



*Uudenmaan liitto  
Nylands förbund*



ITÄ-UUSIMAA  
ÖSTRA NYLAND

Uudenmaan liiton julkaisuja E 106 - 2010



Uudenmaan liitto

## Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan rakennemallien arviointi



**Maakuntakaavan**  
*uudistaminen*

Uudenmaan liiton julkaisu

# **Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan rakennemallien arviointi**

**Uudenmaan liiton julkaisuja E 106 - 2010**

**ISBN 978-952-448-303-2**

**ISSN 1236-6811 (sid.)**

**ISBN 978-952-448-304-9**

**ISSN 1236-6811 (verkkojulkaisu)**

Kannen piirros: Arja-Leena Berg

Översättning till svenska: Tiina Sjelvgren

Pohjakartta-aineisto © Maanmittauslaitos lupanro 405/MML/10

Painotalo Kyriiri Oy

Helsinki 2010

900 kpl

**Uudenmaan liitto | Nylands förbund**

Aleksanterinkatu 48 A | 00100 Helsinki

Alexandersgatan 48 A | 00100 Helsingfors

puh. | tfn +358 (0)9 4767 411 | fax +358 (0)9 4767 4300

toimisto@uudenmaanliitto.fi | www.uudenmaanliitto.fi

Aleksanterinkatu 48 A | 00100 Helsinki  
 Alexandersgatan 48 A | 00100 Helsingfors  
 puh. | tfn +385 (0)9 4767 411 | fax +358 (0)9 4767 4300  
 toimisto@uudenmaanliitto.fi | www.uudenmaanliitto.fi

Tekijä(t)	
Uudenmaan liitto, Itä-Uudenmaan liitto, Strafica Oy, alikonsultteina VTT, Kaupunkitutkimus TA Oy ja FCG	
Nimeke	
Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan rakennemallien arviointi	
Sarjan nimeke	
Uudenmaan liiton julkaisuja E	
Sarjanumero	Julkaisuaika
106	2010
Sivuja	Liitteitä
96	5
ISBN	ISSN
978-952-448-303-2(sid.) 978-952-448-304-9 (verkkojulkaisu)	1236-6811
Kieli, koko teos	Yhteenveto
suomi	ruotsi
Tiivistelmä	
<p>Rakennemallien vaikutusten arvioinnissa on selvitetty asumiseen, liikenteeseen, elinkeinoelämään, ympäristöön ja ilmastoon sekä taloudellisuuteen ja toteutettavuuteen liittyviä vaikutuksia. Arvioinnin keskeinen tavoite on tuottaa tietoa uusien ratakäytävien ajoitukseen ja mitoitukseen.</p> <p>Arvioiduista rakennemalleista Sormimallin A vaikutukset arvioitiin liikenteen ja liikkumisen, kasvihuonepäästöjen ja liikenteen kustannusten osalta parhaimmaksi. Sormimallin A vahvuuksia ovat nykyisen yhdyskuntarakenteen hyödyntäminen ja rakenteen tiiveys, mikä muodostaa hyvät edellytykset joukkoliikenteen ja kevytliikenteen käytölle. Kompakti yhdyskuntarakenne tukeutuu hyvin nykyiseen raideliikenneverkkoon, eikä edellytä suuria liikenneinvestointeja.</p> <p>Sormimallit B1-B3 (vaihtoehtoiset ratakäytävät) luovat paikallisesti merkittävää yhdyskuntarakenteen kehittämispotentiaalia, mutta sormimalliin A verrattuna väljempi ja laajempi yhdyskuntarakente synnyttää enemmän henkilöautoliikennettä. Suuret asemayhdyskunnat myös sijoittuvat osittain kävelyetäisyyden ulkopuolelle asemiin nähden.</p> <p>Sormimallissa C yhdyskuntarakenteen ja raideliikenteen laajentaminen on mahdollista toteuttaa joustavasti. Rakente ei myöskään laajene yhtä etäälle kuin yksittäisiin ratakäytäviin perustuvissa sormimalleissa. Malli sisältää väestön kokonaislisäyksen suhteutettuna kuitenkin runsaasti uusia suuria asemayhdyskuntia, minkä takia malli jää sormimalleista selvästi väljimmäksi, mikä puolestaan heikentää joukko- ja kevytliikenteen edellytyksiä asemien lähialueiden ulkopuolella.</p> <p>Silmukkamallissa on hyvät mahdollisuudet toteuttaa asumisen ja elinympäristön kannalta houkuttelevia yhdyskuntia. Kompaktit asemayhdyskunnat ovat myös paikallisen liikkumisen osalta hyvin toimivia ratkaisuja. Silmukkamallissa ei kuitenkaan hyödynnetä juurikaan nykyistä yhdyskuntarakennetta, minkä takia rakente on selvästi laajempi ja väljempi kuin muissa raidemalleissa. Tämä puolestaan johtaa pitkään matkoihin ja runsaaseen liikennesuoritteeseen. Tästä syystä silmukkamalli on liikenteen operointikustannuksiltaan kallein, ja myös liikenneinvestoinnit ovat miljardiluokkaa muita rakennemalleja suuremmat.</p> <p>Monikeskusmallissa yhdyskuntarakenteen kehittäminen tapahtuu tasapainossa pääkaupunkiseudun ja muiden taajamien välillä ja se tarjoaa laajan kirjon asumismahdollisuuksia. Mallissa myös hyödynnetään osittain hyvin nykyistä yhdyskuntarakennetta. Malli ei kuitenkaan sisällä raideliikenteen kehittämistä, eikä uusi maankäyttö siten tiivisty asemayhdyskunniksi. Monikeskusmalliin sisältyy muita malleja enemmän hajarakentamista, mikä synnyttää liikenteellisiä haasteita. Monikeskusmallissa syntyy eniten henkilöautoliikennettä, minkä takia myös kasvihuonepäästöt ovat suurimmat. Herkkystarkasteluna tehty haja-asutuksen siirto taajamiin paransi tilannetta, mutta ei muuttanut merkittävästi tilannetta suhteessa muihin malleihin.</p>	
Raportin laatija	
Strafica Oy	
Avainsanat (asiasanat)	
rakennemallit, arviointi, ympäristön vetovoimatekijät, liikenne ja liikkuminen, kasvihuonepäästöt, elinkeinoelämän kilpailukyky, taloudellisuus ja toteutettavuus, hajarakentaminen	
Huomautuksia	
Julkaisusta on verkkoversio kotisivuillamme <a href="http://www.uudenmaanliitto.fi">www.uudenmaanliitto.fi</a> .	

Aleksanterinkatu 48 A | 00100 Helsinki  
 Alexandersgatan 48 A | 00100 Helsingfors  
 puh. | tfn +385 (0)9 4767 411 | fax +358 (0)9 4767 4300  
 toimisto@uudenmaanliitto.fi | www.uudenmaanliitto.fi

Författare Nylands förbund, Östra Nylands förbund, Strafica Oy, underkonsulter VTT, Kaupunkitutkimus TA Oy ja FCG	
Publikation Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan rakennemallien arviointi	
Seriens namn Nylands förbunds publikationer E	
Seriens nummer 106	Utgivningsdatum 2010
Sidor 96	Bilagor 5
ISBN 978-952-448-303-2(sid.) 978-952-448-304-9 (verkkojulkaisu)	ISSN 1236-6811
Språk finska	Sammandrag svenska
<p><b>Sammanfattning</b></p> <p>I konsekvensbedömningen av strukturmodellerna har man belyst modellernas inverkan på boende, trafik, näringsliv, miljö och klimat. Dessutom har man tittat på de ekonomiska konsekvenserna och modellernas genomförbarhet. Ett centralt mål i arbetet har varit att ta fram ny information om tidtabellen för och dimensioneringen av järnvägskorridorerna.</p> <p>Av de olika strukturmodellerna bedömdes Fingermodellen A vara den bästa med hänsyn till hur modellen påverkar trafiken och människornas rörlighet, utsläppen av växthusgaser och trafikkostnaderna. Modellens styrka är att den utnyttjar den existerande samhällsstrukturen och att strukturen är tät, vilket skapar goda förutsättningar för användningen av kollektivtrafik och lätt trafik. En kompakt samhällsstruktur stödjer sig på det nuvarande spårtrafiknätet och kräver inga större trafikinvesteringar.</p> <p>Fingermodellerna B1-B3 (alternativa järnvägskorridorer) skapar lokalt sett betydelsefull potential att utveckla samhällsstrukturen. Jämfört med Fingermodellen A är samhällsstrukturen dock glesare och mer splittrad, vilket bidrar till ökad privatbilism. Stora stationssamhällen ligger också delvis utom gångavstånd i förhållande till stationerna.</p> <p>I Fingermodellen C är det möjligt att på ett flexibelt sätt expandera samhällsstrukturen och spårtrafiken. Strukturen expanderas inte lika mycket som i de fingermodeller som baserar sig på enskilda järnvägskorridorer. I förhållande till den totala befolkningsökningen ingår i modellen dock många nya och stora stationssamhällen, vilket gör att modellen är den glesaste av fingermodellerna. Detta försvarar förutsättningarna för kollektivtrafik och lätt trafik utanför närmiljön vid stationsområden.</p> <p>Länkmodellen erbjuder goda möjligheter att skapa samhällen som är lockande med tanke på boendet och livsmiljön. Tillräckligt kompakta stationssamhällen erbjuder också en fungerande lösning med tanke på människornas möjlighet att röra sig lokalt. Länkmodellen utnyttjar dock väldigt lite den existerande samhällsstrukturen. Detta gör att strukturen är klart glesare och mera spridd än i de övriga spårmodellerna. Det leder till längre resor och ökade trafikprestationer. Därför är Länkmodellen också den dyraste vad gäller trafikens operativa kostnader, och även trafikinvesteringarna är en miljard större än i de övriga strukturmodellerna.</p> <p>I Flerkärnmodellen utvecklas samhällsstrukturen i balans med huvudstadsregionen och de övriga tätorterna. Modellen erbjuder också en mängd olika boendeanternativ. Den utnyttjar också delvis den redan existerande samhällsstrukturen. I modellen ingår dock inga åtgärder för att utveckla spårtrafiken, och markanvändningen förtätas inte kring stationssamhällen. Flerkärnmodellen innebär mer glesbebyggelse jämfört med de övriga modellerna, och trafikmässigt utgör detta en utmaning. Flerkärnmodellen innebär också mest privatbilism, och därmed är växthusgasutsläppen störst i denna modell. Med hjälp av en kritisk granskning har man gjort en överföring av glesbebyggelsen till tätorter. Den skulle förbättra situationen, men det skulle ändå ha föga inverkan på helheten i förhållande till de övriga modellerna.</p>	
Rapporten är utarbetad av Strafica Oy	
Nyckelord (ämnesord) strukturmodeller, bedömning, miljöns attraktionsfaktorer, trafik och rörlighet, växthusgasutsläpp, näringslivets konkurrenskraft, ekonomi och genomförbarhet, glesbebyggelse	
Övriga uppgifter Publikationen finns även på vår webbplats: <a href="http://www.uudenmaanliitto.fi">www.uudenmaanliitto.fi</a>	

## Esipuhe

Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan maakunnat yhdistyvät 1.1.2011. Tämä mahdollistaa alue- ja yhdyskuntarakenteen suunnittelun yhtenä kokonaisuutena molempien liittojen alueelle eli koko Uudellemaalle. Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan liitoissa vireillä olevat vaihemaakuntakaavojen laatimistyöt yhdistetään vuoden 2011 alussa yhdeksi vaihemaakuntakaavatyöksi. Kaavatyön sisällöllisen merkittävyyden vuoksi työtä kutsutaan maakuntakaavan uudistamiseksi. Tavoitteena on, että ensimmäinen yhteinen Koko Uudenmaan vaihemaakuntakaava voitaisiin hyväksyä maakuntavaltuustossa vuoden 2012 loppuun mennessä.

Vuoden 2010 aikana liitot laativat yhteistä kaavatyötä palvelevia selvityksiä, josta tässä raportissa arvioidaan Koko Uttamaata käsitteleviä rakennemalleja.

Tässä raportissa arvioidaan koko Uttamaata käsitteleviä rakennemalleja, joista on laadittu erillinen julkaisu, Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan rakennemallit 2035 (Uudenmaan liiton julkaisu E 104 – 2010). Rakennemallien ja niiden arvioinnin tarkoituksena on hakea toimivin ja ekotehokkain alue- ja yhdyskuntarakenteen uudistettavan maakuntakaavan maankäyttöratkaisun pohjaksi.

Rakennemallien vaikutusten arviointi on tehty maakunnallisessa mittakaavassa ja karkeammalla tasolla kuin esimerkiksi kaavaluonnoksen arviointi. Tästä syystä kuntakohtaiset tai muut paikalliset näkökulmat eivät arvioinnissa korostu. Rakennemallien arviointi on rajattu niihin teemoihin, joita rakennemallivaiheessa on käsitelty. Maakuntakaavan uudistamisen erityisenä tavoitteena on korostaa maakuntakaavan strategista luonnetta keskittymällä työssä maakunnan aluerakenteen ja liikenteen kysymyksiin. Maakuntakaavan uudistaminen tähtääkin yhdyskuntarakenteen hajautumisen hallintaan sekä maankäytön ja liikenteen yhteensovittamiseen.

Rakennemallien arviointi käynnistyi alkusyksyllä 2009 nykyisen Uudenmaan maakunnan alueelle laadittujen rakennemalliluonnosten alustavalla arvioinnilla. Rakennemalliluonnokset on tämän jälkeen työstetty Uudenmaan liitossa loppuvuoden aikana varsinaisiksi arvioitaviksi rakennemalleiksi. Samalla rakennemalli- ja arviointityö laajennettiin koskemaan myös Itä-Uudenmaan

aluetta. Arvioinnin loppuvaiheessa laadittiin vielä herkkyystarkastelu haja-asutuksen merkityksestä ja kuntien suunnitelmista Monikeskusmallissa.

Arviointityö valmistui huhtikuussa 2010.

Uudenmaan liitossa arviointityötä on ohjannut Pekka Normo, Sanna Jylhä, Agneta Nylund ja Lasse Rekola. Itä-Uudenmaan liitossa työtä on ohjannut Oskari Orenius. Konsulttina arviointityössä on toiminut Strafica Oy, jossa työstä ovat vastanneet Anssi Savisalo ja Hannu Pesonen. Rakennusten energiankulutuksen ja kasvihuonepäästöjen arvioinnista on vastannut Irmeli Wahlgren (VTT). Elinkeinoelämän ja seudun kilpailukyvyyn osalta arvioinnista on vastannut Seppo Laakso (Kaupunkitutkimus TA Oy). Yhdyskuntatalouden ja toteutettavuuden arvioinnista on vastannut Kimmo Koski (FCG).

## Yhteenveto ja päätelmät

Rakennemallien vaikutusten keskeiset erot ja muutoksen merkittävyys nykytilanteeseen verrattuna riippuvat pitkälti siitä, missä määrin ja kuinka laajalle uudisrakentaminen leviää nykyisen yhdyskuntarakenteen ulkopuolelle. Yhdyskuntarakenteen laajenemisen tavoiteltavaa portaittaisuutta on kuvattu METKA-hankkeessa<sup>1</sup> seuraavasti:

- **tiivistetään** olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta,
- **täydennetään** nykyistä rakennetta,
- **pitäydytään** nykyisissä ratakäytävissä,
- **valitaan** ensin yksi kehitettävä uusi ratakäytävä,
- **varaudutaan** suunnittelussa muiden ratakäytävien käyttöönottoon.

Nykyistä taajamarakennetta hyödyntävät voimakkaimmin sormimalli A ja monikeskusmallit. Sormimallin A tiivistävä ja täydennysrakentamiseen perustuva luonne nostaa sen vertailun kärkeen, mitä tulee kevyen ja joukkoliikenteen edellytyksiin ja liikenteen järjestelyihin. Myös kuntataloudellisesta näkökulmasta nykyisten teknisten verkostojen ja palvelurakenteiden tehostuva käyttäminen tuottaa kustannussäästöjä, kun jo tehtyjä investointeja voidaan hyödyntää tehokkaasti.

Monikeskusmalleissa kuvattu hajarakentaminen hämärtää arvioinnin tulosta varsinkin liikenteen tunnuslukujen osalta, koska vastaavan hajarakentamisen olisi voinut sijoittaa yhtä hyvin mihin tahansa muista malleista. Tulosten täyden vertailtavuuden kannalta hajarakentaminen olisikin kannattanut tutkia malleista kokonaan irrallisena herkkyystarkasteluna.

### Rakennemallit suhteessa nykytilanteeseen

**Monikeskusmallit** ovat malleista tyypillisimmin luonteeltaan nykyistä kehitystä jatkavia. Nykyisten taajamien odotetaan kehittyvän ja malleihin liittyvä hajarakentaminen seuraa menneen 20 vuoden trendiä. Monikeskusmallit ovat yhdyskuntarakenteeltaan keskimäärin väljimpiä ja levittävät kasvua silmukkamallin jälkeen laajimmalle alueelle Helsingin keskustasta mitaten (ks.

luku 3 yhdyskuntarakenne). Tämä selittyy osin sillä, että monikeskusmalleissa on muita malleja enemmän otettu huomioon nykyisten taajamien kehitys myös asemanseutujen ulkopuolella.

**Sormimalleissa B1, B2, B3 ja C** esitetyt uudet ratakäytävät ja asemanseutujen uudet kaupunkikeskukset, ”suuret helmet”, edellyttävät suurinta muutosta maankäytön nykyiseen kehityssuuntaan ja ohjauskäytäntöihin. Sekä uusien ratojen että uusien suurien kaupunkikeskusten synnyttäminen edellyttää laajaa seudullista yksimielisyyttä ja samalla kykyä tehdä vaikeita yhteisiä valintoja sen suhteen, mitä seudun osaa kehitetään ainakin ajoituksellisesti toisten alueiden kustannuksella. **Sormimallissa A** tämä kehityksen painopisteen valinta tapahtuu pääkaupunkiseudun ja muun seudun välillä.

**Silmukkamalli** poikkeaa sikäli luonteeltaan muista vaihtoehdoista, että siinä esitetyt suhteellisen pienet tiiviit asemanseudut voivat periaatteessa rakentua toisistaan ja seudun kokonaisuudesta riippumatta kuntien omana ponnistuksena. Mikäli malli nähdään yksinomaan valmiina raideliikennejärjestelmän ja uusien taajamien kokonaisuutena, sillä tuskin on toteutumisen mahdollisuuksia korkeista investointi- ja ylläpitokustannuksista johtuen sekä sen aiheuttamien tieliikenteen ongelmien vuoksi. Sen sijaan yksittäisinä asemanseutuina tarkasteltuna malli voi tarjota melko realistisen konseptin erityisesti olemassa olevien ratojen alihyödynnettyjen asemanseutujen kehittämiseen. Esimerkki tällaisesta rakentamisen tiivistämishankkeesta on käynnissä oleva Siuntion asemanseudun kehityshanke ja osayleiskaava, jota tehdään Siuntion kunnan ja Asuntosäätiön yhteistyönä.

### Uuden rakentamisen sijoittuminen

Arvioinnin perusteella uusi rakentaminen tulisi ohjata mahdollisimman pitkään tapahtumaan nykyisen taajamarakenteen puitteissa asemanseutuja painottaen. Ehkä Helsingin niemeä lukuun ottamatta taajamien eheyttäminen kohtaa rajansa pikemminkin vallitsevaan suunnittelukulttuuriin, maapoliittisiin kysymyksiin sekä rakennushankkeiden osittamiseen, rahoitukseen ja paikalliseen kysyntään liittyvissä seikoissa kuin täydennysrakentamisen kaupunkikuvallisissa tai liikenteellisissä rajoituksissa.

Kehitys voi siis varsin pitkään tukeutua nykyisiin ratakäytäviin. Tämä edellyttää kuitenkin määrätietoisia investointeja rataverkon kapasiteetin lisäämiseksi ja sen häiriöherkkyyden vähentämiseksi kysynnän lisääntyessä voimakkaasti.

<sup>1</sup> Metropolialueen kestävä aluerakenne. Uudenmaan liitto ym. 2008



Yhden tai useamman kokonaan uuden kaupunkikeskuksen kehittäminen voi olla seudullisesti perusteltua, mikäli asumisen tiivistyminen jossakin kehitys-suunnassa edellyttää tuekseen uutta urbaania aluekeskusta. Se on liikenteen toimivuuden kannalta nykyisen rakenteen kehittämistä haasteellisempi vaihtoehto, ja edellyttää laajaa seudullista yhteisymmärrystä kehityksen suuntaamisesta. Seudun kehityspotentiaalia ei kannata hajauttaa useiden suurten uusien keskusten yhtäaikaiseen rakentamiseen. Keskusten rakentamisen pitäisi myös olla melko nopea prosessi, jotta sen kehittyminen saa taakseen tarvittavan dynamiikan.

Uuden tai olemassa olevan ratakäytävän kehittämisessä voisi olla perusteltua yhdistää paikallisiin oloihin sovitettuna suurten ja pienten helmien filosofiaa. Kasvusuunta voi vaatia kehittyäkseen yhden tai ajan mittaan useamman suuren ”veturikeskuksen”, joka perustelee rataa tehtävät investoinnit ja turvaa riittävän käyttäjämäärän joukkoliikenteen runkoyhteyksille. Näitä voitaisiin sitten täydentää kuntavetoisesti toteutettavilla pienemmillä asemanseuduilla, jotka täydentävät joukkoliikenteen edellyttämän helminauharakenteen ja lisäävät suurten keskusten palveluille ja liikenneyhteyksille tarjontaa.

## Vaikutusten yhteenveto eri tavoitenäkökulmista

### Liikenne ja liikkuminen

Rakennemalleista sormimalli A edistää malleista parhaiten kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen edellytyksiä. Samoin arkiliikkuminen on sujuvinta sormimallin A eheytyvissä taajamissa. Monikeskusmalleissa mukana oleva hajarakenntaminen painottaa mallien korkeaa henkilöautoriippuvuutta. Silmukkamallien ongelma paikallisen liikkumisen kannalta on taajamayksikköjen pieni koko, jolloin osa palveluista täytyy hakea suuremmista keskuksista.

Kansainvälisten ja valtakunnallisten yhteyksien kannalta sormimalli B1 nousee muiden edelle sen vuoksi, että mallissa on mukana sekä Tallinnan tunneli että uusi rannikkoa seuraava Pietarin yhteys. Tallinnan yhteyden kustannukset eivät kuitenkaan sisälly rakennemallien investointikustannusarvioihin.

### Asuminen ja elinympäristö

Erilaiset ympäristön vetovoimatekijät on uusilla alueilla helpompi ottaa osaksi asuin ympäristöä. Tästä syystä silmukkamalli, jossa rakentaminen sijoittuu suurelta osin maltillisen kokoihin taajamayksiköihin uusille alueille, nousee

muiden mallien edelle. Nykyisen rakenteen täydentämiseen perustuvat sormimalli A ja monikeskusmallit voivat potentiaalisesti hyödyntää ja vahvistaa nykyisten asuin ympäristöjen hyviä ominaisuuksia, mutta täydennysrakentaminen myös muuttaa niitä ja voi suunnittelun epäonnistuessa heikentää olevien ympäristöjen laatua.

Sormimalli A ja C yhdistävät monipuolisen kirjon asumisen ja elämäntapojen mahdollisuuksia, kun etäisyys Helsingin keskustan kaupunkielämään pysyy kohtuullisena. Silmukkamalli sijoittaa kaiken uudisrakentamisen pieniin asemataajamiin, joiden tarjoama valinnanvara asumisen ja elämäntapojen suhteen voi olla rajallisempi. Monikeskusmallit rakentuvat nykyisiä taajamia tiivistäen ja laajentaen ja tarjoavat ehkä laajimman kirjon asumisen vaihtoehtoja keskuksista hajarakenntamisen tuomaan yksilölliseen asumiseen.

### Ympäristö, ilmasto ja ekotehokkuus

Ilmaston kannalta sormimalli A on paras ja monikeskusmallit heikoimpia. Sormimallista A aiheutuu vähiten ja monikeskusmalleista eniten kasvihuonepäästöjä sekä rakennusten että liikenteen osalta. Valtaosa päästöistä aiheutuu rakennuksista ja suurimmat suhteelliset erot liikenteestä. Liikenteen kokonaispäästöjen erot mallien välillä ovat enimmillään noin 10 %, mutta erot uutta asukasta kohden ovat suurimmillaan lähes 50 %. Monikeskusmallien kokonaispäästöjen ero sormimalliin A on noin 2 % ja päästöjen muutoksen ero uutta asukasta kohden 15 %. Malleihin sisältyy epävarmuustekijöitä rakennusten ominaispäästöjen sekä asumisväljyyden kehityksen osalta.

Luonnon ympäristön kannalta merkityksellistä on mallien pyrkimys rajata rakentamisalueet selkeärajaisiksi tiiviiksi taajamiksi, jolloin luonto-, virkistys- ja maisema-arvojen huomioiminen tarkemmassa suunnittelussa on helpompaa. Tämä ei koske monikeskusmalleja, joissa taajamien leviäminen ja hajarakenntamisen myötä tapahtuva laaja uusien rakentamisalueiden käyttöönotto on hyvin kielteinen ilmiö. Toki on huomattava, että hajarakenntamista todellisuudessa toteutuisi myös muiden mallien mukaisissa rakenteissa. Monikeskusmalleista rakentamista tasaisesti levittävä hajamalli on yhtenäisten luontoalueiden ja ekologisten yhteyksien järjestämisen kannalta vielä kielteisempi kuin kyliin painottuva malli.

Vaihtoehtoisia ratakäytäviä esittävät sormimallit B1-B3 sekä silmukkamalli asettavat kukin paikalliset haasteensa poikittaisten ekologisten yhteyksien



järjestämiselle. Tämä koskee erityisesti uusien asemanseutujen muodostamia tiiviitä helminauhoja Kirkkonummen ja eteläisen Nummelan maastossa Lohjan ratakäytävässä sekä itäisessä Helsingissä ja Lounais-Sipoossa Porvoon ratakäytävässä.

### Elinkeinoelämä, seudun kehitys ja kilpailukyky

Sormimallit A, B1, B3 ja C sekä silmukkamalli parantavat parhaiten Uudenmaan sisäistä saavutettavuutta ja luovat edellytyksiä yritystoiminnan keskittymille ja toiminnallisen alueen laajentumiselle. Monikeskusmallit sen sijaan heikentävät alueen sisäistä saavutettavuutta ja lisäävät alueen hajautumista. Muiden elinkeinoelämän toimintaedellytysten kuin saavutettavuuden tai keskittymisen suhteen vaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja.

### Taloudellisuus ja toteutettavuus

Liikenneverkon yhteenlaskettu investointitarve on pienin monikeskusmalleissa ja sormimallissa A. Kuntatalouden kannalta muista malleista eroavat silmukka- ja monikeskusmallit sekä sormimalli A. Silmukkamallin muita pienemmät asemanseudut tarjoavat kunnille taloudellisesti realistisemmän ja turvallisemman kehityspolun kuin sormimallien ”suuret helmet”. Monikeskusmalleissa rakentaminen sijoittuu suurelta osin olemassa olevan infrastruktuurin varteen, ja nykyisten taajamien ulkopuolella rakennuspaikka kerrallaan tapahtuvan hajarakentamisen investoinnit tapahtuvat alussa pitkälti yksityisrahoitteisesti. Monikeskusmalleissa suuria ongelmia voi kuitenkin myöhemmin aiheuttaa pala kerrallaan rakentuneen infrastruktuurin epätasaisuus ja hajanaisuus. Epätasaisesti toteutunut rakentaminen tuottaa asukkaiden muutosvastarinnan ja esimerkiksi ajoyhteyksien järjestämisen kautta henkisiä ja toiminnallisia esteitä täydennysrakentamiselle. Sormimalli A taas tukeutuu muita sormimalleja enemmän nykyiseen infrastruktuuriin. Tämä vähentää kuntien investointipaineita ja tehostaa nykyisen palveluinfrastruktuurin, mm. koulujen ja terveydenhoitopalvelujen, käyttöastetta.

### Mallien vahvuuksia ja heikkouksia

Kaikissa arvioiduissa malleissa on hyviä ja huonoja ominaisuuksia, jotka voi hyödyntää jatkotyössä. Seuraavassa on lueteltu näistä keskeisimpiä kunkin mallin osalta.

### Sormimalli A

- + rakenteen tiiveys antaa hyvät edellytykset joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen edistämiseksi;
- + yhdyskuntarakenteen tiivistäminen hyödyntää ja tehostaa nykyisen rakenteen käyttöä; mm. teknistä infrastruktuuria, palveluverkkoa ja liikenneverkkoa;
- + yhdyskuntien tehokkuus ja taloudellisuus paranee yleisesti;
- malli hyödyntää raideliikenteen kehittämisen mahdollisuuksia vaajaasti. Olevan rakenteen sisällä raideliikenne voisi laajentua esitettyä enemmän, esimerkkinä metron jatkaminen idässä ja lännessä.

### Sormimallit B1-B3 (vaihtoehtoiset ratakäytävät)

- + hyödyntävät nykyistä rakennetta kuten sormimalli A, tosin lievempänä;
- + luovat paikallisesti merkittävää yhdyskuntarakenteen kehittämisen potentiaalia, tavoittelevat vahvoja paikallisia vaihtoehtoja Helsinki-keskeisyydelle;
- + helpottavat raiteiden kaukoliikenteen ja taajamaliikenteen yhteensovittamista pitempien asemavälien ansiosta;
- uusien keskusten joukkoliikenne ja kävely-yhteydet kärsivät keskusten pitkistä sisäisistä etäisyyksistä;
- uusien suurten keskusten toteutettavuus ja mm. esitetyn työpaikkarakenteen realismi on kyseenalaista.

### Sormimalli C

- + sekä maankäytön että raideliikenneverkon osalta joustavasti vaihteittain toteutettava;
- + seudun maankäytön rakenne ei laajene yhtä etäälle kuin ratakäytävävaihtoehdoissa;
- + tiivistää seudun ydinalueita ja täydentää nykyistä rakennetta, tosin lievemmin kuin sormimalli A;
- uusien keskusten joukkoliikenne ja kävely-yhteydet kärsivät keskusten pitkistä sisäisistä etäisyyksistä;

- uusia asemanseutuja on liian paljon suhteessa mallin kokonaismitoitukseen, jolloin taajamista muodostuu keskimäärin epätaloudellisen väljiä muihin sormimalleihin verrattuna.

### Silmukkamalli

- + yksittäinen asemanseutu on joustavasti toteutettavissa;
- + hyödyntää hyvin nykyisen rataverkon maankäytön potentiaalia;
- + asemanseudut muodostavat hyviä paikallisen liikkumisen ja kevyen liikenteen alueita;
- ei hyödynnä eikä täydennä nykyisen ydinalueen yhdyskuntarakennetta;
- seuturakenne väljenee ja laajenee, jolloin keskimääräiset työ- ja asiointimatkat pitenevät;
- matkojen piteneminen aiheuttaa tieverkon ruuhkautumista ja korkeita joukkoliikenteen operointikustannuksia.

### Monikeskusmallit

- + malli hyödyntää nykyistä yhdyskuntarakennetta (mikäli esitettyä hajarakentamista ei oteta lukuun);
- + alueiden kehittäminen tapahtuu tasapainossa pääkaupunkiseudun ja muiden taajamien välillä;
- raideliikennettä ei hyödynnetä täysimääräisesti eikä kehitetä;
- esitetty hajarakentaminen aiheuttaa muihin malleihin verrattuna merkittäviä mm. liikenteeseen, ympäristöön ja kuntatalouteen kohdistuvia ongelmia. Tosin esitetty hajarakentaminen voisi toteutua osana mitä tahansa käsillä ollutta mallia.

### Suosituksia jatkotyöhön

Tutkituista vaihtoehtoista näyttää sormimalli A nousevan monien ominaisuuksiensa yhteistuloksena esiin muita vaihtoehtoja mielenkiintoisempana pohjana rakennemallien jatkokehittelylle. Sen monia hyviä ominaisuuksia mm. liikenteen ja liikkumisen suhteen on mahdollista edelleen vahvistaa mallia kehittämällä. Vaikka seudun kehittämisessä valittaisiin sormimalli A:n indikoima nykyisen taajamarakenteen eheyttämiseen ja tiivistämiseen keskitetty toimintalinja, tulisi maankäytössä edelleen varautua myöhemmin toteu-

tuvaan kehitykseen esimerkiksi säilyttämällä mahdollisuus kokonaan uusien ratakäytävien avaamiseen.

Tavoiteltavaa rakennemallia voi lähteä rakentamaan hyödyntämällä eri mallivaihtoehtojen hyviä ominaisuuksia ja toisaalta välttämällä niiden puutteita. Kaikissa rakennemalleissa on tavoitemallin luomisessa käyttökelpoisia aineksia, ja toisaalta kaikissa malleissa on omat puutteensa.

Lähtökohdaksi voidaan ottaa sormimallin A nykyistä seudun ydintä tiivistävä ja täydentävä perusrakenne, jota voidaan edelleen kehittää nykyisten asemanseutujen maankäyttöä täydentämällä, perustamalla uusia asemayhdyskuntia nykyisten ratojen varsille sekä painottamalla asemayhdyskuntien uutta maankäyttöä lähemmäksi asemia.

Raideliikenteen osalta tarkoituksenmukainen ratkaisu voisi olla jonkinlainen sormimallien A ja C välimuoto, jossa nykyistä rakennetta täydentävää raide-liikennettä on enemmän kuin sormimallissa A mutta kaikkia sormimallin C pistoratoja ei ole sisällytetty mukaan. Uudet asemayhdyskunnat voisivat olla osin kompakteja, silmukkamallin kaltaisia noin 10 000 asukkaan tai työpaikan helminauhayhdyskuntia, mutta osa voisi olla selvästi suurempia palvelujen ja työpaikkojen keskittymiä, joissa lähellä asemaa voisi olla jopa 20 000 asukasta tai työpaikkaa. Näin saataisiin maankäyttö kytkettyä tehokkaasti raideliikenteeseen ja toisaalta luotaisiin edellytykset myös monipuolisempien palvelujen ja työpaikka-alueiden syntymiselle uusiin raideliikennekäytäviin. Tässä rakenteessa uusia asukkaita riittäisi sekä uusiin raideliikenneyhdyskuntiin että nykyisen rakenteen tiivistämiseen ja täydentämiseen.

Maakunnan tasapainoinen kehittäminen edellyttää myös useiden pääkaupunkiseudun ulkopuolisten nykyisten pääkeskusten kehittämistä monikeskusmallin periaatteen mukaisesti, mutta valikoiden ja mallissa esitettyä har-kitummin kohdistettuna. Näiden kehittämisessä tulee huomioida myös raide-liikenteen kehittämismahdollisuudet pitkällä, jopa yli 50 vuoden päähän ulottuvalla aikajänteellä.

Rakennemalleja vertaamalla ei voida tehdä päätelmiä esimerkiksi yhden pitkän ratasormen tai useamman lyhyen ratasormen mukaisen perusrakenteen liikenteellisestä paremmuudesta, koska tarkastelluissa rakennemalleissa maankäyttö eroaa selvästi toisistaan myös mm. asumisen tiheyden ja keskityneisyyden osalta.

	Sormi A	Sormi B1	Sormi B2	Sormi B3	Sormi C	Silmukka	Monikeskus
<b>Liikenne ja liikkuminen</b>							
- kevyen ja joukkoliikenteen edellytykset	+++	++	++	++	+	+	-
- arkiliikkumisen sujuvuus	++	+	+	+	+	0	-
- kansainväliset ja valtakunnalliset yhteydet	+	+++	++	++	++	+	0
<b>Asuminen ja elinympäristö</b>							
- ympäristön vetovoimatekijät	+/-	+	+	+	+	++	+/-
- asuminen ja elämäntavat	++	+	+	+	++	+/-	+/-
<b>Luonnonympäristö ja ilmasto</b>							
- liikenteen kasvihuonepäästöt	+++	++	++	++	+	+	-
- rakennusten kasvihuonepäästöt	+	+	+	+	+	+	-
- vaikutukset luonnonympäristöön	-	-	-	--	-	-	---
<b>Elinkeinoelämä, seudun kehitys ja kilpailukyky</b>							
Saavutettavuus	++	++	+	++	+	+	-
Toimitilojen ja tonttien saatavuus	++	++	++	++	++	++	++
Muut alueelliset edellytykset	++	+	+	+	+	+	+/-
Seudun kilpailukyky	++	++	+	++	++	++	+/-
<b>Taloudellisuus ja toteutettavuus</b>							
Liikenteen operointi	+	0	0	0	-	---	-
Liikenteen investoinnit (maakunnan sisäiset)	0	-	-	-	-	---	0
Kuntatalous	++	+	+	+	+	++	+++/-
vaiikutuksen suunta ja merkittävyys:	+++	erittäin positiivinen		---	erittäin negatiivinen		
	++	selvästi positiivinen		--	selvästi negatiivinen		
	+	lievästi positiivinen		-	lievästi negatiivinen		
	0	neutraali, merkityksetön					

Taulukko 1 Arviointiyhteenveto

## Sammandrag och slutsatser

Om man jämför de centrala skillnaderna mellan strukturmodellernas konsekvenser och förändringens betydelse med den gällande situationen beror utvecklingen ganska mycket på nybyggandet och i hur omfattande utsträckning det kommer att expanderas utanför den nuvarande samhällsstrukturen. Målet är att samhällsstrukturen ska utvidgas etappvis. Inom ramen för MET-KA-projektet har det beskrivits enligt följande:

- den existerande samhällsstrukturen **ska förtätas**,
- den nuvarande strukturen **ska kompletteras**,
- utvidgningen hålls inom de nuvarande järnvägskorridorerna,
- först **väljs** en ny järnvägskorridor som ska utvecklas,
- i planeringen **förbereder** man sig även för flera nya järnvägskorridorer.

Den nuvarande tätortsstrukturen utnyttjas mest i Fingermodellen A och flerkärnmodellerna. Fingermodellen A baserar sig på tätare samhällsstruktur och kompletterande byggande, vilket gör att modellen ligger i framkanten vad gäller förutsättningarna för lätt trafik, kollektivtrafik och olika trafikarrangemang. Också ur den kommunalekonomiska synvinkeln innebär en effektivare användning av nuvarande tekniska nätverk och servicestrukturer kostnadsinsparingar när redan gjorda investeringar kan utnyttjas på effektivt sätt.

Flerkärnmodellerna innefattar glesbebyggelse, vilket försvårar bedömningen i synnerhet vad gäller nyckeltalen för trafiken, eftersom vilken som helst av de övriga modellerna kunde ha presenterat motsvarande vision om glesbebyggelse. Med tanke på resultatens optimala jämförbarhet bör glesbebyggelse ha granskats som en fråga de övriga modellerna separat kritisk granskning.

### Strukturmodeller och dagsläget

**Flerkärnmodellerna** följer den gällande utvecklingstrenden. De nuvarande tätorterna väntas utvecklas och glesbebyggelse i anslutning till modellerna följer den trend som har rått under de gångna 20 åren. Till sin samhällsstruktur är flerkärnmodellerna i genomsnitt glesare än de övriga modellerna. Efter Länkmodellen är flerkärnmodellerna de modeller som sprider tillväxten till

områden som ligger längst från Helsingfors centrum (se kapitel 3 samhällsstruktur). Detta har sin förklaring dels i att flerkärnmodellerna mer än de övriga modellerna fokuserar på utvecklingen i de nuvarande tätorterna också utanför stationstrakterna.

I **fingermodellerna B1, B2, B3 och C** presenteras nya järnvägskorridorer och stadscentra invid stationstrakterna. Dessa ”stora pärlor” kräver en stor förändring i den gällande trenden inom markanvändningen och i styrmetoderna. Nya järnvägar och stora stadscentra kräver en bred regional enighet och förmåga att fatta också svåra beslut tillsammans. Det innebär att vissa delar av regionen – åtminstone i till en början – utvecklas på bekostnad av andra delar. I **Fingermodellen A** sker detta mellan huvudstadsregionen och den övriga regionen.

**Länkmodellen** avviker något från de övriga alternativen. Den utgår från att relativt små och tätbebyggda stationstrakter i princip kan utvecklas som kommunernas egen kraftansträngning oberoende av varandra och den regionala helheten. Om modellen enbart uppfattas som en färdig helhet bestående av ett spårtrafiksystem och nya tätorter, vinner den knappast större genomslagskraft, eftersom investerings- och underhållskostnaderna är höga och modellen kan vara problematisk för vägtrafiken. Men om modellen där emot granskas som en modell som består av enskilda stationstrakter, kan den erbjuda ett realistiskt alternativ särskilt för utvecklandet av de underutnyttjade stationstrakterna vid nuvarande järnvägar. Ett exempel på ett sådant projekt är det pågående utvecklingsprojektet för stationstrakten och delgeneralplanen i Sjundeå. Projektet bedrivs i samarbete med Sjundeå kommun och bostadsstiftelsen Asuntosäätiö.

### Placeringen av nybyggandet

Enligt bedömningen ska nybyggandet styras så att det stöder den redan existerande tätortsstrukturen med fokus på stationstrakterna. När vi tänker på förenhetligandet av tätorter finner vi den största utmaningen – kanske med undantag av Helsingforsudden – i gällande planeringskultur, markpolitiska frågor, byggprojektens uppdelning i delprojekt samt finansiering och lokal efterfrågan. Kompletteringsbyggandets begränsningar på stadsbilden och trafiken ser ut att ha mindre betydelse.

Utvecklingen kan därmed stöda sig ganska långt på de nuvarande järnvägskorridorerna. Detta kräver dock målmedvetna investeringar för att öka

bannätets kapacitet och minska dess känslighet för störningar när efterfrågan ökar kraftigt.

Att utveckla en eller flera helt nya stadscentra kan vara regionalt motiverat, om tätare boende i någon av utvecklingsriktningarna förutsätter också ett nytt urbant regioncentrum som stöd. Med tanke på välfungerande trafikförbindelser är det ett mera utmanande alternativ jämfört med utvecklandet av den nuvarande strukturen, och kräver en bred regional samstämmighet om hur utvecklingen ska riktas. Utvecklingspotentialen i regionen ska inte splittas så att man bygger flera stora och nya centra samtidigt. Också själva byggprocessen bör vara ganska snabb så att den kan ta vara på den dynamik som finns.

När en ny eller en redan existerande järnvägskorridor utvecklas, kan det vara motiverat att kombinera den med tanken om stora och små pärlor som är anpassade efter de lokala förhållandena. För att kunna utvecklas kan tillväxtriktningen kräva en eller med tiden flera "spetscentra" som fungerar som drivkrafter och motiverar baninvesteringarna och bidrar till att tillräckligt många använder sig av kollektivtrafikens stomförbindelser. Dessa kan sedan kompletteras med mindre stationstrakter som kommunerna bär huvudansvar för. De skulle komplettera den pärlbandsliknande strukturen som krävs för en fungerande kollektivtrafik. De ökar också utbudet av tjänster och trafikförbindelser i anslutning till stora centra.

## Sammandrag av konsekvenserna ur olika målperspektiv

### Trafik och rörlighet

Av strukturmodellerna är det Fingermodellen A som har de bästa förutsättningarna att främja gång, cykling och kollektivtrafik. Att röra sig i vardagen lyckas också bäst i de enhetligare tätorterna enligt denna modell. I flerkärnmodellerna ingår mycket glesbebyggelse, vilket visar deras beroende av privatbilismen. Med tanke på trafiken och möjligheten att röra sig är länkmoddellernas problem tätorternas ringa storlek, vilket betyder att en del av tjänsterna hittas endast i större centra.

Med tanke på internationella och nationella förbindelser är Fingermodellen B1 den bästa: i den ingår både en tunnelförbindelse till Tallinn och en järn-

vägsförbindelse till S:t Petersburg. Kostnaderna för tunnelförbindelsen till Tallinn ingår dock inte i strukturmodellernas investeringskostnadskalkyler.

### Boende och livsmiljö

Det är lättare att på de nya områdena identifiera olika faktorer som bidrar till livsmiljöns ökade attraktionskraft. Därför framstår länkmodellen, där byggandet placeras främst till mindre tätorter på nya områden, som det starkaste alternativet jämfört med de övriga modellerna. Fingermodellen A och flerkärnmodellerna baserar sig på kompletterandet av den existerande strukturen. De har potential att utnyttja och förstärka det som är bra i de existerande boendemiljöerna. Samtidigt kan kompletteringsbyggande också ändra miljöerna, och om planeringen misslyckas, kan det leda till försämrad kvalitet i den existerande miljön.

Fingermodellen A och C kombinerar en mängd olika möjligheter att bo och leva samtidigt som avståndet till Helsingfors centrum och stadslivet hålls rimligt. I länkmodellen placeras allt nybyggande i små stationstätorter, vilket innebär att möjligheterna att bo och leva kan vara mer begränsade. Flerkärnmodellerna skapas genom att förtäta och expandera de existerande tätorterna, och de erbjuder kanske flest alternativ vad gäller boende – allt från större centra till glesbebyggelse med individuella boendelösningar.

### Miljö, klimat och ekoeffektivitet

Ur miljöperspektiv är Fingermodellen A den bästa och flerkärnmodellerna de sämsta. Fingermodellen A innebär minst och flerkärnmodellerna mest växthusgasutsläpp både vad gäller byggnaderna och trafiken. Största delen av utsläppen förorsakas av byggnadernas energiförbrukning och de största proportionella skillnaderna av trafik. Skillnaderna mellan modellerna gällande de totala utsläppen från trafiken är omkring 10 % som mest, men per invånare kan skillnaderna uppgå till t.o.m. 50 %. De totala utsläppen är ca 2 % större i flerkärnmodellerna jämfört med Fingermodellen A och skillnaden i utsläppsförändringen är 15 % per ny invånare. I modellerna finns en del osäkerhetsfaktorer vad gäller typiska utsläpp från byggnader och utvecklingen av boendetrymme.

Med tanke på naturmiljön är det viktigt att modellerna avgränsar byggnadsområdena till entydiga och täta tätorter. På så sätt kan natur-, rekreations-

och landskapsvärdena beaktas bättre i den mer detaljerade planeringen. Detta gäller dock inte flerkärnmodellerna där expanderingen av tätorterna och glesbebyggelsen bidrar till att nya stora byggnadsområden måste tas i bruk. Det är en mycket negativ utveckling. Det bör dock märkas att glesbebyggelse inte heller i verkligheten är helt uteslutet från de övriga modellerna. Av flerkärnmodellerna är den modell där byggandet sprids jämnt över ett stort område ännu mer negativ med tanke på enhetliga naturmiljöer och ekologiska förbindelser än den modell som fokuserar på byar.

Fingermodellerna B1-B3 med alternativa järnvägskorridorer samt Länkmodellen ställer utmaningar på lokal nivå för bevarandet av tvärgående ekologiska förbindelser. Detta gäller i synnerhet täta pärlbandsliknande strukturer som de nya stationstrakterna skapar i Lojo järnvägskorridor i Kyrkslätt och södra Nummela samt i Borgå järnvägskorridor i östra Helsingfors och sydvästra Sibbo.

### Näringsliv, regional utveckling och konkurrenskraft

Fingermodellerna A, B1, B3 och C samt Länkmodellen ökar den interna tillgängligheten i Nyland mest. De skapar också förutsättningar för mer koncentrerad företagsverksamhet och en utvidgning av det funktionella området. Flerkärnmodellerna försvagar den interna tillgängligheten och gör regionen mer splittrad. Med tanke på näringslivets övriga verksamhetsbetingelser finns det inga större skillnader mellan de olika alternativen.

### Ekonomi och genomförbarhet

Trafiknätets sammanlagda investeringsbehov är minst i flerkärnmodellerna och i Fingermodellen A. Med tanke på kommunalekonomin skiljer sig Länkmodellen och flerkärnmodellerna samt Fingermodellen A från de övriga modellerna. I Länkmodellen är stationstrakterna mindre, och det ger kommunerna ekonomiskt sett en mer realistisk och tryggare utvecklingsstig jämfört med "de stora pärlorna". I flerkärnmodellerna placeras byggandet främst längs och omkring den existerande infrastrukturen, och utanför de nuvarande tätorterna är många investeringar i glesbebyggelsen åtminstone i början privatfinansierade. I flerkärnmodellerna kan den splittrade och ojämna infrastrukturen som uppstått "bit för bit" dock skapa stora problem längre fram. Byggandet som genomförts ojämnt och i olika etapper kan skapa motstånd hos invånarna och mentala och funktionella hinder för kompletteringsbyg-

gande, eftersom det kan vara svårt att skapa fungerande trafikförbindelser. Fingermodellen A stöder sig mer än de övriga fingermodellerna på den existerande infrastrukturen. Detta minskar kommunernas investeringstryck och ökar nyttjandegraden för den nuvarande serviceinfrastrukturen, bl.a. skolorna och hälsovårdstjänsterna.

### För- och nackdelar

Samtliga modeller har både fördelar och nackdelar som kan utnyttjas i det fortsatta arbetet. I det följande har man räknat upp modellernas viktigaste egenskaper.

#### Fingermodellen A

- + en tät struktur skapar goda förutsättningar för främjandet av kollektivtrafik och lätt trafik
- + en förtätning av samhällsstrukturen gagnar och effektiviserar användningen av den nuvarande strukturen, bl.a. teknisk infrastruktur, servicenät och trafiknät
- + samhällenas effektivitet och ekonomi blir allmänt bättre
- modellen utnyttjar inte fullt ut spårtrafikens möjligheter. Spårtrafiken kunde utvidgas ännu mer inom den existerande strukturen, ett exempel på detta är utbyggnaden av metron österut och västerut

#### Fingermodellerna B1-B3 (alternativa järnvägskorridorer)

- + utnyttjar den existerande strukturen i likhet med Fingermodellen A, men inte lika mycket
- + skapar lokalt sett betydelsefull potential att utveckla samhällsstrukturen, vill erbjuda starka lokala alternativ till Helsingfors
- + underlättar sammanjämknings av fjärrtrafik och regiontrafik på järnvägarna tack vare större avstånd mellan stationerna
- kollektivtrafiken och gångförbindelserna försämras pga de långa avstånden inom nya centra
- genomförbarheten av nya och stora centra och realismen i bl.a. den framställda arbetsplatsstrukturen är ett frågetecken



## Fingermodellen C

- + kan genomföras flexibelt och i etapper både vad gäller markanvändningen och spårtrafiknätet
- + markanvändningens struktur i regionen sprider sig inte lika mycket som i alternativen med järnvägskorridorer
- + förtätar kärnområden i regionen och kompletterar den nuvarande strukturen, dock inte lika mycket som Fingermodellen A
- kollektivtrafiken och gångförbindelserna försämras pga de långa avstånden inom nya centra
- det finns för många nya stationstrakter i förhållande till modellens helhetsdimensionering. Detta leder till att de flesta tätorterna blir oekonomiskt glesa i jämförelse med de övriga fingermodellerna

## Länkmodellen

- + enstaka stationstrakter kan genomföras flexibelt
- + utnyttjar väl markanvändningspotentialen i det nuvarande bannätet
- + stationstrakterna lämpar sig bra som områden för lokal och lätt trafik
- utnyttjar och kompletterar inte samhällsstrukturen i det nuvarande kärnområdet
- regionstrukturen blir glesare och mer spridd, vilket leder till att bl.a. arbetsresorna blir längre
- längre resor bidrar till trafikstockningar och höga driftskostnader för kollektivtrafiken

## Flerkärnmodellerna

- + modellen utnyttjar den nuvarande samhällsstrukturen (om glesbebyggelse inte beaktas)
- + utvecklingen av områdena sker i balans med huvudstadsregionen och de övriga tätorterna
- spårtrafiken utnyttjas eller utvecklas inte fullt ut
- glesbebyggelse skapar betydande problem med tanke på bl.a. trafik, miljö och kommunalekonomi, den föreslagna glesbebyggelsen kan dock förverkligas som en del av vilken som helst av de övriga modellerna

## Rekommendationer för det fortsatta arbetet

Av de undersökta alternativen ser Fingermodellen A ut att ha många sådana kvaliteter att den utgör en intressant utgångspunkt för den fortsatta utvecklingen av strukturmodellerna. Dess många goda kvaliteter bl.a. vad gäller trafiken och rörligheten kan ytterligare förstärkas genom vidareutveckling. Trots att man skulle välja Fingermodellen A och dess strävan att förenhetliga och förtäta den nuvarande tätortsstrukturen, bör man i markanvändningen fortfarande förbereda sig inför den kommande utvecklingen t.ex. genom att möjligheten att öppna helt nya järnvägskorridorer hålls kvar.

En ideal strukturmodell kan byggas upp genom att man utnyttjar de olika modellalternativens goda sidor och undviker deras brister. Alla strukturmodeller har nyttiga ingredienser som kan utnyttjas i utvecklingen av den ideala modellen, å andra sidan har alla modeller också sina brister.

Utgångspunkten för utvecklingsarbetet kan vara Fingermodellen A och dess grundstruktur som förtätar och kompletterar regionens kärna. Strukturen kan sedan vidareutvecklas genom att komplettera markanvändningen i de nuvarande stationstrakterna, genom att grunda nya stations samhällen längs de nuvarande banorna samt genom att jobba för att den nya markanvändningen i stations samhällena finns närmare stationerna.

Med tanke på spårtrafiken kunde en mellanform av Fingermodellerna A och C vara en ändamålsenlig lösning. I den skulle man å ena sidan ha mera spårtrafik som kompletterar den nuvarande strukturen än i Fingermodellen A, men samtidigt färre stickspår än i Fingermodellen C. En del av de nya stations samhällena kunde vara kompakta, pärlbandsliknande samhällen med ca 10 000 invånare eller arbetsplatser i enlighet med Länkmodellen, medan andra kunde vara klart större koncentrationer med tjänster och arbetsplatser och t.o.m. 20 000 invånare eller arbetsplatser nära stationen. På detta sätt kunde man på ett effektivt sätt koppla markanvändningen till spårtrafiken samtidigt som man skulle skapa förutsättningar för tillkomsten av nya och mångsidigare tjänster och arbetsplatsområden längs nya spårtrafikkorridorer. I denna struktur skulle det finnas tillräckligt med invånare både för de nya spårtrafik samhällena och för att förtäta och komplettera den nuvarande strukturen.



En balanserad utveckling av landskapet förutsätter att flera nuvarande centra utanför huvudstadsregionen utvecklas i enlighet med flerkärnmodellens principer, men ändå selektivt och med mer eftertanke än i den ursprungliga modellen. Även spårtrafikens utvecklingsmöjligheter bör beaktas i utvecklandet av dessa. Tidsperspektivet bör vara långt och sträcka sig t.o.m. över 50 år.

