



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
INSENERITEADUSKOND  
Mehaanika ja tööstustehnika instituut

**TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI  
LIIKUVUSUURING: ROHELISEMA ÜLIKOOLI  
SUUNAS**

**MOBILITY ANALYSIS OF TALLINN UNIVERSITY OF  
TECHNOLOGY: TOWARDS A GREENER UNIVERSITY**

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Laura Mikk

Üliõpilaskood: 192128 EALM

Juhendaja: Kati Kõrbe, PhD

Tallinn 2022

# AUTORIDEKLARATSIOON

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.

Lõputöö alusel ei ole varem kutse- või teaduskraadi või inseneridiplomit taotletud.

Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

Autor: Laura Mikk

*/allkirjastatud digitaalselt/*

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele

Juhendaja: Kati Kõrbe

*/allkirjastatud digitaalselt/*

Kaitsmisele lubatud

Kaitsmiskomisjoni esimees Jelizaveta Janno

*/allkirjastatud digitaalselt/*

## **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks<sup>1</sup>**

Mina, **Laura Mikk** (15.09.1997)

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose **Tallinna Tehnikaülikooli liikuvusuuring: rohelisema ülikooli suunas**

mille juhendaja on **Kati Kõrbe**,

- 1.1 reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
- 1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

23. mai 2022. a

*/allkirjastatud digitaalselt/*

---

<sup>1</sup> Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal vastavalt üliõpilase taotlusele lõputööle juurdepääsupiirangu kehtestamiseks, mis on allkirjastatud teaduskonna dekaani poolt, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil. Kui lõputöö on loonud kaks või enam isikut oma ühise loominguulise tegevusega ning lõputöö kaas- või ühisautor(id) ei ole andnud lõputööd kaitsvale üliõpilasele kindlaksmääratud tähtajaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktidele 1.1. ja 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.

**TalTech Mehaanika ja tööstustehnika instituut**  
**LÕPUTÖÖ ÜLESANNE**

**Üliõpilane:** Laura Mikk, 192128 EALM  
**Õppekava, peeriala:** EALM02/18, Logistika, logistika ja tarneahela juhtimine  
**Juhendaja:** Kati Kõrbe, vanemteadur, kati.korbe@taltech.ee

**Lõputöö teema:**

(eesti keeles) Tallinna Tehnikaülikooli liikuvusuuring: rohelisema ülikooli suunas  
(inglise keeles) Mobility analysis of Tallinn University of Technology: Towards a greener university

**Lõputöö põhieesmärgid:**

1. Selgitada välja Tallinna Tehnikaülikooli huvigruppide liikumisviiside eelistused ja analüüsida liikumisi erinevatele andmekogudele toetudes
2. Ülikoolide roheliste algatuste kaardistamine
3. Tallinna Tehnikaülikooli tegevuskava ettepanekute loomine liikuvuse jätkusuutlikumaks muutmiseks.

**Lõputöö etapid ja ajakava:**

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Magistritöö teema valimine	01.12.2021
2.	Intervjuude läbiviimine	05.05.2022
3.	Teooria ja metoodika osa koostamine	10.05.2022
4.	Liikuvusuuringu küsimustiku koostamine ja vastuste kogumine	10.05.2022
5.	Statistikaameti ja Telia liikuvusandmete analüüs	15.05.2022
6.	Töö analüüsi osa koostamine ja järelduste tegemine	20.05.2022
7.	Töö esitamine instituuti ja töö üleslaadimine	23.05.2022
8.	Lõputöö kaitsmine	02.06.2022

**Töö keel:** eesti

**Lõputöö esitamise tähtaeg:** 23. mai 2022. a

**Üliõpilane:** Laura Mikk, /allkirjastatud digitaalselt/

**Juhendaja:** Kati Kõrbe, /allkirjastatud digitaalselt/

**Programmijuht:** Jelizaveta Janno, /allkirjastatud digitaalselt/

# SISUKORD

EESSÕNA .....	7
SISSEJUHATUS .....	8
1 TEOREETILISED LÄHTEKOHAD .....	9
1.1 Ülikoolide rohelised algatused .....	10
1.1.1 UI GreenMetric ülikoolide jätkusuutlikkuse edetabel .....	11
1.1.2 Mõõdikud ülikoolide jätkusuutlikkuse hindamiseks .....	12
1.2 Säästev areng ja Euroopa Liidu jätkusuutlikkuse eesmärgid aastani 2050 .....	16
1.2.1 Säästva arengu kontseptsioon .....	16
1.2.2 Säästva linnaliikluse kavad .....	17
1.3 Liikuvuspoliitika Eestis .....	18
1.3.1 Transpordi ja liikuvuse arengukava 2021-2035 .....	18
1.3.2 Liikuvuspoliitika ja elemendid avaliku ruumi hindamiseks .....	19
1.3.3 Liikuvusteenus (MaaS) ja alternatiivid isiklike sõiduautole .....	21
1.3.4 Ülikoolilinnaku ja kampuse erinevused .....	23
2 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI KAMPUS .....	25
2.1 Tehnikaülikooli erinevad liikuvusprofiilid .....	27
2.2 Tehnikaülikooli transpordikorraldus .....	27
2.3 Uuringu eesmärk ja tegevused .....	29
3 METOODIKA .....	30
3.1 Uurimuse kavandamise etapid .....	30
3.2 Andmekogumismeetodite valik ja nende kirjeldus .....	31
3.2.1 Uuringus kasutatud meetodite kirjeldus .....	32
3.2.2 Andmete kogumine .....	34
3.2.3 Analüüsimeetodid .....	37
4 ANALÜÜS JA JÄRELDUSED .....	39
4.1 Liikumine vastavalt tunniplaanile .....	39
4.2 Küsimustiku vastused ja nende analüüs .....	40
4.3 Statistikaameti andmete analüüs .....	43
4.4 Telia Crowd Insights andmete analüüs .....	46
4.5 Soovitused tegevuskava loomiseks .....	51
KOKKUVÕTE .....	55
SUMMARY .....	57
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU .....	59
LISAD .....	64
Lisa 1 Elemendid avaliku ruumi hindamiseks .....	64
Lisa 2 Tallinna Tehnikaülikooli kampuse kaart .....	65

Lisa 3 Rattaliikluse põhivõrgu rajamise prioriteetid.....	66
Lisa 4 Ülikooli parklad ja parklakohtade arv .....	67
Lisa 5 Liikuvusuuringu ankeet .....	68
Lisa 6 Telia andmete jagamise põhimõtted .....	69
Lisa 7 Transpordivahendi valikud, mida saaks muuta .....	70
Lisa 8 Tehnikaülikooli huvigruppide elukohad Tallinnas.....	71
Lisa 9 Tehnikaülikooli <i>huvigruppide</i> elukohad <i>Eestis</i> .....	72
Lisa 10 Eestisesed liikumised <i>Mustamäelt</i> erinevatesse sihtpunktidesse.....	73
Lisa 11 Liikumiskoormuse muutused töö- ja puhkepäevadel .....	74
Lisa 12 Tehnikaülikooli ja Dublini Linna Ülikooli võrdlev analüüs .....	75
Lisa 13. Template for Evidence: Transportation .....	80

## EESSÕNA

Ülikoolide jätkusuutlikkus on üha enam kõneainet pakkuv teema. Tallinna Tehnikaülikooli eesmärgiks on jõuda maailma jätkusuutlikumate ülikoolide hulka. Magistritöö eesmärgiks on kaardistada ülikooli hetkeolukord ja inimeste hoiakud liikuvuses ning teha ettepanekuid ülikooli jätkusuutlikumaks muutmiseks.

Autor soovib tänada töö juhendajat (Kati Kõrbe), intervjuus osalenud Tallinna Tehnikaülikooli turvatalituse juhti (Andres Kallaste), kõiki ankeetküsitluses osalenud inimesi, Logistika ja transpordi teaduskeskuse juhti (Dago Antov), Arhitektuuri ja urbanistika akadeemia dotsenti (Epi Tohvri), Telia Crowd Insights kliendilahenduste müügijuhti (Rivo Roosileht) ja Statistikaameti vanemkonsultanti (Erika Orav).

Tööd toetasid Eesti Teadusagentuur [Grant PRG306 & RITA1 /02-82-02] ja Eesti teadustaristu teekaardi projekt "Infotehnoloogiline mobiilsusobservatoorium (IMO)"

Võtmesõnad: Tallinna Tehnikaülikool, jätkusuutlikkus, liikuvus, *SUMP*, UI GreenMetrics, magistritöö

## SISSEJUHATUS

Aina kasvav rahvaarv ja linnastumine suurendab linnade reostatust ning vähendab inimeste elukvaliteeti. Jätkusuutlik liikuvus on nüüdisaja üheks suuremaks väljakutseks. Selle saavutamiseks tuleb muuta inimeste mõttemalle sellest, et erasõidukite kasutamisel on rohkem eeliseid kui teistel transpordiliikidel. (Sgarra, Meta, Saporito, Persia, & Usami, 2021)

Magistritöö eesmärgiks oli kaardistada Tallinna Tehnikaülikooli (edaspidi Tehnikaülikooli) liikuvuse hetkeolukord ning ülikoolis käivate inimeste hoiakud ja harjumused trajektooriga töö-kool-kodu liikumisel. Autor uuris erinevate riikide ülikoolide rohelisi algatusi ning töötas läbi teadusartikleid jätkusuutlikkuse teemal. Autor toetus UI GreenMetric hindamisjuhisele, mis on tunnustatud ülikoolide jätkusuutlikkust hindav tööriist. Lisaks sellele kaardistas ta Tehnikaülikooli taristu, vaatles ja võrdles Tehnikaülikooli Dublini Linna ülikooliga, viis läbi intervjuud valdkonna ekspertidega ning küsitlusuuringu juhuvalimi põhjal huvigruppidega.

Esimeses peatükis kirjeldas autor ülikoolide rohelisi algatusi ning Euroopa Liidu (edaspidi EL) ja Eesti eesmärgid süsinikujalajälje vähendamiseks. Lisaks sellele kirjeldas autor säästva liikumise põhimõtteid, uusi liikumisviise ja termineid, nagu näiteks mikromobiilsus, 15-minuti linnak ning liikuvus kui teenus (ingl k. *Mobility as a Service* ehk lüh. *MaaS*). Peale selle uuris autor, mis on edukamate roheliste ülikoolide edu taga. Teises peatükis kaardistas autor Tehnikaülikooli hetkeolukorra, võrdles seda roheliste ülikoolidega ning kaardistas ülikooli peamised huvigrupid. Peale selle jagas autor ka oma ülikoolis käimise kogemust ja põhjendas eri transpordiviiside valikut erinevates ülikooli astmetes.

Metoodika peatükis kirjeldas autor valimit, andis ülevaate liikuvusuuringu olemusest, tõi välja uuringus kasutatud erinevaid kvalitatiivseid ja kvantitatiivseid uurimismeetodeid ning põhjendas nende kasutamist. Kuna töö- ja elukoha andmed on diskreetsed nii tunnuseks kui ka küsitlute privaatsust arvestades, uuris autor ka andmete kogumise eetilistust ja selle põhimõtteid. Empiirilises osas analüüsis autor erinevaid ja erinevalt kogutud andmeid, nende kokkulangevusi ning tegi vastavalt andmetele järeldusi ning ettepanekuid ülikooli transpordi korraldamiseks, võttes arvesse kliimanetraalsuse eesmärgid liikuvuses.



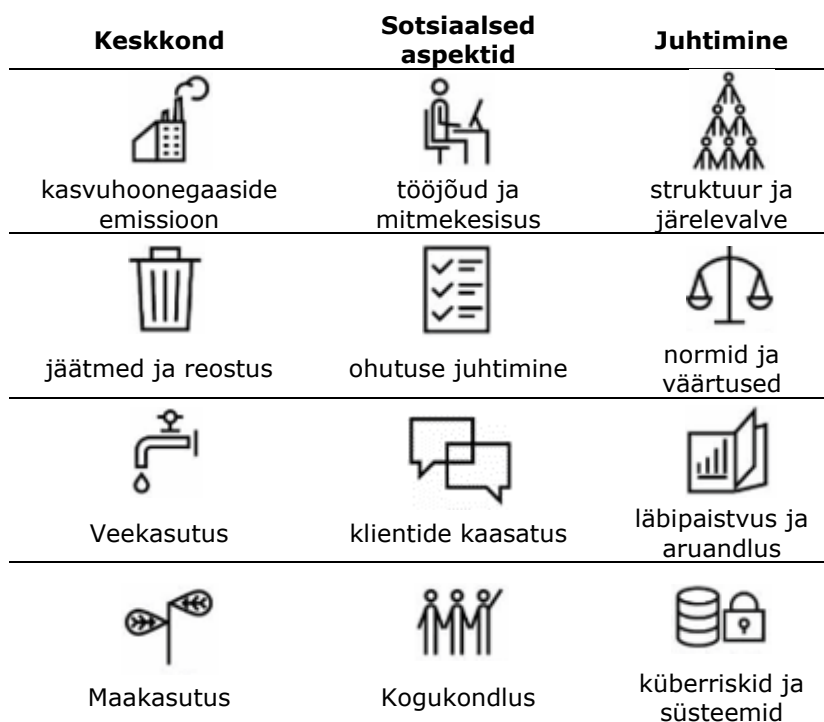
# 1 TEOREETILISED LÄHTEKOHAD

Seniseks trendiks on Eestis olnud autokasutuse suurenemine ühistranspordi ja jalgsi liikumise arvelt. 18 aasta jooksul on ühistranspordiga, jalgsi ning jalgrattaga tööle liikujate arv vähenenud 12 000 inimese võrra. Samal perioodil on sisuliselt kahekordistunud registrisse kantud sõiduautode arv, mis aastaks 2019 ulatus 598 autoni 1000 elaniku kohta (jättes välja peatatud registrikandega sõidukid, on suhtarv veerandi võrra väiksem) - selle näitajaga kuulub Eesti Euroopas esimeste hulka. Ühe reisijakilomeetri kohta arvestatuna on autoliiklus transpordisektori suurim saastaja. Isiklik sõiduauto seisab ligikaudu 95% ajast pargituna ning keskmiselt tehakse Euroopa riikides vaid 2,5 sõitu päevas (Pasaoglu Kilanc, et al., 2012). Samas on erinevaid ressursse kulunud selle tootmiseks ning tulevikus kulub ressursse auto utiliseerimiseks. Näiteks pinda, millel ta seisab, saaks kasutada muuks otstarbeks või hoopis müüa. (Arenguseire Keskus, 2021)

Pärast 2008. aasta finantskriisi suutsid ühed ettevõtted ellu jääda ja isegi kasvada, teised aga läksid pankrotti. Esimesed ettevõtted olid enamasti need, mis tegutsesid jätkusuutlikult ja keskendusid keskkonna-, sotsiaal- ja juhtimistavadele (ESG). Jätkusuutlikkus omab suurt mõju ettevõtete ja finantsasutuste majandusele ning seepärast on oluline, et ettevõtted areneksid jätkusuutlikult. (Buallay, Khoury, & Hamdan, 2021) Ülikoolil on oluline anda tulevastele juhtidele palju keskkonnavalaseid teadmisi, sest tulevikus võib edukus just nendest väärtustest sõltuda. ÜRO defineeritud säästva arengu 17 eesmärgi hulgast on liikuvusega seotud tervelt 11. Senised transpordipoliitika ja ühiskondlikud muutused viimase paarikümne aasta jooksul on oluliselt mõjutanud seda, kuidas ja miks me liigume ning transporti kasutame. Paljud varem ühistranspordiga, jalgsi või rattaga liigelnud inimesed sõidavad nüüd autoga. (Arenguseire Keskus, 2021) Selleks, et aru saada, miks need muutused on toimunud ning kuidas saaksime taas jätkusuutlikumaid liikumisviise kasutama hakata, uuris autor Tehnikaülikooli liikumist ning ülikooli huvigruppide hoiakuid erinevate transpordiliikide suhtes.

Esimene üleilmne ametlik ülikoolide kümneosaline tegevusplaan „Talloires’i deklaratsioon“ loodi aastal 1990. Selle eesmärgiks oli lisada jätkusuutlikkus ja keskkonnateadlikkus erinevatesse õpetustesse (ULSF, 2015). Jätkusuutlikkuse saavutamiseks ülikooli-linnakutes on saanud üleilmset huvi pakkuv probleem. Seda mõjutavad järjest enam korraldatavad jätkusuutlikud liikumised ning üheks võtmeteguriks jätkusuutlikuma maailma loomisel on ülikool. Keskkonnasõbralikud ülikoolid võivad juhendada näiteks eelnevalt mainitud Talloires’i deklaratsioonist, mille

eesmärgiks on lisada keskkonna-teemalisi aineid ülikooli iga eriala õppekavasse ning kutsuda üles ka tudengeid aktiivselt rohe-eesmärkide saavutamisse panustama. Ülikooli näetakse kui tuleviku liidrite ja otsustajate kasvatajaid ning on oluline sisendada tulevastele juhtidele keskkonnasäästlikkuse põhimõtteid (Joonis 1.1). (Pereira Ribeiro, et al., 2021)



Joonis 1. 1 ESG ehk Keskkonna-, sotsiaal- ja ettevõtte juhtimise lähenemise põhimõtted  
Allikas: (fLAB fUNDS ESG Approach, 2009-2022), autori tõlgitud

## 1.1 Ülikoolide rohelised algatused

Rohelise linnaku algatus on transpordipoliitika, et piirata ülikoolilinnakus kasutatavate mootorsõidukite arvu ja piirata (või vähendada) ülikoolilinnaku parkimisala ning laiendada ülikoolilinnaku bussiteenust ja jalgratta-/jalakäijate taristut (Arenguseire Keskus, 2021). Selleks, et muuta ülikooli liikumist jätkusuutlikumaks, on mitu varianti. Näiteks Sapienza ülikoolis (Itaalias) kasutati Euroopa komisjoni poolt loodud *SUMP*- (*Sustainable University Mobility Plan*, eesti. k ülikooli jätkusuutliku liikumise plaan) mudelit, kus vaadeldi viit võtmeaspekti: nutisüsteeme, jalakäijate liikumist, rattasõitu, kohalikku ühistransporti ja isikliku sõiduauto kasutamist. Nendele aspektidele toetudes loodi tegevusplaani, kus igale eesmärgile lisati konkreetseid tegevusi eesmärgi saavutamiseks ja ajaraamistik tegevuste elluviimiseks. Enne tegevusplaani loomist viidi läbi küsitlus, milles uuriti liikumisharjumuste, kindla transpordivahendi eelistamise ja eelarve kohta. Küsitlusest selgus, et tudengid eelistavad pigem ühistransporti hinna tõttu ning kooli töötajad isiklikku sõiduauto kasutajamugavuse ja paindlikkuse tõttu.

(Sgarra, Meta, Saporito, Persia, & Usami, 2021) Brasiilia ülikoolide uuringust selgus, et tudengid otsivad harva teavet jätkusuutlikkuse teemal. Lisaks selgus, et mehed on sellest teemast vähem huvitatud kui naised. Järeldati, et jätkusuutlikkuse teemat tuleks levitada üle ülikooli eri ainetes, pakkuda vabaaineid ja erinevaid üritusi sel teemal ning pidevalt hoida seda teemat aktuaalsena. (Pereira Ribeiro, et al., 2021)

Norra ülikoolis läbi viidud uuring näitas, et kui välja arvata ekstreemsete ilmaoludega päevad (näiteks väga vihmased, lumised või külmad), siis keskkonnaliste tõekspidamistega tudengid oma transpordiviisi ei muuda. Kõige olulisemaks peeti, et transpordipoliitika keskenduks keskkonnasõbralike transpordiliikide toetamisele. Tuleb tagada kergliikluste olemasolu, nende korrashoid ja turvalisus iga ilmaga. See annab õpilastele turvatunde, et nad ei pea muutma oma liikumisharjumusi olenemata ilmaoludest. Lisaks tuleks luua kampaaniaid, et tõsta avalikkuse teadlikkust roheliste transpordiliikide kohta. Kampaaniasõnumeid saab edastada näiteks ülikoolis korraldatavatel üritustel, ülikoolilinnakutes, veebisaitidel. Kampaania eesmärk võiks olla keskkonnahoiu moraalsete kohustuste suurendamine, autokasutuse vähendamine ja teadlikkuse ning vastutuse tõstmine keskkonnaga tegelemise teemadel. Autokasutust saab lisaks kampaaniatele ülikoolilinnakus vähendada ka parkimistasude seadmisega või nende tasude tõstmisega. Enamik õpilasi on avatud meelega ja valmis uusi ideid vastu võtma. Nende motiveerimiseks võib kasutada näiteks *MaaS* kava. (Mehdizadeh, Zavareh, & Nordfjaern, 2019)

Nagu eelnevalt mainitud, on enamik õpilasi vastuvõtlikud uutele ideedele erinevatest kampaaniatest, kus eesmärgiks on suurendada õpilaste huvi roheliste transpordiliikide vastu. Selle esiletõstmiseks võib olla abi transpordikampaaniate käivitamisest ülikoolides: näiteks tuua välja multimodaalse ehk transpordiliikide omavahelise kombineerimise reisijate- ja kaubaveos (Majandus- ja Kommunikatsiooniministerium, 2021) ning rohelise transpordi eeliseid, eriti raskete ilmastikutingimustega päevadel talvel (Matyas & Kamargianni, 2021). Pakkudes teostatavat, usaldusväärset ja integreeritud ühistransporti (näiteks buss, tramm) ning jalgteede ja jalgrattateede lume- ning jäävaba hoidmist talvel, saab aidata vältida üleminekut rohelistelt liikumisvahenditelt isiklikele autodele keerulisemate ilmaolude korral. (Mehdizadeh, Zavareh, & Nordfjaern, 2019)

### **1.1.1 UI GreenMetric ülikoolide jätkusuutlikkuse edetabel**

Universitas Indonesia (lüh UI ingl. k. University of Indonesia) algatas 2010. aastal ülikoolide maailma edetabeli loomise, mida hiljem hakati nimetama UI GreenMetric World University edetabeliks. Selle eesmärgiks on mõõta ülikoolilinnaku jätku-

suutlikkuse saavutamise jõupingutusi. Selleks loodi veebiküsimustik, mille vastused aitavad kirjeldada erinevaid jätkusuutlikkuse programme ja poliitikaid ülikoolides kogu maailmas.

Edetabeli aluseks on ESG-raamistik. Pingerida loodi kõiki näitajaid ja kriteeriume arvesse võttes ning võimalikult erapooletult. Andmete kogumise ja esitamise viisid on lihtsasti arusaadavad ega nõua töötajate töökoormuse olulist suurendamist. UI GreenMetric 2010. aasta versioonis osales 95 ülikooli 35 riigist: 18 Ameerikast, 35 Euroopast, 40 Aasiast ja 2 Austraaliast. 2020. aastal pandi edetabelis pingeritta juba 912 ülikooli 84 riigist üle maailma. UI GreenMetric on tunnustatud esimeseks ja ainsaks ülemaailmseks jätkusuutlikkuse edetabeliks ülikoolides. (University of Indonesia, 2021)

Selleks, et edetabelisse pääseda, hinnatakse soovi avaldanud ülikoole kuues erinevas valdkonnas: taristu, energia ja kliima, raiskamine, vee tarbimine, transport ja teadus. (*ibid.*)

Käesolevas uurimuses keskendutakse Tehnikaülikooli linnakule ja liikumisele ehk ülikoolisisesele taristule ja transpordile ülikooli saabumisel ja ülikoolist lahkumisel.

Tabel 1.1. UI GreenMetric kategooriad ja nende protsent lõppskoorist

Kategooria	Protsent lõppskoorist
Taristu	15 %
Energia ja kliima	21 %
Raiskamine	18 %
Vesi	10 %
Transport	18 %
Teadus	18 %
Kokku	100 %

Autori koostatud allika (University of Indonesia, 2021) andmete põhjal

### 1.1.2 Mõõdikud ülikoolide jätkusuutlikkuse hindamiseks

Autor kirjeldas kõige kõrgema üldskoori saanud ülikooli ja kõige kõrgemat transpordiskoori saanud ülikooli. Maksimaalne võimalik skoor oli 10 000 punkti. Kõige kõrgema üldskoori sai Wageningeni ülikool Hollandis ning transpordi skoori üldtabelis 12. kohale tulnud Bologna ülikool Itaalias. Lisaks sellele analüüsis autor lühidalt ka kümnet kõige kõrgema üldskooriga ülikooli (Tabel 1.2). Autor otsustas analüüsimisel eelistada kõrgemat üldskoori, sest näiteks transpordis teisel kohal oleva Minini Ülikooli (Venemaal) ja kolmandal oleva Riia Tehnikaülikooli kohad üldtabelis on vastavalt 308. ja 50. (University of Indonesia, 2022) ning autor otsustas, et oluline on olla eeskujuks kõigis kuues valdkonnas ja eelistada ülikoole, mis kõikides valdkondades eeskujus

näitasid. Analüüsisosas võrdles autor vaatluse abil Tehnikaülikooli ja Dublini Linna ülikooli, mis on allpool tabelis välja toodud tumepunase värviga (Tabel 1.2).

Tabel 1.2 Kõige jätkusuutlikumate ülikoolide edetabel UI GreenMetric skaalal

Koht tabelis	Ülikool	Riigi - kood	Kogu- skoor	Taristu	Energia ja kliima	Raiska -mine	Vesi	Trans- port	Teadus
1	Wageningeni Ülikool	NL	9300	1325	1825	1800	1000	1550	1800
2	Nottinghami Ülikool	GB	8850	1375	1525	1800	1000	1500	1650
3	Groningeni Ülikool	NL	8800	1275	1550	1800	1000	1650	1525
4	Nottingham Trenti Ülikool	GB	8750	1200	1750	1800	800	1450	1750
5	California Ülikool Davises	US	8750	1300	1650	1725	950	1450	1675
6	Trieri rakenduskõrg- kooli Birkenfeldi keskkonna- linnak	DE	8725	1025	1950	1500	1000	1650	1600
7	Leideni Ülikool	NL	8700	900	1825	1800	1000	1650	1525
8	Corki ülikooli kolledž	IE	8700	1300	1650	1650	850	1550	1700
9	Connecticuti Ülikool	US	8700	1250	1500	1725	1000	1475	1750
10	São Paulo Ülikool	BR	8700	1350	1475	1650	950	1675	1600
11	Lõuna-Taani Ülikool	DK	8675	975	1825	1725	1000	1550	1600
12	Bologna ülikool	IT	8675	1200	1400	1725	800	1800	1750
13	Dublini Linna Ülikool	IE	8650	1250	1550	1800	950	1450	1650
14	HAMK Häme Rakendus- kõrgkool	FI	8625	1275	1700	1725	1000	1425	1500
15	Bangori Ülikool	GB	8600	1275	1525	1725	750	1600	1725
552	Eesti Maaülikool	EE	5200	775	300	1050	500	925	1650
?	Tallinna Tehnikaülikool	EE	?	?	?	?	?	?	?

