

Tartu Ülikool
Loodus- ja tehnoloogiateaduskond
Ökoloogia ja Maateaduse instituut
Geograafia osakond

Imre Antso

**AUTOKASUTUSE MUUTUSE MÕJU TALLINNA
LIIKLUSELE**

Magistritöö inimgeograafias

Juhendaja: prof. Dago Antov
prof. Tõnu Oja

TARTU 2010

SISUKORD

SISSEJUHATUS	3
1. LIIKLUSOLUKORRA KUJUNEMINE	5
1.1. Liikumiste põhjused	7
1.2. Sihtkohtade paiknemine ja valglinnastumine	10
1.3. Liikumisviisi valik	14
1.4. Autostumine	21
1.5. Infrastruktuur	26
1.6. Liikluse olukord	29
2. ANDMED JA METOODIKA	33
2.1. Kasutatud andmestik	33
2.2. Liikluskiiruste monitooringu läbiviimine	34
2.3. Andmete analüüs	36
3. TULEMUSED	38
3.1. Tallinna liiklusolukorra muutumine	38
3.2. Liiklemiskiirused ja sõidule kuluv aeg Tallinnas	42
3.3. Keskmise kiiruse ja ajakulu seos liiklemise perioodiga	44
3.4. Keskmise kiiruse ja ajakulu seos liiklemise perioodi ning asukohaga	46
3.5. Keskmise kiiruse ja ajakulu seos liiklemise perioodi ning suunaga	51
3.6. Tallinna liikluse kiiruste karakteristik	55
3.6.1. Tallinna kesklinn	57
3.6.2. Tallinna äärelinn	60
3.7. Sõidukiiruste muutus	63
3.8. Ooteaeg Tallinna ristmikel	64
4. ARUTELU	72
KOKKUVÕTE	75
SUMMARY	78
KASUTATUD KIRJANDUS	80
LISAD	84
Lisa 1. Liiklusmonitooringu marsruudid koos alg- ja lõpp-punktidega	85

SISSEJUHATUS

Liikumine on inimese elu paratamatu osa, mis võtab igapäevaste tegevuste arvelt rohkelt aega. Aeg omandab seevastu järjest kiiremaks muutuva elutempo puhul aina suuremat väärtust. Seetõttu soovib inimene kulutada aeganõudvale tegevusele, nagu seda on liikumine, võimalikult vähe aega. Paraku toimub liikluses inimeste ootustele hoopis vastupidine areng. Järjepidevalt on kasvanud liikumisele kuluv aeg, mistõttu jääb teistele tegevustele varasemaga võrreldes oluliselt vähem võimalusi. Halvenenud liiklemisvõimalused suurendab liiklusõnnetuste toimumise riski ning suurenev liikluskoormus suurendab ka liikluse mõju keskkonnale. Sel mõistetaval põhjusel on liikluses toimuv inimeste jaoks järjest aktuaalsem. Teema olulisus toob kaasa ka oma varjupoole. Sageli levivad väärarusaamad, mis probleemi lahendamise asemel avaldavad hoopis vastupidist mõju. Väärade otsuste tegemisele pea võrdväärselt avaldab liiklusolukorrale negatiivset mõju tegevusetus ning arengueesmärkide puudumine. Suurel määral tegeletakse tänasel päeval olemasolevate probleemide likvideerimisega, mistõttu pikaajaline eesmärgipärane planeerimine on jäänud piisava tähelepanuta. Kuigi nii riiklikes kui kohalikes arengudokumentides on konkreetselt määratletud transpordi prioriteetsed arengusuunad, on reaalne tegevus toimunud pigem arengusuundadele vastupidiselt. Liiklusprobleemid on igapäevaselt aktuaalne teema nii inimeste kui ka kohalikku ja riiklikku elu juhtivate otsustajate hulgas, kuid kahjuks puudub selge nägemus, mil viisil on võimalik leida probleemidele mõjus lahendus.

Käesoleva magistritöö eesmärk on analüüsida liikumiste tekkimise põhjuseid, liiklusolukorra muutust ja mõju inimestele. Mõjuna uuriti eelkõige liiklemisele kuluva aja muutust ning liiklemiskiiruste muutust. Vaatluse alla võeti Tallinna regioon aastatel 2003-2009. Teema analüüs toimub läbi põhjuste ja tagajärje seoste. Sageli unustatakse tõsiasi, et liikumine ja liiklus ei ole tegevus iseenesest. Liikumine on konkreetse vajaduse tagajärg. Iga inimese vajadused on personaalsed ning unikaalsed. Kuid inimeste liikumiste üldeesmärgid ja igapäevane aktiivsus kattuvad suurel määral. Liikumisvajaduse muutus mõjutab liiklusolukorda ning seeläbi kõigi liiklejate liiklemisele kuluvat ajakulu.

Eesmärgist lähtuvalt on käesolev töö jaotatud kaheks osaks. Käesoleva töö esimene osa annab teoreetilise ülevaate liikumiste põhjustest ning liikluse mõjuteguritest. Magistritöö teoreetiline osa uurib kirjandusallikatele tuginedes erinevaid liikumisvajaduse tekkepõhjuseid ning põhjuste mõju liiklusele. Eelkõige vaadetakse põhjuseid, mis mõjutavad liikumiste teepikkuseid, liikumisvahendi valiku printsiipe ning liikumiste hulka. Teema teoreetilistele lähtekohtadele tuginedes analüüsitakse Tallinna ja tema lähitagamaa liikumisvajaduse kujunemist. Sel viisil luuakse terviklik ülevaade, millisel määral ja mil põhjustel on vaadeldud perioodil Tallinna piirkonna liikumisvajadus muutunud.

Magistritöö teine osa võtab vaatluse alla Tallinna igapäevase liiklusolukorra tiptunnid ning analüüsib selle muutust aastatel 2003-2009. Eelkõige keskendutakse autoga liiklejatele. Analüüsi aluseks on võetud alates 2003. aastast Tallinna linnas järjepidevalt läbiviidav liikluskiiiruste monitooring. Sellelaadne järjepidev sõidukiiruste monitooring on terve maailma mõistes unikaalne ja annab suurepärase pildi liiklusolukorra muutuste kohta. Saadud monitooringu tulemused analüüsitakse ja

seotakse liikluse tekkepõhjustega. Magistritöö antud ülesehitus võimaldab luua tervikliku pildi Tallinna liiklust mõjutavatest tekkepõhjustest ja tagajärgedest.

Liikluse põhjuste ning tagajärgede analüüsimisel on lisaks teema olulisusele ka praktiline väljund. Eesti keeles puudub ülevaatlik teemat puudutav kirjandus. Samuti on transpordi planeerimisega seotud inimesed valdavalt muu valdkondliku taustaga ja transpordiplaneerijate koolitusega alustati alles hiljuti. Seetõttu on teemaga tegelevad inimesed suurel määral iseõppinud. Käesolev töö annab ülevaatliku teoreetilise pildi liikumiste põhjustest ja aitab seega suurendada valdkondlike spetsialistide teadlikkust. Samuti ei ole seni analüüsitud Tallinna liiklust ning Tallinna tagamaa liikluse mõju Tallinna liiklusele terviklikult põhjuste ja tagajärgede seostena. Seega võib antud tööst olla abi ka Tallinna transpordiplaneerimisel.

Magistritöö valmimisel oli suureks abiks minu juhendaja PhD Dago Antov, kelle aastatepikkune teadmiste ja kogemuste jagamine võimaldas mul omandada töö valmimiseks vajalikud teadmised. Samuti soovin tänada Tiia Rõivast õppetööga seonduva abi ning motiveerimise eest, mis viisid töö valmimiseni. Lisaks väärivad tänusõnu minu kolleegid, kes andsid suure panuse andmestiku kogumisel ja töötlemisel. Suurt abi andmetöötluse tõhustamisel ja kiirendamisel pakkus Harri Rõuk. Ilma tema abita, oleks töö valmimine ja andmestiku töötlus kujunenud oluliselt vaearikkamaks ning kestnud tunduvalt kauem.

1. LIIKLUSOLUKORRA KUJUNEMINE

Liikumine on inimeste igapäevaste tegevuste lahutamatu osa. Enamasti vaadeldakse liikumist iseenesestmõistetava vajadusena mõtlemata seejuures, millisel määral liikumine inimese igapäevast elu või kogu ümbritsevat keskkonda mõjutab. Siiski ei ole liikumise ega liikluse näol tegemist eesmärgiga iseenesest. Liikumine tuleneb isiku konkreetsest vajadusest. Inimeste tegevused ei paikne lähestikku, mistõttu tekib vajadus erinevate tegevuste sooritamiseks liikuda. Seega tekib inimestel liikumisvajadus. Sel põhjusel peab liikumist vaatlema eelkõige tagajärjena. Liiklusolukorra eesmärgipäraseks hindamiseks ja planeerimiseks on vaja esmalt analüüsida põhjuseid, mis põhjustavad liikumisi. Alles liikumisvajaduse analüüsi tulemusena on võimalik planeerida tegevusi ja arendada liikumisvõimalusi.

Liikumisvajadus realiseeritakse transpordisüsteemi kaudu, kuhu kuuluvad nii infrastruktuur (teedevõrk koos liikluskorraldusega) kui transpordivõrgud (sh ühistransport). Transpordisüsteemi eesmärk on täita liikumisvajadus, kuna transport saab eksisteerida vaid juhul kui liiguvad inimesed või kaubad. Ilma liikumisvajaduseta puudub vajadus transpordi järele. Transport tekib seega vajaduse tulemusena (Rodrigue jt, 2006). Huvipakkuvad kohad paiknevad üksteisest eemal, mistõttu tekib vajadus liikuda ühest punktist teise. Inimeste ja kaupade liikumine on kombineeritud tagajärg maakasutusest (nõudlus) ja transpordisüsteemi võimekusest tagada vajalik liikluskoormus (pakkumine) (Khisty, Lall, 2003). Transpordisüsteemi eesmärk on tagada inimeste ja kaupade liikumine ühest punktist teise ohutult ja efektiivselt võimalikult väikese negatiivse keskkonnamõjuga (Fricker, Whitford, 2004). Läbi transpordi korralduse on inimesel võimalik erinevaid vahendeid kasutades liikuda erinevate asukohtade vahel ning toimub ka kaupade vedu. Kuna transpordi keskkonnasaaste on üks suuremaid keskkonna mõjutajaid, on oluline läbi transpordipoliitika kujundada transpordisüsteem võimalikult keskkonnasäästlikult. Linnaplaneerimises on oluline keskenduda säästvatele transpordilahendustele, mis võimaldavad vähendada reise pikkuseid ja ajakulu, vähendada autokasutuse mugavust, suurendada ühistranspordi efektiivsust, propageerida ja parandada jalgsikäigu ning jalgrattaga liiklemise võimalus ja vähendada transpordiga seotud keskkonnamõjusid, saastet ning liiklusõnnetusi (Williams, 2006). Sel viisil väheneb transpordisüsteemi keskkonnamõju ning paraneb ka linnaruumi elukvaliteet.

Transpordisüsteemi korraldamine ja arendamine viiakse ellu läbi transpordiplaneerimise. Planeerimistegevuse kaudu kujundatakse tänavavõrk, erinevate liikumisviiside kättesaadavus ning kasutatavus. Senine transpordipoliitika on kõikjal keskendunud tuginedes nõudlusele. Kuna liikumise järele on nõudlus, tuleb arendada süsteemi, mis rahuldab antud nõudlust. Selline planeerimisprotsessi ülesehitus ei võimalda arendada transpordisüsteemi ja linnaruumi säästlikult. Ehk teisisõnu, kui praegusel hetkel kasutaks 97% liiklejatest liikumiseks sõidukit, siis kavandatavad arendused peavad võimaldama 97% liiklejatest liigelda ka edaspidi sõidukiga (Black, 2003). Planeerimisprotsessi eesmärk ei ole enamasti mitte sõidukitega liiklejate hulga vähendamine ja teiste liikumisvõimaluste suurendamine, vaid olemasoleva nõudluse tagamine vähemalt samal määral. Seeläbi viib vaid nõudluse rahuldamisele keskenduv planeerimistegevus paratamatult autokeskse arenguni. Eesti praegune transpordiplaneerimine on keskendunud valdavalt just autoliikluse nõudluse rahuldamisele. Sel põhjusel on valdavalt investeeritud teedehitusse. Eestis on vähe tegeletud liikumise kasvu ohjeldamisega ning erinevate

transpordiliikide vahelise ebasobiva jaotuse korrigeerimisega. (Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, 2005b). Just autoliikluse varjatud eelisarendamine on toonud kaasa autostumise ja autokasutuse kiire kasvu ning transpordisüsteemi muutused. Lisaks nõudluspõhimõtetele allutatud planeerimistegevusele mõjutab transpordisüsteemi arengut ka planeerimiskorraldus. Praegu käib planeerimine Eestis pigem eraldatult, kus iga probleemiga tegeleb üks konkreetne vastava valdkonna institutsioon ning planeerimises puudub laiapõhjalisem ühtsus (Laansoo, 2008). Sageli ei kaasata ruumilise planeerimise protsessi transpordiplaneerijaid, mistõttu hakatakse kavandama transporti alles planeeringu või lausa objekti lõppfaasis. Seetõttu on tihti tagantjärele raske või võimatu luua autoliiklusele arvestatavat alternatiivi. Koordineerimatus ja nõudluspõhine planeerimistegevus on toonud eelkõige kaasa teedevõrgu laiendamise, et järjest kiiremini kasvavat liikluskorraldust rahuldada ning nõudlust tagada. Liiklusprobleemide süvenemisega on linnaruumi- ja transpordiplaneerimises toimumas muutused. Tänapäevale ei ole transpordiplaanide puhul enam peateemaks, kuidas transpordivõrke võimalikult kiiresti ja kaugele laiendada. Selge prioriteet on hoida nii palju kui võimalik tasakaalus transpordi pakkumine ja nõudlus (Metsvahi, 2005).

Transpordisüsteemi eesmärk on pakkuda liikumisvõimalust kõikidele inimestele sõltumata inimese soost, jõukusest, puudest või elukohast. Kõiki tuleb vaadelda võrdselt ja võimaldada vähemalt minimaalne liikumisvõimalus (Sutton, Gillingwater, 1995). Piirkonna ruumiline planeerimine peab tagama kõigile inimestele võimaluse liikumiseks. Paratamatult seisavad linnaplaneerijad ning transpordikorraldajad valikute ees, milline on optimaalne vahekord liikumisviiside arendamisel. Enam tuleks mõelda ning tähelepanu pöörata jätkusuutlikkuse tagamisele ning kõigile elanikele igapäevategevustele ligipääsetavuse võimaluste loomisele (Laansoo, 2008). Transpordisüsteemil on sageli täita sotsiaalne roll võimaldada inimeste kvaliteetseks eluks vajalike teenuste ja sihtkohtade kättesaadavus. Kõige enam on transpordikorraldusest mõjutatud just vaesem osa elanikkonnast. Transpordikorralduse kaudu on võimalik kaasata erinevaid sotsiaalseid gruppe aktiivsusesse ellu ning tagada kvaliteetne elukeskkond. Paraku on Eestis senini valdavalt domineerinud autokeskne planeerimine toonud kaasa olukorra, kus auto puudumine piirab olulisel määral liikumisvõimalusi. Seeläbi halveneb eelkõige just vaesema ühiskonnakihi elukvaliteet.

Igal inimesel on välja kujunenud talle iseloomulik harjumuspärane igapäevane tegevusmuster. Samas on tegevuste põhjused suurel määral samalaadsed. Erinevused ilmnevad seoses inimeste vanuse, elukeskkonna ja igapäevase aktiivsusega. Eakatel elanikel on tööelistest oluliselt erinev liikumisvajadus. Eakate liikumisvajadus on sageli väiksem ja suurel määral juhuslik nii ajaliselt kui ruumiliselt. Tööeliste ja õpilaste liikumisvajadus on seevastu järjepidevam ja seosed ühelaadsemad. Seetõttu on oluline vaadelda transpordiplaneerimisel erinevaid sotsiaalseid gruppe eraldi.

Personaalne ajakulu on inimese jaoks liikumise ja liikumisvajaduse hindamisel olulise tähtsusega. Inimese päevane periood on piiratud, mistõttu igale üksiku tegevusele kulunud täiendav aeg mõjutab teisi tegevusi ning sellega rahulolu tervikuna. Liikumine moodustab inimeste igapäevastes tegevustes suure osa ja selle osatähtsus kasvab järjepidevalt. Suurenev ajakulu liikumisele korvatakse muude tegevuste arvelt. Sageli tuuakse ohvriks puhkeaeg. Seetõttu suurendab liikumisele kuluva aja kasv inimeste rahulolematust nii linnaruumi- kui ka elukvaliteediga. Kuna liiklus põhjustab

sageli igapäevaselt kõige enam rahulolematust, vaadeldakse liikumist ja liiklust Eestis sageli teistest valdkondadest eraldiseisvana ja sõltumatuna. Paraku on transpordiplaneerimine väga tihedalt seotud linnaplaneerimisega ning mõlemad valdkonnad peaksid lähtuma ühistest seisukohtadest ning eesmärkidest.

Transpordi ja linnaruumi planeerimisel tuleb arvestada erinevate liiklusolukorda mõjutavate teguritega:

- liikumiste põhjused;
- sihtkohtade paiknemine ja valglinnastumine;
- liikumisviisi valik;
- autostumine;
- infrastruktuur;
- liikluse olukord.

Järgnevalt vaatleme antud tegurite põhjuseid ning mõju üksikasjalikumalt. Siiski tuleb silmas pidada, et antud tegurid mõjutavad liiklusolukorda komplekselt ning üksteist soodustavalt. Sel põhjusel on praktiliselt võimatu hinnata, milline neist teguritest on olulisem või millisele tegurile keskendudes on võimalik liiklusprobleemidele leida kiirelt kõige tõhusaim lahendusvariant. Transpordiplaneerimine on terviklik tegevus, millega kujundatakse nii inimeste liikumisvõimalused kui ka harjumused. Ainult tervikliku ja eesmärgipärase planeerimistegevuse kaudu on võimalik liiklusprobleeme lahendada ning kujundada linnaruumi eesmärgipäraselt.

1.1. Liikumiste põhjused

Inimeste liikumised kujunevad konkreetse põhjuse ja tehtava valiku tulemusena. Igapäevased tegevused on seotud kindlate kohustuste ja vajadustega, mis sunnivad liikuma. Transport on tuletatud nõudlusest. Keegi ei teosta reisi lihtsalt eesmärgiga liikuda, vaid mõnel muul konkreetset põhjusel nagu näiteks: minna tööle, kaubandusse, kooli või mujale. Üldiselt teostatakse liikumised kasu (kõige üldisemas mõttes) eesmärgil. Mõnikord on kasu määratu. Kuid on ootus, et liikumise tulemusel sündiv kasu katab liikumise kulu (Khisty, Lall, 2003). Kasu võib olla ka enesetunde paranemine (tervisejooksjad, rulluisutajad, jalgratturid jne), millisel juhul liikumine on ruumis ümberpaiknemise mõttes eesmärk omaette ja teekonna valikukriteeriumid on teistsugused. Edaspidises töös keskendutakse käesolevas töös eelkõige autoga liiklejatele.

Kuigi inimeste vajadused ning kohustused on personaalselt erinevad, on inimeste igapäevaste tegevuste üldeesmärgid suurel määral võrreldavad. Samuti kattuvad lisaks liikumiste põhjustele ka liikumiste tavapärane teostamise aeg. Ühelaadsete ja eesmärgiliste liikumiste ajaline kattuvus koondab liiklust ning põhjustab seeläbi liiklusprobleeme. Transpordisüsteemi mõjutab kaheksa erinevat liikumiste kategooriat (Pisarski, 2006):

- töö ja kodu suunalised liikumised;
- teised elanike liikumised:
 - liikumised tööle;
 - kool;
 - kaubandus;
 - tuttavate ja sugulaste külastamine;
 - sotsiaalne, rekreatsiooniline;

- meditsiin.
- avaliku sektori liikumine:
 - politsei;
 - päästeamet;
 - kiirabi;
 - tee-ehitus.
- kaubavedu;
- teenindus;
- läbiv reisijate liiklus;
- läbiv kaubavedu.

Peamised liikumised on seotud kahe esimese kategooriaga – eelkõige töö, kooli, teenindusasutuste ja kodu vahel. Antud liikumiste mahu määramiseks on läbi viidud erinevaid uuringuid ning seeläbi on olemas rohkem teavet. Ülejäänud liikumiste põhjuste kohta aga kahjuks märkimisväärset andmestikku ei ole. Samas on muude liikumiste osakaal liikluses väike ja mõju transpordisüsteemile enamasti vähene.

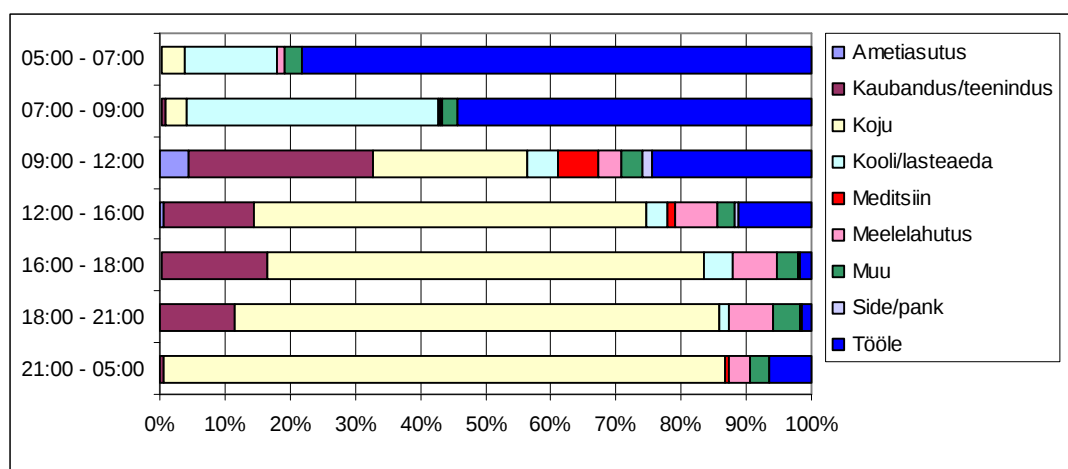
Valdava osa liikumistest tekitab vajadus minna tööle/kooli või tarbida teenuseid (Tabel 1). Harjumaal 2005. aastal läbiviidud uuringust selgus, et 23,7% kõikidest liikumistest on seotud tööga, 14% on seotud haridusasutustega ja 11,4% on seotud kaubandus- või teenindusasutustega (Allikas: MTÜ Harjumaa Ühistranspordikeskus, 2005). Ülejäänud liikumiste põhjuste osakaal on oluliselt väiksem. Seetõttu mõjutab liikumiste pikkust ning ajakulu eelkõige kodu, töökoha/kooli ja kaubandus/teenindusasutuste omavaheline paiknemine. Mida kaugemal asuvad üksteisest liikumiste siht- ja lähtekohad, seda suurem on liikumisvajadus ja liikumiste maht. Reisi siht- ja lähtekohtade omavahelise vahekauguse kasvuga suureneb liikumiste maht.

Tabel 1. Harjumaa elanike liikumiste eesmärgid (Allikas: MTÜ Harjumaa Ühistranspordikeskus, 2005)

Eesmärk	Osatähtsus
Koju	41,5%
Tööle	23,7%
Kooli, lasteaeda	14,0%
Kaubandus, teenindus	11,4%
Meditsiin	1,0%
Side, pank	0,4%
Ametiasutusse	0,7%
Meelelahutus	3,2%
Muu	4,1%

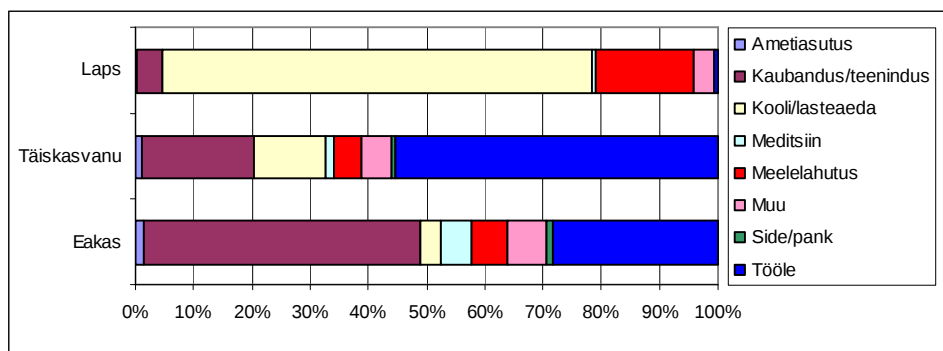
Siiski ei saa liikumiste põhjuseid vaadelda kitsapiirilisel ja üldistades. Liikumiste põhjused erinevad nii perioodide kui ka vanusgruppide lõikes. Hommikust perioodi iseloomustavad eelkõige töö ja kooliga seotud liikumised (Joonis 1). Üle 90% hommikul tippunnil liikuvatest inimestest suundub kas kooli või tööle. Just töö ja koolikohustuste tõttu on enamik sel perioodil liikuvatest inimestest täiskasvanud või lapsed. Eakad seevastu püsivad valdavalt veel kodus ja liikumisi ei teosta. Hommikuse tippunni lõppedes muutub liikumiste iseloom. Võrreldes eelneva perioodiga väheneb alates kella üheksast töö ja kooliga seotud liikumiste osakaal.

Seevastu kasvab oluliselt kaubandus- ja teenindusasutuste külastamine. Kuna kaubandus- ja teenindusasutused avatakse valdavalt peale kella üheksat ning muudel põhjustel liikumiste hulk väheneb tunduvalt, suureneb sel perioodil just kaubandus ja teenindusasutuste osakaal liikumistes. Kella üheksaks on töötavad täiskasvanud ja õppivad lapsed asunud oma töökohustusi täitma, mistõttu suureneb peale hommikust tipptundi eakate osakaal liiklejate hulgas. Pärastlõunasel perioodil muutub valdavaks koju suunduv liikumine, mida suurel määral mõjutavad koolipäeva lõppedes koju minevad lapsed. Õhtust tipptundi mõjutab kõige enam täiskasvanud elanikkond, kes tööpäeva lõppedes lahkuvad töölt kaubandus- ja teenindusasutustesse ning koju. Kui kodu, töö ja kooli vahelised liikumised on enamasti regulaarsed ja seotud kindla ajahetkega, siis muude liikumiste sooritamine on juhuslikum ning ka ajaliselt määramatum.



Joonis 1. Harjumaa elanike liikumiste eesmärgid sõltuvalt perioodist (Allikas: MTÜ Harjumaa Ühistranspordikeskus, 2005)

Liikumiste põhjused erinevad ka vanusgruppide lõikes (Joonis 2). Sõltuvalt inimese east on tema päevane aktiivsus erinev ja see mõjutab ka tema liikumisvajadust. Tööpäeval moodustab enamiku laste eesmärgipärastest koduvälistest liikumistest kooli või lasteaiaga seotud liikumised. Õppeasutustega seotud liikumiste kõrval mõjutab laste liikumisvajadust ka meelelahutuskohdade paiknemine. Täiskasvanud inimeste liikumised on eelkõige töökesksed. Lastega leibkondade puhul on olulisel kohal ka kooliga seotud liikumised, kuna paljud lapsevanemad viivad lapsed autoga kooli. Töö ja haridusasutuste kõrval on täiskasvanud inimeste liikumised seotud olulisel määral kaubandus ja teenindusasutustega. Kuid kaubandus- ja teenindusasutustega seotud liikumised mõjutavad eelkõige õhtuse perioodi liikumisi. Eakate inimeste liikumistest moodustab suurema osa kaubandus ja teenindusasutustega seotud liikumised. Suur osa eakatest on igapäevaselt hõivatud tööga, mistõttu moodustavad tööga seotud liikumised samuti suure osa eakate liikumisharjumustest.



Joonis 2. Harjumaa elanike liikumiste eesmärgid sõltuvalt vanusgrupist (Allikas: MTÜ Harjumaa Ühistranspordikeskus, 2005)

Suurimad liiklusprobleemid ja tänavavõrgu ülekoormatus leiab aset hommikul ning õhtusel perioodil, kui liigutakse eelkõige kodu ja töökoha vahel. Sageli kombineeritakse hommikul perioodil kodu, töö ja haridusasutuste suunaline liikumine ning õhtusel perioodil külastatakse sageli töö koju liikudes ka kaubandus- ja teenindusasutusi. Seetõttu mõjutab liiklust olulisel määral nende huvipunktide paiknemine ning omavaheline kaugus. Linnaruumi- ja transpordi planeerimisel tuleb keskenduda eelkõige eelnimetatud huvipunktide vahelise kauguse vähendamisele, sest seeläbi on võimalik vähendada liikumiste pikkuseid ja ka liiklusest tekkivaid probleeme. Teiste seoste mõju liiklusele on seevastu marginaalne.

1.2. Sihtkohtade paiknemine ja valglinnastumine

Reiside sihtkohtade vaheliste seoste muutus ning valglinnastumine on üks olulisimaid liiklust ja liikumisvajadust mõjutavaid faktoreid. Ameerika Ühendriikide transpordiameti (United States Department of Transportation) andmetel on 69% liikluse kasvust aastatel 1983-1990 põhjustatud valglinnastumisest (Fricker, Whitford, 2004). Valglinnastumise all mõistetakse enamasti koordineerimatut ja halvasti planeeritud monofunktsionaalsete alade arengut väljapoole linna piiri, kus valdavaks on hajutatud, ülehüppelised ning madala tihedusega arengumustrid (Metspalu, 2005). Just monofunktsionaalsus on peamine valglinnastumise tagajärjel tekkinud liikumisvajaduse suurenemise põhjustaja. Uuselamurajoonid on valdavalt monofunktsionaalsed ja ei võimalda kodu lähedal vajalikke teenuseid tarbida. Planeeritud elamualadest on 69% tegemist ainult elamumaaga (Metspalu, 2005). Monofunktsionaalsete piirkondade elanikud peavad oluliselt enam liikuma ja vajalike teenuste tarbimiseks ning esmatarbekaupade soetamiseks läbima pikemaid vahemaid. Inimestel puudub võimalus kodu lähedal teostada suuremat osa vajalikest tegevustest, mistõttu on nad sunnitud rohkem liikuma, kui linnalise piirekonna elanikud. Sellelaadse planeerimisprotsessiga luuakse täiendavat liikumisvajadust. Valglinnastumine on toonud seega kaasa huvipunktide vahekauguste kasvu ning seeläbi reiside pikkuste ja hulga kasvu.

Teine oluline valglinnastumise tagajärg on eeslinnade rahvastiku suhteline hõredus võrreldes linnakeskkonnaga. Hõredalt asustatud piirkondades on väga kulukas pakkuda samaväärset ühistransporditeenust kui linnalises piirkonnas, kuna puudub samaväärne nõudlus. Samuti muudab valglinnastumine huvipunktide asukohtade vahelised kaugused niivõrd suureks, et see hakkab mõjutama ka liikumisharjumusi.

Igapäevaste liikumiste pikkused mõjutavad otseselt liikumisviisi valikut. Mida pikemad on vahemaad liiklejate soovitud sihtpunktide vahel, seda vähem kasutatakse aktiivseid liikumisviise ning seda enam otsustatakse motoriseeritud eratranspordi kasuks (Laansoo, 2008). Kergliiklus on atraktiivne vaid väga lühikeste vahemaade puhul. Samas kujunevad linnalises piirkonnas läbitavad vahemaad sageli pikaks, mistõttu tekib vajadus motoriseeritud transpordi järele. Valik tehakse tavapäraselt auto ja ühistranspordi vahel. Ühistransport on atraktiivne vaid olukorras, kus teenuse pakkumine rahuldab inimeste vajadusi. See eeldab head kättesaadavust ning sobivaid marsruute. Ühistranspordivõrk on eelkõige kesklinnakeskne ja efektiivne tihedalt asustatud piirkondades. Paraku puudub hõredalt asustatud piirkondades piisav nõudlus mugava ja tarbijate ootustele vastava ühistransporditeenuse pakkumiseks. Uusasumid on võrreldes linnakeskkonnaga hõredalt asustatud ja asuvad keskustest kaugel. Ühistransport ei võimalda sellistes oludes pakkuda samaväärselt paindlikku liikumisvõimalust kui auto, mistõttu valglinnastumise tulemusena suureneb eelkõige autokasutus.

Hõredalt asustatud, autost sõltuvates piirkondades on halvemad liikumisvõimalused ja soovitud sihtkohta (töö, teenus, vaba aeg jne.) jõudmine nõuab rohkem liikumist kui linnalises keskkonnas. Samuti on hõredalt asustatud piirkonnas väiksem võimalus valida erinevate liikumisviiside (jalgsikäik, jalgrattas, ühistransport) vahel. See suurendab transpordikuluseid inimese kohta nii otseselt (makstud otse tarbija poolt) kui ka kaudselt (makstud ühiskondlikult tervikuna) (Litman, 2008). Otsene kulu ehk reisi maksumus koosneb raha- ja ajakulust. Kaudsed on rahalised kulutused, mida autokasutaja isiklike sõitude tegemisel ei pruugi tingimata arvesse võtta ning need kulud, millel ei ole selget turuväärtust ja –hinda. Nendeks on kulud, mis põhinevad tarbija hinnangul ja mille suurust on üksikisikul raske (võimatu) objektiivselt arvestada, näiteks liiklusõnnetuse riskist ja ajakaotusest tingitud kulud (Villemi, 2003). Kuigi autoliiklus on nii üksikisiku kui ka ühiskondlikust seisukohast kõige kulukam, on auto kasutamine atraktiivse alternatiivi puudumisel paratamatu. Paraku muudab valglinnastumine autole arvestava alternatiivse liikumisvõimaluse loomise sisuliselt võimatuks.

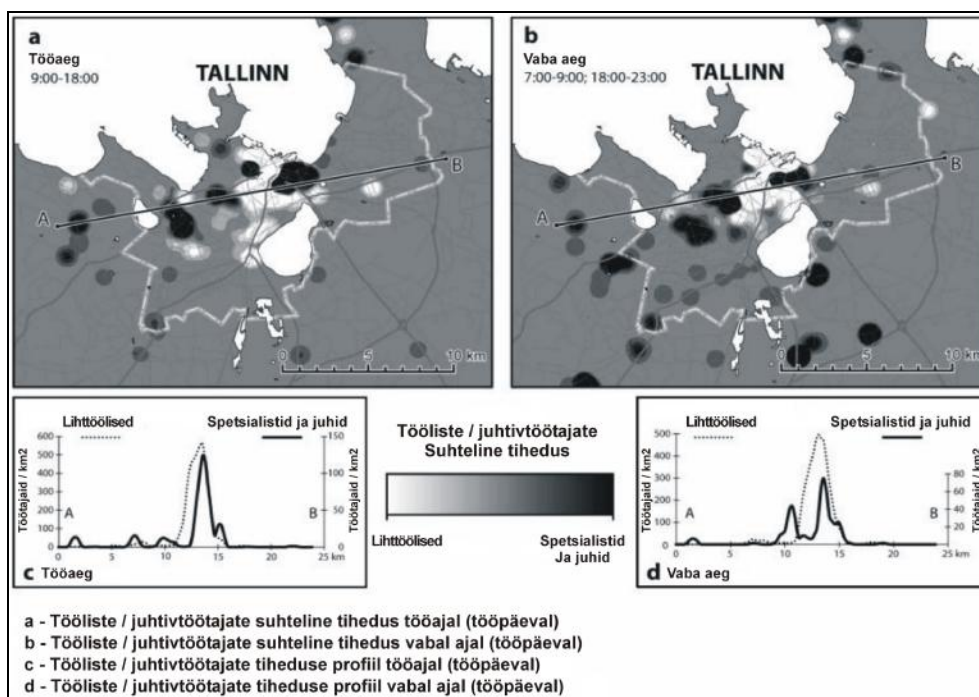
Inimeste lootus linnakeskkonnast hõredalt asustatud piirkonda kolimise kaudu tõsta oma elukvaliteeti, toob kaasa täiendava ajalise ja majandusliku kulu. Soovitud sihtkohtadesse jõudmiseks sõltutakse senisest oluliselt enam motoriseeritud transpordi olemasolust. Vajalike teenuste tarbimine sõltub hõredalt asustatud piirkonnas suurel määral transpordi kasutusvõimalusest ja kättesaadavusest, mistõttu mõjutab transpordi kättesaadavus otseselt inimese elukvaliteeti (Bannister, 2005). Motoriseeritud transpordi kasutusvõimaluste puudumine takistab sel juhul olulisel määral inimese võimalusi tarbida igapäevaseks eluks vajalikke teenuseid. Elukohavahetus võib seega ootustele vastupidiselt tuua kaasa hoopis elukvaliteedi languse.

Liikumisevajaduse vähendamiseks ning ühistranspordisüsteemi efektiivsemaks arendamiseks on oluline arendada mitmekülgset linnaruumi ja vähendada valglinnastumist. Sel viisil väheneb liikumiste hulk ja pikkused, sest inimesed saavad töötada ja kasutada vajalikke teenuseid kodu lähedal. Samuti püsib sel viisil rahvastikutihedus piisavalt suur, mistõttu on võimalik pakkuda ja arendada kvaliteetset ühistransporditeenust ning luua jalgsi ja jalgrattaga liiklejatele sobilikud tingimused (Williams, 2006). Säästev maakasutuse- ja transpordiplaneerimine (reiside pikkuse, sõiduaja ja autokasutuse vähendamine) on vaid siis edukas, kui muudetakse

autokasutus väheatraktiivseks (näiteks palju kallim või aeglasem) (Pedler, Paulley, 2000).

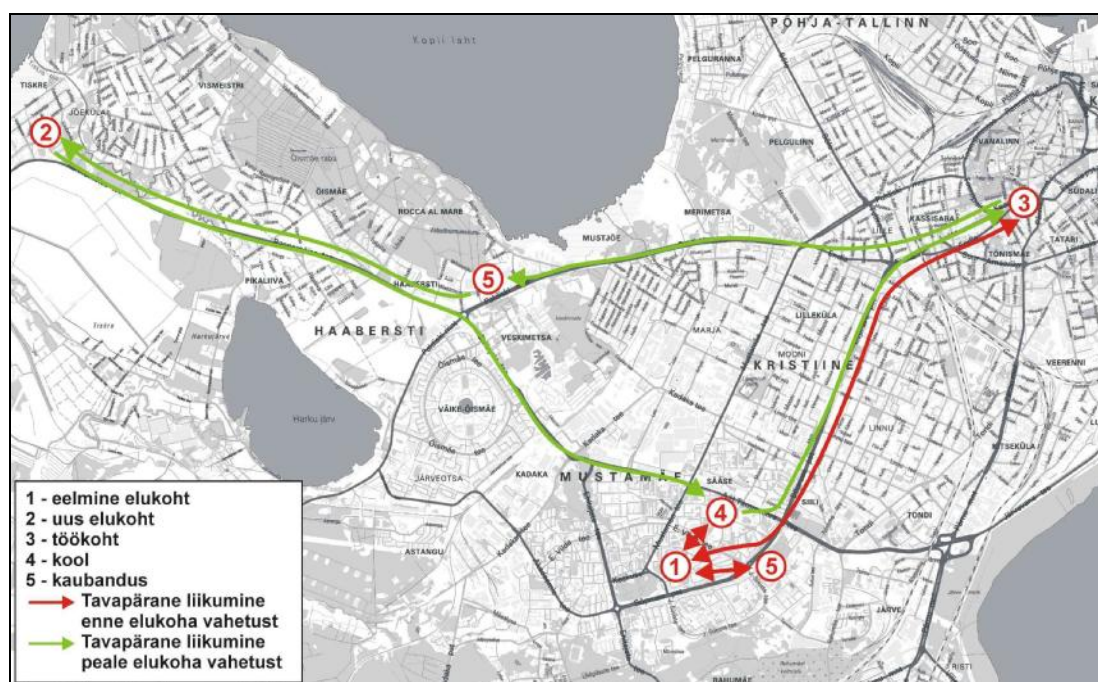
Tallinna regiooni iseloomustab taasiseseisvumisjärgsel perioodil rahvaarvu vähenemine ja eeslinnastumine. Alates 1990-ndatest aastatest on Tallinna rahvaarv vähenenud ligikaudu 80 000 elaniku võrra (Allikas: Statistikaamet, 2009). Kiireim Tallinna rahvaarvu langus toimus aastatel 1990 – 2000. Uue aastatuhande algusest on rahvaarv püsinud valdavalt samal tasemel. Suur mõju rahvaarvu kahanemisele oli lisaks välisrände siserändel. Tagamaa rändesaldo on Tallinna suhtes 15 629 rändaja võrra positiivne, mis tähendab, et Tallinna ja tagamaa vahelise rände tulemusena kasvas tagamaa rahvaarv 16% ja Tallinn kaotas tagamaale 5% elanikkonnast. Siinjuures on suur erinevus Tallinna tagamaa kaugusel. Lähitagamaa rahvastik kasvas Tallinnaga seotud rände mõjul 29% ja kaugtagamaa rahvastik 15% (Leetmaa, 2004). Lähitagamaa suurem rahvastiku kasv võrreldes kaugtagamaaga näitab ilmekalt, et elukohta vahetavad inimesed kavatsevad igapäevaselt jätkuvalt olla seotud Tallinnaga. Uued hoonestusalad koonduvad Tallinna äärealadele, rannaaladele ja Tallinnast sisemaa suunas lähtuvate maanteed äärde (Ideon, 2006).

