

Etelä-Sipoon liikennevisio

Loppuraportti 31.5.2011



Alkusanat

- Liikennevision tavoitteena on ollut tuottaa pitkän aikavälin liikkumisen, liikenteen ja liikenneverkon kehityskuvat liittyen Etelä-Sipoon mahdollisiin tulevaisuusskenaarioihin.
- Työ palvelee Sipoon eteläosien osayleiskaavahankkeita, Sibbesborgin kansainvälistä kestävän yhdyskunnan suunnittelukilpailua sekä laajemmin Helsingin ja Porvoon välisen kehityskäytävän suunnittelua.
 - Työssä tarkastellut skenaariot eivät kuitenkaan ole suunnittelukilpailun tai muun suunnittelun lähtökohtia, vaan niiden tavoitteena on tuottaa yleispiirteistä tietoa maankäytön ja liikennejärjestelmän kytkennästä ja vaiheittain toteuttamisesta.
- Liikennevisio, suunnittelukilpailun tulokset sekä osayleiskaavatyöt muodostava lähtökohdat myöhemmin tehtävälle liikenneverkon tarkemmalle suunnittelulle.
- Työ on aloitettu tammikuussa 2011 ja se on valmistunut toukokuussa 2011.



Ohjausryhmä

- Sirkku Huisko, Sipoon kunta, pj
- Mikko Aho, Sipoon kunta
- Matti Kanerva, Sipoon kunta
- Matti Stolp, Sipoon kunta
- Heikki Hälvä, Helsingin KSV
- Sari Piela, Helsingin KSV
- Erkki Vähätörmä, Uudenmaan liitto
- Mirja Hyvärinta, Uudenmaan ELY-keskus
- Hannu Palmen, Uudenmaan ELY-keskus
- Hannu Pesonen, Strafica Oy
- Miikka Niinikoski, Strafica Oy



Sisältö

1. Referenssialueiden liikkumisen nykytilan analyysi
2. Eri joukkoliikennemuotojen analyysi
3. Raideliikenteen ja yhdyskuntarakenteen kehitysvaiheskenaariot
4. Maankäyttövyöhykkeiden liikkumisen tunnusluvut
5. Liikennemäärä- ja kuormitusennusteet
6. Päätelmät ja suositukset

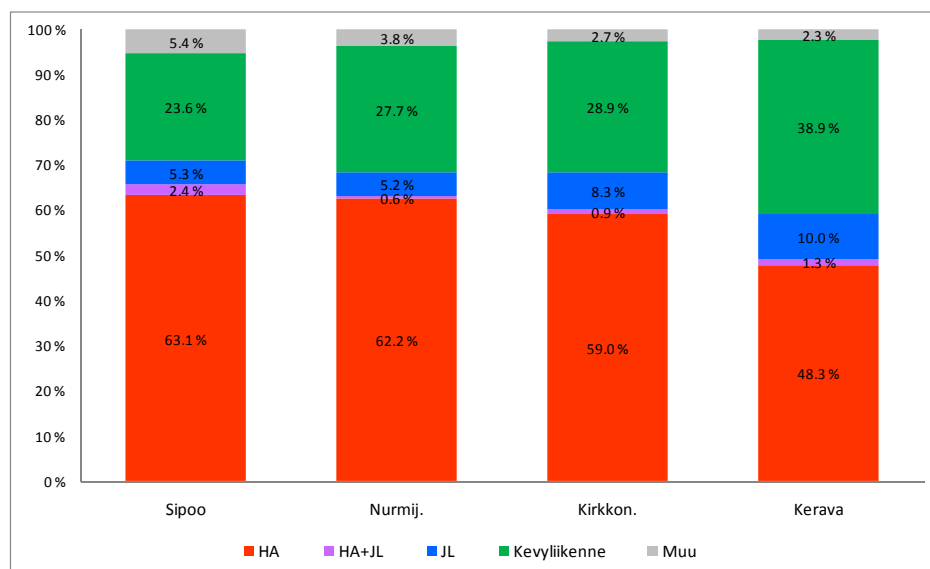


1. Referenssialueiden liikkumisen nykytilan analyysi

- Osatehtävässä on vertailtu Sipoon nykyistä liikkumista kiinnostaviin referenssialueisiin:
 - Nurmijärvi: ei-kaupunkimainen kunta, ei raideliikenneyhteyttä
 - Kirkkonummi: ei-kaupunkimainen kunta, kohtuullinen raideliikenneyhteys (2-3 junaa/h)
 - Kerava: kaupunkimainen kunta, hyvä raideliikenneyhteys (8-9 junaa/h)
- Erityisesti on vertailtu Sipoon liikkumistietoja Keravaan, jolla on kestävä liikkumisen kannalta edullinen yhdyskuntarakenne ja erinomaiset raideliikenneyhteydet.
- Aineistona HSL:n henkilöhaastatteluaineisto syksyiltä 2007 ja 2008 (HeHa)
- Tarkasteltu kaikkia esimerkkikunnista alkavia matkoja (sekä oman kunnan että muiden kuntien asukkaiden tekemiä matkoja).



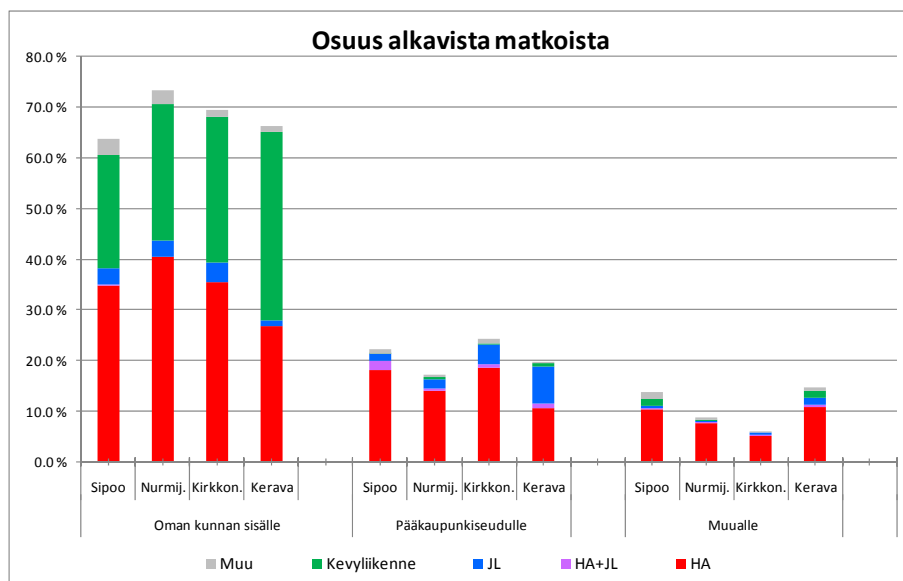
Kulikutapajakaumia



- Raideliikenneyhteydellä ja sen laadulla on selvä vaikutus joukkoliikenteen käyttöön
- Kompakti kaupunkimainen maankäyttö (Kerava) lisää huomattavasti kevytliikenteen käyttöä



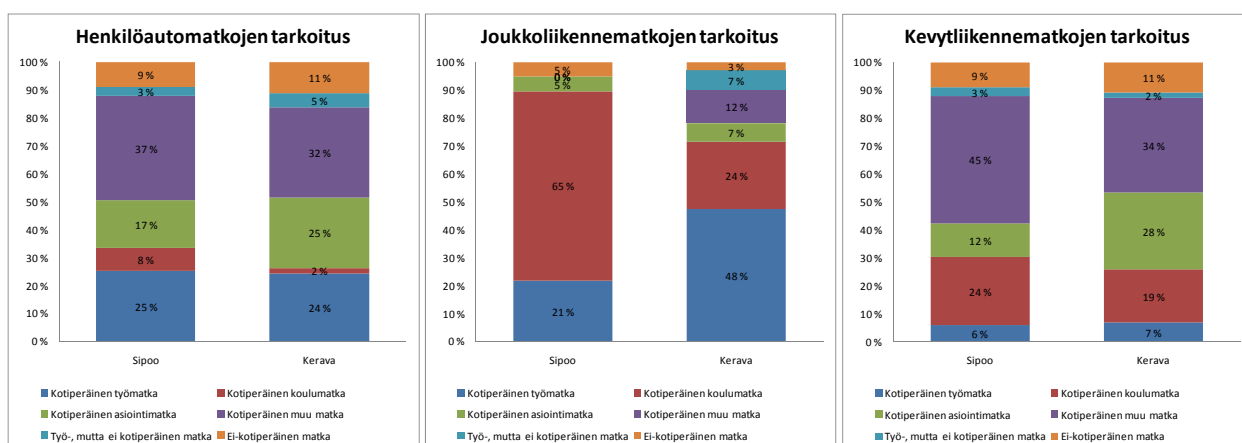
Matkojen suuntautuminen ja kulkutapa



- Suurin osa matkoista tehdään kuntien sisällä. Näillä matkoilla kevytliikenteellä on huomattava merkitys.
- Raideliikenneyhteydellä on olennainen merkitys pääkaupunkiseudulle suuntautuvien matkojen kulkutapaan.



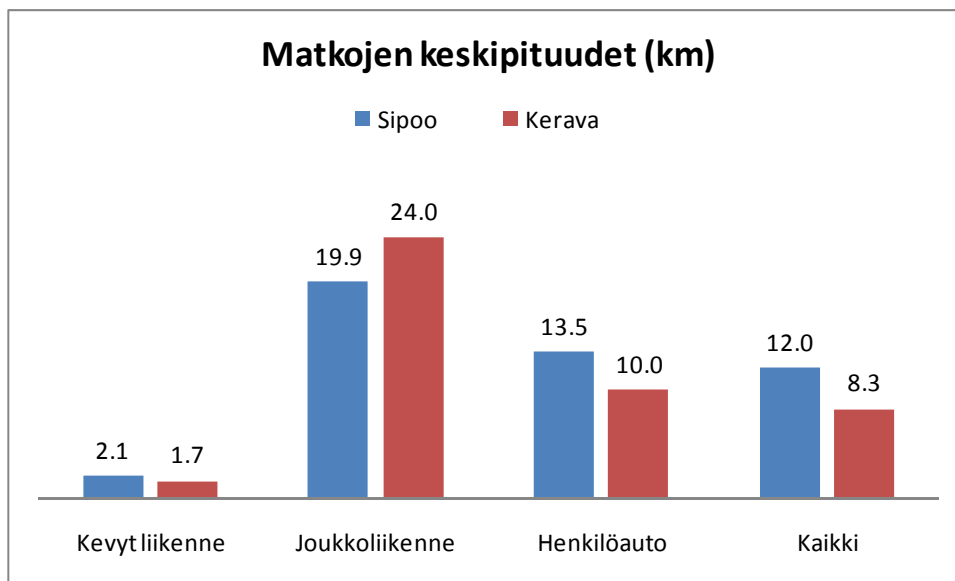
Matkojen tarkoitus kulkutavoittain



- Sipoossa henkilöautoa käytetään selvästi Keravaa enemmän koulumatkoihin.
- Sipoon joukkoliikennematkoista 2/3 on koulumatkoja, kun Keravalla joukkoliikennematkoista noin puolet on työmatkoja.
- Kevytliikennettä käytetään Keravalla erityisesti asiointimatkoilla enemmän kuin Sipoossa.



Matkojen keskipituudet kulkutavoittain

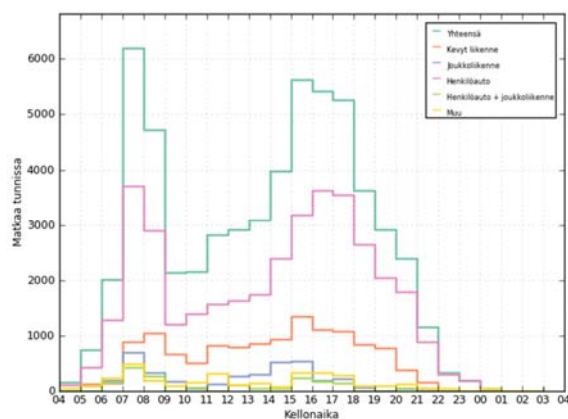


- Matkat ovat Keravalla huomattavasti lyhyempiä kuin Sipoossa.
- Keravalla erityisesti pitkiä matkoja tehdään joukkoliikenteellä.

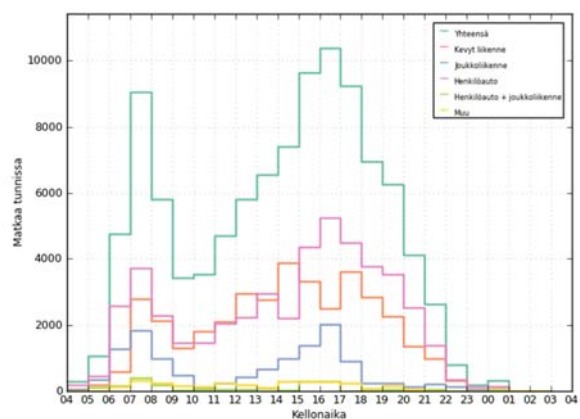


Matkojen määrä lähtöajan mukaan

Sipoolaiset



Keravalaiset



- Keravalaisten matkat painottuvat hieman enemmän iltapäivään ja iltaan.



2. Eri joukkoliikennemuotojen analyysi

- Osatehtävässä on arvioitu eri joukkoliikennemuotojen ominaisuuksia Etelä-Sipoon alustavien kehitysskenaarioiden lähtökohdista.
- Arvioituja ominaisuuksia:
 - Vuorotarjonta
 - Matkustajakapasiteetti
 - Matkanopeudet ja matkustusajat
- Huomioitu kytkentä Östersundomin metron liikennöintiin ja kapasiteettiin.
- Arvioitu joukkoliikennejärjestelmien liikennöinnin ja kapasiteetin kannalta maankäytön minimi- ja maksimimääriä Etelä-Sipoossa.



Arvioinnin lähtökohtia

- Maankäytön minimimäärä on määritetty siten, että joukkoliikennevälineiden istumapaikat täyttyvät ruuhka-aikoina.
- Maankäytön maksimimäärä on määritetty siten, että maksimikuormitusnormit eivät ylitä ruuhka-aikoinakaan. Maksimikuormitusnormi on yleensä hieman pienempi kuin valmistajan sallima suurin matkustajamäärä.
- Joukkoliikenteen kuormitusta on arvioitu siten, että Etelä-Sipoosta tehdään 0,03 joukkoliikennematkaa/asukas aamuhuipputunnin aikana pääkaupunkiseudulle (perustuu Keravan nykyisiin liikkumistietoihin).
- Useimmat vaihtoehdot syöttävät Östersundomin metroa tai ovat sen jatkeita, jolloin aikataulut ja kapasiteetti on kytkettävä metroliikenteeseen
 - Lähtökohtana metron liikennöinti yhteisellä runko-osuudella 2 minuutin välein, jolloin Östersundomin haaran vuoroväli on 4 minuuttia.
 - Metron maksimikuormitus Kulosaaren sillalla rajoittaa Etelä-Sipoosta tulevan matkustajamäärän noin 2000 matkustajaan/h.



Bussijärjestelmä

- Linjasto muodostuu tyypillisesti useista reiteistä, joilla matkanopeus, vuorotiheys ja pysäkkiväli voivat vaihdella.
- Reittien pysyvyys tulevaisuudessa on epävarmempaa kuin raideliikenteessä, toisaalta reitit ovat helposti muokattavissa.
- Istumapaikkamäärä 50-70/lähtö.
- Yksittäisen linjan 10 minuutin vuoroväli ruuhka-aikoina edellyttää noin 15000 asukasta linjan varteen. Tavoitteena enintään 20 minuutin linjakohtainen vuoroväli, joka edellyttää noin 7000 asukasta linjan varteen.
- Matkanopeus taajamassa 20-25 km/h.
- Bussijärjestelmä toimii Etelä-Sipoossa joko metron syöttöliikenteenä tai/ja suorina yhteyksinä Helsinkiin.
- Matka-aika Söderkullasta Sakarinmäkeen arviolta 25 min, Helsingin keskustaan Sakarinmäessä metroon vaihtaen 57 min ja moottoritien kautta suoraan keskustaan 40-50 minuuttia mm. ruuhkaisuudesta riippuen.



