

RAADI, VAHI JA KÕRVEKÜLA JALGSI- JA RATTAGA LIIKUMISE VÕRGUSTIKE VISIOON

Seletuskiri



Kaasrahanud
Euroopa Liit



Eesti
tuleviku heaks



Tellija

Tartu vallavalitsus

Tellija esindaja

Egle Nõmmoja

Koostajad

Karl Hansson

AB Artes Terrae OÜ

Heiki Kalberg

AB Artes Terrae OÜ

Raul Kalvo

Liikuvusagentuur OÜ

Marek Rannala

Liikuvusagentuur OÜ

Ott Ojaperv

Landverk OÜ

Sisukord

1.	SISSEJUHATUS JA TÖÖ EESMÄRK.....	5
1.1	Miks jalgsi ja rattaga liikumise võrgustik on vajalik.....	5
1.2	Töö eesmärk, käsitletav ala ja ulatus.....	8
1.3	Töö põhimõtteline käsitlus	10
1.4	Mõisted	11
2.	ARVUTUSMETOODIKA	13
2.1	Metoodika ülevaade.....	13
2.2	Liikujate profiilid	14
2.3	Rattaliikluse stressitase	15
2.4	Lähte- ja sihtkohtade paarid	16
2.5	ETAK-i ja Teeregistri andmetega ühildamine	20
2.6	Teekondade koondumise arvutus	22
2.7	Teekondade koondumise arvutuse tõlgendus	23
3.	VÕRGUSTIKU TASANDID: PÕHIVÕRK JA TUGIVÕRK	25
4.	RATTATARISTU RISTLÕIKE MÄÄRAMINE.....	28
4.1	Ristlõike määramise üldpõhimõtted	28
4.2	Erandlike kitsaskohtade käsitlemine	29
4.3	Ristlõike valiku sammud	30
4.4	Lõigu roll võrgustikes.....	32
4.5	Liikluskeskkond	33
4.6	Ristlõike mõõdud	35
4.7	Eraldusriba ja külgsuuna põhimõtted.....	37
4.8	Ületusvõimalused ja võrgu pidevus.....	39
4.9	Jalgsi ja rattaga liikumise projekteerimise põhimõtted	42
4.10	Rattaparkimine	50
5.	HOOLDUS, AASTARINGNE KASUTATAVUS JA REALISEERITAVUS	52
5.1	Hooldus kui võrgukvaliteedi osa	52
5.2	Talihooldus ja hooldustehnika	53
5.3	Katend, vee ärajuhtimine, nähtavus ja valgustus	54
5.4	Avalik kasutus ja hooldusvastutus.....	55
5.5	Hooldusprioriteedid	56
6.	ELLUVIIMINE, ETAPILISUS JA PRIORITEEDID	58
6.1	Realiseeritavus ja etapiline kasutatavus	58
6.2	Elluviimise prioriteedid.....	59

7. KOKKUVÕTE JA SOOVITATAV VÕRGUSTIK	61
LISA 1. Rattaga liikuja stressitasemete määralus eri teetüüpidele.....	63
LISA 2 Võrgustiku tasandid ja nende määramise põhimõtted.....	66
LISA 3. Ristlõike mõõtmete üldised põhimõtted.	68
LISA 4. Iseseisva liikumise teekondade koondumise arvutus.....	72
LISA 5. Saatjaga liikumise teekondade koondumise arvutus	79
LISA 6. Teekondade koondumise koondkaart.....	84

Lühendid

C	Teekonna üldkulu minutites. Tegemist ei ole füüsilise läbimisajaga, vaid liiklusstressiga korrigeeritud tajutud ajakuluga, mida kasutatakse marsruutimise arvutuses.
DP	Detailplaneering. Planeering, millega määratakse konkreetse maa-ala ruumiline lahendus, sh tänava- ja liikumisruumi paiknemine ning maavajadus.
EELU	Eesti elanike liikuvusuuring. Käesolevas töös kasutatakse EELU 2021 andmeid sihtkohtade suhteliste mõjude hindamise orientiirina.
ETAK	Eesti topograafia andmekogu. Üks töö lähteandmetest teedevõrgu ja taristu automaatseks algklassifitseerimiseks.
EVS 843	Eesti standard „Linnatänavad“. Standardit kasutatakse ristlõigete ja tänavaruumi põhimõtete võrdlusallikana.
KOV	Kohalik omavalitsus. Käesolevas töös eeskätt Tartu vald ning vajadusel ka naaberomavalitsused ja Tartu linn.
BLTS	<i>Bicycle Level of Traffic Stress</i> . Rattaliikluse stressitase on teelõigule või ristumiskohale antav hinnang, mis näitab, kui suurt liiklusstressi see lõik rattaga liikujale tekitab.
OSM	<i>OpenStreetMap</i> . Avatud ruumiandmete allikas, mida võib kasutada täiendava taustandmestikuna teedevõrgu ja sihtkohtade kontrollimisel.
TÖR	Töötamise register. Käesolevas töös kasutatakse töökohtade paiknemise kirjeldamiseks ja tööga seotud sihtkohtade määramiseks.
ÜT	Ühistransport. Käesolevas töös oluline eeskätt peatuste ligipääsu, multimodaalsete teekondade ja rattavõrgu seoste käsitlemisel.

1. SISSEJUHATUS JA TÖÖ EESMÄRK

1.1 Miks jalgsi ja rattaga liikumise võrgustik on vajalik

Jalgsi ja rattaga liikumise võimaluste arendamine ei ole eesmärk iseeneses. Selle eesmärk on luua paremad eeldused tervislikuks, iseseisvaks, taskukohaseks ja paindlikuks igapäevaseks liikumiseks. Rattaga ja jalgsi liikumise võimalused mõjutavad otseselt seda, kui hästi pääsevad inimesed kooli, lasteaeda, ühistranspordi peatusesse, tööle, teenustesse, poodi, huviringi ja puhkealadele ilma, et iga liikumine sõltuks autost.

Mida enam kujundatakse igapäevane liikumine ja avalik ruum autost sõltuvaks, seda suurem on risk, et vanuse või tervises seisundi tõttu autojuhtimisest loobuma pidanud inimeste iseseisvus ja elukvaliteet vähenevad järsult. Vanemaeliste puhul võib see tähendada otsest sõltuvust teiste abist, kui igapäevased sihtkohad ei ole enam jalgsi, rattaga või ühistranspordiga mugavalt ja ohutult kättesaadavad.

Rattaga liikumine on eriti oluline vahemaadel, mis on jalgsi liikumiseks liiga pikad, kuid autoga liikumiseks ruumi-, kulu- ja keskkonnamõju poolest ebaefektiivsed. Selliseid liikumisi on kasvavates asula- ja eeslinnapiirkondades palju. Ratas võimaldab katta kohalikke igapäevaseid teekondi kiiresti, paindlikult ja vähese ruumivajadusega. Samal ajal täiendab rattaga liikumine ühistransporti, sest rattaga saab jõuda peatustesse ka nendest elamualadest, kust jalgsiteekond oleks liiga pikk või ebamugav.

Hajusamas asustuses ei saa ühistranspordi teenindustase, liinivõrgu tihedus ja väljumissagedus olla samal tasemel kui tihedas linnakeskkonnas. Seetõttu ei saa kõiki kohalikke liikumisi lahendada ainult ühistranspordi parandamisega. **Rattaga liikumine lisab paindlikkust: see võimaldab jõuda kooli, lasteaeda, poodi, teenustesse, huviringi või ühistranspordi peatusesse ka siis, kui ühistranspordi graafik ei sobi täpselt konkreetse liikumisvajadusega.**

Ratas ja ühistransport ei ole seetõttu vastandid, vaid üksteist täiendavad liikumisviisid. Hästi ühendatud rattavõrk suurendab peatuste tegelikku teenindusala, toetab multimodaalseid teekondi ja vähendab vajadust kasutada autot lühikesteks sõitudeks või peatustesse jõudmiseks. See on oluline just Tartu valla käsitletavas piirkonnas, kus asustus kasvab, sihtkohad paiknevad nii valla sees kui Tartu linnas ning paljud igapäevased liikumised jäävad ratta ja ühistranspordi kombineerimiseks sobivasse ulatusse.

Laste ja noorte puhul on jalgsi ja rattaga liikumise võimalused seotud nii tervise, iseseisvuse kui ka perede igapäevase ajakasutusega. Kui laps saab liikuda kooli, trenni, sõbra juurde, peatusesse või raamatukokku jalgsi või rattaga, väheneb sõltuvus täiskasvanu autosõidust. Samal ajal kujunevad liikumisharjumused, ruumitaju, iseseisvus ja igapäevane kehaline aktiivsus. See on oluline olukorras, kus vähene liikumine on laste ja noorte tervise üks keskseid probleeme.

Täiskasvanute puhul toetab igapäevane aktiivne liikumine füüsilist ja vaimset tervist, töövõimet ning vähendab vähese liikumisega seotud terviseriske. Kohaliku omavalitsuse vaates ei ole see ainult tervise- või transporditeema. Parema tervisega ja iseseisvamalt liikuv elanikkond tähendab vähem haiguspäevi, suuremat töövõimet, väiksemat koormust tervishoiusüsteemile ning tugevamat kohalikku maksubaasi.

Igapäevane aktiivne liikumine on seotud ka laiemalt ühiskonna toimepidevuse ja kaitsevõimega. Vähene kehaline aktiivsus ei ole ainult individuaalne terviserisk, vaid mõjutab töövõimet, vaimset tervist, noorte füüsilist valmisolekut ning ühiskonna üldist vastupanuvõimet kriisides. Soomes on noorte kehalise vormi ja tulevaste ajateenijate tervise küsimust käsitletud ka kaitsevõime kontekstis, sidudes selle laiemalt vajadusega suurendada inimeste igapäevast liikumist. Sama loogika kehtib ka kohalikul tasandil: keskkond, mis võimaldab lastel, noortel ja täiskasvanutel igapäevaselt liikuda, toetab lisaks tervisele ka töövõimet, iseseisvust ja ühiskondlikku toimepidevust.

Rattal on roll ka tsiviilkaitse ja kriisikindluse vaatest. Kriisiolukorras võivad autoliiklus, ühistransport, kütuse kättesaadavus, elektrivarustus või teede läbitavus olla häiritud. Ratas on kütusest sõltumatu, vähe ruumi nõudev ja paindlik liikumisvahend, millega saab liikuda ka olukorras, kus autoga liikumine on piiratud või võimatu. See võib olla oluline nii elanike iseseisva liikumise, esmavajalike tarvikute transpordi, kohaliku sidepidamise kui ka evakueerumise seisukohalt. Ukraina sõja kogemus on näidanud, et kriisiolukorras ei pruugi autoga liikumine olla alati võimalik ning just rataste omamine ja harjumus neid kasutada suurendab elanike toimetulekut ja paindlikkust.

Seetõttu ei käsitleta rattaga liikumist käesolevas töös vaba aja tegevuse või kitsalt laste liikumisviisina. **Ratas on igapäevase liikuvuse, rahvatervise, ühistranspordi kättesaadavuse, ruumilise ligipääsu ja kriisikindluse osa.** Selle roll on eriti oluline piirkondades, kus asustus on hajusam, ühistranspordi teenindustase ei saa olla linnalikult tihe ning lühikesed ja keskmise pikkusega liikumised vajavad autost sõltumatut alternatiivi.

Jalgsi ja rattaga liikumise tingimused mõjutavad ka avaliku ruumi kvaliteeti. Autokeskne liikumiskorraldus vajab palju ruumi sõiduteedele, ristmikele ja parkimisele ning tekitab müra, õhusaastet, ohutunnet ja barjääre. Kui osa lühikesi ja keskmise pikkusega igapäevaseid liikumisi saab toimuda jalgsi, rattaga või ühistranspordiga kombineeritult, väheneb surve lahendada kõiki liikumisvajadusi autoliikluse ja parkimise kasvatamisega. See loob paremad eeldused rahulikuma, ohutuma ja kvaliteetsema avaliku ruumi kujundamiseks.

Seetõttu käsitletakse käesolevas töös jalgsi ja rattaga liikumise võrgustikku kui osa laiemast liikumis- ja ruumilahendusest. Võrgustiku eesmärk on parandada igapäevast ligipääsu, vähendada lühikeste autosõitude vajadust, toetada laste ja noorte iseseisvust, suurendada ühistranspordi kättesaadavust ning luua eeldused tervislikumaks ja paindlikumaks liikumiseks.

1.2 Töö eesmärk, käsitletav ala ja ulatus

Käesoleva töö eesmärk on koostada Raadi, Vahi ja Kõrveküla piirkonna jalgsi ja rattaga liikumise võrgustike visioon. Töö keskendub eelkõige rattaga liikumise põhi- ja tugivõrgu määramisele, jalgsi liikumise kvaliteedipõhimõtetele ning nende seostele ristlõigete, ületuste, hoolduse ja edasise planeerimisega.

Käsitletav piirkond paikneb Tartu valla ja Tartu linna mõjuala piiril. Piirkonna liikuvust mõjutavad ühelt poolt Tartu linnas paiknevad töökohad, koolid, teenused ja ühistranspordiühendused ning teiselt poolt Tartu valla asulad, arendusalad, koolid, lasteaiad, peatused ja kohalikud teenused. Seetõttu ei saa jalgsi ja rattaga liikumise võrgustikku käsitleda ainult valla administratiivpiiri sees.

Raadi, Vahi ja Kõrveküla piirkond kasvab kiiresti ning tänane hoonestus ja liikumisvajadus ei kirjelda veel tulevast linnalist struktuuri. **Võrgustiku määramisel lähtutakse Tartu valla üldplaneeringus kavandatud ruumilise arengu suundadest, asulate kasvust ja tulevasesst maakasutusest ning arvestatakse töö koostamise ajal olemas olnud liiklusskeemi lahendustega.** Käesolevas töös lähtutakse olukorrast, kus kavandatud ehitusõigused realiseeruvad ja liikumisvajadus kasvab. Seetõttu tuleb planeeringutes reserveerida jalgsi ja rattaga liikumiseks piisav ruum ka seal, kus tänase kasutuse põhjal võiks piisata väiksemast lahendusest.

Lähteülesandes viidatud põhi- ja tugivõrgu käsitlust tõlgendatakse käesolevas töös rattaga liikumise võrgustiku kaudu. **Jalgsi liikumise puhul eraldi hierarhilist põhi- ja tugivõrku ei määrata**, sest määravad on katkematus, ohutud ületused ning otsene ligipääs peatustele ja sihtkohtadele. Lähteülesandes põhivõrgule antud 2–10 km teekonnapiikkust käsitletakse tüüpilise kasutusulatuse, mitte range määramiskriteeriumina. Põhivõrk määratakse eelkõige ühenduse piirkondliku rolli, teekondade potentsiaali ja vajaliku kvaliteeditaseme järgi. Samuti ei eeldata, et põhivõrk peab tingimata paiknema vahetult maantee ääres, kui sama ühendussuunda saab teenindada otsesema või madalama stressiga alternatiivse

trassiga. Üldplaneeringus näidatud olemasolevat ja kavandatavat jalgsi ja rattaga liikumise võrgustikku käsitletakse lähtealusena, mida käesolev töö täpsustab võrgustiku rolli ja kvaliteeditaseme järgi.

Lähteülesandes põhivõrgule loetletud ühendusfunktsioone käsitletakse käesolevas töös rattavõrgustiku kui terviku ülesannetena. **Kõiki kohalikke koole, teenuseid, elamualasid ja puhkealasid ei ühendata seetõttu tingimata põhivõrguga;** nende sidumine põhivõrgu ja ülejäänud piirkonnaga toimub vajaduse järgi tugivõrgu kaudu. Põhivõrk reserveeritakse piirkondlikult olulisematele ühendustele, mille puhul on põhjendatud kõrge ja püsiva kvaliteediga omaette rattaga liikumise ruum.

Lähteülesandes kirjeldatud kuni 2 km pikkuste kohalike sõitude ja põhivõrgule ligipääsu **jaotusvõrku käsitletakse käesolevas töös tugivõrguna.** Tugivõrku ei piirata jäiga teekonnapikkusega, sest selle ülesanne on lisaks kohalike sihtkohtade ühendamisele tagada territoriaalne sidusus ja võimaldada vältida kõrge stressiga ühendusi.

Lähteülesandes nimetatud **sillad ja tunnelid** käsitletakse võimalike otseühenduste lahendustena ainult kohtades, kus liiklusbarjäär ja võrgustiku sidusus seda põhjendavad; eritasandilisi lahendusi ei kavandata iseseisva eesmärgina.

Töö tulemus ei ole ehitusprojekt ega lõplik projekteerimisjoonis. Tegemist on planeerimistasandi visiooniga, mis määrab võrgustiku üldloogika, olulisemad ühendused, kvaliteedipõhimõtted ja edasise kavandamise lähtekohad. **Töö on aluseks detailplaneeringute koostamisele, teede, tänavate ja avaliku ruumi projekteerimisele ning vajadusel maakorraldustoimingutele, sh teemaa laiendamise vajaduse hindamisele.** Lähteülesanne sisaldab ka üksikute ristmike, peatuste ja liikluskorralduse projekteerimistasandi lahendusi. Käesolevas visioonis käsitletakse neid ulatuses, mis on vajalik võrgustiku ruumivajaduse, kvaliteedi ja põhimõttelise lahenduse määramiseks. Konkreetsete fooriprogrammide, liiklusmärkide, teekattemärgistuse ja muude objektipõhiste liikluskorralduslahenduste

määramine kuulub järgnevasse projekteerimisetappi. Lõplikud trassid, ristlõiked, maavajadus, liikluskorraldus ja tehnilised lahendused täpsustatakse järgmistes planeerimis- ja projekteerimisetappides.

1.3 Töö põhimõtteline käsitlus

Võrgustiku kavandamisel seatakse esikohale jalgsi ja rattaga liikuvate inimeste ohutus ja liikumisvajadused ning lähtutakse EVS 843:2016 „Linnatänavad“ asjakohastest põhimõtetest. Lahendused peavad olema piirkonnas ruumiliselt ja etapiviisiliselt realiseeritavad.

Võrgustiku eesmärk on võimaldada igapäevastel ja terviseliikumise teekondadel võimalikult otsene, katkematu, ohutu, lihtne ja mugav liikumine uksest uksele ning siduda piirkond Tartu linna ja riigiteede jalgsi ja rattaga liikumise võrgustikuga.

Töö lähenemine põhineb kolmel põhimõttel.

- Esiteks käsitletakse **rattaga liikumise võrgustikku kasutaja vaates**. Oluline ei ole ainult see, kas tee või rada on kaardil olemas, vaid kas ühendus on tegelikult kasutatav, arusaadav ja sobib vastavale kasutajaprofiilile. Seetõttu kasutatakse töös liiklusstressil põhinevat lähenemist.
- Teiseks lähtutakse **tervikteekonnast**. Üksik hea lõik ei taga kasutatavat võrgustikku, kui sellele eelneb või järgneb kõrge stressiga ületus, hooldamata rada, ebaselge mahasõit või avaliku läbipääsu puudumine. Seetõttu hinnatakse võrgustikku lähte- ja sihtkohtade vaheliste teekondadena.
- Kolmandaks **eristatakse potentsiaali ja sidusust**. Arvutuslik potentsiaal näitab, kuhu koonduvad tõenäolised rattaga liikumise teekonnad ja kus madala stressiga lahendus võib anda suurema mõju. Samas võib väiksema potentsiaaliga lõik olla vajalik asulate, koolide, peatuste, arendusalade või teenuste sidumiseks ning kõrge stressiga või suure ringiga alternatiivi vältimiseks.

1.4 Mõisted

Kergliiklus. Käesolevas töös ei kasutata mõisteid kergliiklus, kergliikleja ega kergliiklustee. See on teadlik valik, mis on kooskõlas **Eesti Rattastrateegia 2040**¹ vastava punktiga.

Mõisted nagu „kergliiklus“, „kergliikleja“ ja „kergliiklusteed“ on mitmeti mõistetavad ja vastuolulised, põhjustades segadust nii planeerimises kui ka taristu ehitamises, sest jalgsi ja rattaga liikujate kiirused, vajadused, õigused ja kohustused on väga erinevad. Kergliikleja mõiste puudub nendel põhjustel ka Liiklusseaduses. Kergliikleja mõiste ei loo ka planeerimisel selget arusaama, kellega tegeletakse. On see jalgsi, rattaga, tõukerattaga või ratsa liikuja, lisaks ei tohi kõik kergliiklejad liikuda kõigil kergliiklejatele mõeldud taristuliikidel: sõiduteel ega rattarajal ei tohi jalgsi liikuda, sams kui rattaga tohib kõnniteel liikuda ainult erandjuhtudel. Taristu projekteerimise juhendite ja õigusaktide erinevad tõlgendused takistavad rattataristu ühtset käsitlemist ja rakendamist.

Kergliikluse asemel **soovitame alati kasutada konkreetsete liiklejarühmade nimetusi**, kellele taristut planeeritakse. See võib olla küll vähem suupärane aga loob vajaliku selguse. Segakasutusega kergliiklustee asemel on seega selgem kasutada jalg- ja jalgrattatee mõistet.

Kommunikatsiooni mõttes soovitame ka termini „rattur“ asemel kasutada terminit rattaga liikuja või rattaga liikuv inimene. Selline keelekasutus toob välja **ühisnimetaja kõigi liikumisviiside vahel** – jalgsi, rattaga, autoga või ühistranspordiga liikuv **inimene** – ning jätab vähem ruumi liiklejagruppide vastandamiseks.

Eesmärkkiirusele vastav liikluskeskkond – tänava või tee ruumiline ja liikluskorralduslik lahendus, mis toetab kavandatud madalat sõidukiirust oma

¹ Eesti rattastrateegia 2040. Transpordiamet. (2025), lk 16.

geomeetria, ristlõike, nähtavuse, ristmike ja muude kujundusvõtete kaudu. Käesolevas töös kasutatakse seda mõistet tavapärase „liikluse rahustamise“ asemel, sest rõhk on soovitud tervikliku liikluskeskkonna kujundamisel, mitte üksikute kiirust vähendavate meetmete rakendamisel.

2. ARVUTUSMETOODIKA

2.1 Metoodika ülevaade

Käesoleva töö arvutusmetoodika eesmärk on tuvastada, millistele tänava- ja teelõikudele koonduvad potentsiaalselt Raadi, Vahi ja Kõrveküla piirkonna rattaga liikumise teekonnad, seda nii Tartu valla kui ka Tartu linna territooriumil. Metoodika põhineb neljal peamisel komponendil:

- **Liikujate profiilide** määramine (ptk 2.2);
- Teedevõrgule lõikudele **rattaliikluse stressitaseme** väärtuse määramine (ptk 2.3);
- **Lähte- ja sihtkohtade paaride ja nende kaalude** määramine (ptk 2.4);
- **Teekondade koondumise arvutus** lähte- ja sihtkohtade paaride ning stressitaseme põhjal (ptk 2.6).

Rattaga liikumise potentsiaali ei prognoosi liiklusmahtu samas tähenduses nagu autoliikluse läbilaskvuse mudel. Tulemuseks ei ole rattaga liikujate tegelik arv konkreetsel lõigul, vaid **potentsiaalsete teekondade koondumine**. Selle põhjal saab hinnata, millised lõigud on võrgustiku toimimise seisukohalt olulisemad, kus paiknevad madala stressiga ühenduste lüngad ning millistes kohtades võib taristu või liikluskeskkonna parandamine anda suurima mõju rattaga liikumise kasvule.

Teekonnaavaliku modelleerimisel ei kasutata lõigu esmase mõõdikuna üksnes taristu nimetust ega objektiivset liiklusohutuse riski. Inimesed ei vali marsruuti ainult statistilise riskitaseme alusel, vaid lähtuvad tajutavast liiklusstressist: kui mugav, arusaadav, kontrollitav ja vaimselt koormav teekond tundub. Seetõttu kasutatakse töös BLTS-põhist (Bicycle Level of Traffic Stress) lähenemist, mis teisendab teelõigu füüsilise tunnetatava keskkonna kasutajaprofiili põhiseks üldkuluks.

