

Tartu Ülikool

Loodus- ja täppisteaduste valdkond

Ökoloogia ja maateaduste instituut

Geograafia osakond

Bakalaureusetöö geograafias (12 EAP)

Tänavaruumi keskkonnakvaliteedi kaardistamine Tartu näitel

Kermo Vainjärv

Juhendaja: PhD Age Poom

Tartu 2024

Annotatsioon

Tänavaruumi keskkonnakvaliteedi kaardistamine Tartu näitel

Euroopa ja Eesti kliimaeesmärkide täitmiseks on vaja inimestele pakkuda head ja keskkonnasõbralikku alternatiivi. Hea alternatiiv on jalgratas ja jalutamine. Töö hindab tervisliku tänava meetodika alusel Tartu kesklinna tänavaid neljal kategoorial: kõnnitavus, rattasõit, elurikkus ja sidusus. Bakalaureuse töö eesmärk on kaardistada Tartu kesklinna tänavaruumi, et leida lahendusi linna turvalisuse, meeldiva keskkonna ja keskkonnasõbralikkuse parandamiseks. Töö käigus uuriti kokku 38 tänavalõiku. Tulemustes selgus Tartu Kesklinna kõige kõrgema ja kõige madalama kvaliteediga tänavalõigud kategooriate kaupa.

Märksõnad: tervislik tänav, ruumikvaliteedi kaardistamine, liiklusõnnetused, jalakäijad, ratturid

CERCS kood: S230 Sotsiaalne geograafia, P510 Füüsiline geograafia, geomorfoloogia, mullateadus, kartograafia, klimatoloogia

Abstract

Mapping of environmental quality of street space in Tartu

In order to fulfil the climate goals, set of Estonia and Europe, it is necessary to offer people a good and environmentally friendly alternative to driving. A good alternative is cycling and walking. Based on the healthy street methodology, the thesis examines the streets of the centre of Tartu in four categories: walkability, bikeability, biodiversity and overall continuity and coherence. The aim of the thesis is to map the street space in the centre of Tartu to find solutions to improve safety, overall beauty and environmental friendliness of the city. A total of 38 street sections were analysed during the work. The results revealed the highest and lowest quality street sections by category in the centre of Tartu.

Keywords: Healthy street, spatial quality mapping, traffic accidents, pedestrians, cyclists

CERCS code: S230 Social geography, P510 Physical geography, geomorphology, pedology, cartography, climatology

Sisukord

3. Sissejuhatus	4
4. Teooria.....	6
4.1 Füüsiline aktiivsus ning autostunud linna probleemid	6
4.2 Tänavaruumi sobivus kõndimiseks ja rattasõiduks.....	7
4.3 Elurikkus ning meeldiv keskkond.....	8
4.4 Tänavaruumi kvaliteedi regulatsioonid ja hindamismetoodikad.	8
5. Materjal ja meetodika	10
5.2 Uurimisala kirjeldus.....	10
5.3 Andmed.....	12
5.3.1 Välitööd.....	12
5.3.2 Liiklusõnnetused	14
5.4 Analüüs	14
6. Tulemused	16
7. Arutelu	27
8. Kokkuvõte	31
Summary	32
Kirjanduse loetelu	33
Lisad.....	36
Lisa 1. Vaatluse küsimused. Allikas: Kalberg et al., 2021.....	36

3. Sissejuhatus

Transpordi ja liikuvuse arengukava 2021–2035 on ette seadnud planeerimise liikuvushierarhia: jalakäija, jalgrattur, ühistransport ja seejärel muud. Selline hierarhia parandab inimeste heaolu ning vähendavad õhusaaste ja müraga seotud negatiivset mõju tervisele ja keskkonnale (Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium, 2021). Uurimistöe kaardistab Tartu kesklinna tänavalõike vaatluste abil, et selgitada praegust keskkonnakvaliteeti. Tervisliku tänavaruumi kontseptsiooni järgi peab linnaruum olema meeldiv ja turvaline nii ratturitele kui ka jalakäijatele (Transportation for London, 2017). Uurimistöös soovitakse selgitada tänavate keskkonnakvaliteeti tervisliku tänava hindamismetoodika alusel, keskendudes eelkõige jalakäija ja ratturi turvalisusele ning keskkonna sobilikkusele. Lõpus võrreldakse vaatluste tulemusi liiklusõnnetustega.

Euroopa Liit seadis juba 2009. aastal eesmärgiks vähendada 2050. aastaks heitkoguseid 80–95% (Commission of the European communities, 2009). „Lisaks on kavandatud õigusakte, et parandada sõiduautode, kaubikute ja veoautode CO₂-tõhusust ning edendada transpordisektoris üleminekut puhtale energiale“ (Euroopa komisjon, 2018). Eestis on autostumine märgatavalt kasvanud alates Eesti taasiseseisvumisest, see on aga kaasa toonud rattaga sõitmise, jala käimise ja ühistranspordi kasutamise vähenemise. Liigne autostumine linnades tekitab palju probleeme, näiteks liiklusohutuse muresid, keskkonna halvenemise, hingamis- ning südamehaiguste tõenäosuse kasvu, vähese füüsilise aktiivsuse, lisaks veel valglinnastumise, mürataseme tõusu, stressitõusu (NACTO, 2023). Tähtis on luua autole keskkonnasõbralikke alternatiive, et muuta linnakeskkond meeldivamaks ja turvalisemaks. Alternatiivid võivad olla näiteks jalutamine, rattaga sõitmine ja ühistransport. Nende kasutamist tõsta on vaja praegust olukorda rattasõitjal ning jalakäijal analüüsida.

Bakalaureusetöö eesmärk on kaardistada Tartu kesklinna tänavaruumi keskkonnakvaliteet tervisliku tänava hindamismetoodika (Kalberg et al., 2021) abil, et leida lahendusi linna turvalisuse, meeldiva keskkonna ja keskkonnasõbralikkuse parandamiseks. Selleks uuritakse Tartu Kesklinna, kust liigub läbi palju autosid, rattureid, jalakäijaid, lisaks on Kesklinnas ka tihe ühistranspordi võrgustik. Eesmärgi täitmiseks seatakse kaks uurimisküsimust.

1. Milline on Tartu Kesklinna linnaosa tänavavõrgustiku keskkonnakvaliteet Tervisliku tänava hindamismetoodika alusel?

2. Kas tänavate keskkonnakvaliteeti saab võrrelda jalakäijate ja jalgratturitega toimuvate liiklusõnnetuste vahel?

Bakalaureusetöö esimene peatükk selgitab autostumise probleemi, füüsilist aktiivsust, elurikkust ja tervisliku tänava meetodika kasutamist. Teises peatükis kirjeldatakse uurimistöö materjali ning meetodikat. Kolmandas peatükis tuuakse välja vaatlusaluste ning sekundaarandmete analüüsi tulemused. Neljandas osas arutatakse analüüsitulemuste üle mitmes võtmes. Viimasena tuuakse välja töö kokkuvõte.

4. Teooria

4.1 Füüsiline aktiivsus ning autostunud linna probleemid

Tänapäeval on tähtis linnalises liikuvuses tõsta nii füüsilist aktiivsust kui kestliku liikumisviiside kasutust. Autokeskne linn tekitab palju probleeme inimestele ning kõige enam vanuritele, raske mobiilsusega inimestele ning lastele (NACTO, 2023). Viimase 20 aastaga on autokasutus terves Eestis suuresti kasvanud. Transpordiameti veebilehel on näha auto vanust aastate järgi, kõige rohkem registreeritud autosi on just 5–20 aasta vanuseid (Transpordiamet, 2024). Kõige enam on probleeme tekitanud see inimeste ning keskkonna tervises. Autos väljaspool võib auto heitgaasid tekitada hingamisprobleeme või hingamishaigusi (NACTO, 2023). Suure liiklusrüütu tõttu võib tekkida ka kõrge stress. Selliseid probleeme leidub kindlasti veel, aga need kõik olid kaudselt tekitatud terviseprobleemid, kõige hullem on just otsene terviseprobleem ehk liiklusõnnetused (Transpordiamet, 2024)

Autoga sõitmine on füüsiliselt inaktiivne liikumine, mis ei aita kaasa praegusele vähese füüsilise liikumise probleemile. Praegu peetakse vähest liikumist neljandaks riskifaktoriks suremuse põhjuste seas maailmas. Liigutakse järjest vähem ja see mõjutab oluliselt südame-veresoonkonnahaiguste, rasvumise, teise tüüpi diabeedi ning luu- ja liigesehaiguste levikut. Rattaga sõitmisel on hea füüsiline liikumine, mis tänapäeval kulub igatpidi ära, kuna väga palju töökohti, koolitunde ja kodus vabaajaveetmisi on istuva elustiiliga (Terviseinfo, 2022). Tänapäeval on peamine surma põhjus 5–29 aastastel just liiklusõnnetused (NACTO, 2023). Tänapäeval vähemalt 500 last sureb iga päev üle maailma liiklusõnnetustesse. Peamised ohud lastel autokeskses linnas on kiire autoliiklus, mis võib liiklusõnnetuse korral lõppeda raskete vigastustega või isegi surmaga. (NACTO, 2023) Lisaks sellele, et lapsed on ka väga ettearvamatud, halvasti planeeritud linnaruumi tõttu võivad nad vigastusi saada või sattuda eluohtlikesse olukordadesse kergesti. (NACTO, 2023). 2012 suri liiklusõnnetustes umbes 26 tuhat inimest Euroopa Liidus aga 2022 suri 20 tuhat (Eurostat, 2022). Eurostat uuringu kohaselt on liiklusõnnetustes hukkunud inimeste arv langenud 22% 2012 ja 2022 vahel. Eestis on olukord kindlasti parem. Eesti liikluses osalenud õnnetustest 2021. aastal oli 16% kõikidest vigastatutest jalakäijad ning 16% kõigist vigastatutest olid jalgratturid (Transpordiamet, 2021). 25% kõikidest vigastatutest olid autojuhid ning 20% olid autodes kaassõitjad. Umbes pooled liiklusõnnetustes vigastatud on autos viibijad. Küll aga kui auto ja jalgrattur/jalakäija põrkuvad kokku on autos mitte viibijatel tõenäoliselt palju tõsisemad vigastused. Kõige rohkem vigastada saab 10 000 elaniku kohta just 0–18 vanused ning 65-aastased ja vanemad

(Transpordiamet, 2021). Need vanusegrupid on palju ettearvamatud ja eriti lapsed võivad äkilisi liigutusi teha.

4.2 Tänavaruumi sobivus kõndimiseks ja rattasõiduks

Tänavaruum peab olema sobilik kõndimiseks ja rattasõiduks, et see oleks kvaliteetne alternatiiv autole. Kvaliteetse tänavaruumiga on inimestel mõnusam ja turvalisem jalutada ja rattaga sõita. Mõnus tänavaruum kutsub inimesi füüsiliselt liikuma. Madalmaades asuv Groningeni linn on tudengilinn, kus rohkem kui 60% reise tehakse rattaga (Becker, 2018). Reise tehakse rattaga õppeasutustesse ja nende vahele isegi kuni 70%. 60-ndatel hakkas auto kasutamine märgatavalt kasvama Euroopas, kus USA inspiratsioonil hakati maju lammutama, et auto infrastruktuuri laiendada. Kohalikud poliitikud Groningeni linnas, aga tegi elu eraautodele nii ebamugavaks linna keskel kui võimalik. Muudeti ümber palju tänavaid ühesuunalisteks, mis on turvalisemad rattasõitjatele ja jalakäijatele. Lisaks ehitati uusi rattateid koos uute puude istutamisega (Becker, 2018).

Inimeste tervis on seotud paljude aspektidega, aga suur osa sellest on inimese kodukoht ning kuidas igapäevaselt ringi liigutakse. Linnakeskkonna kõnnitavus võib tervist mitmel viisil mõjutada: kõnnitavus võib kaasa tuua suurema füüsilise aktiivsuse kas aktiivse transpordi kasutamises (ratas, jala või ühistransport) või liikuma kutsuvate tegevuste tegemisel linnas (erinevad palliväljakud, head istumiskohad) (Westenhöfer, Elham, Reschke, Seebach, & Buchcik, 2023). Lisaks haljasala rohkus aitab alandada stressi ning parandada vaimset tervist (Westenhöfer, Elham, Reschke, Seebach, & Buchcik, 2023). Hea keskkond lisaks aitab inimesi rohkem jala või rattaga liikuma suunata, see tähendab vähem inimesi autodes ja ühistranspordis.

Lisaks ratas ei võta ka väga palju ruumi linnaruumis, mis ei ole võrreldav auto poolt võetava ruumi poolest. Turvalisuse osalt on ratas jalakäijale otsasõidul palju turvalisem, sest tõenäosus eluohtlikke vigastusi või hukkumisi õnnetuse korral on peaaegu võimatu. Linnaplaneerimise projektid, kus tänavad on tehtud jalakäija ja ratturi sõbralikuks on palju. Näiteks New Yorgis Times Square tehti jalakäija tänavaks aastal 2017, on see tänavaruumi turvalisemaks ja meeldivamaks teinud (Snohetta, 2017). Näiteid leidub ka Tartust, kus Rüütli tänav ning Raekoja plats aastal 2004 muudeti autovabaks. Koos sellega on keskkond parem, turvalisem ning keskkonnasõbralikum.

4.3 Elurikkus ning meeldiv keskkond

Elurikkus ja meeldiv keskkond on üks tähtsamaid aspekte linnades. Seda saab teha näiteks jalakäija ja ratturi turvalise ja meeldiva keskkonna pakkumises ning selleks on palju erinevaid võimalusi. Üks hea võimalus on kui ratturid tunnevad ennast turvaliselt sõites eraldatud rattateel. Kindlasti ei tohiks olla kiiresti sõitvad autod kohe rattatee kõrval, sest muidu inimesed ei julge seal sõita. Autoteel asuv rattateel on väga soovituslik paigutada ratta ja auto vahele mingisugune puhver riba. Selliseid on väga palju (NACTO, 2024). Tartus on sellist eraldatud rattateed näha Soola tänava lõigul Turu kuni Väike–Turu. Selline disain on just kõige parem, sest puhver on füüsiliselt eraldatud, mis aitab kaasa turvalisusele ja meeldivusele. See tõstab ka tänava elurikkust. Elurikkus ise on linnades väga tähtis, sest see langetab stressi ja mürataset. Lisaks haljasala rohkus aitab alandada stressi ning parandada vaimset tervist (Westenhöfer et al., 2023). Linnapuudel näiteks on märkimisväärsed eelised. Puud võivad leevendada sademeveemajanduse infrastruktuuri (Berland & Hopton, 2014). Puudel on ka hea varjutusomadused, mida täiendab jahutamist aurustumise teel. Need võivad mängida olulist rolli ehituspinna temperatuuride vähendamisel linnades (Greene, et al., 2017). Varjud on tähtsad tänavalõikudel, eriti palaval päeval jalutades. Linnapuud võivad mõjutada kohalikku ja piirkondlikku õhukvaliteeti, eemaldades õhusaasteaineid, atmosfääri kemikaalide heitkoguseid (Escobedo et al., 2008). Peale selle on loodus linnades ka tuntud stressi alandaja. Puud samuti tõkestavad liiklusest tekitatud liiklusrütmid.