Pikaratikka

- Ominaisuudet bussin ja metron välimaastossa ja riippuvat toteutustavasta. Rata voi kulkea esim. osin kadulla ja maastossa.
- Kytkeytynee metroon Östersundomissa => aikataulut ja kapasiteetti kytkettävä metroluikenteeseen
 - Käytännössä metrolunien tasainen kuormittaminen edellyttää ruuhka-aikoina noin 4 minuutin vuoroväliä, joka voi muodostua esimerkiksi kahdesta 8 minuutin vuorovälin linjasta.
- Istumapaikkoja noin 70 ja kokonaispaikkoja noin 150/vaunu. Metron maksimikuormitus Kulosaaren sillalla rajoittaa syötettävän matkustajamäärän yhteen pikaraitiovaunulliseen/metrolähtö.
- 4 minuutin vuoroväli ruuhka-aikoina edellyttää vähintään noin 35 000 ja enintään noin 70 000 asukasta pikaraitiotien piiriin
 - Jos kaksi linjaa 8 minuutin vuorovälinllä, asukkaita yhden linjan varrella tulee olla vähintään 17 000 ja enintään 35 000.
- Matkanopeus taajamassa noin 25 km/h.
- Matka-aika Söderkullasta Sakarinmäkeen arviolta 22 min ja keskustaan Sakarinmäessä metroon vaihtaen 54 min.



Joukkoliikennejärjestelmän periaatteet metro päättyessä Majvikiin



Metro

- Eristetty rata voi kulkea maanpinnalla, tunnelissa tai sillalla.
- Sipoossa metro olisi Östersundomin haaran jatke, jonka vuorovälin määrää Tapiolaan asti kulkevan metrolinjan vuoroväli (4 min)
- Istumapaikkoja noin 260 ja kokonaispaikkoja noin 600/lähtö (2 vaunuparia)
- Metron maksimikuormitus Kulosaaren sillalla rajoittaa Etelä-Sipoosta tulevan matkustajamäärän noin 2000 matkustajaan/h.
- Kapasiteettiraja sallii metron piiriin Etelä-Sipoossa enintään noin 70 000 asukasta
- Matkanopeus noin 45 km/h
- Matka-aika Söderkullasta Sakarimäkeen arviolta 12 min ja keskustaan 41 min.



Joukkoliikennejärjestelmän periaatteet metron päättyessä Söderkullaan



Porvooseen asti ulottuvat raidevaihtoehdot

- Erillinen **taajamajunarata** pääradalta Tapanilasta Sakarinmäen ja Söderkullan kautta Porvooseen (lähtökohtaisesti osa Hki-Pietari –yhteyttä)

TAI

- Sakarinmäen asemalta haarautuva tai Majvikin asemalta jatkuva **metrorata**, jolla liikennöidään metroa (80 km/h) selvästi nopeammalla kalustolla Söderkullan kautta Porvooseen

TAI

- Erillinen, esim. Sakarinmäen metroaseman ja Porvoon välinen **kaupunkirata**.
- Kaikkiin vaihtoehtoihin on kaavailtu asemat Sakarinmäen ja Porvoon lisäksi Söderkullaan, lisäksi mahdollisesti muita asemia esimerkiksi Boxiin ja Kullooseen.

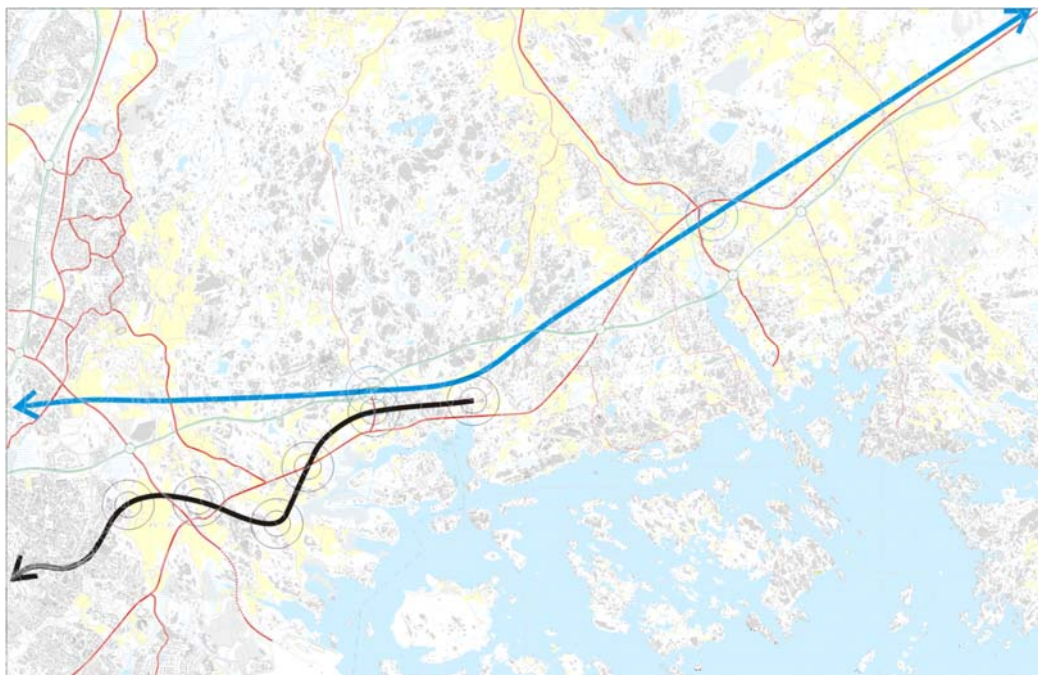


Taajamajunarata Porvooseen

- Vuoroväli 20-30 minuuttia (Idän suunnan kaukoliikenne sitoo osan kapasiteetista)
- Voidaan liikennöidä 1-3 yksikön junina, joissa 250-750 istumapaikkaa.
- Maksimikapasiteetti noin 1000 matkustajaa/lähtö eli 2000-3000 matkustajaa/h.
- Liikennöinti pääradan kautta Helsinkiin ei rajoita kapasiteettia, mutta edellyttää todennäköisesti Pisaran ja Lentoradan toteuttamista.
- Kapasiteetista 1000 matkustajaa/h tulee varata Porvoon kysynnälle => Etelä-Sipoon kysynnälle jää kapasiteettia 1000-2000 matkustajaa/h, mikä vastaa 35 000-70 000 asukasta.
- Minimiasukasmäärää ei ole, koska pelkästään Porvoon kysyntä mahdollistaa 30 minuutin vuorovälin lyhyillä yhden yksikön junakokoonpanoilla.
- Matka-aika Söderkullasta Sakarinmäkeen noin 5 min ja Helsingin keskustaan noin 20 min, mikäli ainoat välipysähdykset ovat Sakarinmäessä ja Pasilassa.



Taajamajunarata Tapanila-Porvoo



Metrorata Porvooseen

- Vuoroväli 8 minuuttia, jos toinen metrohaara jatkaa Majvikiin ja toinen Söderkullan kautta itään.
- Metrojunan kapasiteetti (istumapaikkoja noin 260 ja kokonaispaikkoja noin 600/lähtö)
- Metron maksimikuormitus Kulosaaren sillalla rajoittaa Etelä-Sipoosta tulevan matkustajamäärän noin 1000 matkustajaan/h linjaa kohti
 - Majvikiin päättyvän metron piirissä voi olla enintään 35 000 asukasta
 - Mikäli Söderkullan ratahaara ulottuu Porvooseen saakka, sitoo Porvoon suunnan kysyntä ainakin puolet 1000 matkustajan tuntikapasiteetista
 - Söderkullan aseman piirissä voi olla enintään noin 15 000 asukasta, muut tulee syöttää Majvikiin.
- Metrojunat kulkevat Söderkullan ja Porvoon välillä hyvin tyhjinä (noin 70 matkustajaa/juna)
- Matka-aika Söderkullasta Sakarinmäkeen on arviolta noin 6 minuuttia ja Helsinkiin noin 35 minuuttia.

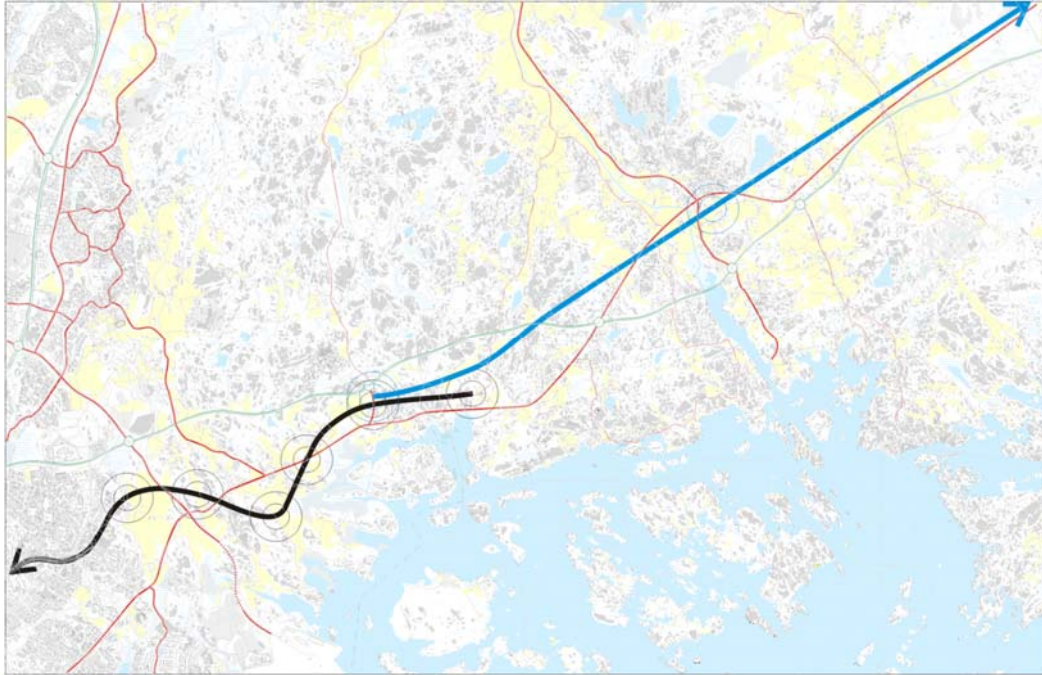


Kaupunkirata Porvooseen

- Vuoroväli 4 minuuttia, jotta metrojunien vapaa kapasiteetti (n. 2000 matkustajaa/h) voidaan täysmääräisesti hyödyntää.
- Liikennöintiin riittää nykyisiä junia pienempi kalusto, jossa istumapaikkoja noin 150/yksikkö.
- Mikäli kapasiteetista 800-1000 matkustajaa/h varataan Porvoon suunnan matkustajille, jää Söderkullan aseman matkustajille kapasiteettiä noin 1000-1200 matkustajaa/h.
- Tämä mahdollistaa 30 000-40 000 asukasta aseman piiriin.
- Matka-aika Söderkullasta Sakarinmäkeen on 5 min ja Helsingin keskustaan Sakarinmäessä vaihtaen noin 37 min.



Porvooseen asti kulkeva metron jatke tai erillinen kaupunkirata



Matka-aika-arvioita

Ajoaikoja Söderkullasta (min)	Bussi	Pika-ratikka	Metro	Taajama-juna	Kaupunki-juna
Sakarinmäkeen	25	22	12	5	5
Helsingin keskustaan					
Sakarinmäessä metroon vaihtaan	57	54	-	37	37
Suoraan (ilman vaihtoa)	40-50	-	41	20	-

- Bussin ja pikaratikan matkanopeus Etelä-Sipoossa riippuu maankäytön ja joukkoliikennelinjaston toteutuksesta
 - Bussilla matkanopeudeksi on arvioitu 22 km/h
 - Pikaratikalla matkanopeudeksi on arvioitu 25 km/h (Raide-Jokerin yleissuunnitelman arvio)
- Bussin ajoaika suoraan Helsingin keskustaan riippuu ruuhkista.
- Taajamajunan ajoaika riippuu pysähdysten määrästä.
- Metron ajoajaksi Sakarinmäestä Helsingin keskustaan on arvioitu 29 min, vaihdon on arvioitu vievän aikaa 3 min.
- Junien suorituskyky on arvioitu uusimman lähiliikennekaluston (Sm 5 Flirt) mukaiseksi.



Asukasmäärien viitteellisiä minimi- ja maksimimääriä

Maankäytön viitteellisiä minimi- ja maksimimääriä Etelä-Sipooossa	Bussi	Pika-ratikka	Metro	Taajama-juna	Kaupunki-juna
Minimimäärä asukkaita	15 000	30 000	30 000	20 000	20 000
Maksimimäärä asukkaita	30 000*	70 000	70 000	70 000*	40 000
* lisäksi Majvikin metroaseman vaikutuspiirin asukkaat					

- Tiheähkö bussiliikenne vaatii volyymiä, taloudellinen yläraja on viitteellinen.
- Pikaratikan ja metron investoinnit edellyttävät paljon volyymiä, mutta itämetron kapasiteetti Kulosaaren sillalla rajoittaa volyymiä.
- Taajamajunarata syntyyneen pääosin muista kuin Sipoon tarpeista, mutta asema edellyttää kaupunkimaista maankäyttöä. Porvoon suunnan kysyntä ja kaukoliikenne rajoittaa Etelä-Sipoon asukkaille tarjolla olevaa kapasiteettia. Mikäli kapasiteetti rajaa vuorovälin on 30 minuuttiin, maksimiasukasmäärä putoaa noin 35 000 asukkaseen.
- Sakarinmäen metroasemaa syöttävä kaupunkirata syntyy osin Porvoon tarpeista, mutta edellyttää myös Etelä-Sipooseen riittävää maankäyttöä. Itämetron kapasiteetti ja Porvoon suunnan kysyntä rajoittavat Etelä-Sipoon asukkaille tarjolla olevaa kapasiteettia.



Päätelmiä eri joukkoliikennemuotojen soveltuvuudesta Etelä-Sipooseen

- Missään vaihtoehdossa joukkoliikennejärjestelmän kapasiteetti ei välttämättä mahdollista yli 70 000 asukkaan sijoittumista Etelä-Sipooseen.
 - Toisaalta metron jatkaminen Söderkullaan edellyttää useiden kymmenien tuhansien asukasmäärän.
- Mikäli raideyhteyttä jatketaan Porvooseen, on luontevin ratkaisu HELI-radan taajamaliikenne Helsingin rautatieasemalta Tapanilan kautta Porvooseen.
 - HELI-radan taajamaliikenne edellyttäneen käytännössä Pietarin suunnan kaukoliikennetien rakentamista Tapanilan kautta, mihin liittyy huomattavaa epävarmuutta.
 - Metroliikenteen jatkaminen Porvooseen investointina raskas ja liikennöinniltään haastava ja kallis.
 - Erillinen kaupunkirata Sakarinmäen Porvoon välille on myös investoinneiltaan raskas.
- Pienemmillä maankäyttövolyymeillä tai kehitysvaiheissa bussi ja mahdollisesti pikaraitiotie muodostavat luontevan mm. Östersundomin metroa syöttävän joukkoliikennetien ratkaisun.

