TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
INSENERITEADUSKOND
Mehaanika ja tööstustehnika instituut

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

LIIKUVUSE INDIKAATORID EESTI AVALIK-ÕIGUSLIKELE ÜLIKOOLIDELE

MOBILITY INDICATORS FOR ESTONIAN PUBLIC UNIVERSITIES

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Ingrid Loim

Üliõpilaskood: 232331EALM

Juhendaja: Kati Kõrbe, PhD

Kaasjuhendaja: Tanel Jairus, Doktorant-nooremteadur

Tallinn 2025

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.

(kuupäev digiallkirjas)

Autor: Ingrid Loim
(allkirjastatud digitaalselt)

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele

(kuupäev digiallkirjas)

Juhendaja: Kati Kõrbe, PhD
(allkirjastatud digitaalselt)
Kaasjuhendaja: Tanel Jairus, doktorant-nooremteadur
(allkirjastatud digitaalselt)

Kaitsmisele lubatud

(kuupäev digiallkirjas)

Kaitsmiskomisjoni esimees: Ott Koppel, PhD
(allkirjastatud digitaalselt)

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks[1]

Mina, Ingrid Loim,

1. annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose **„Liikuvuse indikaatorid Eesti avalik õiguslikele ülikoolidele"**,

mille juhendaja on Kati Kõrbe, PhD, ja kaasjuhendaja on Tanel Jairus, doktorant-nooremteadur

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.

(kuupäev digiallkirjas)

(allkirjastatud digitaalselt)

[1] *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 loomingulise 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: Ingrid Loim, 232331EALM
Õppekava, peaeriala: EALM02/23 – Logistika, logistika ja tarneahela juhtimine
Juhendaja: PhD Kati Kõrbe, kati.korbe@taltech.ee
Kaasjuhendaja: doktorant-nooremteadur Tanel Jairus, tanel.jairus@taltech.ee

Lõputöö teema:
(eesti keeles) Liikuvuse indikaatorid Eesti avalik-õiguslikele ülikoolidele
(inglise keeles) Mobility indicators for Estonian Public Universities

Lõputöö põhieesmärgid:

1. Selgitada välja, millised on maailma ülikoolides kasutatavad liikuvuse indikaatorid.
2. Anda ülevaade, millest lähtuvad Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid hetkel oma liikuvusstrateegiate loomisel.
3. Uuringu tulemuste põhjal kujundada ühtsed liikuvuse indikaatorite suunised Eesti avalik-õiguslikele ülikoolidele.

Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Kirjanduse läbitöötamine ja teooria kirjutamine	01.03.2025
2.	Metoodika koostamine	01.04.2025
3.	Intervjuude läbiviimine	25.04.2025
4.	Metoodilise osa kirjutamine	05.05.2025
5.	Analüüsi ja sünteesi kirjutamine	20.05.2025
6.	Magistritöö esitamine	23.05.2025

Töö keel: eesti keel **Lõputöö esitamise tähtaeg:** 23. mai 2025.a

Üliõpilane: Ingrid Loim (allkirjastatud digitaalselt) (kuupäev digiallkirjas)
Juhendaja: Kati Kõrbe, PhD (allkirjastatud digitaalselt) (kuupäev digiallkirjas)
Kaasjuhendaja: Tanel Jairus, MSc (allkirjastatud digitaalselt) (kuupäev digiallkirjas)
Programmijuht: Jelizaveta Janno, PhD (allkirjastatud digitaalselt) (kuupäev digiallkirjas

SISUKORD

EESSÕNA 6
SISSEJUHATUS 7
1 TEOREETILINE TAUST 9
1.1 Kestlikkuse raamistik 9
1.1.1 ESG võtmetulemusnäitajad 13
1.1.2 Liikuvus ja kestliku liikuvuse indikaatorid 14
1.1.3 Kestlikkus teaduskirjanduses 17
1.2 Ülikoolid ja kestlikkus 18
1.2.1 Kestlikkuse valdkonnad ülikoolides 18
1.2.2 Maailma ülikoolide liikuvuse indikaatorid 21
1.3 Liikuvuse indikaatorid 23
1.3.1 Kestlike indikaatorite loomise praktikad 23
1.3.2 Liikuvus ülikoolides 28
2 METOODIKA 31
2.1 Uurimisstrateegia 31
2.2 Valimid 33
2.3 Sekundaaranalüüs 37
2.4 Intervjuud 39
2.5 Võrdlevanalüüs 41
3 ANALÜÜS JA SÜNTEES 42
3.1 Sekundaaranalüüsi tulemused 42
3.2 Intervjuude tulemused 45
3.3 Võrdlevanalüüsi tulemused 52
3.4 Järeldused ja ettepanekud 54
KOKKUVÕTE 59
SUMMARY 62
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU 65
LISAD 71
Lisa 1 SUMP indikaatorid liiklusõnnetuste ja vigastuste arvutamiseks 71
Lisa 2 SUMP indikaatorid liikumisviiside jaotuse arvutamiseks 76
Lisa 3 SUMP indikaatorid mürasaaste arvutamiseks 80
Lisa 4 SUMP indikaatorid õhusaaste arvutamiseks 83
Lisa 5 SUMP indikaatorid ummikute arvutamiseks 87
Lisa 6 SUMP indikaatorid kasvuhoonegaaside heite arvutamiseks 89
Lisa 7 SUMP indikaatorid erinevate liikuvusteenuste kättesaadavuse arvutamine 94
Lisa 8 Intervjuu küsimused 103

EESSÕNA

Ülikoolid on tänapäeval suured tõmbekeskused, kus liigub igapäevaselt tuhandeid inimesi. Erinevate liikuvusega seotud tegevuste mõistmiseks tuleb kasutada neid tegevusi iseloomustavaid näitajaid ehk indikaatoreid, millega luuakse võimalus olukorra seisundit kvalitatiivsete või kvantitatiivsete väärtuste abil jälgida ja hinnata.