4.4 Tänavaruumi kvaliteedi regulatsioonid ja hindamismetoodikad.

Üks viimast tehtud uuringuid ja metoodikaid on Kino arhitektide ja Artes Terrae koostatud Tervislik tänav Tartus (Kalberg et al., 2021). Tervislik tänavaruumi kontseptsioon on linna poliitikast ja strateegiast sõltuv süsteem, mis aitab inimesi suunata kasutama häid alternatiive auto sõitmisele ning mõelda võimalusel füüsiliselt aktiivsetele transpordi viisidele. Kontseptsioon eeldab, et kõik linnatänavad peavad toetama inimese ja looduse ruumi kvaliteeti. Tänavahierarhias on kõige tähtsam just jalakäijate tajutav keskkond. Järgmised on ratturid ja siis ühistransport. Tähtis on autod viimaseks hierarhias seada (Kalberg et al., 2021). Metoodika annab hea ülevaate uuritavast alast ja Tartu linnavalitsus teavitas aasta alguses kavatsusest seda metoodikat kasutama hakata (Tartu Linnavalitsus, 2024). Juhend loob selge süsteemi linnatänavate kvaliteedi mõõtmiseks. Juhend lähtub neljast kategooriast: kõnnitavus, jalgrattaga liikumine, elurikkus ja sidusus. Tänavate hindamisel peetakse kõige tähtsamaks

inimeste elukeskkonna tervise toetamist. See eeldab just teede ja tänavate turvalisust kõikide jaoks (Tartu Linnavalitsus, 2024).

5. Materjal ja meetoodika

Bakalaureusetöös hindan Tartu kesklinna tänavaruumi kvaliteeti Tervisliku tänava hindamismetoodika alusel, mis on tehtud Kino maastikuarhitektide ja Artes Terrae koostatud möödikul (Kalberg et al., 2021). Hindamistulemused seostan jalakäija ja jalgratturi osalusel toimunud liiklusõnnetuste infoga. Analüüsis kasutan enda kogutud tänavaruumi kvaliteedi muudetud Kino maastikuarhitektide ja Artes Terrae koostatud möödikul. Analüüsis selgitan, kas tänavaruumi kvaliteedi ja liiklusõnnetuste vahel võib esineda seos. Tervisliku tänava meetoodika hõlmab kõnnitavuse, rattasõidu, elurikkuse ja sidususe kategooriaid. Kategooriates on küsimused tänavalõikudele ning need võivad saada iga küsimuse korral 0–3 punkti. Maksimaalselt kõikide kategooriate peale kokku on võimalik saada 130 punkti ning see tulemus iseloomustab tänavaruumi keskkonnakvaliteeti.

5.2 Uurimisala kirjeldus

Bakalaureusetöö uurimisala on Tartu Kesklinna linnaosa tänavavõrk. Piirkonda iseloomustab tihe autoliiklus, kus kohati sõidab õhtusel tipptunnil koguni 2379 autot tunnis (Inseneribüroo Stratum, 2017). Bussiliiklus on kesklinnas tihe, alas asub maaliinide bussijaam ja suurem osa linnaliinidest läbib seda ala (Tartu linnavalitus, 2024). Alast liigub läbi ka palju jalakäijaid ja rattereid (Vevers, 2019).

Kesklinn valiti uurimisalaks seetõttu, et see on Tartu linna kõige elavama liiklusega piirkond, mis koondab kõikide liikumisviiside kasutajaid ehk võib näha palju läbivat liiklust. Kesklinnas on ka palju erinevaid võimalikke sihtkohti, elamispinde, büroopinde, hotelle ja äripinde. Kesklinna ala on uurimise seisukohalt tähtis selleks, et analüüsida jalakäijate ning ratturite keskkonnakvaliteeti. Uurimistöös hinnatavate tänavalõikude valik tugines Tartu üldplaneeringus 2040+ (Tartu linnavalitus, 2021) esitatud tänavavõrgustiku andmestikule. Vaatlused tehakse 38 tänavalõigul, mis on Tartu üldplaneeringu järgi jaotustänavad, jaotusmagistraalis ning põhimagistraalid. Uuringu alas on üks põhimagistraal, mis on Riia tänav. Riia tänav jagati viieks vaatlusaluseks lõiguks. Jaotusmagistraale on kesklinna linnaosas vaid üks ja see on Turu kolme lõiguga. Kohalikke jaotustänavaid on kokku 18: Väike-Turu, Sadama, Soola, Kalevi, Aida, Võru, Väike-Tähe, Filosoofi, Kastani, Julius Kuperjanovi, Pepleri, Näituse, Karl Ernst Von Baeri, Jakobi, Kroonuaia, Emajõe, Lai ning Vabaduse pst.

Kohalike jaotustänavate lõike on kokku 30. Tabelis 1 on toodud vaatlusalused tänavalõigud. Vaatluslõigud on kõik unikaalse ID-ga, näiteks Riia tänava lõik alates Turu/Vabaduse pst ristmikust kuni Kalevi/Ülikooli ristmikuni on märgitud numbriga 1.

Tabel 1. Vaatlusaluste tänavalõikude jaotus.

ID	Tänav	Tänavalõik	Tänavatüüp
1	Riia	Turu/Vabaduse pst kuni Kalevi/Ülikooli	Põhimagistraal
2	Riia	Kalevi/Ülikooli kuni Võru/Tähe/Akadeemia	Põhimagistraal
3	Riia	Võru/Tähe/Akadeemia kuni Väike-Tähe/Pepleri	Põhimagistraal
4	Riia	Väike-Tähe/Pepleri kuni Filosoofi	Põhimagistraal
5	Riia	Filosoofi kuni Kastani	Põhimagistraal
6	Turu	Riia kuni Soola	Jaotusmagistraal
7	Turu	Soola kuni Sadama	Jaotusmagistraal
8	Turu	Sadama kuni Aida/Väike-Turu	Jaotusmagistraal
9	Väike-Turu	Sadama kuni Turu	Kohalik jaotustänav
10	Väike-Turu	Sadama kuni Soola	Kohalik jaotustänav
11	Sadama	Turu kuni Väike-Turu	Kohalik jaotustänav
12	Soola	Turu kuni Väike-Turu	Kohalik jaotustänav
13	Soola	Kalevi kuni Turu	Kohalik jaotustänav
14	Kalevi	Riia kuni Soola	Kohalik jaotustänav
15	Kalevi	Soola kuni Aida	Kohalik jaotustänav
16	Aida	Kalevi kuni Turu	Kohalik jaotustänav
17	Võru	Riia kuni Filosoofi	Kohalik jaotustänav
18	Väike-Tähe	Võru kuni Riia	Kohalik jaotustänav
19	Filosoofi	Võru kuni Riia	Kohalik jaotustänav
20	Kastani	Vanemuise kuni Riia	Kohalik jaotustänav
21	Kastani	Tiigi kuni Vanemuise	Kohalik jaotustänav
22	Kastani	Julius Kuperjanovi/Jaan Tõnissoni kuni Tiigi	Kohalik jaotustänav
23	Kastani	Näituse kuni Julius Kuperjanovi/Jaan Tõnissoni	Kohalik jaotustänav
24	Julius Kuperjanovi	Pepleri/Vallikraavi kuni Kastani	Kohalik jaotustänav
25	Pepleri	Julius Kuperjanovi/Vallikraavi kuni Tiigi	Kohalik jaotustänav
26	Pepleri	Tiigi kuni Vanemuise	Kohalik jaotustänav
27	Pepleri	Vanemuise kuni Riia	Kohalik jaotustänav
28	Näituse	Karl Ernst von Baeri kuni Kastani/Taara pst	Kohalik jaotustänav
29	Karl Ernst Von Baeri	Jakobi/Kroonuaia kuni Näituse	Kohalik jaotustänav
30	Jakobi	Lai kuni Kroonuaia/Karl Ernst von Baeri	Kohalik jaotustänav
31	Kroonuaia	Oa kuni Emajõe	Kohalik jaotustänav
32	Kroonuaia	Herne kuni Oa	Kohalik jaotustänav

33	Kroonuaia	Jakobi/Kroonuaia kuni Herne	Kohalik jaotustänav
34	Emajõe	Kroonuaia kuni Vabaduse pst	Kohalik jaotustänav
35	Lai	Jakobi kuni Vabaduse pst	Kohalik jaotustänav
36	Vabaduse pst	Riia kuni Uueturu	Kohalik jaotustänav
37	Vabaduse pst	Uueturu kuni Kaarsild	Kohalik jaotustänav
38	Vabaduse pst	Kaarsild kuni Lai/Emajõe	Kohalik jaotustänav

5.3 Andmed

Analüüsis kasutatakse välitööde käigus kogutud vaatlusaluste tänavalõikude hindamistulemusi ning sekundaarandmeid liiklusintensiivsuse (Inseneribüroo Stratum, 2017), mürataseme (ELLE OÜ, 2022), õhusaaste (Orru et al., 2022) ja liiklusõnnetuste (Transpordiamet, 2024) kohta.

5.3.1 Välitööd

Välitööd tein märtsi ja aprilli jooksul. Nendel kuudel on õhtusel tipptunni ajal piisavalt valge, et vaatlusi mitte pimedas teha. Kõik vaatlused tein õhtuse tipptunni jooksul kell 16:00 ja 18:00 vahemikus. Ilm oli igal vaatluse ajal kas päikeseline või pilvine. Vihmastel päevadel vaatlusi ei tehtud. Välitööd dokumenteerisin telefonil pannes kirja Kino maastikuarhitektid ja Artes Terrae koostatud mõõdikul (Kalberg et al., 2021), kus saab kirja panna mõõtmistulemuse iga lõigu kohta eraldi.

Vaatlustel mõõdetakse tervislikku tänavaruumi neljal mõõdikul: kõnnitavus, ratas, elurikkus, sidusus. Kokku on hindamismetoodikas 44 hinnatavat kriteeriumi. Iga kriteeriumi eest on võimalik saada maksimaalselt 3 punkti. Tabelis 2 on toodud hindamismetoodika kategooriad, alamkategooriad ning maksimaalne punktisumma kummagi kaupa. Kõikide hindamismetoodikas toodud küsimustele ei olnud võimalik iga vaatlusaluse tänavalõigu puhul vastata. Need küsimused olid järgnevad. Kriteeriumi nr 12 ehk bussipeatuse ligipääsetavust ei olnud bussipeatuse puudumisel võimalik 0–3 punktisummaga kirjeldada. Kriteeriumi number 47 ehk astmevaba ühendust ühistranspordijaama ei arvestatud, kuna ainult ühel hinnatud tänavalõigul paikneb ühistranspordijaam. Kriteeriumi number 48 ehk rattataristut rongijaamas ei arvestatud, kuna uurimisalal rongijaama ei ole. Punktisumma kujunes peale nende küsimuste mitteamestamist järgmiselt: kõnnitavuse kategoorias muutub maksimaalne võimalik punktisumma 57 punktilt 54 punktile. Ratta ja elurikkuse kriteeriumeid ei muudetud ehk

mõlemas võib tänavalõik saada maksimaalselt 21 punkti. Sidususe kategooriast võib maksimaalselt saada 34 punkti 40 punkti asemel. Need punktivahemikud muudavad maksimaalse võimaliku punktisumma kõikide kategooriate lõikes kokku 130 punkti peale 139 punkti asemel.

Tabel 2. Hindamismetoodika kategooriad, alamkategooriad, hinnatavate kriteeriumide arv ja maksimaalselt saadav punktisumma.

	Kategooria	Maksimaalne punktisumma	Alamkategooria	Hinnatavate kriteeriumide arv	Maksimaalne punktisumma
I	Kõnnitavus	54	Inimmõõde	4	12
			Kaasav disain	6	18
			Turvalisus/mugavus	8	24
II	Ratas	21	Turvalisus/mugavus	7	21
III	Elurikkus	21	Tänavahaljastus	7	21
IV	Sidusus	34	Katkematus	3	9
			Loetavus	4	11
			Ühenduvus	5	14

Kõnnitavuse kategooria keskendub tänava inimõõtele, kaasavale disainile ja jalakäija turvalisus/mugavusele. Inimõõdme alamkategoorias uuritakse jalakäijale orienteeritud hooneühikuid tänaval, kas tänavafrendil on kitsad hooneühikud, rohkelt uksi ja tänavakorrused. Kaasava disaini alamkategoorias uuritakse tänava vaba kõnnitee laiust, puhkekohti ning kõnnitee jagamist jalgratturitega. Turvalisus/mugavus annab ülevaate, kui turvaline tänava keskkond on. Ratta peatükis uuritakse turvalisust ja mugavust. Vaatlusel uuritakse detaile, kas tänaval on rattaparkla ja rattatee olemasolu. Elurikkusel uuritakse haljastust jalakäija tasemel.

Sidususel uuritakse 3 alamkategooriat. Katkematus alamkategoorias uuritakse ülekäiguradade sobivust ja jalakäija eesõigust. Loetavuse alamkategoorias uuritakse valgustatust, viidasüsteeme ja tugipunkte orienteerumiseks. Ühenduvuse alamkategoorias uuritakse ühistranspordi olemasolu, bussisõidu kestust mõjutavad tegurid, teenindustase ja veel rattaringluse laenutuspunkti olemasolu.

Tervisliku tänava hindamismetoodika eeldab lisaks välitöödele sekundaarandmete kasutust. Teiste andmekogude põhjal on vajalik leida liiklussageduse (kahesuunalise liikluse hulk

tipptunnil, kriteerium nr 14), müra (tipptunni liiklusmüra sõidukite hulga järgi, kriteerium nr 16; suurte sõidukite lisamüra tipptunnil kriteerium nr 19) ja õhusaaste (NO₂ kontsentratsioon ööpäevas, kriteerium nr 20) näitajaid. Siinses uurimistöös saadi liiklussageduse andmed Tartu linna 2017. aasta liikluskoormuse uuringust (Inseneribüroo Stratum, 2017). Müraandmed saadi Tartu linna välisõhu strateegilise mürakaardi ajakohastamise uuringust (ELLE OÜ, 2022), seejuures kasutati vaid päevase mürataseme andmeid ning suurte sõidukite lisamüra kohta andmed puudusid. Hindamismetoodikas saab punkte kirjutada suurte sõidukite osakaalust protsendi järgi kogu liiklusest. Õhusaaste andmed saadi välisõhu tervisemõjude uuringust (Orru et al. 2022).

