvoimaprojektin käveltävän ja viihtyisän kaupunkitilan tavoitetta, sekä keskustan houkuttelevuutta, saavutettavuutta ja toimivuutta. Toimenpidekokonaisuuksien 1 ja 2 autoilun vähentäminen ja aktiivisen liikkuminen tukeminen parantavat viihtyisyyttä ja vapauttavat katutilaa muille toiminnolle. Strategiassa keskustan elinvoimaprojektiin kuuluu olennaisesti liikennejärjestelyiden kehittäminen keskustan elinvoiman kasvua tukevaksi. Arvioiduilla liikennetoimenpiteillä vaikeutetaan ajoa polttomootoriautoilla ja vähennetään joidenkin teiden välityskykyä, mikä voi toimia tavoitteita vastaan. Lisäksi strategiassa vaaditaan kaupungin keskustan

saavutettavuuteen vaikuttavien liikennehankkeiden tehtäväksi kokonaisvaikutuksien arviointi, minkä osa tämäkin arviointi on.

Strategiassa mainitaan maanalaisten pysäköintilaitosten nykyistä tehokkaamman käytön tukeminen ja huolto- ja jakeluliikenteen sujuvuus ydinkeskustassa. Jakeluliikenteen kaistojen lisääminen ja pysäköintitoimenpiteet tukevat näitä tavoitteita.

Älykkäät liikenneratkaisut ovat sujuvan arjen perusta

Älykkäät liikenneratkaisut ovat sujuvan arjen perusta -painopisteessä tuodaan esiin tavoite tiivistyvän kaupungin liikennejärjestelmän riittävästä kapasiteetista ja liikenteen toimivuudesta varmistamalla kaikkien kulkumuotojen saavutettavuus ja huomioimalla niiden kytkeytyminen toisiinsa. Lisäksi strategiassa mainitaan, että joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräliikenteen kulkumuoto-osuutta kasvatetaan. Kestävien kulkumuotojen investoinnit arvioitavien liikennetoimenpiteiden myötä tukevat tavoitetta, mutta samalla liikenteen toimenpidekokonaisuudessa rajoitetaan tiekapasiteettia ja autoilua ylipäättään, joka on saattava olla ristiriidassa autoilun toimivuuden tavoitteen kanssa esimerkiksi matka-aikojen pidentyessä maltillisesti. Toisaalta esimerkiksi pysäköinnin tehostaminen voi osaltaan lisätä liikenteen toimivuutta, kun pysäköintipaikka löytyy helpommin.

Strategian mukaisesti Helsinki on kaupunki, joka käyttää kaupunkitilaa kaupunkilaisten kannalta tehokkaasti ja järkevästi, tehden tilaa ihmisten erilaisille tarpeille. Tämä linkittyy keskeisesti esimerkiksi pysäköinnin tehokkaaseen hallintaan, mikä vapauttaa katutilaa muille toiminnoille. Autoliikenne vie tällä hetkellä katutilasta suurimman osan, ja erilaisille tarpeille tehdään tasapuolisemmin tilaa, kun autoilun tilaa jaetaan enemmän pyöräilylle ja kävelylle sekä joukkoliikenteelle. Nämä toiminnot myös käyttävät kaupunkitilaa paljon autoilua tehokkaammin. Toisaalta toimenpiteet osaltaan vievät tilaa pois autoilulta, joka on sekin ainakin osalle kaupunkilaisista keskeinen liikkumisen mahdollistaja.

Kaupunkistrategiassa nostetaan sähköautoiluinfran vahvistaminen erillisenä tavoitteena, sillä se vähentää polttomoottoriautojen määrää kaupunkialueella. Strategian mukaan riittävät sähköautojen lausmahdollisuudet edistävät keskustan ja keskustojen toimivuutta ja ilmastotavoitteiden saavuttamista. Tämä on suoraan linjassa strategian tavoitteen kanssa sähköautoinfrastruktuurin kehittämisestä.

Kaupunkistrategiassa nostetaan myös kävelyn ja pyöräilyn olosuhteiden parantaminen, jotka ovat myös Hiilineutraali Helsinki -liikenneohjelman tavoitteita.

Helsinkiiläisten hyvinvointi ja terveys paranevat

Osaltaan aktiivisten liikkumismuotojen tukeminen mahdollistaa strategian mukaisen helsinkiiläisten hyvinvoinnin ja terveyden paranemisen, mitä myös painotetaan strategiassa. Myös melun ja lähipäästöjen vähentyminen tukevat tätä tavoitetta.

Helsinki on houkutteleva osaajille ja yrityksille -painopiste

Helsinki on houkutteleva osaajille ja yrityksille -painopiste sisältää erityisten työpaikkakeskittymien nimeämisen, sekä niiden houkuttelevuuden varmistamisen. Lisäksi huolehditaan, että Helsingissä on jatkossakin tarjolla markkinalähtöistä kysyntää ja yritysten tarpeita vastaavia sijoittumismahdollisuuksia erilaiselle yritystoiminnalle ottaen huomioon myös luovat alat ja tuotannollisen toiminnan. Nämä tavoitteet voivat olla osittain ristiriidassa arvioitavien liikennetoimenpiteiden kanssa niiltä osin, kun henkilöautoliikenteen nykyisen sujuvuuden säilyttäminen on alueiden houkuttelevuudelle tärkeää.

Painopiste sisältää myös vetovoimaisen kaupungin kehittämistä matkailijoiden houkuttelemiseksi. Tavoite on kehittää Helsingistä maailman kestävin ja älykkäintä matkailukohdetta. Hiilineutraalin Helsingin liikennetoimenpiteiden viihtyvyyttä nostava toimet voivat osaltaan nostaa Helsingin houkuttelevuutta matkailukohteena.

9.2 Helsingin elinkeinopoliittiset painopisteet 2022–2025

Helsingin tavoitteena on tukea yritysten kilpailukykyä ja vahvistaa liiketoiminta- ja innovaatioympäristöjä. Työpaikkakeskittymien houkuttelevuutta kehitetään kaavoituksen ja liikennesuunnittelun keinoin. Lisäksi kaupunki tukee yritysten kilpailukykyä varmistamalla, että Helsingissä on monipuoliselle yritystoiminnalle hyvät sijoittumisedellytykset, kuten riittävä tontti- ja toimitilatarjonta, sujuvat liikenneyhteydet ja osaavaa työvoimaa. Arvioitavien liikennetoimenpiteiden autoilun rajoittaminen ja autoiluun vaadittavat lisäinvestoinnit, sekä osittain autoilun hinnan kasvu voi olla näitä tavoitteita vastaan. Toisaalta autojen vähentymisestä aiheutuva viihtyisyyden kasvu kutsuu ihmisiä asumaan, töihin ja kuluttamaan Helsinkiin, jolloin vaikutus voi olla positiivinen.