Keskkonnamõjud on üha aktuaalsem teema, mida käsitletakse ülikoolide arengukavades ja kestliku arengu eesmärkides. Üheks oluliseks valdkonnaks selles kontekstis on liikuvus. Hetkel mõõdavad **Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid** oma liikuvusalast tegevust erinevalt ning **probleem on, et puudub ühte alus,** mille järgi saaks ökoloogilisemaid tegevusi võrrelda või süsteemselt jälgida**.** Sellest tulenevalt on **magistritöö eesmärk luua ühtne lähenemisviis liikuvuse indikaatorite osas**, mis võimaldab Eesti avalik-õiguslikel ülikoolidel juhinduda kestlikkuse arendamisel.

Töö eesmärgi saavutamiseks ning ühtsete liikuvuse indikaatorite välja selgitamiseks viidi läbi sekundaaranalüüs, teemaintervjuud ja võrdlevanalüüs. Töö lõppfaasis viidi läbi tulemuste süntees, mille käigus koondati tulemused struktureeritud tabelisse ning seostati ÜRO säästva arengu eesmärkidega.

Lõputöö teemavalik tulenes sellest, et ülikoolid on innovatsiooni teerajajad, seetõttu peaksid olema esirinnas liikuvuse indikaatorite kehtestamisel. Siinkohal tänan juhendajat ja kaasjuhendajat suunamise ning meeldiva koostöö eest. Lisaks suur tänu kõigile Eesti avalik-õiguslike ülikoolide esindajatele panustatud aja ja kasuliku sisendi eest.

Võtmesõnad: liikuvus, kestlikkus, indikaatorid, Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid, magistritöö.

SISSEJUHATUS

Integreerides kestlikkuse põhimõtted õppetöösse ja teadustegevusse, panustavad ülikoolide töötajad ja tudengid kestlikuma maailma kujundamisse [1]. Seega täidavad ülikoolid võtmerolli ühiskonna keskkonnateadlikuma mõtteviisi kujundamises, kasutades selle muutuse hindamiseks erinevaid indikaatoreid. Indikaator on selgelt defineeritud kvalitatiivne või kvantitatiivne näitaja, mille abil kirjeldatakse kaudselt erinevaid ühiskondlikke nähtusi ja protsesse [2]. Indikaatorite puhul defineeritakse standardsed referentsvahemikud, mille abil saab hinnata hetkeolukorda, trendi ning kujundada tegevuskavasid soovitud tulemuste saavutamiseks. Indikaatorid toimivad tõendusmaterjalina, mis võimaldavad hinnata nii olemasolevat olukorda kui ka liikumist soovitud suunas, keskendudes kõige olulisemale ja tähenduslikumale mõõdetavale teabele. [3]

Kui indikaator valitakse strateegiliselt organisatsiooni eesmärkide hindamiseks ning kasutatakse konkreetse tulemuslikkuse mõõtmiseks, kujuneb sellest võtmetulemus-näitaja ehk KPI [4]. Sotsiaalsed indikaatorid aitavad kaardistada ühiskondlikke probleeme, selgitada ühiskonna seisundit ning prognoosida edasisi arengutrende ühiskondlike protsesside seire kaudu. Indikaatorite abil kavandatakse ühiskondlikke poliitikaid ning hinnatakse meetmete mõju ja tõhusust. Üldjuhul esindavad sotsiaalsed indikaatorid ühiskonna suuremaid üksusi, nagu riik, institutsioonid või suuremad inimkooslused, nagu näiteks ülikoolid. [3]

Sarnaselt teistele ühiskonnaelu valdkondadele on indikaatoritel oluline roll kõrgharidussektoris. Ülikoolid mängivad võtmerolli ühiskonna jätkusuutlike eesmärkide saavutamisel. Oma õppetöö, teadustegevuse ja teadmussiirde kaudu on ülikoolid olulised väärtuste loojad. Üha enam pööratakse kestlikule arengule tähelepanu ülikoolide arengukavades ja juhtpõhimõtetes. Seetõttu suureneb ka vajadus hinnata ja suunata selliseid valdkondi, nagu liikuvus, millel on otsene seos nii kasvuhoonegaaside vähendamise kui ka kogukonna elukvaliteedi parandamisega. Ühelt poolt on see tingitud asjaolust, et ülikoolide kogukond võib moodustada märkimisväärse osa riigi või linna elanikkonnast. Teiselt poolt on oluline vähendada ülikoolide tegevusest tulenevat negatiivset mõju keskkonnale, majandusele ja ühiskonnale. [5]

Käesoleva uurimistöö probleem on see, et Eesti avalik-õiguslikel ülikoolidel **puuduvad ühtsed ja süsteemsed liikuvuse indikaatorid**, mis toetavad kestliku arengu eesmärkide elluviimist ning võimaldavad kujundada tõhusaid mõõdikuid. Samas omavad Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid erinevaid lähenemisviise, kuidas muuta ülikooli

tegevus kestlikumaks. Sellest tulenevalt on magistritöö eesmärk **luua ühtne lähenemisviis** liikuvuse indikaatorite osas, mis võimaldab **Eesti avalik-õiguslikel ülikoolidel** juhinduda kestlikkuse arendamisel. Lähenemisviisi loomiseks selgitatakse välja **maailmas kasutatavad liikuvuse indikaatorid** ning uuritakse, millised on Eesti ülikoolide hoiakud ja tegevused selles vallas.

Töö eesmärgi saavutamiseks püstitas autor järgmised uurimisküsimused**:**

1) Milliseid liikuvuse indikaatoreid kasutatakse maailma ülikoolides?
2) Kuidas on Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid käsitlenud liikuvust?
3) Missugusel määral lähtuvad Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid liikuvuse kestlikkuse eesmärkide seadmisel ÜRO säästva arengu eesmärkidest?
4) Millised on ühised indikaatorite põhised suunised, mis toetavad Eesti avalik-õiguslike ülikoolide liikuvuse kestlikku arendamist?