Autori koostatud allika (University of Indonesia, 2022) andmete põhjal

### Wageningeni Ülikooli rohelised algatused

Wageningeni ülikool (edaspidi lüh. WUR) oli parim ülikool põllumajanduse, keskkonna ja toiduteaduse alal. WUR on jätkusuutlik ja multikultuurne ülikool. Jätkusuutlikkus on nende prioriteet ja tulevikule keskendudes on nad seadnud fookusesse planeedi- hoidmise läbi praktiliste kogemuste. Ülikooli üheks eesmärgiks on muuta linnad ja asulad kaasavaks, turvaliseks, vastupidavaks ja jätkusuutlikuks. Inimeste kasvav koondumine linnakeskkonda tähendab, et sotsiaalsed, majanduslikud ja keskkonna- alased nõudmised elamiseks ja töötamiseks on surve all. Inimeste elustiili, mis elu jooksul muutub, mõjutab vahetu füüsiline keskkond. Linna roheliseks muutmine tõstab õhukvaliteeti, vähendab mürareostust, suurendab kehalist aktiivsust, vähendab stressi

ning suurendab sotsiaalset sidusust. Igal aastal vähendab WUR vähemalt 2% võrra oma transpordi süsinikujalajälge. Ülikooli töötajate liigutamiseks kasutatakse *MaaS*-i ja see sisaldab kolme transpordiviisi valikut: ühistransporti, elektriauto ja -ratta sõidujagamisteenusi ning minibusse suurema seltskonna vedamiseks. Eesmärgiks on suurendada töötajate paindlikkust ja võimaldada neil teha kaugtööd, suurendada jalgratta ja ühistranspordi kasutamist liikudes ülikooli ja ka mujale. (Wageningen University & Research, 2022)

WUR jagab teavet rohelse linna taristu, ökosüsteemiteenuste ja linna ökosüsteemi kohta, töötab välja planeerimis-, projekteerimis- ja hindamisvahendeid rohelinnade optimeerimiseks, loob rohelse linna kulude ja kasude analüüsi, uurib uusi lähenemisviise, nagu biomimikri ja selle lisandväärtus ning leiab viise erinevate huvirühmadega koostöö tegemiseks. (*ibid.*) Biomimikri on innovaatiline inimeste probleemide lahendamine, mis toetub ideele, et loodus on kõige parem insener ja tekkivad probleemid on loodus juba lahendanud. Inimesel tuleb need mustrid ja strateegiad üles leida ning käituda nende järgi. (The Biomimicry Institute, 2022)

Tabel 1.3 UI GreenMetric nõuded ja maksimaalne punktide arv transpordi kategoorias

NÕUE		Punktide arv
TR1	Autode koguarv ülikoolilinnakus (sh mootorrattad) jagatud kogu ülikooli inimeste arvuga	200
TR2	Transporditeenus	300
TR3	Süsinikuneutraalsete autode (ZEV) poliitika linnakus	200
TR4	Süsinikuneutraalsete autode (ZEV) arv jagatuna kogu ülikooli inimeste arvuga	200
TR5	Parkimis ala ja kogu linnaku ala suhe	200
TR6	Parkimisala vähendamise programm viimase kolme aasta jooksul, et autokohti vähendada	200
TR7	Erinevate lahenduste arv isikliku sõiduauto asendamiseks	200
TR8	Jalakäijate teed linnakus	300
<b>Kokku</b>		<b>1800</b>

Autori koostatud allika (University of Indonesia, 2022) andmete põhjal

### **Bologna Ülikooli rohelised algatused**

Bologna ülikoolis Itaalias on jätkusuutlikkus väga kõrgelt hinnatud. Seda, kui oluline on nende jaoks keskkond ja ELi seatud eesmärgid, näitab seegi, et koolil on eraldi jätkusuutlikkuse ja SDG-teemaline taskuhääl. Lisaks on neil eraldi *Green Office*, mis nende teemadega tegeleb ja ka SDG-teemalised tudengiprogrammid. Ülikool sai kõrgeima skoori transpordi valdkonnas, sest nende ühistranspordi kasutamist toetavad riiklikud soodustused. Erinevate ülikoolihoonete vahel liikumist toetab tihe ühistranspordi ühendus ja kuivõrd ülikool asub linnas sees, pole parkimiseks palju ruumi ja

ülikooli liikumiseks tuleb kasutada jätkusuutlikumaid alternatiive. (Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, 2022)

Lisaks Wageningeni ja Bologna ülikoolile on eeskujuks ka teised kõrge skoori saanud ülikoolid. Näiteks Nottinghami ülikoolis Ühendkuningriigis asub Jubilee linnak, mis on väga modernne ja elurikas linnak, kus soodustatakse õuesõpet ning mis on hea näide mahajäetud endise tööstuspiirkonna taastamisest. Lisaks pannakse seal suurt rõhku teadusele. Ülikooli katustel kasvavad madalakasvulised alpitaimed, mis aitavad soojustada ja temperatuuri ühtlasena hoida. (University of Nottingham, 2022)



Joonis 1.2 Nottingham Trenti jätkusuutlik ülikoolilinnak  
Allikas: (Kaplan International Pathways, 2022)

Groningeni ülikool Hollandis on suitsuvaba. Seal on suurem rõhk raiskamise vältimisel (University of Groningen, 2022). Nottingham Trenti ülikoolil Ühendkuningriigis (Joonis 1.2) on auhinnatud ühistranspordikorraldus erinevate ülikoolil hoonete vahel. Ühis-transport muudab liikumise kiireks, odavaks ja lihtsaks. Nende eesmärgiks on saavutada süsinikuneutraalsus aastaks 2040 ja nad teevad pidevalt koostööd erinevate jätkusuutlike ettevõtetega (Nottingham Trent University, 2022).

## **1.2 Säästev areng ja Euroopa Liidu jätkusuutlikkuse eesmärgid aastani 2050**

Jätkusuutlikum transport tagab parema elukvaliteedi linnades ning aitab hoida planeeti. Nende põhimõtetega haakuvad ka eelnevalt põgusalt mainitud Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni ülemaailmsed säästva arengu eesmärgid. 2015. aasta 25. septembril võeti vastu deklaratsioon „Muudame maailma: säästva arengu tegevuskava aastaks 2030“ (Riigikantselei, 2022). Seitsmeteistkümnest jätkusuutlikkuse eesmärgist aitab transpordi jätkusuutlikumaks muutmine kaasa eesmärgi number 7 täitmisele, milleks on puhta, rahakotisõbraliku ja jätkusuutliku energia kättesaadavus kõigile. Ka eesmärk number 11 ehk jätkusuutlike linnade ja kommuunide loomine on otseselt seotud transpordiga. Kõik eesmärgid moodustavad ühtse terviku, mis aitab kaasa kliimamuutuste tõkestamisele ja parema elukeskkonna loomisele. Transpordi jätkusuutlikumaks muutmine on üheks võtmeküsimuseks. (The United Nations, 2022)

Euroopa Komisjon seadis 2011. aasta märtsis eesmärgid jätkusuutlikuma ja ühtsema Euroopa transpordisüsteemi loomiseks. Eesmärkideks on näiteks 2050. aastaks saada lahti traditsioonilistel kütustel (bensiin, diisel) sõitvatest autodest ning luua CO<sub>2</sub>-vaba linna logistika. (The United Nations, 2022) Alternatiivideks bensiini- ja diiselmootoriga isiklikele sõiduautodele võib pidada näiteks busse, tramme, trolle, ronge, aga ka jalgrattaid, sõidujagamist, elektriautosid ning -rattaid ja ka jalutamist. (Sgarra, Meta, Saporito, Persia, & Usami, 2021) Lisaks viia raudteele või merele üle 300 kilomeetri ja pikemate vahemaadega veosed vähemalt 50% ulatuses, luues efektiivseid rohekoridore. Sellega seotud eesmärk on samaks aastaks valmiv üle-euroopaline kiirraudtee. (The European Commission, 2011)

### **1.2.1 Säästva arengu kontseptsioon**

Läbi säästva arengu (*Sustainable development*, lühend *SD*) kontseptsiooni toimub keskkonnavalase teabe edastamine väärtuste kaudu ning see on oluline selleks, et tõsta teadlikkust keskkonna, majanduse ja ühiskonna vahelise tasakaalu saavutamise olulisusest. (Pereira Ribeiro, et al., 2021)

Liikuvuse peamisi väljakutseid raamivaks katusmõisteks on saanud säästev liikuvus. See ei tähenda ainult keskkonnasäästu, vaid terviklikku käsitlust inimeste liikumise säästvamaks muutmisel. Peamised probleemid, millele säästva liikuvuse nimetuse all tähelepanu pööratakse, on keskkonnasääst, efektiivsus, võrdne juurdepääs ja ohutus (Arenguseire Keskus, 2021). Säästev linnaline liikuvus lähtub linnapiirkondade elamisväärsusest ja toimivusest, arvestades mitmekülgset inimeste ja kauba liikuvuse



korraldamist majanduslikult, sotsiaalselt ning keskkondlikult jätkusuutlikul moel (Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, 2021).

Praegu põhineb Eestis peamine regulaarne otsustamiseks kasutatav andmestik nii linnades kui ka väljaspool linnu sõidukite liiklussagedustel. Üheski Eesti linnas ei ole liikuvuse valdkonnas süstemaatiliselt kasutusel tänapäevaseid suurandmeid. Näiteks mobiiltelefonide positsioneerimise andmed võimaldavad suhteliselt suure ruumilise täpsusega analüüsida rahvastiku liikumist ja paiknemist. Liikuvuse ja ruumi planeerimiseks on otstarbekas kasutada erinevaid olulisi parameetreid, mitte ainult neid, mis lähtuvad autoliiklusest. Nii näiteks saab kaardistada liikumiskeskonna kvaliteeti, uurida jalgsi ja jalgrattaga liikumise trajektoore või kaasata elanikud platvormide vahendusel teenuste planeerimisse. Praktikas tähendab see rohkemate analüüside tegemist ja nende tulemustega arvestamist. Siiski on igasugune analüüs ja planeerimine oluliselt odavam kui ehitustegevus, rääkimata pikaajalisest mõjust kogu liikuvuse arengule. (Arenguseire Keskus, 2021)

Linna tihendamise ja parema planeerimisega püütakse vähendada liikumisvajadust. Üheks kaasaegseks planeerimise eesmärgiks on **15-minuti linn** ehk olukord, kus enamik igapäevaseks eluks vajalikku on veerandtunnise jalutuskäigu või rattasõidu kaugusel. Sellest suundumusest tuleneb ka väljend, et 20. sajand oli liikumise sajand, kuid 21. sajand on kohalolemise sajand. Tihedam linnaruum tähendab väiksemat transpordiga seotud energia tarbimist. Väiksem energiamahukus muutub keskkonnasäästu tähtsustavas tulevikus järjest määravamaks. Parkimispoliitikal on aina olulisem tähendus liikuvuse ja linnaruumi planeerimisel. Parkimiskohtade ja parkimishormi vähendamine linnades parandab elukeskkonda ja suurendab liikumisviiside mitmekesisust. Näiteks Kopenhaagen on süstemaatiliselt vähendanud kesklinna parkimiskohti alates 1960-ndatest, Pariis plaanis kaotada 2021. aastal pooled ehk 70 tuhat parkimiskohta ja Stockholm lasi parkimishormi vabaks (ehk minimaalne parkimiskohtade arvu nõue uusehitiste rajamisel puudub). Parkimispoliitikat käsitletakse liikuvuspoliitika ühtse osana. (*ibid.*)

### **1.2.2 Säästva linnaliikluse kavad**

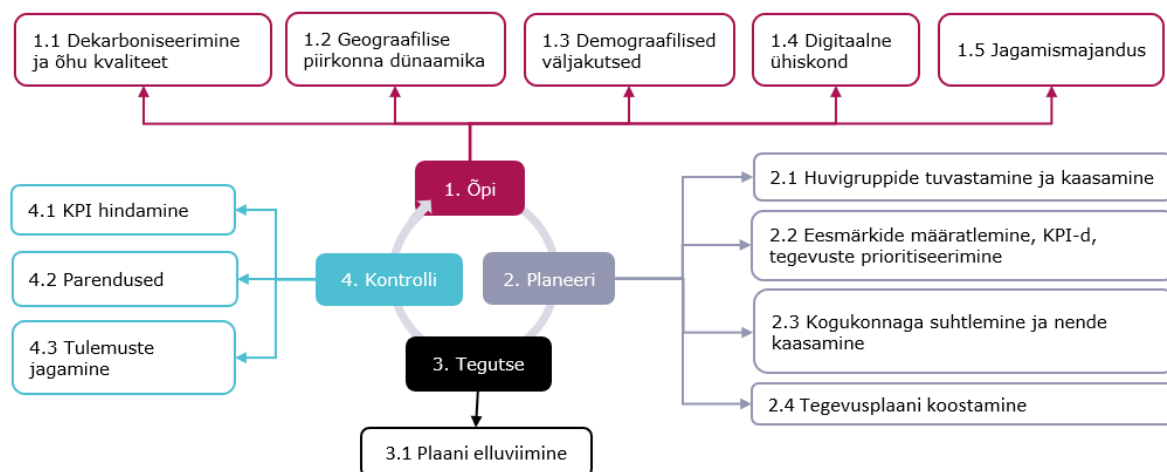
Vajadus jätkusuutlikumate ja integreeritumate planeerimisprotsesside järele linna-liikluses järjest suureneb. *SUMP*-id ehk jätkusuutliku ülikoolilinnaku liikumiskavad on muutunud väga oluliseks vahendiks, määratlemaks omavahel seotud meetmete kogumeid, mis on kavandatud linnade ja inimeste liikumisvajaduste rahuldamiseks. *SUMP*-id on integreeritud planeerimisviisid, mis käsitlevad kõiki transpordiliike ja -vorme linnades ja neid ümbritsevates piirkondades. Nende eesmärk on parandada

linnapiirkondade liikuvust ja ligipääsetavust ning pakkuda kvaliteetseid ja säästvaid liikuvus- ja transpordiviise uuritavatesse piirkondadesse. (Papantoniou, et al., 2020)

### Tegevuskava loomise etapid

Ülikooli mobiilsuse uurimiseks tuleb hinnata ülikooli liikmete tegelikke transpordiharjumusi koos nende vajaduste ja erinõuetega (Vlahogianni, Papantoniou, Yannis, & Attard, 2019; Miralles-Guasch & Domene, 2010). Selleks, et luua jätkusuutlik liikuvuskava, tuleb esmalt kaardistada olulisemad tunnused: ülikooli suurus, olemasolev taristu (sealhulgas ühistransport, rattateed jt), geograafiline asend ja ülikooli avatus jätkusuutlikele mobiilsuslahendustele. Tegevuskava (Joonis 1.3) mall järgib nelja peamist sammu: uuri, planeeri, tee ja tegutse ning kontrolli. (Papantoniou, et al., 2020)

Tegevuskava loomiseks tuleb esmalt erinevad huvigrupid kaardistada ning uuringusse kaasata. Neid on oluline kaasata nii otsustamisprotsessi kui ka arvamuste ja hoiakute teada saamiseks. Peale huvigruppide kaardistamist tuleb eesmärgid võimalikult täpselt kirja panna. Eesmärkide seadmiseks tuleks samuti huvigruppidega läbirääkimisi pidada, viies läbi erinevaid intervjuusid. Edasi tuleb eesmärkidele seada tähtsajad ning hakata plaani ellu viima. Etappide vahel tuleb plaani täitmist ka kontrollida ja vajadusel parandusi teha. (*ibid et al.*)



Joonis 1.3 Tegevuskava loomise etapid  
Allikas: (Papantoniou, et al., 2020), autori tõlgitud

## 1.3 Liikuvuspoliitika Eestis

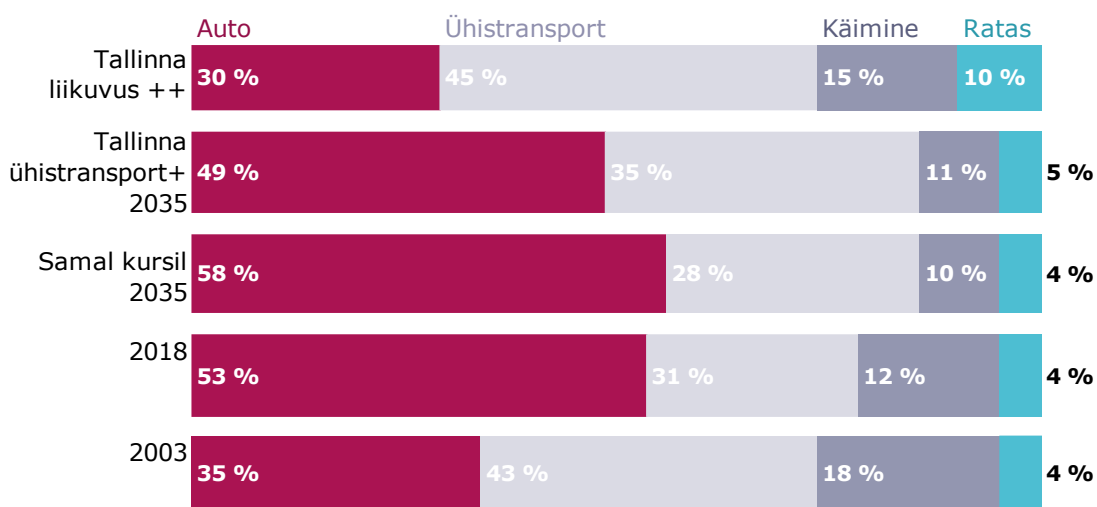
### 1.3.1 Transpordi ja liikuvuse arengukava 2021-2035

Eesti transpordipoliitika eesmärk on tagada elanikele ja ettevõtetele mugavad, ligipääsetavad, ohutud, kiired, nutikad ning jätkusuutlikud liikumisvõimalused, mis oleks kooskõlas ELi õigusnormides kehtestatud eesmärkidega. Arengukava põhifookus

on transpordivahendite ja -süsteemi keskkonnajalajälje vähendamine ehk säästva transpordi arendamise poliitika, mis aitaks saavutada kliimaeesmärgid 2030. ja 2050. aastaks. Lähtutakse põhimõttest „kasutaja maksab“ ehk taristu või sõiduvahendi kasutaja maksab vastavalt hüve kasutamisele otsese maksuga. (Majandus- ja Kommunikatsiooniministerium, 2021)

Keskkonnasäästu eesmärkide saavutamiseks tuleb võtta kasutusele väikse süsinikusaldusega kütused kõikides transpordiliikides. Võttes aluseks Euroopa Liidu seatud kliimaeesmärgid (transpordisektor peab vähendama oma kasvuhooonegaaside heitkoguseid 2050. aastaks 90% ja muutuma eelkõige linnades oluliselt vähem saastavaks, et saavutada kliimaneutraalsuse eesmärk), soovitakse 2035. aastaks vähendada transpordisektori kasvuhooonegaaside heidet. (Majandus- ja Kommunikatsiooniministerium, 2021)

**Kliimaneutraalsus** on seisund, kus üks piirkond ei paiska õhku vähem ega rohkem kasvuhooonegaase kui ökosüsteem parasjagu siduda jõuab. Seega tuleb kokku kasvuhooonegaaside summaks null. (Eestimaa Looduse Fond, Eesti Roheline Liikumine, & Keskkonnaõiguse Keskus, 2019)



Joonis 1.4 Tallinna ja Harjumaa elanike peamine tööle liikumise viis 2003. ja 2018. aastal ning eri stsenaariumite korral 2035. aastal  
Allikas: (Jüssi, Kalvo, Rannala, & Savi, 2021), autori poolt kohandatud

Ülal toodud joonisel (Joonis 1.4) on välja toodud erinevad stsenaariumid nii samal kursil jätkates kui ka huvigruppide väärtusi ja hoiakuid muutes.

### 1.3.2 Liikuvuspoliitika ja elemendid avaliku ruumi hindamiseks

Liikuvuspoliitikas tuleb tuua ühistransport inimestele lähemale, muutes selle kasutamine mugavamaks, kiiremaks ja kättesaadavamaks. Tuleb toetada jalgrattaga ja

jalgsi liikumist, pakkudes paremaid liikumisvõimalusi, ligipääsetavust ning kasutusmugavust. Soovitakse kasvatada ühissõidukiga, jalgrattaga või jalgsi tööl käijate osakaalu 38%-lt 55%-le. Tähelepanu tuleb pöörata ka kommunikatsioonile, mis on käitumisharjumuste muutmise ja jätkusuutliku liikuvuskultuuri osa. (Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, 2021) Erinevad elemendid avaliku ruumi hindamiseks on välja toodud ka lisades (Lisa 1). Selleks, et inimesed eelistaksid jalgsi ja jalgrattaga tööl käimist, tuleb positiivseid elemente avalikku ruumi juurde lisada ning negatiivseid vähendada. Avalikku ruumi hinnatakse põhiliselt nelja tunnuse abil: turvalisus, mugavus, ilu ja elavus (Attard, Canas, & Maas, 2021).

Valmisolek jalgsi ja rattaga liikumiseks oleneb peamiselt vahemaast ja liikumistingimustest ehk avalikust ruumist. Tänavaruumi jalgsi liikumise tingimuste kvaliteedi hindamiseks kasutatakse kolmeastmelist skaalat:

- Hea kvaliteediga ruumis puuduvad füüsilised takistused, teekatend on tasane ja ümbritsev linnaruum on meeldiva kvaliteediga: vaikne ja puhas, pakkudes ka visuaalset mitmekesisust. Tänavalõik on hästi läbitav erivajadustega/ratastooliga isikutele;
- Keskmise kvaliteediga ruumis esineb järgmisi kvaliteeti mõjutavaid asjaolusid: liikumistakistused, teekatend on ebatasane, liikumisruum on kitsas või otsene teekond on häiritud, tänava müratase on häiriv. Haljastus on vähene ja halvas seisus, puudub eraldatus suure liiklussagedusega sõiduteest. Tänav on ebamugav või raske läbimiseks erivajadustega/ratastooliga isikutele;
- Madala kvaliteediga ruumis esineb olulisi füüsilisi takistusi: kõrged äärekivid, väga ebatasane teekatend või selle puudumine, väga kitsas liikumisruum. Eraldatuse puudumine suure autoliikluse sagedusega sõiduteest on väga häiriv, tänavaruum on monotoonne asfaltruum, puudub haljastus. Tänavalõik ei ole kogu pikkuses iseseisvalt läbitav erivajadustega/ratastooliga isiku jaoks. (Rehema, 2018)

Tavapärase jalgsikäigu vahemaana käsitletakse kaugust kuni 1,5 km ehk ajaliselt 15 minutit ja seda peetakse aktsepteeritavaks jalgsikäigu vahemaaks. Tavapärase rattasõidu vahemaana käsitletakse kaugust kuni 3 km ning optimaalse vahemaana kuni 5 km, mis tähendab 20-minutilist sõitu (15 km/h) ning mille puhul on jalgrattal sageli veel ajaline konkurentsieelis. Heaks peatuse kauguseks loetakse kesklinnas vahemaad kuni 300 meetrit/5 minutit, keskmiseks kauguseks kogu linnas kuni 500 meetrit/10 minutit peatuseni. Oluline on jalgsi liikumise olude kvaliteet teekonnal peatuseni. Konkurentsivõime seisukohast on olulised veel ühissõidukite väljumissagedus, peatuste asukohad ja ajaline konkurentsivõime võrreldes autoga. (*ibid.*)

## Tallinna rattastrateegia

Jalgrattaga töökäijate osakaal on väike ehk vaid ligi 2,5%. Tegelik potentsiaal on kasutamata (näiteks rattakasutuse ja rongi ühendusvõimaluste elluviimine). Soome ja Taani on tuntud jalgrattaga töökäijate poolest (Helsingis kasutab jalgratast 10% töökäijatest). Eesti suurimates linnakeskustes on ohutut rattakasutust võimaldav kergliiklusteede ja parkimisvõimaluste võrgustik lünklik. Suuremate teetaristu projektide puhul tuleb võimalust mööda luua seosed olemasolevate rattateedega või nende puudumise korral luua rattateed eraldiseisvalt. Seda soovitab ka ametlikult Euroopa Komisjon, mh lähtudes COVID-19 kontekstist, kus ohutum liikumisvõimalus peaks olema just aktiivne liikuvus. Selle soodustamiseks võiksid linnapiirkonnad kaaluda jalgteede laiendamist ja näha teedel ette suurema ala aktiivse liikuvuse võimalustele, vähendades ohutuskaalutlustel sõidukite kiiruspiiranguid suurema aktiivse liikuvusega piirkondades. (Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, 2021)

Tallinna praegust rattakasutust iseloomustab asjaolu, et selle kohta ei ole palju teada. Lünklikud andmed näitavad, et rattasõidu osakaal liikumistes on väike. Seda kinnitab ka igapäevane tänaval avanev pilt. Tänaval ei hakka üldjuhul silma rattateed, pole märgata hulgaliselt igapäevaseid rattasõitjaid, ratta parkimiskohti ega seetõttu ka parkivaid rattaid. Suure rattakasutusega linnade kogemuse põhjal vajab rattakasutaja peamiselt ohutut ja mugavat rattateede võrgustikku ning parkimisvõimaluste olemasolu. Kõik ülejäänud (teenused, rattalaenus, nutilahendused, elektrirattad jms) on vajaduste püramiidi tipp, mille saab rajada põhivajaduste vundamendile. Elukvaliteet ongi rattakasutuse edendamise peamine põhjus ja tegevuste siht, vastus küsimusele „Miks?“. Elukvaliteeti võib mitmeti mõtestada, aga tervis, liikuvus, ohutus ja elukeskkond on kõigi universaalsed vajadused. Rattakasutus on vahend, mis võimaldab parandada nii rattakasutajate endi kui ka teiste elukvaliteeti. (Jüssi, Kalvo, Rannala, & Savi, 2021) Lisades (Lisa 3) on välja toodud ka rattaliikluse põhivõrgu rajamise prioriteetid. Kõige olulisem on rattavõrgu arendamine kesklinnas ja selle ümbruses.