Yksi strategian tavoite on houkuttaa korkean jalostusasteen tuotannollisen toiminnan TKI-yrityksiä sijoittumaan Helsinkiin. Lisäksi kaupunki tavoittelee Helsingin satamien kautta kulkevan ulkomaankaupan kuljetusten ja matkustajien virtojen lisääntymistä, sekä keskustan saavutettavuutta ja logistiikan toimintaedellytyksien huomiointia kaupungin ratkaisussa. Arvioitavilla liikenteen toimenpiteillä osaltaan parannetaan logistiikan olosuhteita mutta myös rajoitetaan autoilua. Arvioitavat liikenteen toimenpiteet sekä tukevat tavoitetta, että ovat ristiriidassa sen kanssa.

Strategiassa asetetaan tavoitteeksi kehittää Helsingistä yhä kiinnostavampi kohde kansainvälisille osajille, yrityksille ja investoinneille. Kaupungin mukaan yleisen veto- ja pitovoiman vahvistamisen kannalta on tärkeää, että rakennetaan viihtyisiä asuinympäristöjä ja kehitämme arjen palveluita asiakaslähtöisesti. Arvioitaviin liikennetoimenpiteisiin kuuluva autoilun rajoittaminen voi sekä tukea että olla ristiriidassa näiden tavoitteiden kanssa.

9.3 Helsingin elinkeinopoliittiset tavoitteet maankäytölle

Elinkeinopoliittisiin tavoitteisiin maankäytölle kuuluvat elinvoimaisen ydinkeskustan ja kantakaupungin kasvamisen tukeminen. Kaupungin tavoitteena on myötävaikuttaa omilla toimillaan siihen, että ydinkeskustan ja muun kantakaupungin työpaikkakeskittymät voivat kasvaa ja uusia keskittymiä voi syntyä. Strategiassa sanotaan, että kaikkien kulkumuotojen saavuttavuus keskustaan halutaan säilyttää: ”Keskustan hyvä saavutettavuus kaikilla kulkumuodoilla kaikkina vuodenaikoina turvataan. Saavutettavuuden parantamisessa painotetaan kestäviä ja kustannustehokkaita kulkumuotoja, turvaten myös sujuva henkilöautoliikenne sekä asukkaille että liikkeissä asioiville. Kaupunki varmistaa keskustan logistiikkatoimintojen sujuvuuden nykyistä tehokkaammin.” Toimenpiteet tukevat etenkin kestävien liikkumismuotojen osalta keskustan hyvän saavutettavuuden tavoitetta. Tavoite on ristiriidassa liikenteen päästövähennystoimenpiteiden kanssa, jos sujuvaksi liikenneyhteydeksi mielletään nimenomaan mahdollisuus oman auton rajoituksettomaan käyttöön.

Toisaalta strategiassa nostetaan esiin, että viihtyisäksi koettu ja tarjonnaltaan monipuolinen asiointi oleilu- ja kävely-ympäristö lisäävät keskusta-alueen vetovoimaa. Kaupungin tavoitteena on kehittää omalta osaltaan keskusta-alueen viihtyisyyttä ja elämyksellisyyttä mahdollistaen samalla yritysten ja kiinteistönomistajien toimenpiteitä viihtyisyyden lisäämiseksi. Arvioitavat liikenteen rauhoittamis- ja rajoittamistoimenpiteet, pysäköinnin kehittämistoimenpiteet ja aktiivisen liikkumisen toimenpiteet nostavat osaltaan kaupungin viihtyisyyttä.

Kaupungin tavoitteisiin kuuluu myös yritysten tarpeita palvelevien yritysalueiden kehittäminen. Kaupunki haluaa kehittää olemassa olevia yritysalueita esikaupunkialueilla monimuotoisesti elinkeinopoliitiikan ja yritystoiminnan tarpeista lähtien. Myös monipuolisiin kaupan palveluihin halutaan panostaa. Kaupunki haluaa varmistaa omilla toimenpiteillään logistiikan toimintamahdollisuudet kaupunkitilassa ja edistää kestävien ratkaisujen syntymistä ja toteuttaa katutilassa konkreettisia ratkaisuja verkkokaupan noudon, lastauksen ja jakelun toimintaedellytysten parantamiseksi ja samalla kävelyn

ja pyöräilyn helpottamiseksi. Osaltaan autoilun rajoittaminen voi olla näitä tavoitteita vastaan, mutta logistiikalle varatut kaistat ja aktiivisen liikkumisen investoinnit osaltaan edistää niitä.

Helsinki haluaa myös edistää kaikille elämyksellisen Helsingin tuottamista. Tavoitteena on parantaa julkisen kaupunkitilan saavutettavuutta erilaisia toimintoja huomioiden sekä lisätä mahdollisuuksia kulttuuritoiminnalle väliaikaistoiminnan, jatkuvan aluekartoitusten ja placemaking ajattelun keinoin. Hiilineutraalin Helsingin tavoitteisiin kuuluvat liikenteen rauhoittamistoimenpiteet ja aktiivisen liikkumisen investoinnit nostavat osaltaan viihtyisyyttä ja saavutettavuutta. Toisaalta autoilun rajoittaminen laskee autoilun saavutettavuutta.

Kaupunki asettaa tavoitteekseen myös kestävyiden ja pitkän tähtäimen suunnittelun merellisissä toiminnoissa. Tämä tarkoittaa mm. Eteläsataman ja Makasiinirannan kunnianhimoista kehittämistä sekä innovatiivisia kokeiluja, kuten lauttaliikenteen sähköistäminen. Arvioitaviin liikennetoimenpiteisiin kuuluvat lauttaliikenteen sähköistys, eli tavoitteet ovat linjassa.

10 Yhteenveto

10.1 Liikenteelliset vaikutukset

Arvioitavana olevassa *Alueelliset päästövähennykset* -toimenpidekokonaisuudessa vaikutus kohdistuu vuonna 2030 noin 30 prosenttiin helsinkiläisistä eli niihin autollisiin kotitalouksiin, jotka eivät jo omistaisi päästötöntä ajoneuvoa. Suurimman osan autollisista on arvioitu hankkivan päästöttömän ajoneuvon, jolloin varsinaiset liikenteelliset vaikutukset jäävät pieneksi. Pidemmällä aikavälillä siirtymä päästöttömiin ajoneuvoihin tapahtuisi muutenkin, joten toimenpiteellä ei ole pitkäaikaisia vaikutuksia. Pieni osa autoilijoista vaihtaa muihin kulkumuotoihin ja Helsingin ulkopuolelta saapuvat autoilijat voivat vaihtaa asioinnin määränpäättä muihin kuntiin. Kaikki kulkumuodot huomioiden liikumiskäyttäytymisen muutokset ovat pieniä. Tunnistetut merkittävimmät tahot joihin toimenpidekokonaisuus vaikuttaa, on koottu taulukkoon 8.