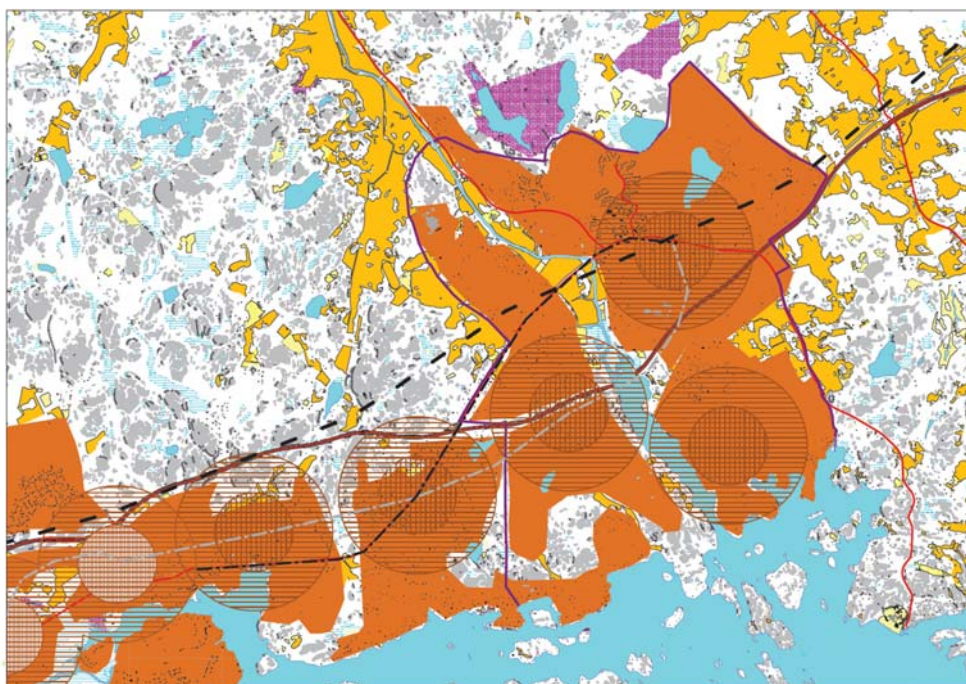


3. Raideliikenteen ja yhdyskuntarakenteen kehitysskenaariot

- Kehitysskenaariot kuvaavat yleispiirteisesti alueen maankäytön ja liikennejärjestelmän kehittämisen vaiheistuksen mahdollisuuksia.
- Periaateratkaisu ei ole Sibbesborgin suunnittelukilpailun lähtökohta, vaan yksi esimerkki liikennejärjestelmän ja maankäytön vaiheittaisesta kehittämisestä ja kytkennästä.
- Lähtökohtina ollut kunnan laatima maankäyttöskenaario, jossa on tarkasteltu mm. alueen kokonaismitoitusta ja eri vyöhykkeiden tehokkuuslukuja.
- Työpajan (4.3.2011) tuloksena syntyi neljä periaatteellista kehitysvaihetta, joissa maankäyttö ja liikennejärjestelmä täydentyy vaiheittain.
- Työpajan periaateratkaisut on työstetty konkreettisemmiksi maankäytön ja raideliikenteen kehittämisvaiheiksi.
- Lähtökohtana on ollut liikenteellinen näkökulma. Maanomistukseen tai kaavoitusvalmiuteen liittyviä näkökulmia ei liikennevision vaiheistuksessa ole otettu lähtökohdiksi.



Alustavat rakentamisaalueet ja viitteelliset maankäytön tehokkuusvyöhykkeet



Asukas- ja työpaikkamäärät maankäytöskenaariossa alueittain

Alue	Aluetehokkuus 0,1-0,15	Aluetehokkuus 0,2-0,25	Aluetehokkuus 0,3-0,35
	Asukkaat ja työpaikat (50 k-m ² / yksi asukas tai työpaikka)	Asukkaat ja työpaikat (50 k-m ² / yksi asukas tai työpaikka)	Asukkaat ja työpaikat (50 k-m ² / yksi asukas tai työpaikka)
Söderkulla	11600-17400	8800-11000	4800-5600
Eriksnäs	2600-3900	5600-7000	4800-5600
Hitå + Joensuu	5800-8700	5600-7000	4800-5600
Västerskog	Yhteensä ~15 000 (Julkisen liikenteen solmukohdissa tiiviimpää)		
Majvik	Yhteensä ~10 000 (Julkisen liikenteen solmukohdissa tiiviimpää)		



Vaiheittain kehittämisen periaatteet

- Pitkällä aikavälillä alueen joukkoliikenteen runkona toimii Söderkullaan asti liikennöivä metro.
- Metron luontevin pääteasema välivaiheessa on Sakarinmäki. Esimerkiksi Majvikiin päättyvä metro synnyttää haasteita toiminnallisen yhdyskuntarakenteen ja joukkoliikenneyhteyksien yhteensovittamiselle.
- Metron jatkaminen Sakarinmäestä itään tapahtuu yhtenä hankkeena ilman pitkäaikaisia välivaiheita.
- Tulevat metroasemat huomioidaan vahvasti jo maankäytön vaiheittaisessa kehittämisessä. Alueita pyritään rakentamaan paloittain lähelle lopullista tehokkuutta. Metron valmistuttua rakennetaan keskustat ja rakennetta täydennetään uusilla alueilla.
- Ennen metron rakentamista joukkoliikenne perustuu Sakarinmäen metroasemaa syöttäviin bussilinjoihin, joiden reitti hyödynnetään maankäytön vaiheittaisessa kehittämisessä.



Kehitysvaiheet

1. Metro päättyy Sakarinmäkeen. Etelä-Sipoossa kehitetään aluksi Söderkullan ja Majvikin tai Eriksnäsins alueita, joilta on liityntäbussiyhteydet maantietä 170 Sakarinmäkeen. Asukas- ja työpaikkamäärä yhteensä noin 15 000.
2. Metro päättyy edelleenkin Sakarinmäkeen, maankäyttöä kehitetään edellisestä vaiheesta edelleen Söderkullassa, Eriksnäsissä ja Majvikissa sekä maantien 170 varressa Joensuussa ja Västerskogissa. Liityntäbussiyhteydet Sakarinmäen metroasemalle maantie 170 kautta ja Eriksnäsistä myös Porvoonväylän kautta. Asukas- ja työpaikkamäärä yhteensä noin 30 000.
3. Metro on jatkettu Söderkullaan saakka. Asemat lisäksi Majvikissä, Västerskogissa ja Joensuussa. Maankäyttöä kehitetään voimakkaasti metroasemien tuntumassa. Eriksnäsistä liityntäjoukkoliikenneyhteys Söderkullaan. Asukas- ja työpaikkamäärä yhteensä noin 60 000.
4. Metro Söderkullaan saakka, lisäksi HELI-rata, jolla Porvoon suunnan taajamajunia 2-3/h, joilla asemat Sakarinmäessä ja Söderkullassa. Maankäyttöä kehitetään erityisesti Söderkullan alueella sekä Eriksnäsissä ja Joensuussa. Asukas- ja työpaikkamäärä noin 100 000.



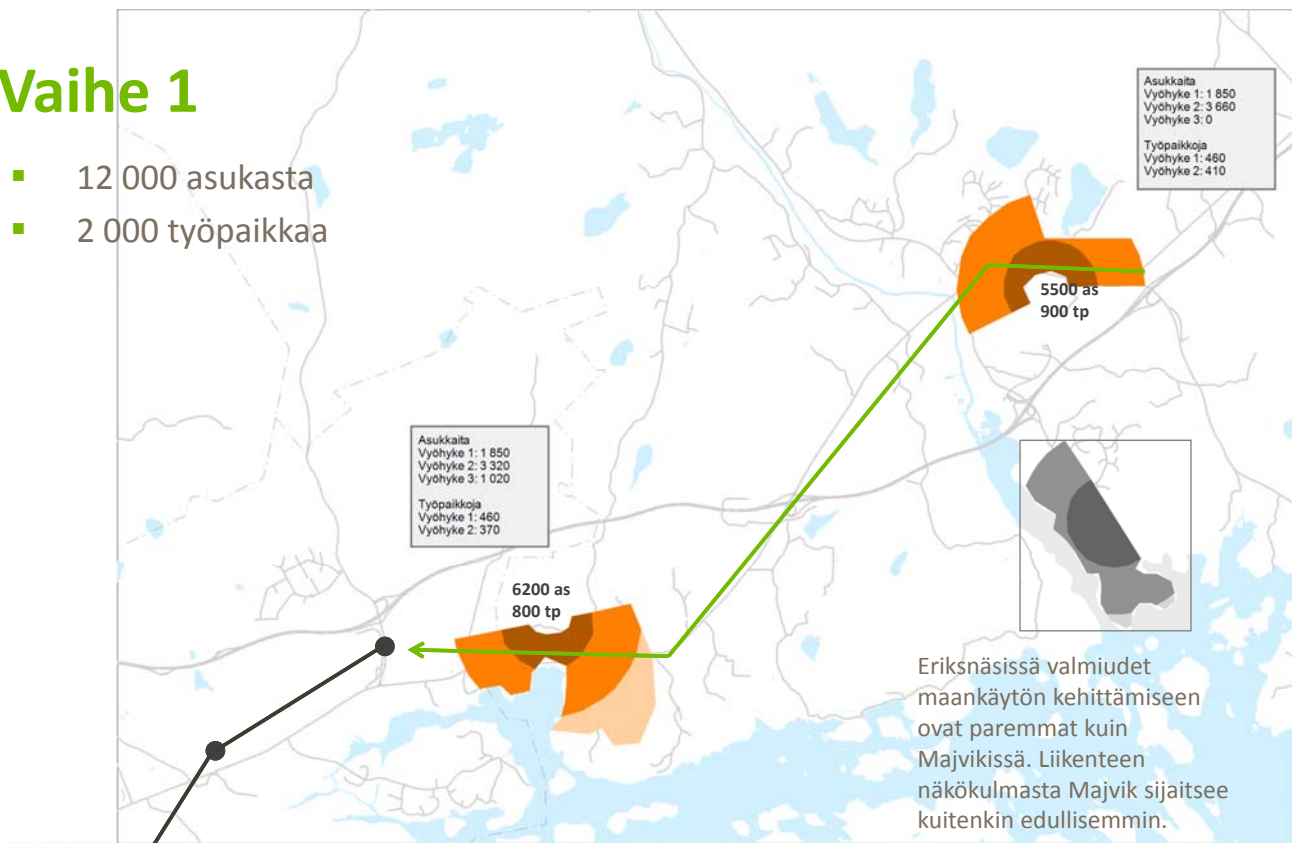
Asukas- ja työpaikkavyöhykkeet

1. Etäisyys tulevalle tai nykyiselle metroasemalle alle 500 metriä
 - Aluetehokkuus vaiheissa 1-3 0,3 ja vaiheessa 4 0,35
 - 50 k-m2/asukas tai työpaikka
 - Työpaikkojen osuus 20 % yhteenlasketusta asukas- ja työpaikkamäärästä
2. Etäisyys tulevalle tai nykyiselle metroasemalle 500-1000 metriä
 - Aluetehokkuus vaiheissa 1-3 0,2 ja vaiheessa 4 0,25
 - 50 k-m2/asukas tai työpaikka
 - Työpaikkojen osuus 10 % yhteenlasketusta asukas- ja työpaikkamäärästä
3. Muut alueet
 - Aluetehokkuus vaiheissa 1-3 0,10 ja vaiheessa 4 0,15
 - 50 k-m2/asukas tai työpaikka
 - Ei työpaikkoja
 - 30 % alueista rakentamattomiksi



