

Liikenne- muotojen työnjako

SISÄLTÖ

ESIPUHE

TIIVISTELMÄ

1. JOHDANTO

2. LÄHTÖKOHDAT

2.1 LIIKENNEJÄRJESTELMÄN KUVAUS

2.2 VAIHTOEHTOTARKASTELUT

3. HENKILÖLIIKENNE

3.1 LÄHTÖKOHDAT

3.1.1 YLEISTÄ

3.1.2 HAASTATTELUTUTKIMUS

3.1.3 RP-TUTKIMUS

3.1.4 SP-TUTKIMUS

3.1.5 SP-AINEISTON ANALYYSI

3.2 TULOKSET

3.2.1 KEHITTÄMISTOIVEET

3.2.2 LIIKENNEMUOTOJEN VÄLISEN TYÖNJAON TAUSTATEKIJÄT

3.2.3 VALTATIEVERKON JA RATAVERKON KEHITTÄMISEN VAIKUTUKSET

4. TAVARALIIKENNE

4.1 YLEISTÄ

4.2 LÄHTÖKOHDAT

4.2.1 NYKYINEN KULJETUSMUOTOJAKAUTUMA SUOMESSA

4.2.2 TAVARAVIRRAT

4.2.3 KULJETUSKUSTANNUKSET

4.3 TULOKSET

4.3.1 KULJETUSMUOTOJEN VÄLISET SIIRTYMÄT

4.3.2 VAIKUTUKSET TIE- JA RAUTATIELIIKENTEeseen

ESIPUHE

Tiehallituksessa tehdyn valtatieverkon kehittämissuunnitelman yhteydessä on tehty useita vaikutus selvityksiä. Tässä raportissa tarkastellaan lähinnä valtatieverkon ja rataverkon kehittämisen vaikutuksia liikennemuotojen väliseen työnjakoon. Asiaa käsitellään sekä henkilö- että tavaraliikenteen kannalta.

Vaikutus selvityksen tekemistä on valvonut tiehallituksessa Markku Linna-salmi. Finnmap Oy:ssä henkilöliikenteen vaikutus selvityksestä on vastaan- nut Virpi Pastinen, tavaraliikennetarkasteluista Erkki Jaakkola ja projek- tinjohdosta Tapani Särkkä.

TIIVISTELMÄ

Työn tavoitteena oli selvittää valtatieverkon ja rautatieverkon kehittämisen vaikutuksia liikennemuotojen väliseen työnjakoon. Työssä käsiteltiin sekä henkilö- että tavaraliikennettä. Työ perustui aikaisemmin tehtyjen tai käynnissä olevien hankkeiden tietokantoihin. Tarkastelut tehtiin kunnas-ta-kuntaan liikennevirroille ja joillakin alueilla myös tiheimällä osa-alueja-olla.

HENKILÖLIIKENNE

Työssä selvitettiin matkustustottumuksia haastatteleamalla henkilöauton-kuljettajia sekä joukkoliikenteen (juna, linja-auto ja lentokone) matkusta-jia. Haastattelut tehtiin yhdistämällä RP- (reveiled preference) ja SP-(sta-ted preference)menetelmät. RP-menetelmällä tarkoitetaan havaitun käyt-täytymisen ja SP-menetelmällä ilmoitetun käyttäytymisen tutkimusta. RP-menetelmällä selvitettiin kulkutavan valintaan vaikuttavia taustatekijöitä. SP-menetelmä tarjoaa mahdollisuuden arvioida kuluttajien käyttäytymistä silloinkin, kun tarkasteltavaa järjestelmää ei ole vielä olemassa (esim. suurnopeusjunat Suomessa).

Haastattelututkimukset osoittavat, että henkilöauton, linja-auton, junan ja lentoliikenteen käyttäjäkunnat poikkeavat melko paljon toisistaan. Taus-talla ovat sosioekonomiset tekijät. Mikään liikennemuoto ei voi korvata toista.

Tutkimuksen mukaan pitkillä työmatkoilla ajan merkitys suhteessa tuloi-hin on vakio.

Pitkillä asiointimatkoilla eri liikennemuotojen matka-ajan arvoilla ei ole tutkimuksen mukaan merkittävää eroa. Sen sijaan perheen tuloilla on mer-kitystä samoin kuin matkan hinnalla.

Työasiamatkoilla ajan merkitys matkustajille on pienempi kuin työmatkoil-la, koska matka tehdään työajalla.

Pitkille vapaa-ajanmatkoille ei saatu mitään merkittävää markkamääräis-tä ajanarvoa.

Henkilöauton kuljettajilta kysyttiin tieliikenteen ja junaliikenteen kehittä-mistoihteita. Tieliikennettä toivottiin kehitettävän lisäämällä moottoriteitä ja parantamalla teiden laatua. Junien toivottiin taas kulkevan nopeammin.

Suurin osa henkilöauton kuljettajista ja lentokoneen matkustajista oli työ-asiamatkalla (noin 60 %). Junassa ja linja-autossa suurin osa oli taas vapaa-ajanmatkalla (noin 50 %).

Suurin osa henkilöauton kuljettajista teki matkan 2 ... 3 kertaa/kk tai harvemmin kuin kerran kuukaudessa. Muilla kulkutavoilla matka toistui selvästi harvemmin kuin kerran kuukaudessa.

Haastattelujen pohjalta tehdyn liikennemuodon valintamallin perusteella uuden junaratahankkeen vaikutusalueella junan valintatodennäköisyys laskee jyrkästi, kun lähtö- tai määräpaikan etäisyys asemalta kasvaa.

Selvityksen perusteella näyttää siltä, että junien nopeuttamisen vaikutus nykyisellä rataverkolla on yleisesti pienempi kuin uusien ratayhteyksien rakentamisella.

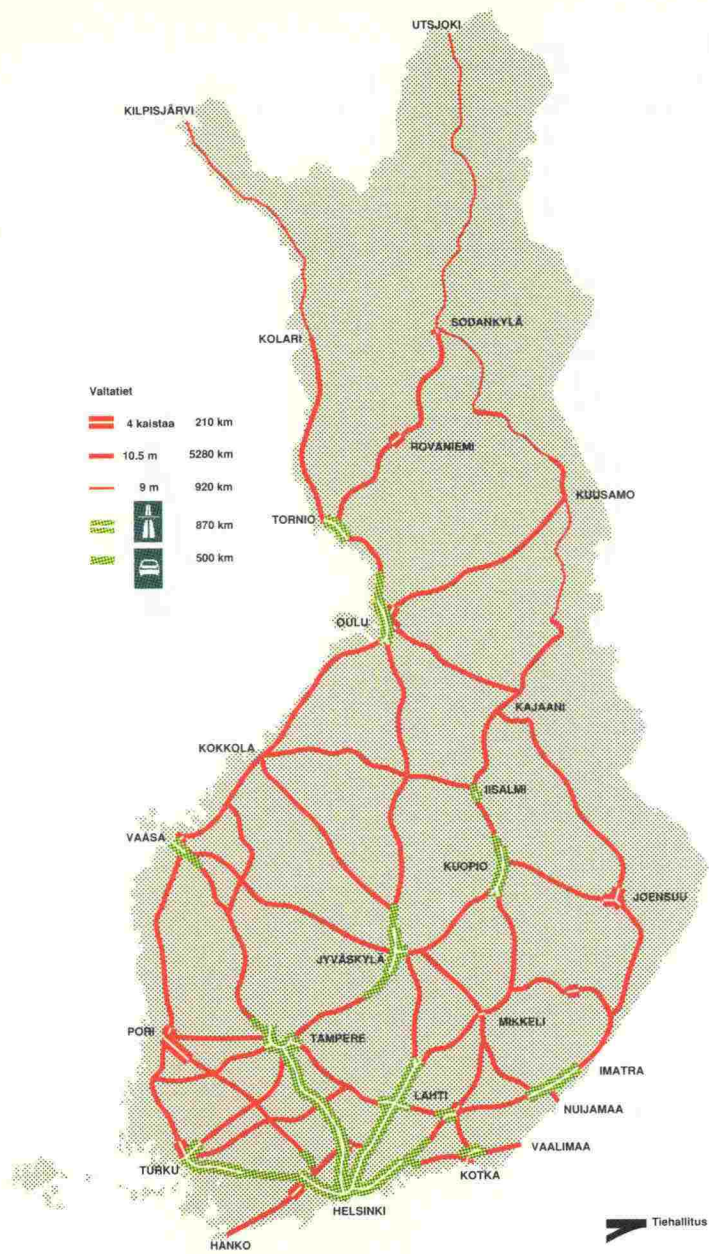
Helsinki-Turku-radan nopeuden nostolla ei ole merkittävää vaikutusta valtatie 1:n liikenteeseen. Helsinki-Tampere-radan nopeuden nosto 200 km/h:iin aiheuttaa korkeintaan noin 4 % vähennyksen valtatie 3:n henkilöauto-liikenteessä. Vaikutus vaihtelee tieosittain ja on suurimmillaan Riihimäen eteläpuolella.

Uudet ja nopeat ratayhteydet Helsingistä itään vähentävät liikennettä rinnakkaisilta valtateilta. Vaikutus on paikallinen ja korkeintaan 5 % keskimääräisestä vuorokausiliikenteestä. Liikennemäärät vähenevät hie-man myös vaikutussektorin muilta valtatieyhteyksiltä 1-2 prosentin ver-ran.

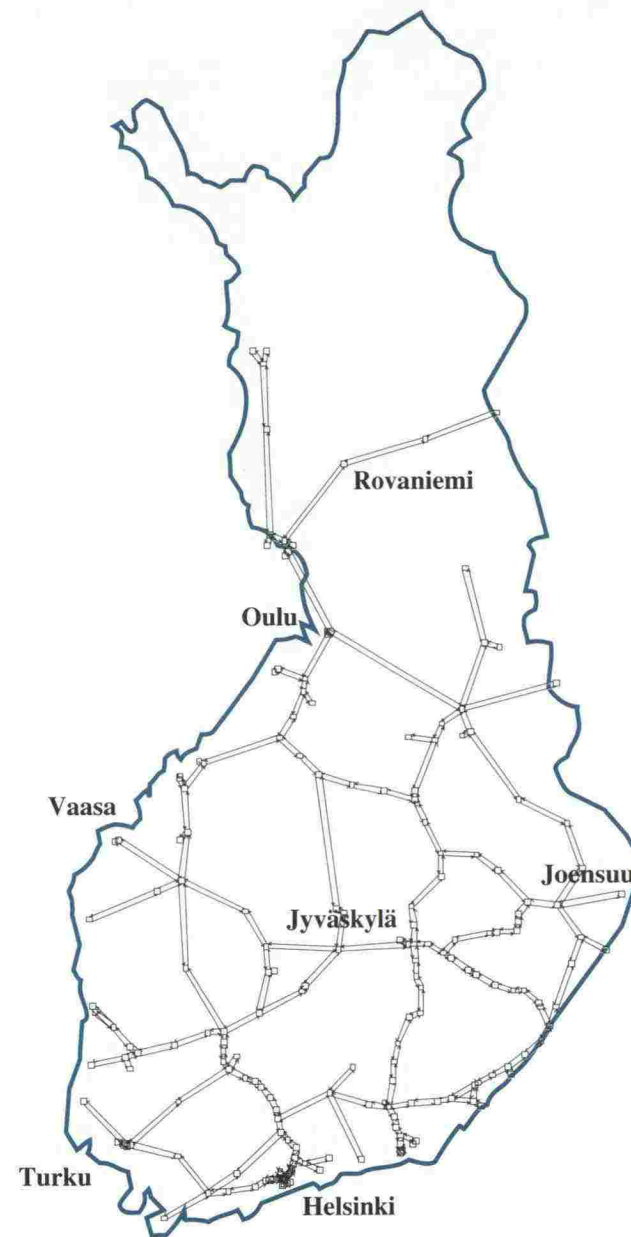
TAVARALIIKENNE

Tavaraliikenteessä tutkittiin tie- ja rataverkkojen kehittämisen vaikutuk-sia mahdollisiin siirtymiin kuorma-autokuljetuksista rautateille. Siirtymiä arvioitaessa tarkasteltiin nykyisten tiekuljetusten osuutta, joka luonteensa puolesta voitaisiin kuljettaa myös rautateitse. Silloin tarkasteluissa ei ole kaikkia tiekuljetuksia, esim. jakelukuljetuksia ja hyvin lyhyitä kuljetuksia.

