

TALLINNA LINNAKESKUSE LIGIPÄÄSETAVUSE JA LIIKUVUSE UURING

Seletuskiri



Tellija

Tallinna Strateegiakeskus

Projektijuht

Marek Rannala (marek@liikuvusagentuur.ee)

Töögrupp

Raul Kalvo

Marek Rannala

Tõnis Savi

Liikuvusagentuur

2024

SISUKORD

1	SISSEJUHATUS	4
2	UURINGU LÄHTEKOHAD	6
2.1	Üldised lähtekohad	6
2.2	Strateegiline raamistik.....	8
2.3	Liikumisviiside omadused	22
2.3.1	Ratas ja tõukeratas	22
2.3.2	Auto	23
3	UURINGU METOODIKA	25
3.1	Metoodiline lähenemine	25
3.2	Mõisted	26
3.3	Andmestikud ja nende käsitlemine	27
3.4	Sihtkohtade jaotus	33
3.5	Ligipääsetavus.....	36
4	TÄNANE MAAKASUTUS	38
4.1	Lähtekohtade ja sihtkohtade jaotus	38
4.2	Läbi kesklinna liikumiste hulgad.....	42
4.3	Lähte- ja sihtkohtade paaride kaugused	44
5	LIGIPÄÄSETAVUSE ANALÜÜSID	46
5.1	Analüüside eesmärgid	46
5.2	Kesklinna arengustsenaariumid	46
5.3	Stsenaariumite mõju ligipääsetavusele	57
5.4	Ruumilise planeerimise mõju ligipääsetavusele.....	59
5.5	Ühistranspordi muudatuste mõju	60
5.6	Erinevate tegurite mõjud ligipääsetavusele	64
6	TULEVIKU LIIKUVUSLAHENDUSE PRINTSIIBID	66
6.1	Liikumisviiside jaotus.....	66
6.2	Tänavate üldprintsiihid	68

6.3	Ühistransport.....	69
6.4	Ratas.....	77
6.5	Jalgsi.....	77
6.6	Auto.....	78
6.7	Tõukerattad ja droonid.....	79
6.8	Säästev kaupade liikuvus.....	80
6.9	Muud küsimused.....	82
7	VASTUSED LÄHTEÜLESANDE KÜSIMUSTELE	88
	VIITED	94

1 SISSEJUHATUS

Kesklinna liikuvusuuring **keskendub ühistranspordi abil ligipääsetavuse analüüsimisele keslinna kontekstis**, käsitledes uuringualana kogu Tallinna. Ühistransport on kõige suurema potentsiaaliga võimalus autoliikluse asendamiseks säästva liikumisega, lisaks sellele vastab ühistranspordi osakaalu oluline tõstmine nii riiklikele¹ kui Tallinna² strateegilistele eesmärkidele. **Autoliiklus ja selle mõjud on kaasaja ühiskonna jaoks üks suurimaid koormaid³.**

Analüüside põhjal on **liinivõrgu muutuste mõju ligipääsetavusele suurem kui elukohtade ja töökohtade täpsem paigutus keslinna ulatuses**. Liikuvusuuring näitab seda analüüside abil ja pakub selle kinnituseks välja ligipääsetavuse realistliku hindamise metoodika, mille abil saab hinnata ruumilise planeerimise ja ühistranspordi liinide muutuste mõju. Testisime läbi viie täiendava põhiliini mõju ülelinnalisele ja keslinna ligipääsetavusele. Metoodika võimaldab arutelu ja argumenteerimist ühtsetel alustel ning ka konkreetsete mõõdetavate sihtide seadmist.

Ligipääsetavus on mitmetasandiline. Lisaks ülelinnalisele ühistranspordiga ligipääsetavusele, mis puudutab eeskätt töökohti ja õpingukohti, on oluline teema **kohalik ligipääsetavus**. Kõigile sihtkohtadele ei pea olema tagatud väga hea ligipääs ühistranspordiga: kohalikud teenused on jalgsi ligipääsetavad, ülelinnaliste teenuste ja töökohtade puhul on erineva tasemega prioriteetsused lähtuvalt piirkonna elanike arvust või töökohtade arvust. Tihedam asustus toetab rohkemate teenuste olemasolu ja seetõttu peab olema paremini ligipääsetav. Kohaliku ligipääsetavusega arvestamine on vajalik kohalikele teenustele, mille hulka kuuluvad ka lasteaiad ja koolid. Kesklinna sees peab olema võimalik teha ära enamik vajalikke käike oluliste sihtkohtadeni jalgsi või rattaga. Ühistransport on peamiselt keslinna, sealt ära või läbiliikumiseks. **Kohaliku ligipääsetavuse jaoks vajalikud tingimused ja kvaliteedid peavad olema tagatud ka põhitänavatel.**

¹ Transpordi ja liikuvuse arengukava 2021–2035 (2021), lk 9

² Tallinna regiooni säästva linnaliikuvuse strateegia 2035 (2023)

³ Guidance For Transport Modelling And Data Collection (2019), lk 4

Liinivõrgu osas peavad suure veovõime ja hea ühenduskiiruse tagamiseks kesklinna põhitänavaid teenindama **intervallipõhised, hea otsesusega ja ainult suure veovõimega veeremiga põhiliinid**. Liinide ja põhisuundade vahel peavad olema tagatud **kiired ja mugavad ümberistumise võimalused**, et liinid töotaksid võrgustikuna. Ümberistumise kohad peaksid olema lihtsalt kohad, mida on palju üle kogu ühistranspordi võrgustiku. Vältida tuleb suurte kesksete ümberistumise kohtade ja piirkondade tekitamist, suurem arv mugavamaid võimalusi pakub tugevamat ühistranspordi võrgustikku. Ümberistumise võimalusi on eriti vaja põhitänavate ristumiste vahetus läheduses. Lisaks on vaja **täiendavaid peatusi raudteele**. Liinivõrgu eesmärgina pakume välja, et ülelinnaliselt peab olema võimalik liikuda igalt poolt igale poole maksimaalselt 2 ümberistumisega.

Muutuste võimaldamiseks liikuvuses on vaja läbi viis hulk muutusi põhitänavate ülesehituses. Autotranspordi asendamiseks ühistranspordi ja rattaga on vaja anda **igale liikumisviisile võrdsed võimalused** (iga viisil on oma ruum), mis tagaks konkurentsivõimelise (sh. ettearvatava) aja ühistranspordile läbi päeva ning ohutuse ja mugavuse rattaga liikujatele. Ühistranspordi puhul tähendab see **prioriteediradasid kõigil põhitänavatel**. Kui tänaval on koos trammiliinid ja bussiliinid, siis kasutavad need ühiseid radasid ja peatusi tänava keskel. Ühine prioriteedirada tänava keskel võimaldab otstarbekat ruumikasutust, mugavamalt ühistranspordi kasutust, paremat liikluskorraldust ristmikel ja autoliikluse rahustamiseks vajalikke lahendusi.

Kõik kesklinna põhitänavad on Tallinna rattastrateegia 2018 – 2027 kohaselt rattateede põhivõrgu osad. See tähendab muust liiklusest eraldatud ühesuunalisi rattateede tüüplahendusi sümmeetrilises tänavaristlõikes. Sümmeetrilise tänava ristlõike eelised avalduvad eeskätt ristmikel selguse ja ohutuse näol.

Täiendavalt on vaja muuta tänavate ülesehitust autoliikluse seisukohalt: tänaselt läbilikumist soodustavalt ülesehituselt ligipääsu soodustavaks. Reisijate ja kauba ligipääsetavuse parandamiseks on vaja lisada tänavatele lühiajalise parkimise ja kauba laadimist võimaldavaid kohti, mis seni pole olnud lubatud magistraalide läbiva liikluse prioriteedi tõttu.

2 UURINGU LÄHTEKOHAD

2.1 Üldised lähtekohad

Käesolevas töös on kaks põhisuunda:

- **Tuleviku maakasutuse ja ühistranspordi teenuse mõjude kontroll ligipääsetavuse analüütika abil:** kontrollime uute elukohtade ja töökohtade ruumilise paiknemise ning ühistranspordi liinivõrgu ja ülesehituse mõju, mida mõõdame ligipääsetavusega töökohtadele.
- **Põhitänavate ülesehituse ja muudatuste vajadused.** Kirjeldame, millised muudatused on vajalikud kesklinna põhitänavatel, et tagada liikuvus ja ligipääs ning samas täita Tallinna strateegilisi eesmärke ja võimaldada kvaliteetset avalikku ruumi. Selleks kontrollime kesklinna ligipääsetavuseks vajalikku läbilaskvust ning kirjeldame kogu tänava ülesehitust kõigi liikumisviiside jaoks.

Töö esimese põhisuuna **metoodiline fookus** on linnakeskuse **töökohtade ligipääsetavus ühistranspordiga**. Põhjuseid ühistranspordile keskendumiseks on mitmeid:

- Töökohad, õpingukohad ja teenused on üks suuremaid põhjuseid, miks inimesed kesklinna tulevad ja nende ligipääsetavus on konkreetselt määratletav näitaja. Kui me seda tagame, mõjutab see kõige suuremat hulka liikumistest. Lisaks kesklinna minemisele läbitakse kesklinna ja liigutakse ka kesklinna siseselt.
- Ühistransport on säästva liikuvuse kõige kõrgema potentsiaaliga liikumisviis, seda nii veomahu, veokauguse, kättesaadavuse kui mugavuse tõttu. Autotranspordiga on tänavapinna vajadus ühe liikleja kohta kümme korda suurem kui bussiga ($40...55 \text{ m}^2$ vs $4...4,5 \text{ m}^2$)⁴, mistõttu on tänavate läbilaskvus autokasutuse kõrge osakaalu puhul väga piiratud. Ruumivajadusele lisanduvad autotranspordi väliskulud, millest enamikku pole võimalik lahendada ilma autokasutust vähendamata.

⁴ EVS843 Linatänavad, lk 67

→ Täna on oluliselt suurem ühistranspordi osakaal liikumistes on defineeritud nii Tallinna⁵, Eesti⁶ kui EL⁷ strateegilistes eesmärkides.

Peale töökohtade on kesklinnas **teenused**, mis on peale töökohtade samuti kesklinna elanike ja tulijate sihtkohaks. Mitmed teenused neist on unikaalsed kesklinnale. Sellele vaatama me ei käsitlenud uuringus teenuseid kahel põhjusel:

→ **Teenuste puhul ei ole nende kaalumiseks täna dimensioone ega andmeid.**

Hooneregistri mitteiluruumide liigituses puudub teenuste klassifikatsioon, mille alusel saaks konstrueerida usaldusväärseid hinnanguid nii töötajate kui külastajate mahu kohta. Selle info hankimiseks on kõige reaalsem vahend käsitsi välikaardistus, mis oma mahukuse tõttu ei sobitu antud töö raamidesse.

→ **Suur osa teenustest on lokaalsed.** See tähendab, et nendeni jõutakse peamiselt jalgsi ja kesklinna piires aina rohkem ka rattaga. Jalgsi ja rattaga liikumisi pole aga põhjust peamiste uurimisküsimuste kontekstis analüüsida, kuna jalgsi liikumistel sisuliselt puudub läbilaskvuse küsimus – selle asemel on fookus liikumistingimustel ja ruumikvaliteedi küsimustel, mida saab lahendada ka ilma analüütikata.

Töös juhindusime järgmistest **printsippiidest**:

→ **Eelistame potentsiaali konkreetsele pretsedendile.** Eelistame meetodeid, mis ei toetu “konkreetsel inimesel tänasele käitumisele”. Näeme antud meetodit baasväärtustega arvestamisega, mitte optimiseerimisülesandena. Näiteks – kui täna käib üks konkreetne inimene ühest konkreetsest hoonest ühte konkreetse kooli, siis läheneme olukorrale selliselt, et tõenäosus kellegi minna 500 m kaugusele kooli on X, 1000 m kaugusele Y ja 2000 m kaugusele Z. Me ei näe, et ükski meetod saaks konkreetset hinnata ühe konkreetse inimese käitumist.

→ **Arvutuse läbipaistvus.** Kõik arvutuse tulemused peavad olema korratavad ja lõpuni mõistetavad, põhimõtteliselt ka “paberi ja pliiatsiga”. Sellest tulenevalt väldime me kompleksseid “indekseid”, mille väärtus ei avaldu konkreetsetes dimensioonides. Näiteks: meie poolt pakutud tulemusest johtub, mitme protsendini töökohtadest jõuab mingist

⁵ Tallinna regiooni säästva linnaliikuvuse strateegia 2035 (2023)

⁶ Transpordi ja liikuvuse arengukava 2021–2035 (2021), lk 9

⁷ EU Urban Mobility Framework (2021)

asukohast poole tunniga. Kui erinevate dimensioonide tulemused rahuldavad kokkulepitud tulemust, saame taandada selle eelpool kirjeldatud tasemeks. Sealjuures väldime asendavaid dimensioone (peatuse lähedus elukohale või väljumiste hulk ei peaks asendama tegelikku kohalejõudmist). Vähene läbipaistvus on ka tüüpiliselt ka transpordimudelite probleem, et nende tööst ja tulemuste tõlgendamisest saavad lõpuni aru ja suudavad neid kontrollida ainult vähesed inimesed.

→ **Parameetrid vs kategooriad.** Me eelistame parametrizeerida, mitte kategoriseerida. Näiteks saab teed kirjeldada "kõnniteena" või "kohaliku teena", kuid meie nägemuses oleks märgatavalt mõistlikum vaadata sama teelõiku mitme eraldiseisva lihtsa omadusena. Näiteks: kas tee laius segmendi lõikes on vähemalt 2 m?, milline on teelõigu maksimaalne lokaalne kalle?, kas teelõik on valgustatud?, ning milline on valgustuse tase?. Füüsiliste näitajate kõrval saab konkreetse teelõiguga ära siduda ka keskkonna parameetreid: milline on külgnev liikluskoormus?, milline on müratase?. Lõpuks peab kõnnitee või rattatee rahuldama hulga mõõdetavaid kriteeriumeid. Sarnaselt on võimalik parametrizeerida ka teised sihtkohad neile kõige omasemates dimensioonides.

→ **Tuleviku liikumisvajaduste lähtumine tänaste analüüsist.** Analüüsisime regressioonanalüüsi abil, kuidas avaldavad sihtkohtade kaugus ja hulk mingis asukohas mõju tõenäosusele jõuda sinna sihtkohta. Sellest sõltub, kuidas peame tõenäosust käsitlema tuleviku elukohtade ja sihtkohtade puhul. Analüüsi kirjeldus ja tulemused on esitatud peatükis 3.4.

2.2 Strateegiline raamistik

Selles peatükis toome välja ja selgitame lahti **Tallinna, riikliku ja ka EL tasandi strateegilised eesmärgid**, mis otseselt mõjutavad liikuvuse alaseid valikuid. Nende eesmärkidega peavad kooskõlas olema kõik tuleviku liikuvuse ja ruumilise planeerimise printsiibid ja lahendused.

Ligipääsetavust detailsel tasemel reguleerivad Eestis üksikud dokumendid. Teemat on Eestis käsitlenud mitmed uuringud ja puudutavad üldisel tasemel mitmed seadused ja õigusaktid, aga nende konkreetsed kohapõhised seosed teenuste ja töökohtade ligipääsetavusega on vähesed:

→ Ehitusseadustik, planeerimisseadus ja ühistranspordi seadus ei käsitle liikuvust ega teenuste /töökohtade ligipääsetavust.

- Ühistranspordi seadus küll sätestab teenuse planeerijad ja toob välja ühistranspordi eesmärgid aga planeerimise või ligipääsetavuse põhimõtteid sätestatud pole.
- Põhikooli- ja gümnaasiumiseadus sätestab põhikooli füüsilise ligipääsetavuse ajaliselt ja enamiku õpilaste jaoks, jättes täpsustamata liikumisviisid. "§ 7. Põhihariduse kättesaadavus (3) Vähemalt 80 protsendil õpilastest, kelle jaoks põhikool on elukohajärgne kool, ei tohi kooli jõudmiseks kuluda rohkem kui 60 minutit." Ka selle üldiselt määratletud punkti kontrolli ja jõustamise osas info puudub.
- Linnatänavate standard käsitleb üksikuid elemente ühistranspordi planeerimisest: sõiduaeg töökohtadeni, ühendatus linnakeskuse ja transpordi sõlmpunktidega, liinivõrgu keskmine tihedus, teekonnad peatusteni, teenuse sõltuvus asustustihedusest jt elemendid. Näiteks: "4.5.8 Ühissõidukite liiklusest tulenevad erinõuded (2) Ajakulu kodust tööle minekuks (n-õ uksest ukseni) ei tohi 80 protsendil ühissõidukeid kasutavatest elanikest ületada 40 minutit I klassi linnas ja 30 minutit II ja III klassi linnas." Tallinnas kui I kategooria linnas kehtib seega 40 minuti reegel aga keegi pole seda seni kontrollinud ega sellele vastavust reaalseks eesmärgiks võtnud. Teenuste ligipääsetavust või laiemalt ühistranspordi teenuse sihttasemeid standard ei käsitle. Rattaga ja jalgsi ligipääsetavust standard ei käsitle. Reaalsuses neid standardis käsitletud teemasid ei rakendata.
- "Tallinn ühtse piletisüsteemi ühistranspordi jätkusuutlik arengukava, teenindustaseme normid ning investeeringute ja rahastamise programm 2004-2010" käsitleb nelja teemat: ühistranspordi liikluse tööaeg, ühissõidukite mahutavus, ühissõidukite täituvus, liiklusintervall. Ligipääsetavust, sõiduaega ega ruumilist paiknemist teenindustasemete norm ei käsitle.

Järgnevalt on toodud ülevaade lähteülesandes esitatud strateegilistest dokumentidest ja uuringutest. Tekstis toodud tsitaadid on varustatud dokumendi lehekülje numbriga, jämedas kirjas on toodud olulisemad teemad, lisatud tõlgendused on kaldkirjas.

Strateegiatest ja uuringutest otsisime tuge järgmistel teemadel:

- Liikumisviiside jagunemine
- Transpordi jalajäljed
- Rahvatervis, mis on seotud liikuvuse ja elukeskkonna kvaliteediga
- Avaliku ruumi kvaliteet

→ Ligipäätetus

1. Riiklik Transpordi ja liikuvuse arengukava 2021–2035

Arengukava fookus on kasvuhooonegaaside jalajälje vähendamisel säästvate liikumisviiside arendamise abil. Selleks on kirjeldatud nii üldised printsiibid kui mõõdikud, mida saab kasutada üldplaneeringu üksikotsuste ja lahenduste kaalumisel. Eriti just eesmärkide osas on kasulik teada, et Tallinna regioonis asub ligikaudu pool Eesti rahvastikust aga toimub ka pool autopargi läbisõidust.

Arengukava seatud **eesmärkidest** puudutavad Tallinna otseselt järgmised:

- **Vähendada liikluses hukkunute ja raskelt vigastatute arvu** poole võrra. (lk 3)
Tallinnas 2023 aastal liikluses hukkunute arv on 5, vigastatute arv 735. Vigastatute ja hukkunute arvu mõjutab palju tänavate ülesehitus ja liikumisviiside jagunemine.
- **Vähendada transpordi CO₂-heidet** 1700 kilotonnini (kt) ehk 669,05 kt võrra võrreldes 2019. aastaga. (lk 3) See mõjutab autopargi läbisõidu tulevikuperspektiivi. Elektriautode osakaalu kasv aasta 2035 perspektiivis kogu emissiooni ära ei lahenda.
- Raudteekaubaveo osakaal tonnkilomeetrites maanteetranspordiga võrreldes – 40%. (lk 3) See mõjutab vanasadama ja Rail Balticuga seotud raskeliiklust.
- Transpordi energiakulu 8,3 TWh, millest taastuenergia osakaal transpordis 24%. (lk 3) Energiakulu sõltub liikumisviiside jagunemisest ja suur sõiduauto osakaal liikumistes töötab sellele eesmärgile vastu ka elektriautode osakaalu kasvu korral.
- **Ühistranspordi, jalgratturite ja jalakäijate osakaal linnapiirkondades 60%**. (lk 3)

Arengukavas kirjeldatud **probleemidest ja printsiipidest** puudutavad üldplaneeringu koostamist otseselt järgmised:

- Arendame transpordisüsteemi **säästvalt**, nutikalt, **kasutusmugavalt ja kulutõhusalt**, lähtudes pikaajalistest plaanidest, ning muudame taristul liiklemise kõigile liiklejatele ohutumaks, **ligipäätetavaks** ja säästlike liikumisviiside jaoks **ligitõmbavamaks** (s.o lähtume sõidukita liiklejate vajadustest). (lk 4)
- Linnapiirkondades arendame omavahel ühendatud ja jagatud liikuvust soosivat keskkonda, sh loome lahendusi, mis toetavad rohkem aktiivsete liikumisviiside

kasutamist ning eri transpordiliikide koostoimet, et **suurendada säästlike liikumisviiside kasutust autokasutajate arvelt.** (lk 4)

- **Suurimad proovikivid ühistranspordis on endiselt seotud hajaasustusega** ning äärealade teeninduskvaliteedi tagamise ja suurendamisega kulutõhusa ühistranspordi korralduse ning vajaduspõhise liinivõrgu loomise abil. (lk 9) *Ligipääs kesklinnale hajaasustusest on oluline küsimus, mistõttu on oluline käsitleda tervikteekondi ja sellele jäävaid ümberistumisi/sõlmi, seda printsiipidena. Sealhulgas tuleb ühistranspordi korraldust käsitleda vajaduspõhiselt ja arendada nõudluspõhist transporti seal, kus mõistlik. Tihed-**asustusaladel** on suurim katsumus **ohjeldada isiklike sõiduautode kasutamise kasvu, pakkudes pendelrändes kvaliteetset, piirkondlikult lõimitud ühistransporditeenust.** (lk9)*
- Suuremate teetaristuprojektide puhul tuleb võimalust mööda luua seosed olemasolevate rattateedega või nende puudumise korral luua rattateed eraldiseisvalt. Seda soovitab ka ametlikult Euroopa Komisjon¹⁷, mh **lähtudes COVID-19 kontekstist, kus ohutum liikumisvõimalus peaks olema just aktiivne liikuvus.** Selle soodustamiseks võiksid linnapiirkonnad kaaluda kõnniteede laiendamist ja näha teedel ette suurema ala aktiivse liikuvuse võimalustele, **vähendades ohutuskaalutlustel sõidukite kiiruspiiranguid suurema aktiivse liikuvusega piirkondades.** (lk 9)
- Viimastel aastatel on läbisõit maanteedel kasvanud u 4% aastas. Perioodil 2014–2017 suurenes läbisõit kokku 14%. See tähendab, et transpordi arengukavaga 2014–2020 perioodi lõpuks prognoositud kasv on praeguseks ületatud ehk **pole tehtud piisavalt edusamme autostumise pidurdamiseks.** (lk 9) *Suur osa maanteeliiklusest on otseselt seotud ka Tallinna linnasisese liiklusega ja puudutab kesklinna väravate kontseptsiooni, kuhu lähteülesande kohaselt peaks olema soositud autoga jõudmine.*
- **Teha analüüse enne otsuste langetamist; suurendada transpordisüsteemi mudeldamise suutlikkust,** et toetada poliitika kujundamist; jagada teavet saavutatud edu kohta **lihtsasti mõistetavate tulemusnäitajate kaudu.** (lk 11) *Heas kooskõlas käesoleva uuringuga, lahenduste ideed vajavad kontrolli ja tulemusnäitajad peavad olema lihtsasti mõistetavad.*

2. Harjumaa arengustrateegia 2035+

Strateegia seab enamjaolt üldised eesmärgid, millele on lisatud tegevussuunad, mis on transpordi ja liikuvuse valdkonnas kohati vastuolus strateegiliste eesmärkidega.

Strateegilised eesmärgid:

- Eesmärk 2: Harju maakonnas on **Läänemere regiooni parim elukeskkond** – turvaline, **roheline, kestlik** ning kaasaegsete töökohtade ja teenustega. (lk 38)
- Eesmärk 3: Harju maakonnas on **kiired, mugavad ja keskkonnasäästlikud ühendused** nii välisriikide ja ülejäänud Eestiga kui ka maakonnasiseselt. (lk 38)

Kvaliteetse elukeskkonna põhimõtted ja tegevussuunad:

- Teenuste ja töökohtade kättesaadavusel mängib üha olulisemat rolli **ühistranspordi parem korraldamine**, e-teenuste areng ning paindlikud töövormid. (lk 45) *Koosõlas kesklinna planeeringu fookusega ühistranspordile.*
- **Erilist tähelepanu tuleb pöörata keskkonnaseisundi (õhk, vesi, pinnas) hoidmisele ja parandamisele**, millel on otsene mõju inimeste tervisele. (lk 45) *Ei ole heas koosõlas kontseptsiooniga, kus on soodustatud autoga kesklinna piirile väravatesse jõudmine ülejäänud linnast ja regioonist.*
- **Ühistranspordi kasutajate osakaal töökäijatest** aastal 2035 on **50%** (2012 22,8%). (lk 45)

Tasakaalustatud ruumimustri põhimõtted ja tegevussuunad:

- **Liikuvuses on suund autokasutuse vähendamisele** ja piirkonna elanike **transpordivalikute suunamine jätkusuutlikele transpordiliikidele** ehk suurendada jalgsi liikumise, jalgratta ja ühistranspordi osakaalu. (lk 49)
- Majandustegevuses, eriti transpordis, jäätmemajanduses ja energia toomises tuleb arvestada NEC-direktiivis⁴ sätestatud eesmärkidega keskkonnaseisundi parandamiseks (**kasvuhoonegaaside, lämmastikoksiidide, peenosakeste jm vähendamine**), millel on **otsene mõju loodus- ja elukeskkonna kvaliteedile**. (lk 49)
- Ühistransporditerminalide võrgustiku väljaehitamine regionaalsel tasemel (buss, rong, sõiduauto, jalgratas) (lk 50)
- Tallinna ja lähipiirkonna kergrööbastranspordi arendamise toetamine (lk 50)
- Jalgratta- ja jalakäijateede võrgustiku väljaehitamine (lk 50)

Samal ajal loetletud elukeskkonna ja looduskeskkonna alaste eesmärkidega on strateegias tegevussuundadena toodud näiteks „Olemasolevatel 2+2 sõidurajaga I klassi maanteedel sõidukiiruse tõstmine 130 km/h“ (lk 50); „Tallinna väikese ringtee (Smuuli tee–Peetri–Raudalu) väljaehitamine 2+2 sõidurajaga magistraaltänavaks (70 km/h)“, (lk 50) ja „Tallinna linna oluliste magistraalide ja liiklussõlmede väljaehitamine“ (lk 50). Need tegevussuunad soodustavad otseselt isikliku sõiduauto kasutust, suurendavad kasvuhoonegaasid, lämmastikoksiidide ja peenosakeste emissiooni ning halvendavad ka vee ja pinnase reostust autorehvidest ja on sellega vastuolus eelnevalt seatud eesmärkidega.

3. Tallinna Strateegia 2035

Tallinna strateegia 2035 on kõige otsesema mõjuga kesklinna üldplaneeringule, kuna sisaldab otseseid suuniseid tuleviku ruumi ja liikuvuse kujundamiseks ning on ajaliselt hiljuti koostatud – st ei ole sisuliselt aegunud. Strateegia seab eesmärgid, mõõdikud ja indikaatorid, et saavutada sõbralikum, kaasavam ja loodussõbralikum keskkond. Strateegia on seadnud erinevad sihid, millest suur osa on kas otseselt võid kaudselt seotud liikuvusega⁸. Strateegia on esitatud online versioonina (<https://strateegia.tallinn.ee/>), millele on seetõttu mõnevõrra keerulisem viidata.

Strateegias on järgmised kesklinna liikuvusega otseselt seotud teemad:

- **Sõbralik linnaruum.** Selles teemas on liikuvuse seisukohast olulistena mainitud palju *põhimõtteid*: inimõõtmeline; mugavalt ligipääsetav; turvaline kõigile sh lastele ja eakatele; inimesed liiguvad turvalises keskkonnas jalgsi, rattaga ja kergliikuritega; **ühistransport suurendab linnaruumi kasutamise võimalusi**; Tallinn on üks puhtama õhuga ja väiksema müratasemega pealinnu maailmas. *Kõik need põhimõtted kajastuvad otseselt põhitänavate printsiipides, üldiseks ühisnimetajaks on autoliikluse ruumi ja mõju vähendamine.*
- **Ruumiliselt sidus linnaregioon.** Tallinna kesklinn on kõige aktiivsem ja ühistranspordiga kõige paremini ligipääsetav keskus regioonis; tänavavõrk, rattateede

⁸ <https://strateegia.tallinn.ee/liikuvus>

võrgustik ja rohealad ühendavad kõiki piirkondi; Tallinna läheduses tekivad tihedamad arenduspiirkonnad regiooni keskuste ja ühistranspordisõlmede juurde. *Need põhimõtted dikteerivad sisuliselt kõigil kesklinna suunduvatel ja seal olevatel põhitänavatel ühistranspordi prioriteediradade vajaduse.*

- **Kutsuv linnasüda.** Tallinna linnasüda on ligipääsetava tänavaruumiga; Hoonete esimestel korrustel asuvad tänavakohvikud, väikekauplused ning teenindusasutused. *Ruumiline ligipääsetavus sõltub otseselt tänavaruumi jaotusest ja kõnnitee ja rattateede võrgu ülesehitusest. Hoonete esimestel korrustel asuvad funktsioonid eeldavad ühtlasi ka kaubaveo ja kullerite head ligipääsu nii kaubarataste kui autodega, ühtlasi autoga liikuvate klientide lühiajalise parkimise võimalusi põhitänavatel. See kõik vähendab tänavakoridoride atraktiivsust autoga läbiliikumiseks.*
- **15 minuti linn.** *Uuringu kontekstis on oluline, et kohalikud teenused on eeskätt kohaliku tänavavõrgu teema, kus ei ole läbilaskvuse ega ruumipuuduse teemat ja vaja on tegeleda vajalike printsiipide tagamisega tänavakeskkonna ülesehituses. Liikuvusuuring käsitleb põhitänavaid, kus on tänava ruumijaotuses vajalik oluline muutus nii ligipääsetavuse aga samal ajal kõigi teiste mõõtmete tagamiseks.*
- **Kõigi ühised tänavad.** Linnatänav ei ole üksnes liikumistee, vaid ka meeldiv ja mitmekülgseid võimalusi pakkuv keskkond; olulisematel magistraalidel on korraldatud mugav, kiire ja tiheda graafikuga ühistransport.
- **Strateegiline siht 3 - terve Tallinn liigub.** Tallinna regiooni elanikud teevad aastaks 2025 vähemalt 50% ja aastaks 2035 vähemalt 70% igapäevastest liikumistest ühissõidukiga, jalgsi või jalgrattaga. *Selle sihini jõudmiseks on vaja parandada nii ühistranspordiga, rattaga kui jalgsi liikumise tingimus. Selleks on vaja põhitänavatel parandada jalgsi liikumise võimalusi ja keskkonna kvaliteeti, rajada rattastrateegiakohane rattateede põhivõrk ning parandada ühistranspordi konkurentsivõimet muu hulgas prioriteediradade loomisega kõigile põhitänavatele. Ühissõidukiga tehtava sõidu kestus: sõit ei tohiks võtta keskmiselt rohkem kui pool tundi, Tallinna olulisemate keskuste vahel reeglina mitte rohkem kui 20 minutit. Käesoleva töö koostamise käigus on saanud selgeks, et 20 minutise ühendusega keskuste puhul mõeldakse kesklinna piiril asuvaid nn väravaid, kuna kõigi Tallinna planeeritud keskuste*

vahel ei ole 20-minutilise ühenduse tagamine realistlik. Pooletunnise ligipääsetavuse analüüs elukohtadest töökohtade ja õpingukohtadeni on toodud kaardil Joonis 44.

- **Uuel tasemel liikuvusteenus.** Liikuvusteenuste selgroog on kiired trammiühendused, mida toetavad bussid, rattaringlus, sõidukite lühirent ja sõidujagamine. *Trammiühenduste toetamiseks bussidega on vajalikud mugavad ümberistumise võimalused, mis praktikas tähendab muu hulgas trammi ja bussi ühispeatusi*
- **Elu värskes õhus.** Tallinna linnaruum soosib aktiivseid liikumisviise. Liikuvat eluviisi toetab puhas, müra- ja saastevaba linnakeskkond. *Müra ja saastet põhitänavatel on võimalik vähendada ainult autoliikluse kiiruste vähendamisega ja mahu olulise vähendamisega. Seda teemat käsitleb autoliikluse väliskulude ptk (2.3.2).*
- **Igähele ligipääsetav linn.** Aastaks 2035 on 90% elanikel ühistranspordi peatus kodudest 400 meetri raadiuses. *Selles osas pakub käesolev töö välja ligipääsetavuse meetoodika, kus kodu ja peatuse vaheline kaugus sisaldub kogu teekonnas, mitte seda ei arvestata eraldi. Nimelt ei võimalda ainuüksi peatuse kaugus kodust määratleda üheselt ühistranspordi konkurentsivõimet. Ligipääsetavuse analüüse käsitleb ptk 5.*
- **Liikuvuskorraldus enne investeringuid.** Enne suuremahulisi investeringuid rakendatakse liikuvuskorralduse meetmeid, et liikumisvõimalusi parandada. Tänavad kavandatakse lähtuvalt sellest, millise liikumisviisi osakaalu soovitakse suurendada. *Kesklinna liikuvusuuring järgib analüüsidest ja lahenduses mõlemat põhimõtet. Analüüsid toovad välja, millised on elukohtade ja töökohtade paigutamise mõjud üldisele ligipääsetavusele, mis ütleb otseselt, kuhu on otstarbekas arendada tänase liinivõrgu korral või milliseid muudatusi oleks liinivõrgus vaja uute arenduste säästva liikuvuse tagamiseks. Tänavate ülesehituse printsiibid lähtuvad olulisest jalgsi, ühistranspordiga ja rattaga liikumiste kasvust ja selle toetamisest.*
- **Kodu, mis algab tänavast** – parkimise ja liikluskiiruse vähendamine õuealadel ning keskkonnasõbralike liikumisviiside soosimine muudab õuealad atraktiivsemaks ja õhu puhtamaks. *Põhitänavate ruum võimaldab seal kohati parkimise mahtu suurendada ja sellega vabastada õuealad parkimisest.*
- **Tallinna transpordist tulenev kasvuhoonegaaside heitkoguse muutus võrreldes 2007. aastaga.** Sihttase: -40% (2030). *Kuna sõiduautod moodustavad 2/3 Eesti maismaatranspordi kasvuhoonegaaside emissioonist, siis ainuke võimalus oluliseks vähenemiseks on vähendada oluliselt autoliiklust.*

- **Keskmine sõidu kestvus ühissõidukiga keskuste vahel.** Algtase: määratakse aastal 2021. Sihttase: määratakse aastal 2021. *Selle küsimusega tegeleb paralleelselt käesoleva uuringuga Tallinna Transpordiameti projekt, mis käsitleb liinivõrgu uuendamise ja ühistranspordi teenustasemete planeerimise metoodikaid kogu Tallinna regiooni ulatuses. Käesoleva töö ligipäätavuse metoodika ja arvutused (ptk 5.) näitavad ära tänase algtaseme ja annavad võimalused sihttasemete seadmiseks konkreetsete ühendusaegade näol igas Tallinna territooriumi asukohas.*

4. Tallinna regiooni säästva linnaliikuvuse strateegia 2035 (2019)

Strateegia tõstab esile Tallinna regiooni liikuvusalased väljakutsed, sisaldab visioone ja konkreetseid mõõdikuid ning toetab kõigis punktides kesklinna liikuvuse ja ligipääsu lahendamist säästval moel. Peale strateegia kavandi valmimist allkirjastasid Tallinna linnapea ja majandus- ja taristuminister 8.10.2019 koostöömemorandumi, kus leppisid Tallinna arengusuunaks kokku stsenaariumi 2035++, mis vastab Helsingi liikuvuse tänasele olukorrale.

“Stsenaariumite koostamisel on lähtutud tööle liikumisest kui tipptundide liikumishõudluse peamisest tekitajast.” (lk 10). Seda põhimõtet rakendasime ka käesolevas töös. Alati on võimalik uurida liikuvust kogu spektris, näiteks ligipäätavust teenustele. Käesoleva töö otsus oli sarnane, keskenduda piirlokordadele, milleks on liikuvuses töö ja kodu vahelised liikumised.