Eesti on seadnud transpordisektori 2035. aasta koguheitte sihttasemeks 1750 CO<sub>2</sub> ehk vähenemise 28% võrra 2018. aasta tasemega võrreldes. See eeldab senise trendi kiiret ümberpööramist, sest alates 2014. aastast on transpordisektori kasvuhoonegaaside heide igal aastal järk-järgult suurenenud. Sõidukikasutus peab muutuma efektiivsemaks ja igapäevateekonnad peavad lühenema. (Arenguseire Keskus, 2021)

### 1.3.3 Liikuvusteenus (*MaaS*) ja alternatiivid isiklikule sõiduautole

Liikuvus kui teenus (edaspidi *MaaS*) ja jagamismajanduse transpordilahendused arenevad kiiresti. Nende edukus sõltub inimeste valmidusest transpordivahendit jagada

ja liikuvusandmeid kättesaadavaks teha (Arenguseire Keskus, 2021). *MaaS* kontseptsiooni eesmärk on lahendusena pakkuda ühtset digitaalset liidest, mille kaudu kasutajad saavad planeerida reise, maksta teenuste eest ja kasutada erinevaid transpordiliike (Matyas & Kamargianni, 2021). Tuleviku ühistransport on paindlik teenus, mis on korraldatud andmepõhiselt, ühendatud teiste liikumisviisidega, kasutab erineva suurusega sõidukeid, on sageli nõudluspõhine ja marsruuti optimeeriv. Kasutaja sisestab teekonna algus- ja lõpp-punkti ning digiplatvorm pakub välja mitu erinevat võimalust, kombineerides ühistranspordi, takso, sõidujagamise jt võimalused üheks tervikuks, mille eest on võimalik ka ühe korraga tasuda. Üleminek ühelt transpordiliigilt teisele toimub sujuvalt – näiteks bussiliini peatuses väljudes ootab reisijat temale ja veel teistele samasse sihtpunkti siirduda soovijatele tellitud auto ning autojuht on platvormi vahendusel juba teadlik sellest, kuhu vaja sõita. (Arenguseire Keskus, 2021)

Maailma esimene laialt toimiv *MaaS* lahendus on Soomes Helsingis. „Kõik hinnas“ teenuse (sõida, palju soovid) hinnaks seati ca 500 eurot kuus. Ka Eestis on *Accelerate Estonia* programmi üheks arendusprojektiks *MaaS XR*, mille raames luuakse sõidupäringute vahendamise platvormi (*ibid.*). Liikuvuspoliitika keskne eesmärk on vähendada inimeste sõltuvust isikliku sõiduauto kasutamisest. Selle saavutamiseks on kõige tähtsam muuta kogu reisijatekond mugavamaks ja kiiremaks. See hõlmab ühistranspordipeatuste juurdepääsetavust (sh teekonda jalgsi, jalgrattaga, autoga peatusesse), ühistranspordiliinide toimivust, ümberistumisaegade mõistlikkust (graafikute ühildamist) jms, et pakkuda sõiduautole võimalikult head alternatiivi. Muuhulgas tuleb vaadata kaugemale nn traditsioonilisest ühistranspordist, põimides näiteks rattaringluse ühistranspordiga ühtseks tervikteenuseks, laiendades seeläbi ühistranspordi efektiivset teeninduspiirkonda.

(Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, 2021)

### **Mikromobiilsus ja selle potentsiaal vananevas ühiskonnas**

Mikromobiilsuseks nimetatakse esimese ja viimase miili reise. Need on lühemad vahemaad, mida saab läbida näiteks elektritõukerastega või ratastega, mis pakuvad mugavaid ja paindlikke liikumisvõimalusi ning mis on sõidujagamisteenuse üks osa. (Hosseinzadeh, Karimpour, & Kluger, 2021) Mikromobiilsed teenused on ka Eestis väga kiiresti kasutusele võetud. Näiteks Tartus on toimiv rattaringlus ning teistes suuremates linnades (Tallinn, Pärnu) on väga hästi inimeste poolt vastu võetud elektritõukerattad ja muud elektriliikurid. Need aitavad vähendada autode ja klassikalise ühistranspordi kasutamise vajadust lühematel distantidel. See omakorda aitab vähendada kütusekulu üksikindiviidil ja reostust tervel kogukonnal.

Mikromobiilsus pole veel heaks lahenduseks eakatele. Ühiskond vananeb pidevalt ning vanemaealised liiguvad varasemast rohkem ehk tulevikus võib see olla lahendus ka eakatele. Eestis vananetakse väga ebaühtlaselt, see on kiireim maapiirkondades ja aeglasem linnades. Seniste trendide jätkudes ehk sündimuse stabiliseerudes ja keskmise eluea pikenedes kestab rahvastiku hoogne vananemine Eestis veel kuni 2050. aastate lõpuni, seejärel üle 65-aastaste osakaal rahvastikus eeldatavalt stabiliseerub 28% läheduses (praegu 20%). (Arennguseire Keskus, 2021) Mikromobiilsed teenused saaksid aidata vähendada vahemaad elukoha ja ühistranspordi peatuse vahel. Need lahendused on hästi vastu võetud ja linnaplaneerijad arvestavad uusi teid ja tänavaid planeerides ka nende kasutamise mugavuse ja turvalisusega. (Hosseinzadeh, Karimpour, & Kluger, 2021)

### **1.3.4 Ülikoolilinnaku ja kampuse erinevused**

Tänapäeval kasutatakse Eesti suuremate ülikoolide, nagu Tartu Ülikooli, Tallinna Tehnikaülikooli ja Tallinna Ülikooli puhul kord „ülikoolilinnaku“, kord „kampuse“ mõistet, andmata aru, et tegemist on kahe erineva paradigmaga ülikoolide ruumilisel planeerimisel. „Kampus“ on arhitektuuriajaloolase Paul Venable Turneri sõnutsi Ameerika planeerimistraditsiooni juurde kuuluv fenomen. See sisaldab endas varasemat, 19. sajandi alguses kavandatud Jeffersoni aegset Virginia ülikooli U-kujulist planeeringut, mida taasavastati ja täiendati sümmeetrilise hoonemahuga 20. sajandi alguses nii, et õppekorpustest moodustus riskülükujuline monumentaalne ruumistruktuur. Metafoorselt hakati sellist ülikooli kampust nimetama „Õppelinnakuks“ (ingl. k. *City of Learning*). (Tohvri, 2021)

Ajalooliselt olid linn ja ülikool omavahel tihedalt seotud. Enamik ülikoole on saanud oma nimed nende linnade järgi, kus need asuvad (Hebbert, 2018). Klassikaline ülikoolilinnak on pärit Euroopast, kus ajalooliselt asutatud ülikoolidel on maavaldused kesklinnas või selle vahetus läheduses asuvates piirkondades. Ülikoolilinnakut iseloomustab tavaliselt tervet kvartalit hõlmav ülikoolikompleks, üks suur hoonemass, mis peab arvestama ümbritseva linna parameetritega ja kus loomulik looduselement üldiselt puudub või on see sinna kunstlikult tekitatud. Ülikoolilinnakus puuduvad tavaliselt ühiselamud ning muud tudengite vaba aega sisustavad rajatised. Selle asemel on ülikoolilinnaku plussiks linna taristust osasaamine. (Tohvri, 2021) Üheks näiteks ülikoolilinnakust on Tallinna Ülikool, mis asub Tallinna kesklinnas.

Kampuse peamiseks tunnuseks on linna serva või väljaspool linna piire looduskaunisse kohta planeeritud terviklik „ülikooliansambel“. Kampuses on akadeemilised hooned rühmitatud nõnda, et nende vahele tekib avar siseõu, mis on jäetud autovabaks ning

lisaks leidub veel vaba ruumi kampuse laienemiseks. Samuti on kampusesse planeeritud tudengite ühiselamud, spordirajatised ja muud vaba aja veetmiseks mõeldud kohad ning kõik eluks vajalikud teenused. Kampuse ruumilise identiteedi eesmärgiks on saavutada akadeemiline kogukondlikkus, kuuluvustunne ning tugev interaktsioon õpiatmosfääri ja looduskeskkonna vahel. (*ibid.*) Tallinna Tehnikaülikooli juurde kuulub ka kampus.

Kampused on kui linnamaastiku ebatäiuslikud maketid ja suurepärased katsetuskohad erinevate uute tehnoloogiate katsetamiseks ja testimiseks (Balsas, 2003). Selleks, et viia läbi muutusi linnakutes ja kampustes, tuleb esmalt uurida, milliseid mobiilsusplaane on rakendatud teistes ülikoolides (Papantoniou, et al., 2020). Peale seda tuleb uurida Euroopa Liidu eesmäärke, Eesti ja täpsemalt Tallinna eesmäärke ning kõiki aspekte silmas pidades välja tuua ettepanekud tegevuskava loomiseks, millele toetudes on Tehnikaülikoolil võimalik luua tegevuskava.

Põhiline aspekt, mis mõjutab liikumist ülikoolidesse, on nende asukoht. Oluliseks saab see, kas ülikool asub kesklinnas, äärelinnas või väljaspool linnapiirkonda. Täpsemalt on enamikul kesklinna ülikoolilinnakutel linnaliiklusega seotud liikumisprobleemid ja ummikud, parkimiskohtade vähesus või puudumine aktiivsete transpordiliikide puhul. Samas seal on ka eelised juurdepääsetavuse osas, kuna need on ühistranspordisüsteemide ja taristute käeulatuses kergliikuritega või jalgsi liikumiseks. Viimasel ajal on eelistatud ehitada ülikoole linnaäärsetele aladele, mis põhinevad ülemaailmsel suundumusel rajada uusi ülikoolilinnakuid või neid ümber paigutada linna äärealadele või maapiirkondadesse, et kolida eemale ülekoormatud linnakeskustest. Sellistel detsentraliseeritud asukohtadel on mitmeid eeliseid. Näiteks annab see lisaruumi uutele planeeritavatele hoonetele ja rajatistele ning ka täisväärtuslikuma keskkonna ülikoolis käivatele inimestele. Rohelisem keskkond on ideaalne teadustöö tegemiseks. (Papantoniou, et al., 2020)



## 2 TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOI KAMPUS

Eestis on väga edukas ja arenev liikuvuslahendusi pakkuv iduettevõtetus. Eesti on soodne koht uute lahenduste katsetamiseks, sest lisaks väiksusele ja avatusele võimaldab siinne heitlik ilmastik ja taristu tooted ja teenused proovile panna. Eestis on juba arvukalt ettevõtteid, kes uusi tooteid ja teenuseid arendavad ja pakuvad. Sõidujagamisteenusena alustanud Bolt on saanud „üksarvikuks“ ning laienuvad kojuveo ja mikromobiilsuse lahenduste suunas ning tegutseb enam kui 30 riigis. Eestis on oma jalgrattatööstus; jalgratastele suunatud välvõrguga tegeleb Comodule ning samas arendab elektriliste tõukerataste teenust ka Tuul. Ridango arendab edukalt terviklikku piletimüügisüsteemi. Posti- ja kullerteenuste uute lahenduste arendamisega tegeleb juba pikka aega Cleveron, kes valmistab pakiautomaate ning töötab ka pakiveo tarbeks mõeldud robotautode kallal. Starship Technology arendab robotpakivedu. Parcellsea on värskelt turule toomas nutipostkaste, mida igaüks võib oma kodu või ettevõtte juurde tellida kas toidu või pakide vastuvõtuks. Vok Bikes toodab kulleritele neljarattalisi elektrirattaid, mis aitab laiendada nende sõiduulatust ja suurendada efektiivsust. (Arennguseire Keskus, 2021) Tehnikaülikooli linnak on ideaalne koht erinevate uute liikuvuslahenduste katsetamiseks.

Ülikoolide rajamine on pikaajaline protsess, milles kajastuvad vastava ajastu poliitilised, sotsiaalsed, majanduslikud, haridusideoloogilised aspektid, mis omakorda mõjutavad ülikoolide planeeringut ning nende arhitektuurilist üldilmet. Põhja-Ameerika ülikoolide üheks visuaalseks teljeks on olnud Thomas Jeffersoni kontseptsioon ülikoolist kui „akadeemilisest külast“, mis sisaldas endas valgustusajastu sotsiaalset ja pedagoogilist idealismi. Sarnast visiooni rakendas Tartu keiserliku ülikooli planeerimisel Toomemäele 19. sajandi alguses ka selle esimene rektor Georges Frédéric Parrot. (Tohvri, 2021)

Tehnikaülikool asutati 1918. aastal ja see on ainus tehnikaülikool Eestis, mis pakub bakalaureuse-, magistri- ja doktoriõpet inseneri, IT, loodusteaduste, äri ja merenduse alal. Ülikooli missioon on olla teaduse, tehnoloogia ja innovatsiooni edendaja ning juhtiv inseneri- ja majandushariduse andja Eestis. Tehnikaülikoolil on 20 instituuti. (Tallinna Tehnikaülikool, 2022) Aastatel 1959-1965 rajati uued ülikooli õppekorpused ja abihooned Mustamäele. Ruumipuudusest rajatud uus kompleks on koht, kus asub praegune Tehnikaülikool. Ülikooli eesmärgiks oli saada vabariigi tehnikateadusi koordineerivaks keskuseks (Eesmaa, et al., 1986). 1960. aastatel, modernismi teises laines, välja ehitatud Tehnikaülikooli kampus Mustamäel on Eesti ülikoolide seas üks

arhitektuuriliselt terviklikumaid vabaplaneeringuga kampuseid Eestis, mida võib nimetada 20. sajandil kerkinud „akadeemiliseks külaks“ (Tohvri, 2021).

Tehnikaülikool on ainus ülikool Eestis, mille juurde kuulub ka ülikoolilinnak. Ülikoolis õpib 9200 tudengit, kellest 13% ehk 1196 on välistudengid, töötab 1950 töötajat, kellest 28% ehk 546 on välismaalased (Land, 2022). Ülikoolilinnakus on nii korralik spordikompleks terviseradadega kui ka park amfiteatriga, tudengimaja mitmete tudengiorganisatsioonidega, mitmeid kohvikuid ja toidukohti, ühiselamud ja ka Mectory, IT maja jpm. Kampuse kaart on lisades (Lisa 2). Kaardilt on arvatud UI GreenMetric edetabeli (Lisa 13) jaoks vajalikud andmed: kampuse peamine ala (piirneb Üliõpilaste tee, Raja tänava, Ehitajate tee ja Akadeemia teega) 31,78 ha, parkimisala ja sõiduteede pindala 4,49 ha (sh väliseid parkimiskohti 1125), jalgteede kogupikkus 4,5 km.

### **Tallinna Tehnikaülikooli rohelised eesmärgid**

2021. aasta septembris alustas Tallinna Tehnikaülikoolis tööd rohepöörde prorektor Helen Sooväli-Sepping, kes usub, et suured muutused jõuavad ühiskonda ülikoolide kaudu. (Sarv, 2021) Rohepöörde on Euroopa Komisjoni kavandatud Euroopa roheline kokkulepe, mis võitleb kliimamuutuste ja keskkonnaseisundi halvenemise vastu. (Euroopa Liit, 1995-2002) Järgnevatel kümnenditel eesseisvad muutused on tõenäoliselt veelgi suuremad, sest kliimaneutraalse Eestini jõudmiseks peab praegu harjumuspärane arusaam igapäevatranspordist oluliselt muutuma. (Arenguseire Keskus, 2021) Ka ülikooli rohepöörde prorektor plaanib kaardistada ülikooli hetkeolukorda transpordis ning muuta liikumist ülikooli mugavamaks ja turvalisemaks ka kergliiklusvahenditega. Tehnikaülikooli eesmärgiks on olla 2035. aastaks kliimaneutraalne. (Sarv, 2021) Lisaks muudele keskkonda parendavatele meetoditele hakkab transpordipoliitikat kujundama ka elurikkuse suurendamine ning asfaltpinna vähendamine selle tarbeks (*ibid.*). Enne niivõrd suuri otsuseid tuleb esmalt analüüsida alternatiivseid liikumisviise lisaks autodele. Sellele käesolev lõputöö ka keskendub, otsides häid näiteid välisriikidest ning analüüsides nende võimalikku rakendatavust Tehnikaülikooli linnakusse.

**Tehnikaülikooli arengukava 2021-2025:** „Ülikooli keskkonnad, nii füüsilised kui ka virtuaalsed, on mugavad ning jätkusuutlikud. Nad toovad häid tegijaid meile tööle ja õppima, lihtsustavad lävimist ülikoolipere endiste liikmete, tulevaste üliõpilaste ning ettevõtjatega. Tehnikaülikool eristub kliimanutikuse ja energiasäästlikkuse poolest ning on tuleviku linna testkeskuseks. Olenemata asukohast moodustab ülikool terviku. Jätkame TalTechDigitali algatuse raames alustatud tegevusi, mille eesmärk on muuta ülikool üheks kõige nutikamaks linnakuks.“ (Tallinna Tehnikaülikool, 2022)

## 2.1 Tehnikaülikooli erinevad liikuvusprofiilid

**Küsitluse** läbiviimise eel kaardistas autor erinevate ülikooli huvigruppide liikuvusprofiilid vastavalt nende kuulumisele erinevatesse gruppidesse. **Bakalaureuse tudeng** on kõrghariduse esimese astme tudeng, kes käib ülikoolis enamasti hommikustel ja lõunastel aegadel. Paljud esimese astme tudengid elavad ülikooli kõrval ühiselamutes ning käivad ülikoolis jalgsi. **Integreeritud õppe** tudengi ja **päevaõppe magistrant** liiguvad enamasti ka sarnastel aegadel ülikooli. **Õhtuõppe magistrandid** saavad ülikooli pärast tööpäeva ehk enamasti alates kella neljast pärastlõunal. Loengud lõppevad õhtul kella seitsme ja üheksa vahel. Nemad käivad koolis valdavalt isikliku sõiduautoga. Põhjuseks töölt ülikooli liikumine ja peale õhtuseid loenguid kiiresti koju tagasi jõudmine. **Doktorantide, teadlaste ja akadeemilise personali** liikumised varieeruvad rohkem kui eelnevalt kirjeldatud huvigruppidel. **Administratiivpersonal** töötab kindla graafiku alusel enamasti E-R 9-st 17-ni (või mõnel muul ajavahemikul). **Spordiklubi külastajad** on enamasti ka tudengid või ülikooli töötajad ja kasutavad spordiklubi erinevatel aegadel kogu nädala jooksul. **Täiendusõppurid** on tudengid, kes ei õpi ülikoolis nominaalkoormusega. Enamasti on nende õpe tasuline ja nende graafikud endi koostatud ehk varieeruvad. **Kooliõpilased** käivad ülikoolis enamasti eksamiteks ja ülikooli sisseastumiseks valmistumas. Lisaks sellele toimub ülikoolis tihti erinevaid üritusi ja konverentse, ent nende **külastajate** liikumisprofiili on keeruline koostada ja samas suures plaanis ei ole see ka oluline, sest erinevaid üritusi külastavad enamasti erinevad inimesed.

## 2.2 Tehnikaülikooli transpordikorraldus

### Autode parkimiskorraldus Tehnikaülikooli linnakus

Tehnikaülikooli linnakus on 1517 parkimiskohta autodele, millest 28 kohta on invaparkijatele (joonis Lisa 4). Suur ülikooli kuluartikkel on teede ja parklate korrashoid, puhastamine, parandamine, lumekoristus, märgistus jne. Kui autokasutaja tuleb terveks päevaks, siis hõivab ta ära 13 ruutmeetrit ülikooli pinda terveks päevaks, ratas võtaks ruumi arvestuslikult 1,1 ruutmeetrit ehk pea 12 korda vähem ning ei saastaks keskkonda. (Kallaste, Ülikooli parkimiskorraldus, 2022) Ülikoolilinnakus on 7 tasuta parklat: Rauakooli parkla peamaja ees, Tipi parkla peamaja ees, raamatukogu parkla, majandusteaduskonna õppehoone parkla, Mektory parkla Raja tänava ääres, ühiselamute Akadeemia tee 7/1 ja 7/2 vaheline parkla ja spordihoone parkla. Lisaks tasuta parklatele on ka kaks tasulist parklat: Loodusteaduste ja Infotehnoloogia maja parkla ning Akadeemia tee 7 maa-alune parkla. Esimest haldab EuroPark AS ja seal on kaks esimest tundi tasuta parkimise algusaja fikseerimisel, teist haldab Ühisteenused AS ning seal on tunni, päeva ja kuu hind vastavalt kasutusele erinev ning soodustused

üliõpilastele. Kõikides parklates on eraldi märgistatud kohad elektriautodele, bussidele ja invaparkijatele. (Kallaste, Jalgrataste ja autode parkimise korraldus ülikoolilinnakus, 2020)

Suurte parklate asemel võiks aga olla ülikool ümbritsetud hoopis väiksemate parklate, rattaparklate ja rohelusega. Kuna parklaid on palju, siis inimesed nii mugavusest kui ka aja kokkuhoiduks liiguvad rohkem autoga. See aga muudab kergliikuritega ja jalgsi liikumise ebamugavamaks: tuleb olla valvsam liikluses, lisaks sellele peab arvestama ka müra- ja õhureostusega. Senise liikuvuskorralduse madala efektiivsuse kõrval on väljakutseks ka teised negatiivsed mõjud. Mõjutatud on paljud eluvaldkonnad, inimeste endi tervis ja elukvaliteet, majandus, loodus nii lokaalselt kui globaalselt. Mitmes riigis on probleemist aru saadud ja otsitakse aktiivselt lahendusi olukorra parandamiseks. (Arenguseire Keskus, 2021) Ka Tehnikaülikooli eesmärk on vähendada ülikooli jalajälge. Ülikoolilinnakusse liigub iga päev ligikaudu 6000 kuni 8000 inimest, kellest ligikaudu 75% on tudengid, 25% on ülikooli töötajad.

### **Jalgrataste parkimiskorraldus Tehnikaülikooli linnakus**

Jalgrataste jaoks on ülikoolil kohti 2020. aasta alguse seisuga 416. Need asuvad järgmistes kohtades: peahoone ees, U05 ja U06 õppehoone vahelises autoparklas, U06 õppehoone, majandusteaduskonna õppehoone, raamatukogu, loodusteaduste maja, infotehnoloogia teaduskonna õppehoone, IT kolledži, Mektory ja spordihoone ees. Majandusteaduskonna ees on lisaks tavaparklale ka nutiparkla. IT kolledži ja infotehnoloogia maja ees on ainult nutiparkla ja ka nende parklate kasutamine nagu tavaparklategi, on tasuta. Kõiki parklaid on näha ka valvekaamerateist ehk rataste kadumise korral on võimalik välja selgitada ka ekslikult vale ratta võtnud isikud. (Kallaste, Jalgrataste ja autode parkimise korraldus ülikoolilinnakus, 2020)

Ülikool on väga avatud uute, jätkusuutlikumate lahenduste elluviimisele. Vaja on teada, mida ülikoolis käijad soovivad ning millega ning millistel tingimustel on nad valmis autot asendama (Kallaste, Ülikooli parkimiskorraldus, 2022). Sellele probleemile otsib lahendust ka antud uurimus, püüdes välja selgitada liiklejate vajadused, hoiakud ja väärtused. Hetkel on liikumine rattaga ülikooli ebameeldiv ja ebatavaline. Rattateede üldine kvaliteet ja korrashoid ei ole piisav. Talvel lumekoristuse ajal lükatakse üleliigne lumi rattateedele ning rattateed on läbimatud. Ka jalgsi võib talvel olla keeruline olla kahel jalal ülikooli liikumine, sest ka jalakäijate teed on libedad ja/või hooldamata.

Üheks suuremaks probleemiks transpordis on strateegiliste punktide puudumine Tallinna linnas. Sarnaseid liiklussõlmi nagu Viru keskus, oleks Tallinnasse juurde vaja.

Näiteks puudub Tehnikaülikoolil otseühendus raudteejaamade, lennujaama, bussijaama ja Ülemiste linnakuga. (Kallaste, Ülikooli parkimiskorraldus, 2022) Probleemne on ühendus ka Tallinna lähistel asuvate asulatega, näiteks Viimsi, Tabasalu, Saue, Saku, Jüri jt.

### **Autori liikumisviisi valik ülikooli liikumiseks erinevates õppeastmetes**

Aastatel 2016-2019 õppis autor Tehnikaülikoolis bakalaureuse tasemel logistikat. Kooli ja elukoha vahel liikumiseks kasutas valdava osa ajast ühistransporti, vahel liikus ka jalgsi. Kool asus 3,8 km ehk 48-minutilise jalutuskäigu kaugusel. Kooli kõrvalt käis autor ka tööl ning kuna õpe oli päevasel ja töö õhtusel ajal või nädalavahetustel, siis ei olnud vaja mõelda isikliku auto kasutamisele. Aastal 2019 astus autor magistriõppesse ja esimesed pool aastat oli töö ja kooli vahet liikumine väga suur logistiline väljakutse. Tööpäev lõppes kella viiest ja loengud algasid pool kuus. Sõita tuli Ülemistelt Tehnikaülikooli tiptunni ajal. Pinge töölt kiiresti kooli jõuda oli põhjus, miks otsustati hakata otsima töökohta lähemal või võimalusi kodukontoris töötamiseks. Mingil määral lihtsustas valikuid *COVID-19* tulek, sest järsku oli võimalik kõike kodust teha: tööd ja loenguid kuulata. Kui kodus töötamine osutus oodatust meeldivamaks, siis kaugõpe väsitab ja autori hinnangul ülikoolis kohal käimine ja rühmatööde silmast-silma tegemine on oluline. Kaugõpe muudab kõrghariduse omandamise küll paljudele kättesaadavamaks, kuid kuna enamik õppemeetodeid ja õppekavasid on loodud klassiruumis omandamiseks ja edasi andmiseks, siis ei ole kaugõpe veel mitmel erialal lähitulevikus hea alternatiiv ja tuleb mõelda, kuidas liikuda marsruudil kodu-töö-ülikool, ükskõik mis järjekorras need omavahel ei ole.

## **2.3 Uuringu eesmärk ja tegevused**

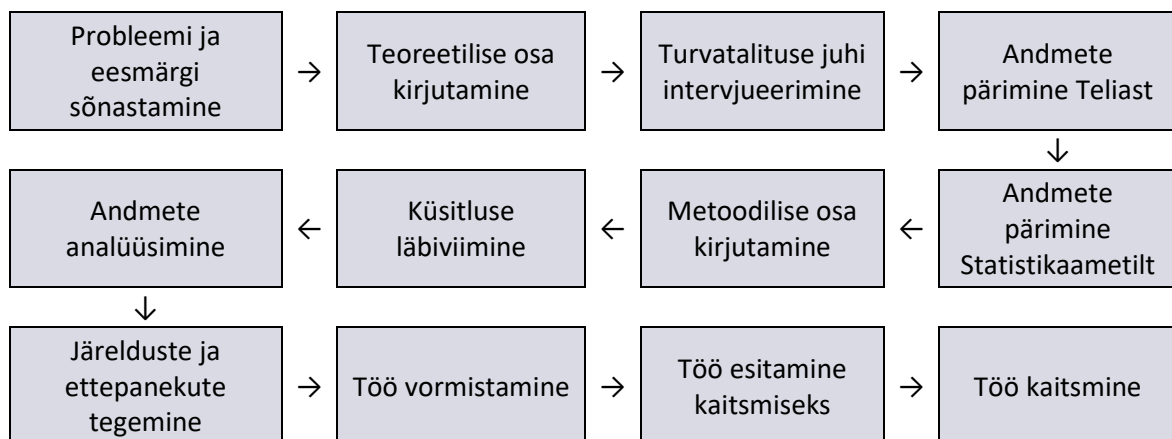
Magistritöö eesmärgiks oli kaardistada ülikooli liikuvuse hetkeolukord ja ülikooli erinevate huvigruppide hoiakud ja harjumused trajektoril töö-kool-kodu liikumisel ning analüüsida liikumisviiside valikute põhjuseid. Andmeid koguti küsitluse teel huvigruppidele nii veebi vahendusel (Facebooki ja e-posti teel) kui ka ülikoolis kohapeal. Saadud andmeid võrdles autor Telia liikuvusandmete, tunniplaanide tundide algusaegade ja Statistikaameti töö- ja elukoha andmetega. Lisaks sellele toob autor välja rohepöörde eesmärkide saavutamise mõõdikud, parimad praktikad välisülikoolidest, uurib tegevuskavade loomise protsesse ja võimalikke mõõdikuid ning teeb ettepanekuid ülikooli rohe-eesmärkide täitmiseks transpordi valdkonnas.