Taulukko 8 Alueelliset päästövähennykset -toimenpidekokonaisuuden merkittävimmät tahot, joihin toimenpiteet vaikuttavat.

| Alueelliset päästövähennykset – toimenpidekokonaisuus 1 | | |
|---|--|---|
| Merkittävimmät tahot, joihin toimenpiteet vaikuttavat | | Päävaikutukset |
| Kotitaloudet | Ihmiset, jotka asuvat tai liikkuvat kaupungissa | Terveysshyödyt etenkin päästöjen ja melun vähenemän myötä. |
| | Auton omistavat ihmiset, joilla ei vielä vuonna 2030 ole päästötöntä autoa | Taloudellinen vaikutus päästöttömän (uuden tai käytetyn) auton hankinnasta. |
| | Ihmiset, joihin huono ilmanlaatu vaikuttaa eniten (esim. lapset, hengitystiesairauksista kärsivät) | Terveysshyödyt etenkin pakokaasupäästöjen vähenemän myötä. |
| | Ihmiset, jotka asuvat muissa kunnissa ja nykyisin asioivat Helsingissä polttomoottoriautolla. | Taloudellinen vaikutus päästöttömän auton hankinnasta, tai vaihtoehtoisesti siirtyminen kestäviin kulutapoihin tai esim. asiointikohteen vaihto. |
| | Ihmiset, jotka ovat erityisen riippuvaisia henkilöautosta, mutta joilla ei ole varaa hankkia sähköautoa (esim. liikuntarajoitteiset, yksinhuoltajat, monilapsiset perheet, vuorotyöläiset) | Liikenneköyhyyden lisääntyminen, vaikutus elämänlaatuun. Negatiivisia vaikutuksia on mahdollista hallita kompensoivilla toimenpiteillä (esim. poikkeusluvut). |
| Yritykset | Seudun yritykset, joiden toiminta sisältää paljon tuotteiden jakelua. | Taloudellinen vaikutus päästöttömän kaluston hankinnasta. |
| | Helsingin yritykset, joiden asiakaskunnassa korostuvat polttomoottoriautoja käyttävät. | Mahdollinen taloudellinen vaikutus, jos päästöttömiä autoja ja kestäviä kulkumuotoja käyttävät eivät korvaa asiakaskuntaa. |
| | Seudun yritykset, jotka toimivat autojen valmistuksen, myynnin tai huollon parissa. | Mahdollinen taloudellinen vaikutus päästöttömien autojen hankinnan ja käytön lisääntymisen myötä. |
| | Seudun yritykset, jotka eivät pysty hankkimaan päästötöntä kalustoa ja joutuvat lopettamaan toimintansa tai siirtämään sen pois Helsingistä. | Taloudellisia vaikutuksia yrityksille. Negatiivisia vaikutuksia on mahdollista hallita kompensoivilla toimenpiteillä (esim. poikkeusluvut). |

Arvioidulla *Kestävien kulkumuotojen kilpailukyvyyn vahvistaminen* -toimenpidekokonaisuudella on arvioinnin mukaan merkittävät ja pitkäaikaiset vaikutukset liikkumisen houkuttelevuuteen eri kulkumuodoilla, kun liikkumiseen varattua tilaa osoitetaan ajoneuvoliikenteeltä muille kulkumuodoille. Toimenpiteet parantavat kävelyn ja pyöräilyn edellytyksiä uusien ja laadukkaampien aktiivisen liikkumisen väylien ja sujuvampien teiden ja katujen ylitysten myötä. Toimenpiteiden myötä joukkoliikenteen houkuttelevuus voi kasvaa, ja jonka myötä voi syntyä tarve selvittää palvelutason nostoa tietyillä linjoilla. Ajoneuvoliikenteen ruuhkaisuus Helsingissä kasvaa, ja liikennettä siirtyy paljon erityisesti kehäteille. Ruuhkautuneisuus voi heikentää myös tavaraliikenteen matka-aikojen ennakoitavuutta, mutta mikäli kaistoja osoitetaan tavaraliikenteen käyttöön, sujuvuus voi tärkeillä yhteysväleillä parantua. Ruuhka-aikojen ulkopuolella toimenpiteen vaikutukset ovat kuitenkin vähäiset. Tunnistetut merkittävimmät tahot joihin toimenpidekokonaisuus vaikuttaa, on koottu taulukkoon 9.

Kokonaisuudessaan arvioidut toimenpiteet vähentävät Helsingissä tehtäviä henkilöautomatkoja noin 15 % ja suurin osa matkoista siirtyy kävelyn, pyöräilyyn ja joukkoliikenteeseen. Erityisesti Helsingin ulkopuolelta saapuviin matkoihin vaikutus on suuri, ja vapaa-ajan matkoja suunnataan enemmän muualle kuin Helsinkiin. Helsingin sisäisillä matkoilla on useimmiten paremmat edellytykset vaihtaa muihin kulkutapoihin ja matkojen kokonaismäärän muutos toimenpiteiden myötä on pieni.

Liikenteellisestä näkökulmasta vaikuttaa järkevältä tehdä samanaikaisesti päästöjä rajoittavia toimenpiteitä sekä kestävien kulkumuotojen olosuhteita parantavia toimenpiteitä. Tämä tukee myös siirtymää henkilöautoista kestäviin kulkutapoihin, mikä on myös muiden kaupungin tavoitteiden mukaista.