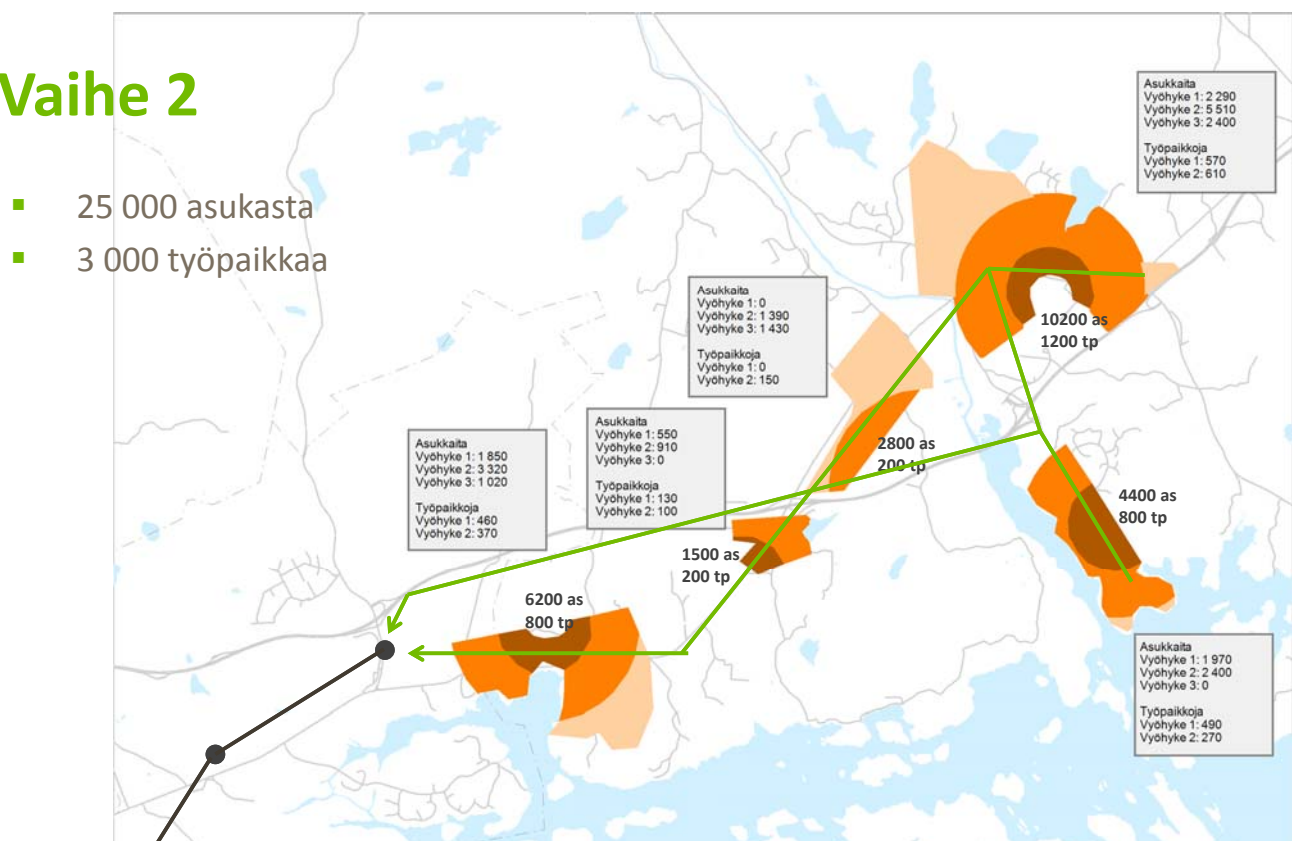
Vaihe 1

- 12 000 asukasta
- 2 000 työpaikkaa



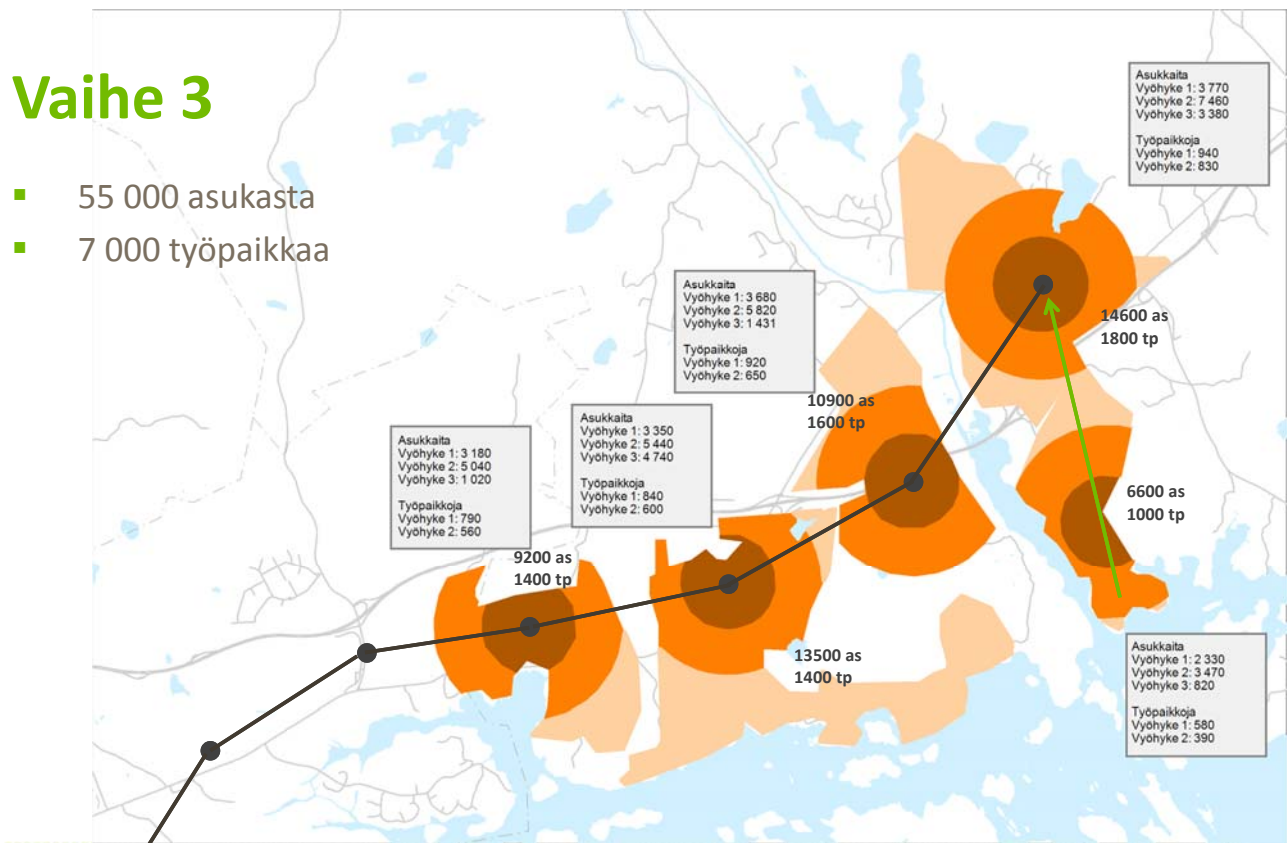
Vaihe 2

- 25 000 asukasta
- 3 000 työpaikkaa



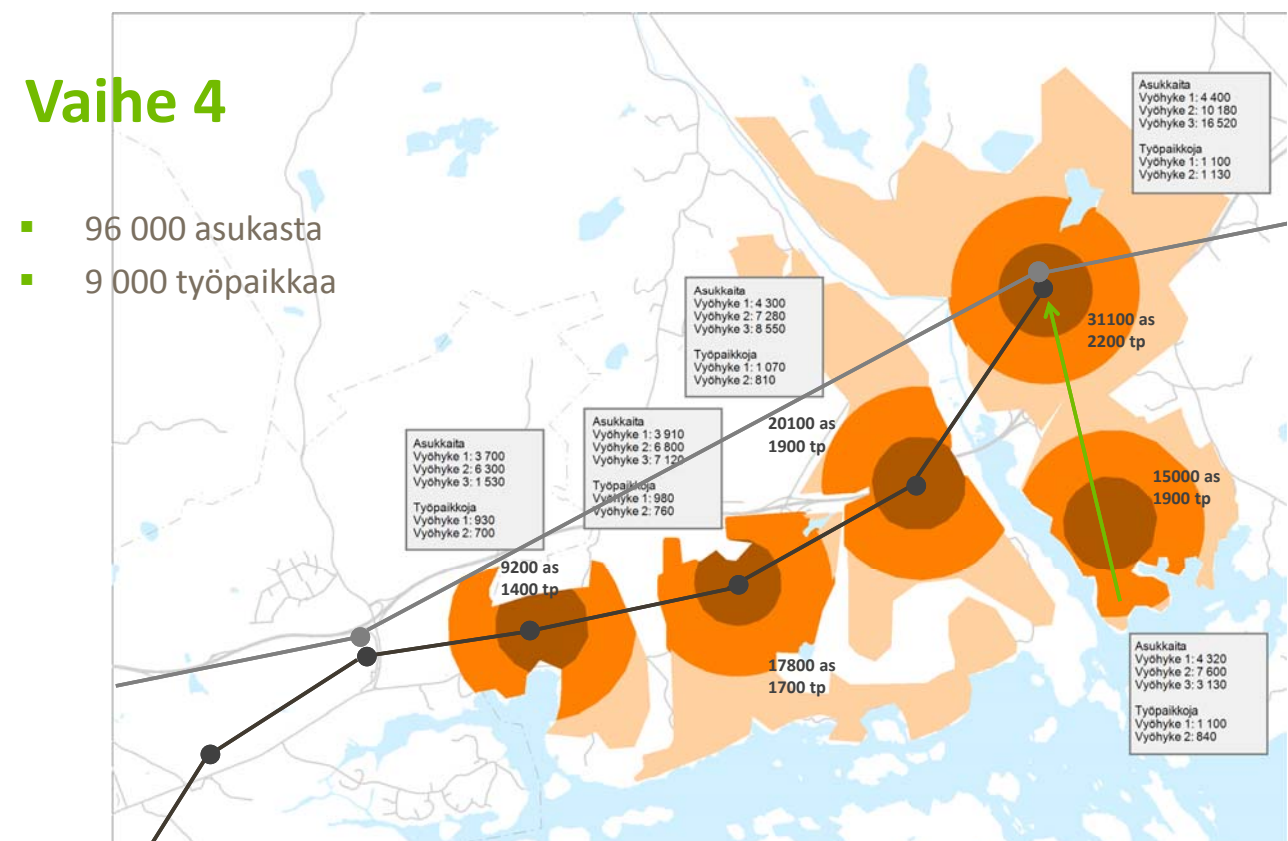
Vaihe 3

- 55 000 asukasta
- 7 000 työpaikkaa

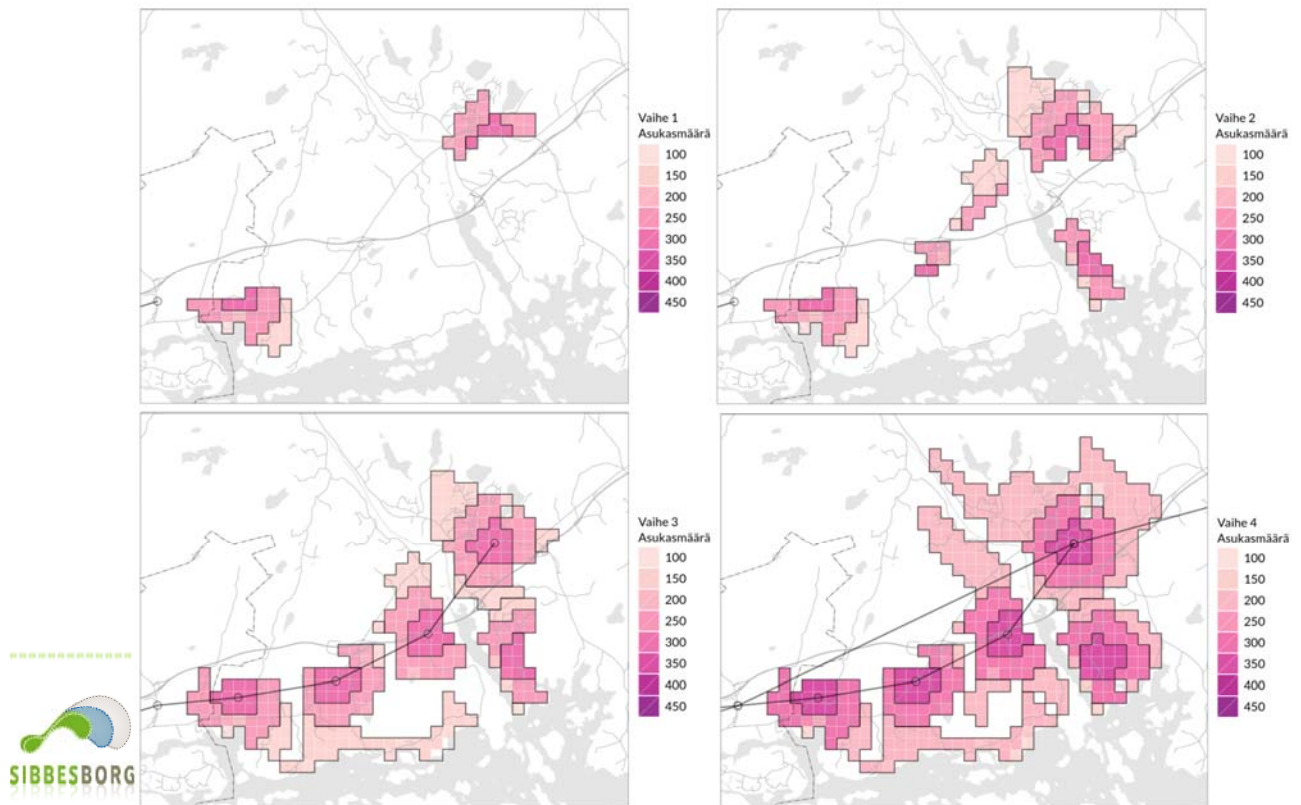


Vaihe 4

- 96 000 asukasta
- 9 000 työpaikkaa



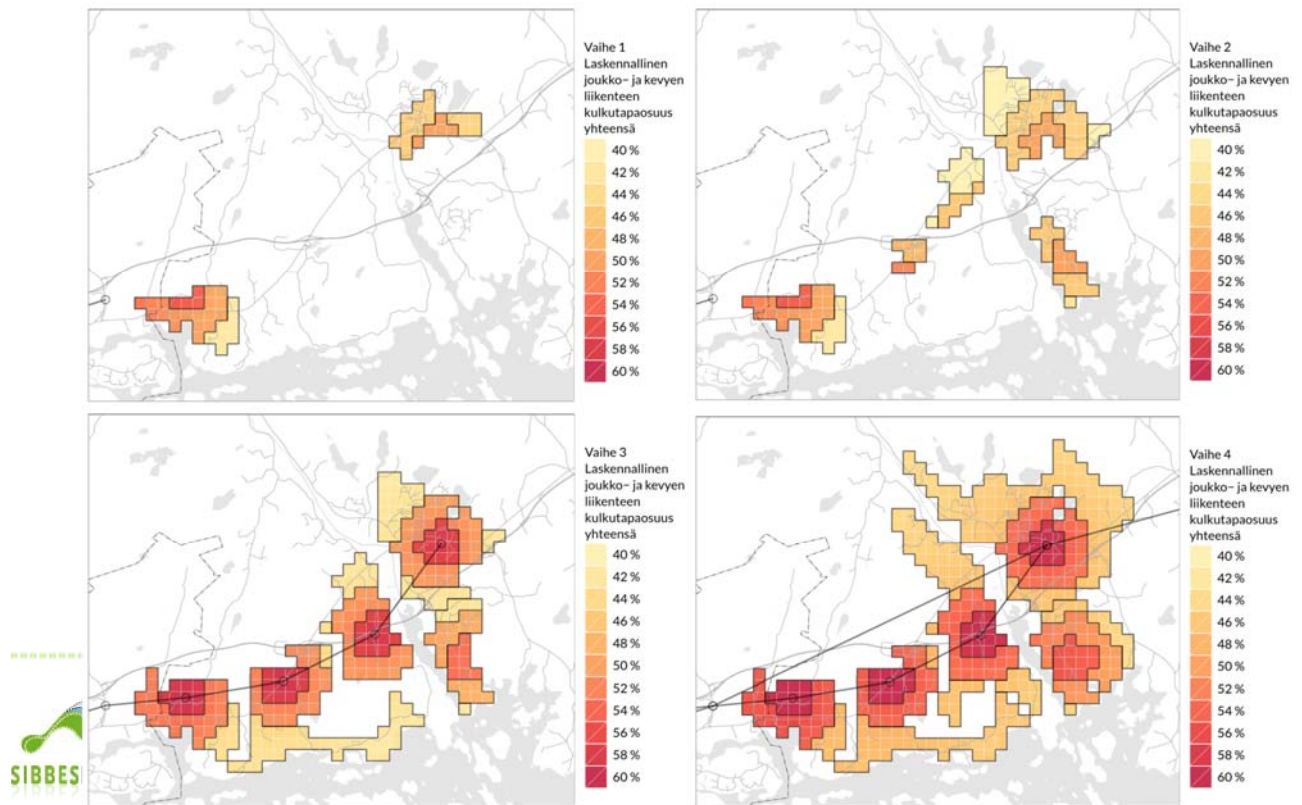
Maankäytön kehitysvaiheet 250 metrin ruudukossa



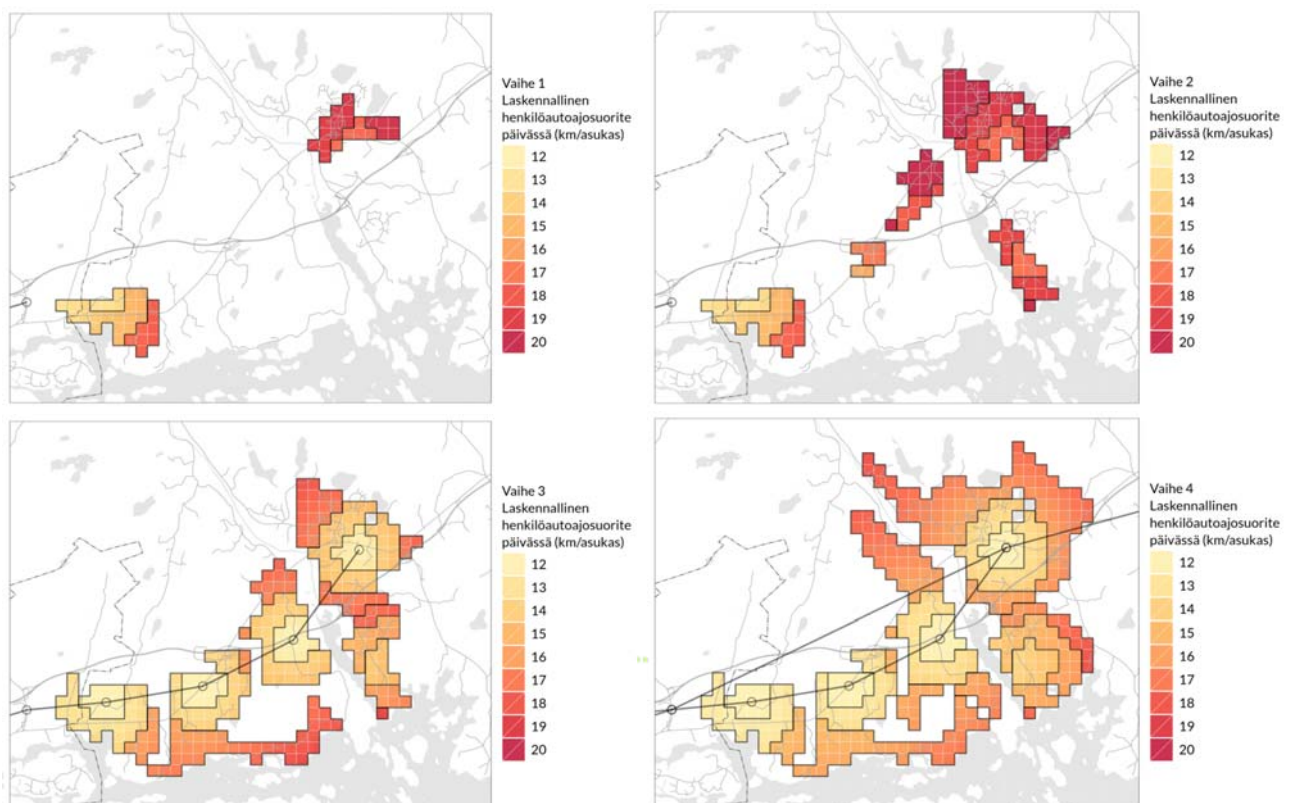
4. Vyöhykkeiden liikkumisen tunnusluvut kehitysvaiheittain

- Maankäyttövyöhykkeiden liikkumisen tunnuslukuja on arvioitu ruutupohjaisten liikkumisen tunnuslukumallien (RUUTI) avulla
- Tarkastelu on tehty 250 metrin ruudukossa
 - Vaiheittain (1-4)
 - Vyöhykkeittäin (vaiheen 3 osalta)
- Muuttujina maankäytön tehokkuus, etäisyys Helsingistä ja lähimmästä raideliikenneasemasta, aseman tarjonta ja matka-ajat Helsinkiin.
- Menetelmä antaa kuvan liikkumisen eroista Sibbesborgin erilaisilla yhdyskuntarakenne- ja joukkoliikennevyöhykkeillä.