Strateegias toodud neljast **tegevussuunast** on üks käesoleva uuringu kontekstis relevantne kaks suunda:

Terviklik ja hästi planeeritud linnaruum

- „...lähtub mitmekesusest arengumudelitest, mille suunas Tallinn on viimaste aastakümnete jooksul arenenud. Uuteks linnasisesteks tõmbekeskusteks kujunevad Sadama ja Reidite tee, Kalamaja ja Noblessneri, Kristiine ja Hipodroomi, Järve ja Tammsaare tee ning Ülemiste ja lennujaama piirkond. Tõmbekeskused kujundatakse tiheda asustusega ja hea omavahelise ühistranspordiühendusega kiiresti arenevateks piirkondadeks, kus leevendatakse rajatavate parkimiskohtade arvule esitatavaid nõudeid ja soositakse lühiajalist parkimist. Selleks soetab linn vajaduse korral strateegilise tähtsusega krundid ja koostab sealse detailplaneeringu. Suure külastatavusega hooned, sh asutused, planeeritakse tõmbekeskustesse ning nende

rajamisel tagatakse hea ligipääsetavus eri liikumisviisidega., (lk 8) *Tegevussuundade all kirjeldatu ühildub käesoleva töö lähteülesandega: linnasiseste tõmbekeskuste defineerimine, hea ühistranspordiühenduse prioriteetsus tõmbekeskuste vahel, lühiajalise parkimise soodustamine, eri liikumisviisidega hea ligipääsetavuse tagamine.*

- "Kujundatakse välja eri liikumisviise arvestav terviklik tänavate ja teede planeering ning kehtestatakse eri liiki tänavatele standardid jalgsi ja rattaga liikumise, ühistranspordi läbilaskevõime, teede hoolduse jms kohta." (lk 15)

Head alternatiivid autostumisele

- "Kiirete ühistranspordi otseühenduste arendamine linna tõmbekeskuste vahel. Keskmise reis ühistranspordiga tõmbekeskuste vahel ei tohiks kesta üle 20 min." (lk 16) *Kiire ühenduse tagamiseks igal ajal päevast on vajalikud ühistranspordi prioriteedirajad kõigil põhitänavatel ja kiired ümberistumise võimalused.*
- "Ühistranspordi efektiivsuse ja konkurentsivõime parandamiseks eeskätt trammide keskmise kiiruse suurendamine (praeguselt 11,3 km/h-lt 2030. aastaks 18 km/h-ni)." (lk 16) *Trammide kiiruse suurendamiseks on vajalik täies ulatuses ühistranspordi prioriteediradade olemasolu kesklinna trammiteedel.*
- "Ümberistumisvõimaluste kujundamine, sh nende planeerimine eri liikumisviiside (rong, linna- ja maakonnatransport, „Pargi ja reisi“) vahel. Prioriteet on just ümberistumise võimaldamine tõmbekeskustes, st Kristiine, Järve, Ülemiste, Kalamaja ja Noblessner, Haabersti)" (lk 16) *Ümberistumisvõimaluste tagamisega tuleb tegeleda kõigis ühistranspordi põhikoridorides ja nende ristumiskohtades.*
- "Prioriteet on olemasoleva teedevõrgu kvaliteedi ja ohutuse parandamine jalgsi ja rattaga liikumise soodustamiseks: a) rattateede ühendamiseks terviklikuks võrgustikuks ehitatakse välja jalgrattateede põhivõrk vastavalt Tallinna rattastrategiale; b) liicluse rahustamine ja tänavaruumi ümberjagamine, lähtudes 1. tegevussuunas toodud tänavatüüpide klassifikatsioonist (elamupiirkonnad, keskused, peatänav, Liivalaia, Endla tn); c) sõidujagamis- ja taksoteenuse kasutajatele mõeldud pealetuleku- ja mahaminekukohtade loomine tõmbekeskustesse. Lühiajalise parkimise kohtade taastamine linnatänaval. " (lk 16, 17). *Need punktid toovad esile mitmeid käesoleva töö raame olulisi punkte: rattateede põhivõrgu väljaehitamine, mis*

puudutab eeskätt põhitänavaid, mida käesolev uuring käsitleb; tänavaruumi ümberjagamine koos liiklust rahustavate põhimõtetega; pealetuleku ja mahamineku kohtade loomine.

Tallinna liikuvuskava eesmärgid aastaks 2035:

- *"Iga päev liigub tööle ja koju ühistranspordiga, jalgsi või jalgrattaga vähemalt 50% Tallinna regiooni elanikest." (lk 10) Selle eesmärgi täitmiseks on vaja säästvatele liikumisviisidele paremaid tingimusi ja selleks omakorda põhitänavate ruumijaotuse muutust.*
- *"Tallinna transpordist tulenev kasvuhoonegaaside heitkogus väheneb vastavalt linnapeade paktiga kokkulepitule 2007. aastaga võrreldes 40%, s.o CO₂ heitkogus on 2025. a maksimaalselt 550 000 tonni ja 2030. a 390 000 tonni." (lk 10) Selle eesmärgi täitmiseks ei piisa säästvate liikumisviiside kasutuse kasvust vaid on vaja ka vähendada autokasutuse hulka. CO₂ heitkoguse eesmärgi täitmiseks piisaks väga kiirest elektriautode osakaalu kasvust aga samas see jätkab lahendamata kõik teised autotranspordi poolt tekitatavad probleemid.*
- *"Tallinnas ei juhtu aastas ühtegi surmaga lõppevat liiklusavariid." (lk 10) Selle eesmärgi täitmiseks on vaja tervet tegevuste kompleksi, käesoleva töö kontekstis on olulised madalamate kiiruspiirangutga vastavuses olev tänavaruum, rattastrateegiale kohane rattataristu, jalgsi liikumise vajadustele vastav tänavaruum.*
- *"Tallinnal kui mitmekesuselise linn on väga hästi ühendatud ühistranspordiga, kus tömbekeskuste vahel liikumiseks kulub maksimaalselt 20 min." (lk 10). Väga headeks ja usaldusväärseteks ühistranspordi ühendusteks on kesklinnas vajalik eraldada ühistransport autoliiklusest. Kõiki suundi ei ole otstarbekas tagada otseliinidega, see tähendab vajadust kiirete ja mugavate ümberistumise võimaluste järele.*
- *"Kõnniteed, ühissõidukipeatused ja rattateede põhivõrk on kõigile (sh vanuritele ja puudega inimestele) aasta läbi ligipääsetavad ning 90% koolilastest saab oma igapäevaliikumised teha iseseisvalt." (lk 10).*

Stsenaarium "Tallinn Helsingi kursil"

- *"Transpordi, sh ja autoliikluse kasv jätkub üha aeglasemalt kuni 2025. aastani. Seejärel hakkab ühistranspordi ning jalgrattaga liikumiste osakaal kasvama ning sõidukite läbisõit väheneb 10% , aastaks 2035 on u 360 autot 1000 inimese kohta." (lk 12)*

Ühistranspordi kasvatamiseks ja autoliikluse vähendamiseks on vaja samasugust muutust ka ruumiliselt. Arvestades seatud eesmärkidega, ei ole Tallinna kesklinnas kuskil põhjendatud enama kui 1+1 sõiduteega ristlõike tagamine autoliiklusele. Sarnase järelduseni jõuti ka Tartu 2023 liiklusuuringu kahaneva liiklusega 2040 stsenaariumi analüüsis: *“...kahaneva liikluse tingimustes ei ole olemasolevate 2+2 sõidurajaga tänavate järgi kesklinnas enam olulist vajadust”*⁹

- *“Liikuvuse arendamisel ja investeringuid tehes keskendutakse kasvava ühissõidukiga, jalgsi ja jalgrattaga liikumise nõudluse kasvu rahuldamisele ja selleks võimalikult sobiva taristu loomisele.” (lk 12) Sobiv taristu peab oluliselt parandama säästvate liikumisviiside tingimusi, seda süsteemselt ja eriti tänastel põhimagistraalidel.*
- *“Uued büroo- ja eluhoonete arendused ehitatakse väga hea ühistranspordiühenduse lähedusse, eluasemed on noortele peredele taskukohased, väheneb vajadus pidada mitut autot ning soetada parkimiskohti.” (lk 13) Käesoleva uuringu ligipäätavuse analüüs näitab ära asukohad Tallinna territooriumil, kuhu arendamisel paraneb üldine ühistranspordi ligipäätavus.*

15 väljakutset ja lahendamist vajavat probleemi

Väljakutsete all on mitmeid punkte, mida käesolev töö adresseerib:

- *“Tallinna osa kogu Eesti transpordi CO₂ heitest on üle 1/3, Harjumaaga kokku u 50% ning just Tallinna piirkonnal on kõige suurem potentsiaal vähendada transpordist tulenevaid heitkoguseid tänu tihedale asustusele.” (lk 38) See on üks olulisemaid põhjuseid autoliikluse vähendamiseks, mis annab võimaluse ka sõiduradade vähendamiseks põhitänavatel. Tihedusest üksi ei piisa, autokasutuse vähendamise teevad võimalikuks nii tänavaruum kui ühistranspordi konkurentsivõime.*
- *“Praeguste trendide jätkudes ei suudeta transpordi ja autokasutuse kasvu tõttu täita Eesti kliimapoliitikast tulenevaid ja Tallinna poolt linnapeade paktis seatud kasvuhoonegaaside vähendamise eesmärgi.” (lk 38) 2019 aastani valitsenud trendid on jätkunud aastani 2024 ja eesmärkide täitmiseks on vaja olulisi muutusi. Seda eriti Tallinnas kui kõige suurema osakaaluga kasvuhoonegaaside allikast.*
-

⁹ Tartu liiklus 2023, Stratum (2023), lk 23

- "Praegu ei arvestata uute hoonete ehitamisel Tallinna liikluse ja elanike liikumisvajadustega muul viisil, kui vaid parkimismõõnetega (st iga korteri või äripinna ruutmeetri kohta tuleb arendajal rajada teatud arv parkimiskohti). Teisi otseselt elanike liikuvust toetavaid nõudeid ei ole kehtestatud ning vajaduse korral räägitakse arendajatega võimalike uute liiklusühenduste toetamine eraldi läbi." (lk 45) *Käesoleva uuringu raames teostatud ligipääsetavuse analüüsid annavad võimaluse seada konkreetsete mõõdetavad eesmärgid iga asukoha ligipääsetavusele ja sellest tulenevalt suunata uute hoonete arendamist.*
- "Transpordi negatiivsed tervisemõjud (müra, saaste, vähene kehaline aktiivsus, stress)" (lk 43) *Need tegurid sõltuvad eeskätt autoliikluse mahust ja kui elektriautodele üleminek suudab oluliselt vähendada globaalselt olulist kasvuhooonegaaside emissiooni ja kohaliku tasandi jaoks olulisi lämmastikoksiidide ja peenosakeste emissiooni, jäävad teised probleemid alles. See tähendab, et ainukeseks toimivaks lahenduseks on autoliikluse vähendamine ning selle asendamine teiste liikumisviisidega.*
- "Pole atraktiivseid ümberistumiskohti ja eri liikumisviisid ei ühildu – piletiüsteem ja institutsioonid ei soosi koostööd ja mitme transpordiliigi kombineerimist." (lk 47) *Ümberistumise kohad on vajalikud ligipääsetavuse parandamiseks ja kiirete ühenduste tagamiseks. Rõhku tuleb panna eeskätt peatuste paiknemisele ja nende omavahelistele ühendustekondadele.*
- "Ühissõidukite kasutamise kogemus, st usaldusväärsus ja täpsus." (lk 48) *Ühissõidukite usaldusväärse ja täpsuse seisukohalt on väga suure tähtsusega prioriteediradade olemasolu kõigis olulistel kesklinna ühistranspordi koridorides. See vähendab kokkupuuteid/avariisid autoliiklusega ja ummikutest tulenevaid hilinemisi.*
- "Elukeskkonna atraktiivsus kannatab. Linnatänavad ei ole jalgsi või jalgrattaga liikujatele, eakatele ja erivajadustega inimestele atraktiivsed. Mida suuremaks Tallinn kasvab, seda rohkem tuleb asendada kergesti ummistuv autoliiklus ühistranspordi ja teiste liikumisvõimalustega. Tihedam autoliiklus kasvatab müra ja saastet, suureneb kallite teede ja parklate ehitamise vajadus, halveneb ühistranspordi teenindustase ning linnaelanike ja ettevõtete juurdepääs sihtkohtadele, mis omakorda mõjutab linna elamisväärsust mitmel viisil. Selleks, et

luua parema elukvaliteedi ja juurdepääsuvõimalustega linn, tuleb liiklusest rääkides keskenduda sõidukite liikumise asemel inimestele ja kaupade liikumisele, sest need kasutavad linnaruumi tõhusamalt kui autod. Aktiivsed liikumisviisid, nagu jalgsi ja rattaga liikumine, ei tundu praegu inimestele turvalised, et sel viisil igapäevaselt liikuda. Samuti ei ole alati kõnniteedel liikumine lihtne eakatele, kes vajaksid puhke- ja toetuskohti ning muid nende liikumisvajadustega arvestavaid lahendusi. ” (lk 51, 52) *Käesoleva uuringu printsiipide peatükis kirjeldatud põhimõtted on suunatud autoliikluse mõjude vähendamisele ja ilma autota liikumiste tingimuste parandamisele.*

- “Kaubavedude logistika praegune olukord ja kitsaskohad. Liiklusloendused näitavad kaubavedude mahu jätkuvat suurenemist. Autorongide liikluskoormus Tallinna sisenevatel suurematel maanteedel on 2010. aastast järsult kasvanud. Loendusandmed näitavad, et kuigi põhiliselt liigutakse ümber kesklinna linna äärealade suunal, liigub suur osa kaubavedude voost ka läbi linna, mitte Tallinna ringtee kaudu. Teine suurem liikluse tekitaja on kaubandus, kus sageli tarnitakse kaupu ühtse korralduseta ja valdavalt tööpäeval. Nii langeb põhikoormus ajale, kui kesklinna liiklus on kõige tihedam. Eriti probleemne on vanalinna kaubavedude korraldus, kus ei peeta kinni sätestatud ajapiirangutest. Olukorra võimalikuks lahenduseks tuleb analüüsida mujal kasutuses olevaid lahendusi, nagu konsolideerimiskeskused või tarneaegade muutused. Linnalogistikas on mõjutab liikluse genereerijana järjest enam e-kaubandus. Info Tallinna kaubavedude mahtude ja suundade kohta on lünklik, eriti linnasiseste vedude puhul.” (lk 55) *Kaubavedude ja logistika teema on Eestis ja Tallinnas alakäsitletud. Mõju elukeskkonnale on väga suur ja kogu sektori kasvu tõttu kasvav. Käesolevas uuringus käsitletakse lühidalt perspektiivseid lahendusvõimalusi.*
- Millenniumipõlvkonna, uue tarbimis- ja elustiili kiire pealekasv ning piiratud rahalised jm ressursid tekitavad 2020. a alguses olukorra, kus elanikud ja ettevõtjad eelistavad arendusi piirkondades, kus kliendid ja töötajad on isiklikust autost sõltumatud. [---] Enamik inimesi eelistab sõltuvalt olukorrast liikuda ühistransporti, jalgratast ja rendiautot kombineerides, sest see on kõige mugavam, kiirem, taskukohasem ja tervislikum. (lk 60) *Sõltumatus autost eeldab kõigi teiste*

liikumisviiside jaoks häid tingimusi ja tihedat asustust, mis võimaldab väiksemaid vahemaid.

5. Tallinna jätkusuutliku linnaliikuvuse kava (eelnõu), 2023

Tegemist on otseselt valdkonna strateegilisi suundi sätestava dokumendiga, mis lähtub strateegiast Tallinn 2035 ja Tallinna regiooni säästva linnaliikuvuse strateegiast 2035 stsenaariumist Tallinna liikuvus++ (2019). Dokumendis on väga palju kesklinna üldplaneeringu liikuvuse mõttes relevantseid punkte ja mõõdikuid, tsiteerime siinkohal ainult kõige otsesemalt käesolevasse töösse puutuvaid.

6. Tallinna rattastrateegia 2018–2027

2.3 Liikumisviiside omadused

Kuigi strateegilistes dokumentides on seatud säästva liikuvuse alased eesmärgid, on meie hinnangul oluline meelde tuletada, miks sellised eesmärgid seatud on. Küsimus on iga liikumisviisi positiivsetes ja negatiivsetes mõjudes ja ka omavahelistes vastasmõjudes. Kirjeldame omadusi liikumisviiside kaupa.

2.3.1 Ratas ja tõukeratas

Kesklinna sisesteks ja lähipiirkonna liikumisteks on **ratas kiireim uksest ukseni liikumisviis**. Ratas on kasutuse mõttes (tootmise ja hooldusega kaasnevad ka väliskulud) ilma negatiivsete väliskuludeta (vt ptk 3.2), ei mõjuta negatiivselt avaliku ruumi kvaliteeti ja on selgelt positiivsete tervisemõjudega¹⁰. Rattal on oluline roll säästvas liikuvuses, kuna ruumivajadus liikumisel (8 m² tänavapinda reisija kohta) ja seetõttu ka veovõime on lähedasem bussile. 3,5 m laiuse sõiduraja korral loetakse rattatranspordi läbilaskvust vahemikku 10 000–14 000 inimest tunnis. Samas on ratta ajaline konkurentsivõime kõige kõrgem vahemikus 3–5 km, mistõttu ei saa ratta osakaal kaugemalt tulemistest osas väga kõrge olema ja lisaks jääb inimeste valmisolek rattaga liikumiseks lähikümneid tõeselgelt 20–30% piiridesse. Tänapäevane rattakasutuse tase Tallinnas on väga madal, ca 3%¹¹.

¹⁰ UK uuring ratta tervisemõjude kohta, lisaks rattastrateegia?

¹¹ Eesti elanike liikuvusuuring, TRAM, 2021, <https://www.transpordiamet.ee/EELU2021>

Tänavaruumi läbilaskvuse analüüsis võtsime rattakasutuse osakaaluks säästva liikuvuse kavas seatud aasta 2035 mõõdiku – 15% osakaalu Tallinna liikumistest.

Tõukeratas. Tõukeratas on positiivsete omaduste poolest sarnane rattaga: sarnane uksest ukse kiirus, väliskulud on rattale lähedased, ei mõjuta negatiivselt avaliku ruumi kvaliteeti. Samuti ei ohusta tõukeratas liiklejaid nii palju kui võiks järeldada Eestis levinud avalikust kommunikatsioonist, mille kohaselt on tõukerattad väga ohtlikud. „Sõit tihedas linnakeskkonnas auto või mootorrattaga võib palju suurema tõenäosusega lõppeda liikleja surmaga – sealhulgas jalakäija – kui sõit A-kategooria kergliikuriga (kuni 35 kg, kiirus kuni 25 km/h)¹². Seega parandab autoliikluse asendamine kergliikuritega turvalisust.

Oluline erinevus rattaga on aga positiivsete tervisemõjude osas – need on elektritõukeratta puhul jalgrattast oluliselt väiksemad. Seismine on istumisest tervislikum ja sõitmine pakub kerget treeningut mitmetele lihasgruppidele aga need mõjud on veel vähe uuritud¹³. Lisaks on tõukerataste puhul kriitikaks jalgsi liikujate turvatunde halvendamine, mis on pigem tingitud rattainfra puudumisest. Alates 2019 on Tallinna lisandunud mitmed elektrilise tõukeratta renditeenuse pakkujad tuhandete tõukeratastega aga ametlikku linnapoolset modaalfaotuse statistikat selle liikumisviisi kohta pole.

2.3.2 Auto

Autotransporti iseloomustavad linnalises/ühiskondlikus võtmes eeskätt madal veovõime/suur ruumivajadus¹⁴ (sh suur parkimisruumi vajadus), suure liikluskoormuse korral madal liikumiskiirus ning **suured negatiivsed väliskulud: kasvuhoonegaasid, kohalikud heitgaasid, sise põlemismootoris tekkivad peenosakesed, rehvidest tekkiv mikroplast, piduritest tekkivad peenosakesed, müra, liiklusavariide materiaalsed kulud, vigastuste ja surmade kulud**. Elektriautod aitavad lahti saada osadest negatiivsetest mõjudest: kasutusaegne kasvuhoonegaasi emissioon, kohalikud heitgaasid ja sise põlemismootorist pärinevad peenosakesed. Kõik muud mõjud ja ebaproportsionaalselt suur ruumivajadus

¹² Safe micromobility, OECD/ITF, 2020, lk 10

¹³ Glenn J, Bluth M, Christianson M, Pressley J, Taylor A, Macfarlane GS, Chaney RA. Considering the Potential Health Impacts of Electric Scooters: An Analysis of User Reported Behaviors in Provo, Utah. Int J Environ Res Public Health. 2020 Aug 31;17(17):6344. doi: 10.3390/ijerph17176344. PMID: 32878295; PMCID: PMC7503491.

¹⁴ EVS843 Linnatänavad (2016), lk

jäävad elektriautodele üleminekuga alles. Indiviidi poolt vaadatuna on auto positiivseteks teguriteks mugavus, suur paindlikkus ja väljaspool tipptunde suur ühenduskiirus. Indiviidi poolt on negatiivne mõju vaegliikumine ja sellega kaasnevad tervisemõjud.

Need autotranspordi omadused ei vasta kesklinna avaliku ruumi piiratud võimalustele ja ruumikvaliteedi vajadustele ei ligipääsetavuse, läbiliikumise ega siseliikumiste osas. Autoga ligipääs (sealhulgas peatumisvõimalused tänavatel) kesklinnale peab olema tagatud aga mitte prioritseeritud.

3 UURINGU METOODIKA

3.1 Metoodiline lähenemine

Lähenemise ülesehitus:

- Ligipääsetavuse analüüsideks määratlesime uuringuala ning **kirjeldasime elukohtade ja sihtkohtade** (töökohad ja õpingukohad) **andmestike käsitlemist**, mis annab kokku **hõivatute andmestiku**. Hõivatute andmestik võimaldab saada objektiivse pildi kõige suuremast ja ajaliselt tundlikumatest liikumistest – töö ja õppimisega seotud liikumistest.
- Andmestike metoodikale järgnevad **sihtkohtade ruumilise paiknemise** analüüsi põhimõtted. Analüüsi eesmärk oli tuvastada seosed ja seaduspärad elukohtade ja sihtkohtade paiknemise osas: töökoha ja õpingukoha kauguste jagunemine ja tõenäosused, töökohtade suuremate klastrite mõju sihtkoha kauguse tõenäosusele. Ruumilise paiknemise seoste ja tõenäosuste tuvastamine võimaldab prognoosida tuleviku liikumisi uute elukohtade ja sihtkohtade lisamisel. **Ruumilise paiknemise analüütika põhineb registriandmetel elukohtade ja töökohtade kohta.**
- Ruumilise paiknemisele järgneb sihtkohtade (töökohad ja õpingukohad) **ligipääsetavuse arvutusmetoodika**, mis näitab ühistranspordi tänase võrgustiku ajalist konkurentsivõimet ning arvestab kõigi jalgsi liikumiste ja ümberistumistega teekonnal. Ühistransport on kõige suurema potentsiaaliga säästev liikumisviis keskmistel ja pikematel vahemaadel. Seega on oluline just ühistranspordi konkurentsivõime ja toimimise analüüsimine, arvestades. **Hõivatute ligipääsetavuse analüütika põhineb registriandmetel, OSM tänavavõrgustiku andmetel ja ühistranspordi võrgustiku GTFS infol.**
- Keslinna arenguvõimaluste analüüsiks koostasime koostöös tellijaga stsenaariumid tuleviku elukohtade ja töökohtade alternatiivsete paiknemistega. Kasutades ühistranspordiga ligipääsetavuse potentsiaale (puhtalt OSM tänavavõrk ja GTFS ühistranspordi liinide info, ilma tänaste elukohtade ja töökohtade paiknemise andmeteta), millist mõju avaldavad ligipääsetavusele ruumilise paiknemise alternatiivid ja millist mõju ühistranspordi liinivõrgu muudatused. Nende teadmiste põhjal saab üldplaneeringus seada konkreetsemad liikuvusalased fookused. Võrdlesime liinivõrgu ja ehituse mõju ülelinnalisele ligipääsule selliselt, et igasse

töökohta peaks jõudma kõik elanikud, sealjuures andes suurematele elukohtadele ja ettevõtetele suurema kaalu.

- **Uuringualana** käsitlesime Tallinna territooriumi. Adaptiivse võre ja andmestikud koostasime kogu Tallinna regiooni kohta aga enamikus analüüsid keskendusime Tallinna territooriumile, kuna ühistranspordi konkurentsivõime on suurem just tihedamas keskkonnas ja keskenduda selle potentsiaali realiseerimisele.

3.2 Mõisted

Siia peatükki koondasime mõisted, mis on vähem tuntud, mitmeti tõlgendatavad või on kesklinna üldplaneeringu spetsiifilised. Seda enam on oluline tähendustes kokku leppimine.

- **Hõivatud** – käesoleva töö kontekstis loeme hõivatuteks töötajad ja õppijad. Osaliselt need grupid kattuvad, kuna osad inimesed käivad tööl ja õpivad samaaegselt. Täpsem hõivatute kirjeldus on ptk 3.4.
- **Ligipääsetavus, ligipääs** - käesoleva töö kontekstis käsitleme ligipääsetavust kui ligipääsu töökohtadele, mille peamiseks kriteeriumiks on distants ja/või aeg. "Terminid „ligipääsetavus“ ja „kättesaadavus“ on väga sarnase tähendusega. Sealjuures ligipääsetavus võib esindada kahte erinevat valdkonda. Ligipääsetavus hoonele võib tähendada füüsilist ligipääsu. Antud töö kontekstis käsitleme ligipääsetavust kui ligipääsu töökohtadele ja õpingukohtadele, mille peamiseks kriteeriumiks on distants ja/või aeg. Ligipääsetavus tuleb inglisekeelsest mõistest *accessibility*, kus selle tähendusel on samasugune ambivalentsus. Kuna kirjanduses on peamiselt kasutatud ligipääsetavust, siis ühtsuse huvides oleme seda mõistet kasutanud ka siin. Kättesaadavus on lähedasem inglisekeelsele mõistele *availability*. Kättesaadavus on lähedasem olemasolule ja piirangutele, mitte füüsilisele piirangule. Kool võib olla ligipääsetav (asub krundi kõrval) aga see ei pruugi olla elanikele kättesaadav (vabade kohtade puudumine). Meditsiiniuasutus võib olla ligipääsetav aga arstiabi ei pruugi olla kättesaadav (vabade aegade puudumine). Kui vaadata näiteks kooli ligipääsetavust, siis me ei vaata primaarselt, kas kool on realselt kasutatud antud krundi puhul (näiteks vajadus puudub) aga vajaduse tekkides on see piisavalt lähedal, et seda oleks võimalik kasutada.
- **Väravad** – käesoleva töö ja kesklinna üldplaneeringu kontekstis kesklinna piiril olevad potentsiaalsed tihedamad arenduspiirkonnad, kuhu plaanitakse nii elu- kui töökohti.

Värvavad paiknevad osaliselt kesklinna territooriumil ja osaliselt külgnevate linnaosade territooriumitel.

- **Väliskulu** (*external cost*) - ühe inimrühma tegevuse mõju tõttu tekkinud kulu teisele inimrühmale, mida esimene rühm arvestab ja kompenseerib vaid osaliselt. Liikuvuse ja transpordi võtmes on levinumateks väliskuludeks õhu/pinnase/vee saaste, müra, kasvuhoonegaasid, liiklussurmad.
- **Ühendusaeg** - ühistranspordiga ligipääsetavuse analüüsid arvutame aja lähtekohast sihtkohani, mis sisaldab jalgsikäiku (5 km/h), ootamist (kui kodust väljumiseks on valitud suvaline aeg), liikumist ühissõiduki(te)s, ümberistumisi ja jalgsi liikumist ümberistumis(t)e käigus. Tegemist on reaalse olukorraga.

3.3 Andmestikud ja nende käsitlemine

Ligipääsu arvutus kasutab nelja suuremat andmestikku, milleks on:

- **Tänavavõrk, milleks kasutame** OpenStreetMap (OSM) andmestikku.
- **Ühistranspordi** peatused ja sõidu info pärineb GTFS kujul sõiduplaanidest.
- **Lähtekohad** ehk Maa-ameti aadressiandmete süsteemi infosüsteemi (ADS) objektid. Ühikuks on korterid, mis on viidud ruutudele.
- **Sihtkohad** ehk töökohad töötamise registri alusel ja õppekohad (sh lasteaiaid). Ühikuteks on töökohad ja õpingukohad, mis on viidud ruutudele.

Teedevõrgu puhul võtame aluseks OSM andmestiku. Kuna me kasutame samas võrgus linnalist ja maapiirkonda, on käidavate teede klassifitseerimine mõnevõrra keerulisem, kuna maal on suured tänavad käidavad aga linnalises olukorras pigem mitte. Kuna antud projekti raames me vaatame teid vaid kauguse arvutamiseks ning tulemust ei mõjuta konkreetne teekond, siis me arvestame sisse kõik teede segmendid.

Ühistransport. Toetume GTFS andmetele (Transpordiametist, 2023 detsember).

Ümberistumiste puhul arvasime liikumised peatuste vahel mööda tänavavõrku kokkulepitud raadiuses.

Lähtekohtade aluseks on võetud Maa-ameti aadressi andmebaas ADS (seisuga jaanuar 2024). Kõigi eluhoonete jaoks on arvatatud nn. eluruumide arv, lugedes kokku kõik ruumid, kui neid on, iga hoone kohta. Kui hoones ei ole eluruumi, siis vaikimisi käsitletakse seda ühe nn. ruumina. Kuna arvutuse eesmärk on anda üldine ülevaade, mitte konkreetse hoone

krundipõhine tulemus, siis on kõik hooned taandatud **adapteeruva ruudu suurusega võrgustikule**. Adapteeruva võrgu algeks on 1 km sammuga ruudustik, mida on jagatud kuni 125 m sammuga ruuduks. Ruutu on jagatud siis kui ruudus asub vähemalt 50 hoonet või 50 eluruumi. Allolev illustratsioon (Joonis 2) näitab kuidas ruudu suurus sõltub sellest, mitu eluhoonet selles paikneb.



Joonis 1. Ruudu suuruse sõltuvus hoonete hulgast

Töö/kool-elukoht liikumiste ruudustikupõhine maatriks on Statistikaameti poolt kombineeritud rahvaloenduse (31.12.2021) ja EHS-e (november 2021) andmetest, Transpordiameti tellimusel. Rahvaloendusest on pärit elukoht ja töökoht. Need, kes olid sees rahvaloenduses (ehk 31.12.2021 seisuga tööga hõivatud) ning kellel oli ka november 2021 seisuga pooleli õpingud mõnes haridusasutuses, on andmestikus sees mitmekordselt. Kokku on 931 576 andmerida, milles on 885 801 unikaalset isikut. Kokkuvõtteks, **lähte- ja sihtkohtade analüüs võtab arvesse ka õppijaid**.

Adapteeruv võrk¹⁵ katab tihedalt need alad, mida on vaja käsitleda täpsemalt ning hõredamalt need alad, mis ei vaja nii täpset käsitlust. Arvutuste puhul aitab see ka kokku hoida ka ressursi. Eluruumide puhul kasutasime kõige tihedamaks võrgusilmaks 125 m, mis ei ole küll standard aga väga lähedane sellele, mis on kasutuses Tallinna Strateegia 2035 ühistranspordi arvutuse ühikuks¹⁶. Kõigile ruutudele vastavalt nende asukohale on võimalik anda GRD_INSPIRE¹⁷ kodeeringus aadress, mis võimaldab vajadusel siduda erinevatele kihtidega lisainfot.

Kuna võrgustiku arvutus teostatakse konkreetsete **punktide** vahel, siis leiame igale ruudule keskkoha. Oleme rakendanud kaalutud keskkoha leidmise printsiipi, kus iga võre ruudu keskkohat arvutatakse ruudu sees paiknevate eluhoonete eluruumide kaalutud keskmisega.

$$x = \frac{\sum_{i \in DU} x_i w_i}{\sum_{i \in DU} w_i}$$
$$y = \frac{\sum_{i \in DU} y_i w_i}{\sum_{i \in DU} w_i}$$

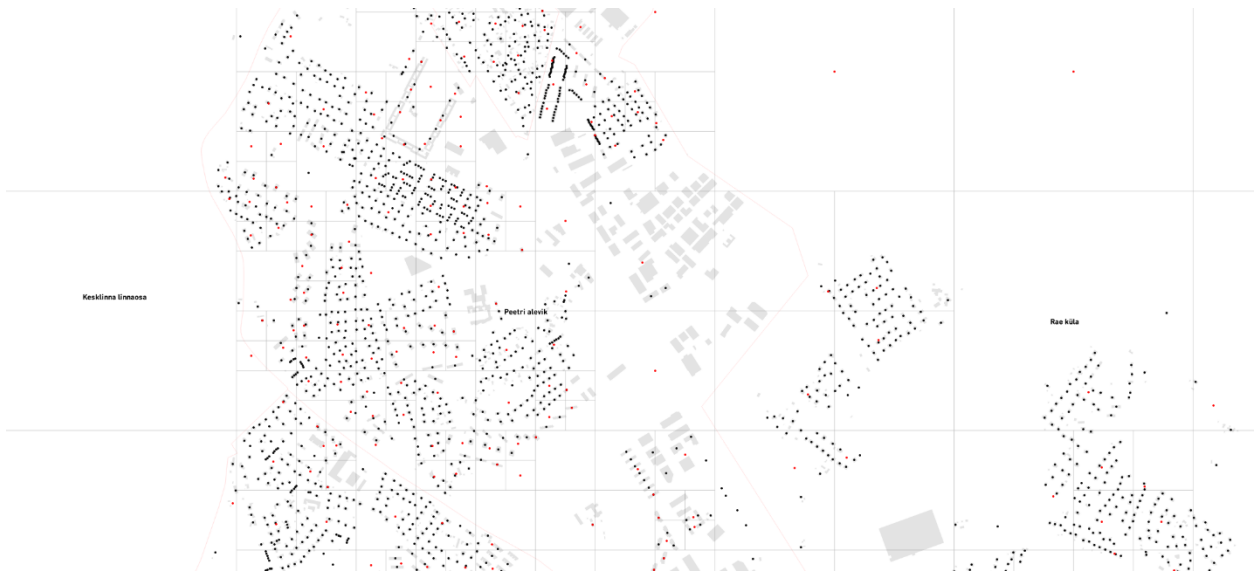
kus DU on ADS hoone punkt ning w on eluruumide arv.

Tulemuseks on ruudu sees olev keskpunkt, mis arvestab ruudus paiknevate hoonetega paremini kui lihtsalt geomeetriline keskkohat. Eriti märgatav on tulemus, kui ruudud on suured ning sel paikneb hoone vaid ühes ääres. Allolev illustratsioon (Joonis 3) kajastab mustade täppidega ADS-EE hooneid ning punaste täppidega arvutuslikku keskkohat. Nendes ruutudes, kus ei ole ühtegi hoonet, paikneb arvutuspunkt keskel. Kuna neid ruute pole tarvis otseselt arvutustes kasutada, siis ei oma see ka hetkel väga suurt mõju.