Uudet ratahankkeet eivät siirrä merkittävästi kuljetuksia teiltä rautateille. Suurin vaikutus olisi Helsinki-Kouvola ratayhteydellä, joka aikaansaisi vuodessa noin 0,7 milj. tonnin siirtymän rautateille. Se vastaa 177 milj.tkm:n vuotuista kuljetussuoritetta ja noin 147 perävaunullisen kuor-ma-auton vuosisuoritetta. Vuorokausiliikenteessä vähennys on suurimmil-laan noin 70 kuorma-autoa valtateilla 4 ja 5. Muiden uusien ratayhteyksien vaikutus on selvästi pienempi.



Kuva I Valtatieverkko 2010 luvulla.



Kuva II Nykyinen rataverkko

1. JOHDANTO

Työn tavoitteena oli selvittää valtatieverkon ja rataverkon kehittämisen vaikutuksia liikennemuotojen väliseen työnjakoon.

Tutkimus jakaantuu sisällöllisesti kahteen osaan:

- 1) Henkilöliikenne
- 2) Tavaraliikenne

Kummassakin osassa esitellään tutkimusmenetelmät ja saadut tulokset. Osissa tarkastellaan valtatieverkon parantamisen vaikutusta vertailemalla ajo- ja kuljetuskustannuksia nykyisessä ja suunnitellussa verkossa. Työssä tarkastellaan myös Itäradat-vaihtoehtojen ja Helsinki-Tampere, Helsinki-Turku-ratayhteyksien vaikutuksia henkilöautoliikenteeseen.

Tarkasteluissa käytettiin nykyisiä henkilöautoliikenteen ja tavaraliikenteen liikennevirtoja. Työssä tutkittiin nykyisten kuljetusten siirtymiä ja tulevaisuuden liikenneverkkojen vaikutusta nykyisten henkilöautoilijoiden kulkutavan valintaan.

Työssä tehtiin tienkäyttäjien (henkilöautonkuljettajien) haastattelu pitkämatkaisessa liikenteessä. Vastaavat tiedot saatiin muilta kulkutavoilta toisista haastatteluista. Näiden tietojen yhdistelmänä tehtiin liikennemalli, jolla ennustettiin vaikutuksia liikennemuotojen väliseen työnjakoon henkilöliikenteessä.

Toiselle parlamentaaraiselle liikennekomitealle tehdyn tavaraliikennetutkimuksen yhteydessä syntyneellä aineistolla tarkasteltiin siirtymiä tiekuljetuksista rautatiekuljetuksiin. Parannetun valtatieverkon vaikutuksia tiekuljetuksiin tarkasteltiin tiehallituksen tavarankuljetustilaston perusteella.

Työssä ei tarkasteltu valtatieverkon kehittämisen vaikutuksia lento- ja alusliikenteeseen. Ne ovat luonteeltaan erilaisia verrattuna muihin henkilöliikennemuotoihin ja lisäksi niiden osuudet kotimaanliikenteen henkilökuljetussuoritteesta ja tehdyistä matkoista ovat pieniä.

2. LÄHTÖKOHDAT

2.1 LIIKENNEJÄRJESTELMÄN KUVAUS

Koko Suomen tie- ja rautatiekuljetusten liikennejärjestelmä on kuvattu EMMA- ja STAN-järjestelmissä.

Nykyisenä tieverkkona on käytetty tielaitoksen tierekisterin mukaista valta-, kanta- ja seudullisista teistä koostuvaa verkkoa. Mukana ovat myös kaupunkien pääväylät. Vuoden 2010 tieverkkoon on otettu mukaan uudet tieyhteydet ja moottoriväylät. Muut nykyiseen tieverkkoon kohdistuvat parannustoimenpiteet on otettu huomioon kuljetusmalleissa kuvatuissa tieverkon ominaisuustiedoissa (nopeusrajoitusten ja kaistamäärien muutokset).

Raideliikenteessä on käytetty koko Suomen kattavaa rataverkkoa. Helsingistä itään suuntautuvat uudet ratavaihtoehdot Helsinki-Lahti-Mikkeli, Helsinki-Kouvola ja Helsinki-Kotka-Luumäki on lisätty kukin vuorollaan tulevaisuuden rataverkkoon.

Tavarankuljetusten siirtymät tieliikenteen ja rautatieliikenteen välillä on STAN-mallissa tehty mahdollisiksi kaikilla tavarankuljetusten kannalta tärkeillä VR:n asemapaikoilla.

2.2 VAIHTOEHTOTARKASTELUT

Arvioitaessa liikenneverkkojen kehittämistoimenpiteiden vaikutuksia kuljetusmuotojen väliseen työnjakoon on sijoittelut EMMA- ja STAN-malleissa suoritettu seuraavissa eri liikenneverkkovaihtoehtoissa:

- 1) Vuoden 2010 tieverkko ja nykyinen rataverkko
- 2) Vuoden 2010 tieverkko. Nykyiseen rataverkkoon lisätty yhteys Helsinki-Lahti-Mikkeli.

3) Vuoden 2010 tieverkko. Nykyiseen rataverkkoon lisätty yhteys Helsinki-Kouvola.

4) Vuoden 2010 tieverkko. Nykyiseen rataverkkoon lisätty yhteys Helsinki-Kotka-Luumäki.

Aikasäästöjä arvioitaessa sijoittelun tieverkkoina ovat olleet:

5) Nykyinen tieverkko

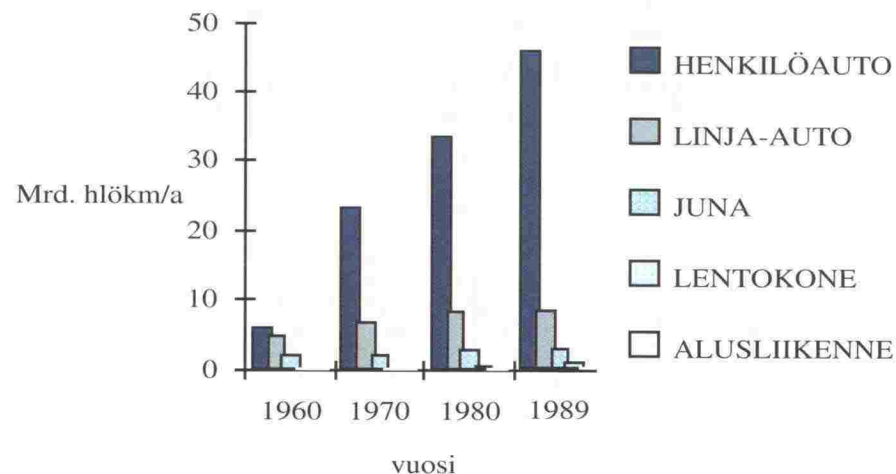
6) Vuoden 2010 tieverkko

3. HENKILÖLIIKENNE

3.1 LÄHTÖKOHDAT

3.1.1 YLEISTÄ

Suomen kotimaanliikenteen henkilökuljetussuoritteiden kehityksestä nähdään (kuva 3.1.) että henkilöautoliikenteessä suorite on 30 vuodessa 7,5-kertaistunut 45,8 mrd henkilökilometriin vuonna 1989. Kaikesta henkilöliikenteen suoritteesta henkilöautoliikenne muodostaa nykyisin noin 77 % kun se vuonna 1960 oli 44 %



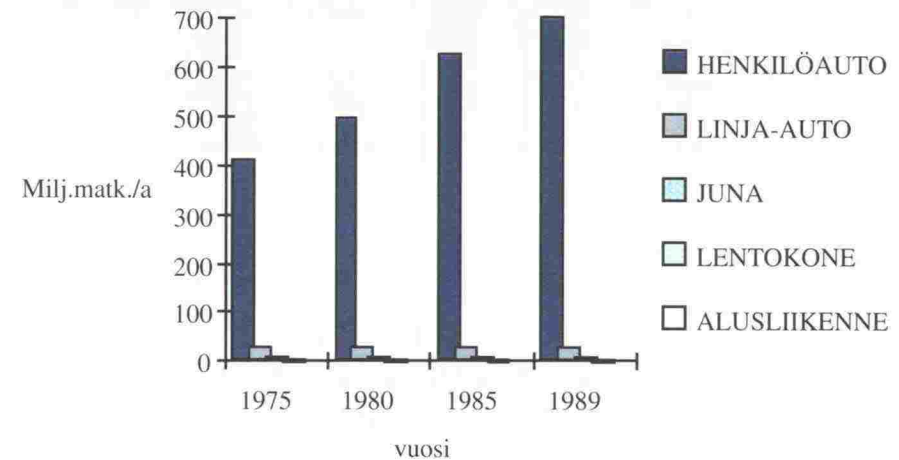
Kuva 3.1 Kotimaanliikenteen henkilökuljetussuorite

Myös juna- ja linja-autoliikenteen henkilökuljetussuoritteet ovat 30 vuodessa hieman kasvaneet: juna 2,3:sta 3,2 mrd henkilökilometriin ja linja-auto 5:stä 8,5 mrd henkilökilometriin. Samalla suhteelliset osuudet ovat laskeutuneet 17 ja 36 %:sta 5 ja 14 %:iin

Lentoliikenteen kotimaan henkilökuljetussuorite on pieni, v. 1989 0,9 mrd henkilökilometriä, mutta se on v:sta 1960 kasvanut 9 kertaiseksi.

Alusliikenteen kotimaan suorite on pysynyt koko ajan suunnilleen samana, noin 0,1 mrd henkilökilometrinä.

Jos tarkastellaan matkojen lukumäärää, henkilöautoliikenteen merkitys korostuu entisestään. Kuvassa 3.2 on esitetty aikasarja vv. 1970-1989 pitkien matkojen kehityksestä eri liikennemuodoissa. Henkilöauto- ja linja-autoliikenteen matkamäärät on arvioitu tilastoitujen ajosuoritteiden avulla. Pitkämatkaisen (kunnasta kuntaan) liikenteen osuus koko ajosuoritteesta on arvioitu työssä käytetyn liikennevirtamatriisin perusteella noin 75 %:ksi. Junamatkoissa ovat mukana vain kaukomatkat (>75 km).



Kuva 3.2 Pitkien matkojen kehitys eri liikennevälineissä.

Työssä tehtiin autonkuljettajien haastattelu. Haastattelututkimus käsitti pitkämatkaisen liikenteen. Näiden tietojen yhdistelmänä tehtiin liikennemalli, jolla ennustettiin vaikutuksia kulkumuotojen väliseen työnjakoon.

Lähtökohdaksi oli henkilöliikennejärjestelmän nykytilanne. Liikenneverkko-kuvauksissa käytettiin EMMA-järjestelmää. Järjestelmään kuuluu nykyinen tieverkko ominaisuuksineen, nykyinen henkilöautoliikennematriisi sekä joukkoliikennejärjestelmä liikenneverkkoineen ja linjastoineen.

Tulevaisuuden liikennejärjestelmää kuvattiin lisäämällä verkkoihin valtatieverkon kehittämishankkeet ominaisuuksineen sekä uudet raideliikenteen kehittämishankkeet; Helsinki- Turku, Helsinki- Tampere ja uudet Helsingistä itään suuntautuvat ratavaihtoehdot.

3.1.2 HAASTATTELUTUTKIMUS

Kulutusapojen selvittämiseksi tutkittiin matkustajien käyttäytymistä ja arvostuksia. Kysely- ja haastattelututkimukset tehtiin tammi- ja helmikuun aikana kaikille relevanteille kulkutavoille. Itäradat-projektissa haastateltiin juna- ja linja-autoliikenne ja tämän työn yhteydessä henkilöauto-liikenne. Lentoliikenne oli haastateltu jo aikaisemmin.

Tutkimukset tehtiin yhdistämällä RP-(reveiled preference) ja SP-(stated preference) menetelmät. RP-menetelmällä tarkoitetaan havaitun käyttäytymisen tutkimusta, ja SP-menetelmällä ilmoitetun käyttäytymisen tutkimusta. RP-menetelmällä selvitettiin kulkutavan valintaan vaikuttavia taustatekijöitä ja SP-aineistolla laadittiin ennuste valtatie- ja rataverkon kehittämisen vaikutuksista liikennemuotojen väliseen työnjakoon.