Käesolevas töös rakendatakse mitmik-juhtumiuuringu lähenemist, kus Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid moodustavad üksikjuhtumid [6]. Sellest lähtuvalt kasutatakse kvalitatiivset uurimismeetodit. Esmalt viiakse läbi sekundaaranalüüs, mille eesmärk on koostada nimekiri indikaatoritest, mida kasutatakse maailma ülikoolides, Eesti avalik-õiguslikes ülikoolides, keskkonnapoliitikates ja teaduskirjanduses. Seejärel viiakse läbi intervjuud Eesti avalik-õiguslike ülikoolide keskkonnapoliitikate eest vastutavate isikutega ning tehakse võrdlevanalüüs ülikoolide lõikes. Järgmisena rühmitatakse kogutud indikaatorid sarnaste tunnuste alusel kategooriatesse ning nende olulisust hinnatakse intervjuude ning multikriteeriumanalüüsi abil. Töö lõpus sünteesitakse intervjuude ja multikriteeriumanalüüsi tulemused ning seotakse säästva arengu eesmärkidega.

Töö koosneb kolmest peatükist. Esimene peatükk annab ülevaate keskkonnapoliitikate regulatiivsest taustast, ülikoolide arengust ja liikuvuse indikaatoritest. Teine peatükk kirjeldab kasutatud uurimisstrateegiat, valimi kujunemist ning sekundaaranalüüsi, võrdlevaanalüüsi ja intervjuude ülesehitust. Kolmandas peatükis analüüsitakse sekundaaranalüüsi, võrdlevanalüüsi ja intervjuude tulemusi. Peatüki lõpus esitatakse järeldused ja kujundatakse liikuvusindikaatorite suunised.

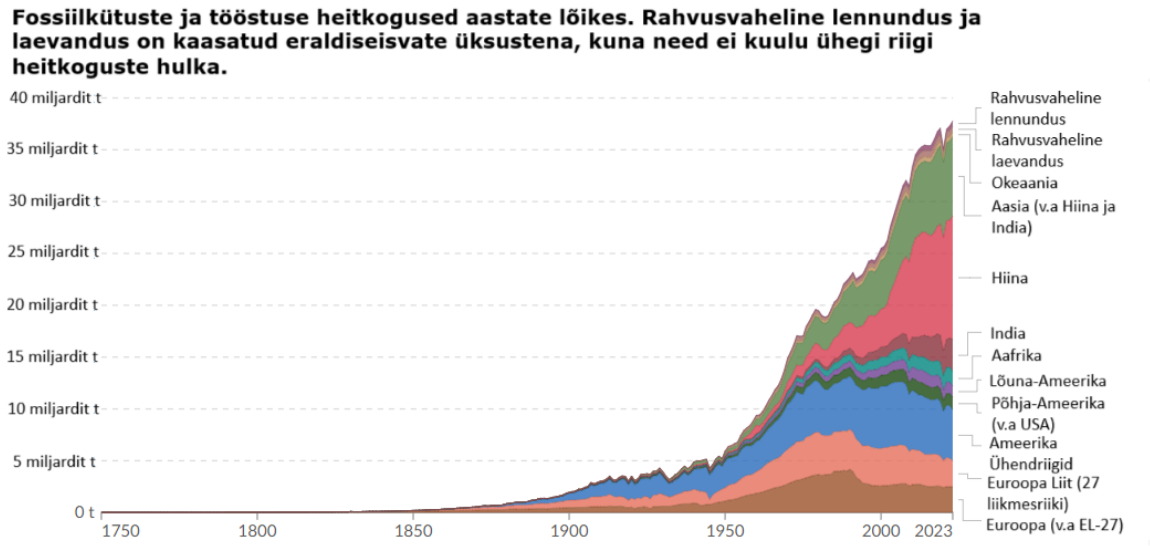
Käesolev magistritöö toetab Eesti avalik-õiguslikke ülikoole, pakkudes ühtset liikuvusindikaatorite lähenemisviisi, mis aitab ülikoolidel süsteemselt edendada kestlikkuse põhimõtteid. Lisaks on võimalik suuniseid rakendada ka teistes asutustes, nagu gümnaasiumid, põhikoolid ja lasteaiad, aidates seeläbi parandada liikuvuspraktikaid ning kujundada kestlikumat liikumiskultuuri.

1 TEOREETILINE TAUST

1.1 Kestlikkuse raamistik

Erinevad teadusharud on ajaloos analüüsinud inimese ja keskkonna vahelisi seoseid ehk inimtegevuse keskkonnamõju. Suurema hoo sai inimese keskkonnamõjude analüüs tööstusrevolutsiooniga [7]. Koos tööstuse arenguga laienes erinevate liikumisviiside valik. Laiem fossiilsete ehk taastumatute kütuste kasutuselevõtt viis suurema vajaduseni erinevate kütuste järele. See aga omakorda on olnud oluliseks inimtegevuse keskkonnamõjude analüüsi fookusteemaks. [8]

CO_2 heitkogused on alates 20. sajandi algusest pidevalt kasvanud (joonis 1.1). Heitmete tõus on alates 1950. aasta Londoni suduga olnud pidevas kasvus. Sudu sisaldab mürgiseid vääveldioksiide ja väävelhapet, mis põhjustab tõsiseid hingamis- ja südameprobleeme. Londoni sudu tõi esile vajaduse keskkonnapoliitika ja seadusandlikke reformide järele, mille tulemusena võttis Suurbritannia 1956. aastal esimest korda vastu õhukvaliteedi parandamiseks puhta õhu akti (inglise keeles *Clean Air Act)*. [9]; [10]



Joonis 1.1 CO_2 emissioonide heitkogused aastate lõikes maailma piirkondade kaupa [9], autori tõlgitud

Londoni suur keskkonnasaaste pani aluse suuniste, normide ja regulatsioonide välja töötamisele, et ohjata inimtegevuse mõju keskkonnale. Regulatiivse raamistiku kaudu suunatakse ühiskonda kestlikkuse suunas liikuma ja mõtlema. Järgnev peatükk käsitleb,

kuidas rahvusvahelised suunised ja normid kujundavad kestlikkuse regulatsioone Eestis, alustades hierarhiliselt kõige kõrgemast.