Genom en jämförelse av strukturmodellerna är det inte möjligt att dra några slutsatser om det är t.ex. en lång fingermodell eller flera kortare fingermodeller som har mest trafikmässiga fördelar. Detta är inte möjligt, eftersom markanvändningen avviker så mycket i de olika strukturmodellerna bl.a. för boendetrymmets och boendekoncentrationens del.

Tabell 1 Sammandrag

	Finger A	Finger B1	Finger B2	Finger B3	Finger C	Länk	Flerkärn
<b>TRAFIK OCH RÖRLIGHET</b>							
Förutsättningar för lätt trafik och kollektivtrafik	+++	++	++	++	+	+	-
Fungerade trafikförbindelser i vardagen	++	+	+	+	+	0	-
Internationella och nationella förbindelse	+	+++	++	++	++	+	0
<b>BOENDE OCH LIVSMILJÖ</b>							
Faktorer som bidrar till miljöns attraktionskraft	+/-	+	+	+	+	++	+/-
Boende och livsstil	++	+	+	+	++	+/-	+/-
<b>NATURMILJÖ OCH KLIMAT</b>							
Växthusgasutsläpp från trafik	+++	++	++	++	+	+	-
Växthusgasutsläpp från byggnader	+	+	+	+	+	+	-
Konsekvenser för naturmiljön	-	-	-	--	-	-	---
<b>NÄRINGSLIV, REGIONAL UTVECKLING OCH KONKURRENSKRAFT</b>							
Tillgänglighet	++	++	+	++	+	+	-
Tillgången på vakanta lokaler och tomter	++	++	++	++	++	++	++
Övriga regionala förutsättningar	++	+	+	+	+	+	+/-
Regionens konkurrenskraft	++	++	+	++	++	++	+/-
<b>EKONOMI OCH GENOMFÖRBARHET</b>							
Trafikoperation	+	0	0	0	-	---	-
Trafikinvesteringar (inom landskapet)	0	-	-	-	-	---	0
Kommunalekonomi	++	+	+	+	+	++	+++/-
Konsekvensens riktning och betydelse	+++	mycket positiv		---	mycket negativ		
	++	klart positiv		--	klart negativ		
	+	något positiv		-	något negativ		
	0	neutral, obetydlig					

## Sisältö

Esipuhe.....	1	Rakennemallien herkkyyks toimintaympäristön kehitykselle .....	44
<b>Yhteenveto ja päätelmät .....</b>	<b>2</b>	Päätelmät ja suositukset.....	44
Rakennemallit suhteessa nykytilanteeseen .....	2	<b>6. Ympäristö ja ilmasto .....</b>	<b>46</b>
Uuden rakentamisen sijoittuminen .....	2	Rakennusten energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt .....	46
Vaikutusten yhteenveto eri tavoitenäkökuilista .....	3	Liikenteen kasvihuonepäästöt .....	48
Mallien vahvuuksia ja heikkouksia .....	4	Uudet rakentamisalueet .....	50
Suosituksia jatkotyöhön .....	5	Ympäristön soveltuvuus rakentamiseen .....	51
<b>Sammandrag och slutsatser .....</b>	<b>7</b>	Päätelmät ja suositukset.....	53
Strukturmodeller och dagsläget .....	7	<b>7. Elinkeinoelämä, seudun kehitys ja kilpailukyky.....</b>	<b>55</b>
Placeringen av nybyggandet .....	7	Elinkeinoelämän toimintaedellytykset.....	55
Sammandrag av konsekvenserna ur olika målperspektiv.....	8	Yritystoiminnan sijoittuminen ja maankäytön suunnittelu .....	55
För- och nackdelar .....	9	Rakennemallien vertailu .....	56
Rekommendationer för det fortsatta arbetet .....	10	Vaikutukset alueen kilpailukykyyn .....	57
<b>1. Lähtökohdat ja tavoitteet .....</b>	<b>14</b>	Vaihtoehtojen realistisuus .....	57
Arvioinnin tavoitteet .....	14	Päätelmät ja suositukset.....	58
Arvioinnin jäsentyminen .....	14	<b>8. Taloudellisuus ja toteutettavuus.....</b>	<b>59</b>
<b>2. Rakennemallien kuvaus .....</b>	<b>15</b>	Tarkasteltavat vaikutuserät .....	59
Sormimallit .....	15	Rakennemallien väliset erot vaikutuserittäin.....	60
Silmukkamalli .....	17	Kuntataloudellisten vaikutusten suuruusluokka .....	62
Monikeskusmallit .....	18	Päätelmät ja suositukset.....	63
<b>3. Yhdyskuntarakenne .....</b>	<b>19</b>	<b>Liite 1. Maankäytön muutokset.....</b>	<b>1</b>
Rakentamisen tiiveys ja laajuus .....	19	Asukkaiden ja työpaikkojen sijoittuminen nykytilanteessa .....	1
Suuret ja pienet ”helmet” .....	20	Rakennemallien asukas- ja työpaikkamäärän muutos .....	2
<b>4. Asuminen ja elinympäristö .....</b>	<b>24</b>	Kerros- ja omakotirakentamisen osuus rakennemalleissa .....	10
Ympäristön vetovoimatekijät.....	24	<b>Liite 2. Raideliikenteen tarjonta ja matka-ajat .....</b>	<b>15</b>
Asuminen ja elämäntavat .....	26	<b>Liite 3. Rakennemallien raideinvestoinnit.....</b>	<b>17</b>
Asuinympäristön laatu.....	27	<b>Liite 4. Maankäytön ja liikenteen tunnuslukuja. ....</b>	<b>18</b>
Hajarakentamisen sijoittuminen monikeskusmalleissa.....	28	<b>Liite 5 Monikeskusmallin herkkyystarkastelut .....</b>	<b>21</b>
Päätelmät ja johtopäätökset.....	28	Vaihtoehdot .....	21
<b>5. Liikenne ja liikkuminen .....</b>	<b>29</b>	Yhdyskuntarakenteen tunnusluvut.....	22
Liikenteen runkojärjestelmät eri malleissa .....	29	Liikkumisen tunnusluvut.....	23
Arviointimenetelmät .....	30	Liikenne- ja matkustajamäärät .....	24
Liikkumisen tunnusluvut.....	31	Liikennejärjestelmän kustannukset .....	26
Liikenne- ja matkustajamäärät .....	35	Liikenteen kasvihuonepäästöt .....	27
Liikennejärjestelmien kustannukset .....	40	Herkkyystarkastelujen päätelmät .....	28
Liikkumisen arki eri rakennemalleissa.....	42		
Valtakunnalliset ja kansainväliset yhteydet .....	43		

# 1. Lähtökohdat ja tavoitteet

## Arvioinnin tavoitteet

Arviointi koskee Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan liittojen yhteisesti laatimia rakennemalleja, jotka on kuvattu tarkemmin erillisessä raportissa. Arvioinnissa pyritään kuvaamaan yhteenvetona mallien keskeiset erot, erojen suuruus ja niiden taustalla olevat syyt. Samalla arvioidaan mallien suhdetta seudun maankäytön nykytilaan ja odotettavissa olevan muutoksen suuruutta sekä malleissa esitetyn muutoksen suhdetta yhteiskunnan yleisiin muutostrendeihin.

Arviointi pyrkii vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

- Millä tavoin ja miten pitkään nykyistä rakennetta voidaan kehittää ilman uusien ratojen rakentamista?
- Millainen vaihtoehto on nykyisten kaupunkien ja taajamien voimakas kehittäminen verrattuna uusien kasvukäytävien tai taajamien avaamiseen?
- Mihin, milloin ja miten uusi rakentaminen tulisi ohjata sen jälkeen kun olemassa olevaa rakennetta on tiivistetty?
- Millainen vaihtoehto on muutaman ratoihin tukeutuvan uuden kaupungin (New Town) kehittäminen?
- Kannattaako kehittää mieluummin suurempia toimintoiltaan monipuolisia kaupunkeja kuin tiheämpää pienistä toimintoiltaan yksipuolisista asemanseuduista koostuvaa helminauhaverkkoa?
- Miten tehokasta on tiheämmän ja pienempien asemanseutujen kehittäminen osana toimivaa yhdyskuntarakennetta?
- Miten rakennemallit suhtautuvat ekologisen verkoston ja viheraluejärjestelmän toimivuuteen?
- Mitä hajakentäminen vaikuttaa alue- ja yhdyskuntarakenteeseen sekä yhdyskunta- ja energiatalouteen?

## Arvioinnin jäsentyminen

Arviointi on laadittu sillä tarkkuustasolla kuin mitä rakennemallien lähtöaineisto ja maakunnallinen tarkastelutaso sallivat. Malleissa voi olla esitetty merkittäviäkin paikallisia toimenpiteitä, jotka eivät maakunnan kokonaisuutena tarkasteltaessa kuitenkaan välttämättä nosta esiin eroja mallien välillä.

Rakennemallien laatimista ja vaikutusten arviointia ohjaavat maankäyttö- ja rakennuslaki ja -asetus sekä valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet. Arvioinnissa ovat painottuneet alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, yhdyskunta- ja energiatalouteen sekä liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset.

Seuraavissa luvuissa tarkemmin kuvattu arviointi jäsentyy viiteen aihealueeseen alla olevan kaavion mukaisesti. Eri osa-alueita arvioimalla pyritään viime kädessä arvioimaan, millä tavoin rakennemallit edistävät ihmisten hyvinvointia, arjen sujuvuutta ja kestävästä kehityksen mukaisen yhdyskunnan rakentamista.



## 2. Rakennemallien kuvaus

Uudenmaan päärakennemallit ovat sormimalli, silmukkamalli ja monikeskusmalli. Rakennemallien tavoitevuosi on 2035.

Rakennemallit eroavat toisistaan siinä, millä tavoin uudet asukkaat ja työpaikat sekä uusi rataverkko on sijoitettu vuoden 2035 tilanteeseen.

Rakennemallien lähtötietona on pääosin käytetty vuoden 2005 tilanteeseen perustuvia tilastoja ja paikkatietoaineistoa Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan asukkaiden ja työpaikkojen sijoittumisesta. Tieto on saatu mm. Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämästä yhdyskuntarakenteen seuranta-aineistosta (YKR). Tätä tietoa on täydennetty kuntien nykyisellä ja vuoteen 2035 mennessä toteutuvilla asemakaavavarannoilla.

Asumisväljyyden kasvu (noin 10 milj. k-m<sup>2</sup>) sijoittuu nykyisille asemakaava-alueille.

Mallien runkoliikenneverkko ja lähijunien liikennöinti on kuvattu liikenne- ja liikkuminen -osiossa.

Kaikki rakennemallit alavaihtoehtoineen on kuvattu tarkemmin erillisessä raportissa.

### Sormimallit

Kasvu keskitetään malleissa nykyisten ja uusien ratojen vahvoin keskuksiin, joissa on keskimäärin yhteensä 45 000 asukasta tai työpaikkaa 2,5 km säteellä. Keskuksissa on monipuolinen elinkeinorakenne. Pääkaupunkiseudulla on keskeinen asema elinkeinon kehittämisessä.

Kaikkien asemanseutujen mitoitus 0 – 2,5 km sisällä perustuu ensisijaisesti voimassa olevaan ja kunnilta saadun arvion mukaan vuoteen 2035 mennessä kaavoitettavaksi tulevaan asemakaavavarantoon (100 % käyttö). Jollei kaavavaranto ole mallin tavoitteelliseen aluetehokkuuteen nähden riittävä uusissa ratakäytävissä, väestö- ja työpaikkamääriä on lisätty vastaamaan aluetehokkuuden tavoitteita.

Sormimalleilla tutkitaan nykyisten ja uusien ratakäytävien kehittämistä ja vaiheistusta. Mallien tavoitteena ovat suurten ja toiminnoiltaan monipuolisten asemanseutujen muodostamat ”sormet”. Sormimalli on jaettu alavaihtoehtoihin, joissa kussakin kehitetään vain yhtä vaihtoehtoista ratakäytävää.

- Sormimalli A: Nykyiset ja päätetyt radat (Kehärata, Länsimetro Mäntylään) sekä Kerava-Nikkilä -rata
- Sormimallit B1-B3: Uudet vaihtoehtoiset radat A:n lisäksi
  - B1 Porvoon suunta (HELI-rata, joka jatkuu Pietarin yhteytenä)
  - B2 Nurmijärven suunta (Klaukkalan-Hyvinkään rata)
  - B3 Lohjan suunta (Länsirata)
- Sormimalli C: lyhyet nivelradat A:n lisäksi Östersundomiin, Histaan ja Klaukkalaan sekä metro Kirkkonummen Sundsbergiin.

Kaikissa alavaihtoehtoissa on lisäksi mukana kaukoliikennettä palveleva lentoasemarata eli Lentorata, koska se mahdollistaa pääradan kapasiteetin kasvattamisen nykyisestä. Asemanseutujen ulkopuolelle ei ole Sormimalleissa lisätty väestöä eikä työpaikkoja.





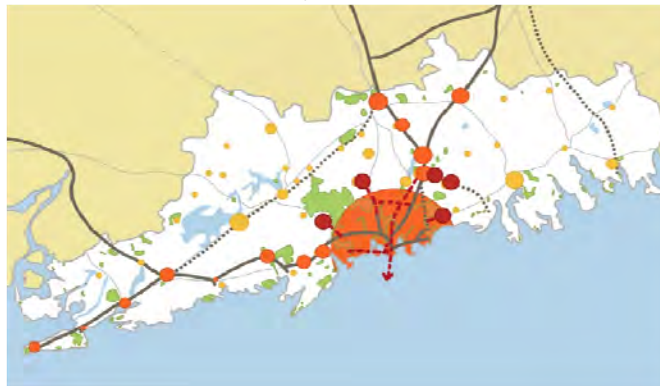
Sormimalli A – Nykyradat, suuria radanvarsikeskuksia harvassa



Sormimalli B3 – Länsirata, suuria radanvarsikeskuksia harvassa



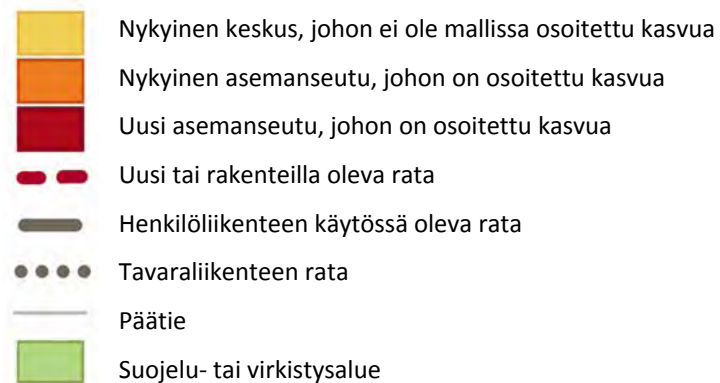
Sormimalli B1 – Itärata, suuria radanvarsikeskuksia harvassa



Sormimalli C – Lyhyet radat, suuria radanvarsikeskuksia harvassa



Sormimalli B2 – Pohjoisrata, suuria radanvarsikeskuksia harvassa



## Silmukkamalli

Silmukkamallin periaatteena on pienten asemanseutujen tiheä verkko, joista muodostuu ratakäytäviin helminauhmainen taajamarakenne.

Mallissa muodostetaan kolme ratasilmukkaa:

- Rantarata – Hyvinkään rata - Länsirata
- Päärata – Klaukkalan rata
- Päärata - KENI-rata – Itärata. Itärata toimii metroyhteytenä Söderkullassa.

Itäisen silmukan lisäksi avataan kaupunkirata Söderkulla-Porvoo. Pietarin yhteys toimii Lahden kautta. Lähinnä kaukoliikennettä palveleva lentoasemaraata avataan ja sen varrelle kehitetään uusi Sulan asema Tuusulaan.

Kasvu keskittyy ratasilmukoiden pienempiin asemanseutuihin, joissa on keskimäärin yhteensä noin 9000 asukasta tai työpaikkaa 1 km säteellä asemasta. Silmukoissa tähdätään monipuoliseen elinkeinorakenteeseen, mutta keskusten pieni koko ei mahdollista kovin monipuolisia elinkeinoja asemanseuduittain. Työpaikkojen määrän kasvu asemittain riippuu asemanseudun luonteesta ja sijainnista seudulla.

Asemanseutujen mitoitus perustuu tavoitteelliseen aluetehokkuuteen 1 km säteellä. Tavoiteltu aluetehokkuus on Kehä III:n sisäpuolella  $e_A=0,3$  ja Kehä III:n ulkopuolella  $e_A=0,15$ . Asemanseutujen ulkopuolelle ei ole lisätty väestöä eikä työpaikkoja. Mallissa ei ole huomioitu kuntien kaavavarantoa. Lisäksi vaihtoehtoon sisältyy HEPI-rata lentoasemalta Porvoon kautta Pietariin.



*Silmukkamalli – Pienten asemanseutujen ratasilmukoita*



## Monikeskusmallit

Mallilla selvitetään nykyisten kaupunkien ja taajamien hyödyntämistä vaihtoehtona uusien ratojen kasvukäytävälle tai uusille taajamille. Nykyisiä keskuksia kehitetään edelleen monipuolisemmiksi.

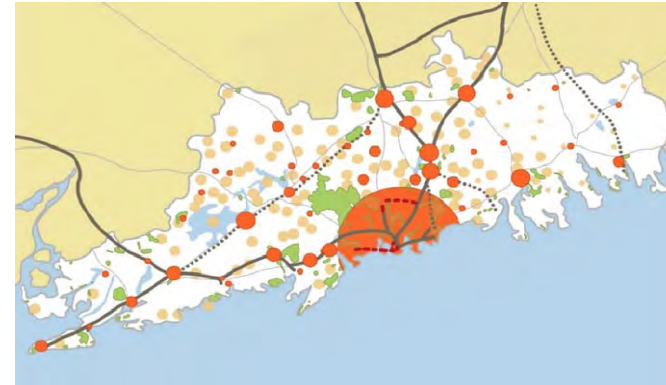
Monikeskusmallista on laadittu kaksi alavaihtoehtoa (kylä- ja hajamallit), joilla tutkitaan lisäksi hajakenttämisen vaikutuksia. Malleissa on sijoitettu 28000 asukasta joko

- kyliin tai
- tasaisesti asemakaava-alueiden ulkopuolelle.

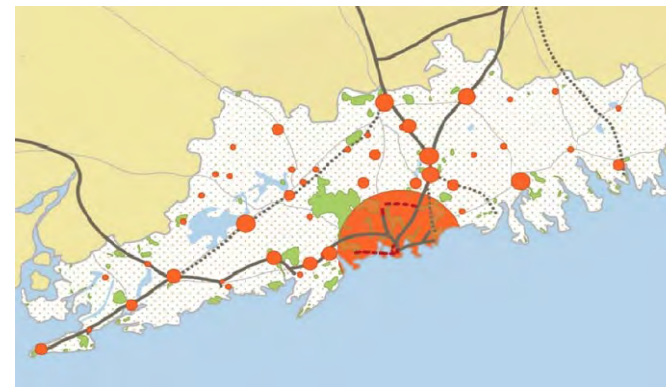
Nykyisen rakenteen tiivistäminen ja laajentaminen perustuu kuntakohtaisiin trendinmukaisiin väestö- ja työpaikkatavoitteisiin ja kuntakaavoitukseen. Mallien ajatus on kuvata seudun kehittymistä siten, kuin kunnat ovat suunnitelleet nykyisten asemakaava-alueiden kaavavarantojen täyttymisen sekä kuntien esittämien uusien alueiden avulla. Kasvua on rataverkon ulkopuolella muita malleja enemmän.

Mitoituksessa huomioidaan kaikki voimassa olevien asemakaavojen kaavavarannot kuntien toteutusarvioprosenttien mukaan. Lisäksi huomioidaan väestönkasvun mukaan tarvittava määrä vuoteen 2035 mennessä asemakaavoitettavien alueiden kaavavarannoista. Poikkeuksena edellisestä seuraavia kaava-alueita ei huomioida lainkaan: Hista, Nummelan eteläosia, Tuusulan Tuomala (Ristikytö) eikä Sipoon Itäsalmi, Hitå ja Majvik.








Rataverkon osalta toteutetaan nykyisten ratojen lisäksi ainoastaan jo pääteytyt Kehärata ja Länsimetro Matinkylään saakka. Yhteys Pietariin kulkee nykyiseen tapaan Lahden kautta.



*Monikeskusmalli – kasvu kuntakaavoitukseen perustuen nykyisiin keskuksiin ja kyliin (kylämalli)*



*Monikeskusmalli – kasvu kuntakaavoitukseen perustuen nykyisiin keskuksiin ja haja-asutusalueelle (hajamalli)*

-  Haja-asutusalueelle osoitettu kasvu 28 000 asukasta
-  Nykyisiin keskuksiin osoitettu kasvu
-  Uusi tai rakenteilla oleva rata
-  Henkilöliikenteen käytössä oleva nykyinen rata
-  Tavaraliikenteen rata
-  Päätie
-  Suojelu- tai virkistysalue

### 3. Yhdyskuntarakenne

Uudet asukkaat ja työpaikat sijoittuvat sormimallissa A ja monikeskumalleissa pitkälti nykyiseen taajamarakenteeseen tai sen lähiympäristöön. Monikeskumalleissa tutkittu hajarakentaminen on toki maa-alueiden käytön kannalta merkittävää, mutta sen osuus kokonaisrakentamisesta on pieni.

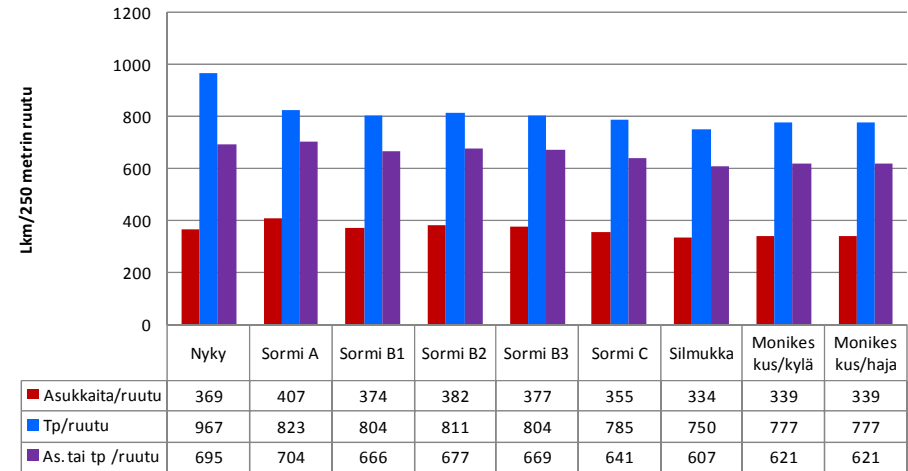
Sormimalleissa B1, B2, B3 ja C sekä silmukkamallissa asukas- ja työpaikkamäärien kasvu suuntautuu muita vahvemmin pääkaupunkiseudun ulkopuolelle. Sormimallien uudet kaupunkikeskukset muodostavat seuturakenteessa ”suuria helmiä”, n. 40 000 asukkaan radanvarsikaupunkeja, joita kokonsa puolesta voi verrata esimerkiksi Hyvinkään kaupunkiin. Silmukkamallissa rakäytävät rakentuvat noin 10 000 asukkaan ”pienistä helmistä”, jotka keskittyvät pienelle alueelle rautatieaseman ympärille. Jäljempänä on arvioitu näiden ”helmien” odotettavissa olevia sosiaalisia, liikenteellisiä ja toiminnallisia ominaisuuksia.

#### Rakentamisen tiiveys ja laajuus

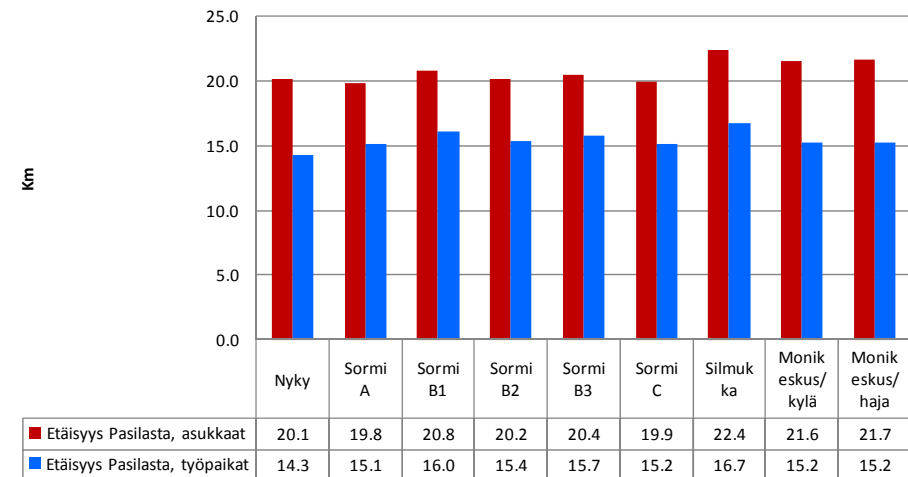
Mallien yhdyskuntarakennetta voidaan havainnoida pelkistettyjen tunnuslukujen valossa. Tiivyyttä kuvaa asukkaiden tai työpaikkojen keskimääräinen tiheys asukkaiden tai työpaikkojen lukumäärällä painotettuna. Tiivyyden perusteella on myös arvioitu eri asuntomuotojen jakaumaa nykytilanteeseen sovitetulla mallilla. Rakenteen laajuutta on puolestaan arvioitu asukkaiden ja työpaikkojen keskimääräisellä etäisyydellä maakunnan ytimestä, jonka on arvioitu sijaitsevan Pasilan kohdalla.

Asuinalueiden tiiveys nykyiseen verrattuna kasvaa sormimalleissa A ja B, mutta muissa asuinalueet ovat hieman nykyisiä väljemmät. Selvästi tihein asutus on sormimallissa A, jossa myös kerrostaloasukkaiden arvioitu osuus on selvästi suurin ja pientaloasukkaiden osuus pienin. Väljimpiä ja asumisen osalta laajimpia ovat silmukkamalli ja monikeskusmallit. Monikeskusmalleissa omakotiasukkaiden osuus uusista asukkaista on noin kaksinkertainen muihin malleihin nähden.

Asukkaiden keskietäisyys seudun ytimestä säilyy sormimalleissa lähes ennallaan, mutta silmukka- ja monikeskusmalleissa keskietäisyys kasvaa selvästi. Työpaikkojen keskietäisyys ytimestä kasvaa nykyisestä kaikissa malleissa.



Kuva 1 Maankäytön tiiveyden tunnuslukuja. Taulukossa on kuvattu asukas-/työpaikkamäärillä painotettu tiheyden keskiarvo.



Kuva 2 Rakenteen laajuuden tunnuslukuja, muttutjana asukkaiden ja työpaikkojen keskietäisyys Pasilasta.

## Suuret ja pienet "helmet"

Sormimalleissa uudisrakentaminen on sijoitettu asemanseutuja voimakkaasti painottaen n. 40 000 asukkaan suuriin "helmiin" ja silmukkamalleissa kokonaan kilometrin säteelle asemasta sijoittuviin pieniin "helmiin".

### Pieni "helmi": Espoon Kilon asemanseutu

Esimerkki pienestä "helmeistä" on Kilon asemanseutu Espoossa. Kilometrin etäisyydelle Kilon asemasta sijoittuu asukkaita 6700 ja työpaikkoja 700 kpl. Kilometrin säteellä Kilon aluetehokkuus on  $e_A=0,10$ .



Kuva 3 Esimerkki silmukkamallissa esitetystä pienestä "helmeistä": Kilon asemanseutu, Espoo (kuva: Google Earth).

### Suuri "helmi": Hyvinkään kaupunki

Tyypillinen esimerkki sormimalleissa B1, B2, B3 ja C esitetystä suurista "helmistä" on Hyvinkään kaupunki, jossa kilometrin etäisyydelle asemasta sijoittuu 9 800 asukasta ja 5 200 työpaikkaa (aluetehokkuus  $e_A=0,24$ ). Kahden ja puolen kilometrin säteelle sijoittuu Hyvinkäällä kaikkiaan 31 000 asukasta ja 12 000 työpaikkaa (aluetehokkuus  $e_A=0,12$ ).

Saman tyyppisiä asemanseutuja ovat myös Järvenpää (30 000 asukasta/17500 työpaikkaa 2,5 km:n säteellä) ja Kerava (28 000 asukasta / 8 000 työpaikkaa).



Kuva 4 Esimerkki sormimalleissa esitetystä "suuresta helmeistä": Hyvinkään asemanseutu (kuva: Google Earth).



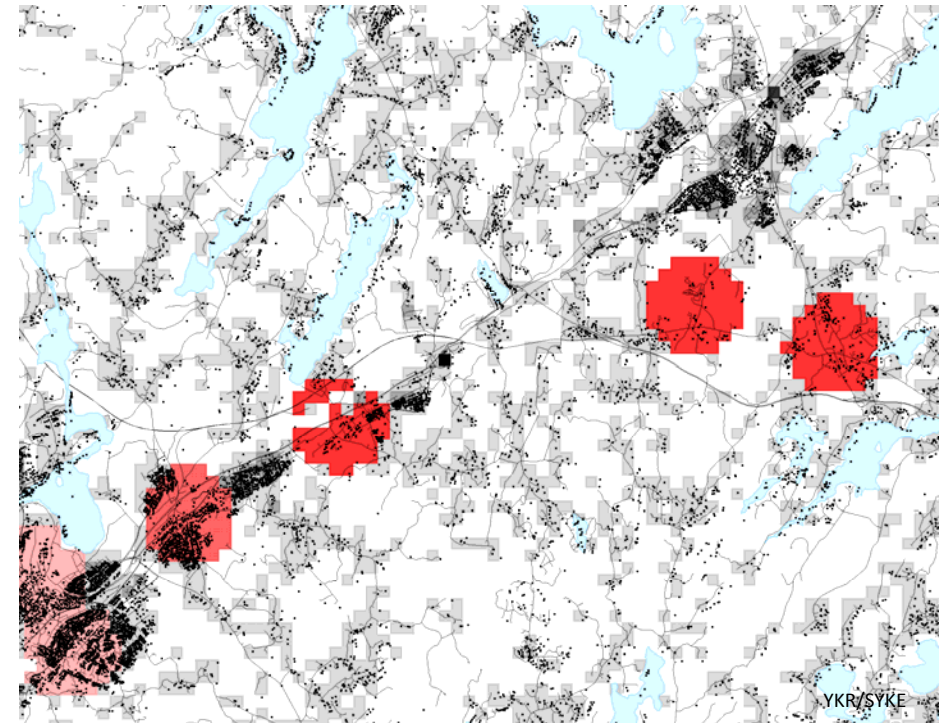
### Silmukkamalli

Silmukkamallissa uudisrakentaminen sijoittuu pieniin kompakteihin paikalliskeskukseen, jotka sijoittuvat nykyisten ja uusien asemaseutujen lähiympäristöön. Asemaseutujen tiivistäminen ja täydennysrakentaminen edellyttää alueiden asemakaavoitusta ja kunnan omaa ponnistusta, mutta onnistuu helpommin kunnan omilla voimavaroilla kun yksikkökoko on pieni. Paikalliset vetovoimatekijät kuten pienilmasto ja maaston suuntautuneisuus on helppo ottaa pienen rajatun kaupunkiyksikön tarkemmassa suunnittelussa huomioon. Konsepti soveltuu erityisen hyvin nykyisten ratojen olevien ja uusien asemaseutujen kehittämiseen ja esimerkiksi aiemmin suljettujen asemien avaamiseen uudelleen (esimerkkinä vaikkapa Inkoon Tähtelä).

Pienten ”helmien” rakenteessa asemaseudun vuorovaikutus ympäröivien alueiden kanssa on välittömämpää kuin sormimallien suurissa helmissä. Lähi luonnon ja vapaa-alueiden tarve voidaan pitkälti tyydyttää toimivilla yhteyksillä ympäröiville rakentamattomille alueille. Toisaalta malli edellyttää virkistyskäytön tietoista huomioimista ympäröivien alueiden suunnittelussa.

Pienet keskukset tarjoavat asukasohjan paikallisille palveluille, joiden asiakaspohja muodostuu ympäröivistä nykyisistä asukkaista ja uuden asemaseudun tiiviimmästä asutuksesta. Asemaseudut voivat erikoistua paikallisten olojen mukaan, jolloin niille voi muodostua jonkin verran itsenäistä työpaikkarakennetta. Pääasiassa ne kuitenkin palvelevat tarvetta ympäröivän seudun tarjontaa täydentävään asumiseen (nuoret, pienasunnot, vanhuksset), ja työssäkäynnin suhteen tukeutuvat suuriin keskuksiin ja pääkaupunkiseutuun.

Silmukkamallissa muodostuvissa inhimillisen kokoisissa paikalliskeskuksissa syntyvät edellytykset pikkukaupunkimaiselle paikalliskulttuurille ja yhteisöllisyydelle.



Kuva 5 Silmukkamallin tyypillistä yhdyskuntarakennetta. Punaisella merkitty uudisrakentaminen keskittyy tiiviisti asemien ympärille. Harmaalla on esitetty ympäröivien alueiden nykyinen tehokkuus ja mustalla rakennukset.

## Sormimallit

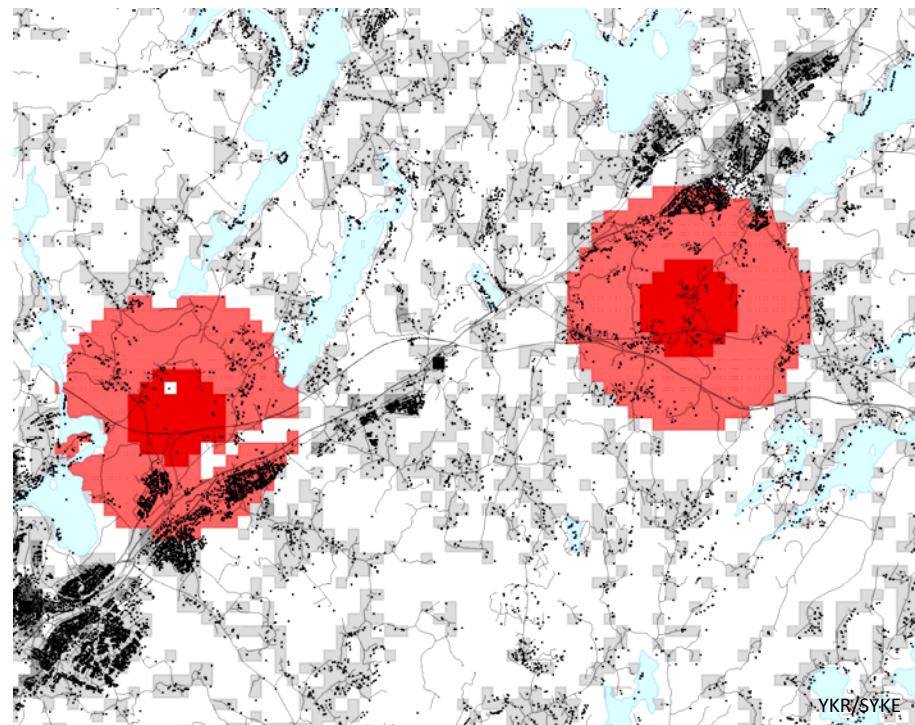
Sormimalleissa rakentaminen tukee voimakkaasti ratakäytävän kehitystä. Mallissa muodostuu suuria tiiviitä keskuksia tai oikeastaan satelliittikaupunkeja, joiden kunkin asukasmäärä on n. 40 000 asukasta eli suunnilleen nykyisen Hyvinkään kaupungin verran. Tällaisen uuden keskuksen synnyttäminen on pitkä ja vaikeasti hallittava prosessi, joka edellyttää yhteistä seudullista tahtotilaa. Näin suuren rakentamisvolyymien kasvattaminen kohtuullisen ajan kuluessa edellyttää useimmissa mallin kunnissa varsin nopeaa kokonaiskasvua ja kunnan koko uudisrakentamisen keskittämistä pitkäksi aikaa yhdelle alueelle.

Uusiin keskuksiin pyrkii syntymään paikallisesti identifioituvaa kaupunkimaiseta ympäristöä ja omaa paikallista kaupunkikulttuuria. Keskusten sisälle muodostuu luonteeltaan erilaisia alueita aseman ympäristön kaupunkimaisesta ydinkeskustasta kaupallisine palveluineen reunojen pientalovaltaisiin esikaupunkialueisiin. Osa-alueiden erilaistuminen keskusten sisällä ja niiden välillä kasvaa, samoin etäisyydet keskusten sisällä.

Sormimallien keskusten laajuus on jo niin suuri, että erotuksena silmukkamallin pieniin asemanseutuihin niiden sisällä täytyy jo suunnittelussa ottaa huomioon lähiluonnon ja virkistystarpeiden vaatimukset.

Sormimalleissa ratakäytävien uusien ”helmien” ohella myös nykyisiä asemanseutuja vahvistetaan voimakkaasti. Suurissa keskuksissa on mahdollista tarjota laaja kirjo erilaisia asuin ympäristöjä ja asumismuotoja.

Sormimalli A:ssa ei muista sormimalleista poiketen esitetä uusien asemanseutujen avaamista, vaan malli keskittyy nykyisen rakenteen eheyttämiseen ja tiivistämiseen. Tällä voi parhaimmillaan olla nykyisten taajamien vahvuuksia korostava ja elinympäristöä parantava vaikutus, mikäli täydennysrakentaminen tapahtuu näitä vaikutuksia painottavalla tavalla. Mallin toteuttamisen yhteydessä pitäisikin aktiivisesti etsiä työkaluja ja toimintatapoja rakennetun ympäristön laadun tietoiseen parantamiseen täydennysrakentamisen yhteydessä.



Kuva 6 Sormimallien tyypillistä yhdyskuntarakennetta (tässä sormimalli B3:sta). Silmukkamalliin verrattuna asemia on harvemmassa ja niiden ympärille sijoittuvat punaiset uudisrakentamisalueet ovat laajempia. Harmaalla on esitetty ympäröivien alueiden nykyinen tehokkuus ja mustalla rakennukset.

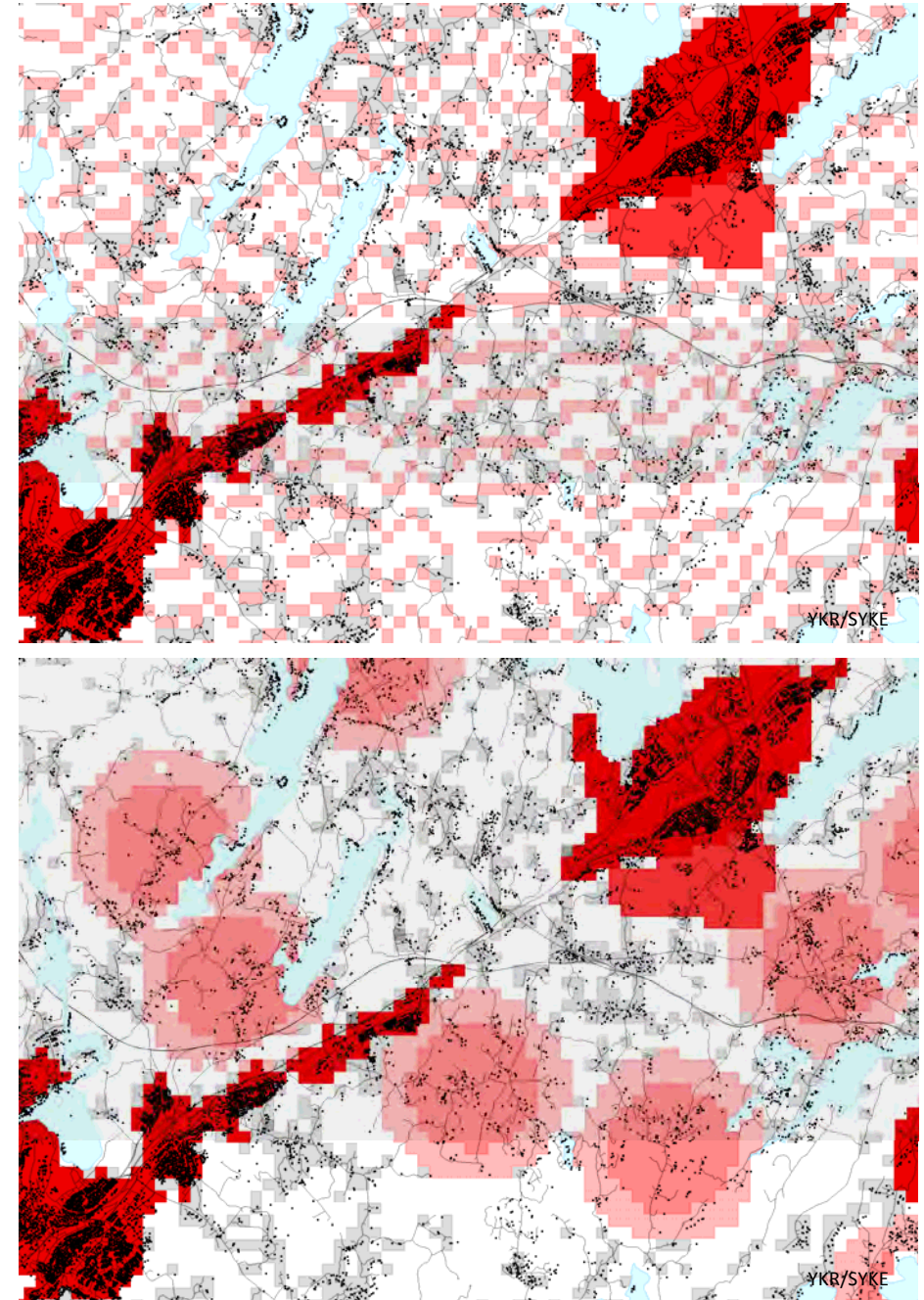
### Monikeskusmallit

Monikeskusmallit panostavat voimakkaasti nykyisen kaupunkirakenteen tiivistämiseen, eheyttämiseen ja täydentämiseen. Kasvu painottuu pääkaupunkiseudulle ja olemassa oleviin taajamiin sekä näiden yhteydessä oleville suunnitelma-alueille. Kaupunkikulttuuri ja urbaani elämäntapa toteutuvat nykyisissä keskuksissa. Uusia urbaaneja alueita voi muodostua nykyisten väljempien taajamien yhteyteen yhdyskuntarakenteen tiivistämisen yhteydessä. Tämä on myös toivottavaa, jotta paikalliset, kevyen liikenteeseen ja joukko-liikenteen solmukohtiin tukeutuvat lähipalvelut saavat lisää elinvoimaa.

Virkistysmahdollisuuksien, lähiluonnon ja ekologisten yhteyksien säilyttäminen taajamien tiivistyessä edellyttää ennakoivaa suunnittelua. Monikeskusmalleissa on tutkittu kahta mallia hajarakentamisen kehitykselle. Näitä käsitellään seuraavassa luvussa tarkemmin. Sekä hajarakentamisen ohjauksessa että tiivistyvillä taajama-alueilla tulisi molemmissa variaatiossa ottaa huomioon yhtenäisinä jatkuvien ekologisten käytävien ja virkistysyhteyksien muodostaminen.

Maisema- ja luontoarvojen sekä rakennetun ympäristön arvojen vaaliminen edellyttää määrätietoista rakentamisen ohjaamista asutuksen levitessä laajalle alueelle ja nykyisten taajamien täydentyessä.

Kuva 7 Monikeskusmallien tyypillistä yhdyskuntarakennetta. Yllä tasaisesti hajottava, alla kyliin keskittävä mallivaihtoehto. Punaisen värin tummuus kuvaa rakentamisen tehokkuutta. Harmaalla on esitetty ympäröivien alueiden nykyinen tehokkuus ja mustalla rakennukset.





## 4. Asuminen ja elinympäristö

Rakentamisen luonne vaihtelee malleissa asukas- ja työpaikkatiheyden, taajamien laajuuden, seudullisen sijainnin ja intensiivisyyden suhteen. Nämä tekijät vaikuttavat syntyvän asuinympäristön luonteeseen: kerros- ja omakotiasuntojen jakaumaan ja sitä kautta asuntojen todennäköisiin omistussuhteisiin, taajamien sisäisiin etäisyyksiin, lähiluontoon ja yhteyksiin työpaikalle, palveluihin ja virkistysalueille. Arvioinnin liikenneosiossa on lisäksi erikseen kuvattu mallien eroja arkiliikkumisen ja tätä kautta elämänpiirin laajuuden suhteen.

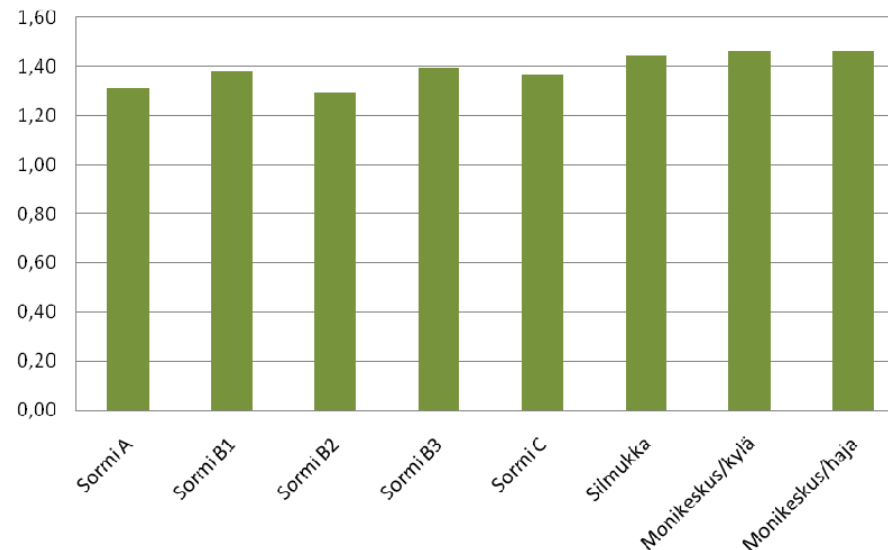
### Ympäristön vetovoimatekijät

Malleissa esitetyt erityyppiset asemanseudut eroavat luonteeltaan toisistaan sen mukaan, miten ne tarjoavat virkistysmahdollisuuksia ja luonto- ja kauneuselämyksiä, esimerkiksi maisema-alueiden ja kulttuurihistoriallisten ympäristöjen läheisyyttä.

Perinteisesti asuminen on sijoittunut sellaisille alueille, joilla olosuhteet (maaperän rakennettavuus, pienilmasto, saavutettavuus) ovat suotuisimmat. Siksi tutkimalla asutuksen sijoittumista historiallisissa kartoissa voidaan tehdä monenlaisia päätelmiä paikallisista maaperä- ja pienilmasto-oloista. Samaa lähestymistapaa on sovellettu arvioitaessa paikallisia ympäristötekijöitä, jotka vaikuttavat alueiden vetovoimaisuuteen asumisen suhteen. Vetovoimaisuutta on arvioitu seuraavien tekijöiden suhteen:

- perinteiset rakentamisen alueet (selänteiden reunavyöhykkeet 500 m, rantavyöhykkeet 1000 m),
- muut vetovoimaisuutta lisäävät tekijät (corine-alueuokituksen metsät, maakuntakaavojen virkistysalueet, rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2010) ja rakennettu Uusimaa –inventointiluonnos, valtakunnalliset ja Itä-Uudenmaan osalta maakunnalliset maisema-alueet).

Yhteenveto näiden vetovoimaisuustekijöiden esiintymiselle on esitetty seuraavassa taulukossa painotettuna kunkin ruudun asukaslisäyksen mukaan.



Kuva 8 Asukaslisäyksillä painotettu keskimääräinen vetovoimakriteerien määrä.

Analyysin perusteella voidaan esittää se varovainen huomio, että rakentamista näyttää sijoittuvan vetovoimaisille alueille erityisesti silmukka- ja monikeskusmalleissa, kun taas erityisesti sormimalli A:n ja B2:n malleissa esitetyt rakentamisalueet eivät näytä tilastollisesti osuvan yhtä vetovoimaisille alueille.

Sormimallien suurissa ja silmukkamallin pienissä taajamien ”helmissä” on molemmissa mitoituksen sallimaa suunnitteluvaraa ja helmien sisälle jääviä vapaa-alueita, jotka antavat edellytykset paikallisten olosuhteiden ja maisemarakenteen huomioimiselle asemanseutujen toteuttamisessa, mikäli ne osataan detaljisuunnittelulla ja toteutuksella ottaa huomioon. Pienten helmien kohdalla edellytykset paikallisen kulttuurin ja ympäristön ominaispiirteiden säilymiselle voivat olla paremmat taajaman pienemmän pinta-alan ja asukasmäärän vuoksi, mutta toisaalta uuden alueen oma identiteetti voi jäädä heikommaksi.

Nykyisten taajamien ja keskusten tiivistämistä ja täydentämistä painottavissa malleissa haasteena on päästä suunnittelussa mekaanisen tiivistämisen si-

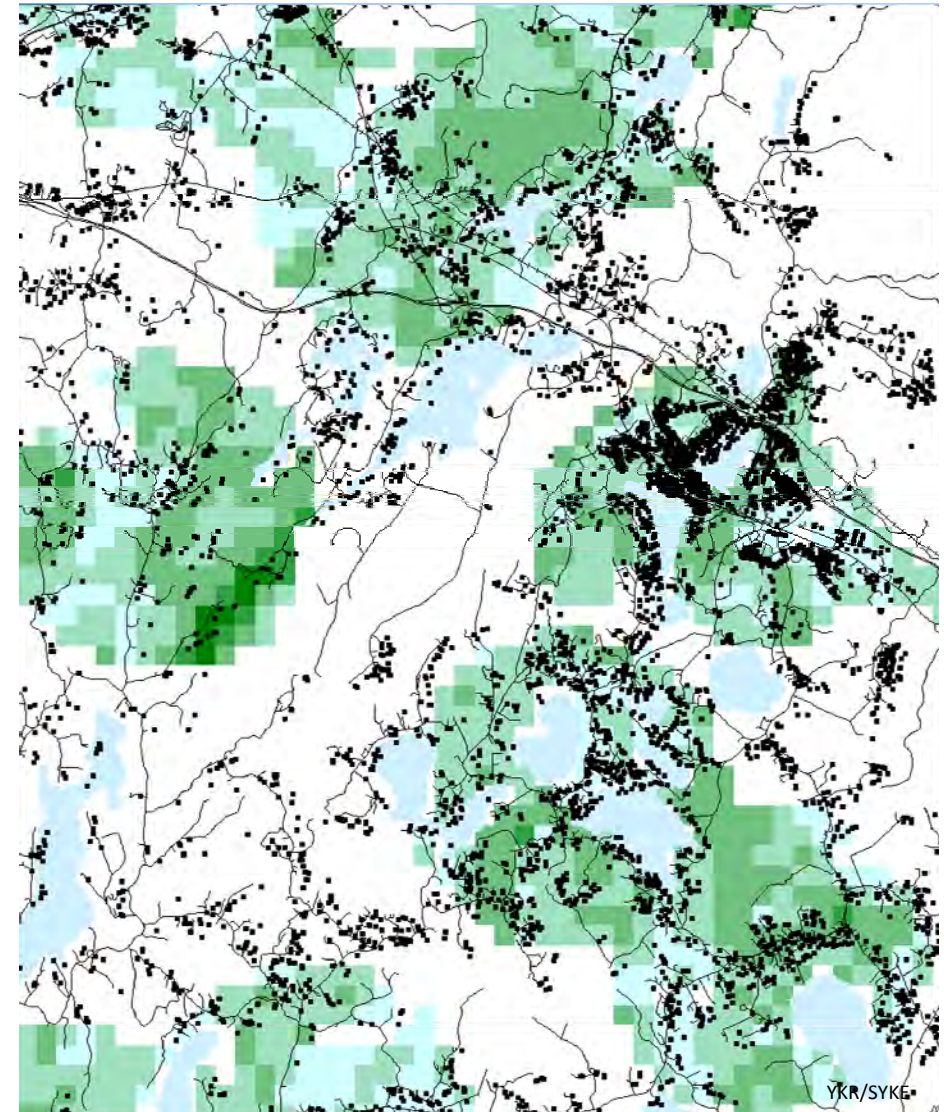


jaan aitoon kaupunkirakenteen eheyttämiseen, jossa tunnistetaan ja vahvistetaan taajaman rakenteellisuutta, sisäisiä yhteyksiä ja vetovoimatekijöitä.

Yleisen laskennallisen analyysin tulosta täsmentää rakentamisen paikallisen sijoittumisen tarkastelu. Oheisessa lähikuvassa on esimerkkinä ote monikeskusmallin kyliin keskittävän vaihtoehdon rakentamisalueista vetovoimaisuustekijöiden kannalta.

Kuvassa ruudut on väritetty sitä tummemmalla vihreällä mitä useampi ympäristön vetovoimatekijä esiintyy ruudun alueella. Otteesta voidaan nähdä, että vetovoimaisuustekijöiden analyysi antaa arvokasta taustatietoa siirryttäessä rakennemalleista kohti varsinaista kaavasunnittelua.

Elämäntapoihin vaikuttava tekijä on malleissa esitettyjen asuinalueiden etäisyys suurista keskuksista, erityisesti Helsingistä. Pääkaupunkiseudun elämä on työn ja vapaa-ajan suhteen selvästi helsinkikeskeistä, kun taas kauempana sijaitsevat suuret keskuksat, esimerkiksi Lohja, Porvoo ja Hyvinkää, luovat omia Helsingistä riippumattomia työn ja vapaa-aikaan liittyviä mahdollisuuksia paikalliskulttuureineen. Siten malleissa esitetyt mitoitukseltaan samankaltaiset asemanseudut voivat olla luonteeltaan, palveluiltaan ja sosiaaliselta rakenteeltaan keskenään hyvin erilaisia riippuen niiden sijainnista suhteessa suuriin keskuksiin ja pääkaupunkiseutuun.