RP-osa toteutettiin kyselytutkimuksena ja SP-osa haastattelututkimuksena. Kumpaakin tutkimusta edelsivät kahdet koehaastattelut. Varsinaisten tutkimusten otoskoot olivat:

TAULUKKO 3.1 *Haastattelujen otoskoot.*

JUNA	1291	251
LINJA-AUTO	495	188
HENKILÖAUTO	600	182
LENTOKONE	863	440
YHTEENSÄ	3249	1061

Juna ja linja-automatkustajat haastateltiin itään suuntautuvilla yhteysväleillä ja henkilöautoilijat valtateiden 1, 3, 4 ja 6 huoltoasemilla noin 100 km:n etäisyydellä Helsingistä.

3.1.3 RP-TUTKIMUS

RP-tutkimus toteutettiin kulkutapakohtaisena kyselytutkimuksena. Tutkimus tehtiin niin, että haastattelija auttoi tarvittaessa lomakkeen täytössä. Matkustajille järjestettiin kuitenkin vastausrauha, koska osa kysymyksistä koettiin henkilökohtaisiksi (tulot, ikä).

Lentoliikenteen haastattelututkimus poikkesi muista tutkimuksista muutamien kysymysten osalta. Poikkeamat ovat kuitenkin RP-tutkimuksessa vähäisiä. RP-aineiston avulla selvitettiin kulkutavan valintaan vaikuttavia taustatekijöitä.

3.1.4 SP-TUTKIMUS

SP-menetelmät tarjoavat mahdollisuuden arvioida kuluttajien käyttäytymistä silloinkin, kun tarkasteltavaa järjestelmää ei vielä ole olemassa. Tämän työn haastattelututkimuksissa selvitettiin mm. matka-ajan ja matkan hinnan vaikutusta kulkutavan valintaan. SP-menetelmistä valittiin ranking-menetelmä, jossa esitetyt vaihtoehdot pyydettiin asettamaan parmuusjärjestykseen.

SP-tutkimuksen suunnittelu oli huomattavasti vaativampaa kuin RP-tutkimuksen, koska haastattelutilanteessa matkustajille esitettiin vaihtoehtoja, joita ei vielä ollut toteutettu. Lisäksi vaihtoehdot oli laadittava siten, että päätöksentekoon vaikuttavien muuttujien korrelaatiot saatiin mahdollisimman pieniksi. Menetelmä vaati myös haastattelijoilta taitoa kuvata vaihtoehtotilanteet ymmärrettävästi.

Koeasetelmat suunniteltiin siten, että matkustajan oli mahdollisimman helppoa kuvitella mielessään asetettu valintatilanne. Siten matkustaja sai itse kertoa, mitkä kulkutapavaihtoehdot ovat hänelle mahdollisia, ja haastattelija valitsi lomakkeen, joka oli laadittu matkustajan ilmoittamalle kulkutapayhdistelmälle. Haastattelija auttoi yhdistelmän valinnassa. Vaihtoehdot esitettiin siten, että kaikki mahdolliset kulkutavat esiintyvät kussakin vaihtoehdossa.

Myös kulkutavan valintaan vaikuttavien tekijöiden arvot sovitettiin yksilöllisesti. Haastattelijoilla oli apunaan eri yhteysvälien kulkutapakohtaiset matka-aika-, matkakustannus-, vuoroväli- ja erityisryhmien alennustaulukot. Yhden SP-haastattelun kesto oli noin 20 minuuttia. Joukkoliikennelineissä haastattelun kesto ei tuottanut suurempia ongelmia. Koska haas-

tattelu vei kuitenkin runsaasti aikaa, ei tutkimusta voitu henkilöautoliikenteen osalta tehdä tienvarsikyselynä. Haastattelutilanne pyrittiinkin järjestämään henkilöautoilijoille mahdollisimman miellyttäväksi.

Huoltoasemahaastattelut saattoivat aiheuttaa otosvääristymiä. Kiireisimmillä ei ollut aikaa pysähtyä huoltoasemille tai vastata haastattelututkimuksiin. Vääristymät korjattiin kuitenkin otoskorjauskertoimilla vertaamalla huoltoasemahaastatteluja aiemmin tehtyihin laajoihin henkilöliikennetutkimuksiin.

Vaihtoehtojen kulkutapayhdistelmät valittiin siten, että niissä otettiin huomioon myös matkustajan nykyinen valinta. Kun esimerkiksi tiedettiin matkustajan jo nykyään käyttävän henkilöautoa, ei matkustajalle tarvinnut esittää valintatilanteita, joissa vain henkilöautolla liikkumisen edellytyksiä parannettiin entisestään muihin vaihtoehtoihin nähden.

Koehaastatteluissa havaittiin, että matkustajien oli vaikea hahmottaa valintatilannetta, jossa lähes kaikkia valinta-attribuutteja muutettiin nykytilanteeseen nähden. Tämän vuoksi haastatteluissa esitettiin myös sellaisia valintasarjoja, joissa yhden kulkutavan attribuutit eivät muuttuneet lainkaan. Samasta syystä valintatilanteissa asetettiin korkeintaan kolme kulkutapaa vastakkain. Jos vaihtoehtoja olisi ollut neljä, pyydettiin matkustajaa karsimaan niistä huonoin. Mikäli haastattelija ja matkustaja eivät löytäneet mitään sopivaa vaihtoehtoa nykyisen kulkutavan rinnalle, ei SP-valintatilanteita tarvinnut esittää.

3.1.5 SP-AINEISTON ANALYSOINTI

Junaratahankkeiden ja valtatieverkon kehittämissuunnitelman vaikutusten selvittämiseksi analysoitiin SP-aineisto logit-analysilla. SP-aineistosta valittiin vain henkilöautohaastattelut. Näin voitiin arvioida nykyisten henkilöautoilijoiden kulkutavan valintaa tulevaisuuden liikenneverkossa.

Kulkutapaan liittyvän koetun hyödyn oletettiin riippuvan matkan tarkoituksesta, matkustajan ominaisuuksista ja liikennemuodon ominaisuuksista.

Matkat jaettiin tarkoituksen mukaan:

- työmatkoihin
- työasiamatkoihin
- asiointimatkoihin
- vapaa-ajanmatkoihin

Työmatkalla tarkoitetaan kodin ja työpaikan välistä matkaa. Työasiamatkalla tarkoitetaan työhön liittyvää muuta matkaa ja asiointimatkat ovat omalla ajalla tehtyjä asiointimatkoja.

Matkustajan ominaisuuksia kuvattiin:

- sukupuolella
- tuloilla

Liikennemuodon ominaisuuksista valittiin:

- polttoaineen/matkalipun hinta
- matka-aika
- vaihtojen määrä

Hajoitetun SP-aineiston koko oli noin 500 havaintoa. Yhdelle vastaajalle esitettiin 9 valintasarjaa.

Ennusteessa tehtiin seuraavat oletukset:

- Polttoaineen hinta pidettiin nykyisellä tasolla
- Junaliikenteen nopeuksia nostettiin

Henkilöautokannan kasvua ei otettu huomioon, koska haluttiin selvittää nykyisten henkilöautoilijoiden käyttäytymistä. Siten liikennemuotojen väliset matkustajamääräsiirtymät on arvioitu vain nykyään henkilöautolla matkustaville.

Saatua ennustetta voidaan pitää yläraja-arviona liikennemuotojen välisen työnjaon muutoksille, koska SP-haastatteluissa matkustajat ovat taipuvaisia yliarvioimaan halukkuuttaan muuttaa käyttäytymistään. Tämän työn yhteydessä ei kuitenkaan ollut tilaisuutta korjata yliarviointivirhettä RP-tutkimuksen avulla. Aineisto analysoidaan tarkemmin Itäradat-työn yhteydessä.

Kulkutavan valinta mallinnettiin ekonometrisillä hyötyfunktioimalleilla. Haastattelututkimuksessa matkustajia ei pakotettu arvioimaan kaikkia neljää kulkutapaa, vaan he saivat itse valita ne, joita pitävät tekemällään matkalla henkilöautolle vaihtoehtoisena kulkutapana.

Pitkien työmatkojen osalta matkustajien ilmoittamaa käyttäytymistä pystyttiin arviomaan parhaiten antamalla jokaiselle kulkutavalle oma ajanarvonsa. Tutkimuksen mukaan pitkällä työmatkoilla ajan arvo on sitä korkeampi, mitä korkeammat tulot kuljettajan perheellä on.

Työmatkoilla junamatkojen ajanarvo on 28 % korkeampi kuin henkilöautomatalla. Tämä johtuu siitä, että junamatkaan liittyy yleensä liityntämatka. Lisäksi osa haastatteluista on tehty VT6:n varrella, johon suuntaan rataa ei ole rakennettu. Henkilöautoilijoiden on vaikeaa kuvitella matkustavansa junalla, jota ei vielä ole olemassa. Saadut ajanarvot ovat melko korkeita, mutta tämä tukee hyvin tutkimustuloksia, joiden mukaan työmatkat pyritään pitämään lyhyinä.

Tutkimuksen mukaan pitkillä asiointimatkoilla liikennemuotojen välisillä matka-ajan arvoilla ei ole merkittävää eroa. Sen sijaan perheen tuloilla on edelleen merkitystä. Lisäksi matkaan käytetyn ajan arvo kasvaa matkan hinnan noustessa. Kun lipun hinta nousee 50 mk:sta 500 mk:aan, nousee ajan arvo 10 markalla tunnissa. Mitä kalliimpi matka on, sitä epämiellyttävämpää matkustamiseen käytetty aikakin on. Tulos pätee 500 mk:aan asti. Pitkien asiointimatkojen ajan arvo on selvästi työmatkojen ajan arvoa alempi.

Pitkillä työasiamatkoilla ajan arvoa ei sidottu perheen tuloihin, koska työasiamatkat kuuluvat työaikaan. Siten työasiamatkan ajan arvossa näkyy myös työnantajan arvostus työntekijän ajalle, jolloin saattaa jäädä epäselväksi, miten paljon matkustajat ovat ottaneet huomioon työnantajan arvostuksia. Työasiamatkalla matkustajan kokeman henkilöautomatkan ajan arvo on 152 mk/h ja junamatkan 146 mk/h. Arvot ovat luonnollisesti pienempiä kuin työmatkalla, koska matkaa ei tehdä omalla ajalla.

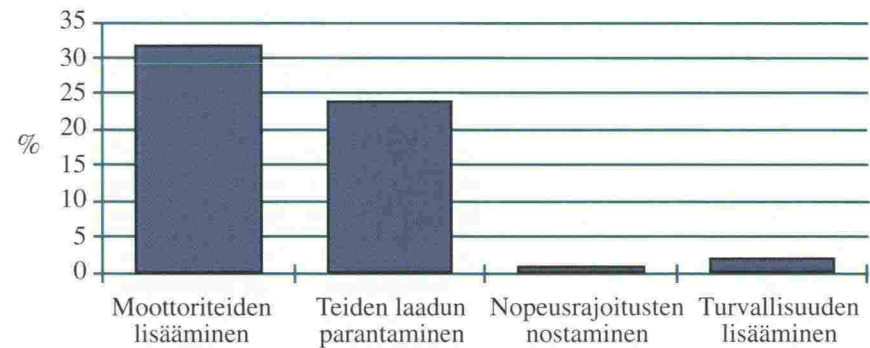
Pitkille vapaa-ajanmatkoille ei ole saatu mitään merkittävää markkamääräistä ajanarvoa. Tämä voi johtua siitä, että vaikka jokaiselle yksittäiselle ihmiselle matkustamiseen käytetyllä ajalla on merkitystä, niin merkityksen suunta voi olla erilainen. Joku voi pitää matkustamista huvina, toiselle se on välttämätön paha. Toisena syynä voi olla, että viikonloppumatkustajat haastateltiin vain lauantaina ja sunnuntaina. Siten perjantai-illan kiireisiä viikonloppuviettäjiä ei haastatteluissa tavoitettu. Vaikka paluusuunta on haastateltu sunnuntaina, matkustajien mieliala lienee erilainen viikonloppun kuin viikon jälkeen.

Ajanarvoja tulkittaessa on muistettava, että arvostukset eivät edusta koko väestöä, vaan ainoastaan henkilöautokuljettajien käsityksiä pitkillä matkoilla. Arvot on laskettu ilmoitetun (ei havaitun) käyttäytymisen perusteella.