5.3.2 Liiklusõnnetused

Liiklusõnnetuse andmed saadi Transpordiameti veebilehelt (Transpordiamet, 2024). 2011.–2024. aastal toimunud liiklusõnnetuste tabelis oli kokku 18 285 kirjet. Neist filtreeriti välja ainult Tartu linnas aastatel 2018–2023 aset leidnud õnnetused, mis toimusid jalakäija ja/või jalgratturi osalusel. Õnnetusi, mis on toimunud näiteks auto ja auto vahel analüüsis ei arvestata, küll aga arvestatakse õnnetust kui auto on näiteks jalakäijale otsa sõitnud. Lisaks filtreeriti välja õnnetused, millel puudusid asukohakoordinaadid. Tartus toimus peale välja filtreerimist 215 õnnetust jalakäija ja jalgratturi osalusel. Nendest 15 on vaatlusalustel tänavatel, kus 4 on jalakäija osalusel ja 11 jalgratta osalusel. 2024 aasta kohta ei saa kirjutada kõik toimunud liiklusõnnetusi, sest aasta alles käib. Analüüsis kasutatud liiklusõnnetuste andmestik on toodud lisas 2. Aastavahemik 2018–2023 valiti just sellepärast, et see vahemik on just viimase 6 aasta jooksul tehtud. Selle ajaga ei ole alas liialt suuri muudatusi tehtud.

5.4 Analüüs

Tulemuste peatükis esitatakse hindamistulemused kirjeldava statistika ja kaardi abil. Vaatluste kategooriate tulemused arvutakse kokku, et saada teada koondtulemus. Kõikide kriteeriumide ülene minimaalne koondpunktisumma on null ja maksimaalne 130. Maksimaalne punktisumma on kohandatud meetoodika tulemusel. Vaatlusaluste tänavalõikude koondpunktisumma kuvatakse kaardil. Tänavalõigud jaotatakse punktisumma alusel neljaks klassiks. Lisaks koondpunktisumma esitatakse hindamistulemused ka kategooriate lõikes. Ka siin jagatakse maksimaalne punktisumma tänavalõikude hindamistulemuste klassifitseerimiseks neljaks. Kõnnitavuse kategoorias tekivad klassid vahemikega 0–14, 15–28, 29–42 ja 43–54 punkti. Ratta ja elurikkuse kategooria hindamispunktide vahemikud 0–5,

6–10, 11–15 ja 16–21 punkti. Sidususe kategoorias tekivad vahemikud 0–8, 9–17, 18–25, 26–34 punkti. Koondtulemuse vahemikud on 0–32, 33–65, 66–97, 98–130.

Kirjeldav statistika esitatakse kõikide kriteeriumide üleselt ja iga kriteeriumi lõikes eraldi. Esitatakse miinimum- ja maksimumväärtus, aritmeetiline keskmine, mediaan, standardhälve ja dispersioon. Kirjeldava statistika kasutatakse MS Office Exceli tarkvara. Koos hindamistulemustega märgitakse kaartidele ka liiklusõnnetused jalakäija ja jalgratturi osalusel ning lii klussagedus õhtusel tipptunnil. Inseneribüroo Stratumi poolt koostatud uuringul 2017. aastal (Inseneribüroo Stratum, 2017) on lii klussagedus teada. Uuritavate tänavalõikude maksimaalne lii klustihedus ühel lõigul oli 2379 ja minimaalne 197. Kahesuunalise lii kluse lõikudel liidetakse mõlemad lii kluse pooled kokku. Kui samal lõigul on mitu korda lii klussagedust mõõdetud, siis arvutakse suurem numbripaar kokku. Kaardile märkides on lii klussageduse maksimum jagatud sarnaselt vaatlustaluste tulemustega. Neli vahemikku, mis leiti, on 0–595, 596–1190, 1191–1785 ja 1786–2379.

Tänavalõikude hindamistulemusi võrreldakse lii klusõnnetuse toimumise ja lii klussagedusega, et vastata uurimisküsimusele: „Kas tänavate keskkonnakvaliteeti saab võrrelda jalakäijate ja jalgratturitega toimuvate lii klusõnnetustega?“.

6. Tulemused

Esimesele uurimusküsimusele leiti tervisliku tänava hindamismetoodika alusel (Kalberg et al., 2021) vastus just vaatluste käigus. Maksimaalselt võis kategooriate eest kokku saada 130 punkti. Tartu Kesklinna tänavate hindamine tervisliku tänava hindamismetoodika järgi näitas, et kõige parema kvaliteediga tänavalõigud on Soola tänav lõigul Väike-Turu kuni Turu (87 punkti), Sadama tänav lõigul Turu kuni Väike-Turu (74 punkti) ja Julius Kuperjanovi tänav lõigul Pepleri/Vallikraavi kuni Kastani (74 punkti). Kõige madalama koondtulemus sai Väike-Turu tänav Soola kuni Sadama tänava lõigus (40 punkti).

Kõnnitavuse kategoorias saavutas kõige kõrgema tulemus Julius Kuperjanovi tänav lõigul Pepleri/Vallikraavi kuni Kastani (40 punkti) ja kõige madalama tulemus Väike-Tähe tänav lõigul Võru kuni Riia (13 punkti). Ratta kategoorias saavutas maksimaalse tulemus Soola tänav lõigul Turu kuni Väike-Turu (16 punkti) ja minimaalse Väike-Turu tänav lõigul Sadama kuni Soola ja Filosoofi tänav lõigul Võru kuni Riia (mõlemad 4 punkti). Elurikkuse kategoorias saavutas maksimaalse tulemus Turu tänav lõigul Sadama kuni Aida/Väike-Turu ja Väike-Turu tänav lõigul Sadama kuni Turu (mõlemal 13 punkti) ning minimaalse tulemus saavutas Väike-Turu tänav lõigul Sadama kuni Soola (0 punkti). Sidususe kategoorias saavutas maksimaalse tulemus Riia tänav lõigul Turu/Vabaduse pst kuni Kalevi/Ülikooli (28 punkti) ja minimaalse tulemus saavutas Aida tänav lõigul Kalevi kuni Turu (7 punkti). Hindamistulemuste kirjeldav statistika on esitatud tabelis 3 ning tulemused toodud tänavalõikude kaupa tabelis 4.

Tabel 3. Vaatlustulemuste kirjeldav statistika.

	N	Miinumum	Maksimum	Keskmine	Mediaan	Standard-hälve	Dispersioon
Koondtulemus	38	40	87	56	53	10,1	101,5
I Kõnnitavus	38	13	40	24	24	6	36,3
II Ratas	38	4	16	9,1	9	2,6	6,7
III Elurikkus	38	0	13	6,5	6	3,5	12
IV sidusus	38	7	28	16,3	15	4,5	19,6

Tabel 4 koondab tervisliku tänava hindamismetoodika järgi saadud tulemused, liiklussageduse info samadel tänavalõikudel ning jalgratta ja jalakäija osalusel toimunud õnnetuste arvu. Kõige suurem liiklussagedus oli Riia lõigul Kalevi/Ülikooli kuni Võru/Tähe/Akadeemia 2379 autoga

õhtusel tiptunnil. Liiklussageduse väärtuste vahemik oli jagatud neljaks, et ühilduda vaatluste tulemustega, mis jagati samuti neljaks. 0–595 vahemikus oli 15 hinnatavat tänavalõiku. 596–1190 ja 1191–1785 vahemikus oli mõlemal 9 tänavalõiku. 1786–2379 vahemikus oli kokku 5 lõiku, kus 4 lõiku oli Riia lõigud ning üks Turu tänava lõik Riia kuni Soola. Kokkuvõtvalt esines kõige enam lõike kõige madalama liiklussagedusega klassis (0–595) ja kõige vähem lõike kõige suurema liiklussagedusega klassis (1786–2379).

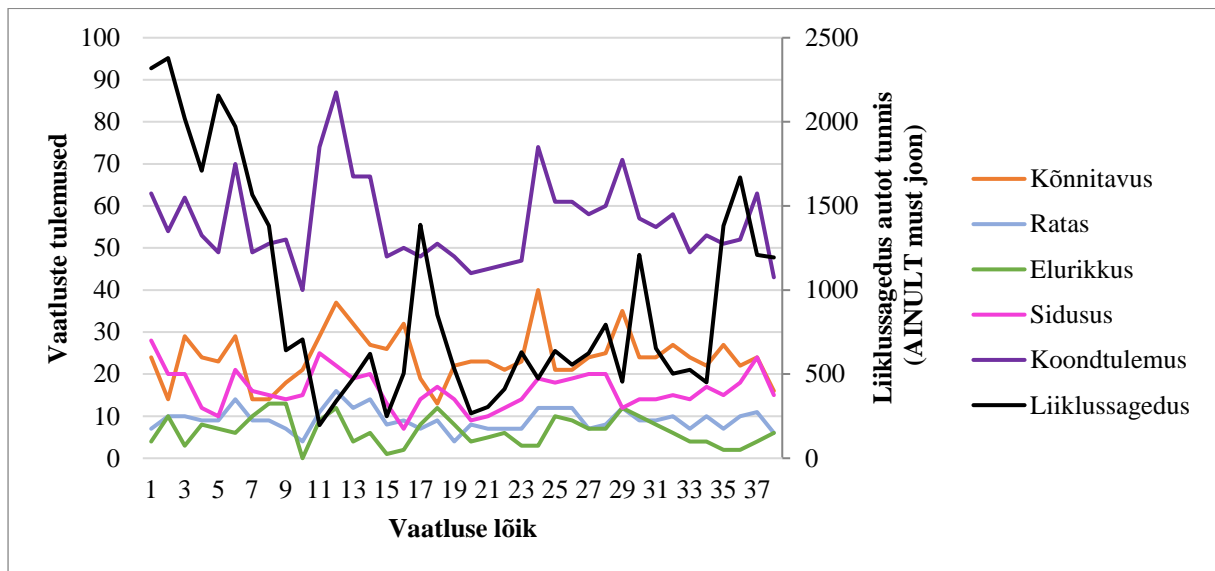
Jalgratta ja jalakäija osalusel toimus vaatlusalustel tänavalõikudel 2018.–2023. aastal kokku 15 õnnetust, mis leidsid aset 9 erineval tänavalõigul. Nendest 4 toimus jalakäija osalusel ja 11 jalgratturi osalusel. Tänavalõigud, kus toimus 3 liiklusõnnetust (Võru tänav lõigul Filosoofi kuni Riia ja Turu tänav lõigul Soola kuni Sadama) saavutasid kõikides kategooriates madalama tulemuse. Võru tänava õnnetused toimusid kõik jalgratturi osalusel. Turu tänava õnnetustel oli üks jalakäijaga õnnetus ja kaks jalgratturiga õnnetust. Laial tänaval toimus kaks liiklusõnnetust, mis mõlemad toimusid jalgratturi osalusel. Jakobi lõigul Kroonuaia/Karl Ernst von Baer kuni Lai toimus kaks liiklusõnnetust, kus üks oli jalakäija osalusel ning üks jalgratta osalusel. Lisaks nendele toimus viiel teisel lõigul kokku üks õnnetus. Riia lõigul Turu/Vabaduse pst kuni Kalevi/Ülikooli toimus jalakäija osalusel üks õnnetus. Soola lõigul Väike–Turu kuni Turu toimus üks jalgratturi osalusel õnnetus. Kalevi lõigul Riia kuni Soola toimus üks jalakäija osalusel liiklusõnnetus. Filosoofi lõigul Riia kuni Võru toimus üks jalgratta osalusel õnnetus. Kastani lõigul Julius Kuperjanovi kuni Näituse toimus üks jalgratturi osalusel liiklusõnnetus. Teistel hinnatud tänavalõikudel Tartu Kesklinna linnaosas ei toimunud aastatel 2018–2023 ühtegi liiklusõnnetust jalakäija ja jalgratturi osalusel.

Tabel 4. Vaatlusosaluste tänavalõiku hindamistulemused koos liiklussageduse ning jalakäijate ja ratturitega toimunud liiklusõnnetuste arvuga.

ID	Tänav	Tänavalõik	Koondsumma	I Kõnnitavus	II Ratas	III Elurikkus	IV Sidusus	Liiklussagedus (sõidukit tunnis)	Õnnetus- juhtumite arv	Neist jalakäija osalusel	Neist jalgratturi osalusel
1	Riia	Turu/Vabaduse pst kuni Kalevi/Ülikooli	63	24	7	4	28	2319	1	1	0
2	Riia	Kalevi/Ülikooli kuni Võru/Tähe/Akadeemia	54	14	10	10	20	2379	0	0	0
3	Riia	Võru/Tähe/Akadeemia kuni Väike-Tähe/Pepleri	62	29	10	3	20	2019	0	0	0
4	Riia	Väike-Tähe/Pepleri kuni Filosoofi	53	24	9	8	12	1710	0	0	0
5	Riia	Filosoofi kuni Kastani	49	23	9	7	10	2157	0	0	0
6	Turu	Riia kuni Soola	70	29	14	6	21	1972	0	0	0
7	Turu	Soola kuni Sadama	49	14	9	10	16	1567	3	1	2
8	Turu	Sadama kuni Aida/Väike-Turu	51	14	9	13	15	1382	0	0	0
9	Väike-Turu	Sadama kuni Turu	52	18	7	13	14	642	0	0	0
10	Väike-Turu	Sadama kuni Soola	40	21	4	0	15	706	0	0	0
11	Sadama	Turu kuni Väike-Turu	74	29	11	9	25	197	0	0	0
12	Soola	Turu kuni Väike-Turu	87	37	16	12	22	339	1	0	1
13	Soola	Kalevi kuni Turu	67	32	12	4	19	473	0	0	0
14	Kalevi	Riia kuni Soola	67	27	14	6	20	620	1	1	0
15	Kalevi	Soola kuni Aida	48	26	8	1	13	249	0	0	0
16	Aida	Kalevi kuni Turu	50	32	9	2	7	504	0	0	0
17	Võru	Riia kuni Filosoofi	48	19	7	8	14	1387	3	0	3
18	Väike-Tähe	Võru kuni Riia	51	13	9	12	17	853	0	0	0
19	Filosoofi	Võru kuni Riia	48	22	4	8	14	532	1	0	1
20	Kastani	Vanemuise kuni Riia	44	23	8	4	9	266	0	0	0