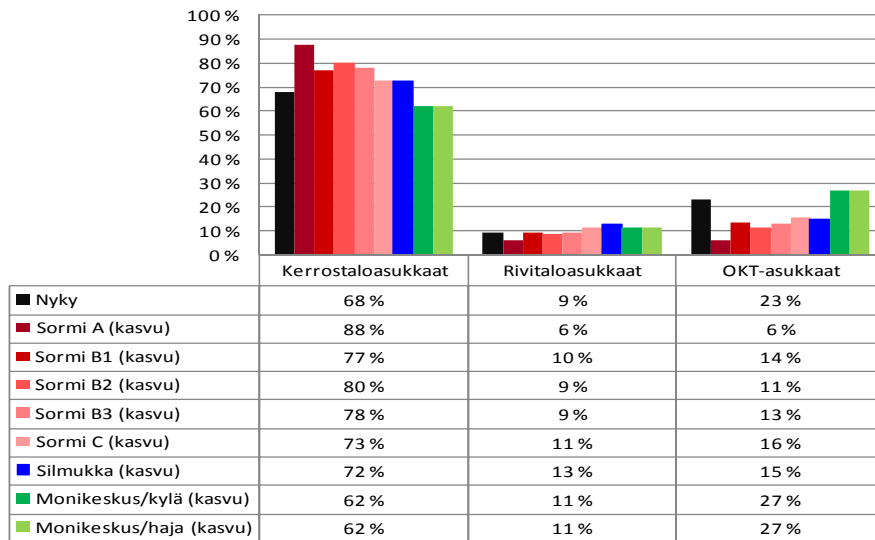


Kuva 9 Monikeskusmallin (kylä) rakentamisalueet Kirkkonummen Veikkolan ympäristössä vetovoimaisuustekijöiden kannalta tarkasteltuna. Vihreän värin tummuusaste kuvaa suotuisten vetovoimatekijöiden määrää.

## Asuminen ja elämäntavat

Asumisen ja elämäntapojen osalta mallien keskeiset erot nousevat malleissa esitettyjen erilaisten taajamatyyppien ja ympäröivän haja-asutusalueen vuorovaikutuksesta. Taajamien ja ympäröivien alueiden yhdessä muodostamasta kokonaisuudesta muotoutuu asuinympäristön tarjoama asumismuotojen monipuolisuus ja sitä kautta sosiaalinen sekoittuneisuus (vuokra- ja omistusasunnot, asuntojen koko pienistä opiskelija- ja palveluasunnoista suuriin perheasuntoihin, kerros- tai pientalovaltainen asuinympäristö).

YKR-aineiston perusteella on analysoitu asukastiheyden ja tilastollisen asuntotyyppijakauman riippuvuutta nykytilanteessa. Samaa tilastollista jakaumaa käyttäen voidaan arvioida mallien todennäköistä asuntotyyppijakaumaa ennustetilanteessa.



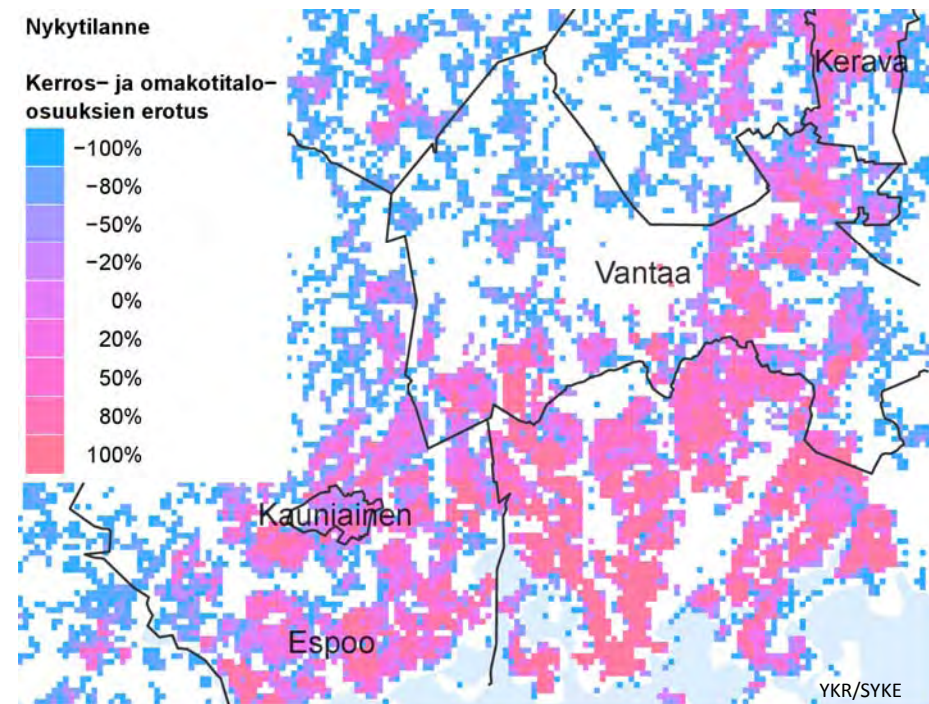
Kuva 10 Arvio uusien asukkaiden asumismuodon jakaumasta.

Rakennemalleista kerrostalovaltaisimpia ovat Sormimallit ja niistä erityisesti malli A, jossa kerrostaloasukkaiden osuus kaikista asukkaista lisääntyisi nykyisestä jopa 20 %. Kaikissa malleissa monikeskusmalleja lukuun ottamatta kerrostaloasukkaiden määrä lisääntyisi nykyisestä erityisesti yhdyskuntarakenteen kannalta väljimmän asumisen eli omakotitalojen kustannuksella.

Pientalovaltaisimpia ovat monikeskusmallit, jossa sekä rivi- että omakotitaloasukkaiden määrä lisääntyisi jonkin verran nykyisestä.

Asemanseutuja ja nykyisiä taajamia tiivistävät mallit vaikuttavat kaikki vastaavan hyvin kohtuuhintaisen asumisen ja aiesopimuksen mukaisen kuntien vireän vuokra-asuntotuotannon vaatimukseen, ja rakentaminen sijoittuu palvelujen ja joukkoliikenteen saavutettavuusalueelle. Tarkastelussa on otettava huomioon, että todellisuudessa myös muissa kuin monikeskusmalleissa osa rakentamisesta sijoittuu myös hajarakennusalueille ja rautatieasemien vaikutuspiiriin ulkopuolelle, mikä tasapainottaa erilaisten asumisympäristöjen tarjontaa.

Kunkin rakennemallin asuntotyyppijakauma on esitetty liitekartoilla, joista esimerkkinä ote alla.



Kuva 11 Kerrostalo- ja omakotiasukkaiden jakautuminen 2005 tilanteessa.

## Asuin ympäristön laatu

Asuin ympäristön luonteeseen ja laatuun vaikuttavat muun muassa yleisten ja yksityisten alueiden luonne, keskinäinen sijainti ja määrällinen suhde. Rakennemallien välillä ei maakunnallisella tasolla voi tunnistaa merkittäviä eroja, mutta niissä esitetyissä ympäristötyypeissä asuin ympäristön laatuun on detaljisuunnittelussa mahdollista panostaa ympäristön lähtökohdista.

Keskuksissa ja kerrostalovaltaisissa taajamissa yksityispihat jäävät kaupunkikuvaa hallitsevien katujen ja aukoiden varjoon. Asunnot sijaitsevat tiiviisti, näkymät ovat lyhyitä ja julkisia rakennuksia on runsaasti. Taajamakuvasuuren roolin saavat rakennusten arkkitehtuuri, katujen ja julkisten tilojen laatu ja ylläpidon taso sekä erilaisten raja-alueiden (esimerkiksi julkisen ja yksityisen alueen kohtaamisen) ottaminen haltuun.

Toisena ääripäänä haja-asutusalueilla maisemassa hallitsevia ovat yksityisomistuksessa olevat maa- ja metsätalousalueet ja julkiset maantiedealueet, joita rytmittävät maatilat, taloryhmät ja yksittäiset omakotitalot. Olennaista maaseutumiljöön vetovoimaisuuden kannalta on, osataanko uusi rakentaminen sijoittaa perinteisille, maisemaan sopeutuville rakennuspaikoille ja millä tavoin maa- ja metsätalousalueiden hoidossa otetaan huomioon maisemalliset tekijät.

Rakennemalleista urbaanein on sormimalli A, joka on kerrostalovaltaisina ja keskimääräiseltä asukas- ja työpaikkatiheydeltään suurin. Nykyisten taajamien eheyttäminen ja paikoittain voimakaskin tarjoaa mahdollisuuden parantaa huolellisen suunnittelun kautta niiden elinvoimaa, toiminnallisuutta ja samalla myös ympäristön laatua. Tosin täydennysrakentaminen väistämättä muuttaa alueiden nykyluonnetta, mikä johtaa helposti vastakkainasetteluihin.

Maaseudun ja taajaman kohtaaminen ja vuorovaikutus toteutuu voimakaimmin silmukkamallissa, jossa suhteellisen pienet mutta tiiviit asemakeskukset, ”helmet”, sijoittuvat osin kauas pääkaupunkiseudulta. Silmukkamallin pienten asemanseutujen voi myös odottaa vaikuttavan eniten suoraan lähiympäristönsä esimerkiksi lisääntyvän virkistyskäytön kautta. Sormimallien B1, B2, B3 ja C uusien kaupunkiyksiköiden, ”suurten helmien”, sisäiset välimatkat ovat niin pitkiä, että myös virkistysalueet ja lähiluonto sijoittuu enemmän alueiden sisälle.

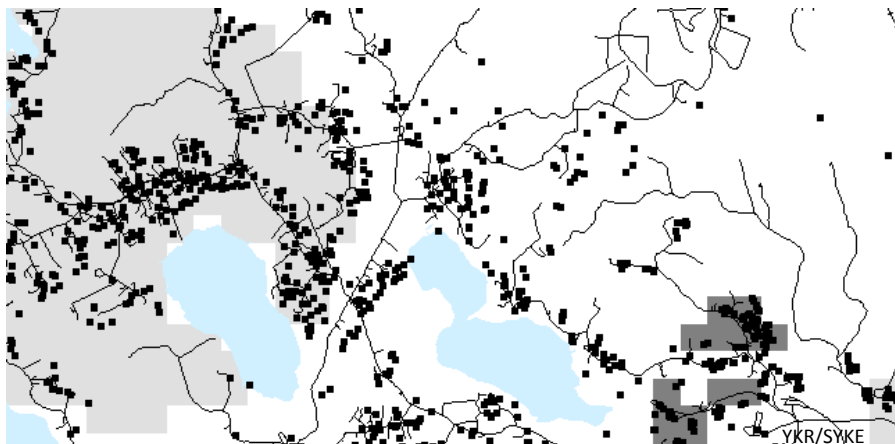
Sormimallien helmien suurempi koko antaa paremmat mahdollisuudet korkealaatuisen julkisen tilan ja puistojen rakentamiseen ja ylläpitämiseen helmien keskusta-alueilla kuin silmukkamallin pienissä helmissä.

## Energiahuollon mahdollisuudet

Energiahuollon mahdollisuuksiin vaikuttaa taajamien aluetehokkuus ja laajuus. Energiahuollon järjestämisen kannalta mallien välillä ei ole tunnistettavissa merkittäviä eroja.

Lähtökohtaisesti nykyisiä taajamia täydentävä ja niitä laajentava rakentaminen liitetään olemassa olevaan kaukolämpöverkkoon. Uusilla asemanseuduilla energiahuolto voidaan suunnitella yhtäaikaan alueiden kaavoituksen kanssa siten, että hyödynnetään maalämmön ja muiden uusiutuvien energialähteiden, erityisesti hakelämmityksen tarjoamat mahdollisuudet. Silmukkamallin pienten ”helmien” koko voi tehdä paikallisten energialähteiden hyödyntämisen joustavammaksi kuin sormimallien suurilla asemanseuduilla. Kaikissa malleissa tulisi aktiivisesti etsiä mahdollisuuksia alueiden ja taajamien itenäiseen energiantuotantoon muun muassa pienten tuulivoimaloiden, aurinkokennojen ja -keräimien sekä usean kiinteistön yhteisten lämpökeskusten avulla. Samalla tulisi ottaa sähköverkon suunnittelussa huomioon paikallisen sähköntuotannon joustava mahdollistaminen.





Kuva 12 Mallinnetun hajakentämisen luonne monikeskusmalleissa. Vasemmalla kyliin keskittävä malli, oikealla tasaisesti hajottava malli.

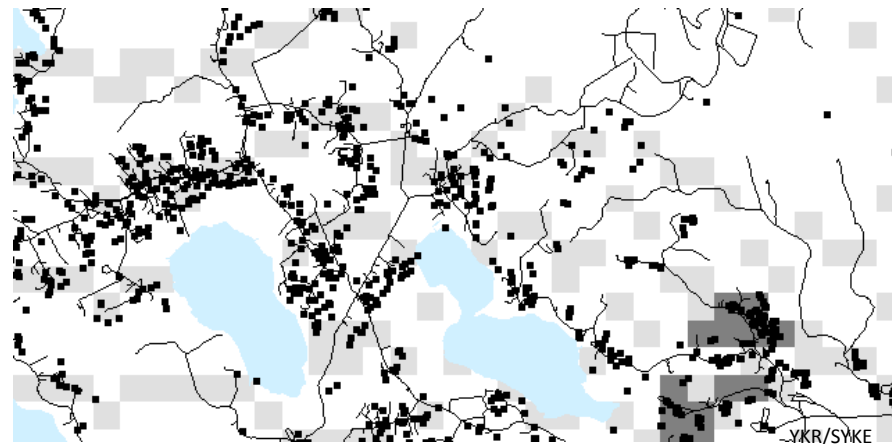
### Hajakentämisen sijoittuminen monikeskusmalleissa

Monikeskusmallista on laadittu herkkyytarkasteluna kaksi alavaihtoehtoa, jotka eroavat toisistaan hajakentämisen sijoittumisen suhteen. Hajasutusväestön lisäys on 28 000 asukasta vuoteen 2035 mennessä (24 000 asukasta Uudenmaan liiton alueelle ja 4 000 asukasta Itä-Uudenmaan liiton alueelle).

Luku perustuu asemakaava-alueille ja niiden ulkopuolisille alueille sijoittuneiden uusien asukkaiden väliseen suhteeseen. Trendin mukainen lisäys laskettiin vuosien 1980 ja 2008 YKR-tiedoista, ja malleissa oletetaan saman hajakentämisen volyymin säilyvän. Huomattava on, että 2000-luvulla hajakentämisen keskimääräinen volyymi on ollut tätä jonkin verran suurempi.

Kumpikin malli lähtee olettamuksesta, että hajakentämisen kokonaisvolyymin ei kyetä maankäytön ohjauksella hillitsemään viime vuosikymmeninä toteutuneeseen kehitykseen verrattuna. Kyliin keskittyvän mallin taustalla on kuitenkin ajatus rakentamisen ohjauksesta kylien yhteyteen, jolloin rakentamisalueiden väliin jää laajempia yhtenäisiä vapaa-alueita.

Kyliin keskittyvä malli on palvelujen, infrastruktuurin sekä vapaa-alueiden järjestämisen näkökulmasta vähemmän haitallinen kuin tasaisesti leviävä malli. Paikalliset matkat palvelujen ääreen, kouluihin ja päiväkoteihin ovat lyhyempiä. Kyliin keskittyvä rakentaminen avaa mahdollisuuden keskitetyn



vesihuollon järjestämiseen. Tieliikenteessä voidaan vähentää kiinteistökohtaisten yksityisteiden tarvetta ja tehostaa olemassa olevan tieverkon käyttöä. Kylien väliin jää laajempia yhtenäisiä rakentamattomia alueita maa- ja metsätalouden, luonnonsuojelun ja mm. riistanhoidon tarpeita ajatellen.

### Päätelmät ja johtopäätökset

Taajamien sijoittumisen, laajuuden ja tiiveyden suhteen malleista eniten urbaanein on sormimalli A, vaikka sen taajamien keskimääräinen tiiveys ei juurikaan eroa nykytilanteesta. Rakentaminen sijoittuu siinä kuitenkin nykyisiä keskuksia ja raideyhteyksiä vahvistavasti, jolloin myös olemassa olevien taajamien elinvoima säilyy ja vahvistuu. Ratakäytäviin suuntautuvat sormimallit B1, B2, B3 ja C ja monikeskusmallit muodostavat kauemmas seudun ytimestä sijoittuvaa esikaupunkirakennetta, kun taas silmukkamalli on luonteeltaan selvästi pieniä maaseutumaisia keskuksia luova.

Rakennemallien tarjoamat asumisen vaihtoehdot ja elinympäristön luonne kuvastavat näitä mallien luonne-eroja, joskin kaikki mallit tarjoavat monipuolisia uusia asumisen mahdollisuuksia. Ihmisten hyvinvoinnin, kestävän kehityksen ja elinympäristön laadun kannalta ei ole merkitykseltä, että nykyisten taajamien asukasmäärän oletetaan pysyvän kaikissa malleissa vähintään ennallaan ja monin paikoin merkittävästi kasvavan. Tämä merkitsee taajamien elinvoiman, muun muassa palvelutarjonnan ja ylläpitoresurssien säilymistä vähintään ennallaan.

## 5. Liikenne ja liikkuminen

### Liikenteen runkojärjestelmät eri malleissa

#### Malleille yhteiset liikenneverkon kehittämishankkeet

Rakennemallien pohjana on yhteinen perusverkko, joka sisältää pitkällä aikavälillä todennäköisenä pidetyt liikennehankkeet. Yhteiseen perusverkkoon on sisällytetty kaikki Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan liikennestrategiassa vuoteen 2030 mennessä ohjelmoidut raide- ja tieliikennehankkeet.

Raideliikennehankkeista esimerkiksi Kehärata, metron jatke Ruoholahdesta Matinkylään, Espoon kaupunkirata, pääradan lisäraiteet Keravan ja Jokelan välillä sekä Pisara-ratalenkki sisältyvät lähtökohtaisesti kaikkiin malleihin. Mallit eroavat kuitenkin paikoin asemien määrän ja sijainnin suhteen. Myös nykyisten ratojen taajamaliikenteen kehittäminen sisältyy kaikkiin malleihin.

Yhteinen perusverkko sisältää noin 50 eri kokoista tieverkon parantamishanketta ja saman verran lähinnä pääkaupunkiseudulle sijoituvia katuverkon parantamishankkeita. Kaikkia pienempiä liikenneverkon kohentamishankkeita ei ole kuvattu liikenne-ennusteissa käytettävään verkkokuvaukseen.

Pääkaupunkiseudun ulkopuolelle sijoittuvat, kapasiteettivaikutuksiltaan merkittävimmät verkkokuvaukseen koodatut tiestön parantamishankkeet ovat:

- Kantatie 51 Kivenlahti-Kirkkonummi (rakenteilla)
- Hyrylän itäinen ohikulkutie
- Kilpilahden uusi tieyhteys
- Hyvinkään itäinen ohikulkutie
- Nurmijärvi-Järvepää -tieyhteys
- Valtatie 25 Hanko-Hyvinkää
- Valtatie 7 Koskenkylä-Loviisa-Kotka
- Valtatien 2 parantaminen Vihdistä Forssan suuntaan
- Kantatie 51 Kirkkonummi-Karjaa parantaminen.

Lähtökohtana on, että rakennemallikohtaisesti yhteisen perusverkon kapasiteettia kasvatetaan siten, ettei ruuhkautuminen kasva kohtuuttoman suureksi. Rakennemallikohtaisia parantamistarpeita ei kuitenkaan tarkastelun karkeudesta johtuen eritellä, vaan ne on otettu huomioon kilometrimääräisenä tieverkon parantamistarpeena.

Malleihin sisältyvät asemat sekä niiden arvioitu vuorotarjonta sekä matka-aikatiedot Helsinkiin on esitetty liitteessä 2 olevissa teemakartoissa.

#### Sormimalli A

Parannetaan Kerava-Nikkilä -rata henkilöliikennekäyttöön. Radalle tulee kolme uutta henkilöliikenteen asemaa. Liikennöinti tapahtuu Helsinkiin 20 minuutin välein kaupunkiraitteita pitkin, jolloin junat pysähtyvät kaikilla aseilla. Matka-aika Nikkilästä Helsinkiin on noin 45 min.

#### Sormimalli B1

Rakennetaan kaukoliikenne rata Tapanilasta Porvooseen ja Loviisaan sekä edelleen Pietariin. Uudellamaalla on neljä uutta asemaa (Östersundom, Söderkulla, Porvoo ja Loviisa), joita palvelee taajamaliikenne kahdesti tunnissa. Matka-aika Porvoosta Helsinkiin on noin puoli tuntia.

#### Sormimalli B2

Rakennetaan Klaukkalan rata Kehäradan ja Hanko-Hyvinkää –radan välille. Radan varrelle tulee kolme uutta asemaa (Klaukkala, Nurmijärven kirkonkylä ja Rajamäki). Liikennöinti tapahtuu Petaksesta Klaukkalaan 20 minuutin välein ja Hyvinkäälle saakka 40 minuutin välein. Petaksessa on junanvaihto, ellei välityskyky- ja liikennöintikysymystä Helsinki-Huopalahti –välillä saada ratkaistuksi. Vantaankosken rataosuudella juna pysähtyy kaikilla aseilla. Matka-aika Helsinkiin on Klaukkalasta noin 30 minuuttia ja Hyvinkäältä noin 55 minuuttia.

#### Sormimalli B3

Rakennetaan Länsirata Espoosta Vihdin kautta Lohjalle. Rata on mahdollisesti osa Helsinki-Turku –kaukoliikenneyhteyttä. Radan varrelle tulee neljä uutta asemaa (Hista, Veikkola, Nummela, Lohja), joita palvelee taajamajunaliikenne 20 minuutin välein. Matka-aika Lohjalta Helsinkiin on 40-45 minuuttia.

#### Sormimalli C

Rakennetaan Pistoradat Histaan, Klaukkalaan ja Östersundomiin sekä parannetaan Kerava-Nikkilä –rata henkilöliikennekäyttöön. Uusien ratojen liikennöinti tapahtuu kuten muissa sormimalleissa, mutta lyhennettynä. Lisäksi rakennetaan länsimetron jatke Matinkylästä Kivenlahteen ja edelleen Sundsbergiin, jossa vuoroväli alle 10 minuuttia.

### Silmukkamalli

Rakennetaan Länsirata helminauhana Lohjalle ja edelleen Hangon rataa Karjaalle. Vuoroväli on Lohjalle saakka 20 minuuttia ja Lohjalta Karjaalle 60 minuuttia. Matka-aika Lohjalta Helsinkiin on noin 50 minuuttia. Karjaalla on vaihtomahdollisuus rantaradan ja Hangon radan juniin.

Rakennetaan Klaukkalan rata helminauhana Kehäradan ja Hanko-Hyvinkää – radan välille. Liikennöinti tapahtuu Petaksesta Klaukkalaan 20 minuutin välein ja Hyvinkäälle saakka 40 minuutin välein. Matka-aika Hyvinkäältä Klaukkalan kautta Helsinkiin on 5-10 minuuttia hitaampi kuin sormimallissa B2. Hyvinkäällä on vaihtomahdollisuus pääradan taajamajuniin.

Parannetaan Kerava-Nikkilä-Kulloo –rata henkilöliikennekäyttöön ja rakennetaan jatko-osuus Porvooseen saakka. Rataa liikennöidään 20 minuutin vuorovälein. Junat kulkevat pääradalla kaukoliikenneaiteita ja pysähtyvät vain suurimmilla asemilla. Matka Helsinkiin Nikkilästä on noin 30 minuuttia ja Porvoosta 50-55 minuuttia.

Rakennetaan Itämetron jatke Mellunmäestä Östersundomin ja Söderkullan kautta Kullooseen, jossa on yhteinen asema Kerava-Porvoo –radan kanssa. Vuoroväli on noin 10 minuuttia. Matka-aika Kulloosta Helsinkiin on noin 45 minuuttia, mikä on lähes sama kuin taajamajunalla Keravan kautta.

Rakennetaan Länsimetron jatke Matinkylästä Kivenlahden kautta Kaukalahden, jossa on vaihtomahdollisuus rantaradan juniin. Vuoroväli on noin 10 minuuttia. Matka-aika metrolla Kaukalahdesta Helsinkiin on noin 30 minuuttia, mikä on lähes 10 minuuttia hitaampi kuin rantaradan taajamajunilla.

Rakennetaan Lentoaseman kaukoliikenneaiteita ja edelleen Lentoasemalta Porvoon kautta Pietarin suuntutuva kaukoliikenneaiteita (HEPI-rata). Lentoaseman radalla on kaukoliikenteen lisäksi taajamaliikennettä 30 minuutin vuorovälillä. Lentotermiinalin aseman lisäksi rakennetaan uusi taajamaliikenneasema Tuusulan Sulaan.

**Monikeskusmallissa** ei ole uusia ratoja tai asemia malleille yhteisten ratojen ja asemien lisäksi.

### Arviointimenetelmät

Liikkumisen tunnusluvut (eri kulkutapojen osuudet ja henkilöauton kilometrisuoritteet) on laskettu ruututietoaineistoihin perustuvilla liikkumisen tunnuslukumalleilla (RUUTI-mallit). Mallit on kehitetty liikenteen kulkutapaosuuksien ja henkilöautoajosuoritteiden ennustamiseen 250 metrin ruudukossa käyttäen hyväksi rakennemallista saatavilla olevaa informaatiota. Mallit ennustavat ruutukohtaisesti asukkaiden missä tahansa koko vuorokauden aikana tekemiä matkoja. Mallien selittäjinä toimivat ruutujen aluetehokkuus, junan käyttövästus (ruudun etäisyys asemasta, junatarjonta asemalla ja junan matka-aika Helsinkiin) ja seudullista saavutettavuutta kuvaava ruudun etäisyys Pasilasta. Aineisto on estimoitu Helsingin työssäkäyntialueen liikennetutkimuksen henkilöhaastatteluaineistosta, joka on kerätty maakunnan alueelta vuosien 2007 ja 2008 syksyinä. Liikkumistunnusluvut koskevat arkivuorokauden liikkumista ja liikennettä.

Juna- ja metroliikenteen matkustajamäärät asemittain ja rataosittain on laskettu Helsinkiin päättyvän lähijunaliikenteen matkustajakysyntämallilla, jota on päivitetty syksyllä 2009. Mallissa muuttujina on junaliikenteen tarjonta, matka-aika Pasilaan sekä asemien ympäristön ruutujen asukas- ja työpaikkamäärät ja niiden etäisyydet asemasta. Mallin avulla on arvioitu juna- ja metroliikenteen matkustajamäärät ja kilometrisuoritteet.

Tieliikenteen kysyntä ja verkon kuormittuminen maakunnan alueella on ennustettu Helsingin työssäkäyntialueen tieverkon Emme3-verkkosijoittelujen perusteella. Nykytilanteen ja eri rakennemallien henkilöautoliikenteen tuotokset alueittain on laskettu RUUTI-malleilla, ja näin ennustettu kysynnän kasvu on viety nykytilanteen kysyntämatriisiin, joka puolestaan perustuu liikennetutkimuksen henkilöhaastatteluaineiston ja uusilla liikennemalleilla lasketun nykytilamatriisin yhdistelmään.

Laajentaminen vuositasolle on tehty kertomalla arkivuorokauden liikenteen suoritteet ja kustannukset luvulla 300.

## Liikkumisen tunnusluvut

Maankäytön ja raideliikenteen muutokset parantavat joukko- ja kevyen liikenteen käytön edellytyksiä ja vähentävät henkilöauton käyttötarvetta kaikissa malleissa monikeskusmalleja lukuun ottamatta. Talouskehitys ja esimerkiksi eri liikkumismuotojen käytön kustannusten kehittyminen ratkaisevat lopulta eri kulkutapojen käytön, mutta yhdyskuntarakenteesta ja raideliikennejärjestelmistä johtuvat erot mallien välillä säilyvät toimintaympäristön muutoksista huolimatta.

Kestävän kehityksen kannalta parhaat liikkumisen tunnusluvut löytyvät sormimallista A, jossa sekä kevytliikenteen että joukkoliikenteen kulkutapaosuus on korkein ja keskimääräinen henkilöauton käyttö asukasta kohti pienin. Vaikka uutta raideliikennettä on sormimallissa A melko vähän, on uusi maankäyttö sijoittunut nykirakennetta täydentäen tiiviisti ja maakunnan mittakaavassa keskittyneesti. Rakenne tukee tehokkaasti mallin raideliikenneverkkoa. Muihin malleihin nähden tiivein maankäyttö luo hyvät edellytykset joukko- ja kevytliikenteen käytölle ja toisaalta keskittynein rakenne pitää matkojen pituudet lyhyinä.

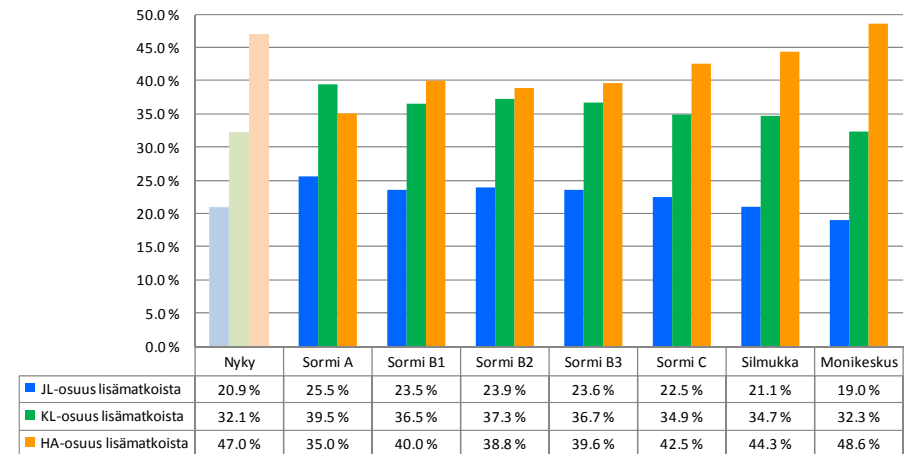
Seuraavaksi parhaat liikkumisen tunnusluvut ovat sormimalleissa B1-B3, joista B2 on hieman muita parempi.

Sormimallissa C maankäytön väljyys heikentää kevyt- ja joukkoliikenteen käytön edellytyksiä, vaikka rakenne on lähes yhtä keskittynyt kuin sormimallissa A. Joukko- ja kevytliikenteen käyttö on sormimallissa C selvästi vähäisempää kuin sormimallissa A. Vastaavasti henkilöauton käyttö on sormimallissa C selvästi suurempaa kuin sormimallissa A.

Silmukkamallissa maankäyttö on malleista väljin ja rakenne laajin. Vaikka rai-deyhteydet uusilta asuinalueilta maakunnan ytimeen ovat erinomaiset, synnyttää laaja ja hajanainen rakenne paljon myös muualle suuntautuvaa liik-kumista, jota on vaikea hoitaa joukko- tai kevyellä liikenteellä. Myös henkilö-autoliikenteen suorite on malleista suurimpia, vaikka suuri osa pitkistä pen-delöintimatkoista tehdäänkin junalla.

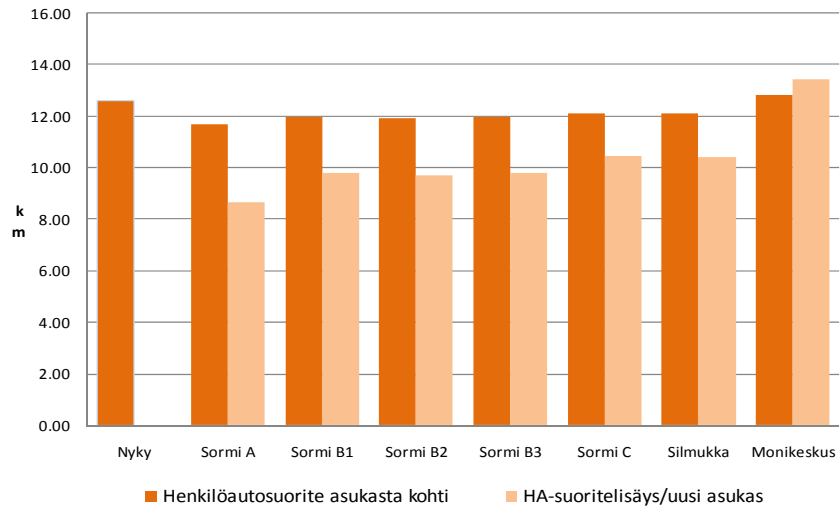
Monikeskusmalleissa varsinkin asumisen rakenne on mm. haja-asutuksen kasvusta johtuen lähes yhtä väljä ja laaja kuin silmukkamallissa, mutta toisaalta mallista puuttuu merkittävä panostus raideliikenteen kehittämiseen.

Tästä syystä edellytykset joukko- ja kevyen liikenteen käytölle jäävät malleis-ta heikoimmaksi ja toisaalta henkilöauton käyttötarve suurimmaksi.

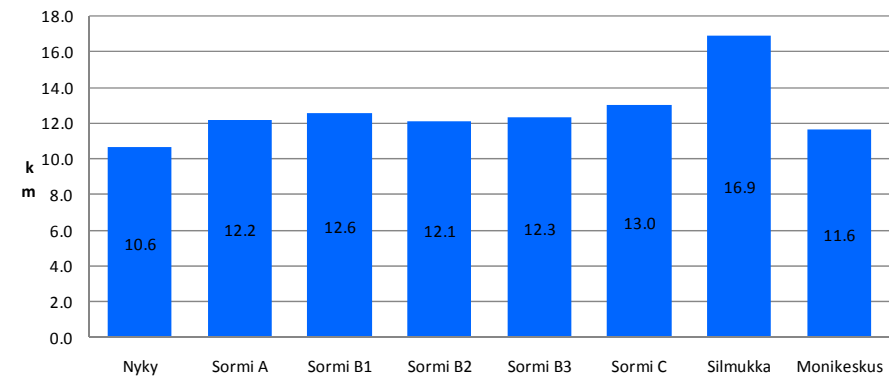


Kuva 13 Eri kulkutapojen arvioitut osuudet matkojen lisäyksen (2008-2035) osalta.

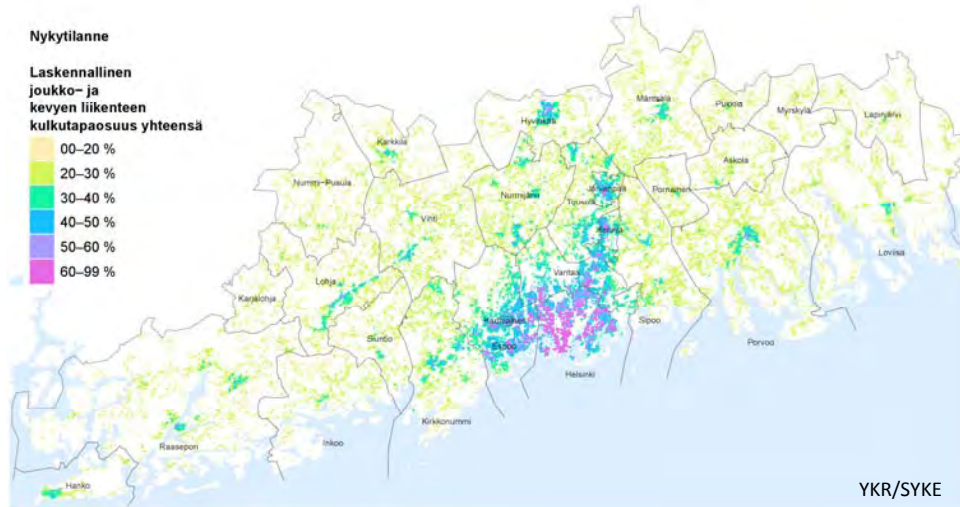




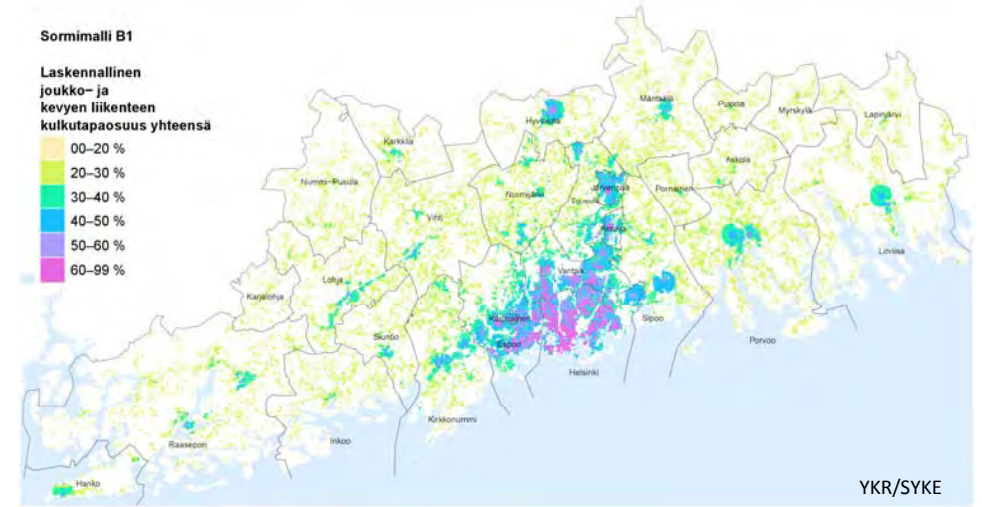
Kuva 14 Henkilöauton arvioitu käyttö asukasta kohti (km/vrk).



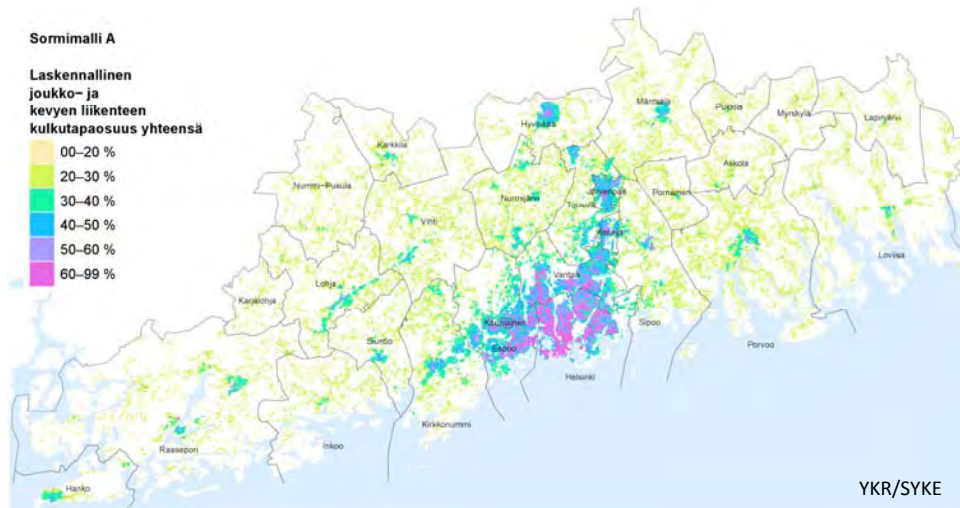
Kuva 15 Juna- ja metromatkojen keskipituudet.



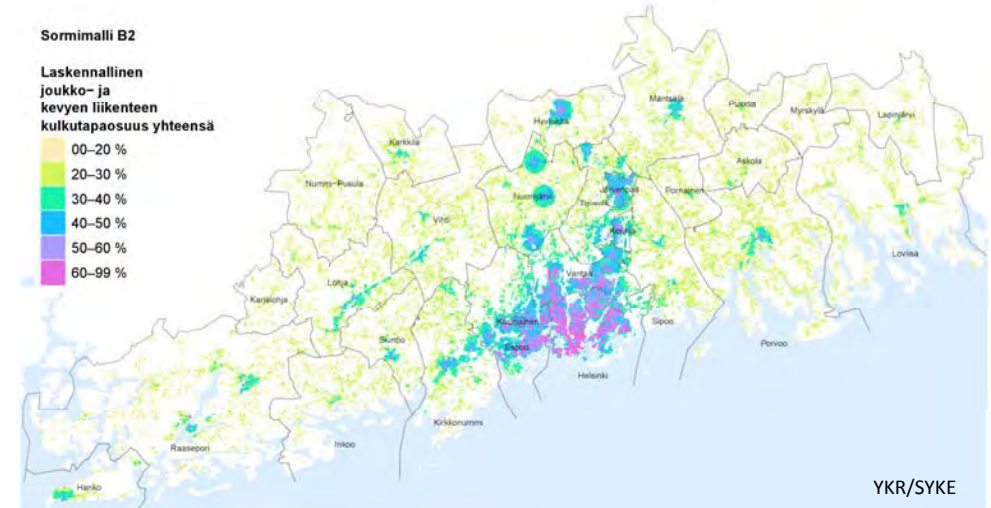
Kuva 16 Joukko- ja kevytliikenteen edellytykset, nykytilanne.



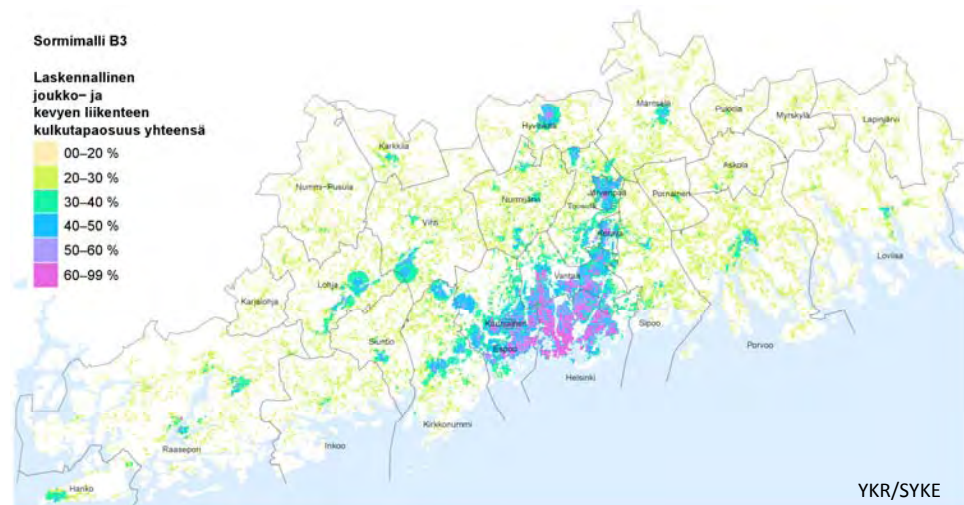
Kuva 18 Joukko- ja kevytliikenteen edellytykset, sormimalli B1.



Kuva 17 Joukko- ja kevytliikenteen edellytykset, sormimalli A.



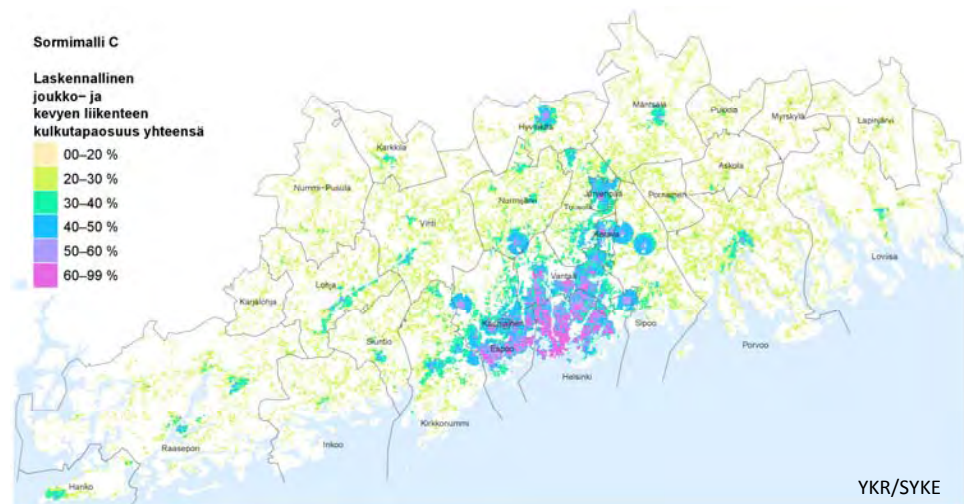
Kuva 19 Joukko- ja kevytliikenteen edellytykset, sormimalli B2.



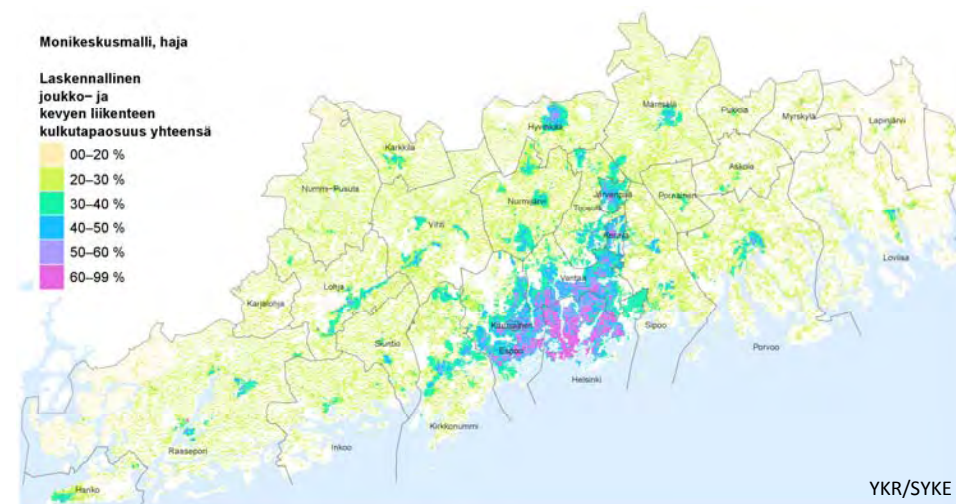
Kuva 20 Joukko- ja kevytliikenteen edellytykset, sormimalli B3.



Kuva 22 Joukko- ja kevytliikenteen edellytykset, silmukkamalli.



Kuva 21 Joukko- ja kevytliikenteen edellytykset, sormimalli C.



Kuva 23 Joukko- ja kevytliikenteen edellytykset, monikeskusmalli (haja).



## Liikenne- ja matkustajamäärät

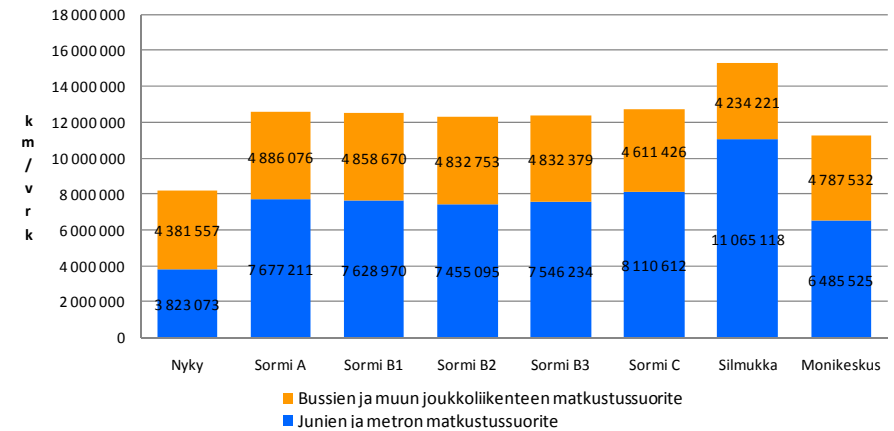
### Raideliikenneverkon kuormittuminen

Eri rataosien matkustajamääräennusteet ja junien keskimääräiset matkustajamäärät on esitetty kuvissa 18 ja 19. Junien keskiuormituksen tavoitearvo on vähintään 75 matkustajaa/juna, jotta kustannustehokkaalle liikennöinnille olisi edellytyksiä. Toisaalta keskimääräinen matkustajamäärä ei saisi olla kovin paljon päälle 200 matkustajaa/juna, jotta aamuruuhkan moninkertainen matkustajamäärä saadaan mahtumaan juniin.

Kapasiteetin riittävyyden kannalta kaikissa malleissa haastava kohta on pääradalla Järvenpään eteläpuolella, vaikka junatarjontaa on nykyisestä hieman kasvatettu nykyisestä. Ennusteiden mukainen matkustajamäärä edellyttää junatarjonnan lisäämistä edelleen, mikä puolestaan edellyttää lisäkapasiteettia kaukoliikenne- ja paikallisliikenteen reiteille myös Keravan eteläpuolelle. Mahdollinen ratkaisu tähän olisi lentoaseman kautta kulkevan kaukoliikennedyhteyden toteuttaminen. Liikenteen lisääminen edellyttää kaikissa malleissa myös Helsingin rautatieaseman välityskyvyn lisäämistä tai vapauttamista rakentamalla esimerkiksi Pisara-ratalenkki.

Silmukkamallissa ja sormimallissa B2 myös Vantaankosken radan kapasiteetti uhkaa ylittyä Klaukkalan radan matkustajien myötä. Ongelman ratkaisu edellyttäisi lisätarjontaa Vantaankosken radalle, mikä puolestaan edellyttää lisää raidekapasiteettia Huopalahden ja Helsingin välille.

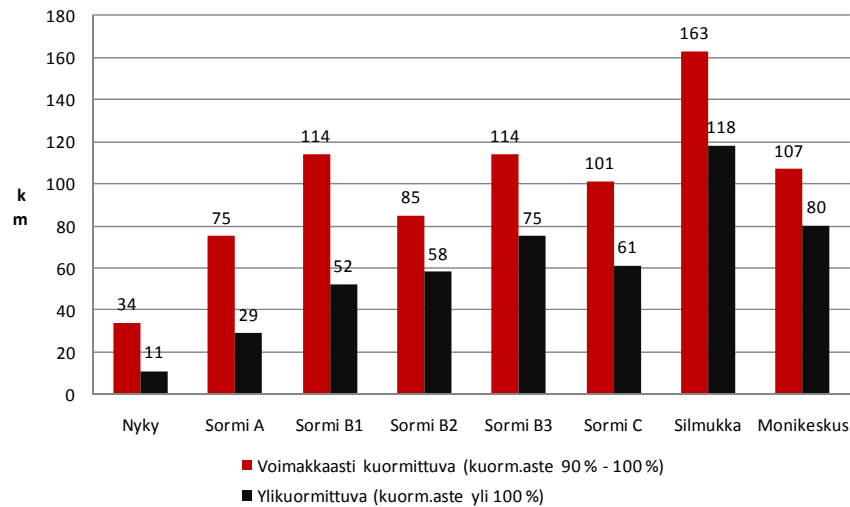
Matkustajamäärät uhkaavat jäädä taloudellisen liikennöinnin kannalta vähäiseksi rantaradalla Kirkkonummen länsipuolella (silmukkamallia lukuunottamatta), sormimallissa A Kerava-Nikkilä –radalla ja sormimallissa C Histan, Klaukkalan ja Östersundomin radoilla.



Kuva 24 Raide- ja linja-autoliikenteen arvioidut matkustussuoritteet.

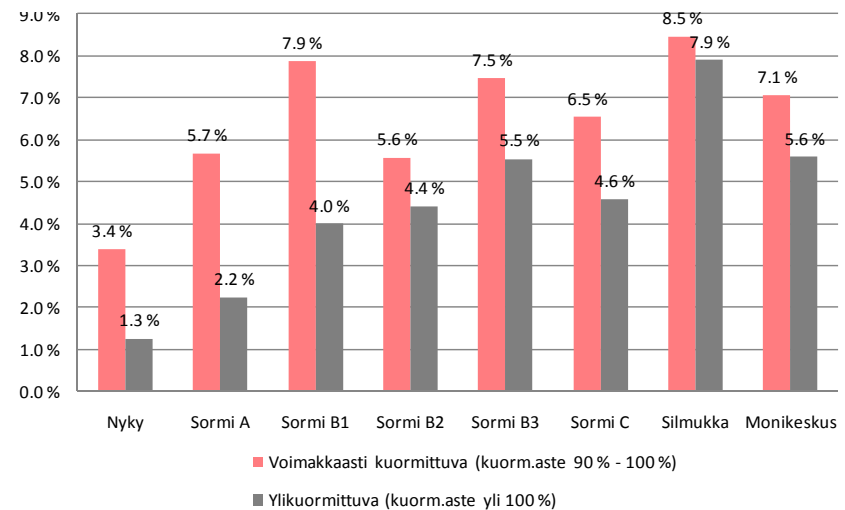
## Tieverkon kapasiteetin riittävyys

Tieverkon kapasiteetin riittävyttä on arvioitu kuormittamalla HSL:n liikennemallin vuoden 2035 ajoneuvoliikenteen verkko rakennemallikohtaisilla tieliikenteen kysyntäennusteilla. Kaikissa malleissa tieverkon kapasiteetti ylittyy nykyistä enemmän, vaikka verkkoon on tehty liikennejärjestelmäsuunnitelmiin ennen vuotta 2030 ohjelmoidut investoinnit. Selvimmin kapasiteetti ylittyy silmukkamallissa, jossa ylikuormittuvan verkon pituus kasvaa nykyisestä noin 10 kilometristä yli 100 kilometriin. Ylikuormittuvan verkon osuus aamuruuhkatunnin liikennesuoritteesta on silmukkamallissa noin 8 % (nykyisin noin 1 %). Lievimmin kapasiteetti ylittyy sormimallissa A, jossa ylikuormittuvaa tieverkkoa on noin 30 km, jolla kulkee n. 2 % aamuruuhkatunnin liikennesuoritteesta.

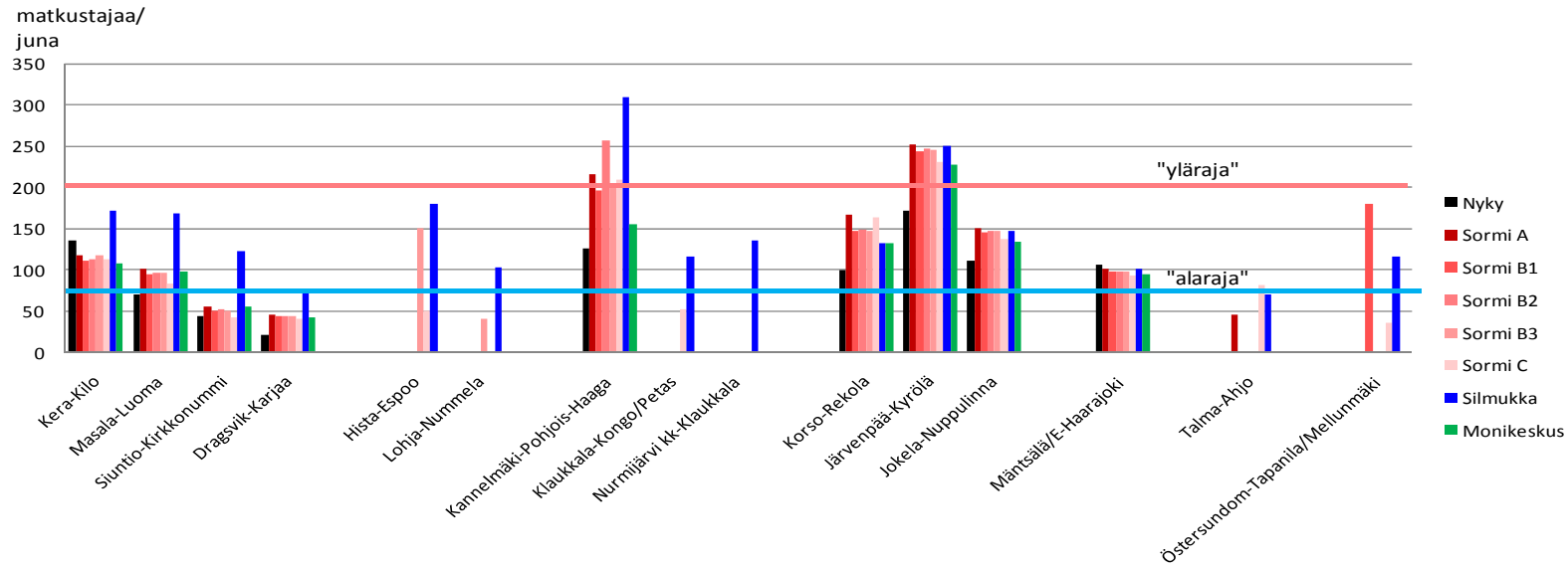


Kuva 25 Kriittisesti kuormittuvan tieverkon pituudet.