Tallinna tagamaa uusasumitesse elama asunud leibkondadest elas 61% varem Tallinnas (Ahas, Silm, 2006). Samas on ümberasunud jätkuvalt valdavalt seotud Tallinna linnaga ning igapäevane liikumine toimub Tallinna suunal. Enamasti asuvad Tallinnast tagamaale kolunud inimeste töökohad jätkuvalt Tallinnas, lapsed käivad Tallinnas koolis ja samuti kasutatakse igapäevaseid teenuseid Tallinnas. Koguni 77% uusasumi tööl käivatest elanikest töötavad Tallinnas ja ainult 13% elukohaga samas asulas. Tallinna tagamaa uusasumite elanikest 36% töötab Tallinna kesklinnas (Ahas, Silm, 2006). Kesklinna on koondunud suurem osakaal just spetsialistide ja juhtivtöötajate ametikohtasid, kes on keskmisest jõukamad ning kasutavad seetõttu tavapärasest ka enam sõidukeid (Joonis 3).



Joonis 3. Töökohtade kontsentreerumiskohad juhtivtöötajate/spetsialistide ja lihttöölise löikes (Mark, 2005)

Valglinnastumise tulemusena kodu kaugus töö ja kooli ning teenindusasutuste ja kaubandusasutuste suhtes kasvab, mistõttu suureneb liikumisvajadus. Olukorras, kus üks leibkond kolib näiteks senisest Tallinnas Mustamäel asunud korterist elama Tiskre külla uusasumis asuvasse eramajja, kasvavad leibkonna igapäevaste seoste vahekaugused (Joonis 4). Täiskasvanud leibkonna liikmed töötasid varem kesklinnas ja lapsed õppisid piirkondlikus koolis kodu lähedal. Samuti asus kodu lähistel igapäevaselt kasutatav esmatarbekaupu müüv kauplus. Sarnaselt enamiku Tallinna lähialadele elama asunud endiste Tallinna elanikega jätkavad ka vaadeldava leibkonna liikmed töötamist endises töökohas. Võrreldes varasemat töö ja kodu vahelist kaugust uue situatsiooniga ilmneb tõsiasi, et uus elukoht asub töökohast oluliselt kaugemal, mistõttu kasvab igapäevane liikumisteedekond ja sellega ka otseselt inimeste liikumisvajadus. Vaatamata elukoha vahetusele jätkab ka laps sageli õpinguid senises koolis. Elukoha ja kooli vahelise vahemaa kasvamise tõttu tekib perekonnal täiendav vajadus korraldada lapse koolimineku. Sageli ei rahulda ühistranspordikorraldus uusasumite elanike piisavat liikumisvajadust, mistõttu puudub võimalus liikuda Tallinna suunal ühistranspordiga soovitud ajal ning marsruudil. Ainus väljapääs liikumisvajaduse rahuldamiseks ja soovitud sihtkohta jõudmiseks on isikliku sõiduki soetamine. Isikliku sõiduki olemasolul viiakse hommikul ka laps kooli. Antud lisareis suurendab hommikuste liikumiste pikkust veelgi. Samuti põhjustab täiendavat liikumisvajadust Tallinna lähialdade uuselamupiirkondade puudulik igapäevaste teenindusasutuste kasutamise võimalus. Seetõttu ollakse sunnitud tarbima teenuseid Tallinna kaubandus- ja teenindusasutustes.



Joonis 4. Näide: elukoha muutuse mõju liikumisvajadusele.

Liikumisvajaduse kasv ning erinevate transpordiliikide kättesaadavus mõjutab omakorda liikumisviisi valikut. Kui Tallinna elanik saab kasutada kvaliteetset ühistransporditeenust, siis Tallinna lähitagamaa elanikel puudub samaväärse kättesaadavusega ühistransport, mistõttu kannatab inimese liikumisvõimalus. Samaväärse liikumisvõimaluse tagamiseks on perekond sunnitud soetama isikliku sõiduki. Maakasutuse iseloom omab suurt mõju liikumisharjumuste kujunemisel. Inimesed, kelle elu- ja töökohad paiknevad erinevate transpordiliikidega paremini

juurdepääsetavates kohtades, omavad vähem sõidukeid, liiguvad vähem ja kasutavad sagedamini alternatiivseid liikumisviise kui autokesksetes piirkondades (Litman, 2005). Valglinnastumine toob sageli kaasa transpordiliikide kättesaadavuse halvenemise ja seeläbi ka autokasutuse suurenemise.

Liikumisvajaduse kasvu tõttu suurenevad liiklusest tingitud probleemid ja seda eelkõige Tallinna linna territooriumil. Seetõttu mõjutab valglinnastumine Tallinna lähialadel eelkõige Tallinna liiklust ja süvendab liiklusprobleeme Tallinna linnas. Piiriülesest liikumisest tulenevate probleemide tõttu on vaja planeerida Tallinna transporti ja liiklust olulisel määral mõjutavaid objekte koostöös naaberomavalitsustega.

1.3. Liikumisviisi valik

Liikumisviis iseloomustab inimese liikumise moodust. Üldistades on erinevaid liikumisviise neli:

- jalgikäik,
- jalgrattasõit (ja muu kergliiklus),
- motoriseeritud sõidukite kasutamine (autod, motorattad jt);
- ühistranspordi kasutamine.

Liikumisviisi valik sõltub nii erinevate liikumisviiside kättesaadavusest ja kasutusmugavusest kui ka personaalsest hinnangust erinevate transpordiliikude suhtes. Sageli kasutatakse ühe reisi sooritamisel kombineeritult erinevaid liikumisviise. Konkreetse reisi sooritamiseks eelistatud liikumisviis sõltub reisi sooritava inimese võimalustest – transpordiinfrastruktuuri olemasolust ja kättesaadavusest, autokasutusvõimalusest, bussi ja raudteesüsteemi kättesaadavusest, leibkonna soovidest ja vajadustest, kütuse hinnast, ühistranspordi hinnast jne (Shifftan jt, 2007). Kui reisija ei oma autot ega võimalust autokasutuseks, sooritab ta suure tõenäosusega liikumisi ühistranspordiga või mõningatel juhtudel ei liigu üldse. Olukorras, kus reisija elab ühistranspordipeatusest sobivast kaugusest kaugemal, on vähetõenäoline, et ta sooritab liikumisi ühistranspordiga (Hensher jt, 2004). Sõltuvalt olukorrast ning eelistustest kasutab liikleja kahe asukoha vahel liikumiseks kas üht liikumisviisi või kombineerituna mitut. Inimese liikumisviisi valikut mõjutavad (Kutz, 2004):

- Liiklejat iseloomustavad näitajad:
 - § Sissetulek;
 - § Auto omamine;
 - § Autokasutusvõimalus;
 - § Vanus.
- Reisi iseloom:
 - § Reisi eesmärk;
 - § Reisi sihtkoht;
 - § Reisi pikkus.
- Transpordisüsteemi iseloom:
 - § Ooteaeg;
 - § Kiirus;
 - § Maksumus;
 - § Mugavus ja usaldusväärsus;
 - § Ühistranspordi kättesaadavus ja ümberistumisvõimalused.

Tõhus transpordisüsteem peab pakkuma erinevaid liikumisviise (jalutamine, jalgrattasõit, autojagamine, ühistransport, kullerteenused jne), hinna ning kvaliteedi valikuvõimalusi (nt võimalus valida odavam ühistranspordi või kallima taksoteenuse vahel). Samuti vajavad tarbijad usaldusväärset ning täpset informatsiooni nendest valikuvõimalustest. Tegelikult on jalgsikäimise ning jalgrattaga sõitmise tingimused tihtipeale halvad, ühistranspordi graafik ja teenus ei vastata tarbija vajadustele või on ebausaldusväärne. Seega on sageli ummistatud tänavavõrgu tingimustes liiklejate valikuvõimalused piiratud. Igal liikumisviisil on unikaalne veovõime ja ruumivajadus. Kõige iseloomulik näide on auto. Auto vajab ruumi liikumiseks, kuid seisab seejuures 98% oma eksisteerimise perioodist parklas. Suur hulk linnaruumist tuleb eraldada autole isegi siis kui ta ei liigu ja on seeläbi majanduslikult ning sotsiaalselt kasutu (Rodrigue jt, 2006).

Kasvavad liikumiste pikkused ja hulk sunnivad inimesi tegema valikuid erinevate liikumisviiside vahel. Kui lühemaid vahemaid on inimesed valmis läbima jala või jalgrattaga, siis pikemate vahemaade puhul eelistatakse sõidukeid või ühistransporti. Jalgsi või jalgrattaga liikumine on keskkonna säästlikkuse ja transpordisüsteemi planeerimise seisukohalt kõige väiksema negatiivse mõjuga. Jalakäija ja jalgrattur vajab liikumise sooritamiseks võrreldes teiste liikumisviisidega oluliselt vähem linnaruumi. Samas piirab erinevate kergliiklusviiside kasutamist nende aeglus ja mugavus, mistõttu on inimeste valmisolek liigelda jalgsi või jalgrattaga üksnes lühikestel distantidel. Jalgsi on inimesed valmis läbima vahemaid, mille pikkus jääb väiksemaks kui 1 km. ja jalgrattaga ollakse nõus liiklema kuni 5 km (O'Flaherty, 1997). Eelmainitust pikemate vahemaade puhul väheneb olulisel määral nende inimeste hulk, kes on valmis kergliiklust kasutama.

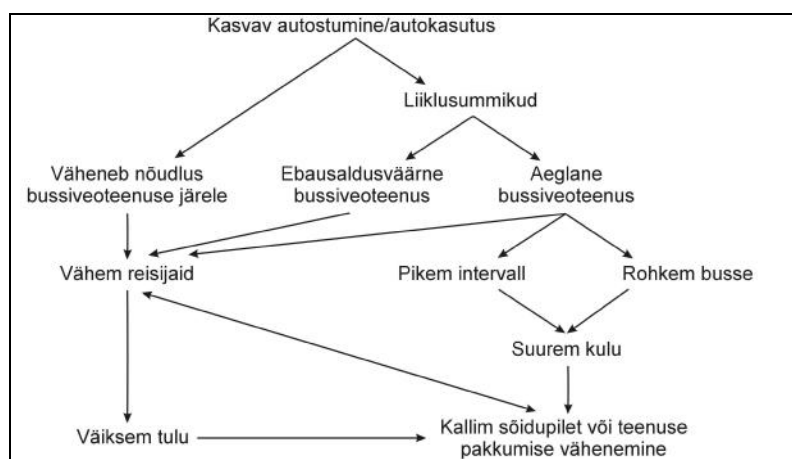
Pikemate distantide läbimisel eelistatakse motoriseeritud transporti, sest see on inimese jaoks mugavam ning ajakulu seisukohalt otstarbekam. Motoriseeritud transpordi kasutamise mõju keskkonnale on võrreldes kergliiklusega seevastu oluliselt suurem. Samuti vajab motoriseeritud transport võrreldes kergliiklusega oluliselt rohkem ruumi. Seetõttu on linnaruumi ja transpordiplaneerimise seisukohalt oluline hoida liikumiste vahemaad piisavalt lühikesed, et inimesed saaksid suure osa oma liikumistest sooritada jalgsi või jalgrattaga. Paraku kujunevad suuremates asulates liikumiste pikkused ja kestvus sageli suuremaks, kui inimene on nõus jalgsi või jalgrattaga teostama. Sel põhjusel eelistatakse liigelda eelkõige sõidukite ja ühistranspordiga ning kergliikluse osa jääb väikeseks. Linnaruumi ja transpordisüsteemi planeerimise seisukohalt on otstarbekam, kui motoriseeritud transpordivahenditest kasutatakse enam ühistransporti. Ühistranspordi ruumivajadus on sama mahu reisijate vedamisel võrreldes autodega oluliselt väiksem. Samuti on ühistranspordi kogukulu (nii kaudne kui otsene) ühe reisija kohta võrreldes sõidukitega oluliselt väiksem, mistõttu on ühiskondlikult otstarbekam eelisarendada ühistransporti. Kuid sageli ei rahulda ühistranspordi teenuse kvaliteet piisaval määral elanike vajadusi ning inimeste eelistus kaldub autode kasuks.

Liikumisviisi valik on inimese personaalne otsus, kus lisaks ratsionaalsele kaalutlusele on olulisel kohal emotsionaalsed hinnangud. Hinnangud kujunevad paljude mõjutegurite koosmõjul alates lähedaste inimeste seisukohtadest kuni ühiskondlike hoiakuteni välja. Sageli on liikumisviisi valikul inimese jaoks emotsionaalne hinnang olulisem ratsionaalsest kaalutlusest, mistõttu eelistatakse põhjendamatult suurema kuluga liikumisviisi. Sõidukiga liikleja otsene kulu liikumise

sooritamisel on oluliselt suurem kui ühistranspordi kasutajal. Arvestades kulude erinevust võib väita, et Eesti elanike liikumisviisi valik toimub suurel määral lähtudes emotsionaalsetest kaalutlustest (või kaalutlematult, puhtast harjumusest).

Emotsionaalne otsus liikumisviisi valikul iseloomustab eelkõige olukorda, kus inimesel on võimalik erinevate liikumisviiside vahel valida. Paraku vähenevad mitmete protsesside tulemusena valikuvõimalused erinevate liikumisviiside vahel. Erinevused ilmnevad linnalise ja hõredalt asustatud piirkonna vahel. Samuti sõltub liikumisviisi valik liikumiste pikkusest. Kuid liikumiste pikkused sõltuvad eelkõige piirkonna asustustihedusest ja multifunktsionaalsusest. Hõredalt asustatud piirkondades on liikumiste distantsid pikemad võrreldes linnalise asulaga. Rahvastiku tihedus, autokasutus ning transpordisektori ja liikumise energiakulu on omavahel tihedalt seotud. Väikese asustustihedusega ja tiheda teedevõrguga alad suurendavad reise pikkuseid ning autokasutuse osakaalu. Samas tihedalt asustatud ja multifunktsionaalsed piirkonnad suurendavad kergliikluse kasutatavust (Petersen, 2004).

Hõredama asustusega asustatud piirkondades on autostumistase võrreldes linnalise piirkonnaga suurem. Autostumistasemest tulenev autokasutuse kasv toob omakorda kaasa linna sõlmpunktides ja keskuses liiklusolukorra halvenemise ning tekitab liiklusummikuid (Joonis 5). Liiklusummikute tõttu kannatab sarnaselt autoga liiklejale ka ühistranspordikasutaja. Seda eelkõige olukorras, kus ühistransport kasutab sõidukiliiklusega sama tänavapinda. Ummikute tõttu hilinevad bussid ja kannatab ühistranspordi usaldusväärsus. Aeglasem bussiveoteenus muudab busside intervallid pikemaks, mistõttu sama intervalli tagamiseks peab ühistransporditeenuse korraldaja tooma liinile rohkem busse. Senisest enam busse liinil toob seevastu kaasa teenuse osutamise maksumuse kasvu. Teenuse maksumuse kasv toob omakorda kaasa vajaduse piletihinna tõusu järele. Ühistranspordi teenuse tarbimise aja- ja rahalise kulu kasv suurendab reisijate hulgas rahulolematust ja seetõttu põhjustab ühistranspordikasutajate arvu vähenemise. Inimesed eelistavad järjest enam sõidukeid, kuna sel viisil suureneb liikumise mugavus. Ühistranspordikasutajaks jäävad eelkõige sotsiaalselt tundlikum elanikerühm, kellel puudub võimalus sõidukit soetada. See omakorda mõjutab ühistranspordi mainet. Ühistransporditeenuse arendamine ilma eeliseid loomata ja sõidukiliiklust piiramata toob paratamatult kaasa ühistranspordi kasutusmugavuse vähenemise ning autoliikluse kasvu.



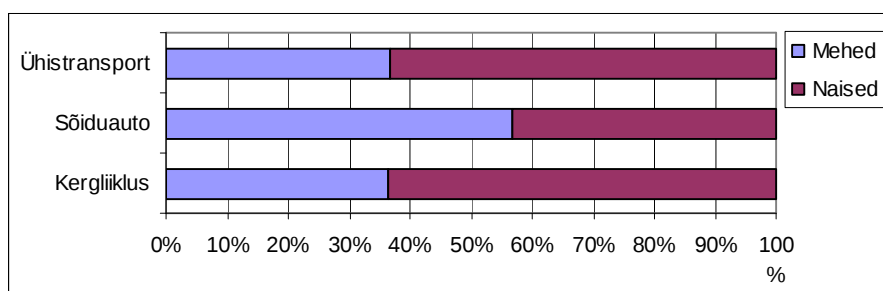
Joonis 5. Autostumise mõju ühistranspordi kasutatavusele (O'Flaherty, 1997)

Autokasutuse osakaal mõjutab otseselt ühistranspordi kasutatavust. Erinevate liikumisviiside kasutamine on omavahel seotud ning erinevad liikumisviisid mõjutavad otseselt üksteist. Ühe liikumisviisi kvaliteedi muutus (näiteks autoliikluse kasutusvõimaluse parandamine läbi infrastruktuuri investeeringute) avaldab mõju teistele liikumisviisidele (O'Flaherty, 1997). Planeerimise prioriteetide ja eesmärgipäraste tegevuste kaudu mõjutatakse liikumisviisi valikuid. Hoides ruumiliselt reiside siht- ja lähtekohtade vahemaa minimaalsena, luuakse eelised kergliikluskeskse linnaruumi kujunemiseks. Eelistades ühistransporti ja piirates autoliiklust, suureneb ühistranspordi kasutusmugavus ja seeläbi ka kasutatavus. Eesmärkide ja prioriteetide puudumisel ei ole võimalik transpordi poolt põhjustatud probleeme ennetada ega lahendada.

Eestis on seni vähe tegeletud liikumise kasvu ohjeldamisega ning erinevate transpordiliikide vahelise ebasobiva jaotuse korrigeerimisega. Ühiskonna jõukuse suurenedes algas hoogne autostumine ning ühistranspordi populaarsuse langus. Rahvastiku hõreasustuse tingimustes on ühistranspordi omahind paratamatult kõrge. See tingib vajaduse kasutada maapiirkondades hõredaid sõidugraafikuid. Elanike maksevõime ei võimalda tõsta piletihindu ning ka riigi ja omavalitsuste eelarveliste vahendite piiratus ei ole võimaldanud viia ühistranspordi toetusi tasemele, et ühissõidukid võiksid oma tihedama liikumissageduse, kiiruse ja mugavusega võistelda individuaalsõidukitega (Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, 2005a). Autode omamine loob kaitstuse, autonoomia ja prestiiži tunde ning teeb seda tunduvalt suuremal määral kui suudab ühistransport (Hiscock jt, 2002). Just auto kasutamisega kaasnev kindlustunde tõus on kaasa toonud autostumise kasvu ning ühistranspordi kasutatavuse vähenemise. Auto eelistamisel alternatiivsetele transpordivalikutele mängib suurt rolli ajakulu ja kindlustunne, et jõutakse soovitud kohta õigeks ajaks (Van Vugt jt, 1995). Paraku liiklusprobleemide tõttu halvenenud ühistranspordi kvaliteet vähendab kindlustunnet ja suurendab ajakulu, mistõttu saab auto valikute teostamisel selge eelise.

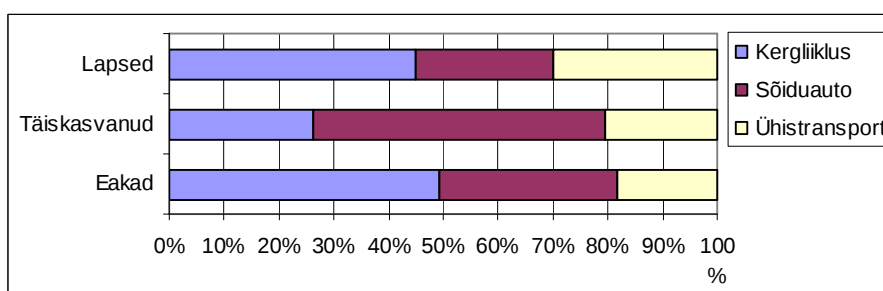
Sõiduauto omamine suurendab inimeste mobiilsust, kuid selle kasutamisega kaasnevad mitmed negatiivsed välismõjud keskkonnale. Reisirongiliikluse välismõju kulud arvestatuna ühele sõitjakilomeetrile on 4,4 korda väiksemad ja bussiliiklusel 2,3 väiksemad kui sõiduautol. Liiklusintensiivsuse kasv ilma infrastruktuuri parendamiseta toob kaasa liiklusõnnetuste, liikluses hukkunute ja vigastatute arvu kasvu. Maanteeameti prognooside kohaselt kasvab Eestis liiklussagedus aastaks 2010 enam kui 1,4 korda ja aastaks 2020 ligi 1,7 korda. Ühistranspordi laiem kasutamine vähendaks liikluse intensiivsust ja soodustaks sellega liiklusõnnetuste vähenemist. Liiklusintensiivsuse kasvu korral tuleb arvestada ka suurema ajakuluga. Näiteks Tallinna ühistranspordis kasutatava bussirongi kogupikkus on 23,2 m ja see mahutab 212 sõitjat. Kui need 212 inimest kasutaksid oma sõitudeks sõiduautot, milles on uuringute andmeil keskmiselt 1,6 sõitjat, siis liikleksid nad 133 sõiduautoga. Võttes auto pikkuseks 4,5 m, oleks nende autode jaoks vajaminev lisateepikkus 600 m (arvestamata pikivahet). Lisaks eeltoodule suurendab täiendavate sõidukite lisandumine Eesti teedele keskkonna saastamist heitgaaside ja müraga. Õhusaaste kulud inimese kohta linnatingimustes on sarnased kui kasutada ühe reisijaga bensiinimootoriga sõiduautot ja 9 reisijaga diiselbussi (maapiirkonnas vaid 5 reisijat). Tegelikult on busside keskmised täituvused aga 5-10 korda kõrgemad. Seega on tegelik saaste bussivedudel 1 sõitja kohta veelgi väiksem. (Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, 2005b).

Erinevate liikumisviiside kasutatavus erineb lisaks ruumilisele vajadusele ka sõltuvalt inimese soost, vanusest ja majanduslikest võimalustest (Joonis 6). Naised kasutavad võrreldes meestega liiklemisel harvem sõidukeid ning liiguvad sagedamini ühistranspordiga ja jalgsi käies või jalgrattaga sõites. Mõneti on erinevus seletatav ühiskondlike hoiakutega, kus mees perekonnapeana otsustab liikumisviisi valiku. Leibkondades, milles on üks sõiduk, kasutab sõidukit sageli mees. Leibkonna majanduslik seis ei võimalda teist sõidukit soetada ning naine on sunnitud kasutama ühistransporti.



Joonis 6. Soost sõltuv liikumisviiside kasutamine Harju maakonnas (Allikas: MTÜ Harjumaa Ühistranspordikeskus, 2005)

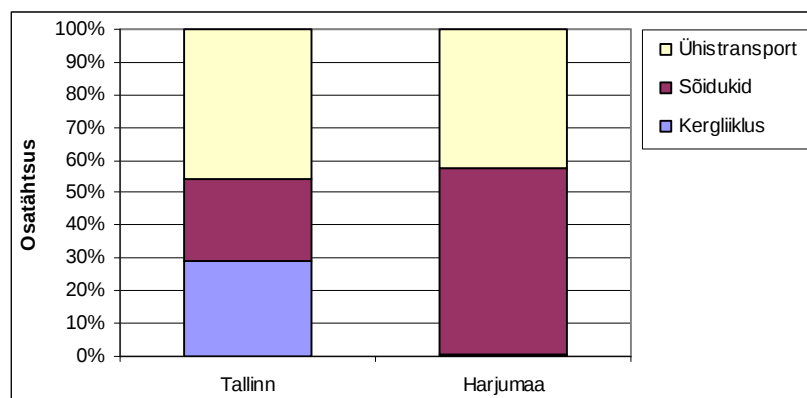
Lisaks soolisele erinevusele erineb liikumisviiside kasutatavus ja liikumisharjumused ka vanusgruppide lõikes (Joonis 7). Lapsed ja eakad käivad enam jala, kuna suur osa nende liikumistest on lühikesed. Pikemate liikumiste puhul kasutatakse sageli ühistransporti. Tänapäevane pensionile jääv põlvkond on esimene, kes on harjunud auto omamisega ja kasutamisega ning on oodata, et nad jätkavad auto igapäevast kasutamist (Bannister, 2005). Seega on oodata eakate liikumisharjumuste muutust ning eakate liiklejate osakaalu kasvu. Täiskasvanud elanike liikumised on pikemad, mistõttu kasutatakse enam sõidukeid. Samuti kasutatakse sõiduki olemasolul seda ka lühemate liikumiste puhul.



Joonis 7. Erinevate vanusgruppide liikumisharjumused Harju maakonnas (Allikas: MTÜ Harjumaa Ühistranspordikeskus, 2005)

Tallinnas mõjutab suurel määral liikumismahtu kaks erinevat elanikegruppi. Üheks neist on Tallinna linna elanikud ja teine Tallinna tagamaal elavad inimesed, kes on igapäevaselt Tallinnaga seotud. Nende kahe elanikegruppi liikumisvajadus on oluliselt erinev. Seetõttu on erinev ka Tallinna ja Harjumaa elanike liikumisharjumused ning liikumiseks kasutatav moodus (Joonis 8). Tallinna elanikud sooritavad 46% oma liikumistest ühistranspordiga (Allikas: Tallinna Linnavalitsus, 2004). Kergliikluse ja sõidukiliikluse osakaal jääb mõneti väiksemaks. Jalgsi või jalgrattaga sooritati ligikaudu 29% liikumistest ja sõidukitega 25% kõikidest Tallinna elanike poolt

sooritatud liikumistest. Samas Harjumaa elanike Tallinnaga seotud liikumistest moodustab enam kui poole sõidukitega tehtud liikumised (Joonis 8).



Joonis 8. Liikumisviiside jaotuse võrdlus Tallinna elanike ja Harjumaa elanike Tallinnaga seotud liikumiste lõikes (Allikas: MTÜ Harjumaa Ühistranspordikeskus, Tallinna Linnavalitsus).

Transpordiliikide jaotus ei ole püsiv. Tallinna Transpordiameti andmetel väheneb ühistranspordi kasutajate arv pidevalt. Nii kasutati 2008. aastal ühistransporti 20% võrra vähem, kui 2003. aastal (Jurkevitš, 2009). Üheltpoolt mõjutab ühistranspordi kasutatavuse vähenemist ühistranspordi enda mitterahuldav teenuse kättesaadavus. Teisalt mõjutab ühistranspordi kasutatavust autoliikluse kasutusmugavus. Olulisi autokasutust piiravaid tegureid praegusel hetkel ei eksisteeri. Kui 2000 .a. rõhutati eelkõige autokütuse hinda auto kasutamist oluliselt piirava tegurina, siis 2006. a. on esikohale tõusnud liiklusummikud ja parkimiskohtade puudumine ning alles seejärel tulevad autokütuse ja parkimise hind. See võib aga omakorda viidata asjaolule, et hinnatundlike autokasutajate osakaal väheneb ja mitmesuguste tasude tõstmisega seotud regulatsioonid ei pruugi enam toimida (Uljas, 2007). Elanikkonna jõukuse tõustes suureneb elanike mugavusvajadus ja kindlustunne, mida pakub eelkõige isiklik sõiduk.

Liikumisviisi valik sõltub suurel määral liikumisviisi kättesaadavusest. Väljakujunenud asustatud piirkondade funktsionaalsus ja erinevate liikumisviiside kättesaadavus on mitmekülgsem ning autoliiklusele pakub arvestatavat alternatiivi nii ühistransport kui ka kergliiklus. Valglinnastumise tulemusena on tekkinud Tallinna lähialadele rohkelt uuselamurajoone, mille arendamise käigus ei ole tegeletud piisaval määral autole alternatiivsete liikumisvõimaluste tagamisega. Uuselamualadest asuvad 23% bussipeatusest kuni 5 minuti ja 31 kuni 10 minuti jalgsikäigutee kaugusel (Metspalu, 2005). Järelikult asub üle 46%-l uuselamualadest bussipeatus kaugemal inimeste optimaalsest jalgsikäigu pikkusest, mis on 1 km. See on teekonna pikkus, mida inimesed on nõus igapäevaselt jalgsi läbima. Seega ei paku pea pooltes uuselamupiirkondades ühistransport arvestatavat alternatiivi sõidukiliiklusele.

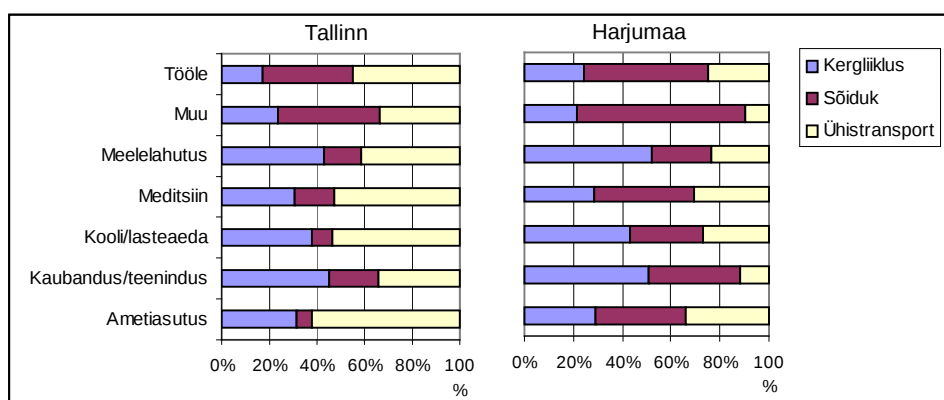
Ühistranspordi osatähtsus on nii Tallinna siseselt kui piiriületavas liikumises pea võrdväärne ulatudes ligikaudu 40%-ni. See-eest sõidukiliikluse osatähtsus erineb linnasiseses liikumises ja Tallinna piiriületavas liikumises oluliselt. Tallinna piiriületavas liikumises praktiliselt puudub kergliikluse kasutamine. Harjumaa elanike teekonnapiikkus Tallinna suunal jääb liialt pikaks, mistõttu jalgsi või jalgrattaga ei ole võimalik soovitud sihtkohta jõuda. Tallinna linna elanike igapäevased liikumised on

sageli piisavalt lühikesed, mistõttu neid on võimalik sooritada jalgsi või jalgrattaga. Seega võib Tallinlaste liikumisharjumusi pidada tänasel päeval keskkonnasõbralikeks. Sama ei saa aga öelda Tallinna eeslinnade kohta. Harjumaa elanikud on sunnitud just liikumiste pikkuse tõttu kasutama motoriseeritud transporti.

Harjumaa elanikul kulub hommikusel perioodil (kell 7:00-9:00) ühistranspordiga Tallinnasse jõudmiseks oluliselt enam aega kui autoga. Kui sõidukiga kulub reisi sooritamiseks keskmiselt 33 minutit, siis ühistranspordiga kulub sõidule 49 minutit (Allikas: MTÜ Harjumaa Ühistranspordikeskus, 2005). Seega kulub ühistranspordi kasutajal sõiduajale kolmandiku võrra rohkem kui sõidukiga liiklejal. Kuid ühistranspordi kasutades kulub täiendav aeg lisaks sõiduajale veel ka bussipeatusesse ja bussipeatusest soovitud sihtkohta liikumisele ning ooteaeg. Antud tegurid kasvatavad keskmise reisi kestvuse enam kui tunni kestvaks. Arvestades ühistranspordiga sõiduajale juurde ooteajad ning muu kaasneva ajakulu, ilmneb tõsiasi, et ühistranspordi kasutajal kulub Harjumaal soovitud sihtkohta jõudmisele pea kaks korda rohkem aega kui sõidukiga liiklejal. Ühistranspordi kasutamisele kuluva aja ebaproportsionaalselt suur erinevus võrreldes sõidukiga liikumisele on üheks olulisemaks argumendiks, miks inimesed eelistavad ühistranspordi asemel sõidukeid.

Tallinnas 2004 aastal läbiviidud küsitlus näitas, et hommikusel perioodil (kell 7:00 kuni 9:00) oli keskmine ühistranspordiga tehtud liikumise kestvus 34 minutit. Sõidukiga sooritatud liikumine kestis 20 minutit ja jalgsikäigu ajaline kestvus oli 19 minutit (Allikas: Tallinna Linnavalitsus, 2004). Järelikult kulub Harjumaa elanikul autoga tööle jõudmiseks ligikaudu kolmandiku võrra rohkem aega ja ühistranspordiga pea kaks korda rohkem aega kui Tallinna elanikul.

Liikumisviisi valik sõltub lisaks eelnevale ka liikumise eesmärgist. Mitmed teenused ja igapäevaselt vajalikud tegevused paiknevad elukoha suhtes erinevatel kaugustel ning toovad kaasa erineva pikkusega liikumisi. Kuna teenused paiknevad enamasti linnalises piirkonnas, tuleb hõredalt asustatud maapiirkonnas läbida teenuse tarbimiseks võrreldes linnas elava inimesega oluliselt pikem vahemaa ning sellest sõltuvalt kasutatakse enam motoriseeritud transporti. Tallinna ja Harjumaa elanike võrdlev analüüs näitab iseloomulikult, et pea kõigi liikumiste eesmärkide lõikes kasutab Harjumaa elanik sõidukit rohkem kui Tallinlane (Joonis 9).



Joonis 9. Tallinna ja Harjumaa elanike liikumisviisi kasutamine lähtuvalt liikumise eesmärgist (Allikas: MTÜ Harjumaa Ühistranspordikeskus, Tallinna Linnavalitsus).

Töoga seotud liikumiste puhul kasutavad nii Tallinna kui ka Harjumaa elanikud võrreldes teiste eesmärkidega rohkem sõidukit. Seevastu meelelahutuse ja kaubandus ning teenindusasutuste puhul liigeldakse rohkem jala. Sageli kasutatakse igapäevaste tarbekaupade soetamiseks kodule lähimat kauplust. Kodulähedased väikepoed ei suuda suurte kaubanduskeskustega konkurentsist püsida ja on sunnitud järjest enam tegevust lõpetama. Samas rajatakse uued suured kaubanduskeskused sageli linna äärealadele, kuhu pääseb vaid sõidukiga. Sel põhjusel suureneb kodu ja kaubanduskeskuste vahekaugus ning seetõttu muutuvad ka liikumisharjumused. Suured kaubanduskeskused keskenduvad eelkõige sõidukitega liiklejatele mugavama juurdepääsu loomisele. Sageli soetatakse kaubanduskeskustes suures koguses tooteid, mille koju kandmine on kergliiklust või ühistransporti kasutades füüsiliselt võimatu. Seetõttu külastatakse kaubandusasutusi järjest enam sõidukitega.

Haridus-, meditsiini- ja ametiasutusi külastades kasutatakse võrreldes teiste eesmärgipäraste liikumistega tavapärasest enam ühistransporti. Selle põhjuseks on eelkõige antud asutusi külastavate inimeste võimalus erinevaid liikumisviise kasutada. Haridusasutustes käiakse sageli elukoha lähedal, mistõttu vahemaa kodu ja kooli vahel on piisavalt lühike, et see läbida jalgsi või jalgrattaga. Meditsiinasutusi külastavad enam just eakad, kelle majanduslik võimekus isikliku sõiduki soetamiseks on vähenenud. Samas asuvad meditsiinasutused linnaruumis hõredalt, mistõttu puudub võimalus kergliiklust kasutades soovitud sihtkohta jõuda.

Liikumisviisi kasutamist mõjutab otseselt inimese võimalus konkreetset liikumisviisi või -vahendit kasutada. Kui jalgsi, jalgratta või ühistranspordiga liikumist mõjutab vastava liikumisviisi kättesaadavus, siis autoga sõitmiseks on vajalik juhiloa olemasolu. Tallinna linna elanikest on juhiluba 148 686 inimesel (Allikas: Maanteeamet, 2009). Täisealistest Tallinna elanikest on ligikaudu pooltel juhiloa. Tallinnas on registreeritud 127 203 sõidukit. Arvestades registreeritud sõidukite arvu ja juhilubade olemasolu ilmneb, et juhilube on rohkem kui registreeritud sõidukeid. Iga juhiloaga elaniku kohta on Tallinnas registreeritud 0,85 sõidukit. Harjumaa elanikest (v. a. Tallinn) on juhiluba 60 671 inimesel. Täisealistest Harjumaa elanikest on juhiluba ligikaudu 60%’l. Lähtudes, et Harjumaal on registreeritud 55 538 sõidukit, on iga juhiloaga elaniku kohta Harjumaal registreeritud 0,92 sõidukit.

1.4. Autostumine

Asustuse suurusest ja tihedusest enam mõjutab autokasutust autostumise tase. Liikumisviisi valikut ei mõjuta mitte niivõrd elukoha iseloom kui just liikumisharjumused ja auto omamine ning kasutusvõimalused (Higgitt, Headicar, 2000). Autot omava inimese liikumisharjumused on oluliselt erinevad võrreldes autot mitteomava inimese harjumustega. Autokasutaja liigub rohkem ning tema liikumised on pikemad. Samas kasutab autokasutaja sõidukit ka lühikeste vahemaade läbimisel, mida auto puudumisel oleks sooritatud jalgsi või jalgrattaga. Seega iseloomustab autostumise tase ühiskondlikku liikumist tervikuna ja näitab kuivõrd alati on inimesed ka autole alternatiivseid liikumisviise kasutama.

Auto omamine annab hinnangu transpordisüsteemile mitmest aspektist. Autostumine näitab ühiskondlikke hoiakuid erinevate liikumisviiside suhtes. Auto on tänapäeva inimese identiteedi alus, kehastades endas modernse elulaadi väärtusi – mobiilsuse ja vabaduse tunnet. Isiklik auto on andnud kontrolli aja, ruumi ning liikumiskiiruse üle.

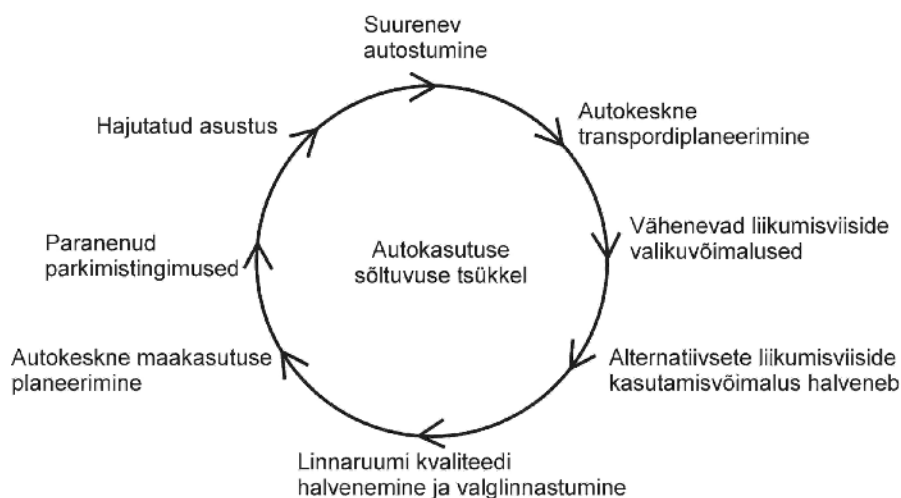
Küsimus ei ole mitte ainult liikumise mugavuses, vaid ka elulaadis, staatuses, psühholoogias, sotsioloogias, rahas ja võimuses (Uljas, 2010). Auto omamine iseloomustab eelkõige individuaalsemat ja enam üksikindiviidile keskenduvat ühiskonda. Samas iseloomustab autostumine teiste liikumisviiside kvaliteeti ning kättesaadavust. Ühistranspordi puudulik kättesaadavus ja kvaliteet ei võimalda inimestel ühistransporti kasutades liikumisvajadust rahuldada, mistõttu auto omamine on ainus võimalus tagada vajalik elukvaliteet.

Auto omamine on otseselt seotud sissetulekutega. Autot omavate leibkondade osakaal kasvab kiirelt koos sissetulekute kasvuga. Sissetulekute tõus toob kaasa liikumisvajaduse kasvu ning ka autostumise suurenemise (Powel, 2001). Autokasutuse põhjuseks on selle kasutusmugavus ja maksumuse vastavus ootustele. Inimesed tunnetavad eelkõige neid kulusid, mis puudutavad otseseid väljaminekuid nagu kütuse maksumus ja parkimine, kuid ei tunneta kulu hindamisel teisi olulisi kulusid nagu kindlustus, hooldus või amortisatsioon (Papacostas, Prevedoursos, 2005). Sõiduki kasutusvõimaluse olemasolul liiguvad inimesed sagedamini ja pikemaid vahemaid. Autostumise kasv ning inimeste suurenenud aktiivsus on kaasa toonud liikumiste hulga kasvu, sihtkohtade kauguse ja liikumispikkuse kasvu (Bannister, 2005). Auto omamine annab inimesele võimaluse olla tavapärasest aktiivsem, mistõttu suurenevad liikumiste hulk ja pikkused. Seega toob autostumise kasv kaasa liikumiste hulga ning pikkuste kasvu ja muudab inimeste liikumisharjumusi.