2.2 Liikujate profiilid

Rattaga liikujaid ei käsitleta arvutuses ühe keskmise kasutajana. Sama tänavalõik võib olla sobiv täiskasvanud või vanemale õpilasele, kuid ebasobiv koos lapsega aeglaseks liikumiseks. Seetõttu kasutatakse arvutustes kahte kasutajaprofiili.

Detailsemat segmenteerimist vanuse, soo või muude tunnuste järgi ei kasutata. Selline jaotus lisaks arvutusmahtu, kuid ei parandaks tulemuse tõlgendatavust samas ulatuses. Lisaks võib käitumise erinevus üksikisikute vahel olla suurem kui eri kasutajarühmade keskmine erinevus. Seetõttu on töö eesmärgi jaoks piisav eristada kahte profiili, mille stressitaluvus ja teekonnaavaliku loogika on selgelt erinevad.

Iseseisva liikumise profiil kirjeldab olukorda, kus liikumist juhib iseseisev rattaga liikuja. Siia kuuluvad täiskasvanud, vanemad õpilased, üliõpilased, töökäijad, teenuste ja kaubanduse külastajad ning ka olukorrad, kus täiskasvanu transpordib last lapseistmes, haagises või kastirattas. Selle profiili puhul on olulised otsesus, liikumiskiirus, katkestuste vähesus, madal liiklusstress ja aastaringne kasutatavus.

Saatjaga liikumise profiil kirjeldab olukorda, kus laps liigub koos saatjaga ja liikumine toimub lapse tempos: laps jooksurattaga, väikese rattaga või tõukerattaga ning täiskasvanu saadab teda. Selle profiili puhul on peamine autoliiklusest eraldatus, ohutud ja lühikesed ristumised, nähtavus ning kontrollitav liikumiskeskkond. Lühim või kiireim teekond ei ole selle profiili põhinäitaja.

Arvutuses käsitletavad rattad ja kiirused

Arvutuses käsitletakse tavapäraseid jalgrattaid ja pedelec-tüüpi elektrirattaid, mille mootoritoetus lõpeb enne 25 km/h saavutamist. Iseseisva liikumise profiili arvutuslik keskmine kiirus on 20 km/h ja saatjaga liikumisel 10 km/h. Need on marsruutimise keskmised, mitte projekteerimiskiirused.

Kiiremad elektrilised sõidukid, mis ei vasta jalgratta definitsioonile, ei kuulu käesoleva töö kasutajaprofiilidesse.

2.3 Rattaliikluse stressitase

Rattaliikluse stressitase (*Bicycle Level of Traffic Stress, BLTS*)² on teelõigule või ristumiskohale antav hinnang, mis näitab, kui suurt liiklusstressi see lõik rattaga liikujale tekitab. Stressitasemed on algses 2012 aasta metoodikas defineeritud vahemikus 1-4 järgmiselt.

- **LTS 1:** Täielik eraldatus kogu autoliiklusest, välja arvatud väikese kiiruse ja väikese liiklussagedusega autoliiklus. Lihtsad ristumised. Sobib lastele.
- **LTS 2:** Rattaga liikujal on oma liikumisruum (välja arvatud väikese kiiruse ja väikese liiklussagedusega liikluskeskkonnas), mis väldib vajadust autoliiklusega vahetult kokku puutuda, välja arvatud ristumiskohtades. Suurema kiirusega ja mitmerealisest liiklusest on rattaga liikumine füüsiliselt eraldatud. Ristumised on täiskasvanule lihtsalt läbitavad. Vastab Hollandi rattateede projekteerimiskriteeriumidele. Liiklusstressi tase, mida enamik täiskasvanuid talub, eriti need, keda liigitatakse rühma „huvitatud, kuid kõhklevad“.
- **LTS 3:** Kokkupuude mõõduka kiirusega või mitmerealise autoliiklusega või paiknemist suurema kiirusega liikluse vahetus läheduses. Liiklusstressi tase, mis on vastuvõetav neile, keda liigitatakse rühma „entusiastlikud ja enesekindlad“.
- **LTS 4:** Kokkupuude suure kiirusega liiklusega või paiknemist väga suure kiirusega liikluse vahetus läheduses. Stressitase, mis on vastuvõetav ainult neile, keda liigitatakse rühma „tugevad ja kartmatud“.

BLTS ei ole sama mis avariirisk, keskmine liikleja ei oska reaalsuses hinnata riskitaset ja ei tee seega ka riskipõhiseid teekonnaavalikuid. Madala avariide statistikaga lõik võib olla kasutaja jaoks kõrge stressiga, kui seal on suur kiirus, väike külgvahe, keeruline ristumine või ebaselge eesõigus. Rattaga liikuja teekonnaavalikut iseloomustab

² Mekuria, M. C., Furth, P. G., & Nixon, H. (2012). *Low-Stress Bicycling and Network Connectivity*. MTI Report 11-19, CA-MTI-12-1005. Mineta Transportation Institute, San José State University. <https://transweb.sjsu.edu/sites/default/files/1005-low-stress-bicycling-network-connectivity.pdf>

paremini tajutava stressitase, mis võib rattakasutust tõrjuda ka siis, kui lõik ise on füüsiliselt läbitav.

Arvutuslikud kordajad

Arvutuses kasutatakse iga stressitaseme jaoks **kordajaid**, mis suurendavad vastava teelõigu üldkulu ja muudavad kõrge stressiga lõigu marsruutimisel vähem atraktiivseks. Kordajad on käesoleva töö jaoks autorite kogemuslikult määratud ja marsruutimisel kontrollitud; need ei pärine BLTS-i algetooodikast. Hõredas teedevõrgus peavad kõrgemate stressitasemete kordajad olema piisavalt suured, et ka üks probleemne segment mõjutaks teekonnavalikut, sest sarnase pikkusega alternatiivseid teekondi on sageli vähe.

BLTS tasemete tõlgendus ja kordajad kasutajaprofiilide kaupa on esitatud tabelis Tabel 1, visualiseeritud iseseisva liikumise profiili jaoks joonisel Joonis 8, LISA 4 ja saatjaga liikumise profiili jaoks joonisel Joonis 15, LISA 5.

Tabel 1. BLTS ehk rattaliikluse stressitasemete arvutuslikud kordajad

BLTS	Tõlgendus	Arvutuslik kordaja	
		Iseseisev liikumine	Saatjaga liikumine
1	Väga madal stress	eelistatud; 1,0	eelistatud; 1,0
2	Madal stress	sobiv; 1,5	tingimuslikult sobiv; 1,5
3	Kõrge stress	tugevalt takistav; 2,0	üldjuhul välistatv; 4,0
4	Väga kõrge stress	välistatv või erandlik; 4,0	välistatav; 10,0

2.4 Lähte- ja sihtkohtade paarid

Arvutus käsitleb liikumisi üksikliikumiste (*trip*) kaupa. Kodusse tagasilikumisi ei käsitleta eraldi sihtkohtade rühmana, vaid samade liikumiste tagasisuunana. Tartu linnas paiknevad sihtkohad on kaasatud juhul, kui need jäävad analüüsi raadiusesse.

EELU 2021 liikumispäevikute andmestiku kasutus

Sihtkohtade suhteliste mõjude määramisel kasutati orientiirina Eesti Elanike Liikuvusuuringu EELU 2021 liikumispäevikute andmestikku. Analüüsis vaadeldi Tartu valla ja Tartu linna elanike liikumisi, mille algus või lõpp paiknes Tartu vallas või Tartu linnas. Eraldi kontrolliti, kui suur osa vastajatest liikus päeva jooksul tööle või haridusasutusse. Vastaja tasandil moodustasid tööle või haridusasutusse liikunud inimesed ligikaudu 60% nendest Tartu valla ja Tartu linna elanikest, kelle päevikutes oli Tartu valla või Tartu linnaga seotud liikumisi.

EELU 2021 andmed olid vajalikud sihtkohtade üldise suhtelise tähtsuse hindamiseks, kuid tabelites kasutatavaid mõjusid ei võetud uuringust üle mehaaniliselt. Selle põhjus on, et EELU eesmärgijaotuses moodustasid puhke-, spordi-, vaba aja ja sotsiaalsete liikumiste sihtkohad suure koondrühma. Kui neid osakaale kasutada otse rattavõrgustiku arvutuses, moonutaks see tulemust puhkeotstarbeliste sihtkohtade suunas.

Moonutus tekiks eelkõige sihtkohtade ruumilise jaotuse erinevusest. Töökohti ja õppekohti on analüüsialal ning Tartu linnas palju, mistõttu nendega seotud potentsiaalsed teekonnad hajuvad võrgustikus paljude lähte- ja sihtpunktide vahel. Puhke-, spordi- ja vaba aja sihtkohti, näiteks staadioneid, spordihooneid, parke või terviseradu, on vähem ning need koondaksid arvutuslikult teekondi tugevamalt üksikutele suundadele. Kui EELU laia vaba aja koondrühma kasutada otse proportsionaalse mõjuna, võiks tulemuseks olla võrgustiku prioriteetide kallutatus sihtkohtade poole, mis ei ole igapäevase rattakasutuse edendamise seisukohalt esmased.

Seetõttu kasutati EELU 2021 andmeid metoodilise kontrolli ja suurusjärgude orientiirina. Lõplikud mõjud määrati eksperthinnanguna, arvestades ühelt poolt EELU andmetest nähtuvat töö- ja haridusliikumiste tähtsust ning teiselt poolt rattavõrgustiku planeerimise eesmärki toetada eeskätt igapäevaseid, korduvaid ja piirkondliku

võrgustiku kvaliteeti määravaid liikumisi. Iseseisva rattaliikumise profiilis anti seetõttu suurim mõju töö, gümnaasiumi, kutse- ja kõrghariduse sihtkohtadele. Lapsega aeglase liikumise profiilis anti suurim mõju lasteaedadele ja lastehoidudele, kuna selle profiili puhul on määrav lapse tempos ja kontrollitavas liikumisruumis tehtav igapäevane liikumine.

Sihtkohtade kaalude tähendus arvutuses

Sihtkohtade kaalud kirjeldavad, kui suur suhteline mõju antakse eri tüüpi sihtkohtadele teekondade koondumise arvutuses. Kaal ei tähenda, et konkreetsele sihtkohale liigub täpselt vastav osakaal kõigist inimestest. Tegemist on arvutusliku mõjuga, millega määratakse, kui tugevalt eri sihtkohatüübid võrgustiku potentsiaali kujundavad.

Praktikas tähendab kaalumise seda, et iga lähte- ja sihtkoha paari arvutatud teekond lisatakse kasutatud teelõikudele sihtkohatüübile vastava mõjuga. Suurema kaaluga sihtkohad annavad nende juurde viivatele teekondadele arvutuses suurema panuse. Väiksema kaaluga sihtkohad jäävad arvutusse alles, kuid nende mõju lõikude koondtulemusele on väiksem.

Näiteks iseseisva liikumise profiilis on töö, gümnaasiumi, kutse- ja kõrghariduse sihtkohtadel suurem mõju kui vaba aja sihtkohtadel. See tähendab, et kui kaks ühendust on ruumiliselt sarnased, kuid üks teenindab eelkõige töö- ja haridussuunalisi liikumisi ning teine peamiselt vaba aja sihtkohti, siis esimene saab arvutuses suurema kaalu. Selline lähenemine toetab töö eesmärki määrata eeskätt igapäevaseid, korduvaid ja võrgustiku põhikvaliteeti kujundavaid liikumissuundi.

Saatjaga liikumise profiilis on suurim mõju lasteaedadel ja lastehoidudel, sest selle profiili puhul kirjeldatakse eelkõige lapse tempos ja saatjaga tehtavaid igapäevaseid liikumisi. Seetõttu mõjutavad lasteaedade ja lastehoidude paiknemine ning nendeni viivate madala stressiga ühenduste olemasolu selle profiili arvutustulemust rohkem kui muud sihtkoharühmad.

Kaalumine ei määra lõplikku võrgutasandit automaatselt. See aitab esile tuua lõigud, millel eri sihtkohtade ja kasutajaprofiilide koosmõjul tekib suurem potentsiaalsete teekondade koondumine. Lõplik võrgustiku tõlgendus tehakse koos liiklusstressi, territoriaalse sidususe, koolide ja peatuste ligipääsu, ruumilise teostatavuse ning tervikteekonna katkestuste hindamisega.

Kaalude tabelid ja funktsioonide kategooriad

Tabelites Tabel 2 ja

Tabel **3** on sihtkohtade üldkategooriad, mille alla käivad funktsioonid on esitatud järgnevalt.

Igapäevateenused ja kaubandus

Apteek, Perearst, Pood(Ilu), Pood(Kirjatarbed), Pood(Koduloomad), Pood(Raamatud), Pood(Riided), Pood(Sport), Pood(Taimed), Pood(Tehnika), Pood(Tekstiil), Teenus(Ilu), Teenus(Kodu), Teenus(Koduloomad), Toidukoht, Toidukoht(Bar), Toidupood.

Vaba aeg, huvi, sport ja puhkealad

Huvi, Huvikeskus, Kultuur(Galerii), Kultuur(Kino), Kultuur(Kirik), Kultuur(Kultuurikeskus), Kultuur(Muuseum), Kultuur(Saal), Kultuur(Teater), Mänguväljak, Raamatukogu(Avalik), Sisesport, Sisesport(Jõusaal), Sisesport(Ujula), Suplus, Välisport(Staadion), Välisport(Tenniseplats), Välisport(Välispalliväljak), Välisport(Välisujula).

Mõlema tabeli veerg C tähistab **marsruutimise üldkulu minutites**. See ei ole füüsiline läbimisaeg, vaid kasutajaprofiili põhine tajutud ajakulu, mis saadakse liikumisaja korrigeerimisel liiklusstressi mõjuga. Seetõttu võib kõrge stressiga lõik olla mudelis mitu korda pikem kui sama füüsilise pikkusega madala stressiga lõik.

Tabel 2 Iseseisva liikumise profiili sihtkohtade kaalud

Lähtekoht	Sihtkoht	C ehk üldkulu, min	Distsants, m (20 km/h)	Mõju
Elukohad	Töö, gümnaasium, kutse- ja kõrgharidus (TÖR)	25	8000	60%
Elukohad	Põhikool	15	5000	15%
Elukohad	Lasteaed ja lastehoid, kui laps transporditakse rattal	15	5000	5%
Elukohad	Igapäevateenused ja kaubandus	15	5000	15%
Elukohad	Vaba aeg, huvi, sport ja puhkealad	15	5000	5%
			Kokku	100%

Tabel 3 Saatjaga liikumise profiili sihtkohtade kaalud

Lähtekoht	Sihtkoht	C ehk üldkulu, min	Distsants, m (10 km/h)	Mõju
Elukohad	Lasteaed ja lastehoid, kui laps liigub ise	15	2500	50%
Elukohad	Igapäevateenused ja kaubandus	15	2500	20%
Elukohad	Vaba aeg, huvi, sport ja puhkealad	20	3400	30%
			Kokku	100%

2.5 ETAK-i ja Teeregistri andmetega ühildamine

ETAK-i ja Teeregistri andmeid kasutati teedevõrgu automaatseks algklassifitseerimiseks BLTS-põhises marsruutimises. Kuna töö raames ei tehtud kogu teedevõrgu lõigupõhist välikaardistust, ei käsitleta saadud BLTS-klassi iga lõigu lõpliku kvaliteedihinnanguna. Tegemist on arvutusliku lähtehinnanguga, mis võimaldab kogu võrgustiku ühtsel alusel marsruutimisse kaasata.

Algklassifikatsiooni eesmärk oli suunata iga lõik sobivasse hindamisloogikasse. Sõidutee, tänava, maantee, parkla, rambi ja muu autoliiklusega seotud ruumi puhul kasutati sõidutee BLTS-i loogikat. Kõnnitee, rattatee, jalgsi ja rattaga liikumise tee, pargitee või muu autoliiklusest eraldatud ühenduse puhul kasutati eraldatud jalgsi ja rattaga liikumise ruumi BLTS-i loogikat.

Algklassifikatsioon on teadlikult konservatiivne. Kui andmestik ei anna piisavat infot tegeliku kiiruse, liiklussageduse, ristlõike, katte kvaliteedi, hoolduse või eraldatuse kohta, ei eeldata automaatselt madalat stressitaset. Näiteks täpsustamata tänav või sõidutee ei saa saatjaga liikumise profiilis madalat BLTS-i ainult seetõttu, et see on füüsiliselt läbitav. Samuti ei käsitleta kõnniteed iseseisva liikumise jaoks kvaliteetse rattaga liikumise ruumina, kuigi see võib olla mõnes olukorras aeglase saatjaga liikumise jaoks kasutatav.

Lõplikus võrgustiku tõlgenduses tuleb automaatset BLTS-algklassifikatsiooni käsitleda koos teekondade koondumise, lõigu rolli, teadaoleva liikluskeskkonna, territoriaalse sidususe ja ruumilise teostatavusega. Projekteerimise või järgmise planeerimisetapi käigus tuleb valitud lõikudel kontrollida tegelikku ristlõiget, nähtavust, kiirust, liiklussagedust, katte seisundit, hooldatavust, mahasõite ja ristumisi.

Automaatse algklassifikatsiooni põhimõtted on koondatud tabelisse Tabel 4. Tabel ei kirjelda iga teelõigu lõplikku kvaliteeti, vaid selgitab, kuidas eri tüüpi lähteandmeid marsruutimise jaoks tõlgendati. Selle eesmärk on näidata, millised andmerühmad suunati sõidutee BLTS-i loogikasse, millised eraldatud jalgsi ja rattaga liikumise ruumi BLTS-i loogikasse ning millistel juhtudel kasutati konservatiivsemat algväärtust.

Selline üldistus on vajalik, sest töö ei põhine kogu teedevõrgu lõigupõhisel välikaardistusel. Seetõttu ei saa arvutus eeldada, et näiteks iga tänav, kruusatee, kõnnitee või ETAK-is kergliiklusteena kirjeldatud lõik vastab tegelikkuses madala stressiga ühenduse nõuetele. Kui andmestik ei anna piisavat infot tegeliku ruumilahenduse, liikluskiiruse, liiklussageduse, katte, hoolduse või ristumiste kohta,

käsitletakse lõiku pigem ettevaatlikult. See vähendab riski, et mudel hakkab eelistama ühendusi, mis on kaardil olemas, kuid tegelikus kasutuses ebamugavad, katkendlikud või kõrge stressiga.

Tabelis Tabel 4 esitatud põhimõtted annavad põhitekstis kasutatud üldise tõlgenduse. Detailne ETAK-i ja Teeregistri kategooriate automaatne BLTS-algklassifikatsioon on esitatud lisas LISA 1.

Tabel 4. BLTS-algklassifikatsiooni üldpõhimõtted lähteandmete rühmade kaupa

Lähteandmete rühm	Kasutus arvutuses
Maanteed, tänavad, sõiduteed, rambid, parklad	Suunatakse sõidutee BLTS-i loogikasse. Madalat stressitaset ei eeldata ilma eraldatud lahenduse või rahustatud liikluskeskkonna teadaoleva olemasoluta.
Rattateed ning jalgsi ja rattaga liikumise teed	Suunatakse eraldatud liikumisruumi BLTS-i loogikasse. Algklass sõltub andmestiku tüübist, kuid lõplik kasutatavus vajab vajadusel ruumilist kontrolli.
Kõnniteed	Ei käsitleta iseseisva liikumise kvaliteetse rattataristuna. Saatjaga liikumise puhul võib olla tingimuslikult kasutatav, kui ruum ja konfliktitase seda võimaldavad.
Kruusa-, pinnas- ja muud madalama standardiga teed	Võivad olla tugivõrgu sidususe seisukohalt olulised, kuid nende kasutatavus sõltub avalikust kasutusest, kattest, hooldusest ja aastaringsest läbitavusest.
Puuduliku või ebamäärase infoga lõigud	Hinnatakse konservatiivselt, et marsruutimine ei eelistaks teadmata kvaliteediga ühendusi põhjendamatult.

2.6 Teekondade koondumise arvutus

Teekonna arvutuses teisendatakse BLTS üldkulu kordajaks. Lõigu füüsiline läbimisaeg korrutatakse kasutajaprofiilipõhise stressikoefitsiendiga. Seetõttu ei eelista mudel tingimata geomeetriliselt lühimat teekonda, vaid sellist teekonda, mille tajutud üldkulu on kasutajaprofiili jaoks väiksem.

$$c = \min(\sum_{i \in D} dist_i * BLTS_i)$$

kus

- D on kõik teekonnal kasutatud segmendid;
- i on konkreetne segment;
- $dist_i$ on segmendi pikkus;
- $BLTS_i$ on konkreetsele segmendile vastav stressikoefitsient;
- C on teekonna üldkulu.

Kõrge stressiga lõik ei pruugi olla füüsiliselt läbimatu, kuid mudelis muutub see pikemaks või teatud kasutajaprofiilile väga pikaks. Nii saab modelleerida tõenäolisemat teekonnavalikut, mitte ainult geomeetriliselt lühimat teed.

2.7 Teekondade koondumise arvutuse tõlgendus

Arvutuse väljundiks on potentsiaalsete teekondade koondumise kaart teedevõrgu segmentidele. Kõrge koondumisega lõigud näitavad, kus madala stressiga rattaga liikumise ühendus võiks anda suurima mõju liikumisvõimaluste ja rattakasutuse kasvu seisukohalt. **Arvutuse koondtulemus on esitatud joonisel Joonis 20, LISA 6.**

Lisaks koondkaardile koostati sihtkoharühmade kaupa eraldi teekondade koondumise kaardid. Need näitavad, millised lõigud tulevad esile töö-, haridus-, teenuste, kaubanduse, vaba aja või teiste funktsioonidega seotud liikumiste puhul. Funktsioonipõhiseid kaarte ei kasutata eraldi võrgutasandite määramiseks, vaid koondtulemuse tõlgendamise ja kontrollimise abivahendina. Need aitavad hinnata, kas lõigu olulisus tuleneb mitme igapäevase sihtkohatüübi koosmõjust või peamiselt ühest funktsioonist. Funktsioonipõhised kaardid on esitatud joonistel Joonis 9–Joonis 13 ja Joonis 16–Joonis 18, LISA 4 ja LISA 5.

Teekondade koondumine ei ole siiski otsene põhivõrgu määramise reegel. Kõrge koondumine näitab potentsiaali, kuid põhivõrguks loetakse ainult need ühendused, mille puhul on potentsiaali, võrgustiku rolli ja ruumilise lahenduse põhjal põhjendatud kõrge kvaliteediga omaette rattaga liikumise ruum. Uurimisalal tähendab see, et põhivõrk on suhteliselt piiratud ulatusega ning seostub eelkõige Tartu linna suunalise tugeva ühendusega.

Ülejäänud arvutuslikult olulise potentsiaaliga lõigud moodustavad tugivõrgu ühe osa. Tugivõrgu eesmärk on siduda põhivõrk kohalike sihtkohtade, koolide, lasteaedade, peatuste, teenuste, elamualade ja arenduspiirkondadega. Sellega parandab tugivõrk rattaga liikumise võimalusi lõikudel, kus potentsiaal on arvestatav, kuid põhivõrgu standard ei ole ruumiliselt, rahaliselt või liikluskeskkonna tõttu proportsionaalne.

Teekondade koondumine on võrgutasandi määramise üks sisend. Lõplikul määramisel arvestatakse lisaks sidusust, sihtkohtade ligipääsu, alternatiivide stressitaset, ruumilist teostatavust ja tervikteekonna katkematust.

3. VÕRGUSTIKU TASANDID: PÕHIVÕRK JA TUGIVÕRK

Käesolevas töös jaguneb rattaga liikumise võrgustik kaheks tasandiks: **põhivõrk** ja **tugivõrk**. Need tasandid ei tähenda, et mujal rattaga liikuda ei võiks. Rattaga liikumine peab üldjuhul olema võimalik kogu avalikul tänava- ja teedevõrgul. Võrgustiku tasandid näitavad eelkõige neid ühendusi, millel on piirkondlik või kohalik siduv roll ning mille kvaliteet, läbitavus või ruumiline lahendus vajab planeeringulist tähelepanu.