Esimene on globaalse tasandi suunis, mille on välja töötanud Ühinenud Rahvaste Organisatsioon (inglise keeles *United Nations*, edaspidi ka kui ÜRO). Enne suunise välja töötamist ilmus 1987. aastal ÜRO Brundtlandi aruanne, mis tõi esimest korda välja kontseptsiooni, kuidas inimkonna tänased tegevused ei tohi mõjutada negatiivselt tulevaste põlvkondade võimet rahuldada oma vajadusi. Raport oli murranguline, kuna selle tulemusena loodi uus arusaam, mille järgi nõuab kestlik areng rahvusvahelist koostööd. See arvestab nii majanduslikke, sotsiaalseid kui ka keskkonnaalaseid aspekte ja hoiab need omavahel tasakaalus, kuna on omavahel tihedalt seotud. [11]

Brundtlandi aruandest lähtuv arusaam on kujundanud kestliku arengu käsitlust ning käivitanud protsessi konkreetsete tegevuskavade ja rahvusvaheliste kokkulepete kujundamiseks. Üks oluline samm on 2015. aastal ÜRO vastu võetud 2030. aasta kestliku arengu tegevusplaan „Muudame oma maailma". Tegevusplaan tugineb aastakümnete jooksul erinevate riikide välja töötatud regulatsioonidele ja seadustele. Regulatsioon keskendub juba varasemalt Brundtlandi aruandes välja toodud kolmele põhimõttele:

- majandus;
- sotsiaalsed aspektid;
- keskkond. [12]

Selleks, et kõik valdkonnad saaksid kaetud, lõi ÜRO 17 säästva arengu eesmärki (inglise keeles *Sustainable Development Goals,* edaspidi SDG), mis on mõeldud kõigile liikmesriikidele. Seega on hierarhilisel tasandil kõige kõrgemal rahvusvaheline organisatsioon ÜRO ja nende suunised SDG näol. Eesmärgid tunnistavad, et vaesuse ja teiste puuduste kaotamine peab käima käsikäes hariduse, tervise ning ebavõrdsuse vähendamise ja majanduskasvu strateegiatega. Samal ajal tuleb aga võidelda kliimamuutustega ning kaitsta maailmas olevaid ookeane ja metsi. [12]

SDG ja Brundtlandi aruande aluseks on kestlikkuse kontseptsioon, mille järgi on keskkonnaalased, majanduslikud ja sotsiaalsed aspektid omavahel seotud ja seetõttu peavad olema omavahel tasakaalus. ÜRO säästva arengu eesmärkidest on 11 seotud liikuvuse, hariduse, transpordi või kestlikkusega (joonis 1.2). [13]

Joonis 1.2 ÜRO säästva arengu eesmärgid (halliga märgitud eesmärgid, ei ole seotud liikuvusega) [13], autori kohandatud

Meetmete eesmärk on tugevdada inimeste ning asutuste vahelist koostööd, leevendada kliimamuutusi ja neid ennetada. Nimetatud eesmärgid on liikuvusega otseselt või kaudselt seotud järgmiselt:

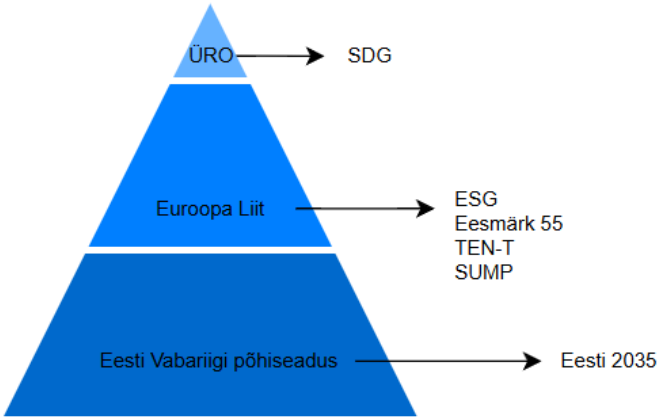
- SDG 3: hea tervis ja heaolu – eesmärgiks on vähendada liiklusõnnetustest põhjustatud surmade ja vigastuste arvu;
- SDG 4: kvaliteetne haridus – haridusele ligipääs eeldab füüsilist juurdepääsu õppeasutustele, mistõttu on liikuvus hariduse kättesaadavuse eeltingimus;
- SDG 7: taskukohane ja puhas energia - rõhutatakse vajadust arendada kestlikke energiaallikaid, sh puhtamaid fossiilkütuste tehnoloogiad. Seetõttu eeldab kestlik liikuvus üleminekut taastuvatele ja keskkonnasõbralikele energiaallikatele;
- SDG 8: inimväärne töö ja majanduskasv – eesmärgi saavutamiseks on oluline, et logistika ja tarneahelad toimiksid tõhusalt ning erinevad liikumisvõimalused oleksid kõigile kättesaadavad;
- SDG 9: tööstus innovatsioon ja taristu – eesmärk on arendada kvaliteetset ja vastupidavat taristut ning edendada teadusuuringuid. Seetõttu on oluline, et kestlik liikuvus põhineks vastupidaval taristul ja tõhusal transpordisüsteemil;
- SDG 10: ebavõrdsuse vähendamine – eesmärk on vähendada regionaalset ja sotsiaalmajanduslikku ebavõrdsust, tagades kõigile võrdsed võimalused rännata ja liikuda;

- SDG 11: kestlikud linnad ja kogukonnad - keskendub juurdepääsetavale ja turvalisele transpordisüsteemile ning transpordist tuleneva õhusaaste vähendamisele;
- SDG 12: vastutustundlik tarbimine ja tootmine – rõhutab vajadust lõpetada fossiilsete kütuste toetused, mis piirab raiskavat tarbimist. Seetõttu peab liikuvus toetama madala keskkonnamõjuga lahendusi, eriti linnalogistikas ja tarneahelates;
- SDG 13: kliimameetmed – transport tekitab enim kasvuhoonegaase, mistõttu on oluline neid vähendada, et leevendada kliimamuutusi;
- SDG 14: ookeani- ja mereökosüsteemid – meretransport on osa ülemaailmsest tarneahelast, mis reostab merd, seetõttu tuleb reostust vähendada;
- SDG 15: elurikkuse ja maismaaökosüsteemid – maismaaökosüsteeme võivad kahjustada teede ja muu taristu rajamine, mistõttu on oluline arvestada liikuvuse planeerimisel looduskeskkonna säilitamisega. [13]