¹⁵ Anto Aasa, Pilleriine Kamenjuk, Erki Saluveer, Jan Šimbera & Janika Raun (2021): Spatial interpolation of mobile positioning data for population statistics, Journal of Location Based Services, DOI: 10.1080/17489725.2021.1917710

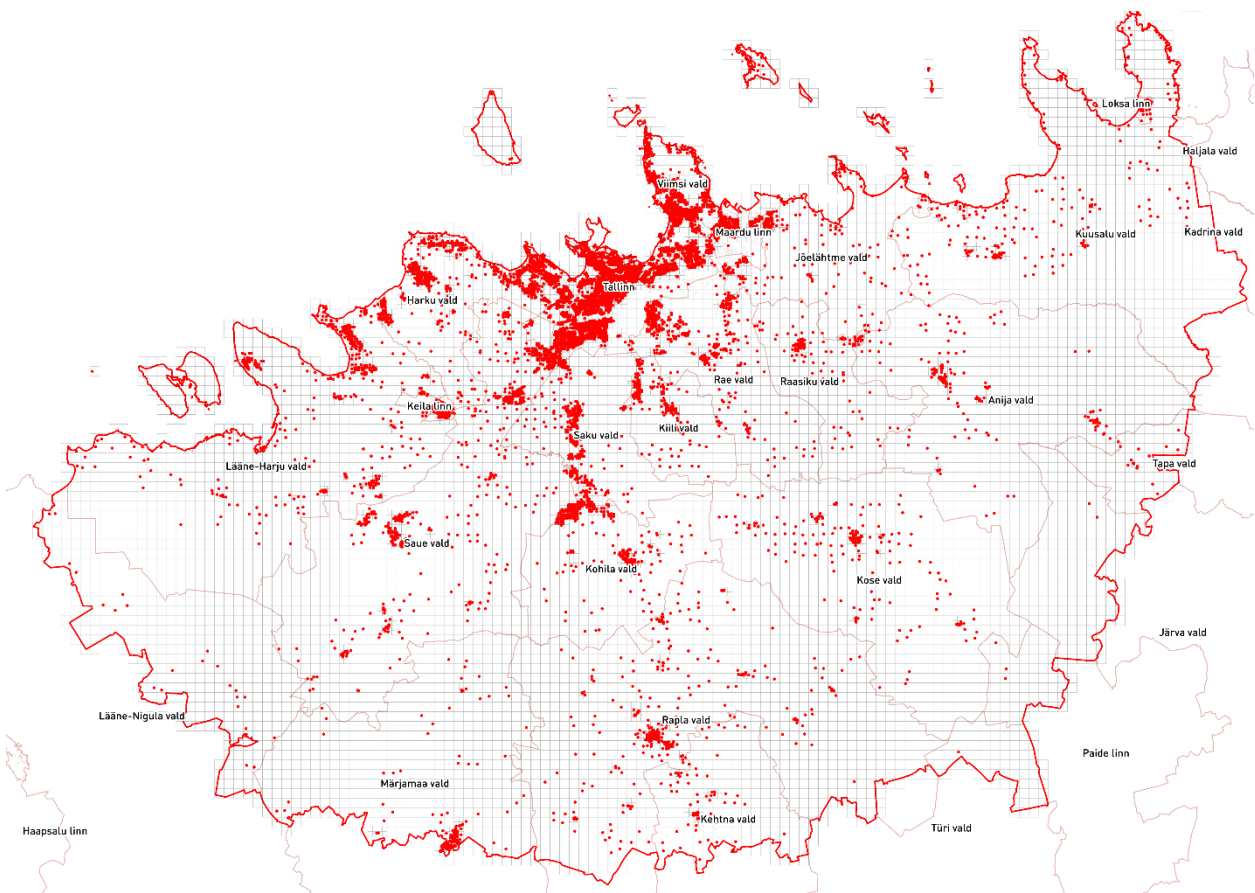
¹⁶ <https://strateegia.tallinn.ee/terve-tallinn-liigub>

¹⁷ Võre aadress koosneb võre sammust ja L-EST koordinaatidest, mis kajastavad ruudu alumist vasakut nurka. Näiteks. 250mN6592750E547750, kus N tähistab põhja suunas asukohta ja E ida suunas asukohta.



Joonis 2. Kaalutud keskkoha paiknemine ruudustikus (punane).

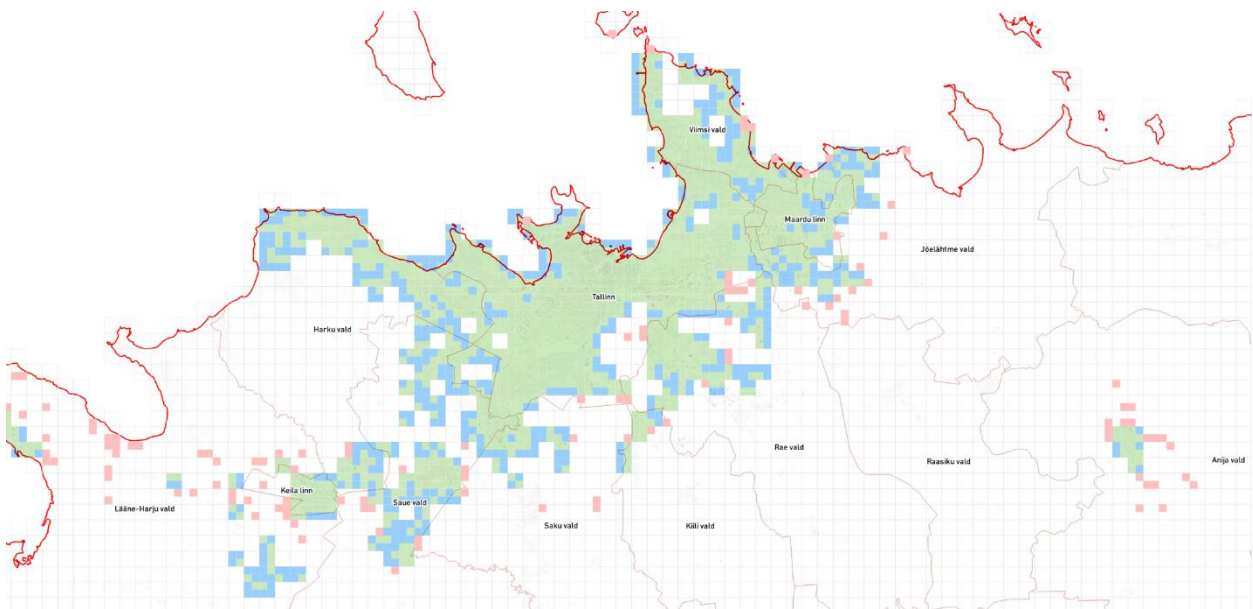
Sellise lähenemise tulemuseks on Tallinna regiooni kattev võre, mis on Joonis 3 esitatud koos eluhoonete paiknemisega.



Joonis 3. Adaptiivne võrgustik Tallinna regioonis. Punane tähistab ruute, kus on eluhooneid.

Sihtkohtade puhul lähtusime statistikaameti hõivatute andmestikest seisuga 2021, mille kohta on päringu teinud riigi tasandi Transpordiamet. Hõivatud on kajastatud tiheasulates 500x500 m ja mujal 1000x1000 m võre ruutudega. Eesmärk on need kombineerida selliselt, et

meil on üks ühtlaselt kattev võrgustik, mis tihedamates kohtades on väiksem ning hõredamates kohtades suurem. Kuna kaks erinevat ruudustikku väljastatakse eraldiseisvalt, siis nende koos kasutamine hetkel on võimatu, kuna ülekattega läheks osades ruutudes kasutusse mõnel pool kuni topelt kogus hõivatuid. Selleks tuleb täiendada 500x500 m ruudustikku selliselt, et 1000x1000 m ruut on kas täielikult kaetud väiksema ruudustikuga (4 tükki) või jätta alles terve ruut selliselt, et 500x500 m uut selle sees on eemaldatud. Kõigepealt tuvastame suured ruudud, mille sees ei ole ühtegi väiksemat ruutu. Seejärel tuvastame kõik suured ruudud, mis on täielikult kaetud väiksemate ruutudega. Esimese puhul kasutame ainult 1000x1000 m ruudu andmeid ning täielikult asendatud ruutude puhul ainult 500x500 m ruutude andmeid. Ülejäänud ruutude puhul täiendame 500x500 m ruute selliselt, et lisame sinna kas juurde või eemaldame osaliselt. Eemaldamise puhul on arvestatud, et ruut ei sisaldaks olulisel määral hõivatute informatsiooni. Enamus eemaldatud ruute on väärtusega alla 10-ne. Alloleval joonisel (Joonis 4) on tähistatud eemaldatud ruudud punasega. Lisatud ruudud üldiselt on kohtades, kus ka nende väärtused tõenäoliselt on väiksed. Joonisel on tähistatud need sinisega.



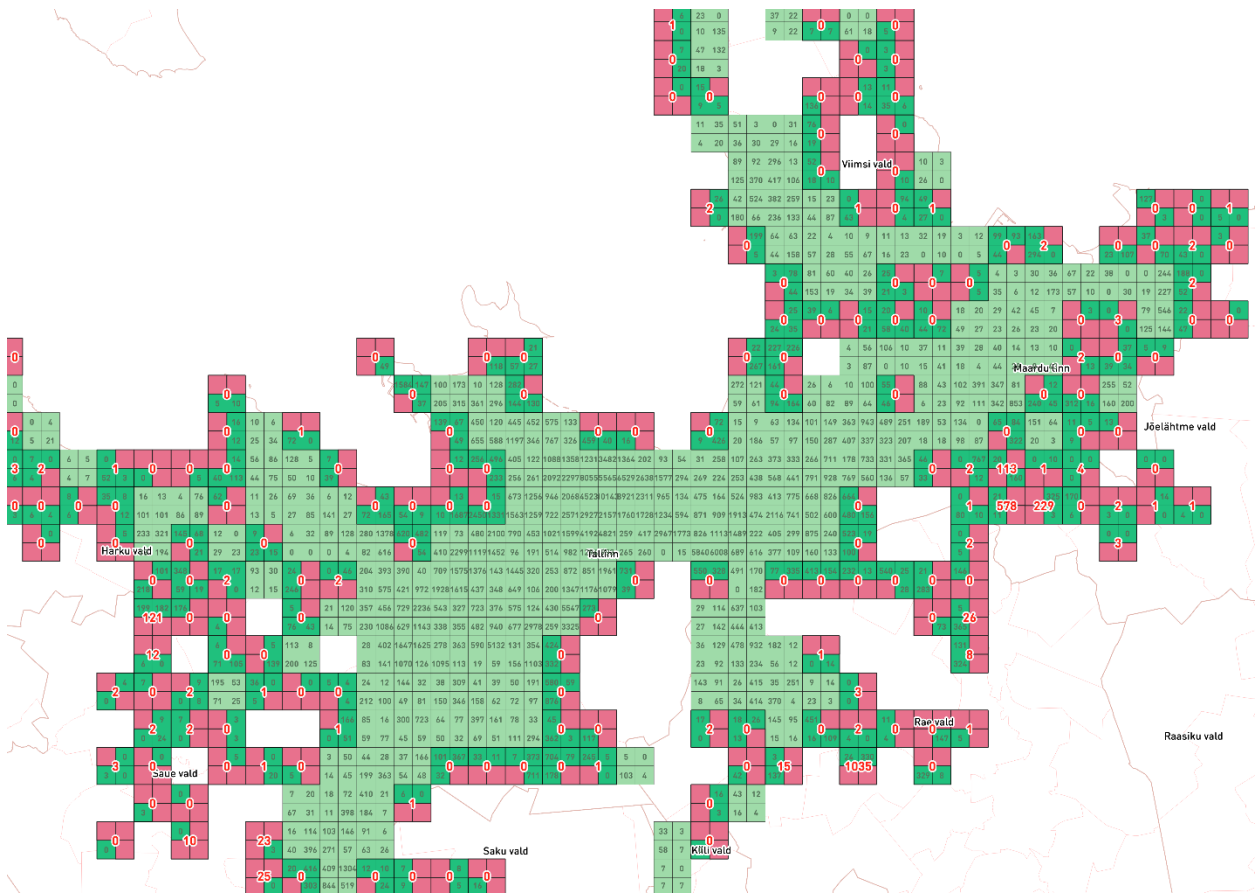
Joonis 4. Eemaldatud (punased) ja lisatud (sinised) hõivatutega ruudud.

Järgmise sammuna leiame kõik 500x500 m originaalväärtustega ruudud ning leiame sellele vastaval 1000x1000 m ruudu. Loeme iga 1000x1000 m ruudu sees kokku hõivatute hulga $R_{1km,B}$, kus 1 km tähistab 1000x1000 m ruutu, B tähistab 500x500 m ruute, mis paiknevad selle sees.

$R_{500m,i}$ on hõivatute hulk, mis paikneb suurema ruudu sees.

$$R_{1km,B} = \sum_{i \in B} R_{500m,i}$$

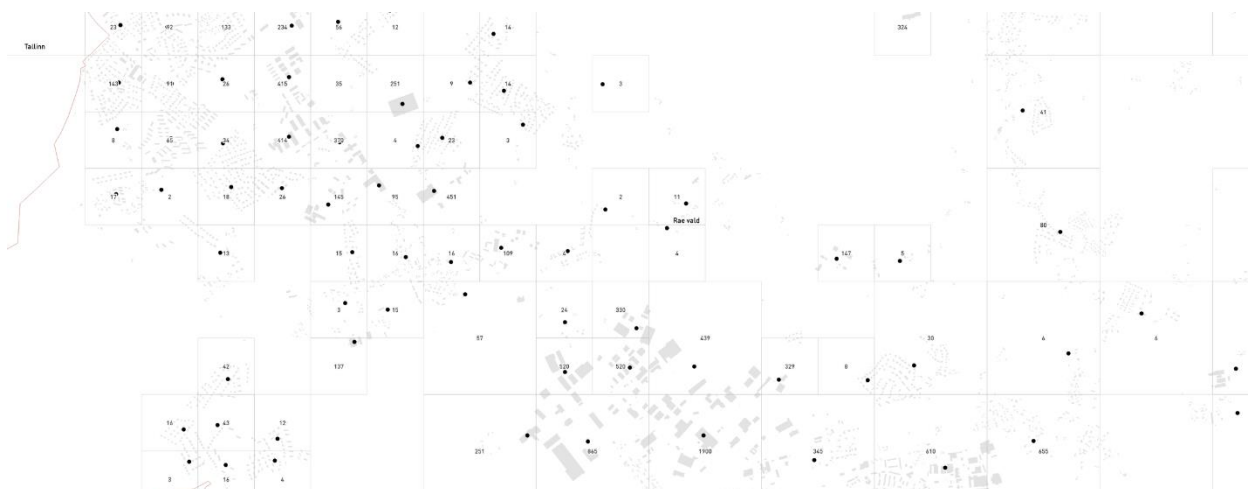
Kuna on teada kõigi 1000x1000 m hõivatute hulk ning me teame selle sees summaarselt 500x500 m hõivatute hulka, siis saame leida nende erinevuse. Alloleval joonisel (Joonis 5) on erinevus toodud suure punase numbriga. Tumerohelised on need ruudud mis on summeeritud iga suure ruudu sees kokku. Üldiselt on tulemuseks 0 ehk väiksemad ruudud sisaldavad kõiki hõivatuid. Kõigile punastele ruutudele, mis asuvad suuremas ruudus väärtusega 0, anname käsitsi väärtuse 0. Ülejäänud ruutude puhul otsustame iga ruudu puhul visuaalselt, kas üks või mitu ruutu asuvad hoonestusega alades. Olukorras, kus näites teatud väärtus 10 tuleks jagada 2 ruudu vahel, millest ainult ühes asub hoone, anname sellele ruudule kogu jääkväärtuse ehk 10 ning teisele 0. Keerukamates olukordades hindame jaotust hoonestuse järgi ja kui ei ole selget lähtekohta, jagame väärtuse ruutude vahel võrdset.



Joonis 5. 500 m ja 1000 m ruutude hõivatute erinevus (punane number ruudus)

Kuna võrgustiku arvutustes tuleb leida konkreetne punkt, mis kajastab kogu ruutu, siis kasutame sama meetodit, mida kirjeldasime aadressi punktide puhul. Antud ruudustiku puhul kasutame kaaluks kõiki Maa-ameti Eesti topograafia andmekogu (ETAK) 401 (hoone) kihi hooneid ning nende pindala. Mida suurem on hoone ehitise alune pindala, seda suurema

kaaluga tõmbab ta ruudu keskohta enda poole. Allolev illustratsioon (Joonis 6) näitab tulemust, kus ruudu sees olev must täpp on kaalutud keskohta.



Joonis 6. ETAK 401 kihi hoonete pindala järgi kaalutud ruutude keskpunktid.

3.4 Sihtkohtade jaotus

Selle peatüki eesmärk on tuvastada tänaste Tallinna regiooni ja Tallinna hõivatute hulga, osakaalud ja töökohtade ruumiline jaotus. **Tänane sihtkohtade ruumiline jaotus on vajalik tuleviku sihtkohtade ruumilise jaotuse prognoosimiseks.** Analüüs toetub Statistikaameti hõivatute elu- ja töökoha paaridele, kus iga ruutkaardi 1x1 km ruudu vahel on loodud seos. Alternatiivselt on võimalik saada sama informatsiooni ka passiivse mobiilpositsioneerimise andmete põhjal. Analüüsist saame välja lugeda järgmised olulised printsiibid:

- Kõige suurem lähte- ja sihtkoha vaheline nõudlus on kodu vahetus läheduses. Üldiselt on tegemist sama ruuduga, mistõttu Tallinna sees liikumiste puhul on tugev mõju elukoha lähiümbrusel.
- **Kaugemate sihtkohtade puhul saab kõige olulisemaks teguriks töökohtade hulk. Mida rohkem on töökohti, seda suurem on tõenäosus, et sinna minnakse.** Distsants on vähem oluline.

Distsants ja kohalejõudmine

Kui vaadata distantsi ja kumuleeruvat hõivatute kohalejõudmist nende soovitud sihtkohta, siis selle vahel on väga tugev korrelatsioon naturaals-logaritmilise kõveraga (Joonis 7).

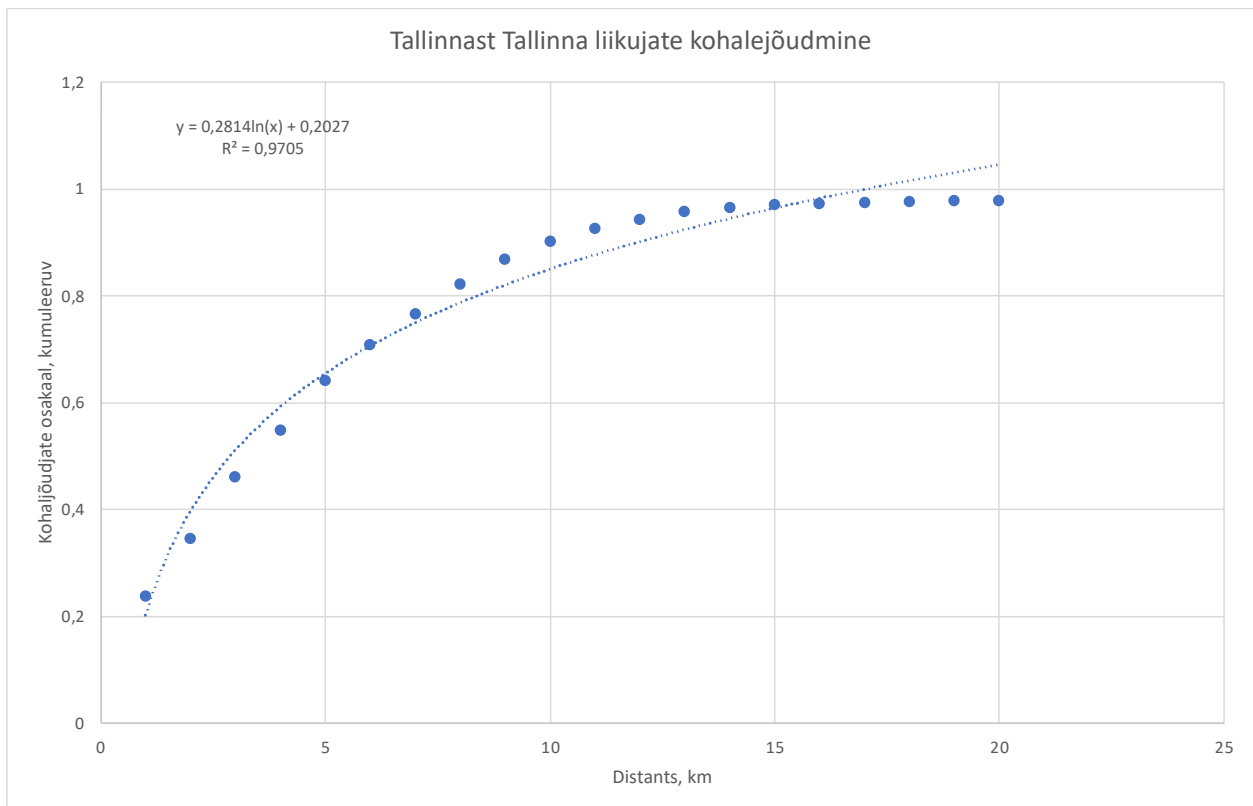
Determinatsioonikordaja R^2 on graafikul peaaegu alati 0,9 ja 0,97 vahel, mis tähendab, et see kirjeldab üle 90% tulemustest.

Kuidas seda tulemust tõlgendada:

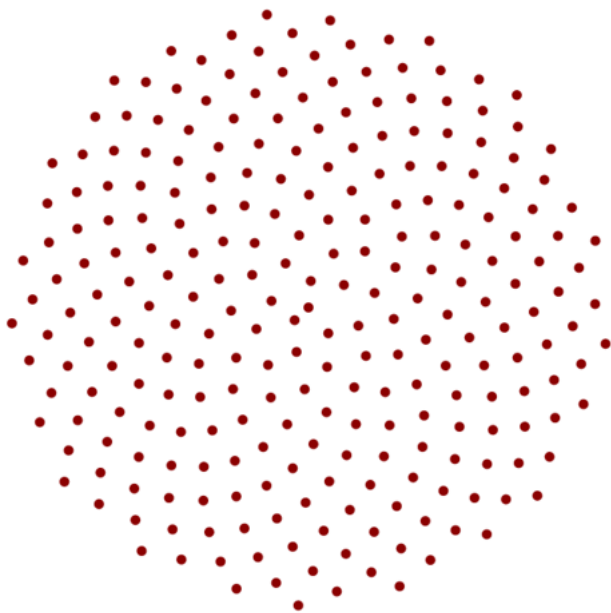
1. Kui alustuseks vaadata "ringi" lähtekoha ümber, siis selle pindala kasvab eksponentsiaalselt, mis ei ole tegelikult õige lähenemine. Meid ilmselt huvitaks referents, kus kasvades tekiks juurde lisaks "sihtkohti" ehk mudel, mis kajastaks võimalikult ühtlast punktide kasvu. Kõige lähem on sellele ilmselt Vogel Spiral (Fibonacci jaotus, Joonis 8), kus ringis paigutatakse punktid selliselt, et need on võimalikult ühtlase jaotusega. Kui me vaatame punktide kauguse ja hulga suhet, siis selle graafik on väga sarnane logaritmilisele kõverale. Seega, **töökohade vaheliste paaride jaotus on kõige lähedasem olukorrale, kus ükski töökoht ei ole teisest tähtsam ja ainus mõjutegur on distants.**
2. Distantsil ei ole vähemalt statistikaameti andmete puhul tuntavat ja olulist mõju töökohtadele. **Seda ei tohi segamini ajada ega riskasutada töökohtade üldise jaotusega!**
3. Peamine kirjeldatav on töökohtade hulk. Kuna **töökohtade hulk suureneb distantsiga** siis tõenäosus jõuda töökohta suureneb.
4. Kõverad eri piirkondades on veidi erineva tõusunurgaga ning platoole jõutakse eri kaugustel. Tallinna sees on platooks ca 20 km ja Tallinnast väljas ca 30 km.
5. Kokkuvõtteks, **konstantne tõenäosus lähemate ja kaugemate kohtade vahel tundub olevat põhjendatud.** Järeldust toetab ka ülemaailmse skaala uuring¹⁸ linnade ligipääsu kohta, kus meetod ei sõltu sihtkoha kaugusest või kaalust – tõenäosus on sama.

Praktikas tähendavad need järeldused, kuidas me saame käsitleda tuleviku elukohtade ja töökohtade vahelisi liikumisi.

¹⁸ Hao Wu, et al. "Urban access across the globe: an international comparison of different transport modes". Nature partner journals, Urban Sustainability, 2021



Joonis 7. Tallinnast Tallinna liikujate kohalejõudmine



Joonis 8. Vogel spiral (Fibonacci jaotus)

3.5 Ligipääsetavus

Ligipääsetavuse analüüs põhineb OSM tänavavõrgu andmestikul ja GTFS ühistranspordi

infol. Tegemist on potentsiaalipõhise analüüsiga erinevalt eelmistest punktidest, mis põhinevad tänasel elukohtade ja sihtkohtade paaride registripõhisel infol.

Senised kasutusel olevad ühistranspordi analüüsi parameetrid ei ole piisavad

ühistranspordi konkurentsivõime hindamisel: liinivõrgu keskmine tihedus¹⁹ või peatuse kaugus elukohast ei ütle palju midagi selle kohta, kas teenused ja töökohad on elukohast kättesaadavad konkurentsivõimelise ajaga, arvestades peatusse kõndimist, keskmisi ooteaegu, ümberistumisi ja sihtkohta kõndimist.

Sihtkohtade ligipääsetavuse arvutuskäik on järgmine:

1. Tallinn ja linna lähiümbrus on jagatud adapteeruvaks ruudustikuks (vt. ptk 3.3), mille kohta on teada nii elamuüksused ning vastav rahvastik, hõivatute hulgad (vt. ptk 4.1). Hetkel tuleneb ruudustiku eelistamine kruntide ees sellest, et tulemus ei rakendu konkreetsele asukohale. Tegemist on indikaatoriga ning ruudustik on ühtlasem ning piisava täpsusega.
2. Elamuüksused on leitud aadressiandmetest ja seeläbi on võimalik luua märgatavalt tihedam võrgustik kui seda on hõivatute puhul.
3. Töös on vaadatud ülelinnaliste liikumiste töökohti. Suur osa töökohti langeb kokku ka teenuste paiknemisega.
4. Töökohad on sisendina esitatud 500 m ja 1000 m võrgustikuna. Need on omavahel ühendatud üheks terviklikuks võreks. (vt. ptk 3.3)
5. Jalgsikäigul on kasutatud OSM tänavavõrku, mida mööda liiguvad arvutustes inimesed lähtekohtadest sihtkohtadesse kui teekond on piisavalt lühike. Lähtekohtadest liigutakse peatustesse, mis on jalakäigu kauguses (1300 m). Sihtkoha peatustest liigutakse sihtkohtadesse, mis on jalakäigu raadiuses (1300 m). Peatuste vahel, kui on vaja ümber istuda, liigutakse jalgsi.
6. Kõigi jalgsi liikumiste jaoks luuakse OD maatriks, mis sisaldab kõiki distantse ning liikumiste aegu (arvutuslikult liigutakse 5 km/h). Kuna ühistransport opereerib minuti

¹⁹ EVS 843 Linnatänavad (2016), lk 67

täpsusega, siis on kõik teised liikumised taandatud samasse dimensiooni (aeg) ja ühikustesse (minutid).

7. Kui ühistranspordiga jõutakse enne kohale kui jala siis eelistatakse ühistransporti.
8. Projektis on kasutatud GTFS andmeid 2023 detsembri seisuga.
9. Igast lähtekohast arvutatakse jõudmise aeg kõigisse sihtkohtadesse, mis jääb 120 min sisse.
10. Arvutust korratakse 20 min aja vältel 2 min sammuga. Alustatakse kell 7 tööpäeva hommikul. Mitmekordne arvutus tunnis võimaldab arvesse võtta variatsioone ajas, mis tulevad suuremastest intervallidest ühistranspordi liinide väljumistes.
11. Igas komplektis valitakse optimaalne sõit kõigist võimalikest sõitudest. Sõitude kombinatsioone on iga lähte- ja sihtkoha vahel palju, kuna arvutuslikult kontrollitakse igast peatusest pealeminekut ja mahatulekut ja igat võimalikku ümberistumise kombinatsiooni.
12. Tulemuseks on lähte- ja sihtkohtade vaheliste paaride ühendusajad.
13. Tulemused kaalutakse sihtkoha kaaluga, mis muudab olulisemaks need sõidud, kus on rohkem töökohti.
14. Arvutuses ei arvestata töökohta kauguse tõenäosusega. Lähedal ja kaugel on töökohad sama tõenäosusega.
15. Iga sihtkoha kohta arvutatakse kaalutud keskmine kaugus üle arvutusala (linnas).
16. Iga sihtkoha kohta arvutatakse 30 min, 40 min, 70 min kumuleeruv sihtkohtade hulk. Seda vastavat ühistranspordi teenuse sihttasemetele (vt ptk 6.3).
17. Iga grupp (30 min, 40 min, 70 min) kaalutakse lähtekoha ehk korteritega.
18. Tulemuseks on koondnumber, mis näitab mitu protsenti inimesi jõuab tööle 30 min, 40 min ja 70 min.

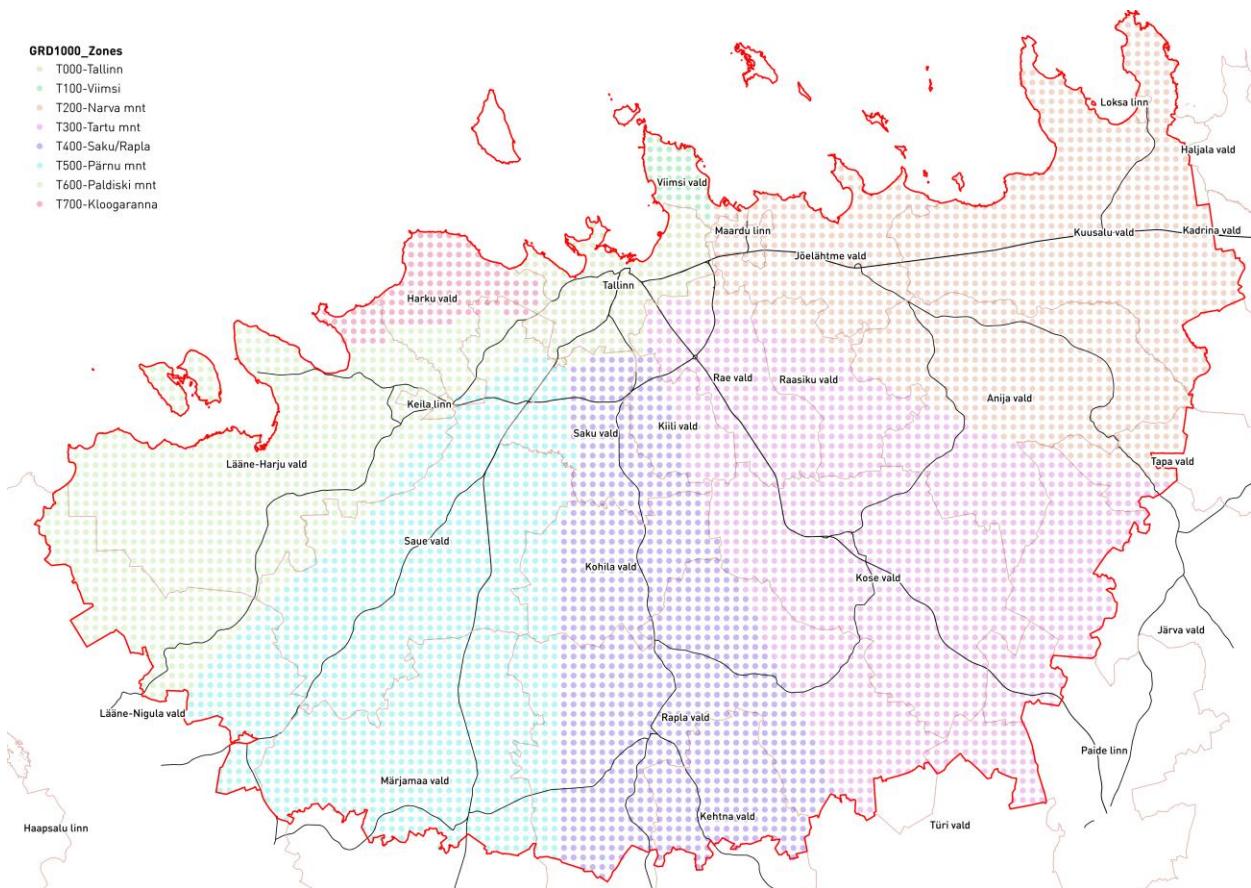
Ligipäätavuse arvutustulemused 30, 40 ja 70 min kohta tänase ühistranspordi liinivõrguga on esitatud Joonis 42–Joonis 44.

4 TÄNANE MAAKASUTUS

4.1 Lähtekohtade ja sihtkohtade jaotus

Sihtkohtade kaardid näitavad, kuidas erinevad piirkonnad Tallinna ümber ning Tallinnas on seotud Tallinna piirkondadega. Selleks grupeerisime erinevad **komplektid lähtekohti nn. tsoonideks**, mida käsitleme ühe tervikuna (väljaspool Tallinna Joonis 9, Tallinnas Joonis 12). Sihtkoht on kollektsioon ruutudest, mis on vaatluse all. Nii saame jälgida eri piirkondade vahelisi seoseid.

Linnaväliste tsoonide moodustamisel lähtusime sisenevatest maanteedest.²⁰(Joonis 9).



Joonis 9. Tsoonide jaotus väljaspool Tallinna

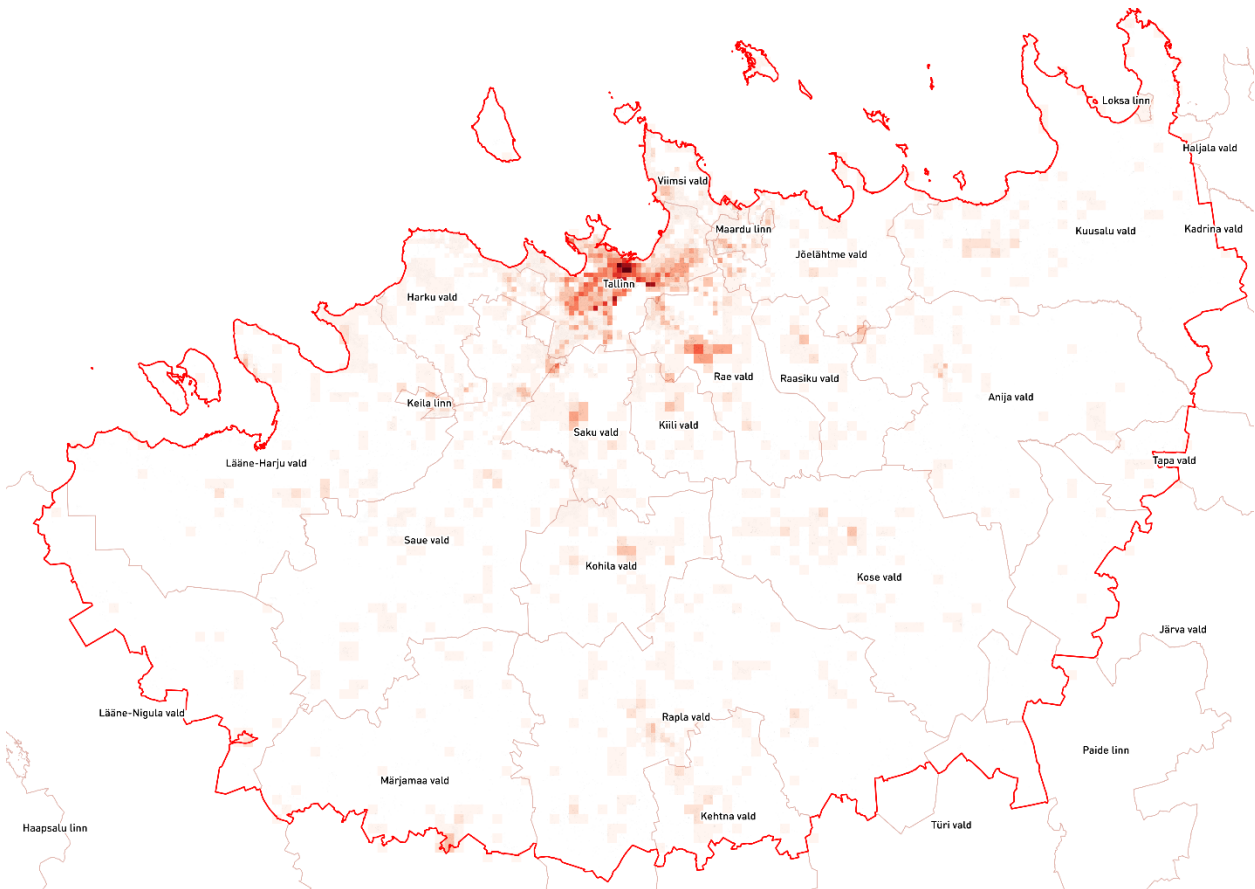
Joonis 9 esitatud tsoonide ja peamiste liikumiskoridoride jaotuse põhjal on tulijate absoluutarvud ja osakaalud esitatud Tabel 1. Tallinnas on kokku 269 644 töö- ja õpingukohta.

²⁰ Lähenedamine toetub Tallinna regiooni liikuvuse mudeldamise (lk 63) tööle, kus põhimaanteed kaupa on üles ehitatud regionaalne ühistranspordi võrk.

Tabel 1. Väljastpoolt Tallinna saabuvate hõivatute arvud ja osakaalud Tallinnas.

Lähtekoha suund	Regioon v.a. Tallinn	Viimsi	Narva mnt	Tartu mnt	Viljandi mnt	Pärnu mnt	Paldiski mnt	Kloogaranna mnt
Lähtekohas hõivatuid kokku	91 929	11 178	18 251	17 151	15 250	10 498	12 159	7 442
Tallinna tulevad hõivatud	36 801	5 887	7 021	6 852	4 388	4 308	4 312	4 033
Lähtekohast Tallinna tulijate osakaal	40%	53%	38%	40%	29%	41%	35%	54%
Tulijate osakaal Tallinna töö- ja õpingukohtadest	12%	1,8%	2,2%	2,2%	1,4%	1,4%	1,4%	1,3%

Illustratsiooniks on Joonis 10 toodud Tallinna regiooni hõivatute elukohtade andmestik. See viitab asjaolule, et suurem osa hõivatuid elab Tallinnas.