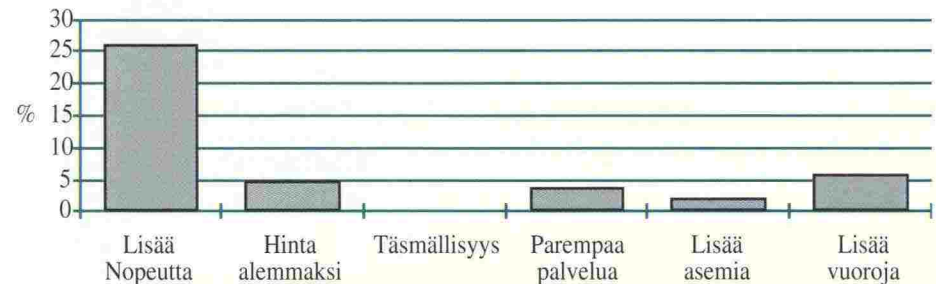
3.2 TULOKSET

3.2.1 KEHITTÄMISTOIVEET

Haastattelututkimuksissa kysyttiin henkilöauton kuljettajilta tie- ja junaliikenteen kehittämistoiveita. Tieliikenteen osalta toivottiin moottoriteitä ja teiden laadun parantamista. Junaliikenteessä tärkeimmäksi toiveeksi nousi nopeuden lisääminen.



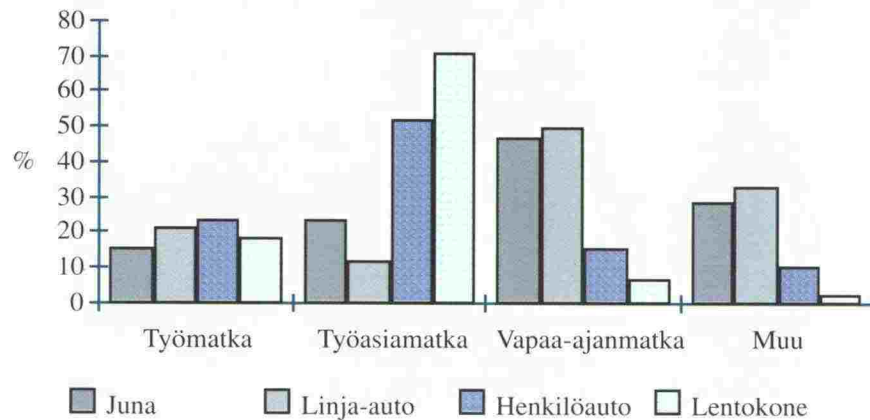
Kuva 3.3 Tieliikenteen kehittämistoiveet (henkilöauton kuljettajat).



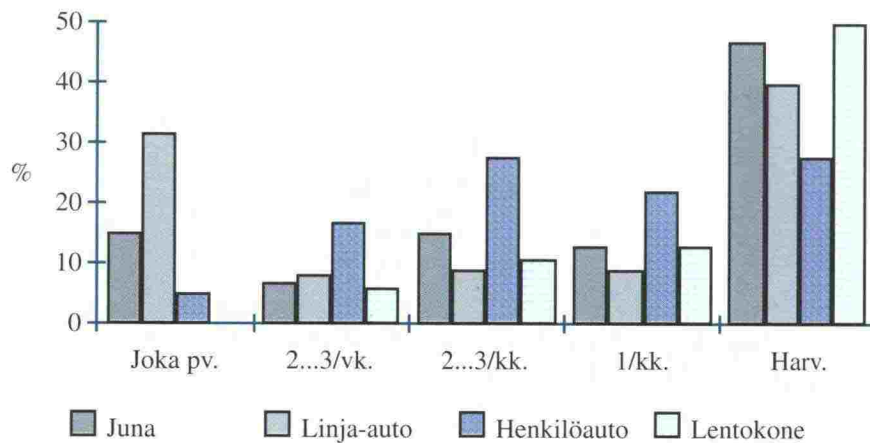
Kuva 3.4 Junaliikenteen kehittämistoiveet (henkilöauton kuljettajat).

3.2.2 LIIKENNEMUOTOJEN VÄLISEN TYÖNJAON TAUSTA-TEKIJÄT

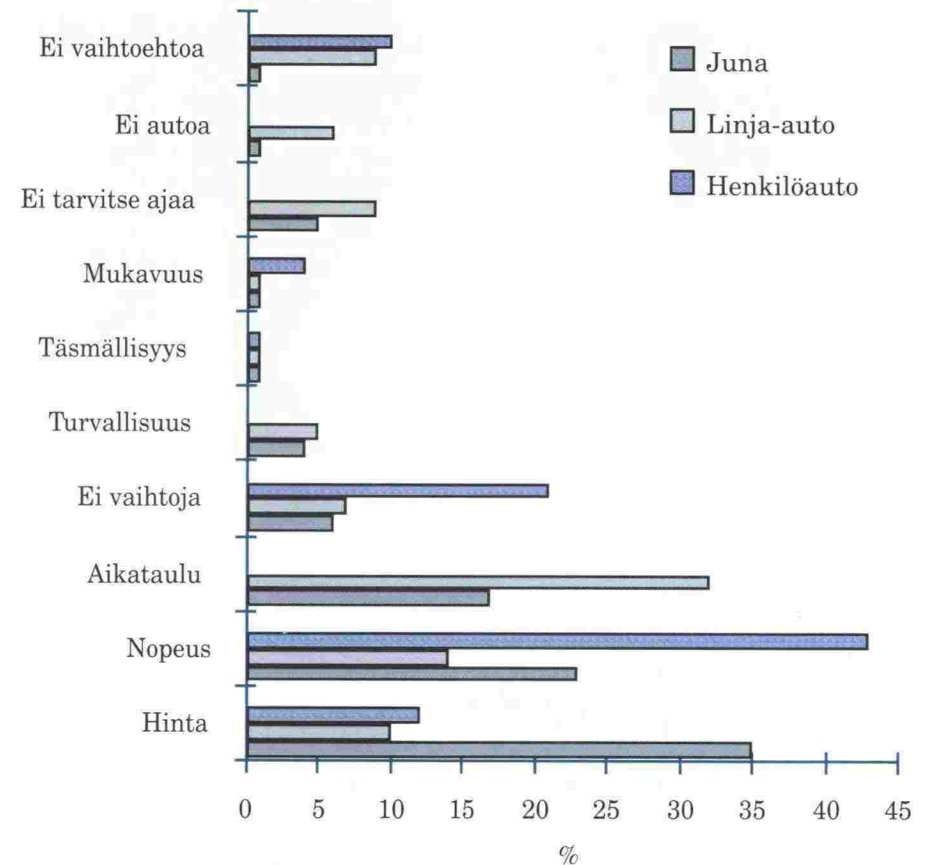
Haastattelututkimukset osoittavat, että henkilöauton, linja-auton, junan ja lentokoneen käyttäjäkunnat poikkeavat melko paljon toisistaan. Mikään liikennemuoto ei pysty täysin korvaamaan toista.



Kuva 3.5 Matkan tarkoitus arkena.

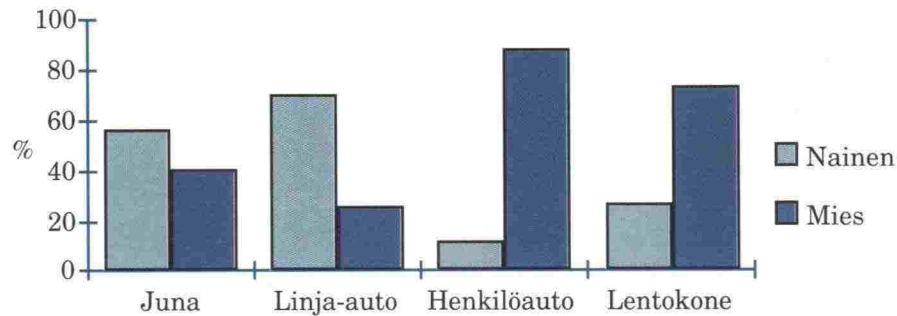


Kuva 3.6 Matkojen toistuvuus arkena.



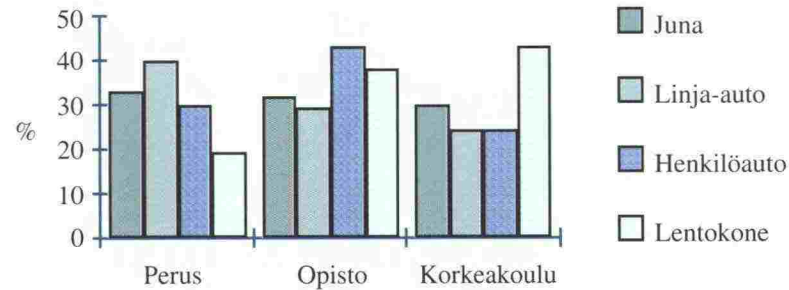
Kuva 3.7 Kulikutavan valinnan syyt arkena.

Haastattelututkimuksessa kysyttiin syitä kulikutavan valintaan. Tärkein syy henkilöauton valintaan on nopeus, junan valintaan matkan hinta ja linja-auton valintaan aikataulun sopivuus. Lentoliikenteen tutkimuksen yhteydessä ei vastaavaa kysymystä asetettu. Noin 10% sekä henkilöauton että linja-auton matkustajista ilmoitti, ettei heillä ole muuta vaihtoehtoa.



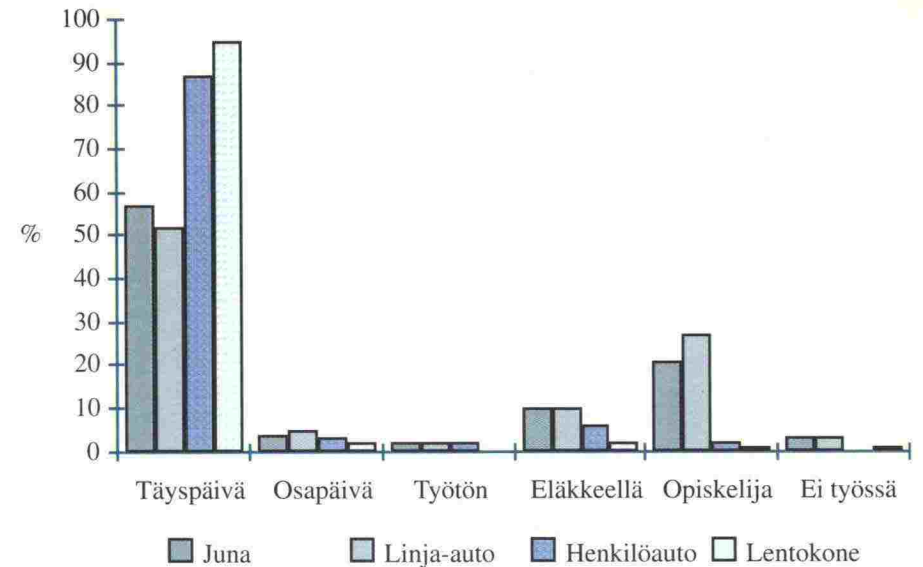
Kuva 3.8 Haastateltujen sukupuoli, matkat arkena.

Sukupuolijakaumat ovat kaikissa liikennemuodoissa erilaiset. Naisten vähäinen osuus henkilöautoissa johtuu osin siitä, että nainen on usein matkustajana ja mies kuljettajana. Tutkimus sisälsi vain henkilöauton kuljettajien haastattelun.