Teine suunis, mis kujundab kestlikkuse raamistikku, kuid on suunatud organisatsioonisisestele strateegiatele ja juhtimistele, on keskkonna-, sotsiaal- ja juhtimisalased põhimõtted (inglise keeles E*nvironmental, Social and Governance*, edaspidi ESG). ESG sai laiemat kõlapinda ÜRO „Kes hoolib, võidab" raporti järel [14]. Aastaid hiljem võttis ESG põhimõtetest lähtuvalt Euroopa Liit vastu määruse, mis täiendab liidu kehtivaid õigusakte finantsvaldkonnas ja mille eesmärk on esitada ettevõtetele ühtne aruandluse raamistik, mis oleks jätkusuutlik ja mis hindaks nende tegevuste mõju keskkonnale. [15]

Niisiis moodustavad hierarhia teise tasandi Euroopa Liidu õigusaktid ja määrused, mida Eesti nõustus liiduga ühinedes järgima. Lisaks ESG-le juhindub Euroopa Liit poliitikast, mis keskendub liikuvusalaste keskkonnakahjude vähendamisele ja jätkusuutliku elukeskkonna loomisele, millest räägitakse lähemalt alapeatükis 1.1.2.

Püramiidi viimane, kuid kõige olulisem kestlikkuse õiguslik alus Eestis on Eesti Vabariigi põhiseadus (joonis 1.3), mis tugineb ÜRO säästva arengu eesmärkidele (SDG), Euroopa Liidu poliitikale ning Eesti seadusandlusele [13]. Nendest lähtuvalt on Eesti välja töötanud pikaajalise säästva arengu strateegia „Eesti 2035". Strateegia sisaldab tegevuskava, mille eesmärk liikuvusvaldkonnas on ruumilise planeerimise ja taristu uuendamise kaudu kujundada ligipääsetav keskkond kõigile inimestele. Samuti rõhutatakse vajadust pakkuda kõikide transpordiliikide koostoimel põhinevat ohutut, keskkonnahoidlikku ja kestlikku liikumisvõimalust. [16]



Joonis 1.3 Kestliku põhimõtete hierarhiline jaotus

Seega kujundavad kestliku arenguraamistikku kolm institutsiooni: ÜRO, Euroopa Liit ja Eesti Vabariik. Kestlike poliitikate hierarhiline jaotus on kooskõlas kõrgema tasandi poliitikaga ja lähtub kolmest põhilisest valdkonnast: majandus, sotsiaalsed ja keskkonnaalased aspektid. Kõik aspektid on omavahel seotud ja mõjutavad üksteist, mistõttu tuleb neid käsitleda tasakaalustatult. Järgnevalt käsitletakse keskkonna-poliitikates esinevaid indikaatoreid, mõõdikuid ning liikuvuse mõistet.

1.1.1 ESG võtmetulemusnäitajad

ESG aruandlusraamistik on jagatud üheksaks valdkonnaks (tabel 1.1). Iga valdkonna hindamiseks ja jälgimiseks on omistatud võtmetulemusnäitaja (KPI), mille valikul lähtuti asjaolust, et tulemus peab olema mõõdetav. ESG võtmetulemusnäitajate selekteerimiseks koondati esmalt ettevõtete praktikate põhjal 600 võtmetulemusenäitajat. Seejärel selekteeriti välja kõige olulisemad mitmeastmelise filtreerimisprotsessi kaudu, milles osalesid investorid, finantsanalüütikud ja ettevõtete esindajad. Tulemuseks koostati lõplik kogum 30 võtmetulemusnäitajast, mis struktureeriti ESG (keskkonna-, sotsiaal- ja juhtimisalaste põhimõtete) kaupa ning jaotati üheksa valdkonna vahel. [17]

Tabel 1.1 ESG mõõdikud [17], autori tõlgitud

ESG valdkonnad	**Võtmetulemusenäitaja**
ESG 1 Energiatõhusus*	Mõõdab kogu energiatarbimist ja energiatarbimist tuluühiku kohta, töötaja ja tootmismahu kohta.
ESG 2 Kasvuhoonegaaside (KHG) emissioonid*	Mõõdab kogu KHG emissiooni ja emissiooni tuluühiku kohta, töötaja ja tootmismahu kohta.
ESG 3 Personali voolavus	Igal aastal lahkuvate töötajate % kogu töötajate arvust.

Tabel 1.1 (järg)

ESG valdkonnad	Võtmetulemusenäitaja
ESG 4 Koolitamine ja kvalifikatsioonid	Jälgib koolitatud töötajate % aastase töötajate koguarvust ja keskmisi koolituskulusid töötaja kohta aastas.
ESG 5 Tööjõu küpsus	Töötajate vanuseline jaotus 10-aastases intervallis ja viimase 5 aasta jooksul pensionile jääva tööjõu %.
ESG 6 Töölt puudumise määr	Kaotatud tööpäevade arv töötaja kohta.
ESG 7 Õiguslikud riskid	Kulud ja trahvid, mis on seotud konkurentsivastasest ja monopoolsest käitumisest.
ESG 8 Korruptsioon	% tuludest, kus korruptsiooniindeks on alla 6,0.
ESG 9 Uue toote tulu	Mõõdab toodetest saadavat tulu % nende elutsükli lõpus ja viimase 12 kuu jooksul uute või muudetud toodete %.