Joonis 10. Tallinna regiooni hõivatute elukohtade kaart.

Tallinna töö- ja õpingukohtade täitumine **kogu Tallinna regioonist** on esitatud Joonis 11, sektorite ja alade kaupa on samasisulised kaardid esitatud aruande Lisa 3.

Käesoleva peatüki lähte- ja sihtkohtade kaardid koosnevad **kolmest infokihist**:

- **Ruudu värv** näitab kui suur osakaal konkreetse regiooni tsoonist tulijatest jõuab sellesse ruutu. Skaalaks on protsent. Näiteks kui ruudu värvitoon vastab 4-5% väärtusele, siis sellest regiooni tsoonist tulijatest jõuab antud ruutu 4-5% hõivatutest.
- Ruutude sees olev **ülemine number** kajastab mitu hõivatut jõudis kogu tsoonist sellesse ruutu.
- Ruutudes olev **alumine number** näitab protsendina, mis osakaalu see moodustab kõigist sinnajõudnutest.

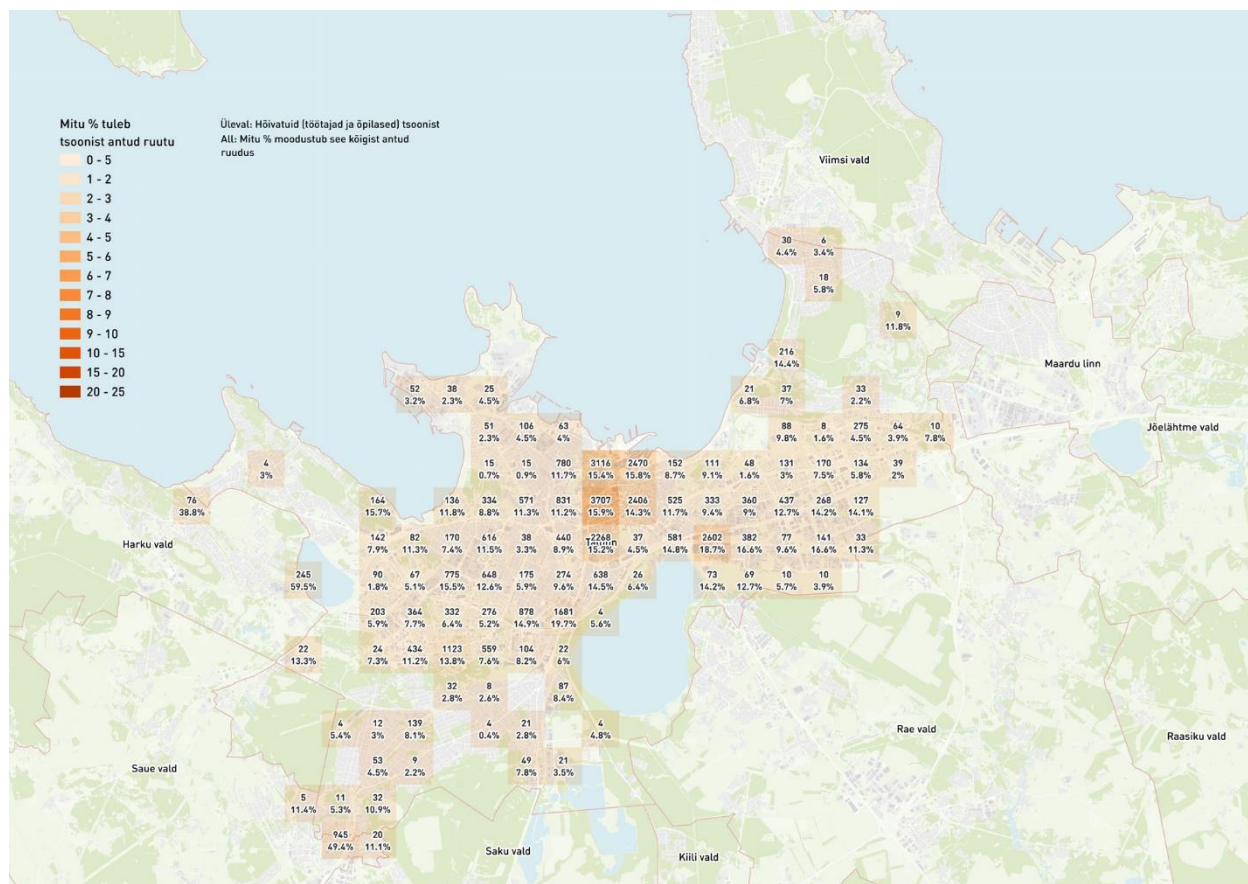
Näiteks kui ruudu üleval on hõivatute arvuks 100 ning all 50%, siis kokku on antud ruudus 200 hõivatut, millest 100 tuli käsitletavast tsoonist.

Tallinna territooriumi jaotamise skeem linnaosade kaupa on esitatud Joonis 12.

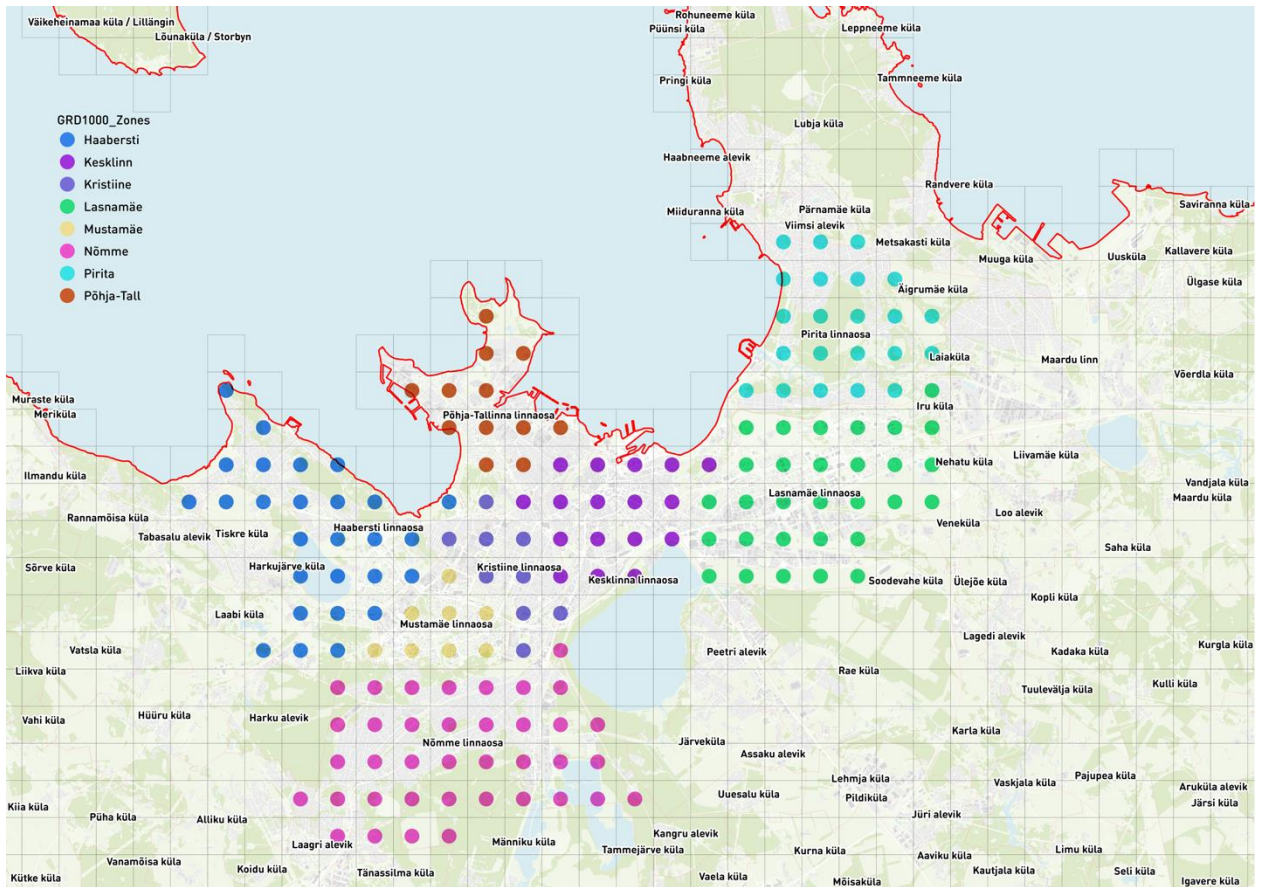
Linnaosadest Tallinna tööle ja õppima käijate hulga ja osakaalu on esitatud Tabel 2.

Hõivatute Tallinna sihtkohtadesse jõudmine kesklinna linnaosast on esitatud Joonis 16.

Ülejäädud linnaosade hõivatute Tallinna sihtkohtadesse jõudmine Tallinna linnaosadest on esitatud aruande Lisa 4.



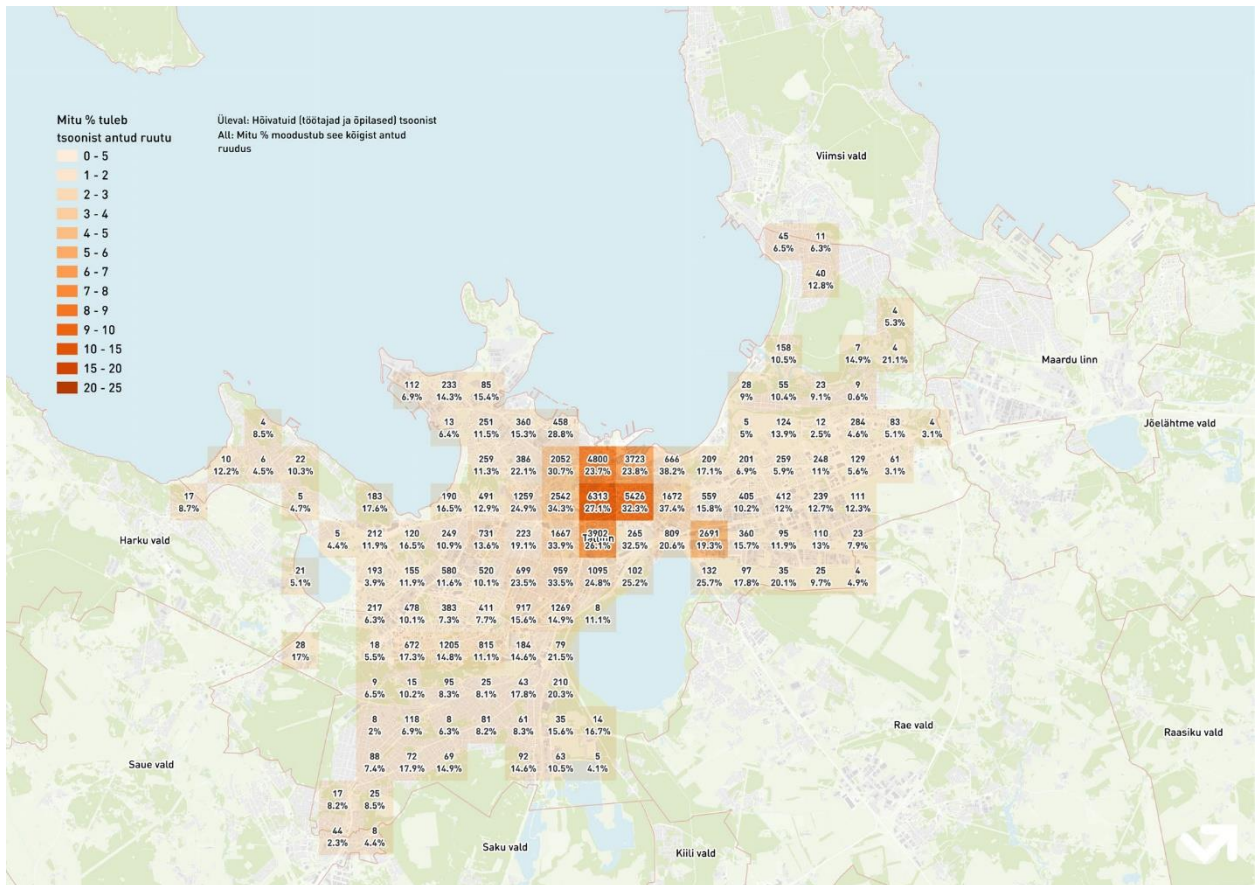
Joonis 11. Tallinna regioonist väljastpoolt Tallinna saabuvate hõivatute sihtkohad Tallinnas



Joonis 12. Tallinnast Tallinna sihtkohtadesse jõudvate hõivatute skeem linnaosade kaupa

Tabel 2. Linnaosadest Tallinna tööle ja õppima käivate hulgid ja osakaalud

Lähtekoha suund	Haabersti	Kesklinn	Kristiine	Lasnamäe	Mustamäe	Nõmme	Pirita
Lähtekohas hõivatuid kokku	28 079	63 859	21 779	67 519	38 184	28 079	11 624
Tallinna tööle ja õppima jäävad hõivatud	26 107	59 235	20 384	59 783	34 707	26 107	10 643
Tallinna jääjate osakaal:	93%	93%	94%	89%	91%	93%	92%
Osakaal Tallinna sihtkohtadest	8%	19%	6%	19%	11%	8%	3%



Joonis 13. Kesklinna linnaosa hõivatute sihtkohad Tallinnas.

4.2 Läbi kesklinna liikumiste hulgad

Lisaks kesklinna ligipääsetavusele on tänavakoridoride läbilaskvuse jaoks vajalik teada ka läbi kesklinna liikuvate hõivatute mahtusid ning täpsemad lähte- ja sihtkohtade paiknemisi. Need mahud on esitatud kaartidel Joonis 14 ja Joonis 15.

Läbi kesklinna ida ja lääne suundade vaheliste liikumiste kogumahud on järgmised:

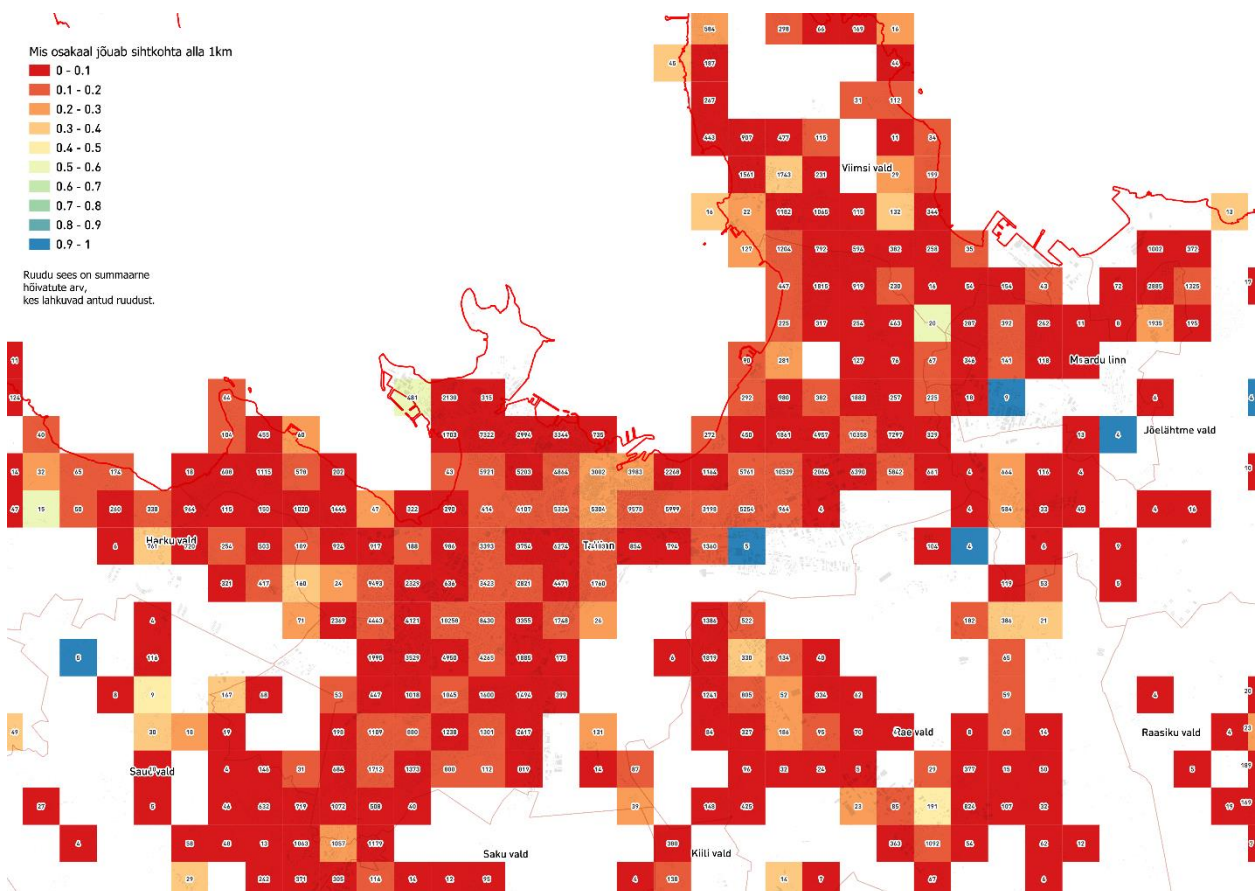
- Kogu Tallinnas on hõivatute ja sihtkohtade paaride hulk (välja arvatud kesklinn) 135 488
- **Ida poolt lääne poole** liikuvate hõivatute hulk on 14 313
- **Lääne poolt ida poole** liikuvate hõivatute hulk on 12 566

4.3 Lähte- ja sihtkohtade paaride kaugused

Selles peatükis vaatame eelnevalt koostatud ruudustiku põhjal kui kaugel elukohast asuvad töö- ja õpingukohad. Sihtkohtadesse jõudmise kaartidel (Joonis 16 ja Lisa 5 kaardid) on iga lähtekoha ruudu kohta on arvatatud vastavalt Statistikaameti andmete elu- ja töökohtade ning õppekohtade (sh lasteaiad) paaride vahelised linnulennukaugused ja kaalutud neid leluks ja sihtkoha paaride vahelise hõivatute hulgaga.

Kaartide selgituseks:

- **Värv** näitab osakaalu inimestest, kes jõuab alla teatud distantsi oma sihtkohta.
- **Ruudu sees olev number** on näitab mitu hõivatut liigub antud ruudust välja.



Joonis 16. Alla 1 km kaugusele sihtkohta jõudvate hõivatute osakaal

Sihtkohtade ruumilise kauguse kaartidest võib järeldada, et:

- **Kesklinnas jääb u. 50% inimeste jaoks sihtkoht lähemale kui 3km (lennult).**
- **Linna ääres jäävad 50% inimeste sihtkohad 6–9 km vahele.**
- **Valdav enamus inimesi jõuab oma sihtkohta Tallinna seest lahkudes alla 12 km.**

Kui analüüsida abstraktse linnulennu kauguse asemel konkreetset ligipääsetavust ühistranspordiga mingi ajavahemiku ulatuses, saab ülevaate ühistranspordi konkurentsivõimest Tallinna eri piirkondades. Ptk 6.3 kaartidel Joonis 42 – Joonis 44 on näidatud osakaalud, kui paljudesse Tallinna sihtkohtadesse jõuab igast ruudust vastavalt 30, 40 ja 70 minutiga.

5 LIGIPÄÄSETAVUSE ANALÜÜSID

5.1 Analüüside eesmärgid

Ligipääsetavuse analüüside eesmärgid on anda argumenteeritud ja mõõdetavad vastused, kuidas mõjutavad linnakeskuse ja kogu linna ühistranspordiga ligipääsetavust erinevad tegurid. Analüüsi suurtes piirides kahte tüüpi muutusi:

- **Maakasutuse mahtude paigutamine ruumilisel planeerimisel.** Kuidas paigutatakse tulevikus ruumiliselt kesklinna lisanduvad elukohad ja töökohad ja kuidas mõjutavad mahtude erinevad suurused ligipääsetavust.
- **Ühistranspordi liinivõrgu muudatused.** Kuidas lisanduvad liinid või liinide kogum mõjutab ligipääsetavust lokaalselt või ülelinnaliselt.

Testide tulemused annavad ka ligipääsetavuse tundlikkuse erinevate tegurite suhtes – kuidas mõjutab erinevate tegurite väiksem või suurem varieerimine ligipääsetavust.

Ligipääsetavuse analüüsid on potentsiaali analüüsid, mis põhinevad OSM tänavavõrgu andmetel ja GTFS ühistranspordi infol. Ligipääsetavuse analüüsid ei lähtu tänasest elukohtade ja sihtkohtade paiknemisest.

Ligipääsetavust mõjutavad selgelt ka tänavate ülesehitus, sh läbilaskvus. Neid teemasid käsitleme ptk 6.3.

5.2 Kesklinna arengustsenaariumid

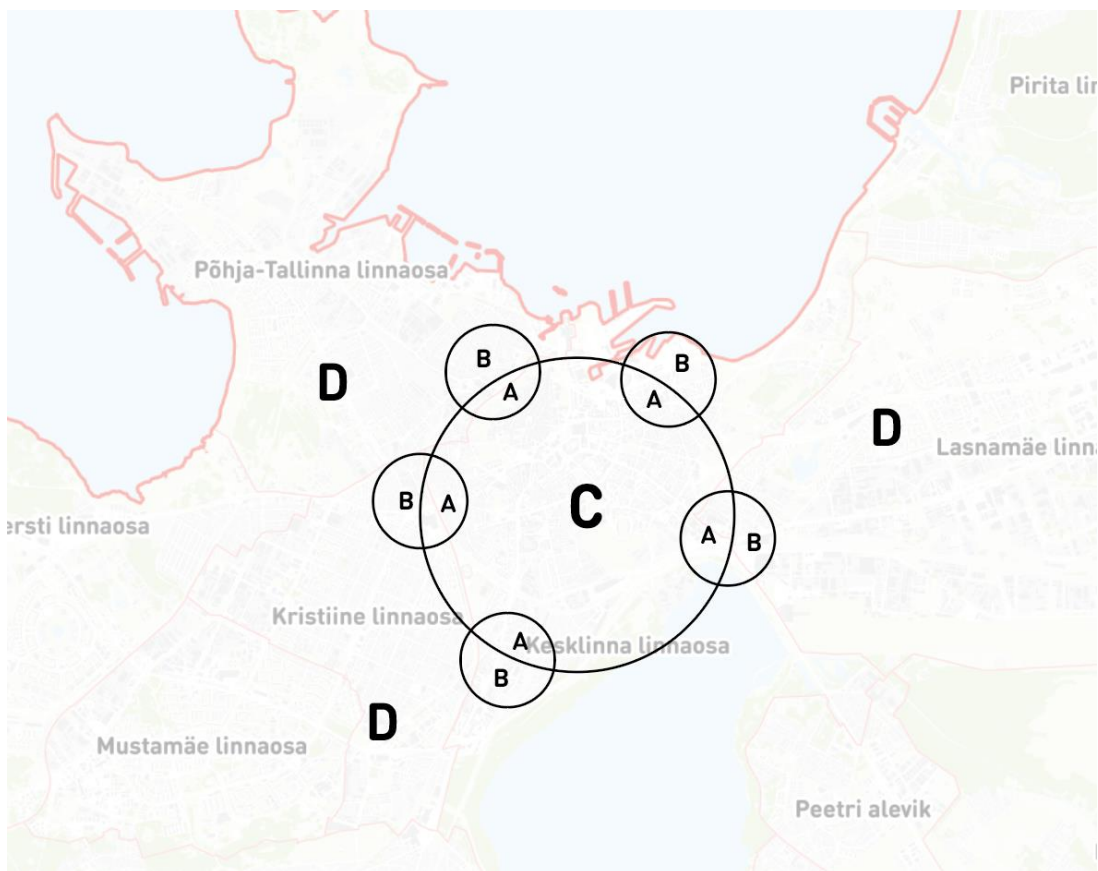
Ettevõtlusuuringu²¹ ja rändeproгноosi²² põhjal leppisime kokku **tuleviku elukohtade ja töökohtade paiknemise** stsenaariumites. Kesklinna piiril olevaid väravaid (vt ptk 3.2), kesklinna ja ülejäänud Tallinna käsitlesime elukohtade ja töökohtade paigutamisel vastavalt Joonis 17 esitatud skeemile. Täpsem väravate paigutus ruudustikuna on esitatud Joonis 18. Skeemil on:

- **A** väravate kesklinna linnaosa territooriumile jääv osa
- **B** väravate teiste linnaosade territooriumile jääv osa
- **D** ülejäänud Tallinn

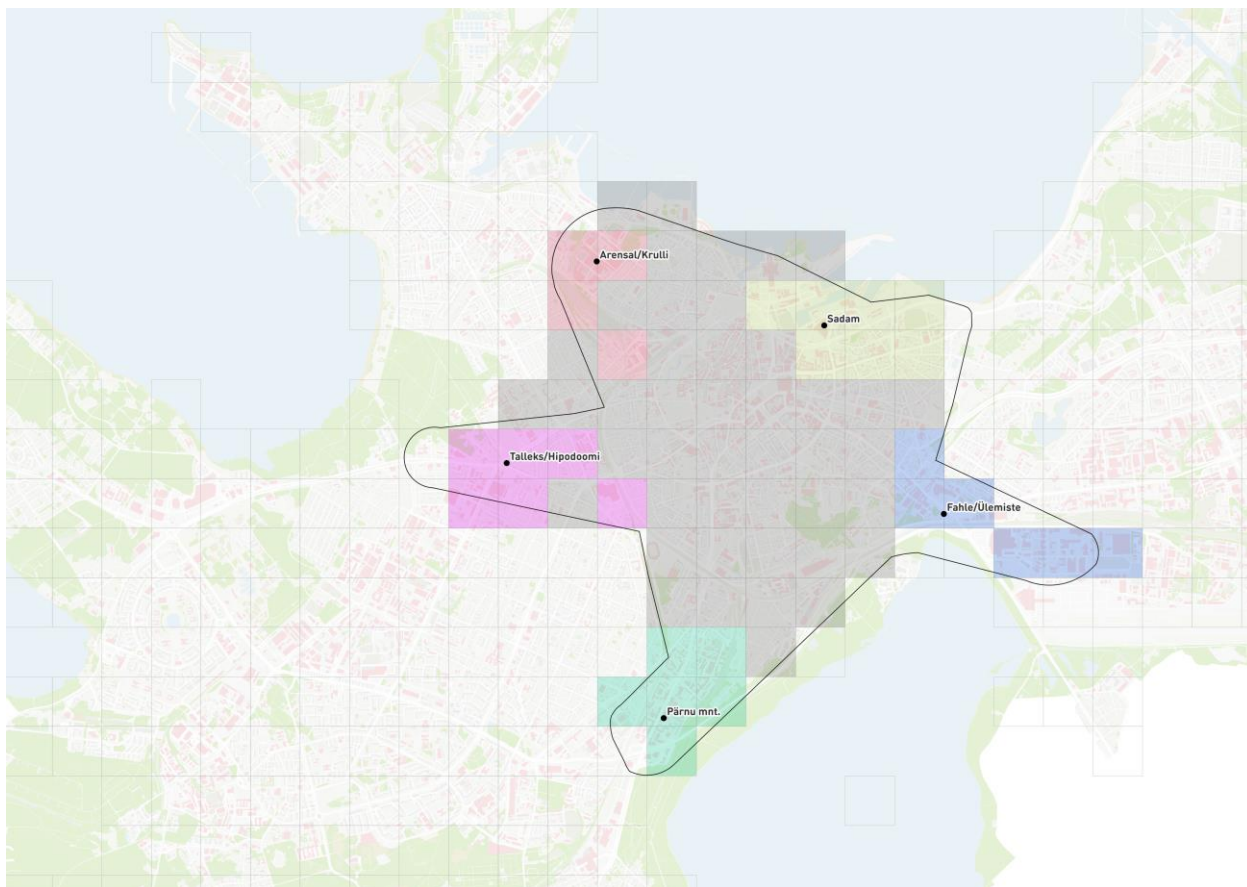
²¹ Ettevõtlusuuring, lk

²² Rändeproгноos, lk

- **A+B** väravate mahud kokku
- **A+C** kesklinn kokku, sh rajatavad väravad.



Joonis 17. Väravate A+B, kesklinna C ja ülejäänud Tallinna D tähistuste skeem.



Joonis 18. Väravate ja kesklinna skeem ruudustikul.

Ettevõtlusuuringu ja rändeprognoosi põhjal koostasime **tuleviku elukohtade ja sihtkohtade mahud**, mille jagunemised on järgmised:

- Linna suunatud elamuehituse stsenaariumi korral kasvab Tallinna rahvastik 2050. aastaks 443 039 elanikust **535 729** elanikuni.²³
- 2021. aasta rahvaloenduse andmetel²⁴ oli **269 644 inimese töökoht Tallinnas**, neist **180 735 olid tallinlased**.²⁵ Seega u. **89 000** hõivatut tuleb iga päev Tallinna tööle väljastpoolt.
- **Kesklinna elanike arv (A+C)** kasvab stsenaariumi kohaselt 65 372 pealt 99 391 peale ehk **34 019** (52%) võrra.²⁶
- Kesklinnaga piirnevate linnaosade elanike kasv on 2050. aastaks **38 790**.²⁷

²³ Tallinna ja selle linnaosade rände analüüs ja prognoos aastateks 2023–2050, lk 51

²⁴ TLÜ andmepäring Statistikaametile

²⁵ Ettevõtlusuuring, lk 45

²⁶ Tallinna ja selle linnaosade rände analüüs ja prognoos aastateks 2023–2050, lk 52

²⁷ Tallinna ja selle linnaosade rände analüüs ja prognoos aastateks 2023–2050, tabel 4.5 lk 57

- Tallinlaste poolt hõivatud Tallinna tuleviku töökohtade arvu **218 567**²⁸ leidsime proportsionaalselt rahvastiku kasvuga ehk kasv 21%. **Lisanduvaid töökohti** on seega **37 832**.

Lisanduvate töötajate ja elanike osas defineerisime koostöös tellijaga **3 stsenaariumi**:

- **Stsenaarium 1**, mis on hetkeolukord.
- **Stsenaarium 2**, kus jaotame uued elanikud ja töötajad üle linna (proportsioonid Tabel 3), arvestades elanikkonna ja töötajate prognoosi.
- **Stsenaarium 3**, kus lisame töötajad ja elanikud konkreetse kolme väravasse: 3A Ülemiste/Fahle, 3B Sadam, 3C Kristiine/Hipodroomi. Eesmärk on mõista, kuidas konkreetne üks asukoht mõjutab üldist jaotust.

Lisanduvate elukohtade ja töökohtade jagunemise osas võtsime vastavalt koosoleku aruteludele järgnevad eeldused (Tabel 3):

Tabel 3. Töökohtade ja elukohtade suhtarvud eri stsenaariumites, vt skeem Joonis 17.

Stsenaarium	2A	2B	2C
A osakaal A+C-st	75%	75%	25%
Töökohtade osakaal A	60%	40%	60%
Töökohtade osakaal B	60%	40%	60%
Töökohtade osakaal C	50%	50%	50%
Töökohtade osakaal D	17%	40%	21%
B kasvu osakaal D kasvust	50%	50%	50%

Tabel 3 väärtused on võetud oletuste baasil, et tuvastada planeerimise mõju. Töökohtade osakaalu D (ülejäädud linn) arvutasime eelnevatest väärtustest selliselt, et kogusummad oleksid kõigis stsenaariumites samad. Selle lähenemise probleemkohaks on asjaolu, et kuna elanikkonna prognoos ja töötajate prognoos ei ole omavahel selgelt ühendatud, oleme selle ühenduse loonud mõnevõrra meelevaldselt.

Eelduste põhjal koostatud stsenaariumite arväärtused on esitatud Tabel 4

Tabel 4 Stsenaariumite arväärtused

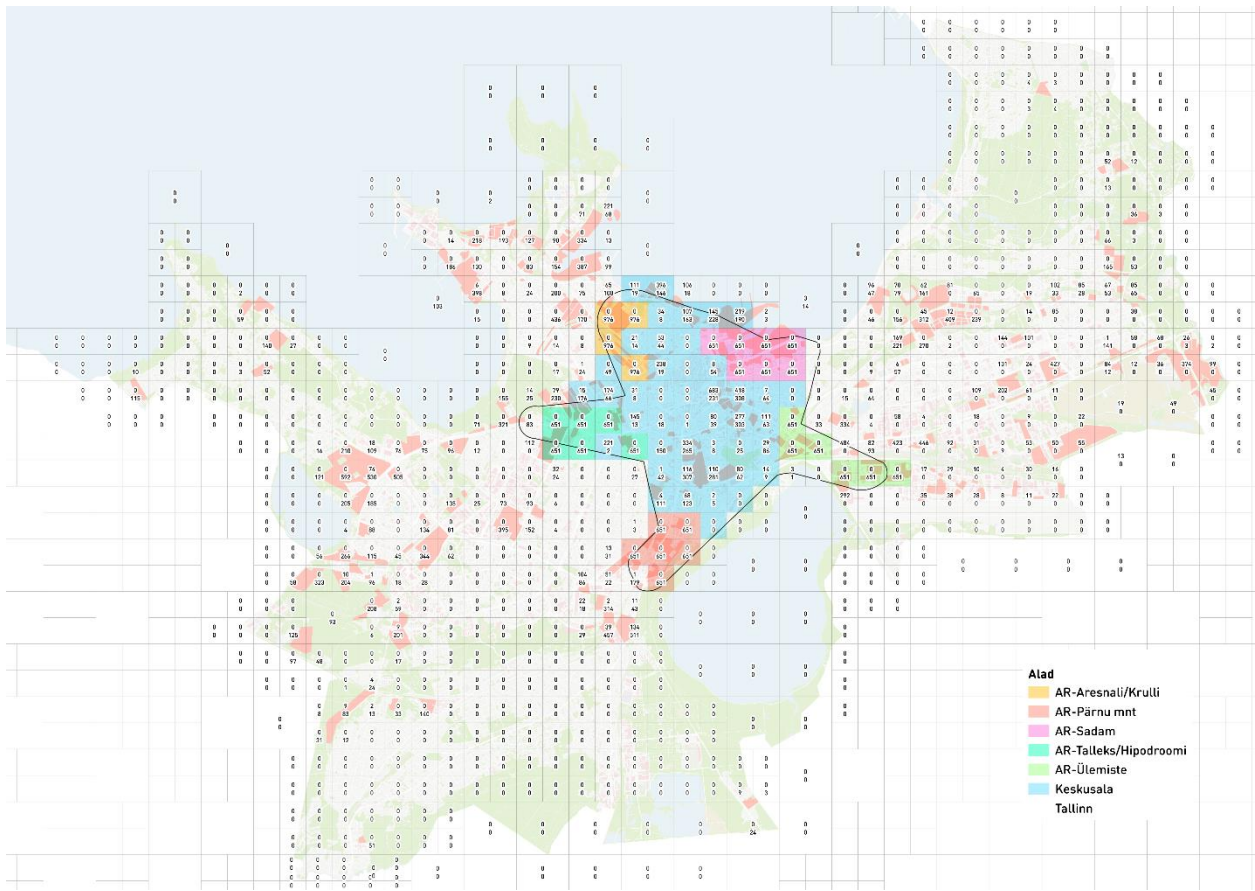
Stsenaarium	2A		2B		2C	
	Elukohad	Töökohad	Elukohad	Töökohad	Elukohad	Töökohad
A - Väravate kesklinna territooriumile jääv osa	25 514	15 309	25 514	10 206	8 505	5 103
B - Väravate teiste linnaosade territooriumile jääv osa	19 395	11 637	19 395	7 758	19 395	11 637

²⁸ Tallinna elanike arve 2050 (535 729) / Tallinna elanike arve 2021 (443 0039) = 1.21 ehk 21% kasv. Tallinnas töötavate inimeste hulk 180 735 x 1.21 = 218 567

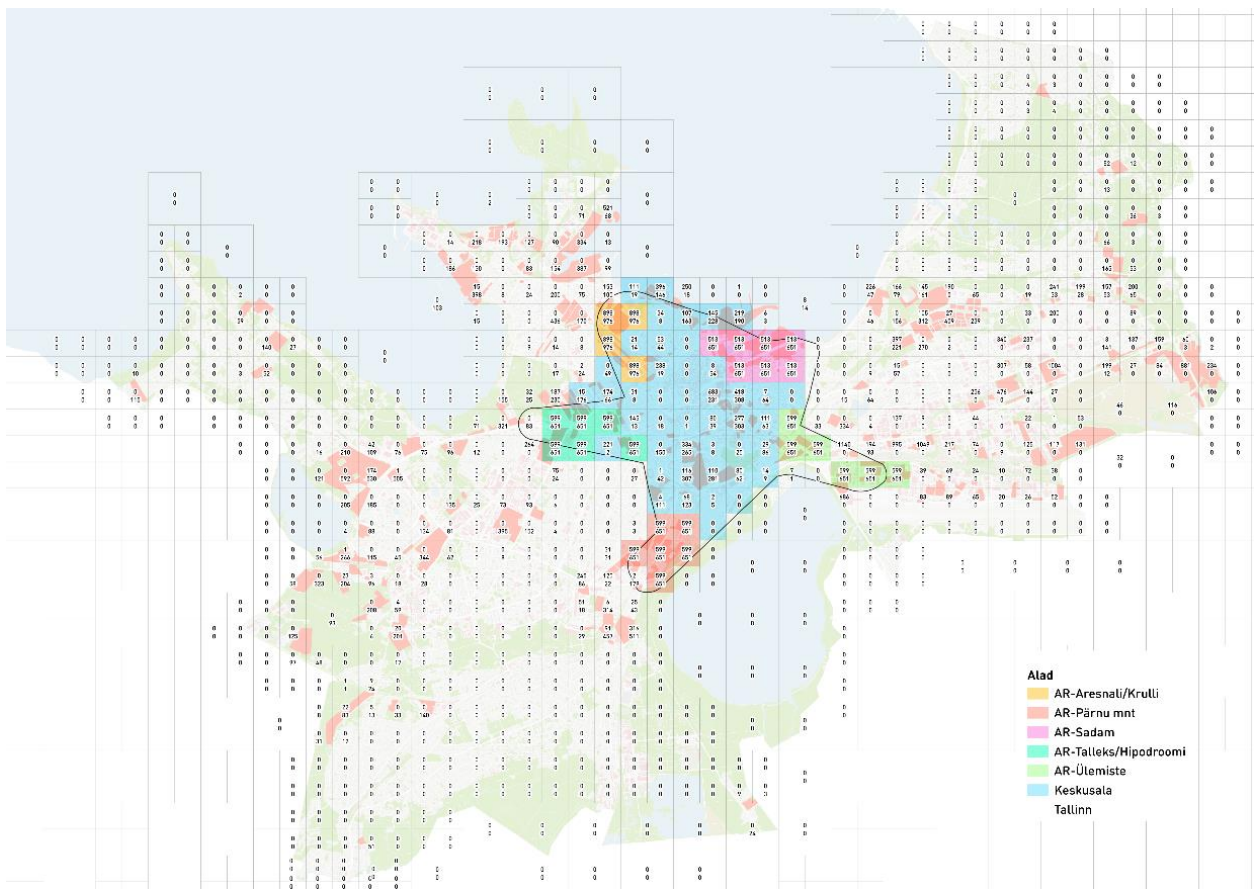
C - kesklinn ja väravad	8 505	4 252	8 505	4 252	25 514	12 757
D - Ülejäänud linn	39 276	6 634	39 276	15 616	39 276	8 335
ABCD - kogu Tallinn	92 690	37 832	92 690	37 832	92 690	37 832
Värvate töökohad kokku A+B	26 946		17 964		16 740	
Värvate elukohad kokku A+B	44 909		44 909		27 900	
Värvate osakaal kogu linnast (A+B)/sum(ABCD)	71%		47%		44%	
Ülejäänud linna osakaal värvatest D/(A+B)	87%		87%		141%	

Stsenaarium 2 puhul on kolm suuremat ala: A+B ehk väravad, mille vahel ja sees toimub võrdne jaotus. Keskuses C ja mujal Tallinnas D jaotame elu- ja töökohad vastavalt arengualadele. Arengualade proportsiooni elanikkonnal võtame aluseks "korterid" ja töötajatel "a_tootajad". Arengualade sisend tuleb planeeringutena ning nende ruutudele kandmiseks loome iga ala sisse vastava arvu punkte töötajate ja korterite kohta. Kui alas on 1000 töökohta ja 500 korterit, siis paigutatakse ala sisse ühtlaselt iga töökoha ja korteri kohta üks punkt. Järgmiseks loome kokku ruutude sees töökohad ja korterid. Jaotame need kahte klassi: keskusala ja mujal. Lisaks säilivad veel väravad. Keskusallas on kokku antud ehitusõigust u. **11 500 elukohale** ning u. **20 800 töökohale**. Mujal Tallinnas on kokku antud ehitusõigust u. **50 000 elukohale** ning u. **30 000 töökohale**. Värvates on Tallinnas kokku antud ehitusõigust u. 13 100 elukohale ning u. 50 000 töökohale. Normaliseerime alade C ja D iga ruudu, mis võimaldab meil vastavalt arengualadele lisada juurde andmed.