### 3 METOODIKA

Selles peatükis kirjeldab autor töö ettevalmistusprotsesse, andmekogumismeetodeid ning kirjeldab valimit.

#### 3.1 Uurimuse kavandamise etapid

Enne uuringu läbiviimist töötas autor läbi teoreetilise materjali ning kujundas strateegia töö koostamiseks. Töö tegemise etapid on välja toodud allpool oleval joonisel.



Joonis 3.1 Uurimistöö etapid

Lõputöös kasutati peamise meetodina liikuvusuuringut. Uuringuga koguti informatsiooni transpordilahenduste planeerimiseks Tehnikaülikooli linnakus ning uuringu eesmärgiks oli saada ülevaade ülikooli liikujate liikumisharjumustest ja hoiakutest ning neid mõjutavatest teguritest.

Tehnikaülikooli liikuvusuuringu käigus rakendati kombineeritud uurimismetoodikat. Ülikooli liikuvusuuringu uurimisstrateegiaks oli juhtumiuuring. Selle raames koondati andmed erinevatest esmastest ning teisestest allikatest juhtumiuuringu andmebaasi ning neid analüüsiti vastavalt vajadusele ja võimalusele statistiliselt ja/või viidi läbi kvalitatiivne sisuanalüüs. (Tallinna Tehnikaülikool, 2021)

Juhtumiuuring on ühe kindla üksuse või olukorra kontekstist lähtuv põhjalik süvaanalüüs. Üksuseks võib olla nii üksikisik, rühm inimesi, sündmus, maakond, ettevõtte, projekt vms. Juhtumiuuringuid saab läbi viia, kasutades kvantitatiivseid ja kvalitatiivseid meetodeid. Inimese poolt loodud süsteemide paremaks mõistmiseks ja selle kohta uute teadmiste saamiseks kasutatakse kvalitatiivset uurimismeetodit. Kvalitatiivse uurimistöö peamiseks meetoditeks on dokumentide analüüs, vaatlused, küsitlused, intervjuud vms ning lähtekohaks on tegeliku elu kirjeldamine, kusjuures ennekõike püütakse leida ja avalikkuse ette tuua uusi tõsiasju, mitte tõestada juba

olemasolevaid väiteid. Eesmärgiks on püstitada ja kontrollida hüpoteese ning luua mudeleid ja teooriaid, mis seletaks inimekäitumist. (Strömpl, 2014)

Käesoleva kombineeritud juhtumiuurimuse puhul on kasutatud nii kvalitatiivset kui ka kvantitatiivset andmeanalüüsi. Kvantitatiivset andmeanalüüsi on kasutatud andmete analüüsimiseks, et teada saada inimeste praegused liikumisharjumused, ja kvalitatiivset andmeanalüüsi, et analüüsida kitsaskohti, mida oleks võimalik muuta. Ankeetküsitluse tulemuste ja andmete analüüsimiseks on kasutatud risttabeleid, jooniseid ja korrelatsioonianalüüsi et anda ülevaade hetkeolukorrast.

Tabel 3.1 Uuringus kasutatud kvalitatiivsed ja kvantitatiivsed meetodid

Kvalitatiivsed meetodid	Kvantitatiivsed meetodid
Intervjuu	Tunniplaanide andmed
Ekspertarvamused	Statistikaameti andmed
Küsitlus <i>Google Forms</i> 'is	Telia Crowd Insights andmed
Vaatlus	

### 3.2 Andmekogumismeetodite valik ja nende kirjeldus

**Valim** on mingi laiema üldkogumi analüüsimiseks loodav esinduskogu. Valimi moodustamisel lähtutakse esinduslikkuse põhimõttest: see peab olema esinduslik uuritava üldkogumi või populatsiooni suhtes, mille kohta tahame järeldusi teha. Valimi ehk väljavõtukogumi saame, võttes üldkogumist valimi moodustamise eeskirja alusel teatud  $n$  elementi, mis moodustavad valimi mahu. Valimi moodustamisel püütakse minimeerida valimi erinevust üldkogumist ehk taandada vea tõenäosust eesmärgiga maksimeerida esinduslikkust. Valimite moodustamiseks on lähtuvalt uuritava populatsiooni iseärasustest erinevaid võimalusi. (Rämmer, 2014)

Valimiks on kõik Tehnikaülikooli linnakus elavad, töötavad ja õppivad inimesed. Nendele lisaks ka ürituste/konverentside külastajad ja teiste linnakus asuvate ülikooli asutuste (näiteks spordihoone) külastajad. Eesmärgiks on näha liikumiste suurt pilti. Lisaks suure pildi analüüsimisele kasutab autor ka juhuvalimit struktureeritud intervjuu läbiviimiseks. Juhuvallimina koguti andmeid sotsiaalmeedias (Facebookis) jagatud ankeetküsitlusega ning ülikoolis 19.04 ja 22.04 viibinud inimestelt.

Enne küsitluse koostamist koostas autor tabeli, millele soovis leida vastused juhuvalimi abil. Tabel aitas leida üles igast huvigrupist nii-öelda keskmise inimese üldistuste tegemiseks (Tartu Ülikool, 2016).

### 3.2.1 Uuringus kasutatud meetodite kirjeldus

Esinduslikkuse saavutamiseks tuleb valimi liikmed valida juhuslikult. Juhuslikkuse all ei peeta statistikas silmas meelevaldsust uuritavate selektsioonis, vaid see tähendab iga üldkogumi liikme võrdset võimalust valimisse valitud saada. Valimi juhuslikkuse tagamiseks on mitu võimalust. **Juhuväljavõtu** moodustamiseks on vajalik uuritava populatsiooni liikmete täielik nimekiri. Kui meil on kasutada üldkogumi liikmete nimekiri, siis nummerdatakse kõigepealt üksikud liikmed ning määratakse valimi maht ehk valimisse valitavate objektide arv. Seejärel tuleb juhuslike arvude tabeli abil leida vastav hulk arve, mis määravad ära üldkogumi liikmete järjekorranumbrid. (Rämmar, 2014; Tartu Ülikool, 2016)

Tuleb rõhutada, et ka siis, kui valimi esinduslikkuse nõuded on rangelt täidetud, pole võimalik valimi uurimistulemuste põhjal iseloomustada tervet populatsiooni absoluutselt täpselt. Väikese hulga põhjal tervikut konstrueerides võime teha vigu. Tervikliku populatsiooni omadused võivad teatud ulatuses siiski erineda valimi omadustest. Seda erinevust nimetatakse valimiveaks (inglise k. *sampling error*). Valimiviga on lahknevus populatsiooni ja valimi näitajates, mis tuleneb populatsiooni ja sellest eraldatud valimi omaduste erinevustest. Valimiviga näitab, kui vigaselt valim populatsiooni esindab. Viga oleneb valimi suurusest ja valimi moodustamise viisist. Valimi suurendamisel valimiviga väheneb. Valimivea vähendamiseks võiks ju valimi mahtu tõsta, kuid see toob kaasa mõõtmis- ja analüüsimahu kasvu. (Tartu Ülikool, 2016)

### Liikuvusuuring

Liikuvusuuringuks nimetatakse uuringut, mis viiakse läbi, et saada teada huvigrupi liikumisviiside ja valikute kohta. Uuringuga kogutakse infot transpordilahenduste planeerimiseks eesmärgiga saada ülevaade senistest liikumisharjumustest ning seda mõjutavatest teguritest. Uuringus käsitletakse enamasti nelja suuremat osa:

1. taustainfo vastaja leibkonna kohta;
2. üldine liikumisinfo ja sellega rahulolu;
3. valmisolek planeeritavateks muudatusteks;
4. vastaja eilse päeva liikumised. (Tartu Linnavalitsus, 2020)

Selles uuringus keskendus autor kolmele esimesele punktile ehk täpsemalt vastaja taustainfole, üldisele rahulolule Tehnikaülikooli ja sealt ära liikumisel ning valmisolekut oma liikumisviise ümber hinnata.

Huvigruppide liikumisharjumuste ja väärtuste hindamise jaoks kasutas autor **veebiküsitlust** (*Google Forms*), mille täitmiseks saadeti vastajale link



küsitluskeskkonda, kuhu vastused sisestada. (Beilmann, Küsitlusuuringud, 2020) Lisaks sellele kogus autor vastuseid ka ülikoolis kohapeal.

Vastusetüübi järgi koosnes küsitlus ühest kinnisest küsimusest ehk ette antud vastusevariantidega küsimustest, kahest poolavatud küsimusest, kuhu sai vastaja soovi korral lisada oma vastusevariandi ning neljast avatud küsimusest, millele sai vastaja oma sõnadega vastata. Funktsionaalsuselt jagunes küsitlus järgmiselt: üks filter- ehk abiküsimus ja kuus sisulist küsimust.

Küsitlust koostades peeti silmas küsimuste sõnastamise põhitõdesid. Küsimused peaksid olema ideaalis lühikesed, kergesti mõistetavad, mitte sisaldama vöörsõnu, slängi ega erialaspetsiifilist sõnavara. Hea küsimuse tunneb ära selle järgi, et inimene saab esimese kuulmise/lugemise peale sellest kergesti aru. Hea küsimuse tunnused on muuhulgas ka järgmised:

- mõõdab uurimisküsimuse seisukohalt midagi olulist,
- annab uuritava nähtuse või vastaja kohta täiendavat informatsiooni,
- vastaja on võimeline küsimusele vastama,
- vastaja on valmis küsimusele vastama ausalt,
- kõik vastajad saavad küsimusest (enam-vähem) ühtmoodi aru. (Beilmann, Küsimustiku koostamine, 2020)

Enne küsimustiku avaldamist testis autor küsimustikku kahe kursusekaaslase peal, kellest üks kasutab liikumiseks isiklikku sõiduautot ning elab Tallinnast väljas ja teine elab Tallinna kesklinnas ning kasutab ühistransporti. Peale küsimustiku testimist sõnastas autor teise ja kolmanda küsimuse veidi ümber, et oleks selgemini välja toodud, millist vastust autor ootas. Teisele ja kuuendale küsimusele sai lisatud näide lihtsustamiseks küsimusest arusaamist. Küsitluse ankeet on lisades (Lisa 5). Autor soovis teada järgmist:

- vastaja roll ülikoolis;
- koht, kust alustatakse ülikooli liikumist;
- koht, kuhu liigutakse peale ülikoolis käimist;
- ülikoolis käimise sagedus (keskmiselt mitu korda nädalas);
- eelistatud transpordiviis ülikooli liikumiseks;
- eelistatud transpordiviisi põhjendus;
- erinevate aspektide olulisuse hindamine.

Autor viis ülikooli talituse juhi Andres Kallastega läbi **poolstruktureeritud individuaalintervjuu**. Tegemist oli eksperdiintervjuuga ülikooli linnaku liikumis- ja parkimisvõimaluste kohta (Lepik, et al., Tartu). Enne intervjuu läbiviimist tuli autoril

intervjuu ette valmistada. Alustati probleempüstitusest, milleks antud töös oli eesmärk teada saada, kas ülikooli linnak pakub piisavalt erinevaid liikumis- ja peatumisvõimalusi peale uute liikumisviiside (sõidujagamine, mikromobiilsus jt) tulekut. Esimeseks eesmärgiks oli kaardistada hetkeolukord, kasutades kõiki avalikke ülikooli teabekanaleid ning neid siis koos eksperdiga hinnata ja vajadusel andmeid parandada. Edasi oli oluline teada saada, millises suunas on ülikool liikumas, mida ja kuidas on plaanis lähiajal muuta ning kuidas võimalike vajalike muudatusteni jõutakse.

Autor tegi ka vaatlusi. **Vaatlusel** põhinevas uurimuses selgitatakse nähtuse olemus välja mitte küsimuste esitamise, vaid jälgimise teel. Vaatlust võib läbi viia iseseisvalt või kombineerituna teiste andmekogumismeetoditega. Näiteks **juhtumianalüüsi** puhul kasutatakse tihtipeale koos intervjuud, vaatlust ja dokumentide analüüsi. (Virkus, 2016) Autor vaatles ja võrdles omavahel kahe ülikooli ümbrust. Võrreldavateks ülikoolideks olid Tallinna Tehnikaülikool Eestis ja UI GreenMetrics edetabeli 13. kohal paiknev Dublini Linna ülikool (ingl. k. Dublin City University) Iirimaal. Läbiviidav vaatlus oli keskkonnaaatlus ning erinevate aspektide võrdlemiseks koostas autor risttabeli.

### **3.2.2 Andmete kogumine**

#### **Statistikaameti töö- ja elukohtade andmestik**

Andmed on esitatud seisuga 01.01.2021, kuna värskemad andmed ei olnud veel avaldamiseks valmis.

Esiteks tehti väljavõtte kahest grupist:

1. Tehnikaülikooli tudengid;
2. isikud kelle põhitöökoht on Tehnikaülikool.
3. need kaks gruppi osaliselt kattusid ehk moodustus kolmas grupp – Tehnikaülikooli tudengid, kelle põhitöökoht oli Tehnikaülikoolis. (Statistikaamet, 2022)

Grupid olid üksteisest sõltumatud. Esimeses grupis olid ainult need tudengid, kes ei töötanud Tehnikaülikoolis, kuigi võisid töötada kuskil mujal. Mitme töökoha korral oli isikule määratud põhitöökoht töökoormuse ja palga suuruse järgi. Andmestikus olid

esimeses ja kolmandas grupis ainult need isikud, kelle põhitöökoht oli Tehnikaülikoolis. (*ibid.*)

Piirkondlik jaotus elukohtadest oli järgmine:

- Tallinnas 1x1 km ruudud;
- Mujal Eestis piirkonnad ehk asulate grupid. Arvestada tuli, et kui piirkonnas elas 1-2 inimest, siis täpsed isikute arvu ei antud. (*ibid.*)

Probleemid andmete väljavõttes seisenesid selles, et osad tudengid ei registreerinud ennast ajutisse elukohta (üürikorterisse või ühiselamusse), nii et nende liikumine registreeritud elukoha järgi ei näidanud eriti midagi. Andmete usaldusväärsust mõjutas ka see kui tudeng töötas töövõtulepinguga, sest siis tema tegelikku töökoha asukohta ei olnud töötamise registris ja see oli asendatud Tehnikaülikooli aadressiga. Kui töökoht asus mujal, mitte ülikooli peakorpuses, siis seda registriandmetest teada ei saanud. (*ibid.*)

### **Statistikaameti andmete usaldusväärsus**

Selleks, et andmeid töös kasutada, palus autor Statistikaametil anda hinnangu andmete usaldusväärsuse kohta. Statistikaamet hindas avaldatud andmete usaldusväärsust järgmiselt:

1. Elukoht:
  - Rahvastikuregistri elukoha aadress – koordinaadid olemas 98,5%.
2. Põhitöökoht:
  - Töökoha asukoht töötamise registris – 88,2% hõivatutest;
  - Tööandja juriidiline aadress Äriregistrist – 9,5%;
  - Muu aadress (mitteresident, füüsiline isik) – 0,4%;
  - Aadress puudub (sh Kaitse- ja Siseministeeriumi asutused) – 2,2%.
3. Õppeasutus:
  - Kooli asukoht EHISE järgi, mis võib erineda tegelikust õppetöö asukohast, kui koolil on palju õppekorpusi või on maal väikekoolid koondatud ühtse juhtimise alla. (Statistikaamet, 2022)

Autor hindas, et andmed on piisavalt usaldusväärsed järelduste tegemiseks.

### **Telia liikuvusandmed**

Statistikaameti andmete kontrollimiseks kasutas autor võrdlusena Telia liikuvusandmeid. Ülikool oli teinud hanke kogu Telia pakutavate liikuvusandmete

kättesaamiseks, ent selles töös kasutati andmeid vaid Statistikaameti töö ja elukoha andmete toetamiseks ja erinevate seoste ja kitsaskohtade leidmiseks.

Mobiilivõrgu anonüümsete koondandmete liikuvusanalüüsi koostamisel kasutati **Telia Crowd Insights platvormi** (Telia liikuvusandmed), mis võimaldas analüüsida mobiilivõrgu anonüümsete koondandmete põhjal üldisi grupeeritud liikumismustreid, samuti liikumisharjumuste muutust. Ühegi konkreetse inimese asukoht ega liikumismustrid polnud seejuures nähtavad ega ka tuvastatavad, kuna kasutatud oli üksnes isikustamata ja grupeeritud koondandmeid ning tagatud oli lahenduse vastavus isikuandmete kaitset käsitlevates seadustes toodud nõuetele. Telia Crowd Insights platvormi kasutatakse kõikides Skandinaaviamaades (Soomes, Rootsis, Norras ja Taanis), kus Telia Company tegutseb. (Tallinna Tehnikaülikool, 2021)

Telia pakutavad ülevaated esitati kuni 250x250 m ruudustiku täpsusega võrgustikuna linnapiirkondades, mis vastasid tugijaamade paiknemistihedusele. Hajusamalt paiknevate tugijaamadega maapiirkondades olid ruumiandmed vähem täpsed. Andmete täpsuses esinevate erinevuste toetamiseks töötas Telia välja muudetava suurusega tüüpvõrgustiku, mis ühildub riiklikus statistikas kasutatud võrgustikuga. See võimaldas kerge vaevaga analüüsida riikliku statistikaameti andmeid ja kõrvutada neid Telia Crowd Insights andmetega. Avaldatavad andmed sai vormindada ka vektoriteks. Et kõik ülevaated oleksid võimalikult esinduslikud, töötati Telia liikuvusandmed välja koos riiklike statistikaametitega. (Roosileht, Crowd Insights, 2020) Andmete kogumise põhimõtted on lisades (Lisa 6).

Eraelu kaitse oli kõikidesse Telia toodetesse vaikimisi sisse kirjutatud. Andmete kogumine, säilitamine, anonüümsele kujule viimine ja koondamine vastas *GDPR*-i (*General Data Protection Regulation* eesti k. andmekaitse üldmäärus) ja e-privatsuse direktiivi nõuetele. Telia andmed olid statistiliselt usaldusväärsed, sobides toetama otsustamisprotsesse. Andmeid loodi jätkuvalt ja järjepidevalt ühest allikast, kasutades samu protsesse. See tagas usaldusväärse tulemuse ka vanade andmete korduvtöötlemisel. Ühtlasi tagas see hea esinduslikkuse. Andmetihedus oli muutumatu. See ei sõltunud aktiivsete kasutajate käitumisest ega olnud ülemäära seotud kindlate tegevuste või sündmustega. See tähendas, et 200–400 sündmust kasutaja ja päeva kohta u 16 miljoni kasutaja peale püsis aja jooksul samas suurusjärgus. (*ibid.*)

### **Eetiline andmete kogumine**

Efektiivsema ühistranspordi saavutamiseks tuli koguda andmeid, mis aitaksid **mõista klientide vajadusi, parandada olemasolevat ühistranspordivõrku ja**

**ajagraafikuid, pakkuda lisateenuseid, vähendada ooteaegu ümberistumisel, muutuda rahaliselt soodsamaks ja aidata ühistranspordi kulusid kokku hoida** kohtadest, kus seda teha sai. Andmete kogumine ja analüüsimine aitab teha otsuseid, et **vähendada liiklusummikuid ja õhusaastet/mürareostust** ning suurendada linnaelu kvaliteeti. (Chang, 2021)

### 3.2.3 Analüüsimeetodid

Autor kogus nii kvalitatiivseid kui ka kvantitatiivseid andmeid. Andmete analüüsimiseks kasutati mitmeid erinevaid meetodeid, näiteks võrdlevat analüüsi, korrelatsioonanalüüsi ja risttabeleid.

**Korrelatsioonikordajaid** kasutati seoste uurimiseks kahe arvulise või pikema skaalaga järjestustunnuse vahel. Meetodi plussiks oli, et see võimaldas kirjeldada nii seose suunda kui ka seose tugevust. Kõige sagedamini kasutatakse lineaarset ehk Pearsoni korrelatsioonikordajat ja Spearmani astakorrelatsioonikordajat. Korrelatsioonikordaja väärtused asuvad vahemikus -1 ja 1 vahel. Kui korrelatsioonikordaja väärtus on positiivne, siis tähendab see kasvavat seost tunnuste vahel: kui ühe tunnuse väärtus on suur, siis on tavaliselt suur väärtus ka teisel tunnusel. Kui korrelatsioonikordaja väärtus on negatiivne, siis tähendab see kahanevat seost tunnuste vahel: ühe tunnuse suure väärtusega käib siis enamasti kaasas teise tunnuse väike väärtus. Kui korrelatsioonikordaja on 0, siis tunnuste vahel lineaarset seost ei ole, küll aga võib esineda mõnda muud tüüpi seoseid. (Rootalu, Korrelatsioonikordajad, 2014)

Arvamused selle kohta, kui suur peaks korrelatsioonikordaja olema, et seda tugevaks pidada, on sotsiaalteadustes ja reaalteadustes erinevad. Sotsiaalteaduste puhul võib küllaltki tugevaks seoseks pidada juba korrelatsiooniseoseid tugevusega (absoluutväärtuselt) üle 0,5. Reaalteadustes on tugeva seose piir kaugemal. (*ibid.*) Korrelatsioonanalüüsi kasutas autor huvigrupi intervjuu vastuste analüüsimiseks. Enne analüüsi valideeris autor kõik vastused ning asendas sõnalised väärtused arvulistega. Korrelatsioonanalüüsiks kasutatakse järgmist valemit:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

$$d_i = s^i - t^i$$

,kus

$s^i$  – tunnuse X astak indiviidil;

$t^i$  – tunnuse Y astak indiviidil;

n – indiviidide arv. (Rootalu, Korrelatsioonikordajad, 2014; Seychellesartpjojects, 2022)

Korrelatsioonanalüüsi kasutati liikuvusuuringu erinevate aspektide seoste leidmiseks.

## **Risttabel**

Risttabel on kahemõõtmeline sagedustabel, kus esitatakse vastajate sagedused lähtuvalt kahest vaatluse all olevast tunnusest. Risttabeli elementideks on read, veerud ja lahtrid, mille järgi nimetatakse ka tabelisse märgitavaid protsente. Risttabeli põhjal seoste kirjeldamine on tavalugejale kindlasti kõige arusaadavam tulemuste esitamise viis. Soovides aga valimiuuringu korral teha järeldusi üldkogumi kohta, tuleks kasutada lisaks risttabelile ka seosekordajaid. (Rootalu, Risttabelid ja seosekordajad, 2014) Risttabelit kasutab autor tunniplaanide analüüsimisel, Statistikaameti andmete analüüsimisel ja ülikoolide võrdlusanalüüsil.

## **Mitmetasemeline analüüs**

Mitmetasemelist mudelit tuleb rakendada juhul, kui uuritud inividid on teatavate rühmade kaupa omavahel seotud, mitte aga üksteisest sõltumatud, nagu nõuab juhuslikult valimilt statistika. Täpsemalt, mitmetasemelist mudelit tuleks kaaluda, kui tunnustevaheline seos rühma sees arvatuna on tugevam kui erinevate rühmade inividide alusel arvatuna. Inividide omavaheline seos võib kaasa tuua vale (alahinnatud) ettekujutuse statistiliste hinnangute dispersioonist ja selle kaudu ekslikud järeldused mudeli mõjude statistilise olulisuse kohta. (Tooding, 2017)

Autor analüüsis oma töös Statistikaameti töö- ja elukoha andmeid, 2022. aasta kevadsemestri tunniplaanide andmeid ning võrdluseks kasutas Telia Crowd Insights andmeid. Liikuvusuuringu küsitluse tulemustega hindas autor erinevate huvigruppide valmidust kasutada keskkonnasõbralikumaid liikumisviise ning uuris erinevate liikumisviiside põhjuseid. Vaatluse teel võrdles autor Tehnikaülikooli ja jätkusuutlikku Dublini Linna ülikooli.

## 4 ANALÜÜS JA JÄRELDUSED

### 4.1 Liikumine vastavalt tunniplaanile

Autor analüüsis esmalt seda, mis kellaajal algasid loengud ülikoolilinnakus kõige sagedamini. Selle jaoks märkis autor kõikide statsionaarõppekavade erialade tunniplaanides esimese tunni aja. Peale seda kasutas *Excelis* funktsiooni *CountIf*, millega luges kokku kõik erialad, mille ained algavad alates kella kaheksast hommikul kuni erinevate (peamiselt 15-minutiliste) intervallidega kuni õhtul kella 17.45-ni, kui algasid viimased tunnid. Nädalavahetused jäeti analüüsist välja.

Peale tundide algusaegade kokkulugemist sai autor juba üsna hea ülevaate sellest, kui suurel hulgal erialadel ja mis kella ajal loengud algavad ehk millal neil tuleks liikuda linnakusse. Kui tabel oli valmis, siis hakkas autor tabelit puhastama, kustutades kõik kellaajad, mil loenguid ei alanud. Sealt edasi võttis autor välja kellaajad, mil peaks liikuma enim tudengeid (minimaalselt 10 eriala) ning sai teada, et kõige rohkem saabub ülikooli üliõpilasi teisipäeval ja neljapäeval kell 10.00. Vaatluse all olid päevaõppe erialad, täpsemalt infotehnoloogia, inseneri-, loodus- ja majandusteaduskonnast. Välja jäeti Eesti Mereakadeemia, mis asub Põhja-Tallinna linnaosas.

Esmaspäeval algasid 23-l erialal loengud kell 12.00, 21-l erialal kell 10.00, 12-l kell 09.00 ja 10-l kell 14.00. Teisipäeval algasid 52-l erialal loengud kell 10.00, 17-l 08.00 ja 16-l kell 08.15 ning sama paljudel ka kell 12.00. Kolmapäeval eristus teistest kellaeg 10.00, sest siis algasid loengud 32-l erialal. Ka neljapäeval oleks pidanud enim üliõpilasi jõudma kooli kell 10.00, sest loengud algasid siis 50-l erialal. 21-l algasid loengud kell 08.15. Reedelgi pidi tulema enim ehk 33 erineva eriala tudengit ülikooli kell 10.00; 19-l algasid loengud kell 08.00, 17-l kell 12.00, ja 13-l kell 8.15.

Tabel 4.1 Loengute algusaeg ja erialade arv, kel sel ajal esimene tund algab

Kellaeg	8.00.00	8.15.00	9.00.00	10.00.00	12.00.00	14.00.00
Esmaspäev	0	1	12	21	23	10
Teisipäev	17	16	5	52	16	1
Kolmapäev	18	9	6	36	22	7
Neljapäev	9	21	9	50	8	5
Reede	19	13	11	33	17	3

Koostatud allika (Tallinna Tehnikaülikool) andmete põhjal.

Selleks, et analüüsida, kuidas protsentuaalselt tudengid ülikooli jõuavad ehk kui suur koormus taristule kellaajaliselt võiks olla, vaatas autor ka seda, mitu protsenti tudengitest ja mis kell Tehnikaülikooli jõuavad.