ESG võtmetulemusnäitajad on seotud ettevõtete sisemiste juhtimissüsteemidega, mis on ajaliselt jälgitavad, võrreldavad ja fokuseeritud [17]. Antud töö eesmärk on välja selgitada liikuvuse indikaatorid, kuid kaudselt puudutavad antud tööd ka ESG 1 energiatõhusus ja ESG 2 kasvuhoonegaaside emissioon (märgitud tabelis 1.1 tärniga), kuna on hierarhiliselt kõrgema tasandi kestlikkuse poliitika. Järgmises peatükis annab autor põhjaliku ülevaate otseselt liikuvusega seotud indikaatoritest.

1.1.2 Liikuvus ja kestliku liikuvuse indikaatorid

Liikuvus on subjekti omadus vabalt vahetada asukohta ehk füüsiline liikumine, mis lisaks transpordile hõlmab liikuvuse ohutust, infrastruktuuri, kiirust, keskkonnamõju ja ligipääsetavust. Liikuvus ei jaotu ühtlaselt, vaid sõltub paljudest erinevatest asjaoludest alates inimeste hoiakutest, liikumisviiside võimalustest, teenuste kättesaadavusest kuni kultuuriliste traditsioonide ja ühiskondlike hoiakuteni. [18]; [19]

Euroopa Liit kujundab kestlikku liikuvust kolme poliitika kaudu, mille eesmärk on toetada jätkusuutliku transpordi- ja kliimapoliitika arengut. Järgnevalt tuuakse välja kolm Euroopa Liidu poliitikat, mis on järjestatud hierarhilise struktuuri alusel, alustades kõrgemast tasandist.

- „Eesmärk 55" pakett - on vähendada kasvuhoonegaaside netoheidet vähemalt 55% võrra aastaks 2030 ning saavutada kliimaneutraalsus aastaks 2050 [20]. Tuleb vähendada heitkoguseid kõikides eluvaldkondades, mistõttu mõjutab see oluliselt transpordi ja taristu ülalpidamist ning selle ümberkujundamist [21].
- TEN-T (inglise keeles *Trans-European Transport Network* ehk üleeuroopaline transpordi võrk*)* – eesmärk on luua kiire, jätkusuutlik, multimodaalne

transpordivõrk Euroopas ja selle linnade vahel, parandades seeläbi liikuvust ja ühenduvust. Seeläbi soovitakse vähendada ka transpordist tulenevaid keskkonna- ja kliimamõjusid. Eesmärgi saavutamiseks soovitakse luua multimodaalne transpordivõrk raudteede, maanteede, sadamate ja linnade sõlmpunktide vahel. [22]

- SUMP (inglise keeles *Sustainable Urban Mobility Plan* ehk säästev linnaliikuvuse plaan) – tegemist on plaaniga, mille eesmärk on tuvastada linnapiirkondade tugevused ja nõrkused ning muuta linna liiklusvool sujuvaks ja keskkonna-sõbralikuks, arvestades linna vajadusi ja eripärasid. SUMP peab olema kooskõlas eelnevalt mainitud „Eesmärk 55" ja TEN-T poliitikaga, kuna need täiendavad üksteist. Säästva linnaliikuvuse kavale määratud indikaatorid on toodud välja tabelis 1.2. [23]

Tabel 1.2 SUMP indikaatorid [23], autori tõlgitud

SUMP valdkonnad	**Indikaator**
Liiklusõnnetused ja vigastused	Koosneb 16 alaindikaatorist, mis mõõdavad liiklusõnnetuste ja vigastuste osakaalu erinevate andme kategooriate alusel.
Liikumisviiside jaotus	Koosneb 19 alaindikaatorist, mis mõõdavad peamisi liikumisviise erinevatel suundadel ja transpordivahenditel
Mürasaaste	Koosneb 15 alaindikaatorist, mis mõõdavad 24h jooksul erinevatest transpordiliikidest tekkivad müratasetest protsentides.
Õhusaaste	Koosneb 42 alaindikaatorist, mis mõõdavad mitu grammi tekib erinevaid heitkoguse osakesi ühe kilomeetri läbimisel erinevate transpordiliikidel.
Ummikud	Koosneb 12 alaindikaatorist, mis mõõdavad ajakulu erinevatel aegadel 3km läbimise ajakulu erinevate transpordiliikidega.
Kasvuhoonegaaside heide	Koosneb 16 alaindikaatorist, mis mõõdavad erinevate sõiduvahendite KHG heidet ühe km kohta.
Erinevate liikuvusteenuste kättesaadavus	Koosneb 32 alaindikaatorist, mis mõõdavad keskkonnasõbralikkude liikumisviiside kättesaadavust , mugavust ja kasutatavust 1000 elaniku kohta.

Kui säästva arengu eesmärgid on globaalsed suunised, siis Euroopa Liidu „Eesmärk 55" kehtestab siduva kohustuse vähendada CO_2-heidet 55%, hõlmates sellega ka tarnspordisektorit [24]. Eesmärgi saavutamist toetab keskkonnasõbraliku liikumisviisi SUMP ning TEN-T poliitika, mis parandab nendevahelist ühenduvust ja vastava taristu arendamist. Seetõttu on oluline roll säästva linnaliikuvuse plaanil (SUMP), mis võimaldab ümber kujundada liikumisharjumusi, suurendades keskkonnasõbralikumate liikumisviiside ja laadimistaristu osakaalu ning vähendades autokesksust. SUMP indikaatorite detailsemad arvutamise põhimõtted on esitatud lisas 1-7. [23]

Liikumisviisid jagunevad oma omaduste ja vajaduste poolest kuueks.