Taulukko 9 Kestävien kulkumuotojen kilpailukyvyyn vahvistaminen -toimenpidekokonaisuuden merkittävimmät tahot, joihin toimenpiteet vaikuttavat.

| Kestävien kulkumuotojen kilpailukyvyyn vahvistaminen – toimenpidekokonaisuus 2 | | |
|---|--|---|
| Merkittävimmät tahot, joihin toimenpiteet vaikuttavat | | Päävaikutukset |
| Kotitaloudet | Ihmiset, jotka kulkevat henkilöautolla ruuhka-aikoina Kehä I:llä tai sen eteläpuolisilla pääkaduilla | Liikenteelliset vaikutukset, kun matka-aika pitenee muutamilla minuuteilla ja muuttuu ruuhkautumisen myötä vähemmän ennakoitavaksi. |
| | Ihmiset, jotka asuvat tai liikkuvat kaupungissa | Terveysshyödyt etenkin päästöjen ja melun vähenemän myötä. |
| | Ihmiset, joihin huono ilmanlaatu vaikuttaa eniten (esim. lapset, hengitystiesairauksista kärsivät) | Terveysshyödyt etenkin pakokaasupäästöjen ja katupölyn vähenemän myötä. |
| Yritykset | Seudun yritykset, joiden toiminta sisältää paljon tuotteiden jakelua ruuhka-aikoihin | Liikenteelliset vaikutukset, kun matka-aika pitenee muutamilla minuuteilla ja muuttuu ruuhkautumisen myötä vähemmän ennakoitavaksi. |
| | Helsingin keskustan yritykset, joiden asiakaskunnassa korostuvat henkilöautoja käyttävät | Mahdollinen taloudellinen vaikutus, jos ruuhka-ajan saavutettavuuden heikkeneminen vähentää asiakaskuntaa ja kestävien kulkumuotojen käyttäjät eivät sitä korvaa. |

10.2 Taloudelliset vaikutukset

Autokannan sähköistyminen ei ole aluetalouden näkökulmasta kovin merkittävä muutos. Vaikutukset kansantuotteeseen ovat molemmissa toimenpidekokonaisuuksissa mallinnuksen mukaan vähäisiä. *Alueelliset päästövähennykset* -toimenpidekokonaisuudessa kotitalouksien kulutus laskee 0,013 % verrattuna perusskenaarioon. Euroina muutos on noin 96 miljoonaa euroa, mikä tarkoittaa keskimäärin noin 270 euroa kotitaloutta kohden vuodessa. *Kestävien kulkumuotojen kilpailukyvyyn vahvistaminen* -toimenpidekokonaisuudessa kotitaloudet säästävät mallinnuksen mukaan 1,3 miljoonaa euroa perusskenaarion verrattuna, koska liikkuminen ohjautuu henkilöautoliikenteestä julkiseen liikenteeseen.

Alueellisten päästövähennysten toimenpidekokonaisuudessa syntyy kotitalouksille sekä kustannuksia että säästöjä. Sähköautoilla liikkuminen on halvempaa, kun käytetty energia tulee halvemmaksi. Sähkö käyttövoimana on selkeästi resurssitehokkaampaa kuin polttomoottoreihin perustuva liikkuminen. Sähköistymisen myötä liikenteen energian kulutus vähenee lähes 70 %. Sähköautot vievät noin kolmasosan energiasta verrattuna polttomoottoriautoon.

Kustannusten kasvua aiheuttaa autokannan uudistaminen. Tämä koskee kotitalouksia sekä yrityksiä, ja vaikuttaa aluetaloutta tarkemmalla tasolla kotitalouksien talouteen sekä joidenkin yritysten toimintaedellytyksiin. Kaluston muuttaminen päästöttömäksi vaatii uusia jakeluliikenteen ja raskaan liikenteen kalustoinvestointeja, mikä voi olla liian suuri investointi joillekin, etenkin pienemmille yrityksille. Jotkin yritykset saattavat siirtyä alueille, joissa polttomoottorikalustoa saa edelleen käyttää. Lisäksi jotkut pienet yritykset voivat joutua lopettamaan toimintansa, mikäli kaluston uudistamisen investoinnit ovat liian suuret ja uudelleensijoittumista ei syystä tai toisesta voida tehdä. Tämä saattaa johtaa suurempiin toimijoihin keskittymisen etenkin kuljetusalalla, joka voi mahdollisesti vähentää kilpailua. Toisaalta sähkö käyttövoimana on bensiiniä ja dieseliä edullisempaa, mikä tekee kaluston sähköistamisestä taloudellisesti kannattavaa pitkällä aikavälillä.

Päästöttömät autot tarvitsevat latausinfrastruktuuria, mikä johtaa investointien kasvuun. Myynti- ja jälkimarkkinointiorganisaatioiden kasvu tulee autokannan myynnin myötä. Tarjonnan rajoitteet voivat kuitenkin vaikuttaa sähköistymisen nopeuteen. Sekä henkilöautojen että raskaan liikenteen ajoneuvojen sähköistymisastetta on hyvä edelleen pyrkiä ennustamaan, ja arvioimaan toimenpiteitä, joilla sähköistymistä saataisiin nopeutettua.

Yrityksmaailmassa suurimmat hyötyjät *alueelliset päästövähennykset* -toimenpidekokonaisuudessa ovat rakentaminen, ajoneuvojen myynti sekä joukkoliikenne. Kasvavat liikennepalvelut syrjäyttävät kuitenkin muita kotitalouksien käyttämiä palveluja. Toimenpidekokonaisuuden myötä yrityksiä saatetaan siirtyä Helsingin ulkopuolelle, ja toisaalta uusia syntyy niiden tilalle. Yksittäisille yrityksille talousvaikutukset voivat olla suurempia, ja näiden vaikutusten vähentämistä kompensoivien toimenpitein on hyvä jatkossa selvittää tarkemmin.

Päästöttömien autojen omistaminen alemmissa tulokymmenyksissä jäänee ainakin alkuvaiheessa vähäiseksi. Alemmille tulokymmenyksille vaikutukset voivat myös johtaa jopa autoista luopumiseen. Tämä johtaa julkisen liikenteen kysynnän kasvuun. Toisaalta päästöttömien autojen hankinta voi johtaa kotitalouksien kulutuksen tilapäiseen vähenemiseen.

Kestävien kulkumuotojen kilpailukyvyyn vahvistaminen -toimenpidekokonaisuudessa aluetaloudellinen mallinnus tuotti vaikutuksia elinkeinoelämään lähinnä joukkoliikenteen kasvun kautta. Tarkemmalla talouden tasolla arvioituna talousvaikutuksia yrityksille voi aiheutua myös ajoneuvoliikenteen ruuhkaisuuden kasvusta, sillä se vaikuttaa yritysten jakeluun ja matka-aikojen ennakoitavuuteen. Molemmat toimenpidekokonaisuudet voivat mikrotalouden tasolla johtaa yritysten uudelleensijoittumiseen, aiempien yritysten toiminnan loppumiseen ja uusien yritysten syntymiseen.

Vesiliikenteeseen kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi. Kaikkien toimenpidekokonaisuuksien mallinnetut aluetalouteen kohdistuvat negatiiviset ja positiiviset vaikutukset kumoavat toisensa. Koska mallinnuksessa ei oteta huomioon päästövähennemien ja turvallisuuden parantumisen positiivisia talousvaikutuksia, jäävät talouden kokonaisvaikutukset positiivisiksi.