Võrgutasandite määramisel eristatakse arvutuslikku potentsiaali ja territoriaalse sidususe vajadust. Teekondade koondumine näitab, millistel lõikudel madala stressiga ühenduse rajamine või parandamine võiks kõige rohkem toetada rattaga liikumise kasvu, kuid ei määra võrgutasandit automaatselt. Arvestatakse ka ühenduse rolli tervikvõrgus, soovitud kvaliteeditaset, liikluskeskkonda, ruumilist teostatavust ja sidusust.

Võrgudisaini põhimõtted

Võrgutasandite määramisel arvestati lisaks teekondade koondumisele ka rattavõrgu üldisi disainipõhimõtteid. Hea rattavõrk peab olema sidus, otsene, ohutu, mugav ja arusaadav. See tähendab, et võrk peab ühendama olulisi lähte- ja sihtkohti, vältima tarbetuid ringe, pakkuma madala stressiga liikumiskeskkonda ning olema ruumis loetav ka ilma keeruka marsruudiotsinguta.

Hea rattavõrk peab olema **sidus, otsene, ohutu, mugav** ja **arusaadav**. See tähendab, et võrk ühendab olulisi lähte- ja sihtkohti, väldib tarbetuid ringe, pakub madala stressiga liikumiskeskkonda ning on ruumis loetav.

Oluline on ka alternatiivsete teekondade olemasolu. Mida rohkem sõltub piirkonna rattaga liikumine ühest kõrge stressiga lõigust või läbipääsust, seda haavatavam on kogu võrk. Seetõttu eelistatakse võimaluse korral ühendusi, mis moodustavad

optimaalse suurusega võrgusilmi ja seovad asulad, arendusalad, koolid, peatused ning teenused mitme loogilise ühenduse kaudu.

Põhivõrk

Põhivõrguks loetakse ühendused, mille puhul on arvutusliku potentsiaali ja võrgustiku rolli põhjal põhjendatud kõrge kvaliteediga rattataristu ning kus rattaga liikumiseks on ristlõikes omaette ruum.

Põhivõrk peab moodustama selgeid, otseseid ja pidevaid koridore, mis seovad piirkonna olulisemad liikumissuunad Tartu linna ja tugivõrguga. Käsitletavas piirkonnas on põhivõrk seetõttu suhteliselt piiratud ulatusega ning keskendub kõige olulisematele piirkondlikele ühendustele.

Põhivõrgu lahendus peab olema madala stressiga, arusaadav ja aastaringselt hooldatav. Rattaga liikumine peab olema jalgsi liikumisest ja mootorsõidukiliiklusest ruumiliselt eristatud ning ristumised ja suunamuutused peavad toetama ühenduse pidevust.

Tugivõrk

Tugivõrk seob põhivõrgu kohalike sihtkohtade, koolide, lasteaedade, peatuste, teenuste, elamualade ja arenduspiirkondadega. Tugivõrku kuuluvad nii arvestatava arvutusliku potentsiaaliga ühendused, mille puhul põhivõrgu standard ei ole põhjendatud, kui ka väiksema potentsiaaliga lõigud, mis on vajalikud territoriaalse sidususe tagamiseks.

Tugivõrgu lahendus sõltub lõigu rollist ja liikluskeskkonnast. Selleks võib olla eraldatud jalgsi ja rattaga liikumise ruum, ühine jalgsi- ja rattatee, rahustatud tänav, olemasolev kohalik tee, lühike uus ühendus, ristumise parandamine või hooldusmeede. Kõrge stressiga maantee sõiduteel liikumine ei ole üldjuhul piisav ka tugivõrgu olulise ühenduse lahendusena.

Tugivõrku hinnatakse tervikteekondadena. Ühendus peab vähendama suuri ringe, sulgema võrgukatkestusi ja võimalusel pakkuma alternatiivi kõrge stressiga lõigule. See ei tähenda, et igale tänavale tuleb määrata võrgutasand või rajada eraldi rattataristu.

Raadi looduskaitseala läbiv ühendus on võrgustikus näidatud eelkõige olulise otseühendusena. See vähendab ringi ning võimaldaks jalgsi ja rattaga liikuda kõrge kvaliteediga looduslikus keskkonnas, eraldatuna mootorsõidukiliiklusest. Ühenduse näitamine visioonis ei tähenda ehitatud tee kavandamist. Selle realiseeritavus sõltub kaitseala kaitse-eesmärkidest, kehtivast kaitsekorrast ja Keskkonnaameti nõusolekust. Kui ühendus on kaitse-eesmärkidega kooskõlas, tuleks eelistada võimalikult vähese sekkumisega lahendust, näiteks lihtsalt niidetud, multšiga kaetud või muu looduslähedase kattega rada.

Tervisevõrgustik

Tervisevõrgustik on põhi- ja tugivõrgule lisanduv funktsionaalne marsruudikiht, mis on suunatud eelkõige vaba aja, tervise- ja harrastussõitudele. Tervisevõrgustiku marsruudid ühendavad puhke-, spordi- ja loodusobjekte või kulgevad keskkonnas, mis on rattaga liikumiseks iseenesest atraktiivne. Võrgustikku kuuluvad ka piirkonda läbivad pikemad rattamarsruudid, sh EuroVelo 11.

Tervisevõrgustik ei määra taristutüüpi ega kvaliteeditaset. Marsruut võib kulgeda rattateel, jalg- ja rattateel, põhi- või tugivõrgul, madala liiklussagedusega kohalikul teel või muul rattaga läbitaval ühendusel. Oluline on marsruudi terviklikkus, läbitavus ja vaba aja sõidu seisukohalt väärtuslik keskkond või sihtkohad.

Tervisevõrgustik on kaardil esitatud põhi- ja tugivõrgust eraldi tähistusega. Lisaks planeerimissisendile annab see kohalikele elanikele ülevaate piirkonna võimalikest vaba aja rattamarsruutidest ja ideid piirkonnas rattaga liikumiseks.

Eeltoodud põhimõtete alusel kasutatavad võrgustiku tasandid ning nende määramise ja tõlgendamise loogika on koondatud lisasse LISA 2.

4. RATTATARISTU RISTLÕIKE MÄÄRAMINE

4.1 Ristlõike määramise üldpõhimõtted

Käesolevas töös käsitletakse ristlõiget kui vahendit, millega tagatakse konkreetsele võrgutasandile sobiv jalgsi ja rattaga liikumise kvaliteet. Ristlõike valik ei lähtu ainult tee liigist, olemasolevast tänavamaa laiuusest või arvutuslikust potentsiaalist, vaid viie teguri koosmõjust:

- lõigu rollist põhivõrgus, tugivõrgus või ülejäänud avalikus tänav- ja teedevõrgus;
- ümbritsevast liikluskeskkonnast;
- soovitud liiklusstressi tasemest;
- jalgsi liikumise kvaliteedist;
- lõigu rollist tervikteekonnas.

Põhivõrgu puhul on lähtekohaks omaette rattaga liikumise ruum, madal liiklusstress ja pidevus. **Tugivõrgu** lahendus on kontekstipõhisem ning võib ulatuda eraldatud taristust rahustatud tänav või olemasoleva kohaliku ühenduse kasutamiseni. Täpsemad võrgutasandite põhimõtted on kirjeldatud peatükis 3.

Jalgsi liikumist käsitletakse ristlõigete puhul läbiva kvaliteedinõudena. Olulised on katkematus, ohutud ületused ja otsene ligipääs sihtkohtadele. Tihedamas asula-, kooli-, peatuse- ja teenusekeskkonnas tuleb arvestada ka jalgsi ja rattaga liikujate erinevate kiiruste ning võimalike konfliktidega ning vajadusel nende liikumisruum eristada.

Liikluskeskkond määrab, milline lahendus on konkreetses kohas sobiv. Kõrge kiiruse ja liiklussagedusega teedel on üldjuhul vajalik mootorsõidukiliiklusest eraldatud lahendus. Kohalikel tänavatel võib sobiv lahendus seisneda eraldi rattataristu asemel sihtkiirusele vastava liikluskeskkonna kujundamises, kui tegelik kiirus, liiklussagedus ja läbiva liikluse osakaal on madalad.

Ristlõiget hinnatakse alati tervikteekonna osana. Madala stressiga pikilõik ei moodusta kvaliteetset ühendust, kui seda katkestavad kõrge stressiga ületused, ebaselged mahasõidud, hooldamata lõigud või avaliku läbipääsu puudumine.

4.2 Erandlike kitsaskohtade käsitlemine

Ristlõike määramisel tuleb eristada tervikteekonna kvaliteedieesmärki ja üksikut ruumilist kitsaskohta. Tervikliku ühenduse rajamine võib olla põhjendatud ka juhul, kui mõnel lühikesel lõigul ei ole võimalik tagada eesmärgtasemele vastavat ristlõiget. **Lühike ja põhjendatud kitsaskoht võib olla parem lahendus kui kogu ühenduse rajamata jätmine.**

Erand peab siiski jääma erandiks. Kui erandlikud lõigud korduvad sageli või moodustavad märgatava osa ühendusest, tuleb hinnata alternatiivset trassi, suuremat ruumilist sekkumist või teistsugust lahendustaset. Põhivõrgul on erandite kasutamise lävi kõrgem kui tugivõrgul. **Erandlik lõik peab olema võimalikult lühike, selgelt tajutav, ohutult läbitav ja lahendatud nii, et rattaga ja jalgsi liikuv inimene ei satuks ootamatult kõrge stressiga või konfliktsele teelõigule.**

Käesolevaid põhimõtteid rakendatakse eelkõige uute detailplaneeringute koostamisel ning kehtivate planeeringute puhul, kus tänavate projekteerimist ei ole veel alustatud. Juba projekteeritud või ehituses olevate lõikude ümberkujundamist käesolev töö iseenesest ei eelda; nende puhul saab põhimõtteid rakendada järgmise rekonstrueerimise või planeeringulise muudatuse käigus.

Erandlike kitsaskohtade käsitlemise põhimõtted on koondatud tabelisse Tabel 5.

Tabel 5. Erandlike kitsaskohtade käsitlemise põhimõtted.

Küsimus	Põhimõte
Millal erand on lubatav?	Kui kitsaskoht on lühike, põhjendatud ning tervikteekonna üldine ohutus, loetavus ja kasutatavus säilivad.
Mis on lühike kitsaskoht?	Kuni 20 m on väga lühike kitsaskoht; kuni ligikaudu 50 m võib käsitleda lühikese erandina. 50–100 m vajab eraldi põhjendust. Üle 100 m ei ole üldjuhul enam lühike erand.
Millal erand ei ole enam erand?	Kui erandlikud lõigud korduvad sageli või moodustavad märgatava osa tervikteekonnast.
Mis on tugev põhjendus?	Olemasolev hoonestus või kinnistustruktuur, maaomandist tulenev oluline piirang, sild, truup, tunnel, tehnorajatis, reljeef või veekogu, väärtuslik kõrghaljastus, loodus- või muinsuskaitsepiirang või muu selge ruumiline, tehniline või õiguslik piirang.
Mis ei ole piisav põhjendus?	Madalamat kvaliteeti ei tule käsitleda automaatse lahendusena ainult kulude vähendamise, parkimise säilitamise või maaomaniku vastuseisu tõttu, kui vajalikku ruumi on planeeringu tasandil veel võimalik reserveerida.
Kuidas erand dokumenteerida?	Näidata erandi põhjust, ulatust ja lahendust ning hinnata selle mõju tervikteekonna kvaliteedile.

4.3 Ristlõike valiku sammud

Ristlõike valik tehakse järjestikuse otsustusloogika alusel. Otsustusloogika ei asenda projekteerimist ega detailset ruumikontrolli, vaid aitab määrata, millist tüüpi lahendust tuleb konkreetsel lõigul eelistada ning millal olemasolev lahendus ei vasta võrgutasandi eesmärgile.

1. Määra võrgutasand

põhivõrk / tugivõrk / ülejäänud avalik tänava- ja teedevõrk



2. Määra lõigu roll tervikteekonnas

linnaühendus / asulatevaheline ühendus / kooli- või teenuseühendus / ligipääs
põhivõrgule / puuduv lühilink / kohalik ligipääs



3. Määra liikluskeskkond

maanteeäärne / üleminekuala / asulaline / rahustatud kohalik tee / rohe-, pargi- või
põlluühendus / kooli, lasteaia või peatuse lähiümbrus



4. Määra vajalik kvaliteeditase

põhivõrk: omaette rattaruum, üldjuhul BLTS 1–2

tugivõrk: madala stressiga ja tervikteekonda toetav lahendus vastavalt keskkonnale

ülejäänud avalik võrk: jalgsi ja rattaga liikumise üldine võimalikkus, ohutus, loetavus
ja ligipääs põhivõrgule või tugivõrgule



5. Vali sekkumistase

eraldatud taristu / ühine jalgsi- ja rattatee / rahustatud tee / olemasoleva tee
kasutamine / uus lühilink / ületuse parandamine / hooldusmeede / autoliikluse
sihtkiirusele vastava keskkonna loomine



6. Kontrolli tervikteekonda

üksik lõik ei ole piisav, kui kogu ühendus jääb katkendlikuks, kõrge stressiga,
ebaselgelt läbitavaks või hooldamata

Kui soovitud kvaliteeditase ei ole olemasolevas ristlõikes saavutatav, ei käsitleta

lõiku lõpliku kvaliteetse lahendusena. Sellisel juhul tuleb valida kas ruumiliselt tugevam lahendus, vähendada mootorsõidukite kiirust ja läbivat liiklust, parandada ristumisi, määrata madalama stressiga alternatiivne marsruut või või kasutada etapilist lahendust.

Võrgustikku tuleb kavandada tervikühendustena, kuid selle elluviimine võib toimuda eri pikkusega lõikude, arenduste ja etappide kaupa. Iga üksiku lõigu lahendus peab seetõttu lähtuma kavandatud tervikühenduse visioonist ning võimaldama selle järkjärgulist realiseerimist.

4.4 Lõigu roll võrgustikes

Peatükis 3 määratud **võrgutasandid on ristlõike valiku lähtealus**. Käesolevas peatükis ei korrata võrgutasandite määramise metoodikat, vaid kasutatakse võrgutasandit ühe sisendina ristlõike tüübi, kvaliteedinõude ja sekkumistaseme määramisel.

Võrgutasand ei määra ristlõiget üksi. Sama tasandi lõigud võivad eri liikluskeskkondades vajada erinevaid lahendusi ning sama lõigu kvaliteedivajadust võib tõsta selle roll tervikteekonnas. Näiteks tugivõrgu lõik võib ühes kohas toimida rahustatud kohaliku tänavana, teises kohas vajada eraldatud jalgsi ja rattaga liikumise ruumi ning kolmandas kohas piirduda ületuse, hoolduse või avaliku läbitavuse parandamisega.

Põhivõrgu lõikudel on ristlõike lähtekohaks omaette rattaga liikumise ruum, madal liiklusstress ja tervikteekonna pidevus. Kui lõigul ei ole võimalik saavutada põhivõrgu kvaliteeti, tuleb kaaluda alternatiivset trassi, põhjendatud kitsaskoha käsitlemist, etapilist lahendust või lõigu käsitlemist tugivõrgu osana.

Tugivõrgu lõikudel on ristlõike valik kontekstipõhisem. Määrav on, kas lõik aitab moodustada kasutatava tervikteekonna, siduda kohalikke sihtkohti põhivõrguga, lühendada olulist ringi või vältida kõrge stressiga alternatiivi. Väiksema arvutusliku potentsiaaliga lõik võib vajada selget lahendust, kui see on vajalik territoriaalse sidususe või ohutu ligipääsu tagamiseks.

Kooli, lasteaia, peatuse või olulise teenuse ligipääs võib tõsta ristlõike kvaliteedivajadust sõltumata sellest, kas lõik kuulub põhivõrku või tugivõrku. Sellistel lõikudel tuleb hinnata, kas lahendus sobib ka saatjaga liikumisele ning kas ristumised, nähtavus, peatumine, parkimine ja hooldus ei katkesta tegelikku kasutatavust.

Lähteülesandes määratud 100 m raadiust käsitletakse kooli vahetu lähiümbruse minimaalse kvaliteedinõudena. Selles ulatuses peavad koolini viivad ühendused, sh

100 m raadiuses paiknevatest ühistranspordipeatustest ning põhi- ja tugivõrgult, olema mugavad, ohutud ja madala stressiga ning autoliiklus tänavatel rahustatud. Kooli vahetus lähiümbruses tuleb lähtuda autoliikluse vähendamise ja võimalusel autovaba kooliümbruse kujundamise eesmärgist. Autoga laste toomise ja viimise kohad tuleb kavandada nii, et need ei tekitaks kooli sissepääsude ja peamiste jalgsi ning rattaga saabumise suundade juurde täiendavat autoliiklust ja manööverdamist. Iga kooli puhul tuleb edasises planeerimises või projekteerimises lahendada eraldi saabumissuundadel põhinev liiklusskeem, sh sobivad mahapanekukohad ja nende ühendused kooliga. Tegelikud kooliteekonnad ulatuvad 100 meetrist oluliselt kaugemale, mistõttu kasutatakse olulisemate koolisuunaliste ühenduste määramisel lisaks koolidega seotud teekondade koondumise analüüsi.

Ülejäänud avalikku tänav- ja teedevõrku ei käsitleta eraldi võrgutasandina, kuid selle kaudu jõutakse põhivõrgule ja tugivõrgule. Seetõttu peab ka nende lõikude ristlõike ja liikluskorraldus toetama ohutut, arusaadavat ja sihtkiirusele vastavat liikluskeskkonda. Eraldi rattataristu ei ole sellistel lõikudel üldine nõue, kuid kõrge stressiga või ebaselgetel lõikudel tuleb vajadusel otsida madalama stressiga lahendust või alternatiivset ühendust.

Kui lõik täidab korraga mitut rolli, lähtutakse ristlõike valikul kõrgemast kvaliteedivajadusest. Näiteks tugivõrgu lõik, mis teenindab kooli ligipääsu ja ühendab samal ajal põhivõrku, vajab tugevamat lahendust kui sama tasandi lõik madala liiklusega kohalikul tänaval.

4.5 Liikluskeskkond

Võrgutasand määrab lõigu rolli rattaga liikumise võrgustikus, kuid ei määra üksi sobivat ristlõiget. Sama tasandi lõik võib eri liikluskeskkondades vajada erinevat lahendust. Põhivõrgu lõik võib maanteeäärses keskkonnas tähendada sõiduteest füüsiliselt eraldatud jalgsi ja rattaga liikumise ruumi, kuid kujunevas asulakeskkonnas

võib sama roll eeldada linnalist tänavaristlõiget, eraldi kõnniteed, omaette rattaruumi, tihedamaid ületusvõimalusi ja mahasõitude hoolikat lahendamist.

Liikluskeskkonna hindamisel on määrav mitte ainult tee halduslik või tehniline liik, vaid tegelik kasutusolukord: mootorsõidukite kiirus ja liiclussagedus, raskeliikluse osakaal, sihtkohtade paiknemine, ristumiste ja mahasõitude arv, jalgsi liikujate hulk, peatuste olemasolu, parkimine, nähtavus, koolide ja lasteaedade lähedus ning tänavaruumi üldine loetavus. Seetõttu võib sama tee või tänav vajada erinevates lõikudes erinevat ristlõikelist lahendust.

Liikluskeskkonna tüübid ja nende mõju ristlõike valikule on koondatud tabelisse Tabel 6.

Tabel 6. Liikluskeskkonna mõju ristlõike valikule.

Liikluskeskkond	Iseloom	Ristlõike valiku põhimõte
Maanteeäärne või hajakeskkond	Suurem mootorsõidukite kiirus ja mass, hõredam asustus, pikemad lõigud, üldjuhul vähem jalakäijaid ja ristumisi.	Kui lõik peab teenindama jalgsi ja rattaga liikumist, on üldjuhul vajalik sõiduteest eraldatud lahendus või madalama stressiga alternatiivne trass. Rattaga liikumine kõrge stressiga maantee sõiduteel ei ole sobiv põhivõrgu ega olulise tugivõrgu lahendus.
Üleminekuala maanteelt asulasse	Maanteeline liiklusrežiim seguneb asulalise maakasutusega; lisanduvad peatused, mahasõidud, arendused, ületused ja mõlemal pool teed paiknevad sihtkohad.	Pelgalt sõiduteest eraldamisest ei pruugi piisata. Tuleb kontrollida mahasõite, ületusi, peatusi, nähtavust ja vajadust jalgsi ning rattaga liikumise ruumi eristamiseks.
Linnaline või kujunev asulakeskkond	Tihedam maakasutus, teenused, koolid, peatused, sissepääsud, parkimine, ristmikud ning suurem jalgsi ja rattaga liikumise omavaheline konflikt.	Põhivõrgul ja olulisemal tugivõrgul tuleb eelistada jalgsi liikumisest eristatud rattaga liikumise ruumi või tegelikult rahustatud tänavat. Kitsas jagatud ruum ei ole kvaliteetne põhivõrgu lahendus.

Liikluskeskkond	Iseloom	Ristlõike valiku põhimõte
Kohalik rahustatud tänav	Madal tegelik kiirus, väike liiklussagedus, elamualad, vähene läbiv autoliiklus.	Eraldi rattataristu ei pruugi olla vajalik. Otsustavad tegelik kiirus, läbiva liikluse piiramine, nähtavus, parkimise korraldus, ristumiste loetavus ja sihtkiirusele vastav liikluskeskkond.
Rohe-, pargi-, põllu- või vahekasutuse ühendus	Võib anda lühikese ja olulise otseühenduse, kuid avalik kasutus, kate, hooldus, nähtavus ja aastaringne läbitavus võivad olla ebakindlad.	Sobib eelkõige tugivõrgu ühenduseks või puuduvate lülide kõrvaldamiseks, kui avalik kasutus, hooldatavus ja ohutus on tagatud. Põhivõrgu osana eeldab kõrgemat kvaliteeti, püsivust ja aastaringset kasutatavust.
Kooli, lasteaia või peatuse lähiümbrus	Suurem haavatavate liikujate osakaal, peatumine ja parkimine, lühikesed liikumised, ületused, nähtavuse ja arusaadavuse vajadus.	Määrav on sobivus saatjaga liikumisele ja nooremale iseseisvale liikujale. Ristlõige, ületused ja liikluskorraldus peavad olema arusaadavad, nähtavad, madala stressiga ja konfliktide suhtes andestavad.

Vähendatud piirkiirusega tänavate määramisel ei käsitleta piirkiiruse märki iseseisva meetmena. Tugivõrgu ja koolide lähiümbruse segaliiklusega tänavatel peab liikluskeskkond toetama sihtkiirust 20–30 km/h ning vajadusel tuleb seda tagada liikluse rahustamise ja läbiva autoliikluse vähendamisega.

4.6 Ristlõike mõõdud

Ristlõike mõõtmete määramisel lähtutakse käesolevas töös planeerimistasandi ruumivajadusest. **Tabelis toodud mõõdud ei asenda projekteerimist**, vaid annavad aluse, millega hinnata, kas soovitud võrgutasandi ja liikluskeskkonna jaoks vajalik lahendus on olemasolevas või kavandatavas tänava- või teeruumis realistlikult saavutatav.

Ristlõike mõõtmete määramisel tuleb lisaks käesolevas töös esitatud planeerimistasandi soovitudele järgida kehtivaid ligipääsetavuse nõudeid, sh **taristuministri määrust nr 58 „Nõuded ehitise ligipääsetavusele“**, mis sätestab

nõuded muu hulgas liikumistee vabale laiusele, kattele, kalletele ja takistusteta kasutatavusele.