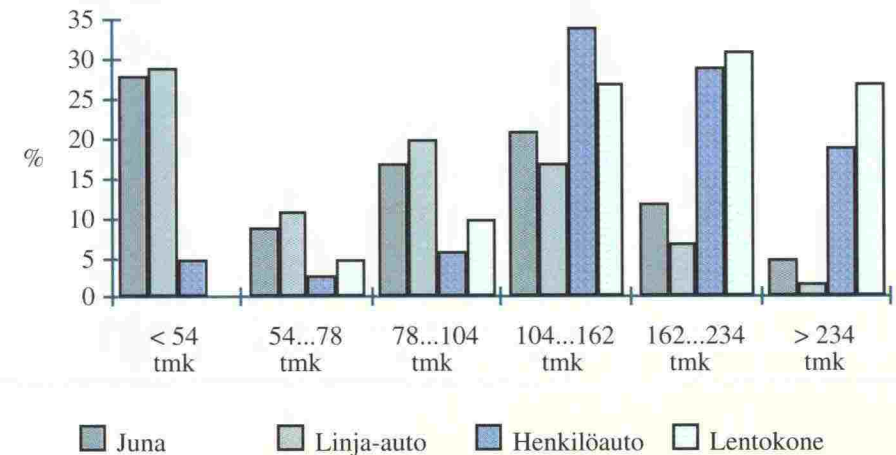
Kuva 3.9 Haastateltujen koulutus, matkat arkena

Junamatkustajien koulutus on jakautunut lähes tasan perus- ja ammattikoulutuksen, opistotasaisen koulutuksen ja korkeakoulututkinnon suorittaneiden kesken. Linja-autoissa eniten matkustaa perus- tai ammattikoulutuksen suorittaneita matkustajia. Henkilöauton kuljettajista pääosa on suorittanut opistotasaisen tutkinnon, lentokoneella matkustavista taas korkeakoulututkinnon. Yhteiskunnallinen asema heijastuu siis myös matkustustavassa.



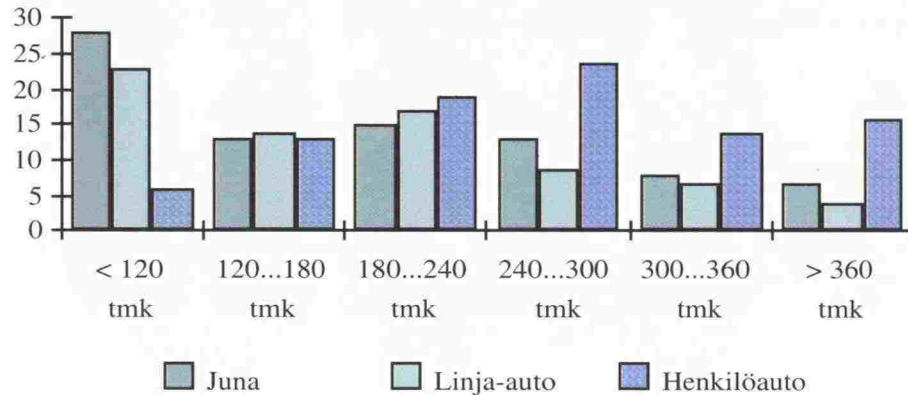
Kuva 3.10 Haastateltujen työssäkäynti, matkat arkena.

Liikennemuodosta riippumatta pääosa matkustavasta väestöstä käy luonnollisesti täyspäivätyössä. Pääosa opiskelijoista ja eläkeläisistä käyttää junaa tai linja-autoa. Henkilöauton ja lentokoneen käyttö on taas harvinaisista muuten kuin täyspäivätyöntekijöiden keskuudessa.



Kuva 3.11 Haastateltujen henkilökohtaiset tulot, matkat arkena

Eri liikennemuotoja käyttävien matkustajien tausta näkyy myös tulojakauksissa. Lentomatkustajien keskitulot ovat korkeimmat, henkilöauton kuljettajien toiseksi korkeimmat, junamatkustajien keskitulot jäävät kolmanneksi, ja pienimmät keskitulot ovat linja-automatkustajilla.



Kuva 3.12 Haastateltujen perheen tulot, matkat arkena.

Henkilöauto-, juna- ja linja-autoliikenteen haastattelututkimuksissa kysyttiin myös koko perheen yhteisiä tuloja. Liikennemuotojen väliset erot näkyvät myös näissä jakaumissa.

3.2.3 VALTATIEVERKON JA RATAVERKON KEHITTÄMISEN VAIKUTUKSET

Tutkimuksessa selvitettiin moottoritiehankkeiden, junaliikenteen nopeuttamissuunnitelmien sekä Itäradat-vaihtoehtojen yhteisvaikutusta matkustajien kulkutavan valintaan.

RATAHANKKEET

1) VT1 ja HELSINKI-TURKU-rata

Helsinki-Turku radan nopeuttamisella ei ole mainittavaa vaikutusta VT1:n liikenteeseen. Vaikutuksen kumoaa moottoritien valmistuminen Helsingin ja Turun välille, (kuva 3.13).

2) VT3 ja HELSINKI-TAMPERE-rata

Helsinki-Tampere radan nopeustason nosto ja VT3:n rakentaminen moottoritieksi aiheuttaa yhdessä korkeintaan 2-4% vähennyksen henkilöautoliikenteeseen, (kuva 3.13).

3) HELSINKI-LAHTI-MIKKELI

Nopea junayhteys välillä Helsinki-Lahti-Mikkeli vähentää henkilöautoliikennettä 4% VT4:llä ja noin 2% VT6:lla, (kuva 3.14).

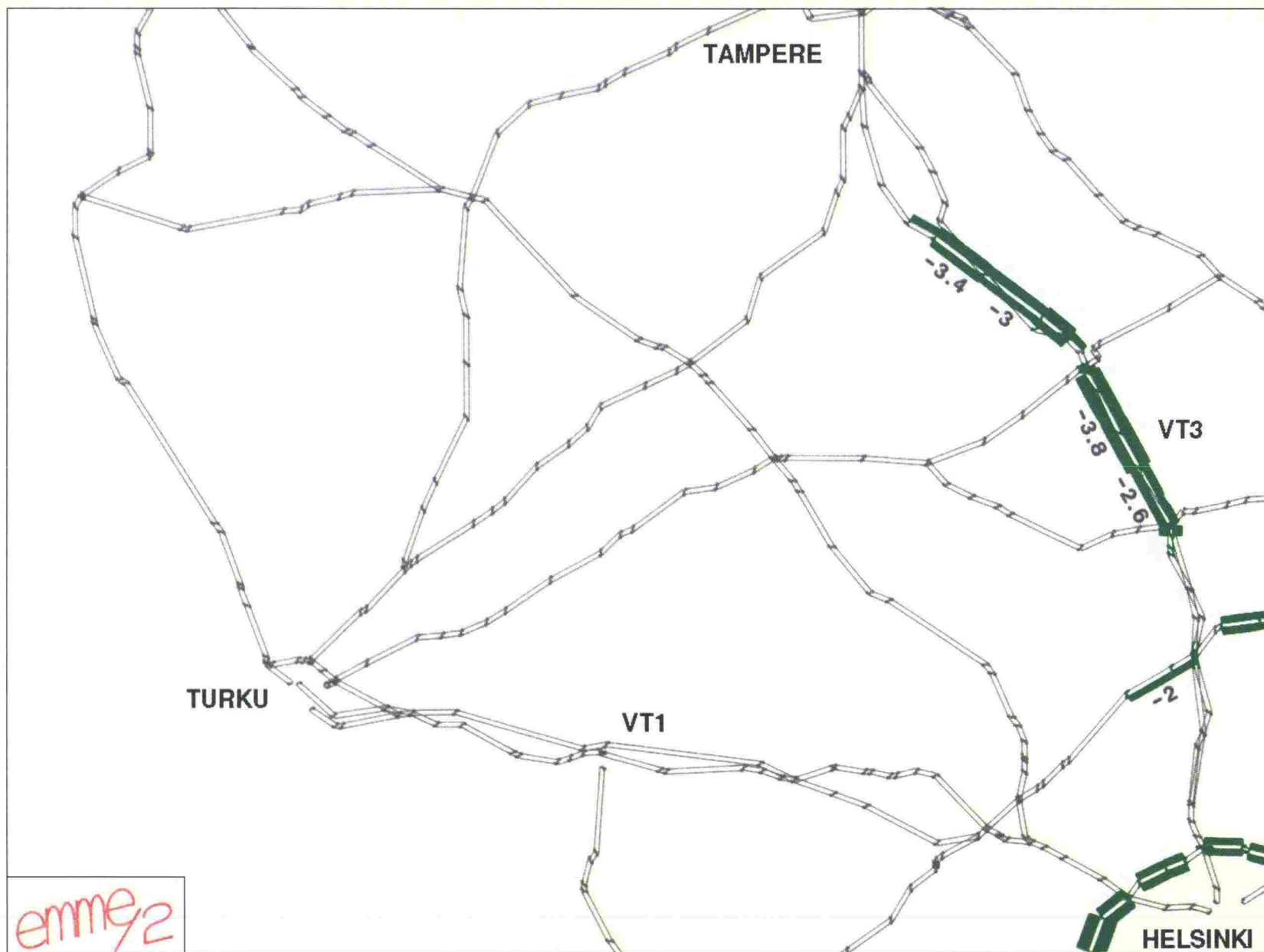
4) HELSINKI-KOUVOLA

Helsinki-Kouvola-rata vaikuttaa lähinnä VT6:n liikenteeseen. Henkilöautoliikenteen lasku on 4%. VT4:n ja VT5:n liikennettä välillä Helsinki-Mikkeli rata vähentää alle 2%, (kuva 3.15).

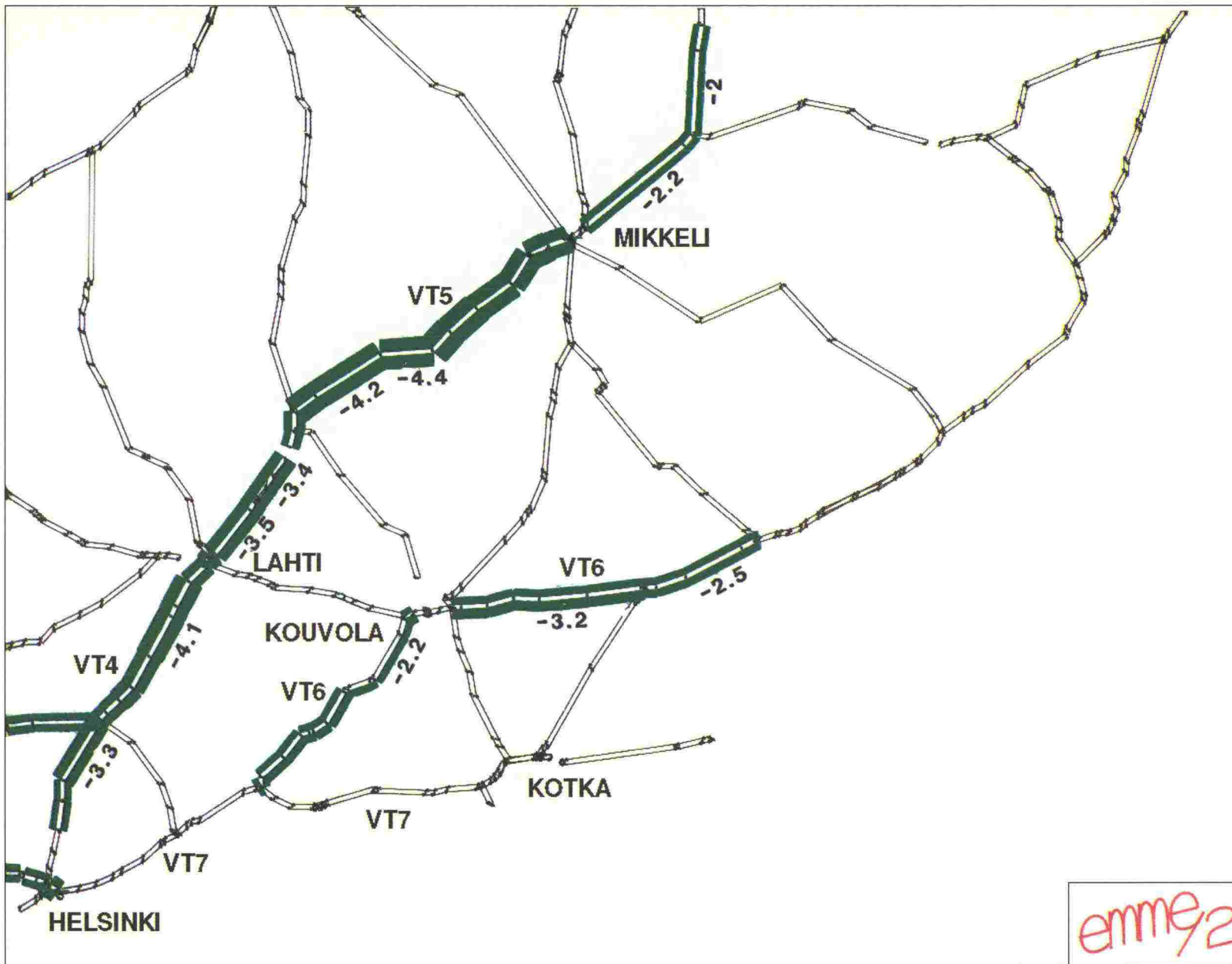
5) HELSINKI-KOTKA-LAPPEENRANTA

Nopea junayhteys välillä Helsinki-Kotka-Lappeenranta vähentää sekä VT6:n että VT7:n henkilöautoliikennettä. VT7:llä vaikutus on noin 4% ja VT6:lla noin 2%. Tutkimuksessa on otettu huomioon valtatieverkon kehittämissuunnitelma, (kuva 3.16).