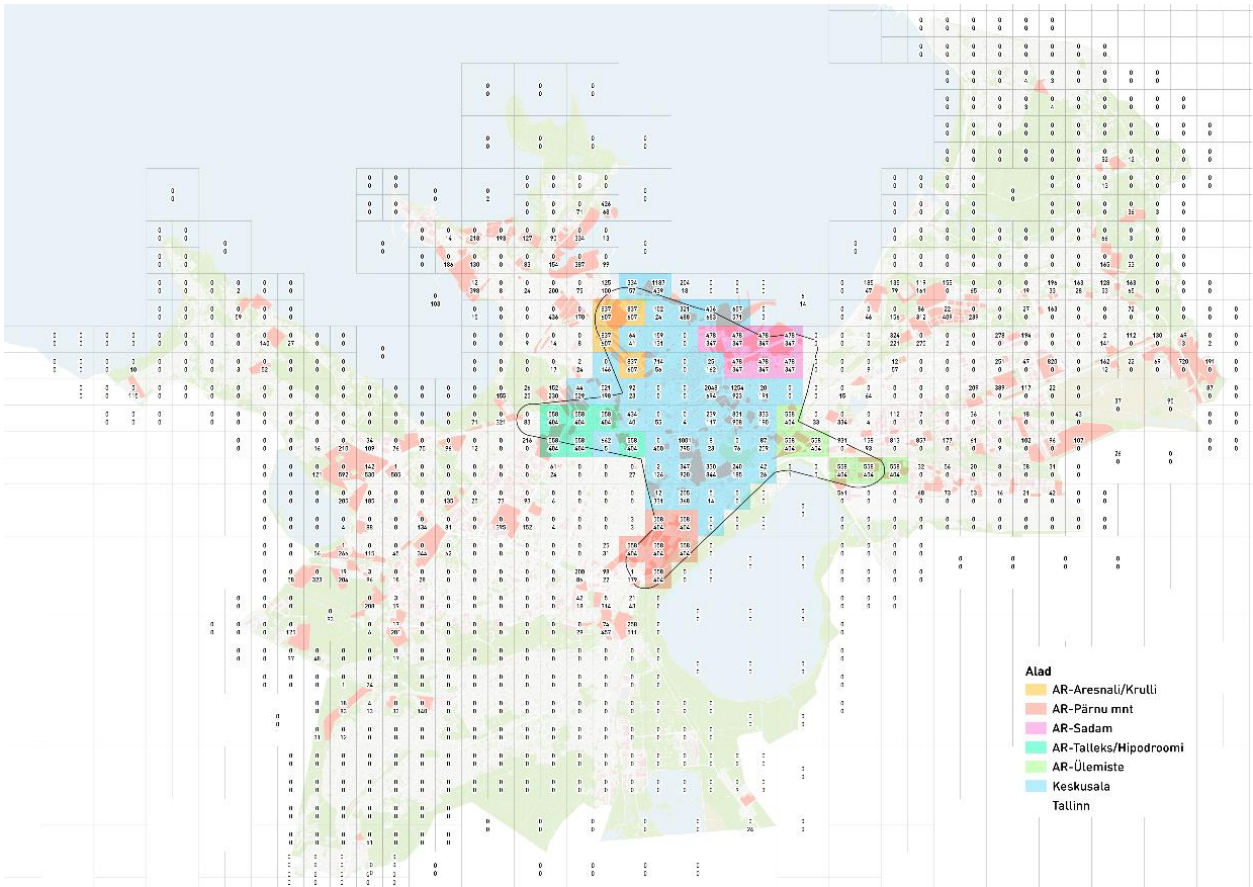
Stsenaariumite lisandused on esitatud Joonis 22–Joonis 27. Ülemine number tähistab lisandunud töötajaid, alumine lisandunud elukohti.



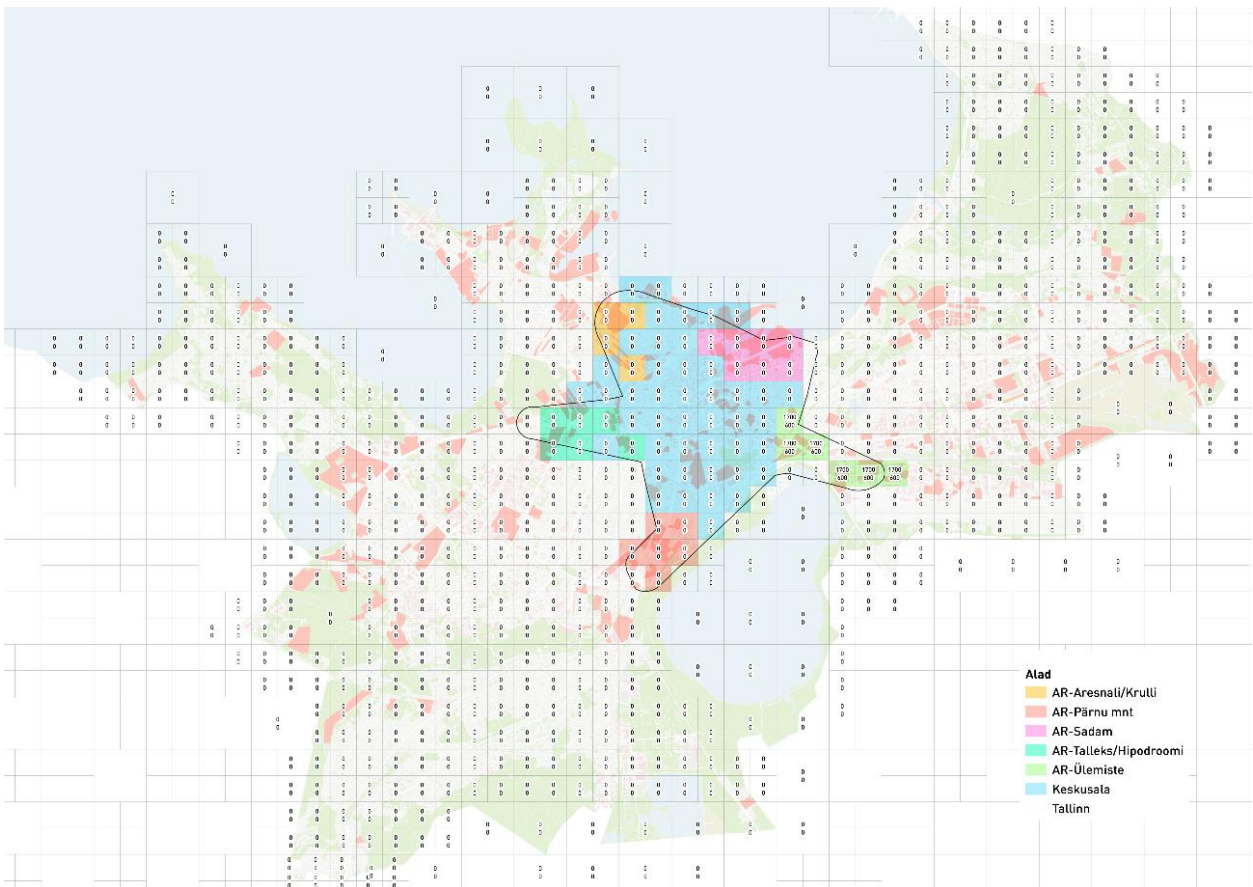
Joonis 19. Stsenarium 2A



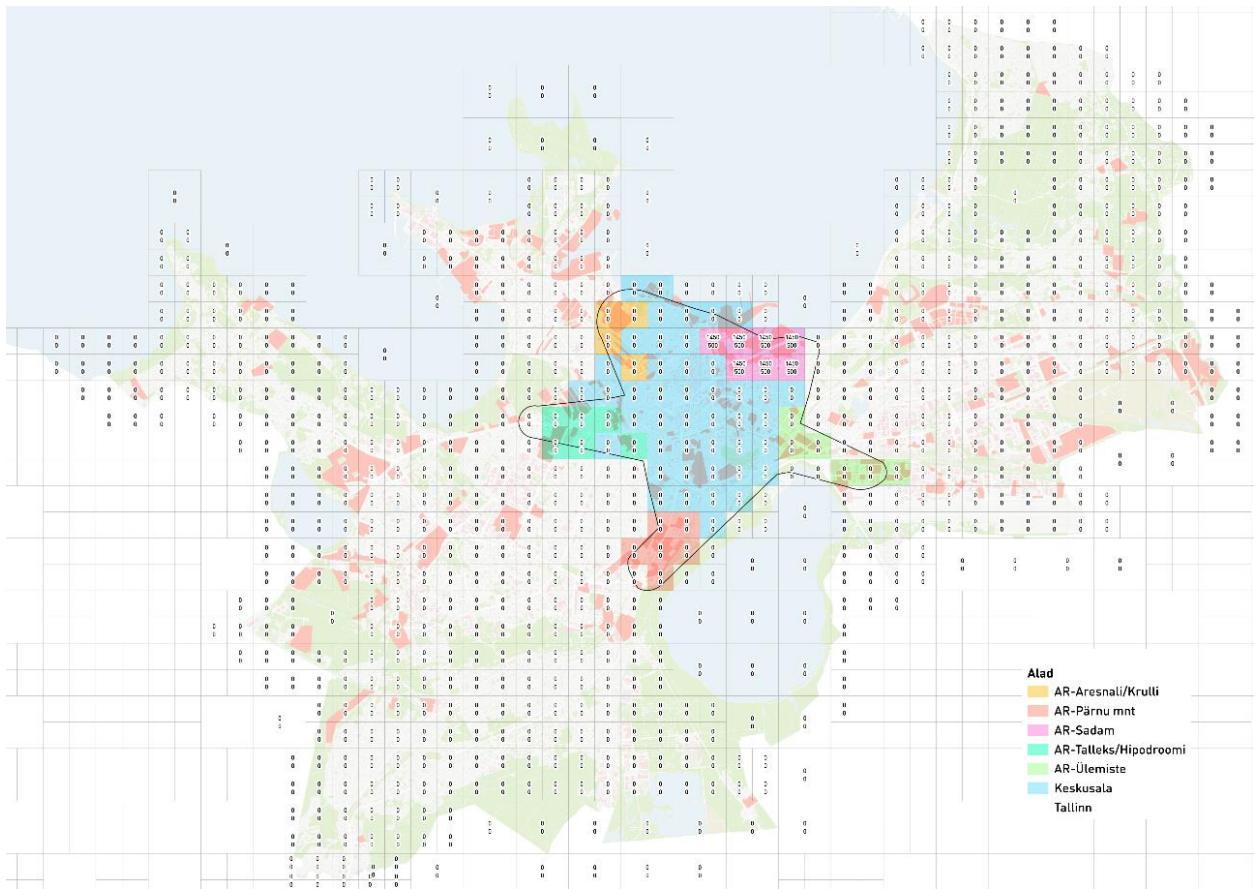
Joonis 20. Stsenarium 2B



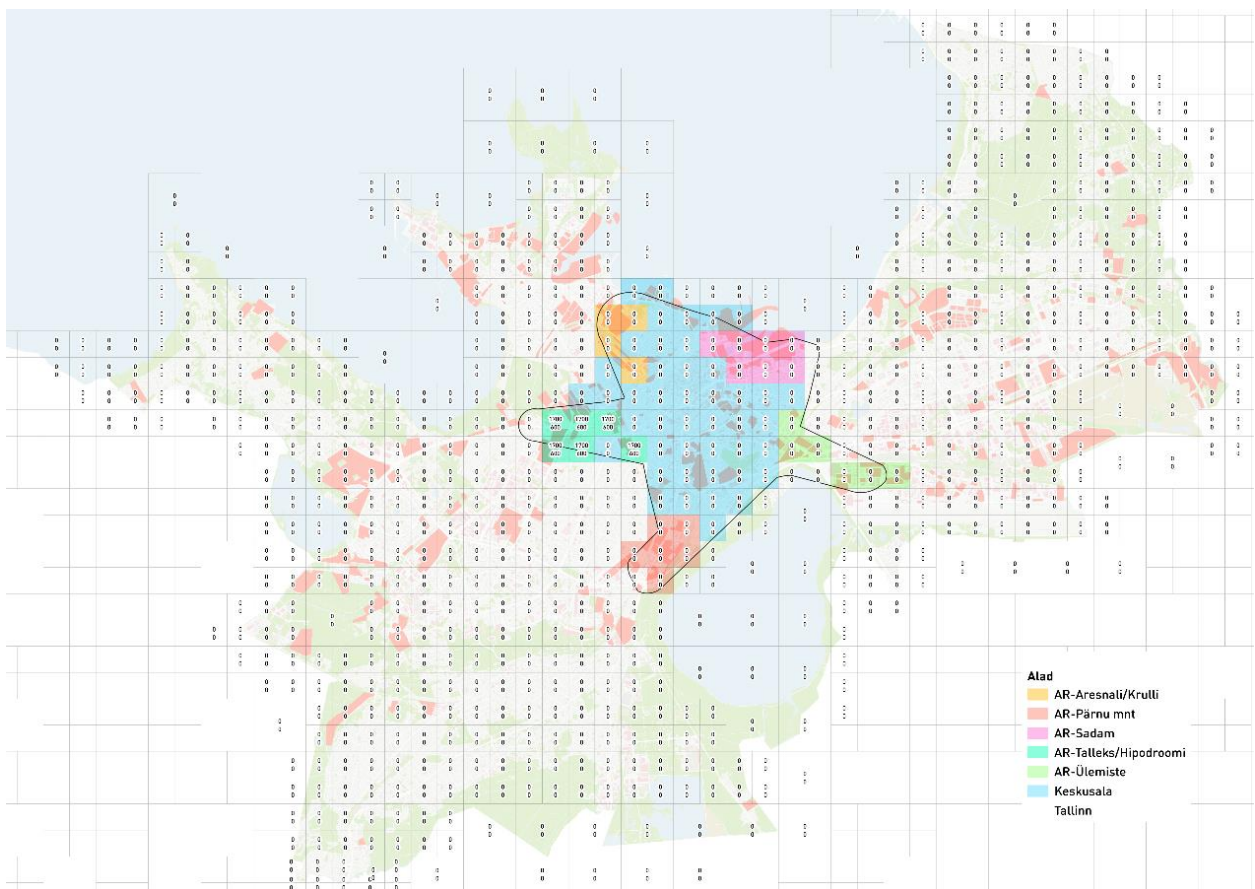
Joonis 21. Stsenarium 2C



Joonis 22. Stsenarium 3A



Joonis 23. Stsenarium 3B



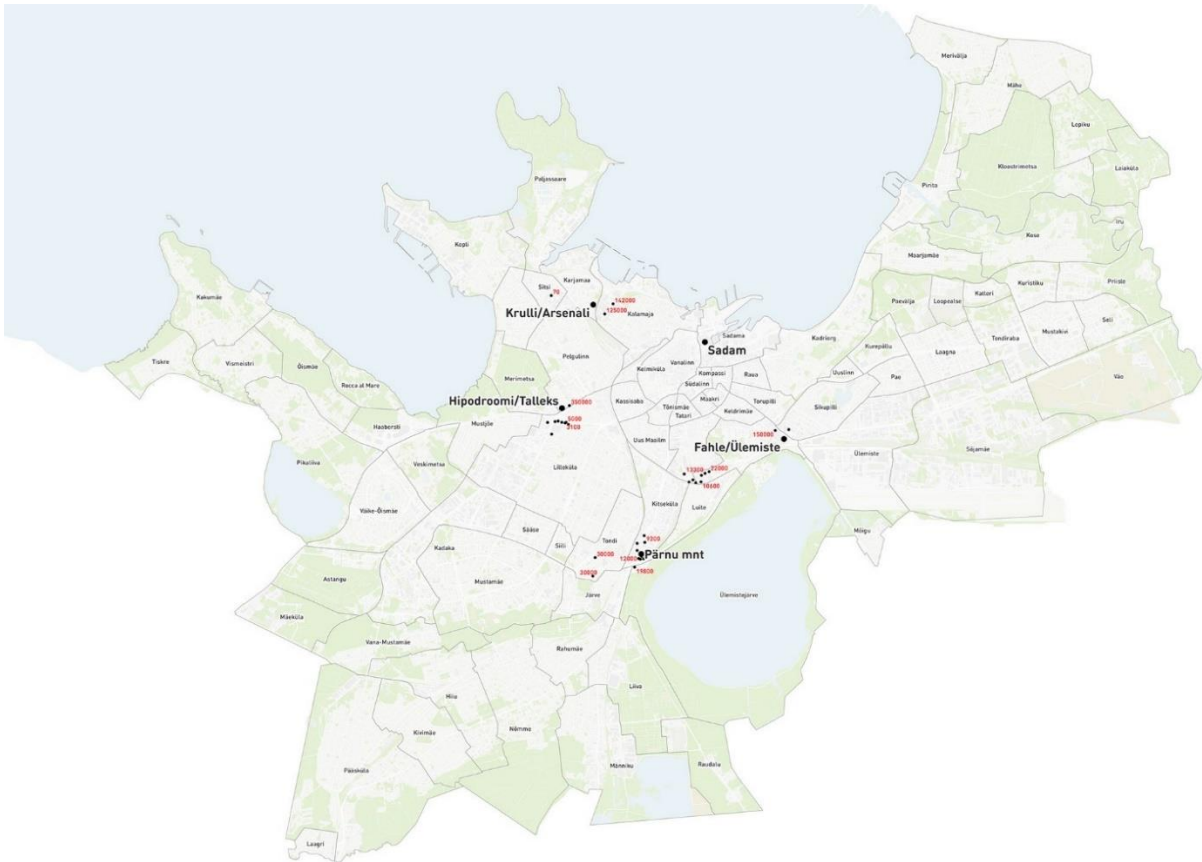
Joonis 24. Stsenarium 3C

Joonis 25 on välja toodud 5 väravat (Fahle/Ülemiste, Pärnu mnt, Hipodroomi/Talleks, Krulli/Arsenali ja Sadam). Joonis 26 võrdleb muutunud alasid. **Uute elanike arvestamisel korteriteks kasutasime keskmist leibkonna suurust 2,3 inimest.**²⁹

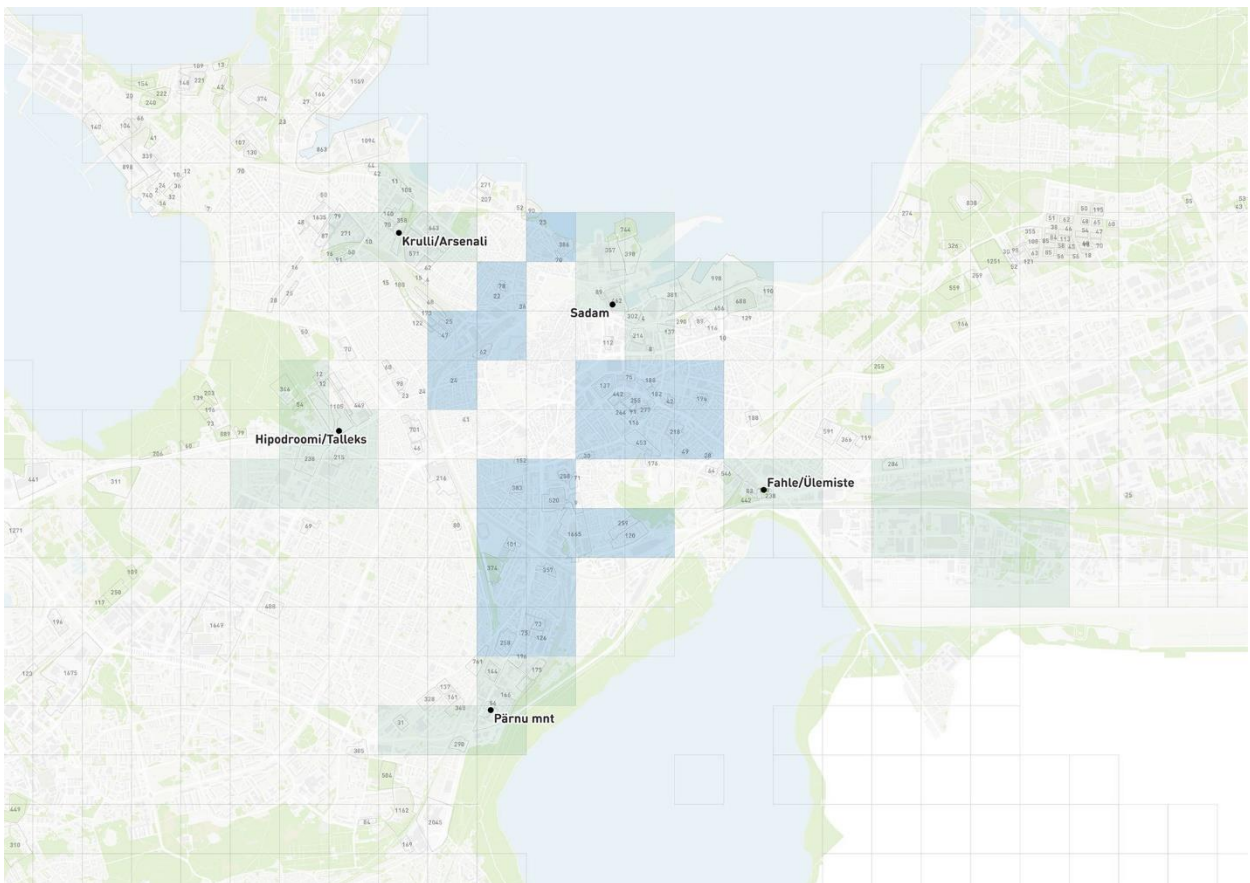
Joonis 27 on kajastatud kõik muudatused, mis on taandatud 500x500m ruutudele. Selline paigutus toetab multifunktsionaalsete arenduspiirkondade teket järgmiste printsiipidega:

- Töökohtadega samas piirkonnas asuvad elukohad toetavad muutuvaid liikumiseelistusi: „Oluline asukohategur on töötajate liikumiseelistused. Eriti just tarkvara- ja tehnoloogiaettevõtete töötajaskond on keskmisest noorem ja rahvusvahelisem ning võrreldes valdavalt eeslinnades elava nn võitjate põlvkonnaga eelistab igapäevastes liikumistes autole pigem ühistransporti, jalgratast, tõuksi või kõndimist.“ „Logistika kõrval on muutunud senisest olulisemaks nii ümbritsev linnakeskkond kui kvaliteetsete elamispiirkondade kättesaadavus lähikonnas.“ (Ettevõtlusuuring, lk 40).
- „Nooremale põlvkonnale on tähtis ka sotsiaalne ja meelelahutuslik aspekt - tehnoloogiaettevõtetes on tavapärase luua bürosse puhke-, ühistegevuse- ja mängualasid, suuri köögi- ja söögialasid jms. Sarnast keskkonda soovitakse mitte ainult bürosse endasse, vaid ka selle ümber. Vaadatakse ümbritsevat keskkonda laiemalt, mitte konkreetset büroohoonet - läheduses peab olema erinevaid söögikohti, teenuseid, vaba aja veetmise ja sportimise võimalusi jpm.“ (Ettevõtlusuuring, lk 41). Tarbijate (elanikud) olemasolu piirkonnas ka peale tööpäeva lõppu toetab mitmekesise valiku teenuste toimetulekut piirkondades. Ühtlasi on piirkonnas inimesi liikumas ka peale tööpäeva lõppu.
- Kesklinna piiril asuvad töökohad ja elukohad on üksteisega aegruumiliselt hästi ühendatud, mis toetab säästva liikuvuse osakaalu liikumistes.

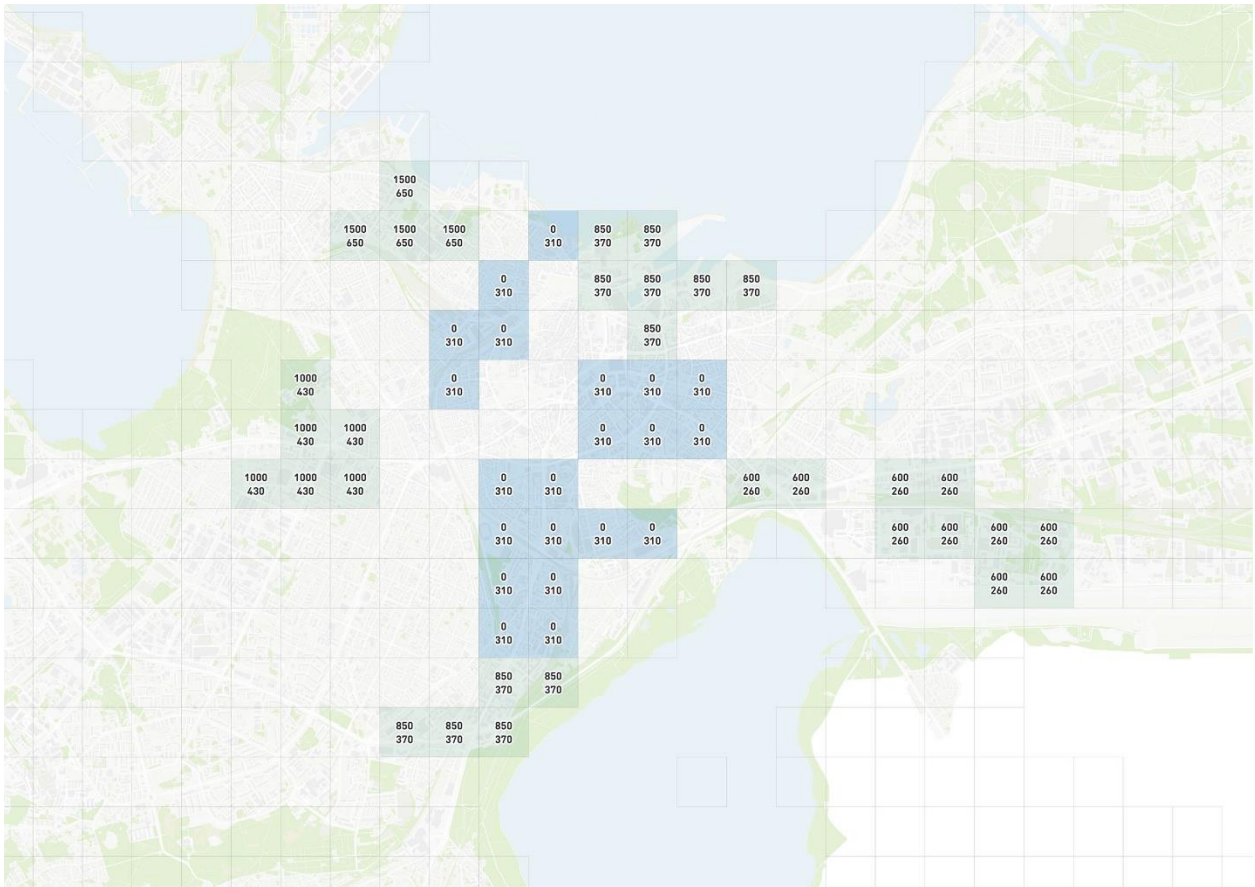
²⁹ Ettevõtlusuuring, lk 45



Joonis 25 Ettevõtlusuuringu keskused ja arendusalad



Joonis 26 Kaardil on toodud sinisega ruudud, kuhu on lisatud ainult elukohad. Rohelistesse ruutudesse on lisatud elu- ja töökohad. Taustaks on Strateegiakeskuse arengualade korterid.