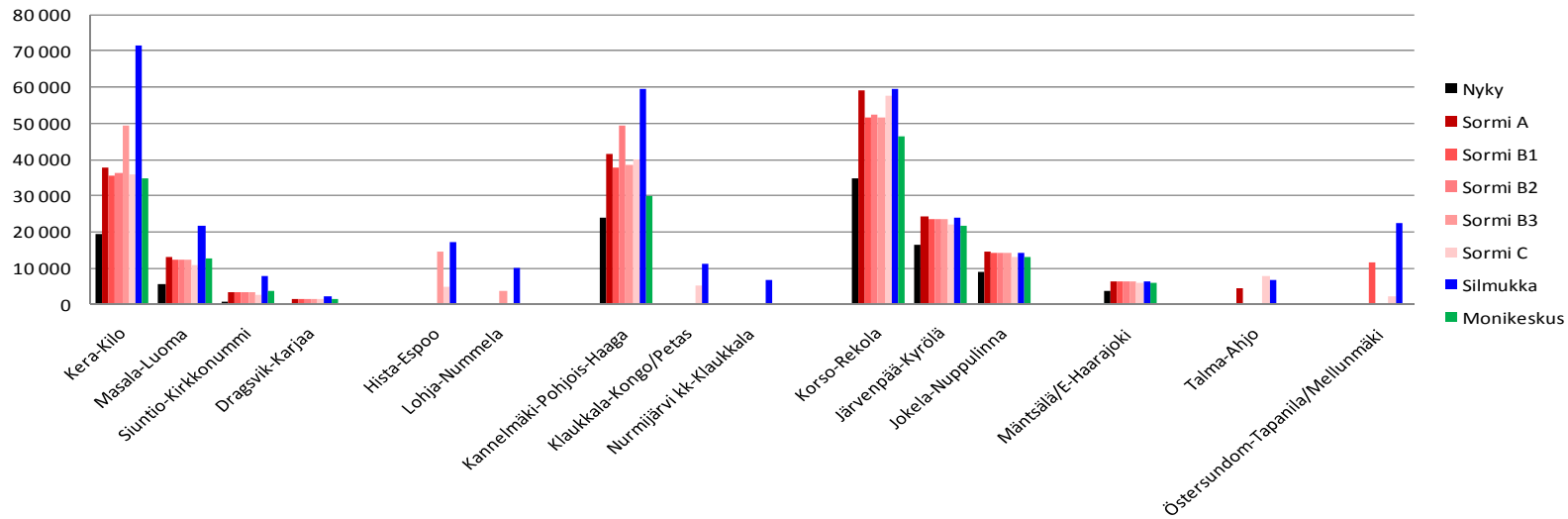
Raideliikenteen kehittäminen on keino vähentää tieliikennettä koko maakunnan osalta, mutta ei yksittäisen käytävän osalta. Raideliikenteeseen liittyvä väistämättä huomattavaa maankäytön kehittämistä ja näin syntyvä uusi asutus synnyttää lisää matkoja. Vaikka entistä suurempi osuus matkoista kohdistuu joukkoliikenteeseen, kasvattaa lisääntyvä maankäyttö henkilöautomatkoja kuitenkin kokonaisuudessaan. Näin ollen uutta rataa ei tule nähdä keinona yksittäisen liikennekäytävän ruuhkautumisen ratkaisemiseen, vaikka koko maakunnan liikennesuorite, ruuhkautuminen ja tieliikenteen kapasiteetin lisäämistarve voikin olla pienempi, kuin sijoittamalla uusi maankäyttö muualle, joukkoliikenteen kannalta epäedullisemmille alueille.



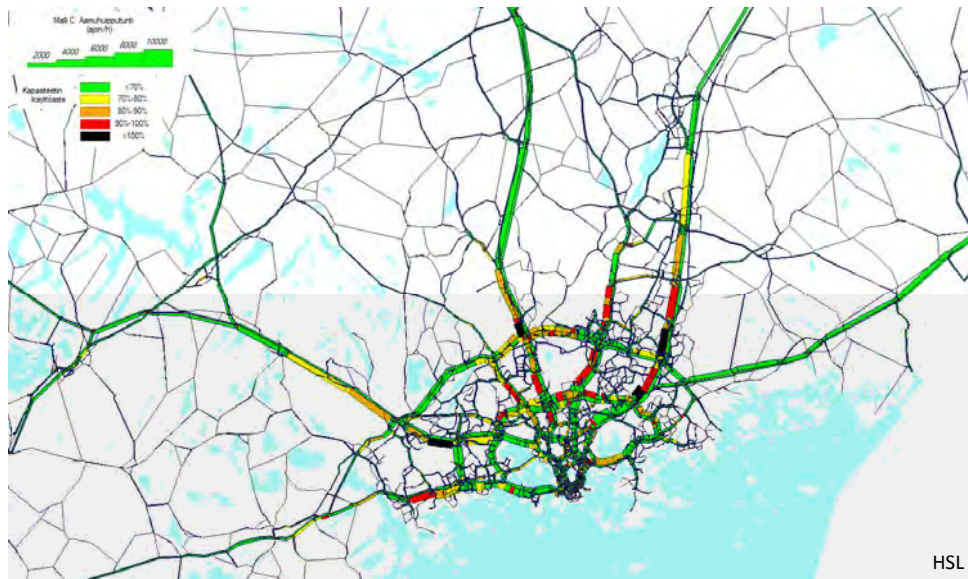
Kuva 26 Kriittisesti kuormittuvan tieverkon osuus aamuruuhkatunnin liikennesuoritteesta.



Kuva 27 Esimerkkirataosien matkustajamääräennusteet vuorokaudessa.



Kuva 28 Esimerkkirataosien junien keskimääräiset kuormitusennusteet.



Kuva 29 Tieverkon kuormittuminen aamuruuhkassa, nykytila.



Kuva 31 Tieverkon kuormittuminen aamuruuhkassa, sormimalli B1.



Kuva 30 Tieverkon kuormittuminen aamuruuhkassa, sormimalli A.



Kuva 32 Tieverkon kuormittuminen aamuruuhkassa, sormimalli B2.





Kuva 33 Tieverkon kuormittuminen aamuruuhkassa, sormimalli B3.



Kuva 35 Tieverkon kuormittuminen aamuruuhkassa, silmuikkamalli.



Kuva 34 Tieverkon kuormittuminen aamuruuhkassa, sormimalli C.



Kuva 36 Tieverkon kuormittuminen aamuruuhkassa, monikeskusmalli.

## Liikennejärjestelmien kustannukset

Kehärata, Matinkylän metro, Espoon kaupunkirata, Pisara, pääradan lisäraiteet Keravan ja Jokelan välillä sisältyvät kaikkiin malleihin yhteisinä ns. edellytyshankkeina. Näiden ratakankkeiden kustannusarvio on 1,9 miljardia euroa. Lisäksi kaikkien mallien tie- ja katuverkkoon on oletettu tehdyn liikennejärjestelmäsuunnitelmissa ennen vuotta 2030 ohjelmoidut tie- ja katuhankkeet, joiden kustannusarvio on yhteensä noin 2 miljardia euroa.

Raideliikenteen investointien (liite 3) osalta mallit eroavat huomattavasti toisistaan. Silmukkamallin raideinvestoinnit ovat ylivoimaisesti suurimmat, noin 4 miljardia euroa, kun mukaan ei lasketa edellä mainittuja yhteisiä ns. edellytyshankkeita). Sormimallien B ja C investoinnit ovat tasoltaan 0,5-1,2 miljardia euroa ja sormimallin A alle 100 milj. euroa. Monikeskusmallissa ei ole edellä mainittujen yhteisten hankkeiden lisäksi muita raideinvestointeja. Investointikustannusarviot on eritelty tarkemmin liitteessä 3. Lentoasemarakandan kustannuksista puolet (n. 500 Meur) on kohdennettu maakunnalle ja Pietarin radan kustannukset Loviisaan saakka sormimallissa B1. Sormimalleihin B ja C sisältyy lisäksi Tallinnan tunneli, jonka investointikustannuksia ei ole arvioitu eivätkä ne sisälly laskelmiin. Myöskään silmukkamalliin sisältyvän Pietarin kaukoliikennetradan (HEPI-rata) investoinnit eivät sisälly arviointiin.

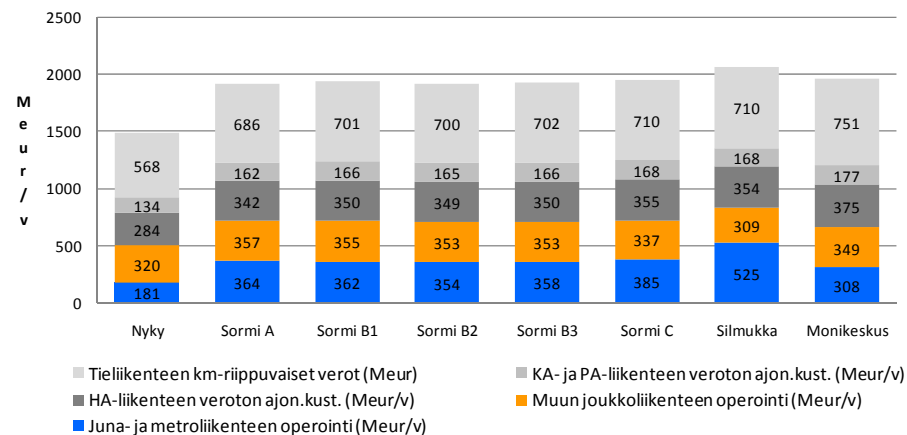
Tieverkon kapasiteetin lisäämisestä syntyvät investointikustannukset on arvioitu ylikuormittuvan tieverkon pituuden perusteella. Yhden ylikuormittuvan tiekilometrin parantamisen kustannukseksi on arvioitu 5 Meur. Tieverkon parantamiseen kuluu näin laskien yhteisen 2 miljardin euron lisäksi eniten rahaa silmukkamallissa (noin 600 Meur) ja vähiten sormimallissa A (noin 150 Meur). Muiden sormimallien tieverkon kapasiteetin lisäämistarve on noin kaksinkertainen sormimalliin A verrattuna.

Joukkoliikenteen operointikustannukset on laskettu malleilla tuotettujen juna- ja linja-autoliikenteen matkustajakilometrisuoritteiden sekä Helsingin seudun liikennöintikorvaustietojen perusteella muodostettujen yksikköhintojen perusteella (juna- ja metroliikenne 0,13 eur/matkustaja-km ja linja-autoliikenne 0,20 eur/matkustaja-km). Henkilöautoliikenteen, pakettiautoliikenteen ja kuorma-autoliikenteen kustannukset on laskettu suoritearvioiden ja Liikenne- ja viestintäministeriön verottomien yksikkökustannusten (ha 0,06 eur/km, pa 0,07 eur/km, ka 0,28 eur/km) perusteella. Lisäksi on laskettu

ajokilometririippuvaisten verojen (ha 0,08 eur/km, ka 0,23 eur/km) määrä, jolloin summa kuvaa käyttäjille kohdistuvia kustannuksia.

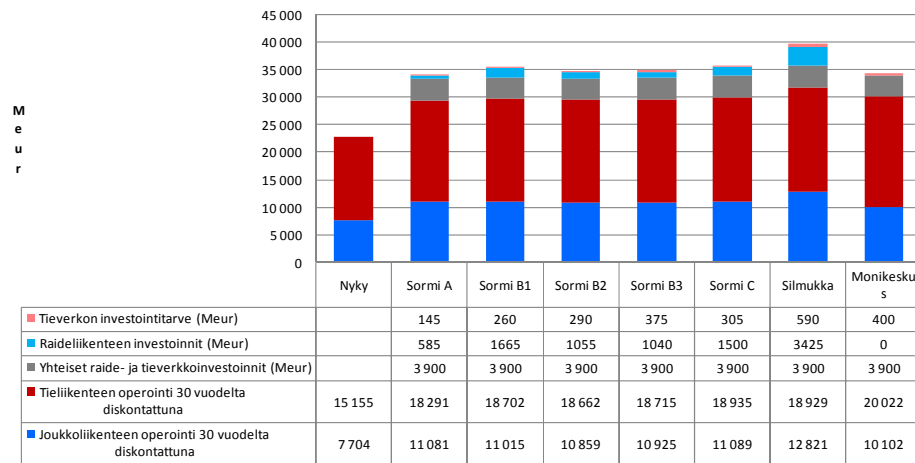
Junaliikenteen (junat ja metro) operoinnin kustannukset ovat selvästi suurimmat silmukkamallissa. Vaikka linja-autoliikenteen operointikustannukset ovat pienimmät, ovat silmukkamallin joukkoliikenteen operointikustannukset suurimmat. Tähän vaikuttaa mm. se, että raideliikenteellä tehtävät matkat ovat silmukkamallissa keskimäärin hyvin pitkiä. Pienimmät joukkoliikenteen operointikustannukset ovat monikeskusmalleissa, mutta toisaalta tieliikenteen kustannukset ovat suurimmat. Muiden rakennemallien erot joukkoliikenteen operointikustannuksissa ovat varsin pienet.

Liikenteen operointikustannukset kokonaisuudessaan ovat silmukkamallissa noin 150 Meur/v suuremmat kuin edullisimmassa mallissa (sormimalli A).

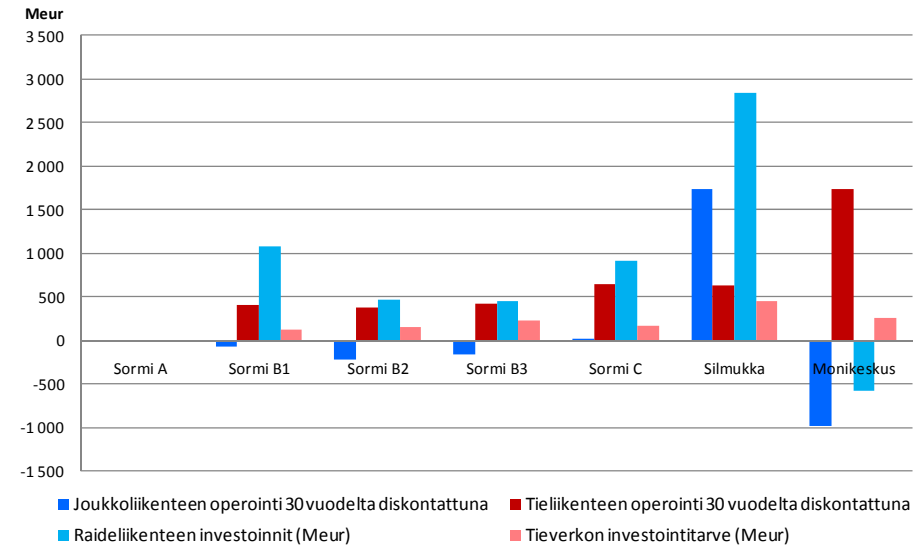


Kuva 37 Liikenteen operointikustannukset.

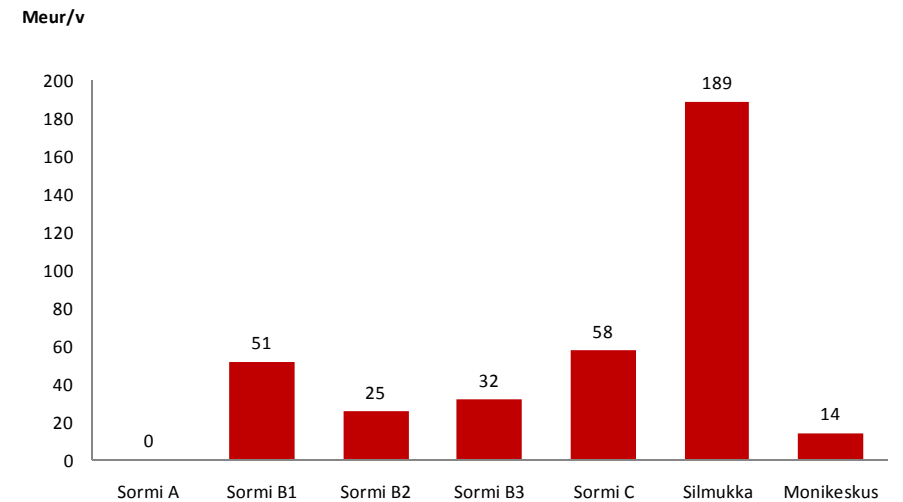
Operointikustannukset on muunnettu vertailukelpoisiksi investointien kanssa diskonttaamalla ne 30 vuoden ajalta (korko 5 %). Näin summatut liikennejärjestelmän investointien ja operoinnin kokonaiskustannukset ovat pienimmät sormimallissa A. Silmukkamallissa kokonaiskustannukset ovat lähes 6 miljardia euroa suuremmat ja muissa sormimalleissa 0,8-1,7 miljardia euroa suuremmat. Vaikka monikeskusmallissa tieliikenteen operointikustannukset ovat suurimmat, on mallin liikenteen kokonaiskustannukset toiseksi edullisimmat raideliikenteen investointien ja operoinnin pienten kustannusten takia.



Kuva 38 Liikenteen investoinnit ja operointi 30 vuodelta diskontattuna.



Kuva 39 Liikenteen investointien ja diskontattujen operointikustannusten ero edullisimpaan (Sormimalli A) verrattuna 30 vuoden ajalta.



Kuva 40 Liikenteen investointien ja diskontattujen operointikustannusten vuosittaiskustannusten ero edullisimpaan (sormimalli A) verrattuna.



## Liikkumisen arki eri rakennemalleissa

### Työssäkäynti

**Sormimalleissa** työpaikkojen merkittävin kasvu kohdistuu erityisesti Kehä III:n vyöhykkeelle Vantaalle sekä myös Espooseen, Keravalle ja Järvenpäähän. Lisäksi uusiin asemanseutuyhdyskuntiin syntyy asumiseen kytkeytyviä palvelutyöpaikkoja. Sormimalleissa työpaikat sijaitsevat melko tiiviisti ja rakentamiseen nähden melko keskittyneesti, joten niille on mahdollista toteuttaa hyvät joukkoliikenneyhteydet, jotka perustuvat raideliikenteen ohella linja-autoliikenteeseen. Etäämmälle syntyy lähinnä asumiseen kytkeytyviä palvelualan työpaikkoja, joihin työvoimaa on löydettävissä myös paikallisesti.

Työpaikkojen lisäykset ovat sijainniltaan hyvin tasapainossa asukasmäärien lisäysten ja myös nykyisen rakenteen suhteen. Useimmille uusista työpaikka-alueista on hyvät tai kohtuulliset seudulliset, mutta osin liityntäliikenteeseen nojautuvat raideliikenneyhteydet. Työmatkojen kokonaispituus ei kasva sormimalleissa erityisen suuriksi, mutta etäisyydet asuinalueilta asemille ja asemilta edelleen työpaikoille muodostuvat paikoin melko pitkiä. Lyhimmät työssäkäyntietäisyydet ovat sormimalleissa A ja C.

**Silmukkamallissa** uudet työpaikat keskittyvät nykyisille ja uusille asemaseuduille. Huomattava osa uusista työpaikoista sijoittuu Kehäradan asemaseuduille. Osalle uusista asemanseuduista sijoittuu myös asumisesta riippumattomia työpaikkoja, joissa käydään töissä ympäri seutua.

Uudet työpaikka-alueet ovat melko hyvin tasapainossa asukaslisäysten suhteen, mutta eivät nykyisen asumisen rakenteen suhteen. Uudet työpaikka-alueet ovat selvästi sormimalleja väljemmät ja uusien työpaikkojen keskimääräinen etäisyys maakunnan ytimestä on malleista suurin. Uudet työpaikka-alueet kuitenkin kytkeytyvät raideliikenteellä hyvin sekä asuinalueisiin että tosiinsa, joten raideliikenteen merkitys työssäkäynnissä korostuu selvästi. Vaikka työmatkojen kokonaispituus kasvaa suureksi, etäisyydet asemille sekä asunnoista että työpaikoilta ovat kaikkein pienimmät. Henkilöautoliikenteen suoritteiden kasvua hillitsee se, että pitkillä, seudun keski- ja reunaosilta pääkaupunkiseudulle suuntutuvilla työmatkoilla raideliikennematkojen osuus on suuri.

**Monikeskusmalleissa** työpaikkojen kasvu keskittyy pääosin pääkaupunkiseudulle nykyistä rakenteen tuntumaan tai sitä täydentäen. Toisaalta hajanaista,

väljää työpaikkarakennetta syntyy myös eri puolille Uuttamaata, mutta pääasiassa asutustaajamien yhteyteen. Työpaikkalisäykset ovat sijainniltaan melko hyvin tasapainossa asumisen kasvun ja myös nykyrakenteen suhteen. Uudet työpaikka-alueet muodostuvat kuitenkin väljemmiksi kuin sormimalleissa. Taajamien ulkopuolelle kehittyvän asutuksen työssäkäynti jää lähinnä henkilöauton varaan ja työmatkat ovat pitkiä. Kylä- ja hajamalleilla ei ole olennaista eroa tässä suhteessa.

Koska merkittävä osa uusista työpaikka-alueista jää raideliikenteen palvelun ulkopuolelle, säilyy linja-autoliikenteen merkitys työssäkäynnissä suurena. Työmatkojen kokonaispituus ei kasva erityisen suuriksi, mutta joukkoliikenneyhteydet asuinalueilta uusille työpaikka-alueille jäävät melko hajanaisiksi.

### Asiointi

**Sormimalleissa** uusi asuminen painottuu nykyistä rakennetta täydentävästi tai asukasmääriltään suuriin asemayhdyskuntiin. Tämä tarjoaa hyvät edellytykset sijoittaa päivittäispalvelut siten, että suuri osa niistä löytyy kävely- tai pyöräilyetäisyydeltä uusilta asuinalueilta. Asemanseutujen suuri maantieteellinen koko johtaa kuitenkin siihen, että osa asukkaista jää melko kauas yhdyskuntien palvelukeskustoista, jotka syntyvät asemien tuntumaan. Asemia syöttävä liityntäbussiliikenne on tarpeen useilla alueilla, mutta edellyttää riittävän tehokasta maankäyttöä liityntäreittien varteen. Erikoispalvelut löytyvät suurimmista keskuksista ja ne ovat saavutettavissa melko hyvin raide-liikenteellä. Parhaiten erikoispalvelut ovat saavutettavissa sormimalleissa A ja C, joissa asumisen painopiste on lähinnä maakunnan ydintä.

**Silmukkamallissa** uudet asuinalueet on muodostettu uusille, sormimallin asemayhdyskuntia huomattavasti pienempiin asemataajamiin. Näiden taajamien väestöpohja mahdollistaa vain suppeat päivittäispalvelut. Tämä johtaa siihen että erikoispalveluiden ohella useat päivittäispalvelut joudutaan hakemaan oman asuintaajaman ulkopuolelta. Vaikka palvelut ovat hyvin saavutettavissa raideliikenteellä, on asiointi useiden palveluiden hakeminen selvästi hankalampaa ja synnyttää matkustamista ja tieliikennettä selvästi enemmän kuin sormimalleissa. Toisaalta ne palvelut, jotka asemataajamista löytyvät, ovat hyvin saavutettavissa myös jalan.

**Monikeskusmalleissa** asiointiliikkuminen on kaksijakoista. Nykyisiä taajamia täydentävän asumisen osalta asiointi sekä päivittäis- että erikoispalvelujen

suhteen säilyy melko hyvänä. Toisaalta taajamien ulkopuolelle syntyvän asutuksen osalta palvelut jäävät etäälle ja ne ovat vaikeasti saavutettavissa ilman henkilöautoa. Kylä- ja hajamallit eivät eroa olennaisesti toisistaan tässä suhteessa.

### Kouluikäisten liikkuminen

Päiväkoti- ja alakouluikäisten lasten liikkuminen on helppointa silmukkamallin asemayhdyskunnissa, jossa mm. päiväkotia ja alakoulu löytyvät kävelyetäisyydeltä. Yläkouluja ja lukioita ei kuitenkaan löydy kaikista silmukkamallin asemayhdyskunnista, jolloin osa vanhemmista lapsista joutuu matkustamaan kouluun junalla.

Sormimallin asemayhdyskunnista löytyy myös yläkoulut ja lukiot, jolloin myös vanhempien lasten liikkuminen painottuu yhdyskuntien sisälle. Toisaalta etäisyydet yhdyskuntien sisällä ovat reuna-alueiden asukkailla selvästi pidemmät kuin silmukkamallissa.

Monikeskusmalleissa taajamien ulkopuolelle syntyvän asutuksen osalta kouluikäisten liikkuminen perustuu pitkälti kyydityksiin. Näillä alueilla myös kevytliikenteen väylästä on usein puutteellinen, mikä haittaa lasten muutakin liikkumista. Toisaalta taajamia täydentävän asutuksen osalta kouluikäisten liikkumisessa ei ole erityisiä ongelmia.

### Autottoman elämäntavan edellytykset

Autottoman liikkumisen edellytykset paranevat nykytilanteeseen kaikissa malleissa lukuunottamatta monikeskusmalleja. Useimmilla perhetalouksilla tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että tarve toisen henkilöauton hankintaan vähenee. Tämä kuitenkin edellyttää osassa malleista huomattavaa panostamista raideliikennejärjestelmiin.

Autottoman elämäntavan edellytykset ovat parhaat sormimalleissa, joista selvästi paras tässä suhteessa on malli A. Tässä mallissa sekä asumisen että työpaikkojen tiiveys on suurin, mikä mahdollistaa tehokkaan joukkoliikenteen järjestämisen. Sormimallissa A palveluiden ja työpaikkojen saavutettavuus on hyvä ja etäisyydet keskimäärin lyhimmat. Heikommat edellytykset autottomuudelle ovat monikeskusmalleissa, erityisesti taajamien ulkopuolella.

### Valtakunnalliset ja kansainväliset yhteydet

Sormi- ja silmukkamallit sisältävät lentoaseman kaukoliikenneyhteyden, jonka investointikustannusarvioista puolet on kohdistettu rakennemalleille. Sormimalli B1 sisältää uuden Helsinki-Pietari-radan Porvoon, Loviisan ja Kotkan kautta (HELI, investointikustannukset Loviisaan saakka on kohdistettu rakennemallille B1). Sormimalli B3 sisältää uuden Helsinki-Turku –radan Lohjan kautta (investointikustannukset Lohjalle saakka on kohdistettu rakennemallille B3). Silmukkamalli sisältää uuden Porvoon kautta kulkevan Lentoasema-Pietari –radan (HEPI). Tallinnan rautatietunneli sisältyy sormimalleihin B ja C. Kokonaisarvioinnissa on syytä huomioida, ettei Tallinnan tunneliyhteyden investointikustannuksia ole arvioitu eivätkä ne sisälly sormimallien B ja C investointikustannuksiin. Toisaalta Tallinnan tunneliyhteyden toteutuminen ei välttämättä liity mihinkään tiettyyn rakennemalliin, vaan sen voi ajatella toteutuvan tai olevan toteutumatta rakennemalleista riippumatta.

Parhaat kansainväliset ja kotimaiset yhteydet ovat sormimallissa B1, joka sisältää lentoaseman kaukoliikenneyhteyden, HELI-radan Pietariin sekä Tallinnan rautatieyhteyden. Lentoaseman radalle ja HELI-radalle on sijoitettu myös joitakin taajamajunavuoroja, jotka palvelevat liikkumista myös maakunnan sisällä. Pietarin rata ja Tallinnan ratatunneli yhdessä luovat edellytykset merkittävän kansainvälisen liikenteen solmupisteen syntymiselle Helsingin seudulle, mutta Pietarin suunnan yhteys lentoasemalle jää vaihdolliseksi.

Sormimalleissa B2, B3 ja C Pietarin yhteys kulkee lentoasemaradan ja Lahden kautta, mikä yhdessä Tallinnan tunnelin kanssa luo edellytykset merkittävän kansainvälisen, valtakunnallisen ja seudullisen liikenteen solmupisteen syntymiseen Helsinki-Vantaan lentoaseman yhteyteen. Sormimallissa B3 on lisäksi kaukoliikenneyhteys Turkuun Lohjan kautta kulkevat radan kautta, joka parantaa Lohjan alueen kaukoliikenneyhteyksiä, mutta saattaa heikentää Raaseporin alueen yhteyksiä.

Myös sormimallissa A ja silmukkamallissa lentoaseman kaukoliikenneyhteys ja sen taajamajunavuorot edistävät valtakunnallisia ja kansainvälisiä yhteyksiä sekä seudullisia yhteyksiä. Myös näissä malleissa lentoaseman yhteyteen muodostuneet merkittävät valtakunnallisen ja seudullisen liikenteen keskus, jota silmukkamallissa tehostaa lisäksi uusi nopeampi HEPI-rata Pietariin.

Monikeskusmallissa ei ole Kehäradan lisäksi muita merkittäviä uusia kansainväliseen tai kotimaan kaukoliikenteeseen vaikuttavia uusia yhteyksiä.



## Rakennemallien herkkyys toimintaympäristön kehitykselle

Liikkumisen ja liikenteen kannalta suurimmat tulevaisuuden epävarmuustekijät liittyvät henkilöauton käytön edellytyksiin ja toisaalta liikenneverkon investointien ja joukkoliikenteen operoinnin toteutumiseen.

Henkilöautoilun edellytysten heikentyminen esimerkiksi polttoaineen saataavuuden heikentymisen, uusien energiaratkaisujen kalleuden tai tieliikenteen uusien ympäristöverojen myötä heikentää selvimmin yhdyskunnan toimivuutta monikeskusmallissa, jossa henkilöautoriippuvuus on suurinta. Vastavasti vähiten herkkä henkilöautoilun edellytysten muutoksille on sormimalli A, jossa autoilu ja moottoroitu liikkuminen yleensäkin on vähäisintä.

Suurien liikenneinvestointien toteuttamisesta riippuvain maankäyttörakenne on silmukkamallissa, jossa on sekä raide- että tieliikenteen investoinnit ovat kaikkein suurimmat. Silmukkamalli on myös riippuvaisin raideliikenteen operointiin käytettävissä olevasta rahoituksesta.

Monikeskusmallissa on vähiten raideinvestointeja ja joukkoliikenteen operointia, mutta malli on herkkä tieliikenteen investointien toteutumiselle.

Liikenneverkon yhteenlaskettu investointitarve on pienin sormimallissa A, joka tästä syystä on vähiten herkkä liikenneinvestointien rahoitukselle.

## Päätelmät ja suositukset

### Sormimallit

Liikkumisen ja liikenteen kannalta selkeästi paras kaikista tutkituista malleista on sormimalli A. Uusi asuminen ja uudet työpaikat tiivistävät nykyistä rakennetta ja täydentäminen painottuu maakunnan ytimeen tai sen tuntumaan ratojen lähelle. Tämä luo hyvät edellytykset kävelyille, pyöräilylle sekä joukkoliikenteelle. Rakenne mahdollistaa läheltä löytyvät palvelut ja lyhyet työmatkat. Sormimallissa A on vähemmän uusia asemanseutuja kuin muissa sormimalleissa, mutta ne ovat tiiviimpiä. Myös nykyinen rakenne tiivistyy sormimallissa A enemmän kuin muissa sormimalleissa. Sormimallissa A myös henkilöautomatkojen määrä, liikennesuorite ja hiilidioksidipäästöt ovat kaikkein pienimmät. Myös liikennejärjestelmän investoinnit ja operointikustannukset ovat useisiin muihin malleihin nähden pienet.

Liikkumisen tunnuslukuja ja mm. autottoman liikkumisen edellytyksiä on sormimallissa A mahdollista vielä parantaa tehostamalla edelleen nykyisten

asemanseutujen maankäyttöä, perustamalla uusia asemayhdyskuntia nykyisten ratojen varsille, jatkamalla esimerkiksi metroa idässä ja lännessä sekä painottamalla asemayhdyskuntien uutta maankäyttöä lähemmäksi asemia.

Sormimalleissa B1, B2 ja B3 syntyy uusia asemayhdyskuntia melko etäälle maakunnan ytimestä. Uudet asemayhdyskunnat ovat myös varsin laajoja eivätkä kovin tiiviitä, mikä luo haasteita kevytliikenteen ja joukkoliikenteen järjestelyille ja käytölle. Näistä sormimalleista liikkumisen kannalta paras on malli B2, jossa uusia maankäyttöä on hieman tiiviimpää ja painottuu lähemmäksi maakunnan ydintä kuin muissa B-malleissa. Myös B-sarjan sormimalleissa asemayhdyskuntien uutta maankäyttöä tulisi tiivistää lähemmäksi asemia. Koska esimerkiksi sormimallit B1 ja B3 on kuvattu melko kaavamaisesti samankaltaisina asemayhdyskuntina suurin piirtein yhtä etäällä seudun ytimestä, ei näiden mallien välille synny merkittäviä eroja käytetyillä arviointimenetelmillä.

Sormimallissa C uudet asemayhdyskunnat syntyvät suhteellisen lähelle maakunnan ydintä, mikä on liikkumisen ja liikenteen kannalta myönteistä. Mallin C ongelmana on kuitenkin rakenteen väljyys, joka johtuu siitä, että uusia suuria asemayhdyskuntia syntyy liian monta maankäytön kokonaiskasvuun nähden. Vähentämällä uusien ratasormien määrää ja keskittämällä maankäytön kasvu lähemmäksi asemia voidaan rakennetta tiivistää, jolloin malli ja sen liikkuminen ja liikenne alkavat muistuttaa sormimallia A.

Sormimallit eroavat yleisrakenteen lisäksi toisistaan selvästi myös maankäytön tiheyden perusteella, minkä takia laaditut vertailut eivät sellaisenaan sovellu yleisrakenteiden vertailuun. Näin ollen laadittujen tarkastelujen perusteella ei voi tehdä selkeitä päätelmiä yksittäisten raidesormien keskinäisestä liikenteellisestä paremmuudesta. Rakennemalleja vertaamalla ei voida myöskään tehdä päätelmiä esimerkiksi yhden pitkän sormen tai useamman lyhyen sormen mukaisen perusrakenteen liikenteellisestä paremmuudesta, koska tarkastelluissa rakennemalleissa maankäyttö eroaa selvästi toisistaan myös mm. asumisen tiheyden ja keskittyneisyyden osalta.

Tehtyjen tarkastelujen perusteella näyttää kuitenkin siltä, että etäälle seudun ytimestä painottuva rakenne pidentää matkan pituuksia, koska työssäkäynti pääkaupunkiseudulla säilyy rakenteen muutoksista huolimatta edelleen merkittävänä. Tämä puolestaan lisää raideliikenteen operoinnin kustannuksia ja saattaa aiheuttaa pääväylien parantamistarvetta pitkällekin pääkaupunki-

seudun ulkopuolelle. Pääkaupunkiseudulle suuntautuvien joukkoliikennematkojen suhteellinen osuus myös pienenee, mitä kauemmas pääkaupunkisedusta mennään, mikä puolestaan vähentää raideinvestoinnin käyttöä ja raideliikenteen osuutta kaikesta liikkumisesta.

### **Silmukkamalli**

Silmukkamallissa hyvää on uuden maankäytön sijoittuminen hyvin lähelle asemia, mikä mahdollistaa erittäin raideliikennepainotteisen joukkoliikennjärjestelmän. Mallin ongelmana on kuitenkin se, että nykyisen rakenteen hyödyntäminen ja tiivistäminen jää vähäiseksi, jolloin uudet asemayhdyskunnat jäävät irrallisiksi ja etäällä sijaitseviksi asuinlähiöiksi vailla hyviä palveluja. Vaikka raideliikenteen käytön edellytykset ovat erinomaiset, uuden rakenteen väljyys ja hajanaisuus pidentävät matkoja myös henkilöautoliikenteen osalta, minkä takia liikenteen kasvihuonepäästöt asukasta kohti säilyvät suhteellisen suurina.

Silmukkamalli on myös erittäin kallis liikenteen investointien ja operointikustannusten kannalta.

Liikkumisen ja liikenteen näkökulmista silmukkamallin uusia ratakäytäviä tulisi silmukkamallissa lyhentää ja vähentää, jolloin asemanseuduista voitaisiin kehittää vahvempia ja toisaalta myös nykyisen rakenteen tiivistämiseenkin jäisi resursseja. Näin myös liikenneverkon investointi- ja operointikustannukset saataisiin kohtuullisimmaksi.

Asemayhdyskuntien rooleja tulisi kehittää siten, että osa asemanseuduista profiloituisi vahvemmiksi palvelukeskuksiksi, joissa myös työpaikkoja ja asukkaita olisi enemmän, mutta kuitenkin kävelyetäisyys asemalle (enintään 1 km) säilyttäen. Toisaalta osa asemayhdyskunnista voisi jäädä pientalovaltaisiksi asuinalueiksi.

### **Monikeskusmallit**

Monikeskusmalleissa liikkumisen ja liikenteen kannalta hyvää on nykyisten taajamien maankäytön tiivistäminen ja täydentäminen sekä liikenneverkon kohtuulliset investointikustannukset. Maankäytön lisääminen myös taajamien ulkopuolella kuitenkin hajauttaa rakennetta ja johtaa riippuvuuteen henkilöauton käytöstä. Taajamien ulkopuolinen maankäyttö on myös kylämallisä niin väljää, ettei liikkumisedellytykset juurikaan poikkea hajamallista.

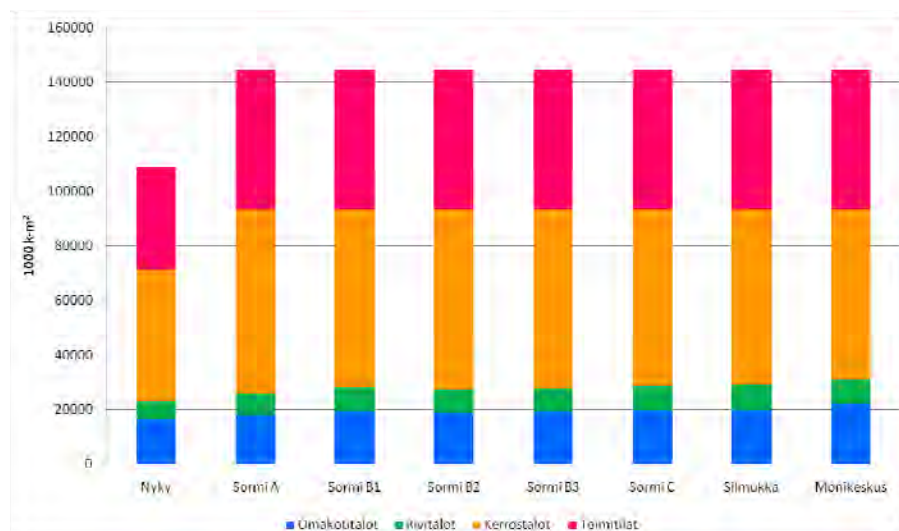
Liikkumisen ja liikenteen kannalta monikeskusmalleja voidaan parantaa painottamalla uutta maankäyttöä taajamien ulkopuolelta taajamien sisälle tai reunoille.

## 6. Ympäristö ja ilmasto

### Rakennusten energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt

Rakennusten energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt on arvioitu asuinrakennusten ja toimitilojen osalta. Kasvihuonekaasupäästöihin sisältyvät hiilidioksidin (CO<sub>2</sub>), metaanin (CH<sub>4</sub>) ja typpioksiduulin (N<sub>2</sub>O) päästöt, jotka on muunnettu hiilidioksidiekvivalenttipäästöiksi (CO<sub>2</sub>-ekv.) kertomalla metaanipäästöt luvulla 21 ja typpioksiduulipäästöt luvulla 310.

Rakennuskannan kerrosala kasvaa kaikissa malleissa nykyisestä noin 33 %. Lisäksi asumisväljyyden kasvu aiheuttaa noin 10 miljoonan kerrosneliömetrin kasvun eli rakennuskannan kokonaiskasvu on noin 42 % nykyiseen verrattuna.



Kuva 41 Rakennusten kerrosala.

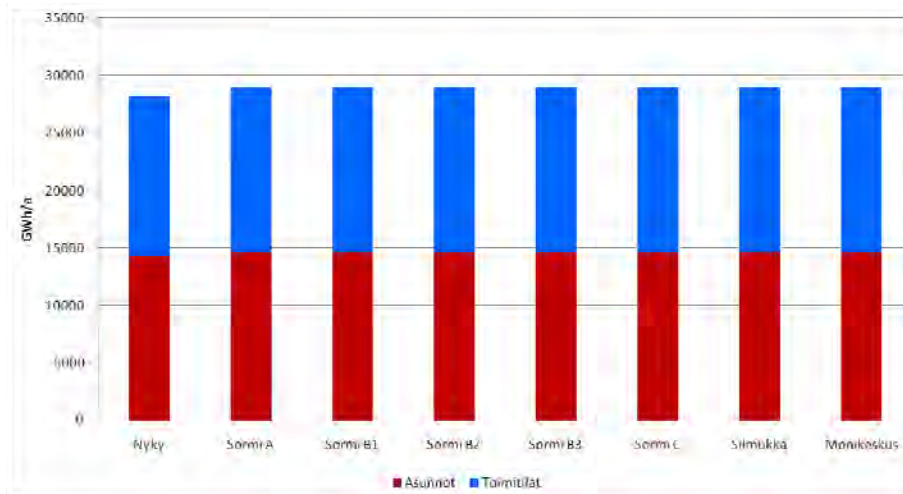
Nykyisen rakennuskannan energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt on arvioitu Uudenmaan liiton kasvihuonekaasupäästöjen laskentojen perusteella (Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990, 2003 ja 2006, Uudenmaan liiton julkaisuja E 103 – 2009). Itä-Uudenmaan rakennusten lämmitystapaja-kauma on arvioitu rakennus- ja huoneistorekisterin tietojen perusteella ja tiedot on yhdistetty Uudenmaan rakennusten tietoihin.

Nykyisen rakennuskannan ominaisenergiankulutus (kWh/k-m<sup>2</sup>) on arvioitu sekä nykytilanteen mukaisena että vuoden 2035 tilanteessa. Energiatohokkuuden on oletettu paranevan ja ominaisenergiankulutuksen pienenevän 14 % nykytilanteesta.

Uuden rakennuskannan energiatohokkuuden arvioidaan olevan huomattavasti parempi kuin nykyisen rakennuskannan. Energiatohokkuusmääräykset kiristyvät voimakkaasti mm. kansainvälisten ilmastonmuutoksen hillitsemiseen tähtäävien sitoumusten sekä kansallisten ilmasto- ja energiavoitteiden vuoksi. Matalaenergiarakentamisen arvioidaan yleistyvän.

Uusien asuinrakennusten ominaisenergiankulutuksen arvioidaan tässä pienenevän lämmityksen osalta noin 57 % ja sähkönkulutuksen osalta noin 17 % nykyisen rakennuskannan keskimääräisestä kulutuksesta. Uusien toimitilojen ominaislämmönkulutuksen arvioidaan pienenevän noin 57 % ja sähkönkulutuksen noin 32 % nykyisen rakennuskannan keskimääräisestä kulutuksesta.

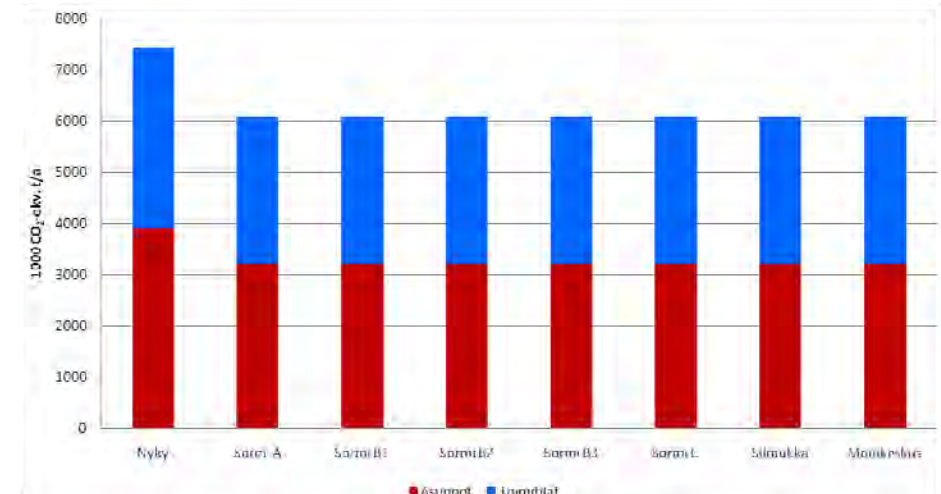
Rakennusten energiankulutuksen arvioidaan kasvavan nykyisestä noin 28 terawattitunnista noin 29 terawattituntiin eli noin 3 %. Ilman nykyrakennuskannan energiatohokkuuden arvioitua paranemista energiankulutus kasvaisi 33 terawattituntiin eli kaikkiaan 17 % nykyisestä. Jos myös uusien rakennusten ominaisenergiankulutus pysyisi nykyisellä tasolla, energiankulutus kasvaisi nykyisestä kaikkiaan 30 – 37 %, vähiten malleissa A ja eniten monikeskusmalleissa.



Kuva 42 Rakennusten energiankulutus. Energiatehokkuuden oletetaan paranevan huomattavasti nykyisestä.

Rakennusten energiankäytöstä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt on arvioitu sekä nykyisten ominaispäästöjen mukaisina että ottaen huomioon energiategokkuuden paranemisen ja energiantuotannon ominaispäästöjen arvioidun pienenevän noin 52 % nykyisestä. Tämä johtuu arvioidusta uusiutuvien energialähteiden lisääntyvästä käytöstä. Muiden lämmitystapojen keskimääräisten päästöjen arvioidaan pienenevän asuntojen osalta 35 % ja toimitilojen osalta 28 % nykyisestä. Tämä johtuu arvioidusta talokohtaisten lämmitystapojen muutoksesta nykyistä enemmän uusiutuvia energialähteitä käyttäviksi. Muun sähkönkäytön keskimääräisten ominaispäästöjen arvioidaan pienenevän 8 % nykytilanteeseen verrattuna.

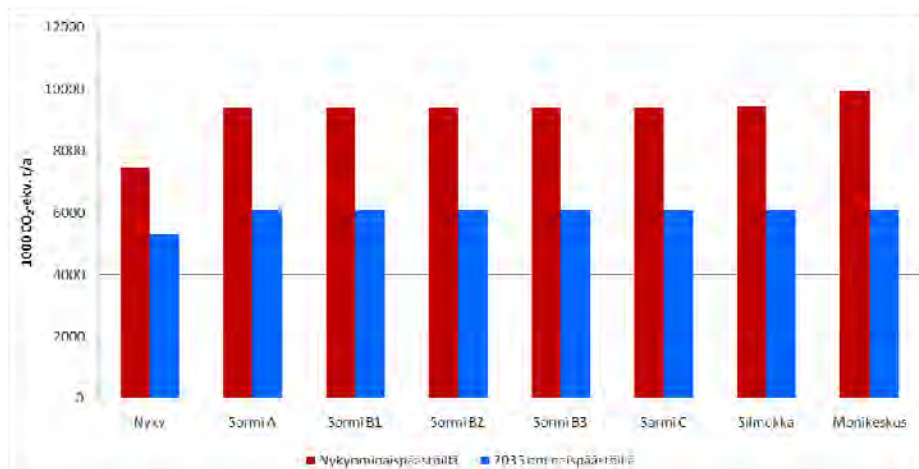
Rakennusten energiankäytöstä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt kasvavat nykyisestä 7,4 miljoonasta hiilidioksidiekvivalenttitonniin eri malleissa noin 0,8 miljoonalla hiilidioksidiekvivalenttitonniin eli noin 8,2 miljoonaan tonniin. Kun otetaan huomioon arvioitu nykyisen rakennuskannan ominaispäästöjen aleneminen, kokonaispäästöt laskevat nykyisestä noin 6 miljoonaan hiilidioksidiekvivalenttitonniin. Lisäksi asumisväljyyden kasvu lisää päästöjä noin 0,4 miljoonalla hiilidioksidiekvivalenttitonniin.



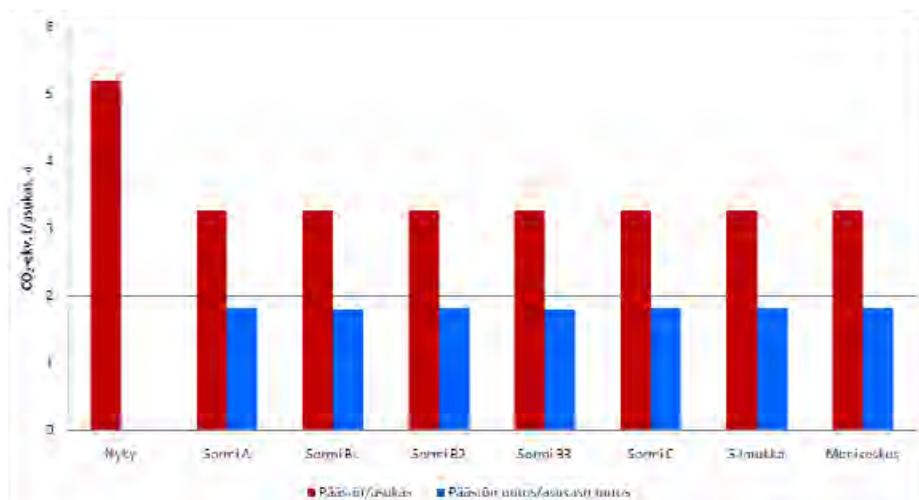
Kuva 43 Rakennusten energiankäytöstä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt. Ominaispäästöjen arvioidaan pienenevän huomattavasti nykyisestä.

Rakennuskannan kasvu lisää energiankulutusta ja kasvihuonekaasupäästöjä riippuen ominaisenergiankulutuksen, lämmitystapojen ja energiantuotannon ominaispäästöjen kehityksestä.

Koska asumisen ja työpaikkojen mitoitus on kaikissa malleissa sama, rakennuskannan kasvu on malleissa yhtä suuri. Samasta syystä erot mallien välillä energiankulutuksessa ja kasvihuonekaasupäästöissä ovat pienet. Eroja aiheuttaa ainoastaan lämmitystapaeroista. Koska arvioinnissa on pyritty tavoitteellisiin oletuksiin myös lämmitystapojen ja niiden ominaispäästöjen kehityksessä, kasvihuonekaasupäästöjen erot mallien välillä ovat pienet. Jos lämmitystavat ja ominaispäästöt olisivat nykyisten mukaisia myös rakennemallien toteutuessa, monikeskusmalleissa aiheutuisi muita malleja selvästi enemmän päästöjä.



Kuva 44 Rakennusten kasvihuonekaasupäästöt nykyisten ja vuoden 2035 ominaispäästöjen perusteella.



Kuva 45 Rakennusten kasvihuonekaasupäästöt asukasta kohden ja päästömuutokset asukasmuutosta kohden.

Asukasta kohden lasketut päästöt vähenevät tehtyjen oletusten mukaan nykyisestä noin 5,2 hiilidioksidiekvivalenttitonniasta/asukas noin 3,3 hiilidioksidiekvivalenttitonniin/asukas. Mallien uuden rakennuskannan aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt uutta asukasta kohden ovat noin 1,8 hiilidioksidiekvivalenttitonniin/asukas.

Keskeisenä epävarmuustekijänä arvioissa on rakennusten ominaisenergiankulutuksen ja ominaispäästöjen kehitys. Mikäli ominaiskulutuksen ja -päästöjen kehitys on arvioitua hitaampaa, energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt kasvavat nykyisestä huomattavasti arvioitua enemmän.

Mallien mitoitukseen liittyvä epävarmuustekijä on asumisväljyyden kehitys eri talotyyppien osalta. Mikäli talotyyppien väliset keskimääräiset asumisväljyserot pysyisivät nykyisellään, omakotitalo- ja kerrosalaa tarvittaisiin huomattavasti malleissa esitettyä enemmän ja energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt olisivat selvästi muita suurempia monikeskusmalleissa.

### Liikenteen kasvihuonepäästöt

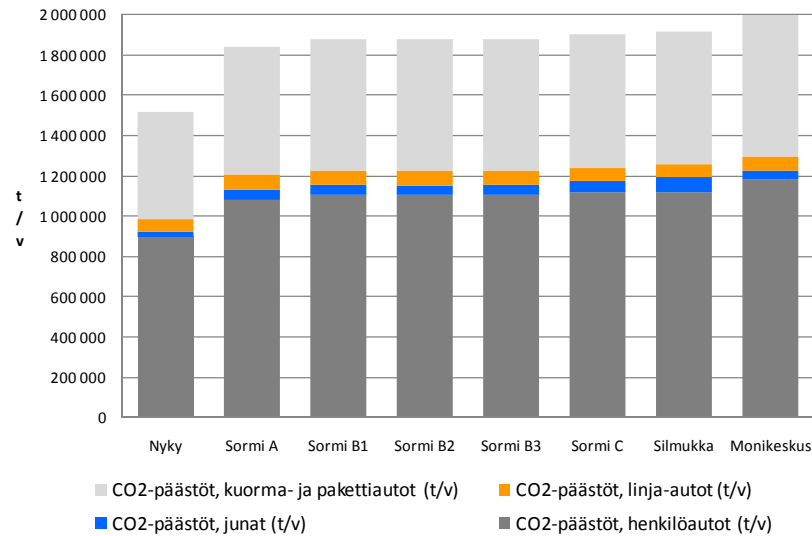
Liikenteen päästöt on laskettu VTT:n LIPASTO-järjestelmän yksikköpäästöjen sekä henkilöautoliikenteen ja joukkoliikenteen arvioitujen liikenne- ja matkustussuoritteiden perusteella. Yksikköpäästöt on laskettu nykytilanteen uusimman kaluston mukaisesti. Kuorma-autojen ja pakettiautojen liikennesuoritemuutoksia ei ole ennustemalleilla laskettu, vaan niiden on arvioitu muuttuvan eri vaihtoehdoissa vastaavalla tavalla kuin henkilöautoliikenteen.