10.3 Sosiaaliset vaikutukset

Molempien toimenpidekokonaisuuksien suurimpien sosiaalisten vaikutusten on arvioitu olevan aktiivisen liikkumisen lisääntymisen, liikenneturvallisuuden paranemisen ja päästöjen ja melun vähentämisen myötä saatavat terveyshyödyt. Nämä vaikutukset kohdistuvat kaikkiin kaupungissa liikkuviin, mutta etenkin enemmän kestäviä kulkumuotoja käyttäviin. *Alueelliset päästövähennykset* -toimenpidekokonaisuuden myötä terveysvaikutukset aiheuttavat yhteensä arviolta noin 65 miljoonan euron säästöt vuodessa, ja *kestävien kulkumuotojen kilpailukyvyyn vahvistaminen* -toimenpidekokonaisuuden myötä yhteensä arviolta noin 90 miljoonan euron säästöt vuodessa.

Arvioiduista toimenpiteistä suurimmat negatiiviset sosiaaliset vaikutukset syntyvät ympäristövyöhykkeiden tai etenkin Helsingin CO₂-päästöttömän liikenteen myötä kaikista pienituloisimmille autosta riippuvaisille kotitalouksille. Kahden alimman kymmenyksen tulotason autollisia kotitalouksia on Helsingissä noin 10 000. Päästöttömän auton hankinta voi muodostua osalle näistä taloudelliseksi haasteeksi. Negatiivisia vaikutuksia voidaan pyrkiä vähentämään kompensoivin toimenpitein. Jos CO₂-päästötöntä liikennettä Helsingissä edistetään, on hyvä jatkossa arvioida toimenpiteen tarkempia alueellisia vaikutuksia esimerkiksi eriytymiskehitykseen liittyen. Ilman kompensoivia toimenpiteitä CO₂-päästötön liikenne voi johtaa liikenneköyhyyden lisääntymiseen tietyissä ryhmissä. Myös kotitalouksien ostovoima voi väliaikaisesti vähentyä päästöttömien autojen lisääntyneen hankinnan myötä.

Kestävien kulkumuotojen kilpailukyvyyn vahvistaminen -toimenpidekokonaisuudessa sosiaaliset vaikutukset ovat merkittävästi *alueelliset päästövähennykset* -toimenpidekokonaisuutta pienemmät. Toimenpiteet tässä kokonaisuudessa eivät johda kotitalouksien kustannusten kasvuun, ja sosiaaliset vaikutukset ajoaikojen pitenemisestä ja matka-aikojen ennakoimattomuudesta ovat hyvin pienet.

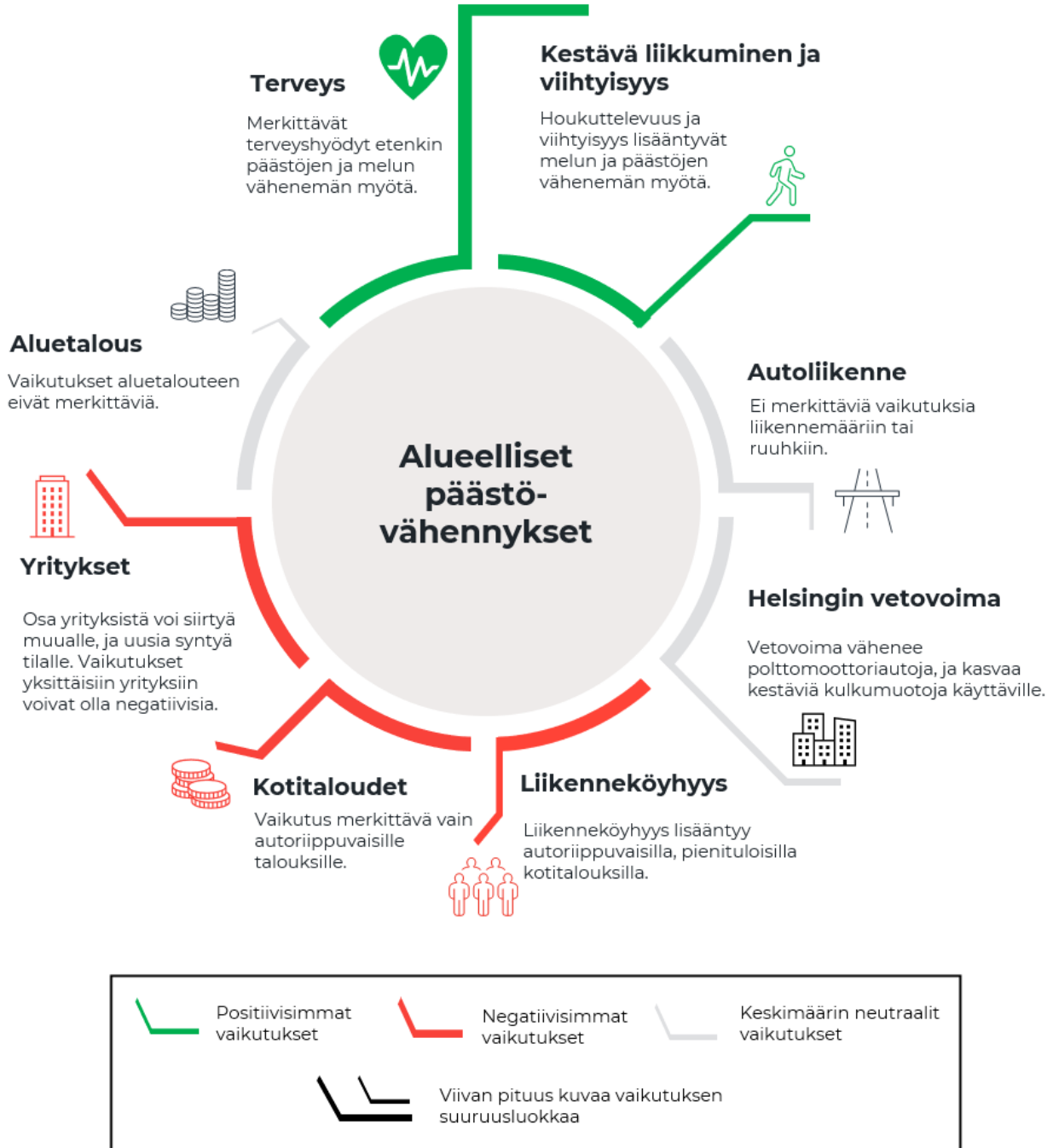
10.4 Muut vaikutukset

Arvioitavana olevilla liikennetoimenpiteillä voi olla arvioitujen vaikutusten lisäksi vaikutuksia Helsingin veto- ja pitovoimaan sekä kaupunkirakenteeseen. Helsingin vetovoima henkilöautoa tai polttomoottoriautoa käyttäville voi vähentyä, ja vastaavasti kestävien kulkumuotojen käyttäjille kasvaa. Kaupungin viihtyisyys voi lähipäästöjen ja osittain liikennemäärien vähenemän kautta kasvaa. Hyvät joukkoliikennesaavutettavuuden alueet voivat muuttua entistä vetovoimaisemmiksi, ja toisaalta joukkoliikennepalveluiden ulkopuolelle jäävät alueet vähemmän houkutteleviksi. Palvelutarjonta kaupungissa voi muuttua nykyiseen nähden, kun saavutettavuus eri alueilla ja eri kulkumuodoilla muuttuu.