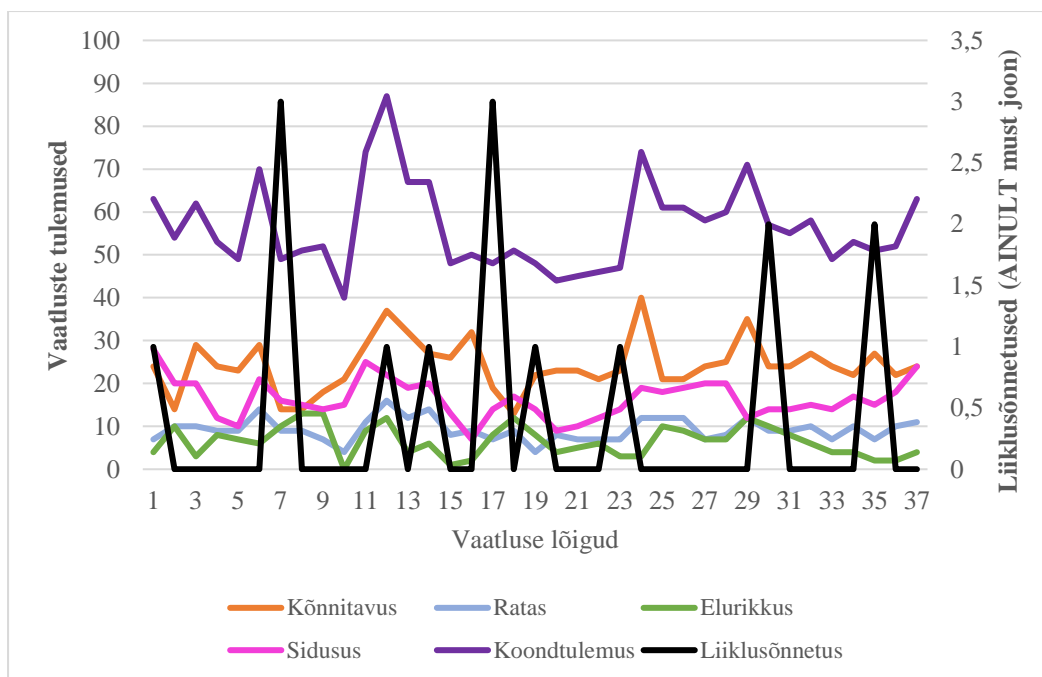
21	Kastani	Tiigi kuni Vanemuise	45	23	7	5	10	305	0	0	0
22	Kastani	Julius Kuperjanovi/Jaan Tõnissoni kuni Tiigi	46	21	7	6	12	411	0	0	0
23	Kastani	Näituse kuni Julius Kuperjanovi/Jaan Tõnissoni	47	23	7	3	14	631	1	0	1
24	Julius Kuperjanovi	Pepleri/Vallikraavi kuni Kastani	74	40	12	3	19	474	0	0	0
25	Pepleri	Julius Kuperjanovi/Vallikraavi kuni Tiigi	61	21	12	10	18	638	0	0	0
26	Pepleri	Tiigi kuni Vanemuise	61	21	12	9	19	556	0	0	0
27	Pepleri	Vanemuise kuni Riia	58	24	7	7	20	625	0	0	0
28	Näituse	Karl Ernst von Baeri kuni Kastani/Taara pst	60	25	8	7	20	794	0	0	0
29	Karl Ernst von Baer	Jakobi/Kroonuaia kuni Näituse	71	35	12	12	12	455	0	0	0
30	Jakobi	Lai kuni Kroonuaia/Karl Ernst von Baeri	57	24	9	10	14	1208	2	1	1
31	Kroonuaia	Oa kuni Emajõe	55	24	9	8	14	654	0	0	0
32	Kroonuaia	Herne kuni Oa	58	27	10	6	15	502	0	0	0
33	Kroonuaia	Jakobi/Kroonuaia kuni Herne	49	24	7	4	14	526	0	0	0
34	Emajõe	Kroonuaia kuni Vabaduse pst	53	22	10	4	17	451	0	0	0
35	Lai	Jakobi kuni Vabaduse pst	51	27	7	2	15	1383	2	0	2
36	Vabaduse pst	Riia kuni Uueturu	52	22	10	2	18	1670	0	0	0
37	Vabaduse pst	Uueturu kuni Kaarsild	63	24	11	4	24	1208	0	0	0
38	Vabaduse pst	Kaarsild kuni Lai/Emajõe	43	16	6	6	15	1193	0	0	0

Hindamistulemused liideti liiklussagedusega joonisel 1 ja liiklusõnnetuse toimumisega joonisel 2. Tabelist 4 on näha, et kõrgema koondtulemusega tänavalõikudel on enamasti väiksem liiklussagedus. Näiteks lõigul number 11 ehk Soola tänaval Turu tänavast kuni Väike-Turu tänavani on kõige väiksem liiklussagedus ja sellel lõigul on ka kõige kõrgem koondtulemus. Küll aga on osadel lõikudel liiklussageduse langusel näha koondtulemuse tõusu.



Joonis 1. Vaatlusaluste lõikude tulemused ja liiklussagedus

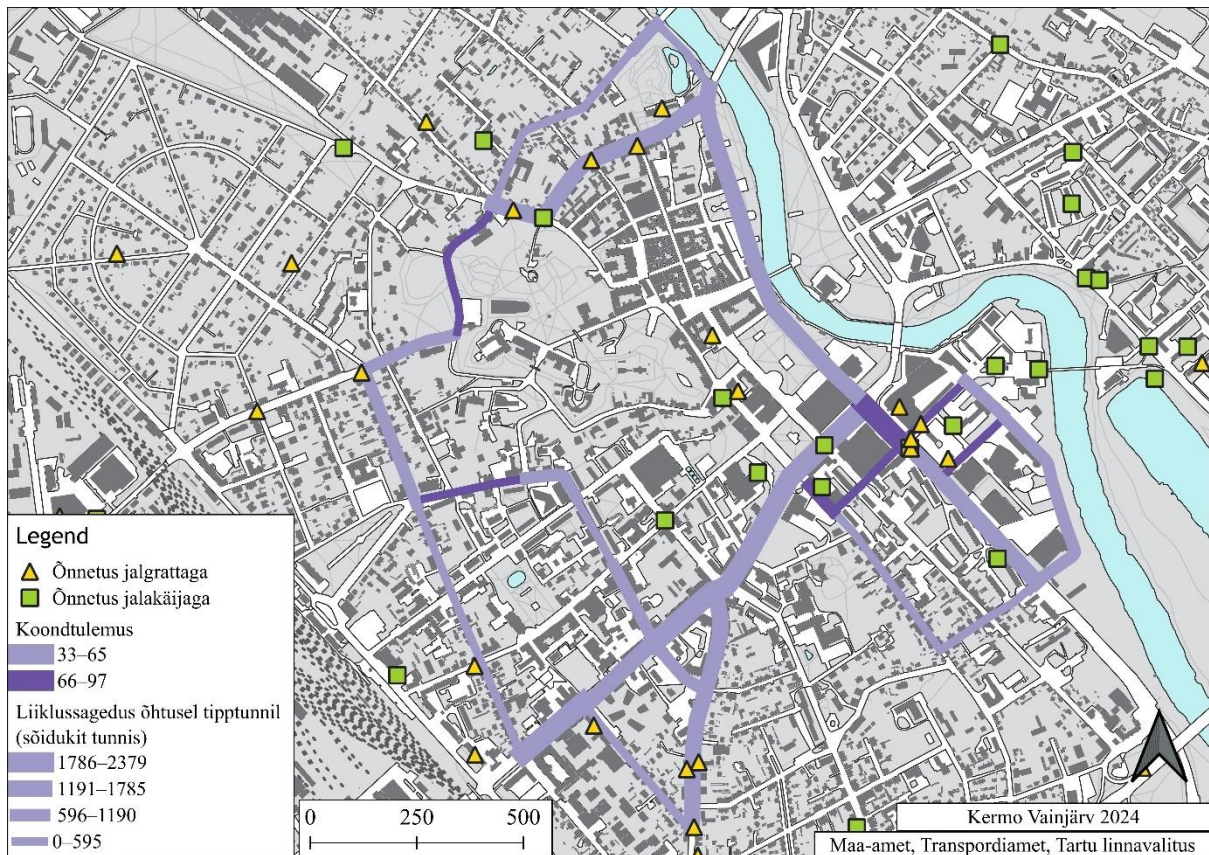
Kõige madalama koondtulemusega tänavalõigul õnnetusi ei toimunud, aga kõige kõrgema koondtulemusega tänavalõigul toimus üks liiklusõnnetus. Tänavalõikudel, kus toimus kolm liiklusõnnetust, on Võru tänav lõigul Riia kuni Filosoofi (48 punkti) ja Turu tänav lõigul Soola kuni Sadama (49 punkti). Nende lõikude hindamistulemused on keskmisest (56) ja mediaanist (53) väiksemad. Kahe liiklusõnnetusega Jakobi tänava lõigul Lai kuni Kroonuaia/Karl Ernst von Baeri on keskmisest kõrgem koondtulemus. Teisel kahe liiklusõnnetusega lõigul, Laial tänaval lõigul Jakobi kuni Vabaduse pst, on keskmisest madalam hindamistulemus. Kokkuvõtvalt on neljal lõigul, millel on keskmisest kõrgem koondtulemus, toimunud liiklusõnnetused, ühel nendest lõikudest lausa kaks liiklusõnnetust. Kokku toimus viis liiklusõnnetust keskmisest kõrgema hindamistulemusega lõikudel. Kõigil kolme liiklusõnnetusega lõigul, ühel kahe õnnetusega lõigul ja kahel ühe õnnetusega lõigul oli madalam tulemus kui koondtulemuse keskmise. Kokku toimus 10 liiklusõnnetust keskmisest madalama koondtulemusega lõikudel.



Joonis 2. Liiklusõnnetused ja vaatluste tulemused

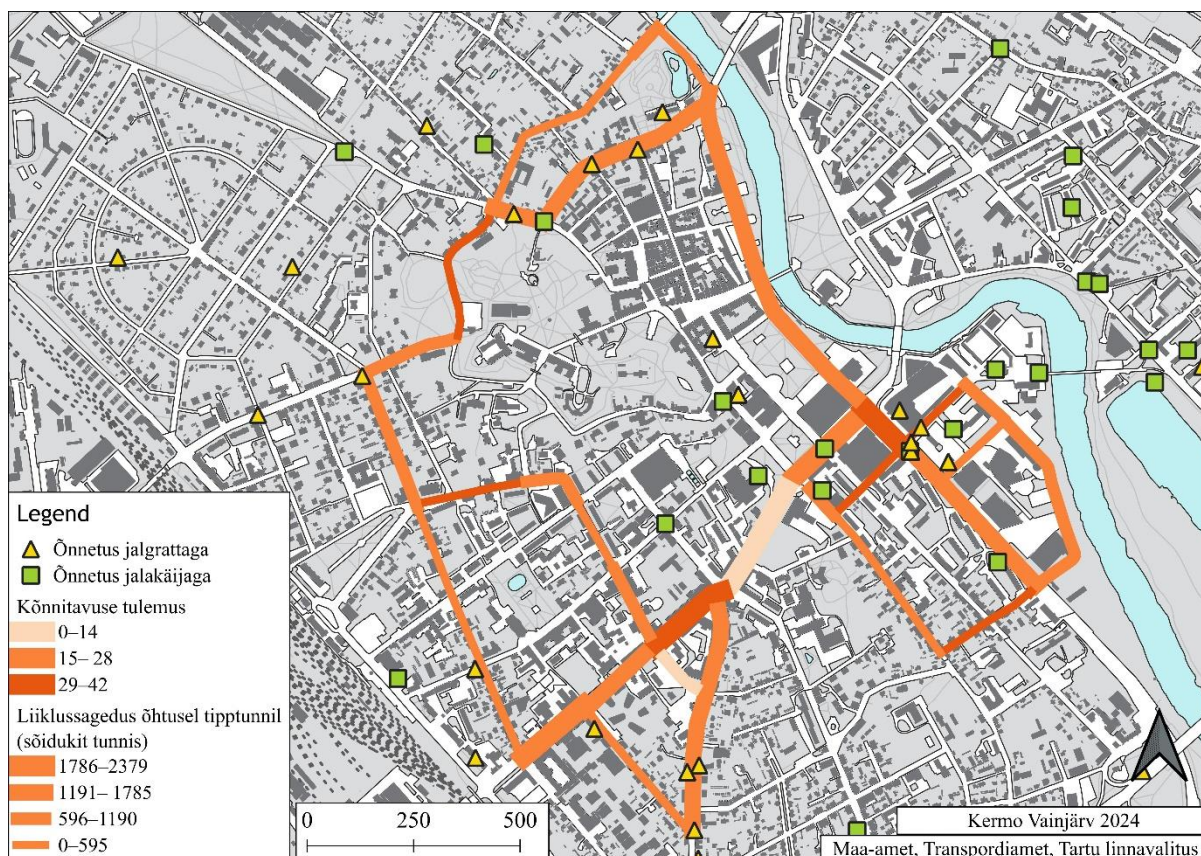
Hindamistulemused esitati kokku viiel kaardil: koondtulemuste kohta ja nelja kategooria kohta eraldi. Igale kaardile on märgitud jalakäija ja jalgratturi osalusel toimunud õnnetused. Lisaks on märgitud kaartidele liiklussagedus neljas vahemikus. Paksemad jooned näitavad suuremat liiklussagedust ning õhemad jooned näitavad väiksema liiklussagedusega löike. Vaatlusaluste tänavalõikude hindamistulemuste esitamisel märgitakse kõrgema hindamistulemuse saanud tänavad tumedama joonega. Vaatlustulemused on esitatud nelja vahemikuna.

Joonisel 3 on märgitud lõpptulemus vaatlusalustel lõikudel. Kõikide lõikude kategooriate koondtulemused jäid 34–99 vahemikku. 0–33 ja 100–130 punktivahemikus ei olnud mitte ühtegi tänavalõiku. 38 tänavalõigust 31 on jäänud lõpptulemusega 34–66 punkti vahemikku ehk madala keskmise vahemikku. 67–99 lõpptulemuste hulka tuli kokku 7 tänavalõiku ehk kõrge keskmise vahemikku.



Joonis 3. Kõikide kategooriate koondtulemus (Maa-amet, Transpordiamet, Tartu linnavalitsus)

Joonis 4 on näidatud kõnnitavuse tulemus. Kõnnitavuse kategooria eest võis maksimaalselt saada 54 punkti. Punktide vahemik sellel kategoorial on 0–14, 15–28, 29–42 ja 43–54. Kõnnitavuse maksimum on 40 punktiga Julius Kuperjanovi tänav lõigul Pepleri/Vallikraavi kuni Kastani. Kümnel kriteeriumil saavutas see lõik maksimumpunktid 3, kahjuks ühel kriteeriumil sai tänav 0 punkti, sest lõigul oli rattatee jagatud jalakäijaga. Tänav on inimõõtmeline, turvaline ning vähese liikluse tõttu ka mugav. Miinimum on 13 punktiga Väike-Tähe tänav lõigul Võru kuni Riia. Tänav ise on suhteliselt lühike, kus on jalakäijale ja ratturile kitsas. Alal on ka tihe liiklus. Keskmine ja mediaan on tänaval 24 punkti. Standardhälve on 6 ja dispersioon 36,3. 2 tänavalõiku jäi 0–14 punktivahemikku, 29 tänavat jäi 15–28 punktivahemikku ja 7 tänavat jäi 29–42 punktivahemikku. 0 tänavat jäi 43–54 punktivahemikku.