Liikenteen kasvihuonepäästöt muodostuvat pääosin henkilöautojen päästöistä sekä kuorma- ja pakettiautojen päästöistä. Joukkoliikenteen päästöt ovat kokonaisuuteen nähden vähäiset.

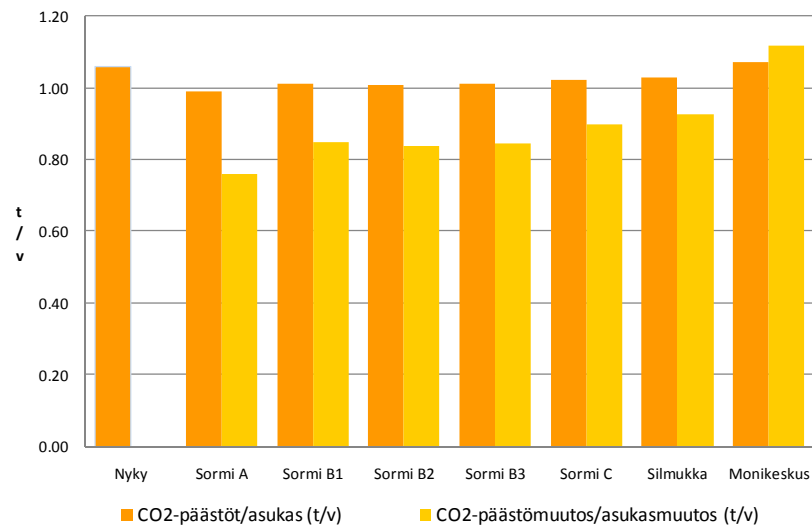
Erot liikenteen kokonaispäästöissä ovat malleissa alle 10 %, mutta erot päästömuutoksissa lisäasukasta kohti ovat huomattavasti suuremmat, jopa lähes 50 %. Monikeskusmalli on ainoa, jossa maankäytön ja liikenneverkon kehittyminen johtaa hivenen nykyistä suurempiin päästöihin asukasmääriin suhteutettuna. Pienimmät päästöt ovat sormimallissa A.

Erot liikenteen kasvihuonepäästöissä johtuvat pääosin eroista henkilöauton kulkutapaosuuksista sekä henkilöautomatkojen keskipituuksissa.





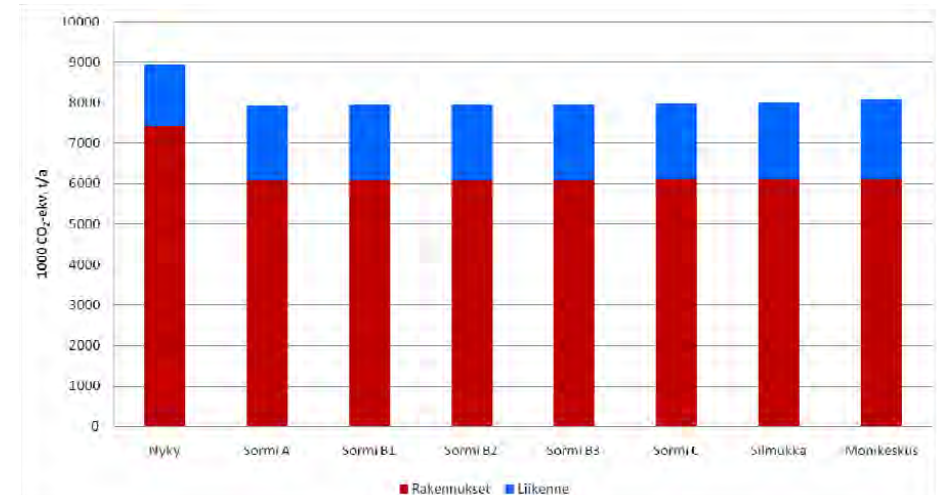
Kuva 46 Arvio liikenteen kasvihuonekaasupäästöistä.



Kuva 47 Arvio liikenteen kasvihuonepäästöistä asukasmääriin suhteutettuna.

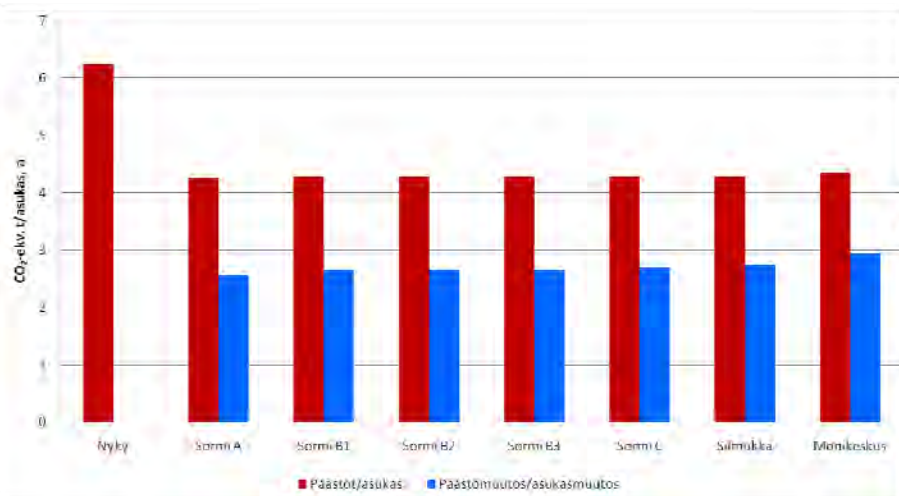
Rakennuksista ja liikenteestä aiheutuu kasvihuonekaasupäästöjä nykytilanteessa yhteensä 8,9 miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia. Rakennemalleista aiheutuu päästöjä kaikkiaan 7,9 – 8,1 miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia. Mallin A päästöt ovat hieman muita pienemmät ja monikeskusmallien päästöt muita suuremmat.

Asukasta kohden lasketut rakennuksista ja liikenteestä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt ovat nykytilanteessa 6,2 hiilidioksidiekvivalenttitonnia/asukas. Rakennemallien päästöt ovat 4,3 – 4,4 hiilidioksidiekvivalenttitonnia/asukas. Pienimmät päästöt ovat mallissa A ja suurimmat monikeskusmalleissa.

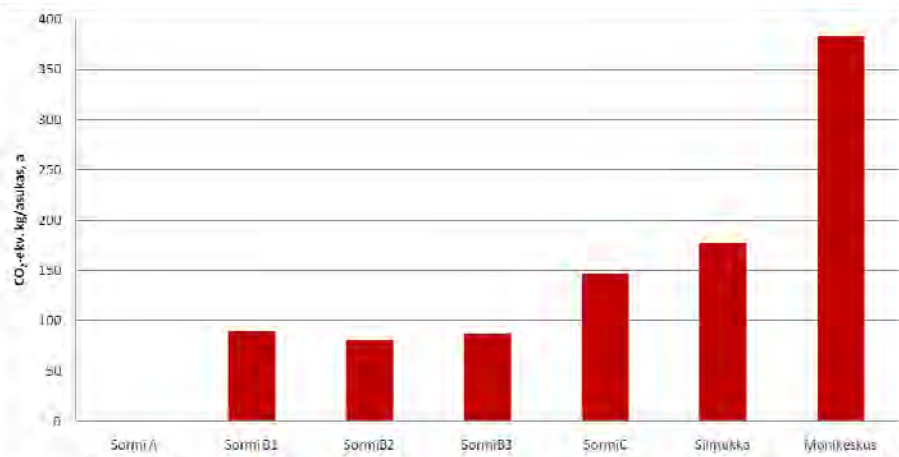


Kuva 48 Rakennuksista ja liikenteestä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt yhteensä.

Kuva 49



Kuva 50 Rakennusten ja liikenteen kasvihuonekaasupäästöt asukasta kohden ja päästömuutokset asukasmuutosta kohden.



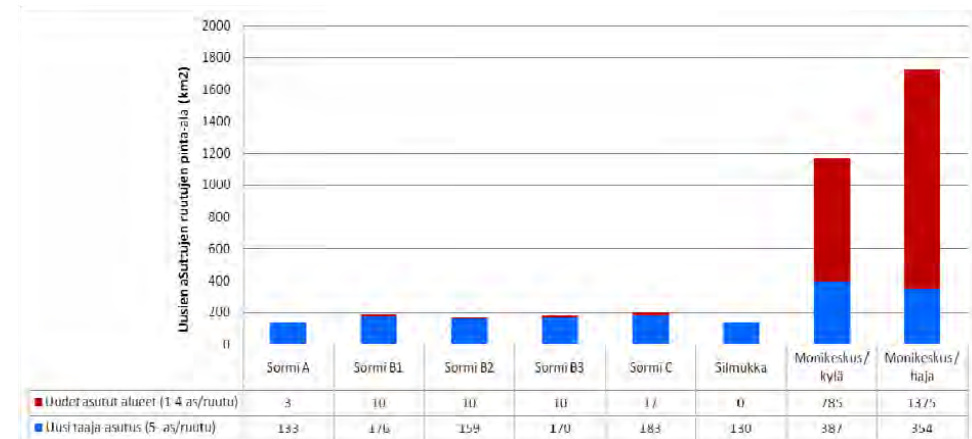
Kuva 51 Rakennusten ja liikenteen kasvihuonepäästöjen muutos uutta asukasta kohti vuodessa, ero verrattuna parhaaseen. Sormimallin A vuosipäästöjen muutos on 2 565 kg/uusi asukas, joten ero eniten päästöjä aiheuttavaan monikeskusmalliin on noin 15 %.

## Uudet rakentamisalueet

Mallit eroavat toisistaan merkittävästi siinä, kuinka laajalti niissä otetaan kokonaan uusia alueita rakentamisen piiriin nykytilanteeseen verrattuna. Tässä suhteessa esille nousevat erityisesti molemmat monikeskusmallit, joista hajarakentamisen tasaisesti levittävä malli eroaa vielä kylämallistakin merkittävästi.

Silmukkamallissa rakentamisruutujen keskimääräinen tehokkuus ja useiden uusien asemaseutujen sijoittuminen ennestään rakentamisen piirissä oleviin taajamiin aiheuttaa sen, että kokonaan uusien rakentamisruutujen lukumäärä on vähäinen. Sormimalli A perustuu pitkälti nykyisten taajamien täydennysrakentamiseen, joten sen vaatima uusi maa-ala on myös vähäinen.

Tarkastelun tuloksesta on huomattava se, että monikeskusmalleihin koodattu hajarakentaminen puuttuu kokonaan muista malleista. Todellisuudessa suuri osa tästä hajarakentamisesta voisi yhtä hyvin toteutua myös muissa malleissa. Kaikille malleille yhteistä hajarakentamista ei kuitenkaan mallien muodostamisvaiheessa ole erotettu muusta rakenteesta, joten sen vaikutusta ei voi erottaa monikeskusmallien kokonaisuudesta.



Kuva 52 Rakentamiseen käytettävän maa-alan lisääntyminen neliökilometreinä. Sininen väri kuvaa taajan asutuksen ylittävien uusien ruutujen lukumäärää, punainen sellaisia uusia ruutuja, joiden asukasmäärä on alle viisi.

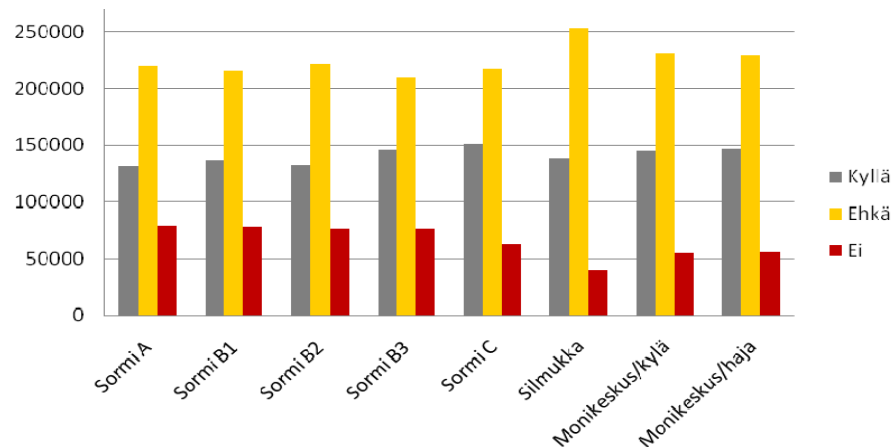
## Ympäristön soveltuvuus rakentamiseen

Alueiden soveltuvuutta rakentamiseen on analysoitu käyttäen apuna valtakunnallisia ja maakunnallisia paikkatietoaineistoja koskien maasto-oloja ja maisemarakennetta, kasvullista luontoa ja suojelualueita sekä kulttuurimaisema-alueita. Lähteenä on käytetty Uudenmaan liitossa tehdyn Mansikka-paikat -tarkastelun tuottamaa aineistoa.

Kunkin indikaattorin osalta on arvioitu ruudun soveltuvuutta rakentamiseen joko niin, että ominaisuus estää rakentamisen sijoittumisen kokonaan ("ei") tai asettaa sille rajoituksia ("ehkä"). Indikaattoreista on sen jälkeen laadittu kolmiportainen yhteenveto seuraavan asteikon mukaan:

- "kyllä": ei rajoittavia merkintöjä
- "ehkä": vain rakentamista rajoittavia tekijöitä
- "ei": yksikin rakentamisen kokonaan kieltävä indikaattori.

Indikaattorien yleisen luonteen vuoksi tuloksista voi havainnoida, miten joillakin alueilla rakentaminen edellyttää tarkempaa yhteensovittamista ympäristöarvojen kanssa. Tällä tarkastelutarkkuudella ei siis voida kategorisesti sulkea alueita pois rakentamisen piiristä. Esimerkiksi rakentamista rajoittavat tekijät, kuten arvokkaat kulttuuriympäristöt ja maisema-alueet, lisäävät nimittäin myös alueiden vetovoimaisuutta asumisen kannalta.

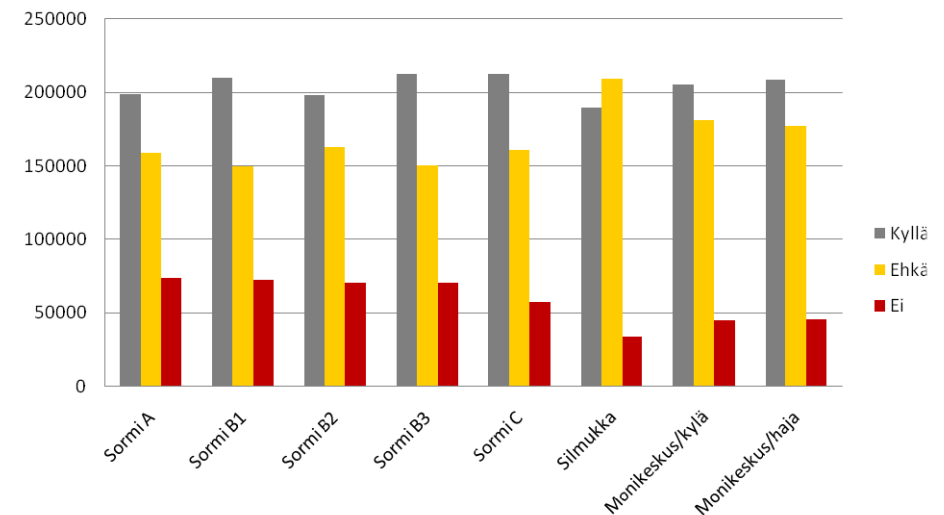


Kuva 53 Asukaslisäysten sijoittuminen rakentamisen soveltuvuuden mukaan eri malleissa kaikki indikaattorit huomioonottaen.

## Maasto-olot ja maisemarakenne

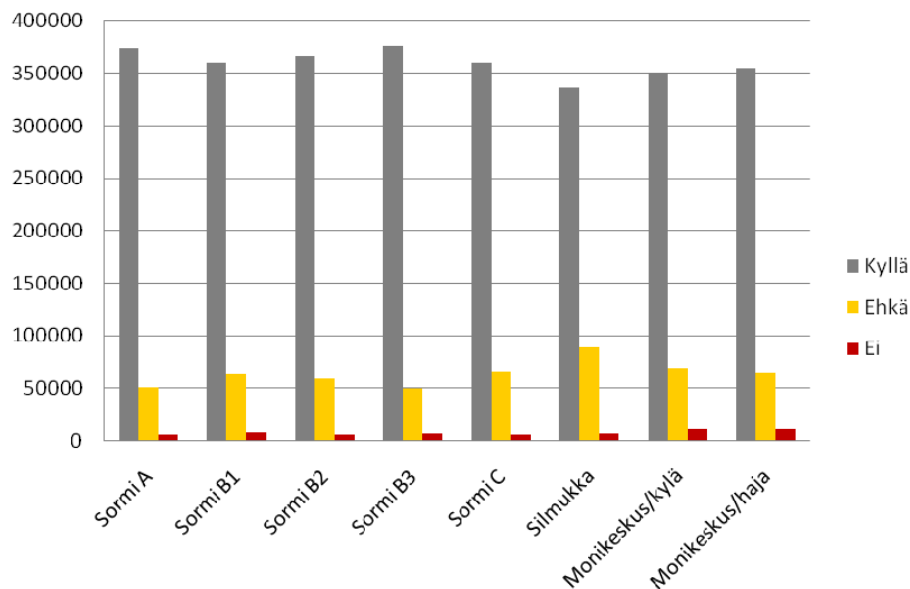
Tarkastelussa on otettu huomioon maaperä, tulvariskialueet ja pohjavesialueet.

Analyysi maasto-olojen suhteen antaa tulokseksi, että sormimalleissa osoitettu asukaslisäys sijoittuu muita malleja useammin alueille, joilla tarkemmassa suunnittelussa on syytä kiinnittää huomiota elottoman luonnon ympäristöarvoihin. Toisaalta silmukka- ja monikeskusmalleissa näitä "ei"-ruutuja näyttää olevan vähemmän. Tämä selittyy sillä, että näiden mallien asukaslisäys sijoittuu muita malleja suuremmalta osin nykyisin jo rakennettuihin ruutuihin. Monikeskusmalleissa uusia rakentamisalueita on paljon, mutta niihin sijoittuu vähän asukkaita suhteessa asukkaiden kokonaislisäykseen.



Kuva 54 Asukaslisäysten sijoittuminen maasto-olojen kannalta.

## Kasvillinen luonto ja suojelualueet



Kuva 55 Asukaslisäysten sijoittuminen luonnonolojen kannalta.

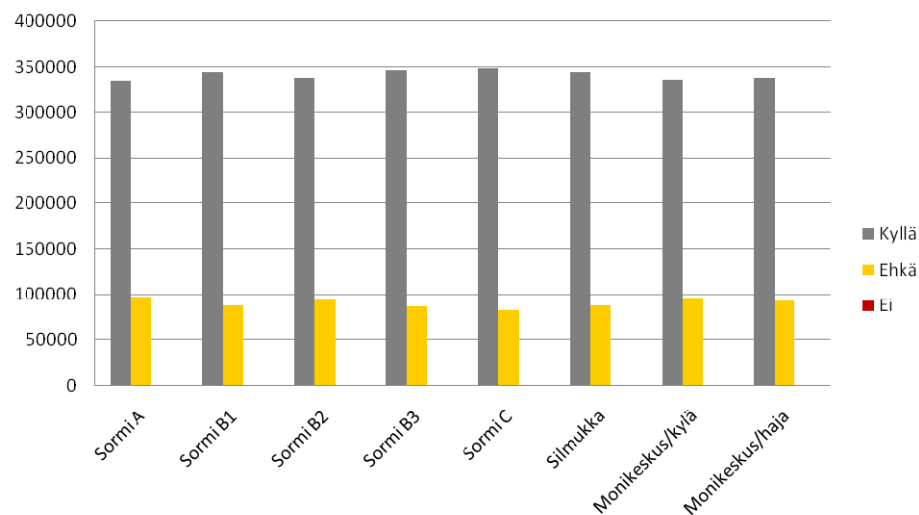
Tarkastelussa on otettu huomioon metsät, pellot, luonnonsuojelualueet, Natura 2000-verkoston kuuluvat alueet sekä luonnonsuojeluohjelma-alueet.

Analyysi luonnonolojen suhteen ei nosta esiin merkittäviä eroja mallien välillä. On otettava huomioon, että jo rakennemalleja laadittaessa on rakennettavista alueista rajattu pois luonnonsuojelualueet ja Natura 2000-verkoston kuuluvat alueet. Tarkastelutaso huomioiden rakennemallien merkittävät erot luonnonolojen kannalta liittyvät luonnon- ja virkistysalueiden sekä ekologien yhteyksien järjestämismahdollisuuksiin tarkemmassa suunnittelussa.

## Lähiluonto ja ekologiset käytävät

Sormimallien laajojen asemanseutujen alueella sekä monikeskusmallien tiivistävässä pääkaupunkiseudun taajamarakenteessa on tarkemmassa suunnittelussa syytä kiinnittää erityistä huomiota rakentamisalueiden sisään jäävien viheryhteyksien toteutumiseen. Näissä malleissa yhtenäiset taajama-alueet ovat jo niin laajoja, etteivät ne etäisyyden vuoksi voi enää nojautua yksinomaan ympäröiviin viheralueisiin.

## Kulttuuriympäristö



Kuva 56 Asukaslisäysten sijoittuminen kulttuuriarvojen kannalta.

Tarkastelussa on otettu huomioon seuraavat inventoinnit: rakennettu kulttuuriympäristö RKY 2000, Rakennettu Uusimaa -inventointiluonnos, maakunnalliset kulttuuriympäristöt, valtakunnalliset ja Itä-Uudenmaan osalta maakunnalliset maisema-alueet sekä muinaisjäännösalueet.

Rakennemalleissa rakentamista ei ole sijoitettu kulttuuriympäristön kannalta ehdottoman epäedullisille alueille. Sormimalli A:ssa, B2:ssa ja monikeskusmalleissa rakentamista sijoittuu muita malleja enemmän alueille, joissa vaaditaan sovittelua kulttuuriympäristön arvojen kanssa.

Kaikissa malleissa on mukana nykyisen taajamarakenteen tiivistyminen ja täydennysrakentaminen asumisväljyyden kasvaessa samalla kun taajamien asukasmäärän oletetaan pysyvän ennallaan. Nykyisiä taajamia myös tiivistetään voimakkaasti erityisesti sormimalli A:ssa, mutta myös muissa malleissa silmukkamallia lukuun ottamatta. Tämä merkitsee lisärakentamispaineita myös sellaisille taajama-alueille, joilla on kulttuurihistoriallisia arvoja. Lisärakentaminen voi edistää tällaisten alueiden elävyyttä ja vetovoimaa, mutta edellyttää huolellista suunnittelua ja yhteensovittamista.

## Ympäristöterveys

Ympäristöterveydellisiä tekijöitä ovat tieliikenteen aiheuttamat melu- ja pienhiukkaspäästöt, mahdollinen radan aiheuttama värinä ja esimerkiksi maaperän pilaantuneisuuteen tai radonpäästöihin liittyvät ongelmat. Näitä ei ole maakunnallisella tasolla mahdollista tarkasti arvioida tai paikantaa, vaan ne joudutaan kohtaamaan tarkemmassa suunnittelussa viime kädessä rakennushankekohtaisesti.

Yleisellä tasolla voidaan kuitenkin sanoa, että ratakäytävien helminauhataajamissa tie- ja rataliikenteen melu, värinä ja estevaikutus muodostavat haasteen, joka asettaa reunaehdoja asemanseutujen tarkemmalle suunnittelulle ja ohjaa niiden toteutuvaa mitoitusta ja taajaman muotoa. Tämä koskee sekä silmukkamallin pieniä helmiä että sormimallien suuria uusia kaupunkiyksiköitä, jotka tuottavat raideliikenteen ohella runsaasti tieliikennettä ja kuormittavat helmiä yhdistäviä ja halkovia liikenneväyliä.

Nykyisillä kaupunkialueilla sormimalli A:n kaltainen taajamien merkittävä tiivistäminen tapahtuu käytännössä alueilla, joiden käyttöön ottamisen on estänyt jokin ympäristön tai maaston haittatekijä. Tämän tekijän poistaminen edellyttää monin paikoin meluntorjuntaan tai ympäristön puhdistukseen tehtävää merkittävää kynnysinvestointia, esimerkiksi vanhojen satama- ja teollisuusalueiden maaperän puhdistusta tai liikenneväylien tunneloimista. Toisaalta nämä investoinnit, joiden rahoituksessa voidaan hyödyntää uudisrakentamisen tuomaa lisäarvoa, hyödyttävät myös ympäröivää olemassa olevaa kaupunkirakennetta.

## Päätelmät ja suositukset

Sormimalli A, joka keskittää rakentamisen nykyisiin taajamiin tai niiden välitörmään läheisyyteen, on yhtenäisten luontoalueiden ja ekologisten yhteyksien säilymisen ja ylläpidon kannalta myönteisin. Toisaalta nykyisten taajamien täydennysrakentaminen ja kokonaan uudet taajamat tulisi kaikissa malleissa suunnitella siten, että lähiluonnon ja taajamien sisäisten viheryhteyksien vaatimukset otetaan huomioon. Asuinympäristön kaupungistuminen voi omalta osaltaan lisätä tarvetta virkistyksen ja vapaa-ajan suuntaamiseen automaattisesti lähemmäs kotoa.

Olemassa olevien taajamien täydennysrakentaminen asettaa haasteen niiden rakennetun ympäristön kulttuuriarvojen säilymiselle. Toisaalta taajamien kulttuuriarvojen säilymisen ja kehittymisen kannalta niiden potentiaalinen elävä hyödyntäminen on useissa tapauksissa museoivaa suojelua kestävämpi vaihtoehto, mikäli se tehdään valistuneesti ympäristöä kunnioittaen.

Monikeskusmallien hajarakentamisen vaihtoehtoista luonnon, virkistyksen ja kulttuurimaisemien kannalta ehdottomasti kannatettavampi vaihtoehto on kyliin keskittyvä malli, joka jäsentää yhdyskuntarakenteeseen luonnon ja maiseman kannalta välttämättömiä rakentamisen ulkopuolelle jääviä alueita. Kyliin keskittävä malli ottaa rakentamiskäyttöön vähemmän maa-alaa kuin tasaisesti hajauttava malli, ja myös yhtenäisten vapaa-alueiden suurempi pinta-ala mahdollistaa alueiden suunnittelua siten, että luonto- ja kulttuuriarvot voidaan huomioida paremmin kuin hajauttavassa mallissa.

Ilmaston kannalta sormimalli A on paras ja monikeskusmallit heikoimpia. Sormimallista A aiheutuu vähiten ja monikeskusmalleista eniten kasvihuonepäästöjä sekä rakennusten että liikenteen osalta. Valtaosa päästöistä aiheutuu rakennuksista ja suurimmat suhteelliset erot liikenteestä. Liikenteen kokonaispäästöjen erot mallien välillä ovat enimmillään noin 10 %, mutta erot uutta asukasta kohden ovat huomattavasti suuremmat. Monikeskusmallien liikennepäästöjen muutos uutta asukasta kohti on lähes 50 % suurempi kuin sormimallissa A. Silmukkamallissa vastaava ero sormimalliin A verrattuna on noin 20 %.

Rakennusten kasvihuonepäästöissä ei kyetty osoittamaan merkittäviä eroja, mikä saattaa ainakin osittain johtua rakennemallien kuvauksen yleispiirteisyydestä. Rakennusten kasvihuonekaasupäästöjen erojen pienuus mallien välillä johtuu siitä, että asumisväljyys on sama kaikissa talotyypeissä, ja ra-



kennusten kerrosala on suunnilleen samansuuruinen kaikissa malleissa. Tämä on myös epävarmuustekijä: ei ole varmaa, että asumisväljyys toteutuisi samanlaisena kaikissa talotyypeissä. Jos talotyyppien välillä on asumisväljyyseroja, erot näkyvät mallien aiheuttamissa kasvihuonekaasupäästöissä. Mikäli talotyyppien väliset keskimääräiset asumisväljyyserot pysyisivät nykyisellään, omakotitalokerrosalaa tarvittaisiin huomattavasti malleissa esitettyä enemmän ja energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt lisääntyisivät arvioitua enemmän erityisesti monikeskusmalleissa.

Keskeisiä oletuksia arvioissa ovat energiatehokkuuden merkittävä paraneminen ja lämmitystapojen ja energiantuotannon ominaispäästöjä pienentävä kehitys. Tämä asettaa samalla suuria haasteita rakennusten ominaisuuksien kehittämiseksi ja uusiutuvien energialähteiden hyödyntämiselle sekä nykyisen rakennuskannan energiatehokkuuden paranemiselle. Arvion mukaan rakennuksista aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt vähenevät nykytilanteesta, vaikka kerrosala kasvaa. Jos ominaisenergiankulutus ja ominaispäästöt eivät vähene arvioidulla tavalla, kasvihuonekaasupäästöt voivat kasvaa nykyisestä rakennuskannan kasvua vastaavasti. Nykyisten ominaispäästöjen perusteella laskettuna monikeskusmallien kasvihuonekaasupäästöt ovat selvästi muita malleja suuremmat.

Ekotehokkuuden kannalta voidaan tarkastella lisäksi luonnonvarojen käyttöä. Siihen vaikuttaa mm. rakennettujen alueiden laajuus. Väljempi rakentaminen ja laajemmalle leviävä yhdyskuntarakenne sekä lisääntyvä hajarakentaminen lisäävät liikenne- ja yhdyskuntateknisten verkostojen tarvetta ja niihin sisältyvien luonnonvarojen käyttöä sekä niistä aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä. Monikeskusmalleissa rakenne leviää laajimmalle alueelle. Näissä malleissa luonnonvaroja kuluu eniten, rakentamiskäyttöön otetaan muita enemmän maata ja yhtenäiset luonnonalueet voivat pirstoutua.

## 7. Elinkeinoelämä, seudun kehitys ja kilpailukyky

Rakennemalleja arvioidaan elinkeinoelämän toimintaedellytysten ja sijoittumismahdollisuuksien, palvelutason sekä seudun alue- ja yhdyskuntarakenteen toimivuuden näkökulmista. Arviointi lähtee elinkeinoelämän alueellisten toimintaedellytysten osatekijöiden jäsentämisestä ja päättyy rakennemallien yleispiirteiseen vertailuun eri osatekijöiden suhteen.

### Elinkeinoelämän toimintaedellytykset

Eri tutkimusten mukaan yritystoiminnan kannalta keskeiset toimintaedellytykset ovat osin valtakunnallisia ja osin alueellisia. Alueellisia edellytyksiä, joihin maankäytön suunnittelulla on merkittävä välitön vaikutus, ovat alueellinen saavutettavuus sekä toimitilojen ja tonttien saatavuus. Myös keskittyminen (agglomeraatio), työvoiman saatavuus ja osaaminen sekä innovatiivisuus ja kehitysmönteisyys, ovat tekijöitä, joihin liittyy valtakunnallisten tekijöiden ohella vahva alueellinen ulottuvuus, vaikka maankäytön suunnittelun rooli niiden suhteen on lähinnä välillinen. Yrityksiä koskevaan lainsäädäntöön, verotukseen, yritystukiin ja muuhun rahoitukseen sekä yhteiskunnan yleiseen toimivuuteen liittyvät edellytykset ovat ensi sijassa valtakunnallisella tasolla määräytyvistä tekijöistä riippuvia, vaikka niihin liittyy myös alueellisia ulottuvuuksia.

**Saavutettavuus** viittaa yritystoiminnan näkökulmasta liikenne- ja kommunikaatioetäisyyteen niihin sijainteihin, joihin yrityksen kannalta tärkeät taloudelliset toiminnot ovat keskittyneet (työpaikka- ja palvelukeskittymät). Saavutettavuus voidaan jakaa alueiden väliseen ja alueiden sisäiseen saavutettavuuteen ja sen ulottuvuuksia ovat henkilöliikenne, tavaraliikenne ja tietoliikenne. Maankäytön suunnittelulla on keskeinen rooli saavutettavuuden kehityksessä. **Toimitilojen ja tonttien saatavuus** edellyttää sujuvaa kaavoitusjärjestelmää, riittävää tonttitarjontaa sekä toimivia kiinteistömarkkinoita, rahoitusmarkkinoita ja rakennusala. **Alueen suuri koko ja keskittyminen** tarjoavat suuren paikallisen markkina-alueen sekä mahdollisuuden paikalliseen verkostoitumiseen ja alueen koosta riippuvien mittakaavaetujen hyödyntämiseen. Keskittymisen hyödyt vaihtelevat voimakkaasti toimialojen ja yritysten välillä. **Työvoiman saatavuus ja osaaminen** edellyttävät hyvää koulutusjärjestelmää, toimivia työmarkkinoita sekä alueellista vetovoimaa ja

toimivia asuntomarkkinoita, jotka vetävät alueelle ammattitaitoista ja osaa-vaan työvoimaa. **Innovatiivisuus ja kehitysmönteisyys** edellyttävät toimivia tutkimus- ja kehittämisorganisaatioita sekä kehittämistoiminnan tukipalveluita, mutta myös innovatiivisuuteen ja yhteistyöhön kannustavaa ympäristöä. **Yhteiskunnan toimivuus** edellyttää hyvää hallintoa ja toimivia julkisia palveluita, selkeitä sääddöksiä, kohtuullisia veroja ja maksuja, mutta myös mm. tehokasta liikenne- ja kommunikaatiojärjestelmää. Alueen **kilpailukyky** viittaa kokonaisuutena alueen edellä kuvattuihin ominaisuuksiin, jotka edistävät yritystoiminnan tuottavuutta ja kasvua alueella sekä houkuttelevat alueelle uutta yritystoimintaa.

Maankäytön suunnittelun mahdollisuuksia vaikuttaa elinkeinoelämän toimintaedellytysten em. tekijöihin jäsenetään seuraavassa kaaviossa yksinkertaisella luokka-asteikolla (+++ = paljon,..., + = vähän, - =ei ollenkaan).

Tekijä	Vaikutusmahdollisuus
Saavutettavuus	+++
Toimitilojen ja tonttien saatavuus	+++
Keskittyminen ja markkina-alueen koko	++
Työvoima	++
Innovatiivisuus	+
Yhteiskunnan toimivuus	+

Kuva 57 Maankäytön suunnittelun vaikutusmahdollisuus elinkeinoelämän toimintaedellytyksiin

### Yritystoiminnan sijoittuminen ja maankäytön suunnittelu

Yritystoiminta valitsee toimintojensa sijoittumisen omien toiminnallisten tavoitteiden ja rajoitusten mukaisesti. Yhteiskunta asettaa sijoittumiselle reunaehdot määrittelemällä kaavoissa eri sijaintien käyttötarkoitukset ja volyymit. Liikennejärjestelmään (mm. ratakäytävät) ja muuhun perusrakenteeseen suunnattavat investoinnit muuttavat eri sijaintien saavutettavuutta ja voivat vahvistaa tai heikentää olemassa olevien yritystoiminta-alueiden vetovoimaa sekä luoda edellytyksiä uusille vetovoimaisille alueille. Kunnat kilpailevat yritysten toimipaikoista työpaikkojen ja verotulojen vuoksi, käyttäen kilpailukeinoina mm. kaavoituksen joustavuutta, edullisia tonttien tai toimitilojen

vuokria ja mahdollisia muita etuja. Näistä lähtökohdista maankäytön suunnittelulla voidaan vain rajoitetusti ohjata yritystoiminnan sijoittumista. Kaa-voitus on tehokas väline estämään toimintojen sijoittumista yhteiskunnan kokonaisedun kannalta huonoihin sijainteihin. Sen sijaan maankäytön suunnittelulla ei voida ohjata yrityksiä sijoittumaan paikkoihin, jotka eivät ole niiden toiminnallisten tavoitteiden ja rajoitusten mukaan niille parhaita.

Työpaikat voidaan jakaa sijoittumislogiikan perusteella karkeasti 4 luokkaan:

- alkutuotanto:
  - osuus Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan työpaikoista <1 %
  - on sijoittunut maatalouden edellytysten mukaisesti
  - työpaikkaosuus on marginaalinen Uudellamaalla, mutta muodostaa maankäytöstä merkittävän osuuden
- teollisuus sekä kuljetus ja varastointi:
  - osuus Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan työpaikoista n. 30 %
  - sijoittuu logististen yhteyksien, tilatarpeiden ja työvoiman saatavuuden mukaisesti pääasiassa pääväylien tuntumaan
  - työpaikkojen ennakoitaan vähenevän tulevaisuudessa
- rahoitus, informaatiopalvelut, hallintopalvelut, muut liike-elämän palvelut
  - osuus Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan työpaikoista n. 40 %
  - alan koko maan työpaikoista noin puolet pääkaupunkiseudulla
  - arvioidaan olevan nopeimmin kasvava toimialaryhmä
  - toiminta on erittäin riippuvaista henkilökohtaisista kontakteista ja hyvistä kommunikaatioyhteyksistä
  - kommunikaatioteknologian kehittyminen ei ole poistanut keskeisen sijainnin merkitystä
  - sijoittuu kommunikaatioyhteyksien ja työvoiman saatavuuden perusteella pääasiassa suuriin keskittymiin
  - Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan työpaikoista noin 90 % muutamassa keskittymässä (Helsingin kantakaupunki-Pitäjänmäki, Espoon Keilaniemi-Tapiola-Leppävaara, Vantaan Aviapolis)
  - näiden alueiden ulkopuolelle sijoittuu lähinnä mikroyrityksiä ja joitakin yksittäisiä PK-yrityksiä
- kauppa, paikalliset julkiset palvelut, muut palvelut kotitalouksille

- osuus Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan työpaikoista n. 30 %
- työpaikkojen arvioidaan kasvavan tulevaisuudessa
- sijoittuu asiakkaiden ja asukkaiden saavutettavuuden mukaisesti
- päivittäistavarakauppa ja peruspalvelut sijoittuvat lähelle asutusta, myös pieniin yhdyskuntiin
- erikoistunut kauppa ja päivittäistavarakaupan suuret yksiköt suurempiin sijoittuvat kauppakeskuksiin ja muihin suurempiin keskittymiin
- tilaa vaativa kauppa (auto, huonekalu ym.) sijoittuu hyvin saavutettaviin sijainteihin, väljille alueille, lähinnä pääväylien varteen.

Lähtökohtaisesti maankäytön suunnittelun mahdollisuus ohjata proaktiivisessa mielessä teollisuuden, kuljetuksen ja varastoinnin sekä rahoituksen, informaatiopalveluiden, hallintopalveluiden ja muiden liike-elämän palveluiden sijoittumista esimerkiksi täysin uusien ratakäytävien yhteyteen syn-tyviin taajamiin, on melko heikko. Tätä vielä vahvistaa se, että nykytilanteessa toimitilarakentamista varten on Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla runsaasti rakennettavissa olevaa maata vahvistetuissa asemakaavoissa ja yleiskaavoissa. Lisäksi erityisesti toimistotilaa on paljon tyhjillään. Sen sijaan kaupan ja muiden paikallisten palveluiden, jotka sijoittuvat asuinalueiden yhteyteen, sijoittumisen ohjauksessa maankäytön suunnittelun ohjaava vaikutus on suhteellisen vahva.

### Rakennemallien vertailu

Rakennemallien väliset erot elinkeinoelämän toimintaedellytysten suhteen ovat varsin pienet. Eroja syntyy lähinnä ratakäytävämallien sekä monikeskusmallien välillä. Kaikki sormimallit ja silmukkamalli parantavat Uudenmaan sisäistä saavutettavuutta, jossa tärkeitä osatekijöitä ovat yritysten välisten työasiayhteyksien sujuvuus sekä työntekijöiden työmatkojen sujuvuus.

Sormimalleissa A, B1 ja B3 vaikutus elinkeinoelämän saavutettavuuteen on vahvempi kuin muissa sormimalleissa tai silmukkamallissa, koska ne tarjoavat paremman raideliikenteen palvelutason. Sormimalleja B1 ja B3 voidaan pitää yritystoiminnan saavutettavuuden kannalta parempina kuin sormimalleja B2 ja C tai silmukkamallia, sillä B1 ja B3 parantavat Lohjan tai Porvoon yrityskes-

kittymän ja pääkaupunkiseudun yrityskeskittymän välistä yhteyttä paremmin kuin muut vaihtoehdot, kun taas esimerkiksi B2:n lisäarvo Hyvinkään yrityskeskittymälle on melko pieni. Monikeskusmallit heikentävät seudun sisäistä saavutettavuutta, koska ne hajauttavat seudun rakennetta.

Kaikki vaihtoehdot tarjoavat lisää sijaintipaikkoja toimitilarakentamiselle, mutta tässä suhteessa vaihtoehtojen välillä ei ole suuria eroja. Vaihtoehdot eivät rajoita nykyisten vahvojen työpaikkakeskittymien edelleen kehittämistä. Samalla kaikki vaihtoehdot tarjoavat mahdollisuuksia uusien keskittymien syntymisellä.

Sormimalli A vahvistaa nykyisten keskittymien roolia ja edistää yritystoiminnan keskittymistä. Sormimallit B ja C sekä silmukkamalli laajentavat hyvän saavutettavuuden piirissä olevaa yritystoiminnan ydinaluetta. Sen sijaan monikeskusmallit hajauttavat seudun rakennetta.

Kaikki vaihtoehdot tarjoavat lisää mahdollisuuksia asuinalueille ja siten edistävät osaavan työvoiman saamista alueelle. Muuten mallit ovat neutraaleja työvoiman saatavuuden ja osaamisen suhteen. Innovatiivisuuden ja kehitysmönteisyyden suhteen kaikkia malleja voidaan pitää neutraaleina, koska niissä ei oteta kantaa esimerkiksi paikallisten innovaatiokeskittymien kehittämiseen. Kaikki ratakäytävämallit edistävät joukkoliikennettä ja siten yhteiskunnan toimivuutta. Sen sijaan monikeskusmalleja voidaan pitää tässä suhteessa neutraaleina.

### Tallinnan tunneli ja lentokenttäyhteys

Sormimalleihin B1, B2, B3 ja C liittyvä ratayhteys Tallinnaan on elinkeinotoiminnan toimintaedellytysten ja seudun rakenteen kannalta merkittävä hanke. Jos se toteutuisi, se parantaisi merkittävästi Uudenmaan ja Tallinnan seudun keskinäistä saavutettavuutta, mutta tämän ohella myös vahvistaisi Uudenmaan roolia Pietari-Helsinki-Tallinna-Riika-Keski-Eurooppa -akselilla sekä henkilöliikenteessä että logistiikassa. Tällä olisi suuri vaikutus yritystoiminnalle. Se lisäisi yritysten välisiä kontakteja, millä olisi positiivinen vaikutus erityisesti liike-elämän palveluille. Se lisäisi alueiden välistä työssäkäyntiä, mikä integroisi ja laajentaisi alueiden työmarkkinoita. Se kasvattaisi matkailua alueiden välillä. Näillä kaikilla osatekijöillä on elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä merkittävästi parantava ja aluetalouden tehokkuutta nostava vaikutus.

Ratayhteys lentokentälle parantaa ensi sijassa Etelä-Suomen muiden kaupunkialueiden saavutettavuutta sekä yritystoiminnan toimintaedellytyksiä. Samalla se myös tarjoaa uuden nopean yhteyden lentokentän ja Helsingin keskustan välillä, mikä parantaa keskustan yritysten lentokenttäsaavutettavuutta.

Kokonaisarvioinnissa on syytä huomioida, ettei Tallinnan tunneliyhteyden investointikustannuksia ole arvioitu eivätkä ne sisälly sormimallien B ja C investointikustannuksiin. Toisaalta Tallinnan tunneliyhteyden toteutuminen ei välttämättä liity mihinkään tiettyyn rakennemalliin, vaan sen voi ajatella toteutuvan tai olevan toteutumatta rakennemalleista riippumatta.

### Vaikutukset alueen kilpailukykyyn

Kun edellä esitetyt arviot elinkeinoelämän toimintaedellytysten osatekijöistä yhdistetään, saadaan arvio eri vaihtoehtojen eroista vaikutuksesta alueen kilpailukykyyn. Sormimallien A, B1, B3, C sekä silmukkamallin arvioidaan edistävän parhaiten alueen kilpailukykyä, koska ne vahvistavat eniten alueen sisäistä saavutettavuutta tai vahvistavat alueen agglomeraatiovaikutusta (sormimalli A). Sormimallin B2 vaikutus saavutettavuuteen on jossain määrin heikompi. Monikeskusmallien ei voida katsoa vahvistavan alueen kilpailukykyä, koska ne hajauttavat alueen yhdyskuntarakennetta eivätkä edistä seudun sisäistä saavutettavuutta.

### Vaihtoehtojen realismisuus

Silmukkamallin kuvauksen mukaan ”Kasvu keskittyy ratasilmukoiden pienimpiin asemansetuuihin. Keskuksissa on noin 9 000 asukasta tai työpaikkaa 1 km:n säteellä. Silmukoissa on monipuolinen elinkenorakenne...”. Ottaen huomioon yritystoiminnan sijoittumislogiikka, voidaan kysyä onko ratasilmukoiden monipuolinen elinkenorakenne realistinen visio.

Teollisuuden ja logistiikan sekä rahoituksen, liike-elämän palveluiden ja erikoistuneen kaupan sijoittuminen etäällä metropolialueen keskuksesta sijaitseviin pieniin keskuksiin ei ole todennäköistä. Sen sijaan on realistista arvioida, että keskuksiin sijoittuu paikallisia kaupallisia ja julkisia palveluita ja niiden työpaikkoja, mutta tämä ei tee niistä elinkeinorakenteeltaan monipuolisia eikä likimainkaan työpaikkaomavaraisia yhdyskuntia. Näin ollen tavoitteista riippumatta ratasilmukoiden asemakeskuksilla on todennäköisenä visiona kehittyä perinteisiksi asumalähiöiksi, joista käydään töissä metropoli-

alueen pääkeskuksissa, joihin on pitkä etäisyys. Sama ongelma koskee monikeskusmallin kyliä.

### Päätelmät ja suositukset

Kun alueen kilpailukykyä arvioidaan kokonaisuutena, sormimallit A, B1, B3 ja C sekä silmukkamalli parantavat parhaiten Uudenmaan sisäistä saavutettavuutta ja luovat edellytyksiä yritystoiminnan keskittymille ja toiminnallisen alueen laajentumiselle. Sormimallien välillä on merkittävät erot kasvusuuntien välillä, mutta vaihtoehtoja B1 ja B3 on vaikea sijoittaa järjestykseen elinkeinoelämän edellytysten kannalta. Sen sijaan sormi B2:n lisäarvo elinkeinoelämän kannalta on heikompi kuin B1:n ja B3:n. Sen sijaan monikeskusmallit heikentävät alueen sisäistä saavutettavuutta ja lisäävät alueen hajautumista. Kuitenkin monikeskusmallit voivat tarjota hyviä toimintaympäristöjä tietyn tyyppisille pienyrityksille, joille luonteva toimintaympäristö on pienissä yhdyskunnissa. Muiden elinkeinoelämän toimintaedellytysten kuin saavutettavuuden ja keskittymisen suhteen vaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja.

Maankäytön suunnittelun mahdollisuudet ohjata yritystoiminnan sijoittumista ovat hyvin rajalliset. Kaikissa vaihtoehdoissa on todennäköistä, että nykyiset vahvat yrityskeskittymät säilyttävät asemansa ja keskeisimmät niistä vahvistavat osuuttaan. Paikallisia palveluita lukuun ottamatta yritystoiminnan sijoittuminen uusiin ratakkeksiin on hidas ja epävarma prosessi.



## 8. Taloudellisuus ja toteutettavuus

### Tarkasteltavat vaikutuserät

Kuntataloudelliset vaikutukset muodostavat laajan kokonaisuuden, jossa on mukana euromääräisesti pieniä ja suuria meno- ja tuloeria. Rakennemallien välisen vertailun kannalta oleelliset vaikutuserät (suurimmat ja/tai sellaiset meno- ja tuloerät, joissa yhdyskuntarakenteellisella sijoittumisella on vaikutusta) ovat:

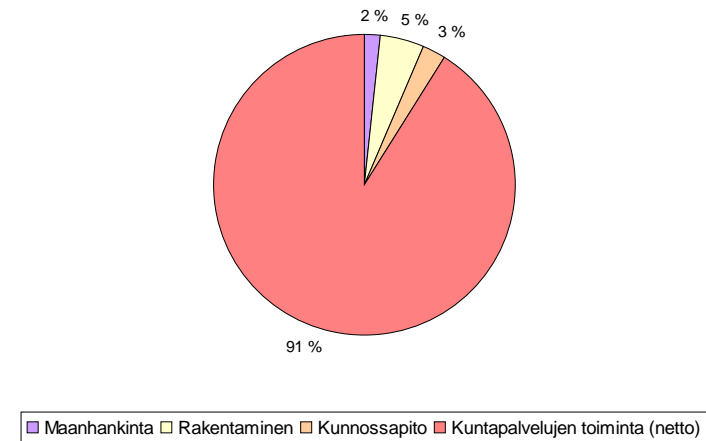
#### Menot

- maan hankinta
- rakennusten ja rakenteiden rakentaminen ja kunnossapito
  - o tie- ja katuverkko
  - o vesihuoltoverkko
  - o päiväkodit ja koulut
- kunnallisten palvelujen toiminta
  - o päivähoito-, opetus-, terveydenhuolto- ja vanhustenpalvelut

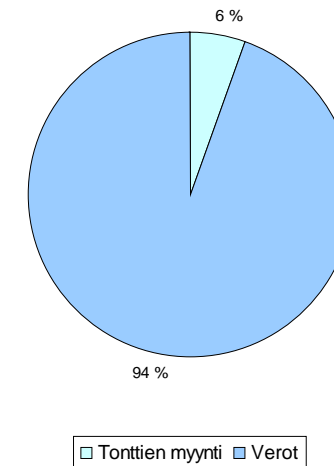
#### Tulot

- tonttien myynti
- verot
  - o kiinteistövero
  - o kunnallisvero
- kunnallisten palvelujen toiminta
  - o päivähoito-, opetus-, terveydenhuolto- ja vanhustenpalvelut

Meno- ja tuloerien keskinäistä suuruusluokkaa hahmotetaan seuraavissa kuvissa. Tarkastelu perustuu Kuntatalous ja yhdyskuntarakenne -raporttiin (Suomen ympäristö 42/2008, ympäristöministeriö).



Kuva 58 Yksittäisten menoerien osuus kokonaismenoista.



Kuva 59 Yksittäisten tuloerien osuus kokonaistuloista.

## Rakennemallien väliset erot vaikutuserittäin

**Maan hankinnan ja tonttien myynnin** hintatasoon vaikuttaa ratkaisevasti yleisellä tasolla sijainti Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan eri osissa ja tapauskohtaisesti sijaintipaikan houkuttelevuus ja maanomistus, kunnan maapolitiikka, yleinen taloudellinen tilanne jne. Rakennemallivaihtoehtojen välinen ero tulee esiin selkeimmin siinä, että kunnat eivät yleensä hanki maata hajarakentamiseen, eivätkä vastaavasti saa kyseisiltä alueilta tonttien myyntituloja. Mikäli näin kävisi, monikeskusmallin hajavaihtoehto (28 000 asukasta sijoittuu tasaisesti asemakaava-alueiden ulkopuolelle) olisi maan hankinnan ja tonttien myynnin välisen suhteen osalta muita rakennemalleja epäedullisempi ratkaisu. Sormi- ja silmukkamallien välille saattaa silmukkamallin eduksi aiheuttaa eroa se, että maankäytöltään tehokkailla kerrostalovaltaisilla alueilla maanhankintamenot ja tonttien myyntitulot ovat usein pienempiä kuin vähemmän tehokkailla alueilla.

**Rakennusten ja rakenteiden rakentamiskustannukset** ovat kuntataloudellisesti merkittävä ja eri tavoin yhdyskuntarakenteeseen sijoittuvien alueiden vaikutusta selkeästi peilaava tekijä: mitä pidemmälle olemassa olevasta yhdyskuntarakenteesta uudisrakentaminen sijoittuu, sitä enemmän tarvitaan putkia, johtoja, teitä, laitoksia jne. Myös uusien päiväkotien ja koulujen rakentamistarve kasvaa asutuksen sijoituessa etäälle olemassa olevasta palvelurakenteesta.

**Tie- ja katuverkon ja vesihuoltoverkon** osalta rakennemallien välisten erojen taustalla vaikuttaakin ratkaisevimmin etäisyys olemassa olevaan verkkoon eli ns. ulkoisten verkkojen rakentamistarve. Ulkoisella verkolla tarkoitetaan alueen ”ulkorajalle” tulevaa verkostoa ja siihen liittyviä rakenteita, jotka vaaditaan alueen kytkemiseksi olemassa oleviin verkostoihin. Verkostopituuksien ohella ulkoisten verkkojen kustannuksiin vaikuttavat myös mm. asutorakentamisen määrä, talotyyppi ja maankäytön tehokkuus, jotka määräytyvät alueen luonteen perusteella.

**Alueiden sisäisten kunnallisteknisten verkkojen** rakentamiskustannuksissa yhdyskuntarakenteellisen sijoittumisen vaikutus on ulkoisia verkkoja pienempi. Rakennemallien välillä on eroja asunto- ja työpaikkarakentamisen sijoittumisessa, talotyypeissä, maankäytön tehokkuudessa jne., mutta asukaslukuun tai kerrosalaan suhteutetuissa kustannuksissa ei ole yhtä suurta eroa kuin ulkoisissa verkoissa. Yhdyskuntarakenteellista sijoittumista enem-

män kustannuksiin saattavat myös vaikuttaa esimerkiksi maaperä ja teknisten ratkaisujen toteutustaso.

Monikeskusmallissa (ilman hajarakentamista) olemassa olevia kunnallisteknisiä verkostoja ja palvelurakenteita voidaan hyödyntää tehokkaasti ja hallitusti, koska alue- ja yhdyskuntarakenteen kehittyminen perustuu kunnissa jo suunniteltuun maankäyttöön. Silmukkamallin helminauharakenteessa muodostuu eniten uusia keskuksia (asemanseutuja). Olemassa olevia verkostoja voidaan kuitenkin pääsääntöisesti hyödyntää ja uudisrakentaminen on pienimittakaavaista verrattuna sormimalliin. Mittavia väestö- ja työpaikkakeskitymiä sisältävässä sormimallissa haasteeksi nouseekin nykyisen verkosto- ja palvelukapasiteetin riittävyys - kuinka paljon olemassa olevia rakenteita voidaan hyödyntää ja kuinka paljon tarvitaan uusia investointeja?