10.5 Johtopäätökset

Arvioitavien liikennetoimenpiteiden vaikutuksia on arvioitu karkealla tasolla, sillä toimenpiteitä ei ole vielä tarkasti suunniteltu. Tämän arvioinnin perusteella toimenpiteiden negatiiviset vaikutukset eivät ole niin suuria, että niiden suunnittelua ei kannattaisi jatkaa. Merkittävimpiä vaikutuksia on havainnollistettu kuvissa 48 ja 49. Suurimmat vaikutukset ovat sosiaalisia CO₂-päästöttömän liikenteen osalta, sekä liikenteellisiä kestävien kulkumuotojen kilpailukyvyyn parantamisen osalta. Sosiaalisista vaikutuksista suurimpia ovat terveyshyödyt, jotka saavutetaan päästöttömällä liikenteellä sekä kestäviä liikkumismuotoja tukemalla. Lisäksi tietyille haavoittuvimmille ryhmille toimenpiteillä voi olla ne-

gatiivisia sosiaalisia vaikutuksia. Taloudelliset ja liikenteelliset vaikutukset voivat olla merkittäviä yksittäisille kotitalouksille tai yrityksille, mutta kokonaisuutena vaikutukset ovat pienet. Negatiivisia vaikutuksia voidaan pyrkiä vähentämään kompensoivin toimenpitein.



Kuva 48 Alueelliset päästövähennykset -toimenpidekokonaisuuden merkittävimmät vaikutukset



Kuva 49 Kestävien kulkumuotojen kilpailukyvyv vahvistaminen -toimenpidekokonaisuuden merkittävimmät vaikutukset.

11 Lähteet

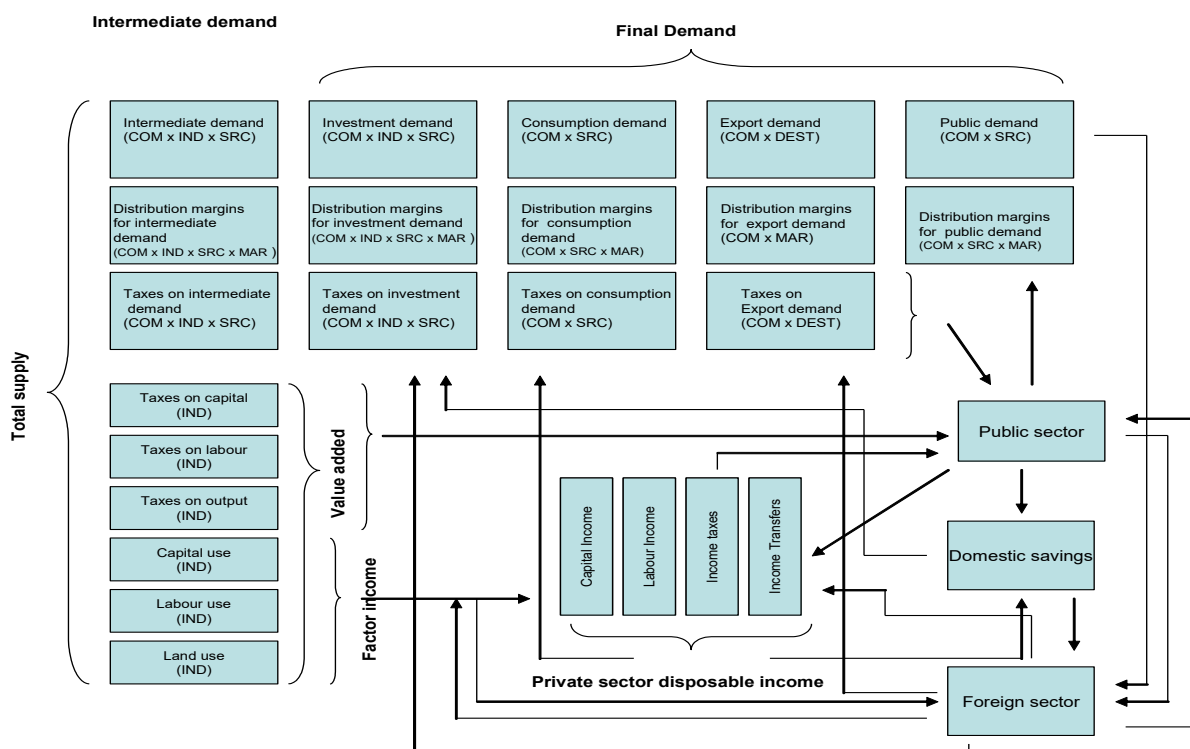
- AEI. (2023). *Kohti päästötöntä liikennettä Helsingissä* . Aalto-yliopisto.
- Attia , M.;Alade, T.;& Attia, S. (2023). The Influence of Passenger Car Banning Policies on Modal Shifts: Rotterdam's Case Study. *Sustainability* .
- Cats, O.;Susilo, Y.;& Reimal, T. (2017). The prospects of fare-free public transport: evidence from Tallinn. *Transportation* 44, 1083–1104.
- Christiansen;Fearnley;Hanssen;& Skollerud. (2016). Household parking facilities: relationship to travel behaviour and car ownership.
- Creutzig et al. (2012). Decarbonizing urban transport in European cities: four cases show possibly high co-benefits. *Environ. Res. Lett.* 7 044042.
- Dixon, J. (2013). *Handbook of Computable General Equilibrium Modeling*. Amsterdam: Elsevier.
- Dixon, R. (2002). Dynamic General Equilibrium Modelling for Forecasting and Policy: a Practical Guide and Documentation of MONASH. *Contributions to Economic Analysis* 256.
- Dixon, R. W. (2023). *What impact do climate change policies have on Nordic economies, industries, and households?* Tukholma.
- Eliasson. (2021). Efficient transport pricing—why, what, and when?
- Eliasson, J. (2016). Is congestion pricing fair? Consumer and citizen perspectives on equity effects. *Transport Policy* 52, 1-15.
- Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. (2021). *Nopeusrajoitusten vaikutus liikenteen hiilidioksidipäästöihin, meluun, turvallisuuteen ja sujuvuuteen*. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.
- Environnement Brussels. (25. 04 2024). *Environnement Brussels*. Noudettu osoitteesta La prime Mobilité Bruxell'Air, pour se déplacer autrement dans la capitale:
<https://environnement.brussels/citoyen/services-et-demandes/primes-et-aides-financieres/la-prime-mobilite-bruxellair-pour-se-deplacer-autrement-dans-la-capitale>
- European Parliament. (29. 04 2024). *Air pollution: Parliament adopts revised law to improve air quality*. Noudettu osoitteesta News European Parliament: <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20240419IPR20587/air-pollution-parliament-adopts-revised-law-to-improve-air-quality>
- Foreship Ltd. (2023). *Suomenlinna 2. Feasibility study*.
- Haapamäki, T.;Heinonen, O.;Pakkanen, T.;& Krause, C. (2021). *Selvitys vähäpäästöisten ajoneuvojen kannustinten kehittämisestä Helsingissä*. Helsinki: Kaupunkiympäristön aineistoja.
- Happo, M.;Hosiokangas, J.;Keskitalo, T.;& Räsänen, J. (2024). *Tieliikenteen eri käyttövoimien ja polttoaineiden lähipäästöt*. Traficom.
- Helsingin kaupunki. (2019). *Selvitys Helsingin ympäristövyöhykkeen laajentamisen mahdollisuuksista*. Helsingin kaupunki / Kaupunkiympäristön toimiala : Kaupunkiympäristön aineistoja 2019:12 .