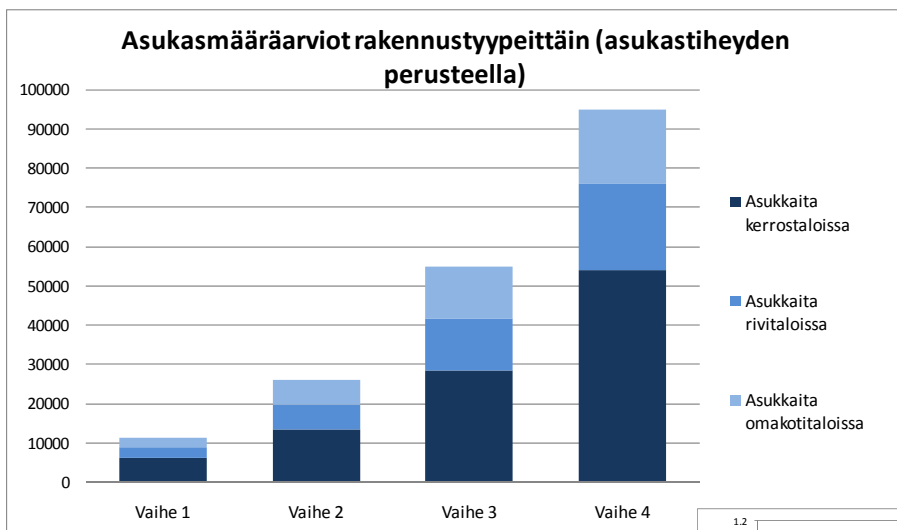
Joukko- ja kevytliikenteen arvioitu kulkutapaosuus 250 metrin ruudukossa



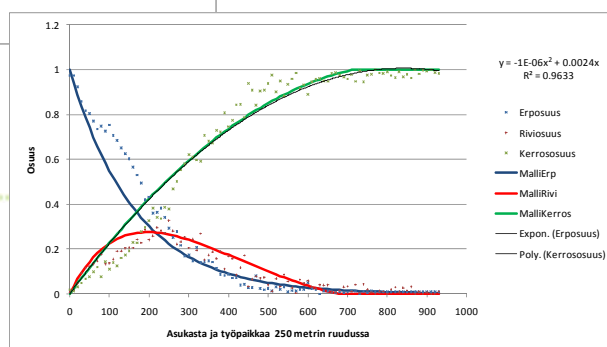
Henkilöauton arvioitu käyttö (km/as/vrk) 250 metrin ruudukossa



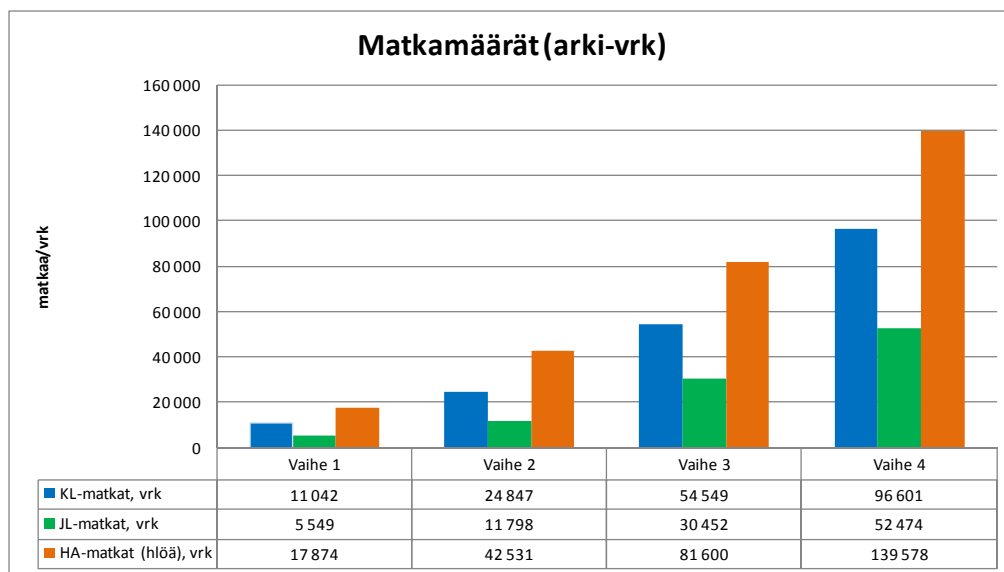
Arvio asukasmäärästä rakennustyypeittäin



- Arvio laskettu mekaanisesti tehokkuuslukujen perusteella 250 metrin ruudukossa.
- Laskentamalli perustuu Helsingin seudun nykyisiin tietoihin maankäytön tehokkuudesta ja asuinrakennustyyppien osuudesta 250 metrin ruudukossa.



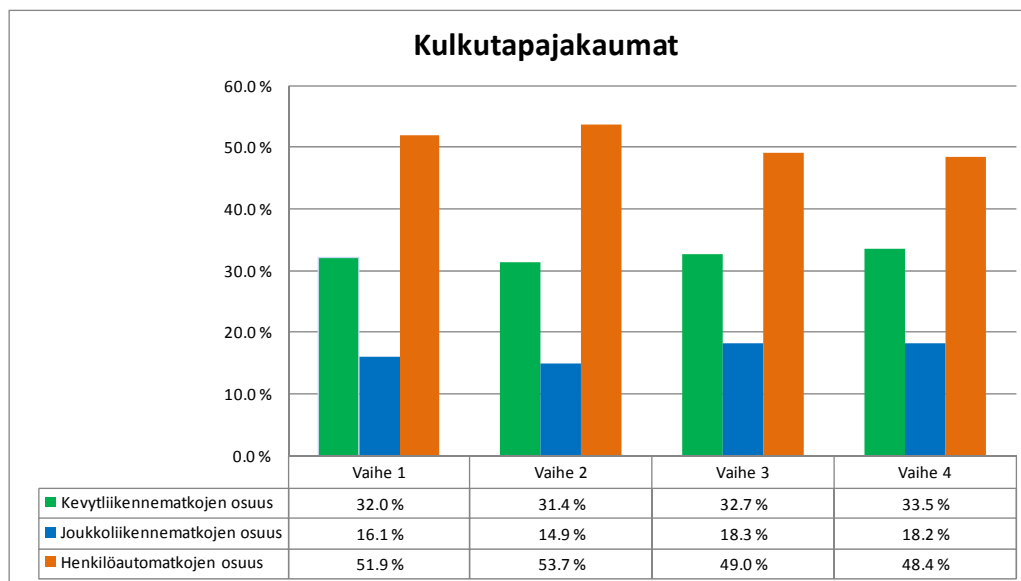
Matkamäärät



- Joukkoliikenteen suuret matkustajamäärät vaiheissa 3 ja 4 perustelevat raideliikennetarkistuksia.
- Henkilöautomatkojen määrä vaiheessa tarkoittaa 4+4-kaistaisen moottoritien välityskykyä, mutta käytännössä iso osa matkoista on lyhyitä paikallismatkoja ja pidemmätkin matkat jakautuvat eri suunnille ja väylille.



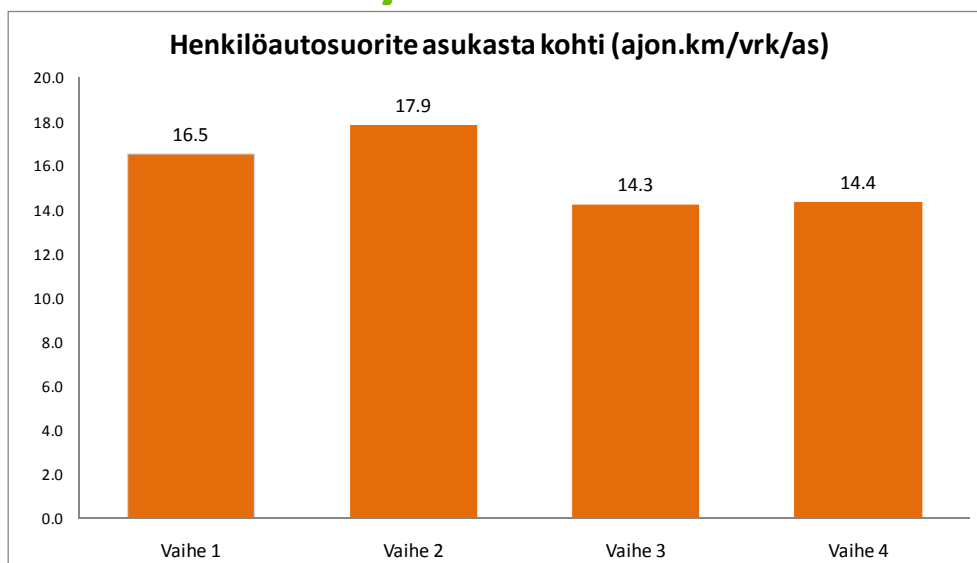
Kulikutapajakaumat



- Joukkoliikenteen käyttö yleistyy selvästi Etelä-Sipoon kehittyessä yhtenäiseksi raideliikennekaupungiksi (vaihe 3). Samalla myös kevytliikenteen käyttö yleistyy ja auton käyttö vähenee.
- Henkilöautomatkojen osuuden jääminen alle 50 %:n olisi erittäin hyvä saavutus, mutta edellyttää liikkumisen kannalta hyvin tavoitteellista maankäytön rakennetta ja ensiluokkaista joukkoliikennejärjestelmää.



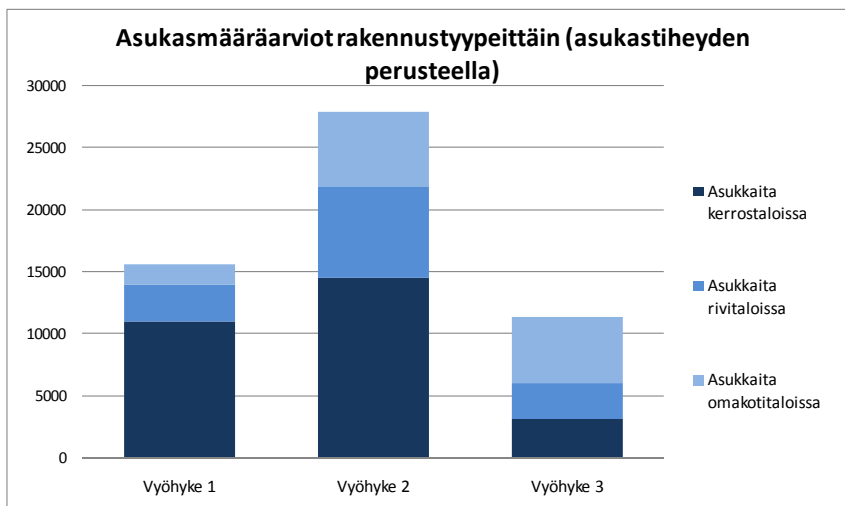
Henkilöauton käyttö



- Henkilöauton kilometrisuorite (matkojen määrä x pituus) asukasta kohti pienenee merkittävästi Etelä-Sipoon kehittyessä yhtenäiseksi raideliikennekaupungiksi (vaihe 3)
- Vaiheessa 4 joukkoliikennejärjestelmän parantuminen (taajamajunaliikenne) ja maankäytön laajeneminen uusille, raideliikennekeskuksista etäämmällä sijaitseville alueille kompensoivat toistensa vaikutukset henkilöauton käyttöön



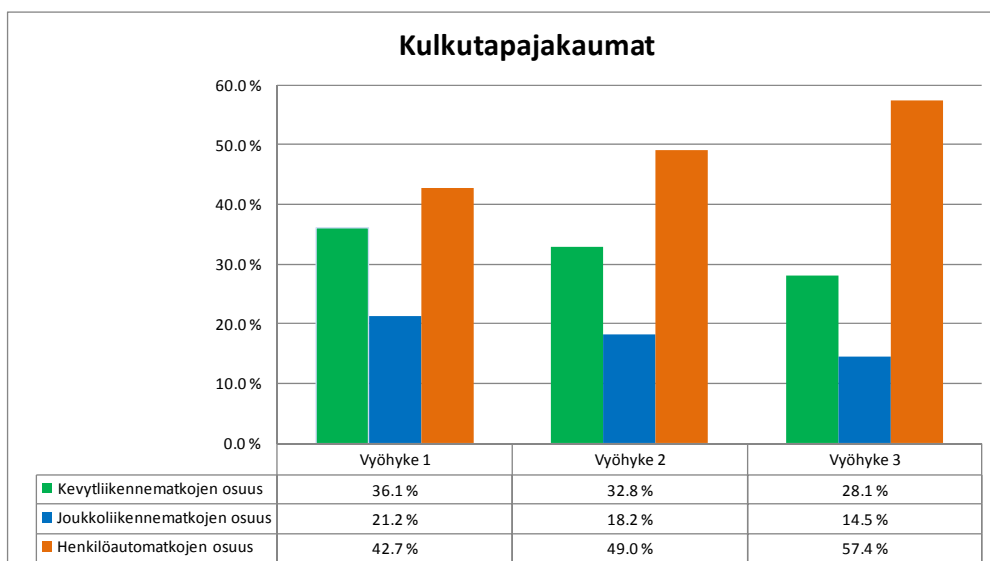
Eri tehokkuusvyöhykkeiden vertailua vaiheessa 3



- Tehokkaimmilla vyöhykkeillä (asemaetäisyys alle 500 metriä, aluetehokkuus 0,3) suuri osa asukkaista asunee kerrostaloissa.
- Välivyöhykkeellä 2 tiivis ja matala asuminen voi tarjota hyvän vaihtoehdon mallilla lasketulle kerrostaloasumiselle.
- Väjimmällä ja kauimpana keskuksista sijaitsevilla alueilla (vyöhyke 3) erillispientaloasuminen on mallitarkastelun perusteella tavallisin asuinmuoto.



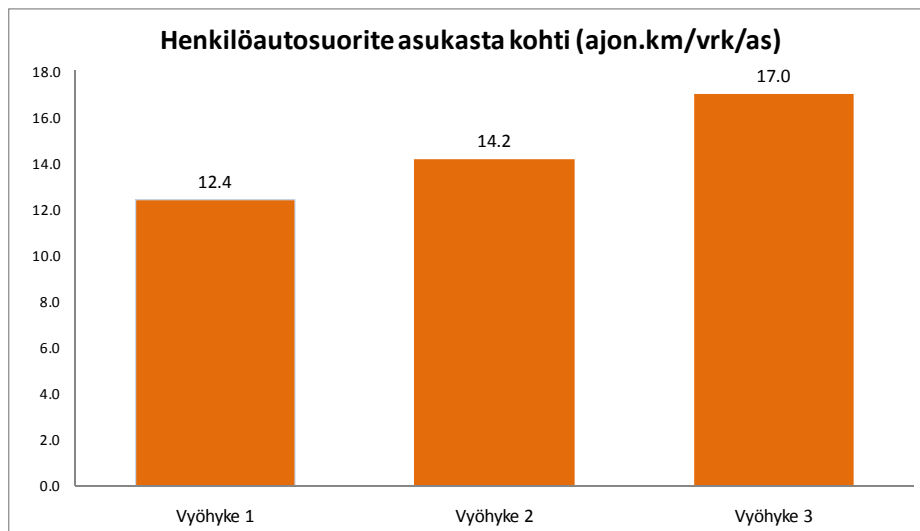
Eri tehokkuusvyöhykkeiden vertailua vaiheessa 3



- Maankäytön tehokkuus ja etäisyys raideliikenneasemasta lisäävät selvästi joukko- ja kevytliikenteen käyttöä ja vähentävät autonkäyttöä.



Eri tehokkuusvyöhykkeiden vertailua vaiheessa 3



- Väljimmällä ja kauimpana keskuksista sijaitsevilla alueilla asuvien (vyöhyke 3) henkilöauton kilometrisuorite asukasta kohti ja samalla henkilöautoilun kasvihuonekaasupäästöt ovat lähes 40 % suuremmat kuin tehokkaimmilla, asemien tuntumassa sijaitsevilla alueilla.