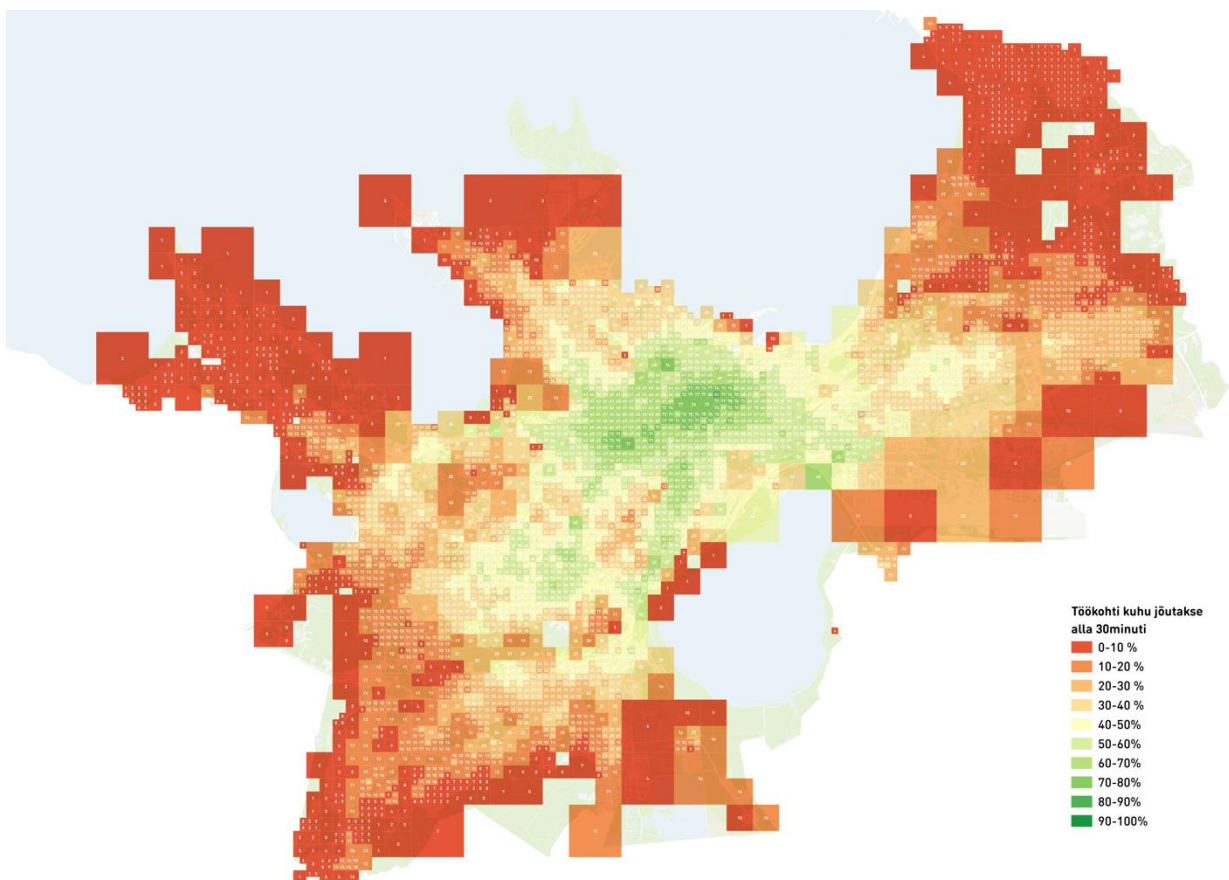


Joonis 27 500x500 ruudud, kus on lisatud töökohad ja elukohad. Ülemine number on lisandunud töökoht alumine number lisandunud elukoht (korter, maja)

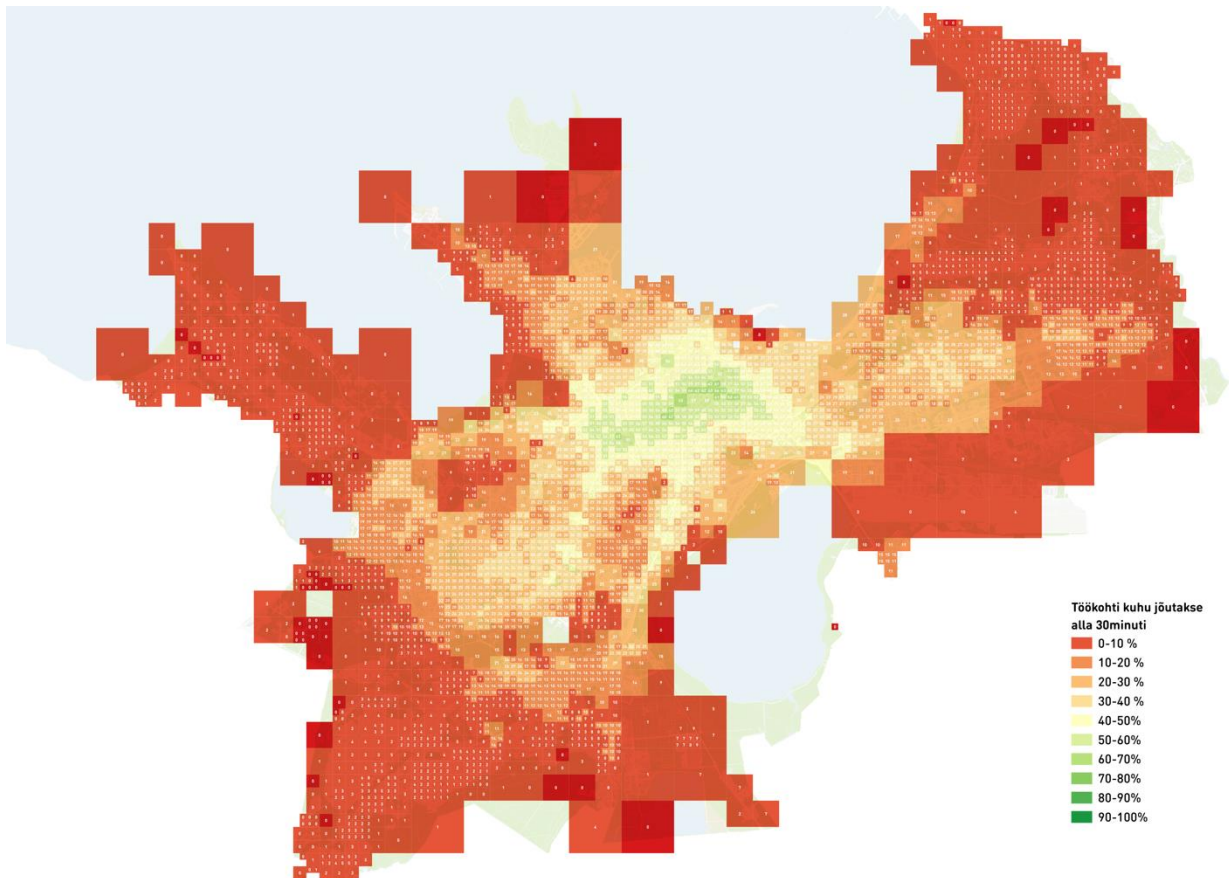
	Elanikku	Elukohta	Töökohta
Fahle/Ülemiste	6000	2600	6000
Pärnu mnt	6000	2600	6000
Hipodroomi/Talleks	6000	2600	6000
Krulli/Arsenali	6000	2600	6000
Sadam	6000	2600	6000
Kesklinn	59800	26000	0
Kokku	89800	39000	30000

5.3 Stsenariumite mõju ligipääsetavusele

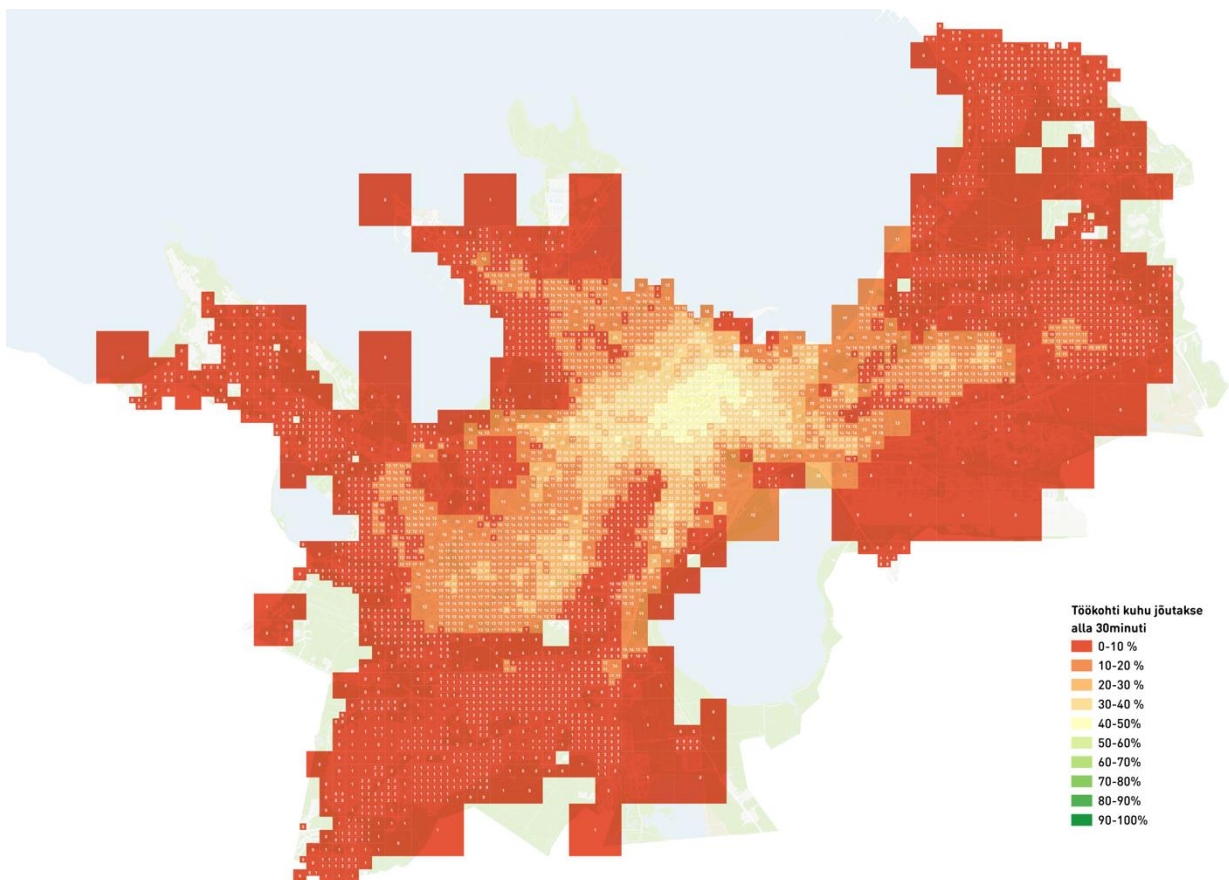
Stsenariumite mõju analüüsimiseks ligipääsetavusele koostasime 30 min ligipääsetavuse kaardid iga stsenaariumi (2A, 2B, 2C, 3A, 3B, 3C, vt ptk 5.2) jaoks eraldi. Lisaks koostasime iga stsenaariumi jaoks parima, keskmise ja halvima ligipääsetavuse kaardid, mis vastavalt kajastavad iga ruudu jaoks olukordi kui kodust väljutakse vahetult enne lähima ühissõiduki väljumist (parim), väljutakse parima ja halvima aja vahelisel hetkel (keskmine) või väljutakse vahetult pärast lähima ühissõiduki peatusest väljumist (halvim). Joonis 28 - Joonis 30 on esitatud ligipääsetavused stsenaariumi 2A kohta. Nagu näha, on 30 minuti juures liinide intervallide tõttu väljumisaja valiku mõju 30 min ligipääsetavusele väga suur. Ülejäänud stsenaariumite keskmise ligipääsetavuse kaardid on toodud Lisa 6 ja võib ette öelda, et erinevused nende vahel ei ole kergesti tuvastatavad.



Joonis 28. 30 min ligipääsetavus ühistranspordiga, parim



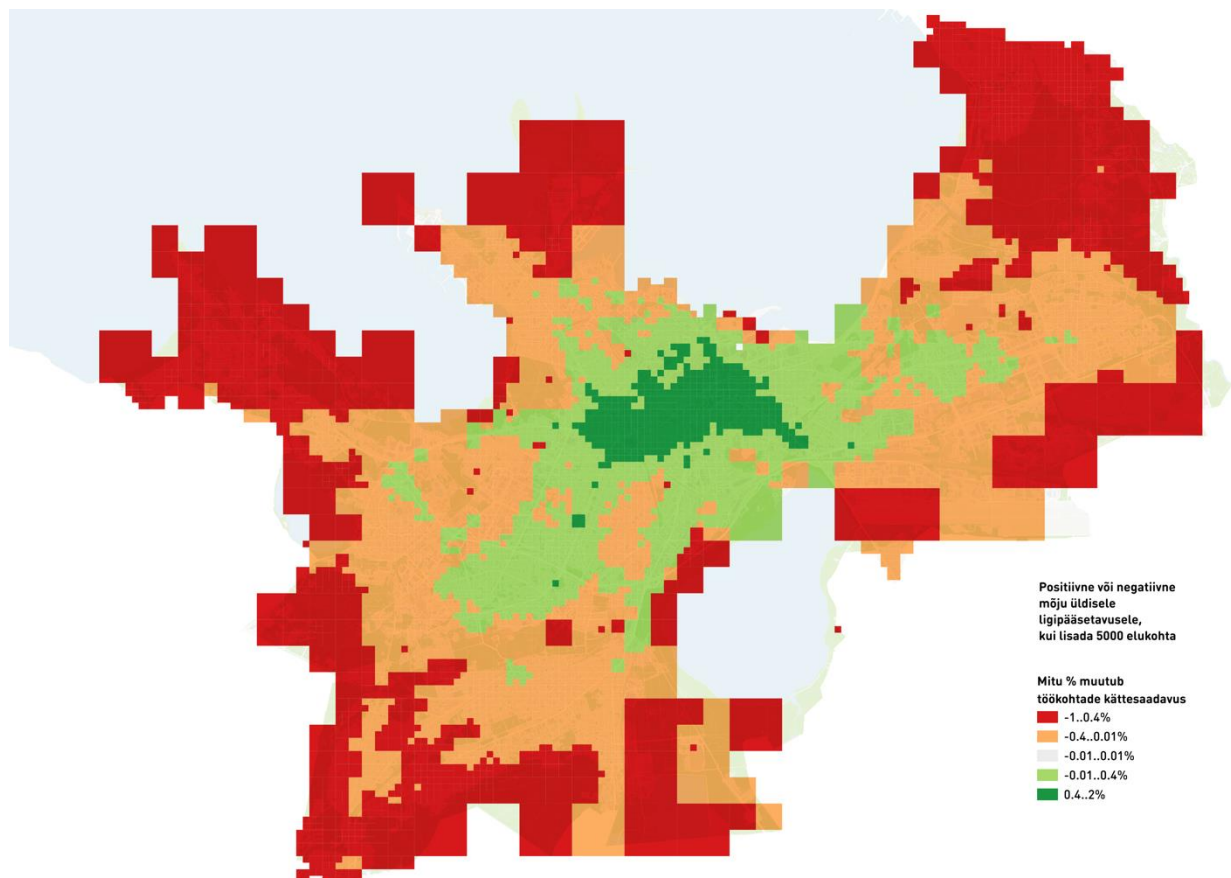
Joonis 29. 30 min ligipääsetavus ühistranspordiga, keskmine



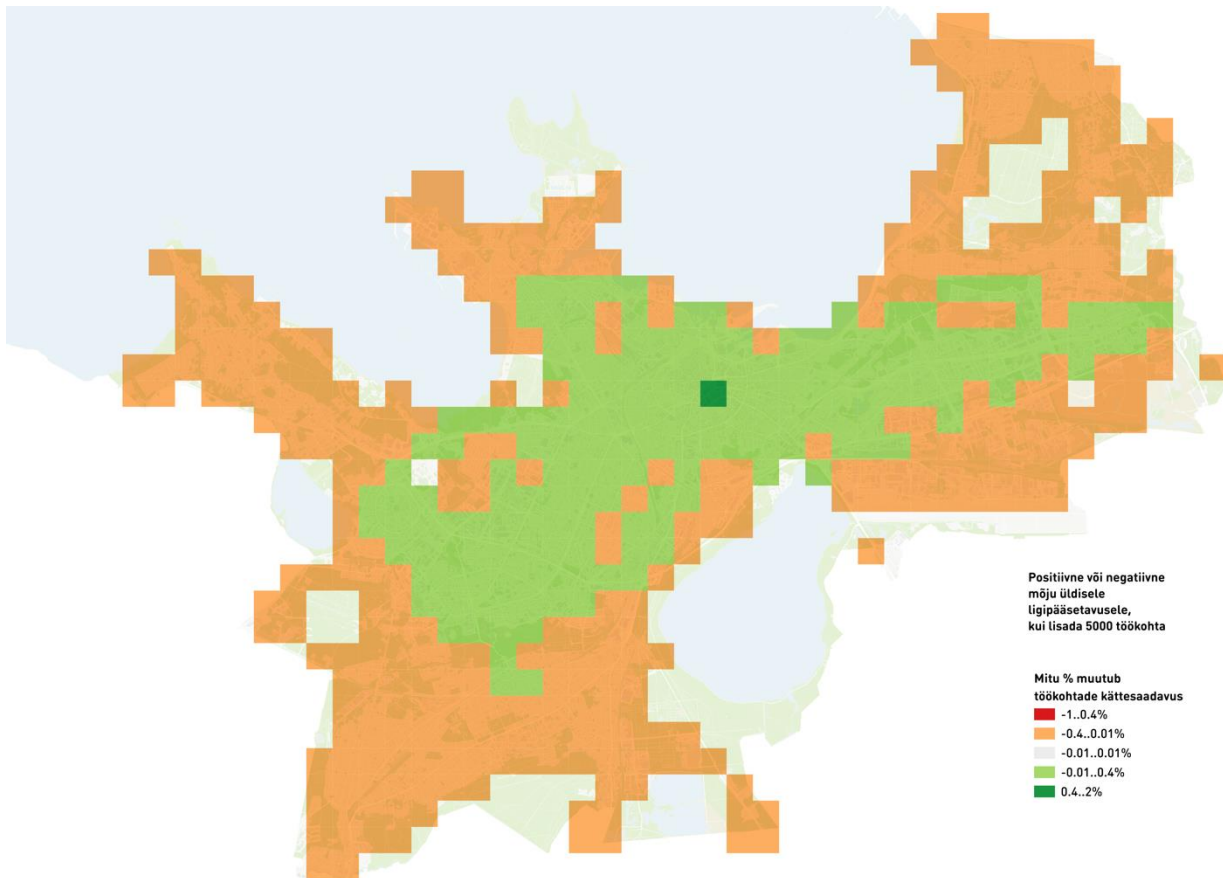
Joonis 30. 30 min ligipääsetavus ühistranspordiga, halvim

5.4 Ruumilise planeerimise mõju ligipääsetavusele

Ruumilise planeerimise laiema mõju analüüsimiseks paigutasime igasse adaptiivse võrgustiku ruutu 5000 elukohta või 5000 töökohta, teostasime ligipääsetavuse arvutuse ja määratlesime mõju üldisele ligipääsetavusele Tallinna territooriumil. Keslinna territooriumil on tegemist 100x100 m ruudustikuga. Elukohtade lisamise mõju kaart on esitatud Joonis 31 ja töökohtade lisamise mõju kaart Joonis 32.



Joonis 31. 5000 elukoha (kaardi ühte ruutu) lisamise mõju ülelinnalisele ligipääsetavusele ühistranspordiga



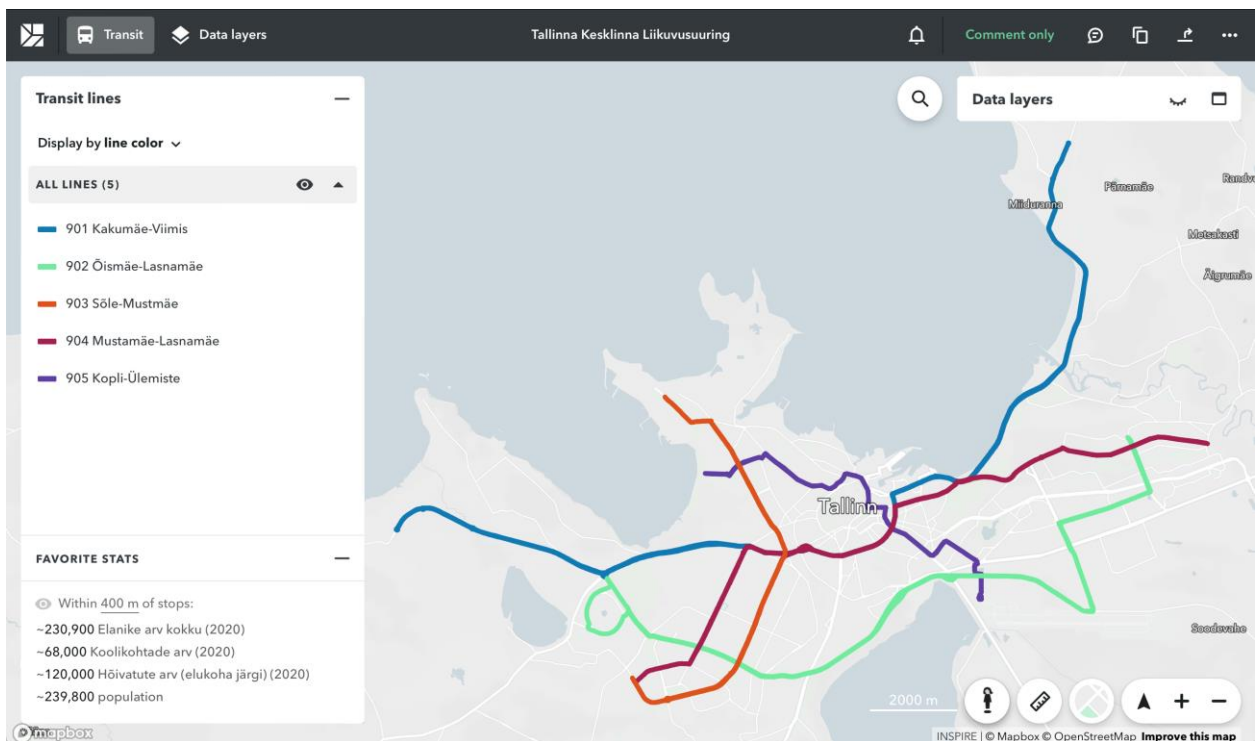
Joonis 32. 5000 töökohta (kaardi ühte ruutu) lisamise mõju ülelinnalisele ligipääsetavusele ühistranspordiga

5.5 Ühistranspordi muudatuste mõju

Ühistranspordi mõju testimiseks koostasime 5 uut erineva põhimõtte ja ulatusega liini ja hindasime nende mõju 30 min ligipääsetavusele. Koostasime liinide kujud ja lisasime ümberistumiseks vajalikud peatused põhikoridoride ristmikele Tallinna Transpordiameti kasutusel oleva Remix tarkvara abil, millest eksportisime liinid GTFS formaadis. Liinide kujud on toodud Joonis 33. Liinid on kõik 7 min intervalliga. Lisasime liinid tänasele liinivõrgule ilma tänaseid liine muutmata ega eemaldamata. Kuna **tegemist on ligipääsetavuse muutuse kontrolliga**, siis me ei analüüsinud liinide täituvust ega veovõimet, samuti mitte liinide optimaalset pikkust juhi tööaja seisukohalt. Ligipääsetavuse analüüsimise võtmes ei ole ka tähtsust, kas tegemist on bussi- või trammiliiniga. Liinid 904 Mustamäe-Lasnamäe ja 905 Kopli-Ülemiste paiknevad osaliselt väljaspool tänast teedevõrku, 905 osas on esitatud ka rahastustaotlus trammiliini projekti elluviimiseks. Täiendavad peatused lisasime kõigi testitavate liinide ristumiskohtadesse ja Kristiine keskuse ette võimalikult lähedale Kristiine rongipeatuse juurde.

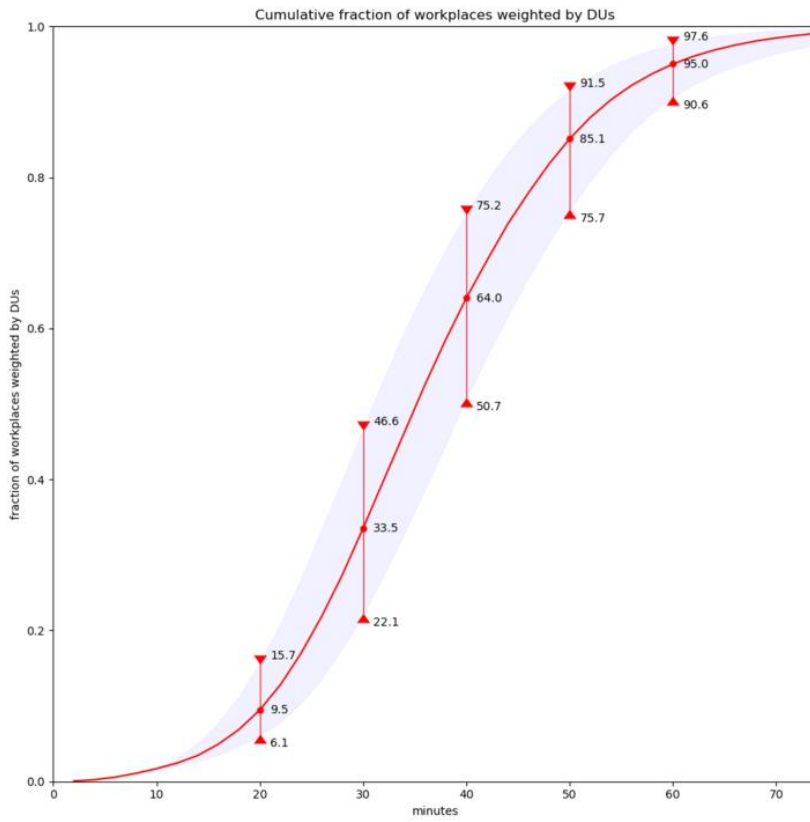
Liinide testide eesmärgid olid:

- Tuvastada sagedase väljumisega sirgete ja kiirete põhiliinide mõju linna äärealade ligipääsetavusele (901 mõju nii Tiskrele–Kakumäele kui Viimsile–Piritale) ja ida-lääne-suunalisele ühendusele.
- Tuvastada Tammsaare tee ja Järvevana tee koridoris tiheda intervalliga teenuse mõju Õismäe, Mustamäe ja Ülemiste ligipääsetavusele (902).
- Tuvastada Kopli ja Akadeemia tee ühendamise mõju Põhja-Tallinna ligipääsetavusele (903).
- Tuvastada Liivalaia tänavale tiheda väljumisega liinide mõju kesklinna ligipääsetavusele. (901, 904)
- Tuvastada lisanduvate ümberistumise võimaluste mõju üldisele ligipääsetavusele (kõik liinid).

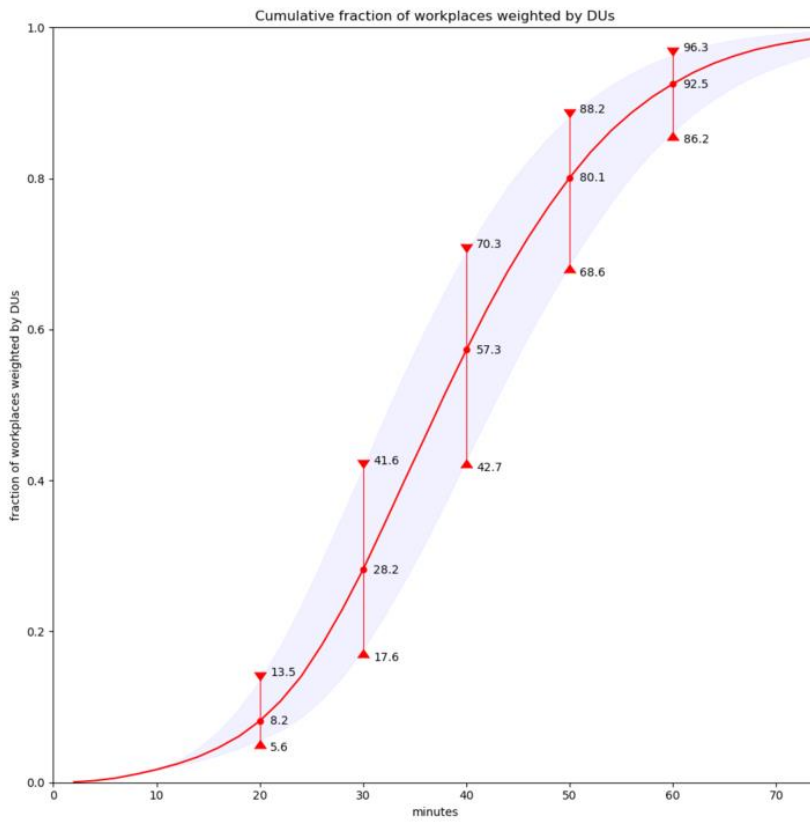


Joonis 33. Testitud täiendavad ühistranspordi liinid

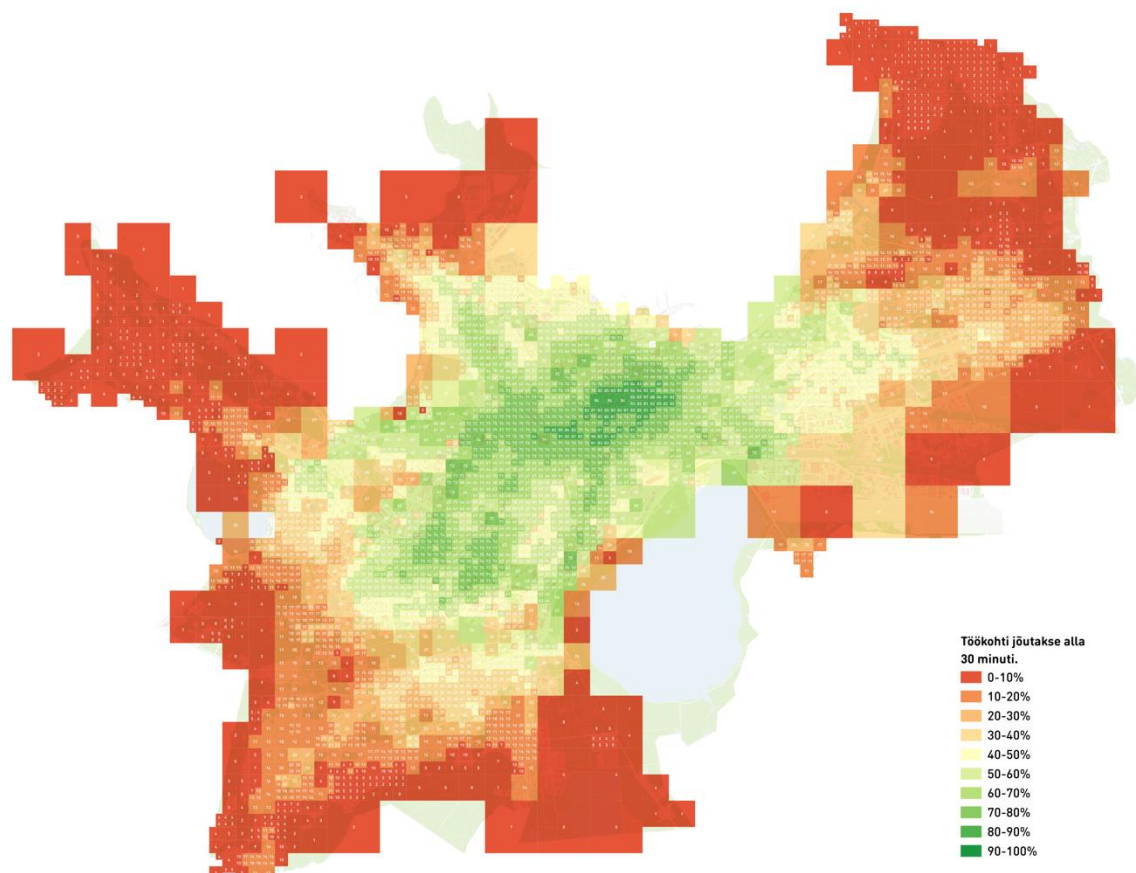
Liinide lisamise mõju töökohtade ligipääsetavusele on kõige selgemalt ja konkreetsemalt näha ligipääsetavuse kõveratel tänase liinivõrguga (Joonis 34) ja lisatud liinidega (Joonis 35), kus on peal nii parim, keskmine kui halvim ligipääsetavus. Ruumiliselt annavad 30 min ligipääsetavuse kohta ülevaate parima (Joonis 36), keskmise (Joonis 37) ja halvima (Joonis 38) ligipääsetavuse kaardid.



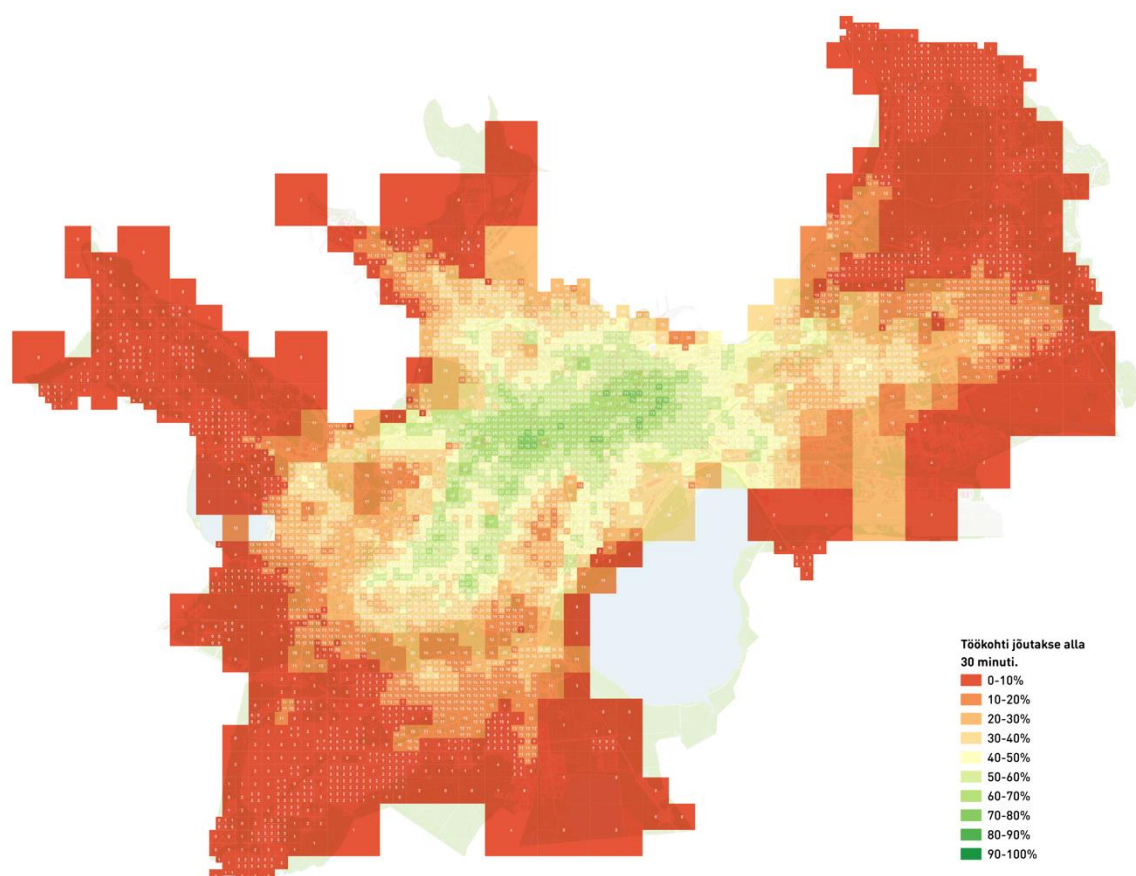
Joonis 34. Ühistranspordiga ligipäasetavus tänase liinivõrgu korral



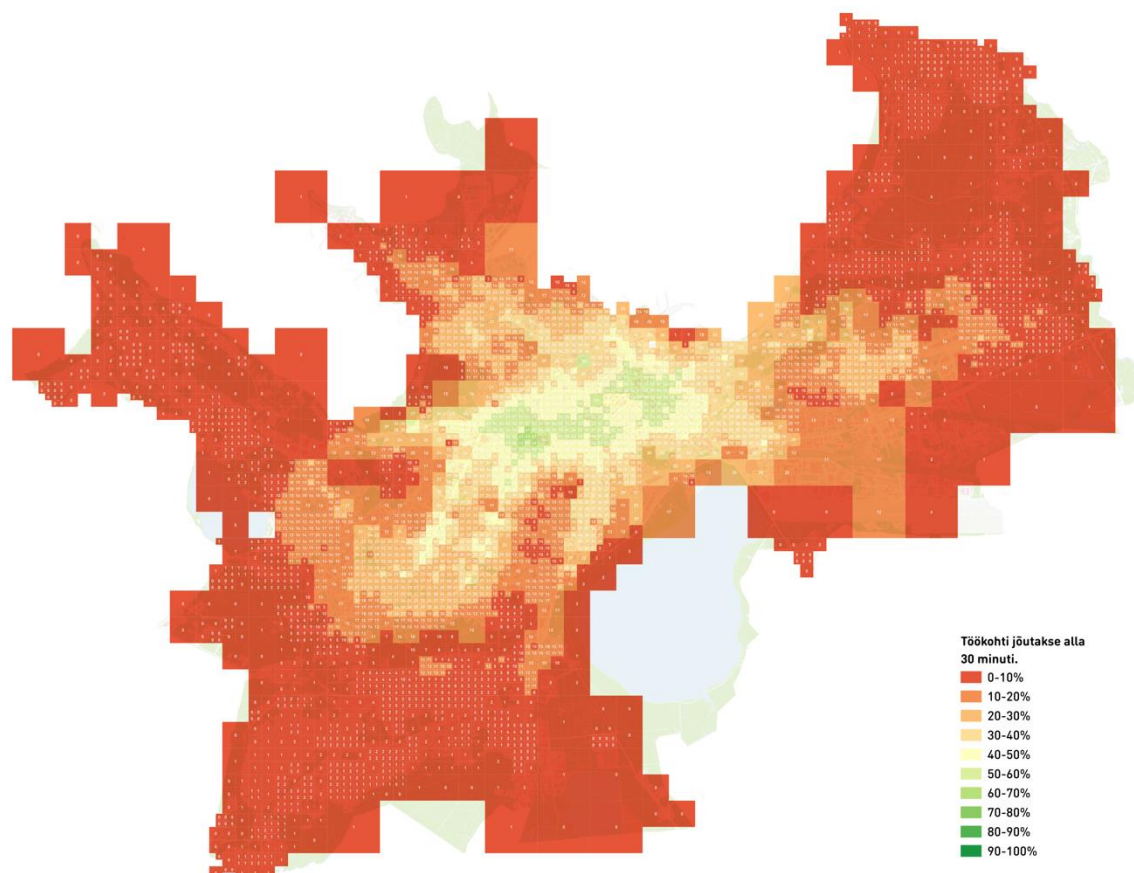
Joonis 35. Ühistranspordiga ligipäasetavus täinedatud liinivõrgu korral



Joonis 36. 30 minuti töökohtade ligipääsetavus ühistranspordiga, parim



Joonis 37. 30 minuti töökohtade ligipääsetavus ühistranspordiga, parim



Joonis 38. 30 minuti töökohtade ligipääsetavus ühistranspordiga, halvim

Graafikute põhjal võib lisatud 5 liini ja ümberistumise võimaluste mõju ligipääsetavusele võib lugeda väga suureks vahemikus 30–50 min. Kaartidelt on näha, et kuigi linna äärealade 30 min ligipääsetavuss paraneb liinide ja ümberistumise võimaluste lisamisega tunduvalt, jääb üldine tase ka parimal juhul keskpäraseks. See asjaolu põhjendabki, miks on põhjust teenustasemetel planeerimisel asukohti käsitleda erinevalt ja analüüsida ligipääsetavust mitmetasandiliselt.

5.6 Erinevate tegurite mõjud ligipääsetavusele

Analüüside tulemusel selgus, et:

- **Ühistranspordi liinivõrgu muudatuse mõju ligipääsetavusele on oluliselt suurem kui ruumilise planeerimise mõju.**
- **Ruumilise planeerimise mõju 30 min ligipääsetavusele on väike** - konkreetse elukohtade või töökohtade hulga paigutamine samaväärse ühistranspordi tasemega piirkondade vahel ei muuda märkimisväärselt ülelinnalist ligipääsetavust. Sellest saab järeldada, et kesklinna piires ei oma ühistranspordiga ligipääsetavuse kontekstis suurt tähendust, kas mahud paigutada väravatesse või kesklinna ülejäänud territooriumile.

Kindlasti ei tohi seda järeldust käsitleda, nagu uute mahtude paigutamisel kogu Tallinna ulatuses poleks mingit tähtsust – selle vastu räägivad ligipääsetavuse kaardid, kus ühistranspordi konkurentsivõime äärelinnas on oluliselt madalam ja sellesse asukohta arendamisel ei ole ühistransport hea konkurentsivõimega.

- **Kesklinna väravate ligipääsetavus on eeskätt tänase liinivõrgu tulemus või tagajärg.** Ligipääsetavust mingile asukohale saab kõige efektiivsemalt muuta liinivõrgu muudatustega.