- Helsingin kaupunki. (2020). *Pyöräliikenteen kehittämisohjelma 2020-2025*. Kaupunkiympäristön julkaisuja.
- Helsingin kaupunki. (27. 3 2021). *Autokanta*. Noudettu osoitteesta Tutkimus- ja tilastotietoa Helsingistä: <https://kaupunkitieto.hel.fi/fi/liikenne/moottoriajoneuvoliikenne/autokanta>
- Helsingin kaupunki. (2022). *Helsingin pysäköintipolitiikka 2022*. Helsinki: Helsingin kaupunki.
- Helsingin kaupunki. (2022). *Vesiliikenteen kehittämissuunnitelma: Hankintamalli, sähköistys ja kalusto*. Helsinki: Ramboll Finland.
- Helsingin kaupunki. (25. 04 2024). *Helsingin ilmansuojelu- ja meluntorjuntasuunnitelma 2024–2029*. Noudettu osoitteesta Kaupunkiympäristö ja liikenne: <https://www.hel.fi/fi/kaupunkiymparisto-ja-liikenne/ympariston-ja-luonnon-suojelu/ympariston-ja-luonnon-suojelun-tavoitteet/helsingin-ilmansuojelu-ja-meluntorjuntasuunnitelma-2024-2029>
- Helsingin kaupunki. (7. 3 2024). *Helsingin ilmastotavoitteet ja seuranta*. Noudettu osoitteesta Helsingin ilmastoteot: <https://helsinginilmastoteot.fi/city-act/helsingin-ilmastotavoitteet-ja-seuranta/>
- Helsingin kaupunki. (28. 3 2024). *Helsingin kaupunki*. Noudettu osoitteesta Älykkäät liikenneratkaisut ovat sujuvan arjen perusta: <https://www.hel.fi/fi/paatoksenteke-ja-hallinto/strategia-ja-talous/kaupunkistrategian-ja-talouden-seuranta/alykkaat-liikenneratkaisut-ovat-sujuvan-arjen-perusta>
- HIISI2035. (28. 03 2024). *Perusskenaariot energia- ja ilmastotoimien kokonaisuudelle kohti päästöttömyyttä (PEIKKO)*. Noudettu osoitteesta HIISI2035: <https://www.hiisi2035.fi/>
- Hokkanen, S. H. (2020). *Aluetaloustieteen menetelmät liikennejärjestelmän kehittämisen vaikutustarkastelussa*. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö.
- Hokkanen, S. H. (2022). *Liikenneinfrastruktuurihankkeiden rakentamisaikaiset vaikutukset työllisyyteen*. Valtionneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja.
- Honkatukia, J. (2009). *VATTAGE - A Dynamic, Applied General Equilibrium Model of the Finnish Economy. Research reports 150*. Helsinki: VATT.
- Honkatukia, J. (2013). *The VATTAGE Regional Model VERM: A Dynamic, Regional, Applied General Equilibrium Model of the Finnish Economy*. Helsinki: VATT Research Reports 171.
- Honkatukia, J. (2019). *The FINAGE/REFINAGE General Equilibrium Models of the Finnish Economy*. Teoksessa L. R. Honkatukia, *ALTA Regional database*. Prime Minister's Office.
- Honkatukia, J. (2021). *Kansantalouden skenaariot: Hiilineutraali Suomi 2035 - ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset*. Valtionneuvoston tutkimus- ja selvitystoiminnan julkaisusarja.
- Honkatukia, S. H. (2021). *Merenkulun päästökaupan vaikutukset merenkulun kustannuksiin ja Suomen kilpailukykyyn*. Liikenne- ja viestintäministeriö.
- HSL. (2024). *MAL2023: Vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeluinfrastruktuurin nykytila ja kehittämistarpeet Helsingin seudulla*. Noudettu osoitteesta https://hslfi.azureedge.net/globalassets/julkaisuarkisto/2024/hsl-julkaisu-2_2024.pdf
- HSL. (2024). *Sähköbussit*. Noudettu osoitteesta HSL: <https://www.hsl.fi/hsl/sahkobussit>
- HSY. (16. 4 2024). *Hengitysilmassa on aina erikokoisia hiukkasia*. Noudettu osoitteesta HSY: <https://www.hsy.fi/katupoly/hengitysilm-an-hiukkaset/>