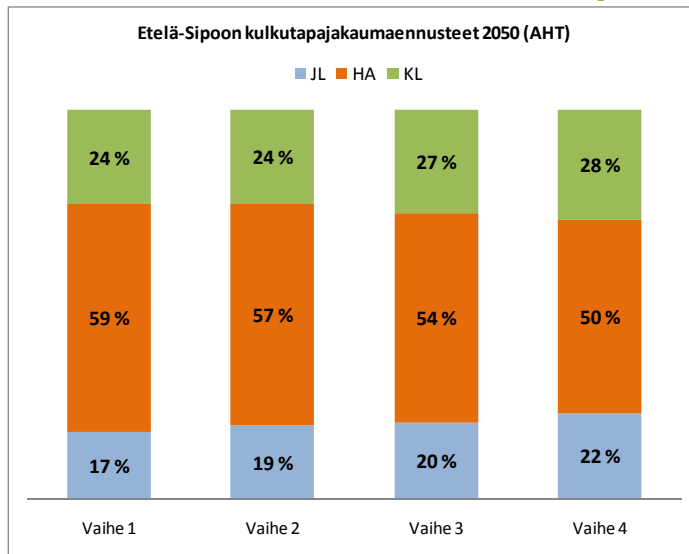


Liikennemäärä- ja kuormitusennusteet

- Liikennemääräennusteet on laadittu HSL:n liikennemallilla.
 - Seudullinen liikenneverkko ja maankäyttö on HSL:n MARA-selvityksen vuoden 2050 tavoiteverkon mukainen.
 - Autoistuminen, liikkumisen hinnat ja muut taustatekijät ovat HSL:n HLJ 2011-suunnitelman tavoitetilanteen 2035 mukaiset.
- Liikennemääräennusteiden avulla on arvioitu joukkoliikenteen sekä tie- ja katuverkon kapasiteetin riittävyyttä eri kehitysvaiheissa.
- Kaikista vaiheista 1-4 tuotettu
 - Joukkoliikenteen aamuhuipputunnin kuormitusennusteet
 - Tie- ja katuverkon aamuhuipputunnin kuormitusennusteet
- Vaiheesta 3 on tuotettu lisäksi joukkoliikennematkojen ja henkilöautomatkojen suuntautumisennuste
- Lisäksi on laadittu liikennemäärien ja –kuormitusten herkkyystarkastelut vaiheen 3 mukaisessa skenaariossa.



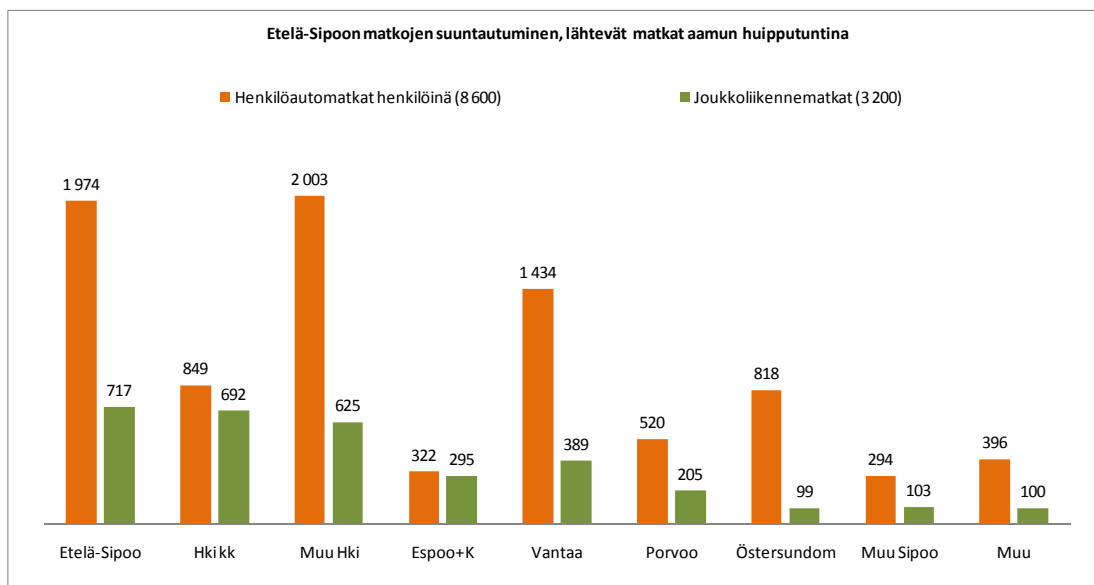
Etelä-Sipoon kulkutapajakaumaennusteet (aamuruuhka, HSL-mallilla)



- Aamuruuhkaliikenteessä kevytliikenteen osuus on selvästi pienempi kuin muina aikoina, koska suurin osa matkoista on työmatkoja, jotka tyypillisesti suuntautuvat kauemmaksi ovat luonteeltaan tehtä moottoroiduilla liikennevälineillä.



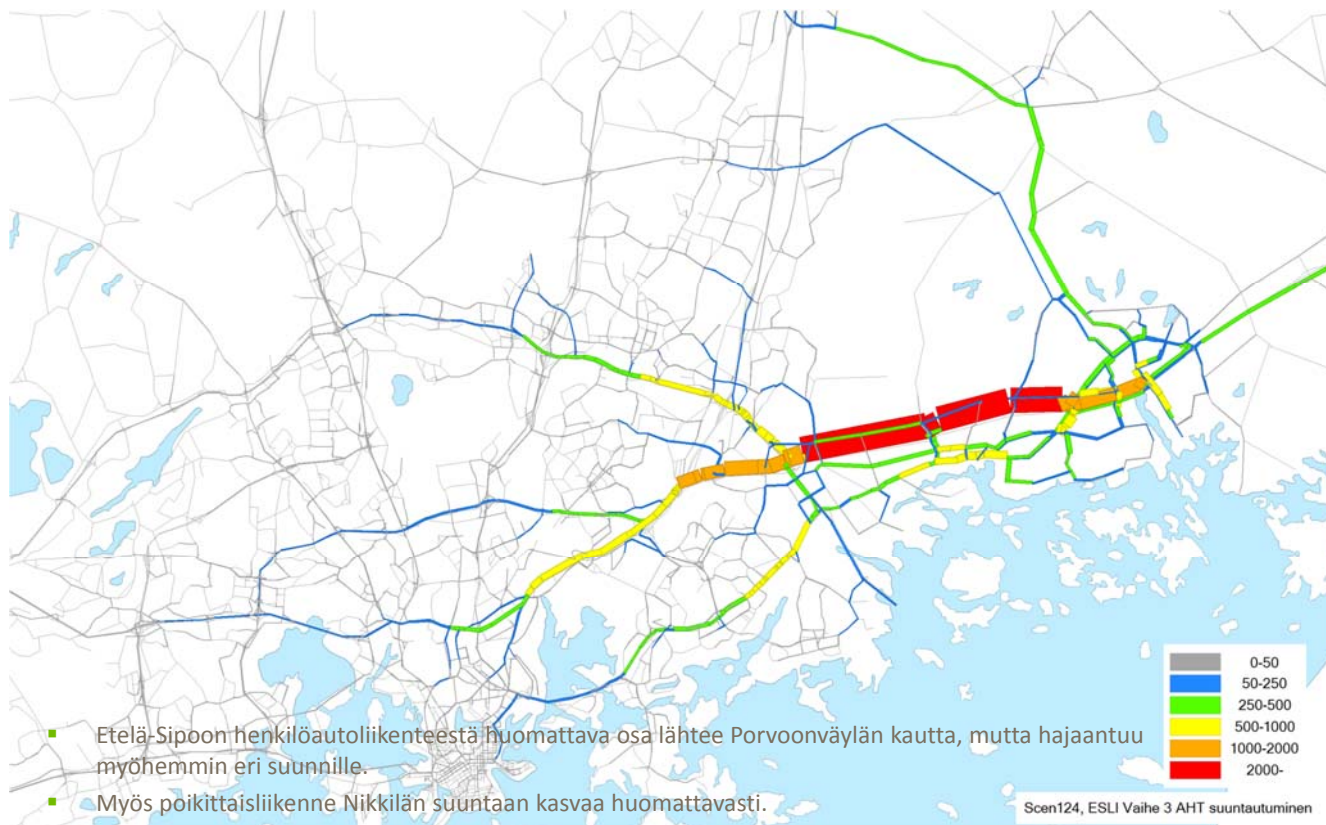
Etelä-Sipoon liikenteen suuntautuminen, v3



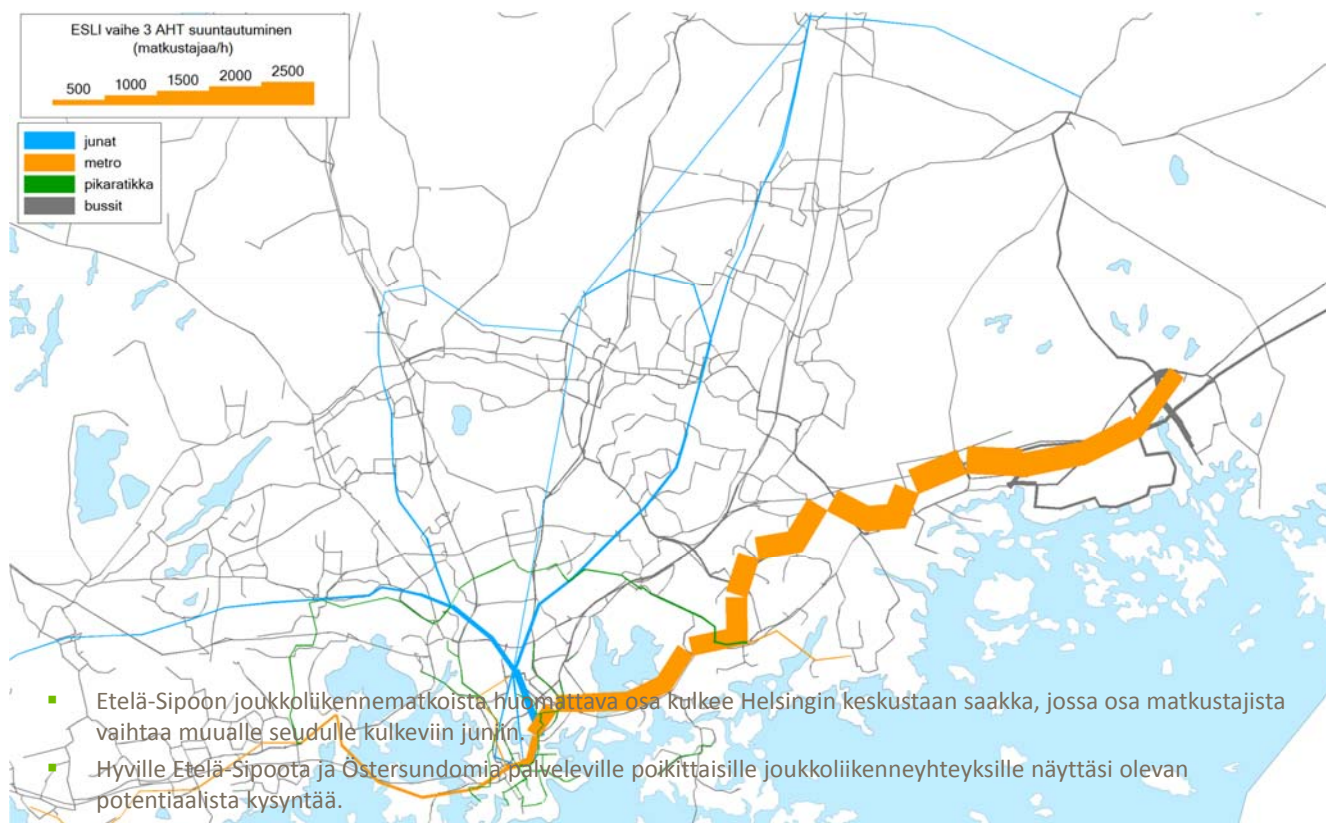
- Lähes 80 % aamuhuipputuntin aikana lähtevistä Etelä-Sipoon matkoista suuntautuu alueen ulkopuolelle. Yli puolet näistä suuntautuu Helsinkiin.
- Liikennemallissa on Österdundomin ja Sipoon välillä voimakas joukkoliikenteen tariffiraja, joka näkyy joukkoliikenteen käytössä rajan ylittävien lyhyiden matkojen osalta.



HA-liikenteen suuntautuminen



Joukkoliikennematkojen suuntautuminen



Joukkoliikenteen matkustajaennusteet, v1



- Vaiheissa 1 ja 2 Etelä-Sipoon joukkoliikenne syötetään busseille Sakarinmäen metroasemalle, joka toimii merkittävänä liittymäterminaalina



Joukkoliikenteen matkustajaennusteet, v2



Joukkoliikenteen matkustajaennusteet, v3



- Vaiheessa 3 metro jatkuu Söderkullaan ja muodostaa alueen joukkoliikenteen rungon.
- Ennustetut metromatkustajamäärät eivät ylitä metron kapasiteettia Helsingissä.



Joukkoliikenteen matkustajaennusteet, v4



Vaiheessa 4 metron rinnalla on nopea taajamajunrata, joka on metroon nähden erittäin kilpailukykyinen Helsingin keskustaan ja muualle Helsingin seudulle suuntautuvilla matkoilla.

Taajamajunaliikenteen kuormitusennuste ylittää selvästi junien alustavasti arvioidun kapasiteetin, mikäli radalla kulkee myös idän suunnan kaukoliikennettä.

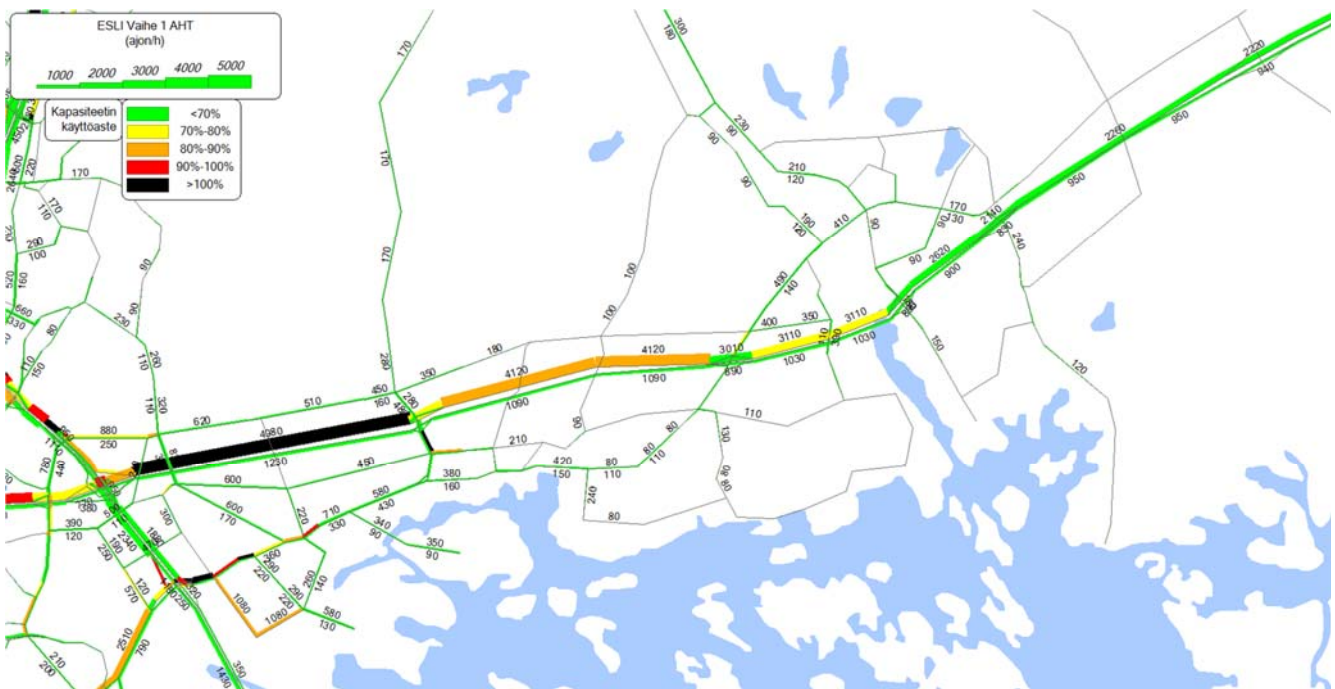


Tie- ja katuverkon kuormitustarkastelujen lähtökohdat

- Tieverkon lähtökohtana Östersundomin alueella on Östersundomin tie- ja pääkatuverkkoselvityksen mukainen ratkaisu, jossa Porvoonväylällä on joukko- ja tavaraliikenteelle varatut lisäkaistat Sakarinmäen (Landbon) liittymän ja Kehä III:n välillä. Joukko- ja tavaraliikenteen lisäkaistat on tarkasteluissa jatkettu mt 170:n liittymään (Västerskog) saakka.
- Etelä-Sipoon alueella on lähtökohtana, että Porvoonväylän ja mt 170:n rinnakkaista verkkoa täydennetään maankäytön kehittyessä.
- Etelä-Sipoossa Porvoonväylän ja maantien 170 kapasiteetti on tarkasteluissa nykyinen.
- Liikenteen sijoittuminen verkolle riippuu verkon kuormittumisesta.
 - Kapasiteettirajan lähestyessä tai ylittyessä liikenne hakeutuu vaihtoehtoisille, vähemmän ruuhkaisille reiteille, mikäli ne ovat nopeampia.
- Tieliikenteen kapasiteetin ylittyminen ja ruuhkautuminen vaikuttaa jonkin verran myös kulkutavan valintaan, jolloin autoliikenteen kasvu hidastuu.