1) **Jalgsi liikumine** on inimestele kõige loomuomasem ja tervislikum liikumisviis, mis on ühtlasi säästev ja jätkusuutlik. [18]
2) **Jalgrattaga liikumine** on linnades üks kiiremaid liikumisviise kuni 5km läbimiseks ja omab positiivset tervisemõju. Samas vajab rattaga liikuja eraldatud liikumisruumi autoliiklusest ja jalgsi liikumisest. [18]
3) **Ühistransport** omab kõige suuremat läbilaskvust ühe sõiduraja kohta. See on autost odavam ja toodab mastaabiefekti tõttu vähem õhusaastet kui auto. Samas vajab ühistranspordi kasutaja häid jalgsi liikumise tingimusi ja liikumiskeskkonda. [18]
4) **Mikromobiilsus** (kergliikurid) ehk tõukerattad ja tasakaaluliikurid sarnanevad oma omaduste ja vajaduste poolest rattaga ja jalgsi liikujaga. Märkimisväärset tervisemõju need ei oma, kuid on ohuks kergliikurite kasutajatele kiiruse tõttu. [18]
5) **Sõiduauto** on kõige mugavam, paindlikum ja väljaspool tipptundi kõige parema ühenduskiirusega. Samas vajab kõige rohkem ruumi ühe reisija kohta ja enamik õnnetusi liikluses juhtub auto kaasosalusel, on keskkonda saastav ja võib põhjustada terviseriske. [18]
6) **Multimodaalsus** on erinevate liikumisviiside kombineerimine, näiteks jalgratas ja rong. Aitab parandada ühistranspordi efektiivsust ja kättesaadavust, sest koondab ühistransporditeenused suurematesse koridoridesse. [18]

Linnaruumi ja riikliku ruumi killustatus tekitab osalise ühenduvuse, mistõttu omavahel mitte ühendatud paigad jäävad eraldatuks ning piirates seda, kes ja millistel tingimustel liikuda saab [18]. Infrastruktuuri ja transporditeenustega seotud otsused mängivad olulist rolli liikumisviiside kasutuses, kus enim kasutatakse liikumisviise, mille võimalustesse ja tingimustesse panustatakse kõige rohkem [18]. Lisaks on liikuvus mitmekihiline protsess, mida mõjutab virtuaalse ja emotsionaalse liikumise mõõde [19]. Digitaalsed suhtlusvormid, ühiskonna elutempo, inimlik soov kuuluvuse ja autonoomsuse järele mõjutab isikliku auto eelistamist. Samal ajal avaldab linnadele survet kasvav autostumine. Põhjustades linnade taristutele olulist survet, tekitades ummikuid, ajakadu, kütuse raiskamist ja keskkonna saastamist. Lahendusena on traditsiooniline auto ja ühistransport hakanud asenduma aina enam multimodaalsete ja intelligentsete transpordisüsteemidega (tabel 1.3). [25]; [26]

Tabel 1.3 Traditsioonilised liikumisviisid vs uued liikumisviisid [26], autori tõlgitud

Traditsioonilised liikumisviisid	Uued liikumisviisid
Isiklik sõudauto kui peamine liikumisviis.	Isiklik sõiduauto kui üks multimodaalse transpordi valikutest. Võimalus kasutada nõudluspõhist või jagatud transpordisüsteemi.
Piiratud tarnsporditeenuste pakkumine ja valik.	Lai valik transporditeenuseid ja teenuste pakkujaid.
Ainult riiklikult rahastatud ühistranspordi teenused.	Avaliku ja erasektori koostöö pakkumaks laiemat valikut transporditeenuseid.

Eeltoodu põhjal saab järeldada, et SUMP indikaatorite arvestamine on oluline, kuna need on kooskõlas varasemate poliitikatega ning aitavad tuvastada linnapiirkondade tugevusi ja nõrkusi. Lisaks tuleb välja, et Euroopa Liit on kehtestanud tähtajad kestlikkuse eesmärkide saavutamiseks. Seetõttu käsitletakse järgmises peatükis kestlikkust puudutavaid teadusartikleid, kus tuuakse esile kestlikkuse eesmärkide kitsaskohad ja sellest tulenevad muudatused.

1.1.3 Kestlikkus teaduskirjanduses

Web of Science andmebaasi andmetel on aastatel 2015-2022 avaldatud 312 artiklit kestliku arengu eesmärkide (SDG) kohta. Üldine publitseerimismaht on aastate jooksul kasvanud. 2015. aastal ilmus vaid üks SDG 3-ga (hea tervis ja heaolu) seotud artikkel, 2016. aastal tõusis see arv üheksani, järgneval aastal juba kümneni. Aastal 2018 avaldati neli korda rohkem ehk suisa 40 artiklit [27]. Teadusartiklite avaldamise kasv peegeldab kõrgkoolide huvi ja olulist rolli ÜRO arengukava ja sellega seotud säästva arengu eesmärkide (SDG) elluviimisel. Seda kinnitavad ka Majandusliku koostöö ja Arengu Organisatsiooni (inglise keeles *Organization for Economic Co-operation and Development*, edaspidi ka kui OECD) andmed, kus tuuakse välja, et ülikoolid võivad mängida olulist rolli jätkusuutliku liikuvuse edendamisel. Taastuvenergia, energiatõhususe ning säästva transpordiga seotud teadusuuringud ja innovatsioon suudavad luua ja pakkuda uusi lahendusi. [28]

Uute taastuvenergia ja säästva transpordi innovatsioonide vajalikkust kinnitab Itaalias läbi viidud uuring, mille kohaselt on hetkel maanteetranspordi süsinikheite vähendamine väga ebakindel. Biokütused ja sõidukite elektrifitseerimine võivad küll aidata vähendada heitkoguseid, kuid ei ole piisavad, et saavutada 55% heitkoguste vähenemine. Ainuüksi maanteetransport toodab Itaalias ligi 90% kogu kasvuhoonegaaside mahust. Seega vajab antud valdkond uusi innovaatilisi lahendusi, mis oleksid kestlikud ja aitaksid saavutada jätkusuutlikku liikuvust. [29]

Lisaks uutele lahendustele tuleb Euroopa Liidu pressiteates välja asjaolu, et vajatakse rohkem aega, et täita kestlikkuse eesmärke. Sellest tulenevalt on Euroopa Liit kohandamas seadusandlikku ettepanekut, et anda eesmärkide saavutamiseks lisaaega. Seisuga 16.03.2025 ei ole Euroopa Parlament ja nõukogu eelnõud veel heaks kiitnud [30]. Samuti on Euroopa Komisjon teinud 26.02.2025 ettepanku leevendada kestlikkuse aruandluse nõudeid, et vähendada ettevõtete koormust. [31]

Seega on suunised ja seadusandlused selleks, et vähendada inimtegevuse negatiivset mõju keskkonnale. Samas peavad suunised ja seadusandlused olema teostavad ja arvestama ka ühiskonna võimekust nendele aegsasti reageerida. Euroopa Liidu ESG määrusest tuleb välja, et majandus ja kestlikkus on omavahel seotud. Majandusarengu eelduseks on haritud tööjõud, mistõttu käsitletakse järgmises peatükis ülikoolide seotust kestliku arenguga ning mõju ühiskonnale ja majandusele.