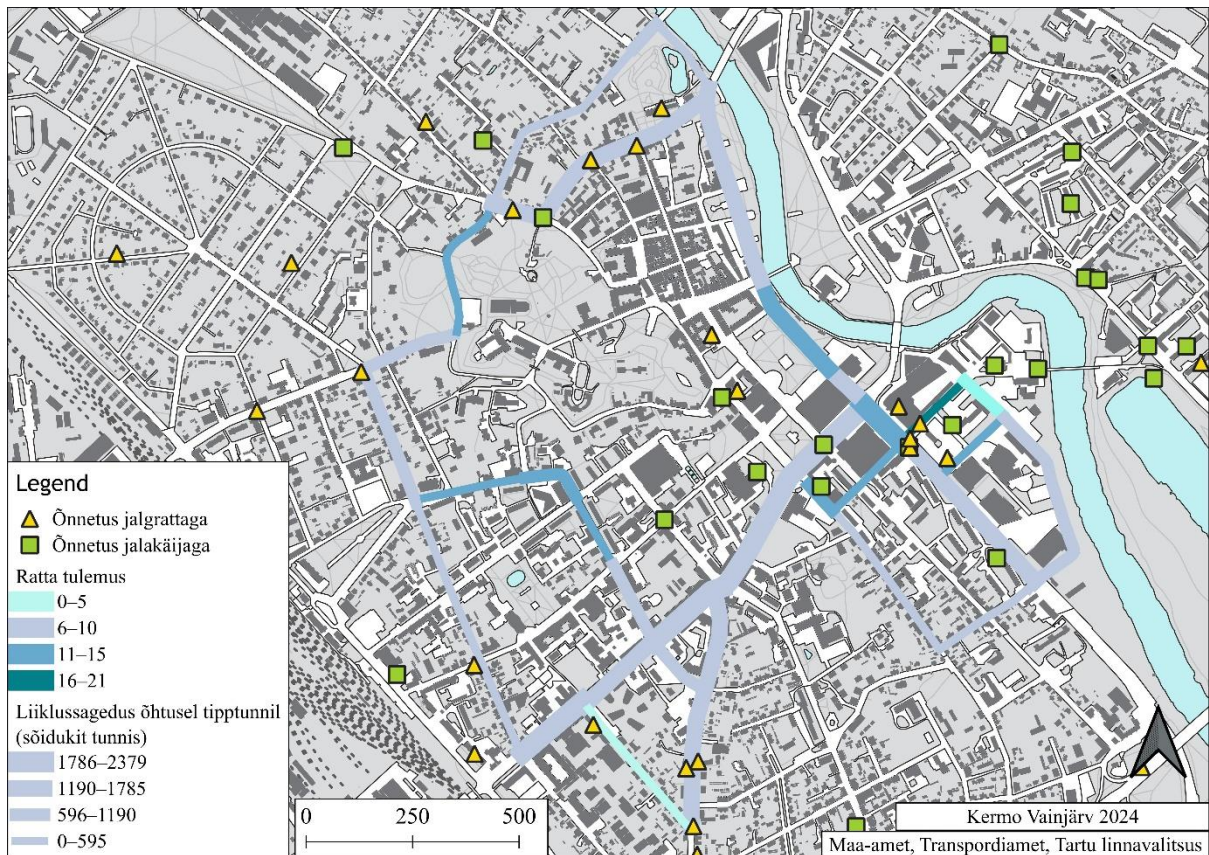


Joonis 4 Kõnnitavuse tulemus (Maa-amet, Transpordiamet, Tartu linnavalitus)

Joonis 5 on näidatud ratta tulemus. Ratta kategooria eest võis maksimaalselt saada 21 punkti. Punktide vahemik sellel kategoorial on 0–5, 6–10, 11–15 ja 16–21. Rattasõidu maksimum on 16 punkti Soola tänav lõigul Väike–Turu kuni Turu. Vaadeldavatest tänavatest oli see ainuke lõik, kus on eraldatud rattatee ja kvaliteetne puhver auto- ja rattatee vahel. Lisaks on tänavalõigul katusega rattaparkla, mida näeb harva. Lõik on lühike, aga rattainfrastruktuur on maksimumpunktidele lähedal. Miinimum on 4 punktiga 2 tänavalõiku: Väike-Turu tänav lõigul Sadama kuni Soola ja Filosoofi tänav lõigul Võru kuni Riia.

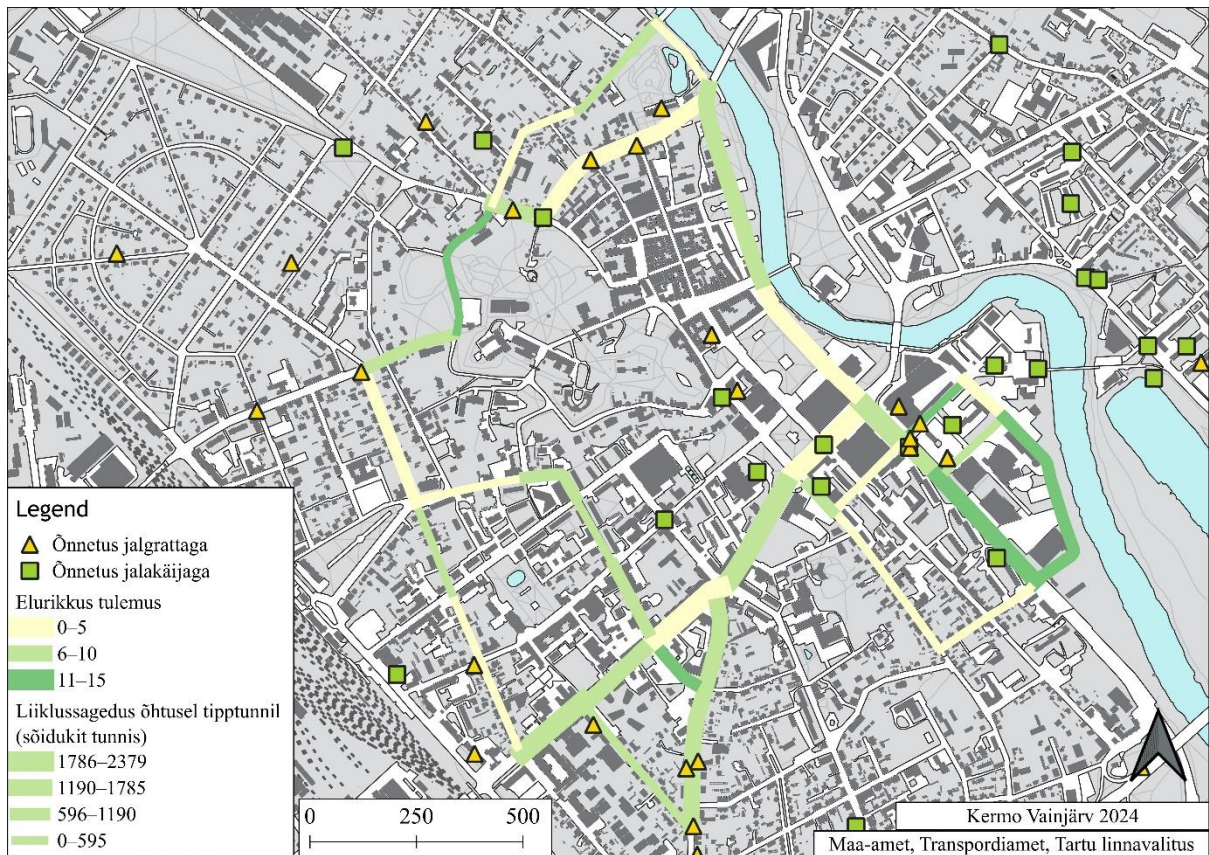
Väike-Turu tänavalõigul on väga kitsas ning rattaga sõitmine väga ebameeldiv ja ebaturvaline. Ala on koos Grossi poe parkla sissesõiduga ohtlik just parklasse sisse keeraval autoga kokkupõrke ohu tõttu, bussipeatus võtab ühel pool tänavat täielikult kõnnitee ala ära, kus rattaga sõita mööda on võimatu, see tähendab, et rattur peab autoteele või parklasse põikama. Filosoofi tänav on samuti väga kitsas ning kui rattur ja rattur üksteisele vastu tulevad kõnniteel, peab keegi hoovi põikama, lisaks on osadel majadel tänavale välja keldri aknad, kuhu võib kukkuda. Keskmine ja mediaan on ratta kategoorias 9. Standardhälve 2,6 ja dispersioon 6,7. 2

tänavalõiku jäi 0–5 punkti vahemikku, 26 tänavalõiku jäi 6–10 punkti vahemikku, 9 tänavalõiku jäi tulemuse 11–15 punktivahemikku, 1 tänavalõik jäi 16–20 punktivahemikku.



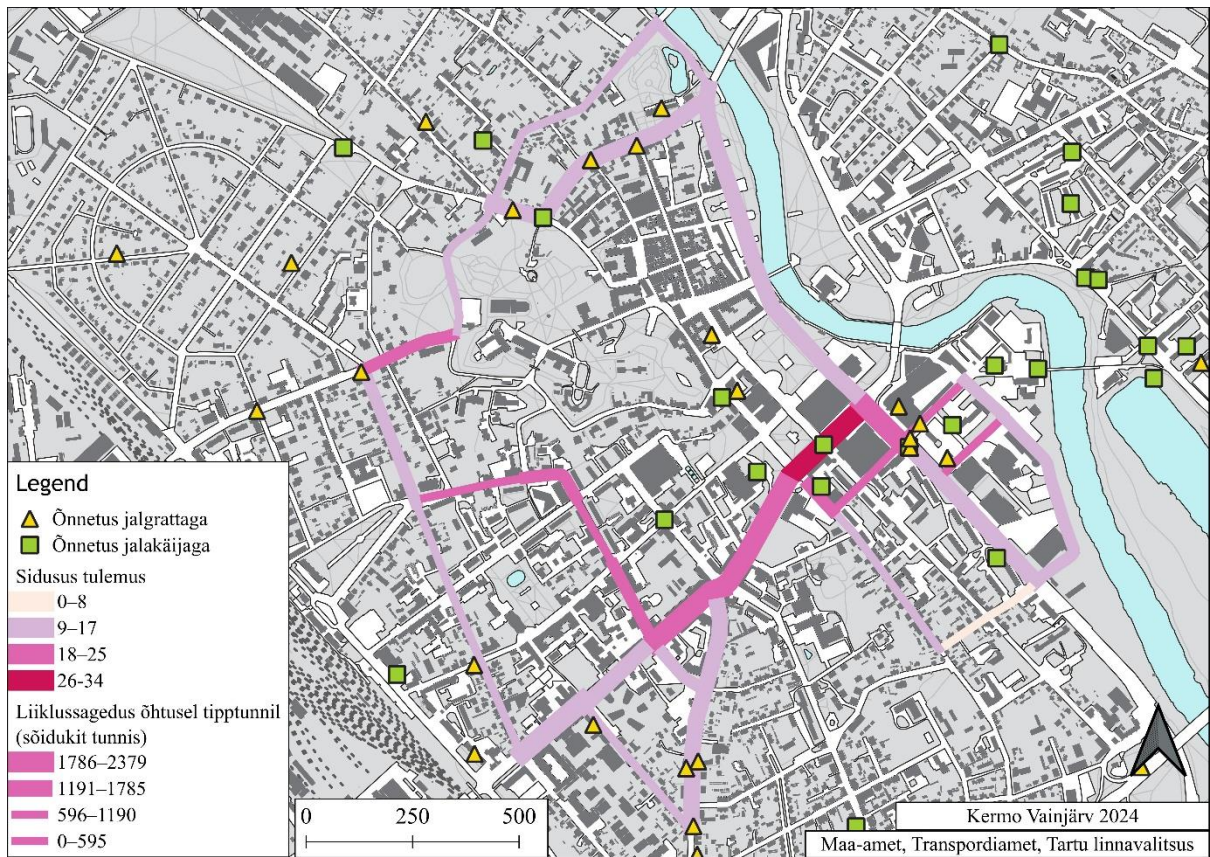
Joonis 5. Ratta tulemus (Maa-amet, Transpordiamet, Tartu linnavalitsus)

Joonis 6 on näidatud elurikkuse tulemus. Elurikkuse kategooria eest võis maksimaalselt saada 21 punkti. Punktide vahemik sellel kategoorial on 0–5, 6–10, 11–15 ja 16–21. Maksimum punktid sai 13 punkti Turu tänav lõigul Sadama kuni Aida/Väike–Turu ja Väike–Turu tänav lõigul Sadama kuni Turu. Turu tänav on sellel lõigul palju puid lisaks ka põõsaserinne, mida paljudel tänavatel ei näinud. Väike–Turu lõigul on enamuse Emajõe poolset ehitamata. Peab arvestama, et teistes kohtades pruugib olla rohkem elurikkust, aga kesklinna piires olid need pigem inimeste hoovides, kus iga inimene niisama sisse astuda ei saa. Uuriti just sellist elurikkust, mis on kõigile kättesaadav. Minimaalne punktisumma oli 0 ning selle sai Väike–Turu tänav lõigul Soola kuni Sadama lõik. Üllatav kui palju võib üks tänav muutuda oma elurikkuse poolest, sest Väike-Tähe tänav saavutas 0 ja 13 punkti erinevatel lõikudel. Elurikkuse keskmine on 6,5. Mediaan on 6, standardhälbe 3,5 ja dispersioon 12. 15 tänavalõiku jäi 0–5 punkti vahemikku, 18 tänavalõiku jäi 6–10 punkti vahemikku, 5 tänavalõiku jäi 11–15 punktivahemikku, 0 tänavalõiku jäi 16–21 punktivahemikku.