Monikeskusmallin hajarakentamisen vaihtoehtojen osalta kunnallistekniikan rakentamiskustannuksia on tarkasteltava sekä lyhyellä että pitkällä aikataulilla. Lyhyellä aikavälillä monikeskusmallin hajavaihtoehtoon rakentamiskustannukset kohdistuvat kuntatalouteen vain siltä osin kuin alueita liitetään kunnallistekniikan piiriin. Kuntien investointitarve voi tällöin jäädä vähäiseksi. Tilanne voi kuitenkin muuttua ajan kuluessa. Yksittäin toteutetusta asuntorakentamisesta saattaa vuosien mittaan muodostua hajanainen ja tehottomasti rakennettu taajama, mikäli kehitys ei etene suunnitelmallisesti. Tällaisen taajaman kunnallistekniikan rakentaminen jälkikäteen on hankalaa ja kallista, samoin asemakaavan laatiminen. Jo yksikin ”väärässä paikassa” sijaitseva rakennus voi haitata kaavaa esimerkiksi estämällä toimivimman ja kustannuksiltaan edullisimman katulinjauksen.

Monikeskusmallin kylävaihtoehdossa (noin 28 000 asukasta sijoittuu kyliin) kysymys kunnallistekniseen verkostoon liittämisestä tulee ratkaistavaksi suhteellisen nopeasti asutuksen lisääntyessä ja asutusrakenteen tiivistyessä. Tällöin myös kunnallistekniikan rakentamisen kustannukset ovat hajavaihtoehtoa suuremmat, ainakin lyhyellä aikavälillä. Kehitys on kuitenkin suunnitelmallisempaa, mikä antaa mahdollisuuden kustannustehokkaampaan lopputulokseen. Suunnitelmallisuus antaa mahdollisuuden myös kokonaistaloudellisesti (rakentamisen lisäksi myös kunnallisten palvelujen toimintamenot jne.) edullisempaan lopputulokseen pitkällä tähtäimellä.

Monikeskusmallin haja- ja kylävaihtoehtojen välinen ero päiväkotien ja koulujen rakentamistarpeessa on ajalliselta periaatteeltaan samantapainen kuin

kunnallistekniikassa. Palvelurakentamisen osalta on kuitenkin muistettava, että kustannuksia kertyy myös ”päiväkotien ja koulujen rakentamatta jättämisestä” huolimatta. Uusien asukkaiden edellyttämät palvelut on joka tapauksessa järjestettävä jollakin tavalla. Kustannuksia kertyy joko muualla sijaitseviin päiväkoteihin ja kouluihin tehtävistä investoinneista ja/tai lisähenkilökunnan palkkaamisesta sekä koulukuljetuksista, jolloin lisäkustannukset näkyvät kunnallisten palvelujen toimintamenoina.

**Rakennusten ja rakenteiden käytöstä, korjauksesta ja kunnossapidosta** aiheutuvat kustannukset jäävät kuntataloustarkasteluissa ja kunnallisessa päätöksenteossa usein rakentamiskustannusten varjoon. Pitkällä ajanjaksolla toteutuvien kustannusten merkitystä ei välttämättä hahmoteta, kun vertailukohtana ovat konkreettiset ja ”heti” toteutuvat investointikustannukset. Kunnossapitotoimien merkitystä ei kuitenkaan ole syytä väheksyä, sillä niistä voi vuosien kuluessa kertyä merkittäviä kustannuksia. Esimerkiksi 300 000 euroa maksavan uuden tien kunnossapidosta kertyy 30 vuoden ajalle lasketuna summa, joka voi vastata kolmasosaa tai jopa puolta alkuperäisestä investoinnista.

Kunnossapitokustannuksiin pätevät samat rakennemallien väliset suhteet ja periaatteet kuin rakentamisessa. Ratkaisevassa asemassa on yhdyskuntarakenteellisesta sijoittumisesta aiheutuva uusien rakennusten ja rakenteiden tarve: ”mitä enemmän uusia kunnallisteknisiä rakenteita, päiväkotia ja kouluja, sitä enemmän kunnossapidettävää”.

**Kunnallisten palvelujen toiminnasta** kertyy usein vähintään kaksi kolmasosaa uudisrakentamisalueiden kokonaismenoista. Alueiden yhdyskuntarakenteellinen sijainti vaikuttaa toimintamenoihin palvelujen erilaisten järjestämistarpeiden ja -tapojen kautta. Rakennemallien välinen ero tulee merkittävimmin ja selkeimmin esiin opetuspalveluissa ja vanhusten kotipalveluissa. Molemmissa tapauksissa eron syynä ovat pääosin liikkumisesta aiheutuvat kustannukset (oppilaiden koulukuljetukset ja kotipalveluhenkilöstön matkat). Sormimallissa ja monikeskusmallissa (ilman hajarakentamista) uusi väestö sijoittuu silmukkamallia keskitetympään olemassa olevaan yhdyskuntarakenteeseen, mikä antaa mahdollisuuden kustannustehokkaampiin ratkaisuihin.

Monikeskusmallin hajavaihtoehto on kuitenkin kuntatalouden kannalta epäedullisin ratkaisu, koska uuden asutuksen sijoittuminen asemakaava-alueiden ulkopuolelle merkitsee useimmiten pitkiä matkoja. Aluksi kyse on

enimmäkseen koulukuljetuksista, mutta ajan kuluessa ja väestön vanhetessa kotipalvelujen merkitys kasvaa. Kotipalvelujen osalta palvelutarpeen muutos voi tosin tulla eteen nopeastikin silloin, jos valtaosa nykyisen kotipalveluhenkilöstön työajasta kuluu auton ratissa: kun ei ehditä hoitaa kaikkia asiakkaita, tarvitaan lisää henkilökuntaa.

**Kunnallisveron** rooli on keskeinen rakennemallien tulovaikutuksia tarkasteltaessa. Kunnallisveron merkitys korostuu usein myös uusien asuinalueiden sijoittamiseen liittyvissä odotuksissa: ”väljille omakotitaloalueille muuttaa keskimääräistä parempituloisia perheitä”. Tätä ilmiötä ei ole syytä kiistää, mutta sitä ei voi myöskään yleistää. Houkuttelevillekaan alueille ei aina tule hyvätuloisia asukkaita tai ei ainakaan odotetussa määrin. Tämän työn tarkastelutasolla ei ollut mahdollista osoittaa luotettavasti, että rakennemallien välillä olisi oleellisia eroja kunnallisverotuloissa.

Uusien alueiden väestörakenteella ja väestörakenteessa ajan myötä tapahtuvilla muutoksilla on vaikutusta kunnallisverotuloihin, mutta myös kunnallisten palvelujen toiminnasta aiheutuviin menoihin. Näitä asioita on myös hyvä tarkastella yhdessä pitkällä ja lyhyellä aikavälillä: väljille uusille alueille muuttaa usein lapsiperheitä ja uudet hyvätuloiset veronmaksajat siirtyvät aikanaan eläkkeelle. Suoraviivaiseen ”houkutteleva hajarakentamisen alue, kunnan talous kuntoon verotuloilla -matematiikkaan” on syytä suhtautua varauksella.

**Kiinteistöveron** osuus kuntien vuosittaisista kokonaisverotuloista on yleensä 5 - 10 %. Kiinteistöveron osalta rakennemallien väliset erot ovat pieniä, koska yhdyskuntarakenteellisen sijoittumisen vaikutus tulee kiinteistöveron määräytymisperusteiden vuoksi esiin lähinnä maapohjan verossa, joka määräytyy verohallituksen kuntakohtaisten tonttihintakarttojen perusteella. Tällä ei kuitenkaan ole ratkaisevaa merkitystä kokonaisverotuloihin eikä rakennemallien välisiin suhteisiin kunnallisverojen suuren painoarvon vuoksi.

## Kuntataloudellisten vaikutusten suuruusluokka

Tässä luvussa esitettävät esimerkkilaskelmat perustuvat Kuntatalous ja yhdyskuntarakenne -raporttiin (Suomen ympäristö 42/2008, ympäristöministeriö), jossa tarkasteltiin kolmen yhdyskuntarakenteeseen eri tavoin sijoittuvan, noin 500 asukkaan alueen kuntataloudellisia vaikutuksia. Tarkastellut aluetyypit olivat taajamaa täydentävä alue, taajamasta irrallaan oleva alue ja taajamien ulkopuolinen hajakenttä. Taajamaa täydentävällä ja siitä irrallaan olevilla alueilla kuntataloudelliset tulot ylittävät menot eli nettovaikutus on positiivinen. Hajakenttämisen alueella menot sen sijaan ovat tuloja suuremmat ja nettovaikutus siten negatiivinen. Yhtä asukasta kohti 30 vuodelle laskettu keskimääräinen nettovaikutus (tuloista vähennetty menot) on aluetyypeittäin seuraava:

- taajamaa täydentävä alue 1 250 €/asukas
- taajamasta irrallaan oleva alue 700 €/asukas
- hajakenttä -3 800 €/asukas

Rakennemallien väestölisäys Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla on vuoteen 2035 mennessä kaikissa malleissa noin 430 000. Tällä väestömäärällä ja taajamaa täydentävän alueen keskimääräisellä nettotulolla (€/asukas) laskettuna kuntataloudellinen vaikutus olisi 30 vuodessa noin 540 miljoonaa euroa. Taajamasta irrallaan olevan alueen keskimääräisellä €/asukas -nettotulolla laskettuna kunnat saisivat tuloja vähemmän, mutta silti noin 300 miljoonaa euroa. Hajakenttämisen alueen asukaskohtaisella nettomenolla laskettuna kuntataloudellinen vaikutus olisi noin -1,6 miljardia euroa.

**Sormi- ja silmukkamallien** voidaan kokonaisuutena katsoen sanoa kuuluvan taajamaa täydentävään aluetyyppiin (asemansuutujen ulkopuolelle ei sijoitua väestöä eikä uusia työpaikkoja). Näiden mallien mukaisen alue- ja yhdyskuntarakenteen toteuttamisen kuntataloudelliset nettovaikutukset ovat siten edellä esitettyä suuruusluokkaa. Sormimallin eri vaihtoehtojen (A - C) välinen ero kuntataloudellisessa nettovaikutuksessa on suurimmillaan noin kaksi miljoonaa euroa.

**Monikeskusmallissa** noin 28 000 uutta asukasta sijoittuu hajakenttämisen alueille, joko kyliin tai tasaisesti asemakaava-alueiden ulkopuolelle. Monikeskusmallin eroa sormi- ja silmukkamalleihin voidaan suuruusluokkatasolla hahmottaa seuraavasti: monikeskusmallin hajakenttämisen alueille sijoittuvien uusien asukkaiden kuntataloudelliset vaikutukset lasketaan hajakenttämisen

sen aluetyypin nettomenolla -3 800 €/asukas ja muun väestölisäyksen (noin 402 000 asukasta) vaikutukset taajamaa täydentävän aluetyypin nettotulolla 1 250 €/asukas. Näin laskien monikeskusmallin kuntataloudellinen nettovaikutus 30 vuodessa on noin 400 miljoonaa euroa eli noin 140 miljoonaa euroa sormi- ja silmukkamalleja vähemmän.

Edellä esitettyjä euromääriä tarkasteltaessa on syytä pitää mielessä, että esimerkkilaskelmat perustuvat yhtä asukasta kohti laskettuihin nettovaikutuksiin noin 500 asukkaan alueilla. Uusilla suurilla (usean tuhannen asukkaan) alueilla tarvitaan enemmän investointeja infrastruktuuriin ja palveluihin, mikä heijastuu myös yhtä asukasta kohti laskettuihin yksikköhintoihin. Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan tulevien uudisrakentamisalueiden asukasmäärät ja etenkin alueiden ominaispiirteet ja sijoittuminen tulevat ratkaisemaan sen, millaisiksi todelliset asukasmäärään suhteutetut menot ja tulot muodostuvat. Edellä esitetyt euromäärät kuvaavat rakennemallien kuntataloudellista vaikutusta lähinnä karkealla suuruusluokkatasolla.

Väestömäärältään suurilla alueilla jo ”pelkät” infrastruktuurin rakentamiskustannukset voivat nousta kymmeniin miljooniin euroihin. Esimerkiksi Pääkaupunkiseudun yhdyskuntakustannukset -selvityksessä (ympäristöministeriön kaavoitus- ja rakennusosaston selvitys 5/1993) mukana olleiden 5 000 - 20 000 asukkaan uudisrakentamisalueiden tie- ja vesihuoltoverkon rakentamiskustannuksiksi arvioitiin noin 15 - 85 miljoonaa euroa.

Kun tarkasteluun otetaan mukaan myös infrastruktuurin kunnossapito ja kunnallisten palvelujen toiminta, kustannukset kasvavat huomattavasti. Esimerkiksi Tampereen Vuoreksen noin 10 000 asukkaan uudesta alueesta tehdyn selvityksen (Suunnittelukeskus Oy 2004) mukaan alueen rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuu kaupungille noin 710 miljoonan euron kustannukset pitkällä ajanjaksolla. Tuloja kertyy kuitenkin noin 740 miljoonaa euroa eli nettovaikutus on positiivinen.



## Päätelmät ja suositukset

Uudisrakentamisalueiden alue- ja yhdyskuntarakenteellinen sijoittuminen vaikuttaa kuntatalouteen. Taajamia täydentävä rakentaminen on kunnalle edullisempaa kuin taajamien ulkopuolinen rakentaminen. Kalleinta on antaa hajarakentamisen kasvaa suunnittelemattomasti kunnallistekniikkaa ja kunnallisia palveluja edellyttäväksi asutukseksi.

Hजारakentamisen kuntataloudelliset vaikutukset tulevat kuitenkin näkyviin vasta ajan kuluessa - yksittäisen pientalon sijainnilla ei ole suurta merkitystä. Vaikutukset kuitenkin kasvavat, kun rakentamisen määrä lisääntyy. Kasvavassa kunnassa tämä saattaa aiheuttaa ennalta suunnittelemattomia investointi- ja palvelutarpeita asemakaavoitettujen alueiden ulkopuolelle. Väestömäärältään ennallaan pysyvässä kunnassa hajarakentaminen voi puolestaan merkitä jonkin kaava-alueen jäämistä keskeneräiseksi, jolloin myös jo tehdyt investoinnit jäävät vajaakäyttöön.

Hजारakentaminen voi siis johtaa kalliisiin investointeihin (mm. koulut, päiväkodit ja tieverkko), vaikka taajamien palvelutoimipaikat ja kunnallistekniikka ovat vajaakäytössä. Kuntatalouden suunnittelun kannalta asian tekee erityisen vaikeaksi se, että investointeja ei välttämättä tarvita heti eikä lähitulevaisuudessa. Jossain vaiheessa ylittyy kuitenkin kynnys, jonka jälkeen tarvitaan toimenpiteitä. Oleellinen kysymys kuuluu: milloin tämä kynnys ylitetään ja mitä se merkitsee kuntataloudelle?

Kun tämä kynnys ylitetään, hajarakentamista sisältävä monikeskusmalli on kuntatalouden kannalta muita rakennemalleja epäedullisempi. Tähän vaikuttavat ratkaisevimmin kunnallisten palvelujen toiminnasta aiheutuvat menot, kunnallistekniikan rakentamis- ja kunnossapitokustannukset sekä se, että hajarakentamisesta ei kerry tonttien myyntituloja.

Monikeskusmallissa ilman hajarakentamista, samoin kuin sormi- ja silmukkamalleissa, saadaan aikaan kustannussäästöjä, koska niissä voidaan hyödyntää ja tehostaa jo tehtyjä investointeja teknisen huollon verkostoihin ja palveluranteisiin. Myös kunnallisten palvelujen toiminta ja sen edellyttämä liikuminen (lähinnä koulukuljetukset ja kotipalveluhenkilöstön matkat) voidaan järjestää kustannustehokkaasti, kun toimitaan nykyisen yhdyskuntarakenteen ”sisällä”. Parhaiten tässä onnistutaan monikeskusmallissa ilman hajarakentamista, koska alue- ja yhdyskuntarakenteen kehitys perustuu nykyisten kaupunkien ja taajamien kehittämiseen.

Sormimallissa ja silmukkamallissa luodaan monikeskusmallia enemmän uutta asutus- ja työpaikkarakennetta, uusia asemanseutuja. Kuntatalouden kannalta katsottuna kyse on haasteista ja ”ylimääräisistä” panostuksista, koska kalliilla uusilla asemanseuduilla ei niiden sijoittumisen vuoksi voitane hyödyntää olemassa olevia rakenteita. Sekä uusilla että vanhoilla asemanseuduilla (ja monikeskusmallissa kehitettävillä keskuksilla ja taajamilla) kysymys nykyisten infra- ja palvelurakenteiden hyödyntämismahdollisuudesta liittyy sijaintitekkijöiden ohella myös kapasiteettien riittävyteen. Millaiset ovat valmiudet ja mahdollisuudet lisätä väestöä ja työpaikkoja nykyverkon puitteissa?

Silmukkamallissa tämä kysymys liittyy lähinnä asemanseutujen määrään, sormimallissa niiden kokoon. Taloudellisia korkeasuhteita lukuun ottamatta uusien asuin- ja työpaikka-alueiden avaamiseen suhtaudutaan kunnissa yleensä varovaisesti. Silmukkamallin pienemmät asemanseudut tarjoavat kunnille taloudellisesti realistisemmän ja turvallisemmän kehityspolun. Sormimallin väestö- ja työpaikkamäärältään suuret asemanseudut edellyttävät kunnilta huomattavasti mittavampia panostuksia. Asukasmäärään tai rakennettavaan kerrosalaan suhteutetut kustannukset saattavat sormimallissa tulla silmukkamallia edullisemmaksi, mutta euromääräiset summat huomattavan suuriksi, etenkin rakentamisen alkuvaiheessa.

Asukasmäärään tai kerrosalaan suhteutettuihin vaikutuksiin liittyy kuitenkin se piirre, että jos suunnitellusta kerrosalasta toteutuu vain osa, kaavoitettavasta kerrosalasta kertyvät tontinluovutus- ja kiinteistöverotulot pienenevät, mutta infrastruktuurin investointikustannukset kerrosneliometriä kohti nousevat. Tämä johtuu siitä, että usein sama määrä esirakentamista, katuja, puistoja ja kunnallisteknisiä verkostoja on rakennettava riippumatta maankäytön tehokkuuden pienistä muutoksista suuntaan tai toiseen. Suunnittelun kerrosalan toteutumiseen liittyy epävarmuutta kaikissa rakennemalleissa, mutta sormimallissa se on muita rakennemalleja suurempi.

Valtaosa eli jopa 70 - 90 % asuinalueiden kustannuksista kertyy vuosien kuluessa kunnallisten palvelujen toiminnasta aiheutuvista menoista. Esimerkiksi tieverkkoon kohdistuvat investoinnit saattavat alueiden käyttöönottopäätöksiä tehtäessä tuntua suurilta, mutta ne eivät siis välttämättä ole ratkaisevassa asemassa kokonaiskustannusten muodostumisen kannalta. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, etteikö infrastruktuurin rakentamiskustannuksilla olisi merkitystä. Ne aiheuttavat usein merkittävän ja yhdelle tai muutamalle vuodelle ajoittuvan kustannuspiikin, josta kunnan on selvitävä.

Investointikustannusten hallinta onkin tärkeää suunniteltaessa kunnan talouden lähitulevaisuutta. Talouden pitkän ajan näkymiä hahmotettaessa korostuvat puolestaan kunnallisten palvelujen toimintamenot. Tällöin on otettava huomioon myös se, että asuinalueiden väestömäärä ja väestön ikärakenne muuttuu ajan kuluessa. Rakentamisvaiheen jälkeen väestömäärä kasvaa nopeasti, mutta kääntyy myöhemmin laskuun. Samalla lasten määrä vähenee ja väestö ikääntyy. Sukupolven vaihtuessa muutokset alkavat uudelleen.

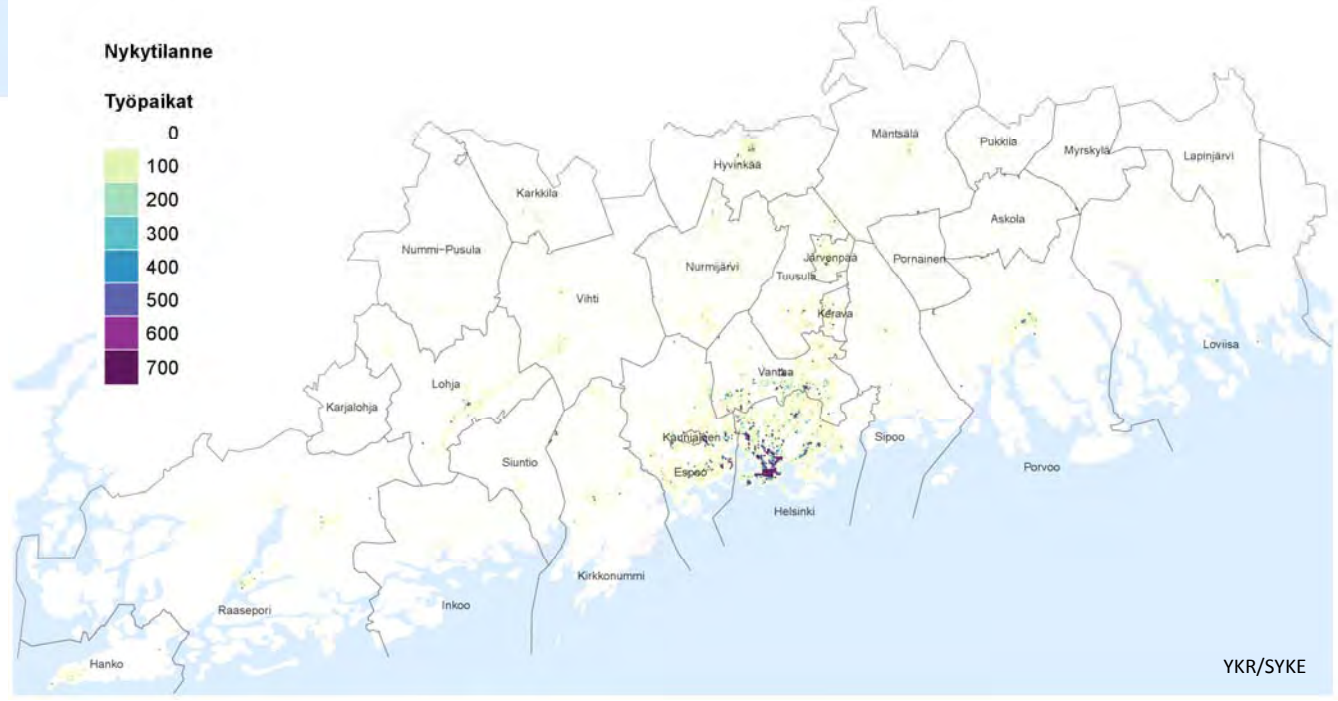
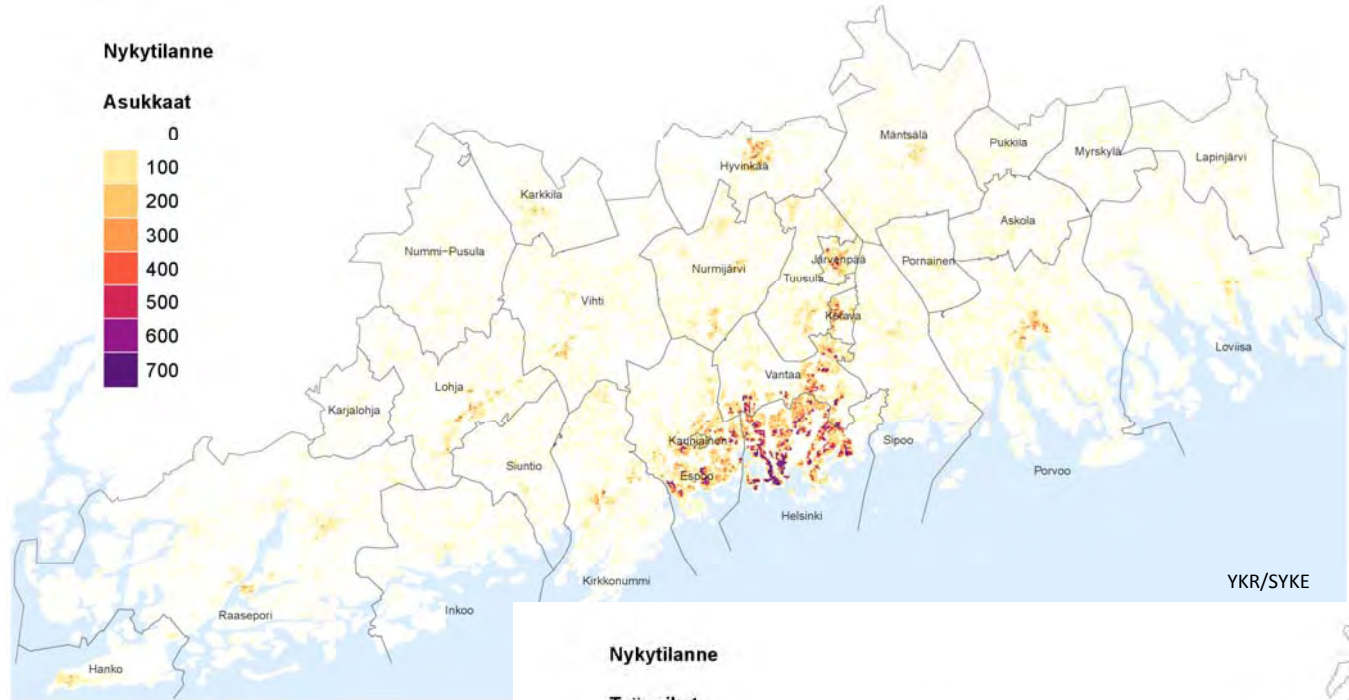
Tämä merkitsee sitä, että myös kunnan taloudelliset velvoitteet muuttuvat ajan kuluessa. Taajamissa näihin muutoksiin voidaan varautua paremmin kuin hajarakentamisessa, koska väestömuutoksia voidaan ennakoida paremmin. Investointien ja käyttötalouden suunnittelu on helpompaa, kun asuinrakentaminen ohjautuu suunnitelmallisesti taajamiin.

Sormimallivaihtoehtojen välillä mahdollisesti olevia eroja ei voida osoittaa tämän työn tarkastelutasolla. Nykyväestöltään pienemmissä kunnissa mahdollisuudet mittavien asemanseutujen toteuttaminen ovat kuitenkin pienemmät kuin suurissa kunnissa. Muilta osin ja kuntataloutta kokonaisuutena katsoen rakennemallien väliset erot voidaan yleistäen kiteyttää seuraavasti:

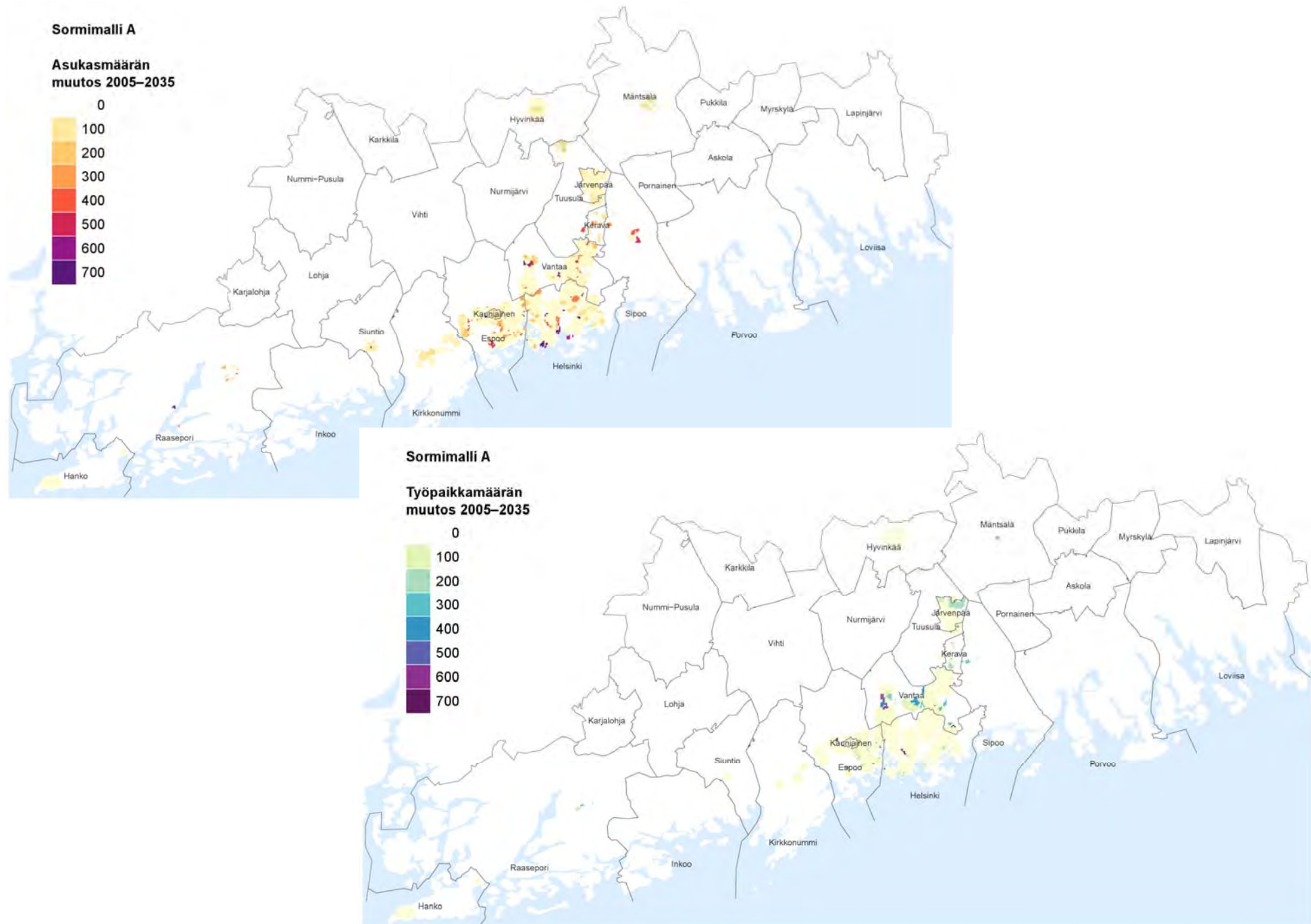
- Monikeskusmalli ilman hajarakentamista on kynnysinvestointien suhteen riskittömin ja jonkin verran muita rakennemalleja edullisempi ratkaisu.
- Monikeskusmalli hajarakentamisen kanssa on jonkin verran muita rakennemalleja epäedullisempi ratkaisu. Kylävaihtoehto on edullisempi kuin hajavaihtoehto.
- Sormimalli on ”keskittämisen ja suuruuden ekonomian” vuoksi silmukkamallia edullisempi, mutta alueiden toteuttamisen kannalta silmukkamallia haastavampi ratkaisu.

# Liite 1. Maankäytön muutokset

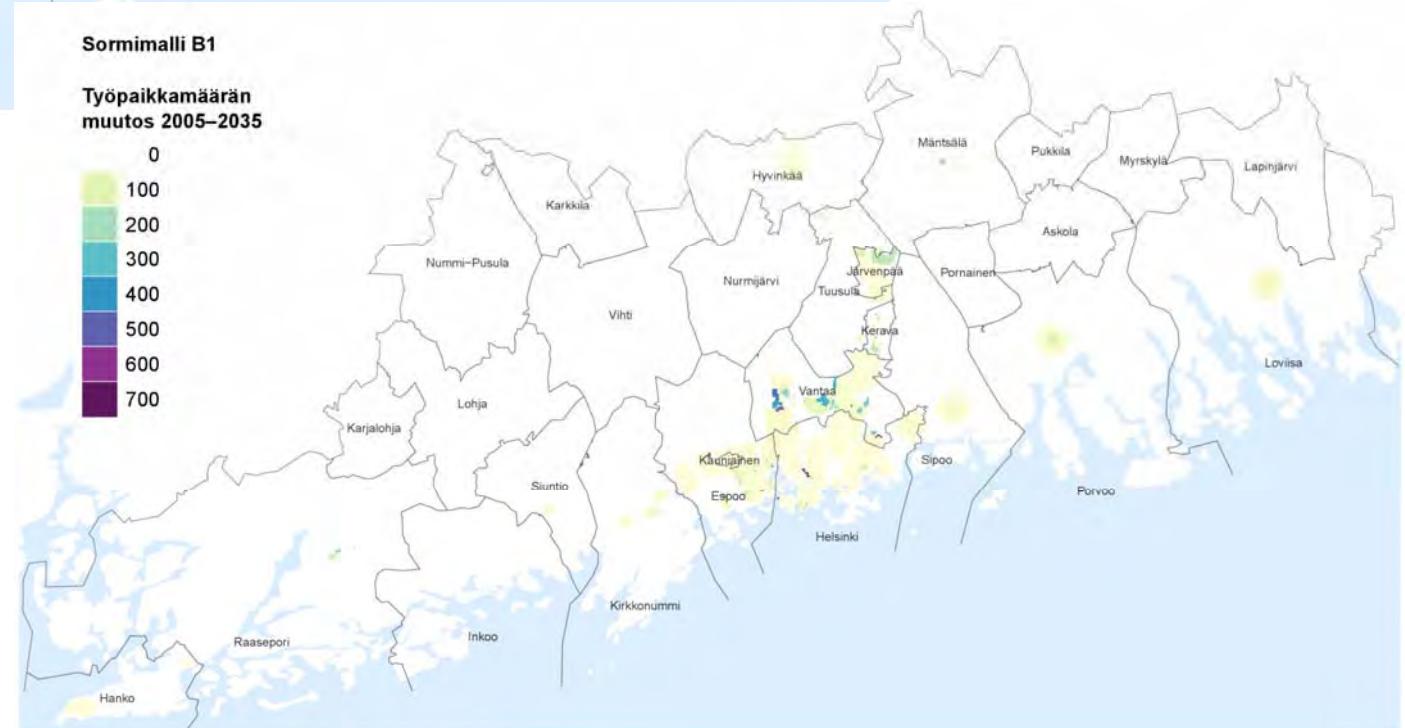
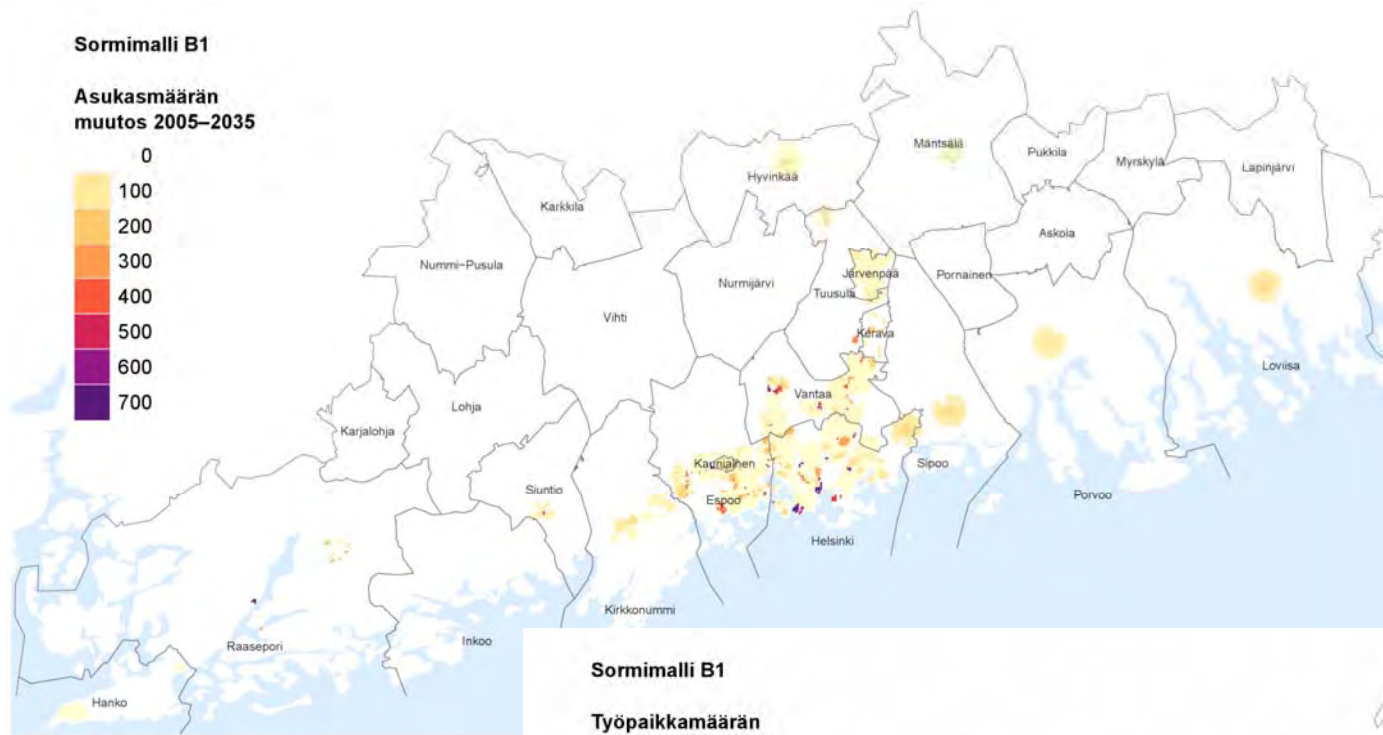
## Asukkaiden ja työpaikkojen sijoittuminen nykytilanteessa

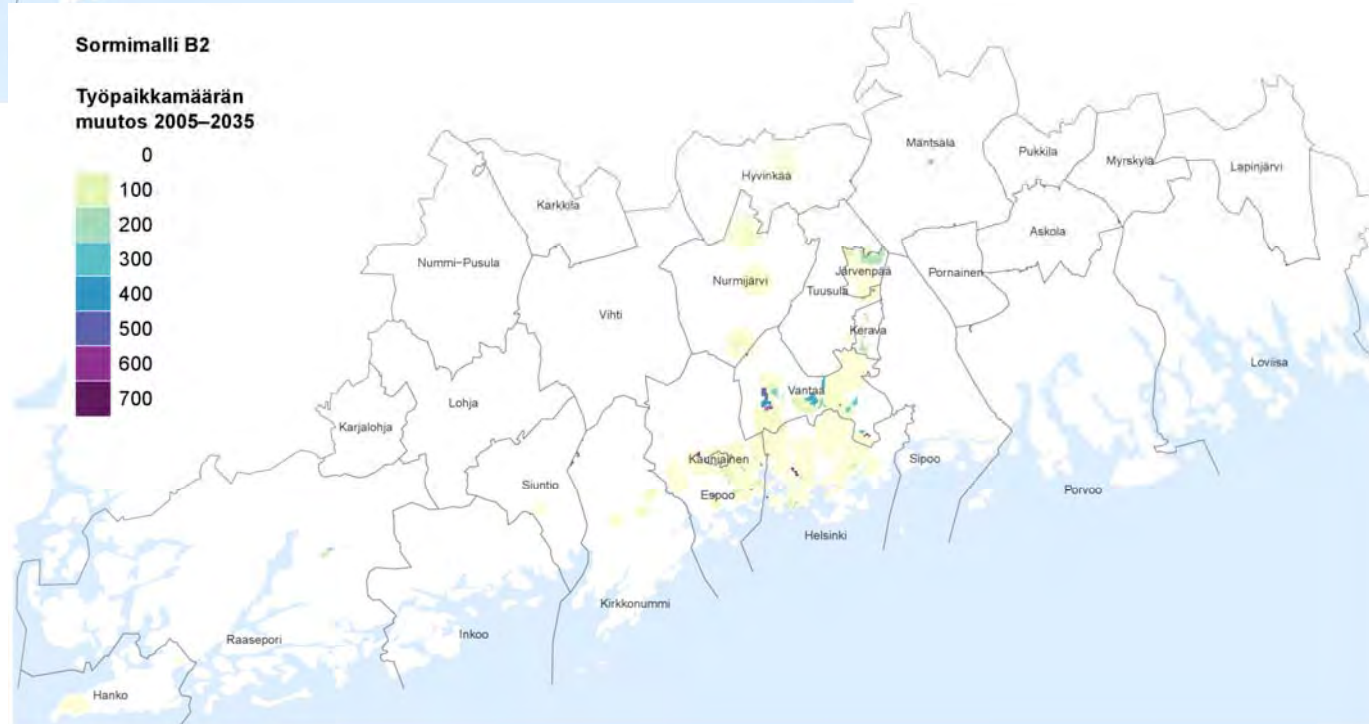
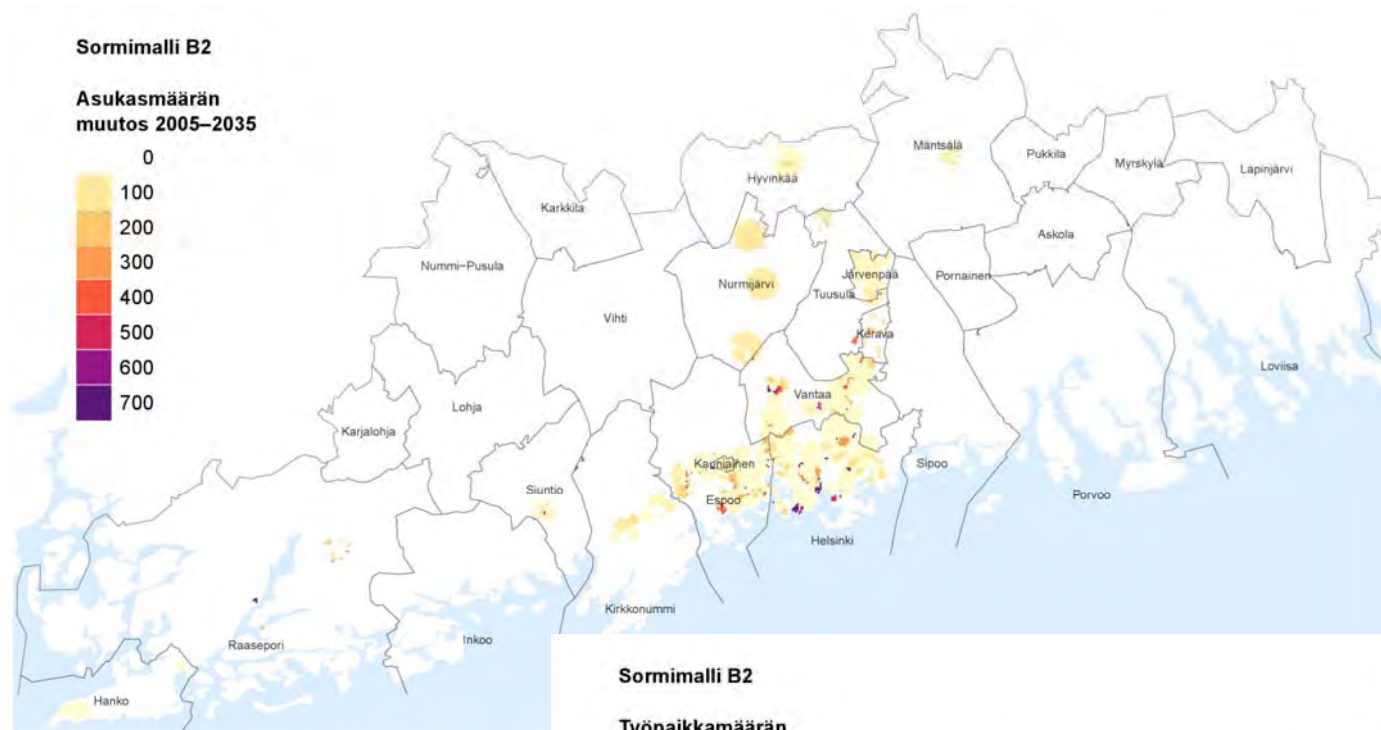


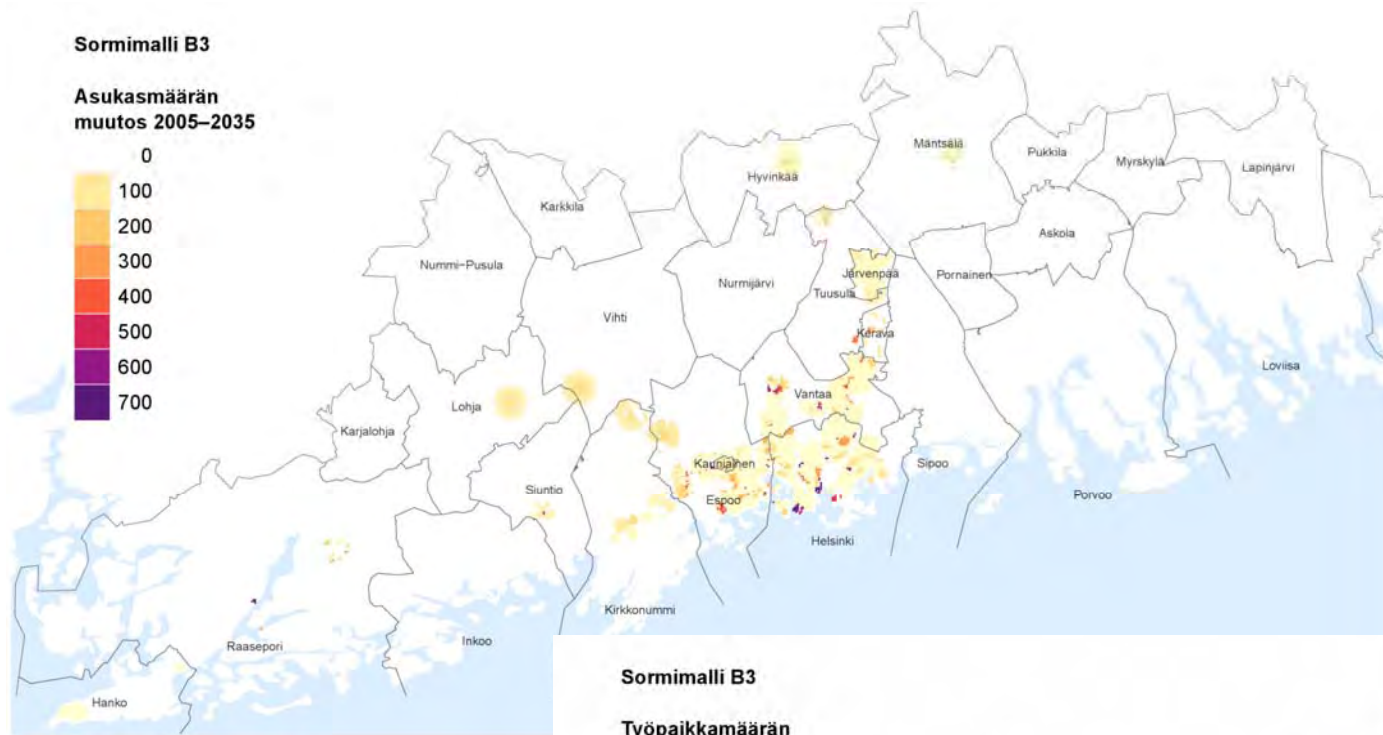
## Rakennemallien asukas- ja työpaikkamäärän muutos



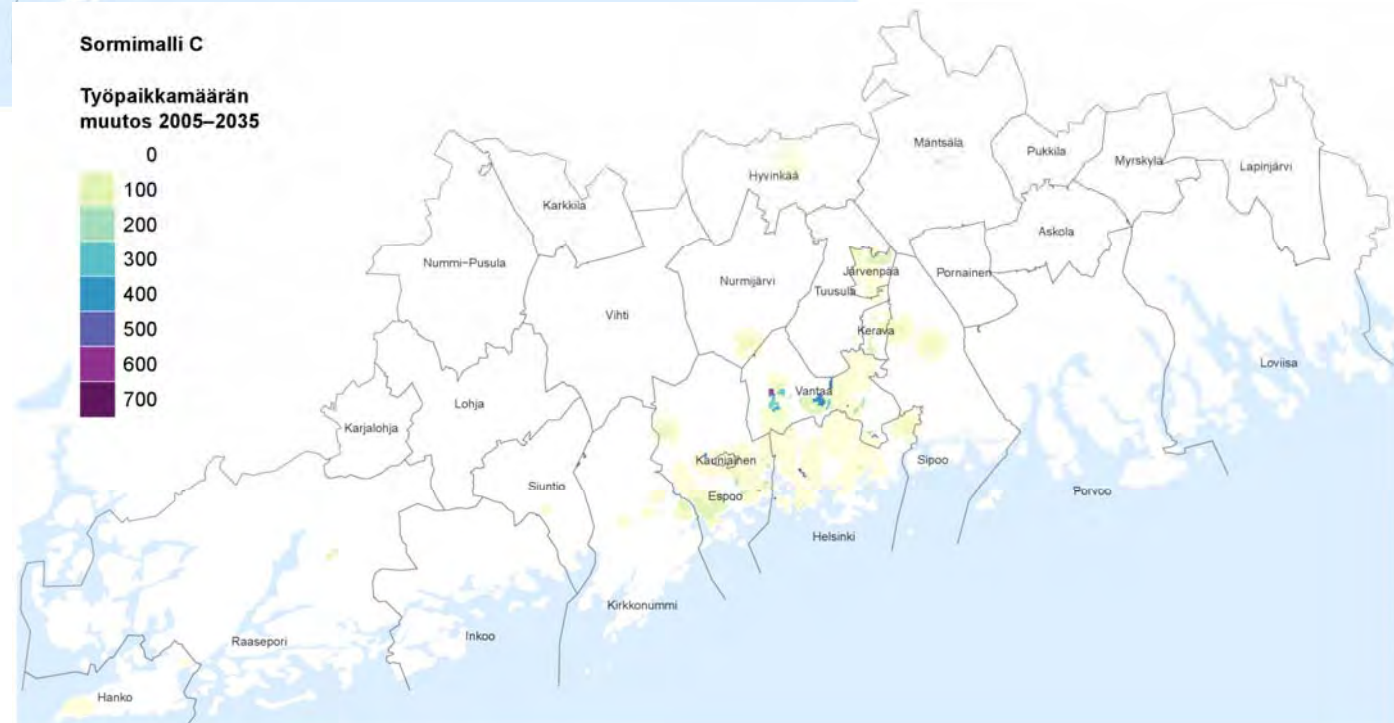
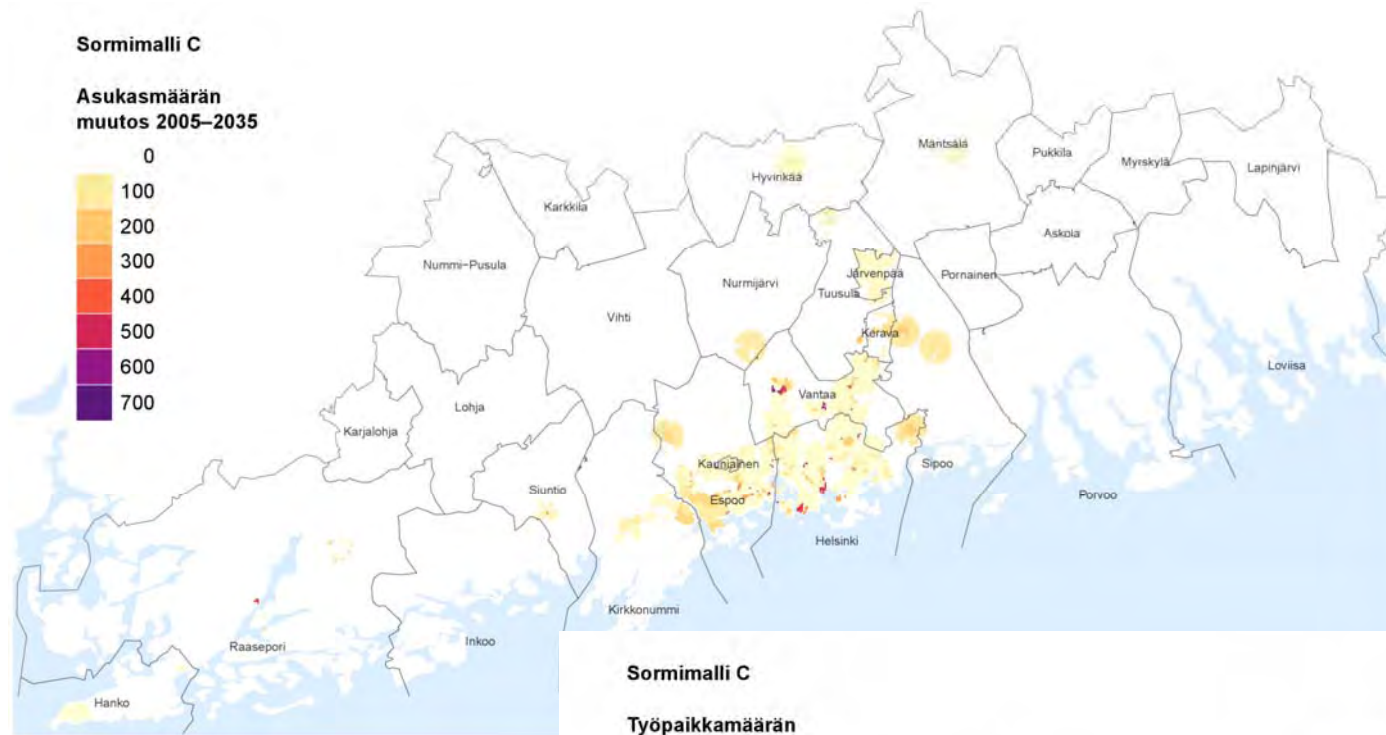