Saatuja kulkutavan valinnan muutoksia voidaan pitää yläraja-arviona, koska SP-tutkimuksissa vastaajilla on taipumus yliarvioida halukkuuttaan muuttaa käyttäytymistään.

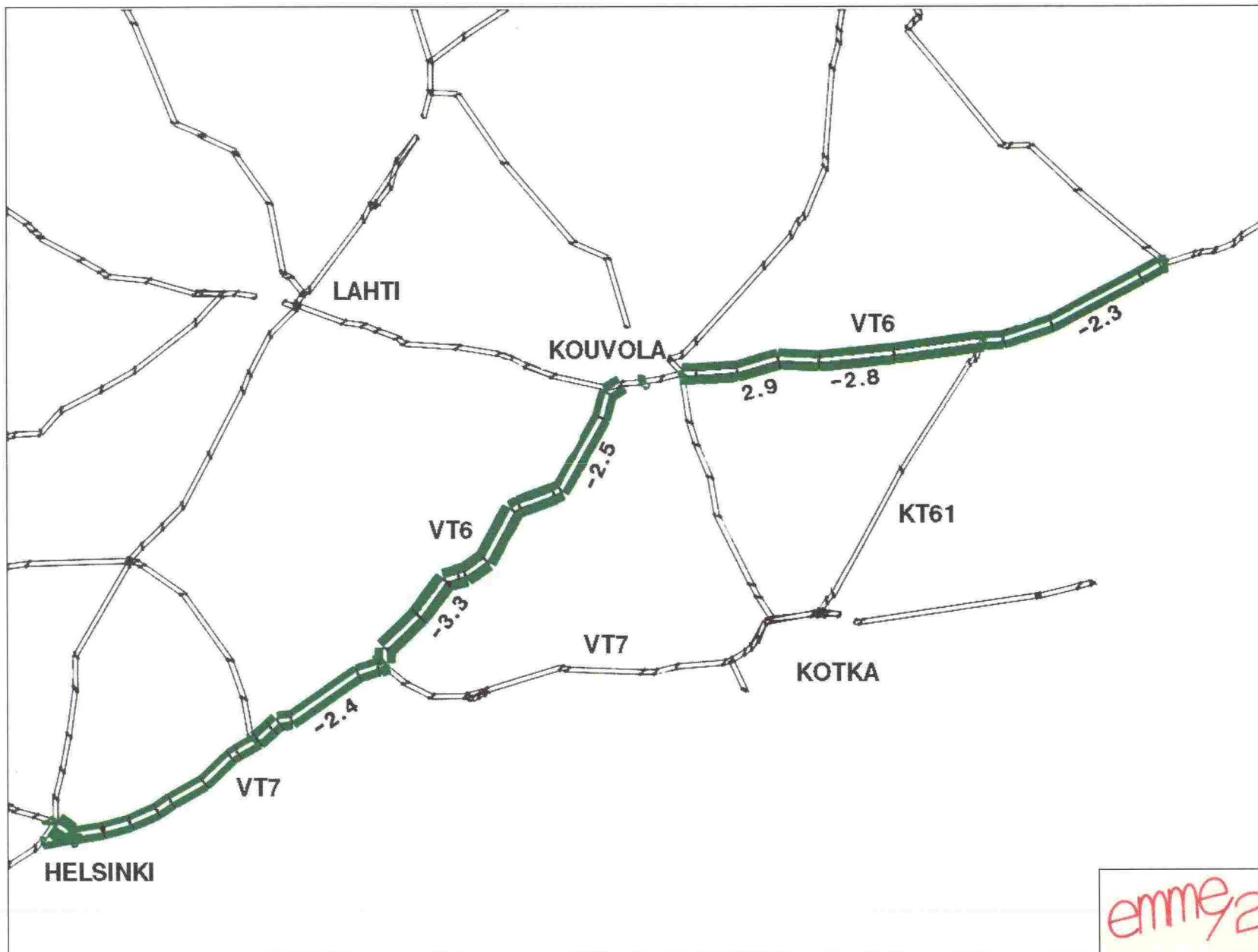


Kuva 3.13 *Helsinki-Tampere ja Helsinki-Turku ratojen nopeuttamisen vaikutukset liikennemääriin valtateilla (%).*

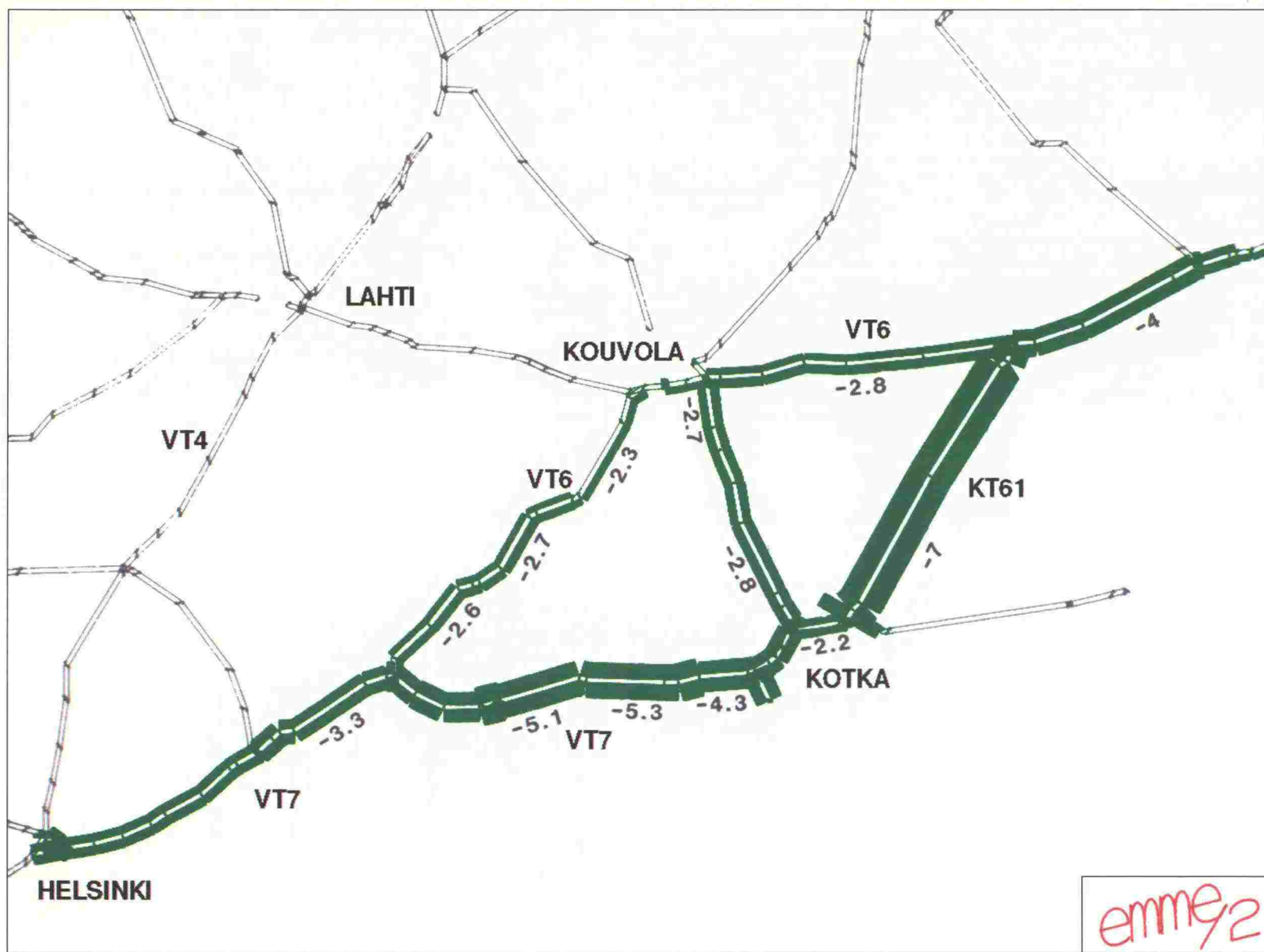


emme_{9/2}

Kuva 3.14 Helsinki-Lahti-Mikkeli ratavaihtoehdon vaikutukset liikennemääriin valtateilla (%).



Kuva 3.15 Helsinki-Kouvola ratavaihtoehdon vaikutukset liikennemääriin valtateillä (%).

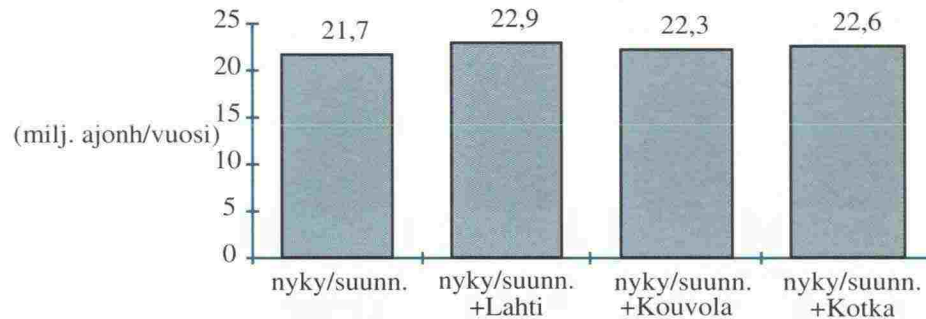


Kuva 3.16 Helsinki-Kotka-Lappeenranta ratavaihtoehdon vaikutukset liikennemääriin valtateillä (%).

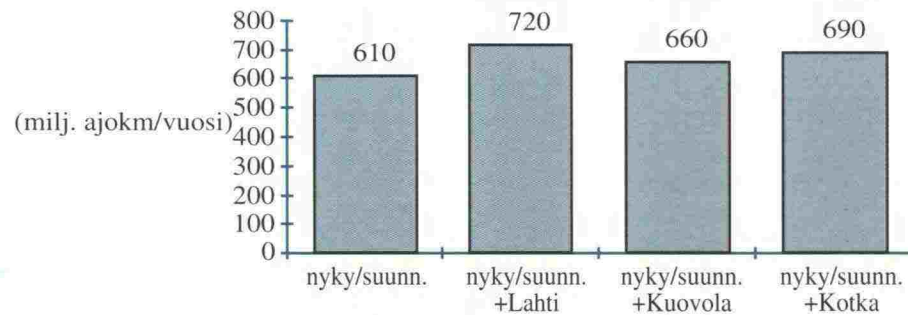
TIEVERKON KEHITTÄMISHANKKEET

Liikennesuoritteiden ja ajokustannusten muutoksia tutkittiin sijoitteleamalla nykytilanteen (v. 1989) henkilöliikennematriisi (974 000 automatkaa vuorokaudessa) sekä nykyiselle että suunnitellulle tieverkolle. Lisäksi sijoitettiin suunnitellulle tieverkolle nykymatriisit, joita oli korjattu uusien "Itäradat-vaihtoehtojen" aiheuttamilla muutoksilla. Keskimääräinen ajonopeus kasvaisi 85 km/h:iin eli 5%.

Vuositasolla suoritesäästöt ovat noin 21,7 milj. ajonh. (-7%) ja 610 milj. ajokm. (-2%) (kuvat 3.17 ja 3.18). Itäratavaihtoehdot eivät vaikuta suoritesäästöihin merkittävästi. Kuvissa on esitetty suoritesäästöt sellaisina kuin ne nyt olisivat, jos rata- ja moottoritiehankkeet olisivat valmiita. Suoritesäästöt aiheutuvat liikenteen nopeutumisesta ja siitä, että osa henkilöautoilijoista siirtyy matkustamaan junalla. Muutos on kuitenkin vain väliaikainen, jos henkilöautokannan kehityssennusteet toteutuvat.