6 TULEVIKU LIKUVUSLAHENDUSE PRINTSIIBID

6.1 Liikumisviiside jaotus

Säästva liikuvuse strateegiliste eesmärkide (kasvuhoonegaaside, heitgaaside, peenosakeste ja müra vähendamine)³⁰ täitmiseks vaja vähendada autotranspordi läbisõitu nii kesklinnas, Tallinnas kui ka Tallinna regioonis. Autoga liikumisi saab asendada nii jalgsi, rattaga kui ühistranspordiga liikumistega. Selleks vaja mitmete meetmete hulgas ka tänavaruum jaotada ümber nii, et see toetaks ühistranspordi kiirust ja usaldusväärust ning looks mugava, ohutu ja kvaliteetse avaliku ruumi jalgsi ja rattaga liikumiseks. Siin peatükis käsitleme kesklinna ja lähiala põhitänavate printsiipe, kuna suur liikluskoormus ja sellega kaasnevad negatiivsed mõjud ilmnevad just nendel tänavatel.

Ühistransport on säästvatest liikumisviisidest lähikümnenditel kõige suurema potentsiaaliga veovõime, veokauguse ja mugavuse kombinatsiooni tõttu. Ühistranspordi osakaal oli alles 2003. aastal 43%³¹.

Sõiduradade vähendamise ühistranspordi rajaga asendamise mõju saab detailselt kontrollida transpordimudeliga. Lokaalselt saab mõju kontrollida ka läbi ühe sõiduraja läbilaskvuse. Läbilaskvuse puhul kasutame ühikuks inimest, mitte sõidukit, sest see võimaldab erinevaid liikumisviise võrrelda. Kesklinna sisenevad 7 suuremat liikumiskoridori: Reidi tee, Narva maantee, Gonsiori tn, Tartu mnt, Juhkentali tn, Pärnu mnt, Endla tn ja Paldiski mnt. Neid ühendab omakorda Jõe–Pronksi–Liivalaia–Suur–Ameerika koridor. Analüüsidest kõigi nende liikumiskoridoride tipptunni aegseid liiklussagedusi ühe sõiduraja kohta, jäävad need vahemikku 500–1100 sõiduautot tunnis. Erinevus tuleneb ristmike erinevast läbilaskvuse ammendumise tasemest. Arvestades keskmise täituvusega 1,3 inimest auto kohta, võib **autoliikluse ühe sõiduraja läbilaskvuseks lugeda 1400 inimest tunnis.**

Tänase Tallinna liigendbussi (Solaris Urbino IV 18 CNG) kandevõime on 85% (kasutatakse tipptunni arvutustes) seisukohtade ja istekohtade täituvuse korral 125 inimest, trammil (CAF Urbos) 186 inimest. See tähendab, et sama hulga inimeste vedamiseks ühe sõiduraja asendamisel ühistranspordi rajaga peaks seal liikuma vähemalt 12 liigendbussi tunnis







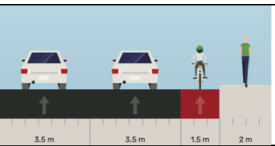
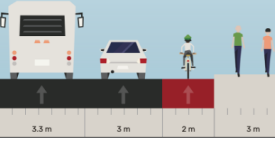
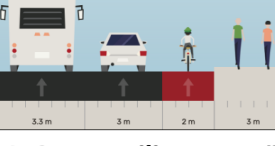

³⁰ Tallinna regiooni säästva linnaliikuvuse strateegia 2035, Lk 43

³¹ Tallinna regiooni säästva linnaliikuvuse strateegia 2035, Lk 10

(intervall 5 min) või 7,5 trammi tunnis (intervall 8 min). **Transpordi välismõjude ja linnakeskkonna kvaliteedi osas on suur vahe, kas tunnis liigub tänavalt ühes suunas läbi 1100 sõiduautot, 12 bussi või 7,5 trammi.**

Liikumisviiside jaotuse ja tänavakoridori läbilaskvuse alternatiivid on esitatud Tabel 5. jalgsi liikujate osakaal on põhitänavate kontekstis tinglik, kuna suur osa jalgsi liikumistest teostatakse väljaspool põhitänavaid, erinevalt teistest liikumisviisidest. Oluline on jälgida sõiduradade läbilaskevõime muutumist alternatiivide vahel.

Tabel 5 Liikumisviiside jaotumise ja läbilaskvuse alternatiivid. Ristlõike joonised koostatud Streetmix rakenduse abil: <https://streetmix.net>

Tänavaristlõige	Ühik							Kokku
1. Eesti elanike liikuvusuuring, TRAM 2021, 7-min intervalliga liigendbuss								
	h	1000	2800	180	1750	120	3050	5850
	min	17	47	3	29	2	51	98
	%	17%	48%	3%	30%	2%	52%	
2. Strateegiline eesmärk 2025, 3-min intervalliga liigendbuss								
	h	2500	1400	200	1750	120	4570	5850
	min	42	23	3	29	2	76	100
	%	43%	24%	3%	30%	2%	78%	(70%)
3. Strateegiline eesmärk 2035, 2-min intervalliga liigendbuss								
	h	3800	1400	1000	400	120	5320	6600
	min	63	23	17	7	2	89	112
	%	58%	21%	15%	6%	2%	81%	
4. Strateegiline eesmärk 2035, 3-min intervalliga tramm								
	h	3700	1400	1000	400	120	5220	6500
	min	62	23	17	7	2	87	110
	%	57%	22%	15%	6%	2%	80%	

Alternatiiv 1 põhineb TRAM 2021 poolt läbi viidud Eesti elanike liikuvusuuringu andmetel Tallinna kohta. Liikumisviiside osakaalud vastavad uuringule.

Alternatiiv 2 eesmärgiks on Tallinna jätkusuutliku linnaliikuvuse kava (2023) mõeldiku täitmine: Tallinna linnaregioonis hõivatute ühistranspordiga, jalgsi või jalgrattaga liikumise osakaal töö ja kodu vahel, sihttase 2025: 50%. Nagu näha, ületab jaotus eesmärgi oluliselt 78%. Põhjuseks on asjaolu, et ühistransporti on lisatud mahus, et see kataks senise teise

sõiduraja maksimaalse läbilaskvuse. Kogu tänavakoridori läbilaskvus on võrdne alternatiiviga 1.

Alternatiiv 3 eesmärgiks on Tallinna jätkusuutliku linnaliikuvuse kava (2023) mõõdiku täitmine: Tallinna linnaregioonis hõivatute ühistranspordiga, jalgsi või jalgrattaga liikumise osakaal töö ja kodu vahel, sihttase 2035: 70%. Selleks ajaks on kasvanud ka rattakasutuse osakaal kõrgemale kui rattastrateegias aastaks 2027 sätestatud 11%.

Alternatiiv 4 erinevus alternatiivist 3 seisneb trammi kasutamises bussi asemel.

Järeldused läbilaskvuse kontrollist:

- Autoliiklusele mõeldud sõiduradade asendamine ühistranspordi prioriteedirajaga on võimalik ka eeldusel, et liikujate hulk jääks samaks. See eeldus aga ei ole täielikult põhjendatud, kuna osa inimesi muudaks võimaluste muutumisel sõiduaega, sõidu teekonda või isegi sõidu sihtkohta. Samal ajal on juba mitu kümnendit on transpordipoliitikates tegeletud kesklinna läbiva liikluse hulga vähendamisega.
- Sõiduraja asendamine ühistranspordi rajaga põhitänavatel on lokaalselt väga mõjus strateegiliste eesmärkide saavutamisel.
- Põhitänavatel liikuvatel põhiliinidel tuleks kasutada ainult suure veojõuga veeremit.
- Rattatee/rattaraja läbilaskvusest on ka 15% osakaalu saavutamisel kasutatud ainult ca 10%.

6.2 Tänavate üldprintsipiibid

Liikuvusalaste muutuste läbiviimiseks kirjeldame üldprintsipiibid, mis peamiselt lähtuvad strateegiatest ja uuringutest:

- Autotranspordi asendamiseks ühistranspordi ja rattaga on vaja anda **igale liikumisviisile võrdsed võimalused** (iga viisil on oma ruum), mis tagaks konkurentsivõimelise (sh. ettearvatava) aja ühistranspordile läbi päeva ning ohutuse ja mugavuse rattaga liikujatele.
- **Põhitänavatel pole vaja rohkem kui 4 sõidurada**, millest 2 on ühistranspordile ja 2 on autoliiklusele. Sellise jaotusega ristlõige võimaldab anda ruumi kõigele muule tänaval vajalikule: jalgsi ja rattaga liikumiseks, haljastusele, tänavamööblile, tegevuskohtadele, äridele, lühiajalisele parkimisele. Ühtlasi võimaldab sõiduradade vähendamine hoida autoliikluse mahus, mis ei hävita linnakeskkonna kvaliteeti. Ainult ühe autoliikluse

sõidurajaga lahendus muudab ohutumaks ülekäigurajad ja pöördemanöövrid toetab madamaid sõidukiirusi.

- **Kesklinnas on kõigi tänavate kiiruspiirang vahemikus 30–40 km/h.** Ühistransport sellest märkimisväärselt ei kaota, kuna tihedas linakeskkonnas on peatuste vahed väikesed ja ühissõidukite kiirused ei küündi praktikas üle 30 km/h. Madalamad kiirused võimaldavad erinevate Euroopa linnade kogemuse põhjal sujuvamat liiklust, paremat ohutust, madalamat müra ja väiksemaid heitmeid, jättes tänava läbilaskevõime ja tipptunni sõiduajad samaks või isegi parandades seda³².
- **Põhitänavate sümmeetrilised lahendused** võimaldavad kõigile osapooltele selgeid ja vähese keerukusega tüüpseid lahendusi. See toetab üksteisega arvestamise kultuuri ja liiklejate ohutust.

6.3 Ühistransport

- Ühistranspordi veovõime ja kiiruse tagamiseks on vajalikud **kesklinnas ühistranspordi rajad kõigil põhitänavatel.** Ühistranspordi rajad ja ühistranspordi tänavad parandavad oluliselt põhiliinide ja kogu ühistranspordi süsteemi konkurentsivõimet ja kulutõhusust ³³ . Prioriteedirajad võimaldavad lühendada ka operatiivsõidukite reageerimisaegasid, mida ei suuda tagada sõiduradade lisamine. Lisaks eelnevale võimaldavad ühistranspordi rajad kasutada külgneval sõiduteel liikluse rahustamise elemente, mis muidu hakkaksid ühistransporti aeglustama ja vähendama reisija mugavust.
- **Ühistranspordi rajad peavad olema trammi ja bussi ühiskasutuses.** See on vajalik ratsionaalse ruumikasutuse jaoks ja peatuste ühiskasutuseks, mis tähendab kasutusmugavust nii liini/tüübi valikul kui ümberistumisel.
- **Ühistranspordi rajad on otstarbekas paigutada sümmeetriliselt ja tänava keskele.** See võimaldab panna ühisesse ruumi ja peatustesse bussi ja trammi, võimaldab selgeid ja lihtsa ülesehitusega ristmikke, võimaldab ühissõidukitele suuremaid pöörderaadiusi ristmikel. Tänava keskel asuv ühistransport võimaldab kasutada peatuse platvorme, mis tekitavad loomulikud tänavaületusvõimalused ja võimaldavad

³² 40 km/h piirkiiruse rakendamise võimalused ja mõjud Tallinna kesklinnas, Stratum 2009, lk 43

³³ Runkobussilinjojen kehittämisen. Palvelukuvaus ja infratoimenpiteet. HSL, 2021, lk 61

katkestada sõiduradade sirgeid löike. Tänavade keskel paikneva peatuse jaoks ei ole vaja rajada peatuse taskuid.

- Peatuste taskud on üks kolmest peamisest tegurist, mis vähendavad ühistranspordi keskmist kiirust. Ülejäänud tegurid on liinide otsesus ja foorid. Lisaks tekitavad peatuste taskud probleeme rattainfra lahendustega. Ka tänavade ääres paiknevale ühistranspordi rajale ei ole vaja rajada peatuse taskuid. Bussid saavad peatuda bussirajal. Ka väiksematel tänavatel saab teha peatused ilma taskuta, olenevalt liiklussagedustest.
- Kiirete ja mugavate ümberistumiste võimaldamaks peavad ristuvate põhitänavate kohal olema **peatused ristmiku lähedal**. Need asukohad saab defineerida sõlmpunktidenäol aga nende lahendused ja tähtsus sõltuvad tuleviku liinivõrgu ülesehitusest. Ümberistumine ei tohiks heal juhul võtta kõndimise ja foori taga ootamise näol rohkem aega kui 2 min.
- **Liinivõrgu sõlmpunktid** on eri taseme tähtsusega. Lihtsaim sõlmpunkt on peatus või peatuste kogum, kus on liinivõrgu ülesehitusest tulenevalt keskmisest suurem nõudlus ümberistumiseks. Selle soodustamiseks peaksid liinid (või erinevad ühistranspordi liigid) kas peatuma samas peatuses või erinevate peatuste korral peavad teekonnad nende vahel olema kiired, mugavad ja meeldivad. Sõlmpunkt ei tähenda automaatselt spetsiaalset rajatist, mis on esiteks kulukas lahendus, tihti mittevajalik ja võib paljudel juhtudel teha ümberistumise ajakulukamaks ja keerulisemaks. Olulisemates sõlmpunktides peaks olema ümberistumist toetav reaalaaja väljumiste info.
- Liinivõrgu ülesehitus ja sõidugraafikud peavad tagama optimaalse ruumikasutuse. Vältida tuleb liigset kontsentreerimist vähestesse tänavakoridoridesse, sellel on negatiivne mõju ligipääsetavusele (teised koridorid jäävad katmata), ühistranspordi tõrkekindlusele ja ülekontsentreeritud tänavate keskkonna kvaliteedile.
- Põhitänavaid peavad teenindama intervallipõhised liinid, mis kasutavad ainult suure veovõimega veeremit. Tiheda graafikuga intervallipõhised liinid parandavad ühistranspordi atraktiivsust, kuna oma teekonna planeerimisel on nendega lihtsam arvestada. Suure veovõimega veerem võimaldab vähendada ühissõidukite hulka ruumis.

Põhitänavate ühistranspordi prioriteediradade skeem on esitatud Joonis 39.



Joonis 39. Ühistranspordi rajad kesklinna põhitänavatel. Sinine on tänavakeskel asuv trammija bussiühiskasutuse rada, roheline on tänavääres asuv bussirada.





Põhitänavate sõiduradade tänane jaotus on esitatud

- Sõidurada
- Trammirada
- Bussirada
- Ühiskasutuses ÜT rada

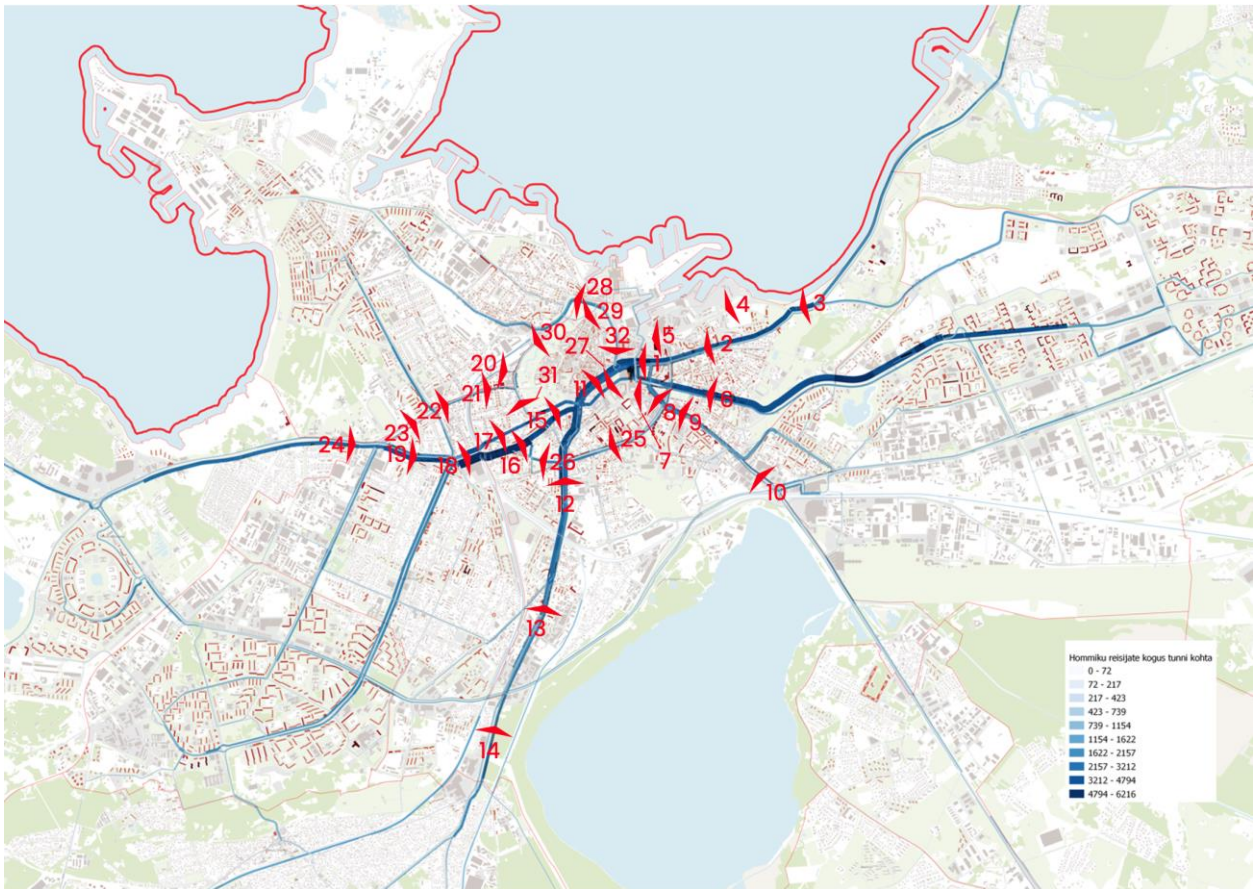
Joonis 40 ja ristlõike asukohtade skeemil Joonis 41.

Asukoht	Täna	Üldplaneering
1 Narva mnt südalinn		
2 Narva mnt TLU		
3 Narva mnt/Russalka		
4 Reidi tee		
5 Ahtri		
6 Gonsiori		
7 Rävala pst		
8 Tartu mnt Stockmann		
9 Tartu mnt keskurg		
10 Tartu mnt Sikupilli		
11 Pärnu mnt Musumägi		
12 Pärnu mnt Vineeri		
13 Pärnu mnt Tondi		
14 Pärnu mnt Järve		
15 Kaarli pst		
16 Endla		
17 Luise		
18 Endla Kristiine keskus		
19 Endla Mooni		
20 Tehnika		
21 Paldiski mnt kesklinn		
22 Paldiski mnt Telliskivi		
23 Paldiski mnt trollipark		
24 Paldiski mnt Merimetsa		
25 Liivalaia/Pronksi/Jõe		
26 Suur-Ameerika		
27 Estonia pst		
28 Põhja pst Kalaranna		
29 Toompuiestee/Rannamäe tee		
30 Toompuiestee Balti jaam		
31 Toompuiestee Hirvepark		
32 Mere pst		

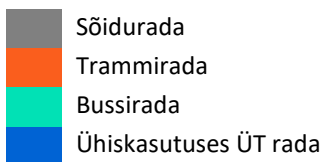
Kõik põhitänavad on rattastrateegia kohaselt rattateede põhivõrgu osad.

	Sõidurada
	Trammirada
	Bussirada
	Ühiskasutuses ÜT rada

Joonis 40. Põhitänavate sõidutee ristlõike muutused.



Joonis 41. Sõiduteede ristlõigete (Joonis 40 asendiskeem)



Joonis 40

Ühistranspordi teenustaseme planeerimine

Ühistranspordi ajalise konkurentsivõime täpsem määratlemine on vajalik, et stsenaariumite realistlikkus oleks kontrollitav. Ajalise konkurentsivõime aluseks on Tallinna hõivatute teekonnad elukohtadest sihtkohtadeni kas ühistranspordiga või jalgsi. Jalgsi valik toimub juhul kui vahemaa on jalgsi kiirem kui ühistranspordiga. Aeg sisaldab jalgsi liikumist peatusesse, ootamist, vajadusel ümberistumiste ajakulu, sh jalgsi liikumist ning jalgsi liikumist sihtkohta. Käsitleme just hõivatute liikumisi, kuna see on liikuvuse võtmes piirilukord, mille

suhtes stsenaariume kontrollida. Ka Tallinna regiooni säästva liikuvuse kava mainib tööle liikumistest kui tipptundide liikumishõudluse peamisest tekitajast.³⁴

Vastavalt peatükile „2.2 Strateegiline raamistik“ ei ole ligipääsetavus Eestis seadusandlikul ega normatiivsel tasandil ega konkreetselt reguleeritud. Konkreetne on ainult linnatänavate standard³⁵, mille kohaselt ei tohiks 80% elanike jaoks Tallinnas (standardis I klassi linn) ületada töölemineku aeg ühistranspordiga 40 min. Selle kriteeriumi osas pole võimalik tuvastada tema päritolu, kuna standardis viidet ei ole ja näitaja ei põhine analüüsidel. Lisaks ei ole selle kriteeriumi täitmist Eestis praktikas kontrollitud. Ükski teine dokument ei käsitle ühistranspordi konkurentsivõimet makrotasandil. Kuna ühetasandiline ligipääsetavuse määratlus ei kirjelda ühistranspordi konkurentsivõimet erinevates olukordades, toome näitena kolmetasandilise kriteeriumite komplekti:

- **Ligipääsetavuse baastase** (Joonis 42): **98% Tallinna hõivatutest jõuab sihtkohta kuni 70 minutiga**. Sisuliselt tähendab see aega, mis on ühistranspordi teenusega garanteeritud Tallinna elanikele olenemata elukoha ja töökoha paiknemisest. Ülejäänud 2% Tallinna hõivatutest tähendab 3 600 inimest.
- **Konkurentsivõimeline ligipääsetavuse tase** (Joonis 43): **80% hõivatutest jõuab sihtkohta kuni 40 minutiga**. See vastab enamikule Tallinna tihedama asustusega linnaosade elanikest, kuhu on otstarbekas tagada suure veovõime ja tiheda graafikuga ühistransporti.
- **Hea ligipääsetavuse tase**: (Joonis 44): **50% hõivatutest jõuab sihtkohta kuni 30 minutiga**. See on kolmas aste, mis kehtib eeskätt olulisemate elukohtade ja töökohtade klastrite vahel. 30 minuti puhul hakkavad olulist rolli mängima liinide väljumissagedused ja arvutuse aluseks võetav väljumise aeg. Suure intervalliga liinide ja ebasoodsa kodust väljumise ajaga jõutakse oluliselt vähematesse sihtkohtadesse kui kodust väljumist täpselt ajastades.

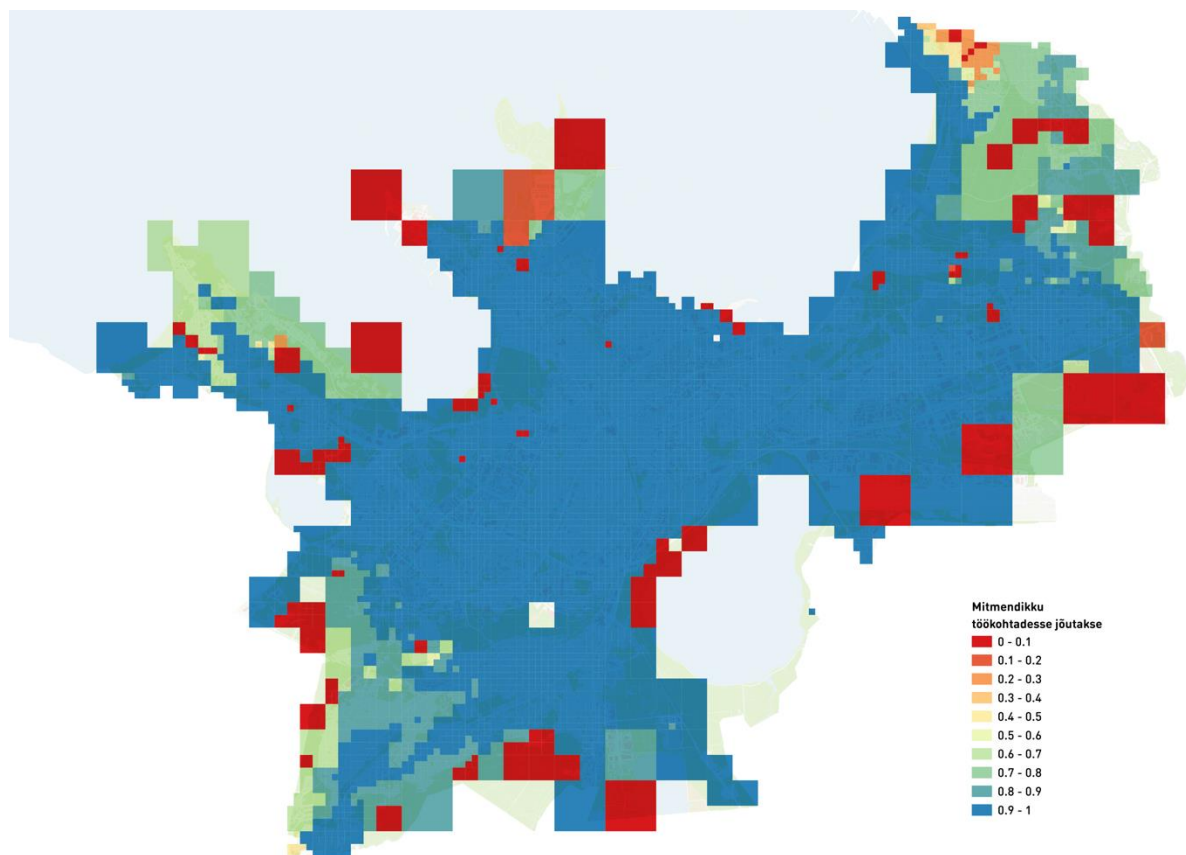
Olenevalt piirkonnast ei ole ratsionaalne tagada samasuguseid lähima peatuse või ümberistumise nõudeid igale poole ühtlaselt. Planeeringuliselt on mõistlik otsustada,

millistes piirkondades on mõistlik tagada milline kaugus. Kesklinnas võiks lähtuda u. 400 m

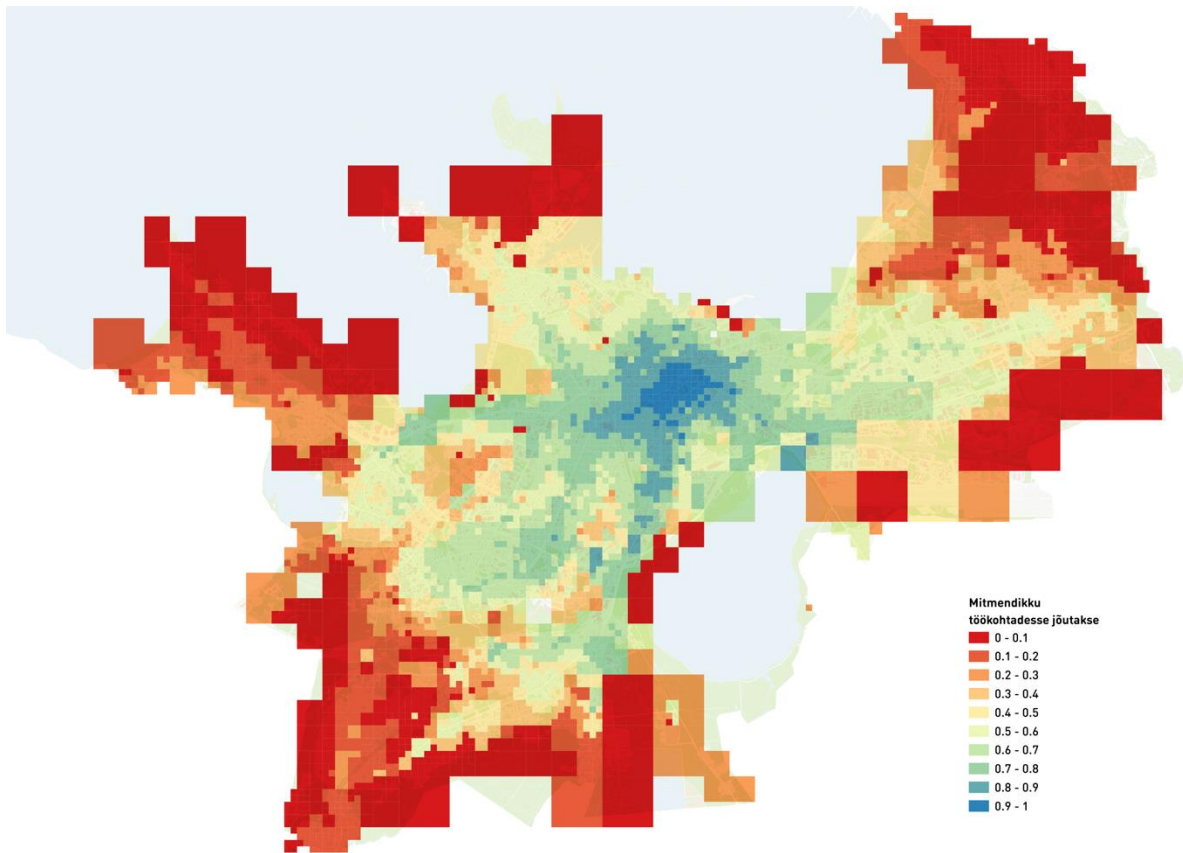
³⁴ Tallinna regiooni säästva linnaliikuvuse strateegia 2035, lk 10

³⁵ EVS 843 Linnatänavad (2016), lk 66.

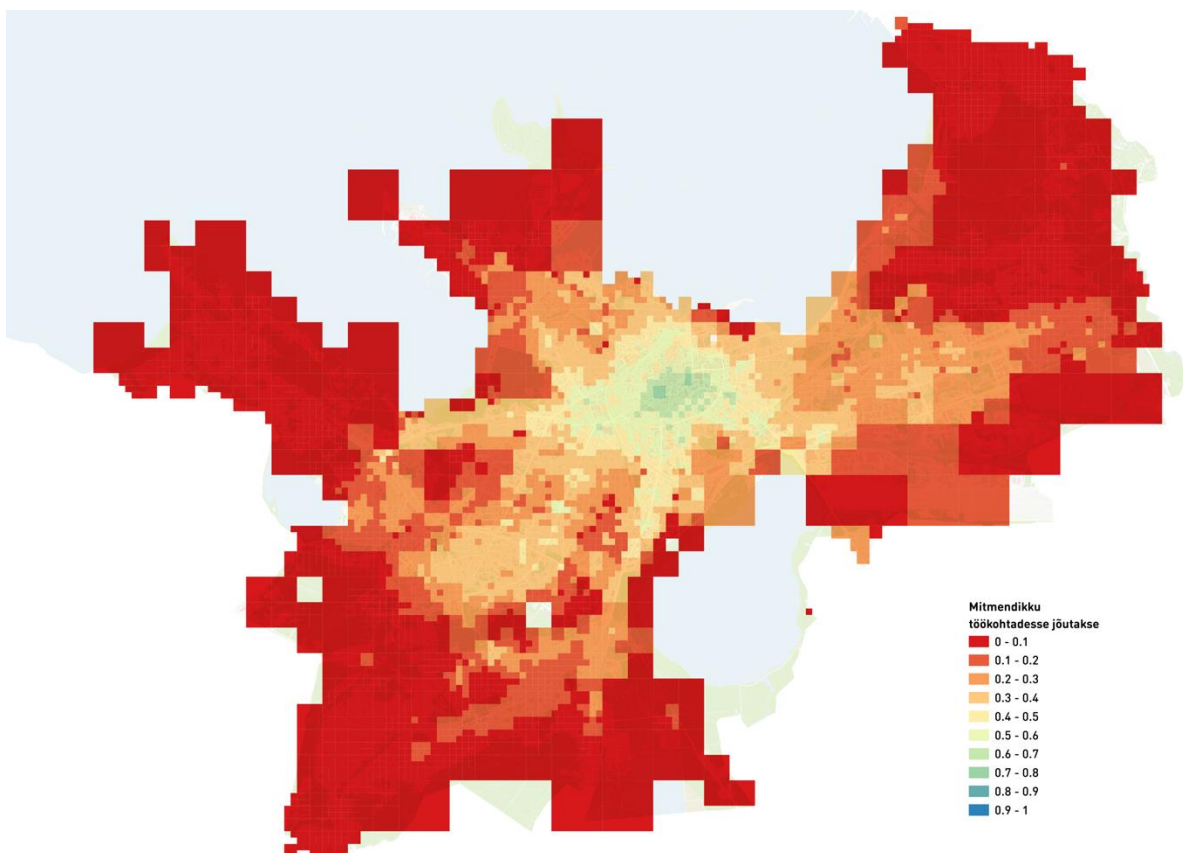
peatuste puhul ning ümberistumine ideaalis 400 m sisse. Sealjuures tuleks liinivõrgus tagada, et sellest lähtuvalt ei peaks kasutajad tegema väga lühikesi vahesõite. Näiteks 2...3 peatust, et liikuda edasi. (näiteks Hobujaamast Vabaduse väljakule). Madaltihedas äärelinnas võib ette näha ka 10-15 min pikkuseid jalutuskäike peatuseni aga see ei tohiks moodustada valdavalt enamust asustusest. Kui igal pool tagada 400 m siis muutub liin peatuste lisamise tõttu pikemaks ning kaotab konkurentsivõimet.



Joonis 42. Ligipäätavuse baastase: osakaal elanikest, kes jõuavad ühistranspordiga tööle 70 minutiga.



Joonis 43. Konkurentsivõimeline ligipääsetavuse tase: osakaal elanikest, kes jõuavad ühistranspordiga tööle 40 minutiga.



Joonis 44. Hea ligipääsetavuse tase: osakaal elanikest, kes jõuavad ühistranspordiga tööle 30 minutiga.

6.4 Ratas

- Rattainfra lahendused peavad lähtuma Tallinna rattastrateegiast³⁶, mille kohaselt **kõik kesklinna põhitänavad on rattateede põhivõrgu osad**. See tähendab muust liiklusest eraldatud ühesuunalisi rattateede tüüplahendusi sümmeetrilises tänavaristlõikes. Sümmeetrilise tänavaristlõike eelised avalduvad ratta kontekstis eeskätt ristmikel selguse ja ohutuse näol. See lähenemine toetab nii kiirust kui ligipääsetavust.
- Rattateed ja -rajad paiknevad tänavaristlõike välisküljel, võimaldades head rattaga ligipääsu mõlema külje hoonestusele.
- Kahesuunalised ühes tänavaristlõike servas kulgevad rattateed muudavad ristmike lahendused keeruliseks ja liiklejate jaoks raskelt hoomatavaks, halvendades sellega rattaga liikujate ohutust. Samuti on kahesuunalistel rattateedel probleem ristuvate juurdepääsudega, kuna juhul on mõlemast suunast tulevate ratturitega raske arvestada või ununeb see sootuks. Kahesuunaliste ühes tänavaristlõike servas paiknevate rattateede teine probleem on ka ajakulu üleminekul ühelt ristlõikelt teisele: otse liikumiseks on fooriga reguleeritud ristmikul on vaja halvemal juhul oodata ära kogu fooritsükkel, parimal juhul pääseb ainult ühe takti järel ootamisega. Kui 3 km rattasõit võtab keskmise rahuliku kiirusega aega 11 min, siis üks selline üleminek lisab sõiduajale üle 10%. Sama probleem kehtib lahenduse kohta, kus rattateed on paigutatud sõidutee keskel olevale eraldusribale.

6.5 Jalgsi

- Põhitänavatel peab vastavalt kohaväärtusele olema tagatud ruumi **vastavus kvaliteetse ruumi planeerimise põhimõtetele**³⁷. See tähendab esmalt vajalikku funktsionaalsust aga ka minekut sellest kaugemale. Vajaliku funktsionaalsuse hulka kuuluvad nii haljastus kui puhkekohad.
- Jalgsi liikumise vajadused peavad olema tuvastatud ümbritseva tänavavõrgu ning hoonestuse funktsionaalsuse ja külastusmahtude suhtes, võttes arvesse teekondade

³⁶ Tallinna rattastrateegia 2018–2027

³⁷ <https://www.kul.ee/media/60/download>

koondumist. See tähendab eelkõige optimaalseid asukohti ja tihedust tänava ületamisvõimalustele.

- Jalgsi ja rattaga liikujate jaoks on prioriteetsed atraktiivsus, mugavus ja otsesus. Otsesus tähendab muu hulgas ka seda, et **iga kõnnitee jätkub üle sõidutee, mis tähendab põhimõttena ülekäiguradasid iga ristmiku igal harul.**
- Kompaktsed ristmikud võimaldavad vähendada autoliikluse pöördekiirusi, lühendada jalgsi liikujate jaoks sõidutee ületamise aega ning luua kõigile osapooltele selged ja kergelt hoomatavad lahendused. **Ristmiku kompaktsus peab olema üks projekteerimise lähtekoht**, et vältida jalgsi ületamiseks vaenulike ristmike projekteerimist, nagu on seda näiteks tänased Kristiine ja Hipodroomi ristmikud.