Rattateede üldplaani on sõidutee ja sõiduradade laiused ristlõigetel näidatud eelkõige kohtades, kus tänavaruumi laius on piiratud või kus lahenduse osaks on mootorsõidukiliikluse rahustamine. Madalama sihtkiirusega tänaval saab projekteerimisel lähtuda madalamast projektkiirusest ja sellele vastavast sõiduruumist. See võimaldab vajadusel vähendada mootorsõidukiliiklusele reserveeritud ruumi ning kasutada vabanevat ruumi jalgsi ja rattaga liikumise tingimuste parandamiseks. Sõiduraja laius on sellistes kohtades seega osa terviklikust liikluskeskkonna lahendusest, mitte üksnes sõidutee tehniline mõõt.

Käesolevas töös ei määrata tänavamaa täpseid piire ega lõigupõhist teemaa laiendamise ulatust. Planeerimistasandi ruumivajadus tuleneb võrgutasandile ja liikluskeskkonnale vastavast tüüpristlõikest. Järgmises planeerimis- või projekteerimisetapis tuleb kontrollida, kas vajalik ristlõige mahub olemasolevasse tänava- või teemaa koridori; kui ei mahu, tuleb hinnata ruumi laiendamise vajadust või valida muu võrgutasandi kvaliteedieesmärgile vastav lahendus.

Oluline põhimõte on, et **põhivõrgus peab rattaga liikumiseks olema ristlõikes omaette ruum**. Põhivõrk ei tähenda kitsast jagatud jalgsi ja rattaga liikumise ruumi ega rahustatud segaliiklusega tänavat, vaid sellist lahendust, kus rattaga liikumine on jalgsi liikumisest ja mootorsõidukiliiklusest ruumiliselt arusaadavalt eristatud. Põhivõrgu eesmärk on otsene, pidev, madala stressiga ja aastaringselt hooldatav ühendus.

Tugivõrgus võib ristlõike lahendus olla kontekstipõhisem. Suurema potentsiaaliga, koolide, peatuste, teenuste või põhivõrgule ligipääsuga seotud lõikudel võib tugivõrk vajada põhivõrguga sarnast kvaliteeti. Väiksema potentsiaaliga, kuid sidususe seisukohalt vajalikel lõikudel võib piisata olemasoleva tee kasutatavuse parandamisest, uuest lühikesest ühendusest, rahustatud tänavast, ületuse

parandamisest või hooldusmeetmest. Ka sellisel juhul peab lahendus olema avalikult kasutatav, arusaadav, ohutu ja hooldatav.

Möötmete käsitlemisel tuleb eristada võrgutasandi kvaliteedieesmärki ja ruumilist miinimumi. Ruumiliselt võib mõni rahuldav või erandlik mööt olla lühikesel lõigul kasutatav, kuid see ei tähenda automaatselt, et lõik vastaks põhivõrgu või kooliteekonna kvaliteedieesmärgile. Põhivõrgul on eesmärk omaette rattaga liikumise ruum ja üldjuhul BLTS 1–2. Tugivõrgul on eesmärk madala stressiga ja tervikteekonda toetav lahendus, mille täpne ristlõike sõltub lõigu rollist, liikluskeskkonnast ja kasutajaprofiilist. Möötmete määramisel kasutatakse kolme taset, mis on kirjeldatud tabelis Tabel 7.

Tabel 7. Ristlõike möötmete kvaliteeditasemed.

Tase	Tähendus selles töös
Hea eesmärktase /	Lähtetase põhivõrgul, koolide ja lasteaedadega seotud ühendustel ning uute tänavate ja arendusalade kavandamisel.
Rahuldav kompromisstase /	Kasutatav olemasolevas ruumipiirangus, kui hea tase ei mahu mõistlikult ära, kuid ühenduse pidevus, ohutus ja arusaadavus säilivad.
Erandlik kitsaskoht /	Lubatav ainult lühikesel lõigul või ajutise lahendusena. Ei ole põhivõrgu ega kooli-lasteaia ühenduse püsiv kvaliteedieesmärk.

Hooldustehnikast tulenev minimaalne laius. Tartu valla praegune hooldustehnika eeldab üldjuhul vähemalt 2,5 m laiust; hoolduslikku käsitlust vt ptk 5.2.

4.7 Eraldusriba ja külgsuhte põhimõtted

Sõiduteest eraldatud jalgsi ja rattaga liikumise ruumi puhul tuleb alati arvestada eraldusriba või muu füüsilise külgsuhte vajadust. Eraldusriba ülesanne ei ole ainult eri liikumisviiside ruumiline lahutamine, vaid ka tajutava ohutuse, lumiruumi, hooldatavuse, nähtavuse ja ristumiste loetavuse tagamine.

Eraldusriba vajadus sõltub eelkõige mootorsõidukiliikluse kiirusest, liiklussagedusest, raskeliikluse osakaalust, tee funktsioonist ja külgneva jalgsi ning rattaga liikumise ruumi kasutajaprofiilist. Mida suurem on mootorsõidukite tegelik kiirus ja raskeliikluse osakaal, seda olulisem on füüsiline vahekaugus sõidutee ning jalgsi ja rattaga liikumise ruumi vahel. Sama ristlõikelaius võib madala kiirusega asulatänaval olla sobiv, kuid suure kiirusega maantee ääres kõrge stressiga.

Maanteeäärses ja hajaasustuslikus keskkonnas peab eraldusriba vähendama kiire ja raske autoliikluse mõju. Sellises keskkonnas võib eraldamine toimuda haljasriba, kraavi, servariba, kõrguserinevuse, piirde või muu piisava füüsilise eraldaja abil. Eesmärk on, et rattaga ja jalgsi liikuv inimene ei tajuks liikumist sõidutee vahetus küljes kõrge stressiga liikumisena. Kui eraldusriba on liiga kitsas või puudub, võib ka formaalselt eraldatud jalgsi ja rattaga liikumise tee jääda kasutaja jaoks ebamugavaks või mittesobivaks, eriti saatjaga liikumisel ja kooliteekondadel.

Linnalises või kujunevas asulakeskkonnas on eraldusriba roll teistsugune. Seal ei ole eesmärk maanteelaadse laia vahemaa või kraaviga ristlõike kujundamine, vaid loetav ja sihtkiirusele vastav tänavaruum. Eraldamine võib toimuda äärekivi, haljasriba, parkimisriba, kõrguserinevuse, katendi erinevuse, tänavamööbli või muu ruumilise võttega. Samas peab lahendus säilitama nähtavuse ristumistel, mahasõitudel, peatuste juures ja kohtades, kus jalgsi ning rattaga liikujad suunda muudavad.

Eraldusriba ei tohi käsitleda projekteerimise jääkruumina. Kui eraldusriba on liiga kitsas, halvasti hooldatav või katkeb ristumistel ebaselgelt, võib see vähendada kogu lõigu kvaliteeti. Eraldusriba peab võimaldama lumeladustust ja hooldustehnika kasutamist, vältima pori, pritsmete ja lume kandumist liikumisruumi ning tagama nähtavuse nii rattaga liikujale, jalakäijale kui ka autojuhile.

Põhivõrgus on eraldusriba ja külgvahe nõue rangem, sest põhivõrgu eesmärk on madal stressitase, omaette rattaga liikumise ruum ja aastaringne kasutatavus.

Põhivõrgul ei piisa sellest, et rattatee on jooneliselt sõiduteest eraldatud; kasutaja peab ka tajuma, et liikumisruum on turvaline, pidev ja arusaadav. **Tugivõrgus** võib eraldamise viis olla kontekstipõhisem, kuid kõrge kiiruse või suure liiklussagedusega tee ääres ei ole kitsas külgvaheta lahendus üldjuhul piisav ka tugivõrgu sidususe tagamiseks.

Eraldusriba ja külgvahe valikul tuleb arvestada ka jalgsi ning rattaga liikumise omavahelist eraldamist. Tihedamas asula-, kooli-, peatuse- või teenusekeskkonnas võib liikumiste konflikt tekkida mitte ainult mootorsõidukiliiklusega, vaid ka jalgsi ja rattaga liikujate vahel. Sellisel juhul tuleb hinnata, kas jalgsi ja rattaga liikumise ruum peab olema omavahel eristatud ning kas nende vahele on vaja katendilist, ruumilist või kõrguslikku eraldust.

Ristumistel ja mahasõitudel tuleb eraldusriba käsitleda koos nähtavuse ja eesõiguse loetavusega. Liiga lai või halvasti kujundatud eraldusriba võib viia rattaga liikuja ristumisel autojuhi vaateväljast välja; liiga kitsas või puuduv eraldus võib aga muuta liikumise sõidutee ääres kõrge stressiga. Seetõttu ei ole eraldusriba ainult pikilõike küsimus, vaid osa ristmike, ületuste ja mahasõitude terviklahendusest.

4.8 Ületusvõimalused ja võrgu pidevus

Ristlõike kvaliteet ei sõltu ainult pikisuunalisest liikumisruumist. Jalgsi ja rattaga liikumise tegeliku kasutatavuse määravad ka ristumised, teeületused, mahasõidud, peatused ja suunamuutused. Hea pikilõik ei moodusta madala stressiga ühendust, kui seda katkestavad kõrge stressiga või ebaselged ületused.

Ühesuunalised rattateed mõlemal pool tänavat eeldavad piisavalt tihedaid ja loetavaid ületusvõimalusi, et mõlemal pool tänavat paiknevatele sihtkohtadele jõudmine ei tooks kaasa valesuunalist liikumist või ebaloogilisi teeületusi. **Kahesuunaline rattatee ühel pool teed** sobib paremini väiksema

ristumissagedusega keskkonda, kuid selle ristmikel ja mahasõitudel tuleb eriti hoolikalt lahendada vastassuunalise rattaga liikumise nähtavus ja eesõigus.

Ühesuunaliste rattateede puhul tuleb **ületusvõimalused** kavandada eelkõige sihtkohtade, ristuvate ühenduste ja tegelike liikumissoovide järgi. Ühesuunaline korraldus eeldab võimalust vahetada tänava poolt ilma suure ringita ning ületused peavad paiknema võimalikult loogilistel liikumissuundadel.³ Asulalises keskkonnas kasutatakse käesolevas töös planeerimisorientiirina kuni ligikaudu 200 m vahemaad⁴ järjestikuste rattaga kasutatavate ületusvõimaluste vahel. Tegemist ei ole normatiivse piirväärtusega; koolide, teenuste, peatuste ja muude suurema kasutusvajadusega sihtkohtade juures võivad ületused olla vajalikud tihedamalt.

Jalgsi ja rattaga liikumise **pidevus peab säilima ka pikiprofilis**. Liikumisruum ei peaks iga ristuva kohaliku tänava või mahasõidu kohal langema sõidutee tasapinda ja seejärel uuesti tõusma. Eelistatud on lahendus, kus jalgsi ja rattaga liikumise ruum jätkub samas tasapinnas ning ristuv sõidukiliiklus ületab seda tõstetud lahendusena. See toetab korraga liikumismugavust, kiiruse vähendamist ning ühenduse ja eesõiguse loetavust.

Sama põhimõte kehtib **liikluskorralduse** kohta. Pidevat rattateed või jalgsi ja rattaga liikumise teed ei tuleks iga ristumise juures käsitleda liikluskorralduslikult uuesti algava ja lõppeva lõiguna. Märgid, teekattemärgistus, katend, äärekivid ja eesõiguse loogika peavad toetama ühenduse füüsilist ja tajutavat pidevust.

³ Helsingin kaupunki, *Pyöräliikenteen suunnitteluohje: Tienylityspaikat linjaosuksilla*; Active Travel England, *Crossings*. Mõlemad juhendid lähtuvad ületuste kavandamisel võrgustiku toimivusest ja tegelikest liikumissoovidest; Helsingi juhend nimetab eraldi vajadust võimaldada ühesuunalise rattatee puhul tänava poole vahetamist.

⁴ 200 m on käesoleva töö autorite planeerimisorientiir, mitte standardis määratud ületuskohtade vahekaugus. Võrdluseks kasutab Transport Scotlandi *Cycling by Design 2026* alla 200 m vahemaad põhi- ja kõrvalmarsruutide vahel kõrge teenindustasemega rattavõrgu tiheduse näitajana.

Ületusvõimaluste ja võrgu pidevuse põhimõtted on koondatud tabelisse Tabel 8.

Tabel 8. Ületusvõimaluste ja võrgu pidevuse põhimõtted.

Teema	Põhimõte
Põhivõrgu pidevus	Põhivõrk peab olema pidev, loetav ja madala stressiga tervikteekond. Hea pikilõik ei ole piisav, kui seda katkestavad kõrge stressiga ületused või ebaselged ristumised.
Ületuste paiknemine	Ületused peavad paiknema loogiliselt sihtkohtade, peatuste, kooliteekondade, kinnistute ligipääsude ja võrgusõlmede suhtes. Liiga harvad ületused tekitavad sundringe ja spontaanseid ületusi.
Ühesuunalised rattateed	Eeldavad tihedaid ja loetavaid ületusvõimalusi, et mõlemal pool tänavat paiknevatele sihtkohtadele jõudmine ei tooks kaasa valesuunalist liikumist ega ohtlikke teeületusi.
Kahesuunaline rattatee ühel pool teed	Sobib paremini väiksema ristumissagedusega keskkonda. Ristmikel, mahasõitudel ja peatuste juures tuleb eraldi kontrollida vastassuunalise rattaliikumise nähtavust ja loetavust.
Tugivõrgu ühendused	Tugivõrgu lõik peab moodustama kasutatava tervikteekonna. Ka väiksema potentsiaaliga sidususe lõik ei tohi katkeda kõrge stressiga teeületusel, hooldamata rajal või ebaselgel läbipääsul.
Kooli, lasteaia ja peatuse lähiümbrus	Ületused peavad sobima ka saatjaga liikumisele ja nooremale iseseisvale liikujale. Määravad on lühike ületustekond, nähtavus, arusaadav eesõigus ning peatumise ja parkimise mõju kontroll.
Mahasõidud ja kinnistute juurdepääsud	Mahasõidud ei tohi muuta jalgsi ja rattaga liikumise ruumi katkendlikuks ega ebaselgeks. Eriti tuleb kontrollida nähtavust, katendi pidevust ja eesõiguse loetavust.
Ootmatud katkestused	Eraldatud lahendus ei tohi lõppeda ootamatult sõiduteel, parklas, kõnniteel või ebaselges ristmikus. Selliseid kohti tuleb käsitleda võrgulünkadena.
Hooldus ja talvine pidevus	Võrk peab olema pidev ka hoolduse mõttes. Kui ületuskoht, lühilink või ristmik jääb talvel hooldamata, katkeb tegelik kasutatavus isegi siis, kui ristlõige on suvel sobiv.
Vertikaalprofiili pidevus	Jalgsi ja rattaga liikumise ruum ei peaks iga ristuva tänava või mahasõidu kohal langema sõidutee tasapinda. Eelistatud on

Teema	Põhimõte
	lahendus, kus rattatee või kõnnitee jätkub samas tasapinnas ning ristuv sõidukiliiklus ületab seda tõstetud ületuse või künnisena.
Liikluskorralduslik pidevus	Rattateed või jalgsi ja rattaga liikumise teed ei tuleks iga ristumise juures liikluskorralduslikult katkestada. Märgid, teekattemärgistus, katendi jätkuvus, äärekivid ja eesõiguse loogika peavad toetama ühenduse pidevust.

Eritasandiline jalgsi ja rattaga liikumise ühendus on põhjendatud kohtades, kus põhimaantee moodustab olulise võrgubarjääri ja samatasandiline ületus ei taga vajalikku madala stressiga ühendust. Käesolevas töös määratud võimalike tunnelite asukohad on näidatud võrgustiku kaardil.

4.9 Jalgsi ja rattaga liikumise projekteerimise põhimõtted

Käesolevas peatükis esitatud põhimõtted täpsustavad võrgustiku visiooni rakendamist planeerimisel ja projekteerimisel. Need ei asenda projekteerimisjuhendit ega standardeid, vaid määravad põhimõtted, mida tuleb jalgsi ja rattaga liikumise lahenduste kavandamisel järgida. Lahendused peavad olema ohutud, selged, otsesed, mugavad ja kasutatavad erineva vanuse, võimekuse ja liikumisvahendiga inimestele. Jalgsi liikumise ruumi, ristumiste, peatuste ja muude avalikult kasutatavate rajatiste **planeerimisel ja projekteerimisel tuleb lähtuda ka 1. augustist 2026 kohaldatavast taristuministri määrusest nr 58 „Nõuded ehitise ligipääsetavusele“**. Määrus käsitleb lisaks hoonetele ka väliruumi liikumisteid ning sätestab käesoleva töö kontekstis olulised miinimumnõuded muu hulgas liikumistee vabale laiusele, kattele, kalletele ja takistusteta kasutatavusele.

Ristmikud

- **Ristmik tuleb kavandada võimalikult kompaktsena.** Kompaktne ristmik lühendab jalgsi ja rattaga liikuva inimese ületusteed, vähendab mootorsõidukite pöördekiirusi ning parandab nähtavust.
- **Kõnnitee peab üldjuhul jätkuma üle kõigi ristmiku harude.** Vältida tuleb lahendusi, kus jalgsi liikuja peab ületuse puudumise tõttu tegema ringi või ületama sama ristmikku mitu korda. Ülekäigu puudumine mõjutab eriti laste, vanemaealiste ja piiratud liikumisvõimega inimeste iseseisvat hakkamasaamist ning soodustab kavandatud liikumisteest kõrvalekaldumist. Ohutu ja reeglipärase käitumise eeldused peab looma taristu ise, mitte jätma vastutust üksnes liiklejale.
- Jalgsi ja rattaga liikumise teekond peab ristmikul olema **selge, otsene ja etteaimatav**. Ristmikule jõudes peab olema arusaadav, kuidas teekonda igas suunas jätkata.
- Rattaga liikuv inimene peab jääma ristmikul mootorsõidukijuhi vaatevälja. Rattatee põhjendamatu eemaldamine sõiduteest enne ristumist halvendab nähtavust.
- Peateesuunaline kõnnitee ja rattatee peavad võimalusel jätkuma üle ristuva kohaliku tänava või mahasõidu **samas tasapinnas ja sama katendiloogikaga**; ristuva mootorsõidukiliikluse liikumisruum kohandatakse sellele.
- Ristmikul ei tohiks rattaga liikuja olla sunnitud ümber reastuma üle mootorsõidukite sõiduradade.
- Ristmiku geomeetria peab toetama madalat pöördekiirust; suuri pöörderaadiusi ja põhjendamatu lissaradu tuleb vältida.
- Eenduv rattaga liikujate peatumisala ei ole käesolevas töös eelistatud tavalahendus. Lahendus eeldab, et rattaga liikuja paikneb mootorsõidukite ees sõidutee ruumis, mis ei ole tänases liiaskultuuris kõigile osapooltele harjumuspärane ega sobi hästi vähem enesekindlale rattaga liikujale. Lahenduse arusaadavus sõltub olulisel määral ka selgest ja hästi säilinud teekattemärgistusest, mille aastaringne kvaliteet ei ole Eesti tingimustes peamiselt naastrehvide tõttu alati tagatud. Eelistada tuleks ristmiku lahendust, kus rattaga liikuja säilitab kogu ristmiku ulatuses oma selge liikumisruumi ega pea otse liikumiseks või vasakpöördeks mootorsõidukite ette ümber reastuma. Vasakpöörde lahendatakse eelistatult kaudsena, Hollandi tüüpi ristmiku

põhimõttel. Fooristmikul tuleb rattaga liikuja ooteala paigutada nähtavalt, selgelt ja nii, et see ei blokeeri jalgsi liikumise ruumi.



Joonis 1. Hollandi tüüpi ristmik ja kaudse vasakpöörde lahendus⁵

Vasakpööre rattaga

- **Eelistatud lahendus on kaudne vasakpööre**, mille puhul rattaga liikuja läbib ristmiku kahes etapis ega pea ümber reastuma üle mootorsõidukite sõiduradade.
- Kaudse vasakpöörde ooteala peab olema selgelt tajutav, piisava suurusega ning paiknema väljaspool jalgsi liikumise põhisuunda.
- Ristmiku lahendus ei tohi sundida vähem enesekindlat rattaga liikujat kasutama otsest vasakpööret koos mootorsõidukitega.

Rattatee algus, lõpp ja üleminek

- **Rattataristu ei tohi lõppeda ootamatult.** Rattatee või rattarada peab üleminema järgmisse liikluskeskkonda selgelt ja etteaimatavalt.
- Üleminek eraldatud rattateelt segaliiklusse peab toimuma kohas, kus mootorsõidukite kiirus ja liiklussagedus on segaliikluseks sobivad.
- Üleminekul peab rattaga liikuja teekond olema geomeetriliselt loomulik; teda ei tohi suunata järsu pöörde, äärekivi või tarbetu kõrvalekalde kaudu.

⁵ Allikas: Bicycle Dutch, Mark Wagenbuur (2011), „State of the Art Bikeway Design, or is it?“

- Ristmiku vahetus läheduses tuleb vältida rattataristu tüübi põhjendamatut muutmist.
- Rattatee algus ja lõpp tuleb lahendada koos sellele eelneva ja järgneva teekonnaga, mitte eraldiseisva liikluskorraldusliku elemendina.

Kahesuunaline rattaliiklus

- **Ühesuunalise mootorsõidukiliiklusega kohalikul tänaval tuleb võimalusel säilitada rattaga liikumine mõlemas suunas**, kui liikluskeskkond võimaldab seda ohutult lahendada. See parandab võrgu otsesust ja väldib rattaga liikumisele tarbetuid ringe.



Joonis 2. Rattaliikluse lahendamine kahesuunalisena ühesuunalisel tänaval kitsastes oludes. Rattaraja ja parkivate autode vahel puudub ohutusruum, kuid vähese liiklussagedusega tänaval tuleb valikuid tehes kaaluda.

- Vastassuunalise rattaliikluse olemasolu peab olema ristmikel ja mahasõitudel kõigile liiklejatele selgelt tajutav.
- **Kahesuunaline eraldatud rattatee ühe sõidutee külje kõrval sobib eelkõige hõredama ristumissagedusega keskkonda.** Tihedas asulakeskkonnas tekitab see ristmikel ja mahasõitudel keerukamaid konfliktisuundi ning üldjuhul tuleb eelistada ühesuunalisi rattateid mõlemal pool tänavat.
- Kahesuunaline rattatee võib olla sobiv sõiduteest eemal, maanteeäärses või muu selgelt eraldatud koridori olukorras.

Bussipeatused ja ootekojad

- Rattatee peab ühistranspordipeatuse läbima **selgelt ja pidevalt**; rattaga liikujat ei tohiks sundida peatunud bussist vasakult mööduma.
- Eelistatud on lahendus, kus rattatee kulgeb **peatuse ooteala ja ootekoja tagant**, kui selleks on piisavalt ruumi ja lahendus on jalgsi liikujale arusaadav.



Joonis 3. Rattatee ühissõidukipeatuse taga.

- Kui rattatee kulgeb ooteala ja sõidutee vahel, tuleb reisijatele luua piisav oote- ja peale-/mahatuleku ruum ning muuta jalgsi ja rattaga liikujate konfliktikoht selgelt tajutavaks.



Joonis 4. Rattatee ootekoja ja peatuskoha vahel. Ühissõidukile minnakse ja sellelt tullakse vaheplatvormilt.

- Ootekoda, postid, prügikastid ja muu inventar ei tohi vähendada kõnnitee ega rattatee vaba liikumisruumi ega piirata nähtavust.
- Peatuse lahendus peab arvestama ka ratastooli, lapsevankri, eaka ja vaegnägija liikumisega.

Eesmärkkiirusele vastav liikluskeskkond

- **Madalam piirkiirus peab kajastuma liikluskeskkonna kujunduses.** Liiklusmärgist üksi ei piisa; tänava geomeetria, sõiduradade laius, pöörderaadiused, tõstetud ületused, kitsendused, haljastus ja muud ruumilised elemendid peavad toetama kavandatud eesmärkkiirust.
- **Eesmärkkiiruse saavutamiseks kasutatavad meetmed ei tohi halvendada jalgsi või rattaga liikumise tingimusi.** Näiteks sõidutee kitsendus tuleb võimalusel lahendada nii, et rattaga liikuja saab sellest ohutult ja sujuvalt mööduda.