Joonis 6 Elurikkuse tulemus (Maa-amet, Transpordiamet, Tartu linnavalitsus)

Joonis 7 on näidatud sidususe tulemus. Sidususe kategooria eest võis maksimaalselt saada 34 punkti. Punktide vahemik sellel kategoorial on 0–8, 9–17, 18–25 ja 26–34. Maksimum punktid sai sidususe kategoorias 28 punktiga Riia tänav lõigul Turu/Vabaduse kuni Kalevi/Ülikooli punktisummaga. Lõigul asub 4 bussipeatust, kus peatub enamuse Tartu linna bussiliine (Tartu linnavalitsus, 2024). Sellel lõigul sõidavad bussid üle Tartu ja päris tihti väljuvad. Lisaks on siin ka hea lai valgusfoor jalakäijatele ning ratturitele. Riia ja Turu tänava lõigud kaotasid tõenäoliselt palju punkte just autoliikluse negatiivse mõju tõttu õhtusel tiptunnil. Bussid pruugivad väga tiheda liikluse tõttu hilineda märkimisväärselt, sest liiklus liigub väga aeglaselt. Minimaalse punktisumma sai 7 punktiga Aida lõik Turu kuni Kalevi. Lõik on vaikne ning bussiühendus tänaval puudub. Keskmine on 16,3 ja mediaan 15. Standardhälve 4,5 ja dispersioon 19,6. 1 tänavalõik jäi 0–8 punkti vahemikku, 24 tänavalõiku jäid 9–17 punkti vahemikku, 12 tänavalõiku jäi 18–25 punktivahemikku, 1 tänavalõik jäi 26–34 punktivahemikku.



Joonis 7. Sidususe tulemus (Maa-amet, Transpordiamet, Tartu linnavalitsus)

7. Arutelu

Uurimistöös leiti vastus uurimisküsimus: „milline on Tartu Kesklinna linnaosa tänavavõrgustiku keskkonnakvaliteet Tervisliku tänava hindamismetoodika alusel?“. Tulemuses selgus, et Soola tänav lõigul Väike-Turu kuni Turu saavutas kõige rohkem punkte (87). See lõik sai kõrged tulemused igas kategoorias. Seda lõiku võib pidada vaatlusaluste tänavate parimaks tänavalõiguks. Uurida on vaja veel teiste linnaosade tänavavõrgustikku, et luua terve linna vaheline ühtne süsteem. Metoodika kasutamine oli uurimistöös mugav ja kvaliteetne. Sellega sai kindla ülevaate tänavaruumist mitmel tasandil. Kõik tänavad olid keskmise koondtulemusega. Ei leidunud ühtegi tänavat, mis sai koondtulemuse 0 lähedale, aga samas ei olnud üksi tänavalõik maksimumi lähedal. Teha on veel palju, et inimestele meeldiv ja turvaline tänavaruum teha, et anda inimestele alternatiive autoga sõitmisele ning liikuda jala, rattaga või ühistranspordiga. Tähtis on madala tulemusega tänavad ümber muuta, eriti kriitilised tänavad on just seal, kus liiklusõnnetused on toimunud. Kriitilised tänavad on mõistlik liikluskorraldust ümber muuta seal, kus on liiklusõnnetused toimunud.

Teise uurimisküsimuse ”kas tänavate keskkonnakvaliteeti saab võrrelda jalakäijate ja jalgratturitega toimuvate liiklusõnnetuste vahel?” vastuseks võib öelda, et tänavad, millel on keskmiselt väiksem keskkonnakvaliteet ratturile ja jalakäijale on ka suurem tõenäosus liiklusõnnetuse tekkimiseks. Liiklusõnnetusi küll igal madalama tulemusega ei toimunud. Eelkõige toimub kõige rohkem õnnetusi just suurema liiklussagedusega lõikudel. Liiklusõnnetusi oli analüüsi kaasatud aastatel (2018.-2023.) toimunud õnneks vähe, 15, mistõttu ka statistilist analüüsi ei ole võimalik teha. Siiski toimus ühel vaatlusalusel tänavalõigul lausa 3 liiklusõnnetust, mis viitab kehvale kvaliteedile. Kõige madalama koondtulemusega tänavalõigul õnnetusi ei toimunud, aga kõige kõrgema koondtulemusega tänavalõigul toimus üks liiklusõnnetus. Tänavalõikudel, kus toimus kolm liiklusõnnetust, lõikude hindamistulemused on keskmisest (56) ja mediaanist (53) väiksemad. Kokkuvõtvalt on neljal lõigul, millel on keskmisest kõrgem koondtulemus, toimunud liiklusõnnetused, ühel nendest lõikudest lausa kaks liiklusõnnetust. Kokku toimus viis liiklusõnnetust keskmisest kõrgema hindamistulemusega lõikudel. Kõigil kolme liiklusõnnetusega lõigul, ühel kahe õnnetusega lõigul ja kahel ühe õnnetusega lõigul oli madalam tulemus kui koondtulemuse keskmine. Kokku toimus 10 liiklusõnnetust keskmisest madalama koondtulemusega lõikudel. Kõige kõrgema koondtulemusega, ratta kategooria ning kõrgete tulemustega Soola tänav lõigul Väike-Turu kuni Turu toimus üks jalakäija liiklusõnnetus. 3 liiklusõnnetusega Turu tänav lõigul Soola kuni Sadama sai keskmisest kõrgema tulemuse ainult elurikkuse

kategoorias. Teistes kategooriates saavutas ta madalama kui keskmise tulemuse. Teisel tänaval, kus toimus kolm liiklusõnnetust saavutas lõik kõikides kategooriates keskmisest madalama tulemuse.

Võru tänaval toimus 3 jalgrattaga liiklusõnnetust. Tõenäoliselt on suurem liiklusõnnetuste toimumine tekitatud tänavast, kus on vertikaalsed liigendatud elumajad ning hoovi sissesõite tihedalt, lisaks veel suur liiklussagedus. Elumajade vahelt võib äkiliselt välja ilmuda hoovist lahkuv auto. Osade autode pika kapoti tõttu peavad autod tänavale välja sõitma enne kui autojuht näeb tulevaid rattureid. See võib tekitada olukorra, kus ratas või auto ei jõua piisavalt kiiresti pidurdada ning tekib õnnetus. Jalakäija suudab piisavalt kiiresti seisma jääda kui auto äkiliselt hoovist välja sõidab. Hea lahendus siin on eramajade külge paigutada peeglid autojuhtide jaoks, et nad näeksid varakult tulevast ratturit.

Turu lõigul Soola kuni Sadamal toimusid kõik kolm õnnetust Soola/Turu ristmikul. Sellel ristmikul teevad Soola tänavalt parem- ja vasakpööret autod samal ajal kui Turu ülekäigurada ületavad jalakäijad ja ratturid. Kaks õnnetust toimus jalgratturi osalusel. Soola lõigul Turu kuni Kalevi on mäenõlv, kus ratturid võivad suure kiirusega liikuda ülekäigurajale ning keerav auto ei pruugi neid märgata ja juhtub õnnetus. Jalakäijaga samamoodi võib autojuhile märkamatuks jääda. Hea lahendus siin on jalakäijatele ja jalgratturitele oma fooritsükkel, kus üheski suunas autoliiklus ei liigu samal ajal.

Filosoofi tänav ja Kastani lõik Julius Kuperjanovi kuni Näituse saavutasid samuti samuti keskmisest madalama punktisumma ning nendel lõikudel toimus mõlemal üks õnnetus jalgratturiga. Võrreldes Võru tänavaga võib tekkida sama probleem, kus auto hoovist väljub. Filosoofi tänav on ühesuunaline, mis võib liiklusõnnetuse tekkimist alandada. Kastani tänaval on liiklussagedus küll palju väiksem, mis on loogiline, miks Võru tänaval 2 õnnetust rohkem juhtus.

Jakobi lõik Kroonuaia/Karl Ernst von Baer kuni Lai ja Lai lõik Vabaduse pst kuni Jakobi on tänavalõigud, millel mõlemal toimus kaks liiklusõnnetust. Mõlemal nendel tänaval on tihe autoliiklus ning kitsad kõnniteed. Laia tänava lõigul toimusid õnnetused mõlemad jalgratturi osalusel, aga Jakobi lõigul ühe jalakäija ja ühe jalgratturi osalusel. Laial tänaval on eriti palju erinevaid hoovide ja parklate sissesõite, kus võib kergesti jalgrattur märkamata jääda. Näiteks tiheda liiklusega ajal võivad jalakäija ja jalgratturid märkamatuks jääda väga kergesti, eriti just pimedal ajal. Mõte, kuidas neid turvalisemaks muuta, on Lai ja Jakobi muuta ühesuunalisteks

nagu Kroonuaia tänava osa lõike. Ühesuunaline võiksid need tänavad olla just Tallinna maantee poolt tulles kuni Vabaduse puiestee ja Emajõe ristmikuni. Linnast välja sõitvad autod saavad kasutada juba põhilist ühesuunalist Kroonuaia tänavat. Selline lahendus annaks ka hea võimaluse Laiale ja Jakobi lõikudele ehitada puhvriga rattatee. Lisaks tänavad oleksid palju meeldivamad/turvalisemad ning ilusamad.

Teised õnnetused toimusid kõik Riia ja Turu ristmiku vahetus läheduses. Riia lõik Turu/Vabaduse pst kuni Kalevi/Ülikooli, Soola lõik Väike-Turu kuni Turu ja Kalevi lõik Soola kuni Riia olid ainukesed keskmisest kõrgema tulemusega lõigud, kus on jalakäija või ratturi osalusel toimunud liiklusõnnetus. Teistel keskmisest kõrgema tulemusega lõikudel ei ole ühtegi jalakäija ja jalgratturi osalusel liiklusõnnetusi. Tartu Kaubamaja ja Kvartali vahel oleval ülekäigurajal oli üks liiklusõnnetus. Ülekäigurajal on tihe jalakäija, ratturi ning autode liiklus ning praegu asub seal valgusfoor. Liiklusõnnetus võib tekkida siin mitmel moel, näiteks kui valgusfoor ei tööta võib autojuht jalakäijat mitte märgata, lisaks öösel valgusfoor ei tööta ning jalakäijaid on pimedusega veel raskem märgata. Nii tiheda auto, ratturi ja jalakäija liiklusega alal on üllatav, et ainult üks jalakäija või ratturi õnnetus on juhtunud sellel lõigul 5 aasta jooksul.

Soola tänava lõigul Väike-Turu kuni Turu on toimunud üks jalgratta osalusel õnnetus. Lõigul liigub väga palju busse, mille tagant võib ratturit märgata olla raske, eriti just põhjusel, et lõigu keskel ei ole reguleeritud ülekäigu rada. Lõik ise on kõige kõrgema tulemusega tänav uuritavatest tänavatest kesklinnas. Tänavalõigul on ka eraldatud rattatee puhvriga autoteest, mis on ainuke näide Tartu kesklinnas uuritavatest tänavatest. Kalevi lõigul Riia kuni Soola toimus üks jalakäija osalusel liiklusõnnetus. 15 liiklusõnnetust toimus lõikudel kokku, aga nendest 3 toimus ainult keskmise kõrge lõpptulemusega ehk 67–99 punktivahemikus. 12 õnnetust toimus madala keskmise tänavatel 34–66 punktivahemikus.

Positiivne on, et 0–33 punktivahemikus ei ole Tartu kesklinnas ühtegi tänavat, aga samas 100–130 punktivahemikus samuti ei ole ühtegi lõiku. Võib öelda, et Tartu tänavad on keskmise kõnnitavuse, rattasõbralikkuse, elurikkuse ja sidususega. Kahjuks ainult 7 tänavalõiku on kõrgema tulemuse vahemikus ja ülejäänud 31 on madalama tulemuse vahemikus. Ainult ratta ja sidususe kategooriatel oli mõlemal üks tänav kõige kõrgemas punktivahemikus. Elurikkuse kategoorias on ainuke lõik kõikidel kategooriates, mis saavutas 0 punkti.

Kohati suurte liiklustiheduse lõikude tulemused on üllatavalt kõrgel, eriti Riia ja Turu ristmiku tänava lõik, sest inimesetele jalutada ei meeldi, sest liiklusrütm on suur. Kategooriate poolest on näha, miks need tänavad just head tulemused said. Lõikudel on laiad avarad kõnniteed, kus on hea bussiühendus terve linnaga.

Autostumise kvaliteetse alternatiivi pakkumises oli vaja uurida praegust olukorda jalakäijatel ja ratturitel. Kvaliteet on hinnatud ning positiivset arengut on veel palju. Probleeme uuringus tekkis jalgratturi ja jalakäija osalusel liiklusõnnetuste statistika vähesusest. Vaatlusastmel tänavatel oli ainult 15 liiklusõnnetust juhtunud, mis on statistiliselt analüüsiks liiga vähe. Tuleviku uurimisvajadus on Tartu linna teised linnaosad. See on tähtis just üle linnalise meetodika kasutamise mõttes. Meetodika kasutamine annab eelduse uurida linna terviklikult.

8. Kokkuvõte

Bakalaureusetöös taheti selgitada seost keskkonnakvaliteedi ja liiklusõnnetuste toimumise vahel ning kirjeldada tänavate keskkonnakvaliteet tervisliku meetodika alusel, keskenduses tänavaga kõnnitavusele, rattasõidule, elurikkusele ning sidususele. Uurimistöö eesmärk oli kaardistada Tartu linna tänavaruumi, et leida lahendusi ratturite ning jalakäijate turvalisuse, meeldivuse ja keskkonnasõbralikkuse parandamiseks. Töö käigus uuriti kokku 38 Tartu kesklinnas paiknevat tänavalõiku, mis on oma tüübilt, kas põhi- või jaotusmagistraal või kohalik jaotustänav. Vaatlusaluseid tänavalõike hinnati Tervisliku tänavaga meetodika (Kalberg et al., 2021) alusel, mis keskendub tänavaruumi turvalisusele, meeldivusele ja keskkonnakvaliteedile. Meetodika järgi hinnati tänavaid neljal kategooria lõikes: kõnnitavuse, rattakasutuse, elurikkuse ja sidususe. Lisaks seostati hindamistulemused samadel tänavatel jalakäija või jalgratturiga toimunud liiklusõnnetuste infoga. Tulemused näitasid, et tänavad, mis said keskmiselt väiksemad tulemused tervisliku tänavaga meetodikast neil toimus ka rohkem liiklusõnnetusi. Vaatlusalustel lõikudel oli 15 õnnetust kokku, kus 13 oli madala keskmise tulemusega lõikudel toimunud. Keskmise kõrge tulemusega lõigul toimus 2 liiklusõnnetust. Madalama tulemusega lõikudel toimub rohkem liiklusõnnetusi ning kõrgema tulemusega tänavatel vähem liiklusõnnetusi. Arutelu pakuti põhiliselt kõikidele lõikudele, kus õnnetus toimus, võimalikke muutusi, et tänaval vähem õnnetusi toimuks. Uuringut saaks laiendada veelgi teistele linnaosadele, sest uuringus keskenduti ainult Kesklinna alale. Terve linna vahelist katkematuks rattateede- ja kõnniteede võrguks on vaja uurida ka väiksemad tänavad ning lisaks veel uurida teisi linnaosi ka tervisliku meetodika alusel.