Tabel 4.2 Loengute algusaeg protsentuaalselt\* kõikidest erialadest, kel sel päeval loeng

Kellaeg	8.00.00	8.15.00	9.00.00	10.00.00	12.00.00	14.00.00
Esmaspäev	0 %	1 %	11 %	19 %	20 %	9 %
Teisipäev	13 %	12 %	4 %	40 %	12 %	1 %
Kolmapäev	14 %	7 %	5 %	29 %	18 %	6 %
Neljapäev	7 %	17 %	7 %	40 %	6 %	4 %
Reede	18 %	12 %	10 %	31 %	16 %	3 %

Koostatud allika (Tallinna Tehnikaülikool) andmete põhjal.

\*Protsent arvutati sel päeval kõikide erialade esimeste loengute algusaegade liitmisel ja tulemuse jagamisel kindlatel kellaegadel alanud loengute arvuga. Eesmärgiks oli kaardistada ülikooli huvigruppide tudengite ja akadeemiliste töötajate potentsiaalseid liikumismustreid.

## 4.2 Küsimustiku vastused ja nende analüüs

Küsimustikule vastas kokku 171 inimest: eestikeelsele küsimustikule 136 inimest ja ingliskeelsele 35 inimest. Andmeid koguti küsimustiku teel 15. aprillist kuni 10. maini. 16. nädalal käis autor kahel päeval ülikoolis ja külastas instituute ning palus erinevatel tudengitel ja töötajatel küsimustikule vastata. Lisaks sellele jagas autor küsimustikku sotsiaalmeedias Facebooki vahendusel ja palus seda jagada nii erinevatel instituutidel kui ka teistel ülikooli sotsiaalmeedia kanalitel ja meili teel listidesse. Pooled asutused ei vastanud autori palvele, kümnendik ei olnud valmis jagama ja ülejäänud olid valmis jagama ja/või jagasid küsimustikku meili või sotsiaalmeedia teel.

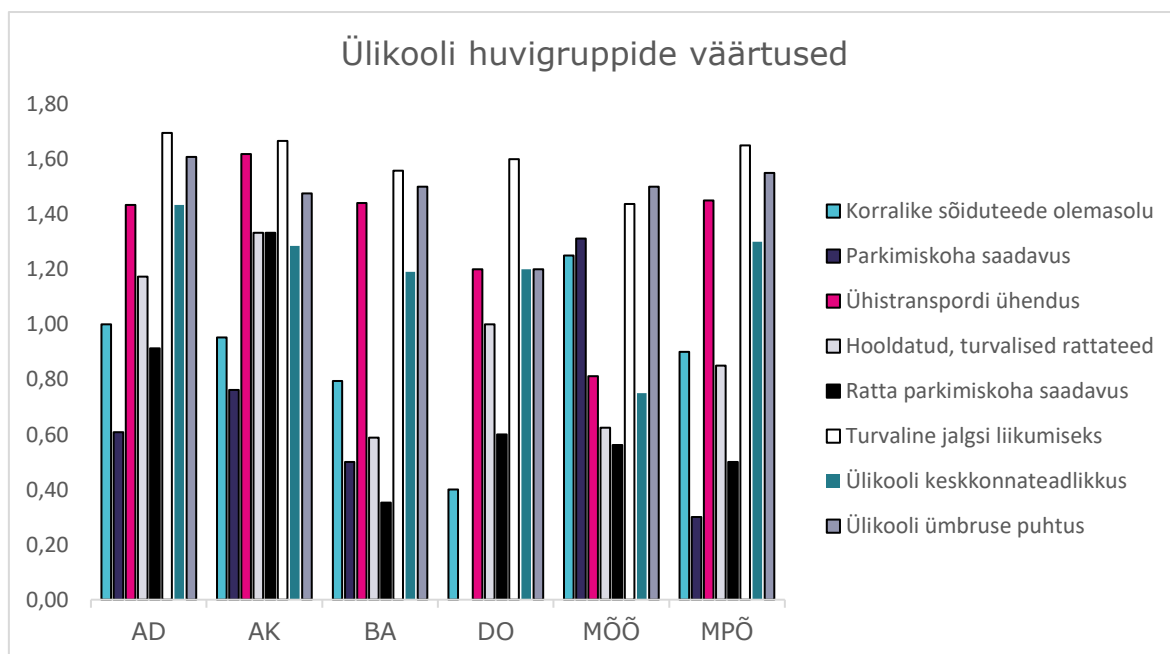
Küsimustiku eesmärgiks oli saada aru inimeste hoiakutest ja liikumisharjumustest. Teooria osas tõi autor välja, et 1,5 km on tavapärane jalgsi liikumise vahemaa ning 3 kuni 5 km vahemaa läbimisel võib olla eelis jalgrattal. Arvutuste lihtsustamiseks seadis autor 10 km piiri arvestusega, et kuni 10 km vahemaa puhul võiks eelistada ühistransporti või muud keskkonnasõbralikku alternatiivi. Inimeste teekonna pikkuse arvutas autor järgmiselt: liikuja lähima bussipeatuse kaugus Tehnikaülikoolist, millele liideti liikumisaeg sellesse bussipeatusesse arvestusega, et minutiga läbib jalakäija 100 meetrit. Keskmiselt liigub inimene 8,5-12 minutiga ühe kilomeetri ehk autor arvestas, et 10 minutiga läbib inimene 1 km, et muuta arvutuskäik lihtsamaks.

Küsimustiku analüüsi alustas autor andmete valideerimisest. Eemaldati vastajad, kui nendega sama rolli täitvaid inimesi oli ülikoolis vähem kui 5 ehk välja jäid konverentside/ürituste külastajad, spordihoone külastajad, kooliõpilased ja täiendusõppijad. Doktorantide vastused lisas autor akadeemilise personali ja teadlaste hulka. Integreeritud õppekavade tudengeid vaatles autor kui päevaõppe magistrante. Lisaks eemaldati ka vastuseid, kus vastus küsimusele, kust inimesed liikumist alustasid või



kuhu peale ülikooli liikusid jäi vastamata või ebaselgeks ja kui ülikooli külastati harvem kui kord nädalas. Peale andmete valideerimist jäid alles 159 inimese vastused.

Seejärel hindas autor eri gruppide arvamusi ülikooli taristu ja keskkonna teemadel. Lühendid joonisel (Joonis 4.1) viitasid järgmistele gruppidele: AD – administratiivpersonal, AK – akadeemiline personal, teadlane, doktorant, BA – bakalaureuse tudeng, MÕÕ – magistrant (öhtune õppur), MPÕ – magistrant (päevane õppur). Kui vastaja hindas aspekti mitteoluliseks, siis andis see vastus -2 punkti. Kui ta hindas selle pigem mitteoluliseks, siis -1 punkti. Neutraalsuse korral sai vastaja 0 punkti ja kui aspekt oli pigem oluline või väga oluline, siis vastavalt 1 ja 2 punkti. Autor arvutas kõikide gruppide keskmised. Maksimaalne võimalik skoor ühe aspekti kohta oli 2 ja minimaalne -2. Ükski aspekt ei olnud piisavalt väheoluline, et keskmine skoor oleks miinuspoolel. Allpool olev joonis (Joonis 4.1) näitas erinevate gruppide keskmisi vastused. Jooniselt selgus näiteks, et üheks olulisemaks aspektiks oli kogu taristu turvalisus. Kõikidele gruppidele oli oluline ka hea ühistranspordi ühendus ja ülikooli ümbruse rohelisus ja puhtus ning turvaline taristu jalgsi liikumiseks. Kõige vähem oluliseks pidas valdav osa vastajates rattaparklate olemasolu. Vastustest eristusid rattateemad just selle poolest, et enamik vastajaid leidis, et nii rattaparklad kui ka rattateed ei ole niivõrd olulised. Tulevastes uurimustes võiks põhjalikumalt uurida, miks see nii oli.



Joonis 4.1 Eri gruppide väärtused Tehnikaülikooli linnaku kohta Koostatud küsimustiku andmete põhjal

Peale hoiakute kaardistamist arvutas autor välja vahemaa ülikooli ja vastaja kodu või töökoha vahel. Kui vastaja liikus kuni 10 km vahemaa ühistranspordi või mõne muu liikumisvahendiga, siis hindas autor selle valiku jätkusuutlikuks. Kui aga sama vahemaa

liiguti isikliku sõiduvahendiga, siis uuris autor, miks eelistati just isiklikku sõiduvahendit (tabel Lisa 7). Põhjuseid, miks eelistati isiklikku sõiduvahendit, oli mitmeid. Valdavalt oli põhjusteks ajakulu vähendamine, mugavus, paindlikkus, aga ka kehv ühendus teiste linnaosadega (sh Mustamäega, kus asub Tehnikaülikool). Lisaks sellele toodi välja ka tervislikke põhjuseid, ebaturvalisi ratta- ja kõnniteid, hõredat bussigraafikut, laste kooli/lasteaeda viimist ning ka seda, et vahel ajaplaneerimisega hätta jäädes tuli eelistada kiiremat liikumisviisi ehk isiklikku sõiduvahendit.

Hiljem uuris autor, kuidas mõjutab ühe aspekti olulisus teise olulisust ehk otsis seoseid erinevate väärtuste ja vastuste kohta. Selle jaoks kasutati korrelatsioonanalüüsi. Tabelis (Tabel 4.3) on näha, et hooldatud rattateed ja ratta parkimiskoha olemasolu on omavahel otseselt seotud. See tähendab, et teid ja parklakohti tuleb luua ja parendada paralleelselt. Praeguseks on rajatud ülikooli ümber palju erinevaid ratta parkimiskohti, aga rattateed, mille eest peaks hoolitsema linn, on ebaturvalised ja tihti tuleb jagada teid autode ja teiste liikumisvahendite või jalakäijatega.

Tabel 4.3. Huvigruppide väärtuste korrelatsioonanalüüs

	Korralikud sõiduteed	Parkimiskoht	Ühistranspordi ühendus	Hooldatud rattateed	Ratta-parkimiskoht	Turvaline jalgsi	Ülikooli rohelisus	Ülikooli ümbruse puhtus
Korralikud sõiduteed	x	<b>0,52</b>	0,06	0,14	0,16	0,05	0,10	0,07
Parkimiskoht		x	-0,13	-0,07	0,05	-0,10	-0,10	-0,01
Ühistranspordi ühendus			x	<b>0,40</b>	<b>0,33</b>	<b>0,32</b>	0,17	0,14
Hooldatud rattateed				x	<b>0,85</b>	<b>0,35</b>	0,20	0,14
Ratta-parkimiskoht					x	<b>0,35</b>	0,22	0,16
Turvaline jalgsi						x	<b>0,46</b>	<b>0,41</b>
Ülikooli rohelisus							x	<b>0,73</b>
Ülikooli ümbruse puhtus								x

Suur seos oli ka ülikooli ümbruse puhtuse ja ülikooli keskkonnateadlikkuse ning rohelisuse vahel. See seos oli arusaadav ja autor eeldas, et oleks võinud olla suuremgi. Seosed olid ka turvalise jalgsi liikumise ja ülikooli ümbruse puhtuse ja ülikooli rohelisuse vahel. Inimestele, kes hindasid jala liikumise turvalisust oluliseks, pidasid oluliseks ka head ühistranspordi ühendust, hooldatud rattateid ja rattaparklate olemasolu. Lisaks leiti keskmine seos hooldatud rattateede ja hea ühistranspordi ühenduse vahel ja tugevam seos korralike sõiduteede ja parkimiskoha olemasolu vahel.

### **4.3 Statistikaameti andmete analüüs**

Statistikaameti väljavõtte andmetest oli seisuga 01.01.2021, sest uuemaid andmeid polnud veel saada. Andmed jagati 3 gruppi, mis olid teineteisest sõltumatud: 1. grupp – töötajad, 2. grupp – tudengid ja 3. grupp – tudengid, kelle peamine töökoht oli Tehnikaülikool.

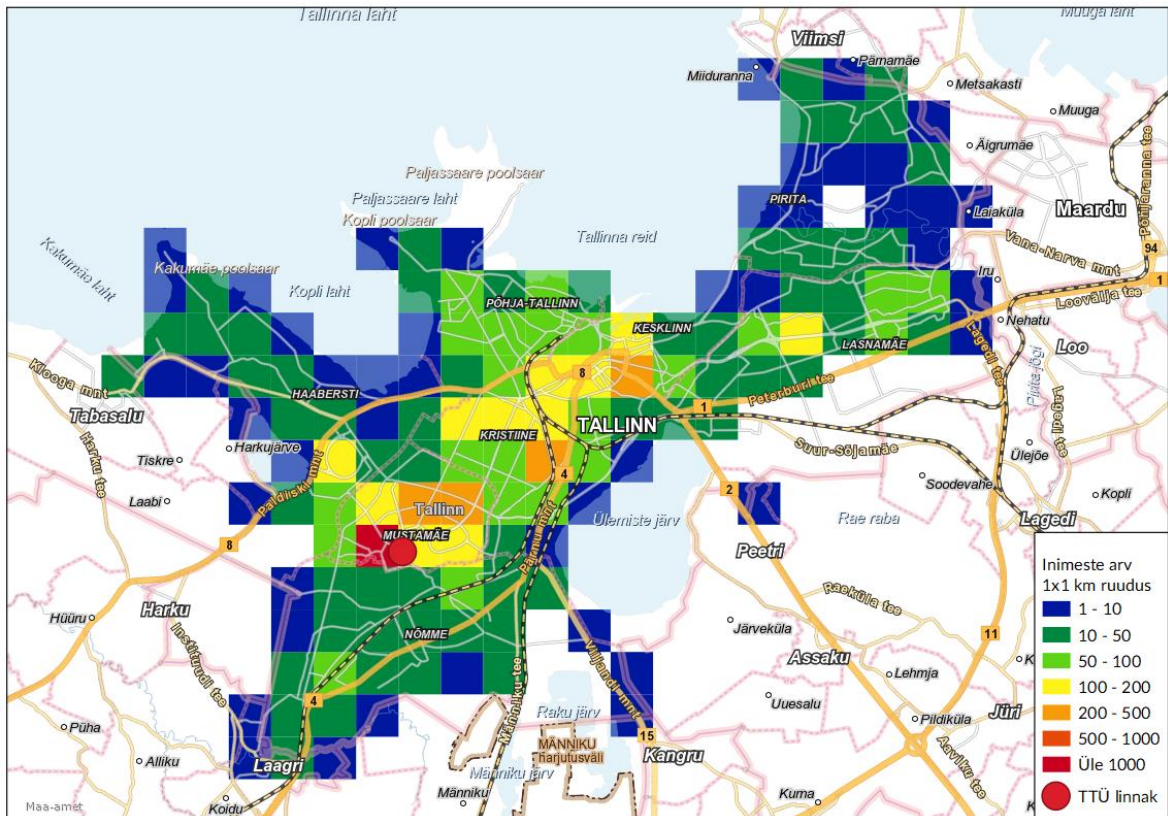
Esmalt vaadati elukohti Tallinnas. Statistikaameti väljavõtte andmetest oli esitatud koordinaatidena erinevatest ruutkilomeetritest ning autor lisas juurde kirjelduse ruudustiku asukohast ning tegi kokkuvõtliku liikumiste joonise (Joonis 4.3). Tabelist (Lisa 8) selgus, et suur osa tudengitest (971 inimest) elas ülikooli ühiselamus või Tehnikaülikooliga samas ruudus olevates kortermajades. Ülikoolil oli 2022. aasta 12. mai seisuga kokku 1480 ühiselamu kohta, millest 808 kohta olid Akadeemia tee ühiselamutes, 572 Siidisabas, Kristiines ja 100 Kohtla-Järvel (Somelar, 2022). Kokku elas ülikooli ühiselamu ruudus (1kmN6584E0537) Statistikaameti andmeil 1084 inimest ja nendest 808 elas 2021. aasta andmeil ühiselamus (eeldusel, et kõik kohad olid täidetud Tehnikaülikoolis õppivate või töötavate inimestega) ja ülejäänud 276 inimest elasid sama ruutkilomeetri sees (Joonis 4.2).



Joonis 4.2 Ruudustik, kus elab suur osa Tehnikaülikoolis käivatest inimestest (1kmN6584E0537)

Allikas: Maa-ameti Geoportaal

Järgmine populaarne elukoht Tallinna linnas oli Siidisaba ühiselamu ja sealt edasi juba kesklinn ja teised lähedal asuvad piirkonnad Mustamäe linnaosas. Arvestatav osa ülikooli liikumistest tuli Kristiine linnaosast, Haaberstist (Õismäe ring) ja Lasnamäe linnaosast (Majaka piirkond). Kui Mustamäe, Kristiine, Haabersti ja osaliselt Kesklinna linnaosadega oli ülikoolil otseühendus, siis Lasnamäe ja teise poole Kesklinna (bussijaam) linnaosade, Pirita ja Põhja-Tallinna linnaosadega niivõrd sujuvat otseühendust ei olnud. Kuna inimesed ei liikunud alati ülikooli kodust, vaid ka tökohast, siis oli oluline võrrelda Statistikaameti töö ja elukohaandmeid Telia liikuvusandmetega, mis näitasid, kust ülikooli liikumist kõige sagedamini alustati.



Joonis 4.3. Tehnikaülikooli töötajate ja üliõpilaste elukohad Tallinnas  
Allikas: Statistikaamet

Jooniselt (Joonis 4.3) on näha Tehnikaülikooli töötajate ja tudengite elukohti, kes olid sisse kirjutatud Tallinna linna 01.01.2021 seisuga. Tumesinise ja tumerohelise värviga on välja toodud kohad, kust liikus elukohta andmete järgi ülikooli kõige vähem inimesi, helerohelisest ja kollasest ruudustikust pendeldas arvestatav inimeste hulk ülikooli ja kodu vahet ning oranž ja punane ruudustik olid kohad, kus elas suurem osa ülikoolis käijatest Statistikaameti andmete põhjal.

Tallinnas on tasuta ühistransport ja kuigi ebatäiuslik, siis ka küsimustikule vastanutest suur osa seda liikumisviisina eelistas. Mujalt Eestist ülikooli tulek oli aeganõudvam ja rahaliselt kulukam. Tihti eelistati paindlikkuse suurendamiseks ja aja kokkuhoiuks isiklikku sõiduauto. Statistikaameti andmeil elas suur osa ülikoolis käivatest tudengitest lisaks Tallinnale ka Tartus, Pärnus, Narvas, Kohtla-Järvel ja Saaremaal (Lisa 9). Suure tõenäosusega oli enamikul ajutine elukoht ka Tallinnas või selle läbiümbruses, aga sissekirjutus jäeti eelmisesse või alalise elukohta. Lisaks sellele elas ka palju tudengeid ja töötajaid Harjumaal: Rae, Viimsi, Saue ja Saku vallas.

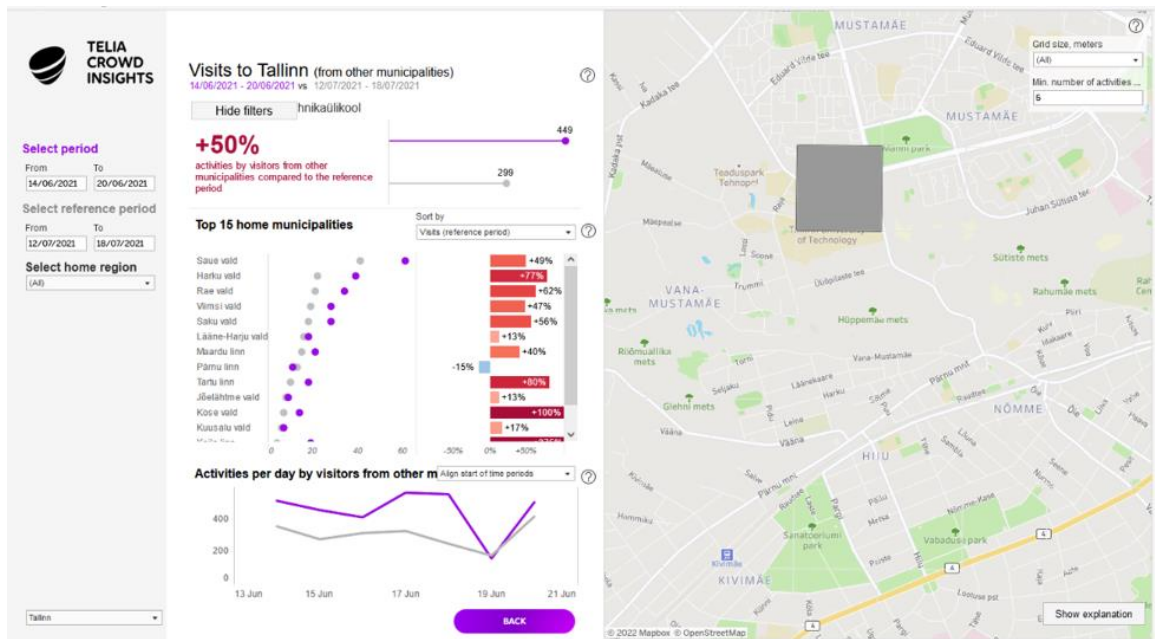
Tabel 4.4 Tehnikaülikooli tudengite elukoht väljaspool Tallinna 01.01.2021 seisuga

<b>Tehnikaülikooli tudengite elukoht Eestis 01.01.2021 seisuga</b>				
<b>GRUPP</b>	<b>Maakond</b>	<b>KOV</b>	<b>PIIRKOND</b>	<b>Elanike arv</b>
2	Tartu maakond	Tartu linn	K674	253
2	Pärnu maakond	Pärnu linn	K531	152
2	Ida-Viru maakond	Narva linn	K422	128
2	Ida-Viru maakond	Kohtla-Järve linn	K225	122
2	Harju maakond	Rae vald	K480	117
2	Saare maakond	Saaremaa vald	K270	101
2	Harju maakond	Viimsi vald	K783	100
2	Harju maakond	Saue vald	K308	87
2	Harju maakond	Saku vald	K598	73
2	Harju maakond	Keila linn	K192	64
2	Viljandi maakond	Viljandi linn	K789	64
2	Harju maakond	Rae vald	K131	62
2	Lääne-Viru maakond	Rakvere linn	K545	54
2	Harju maakond	Saue vald	K607	52

Allikas: Statistikaamet, autori poolt kohandatud

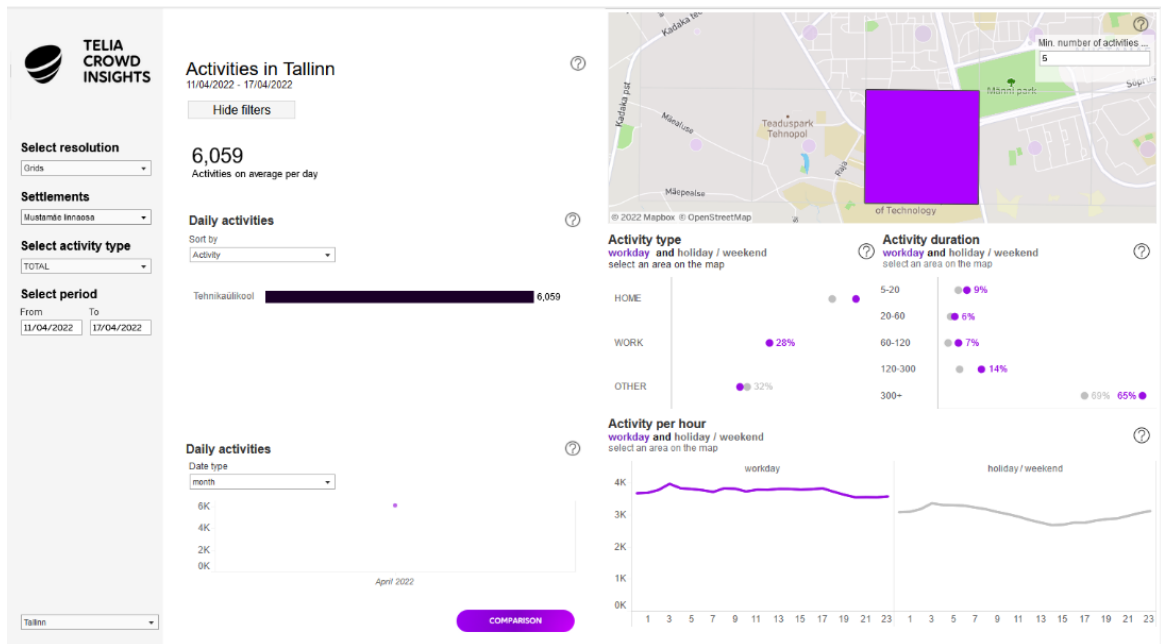
#### **4.4 Telia Crowd Insights andmete analüüs**

Telia liikumisandmeid kasutati reaalse liikumismustrite tuvastamiseks. Eesmärgiks oli tuvastada erinevad liikumisvood ja liikumiste tihedus erinevatel nädalapäevadel ja nädalatel ja päevade koormusi oma vahel võrrelda. Kõigepealt võeti kontrollperiood ja võrreldi ülikooli lõpuaktuste nädalat 14.-20. juunit 2021 ja ühte rahulikumat suvenädalat 12.-18. juulit 2021. Jooniselt (Joonis 4.4) on näha, et juunis oli liikumisi 50% rohkem kui juulis, mis on loogiline tulemus, sest juulis oli valdav osa tudengeid ja õppejõude suvepuhkusel ning koormus ülikoolile vähenenud. Tõenäoliselt koormuse muutus oleks võinud olla veel suurem, kui poleks olnud koroonapiiranguid.