Autostumine mõjutab ka linna enda ruumilist arengut ning eelise saavad need piirkonnad, kuhu on autoga parem juurdepääs. Sageli jäävad kaotajaks ajaloolised linnakeskused, mis on tihedalt asustatud ning kus puudub võimalus teid ja parklaid rajada. Seetõttu kolivad kaubandus- ja teenindusasutused järjest sagedamini ajaloolistest keskustest suurte sõiduteede lähedusse, kus suurem hulk inimesi pääseb isikliku sõidukiga lähedale. Tallinna puhul mõjutab autostumine eelkõige südalinna piirkonda. Autode arvu ja tähtsuse suurenemisega ning ärikeskuste rajamisega südalinna piirkonda on hakanud vanalinna büroode hulk vähenema, kuna nii büroode kui teenindusasutuste puhul muutub aina olulisemaks sõidukiga võimalikult lähedale pääsemine ja soodsad parkimistingimused. Vanalinnas on aga autoga liiklemine raskendatud ning parkimisega suured probleemid (Silm, 2005). Autostumine toob seega kaasa ka muudatused keskuskohtade paiknemisel ning senised linna tõmbekohad muutuvad.

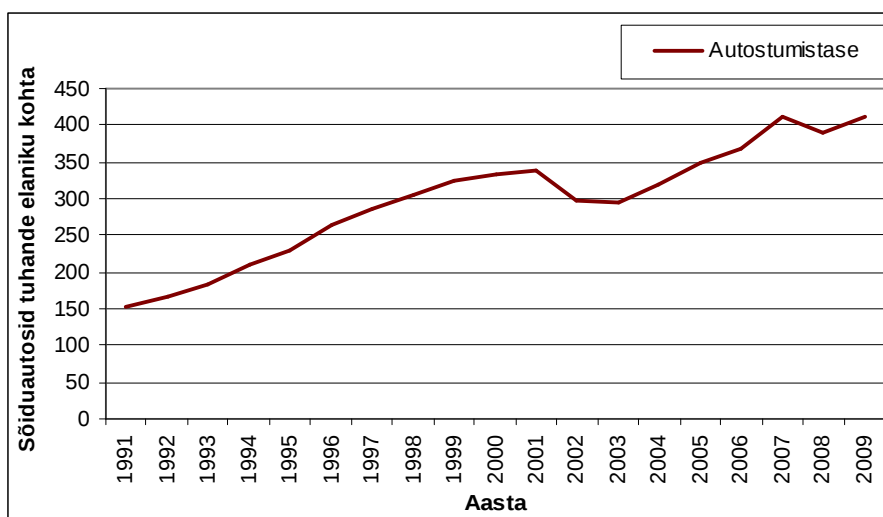
Suurenev autostumine toob erinevate mõjude kaudu kaasa autostumise järjepideva kasvu (Joonis 10). Autokasutuse suurenemine põhjustab liikluse kasvu ja sellest tulenevalt toob kaasa liiklusprobleemide tekke ning süvenemise. Liiklusolukorra halvenemise tulemusena keskendub transpordiplaneerimine tavapäraselt autoliikluse kasutusvõimaluse parandamisele. Sellega väheneb teiste liikumisvõimaluste arendamine, mis toob kaasa liikumisviiside valikuvõimaluste ja kasutatavuse halvenemise. Liiklusprobleemid ja suurenenud liikluskoormuse tagajärjed halvendavad linna elukvaliteeti, mistõttu suureneb valglinnastumine. Uued elamu- ja kaubanduspiirkonnad vajavad täiendavat infrastruktuuri ning nende piirkondade arendamine toimub valdavalt autokesksena. Autokasutuse suurenemine nõuab täiendavaid parkimisvõimalusi. Valglinnastumise tulemusena asustus hajub ja liikumised kasvavad pikemaks. Sageli on auto omamine ja kasutamine ainus võimalus liikumisvõimaluse tagamiseks, mis toob kaasa jätkuva autostumise. Riikides, kus

autostumine kasvab ja majanduse struktuur jätkuvalt muutub, kasvavad jätkuvalt sooritatud reise arv ja liikumiste pikkused, mis toovad kaasa järjest suuremad ummikud (Bannister, 2005).



Joonis 10. Autokasutuse sõltuvuse tsükkel (Litman, 2008)

Taasiseseisvumisjärgset Eesti autostumist iseloomustab kiire kasv (Joonis 11). Taasiseseisvumise algusest alates on toimunud järjepidev stabiilne autostumise kasv. Alates 1991. aastast on autode arv tuhande elaniku kohta kasvanud üle kahe korra. Keskmine aastane autostumise juurdekasv on olnud ligikaudu 5%. Vahepealne autostumise vähenemine on tingitud Autoregistrikeskuse andmebaasi korrastamisest, mille tulemusena kustutati registrist sõidukid, mida realselt ei kasutatud. Kõige kiirem areng toimus aastatel 2003-2007, kui autostumine kasvas 32,7%. Ka 2008. aastal jätkus uute autode arvelevõtmine samal tasemel võrreldes varasemate aastatega. Kuid andmebaasi korrastamine ei võimalda otsest võrdlust ja trendi jätkumist tuleb hinnata kaudselt.

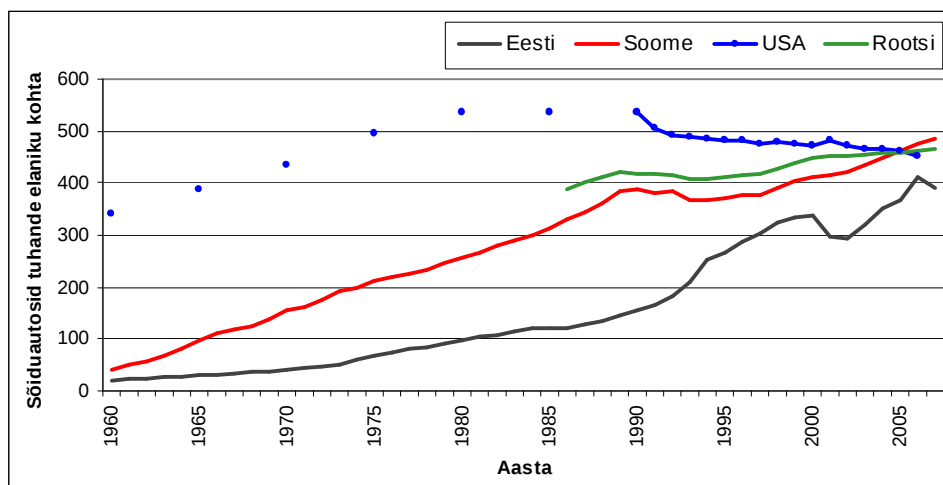


Joonis 11. Autostumine Eestis 1991 – 2009 (Allikas: Maanteeamet, 2010)

Kiire autostumise põhjuseid hinnates tuleb vaadelda Eesti autostumise arengut paralleelselt teiste riikide autostumise muutusega aastakümnete eest. Eestis oli autostumine kuni 1990-ndate aastateni oluliselt aeglasem kui näiteks Soomes või

Rootsis (Joonis 12). Kui 1960-ndatel aastatel oli Eesti ja Soome autostumise tase pea ligilähedane, siis seejärel kasvas autostumine nii Soomes kui ma mujal arenenud riikides oluliselt kiiremini kui Eestis. Auto soetamine oli okupatsiooni perioodil raskendatud ning tavapärane turuolukord pärsitud.

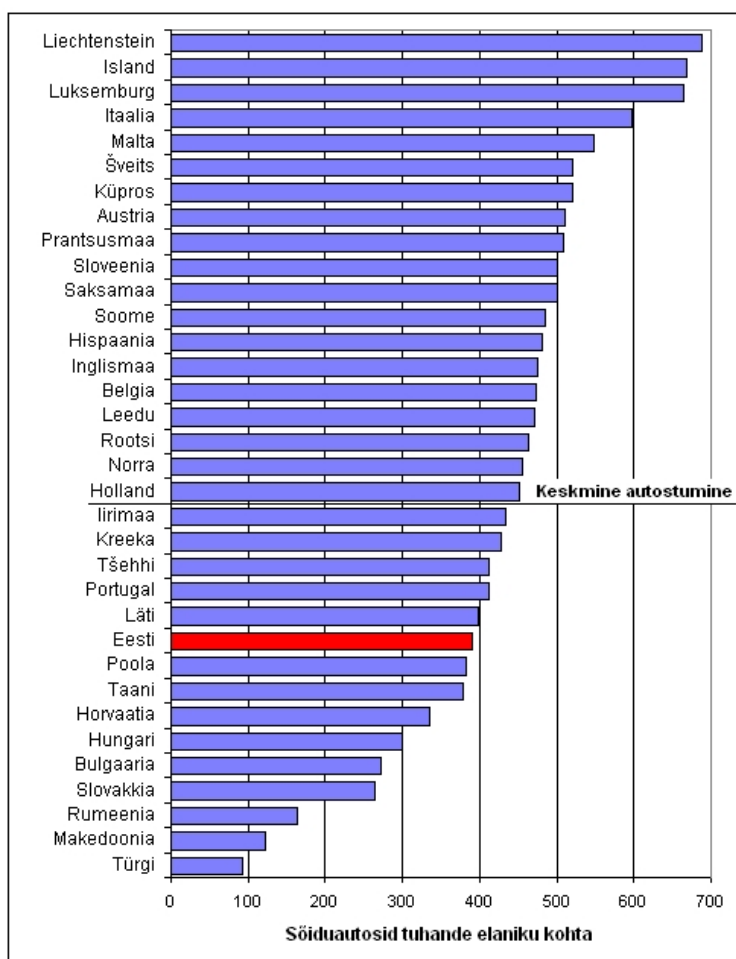
Eesti taasiseseisvumise järgselt tekkis elanikel võimalus ilma piiranguteta soetada isiklik sõiduk. Vaba turumajanduse tekkides algas eelneva ebanormaalse arengu korvamine, mis tõi kaasa võrreldes teiste Euroopa riikidega kiire autostumise kasvu ja autostumise taseme vahe arenenud riikidega vähenes järjepidevalt. 1991. aastal oli Eestis 167 sõiduauto tuhande elaniku kohta. Soomes oli samaväärne autostumise tase 1972. aastal. Seega oli Eesti taasiseseisvumise alghetkeks Eesti autostumise arengult arenenud riikidest pea paarikümne aastaga maha jäänud. 2000. aastaks oli Eesti autostumise tase tõusnud 338 sõiduauto tuhande elaniku kohta. Seega kasvas kümne aastaga autostumine Eestis ligikaudu kaks korda, mis on enam, kui eelneva kolmekümne aasta jooksul kokku. Sajandivahetuseks oli Eestis saavutatud sama autostumistase, mis oli Soomes 1987. aastal. 2007. aastal oli Eestis tuhande elaniku kohta 391 sõiduauto. Soomes oli sama autostumise tase 1998. Seega on möödunud 18 aasta jooksul järjepidevalt vähenenud autostumise tase Eesti ja Soome vahel.



Joonis 12. Autostumise võrdlus Eesti, Soome, Rootsi ja USA (Allikas: Stratum OÜ, 2009)

Euroopa riikide võrdlevat autostumise taset hinnates ilmneb, et Eestis on jätkuvalt vähem sõidukeid tuhande elaniku kohta kui Euroopas keskmiselt. 2007. aastal oli Euroopa riikide keskmine autostumise tase 434 sõiduauto tuhande elaniku kohta (Joonis 13). Järelikult on Eesti autostumise tase Euroopa keskmisest pea kümnendiku võrra väiksem. Euroopa kõige suurem autostumise tase on Liechtensteinis, kus 2007. aastal oli registreeritud 689 sõiduauto tuhande elaniku kohta. Võrreldes Liechtensteiniga on Eesti autostumise tase pea kaks korda väiksem. Lähtudes Euroopa ja naaberriikide autostumise olukorrast ning senisest arengust, võib Eestis oodata jätkuvat autostumise kasvu. Siiski on Eesti praegusel hetkel olukorras, kus lähimõeldud ja eesmärgipärase planeerimisega on võimalik minimeerida isiklike sõidukite osakaalu kasv ja vähendada seeläbi liiklusprobleemide teket ning süvenemist. Autostumise vähenemine annab võimaluse kujundada nii Eesti kui ka suuremate linnade, s.h. Tallinn, transporti säästvalt. Samuti iseloomustab suhteliselt madal autostumise tase, kus suurem osa elanikest sõltub igapäevaselt ühistranspordi ja

kergliikluse kasutusmugavusest ning kättesaadavusest. Seetõttu toimub autokeskne planeerimine suurel määral just nende arvelt, kes sõidukeid ei kasuta.



Joonis 13. Euroopa riikide autostumistaseme võrdlus 2007 aastal (Allikas: Euroopa Komisjoni energia ja transpordi direktoraat, 2007)

Tallinnas on tuhande elaniku kohta registreeritud 309 sõiduautot (Allikas: Maanteeamet, 2009). Seega on Tallinnas autostumise tase Eesti keskmisest ligikaudu veerandi võrra väiksem. Samuti on Tallinnas tuhande elaniku kohta oluliselt vähem registreeritud sõidukeid, kui Harjumaal. Harjumaal on registreeritud 439 sõidukit tuhande elaniku kohta (Allikas: Maanteeamet, 2009). Üheks Tallinna keskmisest väiksema autostumise põhjuseks on Tallinna elanike väiksem autovajadus. Inimesed liiguvad sageli jalgsi, jalgratta või ühistranspordiga, mistõttu puudub vajadus auto järele. Harjumaa elanike igapäevased liikumised on seevastu pikemad ja seetõttu on neil ka suurem vajadus auto omamise ja kasutamise järele. Siiski moondab autostumise statistikat võimalus inimestel kohustusliku liikluskindlustuse kulu kokkuhoiu eesmärgil registreerida enda elukoht ja sõiduki kasutuskohaks mõni teine piirkond, kuigi igapäevaselt liigeldakse Tallinnas või Harjumaal. Seega võib Tallinna ja Harjumaa autostumise tase olla mõnevõrra kõrgem.

1.5. Infrastruktuur

Tänavavõrk kujutab endast liikumiskoridore, mida mööda inimesed liikumisi sooritavad. Teedel on täita oluline koht inimeste harjumuste kujundamisel ja üldise rahulolu tagamisel. Linnaruumi ja elukeskkonna kvaliteedi hindamisel on teedevõrk elanike jaoks sageli väga olulise tähtsusega. Väga tihti tuuakse rahulolu hindamisel välja just rahulolu liikumisvõimalustega ning teede ja tänavate olukorraga. Enamasti ilmneb tähelepanu eelkõige seoses rahulolematusega nii teede halva olukorra kui korraldusega, mistõttu tekivad raskused sõidukiga liiklemisel. Sageli hindavad elanikud olukorra parandamise ainuõige lahendusena teede ja tänavate laiendamise vajadust, millele otsustajad ka kergekäeliselt järgi annavad. Samas tuleb silmas pidada erinevate otsuste mõju tervikuna. Infrastruktuuri eelisarendamine ja tänava kogupinna suurendamine soodustab eelkõige autokasutust. Järjepidev tee- ja parkimisala kasv toob kaasa maakasutuse hajumise ning suurendab vajalike liikumiste hulka. Teede ja tänavapinna suurendamine soodustab autoliiklust ja vähendab teiste transpordiliikide kasutatavust ja efektiivsust. Lisaks autoliikluse soodustamisele muudavad suured parklad ja laiad tänavad jalgsikäigu keeruliseks ning ebamugavaks (Litman, 2008). Samuti põhjustab suur osa infrastruktuuri arengust, mis on suunatud rahuldama suurenevat liikluskoormust täiendava keskkonna olukorra halvenemise (Iles, 2005). Autoliikluse suurenemine toob omakorda kaasa liiklusest tingitud probleemide kasvu. Seega ühelt poolt infrastruktuur mõjutab liikumisvajadust ja –harjumust, teisalt mõjutavad liikumisharjumused infrastruktuuri.

Infrastruktuuri olukord mõjutab oluliselt liikumisviisi valikut. On oluline, et transpordi infrastruktuuri korraldus arvestaks lisaks autoliiklusele ka ühistranspordi, jalakäijatega ja muu linnakeskkonnas toimuvate tegevustega. Samuti tuleb silmas pidada, et ühistransport mängib olulist rolli linna keskkonna kvaliteedi parandamisel, kuna väheneb vajadus kalliks teedehituseks, mis on vajalik, et rahuldada suur isiklike sõidukite kasutamise vajadust (Iles, 2005). Kasutajasõbralik ja ohutu kergliiklusteede võrgustik suurendab jalgsikäigu ning jalgrattaga sõitmise osakaalu. Oluline on inimese jaoks tunda ennast jalgsi käies või jalgrattaga sõites ohutult ning mugavalt. Vastupidisel juhul eelistab inimene kasutada ka lühikeste vahemaade läbimiseks sõidukit.

Enamgi veel mõjutab infrastruktuur motoriseeritud transporti. Mugavam autokasutusvõimalus toob kaasa autokasutuse kasvu. Eelkõige mõjutab sõidumugavust ühenduskiirus ja parkimisvõimalused nii kodus, töökohas kui ka teenindusasutuse juures. Paraku keskendub transpordi- ja sealhulgas infrastruktuuri planeerimine eelkõige autokasutuse mugavuse tõstmisele. Uute arendusprojektide ja infrastruktuuri kaasajastamise puhul lähtutakse planeerimise regulatsioonidest, mis keskendub ainult sõidukiga juurdepääsuvõimaluste tagamisele ning parkimisvõimaluste loomisele. Samas ühistranspordi, jalgsi või jalgrattaga liikumisvõimaluste tagamist regulatsioonidega ei määratleta. Seega toimub transpordiplaneerimine lähtuvalt planeerimist reguleerivatest standarditest eelkõige infrastruktuuri ja autokesksena. Tänapäevase tänavavõrgu planeerimisel lähtutav tänavate teenindustaseme hindamise praktika transpordisüsteemi kvaliteedi määramisel (vastandiks on indikaatorid, mis iseloomustavad maakasutuse kättesaadavust) ja suured parkimisnormatiivid suurendavad tahtmatult valglinnastumist ja autokasutusest sõltumist (Litman, 2008).

Liikumisviisi valiku mõjutamisele lisaks mõjutab infrastruktuur liikluskäitumist ja seeläbi ka liiklusohutust. Tänavate läbilaskevõimet ja sõidukiirust mõjutavad:

- sõidutee laius;
- tee vertikaal- ja horisontaalplaneering;
- tee geomeetria (nt. raadiused);
- teekatte tüüp ja olukord;
- sõiduradade laius, arv, eraldusriba või kanaliseerimise kasutamine;
- pikikalle (tõusud, langused);
- nägemiskaugus (piki- ja külgnähtavus);
- ristmike sagedus ja tüüp;
- teekeskkonna miljö.

Lisaks eelnevale mõjutavad liiklusvoolu käitumist liiklusmärgid, valgusfoorid, teekattemärgistus, liikluse reguleerimine, jalakäijad ja teised teekasutajad. Liiklusolukorda mõjutab tänava valgustus, ilm ja muu looduskeskkonna olukord (Taylor jt, 2000).

Tänavate olukord ja korraldus mõjutavad liiklemistingimusi ning seeläbi ka sõidukiiruseid. Kitsad ja tavapärast liiklemist piiravad lahendused suurendavad liiklejate ohutaju, mistõttu liigeldakse ettevaatlikumalt ning aeglasemalt. Seevastu laiad ja ilma füüsiliste piiranguteta tänavad suurendavad sõidukiiruseid ning muudavad liikluskäitumist. Suurtel kiirustel liigeldes suureneb tiheda liikluse olukorras õnnetusse sattumise risk ning liiklusõnnetuste tagajärjed on raskemad. Eelkõige mõjutab kiirus jalakäijate ning jalgratturitega juhtunud õnnetuste raskusastet. Õnnetuste hulk ja tagajärjed avaldavad mõju inimeste hinnangutele liiklemise turvalisuse kohta ning mõjutavad seeläbi omakorda liikumisviisi valikut. Sõiduki kasutamine loob inimesele turvalise tunde, mistõttu eelistatakse ohtliku liikluskeskkonna tõttu pigem sõidukit. Lisaks liikumisviisi valikule mõjutavad liiklusõnnetused ka liikumisvõimalusi ja liikumisele kuluvat aega. Liiklusõnnetused, eriti tiptunnil, toovad kaasa tõsisemaid liiklusprobleeme. Toimivate liiklusõnnetuste tõttu on tavapärane liiklusolukord raskendatud ning seetõttu kasvab inimestel liikumisele kuluv aeg.

Tänavavõrgu iseloom ja planeering avaldavad mõju elanike liikumisharjumustele. Mugavad liiklemisvõimalused sõidukitega toovad kaasa autoliikluse osakaalu suurenemise. Samas aitab kergliiklusele ja ühistranspordile paremate tingimuste loomine suurendada autole alternatiivsete liikumisvõimaluste osakaalu. Lähtudes erinevate veoliikide ruumikasutusest võrdväärse hulga reisijate veoks, tuleb linnaruumis keskenduda eelkõige suuremate veomahtude ja väiksema ruumivajadusega transpordiliikide arendamisele. Ühistranspordi ja kergliikluse keskses linnaruumis on tänavapinna järele väiksem vajadus ning infrastruktuur on teise iseloomuga kui autokeskses linnas. Autoliiklust eelisarendavas linnaruumis on seevastu suurem vajadus tänavapinna järele ning seega vajab autokeskne linn suuremaid investeeringuid infrastruktuuri. Autoliikluse piiramisega, vähendades autodele mõeldud tänavapinda ja parkimiskohti ning samaaegselt suurendades kergliikluse ja ühistranspordi kasutusvõimalusi, kujundatakse inimeste liikumisharjumusi linnale sobivas suunas. Arvestades Tallinna linna elanike suuremat ühistranspordi ja kergliikluse kasutamist võrreldes Harjumaa elanike liikumisharjumustega ning Tallinna lähialade autoliiklusest põhjustatud probleemidega, on oluline keskenduda esmalt Harjumaa elanike liiklemisvõimaluste

ja -harjumuste muutmisele. Sel viisil väheneb vajadus järjepidevalt laiendada tänavapinda ja rajada täiendavat infrastruktuuri.

Tallinna linna tänavate kogupikkus on 1 006 km (Allikas: Tallinna Kommunaalamet, 2010). Sõiduteede kogupind on 10 631 875 m². Iga registreeritud sõiduki kohta on Tallinnas 84,5 m² sõidutee pinda. Antud näitajaga oleme Euroopa arenenud linnadega samaväärsel tasemel (Jüssi, 2004). Arvestades Tallinna vähest autostumist võrreldes arenenud Euroopa linnadega, võib autoga liiklemise mugavust pidada Tallinnas tänasel päeval heaks.

Üheks liiklust mõjutavaks vahendiks on parkimispoliitika ja parkimise korraldus. Liiklussüsteemi suhtes on parkimispoliitika eesmärgiks linna tänavavõrgu läbilaskvuse suurendamine läbi parkimisvõimaluste piiramise. Parkimise piiramine vähendab liiklusummikuid ning seeläbi ka kasvavaid kulusid seoses liikluskoormuse kasvu tulemusena tekkiva investeeringuvajaduse vähenemisega (Johnston, 1995). Liiklejatel on parkimisvõimalused piiratud, mistõttu väheneb võimalus parkimiskoha leidmisel või muutub parkimine kalliks. Seetõttu on osa liiklejatest alternatiivide olemasolu korral valmis autoga liiklemisest loobuma ning kasutama alternatiivseid liikumisviise. Tänaväärse parkimise tõhusam maksustamine teeb linnas reisimise kallimaks kuid efektiivsemaks, kuna liiklusummikute suurused vähenevad ja parkimiskoha leidmine muutub lihtsamaks (Roth, 2004). Kuna kõrge parkimistasu tõttu loobub osa liiklejatest autoga liikumisest, on liiklusesse järele jäänud liiklejatel võimalus kergemini parkimiskohta leida. Liiklejate käitumine parkimise reguleerimisele või maksustamisele võib olla erinev. Parkimise maksustamine võib vähendada sõidukite omamist või liiklejate poolt sooritatud reiside arvu. Sõidukijuhid võivad muuta reiside sihtkohti või väheneb parkimise kestvus (Mardsen, 2006).

Avalikud parklad moodustavad sõiduteede kogupinnast 1 423 537 m². Seega jääb parklate alla kogu sõiduteede üldpinnast ligikaudu 13,4%. Iga Tallinnas registreeritud auto kohta on 13,4 m² parklapinda. Lisaks avalikele parklatele ja tasulistele eraparklatele moodustavad Tallinnas suure osa hoovialad, kus isegi tasulise parkimisala piires on parkimine tasuta. Parkimiskohtade arv hoovides ületab tänaväärsete parkimiskohtade üldarvu kolm korda (Jurkevits, 2009). Seega ei mõjuta praegusel hetkel parkimiskorraldus ning parkimiskohtade jaotus kesklinna piirkonnas, kus liiklusprobleemid on tuntavamad, liikumisviisi valikut. Tänapäev Tallinna parkimispoliitika ei toeta liiklejate modaalselt ühistranspordi kasuks, ei vähenda sõidukite kasutust, ei ohjelda liiklusvoogusid Tallinna keskkonnas, vaid tekitab varjatud maakasutusmustreid. Käesolev parkimispoliitika ei muuda Tallinna transporditurgu efektiivsemaks, kuna see ei toeta erinevaid liikumisviise, ei taga majandusliku neutraalsust transiitliikluse kontekstis ning ei maksusta parkimisega seotud liiklejate piirkulusid seoses tänavaväliste parkimiskohtade ülekaaluka pakkumisega. Selliste suundumuste jätkamine vähendab edaspidi transpordikasutajate valikuvõimalusi, ühistranspordi kasutajate arvu ja toetab Tallinna linnastu edasist valginnastumist ebaratsionaalse ning kuluka arengutsenaariumi järgi (Jurkevits, 2009).

1.6. Liikluse olukord

Liikluse olukord iseloomustab liikumisvõimaluste vastavust liikumisvajadusele. Liikumine tekib mingi konkreetse vajaduse tulemusena ning sooritatakse olemasoleval tänavavõrgul. Liikluse olukord sõltub seega liikumisvajadusest ja –harjumustest ning infrastruktuuri vastavusest liikumisvajadusele. Liikumisvajaduse suurenemine toob kaasa suurema liiklejate hulga ning seeläbi ka suurema nõudluse infrastruktuuri läbilaskvuse järele. Tänavavõrgu läbilaskvuse ammendumisest tekivad liiklusprobleemid ning liikluse olukord halveneb. Seega mõjutavad liikumisvajadused ja –harjumused liikluse olukorda.

Samas mõjutab liikluse olukord ka liikumisharjumusi. Piiratud või ebarahuldavate liikumisvõimaluste korral otsib inimene alternatiivseid liikumisviise, mis võimaldab tal parimal võimalikul viisil vajalikke liikumisi sooritada. Liikluse kasv toob kaasa liikluse olukorra halvenemise ja liiklusega seonduvate probleemide tekkimise ning süvenemise. Ühistransport jagab tänasel hetkel suurel määral sõidukiliiklusega sama tänavapinda, mistõttu liiklusolukorra halvenemine mõjutab samaväärselt nii ühistranspordi kui ka sõidukiliikluse kasutusmugavust. Seega halveneb liikluskoormuse kasvades ja liiklusprobleemide tekkides lisaks sõidukiliiklusele ka ühistranspordi kvaliteet. Eelkõige kannatab liiklusprobleemide süvenedes ühistranspordi kasutaja, sest ühistransport ei võimalda pakkuda võrdväärset mugavust ja privaatsust sõiduki kasutamisega. Liikluses ja ühistranspordis veedetava aja kasv suurendab inimeste rahulolematust ning soovi tõsta liikumise mugavust. Sel põhjusel loobub osa ühistranspordikasutajatest ühistranspordiga liiklemisest sõiduki kasuks, mistõttu suureneb veelgi autoliikluse hulk. Liikluskoormuse kasv halvendab omakorda liiklusolukorda ja seeläbi ka ühistranspordi kvaliteeti. Seega suureneb liiklusolukorra halvenedes inimeste eelistus kasutada isiklikku sõidukit.

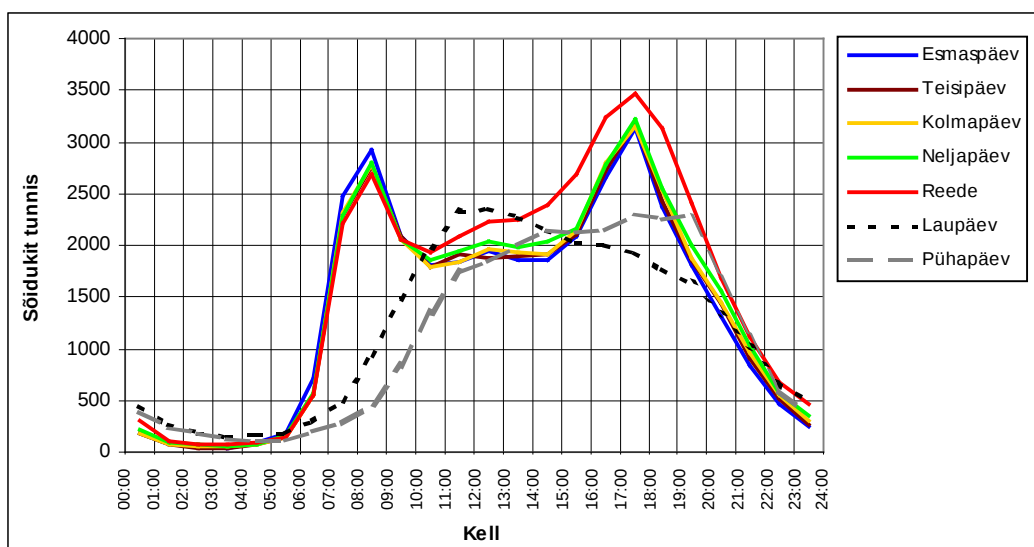
Liikluse olukord on seega mõjutatud liikumisharjumustest, kuid samas mõjutab ka ise liikumisharjumusi. Sel põhjusel iseloomustab liikluse olukord transpordisüsteemi olukorda ja planeerimistegevuse edukust. Olukorras, kus toimub järjepidev liiklusolukorra halvenemine ja liikluskoormuse kasv, on planeerimistegevus toonud kaasa probleemide tekke ja süvenemise. Liikluse kasv on toonud kaasa liikumisele kuluva maksumuse kasvu nii üksikisikule kui ühiskonnale tervikuna. Sel põhjusel on vajalik analüüsida liikluse olukorda koos tema tekkepõhjuste ja tagajärgedega.

Liiklusprobleemide tekkimisel omab kõige kaalukamat mõju liikluse kasv. Liikluse kasvu mõjutavad neli peamist faktorit (Papacostas, Prevedoursos, 2005):

1. rahvaarvu kasv;
2. maakasutus (näiteks: elukohtade, töökohtade, kaubanduse ja meelelahutuskohdade ruumiline paiknemine);
3. transpordipoliitika;
4. liikumisharjumused.

Eelkõige tekivad liiklusprobleemid liikluse tipp-perioodidel piirkondades, kus on liikvel kõige enam sõidukeid. Liikluse kasv avaldab seeläbi kõige enam mõju just tipp-perioodi liiklusele. Samas päeval ajal madalama liikluskoormusega perioodil suuri probleeme ei esine. Liikumisintensiivsus muutub ööpäeva lõikes suures ulatuses. Selgelt eristub päeval kaks tipp-perioodi – hommikune ja õhtune tipptund (Joonis 14). Hommikul kasvab liiklusintensiivsus kiirelt alates kella seitsmest ning kõige suurem

liikluskooormus on kell kaheksa. Seejärel liikluskooormus väheneb. Hommikust tipptundi iseloomustab eelkõige kooli ja tööga seotud liikumine. Teine suurema liikluskooormusega periood on õhtu. Liikluskooormuse kasv algab õhtul kella neljast ning saavutab tipu kella viie ja kuue vahel. Õhtune tipp-periood kestab võrreldes hommikuga kauem ning tipphetkel on liikluses rohkem sõidukeid. Õhtused liikumised on suurel määral seotud töö, teenindusasutuste ja koduga. Arvestades õhtuse tipp-perioodi suuremat kestvust ning tipphetke suuremat liikluskooormust võib hinnata, et õhtusel tipptunnil teostavad inimesed võrreldes hommikuse perioodiga rohkem reise, mistõttu on õhtul liikluskooormus suurem ning liiklusprobleemid ulatuslikumad. Päevasel perioodil kella üheksast neljani püsib liikluskooormus valdavalt ühtlasel tasemel.

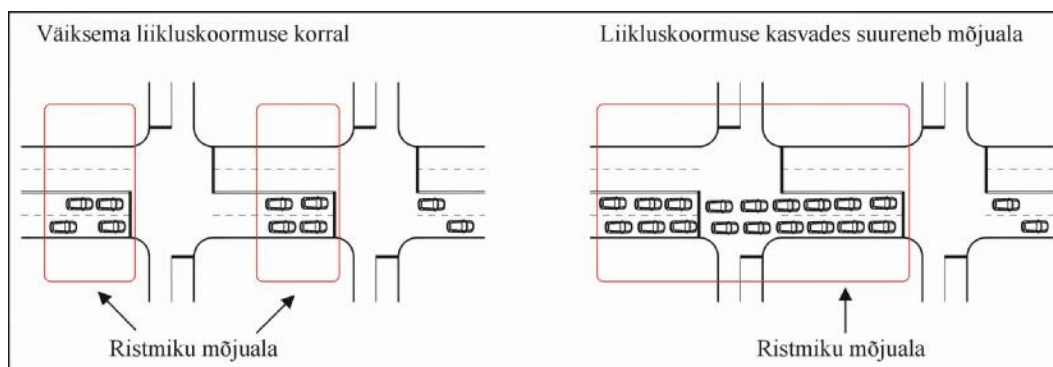


Joonis 14. Liikluskooormuse jagunemine päeva lõikes Tallinnas Pärnu mnt.¹
Pääskülas (Allikas: Teede Tehnokeskus AS, 2009)

Tööpäevadest eristub teistest olulisel määral reede. Reede hommikuti on liikluskooormus tööpäevadel hommikul perioodil kõige väiksem. Samas algab õhtune tipp-periood reedel varem, kestab kauem ning reedeti sõidab tipptunnil võrreldes teiste tööpäevadega oluliselt rohkem sõidukeid. Seega on reede õhtusel tipptunnil liiklus kõige intensiivsem ja liikumisele kulub tavapärasest enam aega. Liiklejad sooritavad võrreldes teiste nädalapäevadega õhtusel tipptunnil rohkem reise.

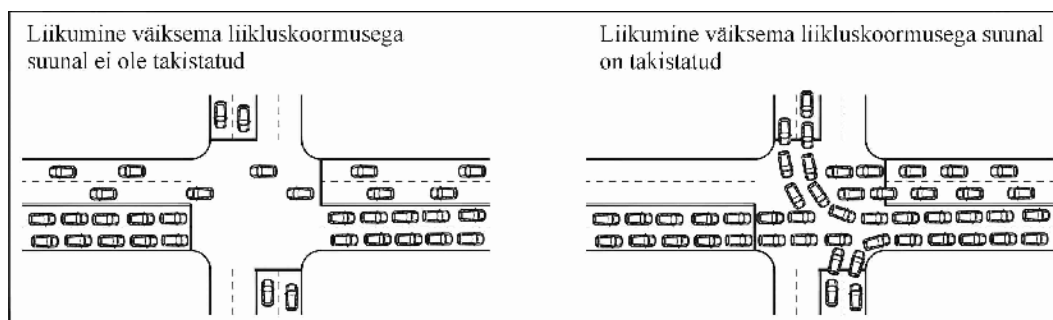
Tipptunniliiklus toob välja täiendava liikumisvajaduse, mis ei toimu muul päeval ajahetkel. Kuid tipptunni liikumisvajaduse iseloomu tõttu, mida ei ole võimalik lihtsate vahenditega reguleerida, on vaja teha suuri investeeringuid, et tagada tänavavõrgu või ühistranspordi teeninduse mahud tipptunni liikumisvajaduse rahuldamiseks, kuid mida ei kasutata piisavalt ülejäänud osal päevast (Kutz, 2004). Tänavavõrgu läbilaskevõime ammendub, mille tulemusena tekivad liiklustakistused. Enamasti tekivad liiklustakistused ristmikel, kus saavad kokku erisuunalised liiklusvood ja on vajadus voogusid reguleerida. See toob paratamatult kaasa seismise. Ülekoormatud ristmike puhul ooteaeg ja –järjekord kasvab, mistõttu ei ole võimalik ühe fooritsükli jooksul ristmikku ületada. Mitme ooteaja vahel toimub madalal kiirusel liikumine. Ooteagade ja aeglase sõidu tulemusena langeb liikumiskiirus olulisel määral. Sageli ulatub ühe ristmiku ootejärjekord järgmise ristmikuni või üle

selle ning seega on probleemse ristmiku mõjuala on laiaulatuslikum konkreetse ristmiku piirkonnast (Joonis 15).



Joonis 15. Ristmiku mõjuala kasvamine liikluskoormuse kasvades

Liiklus on perioodile iseloomulikult kindla suunaga. Hommikul perioodil liigutakse valdavalt kesklinna suunas ja õhtul suunaga kesklinnast välja. Seetõttu on liiklusprobleemid enamasti just vastavalt perioodile ka kindlatel suundadel. Samas mõjutab ristmike ülekoormus sageli ka vastassuunalist väiksema koormusega liiklusvoogu. Põhisuunal liiklevad sõidukid blokeerivad ristmikel teiste suundade liikluse, mistõttu on takistatud liikumine igal suunal (Joonis 16). Selle tulemusena väheneb keskmine sõidukiirus ka neil suundadel, kus liikluskoormus on piisav tänavalaabilaskevõime kohta.



Joonis 16. Ristmiku ülekoormusest põhjustatud liiklustakistus väikese koormusega suunal.

Liiklusprobleemid ilmnevad eelkõige liikumisvõimaluse halvenemise ja liiklusummikute tekke näol. Ummikute põhjused jagunevad üldistades kaheks (Cambridge Systematics Inc., 2004):

1. liiga palju liiklust tänavavõrgu läbilaskevõime kohta;
2. liiklust mõjutavad intsidendid. Nendeks intsidentideks on näiteks avariid, sõidukite rikked, teetööd ja muud liiklust takistavad tegevused tänaval, halb ilm, erinevad üritused ja halvasti korraldatud valgusfoorid.

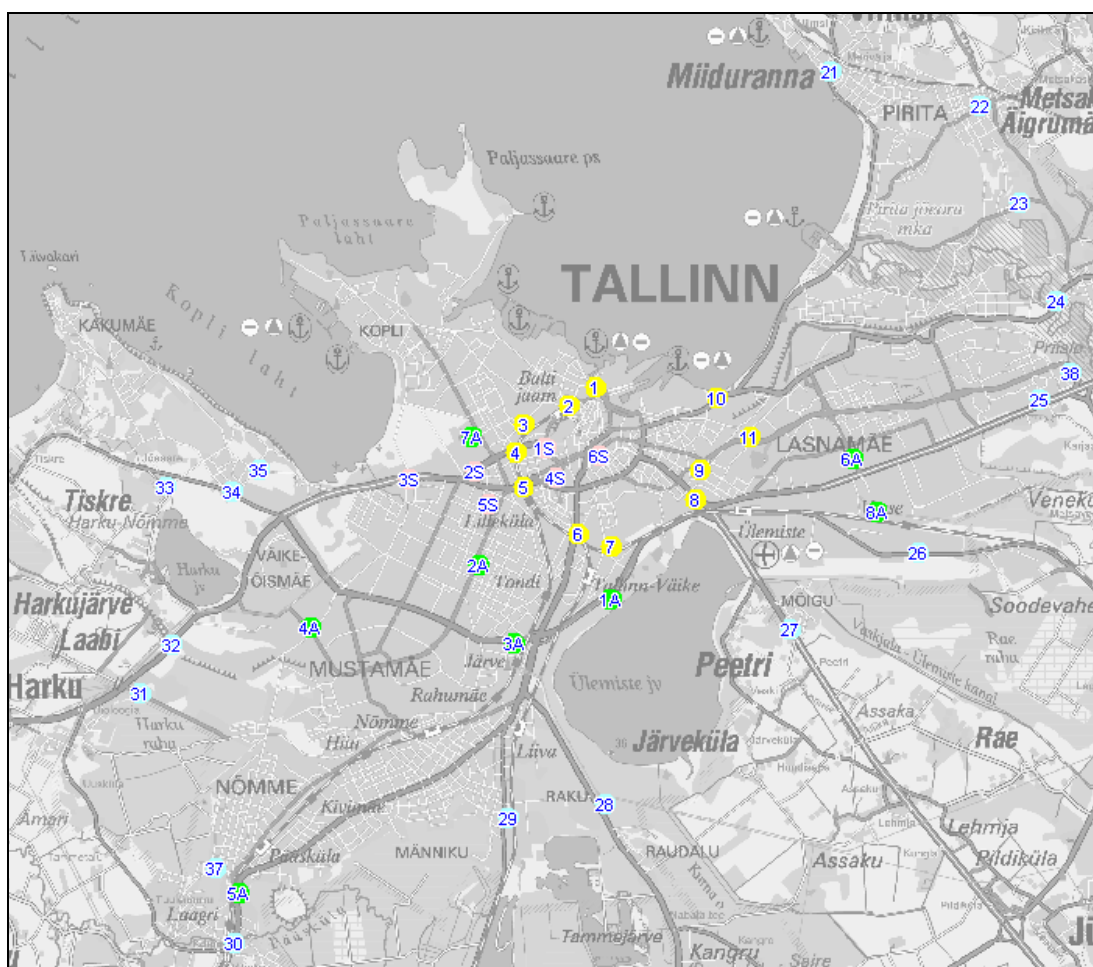
Liiklusummikud toovad endaga kaasa täiendava kulu, ajakulu liiklemisel ja energia raiskamise (Rodrigue jt, 2006). Liiga tihe liiklus (liiga väiksel teeruumil liiga palju sõidukeid) põhjustab liikluskirguse languse. Lisaks ajakaotusele põhjustab see ummikuid, saastamist ja stressi inimesele. Seega on ummikud kompleksprobleem (Villemi, 1996). Ummikud toovad kaasa liikumise kulu kasvu. Ummikute kulu sisaldab mitmeid erinevaid komponente. Lisaks täiendavale ajale liikluses kulub rohkem kütust, õhukvaliteet halveneb ja suureneb inimeste stress (Fricker, Whitford,

2004). Inimeste hinnanguid mõjutab see-eest enam just ajakulu muutus. Aja väärtus kasvab sissetuleku kasvades (Villemi, 2003). Mida suuremaks muutub inimeste majanduslik heaolu, seda vähem soovitakse kulutada aega liikumisele, mistõttu kasvab ühiskondliku jõukuse suurenedes eelkõige just surve infrastruktuuri arendamisele, lootes sel viisil parandada liiklemistingimusi ja vähendada ajakulu liiklemisele.