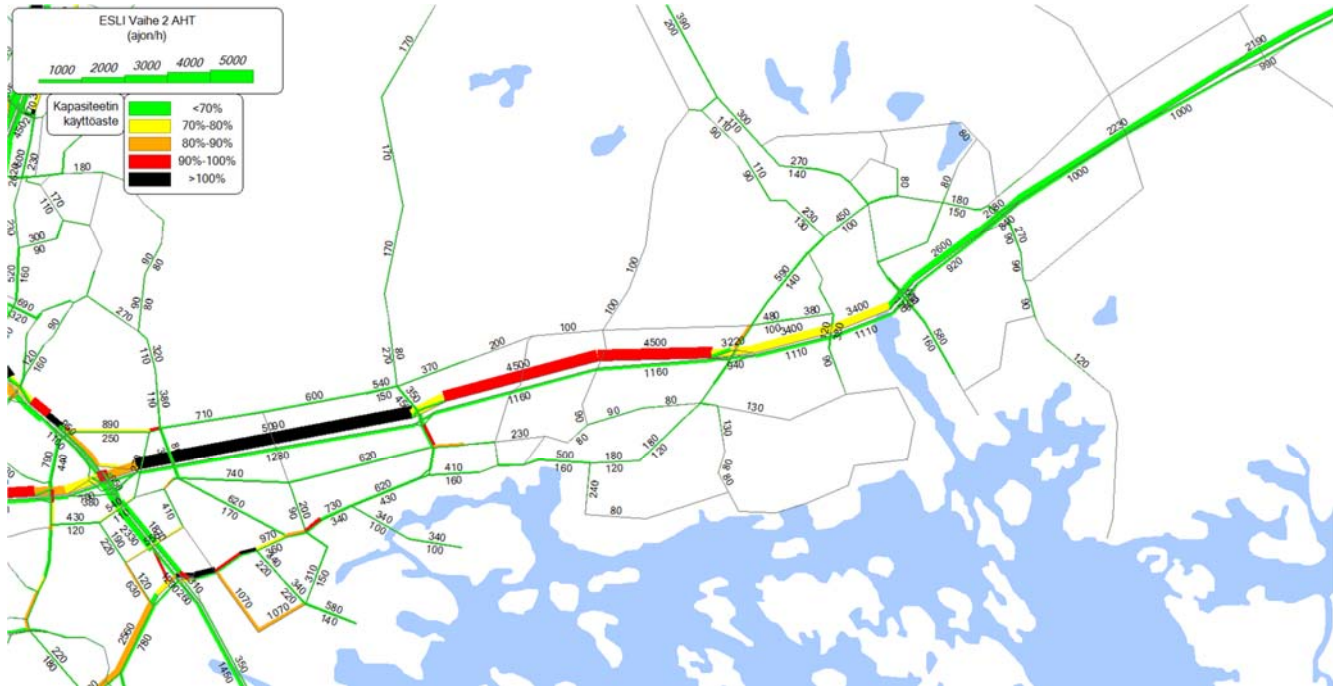
Tieliikenteen kuormitusennusteet, v1



- Vaiheessa 1 päätieverkon nykyinen kapasiteetti Etelä-Sipoon alueella on riittävä.
- Porvoonväylän kapasiteetti uhkaa ylittyä Östersundomin alueella, ellei autoliikenteelle tule lisäkaistoja.



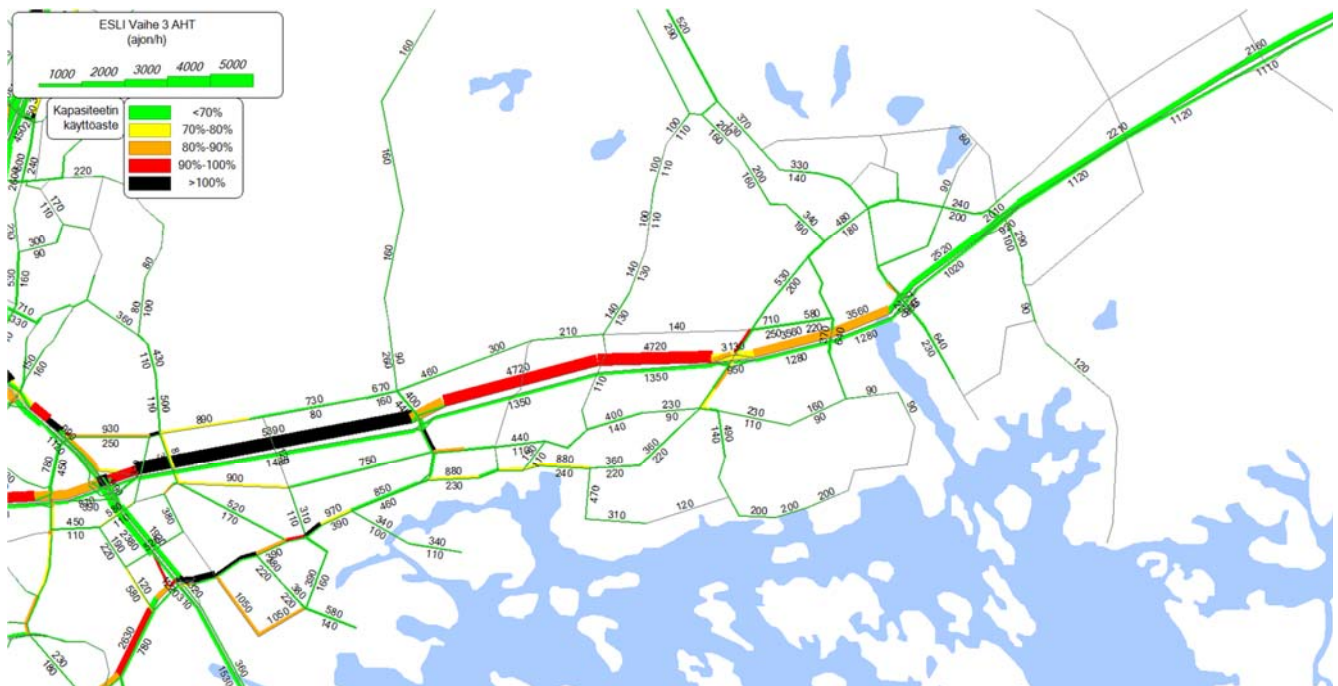
Tieliikenteen kuormitusennusteet, v2



- Vaiheessa 2 Porvoonväylän kuormitus Sakarinmäen ja Västerskogen välillä alkaa lähentyä kapasiteettia, mikäli lisäkaistat ovat vain joukko- ja tavaraliikenteen käytössä.
- Maantiellä 170 Västerskogen liittymäalueen kuormitus kasvaa melko suureksi.



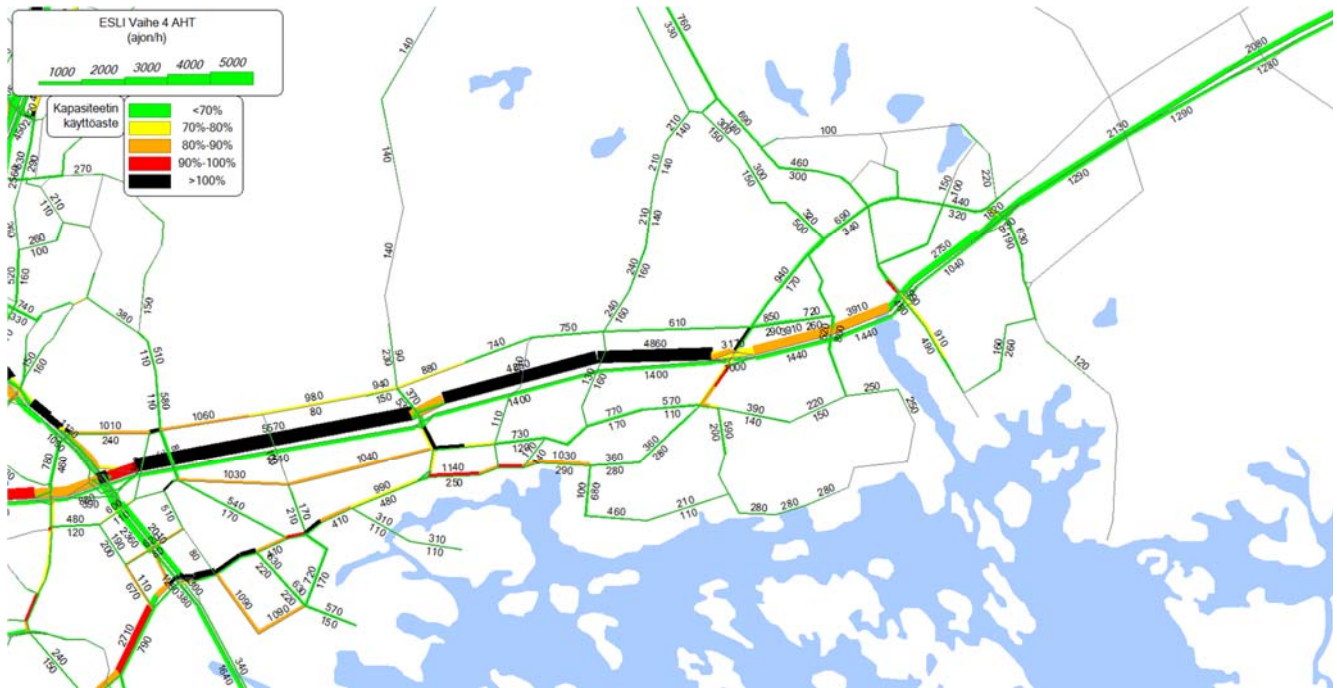
Tieliikenteen kuormitusennusteet, v3



- Vaiheessa 3 Porvoonväylän kapasiteetti Sakarinmäen ja Västerskogen välillä täyttyy, mikäli lisäkaistat ovat vain joukko- ja tavaraliikenteen käytössä.
- Maantiellä 170 Västerskogen liittymäalueen lähistöllä kuormitus uhkaa ylittää nykyisen kapasiteetin.
- Täydentävällä tie- ja katuverkolla on tärkeä pääväylien kuormitusta keventävä vaikutus.



Tieliikenteen kuormitusennusteet, v4



- Vaiheessa 4 Porvoonväylän kapasiteetti Sakarinmäen ja Västerskogin välillä ylittyy, mikäli lisäkaistat ovat vain joukko- ja tavaraliikenteen käytössä.
 - Maantiellä 170 kuormitus ylittää monin paikoin nykyisen kapasiteetin.
- Täydentävällä tie- ja katuverkolla on tärkeä pääväylien kuormitusta keventävä vaikutus.



Herkkyystarkastelut

- Herkkyystarkastelut on laadittu vaiheen 3 mukaisessa skenaariossa.
 - Vertailutilanteena vaihe 3 (PERUS)
- Autoilun kilometrikustannukset tuloihin nähden kasvavat 50 % (3a)
- Porvoonväylän lisäkaistat myös henkilöautojen käyttöön (3b)
- Etelä-Sipoon työpaikkamäärä kaksinkertaistetaan perusennusteeseen nähden (asukkaita vastaava määrä vähemmän, 3c)
- Heli-rata (taajamaliikenne) on otettu käyttöön jo vaiheessa 3 (3d)



Herkkyystarkastelut, vertailutilanteena vaihe 3 (PERUS)



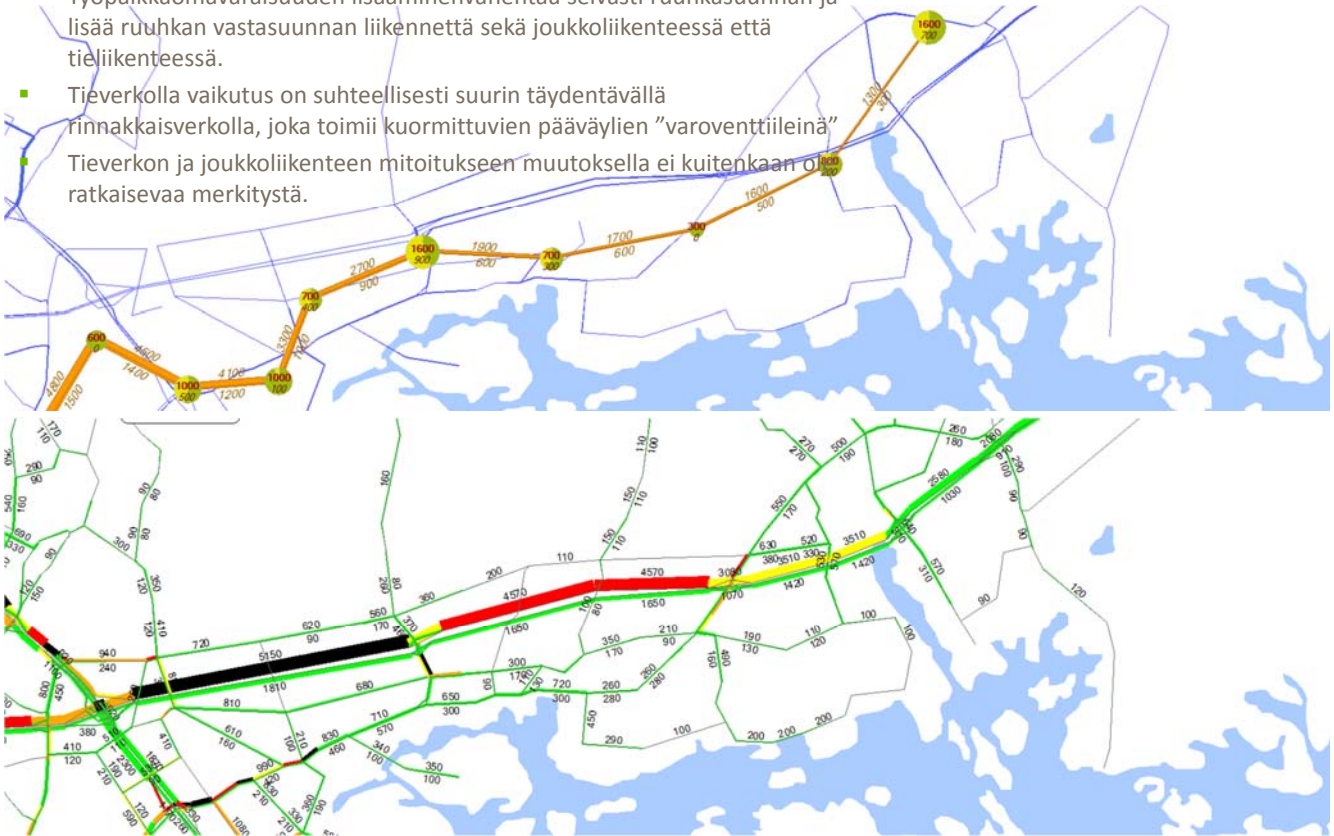
Herkkyys 3a, autoilun kustannukset + 50 %

- Autoilun kustannusten kasvu ennustettua enemmän esim. polttoaineen hinnan kallistumisen tai ruuhkamaksujen seurauksena vähentää hieman tieliikennettä, mutta väylien kapasiteetin riittävyyden kannalta vaikutus ei ole kovin merkittävä.