Joonis 5. Künnis, mis arvestab ratturi, ühissõidukite ja raskeveokitega.



Joonis 6. Sõidutee kitsendus, millest saab rattaga mööduda paremalt.

→ **Koolide, lasteaedade ja suure jalgsi liikumise vajadusega aladel peab liikluskeskkond toetama väga madalat tegelikku sõidukiirust.**

- Läbiva mootorsõidukiliikluse vähendamine võib olla sama oluline kui sõidukiiruse vähendamine.

Foorid ja muu liikluskorraldus

- **Foorjuhtimine peab lähtuma ka jalgsi ja rattaga liikuva inimese mugavusest, mitte ainult mootorsõidukiliikluse läbilaskvusest.**
- Ooteajad ja fooritaktide arv ei tohi muuta jalgsi või rattaga teekonda põhjendamatult aeglaseks ega sundida ühe ristmiku läbimiseks ootama mitmes järjestikuses taktis.
- Jalgsi liikuja peab saama võimalusel ületada ristmiku ühe fooritsükliga; rattaga liikumisel tuleb vältida tarbetuid katkestusi ja korduvaid peatumisi.
- Rattaga liikumise põhisuuna foorjuhtimine peab võimalusel toetama sujuvat läbimist ning vähendama konflikte pöörava mootorsõidukiliiklusega.
- Stoppjoonte, ootealade, märgistuse ja muude liikluskorraldusvahendite ülesanne on muuta liikumisloogika selgeks; neid ei tule kasutada eesmärgina omaette.
- Liikluskorraldus peab olema piirkonnas võimalikult ühetaoline, et jalgsi, rattaga ja autoga liikuv inimene oskaks ette näha teiste käitumist.

Ligipääsetavus ja erinevad liikumisvahendid

- Jalgsi ja rattaga liikumise tavalahendus peab olema kasutatav võimalikult laiale kasutajaskonnale, sealhulgas lastele, vanemaealistele, vaegnägijatele, liikumiserivajadustega inimestele ja lapsevankriga liikujatele.
- Liikumisruum peab olema takistusteta, piisava laiusega, tasase katendiga ning ilma põhjendamatute äärekivide ja järskude kõrgusemuutusteta.
- Nägemispuudega inimese jaoks peab jalgsi liikumise ruum olema rattaliikluse ruumist **tajutavalt eristatav**, kasutades vajadusel kõrguslikku, taktilist või materjalilist eristust.
- Ristumised peavad olema lühikesed, loetavad ja piisava nähtavusega ning võimaldama ohutut liikumist ka aeglasema liikumiskiirusega inimesele.
- Tõukerataste, rulluisu, rulade ja muude väikeste liikumisvahendite jaoks on olulised eelkõige sile katend, järskude servade puudumine, piisav laius ning selged konfliktikohad. Neile ei kavandata eraldi võrgustikku.

→ Lahenduse kvaliteeti tuleb hinnata **kõige tundlikuma põhjendatult eeldatava kasutaja**, mitte üksnes keskmise täiskasvanud inimese järgi.

4.10 Rattaparkimine

Rattaparkimise vajadust käsitletakse kolmes rühmas: parkimine elu-, töö- ja teenindushoonete juures, avalike teenuste ja sihtkohtade juures ning ühistranspordiga kombineeritud liikumist toetav parkimine.

Uute korterelamute, töökohtade, teenuste ja muude hoonete puhul tuleb rattaparkimise vajalik maht ja kvaliteet määrata planeeringus ning reserveerida selleks piisav ruum. Parkimiskohad peavad paiknema sihtkoha sissepääsu lähedal, olema lihtsalt kasutatavad ning võimaldama ratta raamist lukustamist. Pikaajaliseks parkimiseks tuleb eelistada ilmastiku eest kaitstud ja vajadusel lukustatavaid lahendusi. Täpsemate parkimismuutkude ja tüüplahenduste määramisel saab kasutada Tallinna rattastrateegiat ja muid kehtivaid rattaparkimise juhendeid.

Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv (EL) 2024/1275 näeb uute ning oluliselt rekonstrueeritavate, **enam kui kolme autoparkimiskohaga eluhoonete puhul ette vähemalt kaks rattaparkimiskohta eluruumi kohta**. Direktiivi nõuded tuleb rakendada Eesti õigusruumis; käesoleva töö koostamise ajal ei ole direktiivi ülevõtmine Eestis veel täielikult lõpule viidud.

Koolide juures tuleb arvestada rattaga saabumise võimaliku kasvuga ning reserveerida parkimiseks piisav maa ka juhul, kui kõiki kohti kohe välja ei ehitata.

Vähemalt aastaringiselt rattaga liikuvate õpilaste vajaduse ulatuses on põhjendatud katusega parkimiskohad (Joonis 7). Parkimine peab paiknema kooli sissepääsude ja peamiste rattaga saabumise suundade suhtes loogiliselt.



Joonis 7. Katusega rattaparkimine Tartu Raatuse kooli juures.

Töökohtade ja teenuste juures peab rattaparkimine olema kasutaja jaoks vähemalt sama lihtsalt leitav ja ligipääsetav kui autoparkimine. Pikaajalisema parkimise puhul on oluline ilmastikukaitse ja suurema turvariskiga kohtades ka lukustatav lahendus.

Olulisemate ühistranspordipeatuste ja ümberistumiskohtade juurde tuleb kavandada usaldusväärne rattaparkimine juhul, kui peatus on rattaga hästi ligipääsetav ja sellel on piisav kasutuspotentsiaal. Iga peatuse juurde parkimiskohti rajada ei ole vajalik; lahendus peab lähtuma peatuse rollist, reisijakäibest ja rattavõrgu ühendustest.

5. HOOLDUS, AASTARINGNE KASUTATAVUS JA REALISEERITAVUS

Jalgsi ja rattaga liikumise võrgustiku kvaliteet ei sõltu ainult rajatud ristlõikest.

Ühendus toimib kasutaja jaoks ainult siis, kui see on aastaringset läbitav, arusaadav, hooldatud ja avalikult kasutatav. Seetõttu käsitletakse hooldust, katendit, vee ärajuhtimist, nähtavust ja talvist kasutatavust võrgustiku kvaliteedi osana, mitte hilisema tehnilise detailina.

Eesti kliimas ei tähenda aastaringne rattaga liikumine, et kõik inimesed liiguvad rattaga iga ilmaga või et rattaga liikumise osakaal oleks aasta läbi ühesugune. Eesmärk on, et võrk ei muutuks hoolduse, lume, jää, vee, võsa, pimeduse või katkendlike ületuste tõttu kasutuskõlbmatuks ning hooajaline kasutuse vähenemine tuleneks eelkõige inimeste valikutest ja ilmaoludest, mitte taristu puudustest.

Tartu valla võrgustik võib sisaldada väga erinevaid ühendusi alates linnalisest tänavaruumist kuni kohalike teede, lühilinkide ning rohe- ja põlluühendusteni. Seetõttu tuleb iga võrgulõigu puhul hinnata mitte ainult selle rajamist, vaid ka tegelikku hooldatavust, avalikku kasutatavust ja aastaringset läbitavust.

5.1 Hooldus kui võrgukvaliteedi osa

Hooldus on jalgsi ja rattaga liikumise võrgustiku kvaliteedi lahutamatu osa. Kui ühendus on hooldamata, halvasti läbitav, võsastunud või talvel kasutuskõlbmatu, ei toimi see kasutaja jaoks võrgulõiguna ka siis, kui see on kaardil olemas ja suvel füüsiliselt läbitav.

Hoolduse puudumine võib muuta muidu madala stressiga ühenduse tegelikult kõrge stressiga või katkestatud ühenduseks. Lumi, jää, vee kogunemine, võsastunud nähtavus või hooldamata ristumine võivad suunata jalgsi või rattaga liikuva inimese

tagasi sõiduteele või sundida kasutama muud teekonda. Seetõttu tuleb hooldust käsitleda tervikteenusena, mitte üksikute hooldatavate lõikude kaupa.

5.2 Talihooldus ja hooldustehnika

Aastaringselt kasutatav rattavõrk eeldab talihoolduse kavandamist juba planeerimise ja ristlõike valiku etapis. Talihooldus ei ole ainult hilisem korralduslik küsimus, sest hooldustehnika mõõtmed, lumeladustuse vajadus, eraldusribad, äärekivid, kitsaskohad ja ristumiste lahendus mõjutavad otseselt seda, kas ühendust on võimalik talvel hooldada.

Jalgsi ja rattaga liikumise ruumi **ehituslik lahendus** peab võimaldama selle kavandatud hooldust: ristlõike, äärekivid, eraldusribad, katend, kalded, vee ärajuhtimine ja lumeladustus tuleb lahendada nii, et hooldustehnika pääseb ühendusele ning lumi, jää ja vesi ei kogune liikumisruumi või ristumiskohtadesse.

Tartu valla senise hoolduskorralduse ja kasutatava hooldustehnika tõttu tuleb üldjuhul eeldada, et avalikult kasutatav jalgsi ja rattaga liikumise ühendus peab olema vähemalt 2,5 m lai, et seda oleks võimalik valla tavapärase hooldustehnikaga hooldada. See nõue ei tähenda, et 2,5 m oleks alati liikumiskvaliteedi mõttes piisav. Põhivõrgul, koolide ja lasteaedadega seotud teekondadel, suurema potentsiaaliga tugivõrgu lõikudel ning jagatud jalgsi ja rattaga liikumise ruumis võib vajalik ristlõike olla oluliselt laiem.

Hooldustehnika vajadusest tulenev mõõt tuleb eristada liikumisruumi sisulisest miinimumist. Mõnel väiksema potentsiaaliga tugivõrgu sidususe lõigul, lühikesel rohe- või põlluühendusel või ruumiliselt piiratud kohas võib kasutaja vaates olla võimalik ka kitsam ökonoomne lahendus, kui selle hooldus on lahendatud sobiva tehnika, teistsuguse hoolduskorralduse või hooajalise kasutusloogikaga. Sellist lahendust ei saa praeguse hoolduskorralduse puhul käsitleda tavapärase

eesmärgtasemenä, kuid seda ei tule põhimõtteliselt välistada juhul, kui hooldusvajadus on selgelt lahendatud ja tervikteekonna kasutatavus säilib.

Talihoolduses tuleb vältida olukorda, kus pikilõik on hooldatud, kuid ristumised, mahasõidud, ületuskohad või lühilingid jäävad lumest, jääst või vallidest katkestatuks. Kasutaja jaoks katkeb ühendus just nendes kohtades. Seetõttu tuleb hoolduse korraldamisel käsitleda võrku tervikteekonnanä, mitte ainult hooldatavate lõikude loeteluna.

Talihoolduse eesmärk ei pea igas olukorras olema katendi täielik lumest ja jääst vabastamine. Teatud oludes võib ühtlane ja piisava haardega lume- või jääpind olla paremini kasutatav kui külmunud lõrts, rõõpad või osaliselt puhastatud ja uuesti külmunud pind. Ühe võimaliku töövõtte nä võib kasutada pinna freesimist või karestamist, kui see parandab pinna ühtlust ja haarduvust ning jääb sobivaks ka kitsamate rehvidega rattale, lapsevankrile, liikumisabivahendile ja jalgsi liikujale.

5.3 Katend, vee ärajuhtimine, nähtavus ja valgustus

Katend mõjutab otseselt jalgsi ja rattaga liikumise mugavust, ohutust, hooldatavust ja aastaringset kasutatavust. Põhivõrgul ja igapäevastel kooli-, lasteaia-, peatuse- ja teenuseühendustel peab katend olema sobiv regulaarseks kasutuseks ning hooldatav ka talvel. Ebatasane, lagunev, mudane või halvasti kuivav kate võib muuta ühenduse kasutatavaks ainult kuiva ilmaga ja vähendada selle rolli igapäevase liikumisvõrguna.

Tugivõrgu väiksema potentsiaaliga sidususe lõikudel võib kruusatee, mustkatttega rada või muu lihtsam lahendus olla põhjendatud, kui see on avalikult kasutatav, piisavalt sile, hooldatav ja nähtav. Sellise lõigu sobivus ei sõltu ainult katte liigist, vaid ka vee ärajuhtimisest, vösa hooldusest, valgustuse vajadusest, talvisest läbitavusest ja alternatiivsete teekondade olemasolust.

Vee ärajuhtimine on osa kasutatavusest. Lompidesse jääv, jäätuv või poriseks muutuv ühendus ei ole kvaliteetne võrgulõik. Eriti oluline on see madalamate kohtade, põllu- ja roheühenduste, mahasõitude, kraavide, truupide ning üleminekualade puhul. Kui vee ärajuhtimine jääb lahendamata, võib ka piisava laiusega ühendus muutuda kasutaja jaoks ebamugavaks või ohtlikuks.

Nähtavus on oluline nii liiklusohutuse kui ka tajutava turvalisuse mõttes. Võsastunud servad, ebaselged kurvid, halb nähtavus mahasõitude, vähene valgustus või varjatud ristumised suurendavad stressi ning võivad vähendada ühenduse kasutust. Koolide, peatuste, ristumiste ja tihedama kasutusega lõikude puhul tuleb nähtavust käsitleda võrgukvaliteedi ühe põhinõudena.

Valgustus on osa aastaringsest kasutatavusest, kuid selle vajadus sõltub ühenduse rollist. Põhivõrgul ning koolide, lasteaedade, peatuste ja suurema kasutuspotentsiaaliga tugivõrgu lõikudel tuleb valgustust käsitleda kvaliteedinõude osana. Väiksema potentsiaaliga, rohe-, pargi- või põlluühendustel võib piisata ristumiste, ületuskohtade ja muude kriitiliste kohtade valgustamisest. Lahenduse valikul tuleb arvestada ka rajamis- ja ülalpidamiskulu, energiakasutust, valgusreostust ning mõju looduskeskkonnale.

5.4 Avalik kasutus ja hooldusvastutus

Võrgustiku toimimiseks ei piisa sellest, et ühendus on füüsiliselt olemas. **Ühenduse avalik kasutus, juurdepääsuõigus ja hooldusvastutus peavad olema selged.** Ebaselge õigusliku staatusega rada, ajutine läbipääs, arendusalade vahele jääv siht või eraomaniku vaikival nõusolekul kasutatav ühendus ei saa olla pikaajalise võrgustiku kindel osa ilma avaliku kasutuse ja hoolduse kokkuleppeta.

Eriti oluline on see tugivõrgu sidususe lõikudel, rohe- ja põlluühendustel ning arendusalade kaudu tekkivatel läbipääsudel. Need võivad anda väga olulisi lühikesi ühendusi, kuid nende väärtus sõltub sellest, kas need on avalikult kasutatavad,

arusaadavalt tähistatud, hooldatavad ja püsivad. Kui ühenduse kasutusõigus või hooldusvastutus on ebaselge, tuleb seda käsitleda realiseeritavuse riskina.

Arendusalade puhul tuleb jälgida, et rajatavad lõigud ei jääks kinnistupõhisteks siseteedeks või tupikuteks, vaid moodustaksid osa avalikust põhivõrgust või tugivõrgust. Kui arendusala kaudu on ette nähtud võrgustiku ühendus, tuleb selle asukoht, ristlõige, avalik kasutus, hooldatavus ja sidumine naaberaladega lahendada planeeringu- või projekteerimisetapis.

Hooldusvastutuse puhul tuleb eristada omandit, kasutusõigust ja tegelikku hoolduse korraldajat. Kasutaja jaoks ei ole oluline, millise asutuse, arendaja või maaomaniku vastutusalas lõik paikneb; oluline on, et tervikteekond toimiks katkematult. Seetõttu tuleb põhivõrgu ja olulisemate tugivõrgu lõikude puhul määrata hooldusvastutus nii, et võrgul ei tekiks halduspiiridest või kinnistupiiridest tulenevaid katkestusi.

5.5 Hooldusprioriteedid

Kõiki võrgulõike ei ole praktikas võimalik ega vajalik hooldada samal tasemel. Hooldusprioriteedid peavad lähtuma lõigu rollist võrgustikus, kasutajaprofiilist, igapäevase kasutuse vajadusest ja alternatiivsete teekondade olemasolust.

Kõrgeim hooldusprioriteet peab olema põhivõrgul. Põhivõrk on piirkonna igapäevase rattaga liikumise selgroog ning selle katkestus mõjutab kogu võrgu toimimist.

Põhivõrgu hooldus peab tagama aastaringse kasutatavuse, sealhulgas talvel, pimedal ajal ja muutuvates ilmastikutingimustes.

Järgmisena tuleb prioriseerida koolide, lasteaedade ja peatustega seotud ühendused. Need ei pruugi alati olla põhivõrgu osad, kuid nende kasutajaprofiil ja igapäevane roll eeldavad kõrgemat hoolduskindlust. Kooliteekond, mis on talvel hooldamata või mille ületuskohad on lumevallidega katkestatud, ei täida oma funktsiooni.

Suurema potentsiaaliga tugivõrgu lõigud ning põhivõrgule ligipääsu tagavad ühendused vajavad samuti regulaarset hooldust, sest nende kaudu jõutakse põhivõrku ja kohalike sihtkohtadeni. Väiksema potentsiaaliga, kuid sidususe seisukohalt kriitilised lühilingid tuleb hinnata eraldi: kui need väldivad suurt ringi või kõrge stressiga maanteeäärset liikumist, võib nende hooldus olla võrgustiku seisukohalt ebaproportsionaalselt oluline võrreldes lõigu pikkuse või kasutusmahuga.

Hooldusprioriteetide üldine järjestus on esitatud tabelis Tabel 9.

Tabel 9. Jalgsi ja rattaga liikumise võrgustiku hooldusprioriteetid.

Prioriteet	Lõigu tüüp	Hoolduse põhimõte
1	Põhivõrk	Aastaringselt kasutatav, katkematu ja kõrge hooldusprioriteediga ühendus.
2	Koolide, lasteaedade ja peatustega seotud teekonnad	Hooldus peab tagama kasutatavuse ka saatjaga liikumisele ja nooremale iseseisvale liikujale.
3	Suurema potentsiaaliga tugivõrk ja põhivõrgule ligipääs	Regulaarne hooldus, sest lõigud mõjutavad põhivõrgu kättesaadavust ja igapäevaseid kohalikke liikumisi.
4	Sidususe seisukohalt kriitilised lühilingid	Hooldusvajadus sõltub lõigu rollist alternatiivide vältimisel, näiteks kõrge stressiga maantee või pika ringi asendamisel.
5	Väiksema potentsiaaliga kohalikud ja hooajalisemad ühendused	Võib olla lihtsama või hooajalisema hooldusega, kui kasutusloogika on selge ja see ei katkesta olulist tervikteekonda.

6. ELLUVIIMINE, ETAPILISUS JA PRIORITEEDID

6.1 Realiseeritavus ja etapiline kasutatavus

Võrgustiku realiseeritavus sõltub lisaks ruumile ja ehitusmaksumusele ka maaomandist, avaliku kasutuse tagamisest, hooldusvastutusest, arendusalade ajakavast ja olemasoleva taristu seisundist. Seetõttu tuleb võrgustiku elluviimisel eristada lõplikku soovitud lahendust ja etapilisi vahelahendusi.

Etapiline lahendus võib olla põhjendatud, kui see parandab ühenduse kasutatavust juba enne lõpliku ristlõike rajamist ega sulge hilisema kvaliteetse lahenduse võimalust. Näiteks võib ajutiselt parandada olemasoleva tee katet, rajada lühikese kruusa- või mustkattega ühenduse, korrastada nähtavust, lahendada ületuskoha või tagada avaliku läbipääsu. Sellised meetmed võivad anda kiiresti kasutatava ühenduse, kui lõplik lahendus sõltub planeeringust, maaomandist, arendusest või suuremast teeprojektist.

Etapiline lahendus ei tohi siiski muutuda põhjendamatuks püsivaks kvaliteedilanguseks. Kui lõik on osa põhivõrgust või oluline kooli- ja peatuseühendus, peab etapiline lahendus olema selgelt ajutine ning selle lõplik kvaliteedieesmärk tuleb säilitada. Sama põhimõtte kehtib arendusalade puhul: ajutine läbipääs või madalama standardiga ühendus võib olla põhjendatud ehitusetapis, kuid see ei tohi asendada planeeringuliselt vajalikku avalikku ja hooldatavat ühendust.

Realiseeritavuse hindamisel tuleb käsitleda ka erandlikke kitsaskohti. Kui täismöödus ristlõigega ei ole mõnel lühikesel lõigul kohe saavutatav, võib põhjendatud erand olla parem kui kogu ühenduse rajamata jätmine. Samas peab erand olema dokumenteeritud, lühike, selgelt põhjendatud ja tervikteekonda mitte lõhkuv. Kui erandlikud lõigud korduvad või moodustavad olulise osa ühendusest, tuleb hinnata alternatiivset trassi või tugevamat ruumilist sekkumist.

Hoolduse, avaliku kasutuse ja realiseeritavuse kontroll aitab vältida olukorda, kus visioonis esitatud võrk on kaardil sidus, kuid tegelikus kasutuses katkendlik. Võrgustiku elluviimisel tuleb seetõttu iga prioriteetse lõigu puhul kontrollida vähemalt kolme küsimust: kas lõik on avalikult kasutatav, kas seda saab aastaringselt hooldada ning kas see moodustab koos naaberlõikudega tegelikult kasutatava tervikteekonna.

6.2 Elluviimise prioriteedid

Võrgustiku elluviimise täpne järjekord sõltub Tartu valla ruumilistest, rahalistest, maaomandi, planeeringulistest ja poliitilistest prioriteetidest. Seetõttu ei määrata käesolevas töös lõikude lõplikku investeringujärjekorda, vaid põhimõtted, mille alusel saab projekte ja arendustega seotud lõike hinnata ning terviklikuks võrgustikuks siduda.

Elluviimisel tuleb lähtuda eelkõige tervikühenduste toimimisest, mitte üksikute lõikude rajamise lihtsusest. Arvutuslik teekondade koondumine on oluline sisend, kuid **väiksema potentsiaaliga lõik võib olla prioriteetne ka siis, kui see kõrvaldab võrgulünga, väldib kõrge stressiga ühendust või tagab ligipääsu koolile, lasteaiale, peatusele või olulisele teenusele.**

Elluviimise prioriteetide üldine loogika on esitatud tabelis Tabel 10.

Tabel 10. Elluviimise prioriteetide üldpõhimõtted.

Prioriteet	Ühenduse või sekkumise tüüp	Põhjendus
1	Põhivõrgu terviklikud koridorid	Loovad võrgu selgroo ning määravad rattaga liikumise põhisuundade loetavuse ja kasutatavuse.
2	Koolide, lasteaedade ja peatustega seotud ühendused	Igapäevased ja tundliku kasutajaprofiiliga liikumised, kus oluline on madal stress, nähtavad ületused ja hooldus.

Prioriteet	Ühenduse või sekkumise tüüp	Põhjendus
3	Suurema potentsiaaliga tugivõrgu lõigud	Toetavad rattaga liikumise kasvu ning seovad põhivõrku kohalike sihtkohtade ja elamualadega.
4	Võrgulüngad ja kõrge stressiga katkestused	Ka lühike probleemne lõik võib takistada terve ühenduse kasutamist.
5	Sidususe seisukohalt olulised lühilingid	Väldivad suuri ringe või annavad alternatiivi kõrge stressiga ühendusele.
6	Arendusaladega seotud ühendused	Võimaldavad kujundada vajaliku võrgustiku koos uue tänavaruumi ja hoonestusega.

Käesolev töö määrab seega prioriseerimise loogika, mitte investeeringukava. Konkreetse projekti puhul tuleb hinnata, millise tervikühenduse see kasutatavaks muudab ja millise võrgulünga kõrvaldab.