2. ANDMED JA METOODIKA

2.1. Kasutatud andmestik

Käesoleva magistritöö valmimisel kasutatud andmestik pärineb kahest allikast. Liikluskooormust iseloomustav andmestik on kogutud Tallinna Tehnikaülikooli Teedeinstituudi poolt. Tallinna Tehnikaülikooli Teedeinstituut viib iga-aastaselt Tallinnas läbi liiklusloenduse, mille eesmärk on määratleda liiklejate hulk Tallinnas. Liiklust loendatakse igal aastal sügisel perioodil (oktoober kuni november) 42's loenduspunktis (Joonis 17). Loendused viiakse läbi sügisel, sest siis on liikluskooormus võrreldes teiste aastaaegadega kõige rohkem liiklust. Kuna liiklusprobleemid süvenevad liikluskooormuse kasvades, võimaldab maksimaalse liikluskooormuse määramine analüüsida liiklusprobleemide ulatust kõige paremini. Suvel ja talvel sõidetakse seevastu võrreldes sügisperioodiga vähem ja liiklusprobleemide tegelikku ulatust hinnata ei ole võimalik. Kuna terviklik kogu Tallinna haaravat loendust teistel aastaaegadel ei teostata, puudub võimalus sesoonsuse mõju analüüsida.



Joonis 17. Tallinna Tehnikaülikooli Teedeinstituudi poolt läbiviidava liiklusloenduse loenduspunktid (Allikas: Tallinna Tehnikaülikooli Teedeinstituut)

Igas loenduspunktis loendatakse sõidukeid ühel tööpäeval kokku kaheksa tundi:

1. periood – 7:00-10:00;
2. periood – 12:00-14:00;
3. periood – 15:00-18:00.

Loenduse käigus loendati kõik loenduspunkti läbivad sõidukid kõikide võimalike manöövrите kaupa.

Lisaks liiklusloenduse andmetele kasutati antud töös Stratum OÜ poolt valminud ja iga-aastaselt Tallinna Tehnikaülikooli poolt teostatud loenduse andmete alusel uuendatavat transpordimudelit. Transpordimudel kujutab endast mehhanismi, mille ülesandeks on hinnata transpordivõrgu reageerimist liikumistele sellel võrgul, kusjuures liikumiste jaotuse ja muud iseloomulikud faktorid määravad modelleeritava piirkonna elanikkonna, töökohtade jagunemise ning maakasutuse karakteristikud. Mudeli tüüpiliseks resultaadiks on liiklejate (reisijate, sõidukite jne.) arv modelleeritava transpordivõrgu igal elemendil (Antov, 1998). Modelleerimise tarkvarana kasutati Cube Base / TRIPS32 paketti.

Sõidukiiruste ja ajakulu analüüsimisel kasutati liikluskiiruste monitooringu andmeid.

Autor osales liiklusloenduse ja liikluskiiruste monitooringu läbiviimise ning saadud andmestiku töötlemise protsessis.

2.2. Liikluskiiruste monitooringu läbiviimine

Liikumispõhjuste ja -harjumuste mõju ulatuse hindamiseks viidi aastatel 2003-2009 läbi liikluskiiruste monitooring. Uuringut on teostatud iga-aastaselt lähtuvalt Maanteeameti tellimusel 2003. aastal Stratum OÜ poolt valminud metoodikast (Stratum OÜ 2003). Lähtuvalt koostatud metoodikast kasutati uuringu läbiviimisel GPS seadmega varustatud sõidukit, mis sõitis nii hommikul kui ka õhtusel tipptunnil Tallinna linnas üheteistkümnel kindlaksmääratud marsruudil (vt. Lisa 1. Liiklusmonitooringu marsruudid koos alg- ja lõpp-punktidega):

1. Marsruut (suund 1-7) Haabersti - Kesklinn – Pirita:
 - Rannamõisa tee (algus Tiskre oja lõikes) - Paldiski mnt - Toompuiestee - Rannamäe tee - Põhja väil - Ahtri - Tuukri - Petrooleumi - Narva mnt - Pirita tee (lõpp Randvere tee ristlõikes).
2. Marsruut (suund 7-1) Pirita - Kesklinn – Haabersti:
 - Pirita tee (algus Randvere tee ristlõikes) - Narva mnt - Petrooleumi - Tuukri - Ahtri - Mere - Põhja pst - Rannamäe tee - Toompuiestee - Tehnika - Rohu - Telliskivi - Paldiski mnt - Rannamõisa tee (lõpp Tiskre oja lõikes).
3. Marsruut (suund 2-5) Harku - Mustamäe – Lasnamäe:
 - Paldiski mnt (algus Tähetorni tn ristlõikes) - Ehitajate tee - Tammsaare tee - Järvevana tee - Tartu mnt - Peterburi tee (lõpp Pirita jõe ristlõikes).
4. Marsruut (suund 5-2) Lasnamäe - Mustamäe – Harku:
 - Peterburi tee (algus Pirita jõe ristlõikes) - Tartu mnt - Järvevana - Tammsaare tee - Ehitajate tee - Paldiski mnt (lõpp Tähetorni tn ristlõikes).
5. Marsruut (suund 3-8) Laagri - Pääsküla - Mustamäe - Kristiine – Kopli:
 - Pärnu mnt (algus Veskitammi tn ehk Laagri sissesõidu ristlõikes) - Kadaka pst - Kadaka tee - Mustamäe tee - Paldiski mnt - Sõle (lõpp Kopli tn ristlõikes).
6. Marsruut (suund 8-3) Kopli - Kristiine - Mustamäe - Pääsküla – Laagri:
 - Sõle (algus Kopli tn ristlõikes) - Paldiski mnt - Mustamäe tee - Kadaka tee - Kadaka pst - Pärnu mnt (lõpp Veskitammi tn ehk Laagri sissesõidu ristlõikes).

7. Marsruut (suund 3-3), Laagri - Nõmme - Järve - Kesklinn - Kristiine - Mustamäe - Nõmme – Laagri:
 - Pärnu mnt (algus Veskitammi tn ehk Laagri sissesõidu ristlõikes) - Vabaduse pst - Männiku tee - Pärnu mnt - Liivalaia - Pronksi - Narva mnt - Pärnu mnt - Kaarli pst - Luise - Endla - Sõpruse pst - Ehitajate tee - Pärnu mnt (lõpp Veskitammi tn ehk Laagri sissesõidu ristlõikes).
8. Marsruut (suund 3R-3R) Laagri - Nõmme - Mustamäe - Kristiine - Kesklinn - Järve - Nõmme – Laagri:
 - Pärnu mnt (algus Veskitammi tn ehk Laagri sissesõidu ristlõikes) - Ehitajate tee - Sõpruse pst - Endla - Kaarli pst - Estonia pst - G. Otsa tn - Pärnu mnt - Narva mnt - Pronksi - Liivalaia - Pärnu mnt - Männiku tee - Vabaduse pst - Pärnu mnt (lõpp Veskitammi tn ehk Laagri sissesõidu ristlõikes)
9. Marsruut (suund 2-6) Haabersti - Kesklinn – Lasnamäe:
 - Paldiski mnt (algus Haabersti ringil) - Endla - Suur-Ameerika - Liivalaia - Juhkentali - Odra - K. Türnpu - Laagna tee - Mustakivi tee - Narva mnt (lõpp Pirita jõe ristlõikes).
10. Marsruut (suund 6-2) Lasnamäe - Kesklinn – Haabersti:
 - Narva mnt (lõpp Pirita jõe ristlõikes) - Mustakivi tee - Laagna tee - K. Türnpu - Odra - Juhkentali - Liivalaia - Suur-Ameerika - Endla - Paldiski mnt (lõpp Haabersti ringil).
11. Marsruut (suund 4-4) Mõigu - Kesklinn – Mõigu:
 - Tartu mnt (algus linnapiiril) - Rävala - Tartu mnt (lõpp linnapiiril).

Marsruudid on määratletud eesmärgiga katta kõik Tallinna linnas asuvad liikluse mõistes olulised tänavad ja ristmikud, mida kasutab enamik Tallinnas liiklejatest. Liikluskiiruste monitooringu läbiviimiseks valitud marsruudid lähtuvad peamistest liikumisteedest arvestades elu- ja töökohtade paiknemist ning liiklemisteid. Mõningate marsruutide puhul on kavandatud teadlikult kattuvus, mis aitab kontrollida kogutavate andmete täpsust.

Liiklusmonitooringud viidi läbi sügisesel perioodil oktoobrist kuni novembrini. Uuring on kavandatud samale ajale Tallinna Tehnikaülikooli Teedeinstituudi poolt läbiviidava liiklusloendusega, et oleks võimalik saadud andmeid kasutada võrdlevas analüüsis.

Koolivaheajal liiklusolukord muutub, mistõttu oktoobri lõpus oleva koolivaheaja perioodiks uuringud katkestati. Uuringud viidi läbi tööpäevadel väljaarvatud esmaspäeva hommikul ja reede õhtusel tipptunnil, kui liiklusolukord erineb tavapärasest.

Iga marsruut läbiti nii hommikul kui õhtul ühel korral. Hommikusel tipptunnil alustati sõitu marsruudi algpunktis kell 8:00 ja õhtusel tipptunnil kell 17:00. Igal aastal läbitakse nii hommikul kui õhtul kokku ligikaudu 220 kilomeetri pikkune distants. Kuna marsruudi ühekordsel läbimisel omavad juhuslikud liiklust häirivad olukorrad kogutava andmestiku täpsusele suurt mõju, mis võivad andmestiku õigsust rikkuda, on uuringu läbiviimisel oluline hinnata uuringu läbiviimise hetkel liiklusolukorra vastavust tavapärasele liiklussituatsioonil. Sel põhjusel viisid uuringu läbi kogenud juhid, kes tunnevad liiklusolukorda ja oskavad hinnata võimalikke hälbmeid liiklusolukorras. Igasuguste tavapärasest erineva liiklussituatsiooni korral katkestas

uuringu läbiviija koheselt uuringu sõidetaval marsruudil ja kordas sõitu samal marsruudil mõnel järgneval päeval kogu marsruudi ulatuses. Uuringus osalenud juht jälgis uuringu käigus liiklusvoogu ja sõitis liiklusvooga samal kiirusel isegi juhul, kui liiklusvoog ületab lubatud sõidukiirust. Uuringu käigus hoiduti üldisest liiklusvoost aeglasemalt või kiiremini sõitvate sõidukite järgimisest. Marsruudid läbitakse ühel korral kuna nende mitmekordne läbimine tavalises liiklusolukorras ei suurenda andmestiku täpsust, sest liiklusolukord ja liiklemistingimused on samalaadses situatsioonis samaväärsed.

Uuringu teostamise käigus salvestas GPS seade iga sekundi järel sõiduki asukoha, kellaaja ja hetkkiiruse. Saadud andmed muudeti arvutile kasutatavaks ning töödeldi, kasutati analüüsiks ja loodi graafikud ning joonised kasutades Microsoft Excel, CorelDRAW ja MapInfo programme.

2.3. Andmete analüüs

Liikluskoormuse määramisel kasutati 22-e loenduspunkti andmeid (Tabel 2. Analüüsimisel kasutatud loenduspunktide andmed). Kasutatud loenduspunktide valiku kriteeriumiteks oli eesmärk vaadelda Tallinna piire ületava liikluse ja kesklinna piire ületava liikluse maht. Tallinna piire ületav liiklus iseloomustab Tallinna ja tema tagamaa seost ning piiriülese liikluse hulk võimaldab analüüsida, kui suur on mittetallinlaste liikluse osakaal Tallinna liikluses. Kesklinna piirkonna liikluse eristamine tuleneb vajadusest määratlada kesklinna liiklusolukorra muutust. Tallinna kesklinnas on liiklusprobleemid kõige teravamad. Samuti annab kesklinna piiri loendustulemused võimaluse määratlada Tallinna ääreosadest kesklinna suunduva liikluse mahu ja seeläbi ka mõju liiklemistingimustele.

Tabel 2. Analüüsimisel kasutatud loenduspunktide andmed

Tallinna kesklinna piiril		Tallinna piiril paiknevad	
Nr.	paiknevad loenduspunktid	Nr.	loenduspunktid
1	Põhja pst.	21	Ranna tee
2	Suurtüki t.	23	Kloostrimetsa tee
4	Paldiski mnt.	24	Narva mnt.
5	Endla	25	Peterburi tee
6	Pärnu mnt.	26	Suur-Sõjamäe tee
7	Veerenni	27	Tartu mnt.
8	Tartu mnt.	28	Viljandi mnt.
9	Lasnamäe	29	Männiku tee
10	Narva mnt.	30	Pärnu mnt.
11	Laagna tee	31	Tähetorni
		32	Paldiski mnt.
		33	Rannamõisa tee

Töös kasutati 2000-2009. aasta loendusandmeid. Andmed töödeldi ja nende põhjal loodi graafikud kasutades Microsoft Exceli tarkvara. Andmeanalüüsi käigus vaadeldi liikluskoormuseid eraldi hommikul ja õhtusel tipptunnil ning liikumise suundade lõikes. Sel viisil loodi aastate lõikes ülevaade, kui palju liikus sõidukeid Tallinnasse ja Tallinnast välja hommikul ning õhtusel tipptunnil ning kui suur on Tallinna kesklinna suunduvate ja sealt lahkuvate sõidukite kogus hommikul ja õhtul.

Liiklusmonitooringu andmeid analüüsiti ja võrreldi liikumise koha järgi (Tallinnas tervikuna, äärelinnas ja kesklinnas), liikumise aja järgi (hommikul ja õhtul) ning liikumise suuna järgi (suund Tallinna kesklinna ja kesklinnast välja). Analüüs tehti iga aasta kohta eraldi. Kesklinna alana vaadeldakse praegust kesklinna tasulise parkimisalana määratletud piirkonda (Joonis 18).



Joonis 18. Liiklusmonitooringu analüüsil vaadeldud kesklinna ala ulatus

Lisaks sõidukiiruste ja ajakulu üldandmetele vaadeldakse analüüsi käigus erinevate liikumiskiiruste osatähtsust jaotades liiklemiskiirused kümnesse ajavahemikku:

1. 0-1 km/h;
2. 2-5 km/h;
3. 6-10 km/h;
4. 11-20 km/h;
5. 21-30 km/h;
6. 31-40 km/h;
7. 41-50 km/h;
8. 51-60 km/h;
9. 61-70 km/h;
10. 71-... km/h.

Antud jaotus annab võimaluse hinnata, kui kiirelt enamasti sõidetakse ja kui suur on sõidu- ja seisuaja osatähtsus liiklemisel. Seisuaeg mõjutab olulisel määral liikluses kuluvat aega ning keskmist liiklemiskiirust. Lisaks analüüsitakse sõidukiiruste muutust ning kiirenduse, ühtlase sõiduaja ja aeglustuse osatähtsust liiklemisel. Kiirenduse ja aeglustusena vaadeldakse olukorda, kus sõidukiirus muutub ühe sekundi jooksul kaks või enam kilomeetrit tunnis. Sõidukiiruste muutust analüüsiti eraldi Tallinna äärelinna ja kesklinna liikluse puhul.

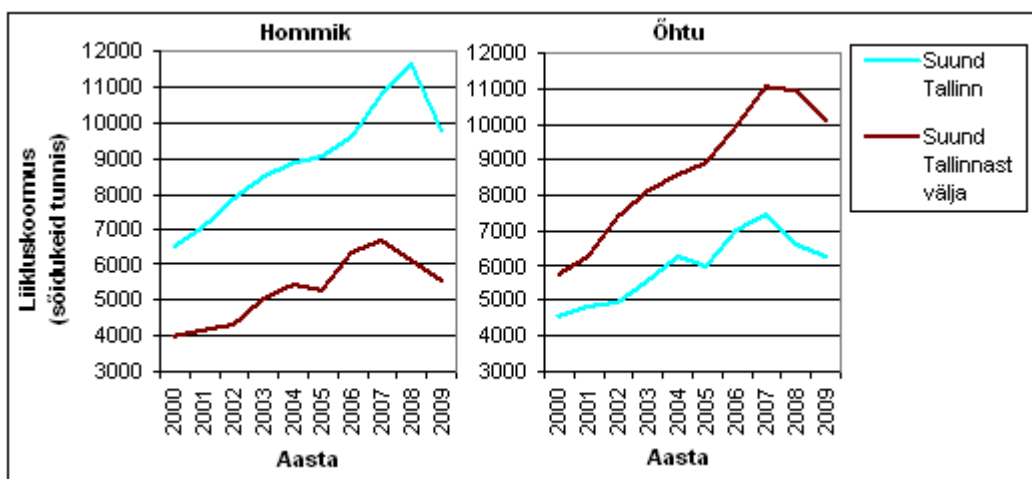
3. TULEMUSED

3.1. Tallinna liiklusolukorra muutumine

Tallinna liikluskoormused on järjepidevalt kasvanud. Liikluskoormuse kasv iseloomustab Tallinna ja selle tagamaa transpordi arengut eelkõige autokesksena. Liikluskoormuse kasv tuleneb valdavalt valglinnastumise tulemusena suurenenud liikumisvajadusest. Suurim liikluse kasv on möödunud kümne aasta jooksul toimunud Tallinna linna piiril. Tallinna piiriületav liiklus kasvas aastatel 1998 – 2008 ligikaudu kaks korda (Allikas: Tallinna Tehnikaülikool). 2009. aastal toimus Tallinnas liikluskoormuse vähenemine. Praegusel hetkel puudub piisav teave liiklemise vähenemise põhjuste kohta. Kuid arvestades töö ja kodu vaheliste liikumiste suurt osakaalu liikumiste koguhulgast, võib üheks olulisimaks liikluskoormuse vähenemise põhjuseks olla majandusprobleemidega kaasnenud tööpuuduse suurenemine. Suurenenud tööpuuduse tõttu väheneb tööga seotud liikumiste osakaal. Eelkõige avaldub olukorra muutus tiptunnil, kui enamik liikumistest on seotud töö ja koduvaheliste liikumistega. Samuti kaalutletakse leibkonna majandusliku kitsikuse olukorras nähtavasti senisest märksa enam erinevate liikumiste vajaduses ning optimeeritakse liikumiste viisid ja eesmärgid. Üha sagedamini kombineeritakse erinevad leibkonnaliikmete liikumised, mis annab võimaluse ühe sõidukiga sooritada kõik vajalikud liikumised. Seeläbi suureneb keskmine autode täituvus ja väheneb liikluskoormus.

Perioodist sõltuvalt toimub valdav liiklemine erineval suunal. Hommikusel tiptunnil liigeldakse valdavalt suunaga Tallinnasse ja õhtusel tiptunnil suunaga Tallinnast välja (Joonis 19). 2008. aastal suundus hommikusel tiptunnil Tallinnasse kõikidest suundadest kokku ligikaudu 11 600 sõidukit. Arvestades ühe sõiduki keskmiseks täituvuseks 1,4 inimest ilmneb, et hommikusel tiptunnil suundub autodega Tallinnasse ligikaudu 16 240 inimest. 2009. aastal vähenes hommikusel tiptunnil Tallinna suunduvate sõidukite arv võrreldes eelneva aastaga ligikaudu 15%, mistõttu suundus hommikusel Tallinna ligikaudu 9 780 sõidukit ja hinnanguliselt 13 700 autoga reisijat. Tallinnast lahkus 2009. aasta hommikusel tiptunnil ligikaudu 5 560 sõidukit, mis on pea 10% vähem kui eelneval aastal. Hommikusel tiptunnil suundus Tallinnast välja seega hinnanguliselt 7 780 autoga reisijat. Seega saabus 2009. aasta hommikusel tiptunnil Tallinnasse pea kaks korda rohkem sõidukeid ja inimesi, kui Tallinnast lahkus. Samas vähenes enam just Tallinna suunaline liiklus.

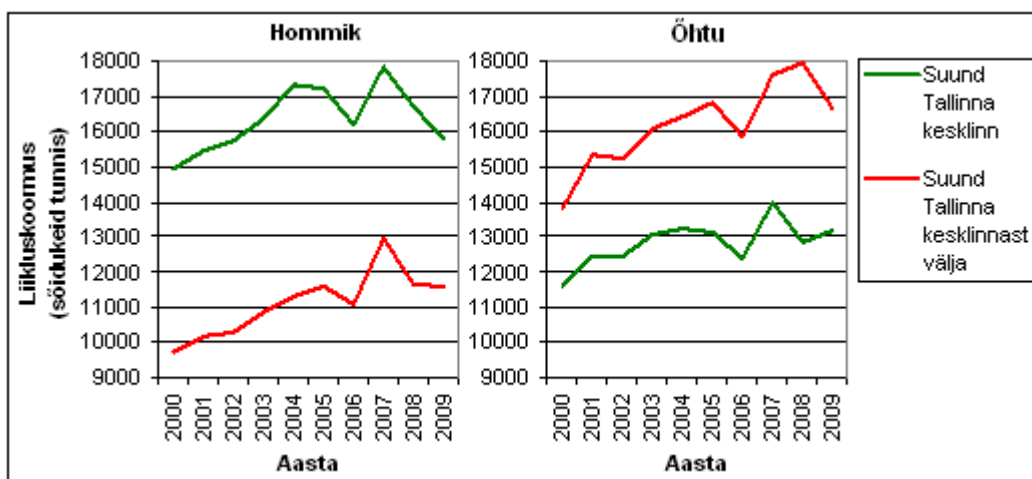
Õhtusel tiptunnil on valdav liikumissuund Tallinnast välja. 2009. aastal õhtusel tiptunnil liikus suunaga Tallinnast välja ligikaudu 10 070 sõidukit, mis on ligikaudu 8% vähem võrreldes eelneva aastaga. Samas suundus Tallinnasse 6 240 sõidukit, mis on 4,5% vähem kui aasta varem.



Joonis 19. Liikluskooormus Tallinna linna piiril hommikusel tiptunnil (kell 8:00–9:00) ja õhtusel tiptunnil (kell 17:00–18:00) (Allikas: Tallinna Tehnikaülikool)

Liikluskooormuste kasv Tallinna piiril näitab otseselt Tallinna ja tema tagamaa järjest suurenevat seost ning igapäevase pendelrände osakaalu kasvamist. Tallinna tagamaal elavad inimesed käivad igapäevaselt Tallinnas tööl ja haridusasutustes koormates sellega Tallinna infrastruktuuri. Tallinna valglinnastumisest ja tema tagamaa rahvastiku kasvust tingitud liikluskooormuse kasv tekitab liiklusprobleeme eelkõige Tallinna linna sõlmpunktides. Seetõttu võib väita, et Tallinna transpordisüsteemi suurimad probleemid on suurel määral põhjustatud valglinnastumisest ja tekivad Tallinna lähivaldade elanike tõttu. Siiski on majandusprobleemide tõttu Tallinna piireületav liikumine ja seeläbi ka Tallinna ning Tallinna tagamaa seotus mõnevõrra vähenenud.

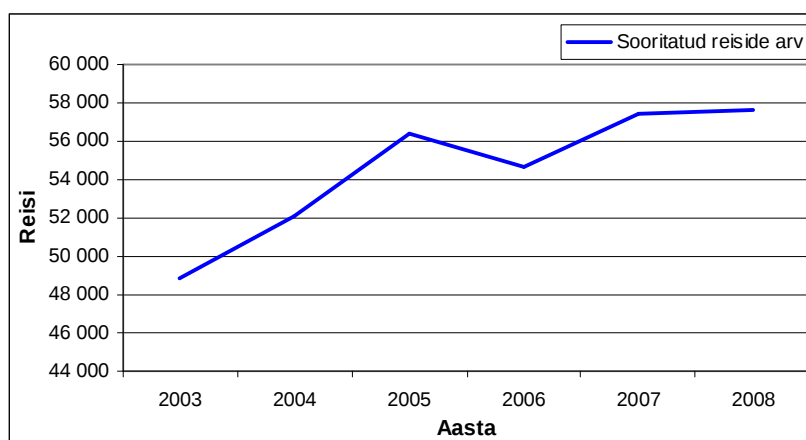
Kui Tallinna äärealadel kasvas liikluskooormus aastatel 1998–2008 ligikaudu kaks korda, siis Tallinna kesklinna piirkonnas on liikluskooormuse kasv olnud võrreldes linna äärealadega oluliselt väiksem. Tallinna kesklinna piirkonnas kasvas liiklus kümne aasta jooksul ligikaudu 20%. Seega on liikluskooormuse kasv olnud kesklinna piirkonnas viis korda väiksem kui Tallinna piireületava liikluse mahu kasv. 2009. aastal vähenes Tallinna kesklinnas liiklus ligikaudu 3%, mis on oluliselt väiksem langus kui samal perioodil äärelinnas. Liiklusmahud erinevad õhtusel ja hommikusel tiptunnil ning on vastavalt perioodile iseloomuliku liikumissuunaga. Hommikust tiptundi iseloomustab arvukam liikumine kesklinna suunas ja õhtusel tiptunnil toimub intensiivsem liikumine suunaga kesklinnast välja (Joonis 20). 2009. aastal liikus hommikusel tiptunnil Tallinna kesklinna suunal ligikaudu 15 820 sõidukit, milles oli hinnanguliselt 22 150 reisijat. Aasta varem oli hommikusel tiptunnil kesklinnasuunalist liiklust pea 5% rohkem. Kesklinnast lahkus hommikusel tiptunnil 11 600 sõidukit, mis on pea sama palju kui eelneval aastal. Kesklinna liiklust mõjutab suurel määral Tallinna kesklinna läbiv transiitliiklus. Kesklinna transiitliiklus on liiklus, mis läbib peatumata kesklinna. Tallinna kesklinn jääb Ülemiste järve ja Tallinna lahe vahelisele alale ning kesklinnast ümbersõiduvõimalused sisuliselt puuduvad. Seetõttu on Tallinna erinevate äärealade vahel liiklejad sunnitud paratamatult läbima kesklinna. Transiitliikluse osakaal hõlmab hinnanguliselt ligikaudu 2/3 kogu kesklinnas toimuvast liiklusest. Seega mõjutab Tallinna kesklinna liiklust enim just transiitliikluse maht.



Joonis 20. Liikluskooormus Tallinna kesklinnas hommikusel tiptunnil (kell 8:00–9:00) ja õhtusel tiptunnil (kell 17:00–18:00) (Allikas: Tallinna Tehnikaülikool)

Õhtusel tiptunnil iseloomustab Tallinna kesklinna liiklust kesklinnast lahkumine. 2009. aasta õhtusel tiptunnil lahkus kesklinnast ligikaudu 16 630 sõidukit, mida kasutas hinnanguliselt 23 280 reisijat. Eelneval aastal oli kesklinnast väljuvat liiklust ligikaudu 7,5% rohkem. Samas kesklinnasuunalist liikumist oli 2009. aastal võrreldes aastataguse perioodiga isegi rohkem. Kesklinna suunal liikus 2009. aasta õhtusel tiptunnil ligikaudu 13 200 sõidukit.

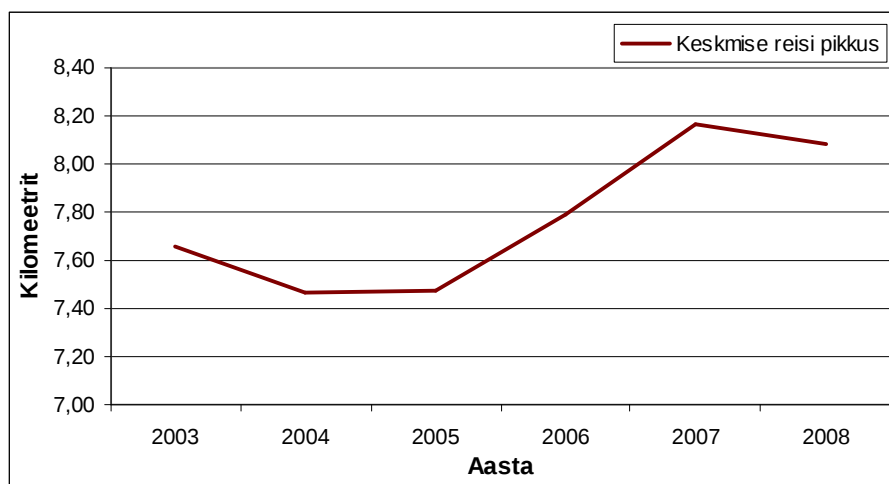
Sooritatud reise hulk on liikumisvajaduse kasvu tõttu aastate lõikes valdavalt suurenenud. Kiireim reise hulga kasv toimus aastatel 2003–2005, millele järgnes 2006. aastal mõningane langus (Joonis 21). 2003. aasta õhtusel tiptunnil sooritati Tallinnas kokku 48 886 reisi. Järgmise kahe aasta jooksul kasvas reise arv 15,3%, mistõttu Tallinna siseselt teostati kokku 56 389 reisi. 2006. aastal vähenes reise arv 3%, kuid 2007. aastal toimus järjekordselt liiklusintensiivsuse kasv. Aastaga kasvas Tallinna siseselt teostatud liikumiste hulk 5% ning kokku teostati Tallinnas 57 418 reisi. Järgneval 2008. aastal püsis sooritatud reise hulk aastataguse perioodiga võrdväärsel tasemel. Aasta jooksul lisandus Tallinna liiklusesse 229 uut reisi, mille lähte- ja sihtkohad paiknesid Tallinnas. Tallinna piires teostati seega 57 647 reisi.



Joonis 21. Tallinna siseselt sooritatud reise koguarv õhtusel tiptunnil (Allikas: Stratum OÜ)

Lisaks Tallinna sisesele liiklusele mõjutab liikluskoormuseid Tallinnas piiriülene liikumine. 2008. aastal sooritati öhtusel tiptunnil üle Tallinna piiri ligikaudu 17 728 reisi. Seega sooritati Tallinnas 2008. aastal kokku 75 375 reisi. Liiklejad sooritavad öhtusel tiptunnil sageli kombineeritult mitu erineva eesmärgiga reisi. Sageli sõidetakse töökohast esmalt kaubandusasutusse ning seejärel koju. Seeläbi sooritab üks liikleja öhtusel tiptunnil hinnanguliselt 1,3 reisi (Allikas: Stratum OÜ). Seetõttu oli 2008. aasta öhtusel tiptunnil Tallinnas liikvel 57 980 liiklejat. Arvestades Tallinnas registreeritud sõidukite osakaalu ilmneb, et öhtusel tiptunnil on liikvel vähem kui pooled Tallinnas registreeritud sõidukitest. Lähtuvalt registreeritud sõidukite hulgast ja öhtuse tiptunni liikumiste mahust on võimalik liikluskoormuse jätkuv tõus.

Sarnaselt liikumisvajaduse kasvuga tervikuna, on ka reiside pikkused aastate lõikes valdavalt kasvanud. 2003. aastal oli Tallinnas öhtusel tiptunnil ühe sooritatud reisi keskmiseks pikkuseks 7,7 km (Joonis 22). Järgneval 2004. aastal keskmise reisi pikkus vähenes. Kiire autostumise tulemusena läbitakse sõidukiga sageli järjest lühemaid vahemaid. 2004. aastal oli keskmise reisi pikkuseks 7,5 km. 2005. aastal püsis keskmise sooritatud reisi pikkus samal tasemel võrreldes möödunud aastaga. Kahel järgmisel aastal toimus seevastu reiside pikkuste kasv. Aastatel 2005-2007 kasvasid sooritatud reiside pikkused 9,4%. 2007. aastal oli öhtusel tiptunnil Tallinnas keskmise reisi pikkuseks 8,2 km. 2008. aastal keskmise reisi pikkus vähesel määral lühenes. Keskmiselt sooritati öhtusel tiptunnil 2008. aastal Tallinnas reis pikkusega 8,1 km. Kuna öhtusel tiptunnil sooritatakse ühe liikleja poolt hinnanguliselt 1,3 reisi, oli keskmise liikleja öhtuseks liikumisteedonna pikkuseks 10,5 km. Liikumiste kasv peegeldab autostumise kasvu ja liikumiste sihtkohtade muutust, mis on kaasa toonud sihtkohtade vahemaade kasvu. Pikemad liikumised muudavad jalgsikäigu, jalgrattaga sõitmise või ühistranspordi kasutamise ebamugavamaks (Bannister 2005).



Joonis 22. Keskmine Tallinna siseselt sooritatud reisi pikkus 2003-2008 (Allikas: Stratum OÜ)

Liikumisvajaduse kasvu tõttu on suurenenud nii autostumine kui ka autokasutus. Inimeste igapäevaste reiside arv ja liikumiste pikkused on kasvanud. Kuna öhtusel tiptunnil oli keskmise autoga sõitja liikumisteedonna pikkuseks 10,5 km, on Tallinna ja lähitagamaa autokasutajate teekond niivõrd pikk, et kergliiklus ei ole alternatiiviks. Vajalike liikumiste teostamiseks vajavad praegused autokasutajad ka tulevikus

jätakuvalt motoriseeritud transporti. Riikliku ja kohaliku transpordiplaneerimise otsustada jääb, milliseid liikumisvõimalusi edaspidi eelisarendatakse.

3.2. Liiklemiskiirused ja sõidule kuluv aeg Tallinnas

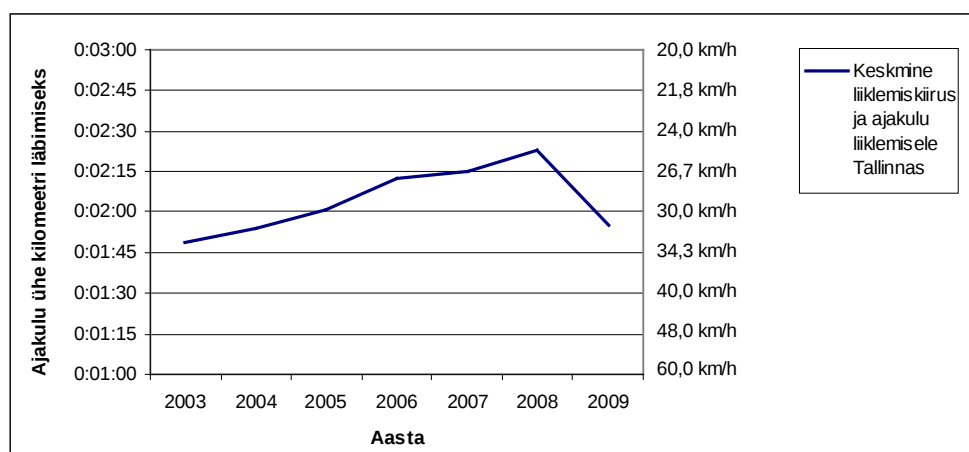
Inimeste igapäevased tegevused on suurel määral seotud kohustuste ja vajaduste täitmisega. Suurima osa päevasest aktiivsusest võtab eelkõige töökohustuste täitmine. Kohustused väsitavad ning puhkehetked ja päevane puhkeperiood võimaldavad inimesel end hästi tunda. Seepärast on inimese jaoks eriti oluline kohustustevaba aja otstarbekaim ja inimesele personaalselt enim rahuldustpakkuvam sisustamine. Paraku lahutab inimese tööd ja puhkehetke periood, mille peab ta veetma liikluses. Seetõttu ootab iga inimene kiiret ja tõrgeteta pääsu kohustuste juurest meeldiva juurde ja vastupidi, sest liikluses kuluv aeg tuleneb otseselt puhkeaja arvelt. Aeg on inimesele oluline ja liigne ajakulu ebaotstarbekale tegevusele tekitab rahulolematust. Liikumisele ja liiklemisele kuluva aja kasv suurendab rahulolematust nii liikluskorralduse kui ka linnavalitsuse tegevuse suhtes tervikuna. Siinjuures on inimesele oluline iga võidetud või kaotatud minut. Sageli hinnatakse üht liikluses kaotatud või võidetud minutit oluliselt kaalukamalt kui paljude teiste tegevuste puhul. Ootuspärasest aeglasem liiklemine ja suurem ajakulu mõjutab liikluskäitumist tervikuna ning toob sageli esile liiklejate käitumuslikud nõrkused.

Tallinna liiklust iseloomustas 2008. aastani liikluskooormuse kasv ja üha süvenevad liiklusprobleemid. Tallinna elanikul kulus päevast-päeva liikluses järjest enam aega ning muudele tegevustele jäi sellevõrra vähem võimalust. Liikluskooormuse kasvu põhjustas nii autostumise kasv kui ka liikumisvajaduse kasv tervikuna. Inimesed liikusid varasemast rohkem ja liikumiste pikkused muutusid järjest pikemaks. Suurenev liikluskooormus tõi kaasa suuri liiklusprobleeme ning ummikuid, mistõttu kulus inimesel liikluses võrreldes varasemaga oluliselt enam aega. Liikluses kuluva aja kasv tulenes eelkõige Tallinna linna infrastruktuuri liiklusintensiivsuse ammendumise tulemusena. Tänavavõrk ei suutnud toime tulla suureneva liikluskooormusega. Iga liiklusesse lisanduv sõiduk halvendas liiklusolukorda ning muutis kõikide liiklejate liiklemistingimusi. Tallinna Linnavalitsuse tegevus ja investeeringud infrastruktuuri arendamisel ei ole olnud piisavad, et rahuldada kasvavat liiklusnõudlust ja tagada liiklemise kvaliteet varasemaga võrreldes samaväärsel tasemel. Liiklusintensiivsus kasvas infrastruktuuri arengust oluliselt kiiremini. 2009. aastal muutus liiklusolukord olulisel määral. Majandusprobleemide tõttu vähenes liikluskooormus ja seeläbi paranes liiklusolukord. Sel põhjusel tuleb Tallinna liiklusolukorda ning tagajärgi vaadelda arenguna aastani 2008 ja eraldiseisvalt 2009.aastat.

Üheks põhjuseks infrastruktuuriobjektide ebapiisaval arendamisel võib olla vastav eesmärgipärane tegevus sõidukiliikluse piiramise abil suurendada ühistranspordi kasutatavust ning seeläbi arendada linnaruumi säästvalt. Autoliikluse piiramise ja ühistranspordi kasutusmugavuse tõstmise kaudu suureneks ühistranspordi kasutatavus ning samal tänavapinnal oleks võimalik suurema hulga reisijate vedu. Samas ei ole ühistranspordi kasutatavus Tallinnas suurenenud ning ühistranspordi kvaliteet langeb liiklusolukorra halvenedes samaväärselt või enamgi sõidukiliikluse kvaliteedi halvenemisega. Tänapäevases situatsioonis ei näita infrastruktuuriobjektide ebapiisav arendamine mitte eesmärgipärast tegevust, vaid eelkõige linnavalitsuse võimetust kasvava liiklusprobleemiga tegeleda.

Tallinna liiklusolukorra järjepidev halvenemine avaldub kõige ilmekamalt sõidukiiruste vähenemises. Tänavavõrgu läbilaskvuse ammendumine suurendab ooteaegu ning vähendab sujuva liiklemise võimalusi. Seeläbi väheneb keskmine sõidukiirus. Sõidukiiruse muutusest enam tunnetab inimene liiklemisele kuluva aja muutust. Liiklemisel kaotatud minut on inimese rahulolu määramisel oluliselt mõjukam kui sõidukiiruste muutus. Sel põhjusel on liiklusolukorra hindamisel otstarbekam vaadelda liiklemise ajakulu muutust.