6.6 Auto

- **Autoliikluse seisukohalt tuleb kesklinna põhitänavatel viia läbi oluline muutus: tänaselt läbiliikumist soodustavalt ülesehituselt ligipääsu soodustavaks.** Reisijate ja kauba ligipääsetavuse parandamiseks on vaja lisada tänavatele lühiajalise parkimise ja kauba laadimist võimaldavaid kohti, mis seni pole olnud lubatud magistraalide läbiva liikluse prioriteedi tõttu.
- **Tänaval toimuv paralleelparkimine on jalgsi ja rattaga liikujate jaoks ohutum kui parkimine kinnistul** – tänaval parkimisega toimub vähem konflikte. Parklatesse, hoovidesse, parkimismajadesse ja tänavaga külgnevale alale sõitvad ja sealt väljuvad sõidud on suur konfliktide allikas piki tänavat liikuvate rattaga ja jalgsi liikujate jaoks. Parkimiskohtade juurdepääsude kombinatsioon tänava ühes servas paikneva kahe-suunalise rattateega on eriti probleemne, kuna autojuht peab sel juhul olema valmis arvestama mõlemast suunast lähenevate ratastega, püüdes samal ajal leida võimalust pöördemanöövri sooritamiseks.
- **Autokasutajate jaoks on põhitänavatele vaja lühiajalise parkimise kohti**, et parandada ligipääsu nii jagatud autode kui eraautode kasutajatele. Ühtlasi on lühiajalise parkimise kohad vajalikud, et kaotada vajadus kaubaveo sõidukite (nii kaubaautod, kaubarattad kui ka autonoomsed sõidukid) parkimiseks kõnniteedel.

→ **Põhitänavatel tuleks kiiruspiirangute toetamiseks kasutusele võtta künnised.**

Tallinnas ei ole seni künniseid põhitänavatel kasutatud, peamiselt nende segava mõju pärast ühistranspordile. Kui kõik põhitänavad on ühissõiduki prioriteediradadega, on autoliiklusele kiiruste tagamiseks võimalik kasutada tõstetud ülekäiguradasid ja künniseid. Näiteks Stockholmis on laialdaselt kasutusel ka „speed cushion“ tüüpi künnised, mis ühistransporti ja raskeveokeid praktiliselt ei mõjuta ja ei tekita sellega ka vibratsiooni ümbritsevale hoonestusele (Joonis 45). Künniste laialdasem kasutus linnaruumis vajab eelnevat analüüsi ja kokkuleppeid linnaametite vahel.



Joonis 45 "Speed cushion" tüüpi künnis

→ **Tunnelid.** Liiklustunnel justkui võimaldaks liikuda autoga linnades kiirelt ilma negatiivsete mõjudeta linnakeskkonnale. Jättes kõrvale tunnelite kõrge maksumuse, tehnilise keerukuse ja ohutuse küsimused, on peamiseks probleemiks autokasutus väljaspool tunnelit. **Tunnel võimaldab peita (mitte kaotada) negatiivsed mõjud ühes kindlas asukohas, võimaldades autokasutuse mahul jääda samaks või kasvada ja toetades sellega autoliikluse negatiivseid mõjusid või nende kasvu väljaspool tunnelit.** Laiemalt kehtib see kõigi lahenduste kohta, kus eritasandiliste lahenduste, ringteede ja autoliikluse maa alla suunamisega loodetakse autoliikluse olukorda parandada. Praktikas on hulgaliselt tõestust (sh Eesti ja Tallinnas) et selline lähenemine viib ainult kasvava autoliikluse, suuremate välismõjude ja suuremate ummikuteni.

6.7 Tõukerattad ja droonid

Elektriga liikuvad **renditõukerattad** on tänaseks Tallinnas tegutsenud 5 aastat. Selle ajaga on saadud hulk õppetunde nii probleemidest kui nende lahendamise võimalustest. Keelamise ja tõrjumise asemel on võimalus arvestada OECD-ITF raportis toodud soovitusega tõukerattaste

kasutamise paremaks korralduseks³⁸. Hea näitena on Tallinnas loodud asukohapiiranguga parkimisvõimalused, mis ei jäta tihedas linnakeskkonnas võimalust lõpetada renditõukeratta sõitu suvalises kohas ja jätta tõukeratast kõnniteele või rattateele takistuseks.

Tõukerataste kasutuse soodustamiseks ja negatiivsete mõjude vähendamise võtmeks on rattainfra arendamine ja seadusandluse muutmine selliselt, et muuta tõukerataste kasutus kõnniteel seadusandlikult võrreldavaks ratta kasutusega kõnniteel.

Droonide puhul on Tallinna kontekstis põhjust rääkida nii maismaal liikuvatest kui lendavatest droonidest. Kõnnitee ruumis liikuvate Starshipi maismaadroonide senised katsetused ei ole välja toonud erilisi probleeme ega tänavate kohandamisvajadusi. Lendavate droonide kasutus suuremas mahus ei ole aga realistlik mitmel põhjusel. Inimeste veo jaoks on vaja suurt võimsust/energiat ja eraautost oluliselt suuremat maandumise ja parkimise ruumi. See asjaolu juba üksinda välistab droonide masskasutuse inimeste veoks, lisanduvad veel tänavaruumi õiglase jaotuse küsimused. Massilise õhustranspordiga kaasnevad ka müra, ohutuse ja visuaalse reostuse küsimused. Spetsiifilisteks funktsioonideks on lendavad droonid hea lahendus aga ka selleks ei pea linnaruumiliselt kuidagi valmistuma. Heaks rakenduseks oleks operatiivametite lahendused ja spetsiifilised rakendused väikeses mahus. Ka massilist pakivedu avalikus õhuruumis võib lugeda probleemseks. Droonide teemat on detailsemalt käsitletud OECD/ITF poolt vastavas analüüsis³⁹.

6.8 Säästev kaupade liikuvus

Säästev kaupade liikuvus ja eriti säästev „viimane miil“ on teemad, mis on Eestis jäänud seni suuresti avaliku sektori radari alla. **Ometi on kaubavedu kriitilise tähtsusega teenuste toimimise seisukohast ja samal ajal selle mõju linnakeskkonnale väga suur.** Tänapäevase teadmise põhjal on tegemist kasvava mahu ja mõjuga, kuna e-kaubandus on viimase kümnendiga kiirelt kasvanud ja prognoosid on kasvavas suunas.

Kaubaveo kohta linnades puuduvad täna sisuliselt terviklikud andmed, mille põhjal teha analüüse ja otsida lahendusi. Säästva kaubaveoga tegeleb täna erasektor, linna roll on seisnenud eeskätt raskeliiklusele ruumiliste ja ajaliste piirangute seadmisega. Samal ajal on

³⁸ Safe micromobility. OECD/ITF, 2020, lk 11–12

³⁹ Ready for Take-Off? Integrating Drones into the Transport System

efektiivseks kaubaveo korralduseks vaja nii vedajate/logistikafirmade, klientide kui kohaliku omavalitsuse koostööd.

Linnades nullheitmega kaubaveo kompleksset korraldamist käsitles näiteks Euroopa Komisjoni taotlusvoor Horizon programmi raames (HORIZON-MISS-2023-CIT-01-01. Co-designed smart systems and services for user-centred shared zero-emission mobility of people and freight in urban areas (2Zero, CCAM and Cities' Mission))⁴⁰. Tegemist on innovatsioonimeetmega, kus osalejatel on kohustus töötada välja nullheitmega lahendused, mis sisaldavad füüsilise kaubaveo sõlmpunktide võrgustiku rajamise linnaruumis, nullheitmega sõidukite, autonoomsete sõidukite ja kaubarataste kasutamist, integreeritava (kasutajateks logistikafirmad, kullerid, kliendid, omavalitsused) tarkvara väljatöötamist kogu logistika planeerimiseks ja reaalajas haldamiseks. Vooru võitnud 29-st liikmest koosnev konsortsium töötab 7 linna koostöös ajavahemikus 2024–2029 välja lahendused, piloteerib neid ja kommunikeerib kontseptsiooni ning tulemuse Euroopa mastaabis. Meetmes kohustuslikud konverentsid Euroopa erinevate võrgustike raames on Tallinnale hea võimalus ennast nende arengutega kurssi viia.

Tallinnas on vaja säästliku kaubaveo toetamiseks tegeleda järgmiste küsimustega:

- **Rattateede põhivõrk ja selle rajalaiused on kriitilise tähtsusega kaubarataste kasutamisele kaubavedudes.** Teine kriitiline punkt on kaubaveo vaheladude olemasolu ja paiknemine linnas. Kesklinna kontekstis peaks vahelaod paiknema kesklinna piiril, et neid saaks suuremate sõidukitega teenindada ilma kesklinna sisenemata ja edasi veaks kaupa nullheitmega sõidukid, sh kaubarattad. Kaubaratas on mitmete uuringute põhjal kaubikust kiirem ja efektiivsem, vähendades samal ajal süsiniku emissiooni 96–98%⁴¹.
- Põhitänavatele (ja ka teistele tänavatele) on vaja **ainult selleks kasutuseks mõeldud kauba laadimise kohti**, mille asukohad ja tihedus tuleneb määrata funktsioonide paiknemise ning nende kaubaveo vajaduse paiknemise ja mahu analüüsist. Joonis 46

⁴⁰ <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/topic-details/horizon-miss-2023-cit-01-01>

⁴¹ Data-driven Evaluation of Cargo Bike Delivery Performance in Brussels. kale ai, 2023, lk 1.

on fotod sellistest kohtadest ja nende tähistusest Amsterdamis. Paljudes asukohtades saab ilmselt kasutada ka segakasutusega lühiajalise parkimise kohti aga spetsiaalsed kohad garanteerivad kaubaveole vajalikud tingimused.



Joonis 46 Amsterdamis kesklinna kauba laadimise kohad, mis on tänavaruumis selgelt tähistatud ja ei ole ristkasutatavad

- Põhitänavate täiendavad lühiajalise parkimise kohad toetavad ka kauba vedu lisaks ligipääsu parandamisele äridele.
- Ruumiliselt on vaja üldplaneeringuga määratleda **kaubaveo sõlmpunktide asukohad kesklinnas ja väljaspool kesklinna**, et võimaldada optimaalseid vahemaid kaubaveoks kaubarataste ja teistele väikese jalajäljega sõidukitele. Kaubaveo sõlmpunktid on nii vahelaod kui ka pakiautomaadid.
- Efektiveks säästlikuks kaubaveoks on vaja on reegleid, koostööd ja tehnilisi lahendusi omavalitsuse ja erasektori vahel. Üks võimalus on nullheitmega ja veokite suuruse kategooria piirangutega alade kehtestamine. Sellised alad defineerivad ka vaheladude vajadused ja asukohad.

6.9 Muud küsimused

Vastused küsimustele lähteülesandest ja koosolekutelt:

- **Linnakeskus ja väravad.** Lähteülesande kontseptsioon toetub paljuski linnakeskuse piiril olevatele väravatele (Joonis 47).



Joonis 47. Uuringu fookusala, sh linnakeskus ja „väravad“, Tallinna ruumilooma osakond.

Mitmekeskuselise Tallinna kontseptsioon kajastub ka eelnevates liikuvusalastes strateegilistes dokumentides^{42,43}. **Puhtalt liikuvuse seisukohast ei ole elukohti ja töökohti lisavate arenduste koondamine väravatesse vajalik.** Ühistranspordiga ligipääsetavuse analüüs (ptk 5.3) näitab, et mahtude paigutamine kesklinna piires praktiliselt ei mõjuta ülelinnalise skaala ligipääsetavust, seda ka tänase liinivõrgu korral. On ka erandeid, näiteks arendusmahtude paigutamine Ülemiste hoopis halvendab ülelinnalist ühistranspordiga ligipääsetavust tänase liinivõrgu korral (vt Joonis 31, Joonis 32). Lähenemine, mille korral soodustatakse autoga väravateni jõudmist (läbi mugava ligipääsu ja parkimisvõimaluste), on aga probleemne mitmel põhjusel:

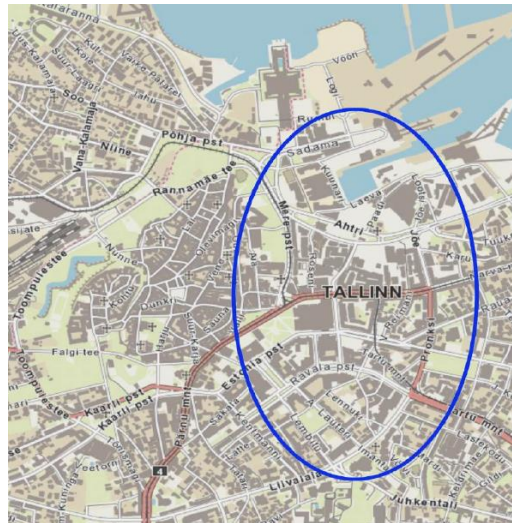
⁴² Tallinna regiooni säästva linnaliikuvuse strateegia 2035 (2019), lk 14

⁴³ Tallinna jätkusuutliku linnaliikuvuse kava, lk 60

- Autotranspordi läbisõiduga kaasnevad negatiivsed välismõjud, mis on autokasutuse peamine probleem ja põhjus autokasutuse vähendamiseks. Soodustades autoga kesklinna piirini liikumist, jääb suurem osa teekonna negatiivsetest mõjudest alles ja jaotub lihtsalt väljaspoole kesklinna. Kasvuhoonegaaside puhul ei ole vahet, kus need emiteeritakse. Seega töötab väravatesse autoga jõudmise soodustamine vastu säästva liikuvuse ja kliimaeesmärkideni jõudmisele ning teeb säästvamaks ainult kesklinna. Kesklinna läbimõõt st autoga läbitav maksimaalne teekond kesklinnas on 3 km, seega keskmiselt 1-2 km. Ptk 4.3 kohaselt jääb 50% äärelinna elanike jaoks sihtkoht 6-9 km kaugusele, seega pole autosõidu lühendamine ainult kesklinna võrra piisav autokasutuse negatiivsete mõjude vähendamiseks.
- Kõik väravad ei ole loogilised ümberistumiste asukohad. Näiteks Telliskivi piirkonda autoga jõudmine on probleemne nii täna kui ka tulevikus, ligipääs Kristiine ümberistumise sõlmpunktile ei saa ka potentsiaalselt autoga hea olema.

Linnakeskuse liikuvuse parandamiseks on vaja heal tasemel ühistranspordi teenust nii äärelinnas kui kogu Tallinna regioonis. Olulisemad ümberistumise sõlmpunktid kesklinnas ja ümbruses tulenevad sel juhul uuendatud liinivõrgu ülesehitusest ja ei pruugi kattuda planeeritud väravatega.

- **Linnakeskuse äripiirkond** (Joonis 48). Ruumilise planeerimise analüüsi põhjal (Joonis 32) on näha, et kogu planeeritav äripiirkond asub rohelises piirkonnas, mis sisuliselt ei muuda ühistranspordiga ligipääsetavust ülelinnalises skaalas: 5000 töökoha lisamisel igasse selle ala ruutu muutub ligipääsetavust ühistranspordiga -0,01...0,4%. Oluline on teada, et äripiirkonna planeerimine sellele alale ei halvenda ligipääsetavust.



Joonis 48. Linnakeskuse äripiirkond (lähteülesandest)

→ **Linnakeskust vältivad uued liikluskoridorid.** Lähteülesandes on toodud skeem võimalike uute linnakeskust vältivate tänavakoridoridega (Joonis 49).



Joonis 49. Võimalikud linnakeskust vältivad Tallinna ida-lääne suunalist liiklust võimaldavad tänavad, Tallinna ruumilooke osakond.

Strateegiline vaatenurk. Nende uute koridoride mõju strateegilistele eesmärkidele on sama mis käesoleva peatüki esimeses punktis (linnakeskus ja väravad) kirjutatu: autokasutuseks täiendavate võimaluste loomine suurendab autokasutuse osakaalu ja selle negatiivseid mõjusid. See töötab otseselt vastu strateegilistele eesmärkidele.

Tehniline vaatenurk. Uues koridoris oleks ruumiliselt mõeldav ainult 1+1 ristlõike rajamine mitmel põhjusel: Veskiposti tänava algus ja sealne ringristmik ei võimalda praegusel kujul 2+2 ristlõiget ega ka läbilaskvust tänava selles otsas, mis põhjendaks 2+2 tänava rajamist. Probleemne on ka uus tänavalõik, mis ruumiliselt ei mahu Veerenni tn 40a ja 53a uute büroohoonete kinnistute ning raudtee vahele. Töökoja tänava vanade tööstushoonete võõrandamine ja lammutamine on mõeldav aga sellest kogu tänavakoridori rajamiseks ei piisa. Kuna tegemist oleks igal juhul väga kitsa tänavakoridoriga, siis ei saaks uuest ühendusest osa jalgsi ega rattaga liikujad, sest nendele mõlemapoolse liikumisruumi rajamine võtaks täiendavalt vähemalt 7 meetrit. Kauba ja jalgpalli tänava ruum võimaldavad läbiva liikluse paigutamist. Kauba tn 16 kinnistu osas ei ole täna teada selle tuleviku kasutus kuigi tegemist on tugeva potentsiaaliga asukohaga arenduseks. Kotka tänaval ja Tulika tänaval on samuti liikluskorraldus lahendatav. Probleemiks saab Koskla tn ja Sõpruse pst ristmiku läbilaskvus, mis ei võimalda uut liikumiskoridori efektiivselt kasutada. Samuti on probleemsed Endla tn, Mooni tn ja Koskla tn ristmik ning Endla tänava ristlõike läbilaskvus. Ühistranspordi kiiruse ja tõrgeteta töö tagamiseks on vajalik Endla tänavale rajada prioriteedirajad mõlemas suunas, mis tähendab autodele 1+1 ristlõiget, kuna enamaks 25 m laiusel Endla tänava kinnistul ruumi ei ole. Kokkuvõtteks on uuel transpordikoridoril läbilaskvuse probleemid mõlemas otsas ning ristumisel Sõpruse puisteega. Tõenäoliselt õnnestuks uuest koridorist läbi lasta maksimaalselt 500-1000 inimest tunnis. Ühistranspordi jaoks täiendavat koridori vaja ei ole kui kesklinnas rajatakse kõigile põhitänavatele ühistranspordi rajad. Koridori rajamine ise on aga kahe tunneli, mitmete kinnistute võõrandamise ja mitmete ristmike ümberehitamise vajaduse tõttu kulukas.

Autoliikluse välismõjud. Alates Kotka tänavast kuni Paldiski maanteeeni jääb uue koridori ääre suhteliselt tihe elamute piirkond. Täiendav autoliikluse maht halvendaks nende elanike jaoks elukeskkonda nii müra, heitgaaside kui peenosakeste näol. Uue ühendusvõimaluse rajamisega tekiks nõudlus ka pääsuks Pärnu mnt ja Tondi tänava

koridoridele. See suurendaks autoliiklust ja halvendaks elukeskkonda Kitseküla kohalikel tänavatel.

7 VASTUSED LÄHTEÜLESANDE KÜSIMUSTELE

1. Kuidas saavutada strateegilistele dokumentidele vastav liikumisviiside jaotus⁴⁴, milline ühistranspordi-, tänava- ja teenuste võrk selleks vajalik on ning millist mõju ja nõudmisi see avaldab linnakeskusele?

Strateegilistes eesmärkides on kõige olulisem suund ühistranspordi ja rattaga liikumiste kasv tasemeni, kus 70% Tallinna regiooni elanikest kasutab igapäevaseks liikumiseks ühistransporti või jalgratast või käib jala, mida omakorda toetab tänavavõrgu jalgsi ligipääsetavuse ja keskkonna kvaliteedi parandamine. Ligipääsetavuse analüüs (Joonis 44) näitab, et ühistranspordi teenuse tänane ülesehitus ei taga kogu linnas heal tasemel ligipääsetavust töökohtadele ja õpingukohtadele. Ühistranspordiga ligipääsetavuse parandamiseks on vaja lähtuda planeerimisprintsipidest, mida on Tallinna puhul teoorias rakendatud Tallinna regiooni modelleerimise töös⁴⁵ ning käesoleva töö peatükis 6.3 kirjeldatud printsipidest. Ühistranspordi teenust tuleb planeerida terviklikult vastavalt seatud ligipääsetavuse sihttasemetele, mis võimaldab tagada ühistranspordi konkurentsivõime erinevates piirkondades vastavalt konkreetsetele mõõdetavatele eesmärkidele. Liikumisviiside võimalikku jaotust põhitänavate koridorides analüüsib peatükk 6.1, kus on toodud võimalikud jagunemise alternatiivid.

Jalgsi, rattaga ja kergliikuriga liikumiste osas ei ole sisuliselt läbilaskvuse küsimusi. Täna on kasutamata rattaga liikumiste potentsiaal, mis kataks kesklinna liikumised ja kesklinnast 3–5 km raadiuses märkimisväärse osa liikumisvajadusest, strateegiliste eesmärkide valguses 11–15%. Selleks on vaja järgida tänava ülesehituse printsiipe, luua kvaliteetne avalik ruum ja vähendada autoliikluse negatiivseid mõjusid avalikus ruumis. Jalgsi ja rattaga liikumiste osakaalu kasvuks vajalike printsiipide kirjeldus on peatükkides 6.4 ja 6.5.

2. Mis juhtuks kesklinnaga ja linna liiklusega laiemalt juhul kui fookusalal (raudteeringi sees) oleks autoliiklus tänasega võrreldes oluliselt piiratum?

⁴⁴ „Tallinna regiooni säästva linnaliikuvuse strateegia 2035“ stsenaariumi „Tallinna ja Harjumaa liikuvus ++“

⁴⁵ Tallinna regiooni liikuvuse mudeldamine (2021)

Esimese muutusena väheneksid autoliikluse negatiivsed välismõjud nii kesklinnas kui väljaspool kesklinna, kuna sõiduradade vähendamine kesklinna läbivates põhikoridorides vähendab autoliikluse läbisõitu ning kiiruste vähendamine vähendab välismõjusid täiendavalt. Kvaliteetsem ruum toetab nii jalgsi, rattaga, kergliikuriga kui ka ühistranspordiga liikumiste kasvu. Kui nii kesklinna minek kui ka läbisõit autoga muutuvad tülikamaks ja samal tõstetakse ühistranspordi kiirust suure veovõimega ja otsese kujuga põhiliinidega, põhiliinide võrk laieneb ka täna katmata koridoridega, kõigil põhitänavatel on ühistranspordi prioriteedirajad, toob see kaasa liikumisviiside osakaalude muutuse. Sõiduradadest vabanev ruum aitab kaasa rattateede põhivõrgu korrektsele väljaehitamisele, mis suurendab oluliselt rattakasutuse osakaalu (mida on näidanud ka viimaste aastate loendused). Autoga liikumise ajakulu muutus sõltub sellest kui kiiresti viiakse ellu kogu liikuvussüsteemi muudatused ja kui kiiresti võetakse need omaks. Tartu 2019 aasta rattaringluse käivitamise ja täielikult uuendatud ühistranspordi liinivõrgu muudatused tõid kaasa suured muutused esimestest kuudest aga kuna linnaruumilisi muutusi pole seni ellu viidud ja rattateede põhivõrku alles hakatakse rajama, on liikumisviiside osakaalude muutusel piirid ees.

3. Kuidas tagada linnakeskuses autokasutuse vähenemine, nii et see ei pärsiks Tallinna ida-lääne suunalist ühendust ja sidusust? Mis roll linna liikluses on tulevikus Liivalaia tänaval, peatänaval, Toompuiesteel?

Autokasutuse vähenemine linnakeskuses on võimalik Tallinna regiooni liinivõrgu uuendamise, rattateede põhivõrgu väljaehitamise ja tänavate ülesehituse muutmisega selliselt, et need toetaks muudatusi. Vajalikke muutusi ja printsiipe kirjeldab peatükk 6. Peatükk 6.1. sisaldab tänavate läbilaskvuse kontrolli, mille põhjal on Tallinna põhikoridoride sõiduraja tipptunni läbilaskvus (autodes) maksimaalselt 1400 inimest tunnis ja selline maht on asendatav ühistranspordiga. Peatükk sisaldab sellekohast kontrollarvutust Tallinna tänase bussi- ja trammiveeremiga. Tallinna linnakeskust läbivate elukohtade ja sihtkohtade paaridest tulenevad kesklinna läbiva nõudluse mahud on toodud peatükis 4.2. Kõigil küsimuses nimetatud tänavatel väheneb läbiva autoliikluse osakaal võrreldes nendele tänavatele tuleva liikluse osakaaluga. Suur roll on siin täiendavate lühiajaliste paralleelparkimise võimaluste loomisel põhitänavatele. Tänavate rolli muutust ja selleks vajalikke printsiipe kirjeldab peatükk 6.6.

4. Mida peab tegema, et vältida ühistranspordiliikluse mahtude suurendamisel ühistranspordi liigset üle-kontsentreeritust, et hoida kesklinna avalik ruum atraktiivsenä?

Liigse kontsentreerituse vältimiseks on vaja hajutatud sidusat ühistranspordi võrgustikku, kus kontsentreerumist on välditud juba võrgustiku disaini faasis. Tänapäevase liinivõrgu probleeme ja uue liinivõrgu disainimisel olulisi printsiipe kirjeldab Tallinna regiooni liinivõrgustiku modelleerimise uuring⁴⁶.

5. Kuidas tagada, et tänased (tipptunnil) linnakeskuse kasutajad (kliendid, hõivatud, elanikud jne) saaksid jätkuvalt mugavalt, ka muutunud liikuvuskeskkonnas, linnakeskusesse või väravatesse?

Selle tagamiseks on vaja luua uus Tallinna regiooni integreeritud liinivõrk, tagada võrgus otseste, kiirete väikese intervalli ja suure veovõimega põhiliinide töö, rajada kiiruste ja usaldusväärse tagamiseks prioriteedirajad kõigile põhitänavatele mõlemas suunas, rajada rattateede põhivõrk ja viia sisse muudatused põhitänavatel, mida on kirjeldatud peatükis 6. Kesklinna elanikkonna ja äride hulga ning Tallinna elanikkonna hulga kasvades ei ole võimalik sama tagada autoliiklusega. Läbilaskvus on kesklinna ristmikel juba aastakümneid ammendunud ja sõiduradade arvu kasvatamine pole võimalik. Kesklinna ristmike ehitamine eritasandiliseks ei ole mõeldav mõju poolest linakeskkonna kvaliteedile, maksumuse poolest ega seetõttu, et see võimaldaks autoliikluse negatiivsete mõjude jätkumist. Ka ehituse enda emissioonid on märkimisväärsed.

6. Kuidas suurendada tänapäevase võrreldes linnakeskusesse ligipääsetavust ja tagada kesklinna planeeritavatele eluruumidele ja töökohtadele ligipääsetavus?

Vastus sellele küsimusele on kattub suuresti vastustega eelmistele küsimustele: ühistranspordi kvaliteedi tõstmine, jalgsi, rattaga ja kergliikuritega liikumistingimuste parandamine. Ligipääsetavuse suurendamine autoga ei ole võimalik autotranspordi ruumivajaduse tõttu ja ei ole vastuvõetav negatiivsete mõjude tõttu linnakeskkonnale.

⁴⁶ Tallinna regiooni liikuvuse mudeldamine, (2021), ptk 3.1 ja 3.9.

7. Milliste ühistranspordilahendusi, investeeringuid ja tegevusi on vaja, et linnakeskuse ligipääsetavus oleks tulevikus tagatud?

Ühistranspordi jaoks on vaja: uut hierarhilist regionaalset liinivõrku, mis on disainitud hajutatud sidusa võrgustiku põhjal⁴⁷ ja integreerib ühtsesse süsteemi kõik ühistranspordi liigid; kõigile kesklinna põhitänavatele mõlemas suunas ühistranspordi prioriteediradu; ümberistumiste potentsiaaliga arvestavat peatuste paigutust ja ristmike ülesehitust. Ühistranspordiks vajalikke muudatusi ja printsiipe tänavaruumis käsitleb ptk 6.3.

8. Vajadusel tuua välja liikuvuslahenduse seosed maakasutusega.

Ühistranspordile, rattakasutusele ja jalgsi liikumisele orienteeritud liikuvus seab vähem piire kesklinna maakasutusele. Autokesksel planeerimisel on enamasti piiriks uute mahtude mõju liiklusele ja piirilukorraks on autoliikluse läbilaskvuse ja teenindustaseme tagamine, mis sisuliselt välistab planeeritud mahus (vt ptk 5.2) elukohtade ja töökohtade rajamist kesklinna, sest autoliikluse jaoks ei ole tänases tänavaruumis võimalik läbilaskvust suurendada.

9. Millised täiendavad nõuded seab Tallinna linnakeskuse ligipääsetavusele roll riigi ja regiooni keskusena?

Täiendavad nõuded on seotud linnade- ja riikidevahelise ühistranspordi sidumisega kohaliku ühistranspordiga. See tähendab praktikas Balti jaama, Ülemiste rongijaama ja Rail Balticu jaama, lennujaama, bussijaama ja Vanasadama sidumist heal tasemel ühistranspordi võrgustikuga, mis võimaldab ilma autota saabudes ka linnas ilma autota liikuda, seda konkurentsivõimelise ajakuluga, sh ooteaeg. Kuna Vanasadam on osa TEN-T võrgustikust, siis peab säilima võimalus raskeliikluse ligipääs põhimaanteedele aga see ei pea olema tagatud läbi kesklinna, ka mitte sõiduautodele. Selleks on sobiv Reidi tee-Narva mnt-Smuuli tn koridor Tallinna ringteeni.

⁴⁷ Tallinna regiooni liikuvuse mudeldamine, (2021), ptk 3.9.

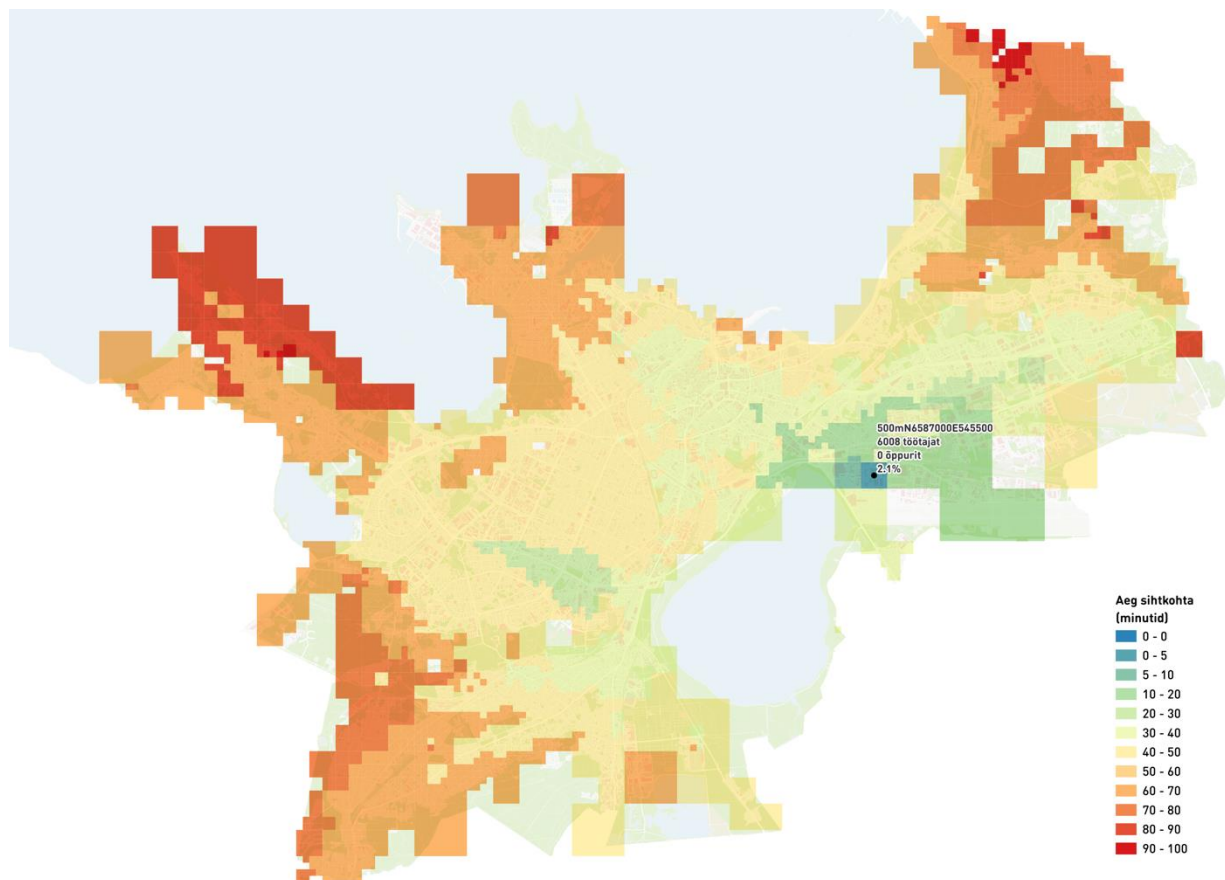
**10. Millised on uuringu raames väljapakutavast liikuvuslahendustest tulenevad asukoha-
põhised soovitud oluliste taristu objektide osas (nt ümberistumissõlmede,
bussijaama paiknemine)?**

Liikuvuse kontekstis puudub meie hinnangul vajadus omaette objektide rajamiseks hoonete ja rajatiste mõttes. Taristu vajab samas muudatusi: ühistranspordi jaoks on kriitilise tähtsusega ühistranspordi radade ja peatuste rajamine selliselt, et see vastaks asustustihedusele ja võimaldaks ümberistumisi. Kui tänaval liiguvad nii tramm kui buss, peaksid nad liikuma ühises ruumis ja kasutama ühiseid peatusi. Kogu muu tänavaruum vajab ümberkujundamist säästvaid liikumisviise toetavaks, mis tähendab nii rattateede põhivõrgu rajamist kui tänavaruumi laiemat ümberkujundamist jalgsi liikumise toetamiseks. Sellekohased põhimõtted on kirjeldatud ptk 6.

Ümberistumise kontekstis ei ole põhjust keskenduda nende väljaehitamisele suures skaalas või hoonena. Spetsiaalsete hoonete rajamine ümberistumiseks teeb kalliks muudatuste elluviimise aga võib teha ka keeruliseks ja aeganõudvaks ümberistumise. Kui ootajate hulk on keskmisest suurem, siis varjualuste ja paviljonide hulk peab vajaduse katma. Ootamisvõimaluste tingimused on suurema tähtsusega suuremate intervallide korral, näiteks rongijaamades. Ümberistumise puhul on aga vaja rajada või nihutada hulk peatusi selliselt, et need võimaldaks kiiret ja mugavat eri suundade vahelist ümberistumist põhitänavatel.

Bussijaama asukoha määratlemisel on mitmeid kaalutluskohti, mille vahel otsustamine väärrib põhjalikumat analüüsi kui käesolevas töös on põhjust sellele pühendada. Asukoha küsimus pole kindlasti ka puhtalt Tallinna-sisese ligipääsetavuse teema. Oluline roll on ka üle-eestilisel liikuvusel, mille seisukohalt oleks soodus bussijaama paiknemine lennujaama, Rail Balticu terminali ja Ülemiste rongijaama lähedal. Praegune asukoht on neist ruumiliselt eraldatud ning puudub kiire ja mugav võimalus nende vahel liikumiseks. Näiteks lennujaamast bussi peale või bussiga lennujaama jõudmiseks on hea võimalus ainult Tartu suuna liikujatel bussipeatuse tõttu lennujaamas, teiste suundade jaoks jääb bussijaam ühistranspordiga liikudes 15 minuti kaugusele. Tänapäevase asukoha ja Ülemiste võrdluses pole kohalikul ligipääsetavusel ühistranspordiga Tallinna mõttes olulisi erisusi, ligipääs on enamikust Tallinna piirkondadest halb nii tänases asukohas kui Ülemistel (vt Joonis 50). See olukord viitab liinivõrgu muudatuste vajadusele. Asukoha muudatuseks

peaksid aga olema nii ruumilised kui logistilised võimalused (rääkimata finantsilistest) ehk piisava suurusega sobiv asukoht ja head ühendused bussijaamast kõigi põhimaanteedega.



Joonis 50. Ligipääs Ülemiste Cityle

VIITED

Eesti Standardikeskus LINNATÄNAVAD. Urban streets. [Raamat]. - Tallinn: Eesti Standardikeskus, 2016.

National Association of City Transportation Officials Global Street Design Guide. - [s.l.]: National Association of City Transportation Officials, 2016.

Kadi Kalm Anneli Kährik, Jānis Zālīte, Rivo Noorkõiv, Tiit Tammaru Tallinna ja selle linnaosade rände analüüs ja prognoos aastateks 2023–2050 [Raamat]. - Tartu: Tartu Ülikooli rände- ja linnauuringute keskus, 2023.