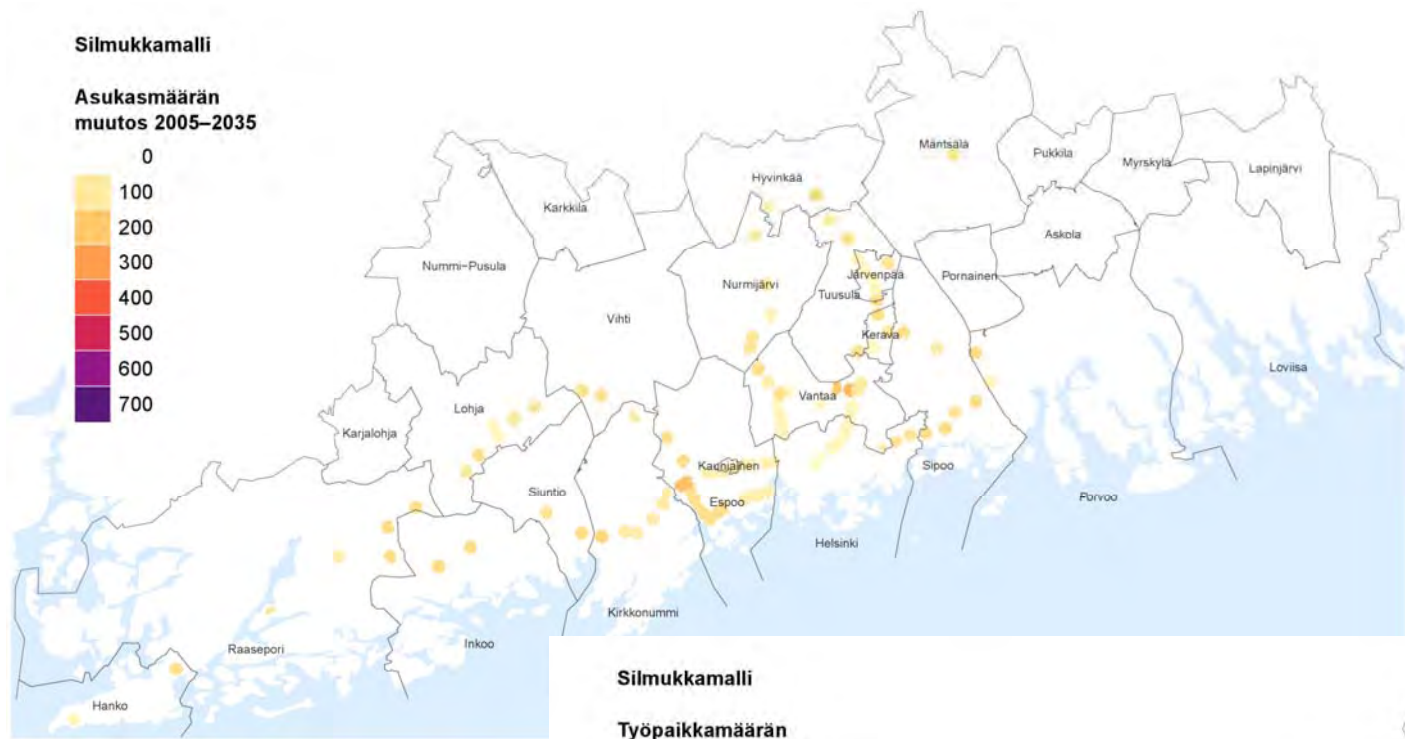




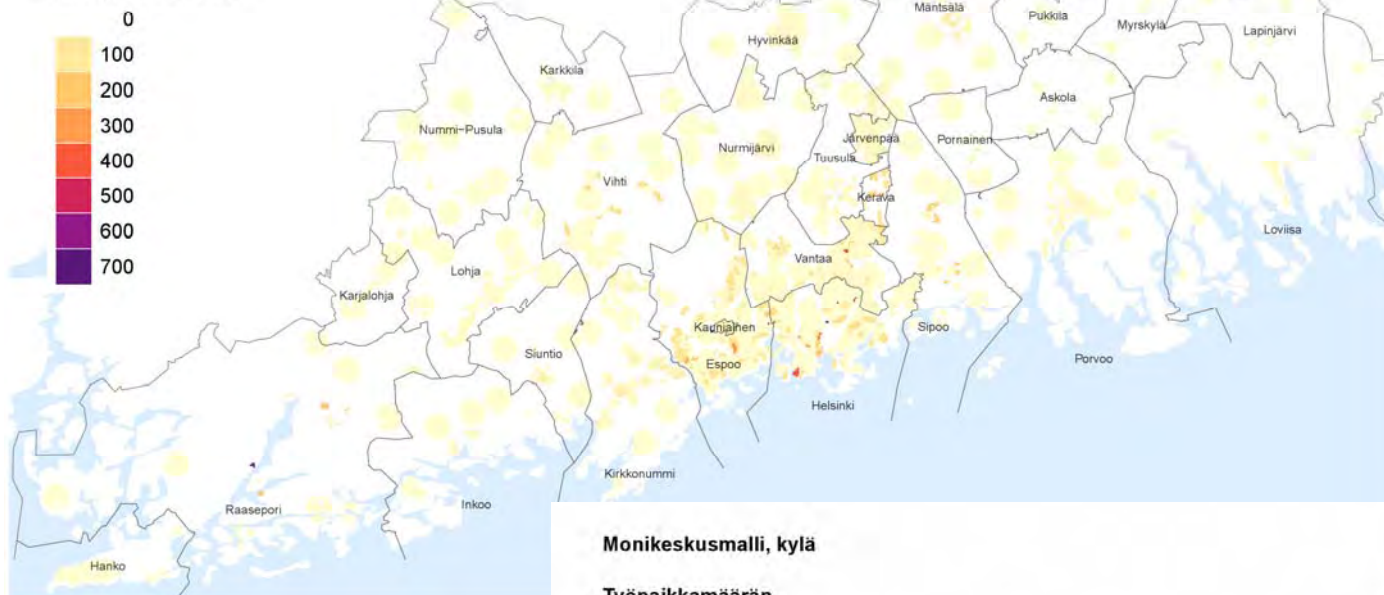








## Monikeskusmalli, kylä

Asukasmäärän  
muutos 2005–2035

## Monikeskusmalli, kylä

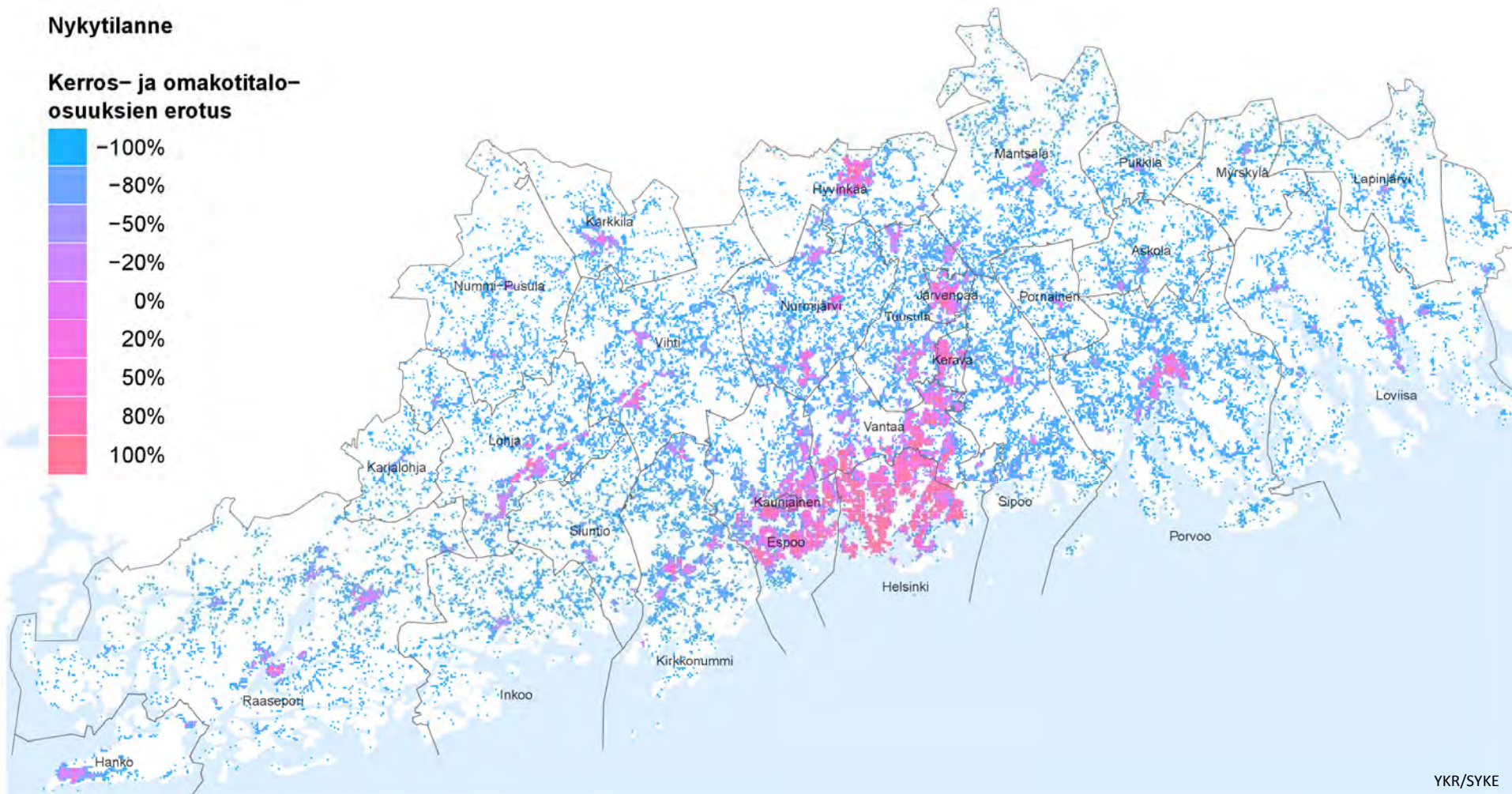
Työpaikkamäärän  
muutos 2005–2035





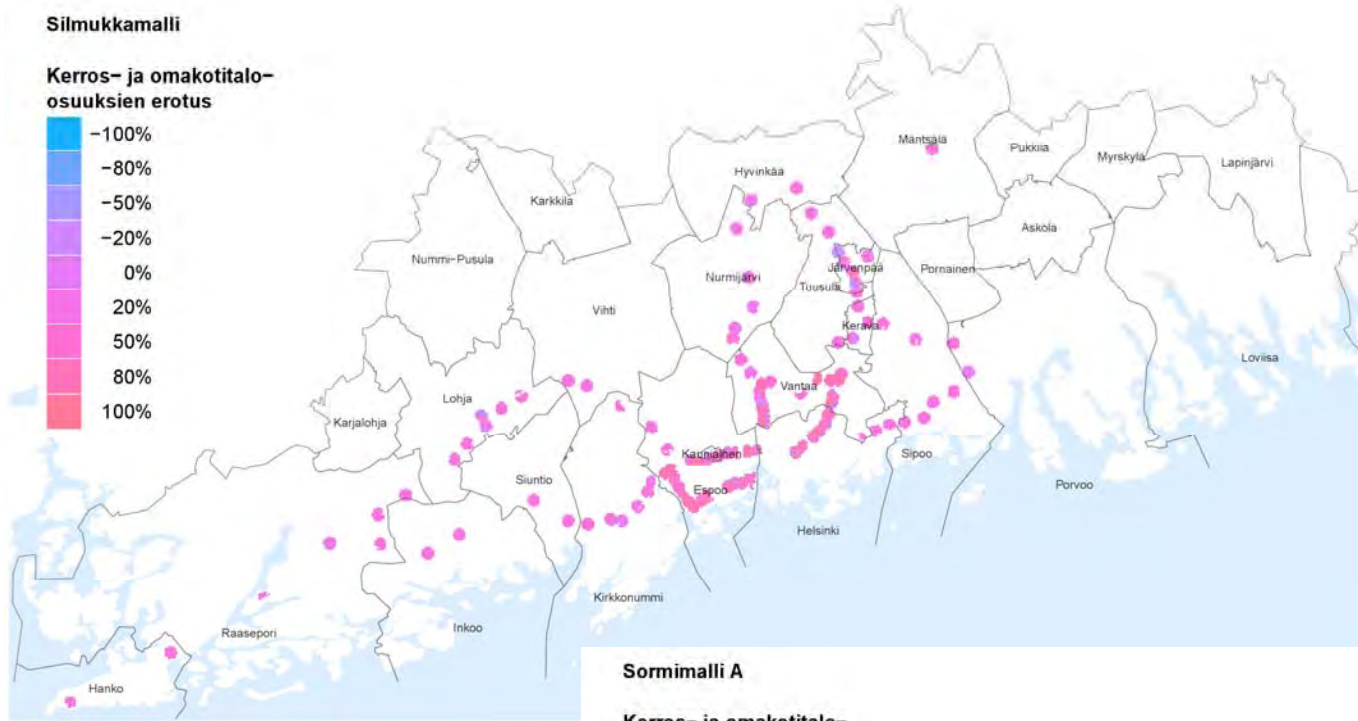
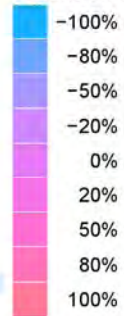
## Kerros- ja omakotirakentamisen osuus rakennemalleissa

## Nykytilanne

Kerros- ja omakotitalo-  
osuuksien erotus

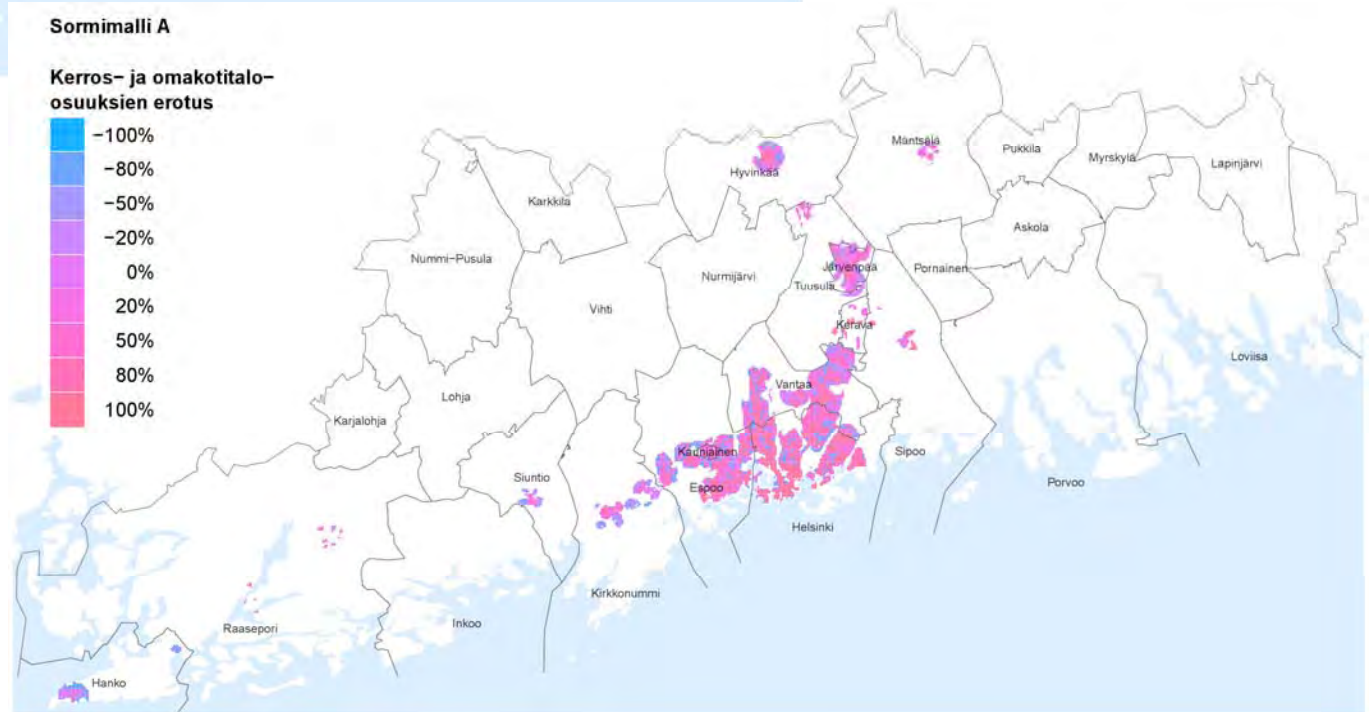
**Silmukkamalli**

**Kerros- ja omakotitalo-  
osuuksien erotus**



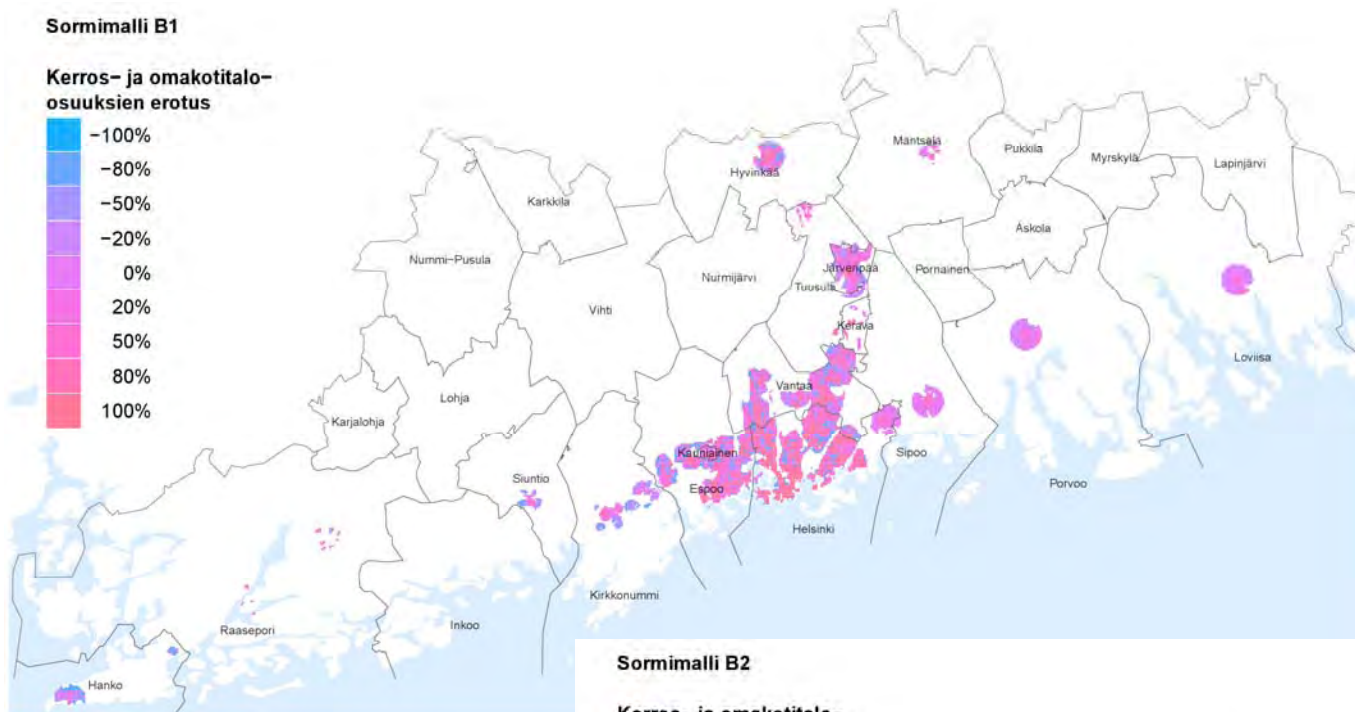
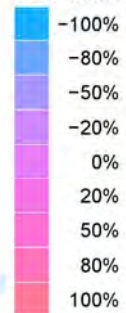
**Sormimalli A**

**Kerros- ja omakotitalo-  
osuuksien erotus**

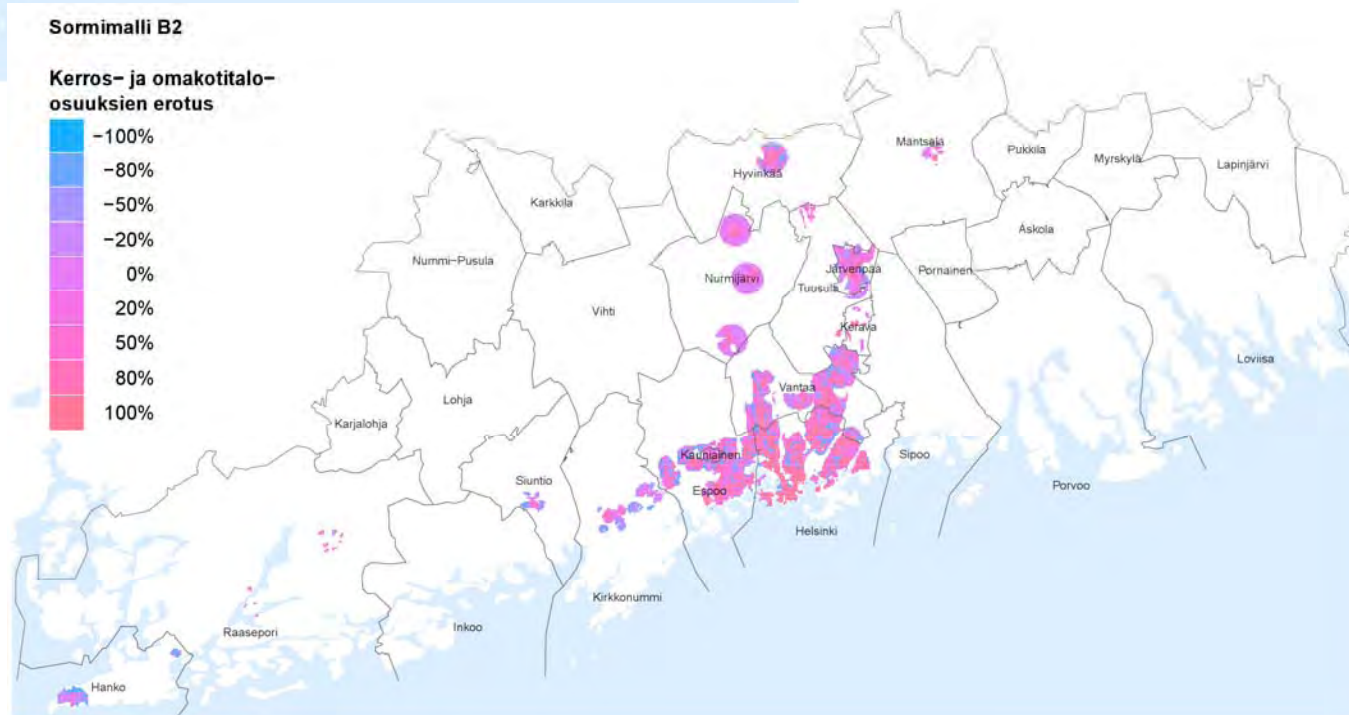




## Sormimalli B1

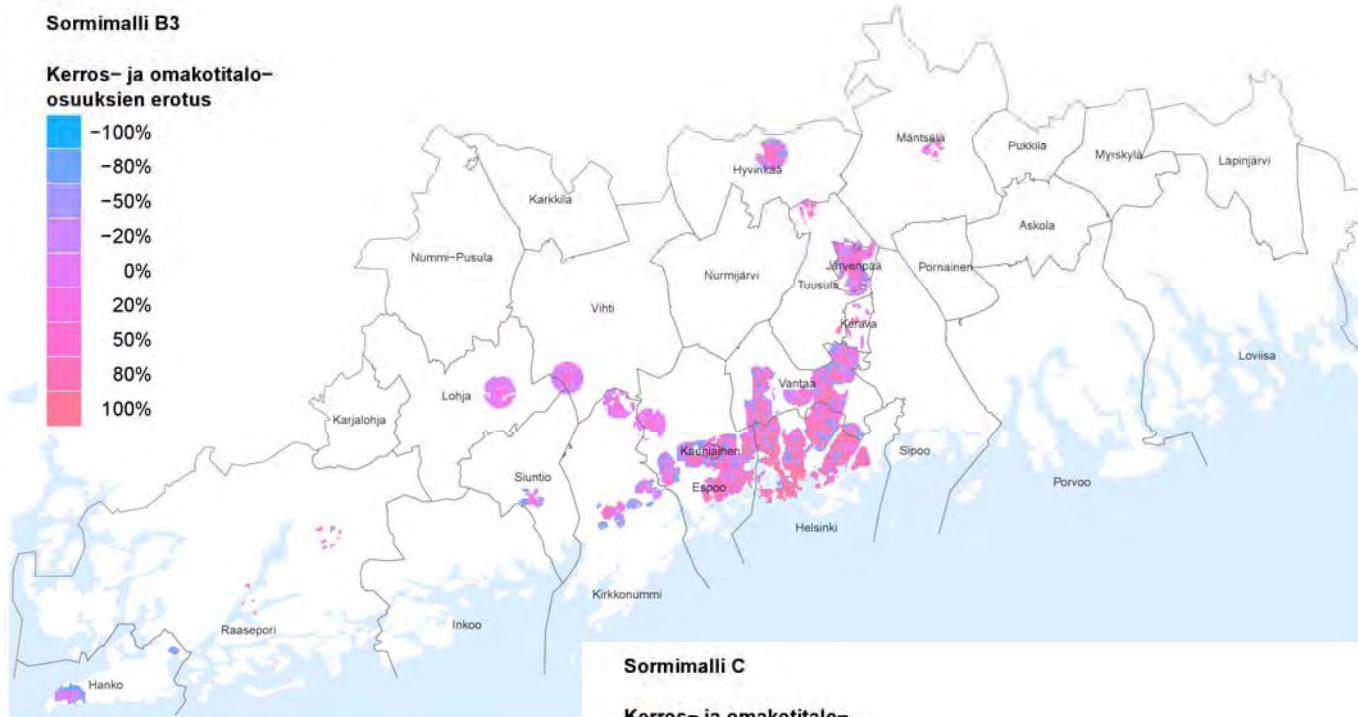
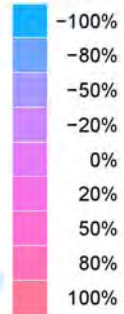
Kerros- ja omakotitalo-  
osuuksien erotus

## Sormimalli B2

Kerros- ja omakotitalo-  
osuuksien erotus

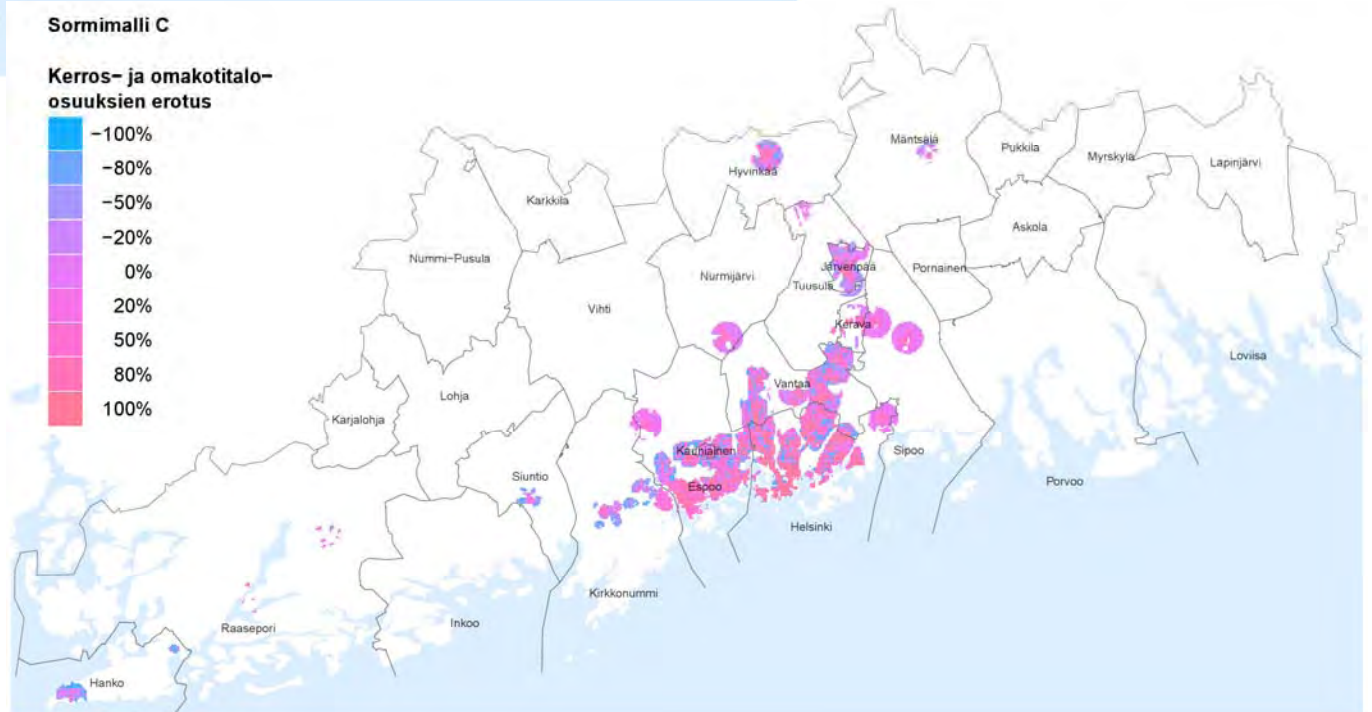
**Sormimalli B3**

**Kerros- ja omakotitalo-  
osuuksien erotus**



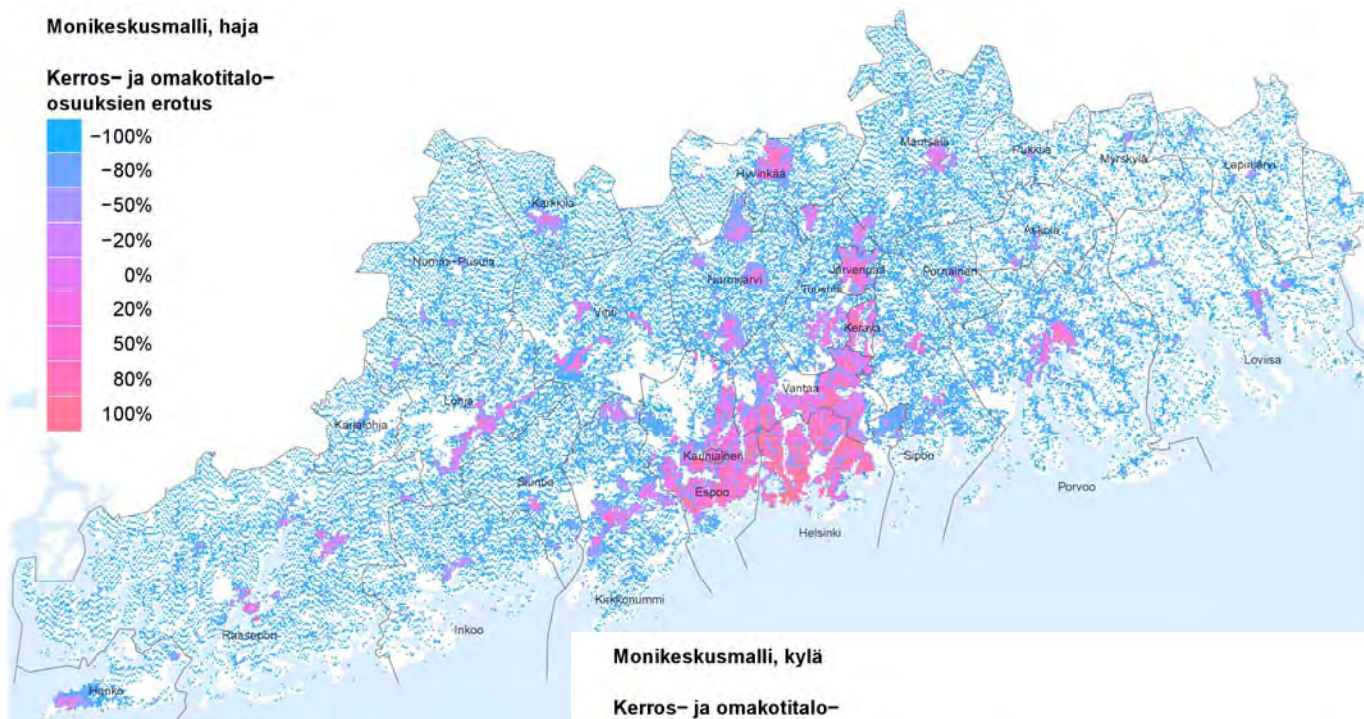
**Sormimalli C**

**Kerros- ja omakotitalo-  
osuuksien erotus**

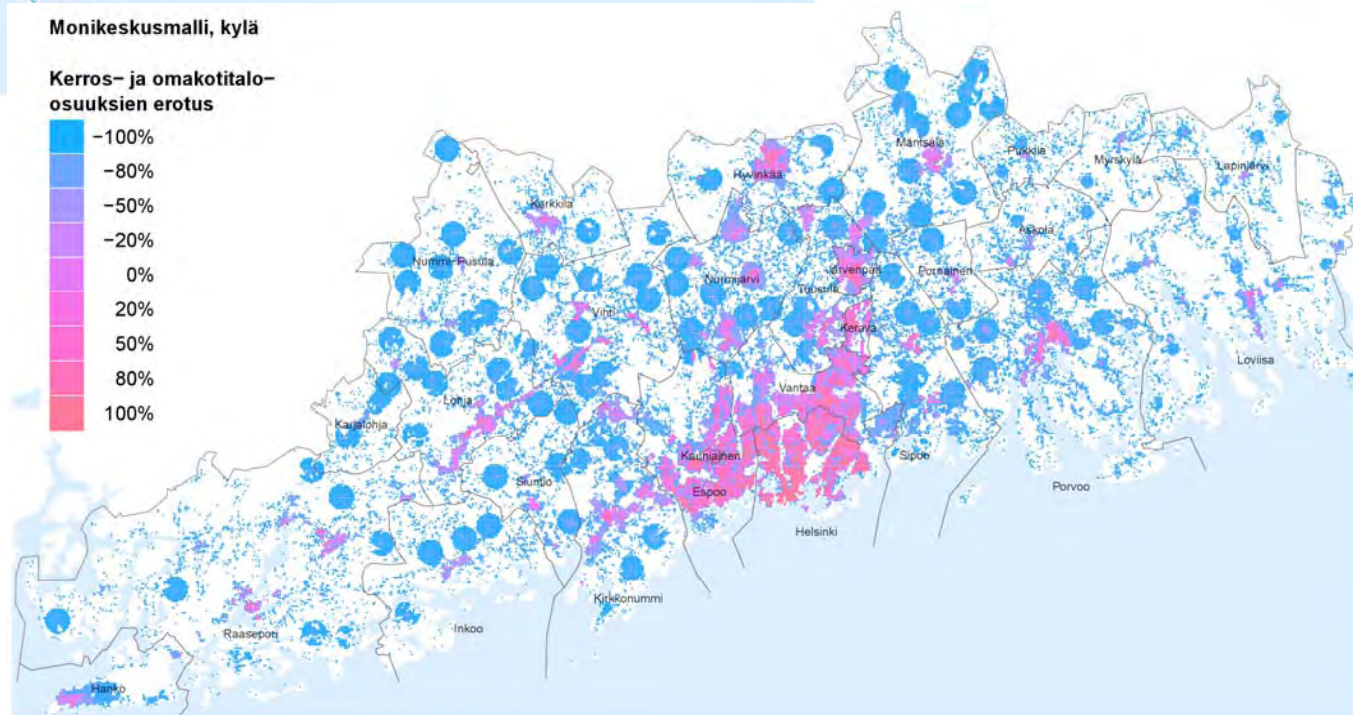
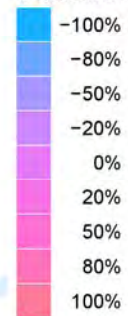




## Monikeskusmalli, haja

Kerros- ja omakotitalo-  
osuuksien erotus

## Monikeskusmalli, kylä

Kerros- ja omakotitalo-  
osuuksien erotus

## Liite 2. Raideliikenteen tarjonta ja matka-ajat

### Nykytilanne

Matka-aika Helsinkiin (min)  
ja vuorotarjonta  
(vuoroa/h suuntaansa)

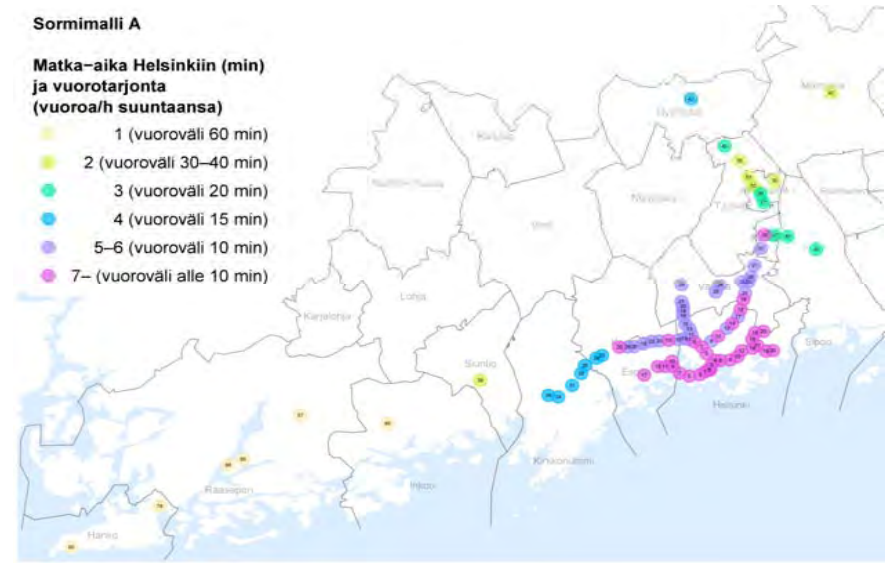
- 1 (vuoroväli 60 min)
- 2 (vuoroväli 30–40 min)
- 3 (vuoroväli 20 min)
- 4 (vuoroväli 15 min)
- 5–6 (vuoroväli 10 min)
- 7– (vuoroväli alle 10 min)



### Sormimalli A

Matka-aika Helsinkiin (min)  
ja vuorotarjonta  
(vuoroa/h suuntaansa)

- 1 (vuoroväli 60 min)
- 2 (vuoroväli 30–40 min)
- 3 (vuoroväli 20 min)
- 4 (vuoroväli 15 min)
- 5–6 (vuoroväli 10 min)
- 7– (vuoroväli alle 10 min)



### Sormimalli B1

Matka-aika Helsinkiin (min)  
ja vuorotarjonta  
(vuoroa/h suuntaansa)

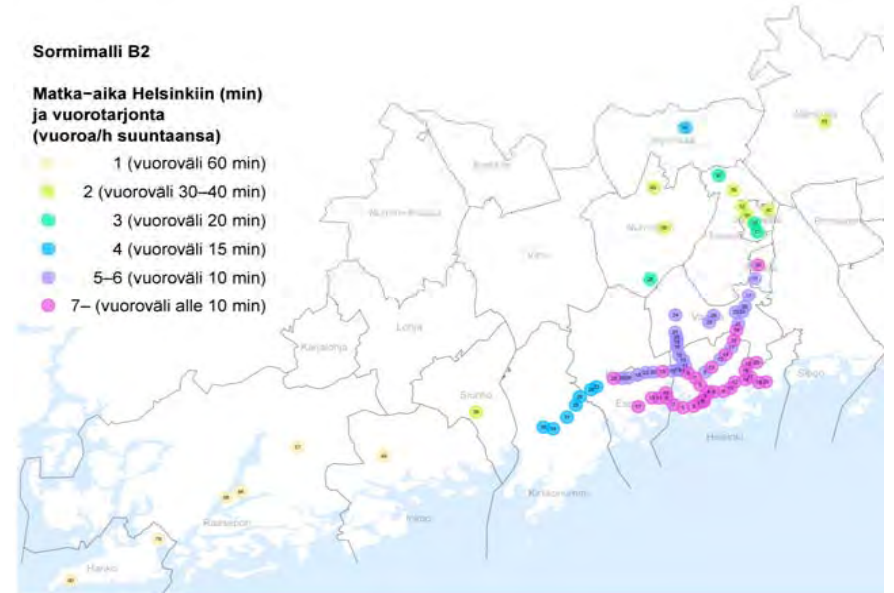
- 1 (vuoroväli 60 min)
- 2 (vuoroväli 30–40 min)
- 3 (vuoroväli 20 min)
- 4 (vuoroväli 15 min)
- 5–6 (vuoroväli 10 min)
- 7– (vuoroväli alle 10 min)



### Sormimalli B2

Matka-aika Helsinkiin (min)  
ja vuorotarjonta  
(vuoroa/h suuntaansa)

- 1 (vuoroväli 60 min)
- 2 (vuoroväli 30–40 min)
- 3 (vuoroväli 20 min)
- 4 (vuoroväli 15 min)
- 5–6 (vuoroväli 10 min)
- 7– (vuoroväli alle 10 min)

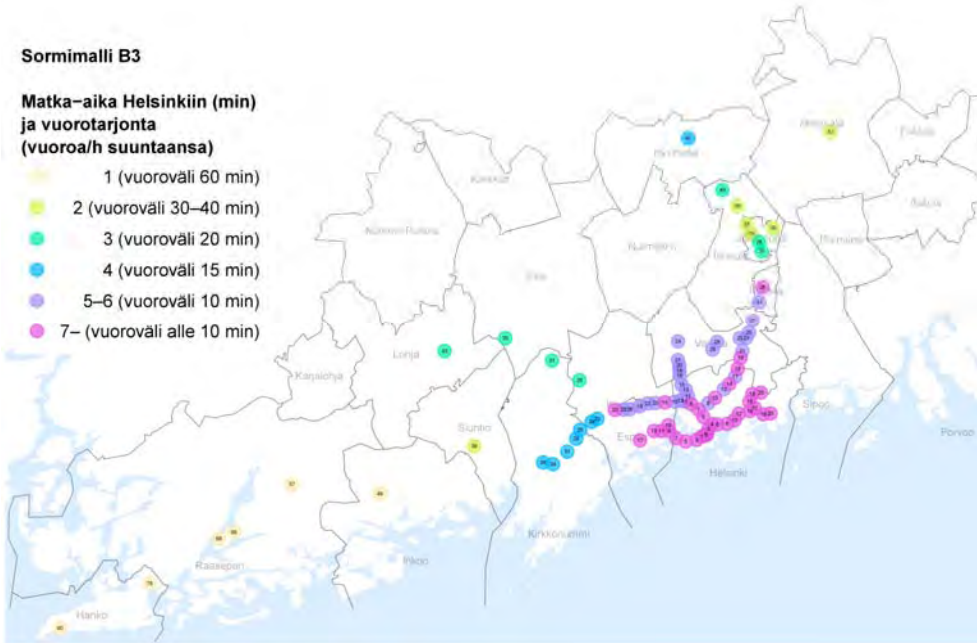




## Sormimalli B3

Matka-aika Helsinkiin (min)  
ja vuorotarjonta  
(vuoroa/h suuntaansa)

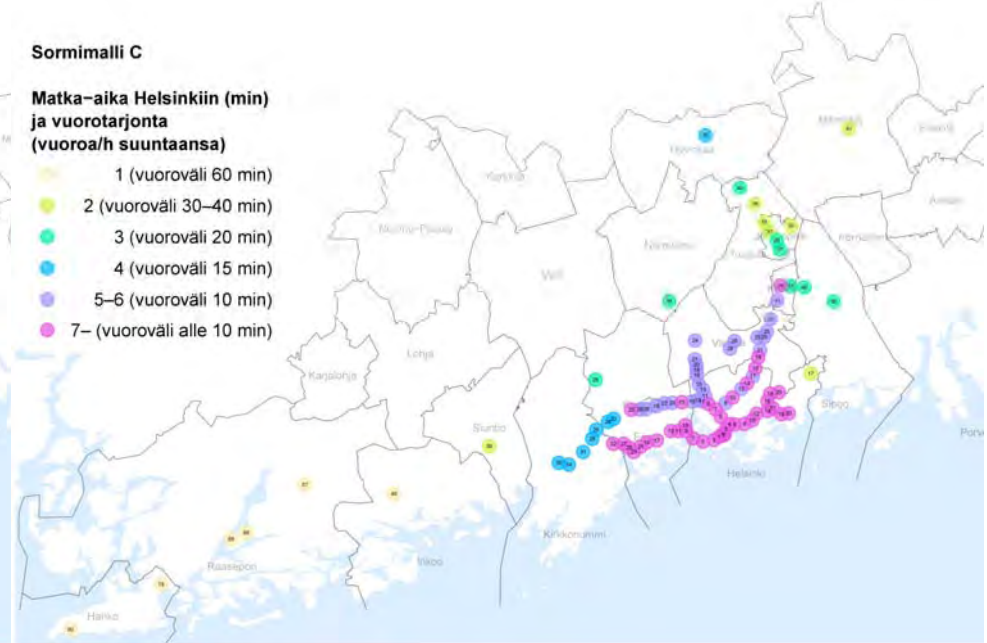
- 1 (vuoroväli 60 min)
- 2 (vuoroväli 30–40 min)
- 3 (vuoroväli 20 min)
- 4 (vuoroväli 15 min)
- 5–6 (vuoroväli 10 min)
- 7– (vuoroväli alle 10 min)



## Sormimalli C

Matka-aika Helsinkiin (min)  
ja vuorotarjonta  
(vuoroa/h suuntaansa)

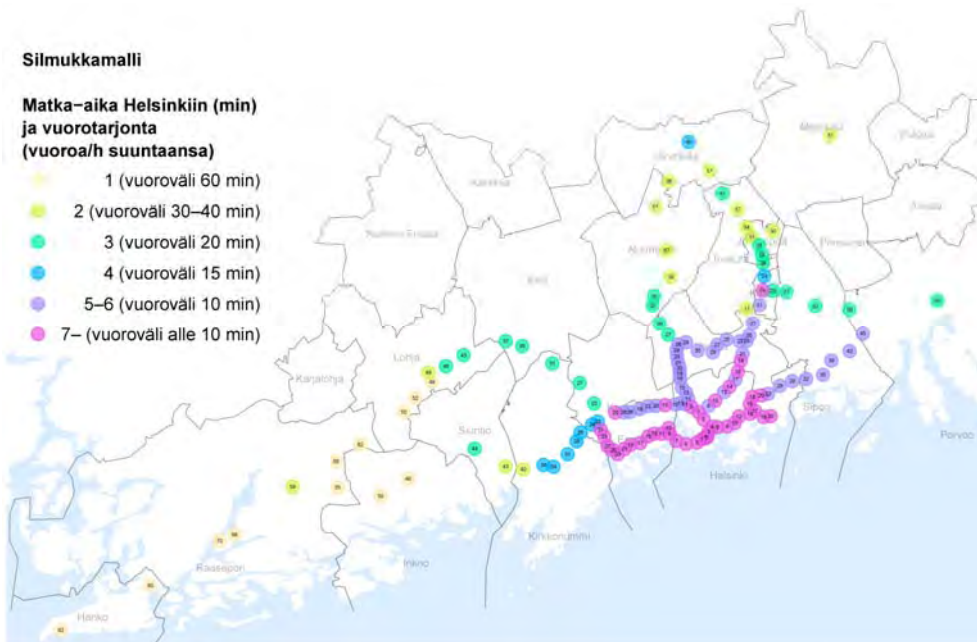
- 1 (vuoroväli 60 min)
- 2 (vuoroväli 30–40 min)
- 3 (vuoroväli 20 min)
- 4 (vuoroväli 15 min)
- 5–6 (vuoroväli 10 min)
- 7– (vuoroväli alle 10 min)



## Silmukkamalli

Matka-aika Helsinkiin (min)  
ja vuorotarjonta  
(vuoroa/h suuntaansa)

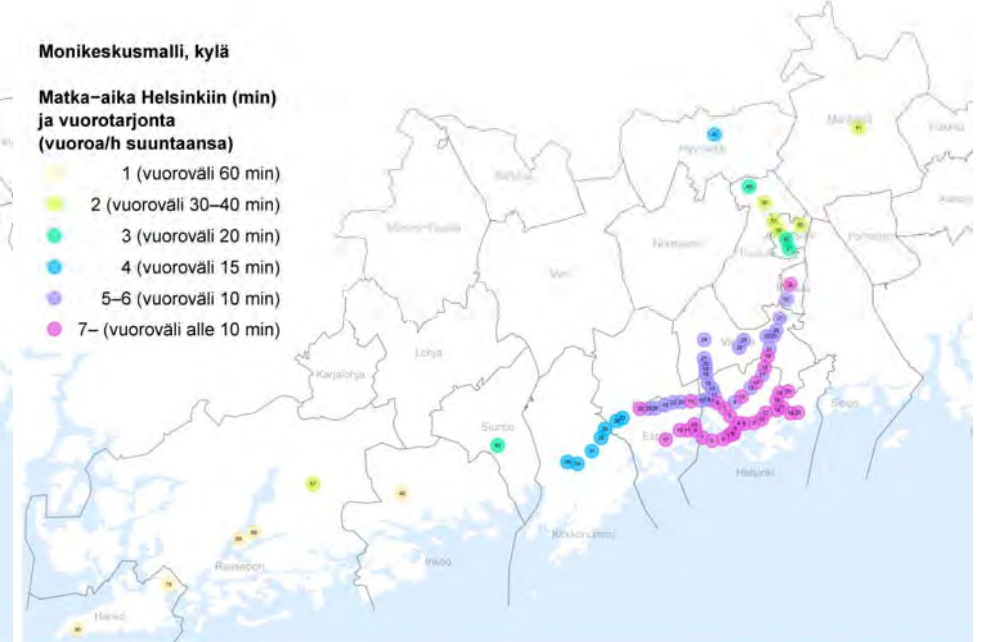
- 1 (vuoroväli 60 min)
- 2 (vuoroväli 30–40 min)
- 3 (vuoroväli 20 min)
- 4 (vuoroväli 15 min)
- 5–6 (vuoroväli 10 min)
- 7– (vuoroväli alle 10 min)



## Monikeskusmalli, kylä

Matka-aika Helsinkiin (min)  
ja vuorotarjonta  
(vuoroa/h suuntaansa)

- 1 (vuoroväli 60 min)
- 2 (vuoroväli 30–40 min)
- 3 (vuoroväli 20 min)
- 4 (vuoroväli 15 min)
- 5–6 (vuoroväli 10 min)
- 7– (vuoroväli alle 10 min)







## Liite 4. Maankäytön ja liikenteen tunnuslukuja.

Maankäyttö ja liikkuminen	Nyky	Sormi A	Sormi B1	Sormi B2	Sormi B3	Sormi C	Silmukka	Monikeskus
Asukkaita	1 430 817	1 861 874	1 862 393	1 862 017	1 863 385	1 861 785	1 862 819	1 861 728
Asukkaita kerrostaloissa	970 486	1 349 163	1 301 967	1 315 352	1 307 193	1 284 850	1 282 446	1 237 195
Asukkaita rivitaloissa	132 744	158 274	173 746	169 505	172 448	181 362	188 919	181 624
Asukkaita omakotitaloissa	327 587	354 437	386 679	377 160	383 744	395 572	391 454	442 908
Asukkaita/ruutu (painotettu)	369	407	374	382	377	355	334	339
Työpaikkoja	674 924	927 204	925 217	926 013	925 187	925 915	925 925	926 246
Työpaikkoja/ruutu (painotettu)	967	823	804	811	804	785	750	777
As+tp /ruutu (painotettu)	695	704	666	677	669	641	607	621
Kerrosala/ruuti (as. painotettu)	0.343	0.398	0.365	0.374	0.368	0.347	0.324	0.330
Etäisyys Pasilasta, asukkaat	20.1	19.8	20.8	20.2	20.4	19.9	22.4	21.6
Etäisyys Pasilasta, työpaikat	14.3	15.1	16.0	15.4	15.7	15.2	16.7	15.2
Junavastus	55.7	42.1	30.5	38.2	34.9	39.5	24.1	51.3
Kevytliikennematkojen osuus	20.9 %	21.9 %	21.5 %	21.6 %	21.5 %	21.3 %	20.9 %	20.4 %
Joukko- ja kevytliikennematkojen osuus	32.1 %	33.8 %	33.1 %	33.3 %	33.2 %	32.8 %	32.7 %	32.2 %
Joukkoliikennematkojen osuus	53.0 %	55.8 %	54.6 %	54.9 %	54.7 %	54.0 %	53.6 %	52.6 %
Henkilöautolla kuljettajana tehtyjen matkojen osuus	37.0 %	34.8 %	35.7 %	35.5 %	35.7 %	36.2 %	36.5 %	37.3 %
Henkilöautosuorite asukasta kohti (ajon.km/vrk/as)	12.61	11.69	11.95	11.93	11.95	12.10	12.09	12.80
Kaikki matkat (hlöä), vrk	4 343 960	5 652 649	5 654 225	5 653 084	5 657 237	5 652 379	5 655 518	5 652 206
HA-matkat (ajon), vrk	487 071	596 510	612 191	608 386	611 288	619 828	625 619	638 893
HA-suorite (ajon.km), vrk	16 594 811	20 028 776	20 478 815	20 435 041	20 492 603	20 733 253	20 726 567	21 924 257
JL-matkat, vrk	906 707	1 240 237	1 214 602	1 219 604	1 216 779	1 201 465	1 182 929	1 155 771
KL-matkat, vrk	1 395 938	1 912 438	1 873 931	1 883 732	1 878 552	1 853 216	1 850 621	1 818 836
HA-matkat (hlöä), vrk	2 041 316	2 499 975	2 565 692	2 549 748	2 561 906	2 597 698	2 621 968	2 677 599
Uudet JL-matkat, vrk		333 530	307 896	312 897	310 072	294 759	276 223	249 064
Uudet KL-matkat, vrk		516 500	477 993	487 795	482 614	457 278	454 684	422 899
Uudet HA-matkat (hlöä), vrk		458 659	524 376	508 432	520 590	556 382	580 652	636 283
JL-osuus lisämatkoista, vrk	20.9 %	25.5 %	23.5 %	23.9 %	23.6 %	22.5 %	21.1 %	19.0 %
KL-osuus lisämatkoista, vrk	32.1 %	39.5 %	36.5 %	37.3 %	36.7 %	34.9 %	34.7 %	32.3 %
HA-osuus lisämatkoista, vrk	47.0 %	35.0 %	40.0 %	38.8 %	39.6 %	42.5 %	44.3 %	48.6 %
HA-suoritelisäys/uusi asukas (km/vrk/as)		8.7	9.8	9.7	9.8	10.4	10.4	13.4

Liikenteen operointi ja investoinnit	Nyky	Sormi A	Sormi B1	Sormi B2	Sormi B3	Sormi C	Silmukka	Monikeskus
JL-matkat	906 707	1 240 237	1 214 602	1 219 604	1 216 779	1 201 465	1 182 929	1 155 771
Juna- ja metronousut	718 024	1 258 954	1 214 537	1 231 019	1 225 463	1 250 074	1 307 303	1 114 659
Junien ja metron matkustussuorite	3 823 073	7 677 211	7 628 970	7 455 095	7 546 234	8 110 612	11 065 118	6 485 525
Bussien ja muun joukkoliikenteen matkustussuorite	4 381 557	4 886 076	4 858 670	4 832 753	4 832 379	4 611 426	4 234 221	4 787 532
Juna- ja metromatkat	359 012	629 477	607 269	615 510	612 732	625 037	653 652	557 330
Bussi- ja muut jl-matkat	547 695	610 760	607 334	604 094	604 047	576 428	529 278	598 442
Juna- ja metromatkan keskipit.	10.6	12.2	12.6	12.1	12.3	13.0	16.9	11.6
Henkilöautojen ajosuorite	16 594 811	20 028 776	20 478 815	20 435 041	20 492 603	20 733 253	20 726 567	21 924 257
Kuorma-autojen ajosuorite	1 211 421	1 462 101	1 494 954	1 491 758	1 495 960	1 513 527	1 513 039	1 600 471
Pakettiautojen ajosuorite	1 393 964	1 682 417	1 720 220	1 716 543	1 721 379	1 741 593	1 741 032	1 841 638
Juna- ja metroliikenteen operointi (Meur/v)	181	364	362	354	358	385	525	308
Muun joukkoliikenteen operointi (Meur/v)	320	357	355	353	353	337	309	349
HA-liikenteen veroton ajon.kust. (Meur/v)	284	342	350	349	350	355	354	375
KA- ja PA-liikenteen veroton ajon.kust. (Meur/v)	134	162	166	165	166	168	168	177
Tieliikenteen km-riippuvaiset verot (Meur)	568	686	701	700	702	710	710	751
Liikenteen operointi yhteensä (Meur/v)	1487	1911	1933	1921	1928	1953	2066	1960
Joukkoliikenteen operointi 30 vuodelta diskontattuna	7 704	11 081	11 015	10 859	10 925	11 089	12 821	10 102
Tieliikenteen operointi 30 vuodelta diskontattuna	15 155	18 291	18 702	18 662	18 715	18 935	18 929	20 022
Yhteiset raide- ja tieverkkoinvestoinnit (Meur)		3 900	3 900	3 900	3 900	3 900	3 900	3 900
Raideliikenteen investoinnit (Meur)		585	1665	1055	1040	1500	3425	0
Tieverkon investointitarve (Meur)		145	260	290	375	305	590	400
Investoinnit ja operointi 30 vuodelta diskonattuna yht.		34 003	35 543	34 767	34 955	35 729	39 664	34 424
Kokonaiskustannusten ero edullisimpaan (sormi A)		0	1 540	764	953	1 726	5 662	421
Operointikustannukset asukasta kohti (eur/as/v)	1039	1026	1038	1032	1035	1049	1109	1053
Operointikustannusmuutos/asukasmuutos (eur/as.v)		983	1034	1005	1020	1082	1339	1097

Kasvihuonekaasupäästöt	Nyky	Sormi A	Sormi B1	Sormi B2	Sormi B3	Sormi C	Silmukka	Monikeskus
<b>Liikenne</b>								
Henkilöautokilometrit	16 594 811	20 028 776	20 478 815	20 435 041	20 492 603	20 733 253	20 726 567	21 924 257
Junaliikenteen henkilökilometrit	3 823 073	7 677 211	7 628 970	7 455 095	7 546 234	8 110 612	11 065 118	6 485 525
Linja-autoliikenteen henkilökilometrit	4 381 557	4 886 076	4 858 670	4 832 753	4 832 379	4 611 426	4 234 221	4 787 532
Asukkaita	1 430 817	1 861 874	1 862 393	1 862 017	1 863 385	1 861 785	1 862 819	1 861 728
CO <sub>2</sub> -päästöt, henkilöautot (t/a)	896 120	1 081 554	1 105 856	1 103 492	1 106 601	1 119 596	1 119 235	1 183 910
CO <sub>2</sub> -päästöt, junat (t/a)	25 232	50 670	50 351	49 204	49 805	53 530	73 030	42 804
CO <sub>2</sub> -päästöt, linja-autot (t/a)	64 409	71 825	71 422	71 041	71 036	67 788	62 243	70 377
CO <sub>2</sub> -päästöt, kuorma- ja pakettiautot (t/a)	528 711	638 117	652 455	651 060	652 894	660 561	660 348	698 507
Liikenteen CO <sub>2</sub> -päästöt yhteensä (t/a)	<b>1 514 472</b>	<b>1 842 166</b>	<b>1 880 085</b>	<b>1 874 798</b>	<b>1 880 336</b>	<b>1 901 475</b>	<b>1 914 856</b>	<b>1 995 598</b>
CO <sub>2</sub> -päästöt, muutos (t/a)		327 694	365 613	360 326	365 864	387 003	400 384	481 126
CO <sub>2</sub> -päästöt/asukas (t/a)	1.058	0.989	1.009	1.007	1.009	1.021	1.028	1.072
CO <sub>2</sub> -päästömuutos/asukasmuutos (t/uusi asukas, a)		0.760	0.847	0.836	0.846	0.898	0.927	1.117
<b>Rakennukset</b>								
Kerrosala (1000 k-m <sup>2</sup> )	108 786	144 512	144 540	144 526	144 584	144 608	144 715	144 660
Energiankulutus (GWh/a)	28 244	28 929	28 932	28 931	28 937	28 944	28 959	28 953
Kasvihuonekaasupäästöt (CO <sub>2</sub> -ekv.t/a)	<b>7 426 087</b>	<b>6 083 646</b>	<b>6 084 173</b>	<b>6 083 975</b>	<b>6 084 921</b>	<b>6 086 307</b>	<b>6 088 701</b>	<b>6 093 419</b>
Kasvihuonekaasupäästöt, muutos (CO <sub>2</sub> -ekv.t/a)*	0	777 855	778 383	778 184	779 131	780 517	782 911	787 629
Kasvih.päästöt, nykyominaispäästöillä (CO <sub>2</sub> -ekv.t/asukas)	5,190	5,049	5,048	5,049	5,047	5,054	5,055	5,323
Kasvihuonekaasupäästöt (CO <sub>2</sub> -ekv.t/asukas, a)	5.190	3.267	3.267	3.267	3.266	3.269	3.269	3.273
Päästömuutos/asukasmuutos (CO <sub>2</sub> -ekv.t/uusi asukas, a)		1.805	1.804	1.805	1.801	1.811	1.812	1.828
<b>Rakennukset ja liikenne yhteensä</b>								
Kasvihuonekaasupäästöt (CO <sub>2</sub> -ekv.t/a)	<b>8 940 559</b>	<b>7 925 812</b>	<b>7 964 258</b>	<b>7 958 773</b>	<b>7 965 257</b>	<b>7 987 782</b>	<b>8 003 557</b>	<b>8 089 017</b>
Kasvihuonekaasupäästöt, muutos (CO <sub>2</sub> -ekv.t/a)**	0	1 105 549	1 143 996	1 138 510	1 144 995	1 167 520	1 183 295	1 268 755
Kasvihuonekaasupäästöt (CO <sub>2</sub> -ekv.t/asukas, a)	6.249	4.257	4.276	4.274	4.275	4.290	4.296	4.345
Päästömuutos/asukasmuutos (CO <sub>2</sub> -ekv.t/uusi asukas, a)		2.565	2.654	2.645	2.651	2.711	2.742	2.948
*Nykyrakennuskannan päästöt pienenevät energiatehokkuuden parantuessa ja ominaispäästöjen pienentyessä, malleissa uuden rakennuskannan aiheuttamat päästöt								
**Nykyrakennuskannan päästöt pienenevät energiatehokkuuden parantuessa ja ominaispäästöjen pienentyessä, malleissa uuden rakennuskannan aiheuttamat päästöt ja liikenteen päästöjen muutos								



## Liite 5 Monikeskusmallin herkkystarkastelut

### Vaihtoehdot

Rakennemallien arvioinnin yhteydessä on esiin noussut seuraavat kysymykset:

- Mikä on haja-asumisen merkitys monikeskusmallin tunnusluvuissa?
- Mitkä ovat monikeskusmallin tunnusluvut, jos kuntien laatimat maankäyttösuunnitelmat toteutuvat?
- Miten edelliseen vaikuttaa uusien lyhyiden sormiratojen toteutuminen?