Aastatel 2003-2008 suurenes Tallinna linnas tervikuna liiklemisele kuluv aeg. 2008. aastal kulus võrreldes 2003.aastaga keskmise sõidukiiruse vähenemise tõttu ühe kilomeetri läbimisel 31% rohkem aega. 2003. aastal läbiti keskmise sõidukiirusega üks kilomeeter ajaga 1 minut 49 sekundit (Joonis 23). 2008. aastal oli sõiduaeg ühe kilomeetri läbimisel juba 34 sekundit pikem. Keskmine sõidukiirus vähenes ligikaudu 7,5 km/h võrra 33 km/h-st 25,4 km/h-s. Ajakulu kasv ja keskmise sõidukiiruse langus on olnud suurel määral stabiilne ning iga-aastane muutus ühtlane. Seega kulus autoga sõitval inimesel 2008. aastal keskmiselt enam kui pool minutit rohkem ühe kilomeetri läbimiseks kui kuus aastat varem. Niivõrd kiire sõidukiiruse alanemine ja liikluses kuluva aja kasv näitab ilmekalt, et Tallinna tänavavõrgu läbilaskevõime ei suuda toime tulla kasvava liikluskoormusega ja liiklusolukord Tallinnas halvenes kuni 2008. aastani järjepidevalt..



Joonis 23. Keskmise sõidukiiruse ja ajakulu muutus Tallinnas 2003-2009

2009. aastal süvenenud majandussurutis avaldas kohest tuntavat mõju liikumisharjumustele ja seeläbi ka liiklemistingimustele. Varasem järjepidev liikluskoormuse ning liiklemisele kuluva aja kasv asendus kiire langusega. Pelgalt aastaga kasvas keskmine liiklemiskiirus 24,8% ja väheses sõiduaeg liikluskoormuse kahanemise tulemusena ligikaudu 19,4%. Sedavõrd kiire liiklusolukorra muutus parandas liiklemistingimusi 2003-2004 aasta tasemele. 2009. aastal kulus keskmiselt ühe kilomeetri läbimiseks 1 minut 55 sekundit ja keskmine sõidukiirus oli 31,7 km/h.

Keskmine liiklemiskiiruse muutus on siiski liialt üldine ja ei anna liiklusest terviklikku pilti. Liiklemisele kuluv aeg sõltub mitmetest teguritest nagu:

- liiklemise periood (hommik, õhtu);
- liiklemise asukoht (kesklinn, äärelinn);
- liiklemise suund (kesklinnast välja, kesklinna suunas).

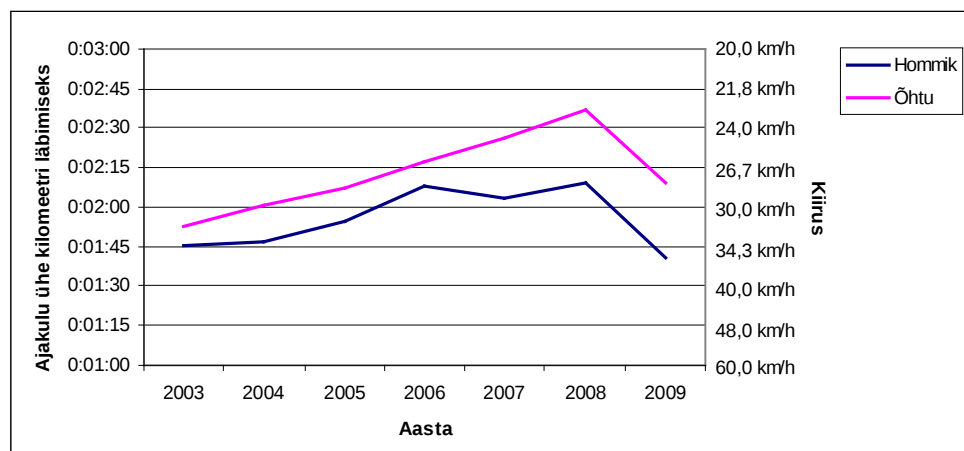
Erinevad tegurid mõjutavad üksteist ja kokkuvõtvalt liiklemisele kuluvat aega. Sõltuvalt liiklemise perioodist, asukohast ning suunast erinevad liiklemistingimused ja seega ka liiklemisele kuluv aeg. Tipptundidel on liiklejaid tavapärasest rohkem, mistõttu halveneb ka liiklusolukord. Sõltuvalt päevasest perioodist erineb domineeriv liiklemissuund. Suuremad elamupiirkonnad asuvad äärelinnas. Seevastu töökohad paiknevad valdavalt kesklinnas. Seega liigutakse hommikusel tipptunnil enamasti äärelinnast kesklinna suunal ja õhtul tagasi. Antud domineerivate liikumissuundadel on liikluskootumus suurem ja seetõttu sõidukiirused madalamad. Kuna kesklinna piirkond on tõmbekeskus, on kesklinnas liiklustihedus võrreldes äärelinna piirkonnaga suurem ja liiklusprobleemid sagedasemad.

3.3. Keskmise kiiruse ja ajakulu seos liiklemise perioodiga

Liikluskootumused muutuvad päeva lõikes suurel määral ja seetõttu muutub ka liiklusolukord. Päeval perioodil eristuvad kaks tipp-perioodi, mida iseloomustab suurem liikluskootumus. Liikluskootumus kasvab problemaatiliseks hommikusel ja õhtusel tipptunnil. Kuid kahe tipptunni liikumiste eesmärgid on valdavalt erinevad, mistõttu varieerub ka liikumiste suund ja maht. Hommikust perioodi iseloomustab valdav liikumine tööle ja kooli. Teistel põhjustel liikumiste hulk on marginaalne. Hommikul sooritatakse võrreldes õhtuse perioodiga vähem sõite, mistõttu on ka liikluskootumused väiksemad. Õhtul iseloomustab seevastu liikumised koju ja teenindusasutustesse. Kuna sageli kombineeritakse kodu ja teenindusasutustega seotud liikumised, kasvavad liikumiste pikkused ja sooritatud reise arv. Seetõttu on õhtul liikluskootumus suurem ja ka liiklusprobleemid laiaulatuslikumad kui hommikul. Erinevate liiklemismahtude tõttu erineb hommikul ja õhtul liiklemisvõimalused ning seeläbi ka sõidukiirused.

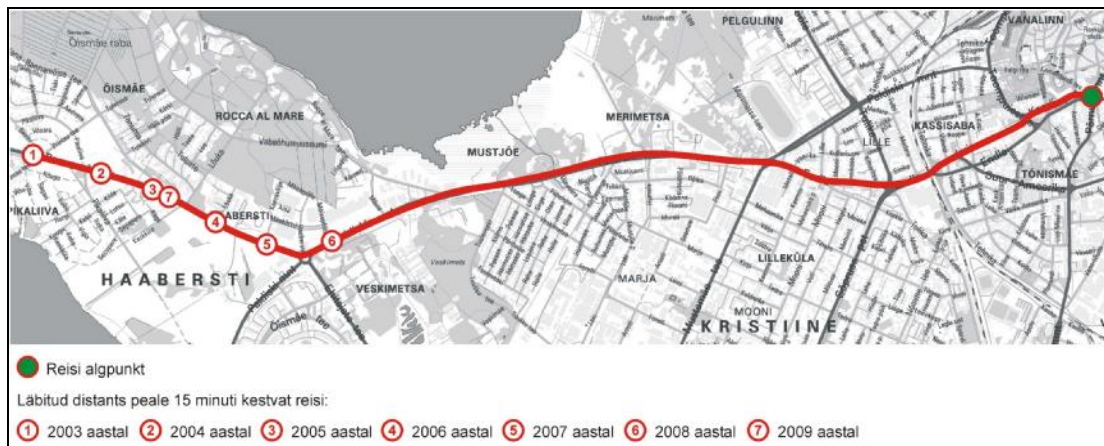
2003. aasta hommikusel tipptunnil liigeldi Tallinnas keskmise kiirusega 34,2 km/h ning iga kilomeetri läbimiseks kulus 1 minut 45 sekundit (Joonis 24). Järgneval 2004. aastal püsis hommikul liiklemisolukord võrreldes eelneva aastaga pea samal tasemel. Aasta jooksul vähenes keskmine sõidukiirus 0,4 km/h, mis ei toonud kaasa suurt ajakaotust. 2005. aastal halvenes hommikul mõningal määral liiklusolukord. Keskmine sõidukiirus vähenes aasta jooksul 7,3% kiiruseni 31,3 km/h. Sõidukiiruste langus tõi kaasa ühe kilomeetri läbimisel võrreldes aastataguse perioodiga 12 sekundilise täiendava ajakaotuse. 2006. aastal toimus hommikusel perioodil senisest veelgi kiirem liiklemistingimuste halvenemine. Ühe aasta jooksul vähenes keskmine sõidukiirus 10,3% ja suurenes liiklemisaeg 11,5%. 2006. aastal liigeldi hommikusel tipptunnil Tallinnas keskmise kiirusega 28,1 km/h ja iga kilomeetri läbimiseks kulus 2 minutit 08 sekundit. Seega kulus ühe kilomeetri läbimiseks 13 sekundit rohkem aega kui eelneval 2005. aastal ja 23 sekundit enam kui 2003. aastal. 2007. aasta tõi hommikusel tipptunnil kaasa liiklusolukorra paranemise ning keskmine sõidukiirus kasvas ligikaudu ühe kilomeetri võrra tunnis. Järgneval 2008. aastal halvenesid Tallinnas hommikul liiklemistingimused taas. Aasta jooksul vähenes keskmine sõidukiirus 4,3%. 2008. aastal liigeldi hommikusel tipptunnil Tallinnas keskmise kiirusega 27,9 km/h ning iga kilomeetri läbimiseks kulus 2 minutit 9 sekundit. 2009. aasta tõi seevastu kaasa liiklusolukorra tuntava paranemise. Võrreldes aastataguse perioodiga kasvas 2009. aasta hommikusel tipptunnil keskmine kiirus 27,7% ja vähenes sõiduaeg koguni 21,7%. 2009. aasta hommikusel tipptunnil oli liiklemistingimused paremad kui 2003. aastal, mil algas järjepidev sõidukiiruste

monitooring. 2009. aastal oli keskmine sõidukiirus 35,6 km/h ja ühe kilomeetri läbimiseks kulus 1 minut 41 sekundit.



Joonis 24. Keskmise sõidukiiruse ja ajakulu muutus Tallinnas hommikul ja õhtusel tiptunnil 2003-2009

Erinevalt hommikuse tiptunni sõidukiiruste muutlikust trendist, toimus õhtusel tiptunnil aastatel 2003-2008 järjepidev ja stabiilne keskmise sõidukiiruse langus ning sõiduaja kasv. Keskmiselt muutus liiklemiskiirus ja sõiduaeg 6% aastas. Õhtusel tiptunnil on võrreldes hommikuga sõidukiirus madalam ja seetõttu ka sõiduaeg suurem. 2003. aastal oli Tallinnas õhtusel tiptunnil keskmine sõidukiirus 31,9 km/h ja iga kilomeetri läbimiseks kulus 1 minut 53 sekundit. Õhtusel tiptunnil oli seega keskmine sõidukiirus 2,3 km/h väiksem ja ajakulu ühe kilomeetri läbimiseks 8 sekundit suurem kui 2003. aastal hommikul tiptunnil. Järgneva kuue aasta jooksul vähenes keskmine sõidukiirus keskmiselt 1,5 km/h ja suurenes ajakulu ühe kilomeetri läbimiseks keskmiselt seitsme sekundi võrra aastas. 2008. aastal oli õhtusel tiptunnil liiklusolukord sarnaselt hommikuga kõige aegade halvim ning ajakulu liikluses suurim. Keskmine sõidukiirus oli 2008. aasta õhtusel tiptunnil Tallinnas 23 km/h ja iga kilomeetri läbimiseks kulus 2 minutit 37 sekundit. Ühe kilomeetri läbimiseks kulus 2008. aasta õhtusel perioodil seega 44 sekundit rohkem aega kui 2003. aasta õhtusel tiptunnil ja 28 sekundit enam kui 2008. aasta hommikul tiptunnil. 2009. aasta tõi sarnaselt hommikuse tiptunniga ka õhtul kaasa liiklusolukorra märgatava paranemise. Keskmine sõidukiirus kasvas 2009. aastal võrreldes möödunud aastaga 21,3% ja sõiduaeg vähenes aasta jooksul koguni 17,6%. 2009. aasta õhtusel tiptunnil olid Tallinnas liiklemistingimused võrdväärased 2005.aastaga. Õhtusel tiptunnil liigeldi Tallinnas keskmise sõidukiirusega 27,9 km/h ja ühe kilomeetri läbimiseks kulus 2 minutit 09 sekundit. Seega kulus õhtul võrreldes hommikuse tiptunniga sama vahemaa läbimisel Tallinnas liigeldes 27,9% rohkem aega. Ajaliselt tõi niivõrd suur sõidukiiruste ja ajakulu erinevus kaasa ühe kilomeetri läbimisel õhtusel perioodil võrreldes hommikuga täiendavalt 28 sekundit rohkem aega. Aastate lõikes toimunud sõidukiiruste langus tähendab, et sama aja jooksul läbitakse aasta-aastalt järjest lühem vahemaa (Joonis 25). Kui 2003. aastal jõudis õhtusel tiptunnil sõidukiga Tallinna kesklinnast Tabasalu suunas liikleja 15 minuti jooksul Tallinna piirini, siis 2008. aastal jäi sama aja jooksul läbitud vahemaa oluliselt lühemaks.



Joonis 25. Keskmise sõidukiirusega sooritatud 15 minuti kestvusega reisi pikkus 2003-2009

Tallinna õhtuse tiptunni liiklusolukorra hindamiseks ja prognoosimiseks on koostatud liikluse mudel. Mudel annab võimaluse hinnata õhtuse tiptunni liikumiste pikkuseid ja sooritatud reise hulka, mistõttu on võimalik õhtust tiptundi üksikasjalikumalt analüüsida. Liikumisvajaduse kasvu tõttu on kasvanud õhtusel perioodil Tallinnas teostatavate reise pikkused. 2003. aastal kujunes õhtusel tiptunnil Tallinnas ühe autoga sooritatud keskmise pikkusega reisi pikkuseks 7,7 km. Järgneva viie aasta jooksul kasvas liikumisvajaduse kasvu tulemusena keskmise reisi pikkus 0,4 km. Samal ajal kasvas ühe kilomeetri läbimise aeg 39%. Liikumiste pikkuste kasvu ja keskmise sõidukiiruse vähenemise tõttu kulus 2008. aastal keskmisel liiklejal õhtusel tiptunnil ühe reisi sooritamiseks ligikaudu seitse minutit enam kui 2003. aastal. 2008. aastal kulus Tallinnas õhtusel tiptunnil ühe keskmise pikkusega reisi sooritamiseks 21 minutit 08 sekundit. 2003. aastal võttis keskmise reisi teostamine aega 14 minutit 24 sekundit.

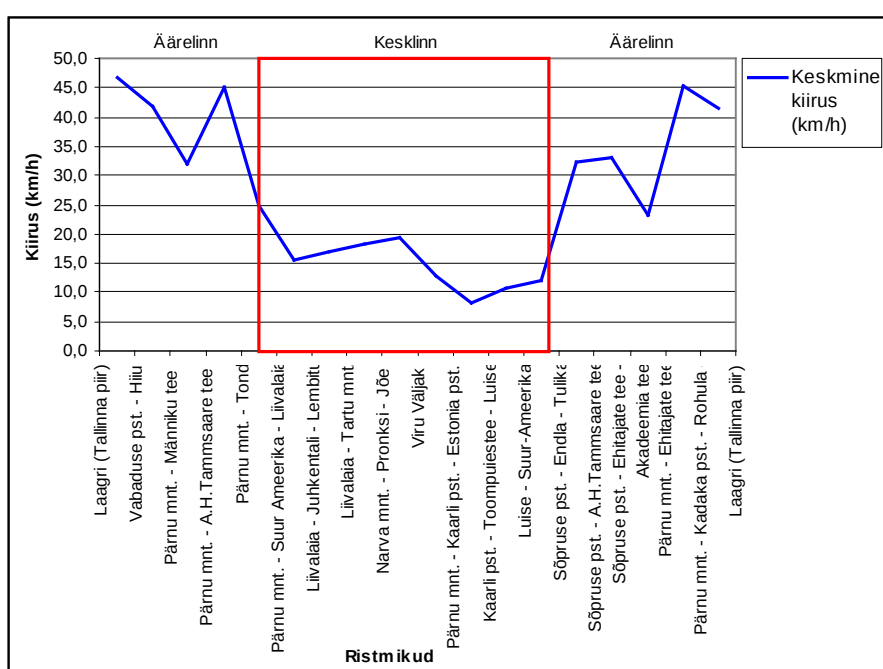
Õhtusel tiptunnil sooritatakse tihti mitu reisi. Sageli külastatakse töölt koju minnes ka kaubandusasutusi. Sel juhul sooritab inimene kaks eraldiseisvat eesmärgipärast reisi. Keskmiselt sooritatakse õhtusel tiptunnil hinnanguliselt 1,3 reisi (Allikas: Stratum OÜ). Arvestades reise hulka ja ühele reisile kuluvat aega, ilmneb olukord, kus õhtusel tiptunnil kulub Tallinnas keskmiselt ühel inimesel autoga liiklemisele 27 minutit 28 sekundit, mis on ligikaudu üheksa minutit enam kui 2003. aastal. Sõitude pikkuste kasv iseloomustab ilmekalt liikumisvajaduse kasvu. Arvestades pikemate reise puhul autoga liiklemise kasutusmugavuse suurenemist võrdluses ühistranspordiga, suureneb liikumiste pikkuste kasvu tulemusena autokasutus ja seeläbi ka liiklusprobleemid. Liikumiskiiruse alanemine ja liikumisele kuluva aja kasv iseloomustab liiklusolukorra halvenemist. Aastatel 2003-2008 toimus järjepidev liiklusolukorra halvenemine ning liiklusprobleemide süvenemine. 2009. aastal seevastu liiklusolukord paranes.

3.4. Keskmise kiiruse ja ajakulu seos liiklemise perioodi ning asukohaga

Liiklemise asukoht mõjutab kõige enam liiklemisele kuluvat aega. Linna erinevatesse piirkondadesse on koondunud erineval hulgal liiklust ning erinevad ka liiklust mõjutavad tegurid. Tõmbekeskused koondavad liiklust ja suurendavad seeläbi tänavavõrgul liikluskoormust. Liikluskoormus mõjutab seevastu tänavavõrgu läbilaskevõimet. Lisaks liiklusolukorrale mõjutab liiklemiskiirust ka infrastruktuuri

planeering. Pikkadel, laiadel ja sirgetel lõikudel, kus liiklus on hõre ja piiravaid tegureid vähe, on võimalik liigelda kiiremini kui tiheda liiklusega sagedaste segavate faktoritega lõikudel. Segavateks faktoriteks võib pidada põhjuseid, mis toovad kaasa sõidukiiruse sunnitud vähenemise.

Kesklinna on koondunud suur osa töökohtadest ja teenindusasutustest, mistõttu on kesklinnas liiklustihedus suurem ja tänavavõrgu läbilaskevõime rohkem ammendunud. Samuti on kesklinnas liiklemiskiirus erinevatel põhjustel mõjutatud enam kui äärelinnas. Suurema liikluskooormuse ja liiklemispiirangute tõttu on kesklinnas tavapärased liiklemisvõimalused takistatud ning sõidukiirused madalamad (Joonis 26). Sõltumata päevasest perioodist kulub kesklinnas ühe kilomeetri läbimiseks oluliselt enam aega kui äärelinnas. Seetõttu kulub ka valdavalt kesklinnas liikleva autol igapäevaste sõitude sooritamiseks rohkem aega kui neil, kes sõidavad valdavalt äärelinnas.

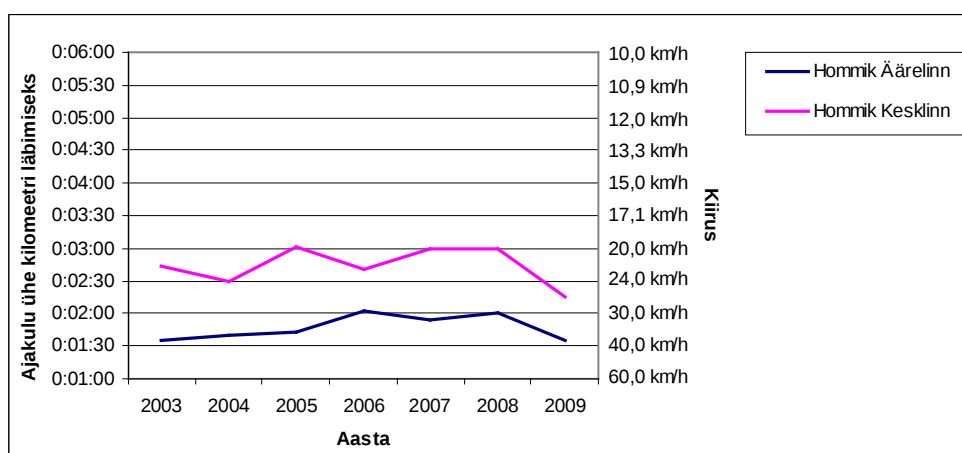


Joonis 26. Keskmise sõidukiiruse sõltuvus liiklemiskohast

Tallinna kesklinnas oli 2009. aastal hommikul tiptunnil keskmine sõidukiirus 26,6 km/h, mis on ligikaudu 10 km/h vähem kui samal ajal Tallinna äärelinnas. Seega kulub hommikul kesklinnas ühe kilomeetri läbimiseks ligikaudu kolmandiku võrra rohkem aega kui äärelinnas. Kesklinna ja äärelinna sõidukiiruste niivõrd suur erinevus iseloomustab ilmekalt erinevate piirkondade liiklusolukorda ning liiklusprobleemide paiknemist. Eelkõige on liiklusprobleemid seotud kesklinnaga. Lisaks eesmärgipärasele kesklinna suunalisele liikumisele mõjutab Tallinna kesklinna liiklusolukorda transiitliiklus. Erinevatest Tallinna osadest sõitu alustavad liiklejad koonduvad kesklinnas. Koondumiskohas suureneb liikluskooormus ning tänavavõrgu läbilaskevõime ammendudes hakkab vähenema sõidukiirus. Kuna liiklus koondub enamasti kesklinnas, on kesklinnas liiklustihedus tänavavõrgul suurem ja seetõttu ka sõidukiirus väiksem.

Hommikul tiptunnil 2003-2005.aastatel vähenes äärelinnas keskmine sõidukiirus ja kasvas liiklemisele kulunud aeg vähesel määral (Joonis 27). 2003. aastal oli

hommikusel tiptunnil Tallinna äärelinnas keskmine sõidukiirus 37,9 km/h ning ühe kilomeetri läbimiseks kulus 1 minut 35 sekundit. Järgneval 2004. aastal ja 2005. aastal kasvas liiklemisele kuluv aeg nelja sekundi võrra ühe kilomeetri kohta. Seega püsis liiklusolukord pea samal tasemel võrreldes 2003.aastaga. 2006. aastal toimus seevastu võrreldes varasema perioodiga kiire keskmise kiiruse vähenemine. Aastaga suurenes ajakulu ühe kilomeetri läbimiseks 20 sekundi võrra ja ühe kilomeetri läbimiseks kulus seega 2 minutit 03 sekundit. Ajakulu kasvas aastaga 18,5%. 2007. aastal seevastu hommikul äärelinnas keskmine sõidukiirus kasvas ja sõiduaeg vähenes aastataguse ajaga võrreldes üheksa sekundi võrra. 2008. aasta tõi hommikul äärelinnas taaskord kaasa ajakulu kasvu. Kuid olukord jäi võrreldes 2006.aastaga jätkuvalt paremaks. 2009. aasta mõjutas sarnaselt kogu liiklusolukorraga ka äärelinna, mistõttu vähenes sõiduaeg 21%. Ühe kilomeetri läbimiseks kulus 2009. aastal hommikusel tiptunnil Tallinna äärelinnas 1 minut 35 sekundit, mis on täpselt sama ajakulu kui 2003. aastal.



Joonis 27. Keskmise sõidukiiruse ja ajakulu muutus Tallinna äärelinnas ja kesklinnas hommikusel tiptunnil 2003-2009

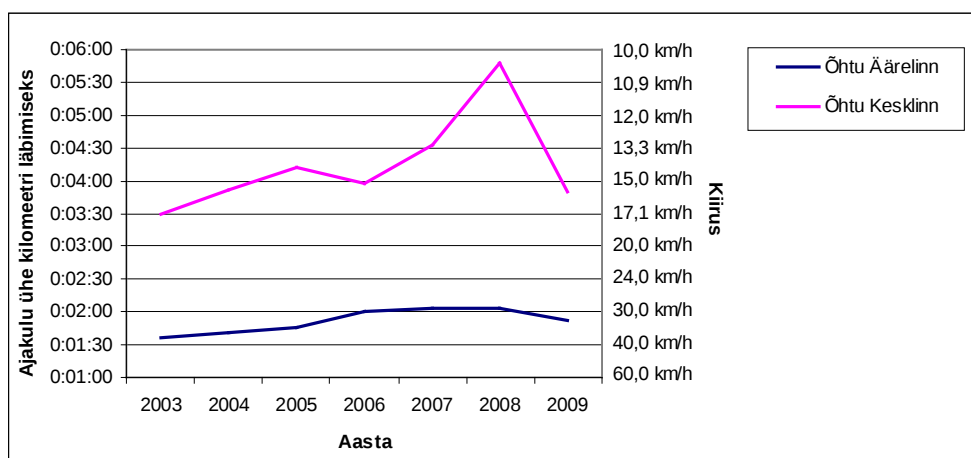
Kesklinna piirkonnas on hommikusel tiptunnil olnud keskmise sõidukiiruse muutus võrreldes äärelinnaga erinev. Vaatamata liikluskoormuse järjepidevale tõusule ei ole sõidukiirused samal määral langenud. Sõidukiiruse muutuse seose puudumist võrreldes liikluskoormusega on põhjustanud infrastruktuuri uuendamine, mis on suurendanud tänavavõrgu läbilaskevõimet ja seeläbi ka sõidukiiruseid. 2003. aastal oli Tallinna kesklinnas keskmine sõidukiirus 22 km/h ning ühe kilomeetri läbimiseks kulus 2 minutit 44 sekundit. Seega kulus hommikul kesklinnas liigeldes ühe kilomeetri läbimiseks üle minuti rohkem kui samal ajal äärelinnas liigeldes. 2004. aastal kasvas vaatamata liikluskoormuse tõusule keskmine sõidukiirus 2,1 km/h ja iga läbitud kilomeetri kohta kulus 14 sekundit vähem aega kui aasta varem. 2005. aasta tõi hommikusel tiptunnil Tallinna kesklinnas kaasa keskmise sõidukiiruse languse 4,3 km/h tunnis. Vaadeldud perioodil oli 2005. aasta hommikuse tiptunni keskmine kiirus 19,8 km/h kõige madalam ning liiklemisele kulus enim aega. Iga kilomeetri läbimiseks kulus siis 3 minutit 02 sekundit, mis on 1 minut 19 sekundit enam, kui samal ajal äärelinnas sõites. Järgneval 2006. aastal liiklemistingimused Tallinna kesklinnas paranesid ning seeläbi vähenes sõiduaeg. Seevastu 2007. aastal alanes keskmine sõidukiirus pea kahe aasta tagusele tasemele. Samal tasemel püsis keskmine sõidukiirus ka 2008. aastal. 2009. aastal paranes liiklejate sõiduvõimalused olulisel määral, mistõttu kasvasid sõidukiirused märgatavalt. Aastaga vähenes kesklinnas liiklemise ajakulu ligikaudu veerandi võrra. 2009. aastal oli Tallinna kesklinnas hommikusel tiptunnil liiklusolukord parem kui mistahes teisel vaadeldud aastal.

Hommikusel tiptunnil kulus 2009. aastal Tallinna kesklinnas liigeldes 42,2% enam aega, kui äärelinnas sama vahemaa läbimisel. Sõltuvalt aastast erineb äärelinna ja kesklinna liikluskiiiruste vahe suurel määral. Kui 2005. aastal võttis hommikusel tiptunnil kesklinnas liiklemine 75,9% rohkem aega kui äärelinnas, siis järgneval 2006. aastal oli erinevus 31,3%. Keskeltläbi kulub hommikul kesklinnas kolmandiku võrra rohkem aega kui äärelinnas. Õhtusel tiptunnil on äärelinna ja kesklinna sõidukiiruste vahe veelgi suurem. 2009. aastal kulus õhtusel tiptunnil kesklinnas liigeldes üle kahe korra rohkem aega, kui sama vahemaa läbimiseks äärelinnas. Kõige suurem liiklemiskiiruste erinevus äärelinna ja kesklinna vahel õhtusel perioodil oli 2008. aastal, kui kesklinnas kulus koguni 2,8 korda enam sõiduaega kui äärelinnas. Õhtul kulub Tallinna kesklinnas seega võrreldes äärelinnaga keskmiselt 2,3 korda rohkem aega sõitmisele. Seega sõltumata aastast ja päevasest perioodist on kesklinnas võrreldes äärelinnaga liiklemine aeganõudvam. Sõidukiirused varieeruvad sõltuvalt päevasest perioodist ja aastast suurel määral.

Õhtusel tiptunnil oli liiklusolukord ja sõidukiirused äärelinnas võrdväärased hommikuse perioodiga. Samuti muutusid sõidukiirused õhtul võrreldes hommikuga samal määral. 2003. aastal oli õhtusel tiptunnil äärelinnas keskmine sõidukiirus 37,5 km/h ja ühe kilomeetri läbimiseks kulus 1 minut 36 sekundit, mis on ühe sekundi võrra aeglasem kui hommikul (Joonis 28). Sarnaselt hommikuse perioodiga väheneb aastatel 2003-2005 vähesel määral keskmine sõidukiirus ja kasvab liiklemisele kulunud aeg. Mõnevõrra kiirem liiklusolukorra halvenemine toimus 2006. aastal. 2005. aastal oli õhtusel tiptunnil keskmine sõidukiirus äärelinnas 34,15 km/h. järgneval 2006. aastal vähenes keskmine sõidukiirus nelja kilomeetri võrra tunnis ja seeläbi kasvas ühe kilomeetri läbimiseks kuluv aeg 15 sekundi võrra kahe minutini. 2007. aastal vähenes keskmine sõidukiirus ühe kilomeetri võrra tunnis, mis tõi endaga kaasa nelja sekundilise täiendava ajakaotuse ühe kilomeetri läbimisel. 2008. aastal püsis liiklusolukord õhtusel tiptunnil äärelinnas samal tasemel eelneva aastaga. Järgneval 2009. aastal kasvas mõningal määral keskmine sõidukiirus. Keskmiselt liigeldi kiirusega 32,2 km/h ning ühe kilomeetri läbimiseks kulus 1 minut 52 sekundit, mis on 14 sekundi võrra vähem kui aasta varem. Äärelinna õhtuse ja hommikuse liiklusolukorra ühelaadsus erineva liikluskooormuse puhul näitab, et vaatamata liikluskooormuse muutusele ei ole tekkinud suuremaid liiklusprobleeme. Kuna õhtune liikluskooormus on võrreldes hommikuse perioodiga suurem, ilmnevad liiklusprobleemid esmalt õhtusel tiptunnil. Liiklusolukorra püsimine näitab, et infrastruktuur suudab praegusel juhul toime tulla kasvava liikluskooormusega ning tõsisemaid probleeme ei esine

Õhtusel tiptunnil on kesklinnas liiklusolukord seevastu oluliselt probleemsem. Sõiduaeg erineb äärelinnas ja kesklinnas suurel määral. Samuti erinevad kesklinnas päeva lõikes liiklemistingimused. Õhtusel perioodil on kesklinnas liiklemine oluliselt halvendatud võrreldes hommikuse perioodiga (Joonis 28). Samuti on õhtul toimunud aastate lõikes sõidukiiruste arengus suured muutused. 2003. aastal oli Tallinna kesklinnas keskmine sõidukiirus 17,2 km/h ning iga kilomeetri läbimiseks kulus 3 minutit 30 sekundit. Võrreldes hommikuse perioodiga kulus õhtul seega ühe kilomeetri läbimiseks 46 sekundit kauem. Järgneval kahel aastal toimus kiire sõidukiiruste langus. Kahe aastaga vähenes keskmine sõidukiirus 16,8% ja 2005. aastal kulus ühe kilomeetri läbimiseks 42 sekundit rohkem kui 2003. aastal. 2006. aastal paranes liiklusolukord mõningal määral. Kuid järgneval 2007. aastal halvenes liiklusolukord taas ning keskmiselt liigeldi kiirusega 13,2 km/h. 2007. aastal kulus

õhtusel tiptunnil ühe kilomeetri läbimiseks 4 minutit 33 sekundit, mis on üle kahe minuti rohkem kui samal ajal äärelinnas ja üle poolteise minuti rohkem, kui kulus hommikul kesklinnas ühe kilomeetri läbimiseks. 2008. aastal toimus omakorda väga kiire liiklusolukorra halvenemine. Aastaga vähenes keskmine sõidukiirus 21,7%. Kiire liiklusolukorra halvenemise põhjustas liikluskoormuse jätkuv kasv ning Rävala pst. sulgemine liiklusele. Rävala pst. näol on tegemist ühe olulisima ühendusteedga Tallinna kesklinnas. Tänavasulgemisega jagunesid sõidukid teistele tänavatele ning seeläbi halvenes neil tänavatel olulisel määral liiklusolukord. 2008. aastal sõideti õhtusel tiptunnil Tallinna kesklinnas keskmise kiirusega 10,4 km/h ning iga läbitud kilomeetri kohta kulus 5 minutit 48 sekundit, mis on 3 minutit 44 sekundit rohkem kui samal ajal äärelinnas ja 2 minutit 49 sekundit rohkem kui hommikusel tiptunnil kesklinnas. Reaalselt tähendas niivõrd madal sõidukiirus, et jalgrattaga osutus kesklinna piirkonnas liiklemine võrreldes autoga kiiremaks. 2009. aasta tõi seevastu kaasa tuntava liiklusolukorra paranemise. Aastaga kasvas keskmine kiirus võrreldes eelneva aastaga 10,7%. Liiklusolukorra paranemine ja keskmise sõidukiiruse kasv tuleneb otseselt liikluskoormuse vähenemise tõttu. Vähenenud liikluskoormuse tulemusena vähenesid ka liiklusprobleemid ja seeläbi paranesid liiklemistingimused. Liiklusolukorra paranemise tulemusena kulus liiklemisele koguni kolmandiku võrra vähem aega kui aasta varem. 2009. aastal oli õhtusel tiptunnil Tallinna kesklinnas keskmine sõidukiirus 15,6 km/h ja iga kilomeetri läbimiseks kulus 3 minutit 50 sekundit. Võrreldes hommikuse perioodiga, kulus 2009. aastal õhtul kesklinnas iga läbitud kilomeetri kohta 1 minut 40 sekundit enam. Samuti oli suur erinevus samal ajal äärelinnas ja kesklinnas. Äärelinnas kulus sama vahemaa läbimiseks pea kaks korda vähem aega kui kesklinnas.



Joonis 28. Keskmise sõidukiiruse ja ajakulu muutus Tallinna äärelinnas ja kesklinnas hommikusel tiptunnil 2003-2009

Kesklinna piirkonna niivõrd suur sõidukiiruste varieeruvus aastate lõikes iseloomustab ilmekalt, kuivõrd tundlik on tänavavõrk liikluskoormuse muutuse ning üksikute liiklust häirivate olukordade suhtes. Kasvav liikluskoormus või tänavate sulgemine halvab sisuliselt liikluse kesklinnas. Liikluskoormuse vähenedes ja tänavapinna suurenedes paranesid liiklemistingimused tunduvalt.

Liiklemistingimused on kesklinnas võrreldes äärelinnaga oluliselt halvemad ja liiklemisele kuluv aeg kordades suurem. Üheltpoolt on kesklinna liiklusprobleemid seotud suure liikluskoormusega, mida suurel määral mõjutab transiitliiklus. Teisalt on

tänavavõrgu läbilaskevõime ammendunud ja iga liiklusesse lisanduv sõiduk toob kaasa täiendava sõidukiiruse vähenemise. Eelkõige mõjutab tänavavõrgu läbilaskevõimet ristmike olukord. Ristmike läbilaskevõime on piiratud ja liialt suure liikluskoormuse juures ei võimalda ristmik piisaval arvul sõidukite läbivust. Seetõttu tekib ristmike juures võrreldes tavaolukorraga täiendav ooteaeg, mis suurendab liikumisele kuluvat aega. Kesklinnas on ristmike tihedus suurem ja nende omavaheline vahemaa väiksem, mistõttu on liiklust takistavaid mõjutegureid enam.

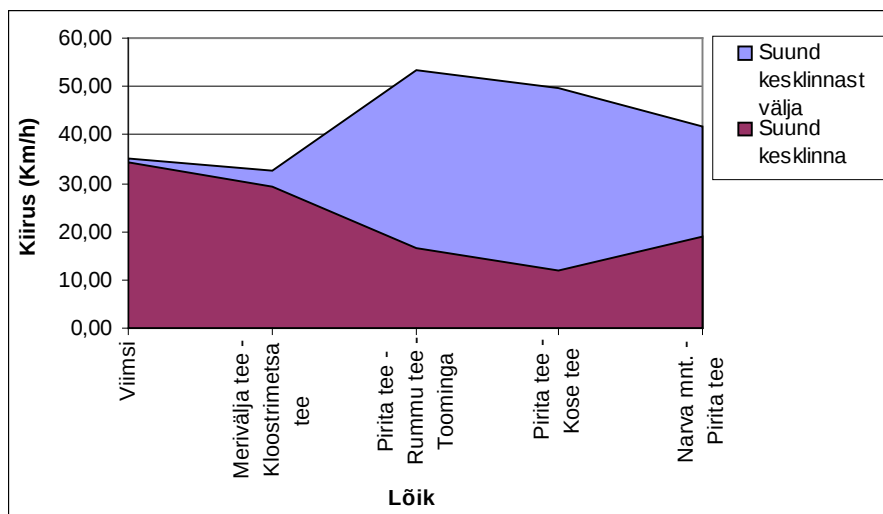
Kuna äärelinnas on liiklusolukord võrreldes kesklinnaga parem ja tänava läbilaskevõime olemasoleva liikluskoormuse puhul piisav, on äärelinnas sõidukiiruste ja ajakulu muutus vähene. Samuti ei ole mõjutanud kasvav liikluskoormus liikluse olukorda ega tekkinud liiklusprobleeme samal määral, kui need on tekkinud kesklinnas. Kesklinn on tõmbekeskus, kus asub suur osa Tallinna töökohtadest ja teenindusasutustest. Sel põhjusel on suur osa liikumistest kesklinnasuunalised või toimuvad kesklinnas. Kesklinnas kulub seega liiklejal liikumise sooritamiseks oluliselt enam aega kui valdavalt äärelinnas liiklejal. Suurema ajakulu tõttu tunnetavad tiipptunnil kesklinnas liiklejad ka liiklusprobleeme teravamalt ja rahulolematust linnavalitsuse tööga on suurem. Personaalset ajakulu aitab liikluses kokku hoida, kui vältida tiipptundi ja kesklinnas liiklemist.

Sõidukiliikluse kvaliteet mõjutab samas ka teisi liikumisviise. Eriti suurt mõju avaldab liiklusolukord ühistranspordile. Ühistransport kasutab praeguses situatsioonis valdavalt sõidukiliiklusega sama tänavapinda ja ühistranspordiradade osakaal on vähene. Sel põhjusel mõjutab üldine liiklemiskiiruse muutus lisaks sõidukitega liiklejatele ka suurt osa ühistranspordikasutajatest, mistõttu ei saa autoliikluse ajakulu ja liikluse kvaliteedi muutust vaadelda üksnes sõidukiliikluse seisukohalt. Sõidukiliikluse olukorra halvendamine annab hinnangu kogu transpordisüsteemi ning liikuvuse olukorrale. Liiklemiskiiruse langus mõjutab seega kõiki inimesi, kes kasutavad liikumiseks motoriseeritud transporti. Arvestades liiklusolukorra muutust aastatel 2003-2008 võib väita, et sel ajavahemikul halvenes suurel osal Tallinna elanikest liiklemis- ja liikumisvõimalus, mistõttu kannatas inimeste elukvaliteet. 2009. aasta oli seevastu erakordne ja prognoosimatu, kuna senine järjepidev liiklusolukorra halvenemine muutus. Muutuse tulemused olid liikluse seisukohalt väga positiivsed ning liiklemise kvaliteet tõusis olulisel määral.