7. KOKKUVÕTE JA SOOVITATAV VÕRGUSTIK

Käesoleva töö tulemusena on määratud Raadi, Vahi ja Kõrveküla piirkonna jalgsi ja rattaga liikumise võrgustiku põhimõtted ning rattaga liikumise soovitatav kahetasandiline võrgustik. **Võrgustiku määramisel lähtuti potentsiaalsete teekondade koondumisest, liiklusstressist, territoriaalsest sidususest, koolide, lasteaedade, peatuste ja teenuste ligipääsust ning olemasoleva ja kavandatava ruumistruktuuri võimalustest.**

Soovitatav rattaga liikumise võrgustik jaguneb kaheks tasandiks: põhivõrk ja tugivõrk. Põhivõrk moodustab piirkonna olulisemad madala stressiga põhisuunad, kus rattaga liikumiseks peab olema ristlõikes omaette ruum ning kus ühendus peab olema otsene, pidev, loetav ja aastaringselt hooldatav. **Tugivõrk** seob põhivõrgu kohalike sihtkohtade, koolide, lasteaedade, peatuste, teenuste, elamualade ja arenduspiirkondadega ning tagab vajaliku territoriaalse sidususe ka nendes suundades, kus põhivõrgu standard ei ole põhjendatud või teostatav.

Kogu ülejäänud avalikku tänava- ja teedevõrku ei määratleta käesolevas töös eraldi võrgutasandina. See ei tähenda, et nendel tänavatel ja teedel ei peaks jalgsi või rattaga liikuda saama. Pigem tähendab see, et visioon tõstab eraldi esile need ühendused, millel on piirkondlik või kohalik siduv roll ning mille kvaliteet, läbitavus või ruumiline lahendus vajab planeeringulist tähelepanu.

Soovitatav kahe tasandi rattavõrgustik on esitatud aruandest eraldi lisatud kaardil. Kaart näitab põhivõrgu ja tugivõrgu põhimõttelist paiknemist ning nende seost olemasoleva ja kavandatava asustusstruktuuri, olulisemate sihtkohtade ja ühendussuundadega. Kaarti tuleb käsitleda visioonilise planeerimissisendina, mitte lõpliku ehitusprojekti või täpse projekteerimisjoonena. Lõplik trass, ristlõige, ületuste lahendus, hoolduskorraldus ja elluviimise etapp tuleb täpsustada järgmistes planeerimis- ja projekteerimisetappides.

Võrgustiku elluviimisel tuleb lähtuda tervikteekondadest. Üksik lõik ei anna soovitud mõju, kui see ei ühendu kasutatava võrguga või katkeb kõrge stressiga ületusel, hooldamata rajal, ebaselgel mahasõidul või avaliku läbipääsu puudumise tõttu. Seetõttu tuleb prioriteediks seada ühendused, mis loovad tervikliku madala stressiga teekonna, parandavad koolide, lasteaedade ja peatuste ligipääsu, kõrvaldavad olulise võrgulünga või seovad olemasolevad lõigud kasutatavaks süsteemiks.

Põhivõrgu lõikudel tuleb järgida kõrgemat kvaliteedinõuet. Seal ei ole kitsas ühine jalgsi ja rattaga liikumise ruum, rahustatud segaliiklusega tänav või ainult liikluskorralduslik lahendus tavapärane eesmärktase. Tugivõrgul võib lahendus olla paindlikum, kuid ka tugivõrk peab olema arusaadav, ohutu, hooldatav ja kasutatav tervikteekonnana. Kõrge stressiga maanteeäärne liikumine ei ole üldjuhul piisav ka tugivõrgu sidususe tagamiseks.

Jalgsi liikumist käsitletakse kogu võrgustiku läbiva kvaliteedinõudena. Eraldi kõnniteede põhi- ja tugivõrku ei määrata, sest jalgsi liikumise puhul on katkematus olulisem kui hierarhia. Iga avalik tänav ja tee peab üldjuhul võimaldama jalgsi liikumist ning kavandatavad rattavõrgu lahendused ei tohi halvendada jalgsi liikumise tingimusi. Tihedamas asula-, kooli-, peatuse- ja teenusekeskkonnas tuleb jalgsi ja rattaga liikumise ruum vajadusel eristada, et vältida konflikte ja tagada mõlema liikumisviisi kvaliteet.

Kokkuvõttes on soovitatava võrgustiku eesmärk luua Raadi, Vahi ja Kõrveküla piirkonnas selline jalgsi ja rattaga liikumise süsteem, mis toetab igapäevaseid liikumisi, laste ja noorte iseseisvust, ligipääsu ühistranspordile, kohalike teenuste kättesaadavust ning väiksemat sõltuvust lühikestel sõitudel autost. Võrgustiku kvaliteet ei sõltu ainult uute lõikude rajamisest, vaid ka olemasolevate ühenduste sidumisest, ristumiste lahendamisest, sihtkiirusele vastava liikluskeskkonna kujundamisest, aastaringsest hooldusest ja avaliku kasutuse tagamisest.

LISA 1. RATTAGA LIKUJA STRESSITASEMETE MÄÄRATLUS ERI TEETÜÜPIDELE

Kiht / kategooria	BLTS Iseseisev	BLTS Saatjaga	Hindamis-süsteem	Põhjendus
Kõnnitee	3	2	kõnni- ja rattatee BLTS	Iseseisvale rattaga liikumisele on kõnnitee aeglane, konfliktne ja katkestustega. Saatjaga liikumise puhul võib kõnnitee olla tingimuslikult sobiv, kui ruumi on piisavalt ja jalakäijate konflikt väike.
Rattatee	1	2	kõnni- ja rattatee BLTS	Kui klass on eraldi „rattatee“, eeldatakse automaatses mudelis, et tegemist on rattaga liikumiseks mõeldud eraldatud ühendusega. Sobib iseseisvale liikumise profiilile, saatjaga profiili jaoks on paljud rattateel liikujad liiga kiired.
Hooviala tee	2	3	sõidutee BLTS	Iseseisvale liikumisele võib hooviala olla sobiv madala kiiruse tõttu. Saatjaga liikumisel tekitavad stressi parkimine, manööverdavad autod ja ebaselged liikumissuunad.
Parkla	4	4	sõidutee / muu ühendus	Parkla ei ole kvaliteetne läbiv rattaga liikumise ruum. Konfliktid on ettearvamatud, liikumissuunad ebaselged ja manööverdavaid autosid palju.
Sõidutee (lisatud)	3	4	sõidutee BLTS	Täpsustamata sõidutee on iseseisvale profiilile konservatiivselt BLTS 3. Saatjaga liikumise jaoks on sõidutee ruum ilma eralduseta üldjuhul ebasobiv.
ETAK				
Kõrvalmaanteed	3	4	sõidutee BLTS	Maantee tüüpi tee puhul on ilma eraldatud lahenduseta stress mõlemale profiilile kõrge.
Muu tee				

Muu tee – Kruuskate	3	3	sõidutee BLTS / muu ühendus	Iseseisvale profiilile võib kruusatee olla kasutatav, kuid ebamugav. Saatjaga liikumise puhul on kate, stabiilsus ja hooldatavus olulisemad, mistõttu algväärtus kõrgem.
Muu tee – Püsikate	2	3	sõidutee BLTS	Püsikattega muu tee võib olla madala liiklusega kohalik ühendus. Iseseisvale profiilile sobivam, saatjaga liikumisel eeldab madalat kiirust ja vähest autoliiklust.
Muu tee – Pinnas	3	3	muu ühendus	Pinnastee ei ole usaldusväärne igapäevase rattaga liikumise võrgulõik. Hooajalisus, hooldus ja läbitavus ebaselged.
Muu tee – Muu	3	3	juhtumipõhine	Katte ja funktsiooni info on ebamäärane. Iseseisva profiili jaoks võib olla kasutatav, saatjaga profiili jaoks pigem ebasobiv kuni kontrollini.
Muu tee – Kivikate	3	3	sõidutee BLTS / muu ühendus	Võib olla läbitav, kuid mugavus sõltub kivikatendi tüübist ja seisust. Mõlemal profiilil keskmine algstress.
Tänav				
Tänav – Püsikate	3	4	sõidutee BLTS	Kate on hea, kuid see ei ütle midagi liikluskiiruse ega –sageduse kohta. Saatjaga liikumise jaoks on täpsustamata sõidutee ruum kõrge stressiga.
Tänav – Kruuskate	3	4	sõidutee BLTS	Tänavaruumi konfliktid ja kehvem kate. Iseseisvale profiilile võib olla kasutatav, saatjaga liikumisele üldjuhul ebasobiv.
Tänav – Kivikate	3	4	sõidutee BLTS	Võib olla rahustatud keskkond, kuid ilma kiiruse ja liiklussageduse infota ei saa saatjaga liikumisele madalat BLTS-i anda.
Tänav – Pinnas	4	4	sõidutee BLTS / muu ühendus	Pinnaskattega tänav ei ole usaldusväärne igapäevase võrgulõik kummagi profiili jaoks.
Põhimaantee	4	4	sõidutee BLTS	Ilma eraldatud lahenduseta väga kõrge stress mõlemale profiilile.

Kergliiklustee	2	2	kõnni- ja rattatee BLTS	ETAK ei erista, kas tegemist on kvaliteetse rattatee, jalg- ja rattatee või kitsama jagatud ruumiga. Seetõttu algväärtus 2 mõlemale profiilile. LTS 1 ainult lisareeglitega.
Tugimaantee	4	4	sõidutee BLTS	Suurem kiirus ja liiklussagedus; sõiduteel rattaga liikumine ei sobi madala stressiga võrguks.
Rada	3	3	muu ühendus / kõnni- ja rattatee BLTS	Rada on automaatses mudelis liiga ebakindel: kate, laius, avalik kasutus ja hooldus teadmata. Routing'ust võib kuni kontrollini välja jätta.
Ramp või ühendustee	4	4	sõidutee BLTS	Liikluslik ühendus, sageli kõrgema kiiruse, pööramiste ja segunemisaladega. Mõlemale profiilile kõrge stress.

LISA 2 VÕRGUSTIKU TASANDID JA NENDE MÄÄRAMISE PÕHIMÕTTED

Tasand	Määramise alus	Võrgudisaini põhimõte	Eesmärk	Tüüpiline kvaliteediootus
Põhivõrk	Arvutuslikult ja võrgustiku rolli poolest väga oluline piirkondlik ühendus; selge põhisuund Tartu linna või piirkonna kesksete sihtkohtade poole; vajadus kõrge ja püsiva kvaliteediga rattataristu järele.	Põhivõrk peab moodustama pideva, otseste ja loetava põhikoridori. See ei koosne üksikutest eraldiseisvatest lõikudest, vaid peab siduma olulisemad liikumissuunad terviklikuks ühenduseks. Tupikuna lõppev põhivõrgu lõik on põhjendatud ainult olulise sihtkoha, arendusala või kavandatud jätku korral.	Luua ühendus, mis võimaldab rattaga liikuda kiiresti, otse, pidevalt ja madala stressiga.	Ristlõikes omaette rattaga liikumise ruum; üldjuhul BLTS 1–2; aastaringne hooldus; katkestuste ja ristumiste kõrge kvaliteet; jalgsi ja rattaga liikumise ruumi selge eristamine seal, kus konfliktioht on suurem.
Tugivõrk	Arvutuslikult arvestatav potentsiaal või territoriaalse sidususe vajadus; kohalike asulate, sihtkohtade, koolide, peatuste, teenuste, arendusalade ja põhivõrgu sidumine.	Tugivõrk peab tagama kohaliku sidususe ja ligipääsu põhivõrgule. Eelistatud on ühendused, mis vähendavad suuri ringe, sulgevad võrgukatkestusi ja moodustavad võimalusel võrgusilmi või alternatiivseid madala stressiga teekondi. Väikese potentsiaaliga lõik võib olla vajalik, kui see parandab piirkonna sidusust või väldib kõrge stressiga sundlõiku.	Toetada rattaga liikumise kasvu suurema potentsiaaliga lõikudel ning tagada loogiline, ohutu ja hooldatav läbitavus ka väiksema potentsiaaliga, kuid sidususe seisukohalt vajalikel ühendustel.	Lahendus sõltub keskkonnast: eraldatud tee, ühine jalgsi- ja rattatee, rahustatud tänav, olemasoleva ühenduse parandamine, kruusa- või mustkattega lühilink, ristumise parandamine või hooldusmeede. Kõrge stressiga maantee ääres on üldjuhul vajalik sõiduteest eraldatud lahendus või alternatiivne trass.
Ülejäänud avalik tänav- ja teedevõrk	Tänavad ja teed, millel ei ole selles töös määratud põhivõrgu või tugivõrgu rolli, kuid mille kaudu	Ei määratleta eraldi võrgutasandina. Selle roll on tagada üldine ligipääsetavus ja võimaldada jõudmist põhivõrgule	Tagada, et rattaga ja jalgsi liikumine oleks üldjuhul võimalik kogu avalikul teedevõrgul, ilma et igale	Kohaliku liikluskeskkonna parandamine, autoliikluse sihtkiirusele vastava keskkonna loomine, ohutud ristumised,

Tasand	Määramise alus	Võrgudisaini põhimõte	Eesmärk	Tüüpiline kvaliteediootus
	jõutakse võrgutasanditele ja kohalikele sihtkohtadele.	või tugivõrgule. Iga tänavat ei käsitleta eraldi planeeringulise võrguklassina.	lõigule määratakse eraldi võrgutasand.	nähtavus, hooldus ja arusaadav ligipääs. Eraldi rattataristu ei ole üldine nõue, kuid kõrge stressiga lõikudel tuleb vajadusel otsida madalama stressiga lahendusi või alternatiive.

LISA 3. RISTLÕIKE MÕÕTMETE ÜLDISED PÕHIMÕTTED.

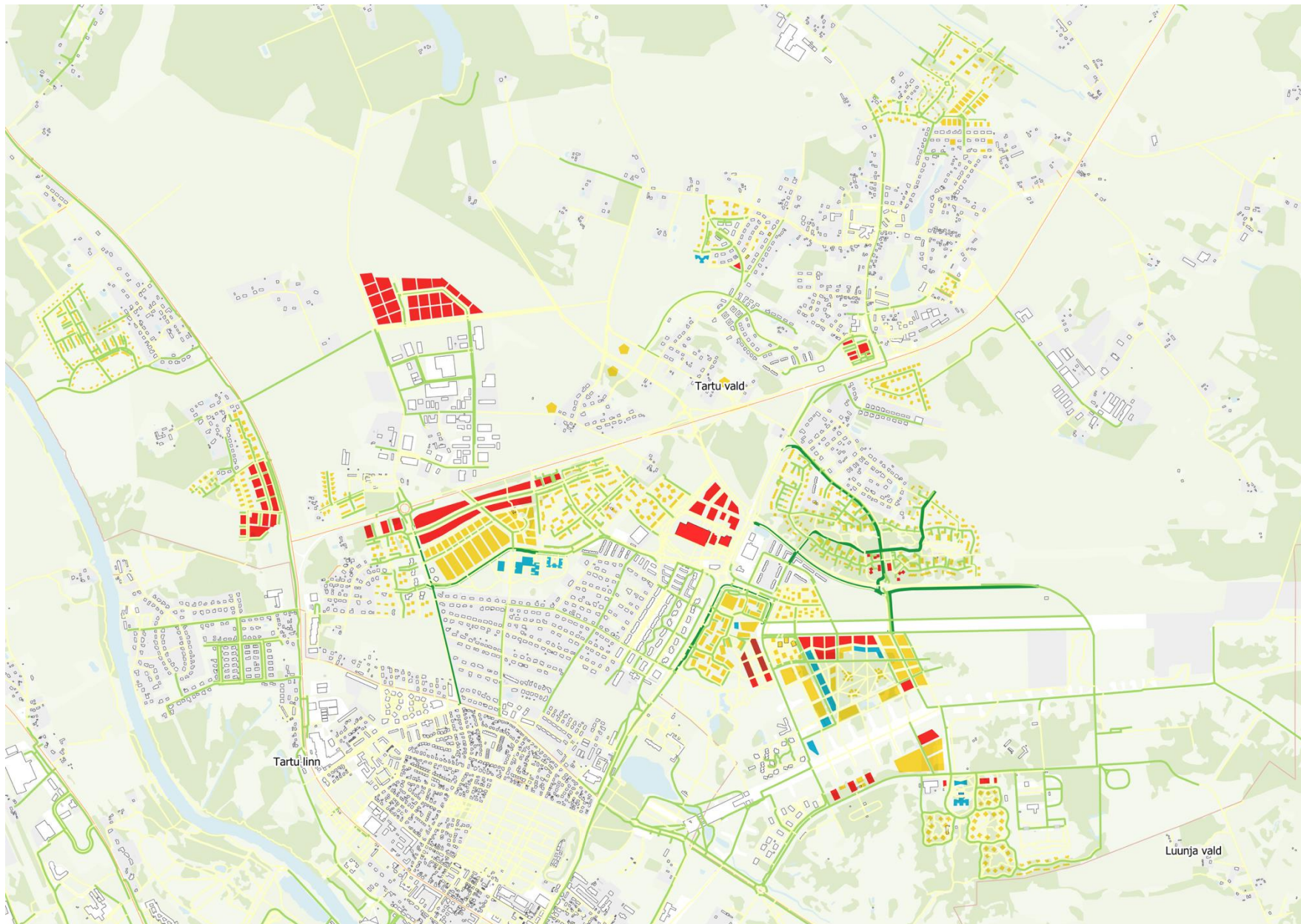
	Sobiv lahenduse tüüp	Hea eesmärgtase /	Rahuldav kompromiss /	Erandlik kitsaskoht /	Kasutus ja piirangud
Põhivõrk	Eraldi kõnnitee + ühesuunalised rattateed mõlemal pool tänavat	kõnnitee $\geq 2,0$ m + rattatee 2,0–2,25 m mõlemal pool	kõnnitee 1,75–2,0 m + rattatee 1,75–2,0 m	rattatee 1,5–1,75 m ainult lühidalt	Põhivõrgu eelistatud lahendus linnalises või kujunevas asulakeskkonnas, kus sihtkohad, ristumised, mahasõidud ja peatused paiknevad mõlemal pool tänavat. Eeldab tihedaid ja loetavaid ületusvõimalusi.
Põhivõrk	Eraldi kõnnitee + kaesuunaline rattatee ühel pool tänavat või teed	kõnnitee $\geq 2,0$ m + rattatee 3,0–3,5 m	kõnnitee 1,75–2,0 m + rattatee 2,5–3,0 m	kõnnitee 1,5–1,75 m + rattatee 2,5 m ainult lühidalt	Sobib põhivõrgul pigem maanteeäärses, väheste ristumistega või selgelt ühepoolse sihtkohtade paiknemisega koridoris. Tihedas asulalises keskkonnas tuleb vältida vastassuunalise rattaliikumise konflikte ristmikel ja mahasõitudel.
Põhivõrk	Eraldatud rattatee / rattaruum koos eraldi jalgsi liikumise ruumiga	rattatee sõltuvalt suunalisusest 2,0–2,25 m ühesuunalisena või 3,0–3,5 m kaesuunalisena; kõnnitee $\geq 2,0$ m	ühesuunaline 1,75–2,0 m või kaesuunaline 2,5–3,0 m	ainult lühike kitsaskoht	Kasutatav juhul, kui ruumiline lahendus ei mahu tüüpilise kõnnitee + rattatee skeemi, kuid rattaga liikumine on siiski omaette ruumina selgelt eristatud.
Põhivõrk	Ühine jalgsi- ja rattatee	üldjuhul ei ole põhivõrgu eesmärgtase	võib olla ainult väga väikese konfliktiga maanteeäärses lõigus	ainult ajutiselt või lühidalt	Põhivõrgul üldjuhul vältida, sest see ei anna rattaga liikumisele omaette ruumi. Võib olla ajutine või erandlik lõik hõredas keskkonnas, kui jalgsi liikumise maht on väike ja edasine eristamine ei ole proportsionaalne.

Põhivõrk	Rahustatud segaliiklusega tänav või rattarada	üldjuhul ei vasta põhivõrgu põhimõttele	ainult väga erandlikus linnalises lõigus, kui omaette rattaruumi pole võimalik rajada ja tegelik kiirus on väga madal	ajutine kitsaskoht	Põhivõrgul ei ole tavalahendus, sest põhivõrk eeldab omaette rattaruumi. Võib esineda ainult lühikese üleminekuna või etapilise lahendusena.
Tugivõrk	Ühine jalgsi ja rattaga liikumise tee	3,5–4,0 m	3,0–3,5 m	2,5–3,0 m lühidalt	Sobib maanteeäärse, haja või väiksema konfliktiga keskkonnas. Tihedas asula-, kooli-, peatuse- või teenusekeskkonnas tuleb eelistada jalgsi ja rattaga liikumise eristamist.
Tugivõrk	Eraldi kõnnitee + rattatee	kõnnitee $\geq$ 2,0 m + rattatee vastavalt suunalisusele	kõnnitee 1,75–2,0 m + rattatee madalama taseme moodus	ainult lühike kitsaskoht	Kasutatav olulisematel tugivõrgu lõikudel, koolide, peatuste ja suurema potentsiaaliga sihtkohtade läheduses või juhul, kui ühine ruum tekitab konflikte.
Tugivõrk	Rattarada sõiduteel	2,0–2,25 m	1,75–2,0 m	1,5 m lühidalt	Sobib ainult madala tegeliku kiiruse ja kontrollitud liikluskeskkonna korral. Ei ole üldjuhul sobiv saatjaga laste liikumiseks ega maanteeäärse kõrge stressiga lõigu lahenduseks.
Tugivõrk	Rahustatud segaliiklusega tänav	möödu asemel määrav tegelik kiirus 20–30 km/h, väike liiklussagedus ja läbiva autoliikluse piiramine	sobib, kui kiirus ja liiklussagedus on tegelikult madalad	ainult lühike ühendav lõik	Sobib tugivõrgu osaks kohalikel tänavatel, kui tänavaruumi korraldus tagab madala stressitaseme. Vajadusel tuleb kasutada liikluse rahustamist, parkimise korrastamist ja ristumiste parandamist.