Joonis 4.4 Ülikooli liikumise muutused perioodil 14.-20.06 ja 12.-18.07  
Allikas: (Roosileht, Telia Crowd Insights, 2022)

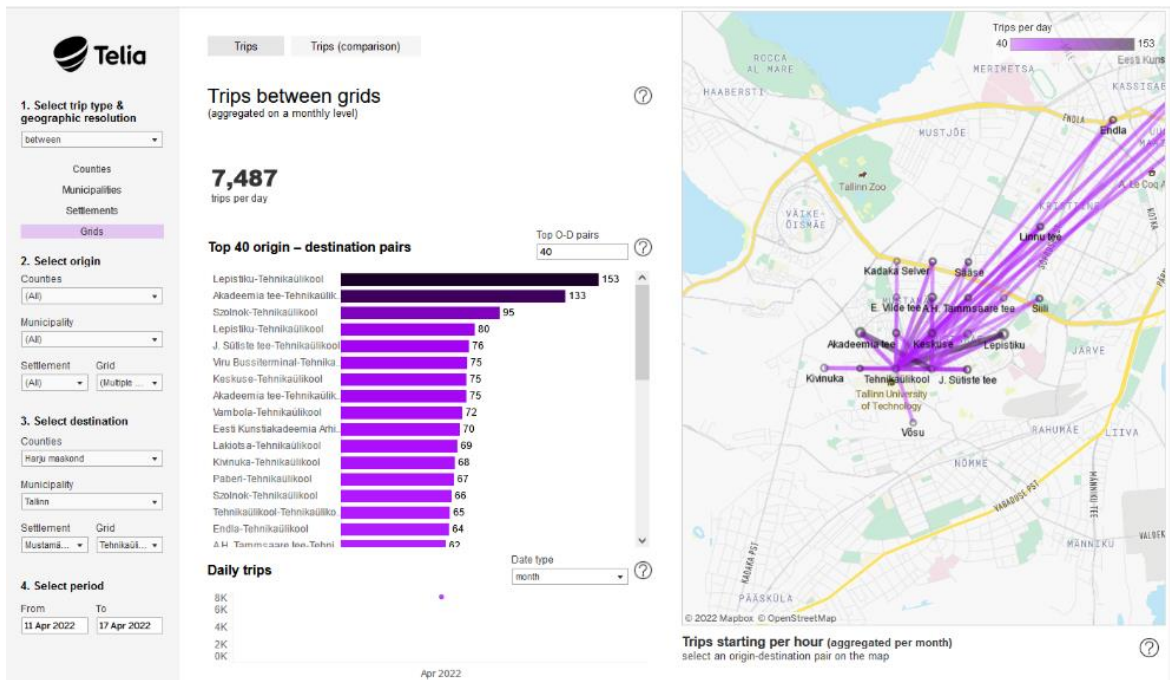
Edasi vaadati liikumiste andmeid perioodil 11.-17. aprill 2022. Periood valiti sama, kui viidi läbi uuring hoiakute ja liikumisviiside valikute kohta küsimustiku abil. *Activity* andmed on välja toodud joonisel (Joonis 4.5) ja nende puhul oli oluline silmas pidada, et selleks, et info jõuaks Telia süsteemi selle kohta, et inimene on külastanud Tehnikaülikool, tuli tal seal viibida vähemalt 20 minutit. Samalt jooniselt on näha, et sel perioodil viibis ülikoolis keskmiselt päevas 6059 inimest. *Activity per hour* ehk aktiivsus tunnipõhiselt näitab, kui suur oli koormus eri tundide lõikes.



Joonis 4.5 Liikuvusandmed perioodil 11.-17. aprill 2022  
 Allikas: (Roosileht, Telia Crowd Insights, 2022)

Peale seda uuriti samal perioodil (11.-17. aprill 2022) liikumisi erinevatest alguspunktidest Tallinna linnas sihtpunktiga Tehnikaülikool. Kõige rohkem tuldi ülikooli Mustamäe linnaosa erinevatest lähedal olevatest tänavatest, sh Lepistikust, Akadeemia ja Sütiste teelt. Tuldi ka näiteks Viru keskuse bussiterminalist. Põhjus, miks bussiterminal oli niivõrd kõrgel kohal välja toodud, seisnes tõenäoliselt selles, et inimesed liikusid Viru keskuse juurde erinevatest punktides (näiteks Lasnamäelt, Piritalt ja Viimsist) ning järgmist transpordivahendit oodates salvestas Telia selle uue reisini.

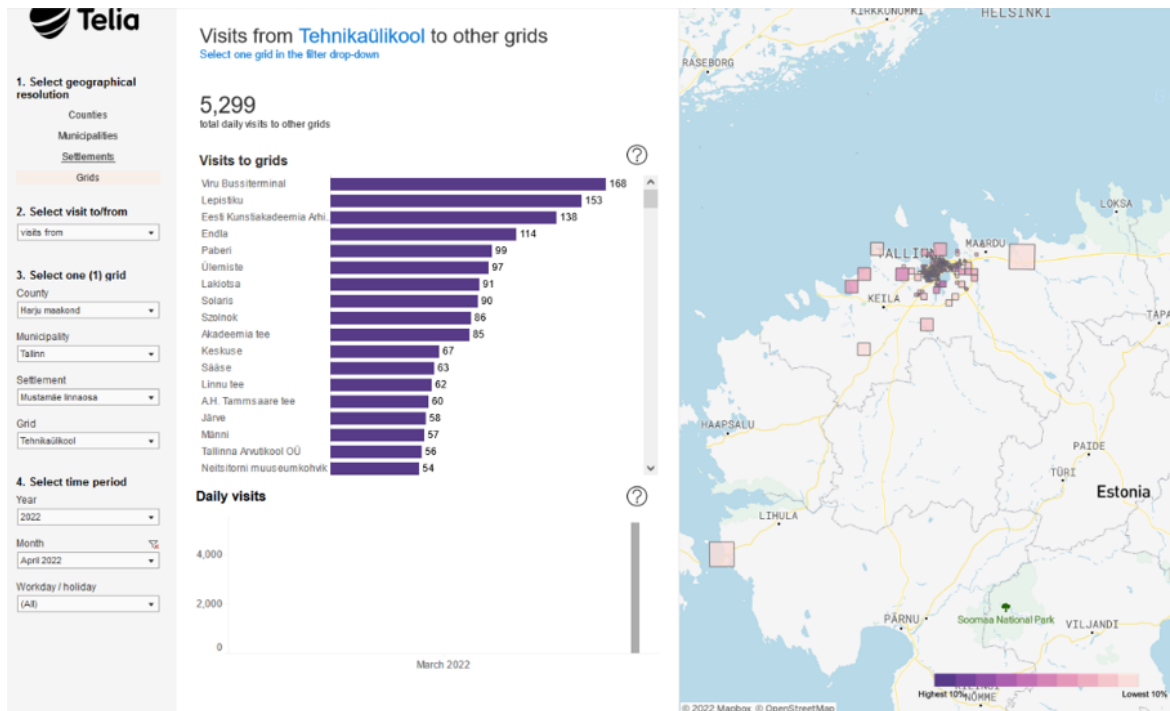




Joonis 4.6 Liikumised Tehnikaülikooli erinevatest kohtadest Tallinnas  
Allikas: (Roosileht, Telia Crowd Insights, 2022)

Lisaks Tallinna-sisestele liikumistele (Joonis 4.6) vaadati ka Eesti-siseseid liikumisi perioodil 11.-17. aprill ja need on välja toodud lisas (Lisa 10). Nii Statistikaameti andmed kui ka Telia liikuvusandmed kinnitavad, et rohkem liikumisi ülikooli teistest maakondadest tuleb Tartust, Pärnust ja Narvast. Kinnitust ei saanud liikumisandmed Saaremaalt. Tõenäoliselt olid saarlased jätnud sissekirjutuseks Saaremaa, et liikuda mandri ja saare vahel erisoodustusega.

Ülikooliruumust liiguti paljudesse eri kohtadesse (Joonis 4.7). Vaadeldes 2022. aasta aprillikuud, liiguti kõige sagedamini Viru bussiterminali ehk peale ülikooli mindi kõige sagedamini Tallinna kesklinna. Ilmselt liiguti sinna, sest seal on liiklussõlm, kust saab minna edasi mitmesse teise lõpp-punkti (Lasnamäe, Pirita, Viimsi), aga võidi ka liikuda koju kesklinnas, nagu Statistikaameti andmetest selgus, või vaba aega veetma (sh kinno või teatrisse). Liiguti ka kaugemale, näiteks Pärnusse, Maardusse, Paldiskisse ja Sauele.



Joonis 4.7 Liikumised Tehnikaülikoolist erinevatesse Eesti piirkondadesse perioodil aprill 2022

Allikas: (Roosileht, Telia Crowd Insights, 2022)

Viimaseks võrreldi liikumisi ülikooli perioodil 11.-17. aprill kellaaajaliselt. Selleks, et neid tundide võrdluses vaadata, tuli lisada ka võrdlusperiood, milleks valiti varasem nädal. Lisades oleva joonise (Lisa 11) puhul tuleb välja tuua, et andmed öösel kell 3 ei ole korrektsed ja vead tekivad süsteemi korralisel uuendamisel. Enamasti oli ülikooli liikumiste koormus ühetaoline, kuid muudatusi liikumistes oli märgata hommikul kella 9 ja 11 ning õhtul kella 16 ja 17 vahel.

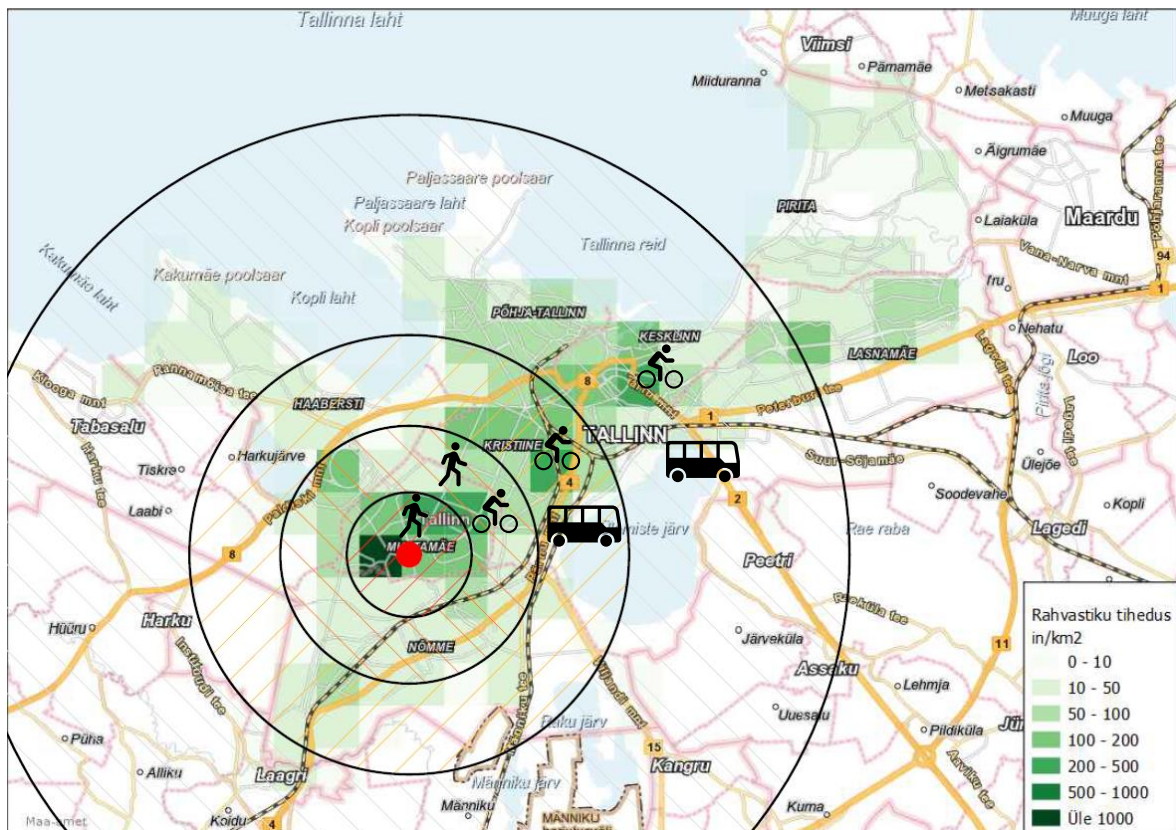
Lisaks küsitluse läbiviimisele ning tunniplaanide, Statistikaameti ja Telia andmete analüüsimisele viis autor läbi ka võrdleva analüüsi Tehnikaülikooli ja Dublini Linna ülikooli kohta vaatluse ja ekspertintervjuu teel (Lisa 12) ning täitis tõendite malli UI GreenMetrics edetabeli jaoks (Lisa 13). Vaatluse käigus leidis autor mitmeid Dublini Linna ülikooli tugevusi, mida ka Tehnikaülikool saaks rakendada. Näiteks oli Dublini Linna ülikoolil autode jaoks eraldi parkimismaja peahoone kõrval ja autodel puudus luba linnakus liikumiseks. Peale selle oli nii õppimine (õppehooned), elamine (ühiselamud), sportimine (spordihoone, terviserajad, tenniseväljak, jalgpalliväljak jpm), meelelahutus (kino, kohvikud, tudengimaja) ja esmatarbekaubad (toidupood, apteek) kampuses ning ühistranspordiga mugav ühendus kesklinna ja ülikooli vahel. Vaatluse käigus leidis autor, et Tehnikaülikoolil on samuti enamik eluks vajalikku kampuses olemas. Puudu jääb meelelahutusest (kino), vähendada võiks autoga ligipääsetavaid kohti ning linnakus võiks olla rohkem kohti õuesõppe jaoks (lisada laadimiskohad arvutite ja

telefonide laadimiseks koos mugavate istumiskohtadega) ning miks mitte ka teisaldatav välikohvik.

#### **4.5 Soovitused tegevuskava loomiseks**

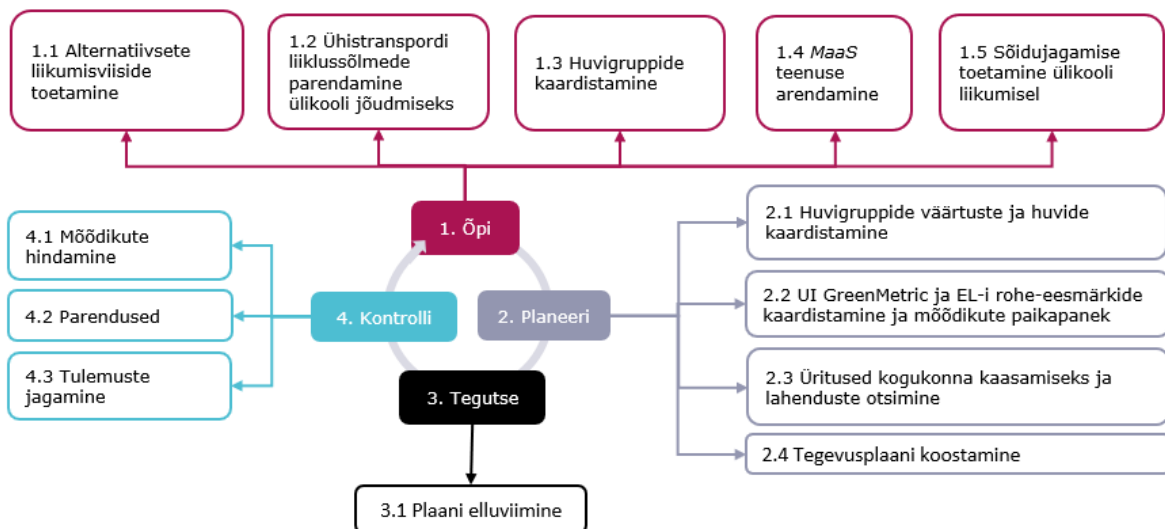
Ka varem mainitud rattastrateegia põhivõrgu rajamise prioriteete (Lisa 3) silmas pidades tõi autor välja, et kesklinn ja selle ümbrus on Tallinna prioriteet ja sealse rattaliiklusele pannakse enim rõhku. Autori arvates võiks sama oluline prioriteet olla ka Tehnikaülikool, kuhu liigub igapäevaselt üle 6000 inimese, kellest suur osa on noored ja elavad 10 km raadiuses ehk jalgratta kasutamise sihtgrupp. Hea ühenduse korral oleks Tehnikaülikooli liikujad suure tõenäosusega valmis kütuse- ja elektrihindade tõustes järjest enam liikumisviise üle vaatama ja rattaga liikuma.

Liikuvuskava loomiseks on oluline vaadata, kust inimesed ülikooli liiguvad. Statistikaameti töö- ja elukoha andmetele toetudes, tegi autor rahvastikutiheduse kaardi Tallinna linnas elavate ja ülikoolis käivate inimeste elukohtade kohta (Joonis 4.8). Kaardile lisas juurde 1,5 km, 3 km, 5 km ja 10 km ringid linnulennult, mis tähistavad järgmist: 1,5 km ring ehk optimaalne jalakäimise ala, 3 km ring ehk maksimaalne jalakäimise ala ja sobiv vahemaa rattasõiduks, 5 km ring ehk optimaalne rattasõiduala ja sobiv vahemaa ühistranspordiga liikumiseks ning 10 km ring ehk maksimaalne rattasõidu ja ühistranspordi kasutamise ala. Valdav osa Tallinnas elavatest inimestest, kes ülikooli ühel või teisel põhjusel liiguvad, võiksid seda teha jalgrattaga hea kvaliteediga avaliku ruumi (lk 20) olemasolul. Elemendid avaliku ruumi hindamiseks on välja toodud lisades (Lisa 1).



Joonis 4.8 Ülikoolist linnulennult 1,5 km, 3 km, 5 km ja 10 km kaugused alad ehk optimaalsed jalgsi, jalgratta ja ühistranspordi kasutamise vahemaad Koostatud Statistikaameti töö- ja elukoha andmete põhjal

Liikuvuskava koostades võiks võtta eeskujuna Sapienza ülikoolis kasutatud SUMP-mudelist, kus keskenduti viiele võtmeaspektile: nutisüsteemidele, jalakäijate liikumisele, rattasõidule, kohalikule ühistranspordile ja isikliku sõiduauto kasutamisele. Kõiki aspekte silmas pidades saaks luua tegevuskava, kus iga eesmärgi saavutamiseks on määratud ajaraamistik koos konkreetsete tegevustega. Liikuvuskava ettepanekute tegemiseks kasutas autor Joonise 1.3 (lk 18) eeskujuna. PUNKTID, millele keskenduda, on välja toodud joonisel (Joonis 4.9). Esmalt tuleks õppida ja koguda infot teistes ülikoolides tehtud jätkusuutlike muudatuste kohta. Selle jaoks koostas autor ka vaatluse ja intervjuu abil võrdleva analüüsi (Lisa 12) UI Green Metrics edetabeli 13. kohal oleva Dublini Linna ülikooliga. Peale õppimist tuleks paika panna kindlad mõõdikud ja kaardistada ära hetkeolukord. Mõõdikud võiksid võtta arvesse huvigruppide soove ja vajadusi ning põhineda UI GreenMetric nõuetel ja EL-i rohe-eesmärkidel. Nendest johtuvalt tuleks luua tegevusplaani. Järgmine samm peakski olema plaani elluviimine ning sealt edasi mõõdikute hindamine, parendused ja tulemuste jagamine ülikoolisiselt ja väljaspool ülikooli.



Joonis 4.9 Ettepanekud liikuvuskava loomiseks  
Autori koostatud allika (Papantoniou, et al., 2020) eeskujul

Ülikoolil on autori hinnangul potentsiaal jõuda jätkusuutlike ülikoolide sekka transpordi valdkonnas. Selleks, et analüüsida ülikooli potentsiaali, täitis autor ka tõendite malli (ingl. k. *Template for Evidence*) transpordi valdkonna kohta. Mall täideti inglise keeles, et seda saaks vajadusel UI GreenMetric edetabeli tõendusena kasutada (Lisa 13). Palju plusspunkte edetabelis annavad Tehnikaülikooli transpordikorraldusele uued elektriautode ja -tõukerataste laadimiskohad, kampuse kontseptsioon, tasuta ühistransport, rattaparklate rohkus ja mitmed rohetehnoloogial põhinevad arendused (iseauto, pakirobotid, süsinikuneutraalne pakivedu jt). Liikumisviisidelt tuleks ülikoolil panustada rohkem rattateede turvalisemaks ja rattakasutamise populaarsemaks muutmise, sest ülikooli liiguvad suures osas noored inimesed ülikooli lähistelt. Rataste populariseerimiseks tuleks alustada korralike eraldatud rattateede loomisega ning paralleelselt teha kampaaniad teadlikkuse tõstmiseks või kasutada *SUMP* meetodit.

Statistikaameti töö- ja elukoha andmetest selgus, et suur osa ülikooli huvigruppe elas trajektoiril Lasnamäe (Peterburi tee)–Kesklinn–Kristiine–Mustamäe. Ühe lahendusena võiks mõelda ülikooli kiirliinile, mis läbiks neid linnaosasid ja liiguks otse ülikooli. Lisaks tuli ka arvestatav hulk inimesi Sakust ja Sauelt ning seepärast võiks mõelda ka Nõmme raudteejaama ühenduse parendamisele. Rae vallas elab ja töötab järjest rohkem inimesi. Hetkel otseühendus puudub ja autole/sõidujagamisele paremat alternatiivi ei ole. Ka Viimsil puudub otseühendus ülikooliga ning sõiduaeg kooli võib tihti venida pikemaks kui tund aega. Ühendused nende lähedal olevate asulatega tuleks üle vaadata.

Norra ülikoolide uuring näitas, et kui kergliiklusteed on aastaringelt hooldatud ja turvalised, siis eelistavad keskkonnaalaste põhimõtetega üliõpilased kergliiklusvahendeid aastaringelt. Läbiviidud küsitlus Tehnikaülikooli liikuvuse kohta näitas, et 159 vastanust 15 (Lisa 7) ehk 10,6 protsenti eelistas isiklikku sõiduvahendit ülikoolist

kuni 10 km kaugusel elades mugavusest ja see tähendab, et ligikaudu 90 protsenti tegid läbimõeldud ja keskkonnaga arvestava valiku. Jätksuutlikul liikumisel on palju eeliseid (puhtam (elu)keskkond, turvalisem kergliiklejatele, (enamasti) soodsam) ja nendest rääkimine peaks olema ülikoolis kogu aeg aktuaalne. Bologna ülikooli eeliseks on asukoht linnas sees ja sellest johtuvalt parkimiskohtade piiratus. Kuna pole kohti parkimiseks, on ka ühistranspordi või kergliikurigi liikumine eelisseisus.

Lisaks kõigele eelnevale võiks kaaluda toetusi mikromobiilsete lahenduste kasutamiseks. Näiteks võiks teha koostööd Bolti, Tuule jt ettevõtetega, kes pakuvad erinevaid viimase miili lahendusi. Selleks, et tekiks harjumus kasutada isikliku sõiduvahendi alternatiive, tuleks nende olemasolu teadvustada ja kasutamist toetada. Nii nagu Wageningeni ülikoolis Hollandis, võiks alustada eeskujudest ehk ülikooli töötajatest, pakkudes neile alternatiive isiklikule sõiduautole. Kui võtta samuti eesmärgiks igal aastal minimaalselt 2% süsinikujalajälge vähendada, siis Tehnikaülikooli kliimaneutraalsuse eesmärk 2035. aastaks on saavutatav.

## KOKKUVÕTE

Magistritöö eesmärgiks oli kaardistada Tallinna Tehnikaülikooli huvigruppide liikumisviiside eelistused, uurida erinevate ülikoolide rohelisi algatusi ja teha ettepanekuid liikuvuse jätkusuutlikumaks muutmiseks. Selle jaoks viis autor läbi küsitluse, analüüsis 2022. aasta kevadsemestri tunniplaani ja Statistikaameti töö- ja elukoha andmeid 01.01.2021 seisuga ning võrdles neid Telia liikuvusandmetega. Lisaks uuris erinevate ülikoolide rohelisi algatusi ja tegi ettepanekuid ülikooli jätkusuutliku liikuvuskava loomiseks. Ülikooli potentsiaali hindamiseks jätkusuutlikkuse edetabelis (UI GreenMetric World University Ranking) viis autor läbi vaatluse Tallinna Tehnikaülikooli ja Dublini Linna ülikooli kohta ning võrdleva analüüsi teel hindas Tehnikaülikooli potentsiaali transpordi valdkonnas. Kõige lõpuks täitis transpordi kohta UI GreenMetric tõendite malli inglise keeles, mida saab kandideerimisel kasutada.

Uuringust selgus, et ligikaudu 90 protsenti küsitlusele vastanutest tegi kas keskkonda või isiklike vajadusi arvesse võttes jätkusuutlikuma transpordivahendi valiku. Kõige suurem potentsiaal on autori hinnangul jalgrataste kasutusele võtmisel. Ülikooli ümber on palju rattaparkimiskohti ja kuigi küsitlusest tuli välja, et erinevatest aspektidest jalgratta teed ja nende parkimiskohad on huvigruppidele kõige vähem olulised, siis korrelatsioonanalüüs näitas, et need kaks aspekti on omavahel tihedalt seotud ja kui praeguseks on ülikoolil palju parkimiskohti, siis edasi peaks ülikool ja linn ühiselt tegelema rattateede arendamise ja nende hooldamisega, samal ajal teemat aktuaalsena hoides ka meedias ja ülikoolisiselt.

Erinevatest rohelistest algatustest, mida ka Tehnikaülikool saaks kasutusele võtta, tuleks välja tuua ülikoolide jätkusuutliku liikumise plaan (*SUMP*), mis keskendub viiele võtmeaspektile: nutisüsteemid, jalakäijate liikumine, rattasõit, korralik ühistransport ja isikliku sõiduvahendi kasutamine. Lisaks on oluline väärtuste muutmist alustada eeskujudest – ülikooli töötajatest. Pakkudes ülikooli töötajatele alternatiive isiklikule sõiduvahendile, populariseerides ja toetades jalgratta ning ühistranspordiga liikumist, saaks kiiremini jõuda ka tudengiteni. Jätkusuutlikkuse teemat tuleb hoida pidevalt aktuaalsena, korraldades üritusi, lisades neid erinevatesse õppekavadesse ja õppeainetesse. Teadlikkuse tõstmine jätkusuutlikuma liikumise kohta peaks tõestama, et rohelisel liikumisel on rohkem eeliseid kui isikliku sõiduvahendi kasutamisel. Lisaks tuleb ka tõsta jätkusuutliku liikumisevahendi kättesaadavust ja tagada teede korrashoid

aastaringelt. Kui inimesed teavad, et (kergliiklus)teed on hästi läbitavad igal ajal, siis valivad nad suurema tõenäosusega jätkusuutlikuma alternatiivi.

Autori hinnangul on Tehnikaülikoolil potentsiaali jõuda jätkusuutlike ülikoolide edetabelisse. Ülikooli suurimaks eelisteks on pidev autoparkla vähendamine ja alternatiivsete liikumisviiside lisamine kampuusse. Suur eelis on ka tasuta ühis-transport, mida tuleks võimalikult palju rõhutada, sest see on väga oluline, et muuta jätkusuutlik liikumine kättesaadavaks erinevatele ühiskonnakihtidele. Kampuse eelistena võib välja tuua ka rattaparklate rohkuse, roheteemaliste ürituste ja projektide kasvu ning rohetehnoloogiatel põhinevad arendused (pakirobotid, iseauto jt). Jätkusuutlikkuse aspektist on ülikooli miinused suured ja avatud parklad autodele, vähene meelelahutus kampuuse-siseselt, mille tõttu liigutakse rohkem Kesklinna ja teistesse linnaosadesse, ebaturvalised ja tihti hooldamata kergliiklusteed.



## **SUMMARY**

### **Mobility Analysis of Tallinn University of Technology: Towards a Greener University**

**Laura Mikk**

The aim of the thesis was to map out the preferences of Tallinn University of Technology interest groups, examine the green initiatives of different universities and make proposals to change the sustainability of mobility at Tallinn University of Technology. For this purpose, the author conducted a survey on the Internet and on-site at the university, analyzed the timetable for the spring semester of 2022 and the data on employment and residence from Statistics Estonia as of 01.01.2021. The data was compared with Telia's Crowd Insight data. In addition, green initiatives from various universities were researched and proposals for the creation of a university sustainability action plan were made. In the UI GreenMetric World University Ranking, the author reviewed Tallinn University of Technology and Dublin City University, and evaluated the potential of Tallinn University of Technology in the field of transport by comparative analysis. In addition, the author completed the Template of Evidence for transportation for UI GreenMetric World University Ranking in English.