3.5. Keskmise kiiruse ja ajakulu seos liiklemise perioodi ning suunaga

Päevasest perioodist sõltuvalt muutub valdav liikumissuund ja seeläbi sõidukiirus ning liiklemiseks kuluv aeg (Joonis 29). Arvestades tööga seotud liikumiste suurt osakaalu, sõltub liikumissuund töö- ja elukohtade paiknemisest ning koondumisest linnaruumis. Hommikusel perioodil liigutakse valdavalt tööle ja õhtul koju. Olukorras, kus töö- ja elukohad on hajutatud, hajub ka liiklus ning kindlasuunalist liiklusvoogu ei teki. Enamasti on linnas siiski välja kujunenud piirkonnad, kuhu on koondunud töökohad, mistõttu hommikul tiipptunnil liigeldakse antud piirkonna suunas ja õhtul piirkonnast välja. Seega on hommikul suurem liikluskoormus tõmbekeskuse suunas ja õhtul vastupidi. Perioodile iseloomulik liikumine mõjutab seeläbi liiklusolukorda ning liiklemistingimusi. Seoses hommikuse suure liikluskoormusega tõmbekeskuse suunas, on sel suunal liiklemisvõimalused võrreldes vastupidise sõidusuunaga halvendatud ja sõidukiirus madalam. Õhtusel tiipptunnil

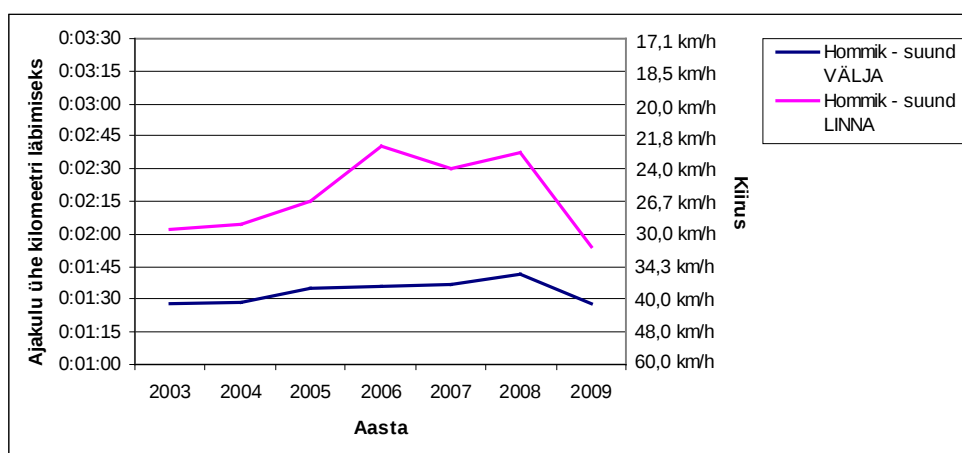
olukord vahetub ning suurema liikluskoormuse tõttu on tõmbekeskusest lahkuval suunal liiklemistingimused probleemsemad.



Joonis 29. Sõidukiiruse erinevus liikumissuuna lõikes Tallinnas Pirita teel

Tallinnas on suur osa töökohtadest koondunud kesklinna, mistõttu iseloomustab hommikust perioodi kesklinnasuunaline ja õhtust kesklinnast lahkuv liikumine. Sel põhjusel on mainitud suundadel liikluskoormus suurem ja liiklusprobleemid ilmnevad hommikusel tipptunnil eelkõige kesklinnasuunalisel ja õhtusel tipptunnil kesklinnast lahkuval sõidusuunal. 2003. aasta hommikusel tipptunnil liigeldi Tallinna kesklinna suunal keskmise sõidukiirusega 29,4 km/h ning iga kilomeetri läbimiseks kulus 2 minutit 03 sekundit (Joonis 30). Samal ajal kesklinnast väljuval suunal oli keskmine sõidukiirus 40,9 km/h. Järelikult kulus hommikul kesklinnast väljuval suunal 28,1% vähem aega liiklemisele kui sama vahemaa läbimiseks kesklinna suunal. Ajaliselt andis kesklinnast väljuval suunal liikumine 35 sekundit võitu ühe kilomeetri läbimisel võrreldes vastupidise liikumissuunaga. Järgneval 2004. aastal toimus hommikul mõlemal suunal vähene liiklusolukorra halvenemine. Kuid suurt ajakulu kaotust aastaga ei tekkinud. 2005. aastal halvenes liiklusolukord võrreldes eelneva aastaga kiiremini. Aasta jooksul vähenes kesklinnasuunalise liikluse keskmine sõidukiirus 7,9% ja kasvas sõiduaeg 8,6%. Samal ajal vähenes kesklinnast väljuval suunal sõidukiirus 6,4% ning kasvas sõiduaeg 6,9%. 2005. aastal oli kesklinnasuunalise liikluse keskmine sõidukiirus hommikusel tipptunnil 26,6 km/h ja kesklinnast väljuval suunal 37,9 km/h. Kesklinna suunal liiklejal kulus ühe kilomeetri läbimiseks 2 minutit 15 sekundit. Samas kesklinnas väljuval suunal kulus sama vahemaa läbimiseks üksnes 1 minut 35 sekundit. 2006. aastal halvenes hommikusel tipptunnil liiklusolukord tuntavalt. Kuid liiklusolukorra halvenemine toimus hommikul vaid kesklinnasuunalisel liiklusvool. Kesklinnast väljuval suunal jäi liiklemistingimused pea samale tasemele möödunud aastaga. Aasta jooksul vähenes kesklinna suunal liiklevate sõidukite kiirus 15,6% ja seeläbi kasvas sõiduaeg 18,5%. 2006. aastal oli kesklinna suunas liiklevate sõidukite keskmine sõidukiirus 22,5 km/h ja iga kilomeetri läbimiseks kulus keskmiselt 2 minutit 40 sekundit, mis on 1 minut 04 sekundit rohkem kui vastassuunas liiklejatel ning 37 sekundit rohkem kui 2003. aastal hommikusel tipptunnil kesklinna suundujatel. Kesklinnast lahkujate keskmine sõiduaeg oli möödunud kolme aasta jooksul kasvanud vaid 8 sekundit ühe kilomeetri kohta. 2007. aastal kesklinnasuunaline liiklusolukord veidi paranes. Samas

vastupidisel suunal püsis liiklusolukord aastataguse ajaga pea samal tasemel. Järgneval 2008. aastal toimus mõlemal liiklemissuunal sõidutingimuste halvenemine ligikaudu 4%. 2008. aasta hommikul tiptunnil liigeldi kesklinna suunas keskmise sõidukiirusega 22,9 km/h ning iga kilomeetri läbimiseks kulus 2 minutit 37 sekundit. Kesklinnast välja suunal oli keskmine sõidukiirus 35, km/h ja ühe kilomeetri läbimise aeg 1 minut 41 sekundit. 2009. aastal toimus hommikul tiptunnil tuntav liiklusolukorra paranemine. Enim paranesid liiklemistingimused hommikul tiptunnil just problemaatilisel kesklinnasuunalisel liiklusel. Aastaga kasvas kesklinna suunduvate liiklejate sõidukiirused 37,9% ja vähenes ajakulu 27,5%. 2009. aastal oli hommikul kesklinna suunal liiklejate sõidutingimised paremad kui ühelgi teisel varasemal aastal möödunud seitsme aasta jooksul, mil liiklusküüruste monitooringuid on teostatud. Keskmiselt liigeldi 2009. aasta hommikul tiptunnil kesklinna suunal kiirusega 31,6 km/h, mistõttu ühe kilomeetri läbimiseks kulus keskmiselt 2 minutit 5 sekundit. Antud sõiduaeg ühe kilomeetri läbimisel on üle minuti vähem kui aasta varem. Kesklinnast välja suunal oli sõidukiiruste kasv ja ajakulu vähenemine mõneti tagasihoidlikum. Antud suunal liigeldi keskmise sõidukiirusega 40,8 km/h, mis on 14,5% kiirem kui möödunud aastal. Ühe kilomeetri läbimiseks kulus seega 1 minut 28 sekundit, mis on täpselt sama ajakulu kui 2003. aastal.



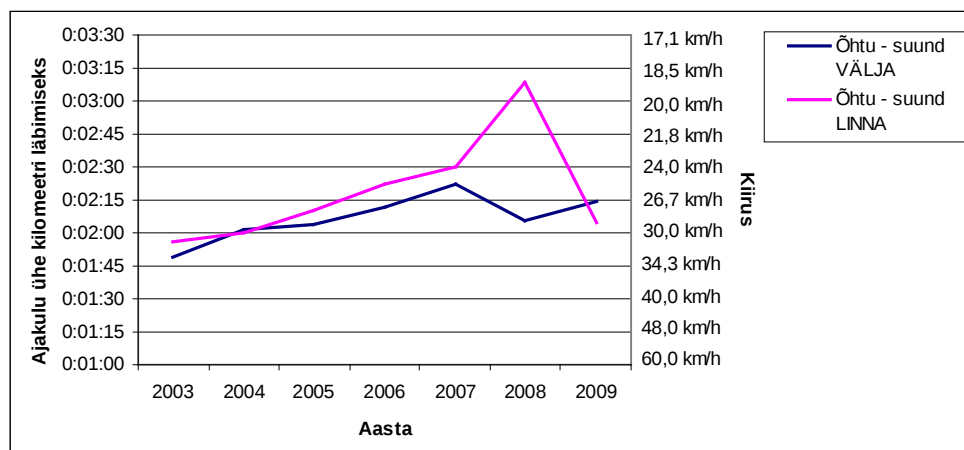
Joonis 30. Keskmise sõidukiiruse ja ajakulu muutus Tallinnas hommikul tiptunnil suunaga kesklinnast välja ning kesklinna suunal 2003-2009

Hommikuse tiptunnil esinev suundade lõikes liiklemiskiiruste erinevus näitab otseselt, et liiklusprobleemid on valdavalt suunapõhised. Eelkõige tekivad liiklusprobleemid suurema liiklusköormusega suundadel, milleks on hommikul suund kesklinna ja õhtul kesklinnast välja. Antud suundadel on köormus tänavavõrgu normaalseks toimimiseks vajalikust sõidukite hulgast suurem. Tänavavõrgu üleköormatuse tõttu tekivad liiklustakistused ning iga täiendav liiklusesse lisandunud sõiduk süvendab probleeme järjest enam. Sel põhjusel on eelkõige dominantsetel suundadel liiklusköormuse kasvu tõttu suurel määral vähenenud sõidukiirus ja kasvanud sõiduaeg. Domineerivast liikumissuunast vastupidisel liikumisel on seevastu liiklusköormus vähenenud ja erinevaid liiklust takistavaid olukordi vähem. Samuti ei mõjuta kasvav liiklusköormus sellel suunal kuigivõrd liiklemistingimusi ja aastate lõikes on liiklusolukord püsinud pea samal tasemel.

Õhtusel tiptunnil ei eristu suundade erinevus niivõrd selgelt kui hommikul tiptunnil. Kesklinnasuunaline ja kesklinnast lahkuva suuna liiklusolukord on

võrreldav ning sõltumata sõidusuunast kulub liiklemisele pea võrdväärselt aega. 2003. aastal oli õhtusel tiptunnil kesklinnasuunaline liiklus võrreldes kesklinnast lahkuva liiklusega mõnevõrra aeglasem. Kesklinnast välja suunal oli õhtul keskmine sõidukiirus 32,9 km/h, mis on 2 km/h kiirem kui kesklinnasuunalisel liiklemisel (Joonis 31). Ajaliselt ei olnud erinevus kuigi suur. Kui kesklinnast lahkuval suunal kulus ühe kilomeetri läbimiseks 1 minut 49 sekundit, siis vastassuunal liigeldes kulus sama vahemaa läbimiseks 7 sekundit enam. Võrreldes liiklemistingimusi hommikuse tiptunniga, liigeldi 2003. aastal hommikusel tiptunnil kesklinnast välja suunal keskmise kiirusega ligikaudu 8 km/h kiiremini kui õhtul, mistõttu kulus õhtul ühe kilomeetri läbimisel antud suunal 21 sekundit enam. Kesklinna suunas liiklejate sõidukiirus oli õhtusel tiptunnil seevastu kiirem. Hommikusel tiptunnil kulus kesklinna suunal liiklejal ühe kilomeetri läbimisel 7 sekundit rohkem aega kui õhtusel tiptunnil samal suunal. 2004. aastal vähenes mõlemal suunal vähesel määral sõidukiirus ning seeläbi suurenes sõiduaeg. Mõlemal suunal oli keskmine sõidukiirus ligikaudu 30 km/h ja iga kilomeetri läbimiseks kulus keskestlābi 2 minutit. Järgneval 2005. aastal halvenes liiklusolukord mõneti veelgi. Eelkõige halvenes liiklusolukord kesklinna suunduval suunal. Sel suunal langes sõidukiirus 8,1%. Samas püsis kesklinnast välja suuna liiklusolukord pea samal tasemel võrreldes möödunud aastaga. 2005. aastal oli õhtusel tiptunnil kesklinnast välja suunal keskmine sõidukiirus 29,0 km/h ja ühe kilomeetri läbimiseks kulus 2 minutit 4 sekundit. Seega oli õhtusel tiptunnil kesklinna suunas liiklemine kiirem kui hommikul. Möödunud kahel aastal oli õhtul liiklemine võrreldes liiklemistingimustega hommikul mõlemal suunal aeganõudvam. Kesklinnasuunal liigeldi 2005. aasta õhtusel tiptunnil keskmise sõidukiirusega 27,7 km/h, mistõttu iga kilomeetri läbimiseks kulus keskmiselt 2 minutit 10 sekundit. Kahel järgneval aastal jätkus õhtusel tiptunnil liiklusolukorra järjepidev halvenemine mõlemal suunal keskestlābi 6,5% aastas. 2006. aastal oli õhtusel tiptunnil kesklinna suunal liiklejate keskmine sõidukiirus 25,3 km/h ja ühe kilomeetri läbimiseks kulus 2 minutit 22 sekundit. Kesklinnast lahkujate keskmine sõidukiirus oli samal ajal 27,3 km/h ning iga kilomeetri läbimiseks kulus 2 minutit 12 sekundit. Järgneval 2007. aasta õhtusel tiptunnil saavutas kesklinnast väljuv suund vaadeldud perioodil suuna lõikes madalaima keskmise sõidukiiruse. Kesklinnast lahkuval suunal liigeldi 2007. aasta õhtusel tiptunnil keskmise sõidukiirusega 25,3 km/h, mistõttu iga kilomeetri läbimiseks kulus 2 minutit 22 sekundit. Möödunud nelja aasta jooksul oli õhtusel tiptunnil kesklinnast välja suunal vähenenud keskmine sõidukiirus 23,3% ja seeläbi kasvanud sõiduaeg 30,4%. Kesklinnasuunalise liikluse keskmine sõidukiirus oli 2007. aasta õhtusel tiptunnil 24 km/h ja ühe kilomeetri läbimiseks kulus 2 minutit 30 sekundit. Võrreldes 2003.aastaga kulus 2007. aasta õhtusel tiptunnil kesklinna suunas liiklejal 28,7% enam aega. Järgneval 2008. aastal vähenes kesklinna suunas liiklejate sõidukiirused 20,5 ja seeläbi suurenes sõiduaeg omakorda lisaks 25,8%, mistõttu keskmine sõidukiirus langes kiiruseni 19,1 km/h. Seega kulus ühe kilomeetri läbimiseks 3 minutit 8 sekundit, mis on 38 sekundit enam kui aasta varem ja 1 minut 12 sekundit rohkem kui samal suunal 2003. aastal. Kesklinnast välja suunal seevastu 2008. aastalt sõidukiirused tõusid 13,8%. 2008. aastal oli kesklinnast välja suuna liikluse keskmine sõidukiirus 28,8 km/h, mis on kolmandiku võrra kiirem kui vastassuunalisel liiklusel. Ühe kilomeetri läbimiseks kulus seega 2 minutit 05 sekundit. 2009. aastal paranes tuntavalt kesklinnasuunaline liiklusolukord. Aastaga tõusid sel suunal sõidukiirused koguni poole võrra. 2009. aasta õhtusel tiptunnil oli kesklinna suunas liiklejate keskmine sõidukiirus 28,9 km/h ning iga kilomeetri läbimiseks kulus 2 minutit 14 sekundit. Kesklinnast välja suunal seevastu 2009. aastal liiklusolukord

vähesel määral halvenes. Keskmiselt liigeldi kesklinnast lahkuval suunal sõidukiirusega 26,9 km/h ja ühe kilomeetri läbimiseks kulus 2 minutit 14 sekundit, mis oli aastataguse perioodiga võrreldes 9 sekundit enam. Seega erinevalt varasematest aastatest kulus kesklinnast väljuval suunal liigeldes rohkem aega kui kesklinna suunas sõites. Samas oli erinevus vähene. Võrreldes hommikuse tiptunniga kulus 2009. aasta õhtusel tiptunnil kesklinna suunas liiklejal ühe kilomeetri läbimiseks 11 sekundit ja kesklinnast väljuval suunal 46 sekundit enam aega. Kui hommikul tiptunnil oli 2009. aastal liiklusolukord parem kui 2003. aastal, siis õhtusel tiptunnil paranes liiklusolukord 2005. aasta tasemele.



Joonis 31. Keskmise sõidukiiruse ja ajakulu muutus Tallinnas õhtusel tiptunnil suunaga kesklinnast välja ning kesklinna suunal 2003-2009

Õhtuse tiptunni suunapõhise liiklemistingimuste erinevuse puudumine võrreldes hommikuse perioodi selge erinevusega, tuleneb eelkõige liikumiste põhjuste varieeruvusest. Õhtusel tiptunnil ei liigelda üksnes kodu ja töökoha vahel, vaid külastatakse ka kaubandus- ning teenindusasutusi. Seeläbi ei ole õhtusel tiptunnil domineeriv liiklemissuund samal määral eristatav kui hommikul. Samuti mõjutab liiklusolukorda õhtuse perioodi suurem liikluskoormus, mistõttu tänavavõrgu ülekoormatuse tulemusena on takistatud liiklus ka väiksema koormusega suundadel.

3.6. Tallinna liikluse kiiruste karakteristik

Keskmine sõidukiirus ja liiklemisele kuluv aeg näitab liikluse olukorda ning võimaldab hinnata inimese personaalset ajakaotust liikluses. Kiiruse muutus sõltub erinevatest põhjustest, mis määravad konkreetses asukohas võimaliku sõidukiiruse või sõiduvõimaluse üleüldse. Liiklemise hetkkiirus on mõjutatud mitmest erinevast faktorist nagu sõidukite hulgast liikluses, infrastruktuuri olukorrast, liikluskäitumisest, liikluskorraldusest jne. Sel põhjusel varieeruvad piirkonniti liiklemistingimused ja liiklemise hetkkiirus. Madalate kiiruste puhul on liikleja sõiduvõimalused takistatud. Autojuhil puudub võimalus soovitud kiirusega sõita, kuna kogu liiklus piirab tema valikuid sõidukiiruse kujundamisel. Kõik sõidukid liikleavad ühtlase kiirusega ning selle kaudu mõjutatakse iga üksiku liikleja kiirusvalikut. Seetõttu kulub suur osa liiklemisajast seismisele või madalatel kiirustel sõitmisele. Suurematel kiirustel sõiduvõimaluse olemasolul seevastu liiklusprobleeme ei esine ning juht saab ise valida sobiliku sõidukiiruse. Ainus piirang on juhi liikluskäitumine ja kinnipidamine liikluseeskirjadest. Suurema osa sõiduajast moodustab sel juhul suurteil kiirustel sõitmine ja ooteaja ning madalatel kiirustel sõitmise osakaal on vähene.

Suur seisuaja osatähtsus ning valdavalt madalamatel kiirustel sõitmine iseloomustab eelkõige kesklinna liiklust, kus võrreldes äärelinnaga esineb rohkem liiklust segavaid faktoreid. Enim põhjustab sõidukiiruste vähenemist ja ooteaja osakaalu kasvu liiklusolukord ristmikel. Liikluskoormuste tõustes ammendub esmalt ristmike läbilaskevõime. Läbilaskvuse ammendumise tulemusena tekib ja pikeneb ristmike eri suundadel ootejärjekord. Sageli ei õnnestu liiklejal seetõttu ristmikku ühe fooritsükli jooksul ületada, mistõttu vaheldub järjekorras ooteaeg lühiajalise aeglase sõiduga. Sel põhjusel kasvab liikluskoormuse tõustes ooteaja osakaal ja väheneb keskmine sõidukiirus. Kuna kesklinnas asub ristmikke rohkem, ristmikevaheline kaugus on väiksem ja liiklusintensiivsus suurem, on ka kesklinnas ooteaja osakaal suurem. Äärelinnas on seevastu võimalik liigelda valdavalt lubatud sõidukiiruse piiril ja mõneti ka ületatakse seda.

Kiiruste karakteristik on erinev sõltuvalt liikumise asukohast ja perioodist. Liiklemise asukoht määrab liiklust takistavate tegurite hulga. Kesklinnas on võrreldes äärelinnaga rohkem liiklust segavaid faktoreid, mistõttu on kesklinnas keskmine sõidukiirus väiksem ning ooteajad suuremad. Päevasest perioodist sõltub liikluskoormus tänavavõrgul, mistõttu erinevad hommikul ja õhtul liiklusolukord ja seeläbi ka liiklemiskiirused. Tallinna kesklinnas mõjutab liiklemist kõige enam suur ooteaja osatähtsus nii hommikul kui ka õhtul. Sõidukiiruste analüüsil on jaotatud kiirused kümnesse kiirusklassi:

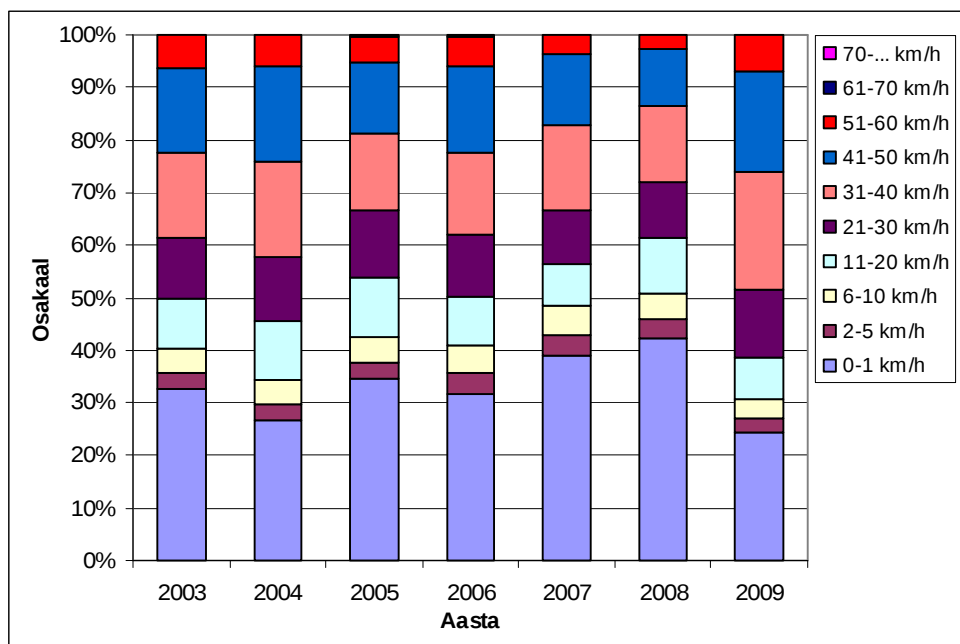
1. kiirusklass – 0-1 km/h;
2. kiirusklass – 2-5 km/h;
3. kiirusklass – 6-10 km/h;
4. kiirusklass – 11-20 km/h;
5. kiirusklass – 21-30 km/h;
6. kiirusklass – 31-40 km/h;
7. kiirusklass – 41-50 km/h;
8. kiirusklass – 51-60 km/h;
9. kiirusklass – 61-70 km/h;
10. kiirusklass – 71-... km/h.

Esimene kiirusklass iseloomustab sõiduki ooteaega, mil liikleja seisab oodates edasiliikumise võimalust. Seisuaeg moodustab piirkonniti erineva osatähtsuse, mistõttu mõjutab enim keskmist sõidukiirust. Teine kiirusklass on võrreldav jalgsikäigu ning kolmas kiirusklass jalgrattaga liiklemise kiirusega. Autoliikluse seisukohalt iseloomustavad teine ja kolmas kiirusklass eelkõige aeglustuse ning kiirenduse osakaalu. Tõsiste liiklusprobleemide olemasolu korral toimub siiski ka mõningatel lõikudel antud kiirusel sõitmine. Seetõttu püsib aastate lõikes teise ja kolmanda kiirusklassi osakaal suures ulatuses muutumatuna. Neljas kiirusklass on omane halvale liiklusolukorrale, kui tavapärane liiklemine on takistatud ja puudub võimalus sujuvaks sõiduks. Viies kiirusklass iseloomustab mõningast liiklustakistuse olemasolu, mistõttu lubatud kiirusel sõitmine on takistatud. Kuuenda kiirusklassi puhul eksisteerivad väheseid liiklustakistusi või tavapärasest lubatud kiirusega aeglase piiranguga piirkonnast sõitmist. Sellisel juhul võib liiklemistingimusi pidada rahuldavaks. Seitsmenda kiirusklassi puhul liiklustakistusi ei eksisteeri ning liiklemistingimused on head. Kaheksanda, üheksanda ja kümnenda kiirusklassi puhul on tegemist linnas tavapärasest suurema lubatud sõidukiirusega piirkonnaga, kus puuduvad täielikult liiklusprobleemid.

3.6.1. Tallinna kesklinn

2003. aasta hommikul tiptunnil moodustas Tallinna kesklinnas seisuaja osakaal 32,7% kogu liikluses veedetud ajast (Joonis 32). Hommikul kulus kesklinnas ühe kilomeetri läbimiseks 2 minutit 44 sekundit, millest 55 sekundit seisti oodates edasiliikumisvõimalust. Ligikaudu poolel kogu sõiduajast jäi sõidukiirused väiksemaks kui 20 km/h. Kiiremini kui 40 km/h oli võimalik sõita 22% kogu liiklemisajast. Seega oli poolel sõiduajast liiklemistingimused kesklinnas tugevalt häiritud ning liiklemishäireid esines ligikaudu kolmveerandil kogu liiklemisajast. 2004. aasta hommikul tiptunnil liiklusolukord kesklinnas paranes ja keskmine sõidukiirus kasvas 9,4%. Keskmise sõidukiiruse kasvule aitas eelkõige kaasa ooteaja tuntav vähenemine võrreldes eelneva aastaga. 2004. aasta hommikul tiptunnil möödus kesklinna piirkonnas oodates 26,7% kogu liiklemisele kuluvast ajast, mis on aastatagusest perioodist 6% vähem. Seisuaja vähenemise tõttu kasvasid eelkõige suuremate kiiruste osatähtsused, mistõttu oli võimalik kiiremini sõita. 2005. aastal halvenes hommikul tiptunnil Tallinna kesklinnas liiklusolukord, mistõttu olid autokasutajad sunnitud võrreldes möödunud aastaga liikluses enam seisma. Ooteaja osakaal kasvas 34,6%-ni kogu liikluses kuluvast ajast. Keskmiselt kulus ühe kilomeetri läbimiseks 3 minutit 02 sekundit. Sellest ajast kulus 1 minut 03 sekundit seistes edasipääsuvõimalust oodates. Seisuaja osakaalu kasvu tõttu vähenesid eelkõige suurematel kiirustel (31-50 km/h) liiklemisvõimalused. 2006. aastal paranesid hommikul Tallinna kesklinnas liiklemistingimused taas ning seisuaja osatähtsus vähenes 31,8%-ni, mistõttu oli senisest enam võimalik sõita suurematel kiirustel. Järgneval 2007. aastal liiklusolukord omakorda halvenes, mis tõi taaskord kaasa seisuaja osatähtsuse kasvu. 2007. aastal moodustas hommikul tiptunnil seisuaja osatähtsus Tallinna kesklinnas 39% kogu liiklemisajast. Järgneval 2008. aastal püsis hommikul tiptunnil kesklinnas keskmine sõidukiirus ja seega ka sõiduaeg aastatagusel tasemel. Samas kasvas ooteaja osatähtsus 42%-ni. Hommikul tiptunnil kulus kesklinnas 2008. aastal ühe kilomeetri läbimiseks 2 minutit 59 sekundit, millest 1 minut 16 sekundit möödus seistes. Liiklusolukorra paranemise tõttu 2009. aastal vähenes hommikul tiptunnil Tallinna kesklinnas olulisel määral ooteaja osakaal. Pelgalt aastaga vähenes ooteaeg ligikaudu poole võrra, mistõttu moodustas 2009. aastal hommikul tiptunnil Tallinna kesklinnas ooteaeg 24% kogu liiklemisajast. Kui aasta varem seisti ühe kilomeetri läbimisel 1 minut 16 sekundit, siis aasta möödudes seisti ühe kilomeetri läbimisel 33 sekundit. Seisuaja osatähtsuse vähenemise tõttu suurenesid tuntavalt suurematel kiirustel (31-50 km/h) sõitmine.

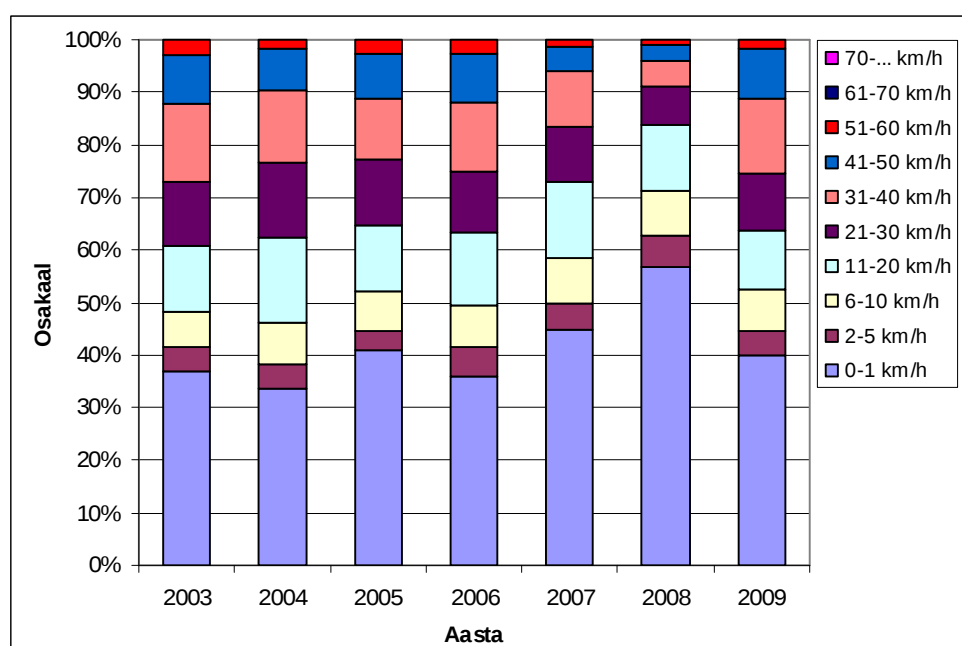
Aastate lõikes muutus enim seisuaja osakaal ning ooteaja muutus avaldas suurimat mõju keskmise sõidukiiruse muutusele (Joonis 32). Kõige suurem oli ooteaja osatähtsus Tallinna kesklinnas hommikul tiptunnil 2008. aastal. Kõige vähem tuli hommikul kesklinnas seista seevastu 2004. aastal. madalatel kiirustel (2-30 km/h) sõitmise osakaal püsib stabiilselt samal tasemel. Ooteaja muutus tuleneb eelkõige liiklemistingimuste muutuse tulemusena, mistõttu muutuvad enim suurtel kiirustel (30-60 km/h) sõitmise osakaal.



Joonis 32. Liiklemiskiiruste muutus Tallinna kesklinnas hommikul tippnunnil 2003-2009

2003. aastal moodustas õhtusel tippnunnil kesklinnas liigeldes 36,9% kogu liiklemisele kulunud ajast (Joonis 33). Võrreldes hommikuse perioodiga kulus seega õhtul kesklinnas seismisele 4% enam. Ühe kilomeetri läbimiseks kulus 2003. aasta õhtusel tippnunnil kesklinnas 3 minutit 30 sekundit, millest 1 minut 18 sekundit möödus edasiliikumisevõimalust oodates. Võrreldes hommikuse perioodiga oli õhtul suurte kiiruste (41-60 km/h) osatähtsus pea poole väiksem. Samas oli madalate kiiruste osatähtsus õhtusel perioodil suurem. 2004. aastal liiklusolukord halvenes ja sõiduaeg tervikuna kasvas. Vaatamata liiklusolukorra halvenemisele ja sõidukiiruste langusele õhtusel tippnunnil Tallinna kesklinnas ooteaeg hoopis vähenes. Võrreldes aastataguse perioodiga vähenes seisuaja osatähtsus 3,4%-i võrra. Seisuaja osakaalu vähenemise tõttu suurenes eelkõige madalamatel kiirustel sõitmise osakaal. Seega seisti liikluses vähem, kuid liigeldi varasemast enam aeglasematel kiirustel. 2005. aastal halvenes õhtusel perioodil liiklusolukord taas, mis tõi kaasa ka seisuaja osatähtsuse tuntava kasvu. Suuremate kiiruste (41-60 km/h) osatähtsus püsis eelneva kahe aasta tasemel. Seevastu aeglasemate kiiruste osatähtsus vähenes. Õhtusel tippnunnil moodustas 2005. aastal Tallinna kesklinnas seisuaja 41% kogu liiklemisajast. Ühe kilomeetri läbimiseks kulus 4 minutit 12 sekundit, millest seismisele kulus 1 minut 43 sekundit. Järgneval 2006. aastal toimus liiklusolukorra paranemine, mistõttu seisuaja osakaal vähenes 5%-i võrra. Eelkõige tõusis seisuaja vähenemise tõttu madalamate sõidukiiruste (2-20 km/h) osakaal. Seega pääsesid liiklejad ootamisest, kuid liiklemistingimused olulisel määral ei paranenud. 2007. aastal halvenes õhtusel tippnunnil kesklinnas liiklusolukord järsult. Seisuaja osakaal kasvas aasta jooksul 45%-ni. Eelkõige vähenes seisuaja osakaalu kasvu tõttu suuremate kiiruste (41-60 km/h) osatähtsus. 2007. aastal puudus kesklinnast sisuliselt võimalus lubatud piirkiiruse piirmääral sõita. Kesklinna piirkonnas kujunes välja olukord, kus kogu piirkonna ulatuses oli liiklus häiritud. Samuti vähenes keskmistel kiirustel (21-40 km/h) sõitmine. Iga kilomeetri läbimiseks kulus kesklinnas õhtusel tippnunnil 4 minutit 33 sekundit, millest 2 minutit 03 sekundit möödus seistes. Järgneval 2008. aasta tõi õhtusel tippnunnil kesklinnas kaasa liikluskaose. Aastaga suurenes

seisuaaja osakaal 11,9%-i võrra, mistõttu kesklinnas liiklejatel kulus sõitmisest rohkem aega seismisele. 2008. aasta õhtusel tiptunnil moodustas seisuaaja osakaal 56,9% kogu liiklemisajast. Ühe kilomeetri läbimiseks kulus õhtusel tiptunnil Tallinna kesklinnas 5 minutit 48 sekundit, millest seismisele kulus 3 minutit 18 sekundit. Tallinna Kesklinnas puudus võimalus sõita piirkiiruse maksimaalsel piirmääral või sellest veidi madalama kiirusega. Kogu liiklemisajast möödus seistes või kiirusega kuni 10 km/h sõites 71, mistõttu suuremal osal ajast osutus autoliiklus aeganõudvamaks võrreldes jalgrattaliiklusega. 2009. aastal esile kerkinud majandusraskused tõid liiklusolukorrale leevendust ning liiklemiskiirused kasvasid märgatavalt. Seisuaaja osakaal vähenes Tallinna kesklinnas õhtusel tiptunnil 17,1%-i võrra ning moodustas 39,8% liiklemisajast. Liiklusolukorra paranemise tõttu suurenes eelkõige võimalus sõita suurematel kiirustel (31-50 km/h). Suurte kiiruste osakaal kolmekordistus võrreldes aastataguse perioodiga. Samas võrreldes hommikuse tiptunniga tuleb õhtul kesklinnas jätkuvalt oluliselt rohkem seista.

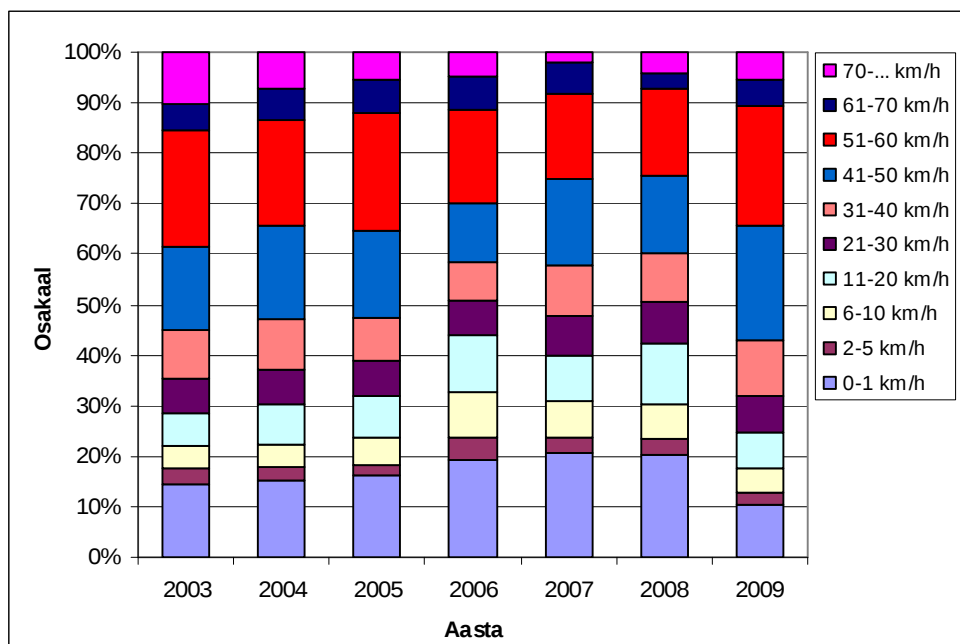


Joonis 33. Liiklemiskiiruste muutus Tallinna kesklinnas õhtusel tiptunnil 2003-2009

Õhtusel tiptunnil on kesklinnas võrreldes hommikuse tiptunniga liiklustingimused halvemad ja liiklusintensiivsus suurem, mistõttu on ka madalamate kiiruste osakaal valdavam. Samaselt hommikuse tiptunniga mõjutab ka õhtusel perioodil keskmist sõidukiirust enamasti seisuaaja ja suuremate kiiruste osakaalu muutus. Madalate kiiruste (2-30 km/h) osakaal püsib aastate lõikes valdavalt samal tasemel. Võrreldes hommikuse perioodiga on õhtusel tiptunnil madalamate sõidukiiruste osakaal suurem. Kui hommikul tiptunnil moodustas kiirusega 2-10 km/h sõitmine aastate lõikes ligikaudu 8,1% kogu sõiduajast, siis õhtusel tiptunnil moodustas kiirusega 2-10 km/h sõitmine keskmiselt ligikaudu 12,7% sõiduajast. Seega sõideti õhtusel tiptunnil võrreldes hommikuse perioodiga aeglasemalt ning kiirendust ja aeglustust oli enam.

3.6.2. Tallinna äärelinn

Tallinna äärelinnas moodustas 2003. aastal seisuaja osakaal hommikusel tiptunnil 14,3%. Hommikul kulus äärelinnas ühe kilomeetri läbimiseks 1 minut 35 sekundit, millest 14 sekundit kulus seismisele (Joonis 34). Võrreldes kesklinnaga kulus äärelinnas seega seismisele pea neli korda vähem aega, mistõttu mõjutab äärelinnas seisuage keskmiist sõidukiirust vähem. Valdaval enamusel ajast liigeldi Tallinna äärelinnas suurtel kiirustel (40-70 km/h). Kui kesklinnas jäi pea poolel liiklemisajast sõidukiirus alla 20 km/h, siis äärelinnas moodustas kiirusel kuni 20 km/h sõitmine 2003. aastal 28,4%. Seega äärelinnas liiklust oluliselt takistavaid liiklusprobleeme ei esine ja liiklejad saavad sõita soovitud kiirusel. Järgneval kahel aastal püsis liiklusolukord äärelinnas pea samal tasemel võrreldes 2003.aastaga, mistõttu liiklemiskiiruste osatähtsuste lõikes suuri muutuseid ei toimunud. Seisuaja osatähtsus kasvas kogu liiklemisajast ligikaudu 1%-i võrra aastas. 2006. aastal toimus hommikul senisest kiirem liiklusolukorra halvenemine. Liiklemisaeg kasvas 15,4% ning ooteaeg suurenes aastaga samal määral kui eelneva kolme aasta jooksul kokku. Seismisele kulus 2006. aasta hommikusel tiptunnil Tallinna äärelinnas 19,2%. Ühe kilomeetri läbimiseks kulus seejuures 2 minutit 03 sekundit, millest 24 sekundit möödus oodates edasisõitmisvõimalust. Alates 2003.aastast oli ühe kilomeetri läbimisel ooteajale lisandunud seega 10 sekundit. Ooteajale lisaks suurenes ka madalamatel kiirustel (6-20 km/h) sõitmine. Seeläbi vähenes eelkõige kiirustel 41-60 km/h sõitmise osakaal. 2007. aasta hommikusel tiptunnil paranes äärelinnas liiklusolukord mõnevõrra ning võrreldes aastataguse olukorraga oli võimalik kiiremini sõita. Samas kasvas ooteaja osakaal. Sõidukiga liiklejatel kulus 2007. aasta hommikusel tiptunnil seistes 20,5% liiklemisajast, mis oli vaadeldud perioodil äärelinnas suurim seisuaja osatähtsus. Iga kilomeetri läbimiseks kulus 1 minut 54 sekundit, millest seismine moodustas 23 sekundit. Seega vähenes ajaliselt seisuage ühe sekundi võrra. Keskmise sõidukiiruse tõusule aitas kaasa eelkõige kiirustel 41-50 km/h sõitmise osakaalu kasv aastataguse perioodiga võrreldes 5,4%-i võrra. 2008. aastal püsisid liiklemistingimused samal tasemel võrreldes aastataguse perioodiga. Ooteaja osatähtsus vähenes küll 0,3%, kuid ajakulu muutust see kaasa ei toonud. 2009. aasta tõi kaasa ooteaja osatähtsuse vähenemise poole võrra. Hommikusel tiptunnil kulus 2009. aastal äärelinnas seismisele 10,4% kogu liiklemisajast. Lisaks ooteaja vähenemisele vähenes ka madalamatel sõidukiiruste osatähtsus ning kasvas tuntavalt kiirustel 41-60 km/h sõitmine. Kui aasta varem moodustas kiirustel 41-60 km/h sõitmine 32,7% kogu liiklemisajast, siis 2009. aastal liigeldi antud kiirustel juba 46,3% kogu liiklemisajast. Seega andis liiklusolukorra paranemine võimaluse vähem seista ning sõita kõrgematel kiirustel. 2009. aasta hommikusel tiptunnil kulus äärelinnas ühe kilomeetri läbimiseks 1 minut 35 sekundit, mis on võrdne 2003. aastal sama vahemaa läbimise ajakuluga. Erinevalt 2003.aastast, kui ooteaeg moodustas 14 sekundit ühe kilomeetri läbimise ajast, kulus 2009. aastal seismisele 10 sekundit. Erinevus tulenes eelkõige üle 70 km/h sõitmise osatähtsuse varieeruvusest. 2003. aastal moodustas enam kui 70 km/h sõitmine kogu liiklemisajast 10,2%, kuid 2009. aastal üksnes 5,4%. Suur mõju antud kiiruse osakaalu vähenemises on mitmete seni 70 km/h lubatud sõidukiirusega tänavate (näiteks: Pirita tee) piirkiiruse alandamine tavapärase linnakiiruse piirmäärani.