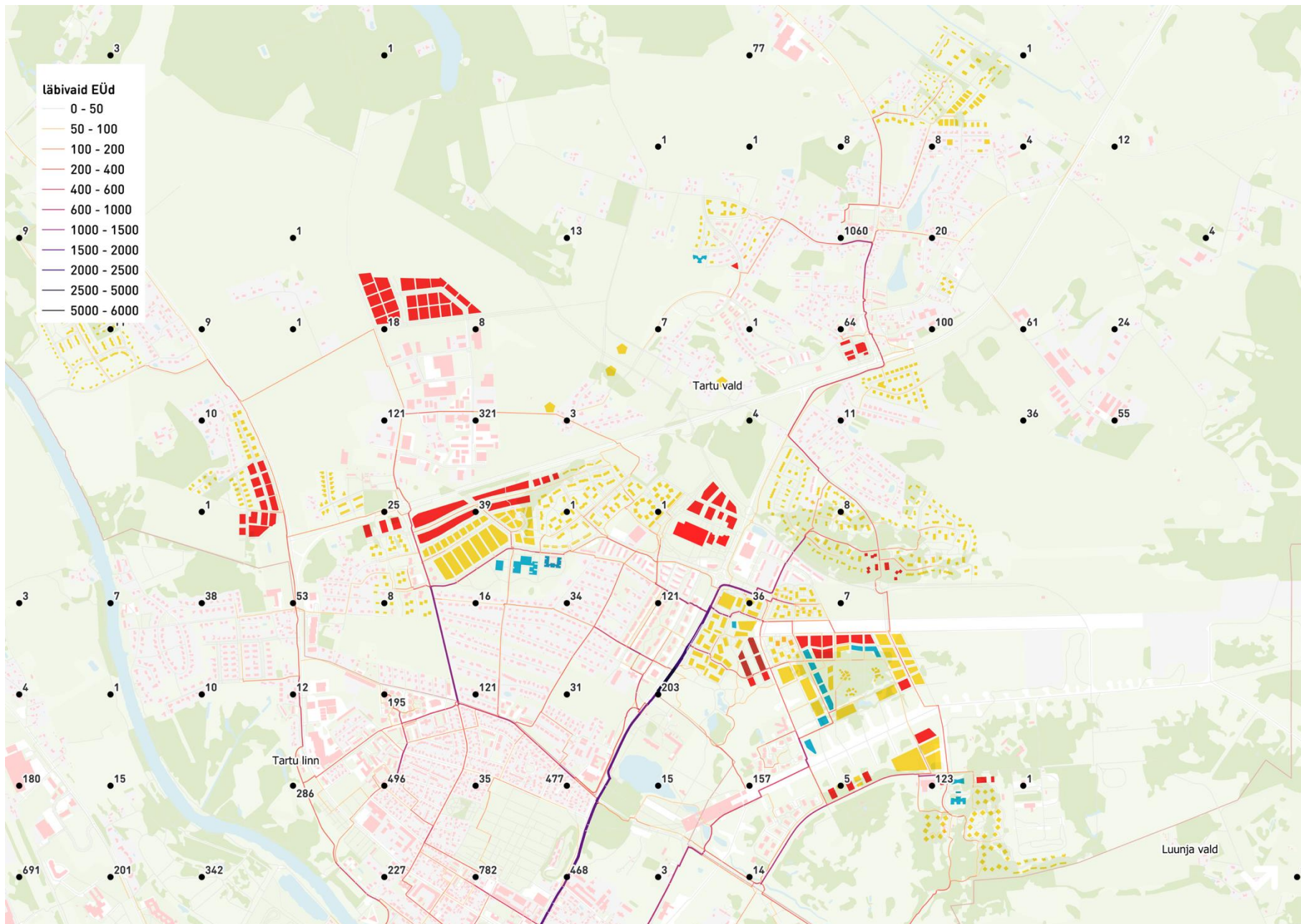
Tugivõrk	Rohe-, pargi-, põllu- või vahekasutuse ühendus	3,5–4,0 m ühiskasutuses või eraldi jalgsi/rattaga liikumise ruum	3,0 m	2,5 m lühidalt	Sobib otsetee või katkestuse kõrvaldamiseks, kui avalik kasutus, kate, nähtavus, hooldus ja talvine läbitavus on tagatud.
Tugivõrk	Olemasolev madala liiklusega kohalik tee	mõõt määratakse tee olemasoleva funktsiooni ja ohutuse järgi	sobib, kui tee on avalik, läbitav, hooldatav ja liiklusohutuse mõttes vastuvõetav	ainult juhul, kui alternatiiv on oluliselt halvem	Võib olla piisav tugivõrgu sidususe lõik, kui liiklussagedus ja tegelik kiirus on madalad ning tee on jalgsi ja rattaga liikumiseks arusaadav ja hooldatav.
Tugivõrk	Kruusatee või madalama standardiga kohalik tee	sobib, kui tee on avalik, hooldatav, nähtav ja aastaringselt vähemalt põhiosas läbitav	sobib hooajalisema või madalama kasutusvajaduse ga lõigul	ainult kontrollitud riskiga	Võib olla piisav sidususe või kohaliku ligipääsu lõik, kui see väldib suurt ringi või kõrge stressiga maanteed. Vajalik võib olla hoolduse, katte, võsa, vee ärajuhtimise ja talihoolduse täpsustamine.
Tugivõrk	Uus lühike kruusa- või mustkattega ühendus	3,0–3,5 m, suurema kasutusvajaduse korral laiem	2,5–3,0 m	kitsam ainult väga lühikese või ajutise lõiguna	Sobib puuduvate lülide, põllu- või roheühenduste ja asumitevaheliste katkestuste lahendamiseks. Oluline on avalik kasutus, hooldatavus ja selge teekond.
Tugivõrk	Põhi- või tugimaantee äärne ühendus	üldjuhul sõiduteest eraldatud jalgsi ja rattaga liikumise ruum 3,5–4,0 m või eristatud lahendus	3,0–3,5 m	2,5–3,0 m ainult lühidalt	Ka tugivõrgu sidususe tagamiseks ei ole kõrge stressiga maantee sõiduteel liikumine üldjuhul piisav lahendus. Vajalik on füüsiline eraldatus või madalama stressiga alternatiivne trass.

Tugivõrk / ülejäanud avalik võrk	Hooldus- või kasutatavuse meede olemasoleval ühendusel	tagatud kate, nähtavus, võsa eemaldamine, vee ärajuhtimine, talihooldus ja avaliku kasutuse selgus	osaline või hooajaline hooldus, kui kasutusvajadus on väike	ainult ajutine	Mõnel lõigul võib põhimeede olla mitte uus ehitus, vaid olemasoleva ühenduse tegelikult kasutatavaks muutmine.
Kõik tasandid	Ületuskoht või ristumine	lühike, nähtav, loetav, vajadusel tõstetud, ohutussaarega või fooriga lahendatud	kasutatav, kui kiirus, nähtavus ja eesõigus on selgelt lahendatud	ainult ajutiselt või väikese liiklusega kohas	Ristumine on osa ristlõike kvaliteedist. Halb ületus võib muidu sobiva lõigu muuta kõrge stressiga ühenduseks. Põhivõrgul ja kooliteekondadel peavad ületusvõimalused olema piisavalt tihedad ja loetavad.

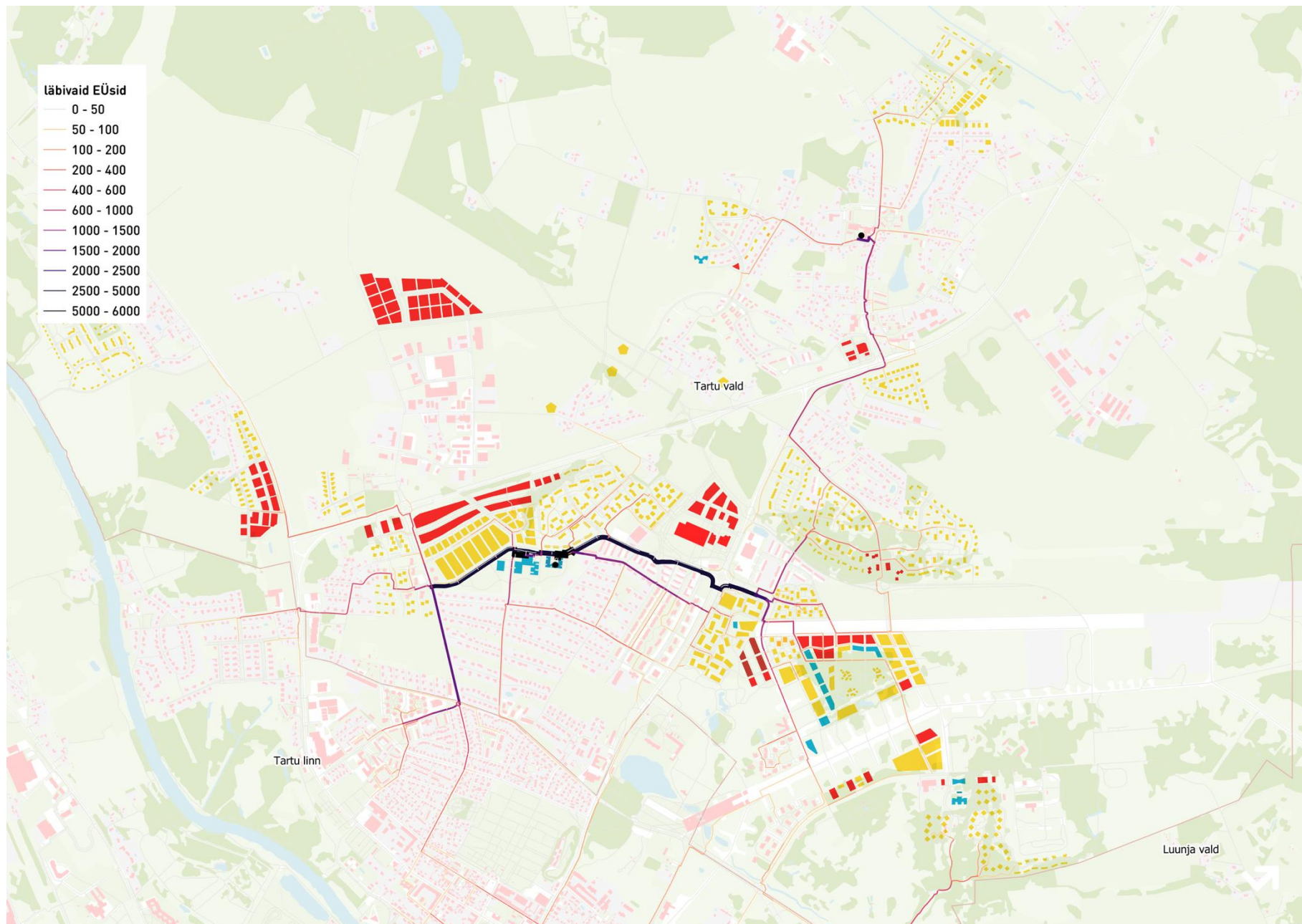
LISA 4. ISESEISVA LIIKUMISE TEEKONDAD KONDUMISE ARVUTUS



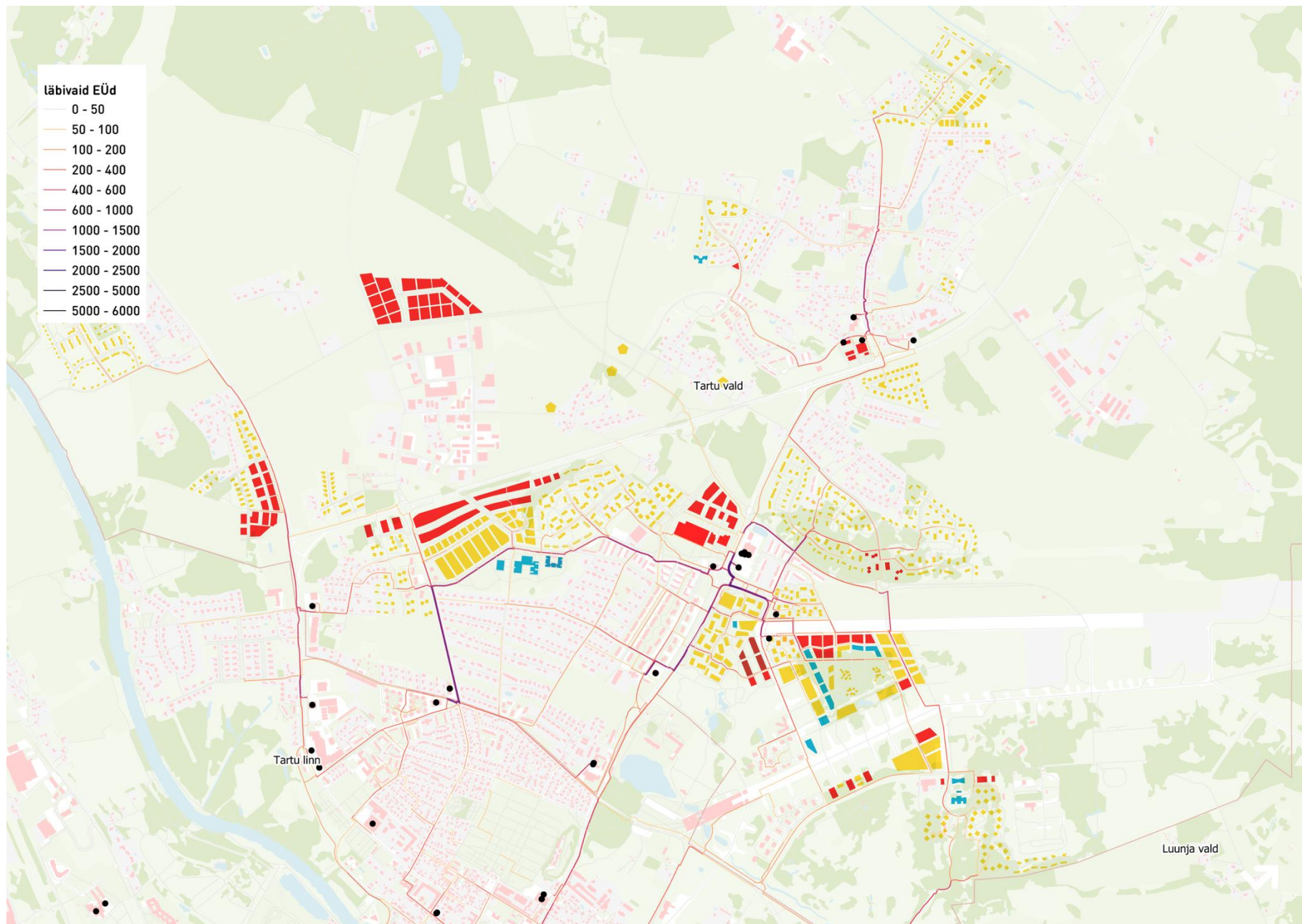
Joonis 8. Iseseisva liikumise taristu stressikoeffitsiendid.



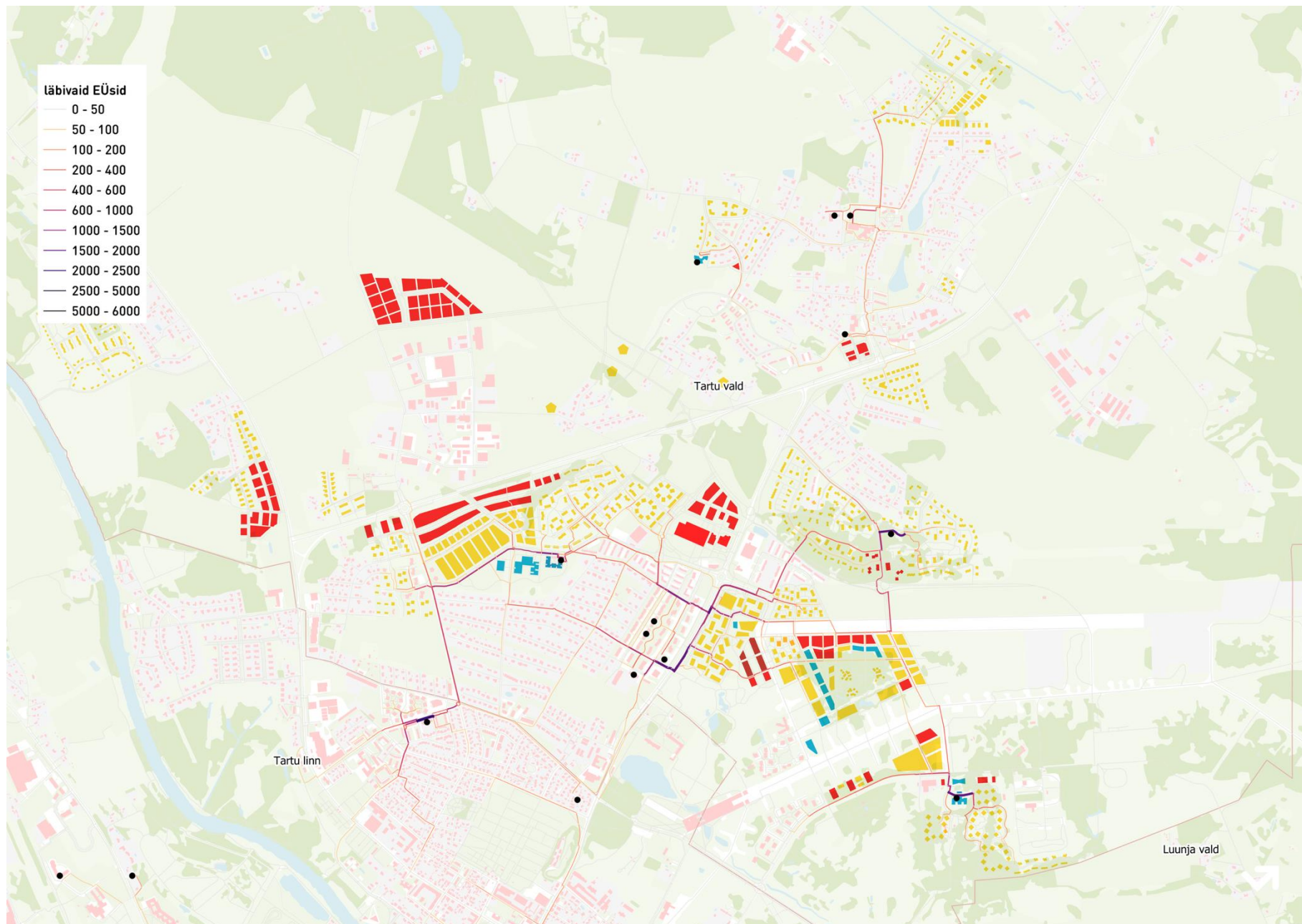
Joonis 9. Iseseisva liikumise tööle, gümnaasiumi, kutse- ja kõrghariduse (TÖR) liikumiste teekondade koondumine



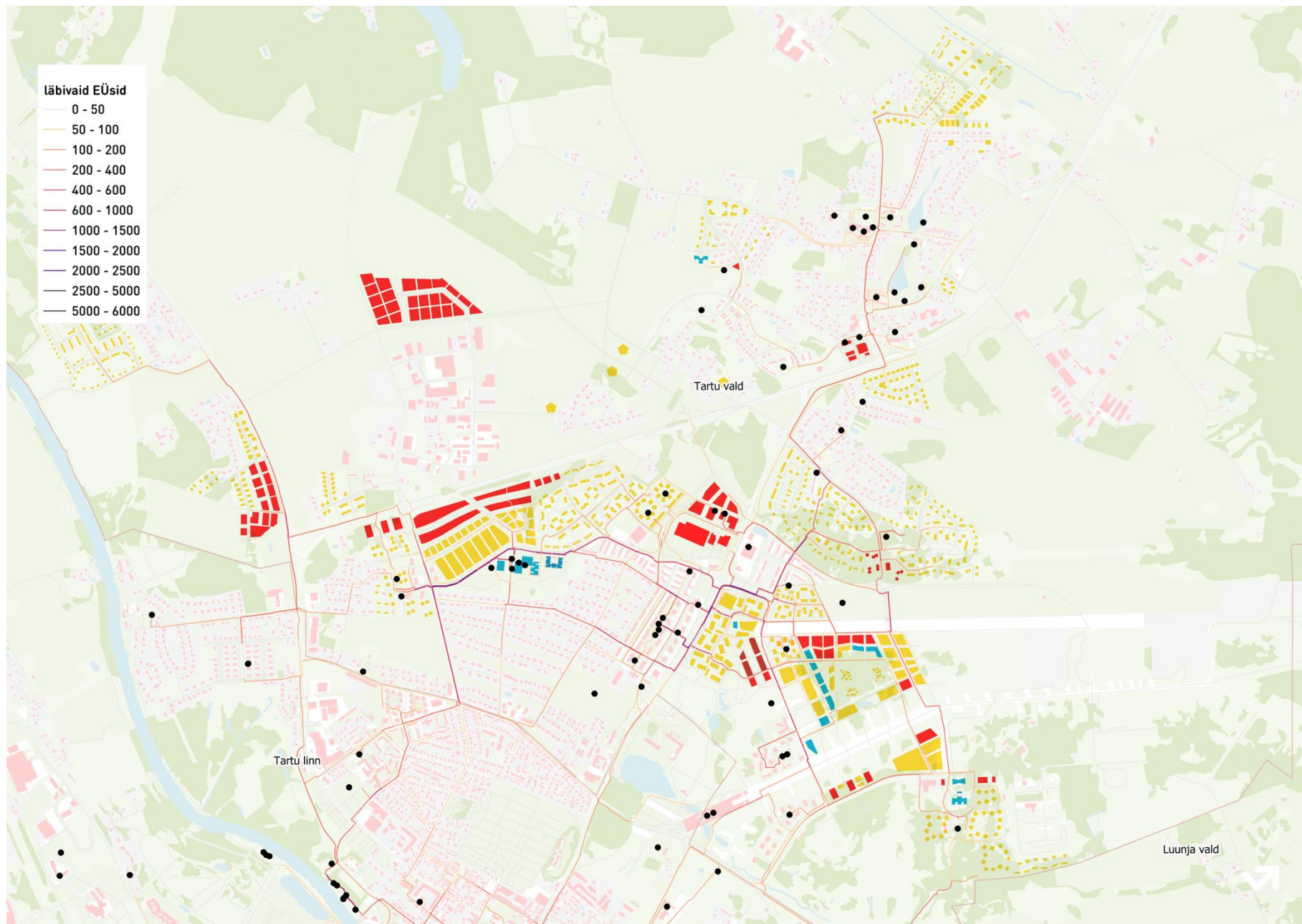
Joonis 10. Iseseisva liikumise põhikooli liikumiste teekondade koondumine



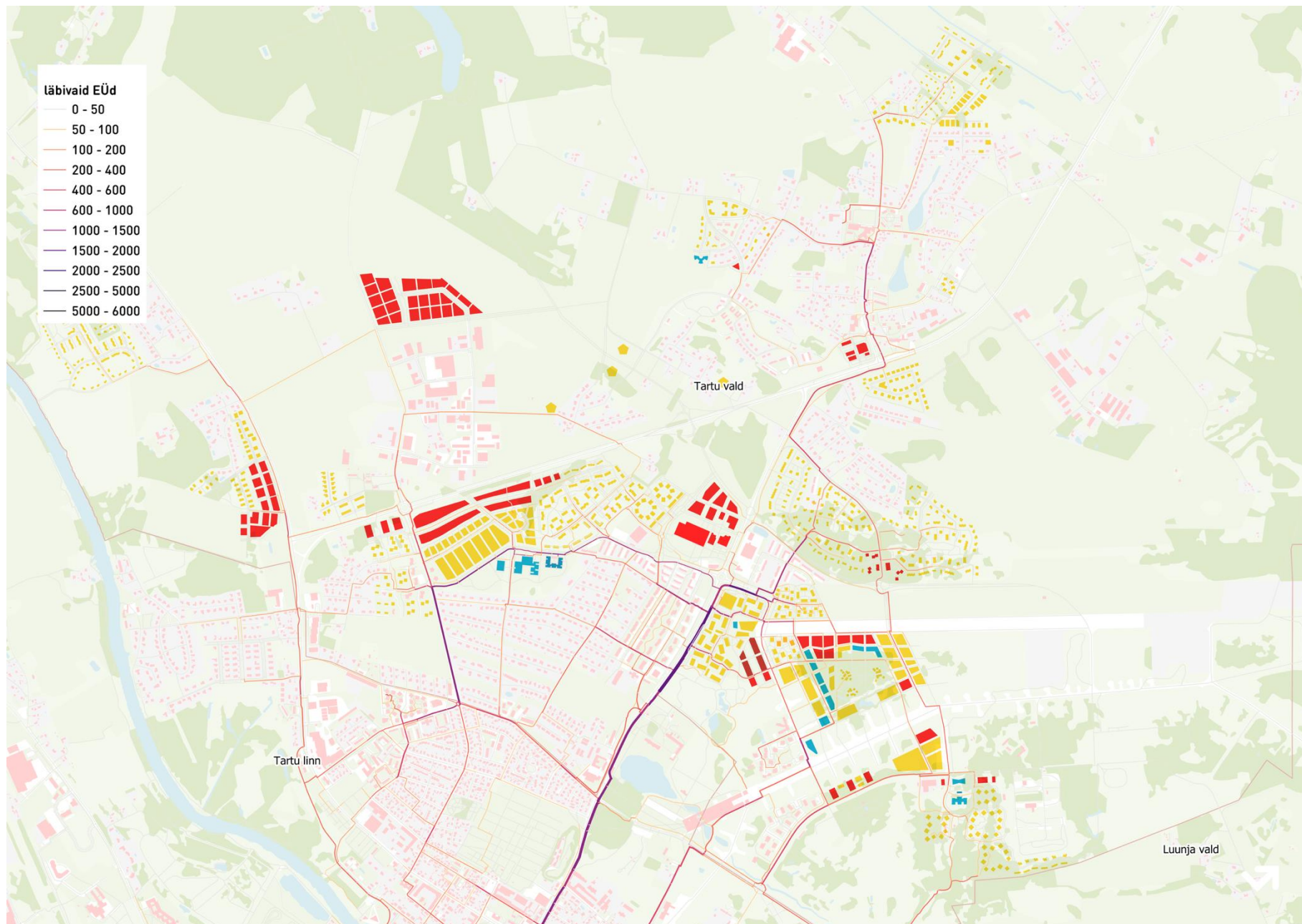
Joonis 11. Iseseisva liikumise igapäevateenuste ja kaubanduse liikumiste teekondade koondumine