- IPSOS. (2024). *Low Traffic Neighbourhoods Research Report*. Noudettu osoitteesta <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/65f400adfa18510011011787/low-traffic-neighbourhoods-research-report.pdf>
- Kalenoja, H. (9. 5 2019). *Paketti-, kuorma- ja linja-autojen tulevaisuuden käyttövoimat – tiekartta vuoteen 2040*. Noudettu osoitteesta Autoalan tiedotuskeskus: https://www.aut.fi/files/2009/Hyotyajoneuvojen_kayttovoimat_tiekartta.pdf
- Kantala, T.;Haapamäki, T.;& Väänänen, T. (2024). *Selvitys liikenteen kasvihuonepäästöihin vaikuttavista ympäristövyöhykkeistä*. Kaupunkiympäristön julkaisuja (aineisto ei ole vielä julkinen).
- Kojlonen, L. H. (2022). *Pääministeri Sanna Marinin hallituksen ilmasot- ja energiapoliittisen toimien vaikutusarviot: Hiilineutraali Suomi 2035 (HIISI) -jatkoselvitys*. VTT Technology 402.
- Kolu, P.;Kari, J.;Raitanen, J.;Sievänen, H.;Tokora, K.;Havas, E.;. . . Vasankari, T. (2022). Economic burden of low physical activity and high sedentary behaviour in Finland. *Epidemiology & Community Health*, 677-684.
- Kuss, P.;& Nicholas, K. A. (2022). A dozen effective interventions to reduce car use in European cities: Lessons learned from a meta-analysis and transition management. *Case Studies on Transport Policy Volume 10 Issue 3*, 1494-1513.
- Liimatainen, H. (2021). MITEN PÄÄSTÖTTÖMÄÄN LIIKENTEeseen LIIKENNEKÖYHYYS VÄLTÄEN? *WEC Finland* .
- MAL 2023. (4. 2 2021). *Liikenteen terveysvaikutusten mittareiden kehittäminen*. Noudettu osoitteesta <https://hslfi.azureedge.net/contentassets/082029316b7448198850f9371574a33d/mal-2023-liikenteen-terveysvaikutusten-mittareiden-kehittaminen.pdf>
- Matthews, L.;Déry, S.;Andrey, J.;Picketts, I.;& Tighe, S. (2016). Climate change adaptation strategies for transportation infrastructure in Prince George, Canada. *Reg Environ Change* 16, 1109–1120.
- Mennala, E. (2021). SÄHKÖISTEN JAKELUJONEUVOJEN VAIKUTUKSET KULJETUSLIIKKEIDEN KANNATTAVUUTEEN. *Tampereen yliopisto, kandidaatintyö*.
- Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires. (25. 04 2024). *Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires*. Noudettu osoitteesta Mon leasing électrique: <https://www.ecologie.gouv.fr/mon-leasing-electrique>
- Mudway et al. (2019). Impact of London's low emission zone on air quality and children's respiratory health: a sequential annual cross-sectional study. *Lancet Public Health* 4.
- Niini. (2020). *Kruunuvuoren lautta - esiselvitys*.
- Pakkanen, T. (2020). *The social and distributional impacts of transport: What, how, and whom to assess*.
- Rajavuori, A. (2023). *Vähemmän, reilummin, tehokkaammin Miten fossiilittomaan tieliikenteeseen*. Kalevi Sorsa -säätö.
- Roads Review Panel. (02 2023). *Welsh Government*. Noudettu osoitteesta The future of road investment in Wales: <https://www.gov.wales/sites/default/files/publications/2023-02/the-future-road-investment-wales.pdf>
- Sarmiento, L.;Wägner, N.;& Zaklan, A. (2023). The air quality and well-being effects of low emission zones. *Journal of Public Economics*.

- Silvo, A.;Setälä, N.;& Rätty, L. (2017). *Raitioliikenteen kehittämisohjelma*. Helsinki: Kaupunkiympäristön julkaisuja.
- Silvo, A.;Setälä, N.;& Rätty, L. (2017). *Raitioliikenteen kehittämisohjelma*. Helsinki: Kaupunkiympäristön julkaisuja.
- Szóke, E. (27. 03 2024). *Low emission zones in Europe nearly doubled in the past years*. Noudettu osoitteesta CEENERGY NEWS: <https://ceenergynews.com/energy-me/low-emission-zones-in-europe-nearlydoubled-in-the-past-years/>
- Tampere. (1. 19 2024). *Rauhallisen liikenteen naapurusto*. Noudettu osoitteesta Liikenteen rauhoittaminen: https://www.tampere.fi/sites/default/files/2024-01/rauhallisen_liikenteen_naapurusto_-raportti.pdf
- Tapaninen, U. (6. 6 2023). *Helsingin kaupungin kesävesiliikenteen sähköistämisen toimenpidesuunnitelma*. Helsinki: Helsingin kaupunki.
- Tarrino-Ortiz et al. (2022). Analyzing the impact of Low Emission Zones on modal shift . *Sustainable Cities and Society*.
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos . (16. 04 2024). *Liikunnan terveyshyödyt*. Noudettu osoitteesta Elintavat ja ravitsemus: <https://thl.fi/aiheet/elintavat-ja-ravitsemus/liikunta/liikunnan-terveyshyodyt>
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. (16. 04 2024). *Tautitaakka*. Noudettu osoitteesta Ympäristöterveys: <https://thl.fi/aiheet/ymparistoterveys/riskinarviointi/tautitaakka>
- Torné, A.;& Trutnevyte, E. (2024). Banning fossil fuel cars and boilers in Switzerland: Mitigation potential, justice, and the social structure of the vulnerable. *Energy Research & Social Science*.
- Traficom. (2020). *Kestävän liikkumisen toimien kulkutapavaikutukset*.
- Traficom. (16. 04 2024). *Paketti- ja kuorma-autojen päästö- ja kustannuslaskuri*. Noudettu osoitteesta Tieto.traficom.fi: <https://tieto.traficom.fi/fi/paketti-ja-kuorma-autojen-paasto-ja-kustannuslaskuri>
- Transport & Environment. (2020). *Unlocking Electric Trucking in the EU: recharging in cities*. https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2021/07/2020_07_Unlocking_electric_trucking_in_EU_recharging_in_cities_FINAL.pdf .
- Tsoi, K.;Loo, B.;Li, X.;& Zhang, K. (2023). The co-benefits of electric mobility in reducing traffic noise and chemical air pollution: Insights from a transit-oriented city. *Environment International*.
- Vaismaa, K. H. (7. 3 2019). *Pysäköinti 2.0*. WSP Finland Oy. Noudettu osoitteesta <http://pysakointi20.com/en/front-page/>
- Veitch;& Rhodes. (2024). A cross-country comparative analysis of congestion pricing systems: lessons for decarbonizing transportation.
- VTT. (2023). *Tarkastelu nopeusrajoitusten vaikutuksista maantieverkolla*. Väyläviraston julkaisuja.

Liite 1: Refinagemallin tietokannat ja rahavirrat





Helsinki

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