The mobility survey showed that approximately 90 percent of the respondents chose a more sustainable mode of transportation, either based on the environment or personal needs. According to the author, the greatest potential is in the introduction of a wider use of bicycles. There are a lot of bicycle parking spaces around the university and although it was found that the aspects related to cycle paths and the parking spaces of the bicycles were less important to the stakeholders, the correlation analysis showed, that these two aspects were closely linked. Therefore, the university and city of Tallinn should continue the development and maintenance of cycle paths while keeping the issue relevant in the media and within the university.

The Sustainable Mobility Plan (SUMP) which focuses on a number of different key aspects: smart systems, pedestrian mobility, cycling, proper public transport and the use of personal transport should be highlighted and applied at Tallinn University of Technology. In addition, it is important to change the values of role models – the employees of the university. By providing the staff with an alternative means of transport, promoting and supporting cycling and public transport it would be possible to reach the students more quickly. Sustainability needs to be a topic which is constantly spoken about, included in the curricula, as well as a theme of various events. When

raising the awareness of people of sustainable mobility, benefits of green alternatives with regard to using a personal vehicle should be highlighted. In addition, the availability of sustainable means of transport must be increased and pedestrian road maintenance must be ensured throughout the year. If people know that roads are easy to navigate at all times, they are more likely to choose a more sustainable alternative.

According to the author, Tallinn University of Technology has the potential to reach high score in UI GreenMetric World University Ranking when it comes to sustainability. The advantages of the university are the constant reduction of the car parking area and the growth of alternative modes of transport. Free public transport is also a major advantage, which needs to be emphasized, as it is very important to make sustainable mobility accessible to people from all spheres of life. The advantages of the campus include the abundance of bicycle parking facilities, the growth of green-themed events and projects and developments based on green technologies (self-driving delivery robots, self-driving cars etc.). In terms of sustainability, the disadvantages of the university are large and open parking spaces for cars, little to no entertainment inside the campus, which means the tendency to move to the city centre and other parts of the city, unsafe and often poorly maintained pedestrian roads.

This work was supported by the Estonian Research Council [Grants PRG306 & RITA1/02-82-02] and the Estonian Science Infrastructure Road Map project "Infotechnological Mobility Observatory (IMO)"

## KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

- Alma Mater Studiorum - Università di Bologna. (1. mai 2022. a.). *Alma Mater Studiorum - Università di Bologna*. Allikas: Sustainability. The University of Bologna for environmental sustainability: <https://www.unibo.it/en/university-and-society/sustainability>
- Arenguseire Keskus. (2021). *Liikuvuse tulevik. Arengusuundumused aastani 2035*. Tallinn: Arenguseire Keskus.
- Attard, M., Canas, C., & Maas, S. (2021). Determinants for walking and cycling to a university campus: insights from a participatory Active Travel workshop in Malta. *Transportation Research Procedia*, lk 501-508.
- Balsas, C. J. (2003). Sustainable transportation planning on college campuses. *Transport Policy*, lk 35-49.
- Beilmann, M. (2020). Küsimustiku koostamine. Tartu: Tartu Ülikool.
- Beilmann, M. (2020). Küsitlusuuringud. Tartu: Tartu Ülikool. Allikas: <https://samm.ut.ee/k%C3%BCsitlusuuringud>
- Buallay, A., Khoury, R. E., & Hamdan, A. (detsember 2021. a.). Sustainability reporting in smart cities: A multidimensional performance measures. *Cities*.
- Chang, V. (aprill 2021. a.). An ethical framework for big data and smart cities. *Technological Forecasting and Social Change*, 165. doi:<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120559>
- Eesmaa, H., Graf, M., Hallik, K., Lepikson, H., Mereste, U., Mägi, V., . . . Tamm, B. (1986). TPI areng aastatel 1945-1985. rmt: M. Graf, *Tallinna Polütehniline Instituut* (lk 128-129). Tallinn: Valgus.
- Eestimaa Looduse Fond, Eesti Roheline Liikumine, & Keskkonnaõiguse Keskus. (4. september 2019. a.). *Kliimamuutused.ee*. (Kliimamuutused.ee (MTÜ)) Kasutamise kuupäev: 19. April 2022. a., allikas <https://www.kliimamuutused.ee/uudised/mida-tahendab-kliimaneutraalsus>
- Euroopa Liit. (1995-2002). *Rohepööre*. (Euroopa Liit) Kasutamise kuupäev: 22. April 2022. a., allikas [https://ec.europa.eu/reform-support/what-we-do/green-transition\\_et](https://ec.europa.eu/reform-support/what-we-do/green-transition_et)
- fLAB fUNDS ESG Approach. (2009-2022). Allikas: fLAB fUNDS Sicav: <https://flabfunds.com/esg-approach-en/>
- Hebbert, M. (2018). The campus and the city: a design revolution explained. *Journal of Urban Design*, 23(6), 883-897. doi:10.1080/13574809.2018.1518710
- Hosseinzadeh, A., Karimpour, A., & Kluger, R. (november 2021. a.). Factors influencing shared micromobility services: An analysis of e-scooters and bikeshare. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*.

- Jüssi, M., Kalvo, R., Rannala, M., & Savi, T. (2021). *Tallinna rattastrateegia 2018-2027*. Tallinn: Tallinna Kommunaalamet.
- Kallaste, A. (2020). Jalgrataste ja autode parkimise korraldus ülikoolilinnakus.
- Kallaste, A. (5. aprill 2022. a.). Ülikooli parkimiskorraldus. (L. Mikk, Intervjueerija)
- Kaplan International Pathways. (2022). *Discover the University of Nottingham's beautiful campus*. Allikas: Kaplan International Pathways: <https://www.kaplanpathways.com/blog/spotlight-nottingham-truly-beautiful-campus/>
- Land, T. (11. mai 2022. a.). Leave no waste behind - towards a sustainable future: opening words. Tallinn, Eesti.
- Lepik, K., Harro-Loit, H., Kello, K., Linno, M., Selg, M., & Strömpl, J. (Tartu). Intervjuu. 2014: Tartu Ülikool. Allikas: <https://samm.ut.ee/intervjuu>
- Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. (2021). *Transpordi ja liikuvuse arengukava 2021-2035*. Tallinn: Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.
- Matyas, M., & Kamargianni, M. (aprill 2021. a.). Investigating heterogeneity in preferences for Mobility-as-a-Service plans through a latent class choice model. *Travel Behaviour and Society*, lk 143-156.
- Mehdizadeh, M., Zavareh, M. F., & Nordfjaern, T. (detsember 2019. a.). Mono- and multimodal green transport use on university trips during winter and summer: Hybrid choice models on the norm-activation theory. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, lk 317-332.
- Miralles-Guasch, C., & Domene, E. (21. mai 2010. a.). Sustainable transport challenges in a suburban university: The case of the Autonomous University of Barcelona. *Transport Policy*, lk 454-463. doi:<https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2010.04.012>
- Nottingham Trent University. (1. mai 2022. a.). *Nottingham Trent University*. Allikas: Nottingham Trent University: <https://www.ntu.ac.uk/about-us/sustainability>
- Papantoniou, P., Yannis, G., Vlahogianni, E., Attard, M., Regattieri, A., Piana, F., & Pilati, F. (2020). Developing a Sustainable Mobility Action Plan for University Campuses. *Transportation Research Procedia*, lk 1908-1917.
- Pasaoglu Kilanc, G., Fiorello, D., Martino, A., Scarcella, G., Alemanno, A., Zubaryeva, A., & Thiel, C. (2012). *Driving and parking patterns of European car drivers – a mobility survey*. Luxembourg: Euroopa Komisjon.
- Pereira Ribeiro, J. M., Hoeckesfeld, L., Dal Magro, C. B., Favetto, J., Barichello, R., Lenzi, F. C., . . . Osorio de Andrade Guerra, J. B. (20. august 2021. a.). Green Campus Initiatives as sustainable development dissemination at higher education institutions: Students' perceptions. *Journal of Cleaner Production*.
- Rämmer, A. (2014). *Valimi moodustamine*. Kasutamise kuupäev: 24. April 2022. a., allikas <https://samm.ut.ee/valimid>

- Rehema, M. (2018). *Tallinna Ülikooli liikuvusuuring ja liikuvuskava*. Tallinn: Hendrikson&Ko OÜ.
- Riigikantselei. (22. veebruar 2022. a.). *Ülemaailmsed säästva arengu eesmärgid*. Allikas: Riigikantselei: <https://www.riigikantselei.ee/valitsuse-too-planeerimine-ja-korraldamine/valitsuse-too-toetamine/saastev-areng>
- Roosileht, R. (2020). *Crowd Insights*. Tallinn: Telia Eesti AS.
- Roosileht, R. (12. mai 2022. a.). Telia Crowd Insights. Tallinn.
- Rootalu, K. (2014). *Korrelatsioonikordajad*. Tartu: Tartu Ülikool. Allikas: <https://sisu.ut.ee/samm/korrelatsioonikordajad>
- Rootalu, K. (2014). *Risttabelid ja seosekordajad*. Tartu: Tartu Ülikool. Allikas: <https://sisu.ut.ee/samm/risttabelid-ja-seosekordajad>
- Sarv, M. Ö. (2021). Helen Sooväli-Sepping: Suured muutused jõuavad ühiskonda ülikoolide kaudu. *Mente Et Manu*, 5(1888), lk 30-33.
- Seychellesartprojects. (2022). Pearsoni korrelatsioonikordaja määratlus. Seychellesartprojects. Allikas: <https://et.seychellesartprojects.org/891-pearson-correlation-coefficient>
- Sgarra, V., Meta, E., Saporito, M. R., Persia, L., & Usami, D. S. (9-10. september 2021. a.). Improving sustainable mobility in university campuses: the case study of Sapienza University. *Transportation Research Procedia*, lk 108-115.
- Somelar, P. (12. mai 2022. a.). Üliõpilaselamu kohtade arv. (L. Mikk, Intervjueerija)
- Statistikaamet. (17. mai 2022. a.). Statistikaameti hinnang nende andmete usaldusvärsusele.
- Strömpl, J. (2014). *Juhtumiuurimus*. Allikas: Tartu ülikool: <https://samm.ut.ee/juhtumiuurimus>
- Tallinna Tehnikaülikool. (2021). *Rapla maakonna kohaliku omavalitsuse üksuste ühise liikuvusuuringu läbiviimine*.
- Tallinna Tehnikaülikool. (5. mai 2022. a.). *Tallinna Tehnikaülikool: pealeht*. Allikas: Tallinna Tehnikaülikool: <https://taltech.ee/>
- Tallinna Tehnikaülikool. (2022). *Tallinna Tehnikaülikooli arengukava 2021-2025*. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikool.
- Tallinna Tehnikaülikool. (kuupäev puudub). *Tallinna Tehnikaülikooli õppeinfosüsteem*. Kasutamise kuupäev: 24. April 2022. a., allikas [https://ois2.ttu.ee/uusois/uus\\_ois2.tud\\_leht](https://ois2.ttu.ee/uusois/uus_ois2.tud_leht)
- Tartu Linnavalitsus. (2020). Tartu ja selle lähiümbruse liikuvusuuring 2018. Tartu: Tartu Linnavalitsus. Allikas: <https://www.tartu.ee/et/liikuvusuuring>
- Tartu Ülikool. (2016). *Juhuvalim*. Tartu: Tartu Ülikool. Allikas: [https://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/27764/valimiviga\\_veapiirid.html](https://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/27764/valimiviga_veapiirid.html)

- Tartu Ülikool. (2016). Valimiviga, veapiirid. Tartu: Tartu Ülikool. Allikas: [https://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/27764/valimiviga\\_veapiirid.html](https://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/27764/valimiviga_veapiirid.html)
- The Biomimicry Institute. (2022). *The Biomimicry Institute*. (The Biomimicry Institute) Kasutamise kuupäev: 19. April 2022. a., allikas <https://biomimicry.org/what-is-biomimicry/>
- The European Commission. (märts 2011. a.). White Paper, Roadmap to a Single European Transport Area - Towards a Competitive and Resource Efficient Transport System. Brüssel, Belgia.
- The United Nations. (2022). *Department of Economic and Social Affairs. Sustainable development*. Allikas: The United Nations: <https://sdgs.un.org/goals>
- Tohvri, E. (2021). Tallinna Tehnikaülikool oma koha otsingul 1941.-1961. aastani: akadeemilise kampuse väljakujunemine ja Mustamäele jõudmine. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikool.
- Tooding, L.-M. (2017). Mitmetasemelise analüüsi sissejuhatus. Tartu: Tartu Ülikool. Allikas: <https://samm.ut.ee/mitmetasemelise-anal%C3%BC%C3%BCsi-sissejuhatus>
- ULSF. (2015). *Talloires Declaration*. Allikas: University Leaders for a Sustainable Future: <http://ulsf.org/talloires-declaration/>
- Universitas Indonesia. (2021). *Fact File 2021: UI GreenMetric World University Ranking*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- University of Groningen. (1. mai 2022. a.). *University of Groningen*. Allikas: University of Groningen: <https://www.rug.nl/>
- University of Indonesia. (2021). *UI GreenMetric World University Rankings 2021 "Universities, UI GreenMetric, and SDGs in the Time of Pandemic"*. Jakarta: University of Indonesia. Allikas: <https://greenmetric.ui.ac.id/publications/guidelines/2021/english>
- University of Indonesia. (2022). *UI GreenMetric: Overall Rankings 2021*. Kasutamise kuupäev: 26. Märts 2022. a., allikas <https://greenmetric.ui.ac.id/rankings/overall-rankings-2021/>
- University of Nottingham. (1. mai 2022. a.). *University of Nottingham*. Allikas: University of Nottingham: <https://www.nottingham.ac.uk/>
- Virkus, S. (2016). *Intervjuu, vaatlus ja sisuanalüüs*. Allikas: Tallinna Ülikool: [https://www.tlu.ee/~sirvir/Intervjuu\\_vaatlus\\_ja\\_sisuanals/vaatlus\\_ja\\_selle\\_liigid.html](https://www.tlu.ee/~sirvir/Intervjuu_vaatlus_ja_sisuanals/vaatlus_ja_selle_liigid.html)
- Vlahogianni, E. I., Papantoniou, P., Yannis, G., & Attard, M. (2019). Analysis of Mobility Patterns in Selected University Campus Areas: Proceedings of 4th Conference on Sustainable Urban Mobility. rmt: E. G. Nathanail, & I. D. Karakikes, *Data*

*Analytics: Paving the Way to Sustainable Urban Mobility* (Ik 426-433). Cham: Springer.

Wageningen University & Research. (2022). 11. Sustainable Cities and Communities. Wageningen: Wageningen University & Research. Allikas: <https://www.wur.nl/en/Research-Results/Sustainable-Development-Goals/tegels-SDG-goals/11.-Sustainable-Cities-and-Communities.htm>

Lisa 1 Elemendid avaliku ruumi hindamiseks

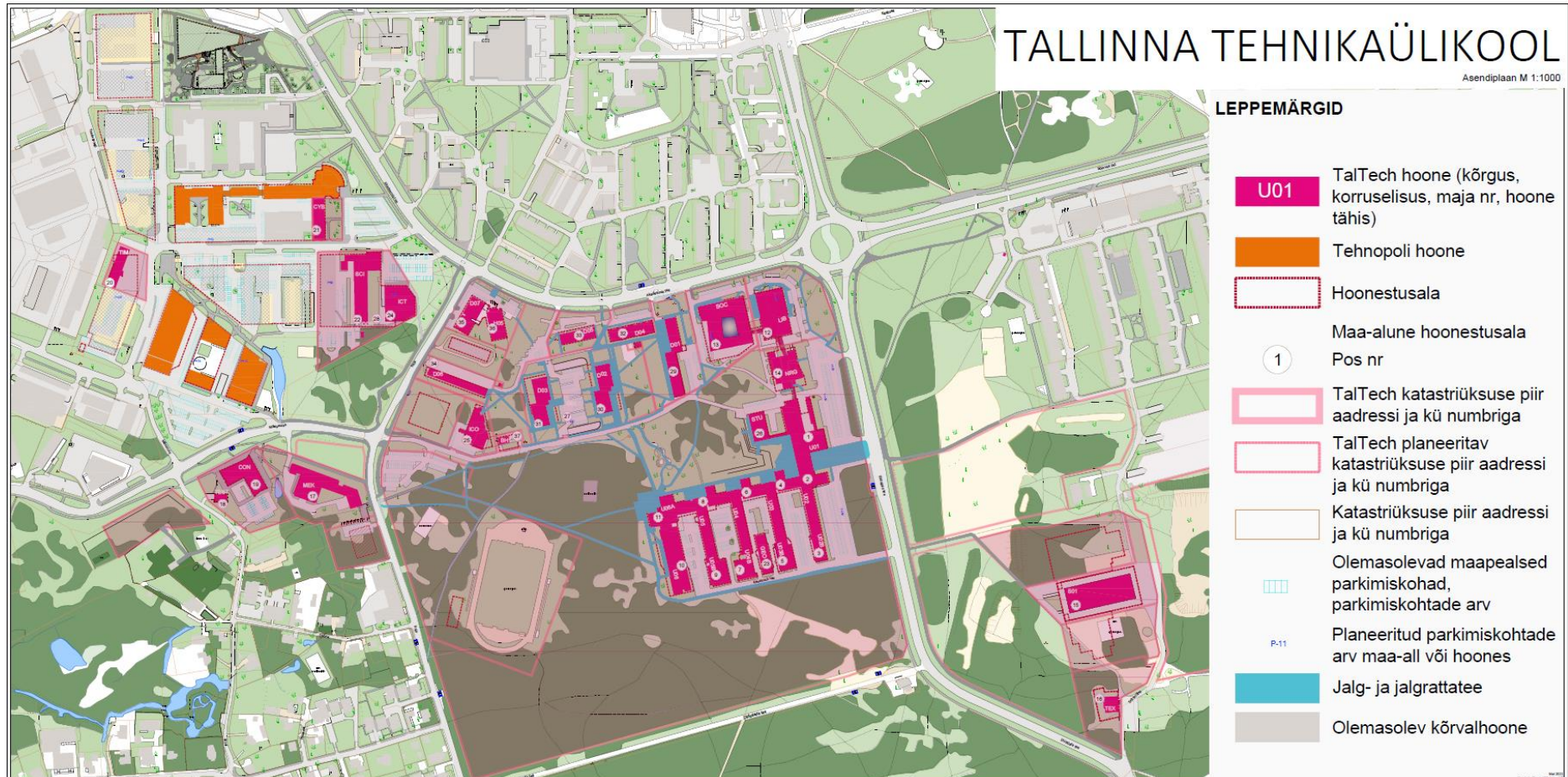
Tabel 1 Elemendid hindamaks avalikku ruumi

Kvantitatiivne tunnus	Positiivsed elemendid	Negatiivsed elemendid
turvalisus	laiad jalgteed	jalgteede puudumine ja probleemid jalgteedega
	(auto)liikluse puudumine	takistused jalgteel
	hea valgustatus	kiire ja tihe liiklus
		ohutu ülekäiguraja puudumine tänavavalgustuse puudumine ja halb nähtavus
	õhusaaste	
mugavus	laiad jalgteed	jalgteede puudumine ja probleemid jalgteedega
	istekohad	kiire ja tihe liiklus
		jalgteele pargitud autod
		jalgtee halb hooldus
	järsud tõusud	
meeldivus, ilu	puud ja rohelised linnapiirkonnad	autod tungivad jalakäijate aladele
	avatud ruumid ja vaated	prügi ja koerte väljaheidet
	tänavakunst	takistused jalgteel
	(auto)liikluse puudumine	jalgtee halb hooldus
	maalilised tänavad	tihe liiklus
	reostuse puudumine	
elavus	kohvikud ja terrassid	tühi tänavaruum
	avatud ruum kogukondadele	suured (auto)parklad
	tänavakunst	puude (sh taimede) puudus
	puhkealad	

Allikas: (Attard, Canas, & Maas, 2021), autori tõlgitud



## Lisa 2 Tallinna Tehnikaülikooli kampuse kaart



Joonis 1 Tehnikaülikooli kampuse kaart  
Koostatud *TalTech* asendiplaanile

### Lisa 3 Rattaliikluse põhivõrgu rajamise prioriteetid



Joonis 2 Rattaliikluse põhivõrgu rajamise prioriteetid (prioriteetsed osad on tumedamad)

Allikas: (Jüssi, Kalvo, Rannala, & Savi, 2021)

## Lisa 4 Ülikooli parklad ja parklakohtade arv

Tabel 2 Ülikooli parklad ja parklakohtade arv

	Parklad	Kohtade arv	Nendest inva-kohad	Kas on olemas rattaparkla	Ratta kohtade arv
1	AK 11 parkla	47	0	Jah	8
2	AK 5 parkla	40	2	Jah	3
3	AK 5a parkla	16	1	Ei	60
4	AK 7 maa-aluse parkla sissesõidu juures	5	0	Ei	0
5	AK 7/1 ja AK 7/2 maa-alune parkla	178	2	Ei	144
6	AK 7/1 ja AK 7/2 vaheline parkla üleval	65	1	Jah	11
7	HOS parkla	13	0	Jah	8
8	IT Kolledži parkla tõkkepuu taga	20	1	Jah	6
9	ITC ja SCI parkla	66	2	Jah	30
10	ITC maa-alune parkla	33	0	Jah	5
11	LIB ja NRG vaheline parkla	10	0	Ei	0
12	LIB maa-alune parkla	18	0	Ei	0
13	LIB parkla	42	0	Jah	18
14	MEK parkla IT Kolledži vastas	96	3	Ei	0
15	NRG tagune parkla (NRG hoone taga)	6	0	Ei	0
16	Raja 4D parkla	43	0	Jah	4
17	Rauakooli parkla (U02 Ehitajate tee pool)	145	2	Jah	13
18	S01	100	1		5
19	SCI parkla maja taga	21	0		0
20	SOC AK 5 vastas	16	0	Ei	0
21	SOC maa-alune parkla	93	2	Jah	35
22	SOC parkla (Akadeemia tee pool)	20	1	Jah	22
23	STU parkla (STU juures)	16	1	Jah	21
24	TIM	6	0		0
25	Tipi parkla	154	3	Jah	13
26	U01 söökla juures	4	0	Ei	0
27	U03-U02 parkla	85	1	Ei	0
28	U04-U03 parkla	40	0	Ei	0
29	U05-U04 parkla	51	1	Ei	0
30	U05-U06 parkla	68	4	Jah	10
	<b>KOKKU</b>	<b>1517</b>	<b>28</b>		<b>416</b>

Õppehoonete juures 1110 22 168

Ühiselamute juures 407 6 238

Allikas: (Kallaste, Jalgrataste ja autode parkimise korraldus ülikoolilinnakus, 2020)

Lisa 5 Liikuvusuuringu ankeet

<b>Tallinna Tehnikaülikooli liikuvusuuring</b>					
<b>1. Teie roll Tallinna Tehnikaülikoolis (edaspidi ülikoolis).</b>		<b>4. Kui sageli ülikoolis käite? (keskmiselt mitu korda nädalas)</b>			
Bakalaureuse tudeng					
Magistrant (päevane õppur)					
Magistrant (öhtune õppur)					
Doktorant					
Akad. personal		<b>5. Millist transpordiliiki ülikooli jõudmiseks valdavalt kasutate?</b>			
Admin. Personal		Isiklikku sõiduvahendit			
Täiendusõppija		Ühistransporti			
Kooliõpilane		Jalgratast			
Spordihoone külastaja		Elektriratast			
Konverentsi/ürituse külastaja		Taksot (ka sõidujagamisteenust)			
Muu:		Liigun jalgsi			
<b>2. Asukoht, kust tuuled ülikooli (tänav, lähim ühistranspordi peatus, kaugus ühistranspordipeatusest jalgsi).</b>		Muu:		<b>6. Palun põhjendage transpordivahendi valikut (näide: liigun ühistranspordiga, sest on hea ühendus kodu, kooli ja töökohaga).</b>	
<b>3. Asukoht, kuhu lähed peale ülikooli (tänav, lähim ühistranspordi peatus, kaugus ühistranspordipeatusest jalgsi).</b>					
<b>7. Palun hinnake ülikooli ja selle linnaku vaatepunktist, kui olulised on teie jaoks järgmised aspektid.</b>					
	Ei ole oluline	Pigem ei ole oluline	Nii ja naa	Pigem on oluline	Väga oluline
Korralikud sõiduteed					
Parkimiskoha olemasolu					
Hea ühistranspordi ühendus					
Hooldatud ja turvalised rattateed					
Rattaparkla olemasolu					
Turvaline taristu jalgsi liikumiseks					
Ülikooli keskkonnateadlikkus					
Ülikooli ümbruse roheline ja puhtus					

Joonis 3 Liikuvusuuringu ankeet

## Lisa 6 Telia andmete jagamise põhimõtted

Tabel 3 Telia andmete jagamise põhimõtted

AEG	GEOGRAAFIA	LISANÄITAJAD	LITSENTS
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ajavahemik, mille jooksul mõõtmise toimub, nt igal esmaspäeval septembris</li> <li>•Ajaline täpsus ehk väikseim kasutatav ajaühik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Geograafilised reisiandmed ehk kus sõit algas ja/või lõppes, nt lennujaamas</li> <li>•Geograafiline koguulatus määratleb sõitude koguulatuse, nt Rootsi kui piirkonna</li> <li>•Geograafiline täpsus ehk väikseim kasutatav asukohamõõt, nt omavalitsus, sihtnumber või 1x1 km</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Anonüümseks tegemise protsessis kohaldatakse sotsiaal-demograafilistele andmetele läviväärtuseid – analüüsi ei kaasata väiksema väärtusega tulemusi.</li> <li>•Vanus: kümne aasta kaupa, nt 20–29</li> <li>•Sugu: mees/naine</li> <li>•Sihtnumber: numbriline väärtus, mis sõltub seatud läviväärtusest. Kui läviväärtuseks ületatakse sihtnumbri esimese kolme numbriga, siis on sihtnumber kolmekohaline arv.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Sisekasutus</li> </ul>

Allikas: (Roosileht, Crowd Insights, 2020)

## Lisa 7 Transpordivahendi valikud, mida saaks muuta

Tabel 4 Transpordivahendi valikud, mida saaks autori arvates muuta keskkonnateadlikkust suurendades