Näiden kysymysten selvittämiseksi on rakennemallien arviointityön päätteeksi laadittu liikenteellisten vaikutusten osalta herkkystarkastelut seuraavien monikeskusmallin alavaihtoehtojen osalta:

#### H1. Monikeskusmalli, taajama

Tässä mallissa monikeskusmallin 28 000 haja-asutusalueelle sijoitettu asukasta on sijoitettu pääkaupunkiseudun ulkopuolisten kuntien taajamiin. Radat ja asemat ovat kuten aiemmin arvioituissa monikeskusmallissa.



H1, asukasmäärän lisäykset nykytilaan nähden

#### H2. Suunnitemalli, ei ratoja

Tässä mallissa Histan, Etelä-Nummelan, Tuusulan Tuomalan (Ristikytö), Östersundomin, Sipoon Hitån ja Majvikin kaavavarannot on huomioitu kuntien toteutusarvioiden mukaisesti. Koska näin menetellen väestö- ja työpaikkasummat ylittävät malleille asetetut mitoitusluvut, on ylimenevä osuus leikattu tasaisesti pois kasvusta koko maakunnan tasolla. Haja-asutus on poistettu kuten edellisessä vaihtoehdossa. Radat ja asemat ovat kuten monikeskusmallissa.

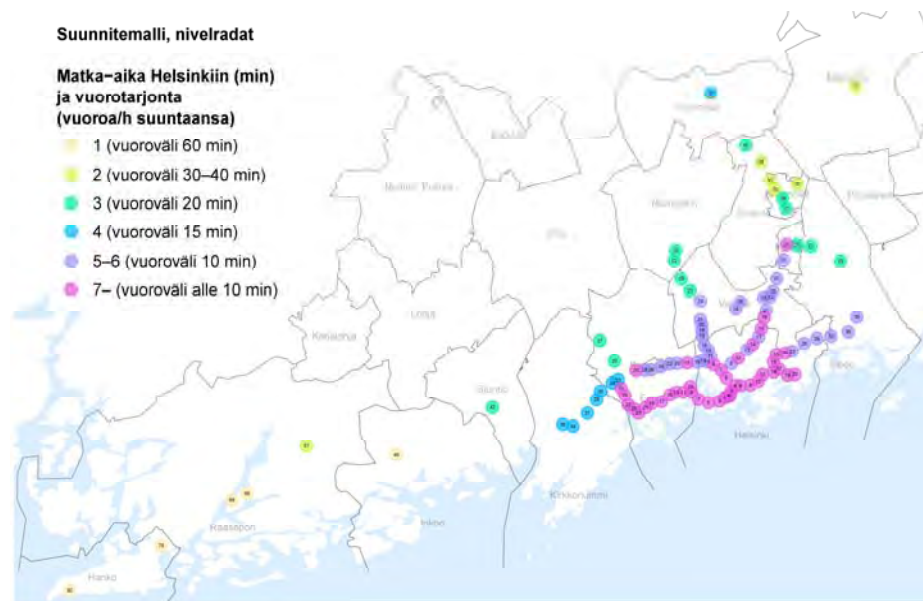


H2, asukasmäärän lisäykset nykytilaan nähden

#### H3, Suunnitemalli, radat

Maankäytön osalta sama kuin H2, mutta täydennettynä seuraavilla radoilla:

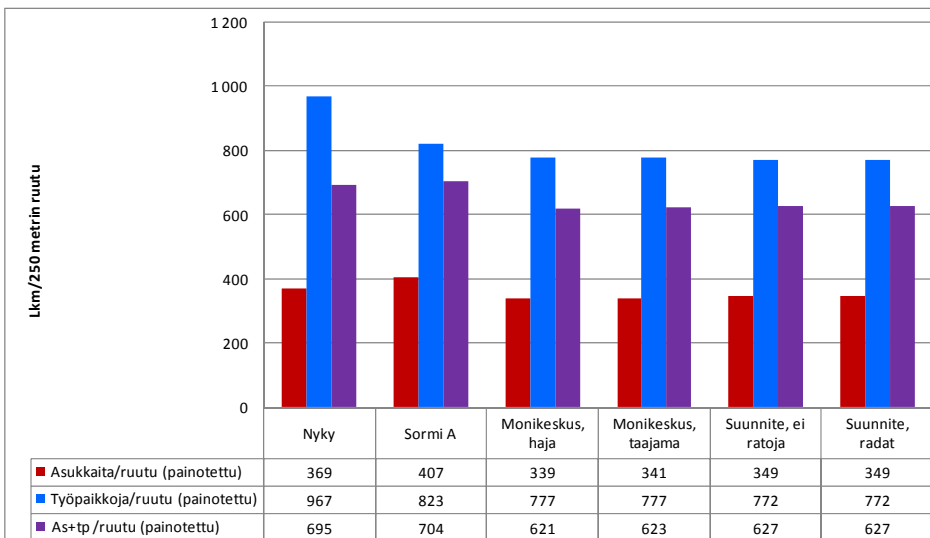
- Metro lännessä Matinkylästä Kauklahteen
- Metro idässä Mellunmäestä Söderkullaan
- Rata Histaan
- Rata Klaukkalaan
- Henkilöliikennerrata Keravalta Nikkilään



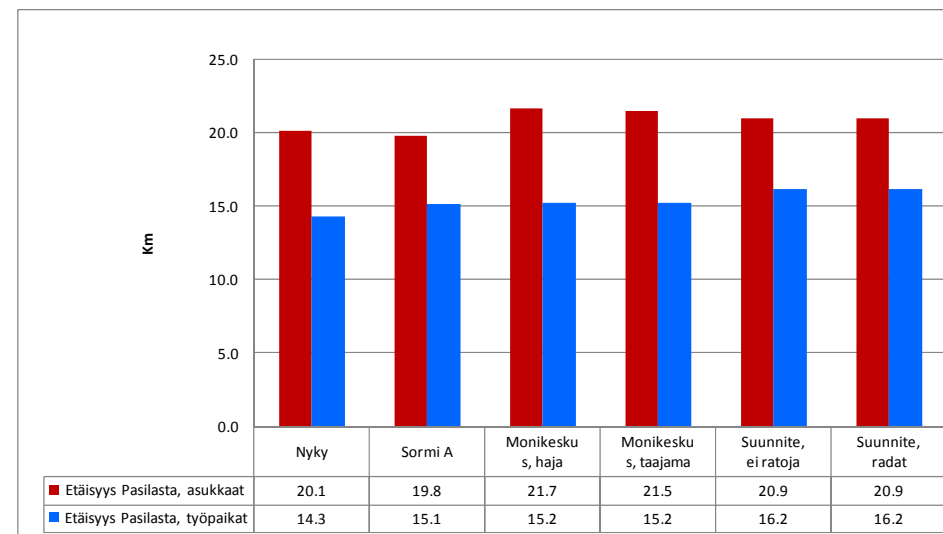
H3, raideliikenteen tarjonta ja matka-ajat.

### Yhdyskuntarakenteen tunnusluvut

Vaihtoehdot eroavat maankäytön tiiviyden osalta hyvin vähän toisistaan. Suunnitemalleissa asukkaat ovat hivenen tiiviimmin, mutta toisaalta työpaikat hivenen väljemmin kuin monikeskummalleissa. Suunnitemalleissa asukkaat myös sijoittuvat keskimäärien hieman lähemmäksi maakunnan ydintä, mutta toisaalta työpaikat hieman kauemmaksi monikeskummalleihin verrattuna.



Maankäytön tiiviyden tunnuslukuja (tiheys asukas/työpaikkamäärillä painotettuna).



Rakenteen laajuuden tunnuslukuja.

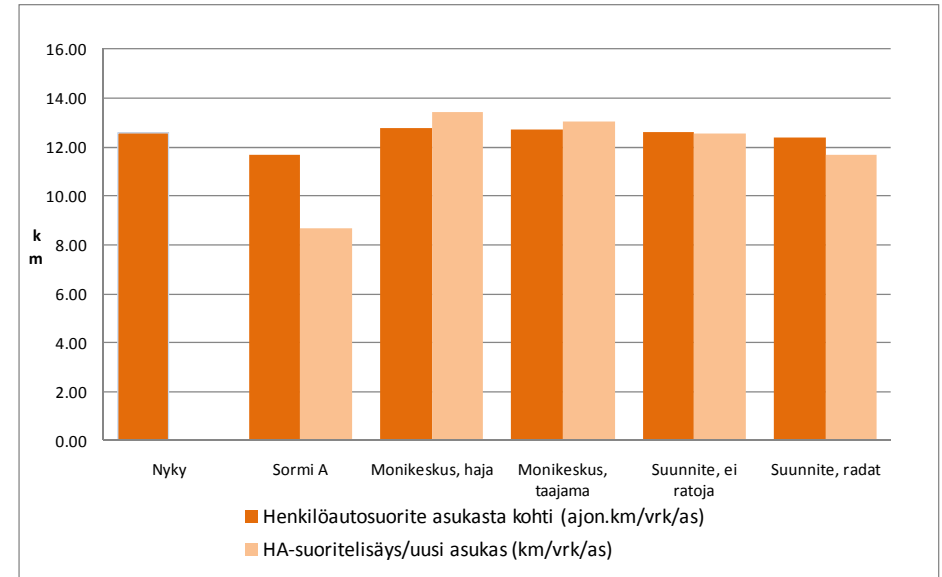
### Liikkumisen tunnusluvut

Haja-asutuksen (n. 28 000 asukasta) siirtäminen taajamiin vähentää henkilöautomatkoja. Kevytliikenteen matkat kasvavat selvästi enemmän kuin joukkoliikennematkat. Erot ovat koko Uudenmaan mittakaavassa pieniä, mutta haja-asutusalueilta siirrettyyn väestömäärään nähden huomattavia.

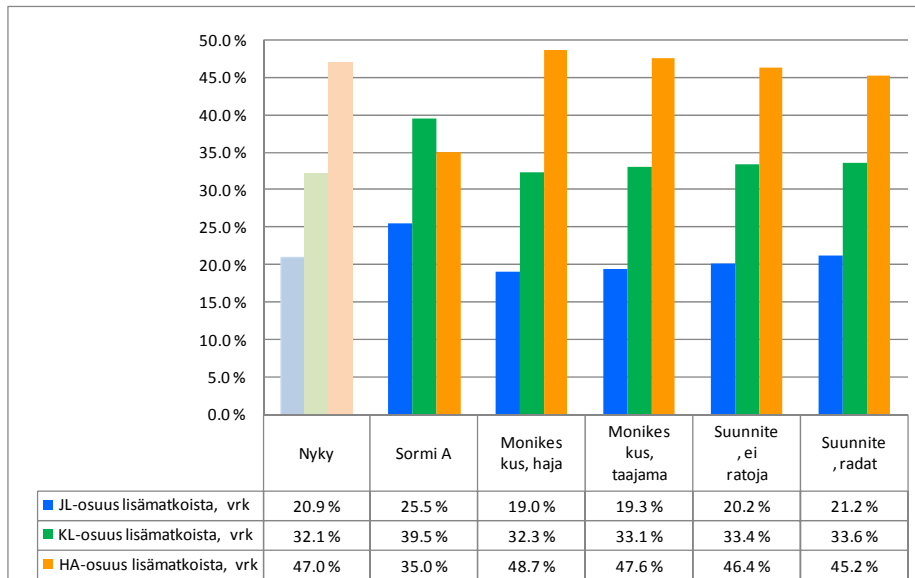
Suunnitemallissa henkilöautoliikenteen käyttö vähenee edelleen monikeskusmallin taajamavaihtoehtoon nähden. Joukkoliikennematkat kasvavat selvästi enemmän kuin kevytliikennematkat.

Ratojen lisääminen suunnitemalliin vähentää edelleen henkilöauton käyttöä. Joukkoliikennematkat lisääntyvät selvästi, kun taas kevytliikennematkat lisääntyvät vain vähän.

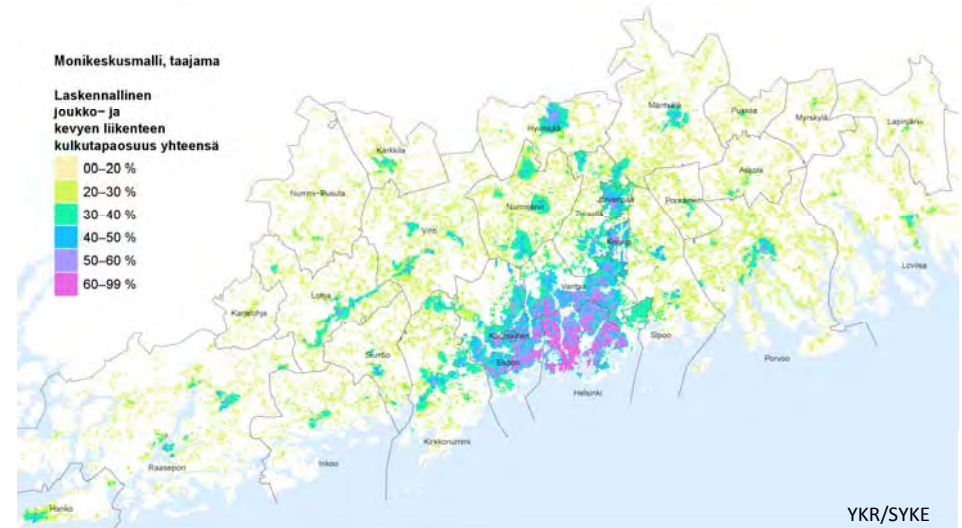
Henkilöautoliikenteen suorite asukasta kohti kasvaa hieman nykyisestä, vaikka monikeskusmallin haja-asutus sijoittuisikin taajamiin. Suunnitemallissa ajosuorite asukasta kohti säilyy nykyisellään, mutta ratojen lisääminen laskee suoritteen hieman nykytasoa alemmaksi.



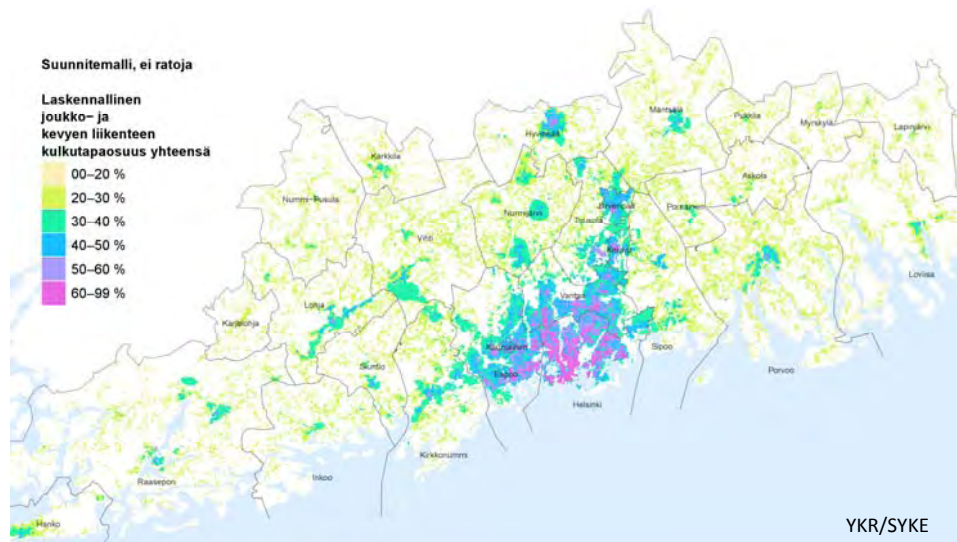
Henkilöauton arvioitu käyttö asukasta kohti (km/vrk).



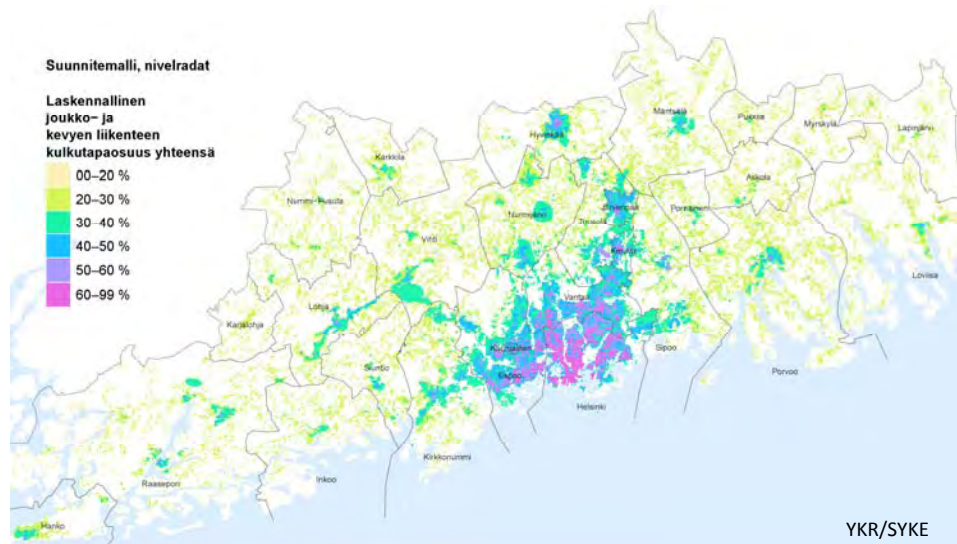
Eri kulkutapojen arvioidut osuudet matkojen lisäyksen (2008-2035) osalta.



Joukko- ja kevytliikenteen edellytykset, H1.



Joukko- ja kevytliikenteen edellytykset, H2.

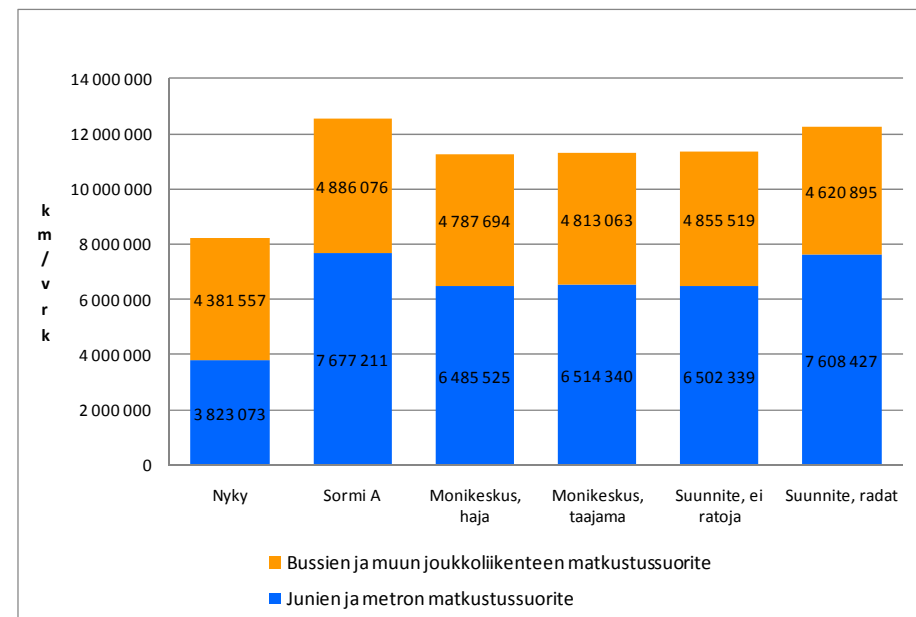


Joukko- ja kevytliikenteen edellytykset, H3.

## Liikenne- ja matkustajamäärät

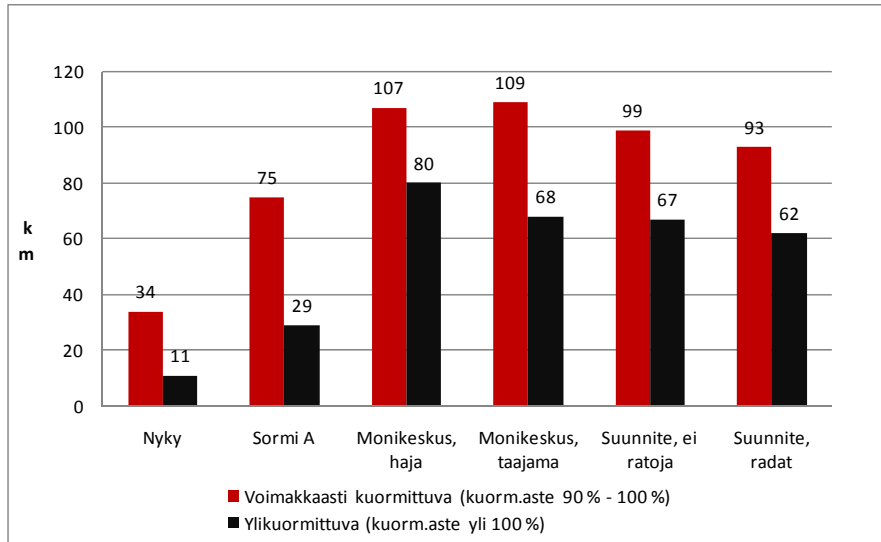
Joukkoliikenteen matkustussuoritteissa ei ole merkittävää eroa niissä malleissa, joissa on sama monikeskusmallin raideliikenne. Vaikka joukkoliikennematkoja tehdään suunnitemallissa hieman enemmän, ovat ne vastaavasti hieman lyhyempiä kuin monikeskusmalleissa. Uusien ratojen lisääminen suunnitemalliin lisää huomattavasti raideliikenteen matkustajakilometrejä (n. 17 %) ja vastaavasti linja-autoliikenteen matkustussuorite hieman vähennee (n. 5 %).

Tieliikenteen kuormittumisessa vaihtoehtojen väliset erot jäävät melko pieniksi. Haja-asutuksen siirtyminen taajamiin keventää hieman tieverkon kuormittumista. Suunnitemallissa kuormitus on vain vähän pienempi kuin monikeskusmallin taajamavaihtoehdossa. Uusien ratojen lisääminen suunnitemalliin vähentää edelleen hieman tieverkon kuormittumista, mutta ei merkittävästi. Suunnitemallissa uusilla radoilla tieverkon ruuhkaisuus on samaa luokkaa sormimallien B ja C kanssa.

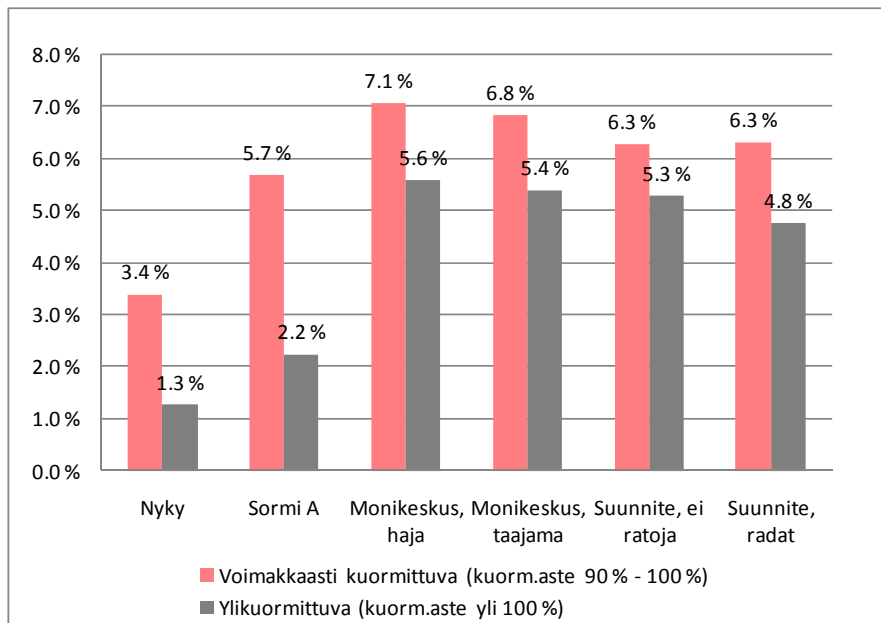


Raide- ja linja-autoliikenteen arvioidut matkustussuoritteet.

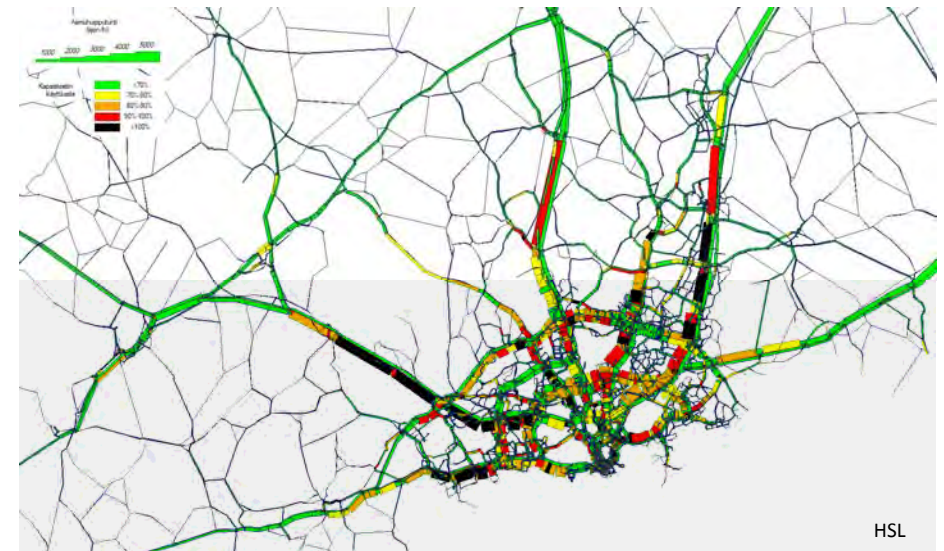




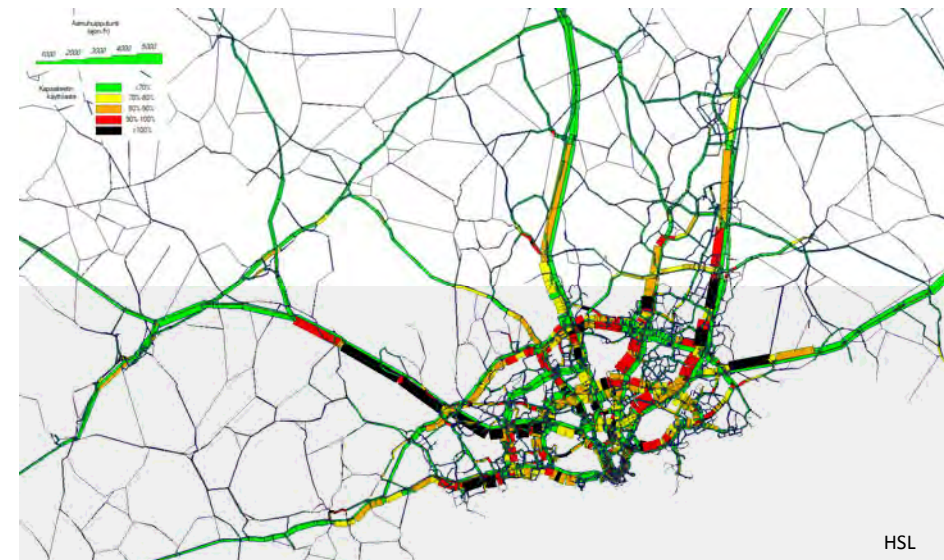
Kriittisesti kuormittuvan tieverkon pituudet.



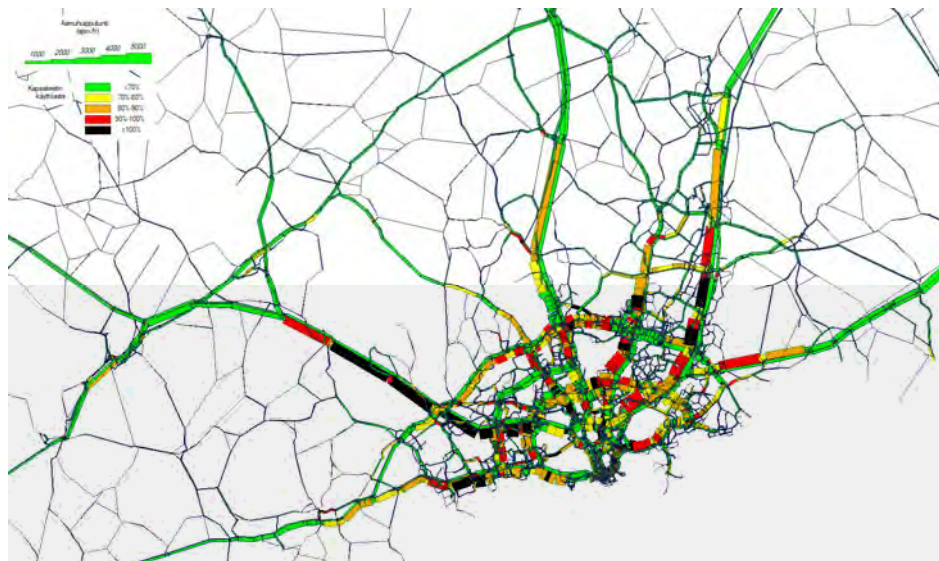
Kriittisesti kuormittuvan tieverkon osuus aamuruuhkatunnin liikennesuoritteesta.



Tieverkon kuormittuminen aamuruuhkassa, H1.



Tieverkon kuormittuminen aamuruuhkassa, H2.



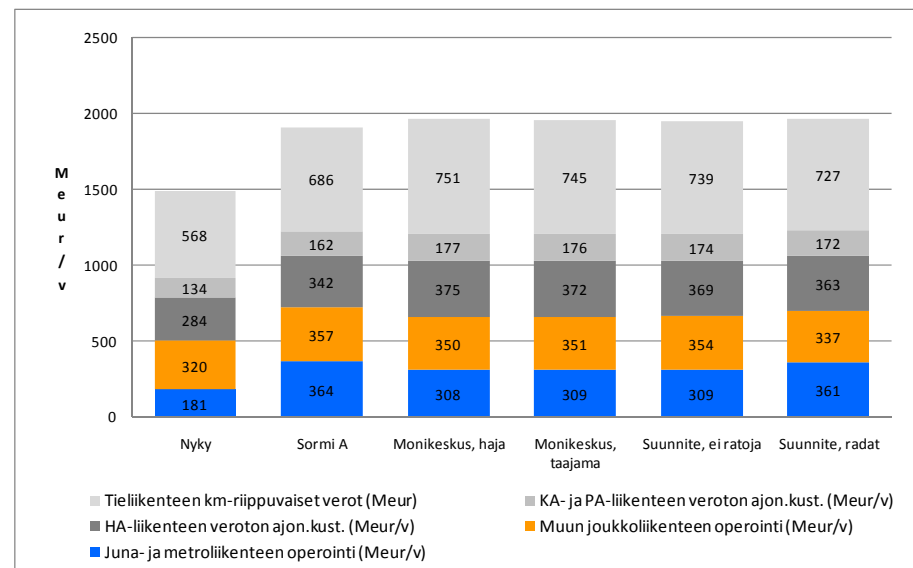
Tieverkon kuormittuminen aamuruuhkassa, H3.

### Liikennejärjestelmän kustannukset

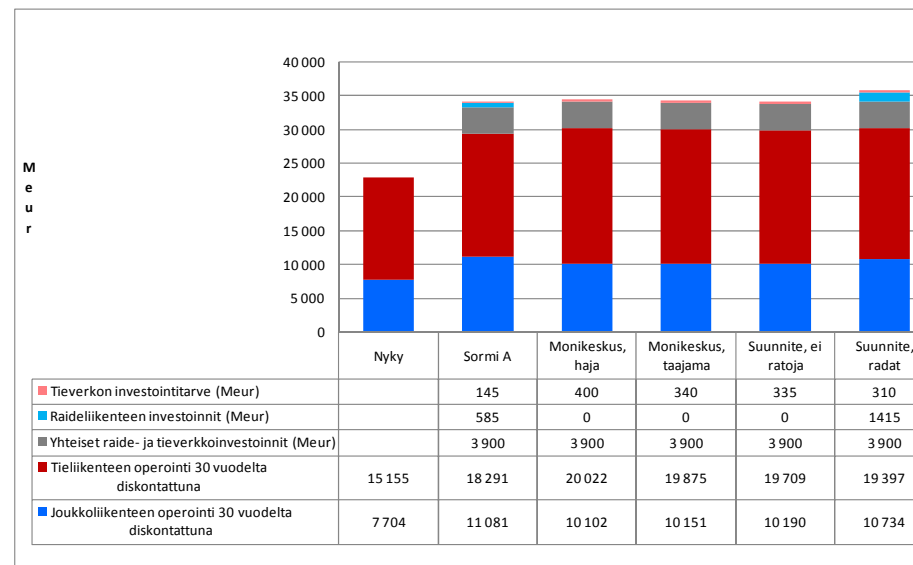
Monikeskusmallin haja-asutuksen siirtäminen taajamiin pienentää tieliikenteen kustannuksia noin 8 Meur/v. Vastaavasti joukkoliikenteen operointikustannukset kasvavat noin 2 Meur/v. Liikenteen operointikustannukset siirrettyä asukasta kohti laskevat noin 200 euroa vuodessa. Tieverkon kapasiteetti-investointien tarve vähenee arviolta noin 60 Meur.

Suunnitemallissa tieliikenteen kustannukset ovat monikeskusmallin taajama-vaihtoehtoon nähden noin 12 Meur/v pienemmät, kun taas joukkoliikenteen operointikustannukset ovat noin 3 Meur/v suuremmat. Tieverkon kapasiteetti-investointien tarve on vain hieman pienempi.

Uusien ratojen raideliikenne nostaa huomattavasti (n. 35 Meur/v) suunnitemallin joukkoliikenteen operointikustannuksia. Tieliikenteen kustannusten alenevat noin 20 Meur/v, joten liikenteen operointikustannukset kokonaisuudessaan kasvavat noin 15 Meur/v. Raideliikenteen investoinnit ovat kärkeästi arvioiden noin 1 400 Meur suuremmat kuin muissa monikeskusmalleissa. Tieliikenteen kapasiteetti-investointien tarve vähenee ratojen myötä 20-30 Meur ja on noin 100 Meur pienempi kuin monikeskusmallin haja-asutusvaihtoehdossa.



Liikenteen operointikustannukset.



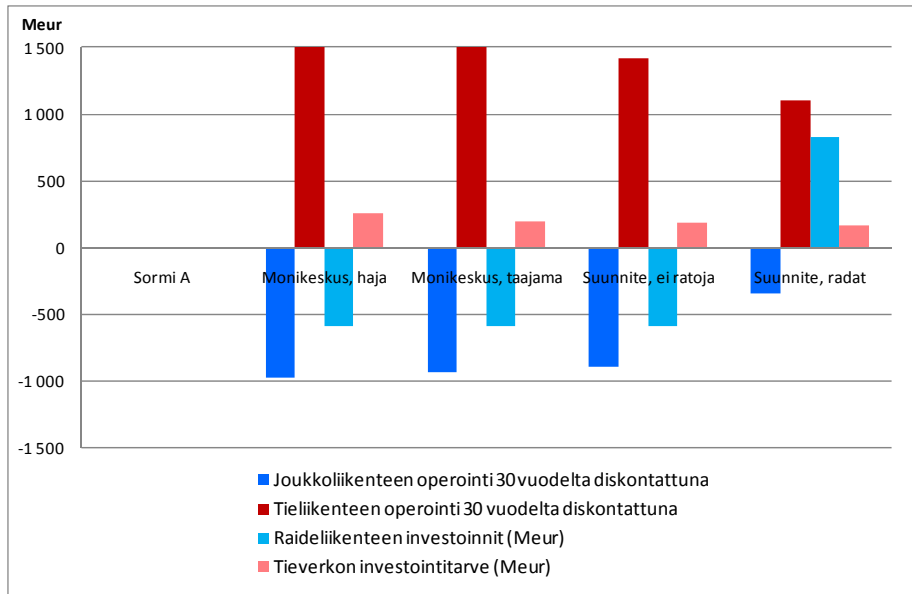
Liikenteen investoinnit ja operointi 30 vuodelta diskontattuna.

Liikennejärjestelmän 30 vuodelta diskontatut operointikustannukset ja investointikustannukset vähenevät noin 160 Meur (n. 5 Meur/v), kun monikes-

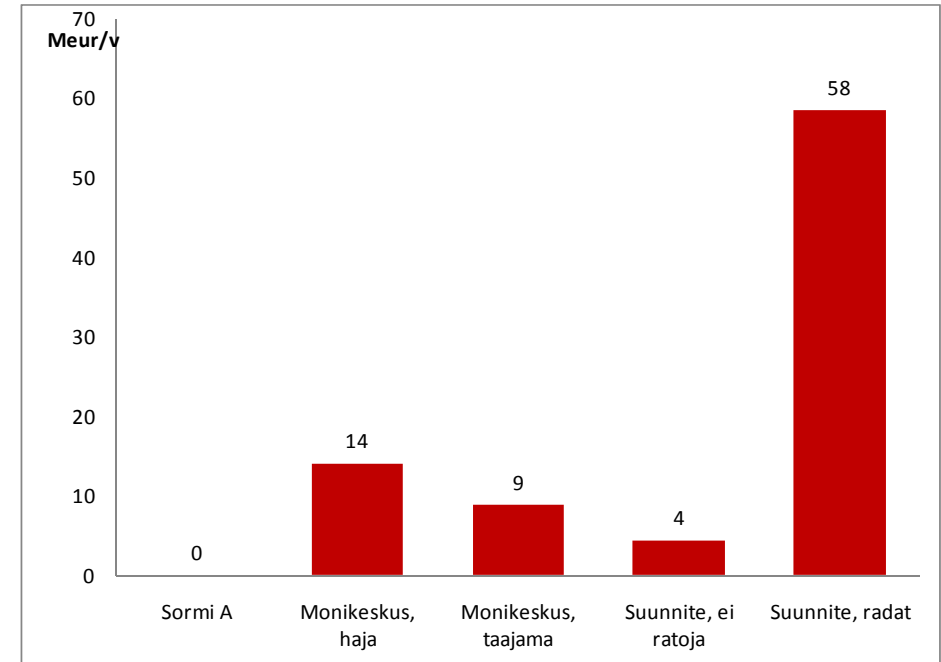
kusmallin haja-asutus siirretään taajamiin. Liikennejärjestelmän 30 vuoden ajalta diskontatut operointi- ja investointikustannukset siirrettyä asukasta kohti vähenevät noin 6000.

Suunnitemallissa kokonaiskustannukset ovat 30 vuodelta diskontattuna noin 130 Meur pienemmät kuin monikeskusmallin taajamavaihtoehdossa. Vuositasolla ero on 4-5 Meur.

Kun suunnitemalliin lisätään radat, kasvavat 30 vuodelta diskontatut operointikustannukset ja investoinnit yhteensä noin 1600 Meur suuremmaksi kuin ilman uusia ratoja. Vuositasolla ero on yli 50 Meur.



*Liikenteen investointien ja diskontattujen operointikustannusten ero sormimalliin A verrattuna 30 vuoden ajalta.*



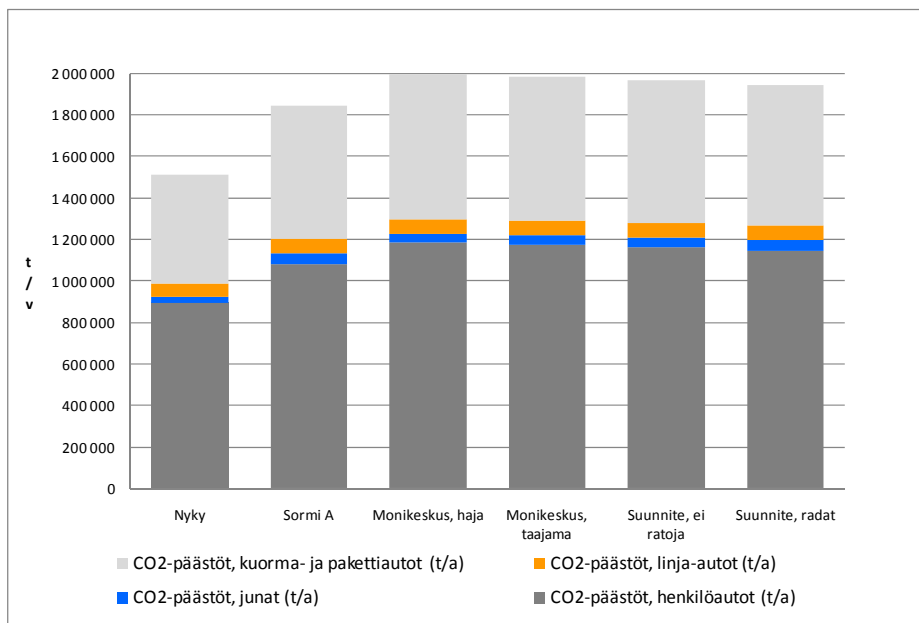
*Liikenteen investointien ja diskontattujen operointikustannusten vuosittaiskustannusero sormikeskusmalliin A verrattuna.*

### Liikenteen kasvihuonepäästöt

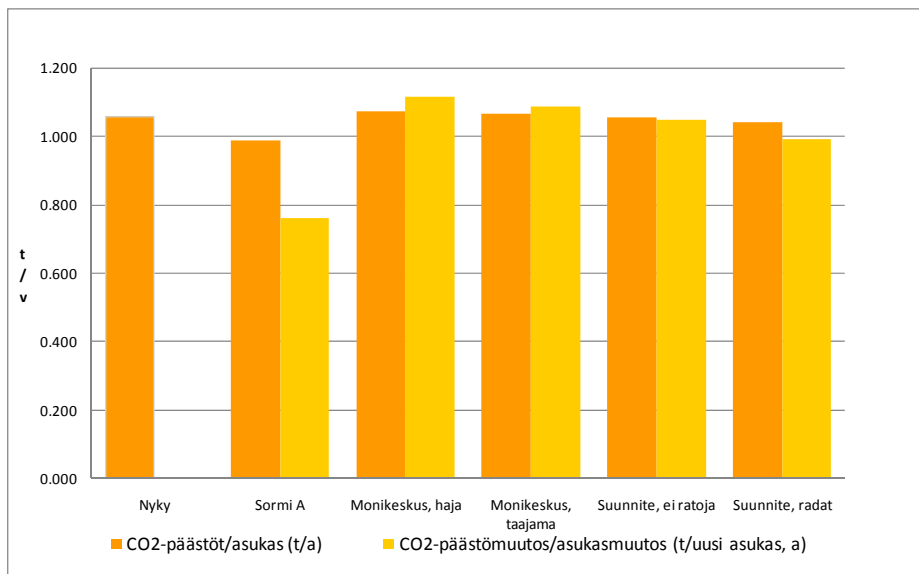
Kasvihuonepäästöjen kokonaismäärän osalta erot vaihtoehtojen välillä ovat pienet, mutta kun kasvihuonepäästöjen muutoksia suhteutetaan asukasmäärämuutukseen, ovat erot vaihtoehtojen välillä suurimmillaan noin 11 %.

Monikeskusmallin haja-asutuksen siirtäminen taajamiin vähentää asukaslisykseen suhteutettuna kasvihuonepäästöjä noin 3 %. Kun kasvihuonepäästöjen muutos suhteutetaan pelkästään haja-asutusalueilta taajamiin siirrettyyn asukasmäärään, vähenevät liikenteen kasvihuonepäästöt näiden asukkaiden osalta noin puoleen.

Suunnitemallissa asukaslisykseen suhteutetut kasvihuonepäästöt vähenevät myös noin 3 % verrattuna monikeskusmallin taajamavaihtoehtoon. Raideliikenteen lisääminen suunnitemalliin vähentää asukaslisykseen suhteutettuja kasvihuonepäästöjä selvemmin, noin 6 %.



Liikenteen kasvihuonepäästöt.



Liikenteen kasvihuonepäästöt asukasmääriin suhteutettuna.

## Herkkyystarkastelujen päätelmät

Haja-asutuksen siirtäminen taajamiin synnyttää siirtyvään asukasmäärään suhteutettuna merkittävän myönteisen vaikutuksen liikkumisessa, liikenteen kustannuksissa ja kasvihuonepäästöissä. Koko Uudenmaan liikkumisen ja liikennejärjestelmän mittakaavassa 28 000 asukkaan muutos jää kuitenkin vaikutuksiltaan melko pieneksi. Näin ollen monikeskusmallin arviointi sormi- ja silmukkamalleihin ei liikenteellisestä näkökulmasta muutu olennaisesti, vaikka haja-asutus olisikin siirretty taajamiin.

Suunnitemallissa uusi maankäyttö sijoittuu liikkumisen ja liikennejärjestelmän kannalta hieman paremmin kuin monikeskusmallin taajamavaihtoehdossa. Tämä johtuu siitä, että suunnitemallissa asukkaat sijaitsevat keskimäärin hieman lähempänä maankäytön ydintä, jolloin varsinkin työmatkat jäävät keskimäärin hieman lyhyemmiksi. Asuminen on myös hieman tiheämpää, mikä edistää kevytliikennettä ja joukkoliikenteenjärjestämisen edellytyksiä.

Kun suunnitemalliin lisätään useita lyhyitä uusia ratoja ja asemia, lisääntyy joukkoliikenteen käyttö ja toisaalta henkilöautoliikenteen suoritteet ja kasvihuonepäästöt vähenevät. Myös tieverkon ruuhkaisuus kevenee hieman. Uusi maankäyttö kuitenkin sijaitsee kuitenkin paikoin melko tehottomasti uusiin asemiin nähden, eikä huomattavasta panostuksesta ratoihin ja raideliikenteen operointiin saada täysimääräistä hyötyä. Tämä johtaa siihen, että tie- ja joukkoliikenteen yhteenlasketut operointikustannukset kasvavat huomattavasti miljardiluokkaa olevista raideinvestoinneista huolimatta. Tehokas maankäytön ja liikennejärjestelmän kokonaisuus edellyttäisi raideliikenneasemien selvästi aktiivisempaa hyödyntämistä maankäytön osalta, mihin mallin raideliikenne-ratkaisut sinänsä antavat hyvät mahdollisuudet. Toisaalta uusista radoista voidaan valita mukaan sellaiset, jotka parhaiten tukevat uuden maankäytön sijoittumista liikenteellisesti edullisella tavalla.

Kaikissa monikeskusmallin tutkituissa alavaihtoehdoissa liikkumisen tunnusluvut jäävät sormimallia A heikommiksi. Myös liikennejärjestelmän ja liikenteen kustannukset sekä liikenteen kasvihuonepäästöt ovat kaikissa monikeskusmallin alavaihtoehdoissa sormimallia A suuremmat.



ISBN 978-952-448-303-2 ISSN 1236-6811 (sidottu)  
ISBN 978-952-448-304-9 ISSN 1236-6811 (verkkoversio)

**Uudenmaan liitto | Nylands förbund**

Aleksanterinkatu 48 A | 00100 Helsinki  
Alexandersgatan 48 A | 00100 Helsingfors | Finland  
puh. | tfn +358 (0)9 4767 411 | fax +358 (0)9 4767 4300  
toimisto@uudenmaanliitto.fi | www.uudenmaanliitto.fi