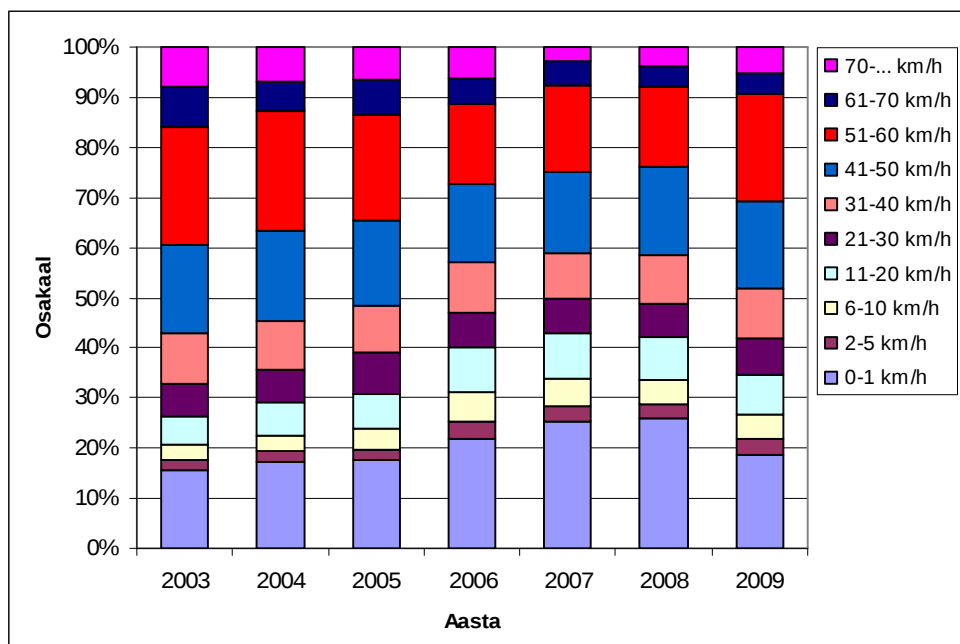


Joonis 34. Liiklemiskiiruste muutus Tallinna äärelinnas hommikul tipptunnil 2003-2009

Tallinna äärelinna liiklusolukord erineb kesklinna piirkonnast olulisel määral. Äärelinnas liigutakse võrreldes kesklinna piirkonnaga tunduvalt suurematel kiirustel, mistõttu on ka keskmine sõidukiirus kõrgem ning liiklemisele kuluv aeg lühem. Suurim mõju liiklemiskiiruste erinevuses äärelinnas ja kesklinnas seisneb äärelinna väiksemas liiklustiheduses ning liiklust häirivate tegurite väiksemas kontsentratsioonis, mis võimaldab sõidukitel häireteta sujuva liiklemise. Liiklust segavate tegurite vähesuse tõttu on seisuaaja osatähtsus kogu liiklemisele kuluvast ajast äärelinnas võrreldes kesklinnaga pea poole väiksem. Madalatel sõidukiirustel (2-10 km/h) liiklemine moodustab äärelinnas hommikul pea samaväärse osatähtsuse kui kesklinnas. Hommikul moodustab kiirustel 2-10 km/h sõitmine äärelinnas kogu liiklemisele kulunud ajast 9,1%, mis on võrreldav kesklinna hommikuse tipptunni olukorraga. Samas õhtusel tipptunnil sõidetakse kesklinnas madalamatel kiirustel võrreldes äärelinnaga pea kaks korda enam. Õhtusel tipptunnil on äärelinnas madalamatel kiirustel osatähtsus isegi väiksem kui hommikul. Äärelinnas moodustab kiirustel 2-10 km/h sõitmine õhtusel tipptunnil kogu liiklemisajast 7,3%. Seega on õhtusel perioodil äärelinnas võimalik sõita oluliselt sujuvamalt ning peatumist ja kiirendamist toimub võrreldes kesklinnaga kaks korda vähem. Suurima osatähtsuse moodustab äärelinnas lubatud sõidukiiruse piirmääral sõitmine, mis iseloomustab liiklusprobleemide valdavat puudumist. Enamasti liigeldakse nii hommikul kui ka õhtusel tipptunnil Tallinna äärelinnas kiirusega 41-60 km/h. 2003. aastal sõideti koguni üle poole liiklemisajast kiiremini kui 40 km/h. Seejärel liiklemistingimused halvenesid ja vähenes ka suurte kiirustel sõitmise võimalused. Aastatel 2006-2008 olid liiklemistingimused võrreldes varasemate aastatega tunduvalt probleemsemad, mistõttu vähenes kiirusega üle 40 km/h sõitmise osakaal 2008.aastaks 40%-ni kogu liiklemisajast. 2009. aastal liiklemistingimused paranesid tunduvalt nii seeläbi kasvas ka suurte kiirustel sõitmise osakaal.

Õhtusel tipptunnil on äärelinna liiklusolukord võrdväärne hommikuse perioodiga ning seeläbi on ka sõidukiiruste jagunemine ja ooteaja osakaal õhtusel ning hommikul

tipptunnil ligilähedaselt samaväärne. Siiski on õhtusel tipptunnil ooteaeg mõnevõrra suurem. Siiski olulist ajakulukaotust sellest ei teki. 2003. aastal oli õhtusel tipptunnil Tallinna äärelinnas ooteaja osatähtsus kogu liiklemisajast 15,6%, mis on 1,3% enam kui hommikusel tipptunnil (Joonis 35). Ühe kilomeetri läbimiseks kulus õhtul äärelinnas 1 minut 36 sekundit, mis on üks sekund enam kui hommikul. Liiklejatel kulus seega ühe kilomeetri läbimiseks kuluvast ajast 15 sekundit seismiseks, mis on võrreldes hommikuse perioodiga samuti ühe sekundi võrra rohkem. Kõige enam sõideti kiirusel 51-60 km/h, mis moodustas kogu liiklemisajast ligikaudu veerandi. Seega oli 2003. aastal hommikusel ja õhtusel tipptunnil liiklemistingimused võrdsed ning liiklusprobleeme valdavalt ei esinenud. Aastatel 2003-2005 suurenes mõningal määral ooteaeg, mistõttu kasvas ka sõiduaeg. Siiski suuri liiklusprobleeme ei tekkinud ning täiendavat tuntavat ajakulu kaotust ei tekkinud. Sarnaselt hommikuse tipptunniga halvenes 2006. aasta õhtusel tipptunnil võrreldes varasemate aastatega liiklusolukord kiiremini. Aasta jooksul suurenes liiklemisaeg 12% ning seisuaja osakaal kasvas aasta jooksul 4%-i võrra. 2006. aasta õhtusel tipptunnil moodustas äärelinnas ooteaeg kogu liiklemisajast 21,6%, mis on 2,4% rohkem kui hommikusel tipptunnil. Ühe kilomeetri läbimiseks kulus 2006. aasta õhtusel tipptunnil äärelinnas 2 minutit, millest 26 sekundit kulus seismisele. Võrreldes hommikuse tipptunniga seisti õhtul ühe kilomeetri läbimise kestel 2 sekundit rohkem. Alates 2003.aastast oli õhtusel perioodil ühe kilomeetri läbimisel ooteaeg kasvanud 11 sekundit. Seega vaatamata liiklusolukorra mõningasele halvenemisele tuntavat ajakaotust äärelinnas ei tekkinud. Järgneval 2007. aastal halvenes liiklusolukord taas. Aastaga suurenes ooteaja osatähtsus 25,1%-ni kogu liiklemisajast. Keskmise sõidukiiruse vähenemist mõjutas ka üle 70 km/h kiirusel sõitmisvõimaluse vähenemine pea poole võrra. 2008. aastal püsis liiklusolukord ning ka sõidukiiruste ja ooteaja osakaal eelneva aasta tasemel. Ooteaeg moodustas 2008. aasta õhtusel tipptunnil äärelinnas 25,9%. 2008. aastal kulus õhtul äärelinnas ühe kilomeetri läbimiseks sarnaselt 2007.aastaga 2 minutit 04 sekundit, millest 32 sekundit kulus seismisele. Võrreldes hommikuse tipptunniga seisti õhtul seega ligikaudu kolmandiku võrra rohkem. Seega ostusid 2008. aastal liiklemistingimused Tallinnas taasiseseisvumisjärgsel perioodil kõige problemaatilisemaks. 2009. aastal liiklusolukord paranes tuntavalt. Õhtusel tipptunnil 2009. aastal moodustas äärelinnas seisuajaks 18,8% kogu liiklemisajas. Ühe kilomeetri läbimiseks kulus 1 minut 52 sekundit, millest seismisele kulus 21 sekundit. 2009. aasta õhtusel tipptunnil kulus äärelinnas ühe kilomeetri läbimisajast seismisele 11 sekundit vähem kui eelneval aastal, kuid 9 sekundit rohkem kui hommikusel tipptunnil. Kõige sagedamini sõideti 2009. aasta õhtul äärelinnas kiirustel 51-60 km/h. Sellele vaatamata oli õhtusel tipptunnil võrreldes hommikuga suuremate kiiruste osakaal väiksem, mistõttu jääb ka keskmine sõidukiirus õhtul mõnevõrra väiksemaks kui hommikul. Arvestades kiirustel 31-60 km/h sõitmise domineerimist ilmneb, et õhtusel tipptunnil äärelinnas valdavalt liiklusprobleeme ei eksisteeri.



Joonis 35. Liiklemiskiiruste muutus Tallinna äärelinnas õhtusel tiptunnil 2003-2009

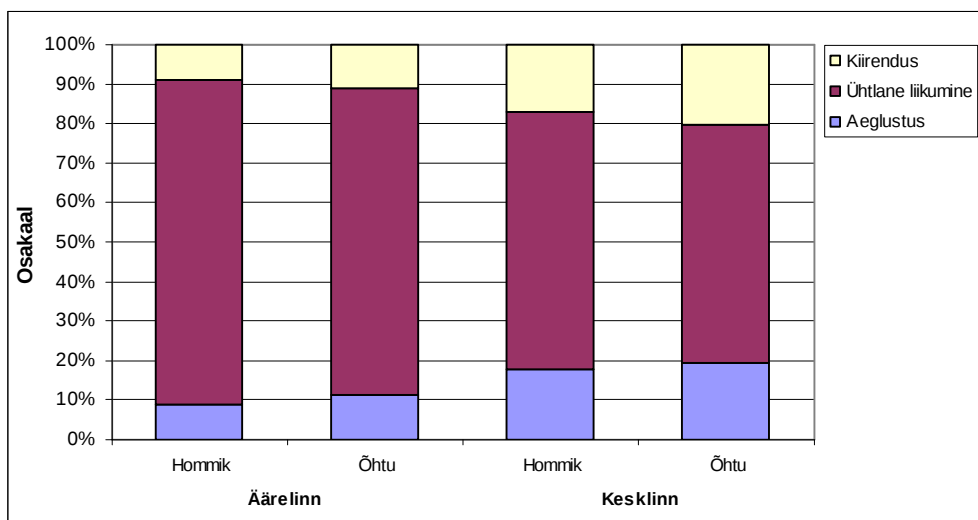
Seisuaaja osakaal iseloomustab nii äärelinnas kui ka kesklinnas liiklemistingimus ning mõjutab olulisel määral keskmist sõidukiirust ja seeläbi liiklemisele kuluvat aega tervikuna. Tavapärasel liiklusolukorras tekib ooteaeg valdavalt ristmikel. Igal ristmikul on maksimaalne sõidukite läbilaskevõime. Läbilaskevõime määrab, kui suurele hulgale sõidukitele on ristmik suuteline võimaldama häireteta läbimisvõimalust. Selle piires püsib seisuaeg vähesena ning sõidukitel on võimalik esimesel võimalusel ristmik ületada. Liikluskooormuse kasvades suuremaks maksimaalsest läbilaskevõime piirmäärast tekivad ristmiku ületamisel raskused. Liiklejatel väheneb võimalus ületada ristmik ning fooriga reguleeritud ristmike puhul tuleb sageli oodata mitu fooritsükli, kuni tekib võimalus ristmiku ületamiseks. Seetõttu liigeldakse ristmiku mõjualas madala sõidukiirusega või seistakse ning seega väheneb keskmine sõidukiirus. Kuna kesklinnas on liikluskooormus suurem ja ristmikke sagedamini, mõjutab ristmike läbilaskevõime enam just kesklinna liiklust ja vähemal määral äärelinna olukorda.

3.7. Sõidukiiruste muutus

Sarnaselt sõidukiiruste erinevusega äärelinnas ja kesklinnas, erineb erinevates linna osades ka sõidustiil. Äärelinnas on võrreldes kesklinnaga ühtlasel kiirusel sõitmist rohkem ja kiirendust ning aeglustust toimub vähem (Joonis 36). Kesklinna ja äärelinna sõidustiili erinevus tuleneb kesklinna suuremast liikluskooormusest ja häirivatest faktoritest. Seetõttu muutub sõidukiirus rohkem ja suuremas ulatuses ning ühtlast sõitmist on vähem. Äärelinnas on häirivaid faktoreid vähem ja seega ka ühtlase sõidu osatähtsus suurem. Ühtlase sõiduna on arvestatud kiirusemuutust kuni 2 km/h ühe sekundi kohta. Aeglustusena vaadeldakse sõidukiiruse vähenemist ja kiirendusena sõidukiiruse kasvamist ühe sekundi jooksul rohkem kui 2 km/h.

Kesklinnas moodustab ühtlase sõidu osakaal hommikul tiptunnil ligikaudu 60,2% ja õhtusel tiptunnil 65,3% kogu liiklemisajast. Hommikuse ja õhtuse tiptunni

liiklemistingimuste erinevus tuleneb õhtuse tipptunni suuremast liikluskoormusest, mistõttu tänavavõrgu läbilaskevõime on suuremal määral takistatud ning sõidukiirused muutlikumad. Äärelinnas kulub seevastu ühtlasele sõidule hommikul ligikaudu 82,1% ja õhtul 78% kogu sõiduajast. Kiirenduse ja aeglustuse osakaal on võrdväärne.



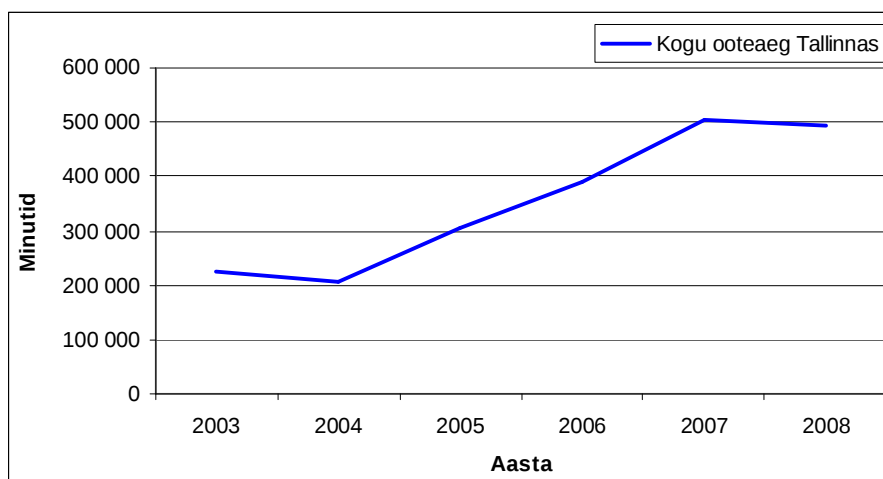
Joonis 36. Sõidukiiruste muutus Tallinnas 2009. aastal

Ühtlase sõidu osakaal on järjepidevalt vähenenud nii äärelinnas kui kesklinnas nii hommikul kui ka õhtusel perioodil. Järjest muutlikumaks muutuva liiklemise on põhjustanud suurenev liikluskoormus, mis ei võimalda ühtlast sõitmist. Liikluskoormuse kasvu tõttu tekkinud liiklustakistused sunnivad järjest enam sõidukiirust muutma. Hommikusel tipptunnil vähenes Tallinna kesklinnas ühtlase sõidukiiruse osatähtsus aastatel 2003-2009 10,7%-i võrra. 2003. aastal moodustas kesklinnas hommikul ühtlase sõidu osakaal 76%. 2009. aastal oli võimalik kesklinna piirkonnas ühtlase kiirusega liigelda 65% kogu sõiduajast. Õhtusel tipptunnil vähenes Tallinna kesklinnas aastatel 2003-2009 ühtlase sõidu osakaal 9,6%-i võrra. 2003. aastal liigeldi Tallinna kesklinnas sõita ühtlase sõidukiirusega 69,8% kogu liiklemisajast, kuid 2009. aastal vaid 60,2%. Järelikult toimub ligikaudu 40%-l sõiduajast sõidukiiruse korrigeerimine kas liiklustakistuse tõttu pidurdades või sellest möödudes. Tallinna äärelinnas oli muutus aastate lõikes väiksem. Siiski vähenes ka äärelinnas ühtlase sõidu osakaal. Hommikusel tipptunnil oli 2003. aastal võimalik äärelinnas sõita ühtlasel kiirusel 87,5% kogu sõiduajast. Kuid 2009. aastal oli hommikul äärelinnas vähenenud ühtlase sõidu osatähtsus 82,1%-ni. Õhtusel tipptunnil oli äärelinnas liiklusolukorra muutus mõnevõrra suurem. 2003. aastal liigeldi õhtusel tipptunnil äärelinnas ühtlase kiirusega 86,6% liiklemisajast, kuid 2009.aastaks oli ühtlase sõidu osatähtsus kahanenud 78%-ni. Ühtlase sõidukiiruse osatähtsuse langus näitab liikluskäitumise muutust. Suurem sõidukiiruste muutus iseloomustab närvisemat liiklust. Samuti suurendab sõidukiiruste pidev muutus kütusekulu ja seeläbi liikumise kulu ning mõju ümbritsevale.

3.8. Ooteaeg Tallinna ristmikel

Järjepidevalt kasvav liiklejate hulk avaldab olulist mõju ooteaegadele. Sarnaselt liikluskoormuse kasvuga on järjepidevalt kasvanud ooteaeg Tallinna ristmikel, mistõttu kulub liiklejatel järjest enam aega nii sõitmisele kui ka seismisele. Iga

liiklusesse lisandunud sõiduk suurendab kogu ooteaega tervikuna kui ka iga üksiku liikleja puhul. 2003. aasta õhtusel tipptunnil möödus kõigil liiklejatel Tallinnas seismisele ja edasisõitmisvõimaluse ootamisele 224 526 minutit (Joonis 37). See on koguaeg, mis on kõigi liiklejate poolt ühel õhtusel tipptunnil liigeldes kaotatud. Ühe reisi sooritamiseks kulus 2003. aasta õhtusel tipptunnil Tallinnas 13 minutit 32 sekundit, millest 4 minutit 35 sekundit möödus seistes. Seisuaeg moodustas kogu reisi sooritamise ajast 33,9%. Kuna õhtusel tipptunnil sooritab iga liikleja keskmiselt 1,3 reisi, kulus ühel autoga liiklejal keskmiselt liiklemisele 17 minutit 36 sekundit, millest seistes ning oodates möödus 5 minutit 58 sekundit. Järgneval 2004. aastal ooteaeg langes vähesel määral nii Tallinnas tervikuna kui ka ühe reisi sooritamisel. Seetõttu kulus 2004. aasta õhtusel tipptunnil ühe reisi sooritamisel seismisele 3 minutit 59 sekundit ja kõigil liiklejatel kokku 207 804 minutit. Ooteaja vähenemise tõttu vähenes ka liiklemisele kulunud aeg. Järgneval kolmel aastal 2004-2007 toimus kiire ooteaja kasv. Sel perioodil kasvas ooteaeg koguni 2,4 korda. 2005. aastal kulus kõigil liiklejatel õhtusel tipptunnil Tallinnas seismisele kokku 304 672 minutit ja ühe reisi sooritamisel 5 minutit 24 sekundit. Järgmisel 2006. aastal kasvas kogu ooteaeg Tallinnas õhtusel tipptunnil 389 011 minutini ning iga reisi sooritamisel kulus seismisele 7 minutit 07 sekundit. 2007. aasta osutus ooteaja suuruse seisukohalt kõige problemaatilisemaks. Kõik liiklejad kaotasid ühe tööpäeva õhtusel tipptunnil oodates kokku 503 089 minutit. Ühe reisi sooritamiseks kulus 2007. aasta õhtusel tipptunnil Tallinnas 20 minutit 16 sekundit, millest seistes edasisõiduvõimalust oodates möödus 8 minutit 46 sekundit. Arvestades olukorraga, kus ühe liikleja poolt sooritakse õhtusel tipptunnil keskmiselt 1,3 reisi, kulus igal liiklejal õhtusel tipptunnil 2007. aastal liiklemisele 26 minutit 21 sekundit ja sellest seismisele 11 minutit 24 sekundit. Seega kulus 2007. aasta õhtusel perioodil igal liiklejal võrreldes 2003.aastaga liiklemisele 8 minutit 45 sekundit ja seismisele 5 minutit 26 sekundit rohkem aega. Ooteaja osakaal on kasvanud möödunud nelja aasta jooksul 91,3% ja moodustas 43,3% liiklemisajast. 2008. aastal püsis ooteaeg pea samal tasemel võrreldes aastataguse perioodiga. Kokku seisid 2008. aasta Tallinnas ühel õhtusel tipptunnil liiklejad 494 254 minutit ja ühe keskmise pikkusega reisi sooritamisel 8 minutit 34 sekundit.

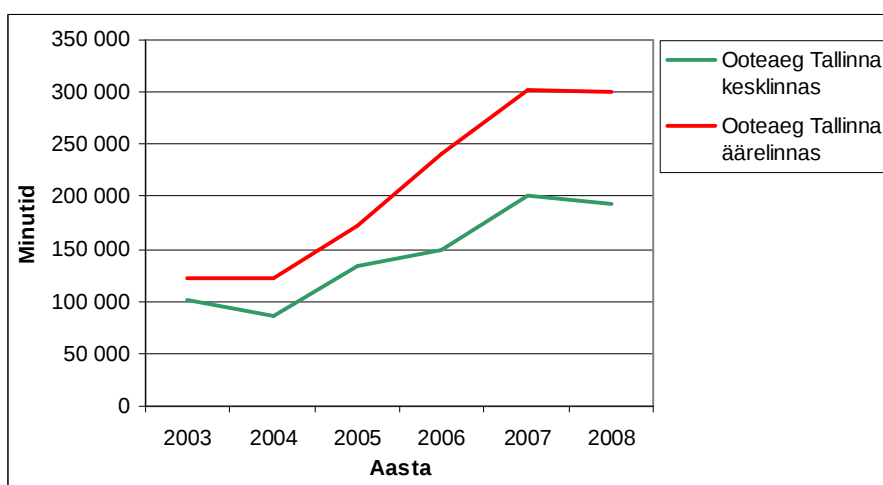


Joonis 37. Kõigi liiklejate ooteaegade summa Tallinnas 2003-2009
(Allikas: Stratum OÜ)

Sarnaselt liiklemistingimuste erinevusega Tallinna äärelinnas ja kesklinnas, erinevad piirkonniti ka ooteajad. Kuigi ristmike ülekoormus mõjutab kõige enam liiklust kesklinna piirkonnas, asuvad suurema liikluskooormusega ja seega ka ooteajaga

ristmikud valdavalt kesklinnast väljas. Kesklinna piirkond on piiratud ja ristmikud paiknevad üksteisele lähestikku, mistõttu ühe ristmiku olukorra halvenemine mõjutab koheselt ka läheduses asuvaid ristmikke ning sageli kogu piirkonda tervikuna. Ristmike alad on kesklinnas sageli piiratud ning ristmike läbilaskevõime võrreldes äärelinnaga väiksem. Suurem osa liikumistest teostatakse seevastu äärelinnas. Seetõttu on äärelinnas kõigi liiklejate kogu ooteaeg tervikuna suurem kui kesklinnas.

2003. aastal seisis öhtusel tiptunnil kõik Tallinna kesklinnas liiklejad ühel tööpäeval kokku 101 447 minutit ja äärelinnas liiklejad 123 079 minutit (Joonis 38). Seega moodustas kesklinnas toimunud ooteaeg 45,2% kogu ooteajast. Järgneval 2004. aastal toimus ooteaja vähenemine ja liiklusolukorra paranemine. Eelkõige vähenes ooteaeg kesklinnas, kus võrreldes aastataguse perioodiga seisti 15,2% vähem. Äärelinnas püsis 2004. aastal ooteaeg võrreldes möödunud aastaga pea samal tasemel. Järgneval kolmel aastal toimus kiire ooteaja kasv nii Tallinna kesklinnas kui äärelinnas. Ooteaja kasv äärelinnas oli võrreldes kesklinna piirkonnaga siiski mõnevõrra kiirem, mistõttu suurenes äärelinna ooteaja osakaal kogu Tallinnas seismisele kuluvast ajast. Kolme aasta jooksul kasvas kesklinnas ooteaeg 2,3 korda ning äärelinnas 2,5 korda. 2007. aastal möödus öhtusel tiptunnil kõigil liiklejalatel kesklinnas oodates 200 945 minutit, mis moodustas kogu ooteajast Tallinnas 39,9%. Äärelinnas liiklejalatel kulus ühel tööpäeval seismisele ja edasiliikumisvõimaluse ootamisele kokku 302 143 minutit. 2008. aastal ooteajad mõningal määral vähenesid. Suurem ooteaja vähenemine toimus kesklinna piirkonnas, kus aasta jooksul vähenes ooteaeg 3,7%. 2008. aastal seisis äärelinnas liiklejad kokku 300 719 minutit ja kesklinnas 193 535 minutit. Seega moodustas Tallinna kesklinna ooteaeg kogu ooteajast Tallinnas 39,2%.



Joonis 38. Kõigi liiklejate ooteaegade summa Tallinnas kesklinnas ja äärelinnas 2003-2009 (Allikas: Stratum OÜ)

Ooteaja kasvu muutus piirkonniti sõltub liikluskoormuse muutusest. Äärelinnas kasvab liikluskoormus võrreldes kesklinnaga kiiremini, mistõttu suureneb ka äärelinna piirkonnas ooteaeg kiiremini. Tallinna kesklinnas on liikluskoormuse kasv olnud tagasihoidlikum ning seeläbi on ka ooteaeg kasvanud vähem. Samas mõjutab kesklinnas ooteaja kasv liiklejaid ning liikumisvõimalusi tuntavalt teravamalt, kuna ristmike läbilaskevõime on suurel määral ammendunud ja liikluskoormuse kasvades suureneb iga liikleja ristmiku ületamise ooteaeg oluliselt kiiremini kui äärelinnas.

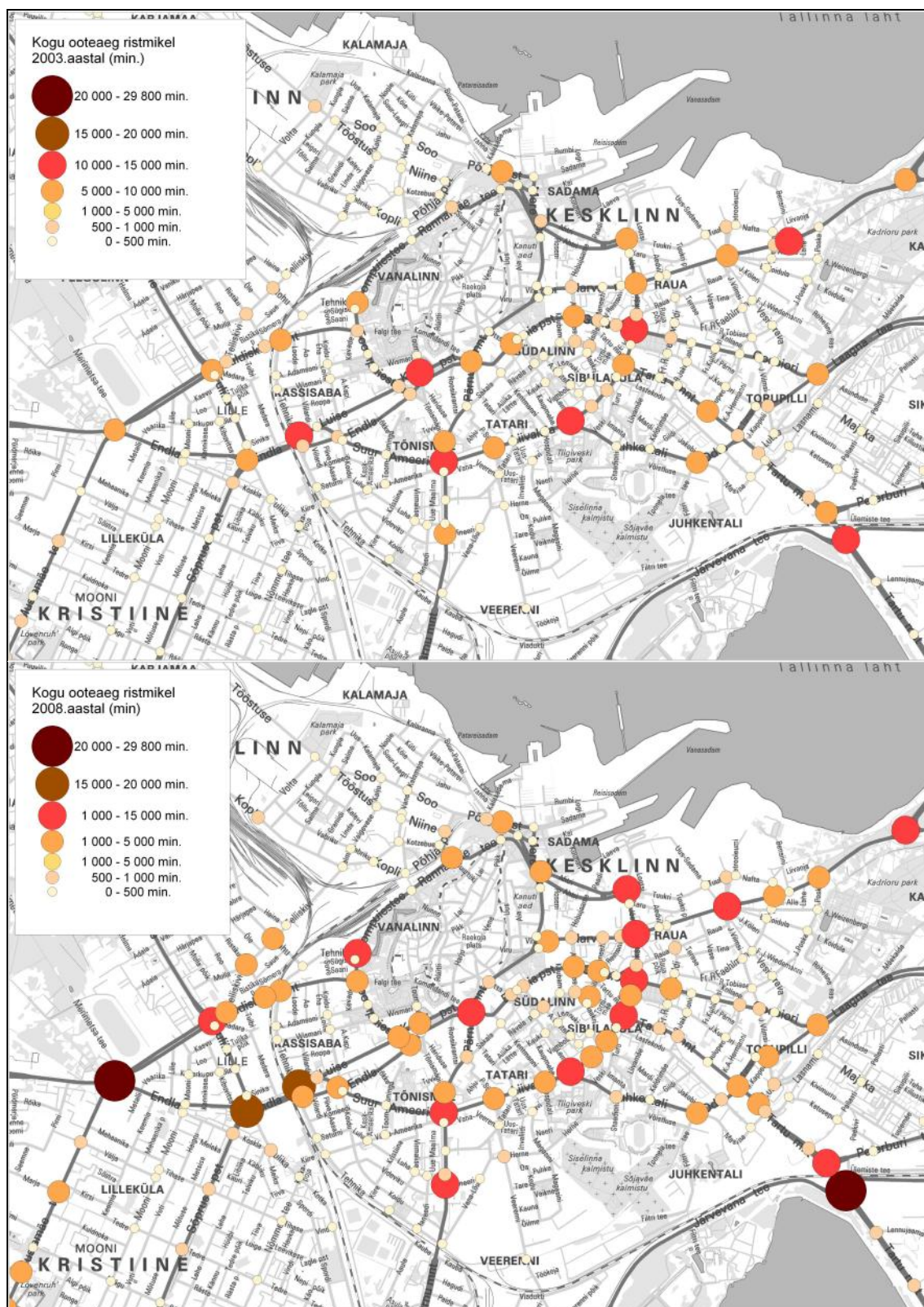
Kogu ooteaeg sõltub üksikute ristmike ooteaegade suurusest ja muutusest. Liiklejat mõjutab üldisest liiklusolukorrast ning ooteajast enam tema igapäevasele liikumisteele jäävate ristmike olukord, sest ristmike läbilaskvusest sõltub liikleja sõiduvõimalused ja ooteaeg. Liiklemisele kuluvat aega mõjutab Tallinnas enim ristmikud, mis asuvad kesklinnas või selle lähiümbruses. Lisaks kesklinna ümbritsevatele sõlmpunktidele koondub liiklus mõningatele ristmikele ka kesklinna piirkonnast kaugemal.

2003. aastal oli õhtusel tipptunnil Tallinnas kõige suurem ooteaeg A.H.Tammsaare – Rahumäe tee – Tondi ristmikul. Antud ristmikul seisis õhtusel tipptunnil kõik liiklejad kokku 10 955 minutit, mis moodustab 4,9% kõigi Tallinna ristmike ooteaegadest (Tabel 3). Suure ooteaja põhjuseks ei olnud mitte niivõrd suur liikluskoormus, kuna Tallinnas leidis oluliselt suurema liiklejate hulga ristmikke, vaid eelkõige ristmiku läbilaskevõime ammendumine. Igal ristmikku ületanud sõidukil kulus selleks keskmiselt 2 minutit 14 sekundit. Teistel ristmikel jäi ooteaeg väiksemaks kui 10 000 minutit. Teine suurima ooteajaga ristmik oli Luise – Tehnika tänavate ristumiskoht, kus kulus seismisele kokku 9 259 minutit. Antud ristmikku ületab suurem osa Tallinna kesklinna piirkonnast Mustamäe ja Haabersti linnaosadesse suundujatest. Samas ei võimalda ristmik soovitud hulgal liiklejate läbipääsu. Keskmiselt kulus liiklejatel ristmiku ületamiseks 2 minutit 07 sekundit. Kolmas suurima ooteajaga ristmik oli 2003. aastal Tartu mnt. – Järvevana tee – Suur-Sõjamäe ristmik, kus seisti kokku 8 872 minutit. Samas oli üksiku liikleja ooteaeg võrreldes eelneva kahe ristmikuga oluliselt väiksem. Keskmiselt kulus liiklejal ristmiku ületamiseks 1 minut 17 sekundit. Üle kahe minuti kulus igal sõidukil veel Paldiski mnt. – Rannamõisa tee – Ehitajate tee ristmikul, mida mõjutab peale Haabersti linnaosa ka Tallinna tagamaa elanike Tallinnaga seonduv liikumine.

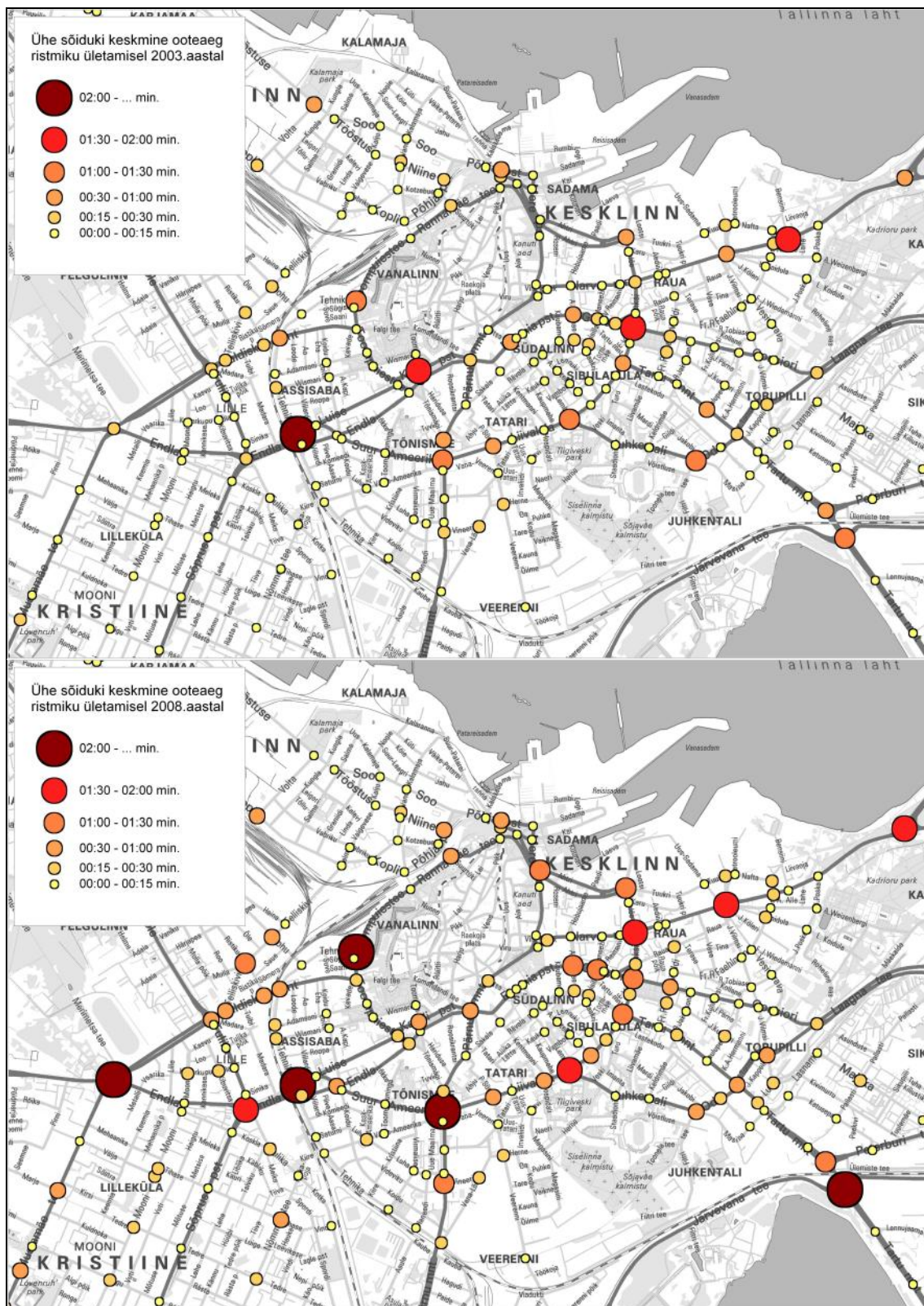
Tabel 3. Ooteaeg Tallinna ristmikel 2003 (Allikas: Stratum OÜ)

Jrk.	Ristmik	Ooteaeg kokku (min)	Ristmikku läbinud sõidukid	Ooteaeg ühe sõiduki kohta (min:sek)
1	A.H.Tammsaare tee - Rahumäe tee - Tondi	10 955	4 890	02:14
2	Luise - Tehnika	9 259	4 381	02:07
3	Tartu mnt. - Järvevana tee - Suur-Sõjamäe	8 872	6 936	01:17
4	Pärnu mnt. - Liivalaia - Suur-Ameerika	7 950	5 673	01:24
5	Paldiski mnt. - Rannamõisa tee - Ehitajate tee	7 943	3 840	02:04
6	Narva mnt. - Bensiini	6 336	3 912	01:37
7	Gonsiori - Pronski	6 219	3 637	01:43
8	Liivalaia - Juhkentali - Lembitu	5 349	4 659	01:09
9	Kaarli pst. - Toompea	5 208	3 143	01:39
10	Tartu mnt. - Peterburi tee	4 340	6 436	00:40

Aastatel 2003-2008 on kasvanud pea kõikide ristmike ooteaeg nii tervikuna kui ka iga üksiku liikleja puhul. Liiklust enam mõjutanud ooteaegade kasv on toimunud Tallinna kesklinna ja selle lähiümbruse ristmikel (Joonis 39, Joonis 40). Liikluskoormuse kasvu tõttu on tekkinud ristmikel järjest suuremad probleemid, mistõttu igal liiklejal kulub senisest oluliselt enam aega iga üksiku ristmiku ületamisel.