Kuva 3.17 Vuotuiset henkilöautoliikenteen aikasuoritesäästöt suunnitelman mukaisessa valtatieverkossa ja "Itäradat-vaihtoehdossa" nykyliikenteellä verrattuna nykyverkkoon.



Kuva 3.18 Vuotuiset henkilöautoliikenteen ajosuoritesäästöt suunnitelman mukaisessa valtatieverkossa ja "Itäradat-vaihtoehdossa" nykyliikenteellä verrattuna nykyverkkoon.

4. TAVARALIIKENNE

4.1 Yleistä

Työssä on tutkittu Suomen tie- ja rautatieverkkojen kehittämistoimenpiteiden vaikutuksia kuorma-autoliikenteen ja junaliikenteen väliseen työnjakoon.

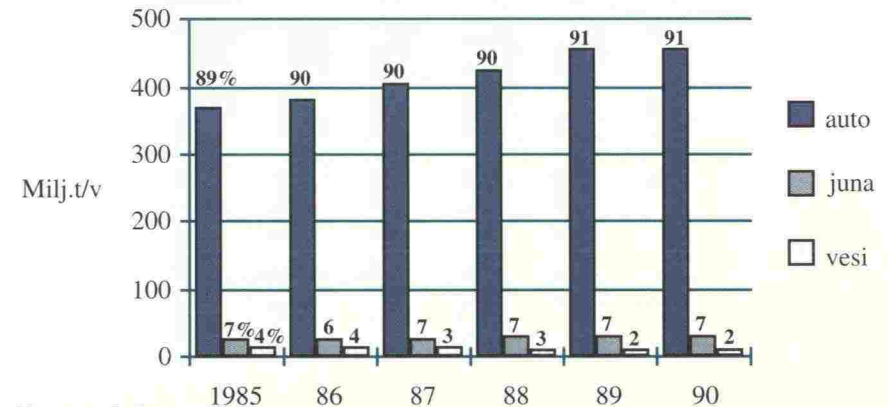
Tarkastelut kuljetusten mahdollisten siirtymien osalta perustuvat toiselle parlamentaaraiselle liikennekomitealle tehtyyn tavaraliikennettä koskevaan selvitykseen "Työnjako tavaraliikenteessä" ja vuonna 1987 toteutuneisiin kuorma-autokuljetuksiin.

Siirtymiä laskettaessa on käytetty tavarankuljetusten suunnitteluun tarkoitettua atk-järjestelmää STAN.

4.2 Lähtökohdat

4.2.1 Nykyinen kuljetusmuotojakautuma Suomessa

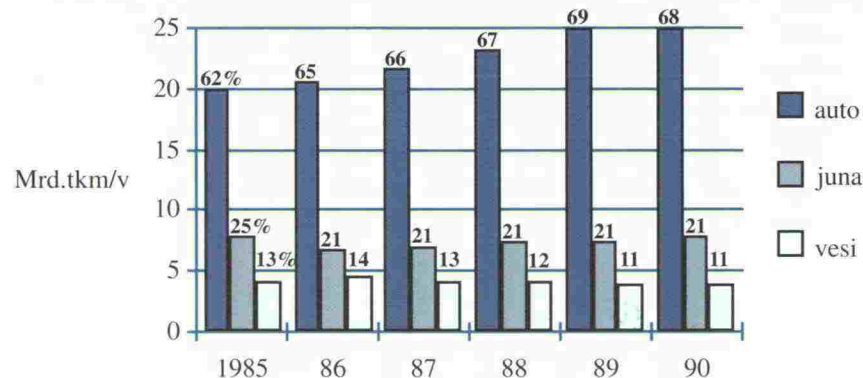
Kuvassa 4.1 on esitetty Suomen nykyinen kuljetusmuotojakautuma tavaramäärien osalta tie-, rautatie- ja vesikuljetuksille vuodesta 1985 vuoteen 1990. Kuorma-autokuljetukset ovat tasaisesti hieman kasvaneet. Rautatiekuljetukset ovat pysyneet määrällisesti suunnilleen ennallaan. Vesiliikenne on vähentynyt.



Kuva 4.1. Kuljetusmäärien jakautuminen eri kuljetusmuotojen kesken 1985-1990. Vesikuljetus sisältää alusliikenteen ja uiton.

Kuvassa 4.2 on esitetty vastaava kuljetusmuotojakautuma kuljetussuoritteiden osalta. Kuorma-autokuljetukset käsittävät tavarankuljetusten suoritteista vajaat 70 %, rautatiekuljetukset hieman yli 20 % ja vesiliikenne noin 11 %.

Kuljetussuoritteissa kuorma-autokuljetusten osuus kaikista kuljetuksista on tarkastelujaksolla kasvanut 62%:sta vajaaseen 70%:iin. Rautatiekuljetusten osuus on pysynyt suunnilleen samana eli noin 21%:na ja vesiliikenne on vähentynyt noin 2-3 %-yksiköllä 11%:iin.



Kuva 4.2 Kuljetussuoritteiden jakautuminen eri kuljetusmuotojen kesken 1985-1990. Vesikuljetus sisältää alusliikenteen ja uiton.

Taulukossa 4.1 on esitetty kuljetusmäärien ja -suoritteiden perusteella lasketut keskimääräiset kuljetusmatkat eri kuljetusmuodoille vuosina 1985-1990. Kuorma-autoliikenteen keskimääräiset kuljetusmatkat ovat pysyneet samoina. Rautatiekuljetuksissa matkat ovat lyhentyneet tarkastelujaksolla 25-30 km. Vesikuljetusten kuljetusmatkat ovat pidentyneet noin 50 km:llä.

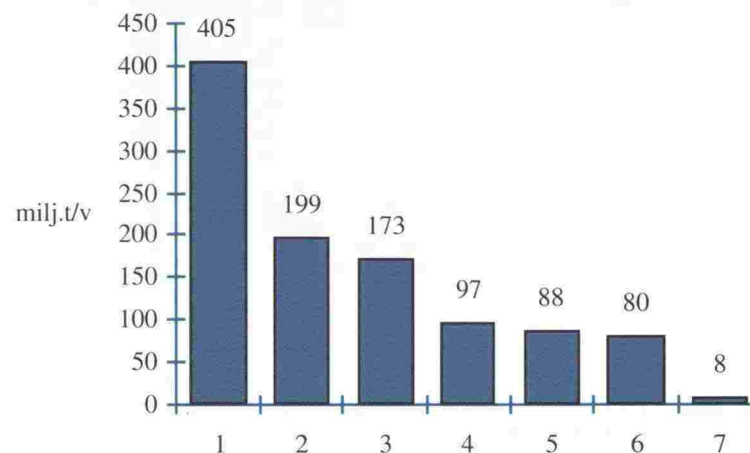
Taulukko 4.1 Keskimääräiset kuljetusmatkat eri kuljetusmuodoilla 1985-1990 (km)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
kuorma-auto	54	54	54	54	55	55
juna	263	248	245	231	234	239
vesi	280	300	280	315	325	333

4.2.2 Tavaravirrat

Tavaravirrat perustuvat tielaitoksen "Tielikenteen tavarankuljetustilastoon" vuodelta 1987.

Kuljetusmuotojen välisiä siirtymiä arvioitaessa lähtökohdaksi on valittu kuorma-autotilastojen analysoinnin ja seulonnan jälkeen jäljelle jääneet tavaramäärät, ns. teoreettinen potentiaali. Tämä tavaramäärä, noin 80 milj.t, soveltuisi luonteensa puolesta kuljetettaviksi myös rautateitse. Kuvassa 4.3 on esitetty vuoden 1987 kuorma-autokuljetusten eri seulontavaiheet ja määrät, jotka malli sijoitti teoreettisesta potentiaalista rautateille nykyisten kuljetuskustannusten perusteella. Rautateille sijoittuva määrä oli noin 8 milj.t/v eli 10 % teoreettisesta potentiaalista.



Kuva 4.3 Vuoden 1987 kuorma-autokuljetusten eri seulontavaiheet sekä kuljetusmallin mukaan rautateille siirtyvä määrä.

Kuvan 4.3 selitykset

1. Vuoden 1987 kaikki kuorma-autokuljetukset
2. Poistettu "perävaunuttomat" kuljetukset
3. Poistettu jakelu- ja keräilykuljetukset
4. Poistettu alle 40 km:n kuljetukset
5. Poistettu vaikeasti junalla kuljetettavat tavaralajit
6. Poistettu kuntien sisäiset kuljetukset. Ns. teoreettinen potentiaali. Yhdistetty vuosien -84/85 ja -87 aineisto. Sijoiteltiin STAN -mallissa
7. STAN -mallissa teoreettisesta potentiaalista rataverkolle nykyisten kuljetuskustannusten perusteella sijoittuva tavaramäärä

4.2.3 Kuljetuskustannukset

STAN-mallissa tavaravirrat sijoiteltiin kuljetusverkoille kuljetuskustannusten perusteella edullisimmalla tavalla. Kuljetuskustannuksina on käytetty samoja kustannuksia kuin liikennekomitealle tehdyssä työssä. Kustannukset on selvitetty siltä pohjalta, mitä kuljetuksen antaja joutuisi kustakin kuljetus- ja käsittelyvaiheesta maksamaan (markkinahinta).

4.3 Tulokset

4.3.1 Kuljetusmuotojen väliset siirtymät

Liikennekomitealle tehdyssä tavaraliikenneselvityksessä todettiin, että jos tavarankuljetukset ohjautuisivat eri kuljetusmuodoille kuljetuskustannusten kannalta edullisimmalla mahdollisella tavalla, tulisi nykyisistä kuorma-autokuljetuksista noin 8 milj.t (n. 2%) vuodessa kuljettaa rautateitse.

Helsingistä itään suuntautuvat uudet rautatieyhteydet lisäisivät hieman tätä 8 milj.tonnin siirtymää taulukon 4.2 mukaisesti:

TAULUKKO 4.2 "Itäradat"-vaihtoehtojen aiheuttamat kuljetussuorite-muutokset

suuntavaihtoehto	siirtymä rautateille milj.t/v	vähennys tieliikenteen suoritteissa milj.tkm/v
H:ki-Lahti- Mikkeli	0,07	34
H:ki-Kouvola	0,71	177
H:ki-Kotka- Luumäki	0,29	89

Suurimmat siirtymät kuorma-autokuljetuksista rautateille aikaansaa suuntavaihtoehto Helsinki-Kouvola, noin 0,7 milj.t vuodessa.

Siirtymistä johtuva kuljetussuoritteen väheneminen tieverkolla on esitetty kuvissa 4.4 - 4.6.

Tieliikenteen kuljetussuoritteen vähennys on seuraavassa muutettu vastaamaan kuorma-autoja olettamalla, että keskimääräinen puoliperävau- nulla (KAPP) tai täysperävau- nulla (KATP) varustetun kuorma-auton vuosi- suorite on 1,2 milj.tonnikilometriä. Helsinki-Kouvola -suuntavaihtoehtoon aiheuttama tieliikenteen suoritemäärän vähennys vastaa puoli- ja täyspe- rävau- nuilla varustettujen kuorma-autojen määrästä noin 0,9 %:a.

TAULUKKO 4.3 Tieliikenteen suoritevähennys kuorma-autoina v. 1987 liikenteessä.