Roll	Mitu korda nädalas käite ülikoolis?	Millist transpordiliiki ülikooli jõudmiseks valdavalt kasutate?	Transpordivahendi valiku põhjendus	Kaugus ülikoolist (km)
MPÕ	1	Isiklik sõiduvahend	Mugavus	1,5
MÕÕ	4	Isiklik sõiduvahend	kõige kiirem ja mugavam	4,9
AD	5	Isiklik sõiduvahend	Sõidan ülikooli isikliku autoga, kuna nii on kõige mugavam ja kiirem	3,6
AD	5	Isiklik sõiduvahend	Isiklik sõiduvahend, nii on kiirem, mugavam	4,5
BA	3	Isiklik sõiduvahend	Mugav ja kiire	8
BA	1	Isiklik sõiduvahend	Auto on olemas ja mugav	5,3
BA	2	Isiklik sõiduvahend	Sõidan autoga, kuna olemas see võimalus	4
MPÕ	2	Isiklik sõiduvahend	Sõidan autoga kuna see on mugavam ja kiirem viis jõua tööle, ülikooli ja koju	5
BA	4	Isiklik sõiduvahend	mugavus maksab	2
AD	5	Isiklik sõiduvahend	mugavus, kiirus	3,4
MÕÕ	3	Isiklik sõiduvahend	Oman isiklikku sõiduautot, olen paindlik	7,4
BA	2	Isiklik sõiduvahend	Autoga, sest ühistranspordiga liiklemine võtab liiga kaua aega.	8,8
AK	5	Isiklik sõiduvahend	Kiirem	8,5
AD	5	Isiklik sõiduvahend	Eelistan isiklikku autot aja kokkuhoiu mõttes.	7,7
BA	2	Isiklik sõiduvahend	I drive to school because I have a car and I am lazy.	5,7

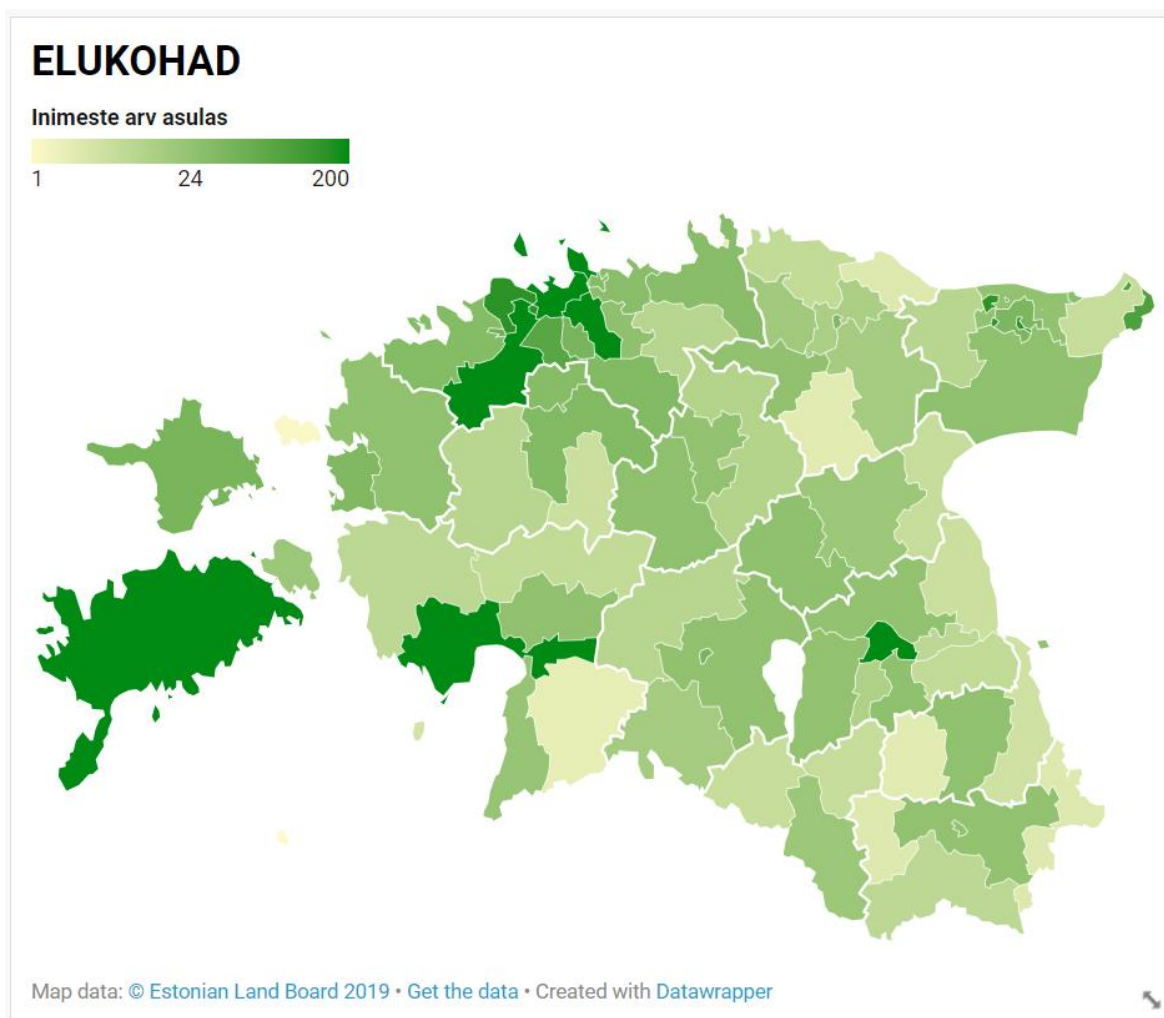
## Lisa 8 Tehnikaülikooli huvigruppide elukohad Tallinnas

Tabel 5 Tehnikaülikooli tudengite ja töötajate elukoht Tallinnas 01.01.2021 seisuga

<b>Tehnikaülikooli tudengite ja töötajate elukoht Tallinnas</b>			
<b>GRUPP</b>	<b>GRID_1000 (elukoht)</b>	<b>Elanike Arv</b>	<b>Asukoht Kirjeldusena</b>
2	1kmN6584E0537	971	ÜLIKOOLI RUUT
2	1kmN6586E0541	290	SIIDISABA ÜHIKAS
2	1kmN6588E0543	198	KESKTURG
2	1kmN6585E0538	183	VILDE TEE
2	1kmN6585E0539	154	TAMMSAARE/LEPISTIKU
2	1kmN6586E0536	142	ÕISMÄE RING
2	1kmN6587E0541	136	VÄIKE-AMEERIKA/TEHNIKA
2	1kmN6588E0542	122	SAKALA/KENTMANNI
2	1kmN6588E0541	114	ENDLA/LUISE/ADAMSONI
2	1kmN6584E0539	107	SÜTISTE TEE
2	1kmN6585E0537	101	KADAKA/PÕÖRISE
2	1kmN6584E0538	100	MÄNNI PARK/SÜTISTE
2	1kmN6589E0543	92	REIDI TEE
2	1kmN6587E0540	87	SÕPRUSE PST/TIHASE
2	1kmN6589E0547	86	LAAGNA TEE/HÄRMA
2	1kmN6587E0539	83	MUSTAMÄE TEE/MARJA
2	1kmN6589E0539	83	KOLDE PST/EHTE
2	1kmN6588E0544	80	MAJAKA/ILVESE
2	1kmN6589E0541	79	VALGE VASE/VABRIKU
2	1kmN6590E0539	77	SÕLE/SITSI
2	1kmN6587E0542	73	VEERENNI
2	1kmN6586E0539	73	LÖWENRUH
2	1kmN6589E0542	72	MERE PST/VANALINN
2	1kmN6585E0536	72	ASTANGU/JÄRVEOTSA
2	1kmN6590E0549	70	LINNAMÄE TEE
2	1kmN6589E0546	70	LIIKURI/PAEKAARE
2	1kmN6586E0540	63	RÄÄGU
2	1kmN6584E0536	63	KARSTI/MÄEPEALSE
2	1kmN6588E0540	62	PALDISKI MNT/TULIKA/SÕLE
2	1kmN6589E0540	61	RISTIKU
3	1kmN6584E0537	60	ÜLIKOOLI RUUT
2	1kmN6585E0540	59	AUDENTES
2	1kmN6590E0550	57	USSIMÄE/LINNAMÄE
1	1kmN6584E0537	53	ÜLIKOOLI RUUT
2	1kmN6585E0541	53	PÄRNU MNT/RIVI/SÕJAKOOLI
2	1kmN6589E0549	51	MAHTRA
2	1kmN6590E0541	50	UUS-KALAMAJA

Allikas: Statistikaamet, autori poolt kohandatud

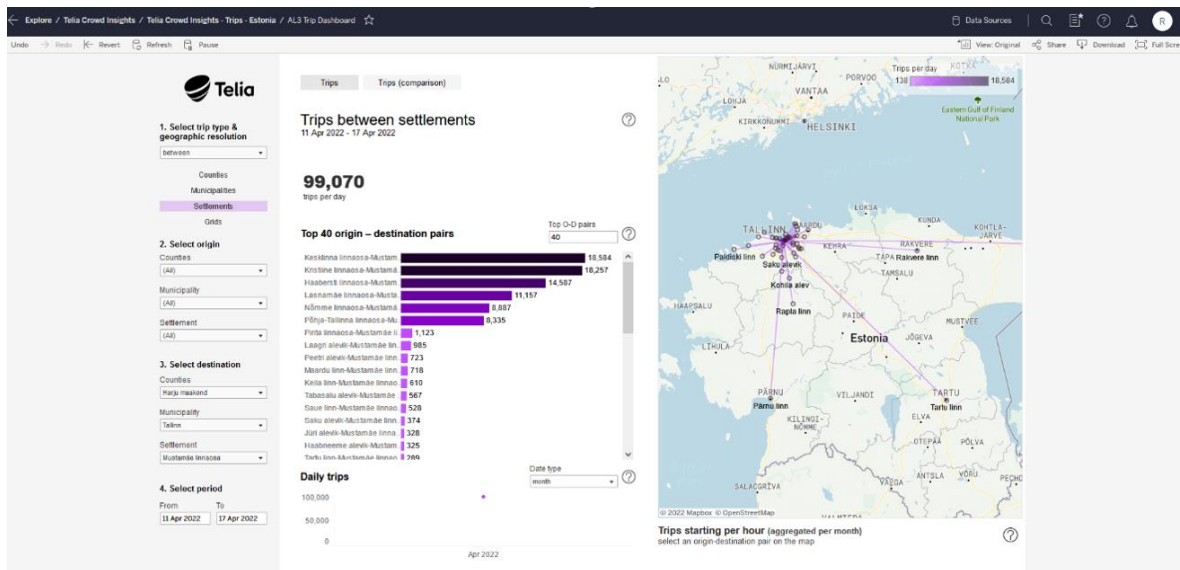
## Lisa 9 Tehnikaülikooli huvigruppide elukohad Eestis



Joonis 4 Tehnikaülikooli töötajate ja tudengite elukohaandmed Eestis 10.01.2021 seisuga  
Allikas: Statistikaamet

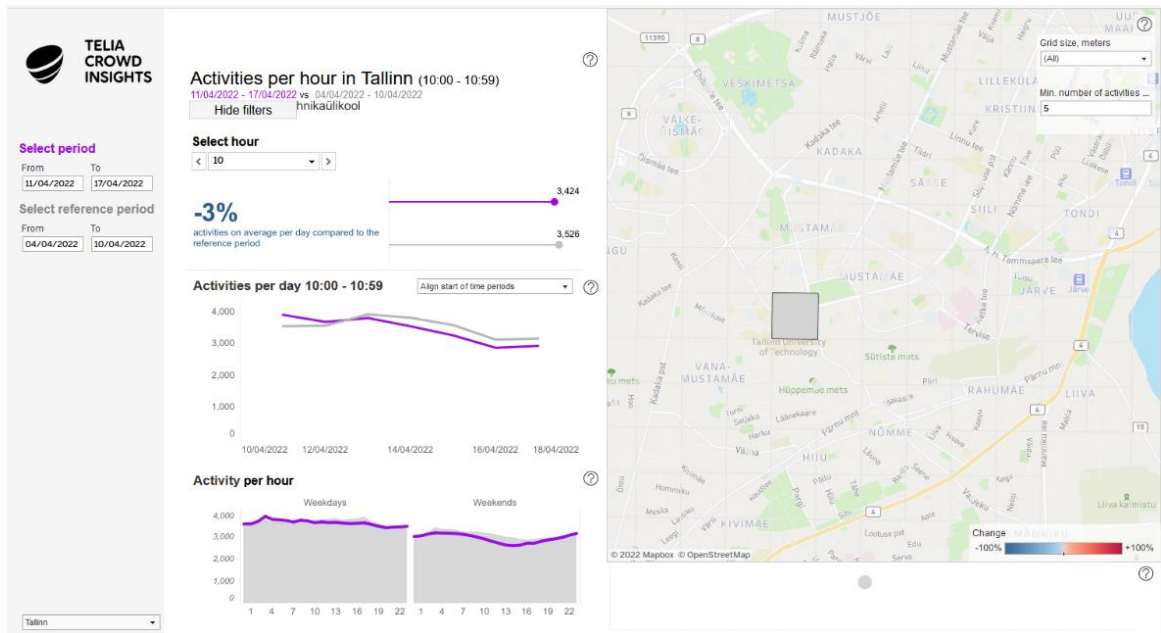


## Lisa 10 Eestisedesed liikumised Mustamäelt erinevatesse sihtpunktidesse



Joonis 5 Liikumised Mustamäe linnaosa ja erinevate Eesti piirkondade vahel  
Allikas: (Roosileht, Telia Crowd Insights, 2022)

## Lisa 11 Liikumiskoormuse muutused töö- ja puhkepäevadel











Joonis 6 Liikumiskoormuse muutused töö- ja puhkepäevadel tundide lõikes  
 Allikas: (Roosileht, Telia Crowd Insights, 2022)

## Lisa 12 Tehnikaülikooli ja Dublini Linna Ülikooli võrdlev analüüs

Tabel 6 Tehnikaülikooli ja Dublini Linna ülikooli võrdlev analüüs

<b>Võrreldav objekt</b>	Tallinna Tehnikaülikooli kampus	Dublini Linna ülikooli kampus
<b>Asukoht</b>	Tallinn, Eesti	Dublin, Iirimaa
<b>Kaugus kesklinnast (jalgsi)</b>	6,4 km	5,3 km
<b>Ühistransport</b>	Jah, tasuta Tallinna elanikele, lasteaiaaalistele lastele, kooliõpilastele, puudega inimestele ja eakatele	Jah
<b>Prügisorteerimine</b>	Jah	Jah
<b>Spordikompleks</b>	Jah	Jah
<b>Ürituste korraldamise hoone</b>	Jah, Mectory	Jah, Helix
<b>Parkla olemasolu</b>	Jah, väliparkla	Jah, siseparkla
<b>Rattaparkla olemasolu</b>	Jah, kogu linnaku ulatuses ja alates 16. maist ka maa-alune rattaparkla	Jah, rattaparklad varjualustega
<b>Võrdluspildid kampustest</b>		
<b>Võrreldav objekt</b>	Tallinna Tehnikaülikooli kampus	Dublini Linna ülikooli kampus
<b>Ülikooli esine</b>		
<b>Ülekäigurajad ülikooli ees</b>		

<p><b>Autode parkimine kampus</b></p>		
<p><b>Jalgrataste parkimine kampus</b></p>		
<p><b>Prügisorteerimine kampus</b></p>		
<p><b>Vaade kampuse sisehoovi 1</b></p>		

**Vaade kampuse  
sisehoovi 2**



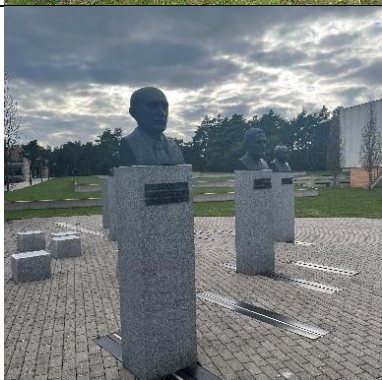
**Elektritõukerataste  
parkimine**










**Vaade kampuse  
sisehoovi 3**



**Vaade kampuse  
sisehoovi 4**



<p><b>Ülikooliesine väljak</b></p>		
<p><b>Ülikooliesine väljak 2</b></p>		
<p><b>Suitsukonide prügikast</b></p>		
<p><b>Ühistransport</b></p>		

<b>UI GreenMetric World University Ranking: Transport</b>		
Võrreldav objekt	Tallinna Tehnikaülikooli kampus	Dublini Linna ülikooli kampus
Autode koguarv ülikoolilinnakus (sh mootorrattad) jagatud kogu ülikooli inimeste arvuga	50*	100
Transporditeenus	300*	300
Süsinikuneutraalsete autode (ZEV) poliitika linnakus	120*	150
Süsiniku-neutraalsete autode (ZEV) arv jagatuna kogu ülikooli inimeste arvuga	100*	200
Parkimisala ja kogu linnaku ala suhe	50*	100
Parkimisala vähendamise programm viimase kolme aasta jooksul, et autokohti vähendada	120*	100
Erinevate lahenduste arv isikliku sõiduauto asendamiseks	150*	200
Jalakäijate teed linnakus	300*	300
Punktide arv kokku	1190*	1800

Allikas: (Universitas Indonesia, 2021) Dublini Linna ülikooli info punktide kohta.

\*Tehnikaülikooli punktid on autori tunnetuslikud tuginedes kahe ülikooli vaatlusele.

## Lisa 13. Template for Evidence: Transportation



### Template for Evidence(s) UI GreenMetric Questionnaire



University: Tallinn University of Technology

Country: Estonia

Web Address: <https://taltech.ee/>

[5] Transportation (TR)

[5.4] The total number of vehicles (cars and motorcycles) divided by total campus' population

No.	Vehicle	Total Number
1	Cars managed by the university	50*
2	Cars entering the university	1300*
3	Motorcycles entering the university	10*
	Total	1360*

Ratio:  $1360 \text{ (total vehicles)} / 11150 \text{ (total population)} = 0,12$

\*numbers are exemplary and do not claim to be true



*University: Tallinn University of Technology*

*Country: Estonia*

*Web Address: <https://taltech.ee/>*

*[5] Transportation (TR)*

*[5.5] Shuttle Services*



*Tallinn has free public transport to all its citizens. Tallinn University of Technology campus has bus stops, from where it is easy to access the center to Tallinn and most districts.*

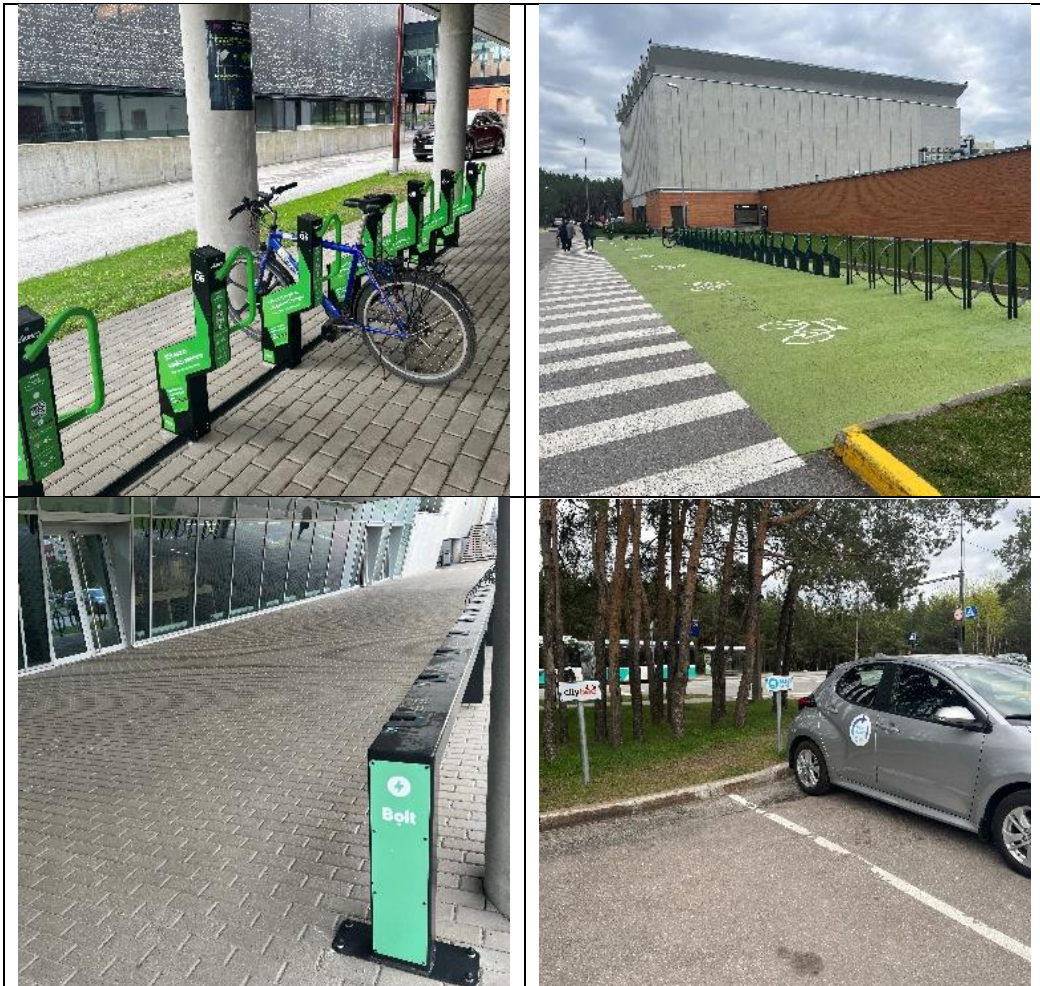
*University: Tallinn University of Technology*

*Country: Estonia*

*Web Address: <https://taltech.ee/>*

*[5] Transportation (TR)*

*[5.5] Zero Emission Vehicles (ZEV) Policy on Campus*



*Tallinn University of Technology has loading spots for electric cars and scooters around campus. There are a total of 406 parking spots for bicycles in 10 locations on campus.*

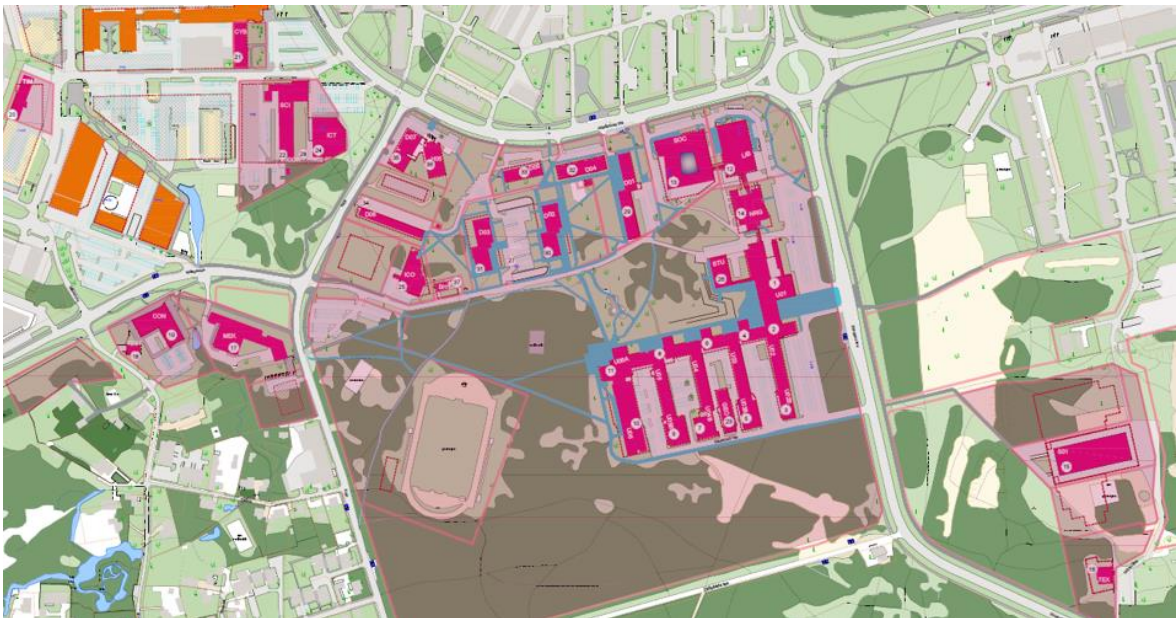
*University: Tallinn University of Technology*

*Country: Estonia*

*Web Address: <https://taltech.ee/>*

*[5] Transportation (TR)*

*[5.13] Ratio of Parking Area to Total Campus Area*



*Example of Ratio of Parking Area to Total Campus Area (Tallinn University of Technology)*

*Total main campus area: 31,78 ha*

*Total parking area = 4,49 ha*

*Ratio = 7,08*

*University: Tallinn University of Technology*

*Country: Estonia*

*Web Address: <https://taltech.ee/>*

*[5] Transportation (TR)*

*[5.14] Program to limit or decrease the parking area on campus for the last 3 years  
(from 2019 to 2021)*



*Ride share designed to encourage commuters to adopt healthy and sustainable transportation options. Parking spots that are half stone, half grass. Limiting access to different areas of campus with electronic bollards.*

*University: Tallinn University of Technology*

*Country: Estonia*

*Web Address: <https://taltech.ee/>*

*[5] Transportation (TR)*

*[5.15] Number of Transportation Initiatives to Decrease Private Vehicles on Campus*



- 1. Most faculties are in a walking distance from each other*
- 2. Free public transport to all its citizens in Tallinn*

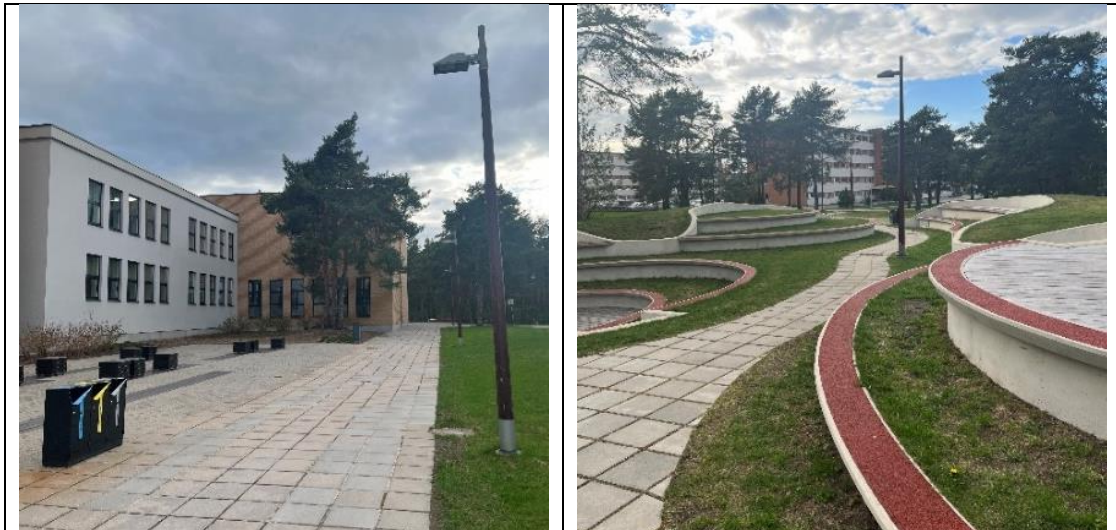
*University: Tallinn University of Technology*

*Country: Estonia*

*Web Address: <https://taltech.ee/>*

*[5] Transportation (TR)*

*[5.16] Pedestrian Path Policy on Campus*



- 1. Large pedestrian paths near the main entrance.*
- 2. Whimsical pine forest with amphitheater in the middle of the campus*