Joonis 39. Ooteaegade summa Tallinna kesklinna piirkonna ning kesklinna lähiumbruse ristmikel 2003 ja 2008. aastal (Allikas: Stratum OÜ)



Joonis 40. Ooteaeg sõiduki kohta Tallinna kesklinna piirkonna ning kesklinna lähiümbruse ristmike ületamisel 2003 ja 2008. aastal (Allikas: Stratum OÜ)

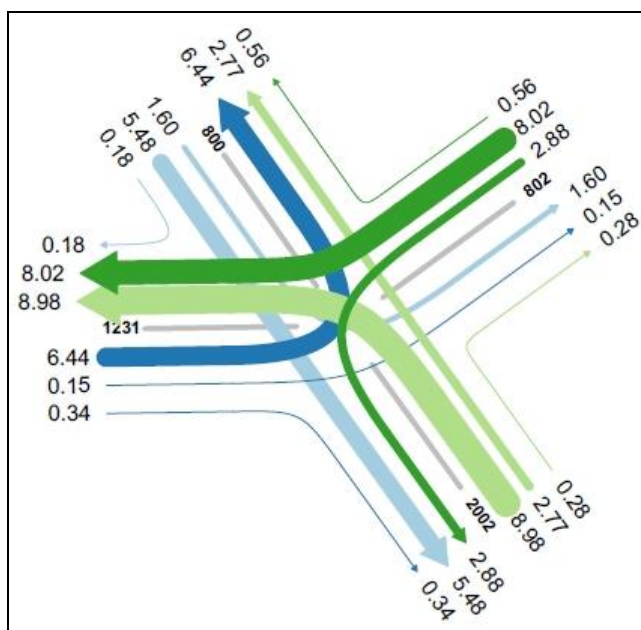
2008. aastal on kõige suurema liikluskooormusega ja ooteajaga Tartu mnt. - Järvevana tee - Suur-Sõjamäe ristmik, kus õhtusel tipptunnil kulub kõigil liiklejatel ootamisele kokku 29 776 minutit, mis on 3,36 korda rohkem kui 2003. aastal (Tabel 4). Keskmiselt kulus igal liiklejal ristmiku ületamiseks 3 minutit 09 sekundit, mis on 1 minut 52 sekundit enam võrreldes 2003.aastaga. Ooteaeg Tartu mnt. - Järvevana tee - Suur-Sõjamäe ristmikul moodustab kogu Tallinna õhtusest ooteajast 6%. Ülejäänud ristmikel jääb ooteaeg juba oluliselt väiksemaks. Suuruselt teise ooteajaga ristmik on Paldiski mnt. - Mustamäe tee – Endla, mille ületamiseks oodatakse kõikide liiklejate poolt kokku 20 267 minutit, mis on pea kolmandiku võrra vähem kui Tartu mnt. - Järvevana tee - Suur-Sõjamäe ristmikul. Paldiski mnt. - Mustamäe tee – Endla ristmikul on toimunud aastatel 2003-2008 üks suurimaid ooteaja kasve Tallinna ristmikel. Alates 2003.aastast on antud ristmikul kasvanud ooteaeg üle kaheksa korra. Kui 2003. aastal ootas üks liikleja Paldiski mnt. - Mustamäe tee – Endla ristmiku ületamisvõimalust 24 sekundit, siis 2008. aastal kulus ootamisele juba 2 minutit 30 sekundit. Kõige suurem ooteaeg ühe sõiduki puhul oli Luise – Tehnika ristmikul, kus liiklejatel tuli seista keskmiselt 3 minutit 30 sekundit. Kokku seisis kõik liiklejad Luise – Tehnika ristmikul 18 511 minutit. Pea samaväärselt Luise – Tehnika tänavate ristumiskohaga kulub aega ootamisele ka Endla - Tulika - Sõpruse pst. ristmikul. Teistel ristmikel jääb ooteaeg oluliselt väiksemaks ja ka liiklemisvõimalused on paremad. Kõige suurema ooteajaga ristmikud paiknevad seega kas kesklinna piirkonnas või selle vahetus läheduses.

Tabel 4. Ooteaeg Tallinna ristmikel 2003 (Allikas: Stratum OÜ)

Jrk.	Ristmik	Ooteaeg kokku (min)	Ristmikku läbinud sõidukid	Ooteaeg ühe sõiduki kohta (min:sek)
1	Tartu mnt. - Järvevana tee - Suur-Sõjamäe	29 776	9 464	03:09
2	Paldiski mnt. - Mustamäe tee - Endla	20 267	8 087	02:30
3	Luise - Tehnika	18 511	5 291	03:30
4	Endla - Tulika - Sõpruse pst.	17 347	8 760	01:59
5	Pärnu mnt. - Liivalaia - Suur-Ameerika	13 696	6 151	02:14
6	A.H.Tammsaare tee - Rahumäe tee - Tondi	13 442	6 103	02:12
7	A.H.Tammsaare tee - Sõpruse pst.	12 780	6 884	01:51
8	Paldiski mnt. - Rannamõisa tee - Ehitajate tee	11 343	5 223	02:10
9	Narva mnt. - Pirita tee	10 633	5 721	01:52
10	Narva mnt. - Pronksi - Jõe	9 064	5 270	01:43

Ristmike ooteaja kasv tuleneb ootejärjekordade ja seeläbi ristmike mõjuala kasvu tulemusena. Liikluskooormuse kasvades suurenevad ristmikel ootejärjekorra pikkused. Seetõttu alustab liikleja liiklusolukorra halvenedes ristmiku ületamise võimalust ootama ristmiku alast kaugemal ning liiklejatel kulub ristmiku ületamiseks varasemaga võrreldes rohkem aega. Sageli mõjutab ühe ristmiku läbilaskvuse ammendumine ka naabruses asuvaid ristmikke, kuna ootejärjekord kasvab naabruses paikneva ristmikuni või isegi kaugemale. Seeläbi mõjutab probleemne ristmik ka ooteaegu teistel ristmikel. Eriti iseloomulik on sarnane olukord kesklinna piirkonnale, kus ristmikud paiknevad tihedamalt ning ristmike läbilaskevõime on enam ammendunud. Samas ei ole ootejärjekordade kasv ja ooteaeg kõigis suundades võrdne. Ootejärjekord ja seega ka ooteaeg sõltub valdavast liikumissuunast ning ristmiku liikluskorraldusest ja reguleeritusest. Domineerival liikumissuunal on enamasti ootejärjekord ja ka ooteaeg suurem (Joonis 41). Kuid teistel suundadel jääb

ootejärjekord väiksemaks ning ristmikku on võimalik ületada oluliselt kiiremini. Sel põhjusel mõjutab ristmiku ületamise aega liikleja sõidusuund.



Joonis 41. Ristmiku ületamise aeg suundade lõikes (minutit) Tartu mnt. – Järvevana tee – Suur-Sõjamäe ristmikul 2008 (Allikas: Stratum OÜ)

Tallinna liiklusprobleemid on eelkõige seotud ristmike olukorraga. Liikluskoormuse kasvades tekib vajadus suurendada ka ristmike läbilaskevõimet. Samas on probleemid seotud eelkõige kesklinna piirkonnaga, kus valdaval osal ristmikest on läbilaskvus võrreldes vajaliku määraga vähene. Seetõttu ei anna ühe ristmiku rekonstrueerimine vajalikku efektiivsust ning probleem kandub lihtsalt edasi naabruses asuvatele ristmikele põhjustades neil senisest suuremaid probleeme. Seetõttu on vajalik vaadelda tänavavõrku ja transpordisüsteemi tervikuna ning kavandada üksnes neid tegevusi, mis tagavad maksimaalse hulga reisijate liikumisvõimalused.

4. ARUTELU

Liiklusolukorra muutuste analüüsimiseks eksisteerib piisav kvantitatiivne andmestik. Samuti on analüüsitud Tallinna ja tema tagamaa rahvastikuprotsesse väga põhjalikult ning üksikasjalikult. Samas esines töö läbiviimisel ja tulemuste analüüsil puuduliku andmestiku tõttu mitmeid raskuseid. Üheks probleemseks valdkonnaks oli autostumine. Maanteeamet (varem ARK) on muutnud Eesti taasiseseisvumise järgsel perioodil mitmel korral andmestiku kogumise metoodikat ning korrastanud andmebaasi. Korrastamise käigus eemaldati andmebaasist kahel korral, 2000. ja 2007. aastal, mittekasutatavad sõidukid. 2000. aastal eemaldati andmebaasist sõidukid, mille registreerimistunnistused olid uuendamata. Seeläbi vähenes registreeritud sõidukite arv ligikaudu 56 500 sõiduki võrra. 2007. aastal eemaldati andmebaasist sõidukid, kes ei olnud ettemääratud aja jooksul käinud tehnoülevaatusel. Andmebaasi täpsustuse käigus vähenes registreeritud sõidukite arv ligikaudu 28 000 sõiduki võrra. Samuti muudeti 2008. aasta aprillis piirkondade lõikes autostumise arvestust, sest varem arvestati autostumist sõiduki omaniku asukoha järgi. Kuna liisitud sõidukite omanik on liisingu pakkuja, siis oli liisitud sõidukid vaatamata tegelikule liiklemise asukohale registreeritud suurel määral Tallinnas. Alates 2008. aasta aprillist arvestatakse autostumist sõiduki vastutava kasutaja elukoha järgi. Selle muudatuse tõttu vähenes näiteks Tallinna autostumise statistiline näitaja 35%’i võrra ja samas tõusis Harjumaa autostumine 25%. Statistilise andmestiku kogumise metoodika muutmise tõttu puudub võimalus hinnata Tallinna ja Harjumaa autostumise muutust taasiseseisvumisjärgsel perioodil.

Oluliselt problemaatilisem on aga inimeste liikumisvajaduste ja –harjumuste põhjuseid puudutava andmestiku vähesus. Liikumiste põhjuste, viiside ja perioodilisuse analüüsimiseks kasutati Saar Polli poolt 2004. aastal Tallinnas ja 2005. aastal Stratum OÜ poolt Harjumaal (va. Tallinn) teostatud uuringute tulemusi. Samas on praeguseks hetkeks antud uuringute tulemused mõnevõrra vananenud. Kuid uuemad sellelaadsed uuringud puuduvad, kuna Tallinnas ja Eestis tervikuna puudub järjepidev monitooringusüsteem, mis võimaldaks uurida transporti ja liiklust tervikuna vaadeldes liikumisvajaduse tekkimist, liikumiste iseloomu ja transpordikasutust. Uuringuid teostatakse erinevates piirkondades juhuslikult ja sageli erinevat metoodikat kasutades, mistõttu tulemused ei ole võrreldavad. Seetõttu on käesoleva töö puhul esitatud hinnanguid, mis tulenevad teiste riikide ja piirkondade samalaadsetest olukordadest. Paraku toob puuduv inimeste vajadusi ja hinnanguid iseloomustav andmestik kaasa probleeme ka igapäevaelus. Sageli võetakse kohalike omavalitsuste poolt vastu ja rakendatakse ellu otsuseid, mis on vastuolus inimeste vajaduste või soovidega. Kohaliku omavalitsuse vähene teadlikkus inimeste vajadustest takistab elanikele vajadusi rahuldava transpordisüsteemi arendamist ning samuti ei saa elanikud otsustusprotsessis kaasa rääkida. Seeläbi süveneb lõhe otsustajate ja elanike vahel.

Puuduv andmestik ei saanud siiski takistuseks töö eesmärkide täitmisel, sest ka olemasolev andmestik võimaldas analüüsida liikumiste tekkepõhjuseid, liiklusolukorda ja tagajärgi.

Liiklusolukorrale on enim mõju avaldanud valglinnastumine ja suurenenud seos Tallinna ning tema tagamaa vahel. Järjest enam on Tallinnast väljas elavatest inimestest igapäevaselt seotud Tallinnaga. Tallinna ja tema tagamaa seose

suurenemine väljendub kõige ilmekamalt Tallinna piiriülese liikluse mahu kasvus. Aastatel 1998-2008 pea kahekordistus Tallinnasse saabuvate ja sealt lahkuvate sõidukite hulk. Aasta-aastalt on suurenenud nende inimeste hulk, kes hommikul sõitsid Tallinnasse tööle ja õhtul koju, põhjustades seeläbi Tallinna infrastruktuuril tõsisid liiklusprobleeme. Tallinna sisese liikluse mahu kasv on olnud võrreldes piiriülese liikluse mahu kasvuga oluliselt väiksem. Seega võib väita, et Tallinna liiklusprobleemid on olulisel määral põhjustatud mittetallinlaste poolt. Samas toimub probleemi likvideerimine tallinlaste rahakoti arvelt.

Samas ei saa Tallinna tagamaa elanikke süüdistada oma harjumuste ja vajaduste kujunemises, millega põhjustatakse probleeme Tallinnale. Tallinna linna ja tagamaa ühtse tervikliku puuduliku planeerimise tõttu on elanikud sisuliselt seotud Tallinnaga. Sageli puuduvad elukoha lähedal töötamise võimalused ning võimalused tarbida igapäevaseid teenuseid. Teisalt ei võimalda ühistranspordisüsteemi olukord sageli ühistranspordiga igapäevaseid liikumisi sooritada, kuna teenuse kättesaadavus on puudulik või ei rahulda selle kvaliteet vajadusi. Seeläbi on piirkonna piirkondlik- ja transpordiplaneerimise kaudu loodud olukord, kus paljud inimesed on sisuliselt aheldatud auto külge ning elukvaliteet sõltub peaaesjalikult autokasutusvõimaluse olemasolust. Olukorras, kus puudub auto kasutamise võimalus, halveneb elukvaliteet tuntavalt. Inimesel vähenevad seeläbi võimalused aktiivses elus osaleda ja vajalikke teenuseid tarbida. Praegune ruumiline- ja transpordiplaneerimine keskendub suurel määral jõukamale elanikkonnale ja transpordisüsteem mitte ei loo kõigile võimalusi liikumisvajaduse rahuldamiseks, vaid hoopis takistab seda.

Suurenenud liikumisvajadus ja autole alternatiivsete liikumisvõimaluste vähene atraktiivsus omavad suurt rolli autostumise kasvule. Kui inimeste igapäevaste liikumiste pikkused kasvasid jalgsi käimiseks või jalgrattaga sõitmiseks liialt pikaks, siis olid inimesed sunnitud kasutama motoriseeritud transporti. Olukorras, kus ühistransporditeenuse kvaliteet ei vasta ootustele, on ainus väljapääs sõiduki soetamine. Sel põhjusel suurenes sõidukite omamine seoses liikumisvajaduse kasvuga. Kuid oluline põhjus peitus ka Eesti väheses autostumises. Eesti taasiseseisvumise alguseks oli autostumise tase võrreldes teiste arenenud Euroopa riikidega oluliselt madalam. Taasiseseisvumise saabumisega suurenes võimalus auto soetamiseks. Sageli soetati sõiduk isegi reaalse vajaduse puudumisel ja sõidukist sai inimese heaolu eksponeerimise sümbol. Paraku toob autostumise kasv kaasa ka liikuvuse suurenemise. Autokasutajad on oma otsustes vabad ja liiguvad rohkem, kui nad auto puudumisel oleksid seda teinud. Seega tõi pelgalt autostumise kasv kaasa täiendava liikumisvajaduse, mida varem ei tunnetatud. Samas ei oldud Tallinna tänavavõrgu arendamisel arvestatud sedavõrd kiire autokasutuse ja liikluskoormuse kasvuga, mille tulemusena ei suutnud tänavavõrk peagi suurenenud nõudlust rahuldada, mistõttu liiklusolukord halvenes ja tekkisid ummikud.

Liiklusummikud esinevad kogu päevasest perioodist vaid lühikesel ajal. Sõltuvalt inimeste liikumisvajadustest liigutakse valdavalt kahel päevasel perioodil, milleks on hommikune ja õhtune tipptund. Kuna suur osa inimestest käib tööl või koolis, mis algab hommikul ja lõppeb õhtul, siis saab enamik elanikest omal nahal tunda liiklusprobleemide tõsisust. Liiklusprobleemid on toonud kaasa sõidukiiruste alanemise ja seeläbi liiklemisele kuluva aja kasvu. Kuna Eesti taasiseseisvumisjärgsel perioodil on kasvanud ka liikumiste pikkused, kulub suurel osal inimestest liikumisele järjest enam aega. Liikumisele kuluva aja kasv röövib otseselt vabaaja hulka, mistõttu

suureneb elanike rahulolematuse liiklusolukorra suhtes ja surve otsustajatele probleemi lahendamiseks. Paraku nähakse lahendusena eelkõige tänavavõrgu läbilaskevõime suurendamist.

Tallinna Linnavalitsus näeb liiklusprobleemidele lahendust eelkõige just infrastruktuuri arendades. Seeläbi on mõningates kohtades liiklusprobleemid vähenenud, kuid üldist liiklusolukorra paranemist tänavavõrgu arendamine kaasa ei ole toonud. Liiklemistingimused halvenesid ja sõidukiirused vähenesid järjepidevalt. Seega ei ole infrastruktuuri arendamine senises mahus olnud piisav, et liiklusolukord paraneks või püsiks samal tasemel. Paradoksaalsel kombel aitas liiklusolukorda hoopis parandada majanduskriis, mis tõi kaasa liikumisvajaduse vähenemise ja seeläbi ka liikluskoormuse languse. Kuna nii hommikul kui õhtusel tipptunnil on enamik liikumistest seotud tööga (kas tööle suundumine või sealt lahkumine), mõjutas liikumisvajadust eelkõige tööpuuduse suurenemine ning sissetulekute vähenemine, mistõttu muutusid inimeste liikumisharjumused. Senisest enam kaalutakse liikumise vajalikkust ning optimeeritakse sõitude hulka. Majanduskriis avaldas suuremat mõju just Tallinna tagamaale, mille tulemusena vähenes piiriülese liikluse maht 2009. aastal võrreldes eelneva aastaga pea 10%, samas Tallinna sisese liikumise maht vähenes samal ajavahemikult vaid 3%. Liikluskoormuse vähenemine on toonud kaasa liiklusolukorra paranemise, ummikute vähenemise ja sõidukiiruste kasvu. Seega omab majanduslik olukord liiklusolukorrale tugevat mõju. Majandusliku heaolu suurenedes liigutakse rohkem, seevastu majandusliku kitsikuse tulemusena väheneb liikumiste hulk. Tänaسته liiklejatele tähendab majanduskriis eelkõige paranenud liiklemisvõimalusi.

KOKKUVÕTE

Inimene on igapäevaselt aktiivne ja erinevaid tegevuskohti lahutab suur vahemaa, mistõttu kulub suur osa päevasest ajast liikumisele. Aeg seevastu on piiratud ja ühe tegevuse ajakulu mõjutab otseselt teistele tegevustele jäävat aega. Liikumine ei ole eesmärk, vaid paratamatult vajalik kõrvaltegevus, mistõttu inimene ei soovi sellele liialt aega kulutada, kuna iga täiendav liikumisele kulutatud minut toob kaasa ajakaotuse muude tegevuste sooritamise arvelt. Iga täiendav minut liikluses suurendab majanduslikku kulu nii inimese kui kogu ühiskonna jaoks. Seetõttu ootavad inimesed mugavaid liikumisvõimalusi ning soovivad kulutada liikumisele võimalikult vähe aega.

Paraku takistavad ootustele vastava kiire ja mugava liiklemisvõimaluse tagamist mitmed tegurid, mistõttu ajakulu liikumistele kasvab järjepidevalt. Ühelt poolt piirab harjumuspärase ja ootustele vastava kiire ühenduse tagamist piiratud linnaruum, mis takistab tänavaruumi lõpmatut laiendamist. Sageli puudub võimalus või pole otstarbekas kasvava liikluskoormuse survele suurendada tänavate pinda ja läbilaskevõimet piisaval määral, sest puudub laiendamiseks vajalik ruum. Teisalt mõjutab liiklusolukorda transpordiplaneerimise prioriteetide määratlemine või määratlematus ja transpordi eesmärgipärane arendamine. Piiratud linnaruumi ja tänavavõrgu läbilaskevõime puhul on vajalik keskenduda võimalikult suurele hulga inimestele liikumisvõimaluse tagamisele. Ühistransport võimaldab tagada samal tänavapinnal võrreldes sõidukitega oluliselt suurema hulga inimeste liikumise. Seetõttu on linnakeskkonnas otstarbekam ja ka odavam eelisarendada ühistranspordi kvaliteeti ning kasutusmugavust. Sõidukitega liiklejad peavad seevastu leppima paratamatusega, et liiklemisvõimalused halvenevad järjepidevalt. Inimesed peavad harjuma ja paratamatult ka harjuvad olukorraga, kus neil kulub liikumisele ja liiklemisele üha enam aega.

Käesolev magistritöö vaatles mõningaid autostumisega seonduvaid probleeme eesmärgiga analüüsida teoreetilistele lähtekohtadele toetudes olemasolevat olukorda ning luua Tallinna piirkonna liikluse ülevaade, millele tuginedes oleks võimalik kavandada tegevusi liiklusolukorra parandamiseks. Sel eesmärgil jaotati töö kaheks osaks. Magistritöö esimene osa annab teoreetilise ülevaate liikumiste põhjustest, liikumisviiside kasutatavusest ning liikluse olukorrast Tallinnas. Lähtudes töö eesmärgina püstitatud Tallinna piirkonna liiklusolukorra analüüsimise, vaadeldi Tallinna piirkonna liikumisvajaduse muutust lähtuvalt teoreetilises ülevaates väljatoodud järeldustele ja loodi ülevaatlik pilt Tallinna liikumiste põhjustest ning muutustest taasiseseisvumisjärgsel perioodil. Samuti seoti teoreetiline ülevaade praktilise olukorra kirjelduse ja analüüsiga. Töö uurimuslik osa vaatlleb liikumisvajaduse tagajärjel muutunud liiklusolukorda. Liiklusolukorra analüüsimiseks kasutati aastatel 2003-2009 läbiviidud liikluskiiruste monitooringu andmeid. Liikumiste põhjuste ja tagajärgede siduva analüüsi tulemusena on loodud terviklik pilt Tallinna piirkonna liikumisvajaduse muutusest ning mõjust liiklusele.

Liikumine ei ole eesmärk iseenesest, vaid konkreetse vajaduse tagajärg. Seega on olemasoleva liiklusolukorra ja –probleemide analüüsimisel vajalik vaadelda, millistel põhjustel liikumised tekivad ja kuidas neid realiseeritakse. Inimeste vajadused ja otsused liikumiste realiseerimisel on personaalselt erinevad, kuid üldised eesmärgid valdavalt võrreldavad. Kõige enam mõjutab inimeste liikumisvajadust tarvidus minna

haridusasutusse või tööle. Töö ja haridusega seotud liikumised moodustavad valdava osa päevastest liikumistest, kuid olulist mõju omab ka vajadus tarbida teenuseid ja soetada igapäevaseid tarbekaupu. Teised liikumiste põhjused on oluliselt väiksema mõjuga ja nende mõju liiklusele peaaegu olematu. Sel põhjusel mõjutab liikumiste mahtu eelkõige kodu kaugus haridusasutusest, töökohast ja teenindusasutusest. Mida suurem on nende vahetähekaugus, seda enam peab inimene liikuma ja kulutab liikumisele ka rohkem aega. Mida rohkem peab inimene liikuma ja pikemaid vahemaid läbima, seda suurem on ka liikumise kulu ning mõju.

Taasiseseisvumisjärgsel perioodil on liikumiste hulk ja pikkused järjest kasvanud. Olulisel määral on liikumisvajaduse kasvu mõjutanud valglinnastumine. Piirkonna keskust ümbritsevad asulad on igapäevaselt tihedalt seotud keskusega. Keskuses asuvad töökohad, haridus- ja teenindusasutused. Eesti mõistes on suurimaks tõmbekeskuseks Tallinn, kus on olnud ka eeslinnastumine kõige intensiivsem. Tallinna eeslinnadesse on enamasti elama asunud varasemad Tallinna elanikud ning elukohavahetusele järgnevalt ollakse teadlikult jätkuvalt Tallinnaga seotud. Eeslinnastumine on toonud kaasa igapäevaste liikumiste pikkuste kasvu, mistõttu senised liikumisharjumused on muutunud. Liikumiste pikkused on muutunud jalgsi või jalgrattaga sõitmiseks liialt pikaks. Samas ei rahulda ühistransport inimeste vajadusi täiel määral. Sel põhjusel on suurenenud eelkõige Tallinna lähiümbruses autostumine ja autokasutus. Eelkõige just Tallinna piireületav liiklusköormuse kasv on toonud kaasa liiklusprobleemide süvenemise. Autostumisest põhjustatud liiklusköormuse kasv on põhjustanud autole alternatiivsete liikumisviiside kvaliteedi languse, mis omakorda mõjutab autostumist ning tekitab täiendavaid liiklusprobleeme. Tallinna liiklusprobleemid on seetõttu suurel määral põhjustatud Tallinna lähitagamaa inimeste liikumisvajaduse muutuse tõttu.

Kasvanud liiklusköormus on toonud kaasa tänavavõrgu läbilaskevõime ammendumise ja on tekitanud seeläbi tõsisemaid liiklusprobleeme. Heaks indikaatoriks tänavavõrgu läbilaskevõime ammendumisel on sõidukiiruseid ja seeläbi liikumisele kuluvat aeg. Kuna ühistransport kasutab täna suurel määral autoliiklusega sama tänavapinda, mõjutab autoliikluse olukord otseselt ka ühistransporti. Liikumiskiiruste alanemine vähendab üldjuhul samaväärselt sõidukiliiklusega ka ühistranspordi ühenduskiiruseid, mistõttu sagenevad ühistranspordi hilinemised. Hilinemised ja ühistranspordi väike sõidukiirus toovad kaasa teenuse kvaliteedi languse ning seeläbi väheneb ühistranspordi kvaliteet, konkurentsivõime ja atraktiivsus. Ühistransport ei võimalda pakkuda individuaalselt samaväärset privaatsust ja mugavust kui isiklik sõiduk. Kui väiksemale mugavusele lisandub ka suur ajakulu ning ebausaldusvärsus, väheneb järjest ühistranspordikasutajate ja suureneb autokasutajate hulk, mis omakorda toob kaasa liiklusköormuse kasvu ning liiklusprobleemide süvenemise.

Liiklusköormuse kasvu ja tänavavõrgu läbilaskevõime ammendumise tõttu vähenes aastatel 2003-2008 tuntavalt keskmine sõidukiirus ja kasvas liikumisele kulunud aeg. Keskmine sõidukiirus vähenes kuue aasta jooksul ligikaudu veerandi võrra. Kuna samal ajavahemikul kasvas keskmine sõidupikkus, kulus 2008. aastal Tallinnas autoga liiklejal peaaegu kolmandiku võrra rohkem aega kui kuus aastat varem. Liikumistele kuluv aeg sõltub inimese liikumise perioodist, suunast ja piirkonnast. Kõige problemaatilisem on olukord õhtusel tippunnil Tallinna kesklinnas, kus peaaegu poole liikumisele kuluvast ajast liikleja seisab. Sõidukiiruste langus ja liiklemisele kuluva aja kasv iseloomustab ilmekalt Tallinna tänavavõrgu läbilaskevõime ammendumist.

Varasema arenguga võrreldes oli 2009. aasta erandlik, kuna majanduslike probleemide tõttu vähenes suurel määral liiklejate hulk ning seetõttu ka liiklusprobleemide ulatus. Liikluse seisukohalt on majandusprobleemid tulnud ainult kasuks, sest liikluskoormuse vähenemise tõttu suurenes keskmine sõidukiirus ja seeläbi vähenes liikumisele kuluva aja hulk. Pea aastaga vähenes liiklusprobleemide ulatus seitsme aasta tagusele tasemele, kui alustati järjepideva liikluskiiruste monitooringuga. Olukorras, kus suur osa liiklusest on seotud tööle ja töölt koju minemisega, avaldas kahtlemata liiklusintensiivsusele mõju suurenenud tööpuudus ja inimeste majanduslik kindlustatuse vähenemine. Majanduslike probleemide süvenemise tõttu vähenes inimeste liikumisvajadus ja liikumiste sooritamisel oldi senisest enam kaalutlevad.

Antud magistritöö eesmärk oli luua terviklik ülevaade Tallinna liiklust mõjutavatest põhjustest ning tagajärgedest. Analüüsi tulemusena selgus, et erinevad ühiskondlikud protsessid ja arengud on kaasa toonud inimeste liikumisvajaduste ja –harjumuste muutused, mistõttu on muutunud liiklusprobleemide ulatus. Samas on Eesti autostumise ja autokasutuse tasemelt Euroopa keskmisest tasemest mahajäänud, mistõttu liiklusprobleemid ei ole veel väga teravad. Eesti on hetkel olukorras, kus eesmärgipärase tegevuse kaudu on võimalik arendada linnaruumi ja transporti säästvalt ning jätkusuutlikult.

SUMMARY

Master thesis: The influence of car usage changing to Tallinn traffic.

The aim of this master thesis is to observe the reasons why people move and why they use cars, how traffic situation has changed in Tallinn in recent years and what are the consequences of increasing car usage and traffic flow. For this reason the study is divided into two parts. The first part gives a theoretical overview about general needs for travel and what affects traveling and traffic situation. The study observes the results of the changes in the traffic situation. For that the data of the traffic speed monitoring during 2003-2009 were used. Finally, as a result of the analysis full overview of the changes in need to travel and its impact on Tallinn area traffic was created.

In data collecting process was used two data collecting methods. Every year in autumn Tallinn Technical University Faculty of Civil Engineering implement traffic survey in Tallinn to find out the traffic flow on Tallinn streets. The data about traffic flow and car usage allows us to analyze the changes of traffic situation in Tallinn. To measure the impact of traffic flow to car traveling conditions was implemented traffic speed monitoring. Traffic speed was monitored by car which has GPS device on board and which traveled on predetermined 11 routes. Every route was traveled through once in the morning and once in the evening. Total distance is 220 kilometers. GPS device stores car position, time and speed in every second. The data was analyzed and compared with traffic situation.

Traveling is not a purpose on it's own, but a result of a specific need. Therefore in viewing the existing traffic situation and its problems it is essential to explore the reasons for traveling. Every individual has obviously different needs, but all in all the usual aims can be generalized. The most common need for traveling is either work or study. Traveling connected to these two form a major part of daily movements. Besides the previous, also need to use different services and purchase consumer goods, is an important factor. Other reasons for traveling are mainly marginal and have no remarkable effect. In conclusion, the main factors of traveling are the distance between home and work or school and the distance between home and points of services. The longer the distance the more time is spent, the greater the expenses and effects.

The amounts and distances of traveling have gradually grown during last ten years. Main reason of traffic growth and traveling distance increase has suburbanisation. Living in suburban areas has brought upon longer distances and changes in traveling needs. The distances have become too long to walk or travel by bicycles. At the same time not many people find public transport entirely satisfying. Using personal vehicles has grown as a result. The problems with the traffic volume have increased especially on the borders of Tallinn. Bigger traffic amounts caused by increased number of cars has produces a fall in alternative transportation, which in addition, creates more traffic problems. To sum up, the problems in traffic in Tallinn are mainly caused by the changed needs of people living in suburban areas.

Increased traffic volume has brought upon us traffic exhaustion accompanied by serious traffic problems. The main negative effects of this are slower speeds and more

consumed time. As well as private vehicles also public transport is affected by it, the reason being that mainly the same space of streets are used by both in Tallinn. The decrease of speed goes hand in hand with the decrease of connections, which causes delays in public transportation system. These delays along with slow speed bring along the fall of the quality of the service. For this reason public transport has become less competitive and attractive to use. Public transportation can't offer the comfort and privacy of a personal car. Reliability and slow speed are the reasons why the number of car ownership ratio increases and number of public transportation users decrease. It all contributes to deeper and more serious traffic problems.

Because of the growth of traffic volume and intensity the average traffic speed fell considerably during 2003-2008 while the time used for traveling increased. The average speed dropped almost a quarter, at the same time the average distance got longer and in 2008 it took one third more time to reach a destination. The time used for traveling depends on what part of the day it is, direction and area. The most problematic is the traffic situation in the city center during peak hours in the evenings where most of the journey is spent standing in a queue. All this shows that the streets of Tallinn are not able to handle so much traffic.

Compared to previous developments year 2009 was somewhat exceptional because due to economic difficulties the number of drivers decreased and therefore the traffic problems relieved. In the context of traffic economical problems have been beneficial because the average traveling speed has gone up again, which has resulted the decrease of time wasted on traveling. In almost a year the traffic problems have become similar to the ones seven years back, when the traffic monitoring began. The situation, where most of the traveling is directly connected with going to work and back home again, the most influential factors must have been growing unemployment and the reduction of income. Because of the deepening economical and financial problems the need to travel has increased and people have become more calculating.

The purpose of this master thesis was to create thorough overview of the factors and results that influence traffic in Tallinn. As an outcome of the analysis it appeared that different social processes and developments have brought along the changes in needs and habits to travel, therefore there are also significant changes in traffic. However, compared to other European countries Estonia is far behind in using private vehicles and because of that the problems in traffic are not yet so acute. At present we are in the situation where, acting purposefully, are still able to positively affect our transport in our limited space.

KASUTATUD KIRJANDUS

Ahas, R., Silm, S., 2006. Tallinna tagamaa uusasumite elanike ajalis-ruumilise käitumise analüüs. Tartu Ülikool, Geograafia osakond.
<http://www.tallinn.ee/est/ehitus/g7016s45052> 27.05.2010.

Antov, D., 1998. Korrespondentsmaatriksi koostamisest transpordimudeli väljatöötamisel. Eesti teostatud rakenduste baasil. Tartu Ülikool, Geograafia osakond.

Bannister, D., 2005. Transport Planning - Second Edition. Taylor & Francis Group. London.

Black, W.R., 2003. Transportation: A Geographical Analysis. The Guilford Press. New York.

Cambridge Systematics Inc., 2004. Traffic Congestion and Reliability. Linking Solutions To Problems.
http://www.ops.fhwa.dot.gov/congestion_report_04/congestion_report.pdf 27.05.2010

Fricker, J.D., Whitford, R.K., 2004. Fundamentals of Transportation Engineering. A Multimodal Systems Approach. Prentice Hall. New Jersey.

Hensher, D.A., Button, K.J., Haynes, K.E., Stopher, P.R., 2004. Handbook of Transport Geography and Spatial Systems. Elsevier Science Ltd. Amsterdam.

Higgitt, M., Headicar, P. 2000. Same place, two worlds? A comparison of travel behaviour between households in established and new developments. Oxford Brookes University. Oxford.

Hiscock, R., Macintyre, S., Kearns, A., Ellaway, A., 2002. Means of transport and ontological security: Do cars provide psychosocial benefits to their users? *Transportation Research Part D: Transport and the Environment* 2002; 7:119-135.

Ideon, A., 2006. Eeslinnastumisest Tallinna linnastus. Hoonestusalade laienemine aastatel 1995-2005. Tartu Ülikool, Geograafia osakond.

Iles, R., 2005. Public Transport in Developing Countries. Elsevier Science Ltd. Amsterdam.

Johnston, R.A., Lund, J.R., Craig P.P., 1995. Capacity Allocation Methods for Reducing Urban Traffic Congestion. *Journal of Transportation Engineering*. 121(1), 27-39. American Society of Civil Engineers.

Jurkevits, J. 2009. Tallinna parkimispoliitika analüüs. Tallinna Tehnikaülikool, Avaliku halduse instituut.

Jüssi, M., 2004. Säästev transpordipoliitika: Juhendmaterjal arengukavade ja planeeringute koostajatele. <http://www.roheline.ee/files/transport/saastev-transpordi-planeerimine.pdf> 27.05.2010.

Khisty, C.J., Lall, B.K., 2003. Transportation Engineering. An Introduction. Prentice Hall. New Jersey.

Kutz, M. 2004. Handbook of Transportation Engineering. McGraw-Hill. New York.

Laansoo, A., 2008. Inimeste liikuvuse juhtimine jätkusuutliku transpordisüsteemi kaudu – Tallinna näitel. Tallinna Tehnikaülikool, Teedeinstituut.

Leetmaa, K., 2004. Eeslinnastumine Tallinna linnaregioonis sotsialismijärgsel perioodil. Tartu Ülikool, Geograafia osakond.

Litman, T., 2005. The Future Isn't What It Used To Be.
<http://www.vtpi.org/future.pdf> 27.05.2010.

Litman, T., 2008. Evaluating Transportation Land Use Impacts.
<http://www.vtpi.org/landuse.pdf> 27.05.2010.

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, 2005a. Transpordi arengukava 2006-2013. <https://www.riigiteataja.ee/ert/get-attachment.jsp?id=12784610>
27.05.2010.

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, 2005b. Ühistranspordi arenguprogramm 2006-2010.

Mark, Ü. 2005. Integreeritud linnaplaneerimise sotsiaalne aspekt.
<http://www.recestonia.ee/files/transport%20ylar%20mark.ppt> 27.05.2010.

Marsden, G.R., 2006. The evidence base for parking policies –a review. Transport policy, Vol 13(6), 447-457.

Metspalu, P., 2005. Uuselamuehitus ja planeerimispraktika areng Harjumaa näitel. Tartu Ülikool, Geograafia osakond.

Metsvahi, T., 2005. Transpordi infrastruktuuri ja maakasutuse planeerimine.
<http://www.recestonia.ee/files/Metsvahi-Transport%20ja%20maakasutus2.doc>
27.05.2010.

O'Flaherty, C.A., 1997. Transport Planning and Traffic Engineering. Elsevier Butterworth-Heinemann. Oxford.

Papacostas, C.S., Prevedoursos, P.D., 2005. Transportation Engineering and Planning. Prentice Hall. Singapore.

Pedler, A., Paulley, N., 2000. Transland: The Integration of Transport and Land Use Planning. Transport Research Laboratory. Berks, UK.

Petersen, R., 2004. Sustainable transport: A Sourcebook for Policymakers in Developing Cities. Module 2a. Land Use Planning and Urban Transport. The Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit. Eschborn, Germany.

Pisarski, A.E., 2006. Commuting in America. The Third National Report on Commuting Patterns and Trends. Transport Research Board. Washington.

Powel, T., 2001. The Principles of Transport Economics. PTRC, London.

Rodrigue, J.P., Comtois, C., Slack, B., 2006. The Geography of Transport Systems. Routledge. London.

Roth, G., 2004. An Investigation into Rational Pricing for Curbside Parking. http://www.anti-bob.com/parking/Rational_Pricing_for_Curbside_Parking-GRoth.pdf 27.05.2010.

Shifan, Y., Button, K., Nijkamp, P. 2007. Transportation Planning. Edward Elgar Publishing Ltd. Cheltenham.

Silm, S. 2005. Tallinna linnaruumi funktsioonide ruumiline ja ajaline jaotus kesklinnas: vanalinna ja südalinna võrdlus. Tartu Ülikool, Geograafia osakond.

Sutton, J., Gillingwater, D. 1995. Community Transport - Policy, Planning, Practice. Gordon & Breach. Luxembourg.

Stratum OÜ, 2003. Kiiruste monitooring Eesti linnades 2003. a. Kiiruste monitooringu metoodika ja pilootuuringud. Tallinn.

Taylor, M.A.P., Bonsall, P.W., Young, W., 2000. Understanding Traffic Systems: Data, Analyses and Presentation. Second Edition. Avebury Technical. Aldershot.

Uljas, J., 2007. Transport, keskkond ja elukvaliteet Tallinnas. <http://www.recestonia.ee/transport/kordusuuringus.pdf> 27.05.2010.

Uljas, J. 2010. Kus on Tallinnas hea elada ja miks? <http://www.ekspress.ee/news/paevauudised/elu/kus-on-tallinnas-hea-elada-ja-miks.d?id=29392665> 27.05.2010.

Van Vugt, M., Meertens, R., Van Lange, P., 1995. Car versus public transportation? The role of social value orientations in a real-life social dilemma. Journal of Applied Social Psychology, 25, 358-378.

Villemi, M., 1996. Transpordiökonomika. Külim. Tallinn.

Villemi, M., 2003. Transpordi hinnakujundus. TTÜ Kirjastus. Tallinn.

Williams, K., 2006. Spatial Planning, Urban Form and Sustainable Transport. Ashgate Publishing Co. Aldershot, Hants, England.

Interneti allikad

Maanteameti autoregistrikeskus (2009). Aastaraamat 2008. Viimati vaadatud: 11.02.2010. http://www.ark.ee/atp/public/ark_2008_raamat.pdf

Maanteameti autoregistrikeskus (2008). Aastaraamat 2007. Viimati vaadatud: 11.02.2010. http://www.ark.ee/atp/public/ARK_AR_EST_MV.pdf

Maanteameti autoregistrikeskus (2007). Aastaraamat 2006. Viimati vaadatud: 11.02.2010. http://www.ark.ee/atp/public/ark_aastaraamat2006.pdf

Maanteameti autoregistrikeskus (2006). Aastaraamat 2005. Viimati vaadatud: 11.02.2010. http://www.ark.ee/atp/public/ARKeesti_A4_5mmBleed.pdf

Maanteameti autoregistrikeskus (2005). Aastaraamat 2004. Viimati vaadatud: 11.02.2010. http://www.ark.ee/atp/public/ark_est.pdf

Maanteameti autoregistrikeskus (2004). Aastaraamat 2003. Viimati vaadatud: 11.02.2010. http://www.ark.ee/atp/public/ARK_2003_est.pdf

Maanteameti autoregistrikeskus (2003). Aastaraamat 2002. Viimati vaadatud: 11.02.2010. http://www.ark.ee/atp/public/ARK2002_est.pdf

Maanteameti autoregistrikeskus (2002). Aastaraamat 2001. Viimati vaadatud: 11.02.2010. <http://www.ark.ee/atp/public/ARK2001.pdf>

Tallinna Kommunaalamet (2010). Tallinna Kommunaalameti juhataja 02.02.2010 käskkirjale nr 13 "Tallinna teede olemi kinnitamine". Lisa 1. Viimati vaadatud: 11.02.2010. <http://www.tallinn.ee/est/g4205s48617>

LISAD

Lisa 1. Liiklusmonitooringu marsruudid koos alg- ja lõpp-punktidega