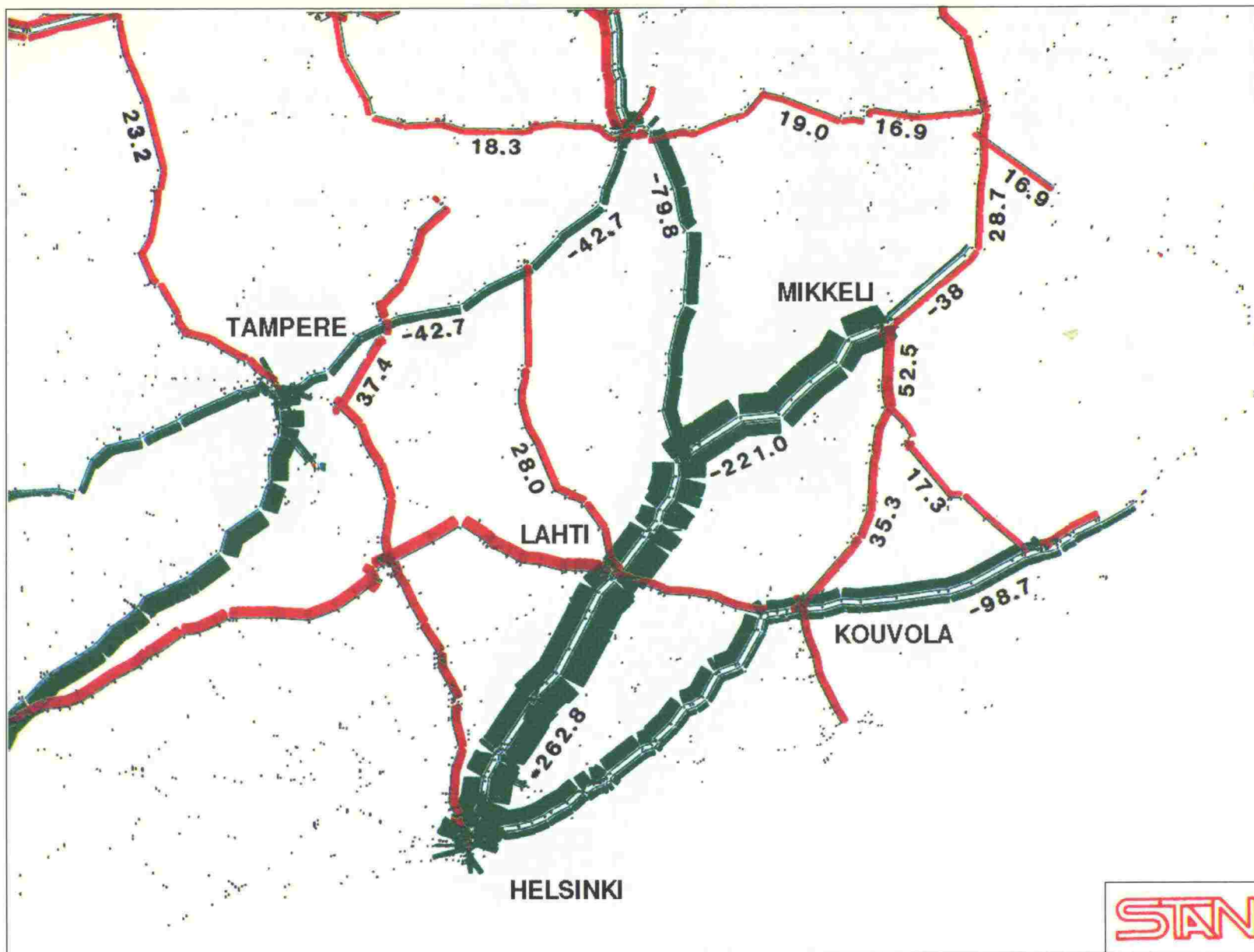
suunta- vaihtoehto	Tieliikenteen suoritevähennys	
	kuorma-autoina (KAPP+KATP)	osuus (%) KAPP+KATP:sta (1987)
H:ki-Lahti- Mikkeli	28	0,2
H:ki-Kouvola	147	0,9
H:ki-Kotka- Luumäki	68	0,4

Nopeusrajoitusten muutokset tieverkolla eivät vaikuta tässä tarkastelussa kuljetusmuotojen välisiin siirtymiin (kuorma-autoilla ajoneuvo-kohtainen nopeusrajoitus 80 km/h).

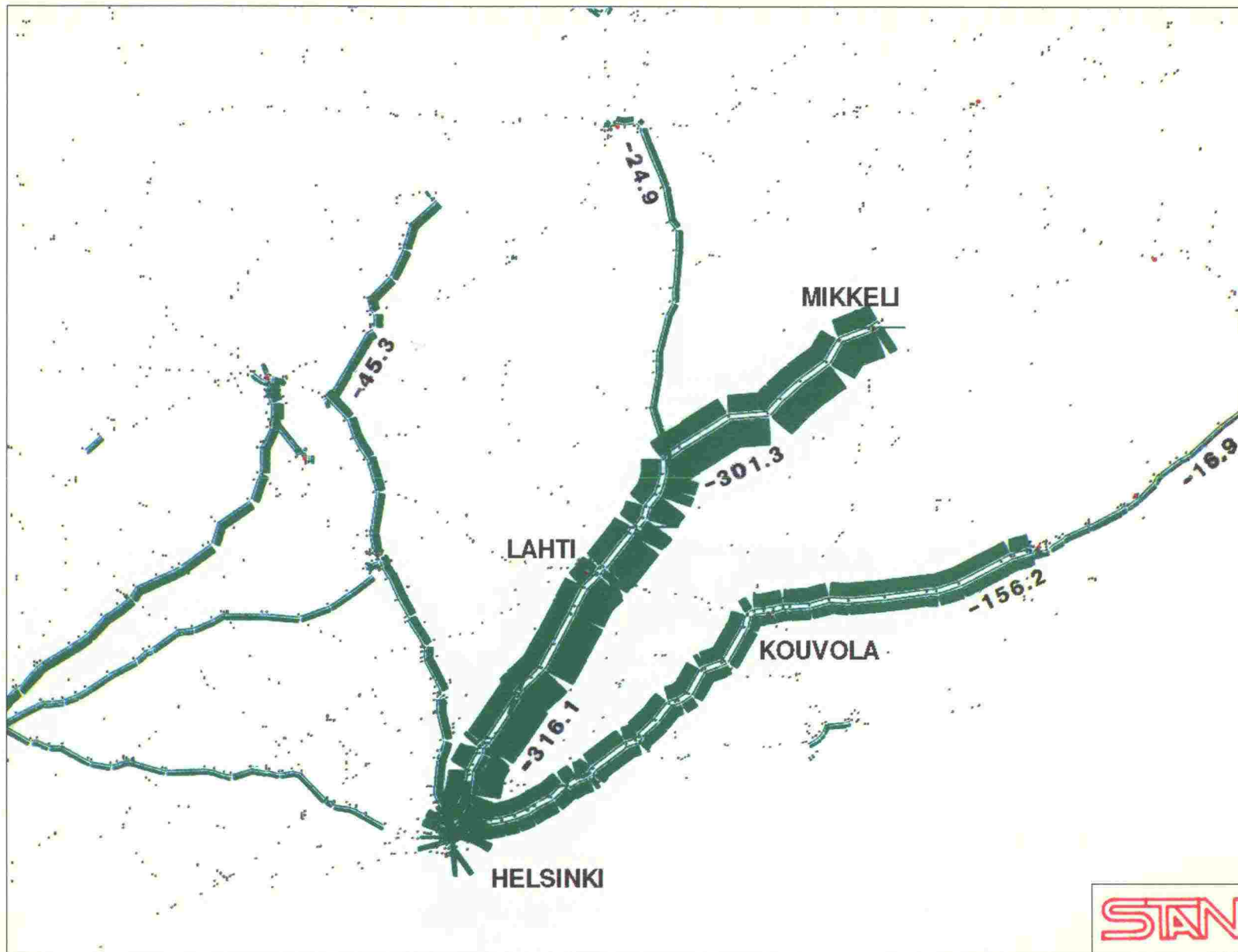
4.3.2 VAIKUTUKSET TIE- JA RAUTATIELIIKENTEeseen

Helsingistä itään suuntautuvat uudet rautatieyhteydet vähentäisivät kuorma-autojen vuotuisia kokonaiskuljetusmääriä vain 0,2 % (Helsinki-Kouvo- la-vaihtoehto). Vähennys kohdistuisi etupäässä valtateille 4 ja 5 välillä Hel- sinki-Mikkeli. Vuorokausiliikenteessä vähennys olisi suurimmillaan noin 70 kuorma-autoa eli noin 6 % raskaan tieliikenteen määrästä (poikkileik- kausliikenne).

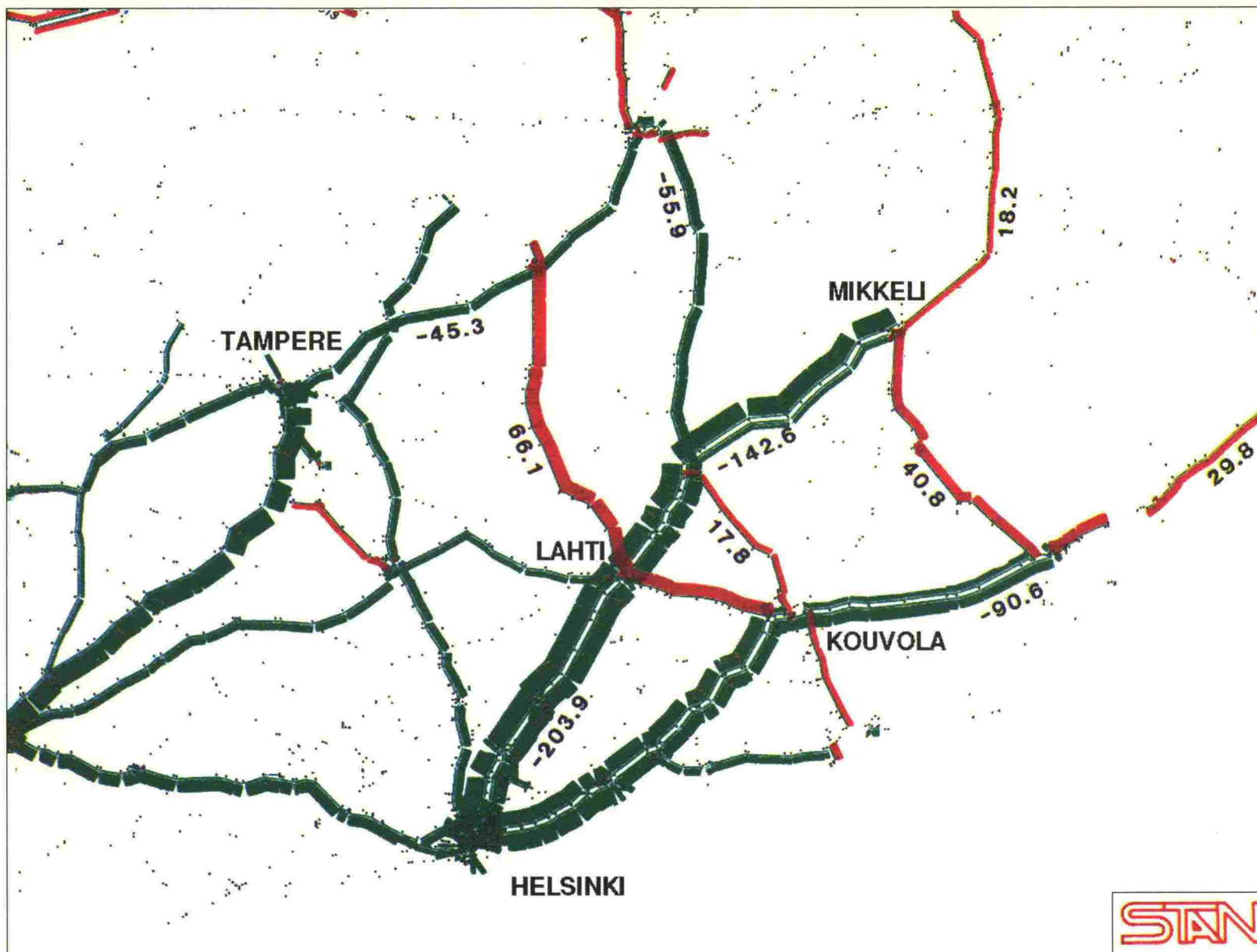
Rautateiden kuljetusmäärät lisääntyisivät siirtymien vaikutuksesta noin 2,5 % vuodessa.



Kuva 4.4 Helsinki-Lahti-Mikkeli ratavaihtoehdon aiheuttama suori-
tevähenitys tieverkolle, 1000 t/v.



Kuva 4.5 *Helsinki-Kuovola ratavaihtoehdon aiheuttama suoritevehennys tieverkolla, 1000 t/v.*



Kuva 4.6 Helsinki-Kotka-Luumäki ratavaihtoehdon aiheuttama suoritevähennys, 1000 t/v.

VALTATIEVERKON KEHITTÄMISSUUNNITELMA 2010

VAIKUTUSSELVITYKSET

1. Liikennemuotojen työnjako
2. Elinkeinoelämä ja kansantalous
3. Polttoaineenkulutus ja pakokaasupäästöt
4. Melu
5. Luonnonympäristö