Herkkyys 3b, työpaikkaomavaraisuus +100 %

- Työpaikkaomavaraisuuden lisääminen vähentää selvästi ruuhkasuunnan ja lisää ruuhkan vastasuunnan liikennettä sekä joukkoliikenteessä että tieliikenteessä.
- Tieverkolla vaikutus on suhteellisesti suurin täydentävällä rinnakkaisverkolla, joka toimii kuormittuvien pääväylien "varoventtiileinä"
- Tieverkon ja joukkoliikenteen mitoittamiseen muutoksella ei kuitenkaan ole ratkaisevaa merkitystä.



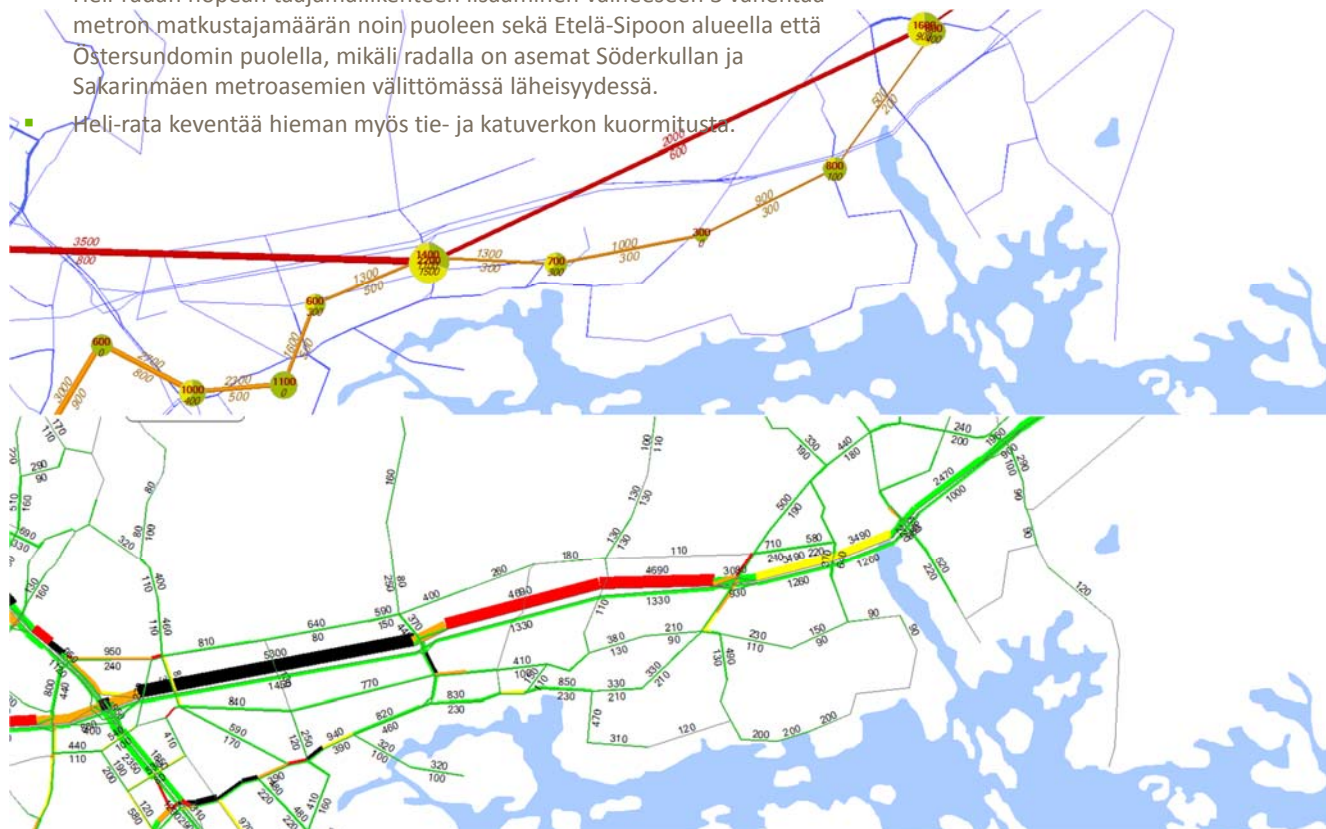
Herkkyys 3c, vt 7:n lisäkaistat myös henkilöautojen käyttöön

- Porvoonväylän lisäkaistojen avaaminen henkilöautoille lisää selvästi tien liikennettä, jolloin kapasiteetti uhkaa ylittyä Östersundomin alueella.
- Samalla rinnakkaisen tie- ja katuverkon kuormitus pienenee.
- Lisäkaistojen käyttörajoituksen poistaminen lisää jonkin verran henkilöautoliikenteen kokonaiskysyntää ja vähentää metroa käyttävää joukkoliikennettä.



Herkkyys 3d, Heli-rata

- Heli-radan nopean taajamaliikenteen lisääminen vaiheeseen 3 vähentää metron matkustajamäärän noin puoleen sekä Etelä-Sipoon alueella että Östersundomin puolella, mikäli radalla on asemat Söderkullan ja Sakarimäen metroasemien välittömässä läheisyydessä.
- Heli-rata keventää hieman myös tie- ja katuverkon kuormitusta.



5. Päätelemät ja suositukset

Kestävien liikkumismuotojen edistäminen

- Kävelyn ja pyöräilyn hyvät edellytykset syntyvät kompaktista yhdyskuntarakenteesta, jossa olennaisimmat kohteet ja palvelut ovat saavutettavissa jalan tai pyörällä.
- Joukkoliikenteen käytön edellytykset syntyvät hyvistä joukkoliikenneyhteyksistä sekä joukkoliikenteeseen tehokkaasti kytkeytyvästä maankäytöstä.
 - Tehokas, hyvien joukkoliikenneyhteyksien äärellä sijaitseva maankäyttö vähentää henkilöauton käyttöä ja varsinkin ns. kakkosautojen hankintatarvetta.
 - Kestäviä liikkumismuotoja tukeva maankäyttö on usein myös yhdyskuntateknisiltä investoinneiltaan ja käyttökustannuksiltaan edullinen, mutta voi edellyttää paikoin tinkimistä muista maankäyttöön ja asumiseen liittyvistä tavoitteista.
 - Joukkoliikenne täydentää jalankulkua ja pyöräilyä erityisesti työmatkaliikenteessä, joka suuntautuu tavallisesti kävelyetäisyyden ulkopuolelle.
- Maankäytön vaiheittaisessa kehittämisessä tulee huolehtia, että kohtuulliset joukkoliikenne- ja lähipalvelut voidaan toteuttaa heti uusille alueille, ja toisaalta se, että jätetään riittävästi tilaa tulevien kaupunkimaisten asemanseutujen toteuttamiselle tulevien raideliikennetarkaisujen yhteydessä.



Raideliikennetarkaisun soveltuvuus erilaisiin tarpeisiin

- Etelä-Sipoon joukkoliikennetarkaisu liittyy alueen toiminnalliseen kehitykseen.
 - Toiminnalliseen rakenteeseen sopimaton joukkoliikennetarkaisu voi käytännössä epäonnistua, vaikka sillä olisi vahva ja myönteinen mielikuva.
- Mikäli Etelä-Sipoo lähialueineen muodostaa alueen asukkaille merkittävästi työpaikkoja tarjoavan kaupunkikeskuksen, korostuu alueen sisäisten joukkoliikenneyhteyksien merkitys.
 - Silti yhteydet Helsingin keskustaan ja muualle pääkaupunkiseudulle säilyvät tärkeinä.
- Mikäli alueen työpaikkaomavaraisuus jää pieneksi, korostuvat hyvät joukkoliikenneyhteydet Helsingin keskustaan ja muualle pääkaupunkiseudulle.
 - Silti tarvitaan riittävät sisäiset yhteydet alueen eri osien välille.
- Metro palvelee kohtuullisesti sekä seudullisia että alueen sisäisiä yhteyksiä.
 - Pikaraitiotie palvelee hyvin alueen sisäisiä yhteyksiä, mutta hitautensa takia heikosti yhteyksiä esimerkiksi Helsingin keskustaan.
 - HELI-taajamajunayhteys palvelee nopeutensa takia hyvin yhteyksiä Helsingin keskustaan mutta ei palvele alueen sisäisiä yhteyksiä.



Etelä-Sipoon joukkoliikennejärjestelmän kehittämisperiaatteet

- Etelä-Sipoon maankäyttöä voidaan lähteä kehittämään ilman raideliikennettä
 - 10 000-20 000 uutta asukasta voidaan kytkeä luontevasti bussiliikenteellä Itä-Helsingin metroasemilla ja osin suoraan Helsingin keskustaan Porvoonväylän kautta.
 - Joukkoliikenteen kannalta Majvik olisi luonteva paikka kehittää alkuvaiheen maankäyttöä. Mikäli maankäytön kehittäminen aloitetaan Eriksnäsistä, tulee varautua suurempiin joukkoliikenteen hoidon kustannuksiin.
 - Maankäytön kehittämisessä tulee huomioida mahdollinen metrovaraus siten, että tulevien asemien ympäristöön jätetään riittävästi tilaa tehokkaalle maankäytölle.
- Söderkullaan päättyvä metro toimii pitkällä aikavälillä alueen joukkoliikenteen runkoyhteytenä, mikäli asukasmäärä kohoaa noin 50 000:een.
 - Eriksnäsin alue tulee liittää metroon liityntäbussilla tai raitiotiellä
 - Metron haasteena on kuitenkin pitkätkö matka-aika Helsingin keskustaan
 - Sakarinmäkeen tai Itäkeskukseen kulkevan pikaraitiotien ongelmana on heikko palvelutaso Etelä-Sipoosta Helsingin keskustaan. Pikaraitiotie on metroa selvästi hitaampi.
- Lisäksi tulee kehittää poikittaisia joukkoliikenneyhteyksiä Nikkilän ja Kehä III suuntiin.



Porvoon suunnan raideliikenneoptiot

- Mikäli raideyhteyttä jatketaan Porvooseen, on luontevin ratkaisu HELI-radan taajamaliikenne Helsingin rautatieasemalta Tapanilan kautta Porvooseen.
 - HELI-radan taajamaliikenne edellyttäne käyttämisessä Pietarin suunnan kaukoliikennetien rakentamista Tapanilan kautta, mihin liittyy huomattavaa epävarmuutta.
 - Metroliikenteen jatkaminen Porvooseen investointina raskas ja liikennöinniltään haastava ja kallis.
 - Erillinen kaupunkirata Sakarinmäen Porvoon välille on myös investoinneiltaan raskas.
- Heli-radan taajamaliikenne on optio, joka parantaa alueen seudullisia yhteyksiä, mutta ei ole kehittämisen edellytys
 - Metron varaan voidaan toteuttaa noin 70 000 asukkaan ja työpaikan kaupunki.
 - Metron kapasiteetin riittävyys voi olla kuitenkin ongelma tätä suuremmilla mitoituksilla.
 - Heli-rata tarjoaa Etelä-Sipoon asukkaille metroa selvästi nopeamman yhteyden Helsingin keskustaan ja Pasilaan.
 - Etelä-Sipoon aseman sijainti vaikuttaa keskeisesti siihen, kuinka merkittävä metroa täydentävä yhteys Heli-radan taajamaliikenne käyttämisessä olisi.
 - Sujuva vaihtoyhteys metroon olisi seudullisen liikennejärjestelmän kannalta tärkeää.



Raideliikennejärjestelmän kapasiteetin riittävyys

- Metron kapasiteetti riittänee kaikissa vaiheissa.
 - Automaattimetron suunniteltu kapasiteetti sallii enintään noin 70 000 asukasta Etelä-Sipooseen, mikäli Östersundomin alueelle tulee noin 50 000 asukasta.
 - Vaiheessa 4 metron kapasiteetti Kulosaaren sillalla uhkaa ylittyä ilman täydentävää Heli-rataa.
 - Metron kapasiteetin nostamiseen saattaa kuitenkin pitkällä aikavälillä löytyä mm. liikennöintiin, verkkoon tai kalustoon liittyviä ratkaisumahdollisuuksia.
- Heli-rata vetää puoleensa huomattavan määrän metromatkustajia.
 - Heli-radan vahvuutena on sen suuri nopeus (matka-aika Helsingin keskustaan arviolta puolet metron matka-ajasta) ja yhteydet Pasilaan ja Helsingin seudun keski- ja pohjoisosiin.
 - Pääradan ja Söderkullan välillä haasteena on kapasiteetin (2-3 junaa/h) riittävyys
 - Mikäli rata on erillinen, Porvooseen päättyvä taajamajunarata, ratakapasiteetti mahdollistaa junatarjonnan lisäämisen (Pisara ja Lentorata kuitenkin tarvitaan)
 - Mikäli Heli-rata on myös Pietarin ja Itä-Suomen kaukoliikenteen rata, saattaa tulla tarve lisäraiteille ainakin Söderkullan ja Tapanilan välillä.
- Herkkyystarkasteluista Heli-rata ja Etelä-Sipoon työpaikkaomavaraisuuden kasvattaminen vaikuttavat eniten metron ruuhkasuunnan kuormitusta keventävästi.



Valtatien 7 kuormittuminen ja mitoitus

- Lähtökohtana on, että valtatielle 7 tulee lisäkaistat busseille ja tavaraliikenteelle Kehä III:n ja Sakarinmäen liittymien välillä Östersundomin rakentamisen myötä.
- Valtatielle 7 tarvitaan lisäkaistat mt 170 liittymän (Västerskog) ja Sakarinmäen liittymän välille.
 - Vaiheessa 1 pärjätään ilman lisäkaistoja, ainakin mikäli maankäytön kehittämisestä merkittävä osa sijoittuu Majvikiin. Mikäli maankäytön kehittäminen alkaa Eriksnäsistä, voi lisäkaistojen tarve ilmetä aikaisemmin, mutta tuskin kuitenkaan vielä 20 vuoteen.
 - Bussi- ja tavaraliikenteelle varatut lisäkaistat riittävät vaiheessa 2 ja todennäköisesti myös vaiheessa 3, mikäli rinnakkaista tie- ja katuverkkoa kehitetään samalla.
 - Vaiheessa 4 valtatie 7 kapasiteetti ylittyy, mikäli lisäkaistat ovat vain busseille ja tavaraliikenteelle.
 - Lisäkaistojen avaaminen henkilöautoille lisää selvästi valtatie 7 liikennemäärää ja keventää vastaavasti rinnakkaisen tie- ja katuverkon liikennettä.
- Muut herkkyystarkastelut vaikuttavat melko vähän vt 7:n liikennemääriin.
 - Valtatielle 7 menee se liikenne mikä mahtuu, rinnakkaisen tie- ja katuverkon kuormitus joustaa selvästi enemmän.



Muun tie- ja katuverkon kuormittuminen ja mitoitus

- Täydentävää tie- ja katuverkkoa tarvitaan vt 7:n ja mt 170:n kuormitusten tasaamiseksi.
 - Täydentävä verkko toimii kuormittuneiden pääväylien varoventtiileinä.
- Mt 170:lle tarvitaan lisäkaistoja Västerskogin liittymän lähijaksoille viimeistään vaiheessa 3
- Tilavaraus 2+2 –kaistaiselle mt 170:lle on tarpeen koko Söderkullan ja Östersundomin välisellä osuudella vaiheissa 3 ja 4.
- Myös Eriksnäs ja Söderkullan välille on syytä varata 2+2 –kaistainen tieyhteys vaiheissa 3 ja 4.
- Muualla tieverkossa riittää pääsääntöisesti 1+1-kaistaiset tiet ja pääkadut, mikäli verkkoa täydennetään riittävästi.
- Lisäksi Sipoonlahden länsi- ja itäpuolisten asuinalueiden välisiä yhteyksiä tulee kehittää vaiheissa 3 ja 4.

----- Ensimmäinen tarve on Porvoonväylän eteläpuoliselle kevytliikenteen väylälle. -----



Etelä-Sipoon viitteellinen liikenneverkko vaiheiden 3 tai 4 maankäytöllä