Mapping the environmental quality of street space in Tartu

Kermo Vainjärv

Summary

In the bachelor's thesis the connection between the environment quality and the occurrence of traffic accidents was sought. The studied sections have been assessed with quality of the environment based on the healthy street methodology. These sections are evaluated in the categories: walkability, cycling, biodiversity and overall continuity and coherence. The aim of the research was to map the street space of the centre of Tartu to find solutions to improve the safety, pleasantness and environmental friendliness of cyclists and pedestrians. During the thesis, a total of 38 street sections located in the centre of Tartu was analysed. These streets were main, secondary, and local distribution streets in the city centre area. The street sections were evaluated based on the healthy street methodology (Kalberg et al., 2021). Which focuses on the safety, pleasantness, and environmental quality of the street's sections. In addition, the evaluation results were analysed with traffic accidents involving one pedestrian or cyclist. The results showed that the sections that received lower average results from the methodology also had more traffic accidents. There was a total of 15 accidents on the observed sections, where 13 had occurred on sections with lower results. There were 2 traffic accidents on sections with higher results. In conclusion there are more traffic accidents on sections with a lower score and fewer accidents on street sections with higher results. In the discussion, possible changes were proposed for all the sections where an accident have occurred. The study could be further expanded to other city districts because the study focused only on the centre area. To create an uninterrupted network of bicycle paths and sidewalks between the whole city, it is necessary to study smaller streets as well. Also, it is recommended to use the healthy street methodology on other city districts.

Kirjanduse loetelu

- Annette Becker, S. L. (2018). *Ride a Bike*. Kasutamise kuupäev: 08. 05 2024. a., allikas <https://search-ebsohost-com.ezproxy.utlib.ut.ee/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,url,uid&db=nlebk&AN=1893575&site=eds-live>
- Berland, A., & Hopton, M. (2014). *Urban Forestry & Urban Greening*. Kasutamise kuupäev: 15. 05 2024. a., allikas <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2014.06.004>
- Commission of the European communities. (2009). *Mainstreaming sustainable development into EU policies: 2009 Review of the European Union Strategy for Sustainable Development*. Kasutamise kuupäev: 22. 05 2024. a., allikas <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0400:FIN:en:PDF>
- ELLE OÜ. (2022). *Välisõhustrateegiliste mürakaardi ajakohastamine*. Kasutamise kuupäev: 15. 05 2024. a., allikas <https://www.tartu.ee/et/uurimused/tartu-linna-valisohu-strateegilise-murakaardi-ajakohastamine>
- Euroopa komisjon. (2018). *KOMISJONI TEATIS EUROOPA PARLAMENDILE, EUROOPA ÜLEMKOGULE, NÕUKOGULE, EUROOPA MAJANDUS- JA SOTSIAALKOMITEELE, REGIOONIDE KOMITEELE NING EUROOPA INVESTEERIMISPANGALE*. Kasutamise kuupäev: 13. 05 2024. a., allikas <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0773>
- Eurostat. (2022). *Road safety statistics in the EU*. Kasutamise kuupäev: 22. 05 2024. a., allikas https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Road_safety_statistics_in_the_EU&oldid=630784#The_number_of_persons_killed_in_road_traffic_accidents_fell_by_22_.25_between_2012_and_2022
- Inseneribüroo Stratum. (2017). *Liikluskoormuse uuring Tartu Linnas 2017. aastal*. Kasutamise kuupäev: 11. 05 2024. a., allikas <https://www.tartu.ee/et/uurimused/liikluskoormuse-uuring-tartu-linnas-2017-aastal>
- J. Escobedo, F., & J. Nowak, D. (2008). *Spatial heterogeneity and air pollution removal by an urban forest*. Kasutamise kuupäev: 15. 05 2024. a., allikas <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2008.10.021>
- Kalberg, H., Teppart, J., Bachmann, K., Laineste, T., Lepiku, K., Mirko, T., & Sulev, N. (2021). *Tervislik tänav Tartus*. Kasutamise kuupäev: 08. 05 2024. a., allikas <https://tartu.ee/sites/default/files/uploads/TTT%20juhendUUS2%20.pdf>
- Kids and Car Safety. (2023). *Frontover statistics*. Kasutamise kuupäev: 05. 11 2023. a., allikas <https://www.kidsandcars.org/frontovers/facts>
- Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium. (2021). *Transpordi ja liikuvuse arengukava 2021–2035*. Kasutamise kuupäev: 22. 05 2024. a., allikas <https://www.transpordiamet.ee/sites/default/files/documents/2023-12/Transpordi%20ja%20liikuvuse%20arengukava%202021-2035.pdf>
- NACTO. (2023). *Designing Streets for Kids*. Kasutamise kuupäev: 08. 05 2024. a., allikas <https://nacto.org/publication/designing-streets-for-kids/>

- NACTO. (2024). *Urban Bikeway Design Guide*. Kasutamise kuupäev: 09. 05 2024. a., allikas <https://nacto.org/publication/urban-bikeway-design-guide/bike-lanes/buffered-bike-lanes/>
- Orru, H., Teinemaa, E., & Maasikmets, M. (2022). *Välisõhu kvaliteedi mõju võrdlus inimeste tervisele Eestis aastatel 2010 ja 2020 ning õhusaaste tervisemõjude prognoos aastaks 2030*. Kasutamise kuupäev: 21. 05 2024. a., allikas <https://keskkonnaportaal.ee/sites/default/files/2024-05/V%C3%A4lis%C3%B5hu%20kvaliteedi%20m%C3%B5ju%20v%C3%B5rdlus%20inimeste%20tervisele%20Eestis%20aastatel%202010%20ja%202020%20ning%20%C3%B5husaaste%20tervise%C3%B5jude%20prognoos%20aastaks%202030.pdf>
- S. Greene, C., J. Robinson, P., & A. Millward, A. (2017). *Canopy of advantage: Who benefits most from city trees?* Kasutamise kuupäev: 15. 05 2024. a., allikas <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.12.015>
- Snohetta. (2017). *Times Square Putting the “square” back in Times Square*. Kasutamise kuupäev: 22. 05 2024. a., allikas <https://www.snohetta.com/projects/times-square>
- Tartu Linnavalitsus. (2024). *Tartu tänavaid soovitakse hindama hakata tervislikkuse alusel*. Kasutamise kuupäev: 15. 05 2024. a., allikas <https://www.tartu.ee/et/uudised/tartu-tanavaid-soovitakse-hindama-hakata-tervislikkuse-alusel>
- Tartu linnavalitus. (2021). *Tartu üldplaneering 2040+*. Kasutamise kuupäev: 19. 05 2024. a., allikas https://gis.tartulv.ee/yldplaneering2040/transport/?page=page_4
- Tartu linnavalitus. (2024). *Tartu linnaliinide info*. Kasutamise kuupäev: 21. 05 2024. a., allikas <https://tartu.ee/sites/default/files/uploads/Transport/Skemaatiline%20kaart.pdf>
- Terviseinfo. (2022). *Liikumine*. Kasutamise kuupäev: 22. 05 2024. a., allikas <https://www.terviseinfo.ee/et/valdkonnad/liikumine>
- Transpordiamet. (2021). *Liiklusõnnetuses osalejad rolliti 2021*. Kasutamise kuupäev: 13. 05 2024. a., allikas <https://www.transpordiamet.ee/liiklusonnetuses-osalejad-rolliti-2021>
- Transpordiamet. (2024). *Liiklusõnnetuste statistika*. Kasutamise kuupäev: 19. 05 2024. a., allikas <https://www.transpordiamet.ee/liiklusonnetuste-statistika>
- Transportation for London. (2017). *Healthy Streets for London*. Kasutamise kuupäev: 13. 05 2024. a., allikas <https://content.tfl.gov.uk/healthy-streets-for-london.pdf>
- Westenhöfer, J., Elham, N., Reschke, M., Seebach, F., & Buchcik, J. (2023). *Walkability and urban built environments—a systematic review of health impact assessments (HIA)*. doi:10.1186/s12889-023-15394-4
- Vevers, O. (2019). *Kergliiklusandmete kogumise meetodid ja kergliiklejate analüüs Tartu linna näitel*. Kasutamise kuupäev: 21. 05 2024. a., allikas https://transpordiamet.ee/sites/default/files/documents/2021-12/vevers_kergliiklusandmete_kogumise_meetodid_ja_kergliiklejate_analuus_tartu_linna_naitel_4.pdf

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Kermo Vainjärv,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose „Tänavaruumi keskkonnakvaliteedi kaardistamine Tartu näitel“,

mille juhendaja on Age Poom,

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 4.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Lisad

Lisa 1. Vaatluse küsimused. Allikas: Kalberg et al., 2021.

KÖNNITAVUS					
JRK. NR.	ALATEEMA	HINDAMISKRITEERIUMID			
INIMMÕÕDE		3 PUNKTI	2 PUNKTI	1 PUNKTI	0 PUNKTI
1	Erinevate funktsioonide osakaal tänaval	Avalik teenus ja/või äripind iga 20 m tagant	Avalik teenus ja/või äripind iga 50 m tagant	Avalik teenus ja/või äripind iga 100 m tagant	Vahekaugus on suurem kui 100 m
2	Tänavafrendil on kitsad hoonetühikud, rohked ukсед ja tänavakorruused.	Jah	Pigem jah	Kohati leidub	Ei
3	Läbipaistvus - silmakõrgusel saab heita pilke majadesse ja majadest välja.	Jah	Pigem jah	Kohati leidub	Ei
4	Fassaadid on vertikaalselt liigendatud (muudab vahemaad näiliselt lühemaks. Pikkade horisontaaljoontega fassaad väsitab).	Jah	Pigem jah	Kohati leidub	Ei
KAASAV DISAIN		3	2	1	0
6	Ülekäikude lisad kõigi-kaasatus (hääljuhised nägemispuudega inimestele, sõidutee ülestõstetus, taktilise katendi õige kasutus, kontrasttoonid, sekundite lugemine jms)	Minimaalselt 5	2-4 positiivset lisameedet	1 lisameede	a) pole ühtegi lisameedet või on negatiivsed lisameetmed (nt et roheline tuli ei süttigi ilma nupuvajutuseta või on intervall väga pikk) b) astmega ülekäigu algus ja/või puudub visuaalne eristus kõnnitee ja sõidutee vahel
7	Vaba kõnnitee laius	a) 2m või rohkem vaba ruumi rahulikul tänaval (alla 600 jalakäija/h) b) 2.5m või rohkem	a) 2m - 2.5m vaba ruumi elaval tänaval (600-1200 jalakäijat/h)	a) 1.5m - 2m vaba ruumi rahulikel ja elavatel tänavatel (alla	Vähem kui 1.5m vaba kõnnitee ruumi

		vaba ruumi elaval tänaval (600-1200 jalakäijat/h) e) 3m või rohkem ruumi kihaval tänaval (1200+ jalakäijat/h)	b) 2.5m - 3m vaba ruumi tihedal tänaval (1200+ jalakäijat/h)	1200 jalakäijat/h) b) 2m - 2.5m vaba ruumi kihavatel tänavatel(üle 1200 j/h)	
8	Kõnnitee jagamine ratturitega	Kõnnitee pole jagatud rattateega		Osa või kogu kõnniteest on ratturitega jagatud, laius on 3+m ja alla 200 jalakäija/h	a) Osa või kogu kõnnitee on jagatud ruum, rohkem kui 200 jalakäijat/h b) Osa või kogu kõnnitee on jagatud ruum, kõnnitee laius on alla 3m
9	Erinevad puhkekohad- primaarsed ja sekundaarsed istumised (istumiskõrgusel serv), toetamised nagu pingid, nõjatuspingid ,trepid, istutavad servad vms.	Iga 50 - 100 m tagant mõlema l teepoolel	Iga 100-150 m tagant	Vahed on suuremad kui 150m	Puhkamisvõimalused puuduvad
10	Vahemaa 'vihmavarjude' vahel (püsivad rajatised, puud)	Vähem kui 50m mõlemal pool tänavat	50-100m	100-150m	Rohkem kui 150m
11	Avaliku ruumi sotsiaalne kontroll	Pidev ülevaade - segakasutusega hooned avanevad ruumi/tänavale; või palju inimesi kasutab või jalutab läbi ruumi/ tänava.		Osatine ülevaade - ümbritsevad hooned on monofunktsionaalsed või ei avane täielikult tänavale/ ruumi; või vähe inimesi kasutab, jalutab ruumist läbi	Kehv ülevaade - üksikud hooned avanevad tänavale/ruumi, tänaval on vähe tegevusi.
TURVALISUS / MUGAVUS		3	2	1	0
13	Kõnnitee katte kvaliteet	Kõnnitee kate on tasane ja ühtlane (välistab ka näiteks klombitud vms mitteühtlased katted)	-	Visuaalselt eristamatud kuni 1.5 cm kõrgused ebatasasused	Visuaalselt eristamatud 1.5cm ja kõrgemad ebatasasused

14	Kahesuunalise liikluse hulk	Alla 500 sõiduki/tipptunnil	500-1000 sõiduki/tipptunnil	Üle 1000 sõiduki/tipptunnil ja rattatee on eraldatud	Üle 1000 sõiduki/tipptunnil rattad muu autoliiklusega koos
15	Sõidukite mõõdetud kiirus (takistuseta liikuvate sõidukite kiirus)	85-protsentiil kiirus on kas: vähem kui 30km/h PROJEKT:a) 30-39 km/h aga on meetmeid kiiruse alandamiseks. b) Rohkem kui 40km/h aga meetmete tulemusel alaneb alla 30km/h	85-protsentiil kiirus on: 30-39km/h PROJEKT: 40-50 km/h aga on meetmed kiiruse alandamiseks	85-protsentiil kiirus on: 40-50km/h PROJEKT: üle 50km/h meetmed on kiiruse alandamiseks	85-protsentiil kiirus on: üle 50 km/h PROJEKT: üle 50 km/h pole meetmeid kiiruse alandamiseks
16	Tipptunni liiklusmüra sõidukite hulga järgi	Alla 55 sõiduki/tipptunnil (vähem kui 58 dB)		55-450 sõiduk/tipptunnil (58-70 dB)	üle 450 sõiduki/tipptunnil (üle 70dB)
17	Liiklejate hierarhia toimivus	Jalakäijal on alati eesõigus teiste kasujatajagruppide suhtes. Jalakäijal on turvaline tunne, sõiduteest eraldatud kõnnitee, eraldatud jalgrattateest, ülekäigurajad, suured sõidukid tänaval ei liikle.	Kõnnitee on eraldatud sõiduteest tõstetud äärekivi abil või eraldusribaga, rattatee puudub, suured sõidukid vähesel määral.	Kõnnitee on sõiduteest kõrgemale tõstetud või kõrge äärekiviga piiratud, tänaval liiguvad suured sõidukid, rattatee puudub.	Jalakäija tunneb tänaval liikudes end ohustatult autode ja jalgratturite poolt, kõnnitee kitsas või puuduv ning autode kiirus suur.
18	Kokkupõrke oht jalakäija teele mineva autoga (hoovisõidud, ülesõidud, parkiva auto manööverdamine kõnniteele - mitte ristmikud)	Ei.	-		Jah.
19	Suurte sõidukite lisamüra tipptunnil	Suuri sõidukeid on alla 5% (+0 kuni +3 DB)	.	Suuri sõidukeid on 5-10% (+3 kuni 5DB)	Suuri sõidukeid on üle 10% (+5DB ja üle)
20	N02 kontsentratsioon ööpäevas	Kuni 10 µg/m3	10 - 20 µg/m3	20 - 30 µg/m3	Rohkem kui 30 µg/m3
RATAS					
TURVALISUS / MUGAVUS		3	2	1	0