Joonis 12. Iseseisva liikumise lasteaeda (lasteaed ja lastehoid, kui laps transporditakse rattal) liikumiste teekondade koondumine

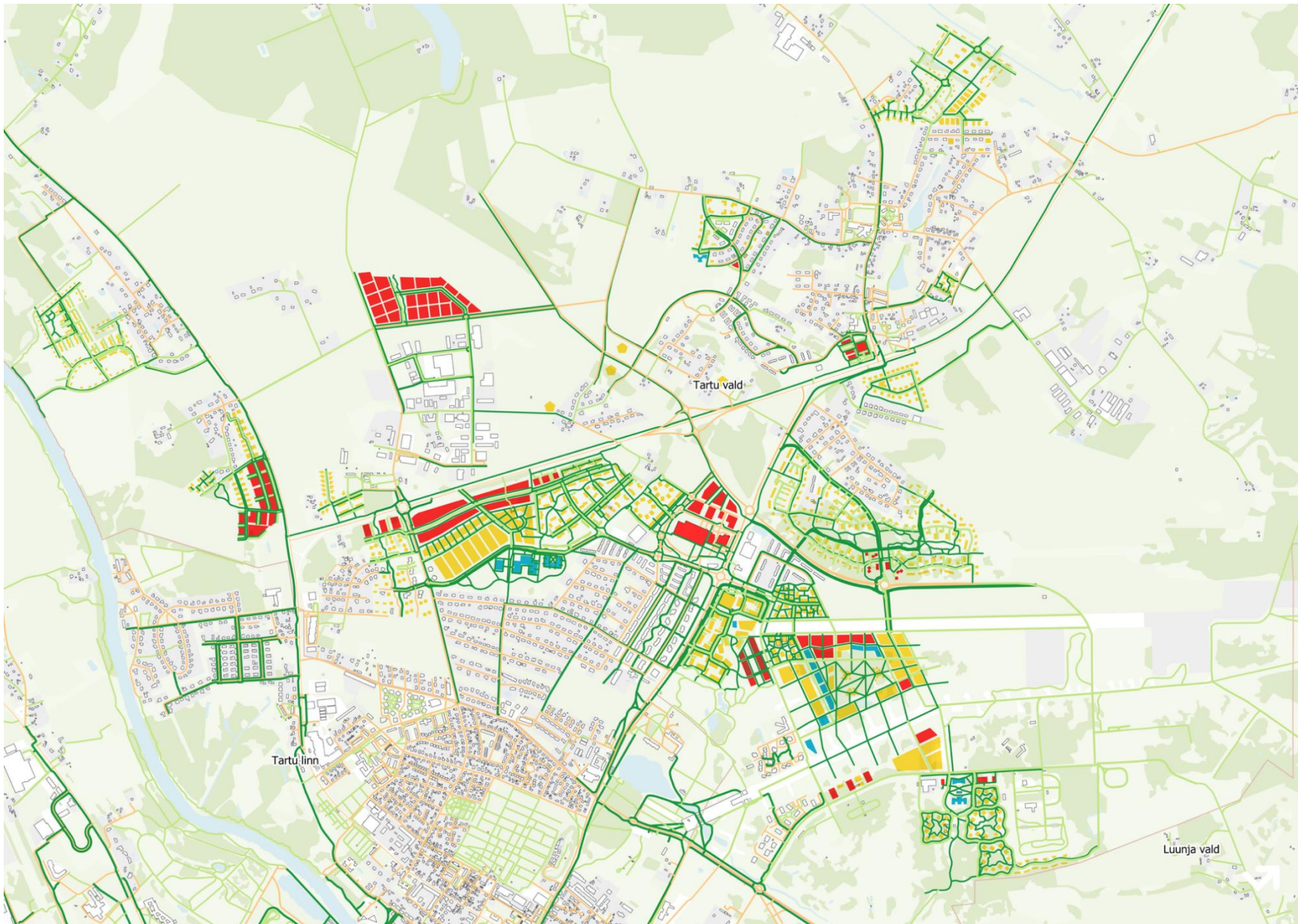


Joonis 13. Iseseisva liikumise vaba aja, huvi, spordi ja puhkealade liikumiste teekondade koondumine

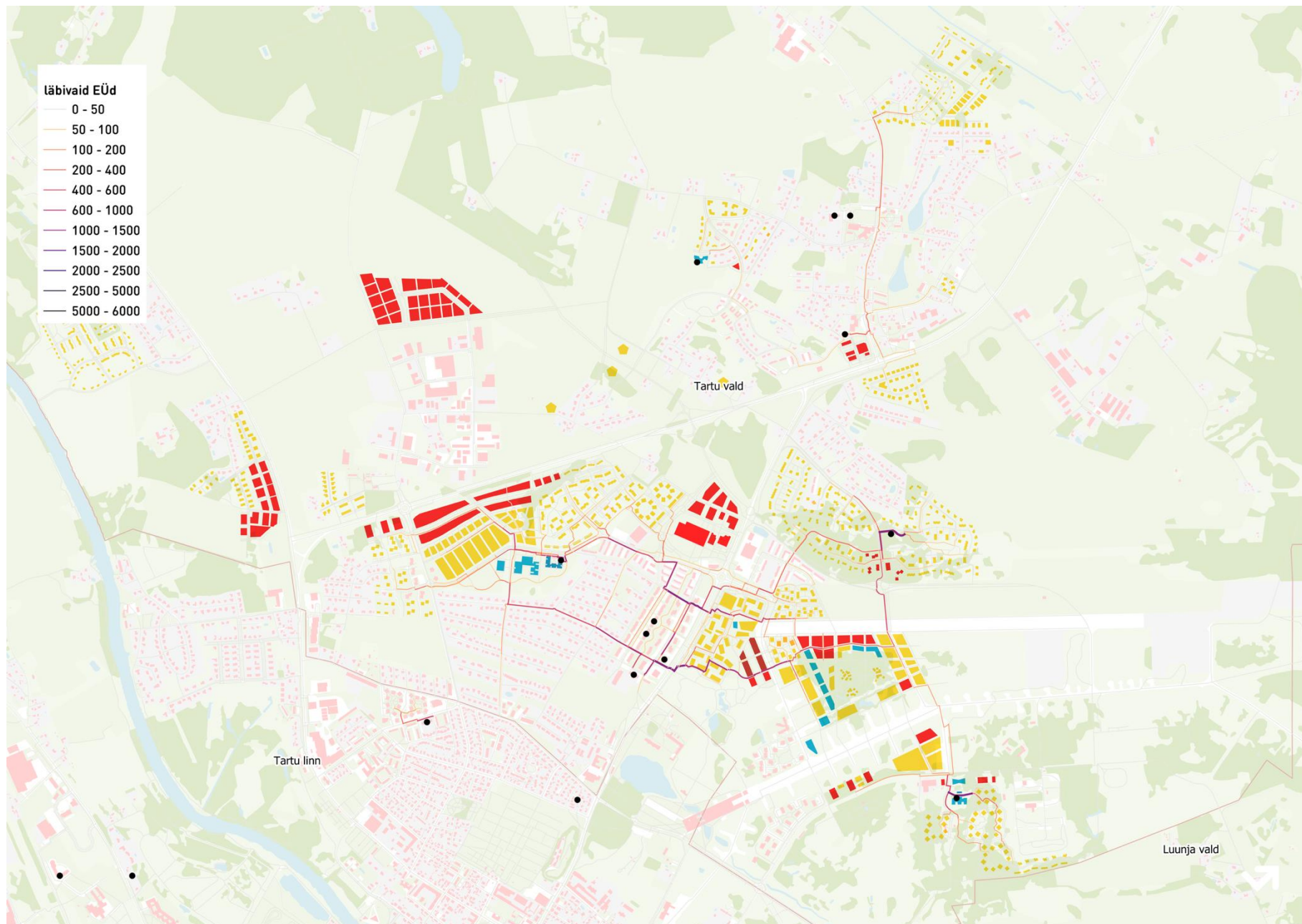


Joonis 14. Iseseisva liikumise teekondade koondumise koondkaart

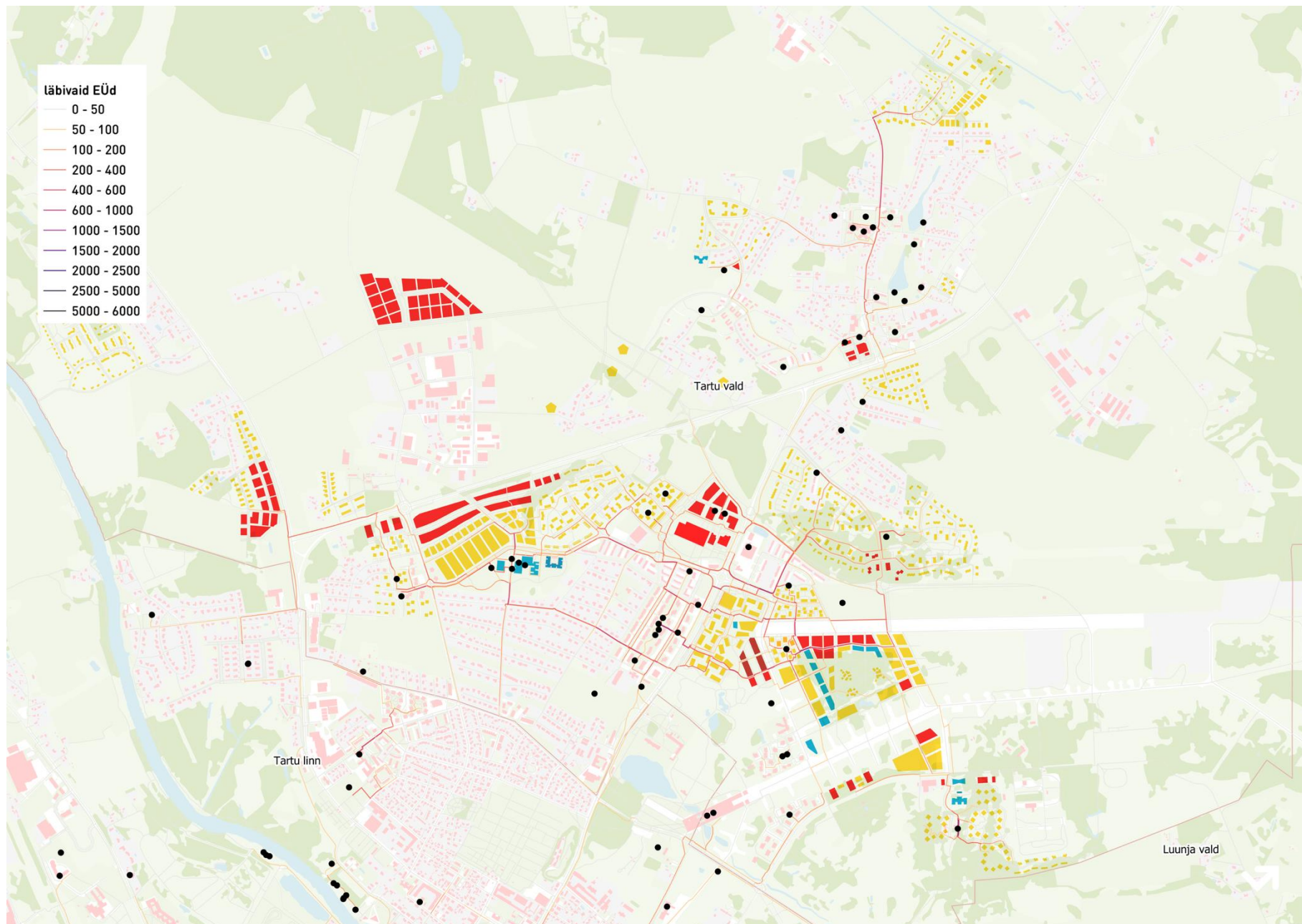
LISA 5. SAATJAGA LIIKUMISE TEEKONDADE KOONDUMISE ARVUTUS



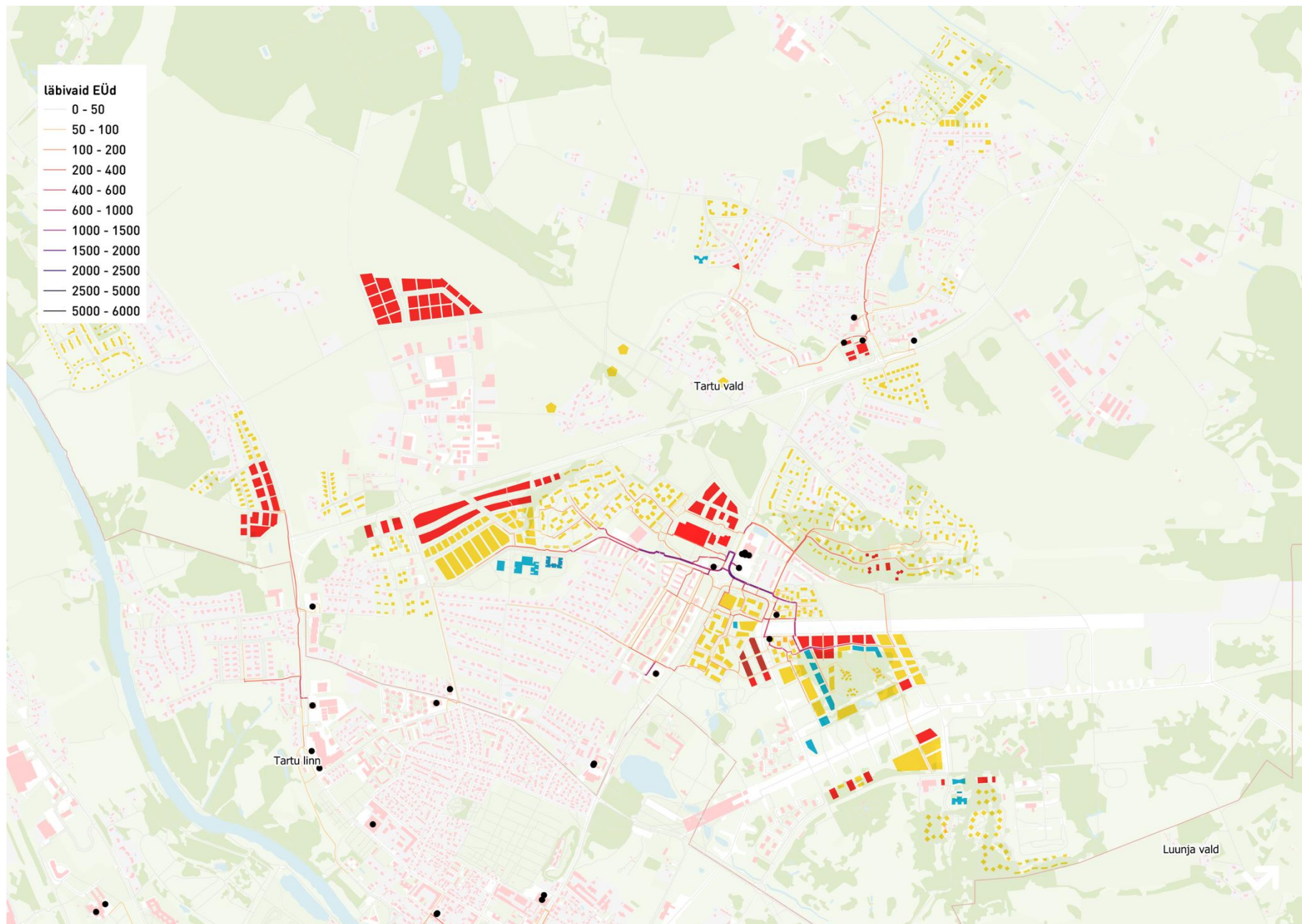
Joonis 15. Saatjaga liikumise taristu stressikoeffitsiendid.



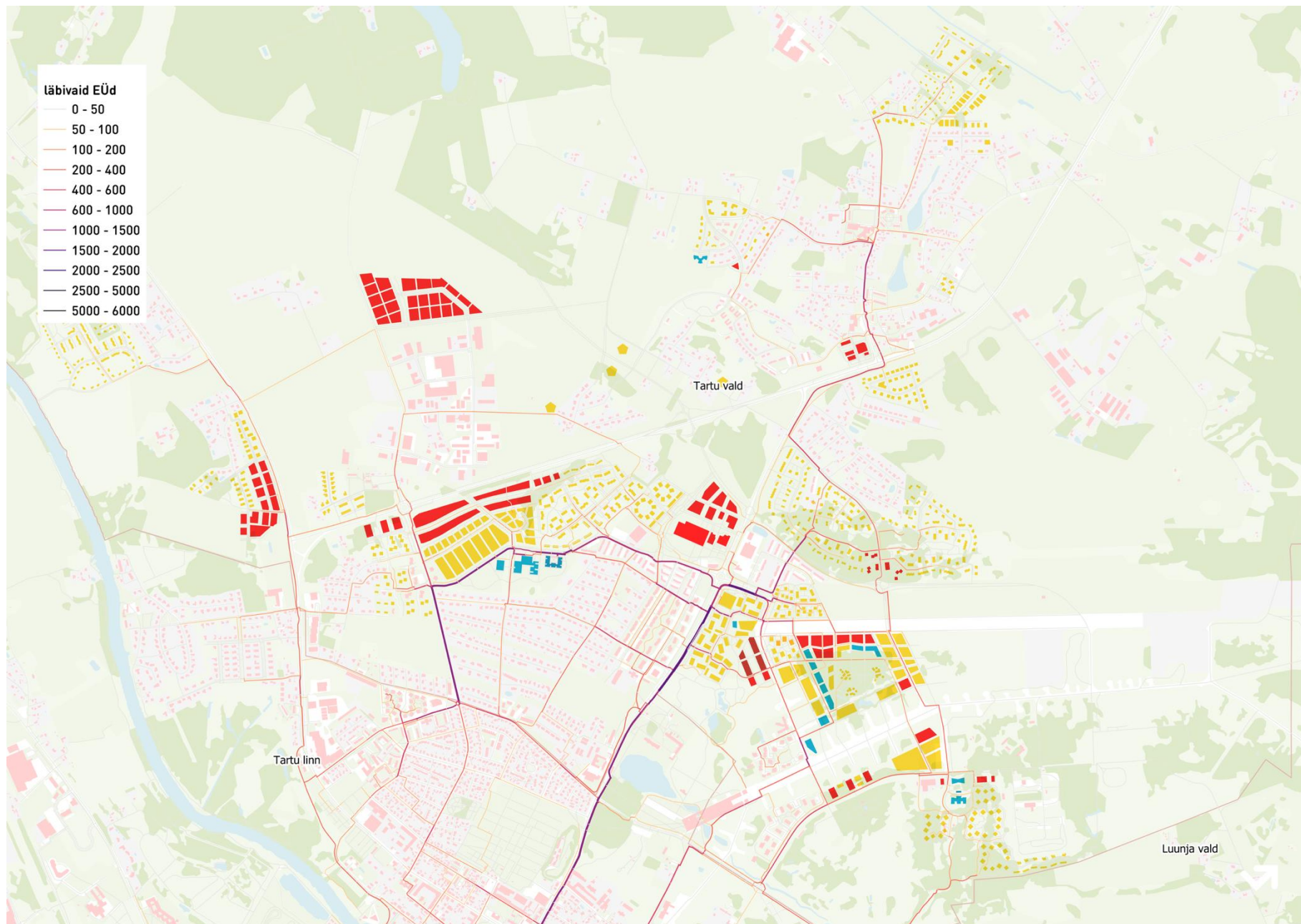
Joonis 16. Saatjaga liikumise lasteaeda liikumiste teekondade koondumine



Joonis 17. Saatjaga liikumise vaba aja, huvi, spordi ja puhkealade liikumiste teekondade koondumine

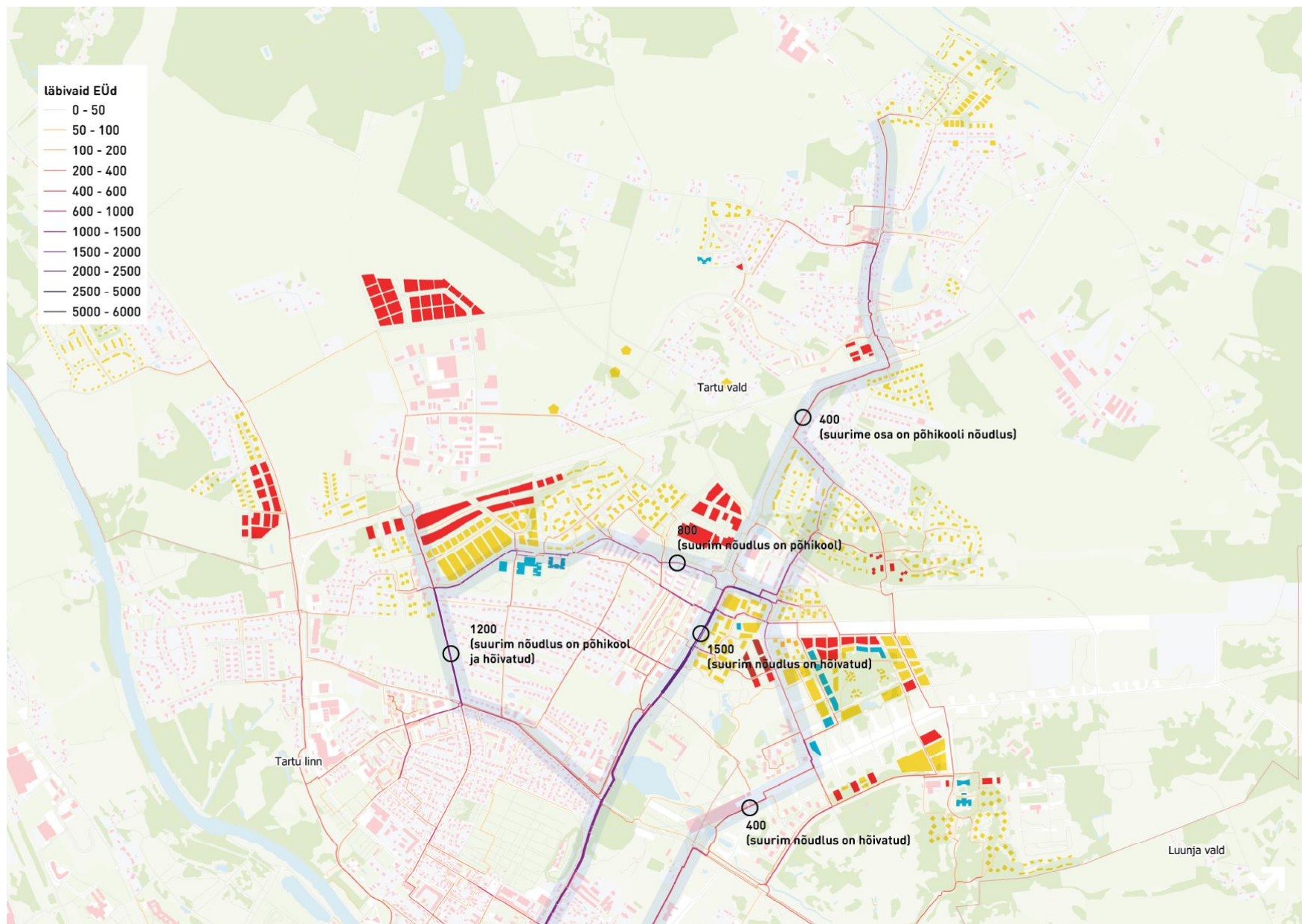


Joonis 18. Saatjaga liikumise igapäevateenuste ja kaubanduse liikumiste teekondade koondumine



Joonis 19. Saatjaga liikumise teekondade koondumise koondkaart

LISA 6. TEEKONDADE KOONDUMISE KOONDKAART



Joonis 20. Iseseisva ja saatjaga liikumise teekondade koondumise koondkaart