21	Ratturi ja pööret tegeva sõiduki kokkupõrke risk	Ristuvad tänavad on suletud sõidukitele või teele pööramine on minimeeritud ja foorjuhitud ristmikel on kõik konfliktseid liikumised ratturite ja pööravate autode vahel eraldatud.	Mõned meetmed vähendavad sõidukite pööramist prioriteetsetel ristmikel ja foorjuhitud ristmikel ratturid pole eraldatud, pööret tegevaid suuri sõidukeid on alla 5% ja leevendusmeetmed on paigas	Ristuvatel tänavatel ja väljasõitudel pole sõidukitele ühtegi piirangut pöörete tegemisel ja foorjuhitud ristmikel ratturid pole eraldatud, pööret tegevaid suuri sõidukeid on rohkem kui 5%, aga leevendusmeetmed on paigas	Foorjuhitud ristmikel ratturid pole eraldatud, pööret tegevaid suuri sõidukeid on rohkem kui 5% ja ühtegi leevendusmeetmed pole.
22	Rattatee kasutatav laius	Seal, kus rattad on eraldatud: rattatee või -raja laius on vähemalt 2.2m või vähemalt 3.5m kahe-suunalise puhul.	Seal, kus rattad on eraldatud: rattatee või -raja laius on 1.5m-2.2m või 2.5m-3.5m kahe-suunalise puhul.	Seal, kus rattad on eraldatud: rattatee või raja laius on vähem kui 1.5m või vähem kui 2.5m kahe-suunalise puhul. Mujal- äärmise sõiduraja laius on 3.2m või vähem	Rattarajata äärmise sõiduraja laius või rattaraja koondlaius on 3.2 - 3.9m
23	Sõidutee serva kasutuse (parkimine, laadimine jms) mõju ratturitele	a) Sõidutee serv pole kasutuses b) On füüsiliselt eraldatud parkivatest sõidukitest haljasriba, väikevormide vms (laius minimaalselt m).	Sõidutee serv on vahetevahel kasutuses ja ratturitel on vähemalt 1m vaba ruumi parkivate autode ni	Sõidutee serv on aktiivses kasutuses ja ratturitel on vähemalt 1m vaba ruumi parkivate autode ni	Ratturite ja parkivate sõidukite vahel on vähem kui 1m vaba ruumi või ratturid on sunnitud rada vahetama
24	Rattatee kate kvaliteet ratturitele	Rattatee kate on tasane ja ühtlane (välistab ka näiteks klombitud vms mitteühtlased katted)	-	Visuaalselt eristamatud 2cm ja kõrgemad ebataasused	Visuaalselt eristamatud 2cm ja kõrgemad ebataasused ja muud rattatee kate puudused (vajunud kaevukaaned, ristuvad liialtjärsud vihmaveerennid jms)

25	Rattaparkla	Parkimisvõimalus on rohkem kui nõudlust ja on kõigile kättesaadav. Parklad on katusega.	Parkimisvõimalused katavad nõudluse ja on kõigile kättesaadavad	Parkimisvõimalusi on piisavalt, aga pole kõigile ligipääsetav-kasutatav, ei vasta standardile	Parkimisvõimalused puuduvad või on vähem kui vaja
26	Suured sõidukid ja ratturid	Tänaval ei sõida suuri sõidukeid / rattatee on sõiduteest eraldatud	Suuri sõidukeid on vähem kui 2% sõidukite koguhulgast ööpäevas	suuri sõidukeid on 2 - 5% sõidukite koguhulgast ööpäevas / suuri sõidukeid on rohkem kui 5%/öp ja rattarada on sõiduteel, seejuures on rattaraja ja sõiduraja koondlaius on 3.2 - 3.9m	Suuri sõidukeid on rohkem kui 5%/öp ja rattarada on sõiduteel, seejuures on rattaraja ja sõiduraja koondlaius on 3.2 - 3.9m
27	Eraautode kasutuse vähendamine	Läbivat autoliiklust pole, ligipääs kohalikele elanikele ja teenustele	Osalised ajalised või ligipääsu piirangud sõiduautodele		Pole autodele piiranguid
ELURIKKUS					
TÄNAVAHALJASTUS		3	2	1	0
28	Tänavapuud	OLEV: Puuvõrade vahekaugus on keskmiselt alla 15m PROJEKT: a) Kõik puud säilitatakse ja puuvõrade keskmine vahekaugus on alla 15m b) Kõik olevad puud säilitatakse ja uusistutusega jääb puuvõrade keskmine vahekaugus alla 15m	OLEV: Puuvõrade vahekaugus on keskmiselt üle 15m PROJEKT: a) Kõiki puud ei säilitata, aga uusistutuse järgselt puude hulk säilib või suureneb b) kõik olevad puud säilitatakse, aga võrade vahekaugus on keskmiselt üle 15m		OLEV: Puid pole või on ainult 1 puu või on halvas seisus (nõrgestatud, haiged, nudipuud, kahjustatud) PROJEKT: a) Pole olevaid ega projekteeritud puid b) Puude arv väheneb
29	Haljastus kõndija tasandil (põõsarinne)	OLEV: On ohtralt heas seisus erinevate liikidega põõsarinned		OLEV: On natuke haljastust - alla	OLEV: Pole haljastust või on kehvast seisus

		(vähemalt 2/3 ulatuses kogu tänava lõikes, kahepoolset), mis loob või parandab inimõõtmelist (sotsiaalset) ruumi ja/või toimib muu haljastuse (taskupark, vihmaaed, kogukonna-aed) ühenduslülina PROJEKT:Olevat haljastust parandatakse SuDS lahenduste või uute istutusalaade või rohelusega.		2/3 kogu tänava lõikes, mõlemapoolset (nt põõsaid, hekke vm mõnele loomaliigile sobiv koostus). PROJEKT:Olev haljastus säilitatakse	(haige, kahjustatud, prügi täis, tavaruumis läbivalt üherindeline haljastus, sh vanad puud) PROJEKT: Haljastust pole või vähendatakse olevat
30	Haljastus kõndija tasandil (rohttaimestik)	OLEV: On ohtralt hea seisus liigirikast rohttaimestikku (vähemalt 2/3 ulatuses kogutänava lõikes kahepoolset, mis loob või parandab inimõõtmelist (sotsiaalset) ruumi ja/või toimib muu haljastuse (taskupark, vihma-aed, kogukonna-aed) ühenduslülina PROJEKT: Olevat haljastust parandatakse SuDS lahenduste või uute istutusalaade või rohelusega.	-	OLEV: On natuke haljastust - alla 2/3 kogutänava lõikes, mõlemapoolset, (lillepeenraid, üksikuid rohttaimestiku ga kohti või mõnele loomaliigile sobiv koostus). PROJEKT: Olev haljastus säilitatakse	OLEV: Pole haljastust või on kehvast seisus (haige, kahjustatud, prügi täis, tavaruumis läbivalt kaheerindeline haljastus) PROJEKT: Haljastust pole või vähendatakse olevat
31	Liikide osakaal, mille õied-viljad-lehed pakuvad toitaja/või elupaiku (õunad, marjad)	Kõik liigid vastavad tingimustele	Rohkem kui 2/3 tänaval olevatest liikidest	Vähemalt 1/3 tänaval kasvavatest liikidest	Vähem kui 1/3 tänaval kasvavatest liikidest
32	Regulaarmuru osakaal madalhaljastusest	Vähem kui 1/3 tänavahaljastusest	-	1/3 kuni kui 2/3 tänavahaljastusest	Rohkem kui 2/3 tänavahaljastusest
33	Sademevee lokaalne immutamine	Sademevee immutamise süsteem nõvade, reservuaaride jms. Sademeveega kastetakse tänavahaljastust. Suuremat süsteemi ei moodustu.	Sademeveega kastetakse tänavahaljastust või on juhuslikud imbalad, aga suuremat süsteemi ei moodustu.	Juhuslikud imbalad ja või sademeveega kastetakse vähesel määral tänavahaljastust.	Ei ole

34	Eesmärgitu kõvakatte pindkogu tänavaruumi laiuses.	Ei	Kohati leidub	Pigem jah	Jah
SIDUSUS					
KATKEMATUS		3	2	1	0
35	Jalgsi ristuvate tänavate ületamine	a) Ristuvad tänavad on sõidukitele suletud või b) Ristuv tänav on ühesuunaline väljasõit ja juhilt tähelepanu nõudvate meetmetega (näiteks sõidutee tõstmise kõnnitee tasapinda)	Ristuv tänav on ühesuunaline sissesõit või kahe-suunaline ja juhilt tähelepanu nõudvate meetmetega	Ristuvad tänavad on allalastud äärekividega	Ristuvatel tänavatel pole allalastud äärekive (teed on eri tasapinnas)
36	Reguleeritud (jalakäija eesõigusega) ülekäik jalakäijale ootuspärasel kohal (asukoha kattuvus desire line'ga)	OLEV: Reguleeritud ülekäigud põhilistel jalakäigu suundadel PROJEKT: Uus reguleeritud ülekäik või mitu on ette nähtud, et põhilised jalakäigu suunad oleksid kaetud	Mõnel jalakäijate põhisuundades on reguleeritud ülekäik	-	Ühelgi põhilisel jalakäigu suunal pole reguleeritud ülekäiku
37	Ülekäikude tüüp ja sobivus (peale ristmike)	a) Tee ületamine on reguleerimata ja liikluse hulk on alla 200 sõidukit/h b) sebra või sebra+ratta ülekäik c) jalakäijate prioriteediga fooriga ülekäik, sõidukitel on nõudepõhine roheline tuli.	a) reguleerimata ülekäik ja liikluse hulk on 200-1000 sõidukit/h b) fooriga ülekäik on 15m pikk või asub 30 km/h alal ja on pikem kui 15m c) suunamuutusega ülekäik, asub 50km/h alal ja on pikem kui 15 m.	-	a) ülekäik on reguleerimata ja liikluse hulk on suurem kui 1000 sõidukit/h b) Fooriga ülekäik pikem kui 15m ja 50+km/h alal.
LOETAVUS		3	2	1	0
38	Katendid - st liikumisruumid on eristatavad	Erinevate liiklejate liikumisruumid on selgelt erineva katendi ja/või markeeringuga ja väikevormidega	Erinevate liiklejate liikumisruumid on erineva	Ristmikel antakse erineva katendi ja/või markeeringuga	Markeeringud puuduvad või on halvasti loetavad

		(tumbad, pollarid, ka haljasribad jms)	katendi ja/või markeeringuga	suunis, kes kus peaks liikuma	
39	Tugipunktid orienteerumiseks	Kogu tänava ulatuses on mõni maamärk nähtaval ja tagatud on nägemispuudega isiku liikumine. Tänaval on muust linnast eristuv läbiv kujundus.	Kogu tänava ulatuses on mõni maamärk nähtaval ja tagatud on nägemispuudega isiku liikumine või tänaval on muust linnast eristuv läbiv kujundus.	Tänaval on mõnes punktis näha mõni maamärk või eriline kujunduselement.	Puudub
40	Viidasüsteem jalakäijale ja ratturitele	-	Linnas/asulas on kogu linna kattev viidasüsteem ja hinnataval tänaval on see näha/ tänaval on haaratud sellesse	-	Ei ole
41	Valgustus	Tänaval on ühtlane valgustus. St. tänavainventar, kõrghaljastus ei jäta kergliiklusteedele ohtlike varje, mille tulemusena võivad liiklejale jääda märkamatuks nt äärekivid ülekäigukohtadel vms. Ristmikud on piisavalt valgustatud, ülekäigurajad on varustatud ülekäiguradade lisa-valgustusega. Tarvilikult on valgustatud vajalikud objektid (bussioote paviljonid, istepingid, viidad, reklaamtulbad, prügikastid jne).	-	-	<ul style="list-style-type: none"> •Esimese lahtris toodud tingimused on osaliselt või täielikult täitmata või: •Tänaval on valgustatud, aga esineb valgusrägiust. St. valgustid oma asendi tõttu pimestavad liiklejat nii sõiduteel kui ka kergliiklusteel liiklejat. •Esineb valgusreostust, st. valgustatakse ruumi mida tänavavalgustusega valgustada vaja ei ole (liiklemiseks mitte mõeldud haljasalad, tänavat piiravate ehitiste seinad, akendes langev valgus vms).

ÜHENDUVUS		3	2	1	0
Kas sel tänaval on mõni bussiliin? (JAH/EI) Kui mitte jäta vahele küsimused 41-45					
42	Bussisõidu kestust mõjutavad tegurid	Positiivsed tegurid bus-sisõidu kestusele, nt bussirajad või liikluse-erandid bussiliikluse kasuks	Bussid jagavad liiklust aga ei hiline märgatavalt	-	Negatiivsed tegurid bussisõidu kestusele, nt segane märgistus, kitsas sõiduraja laius, parkimise probleemid, ummikute mõju.
43	Bussiliini teenindustase	Buss käib kõik nädalapäevad, kõik tunnid.	Bussigraafik pole täielik, nädalas/päevas pole kõik tunnid kaetud	Pole bussiliini	
44	Sõidutee serva tegevuste mõju bussiliiklusele	Pole tänaväärset parkimist või laadimist, mis negatiivselt mõjutaks bussiliiklust	Aegajalt on tänava ääres parkimist ja laadimist, aga sel on minimaalne mõju bussiliiklusele	-	Pidev või sage tänaväärne tegevus, mis mõjutab regulaarselt bussi teenuse kvaliteeti.
45	Rattaringluse laenutuspunkt	-	On	-	Ei ole
Kas sellele tänava le jääb busi- või rongijaama sissepääs? (JAH/EI) Kui mitte jäta vahele küsimused 46-48					
46	ÜT ühenduvus teiste transpordi teenustega	Bussipeatus on nähtav, vähem kui 50m kaugusel	Bussipeatus on 50-150m kaugusel	-	Bussipeatus on kaugemal kui 150m