1.2 Ülikoolid ja kestlikkus

1.2.1 Kestlikkuse valdkonnad ülikoolides

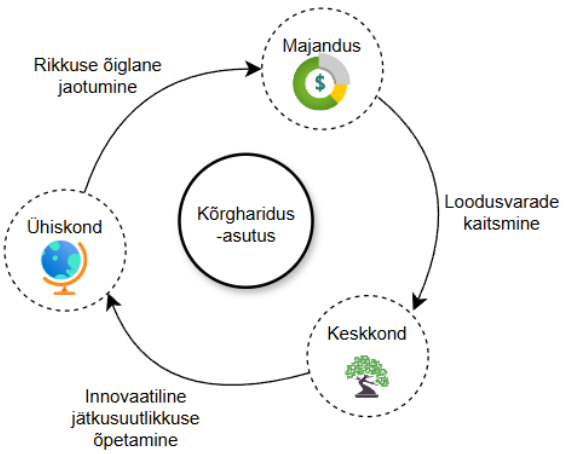
Tänapäeval mängivad ülikoolid olulist rolli teadmiste loomisel ja levitamisel, mõjutades ühiskonda kaudselt oma vilistlaste kaudu, kes kannavad akadeemilist teadlikkust edasi organisatsioonide strateegiatesse ja ettevõtete ametlikesse dokumentidesse. Regionaalarengus on liikuvus võtmetähtsusega, parandades ligipääsu teenustele ja vähendades arengulõhesid. [32]

Seetõttu on ülikoolidel tähtis roll nii majanduslikus kui ka sotsiaalses arengus, sidudes teaduse, tööstuse ja ühiskonna vajadused. Kui keskajal oli ülikoolide põhiülesanne õpetada ja teadmisi edasi anda, siis 19. sajandil tõi Humboldti reform kõrghariduse keskseks tugisambaks teadustöö. 20. sajandi lõpul kujunes välja ülikoolide niinimetatud kolmas missioon (inglise keeles *Third Mission;* TM*)*, mis rõhutab nende rolli regionaalses arengus ja ühiskondlikus innovatsioonis (joonis 1.4). [33]

Joonis 1.4 Ülikoolide missiooni evolutsioon [33], autori kohandatud

Lähtuvalt eelnevast on oluline, et ülikoolidel oleks hea äristrateegia, mis viib olemasolevad ressursid vastavusse organisatsiooni visiooni, missiooni ja väärtustega. Seeläbi antakse organisatsioonile struktureeritud lähenemine konkreetsete eesmärkide saavutamiseks. Eesmärgid ja strateegiad toimivad teekaardina, pakkudes selgust, mida ja kuidas saavutada. Strateegia elluviimiseks kasutatakse tegevus- ja arengukavasid, kus tulemusmõõdikud näitavad, kas liigutakse eesmärkide suunas. [34]

Jätkusuutlikkus, mis hõlmab sotsiaalset, keskkonna- ja majandusvaldkonda (joonis 1.5), peaks juhtima ülikoolide strateegiaid. Ülikoolide püsimajäämine sõltub üha enam nende mõjust keskkonnale ning sotsiaalsest mõjust ühiskonnale. Eelkõige seepärast, et majanduskasvu ja sotsiaalse arenguga seotud teadmiste edastamisel on oluline roll ühiskonna ja majanduspoliitika kujundamisel. Teisalt on ülikoolidel sotsiaalne vastutus, mis hõlmab endas hariduse, juhtimise, teadlikkuse ja kogukonna kaasamist, et luua jätkusuutlikum ühiskond ning kaitsta loodust. [35]



Joonis 1.5 Majanduse, keskkonna ja ühiskonna seos kõrgharidusega [35], autori kohandatud

Lõuna-California ülikooli (*University of Southern California* ehk USC) iga-aastase kestlikkuse uuringu järgi mõjutab jätkusuutlikkuse kursusel osalemine oluliselt tudengite teadmisi ja käitumismustreid, muutes nende käitumisharjumused keskkonnasõbralikumaks. Järelikult ei saa ülikoolid kõrvale jääda säästva arengu eesmärkide saavutamisest, vaid peavad aktiivselt toetama keskkonnasõbralike hoiakute ja praktikate kujundamist. [36]

Lisaks on säästva arengu eesmärk number neli otseselt seotud haridusega, rõhutades vajadust kvaliteetse, kaasava, võrdse ja elukestva hariduse kättesaamist kõigile. Elukestev haridus viitab sellele, et ka ülikoolide juhtkonnad õpivad ise oma teaduse kaudu ning rakendavad saadud teadmisi ülikoolides. Alaeesmärgid 4.7 ja 4.7.1 toovad esile, kui suur roll on ülikooliharidusel säästva arengu edendamisel. Kodanikud peavad omandama teadmisi ja oskusi, mis on vajalikud säästva arengu toetamiseks, et seeläbi populariseerida keskkonnasõbralikke tavasid ning kanda neid edasi tulevastele põlvkondadele. [37]

Suur sotsiaalne vastutus suunab ülikoole liikuma kestlikuma kontseptsiooni poole. Kõige tõhusam lähenemisviis kestliku arengu suunas on kogu institutsiooni kaasamine, mis hõlmab õpetamist, õppimist, juhtimist ning ka infrastruktuuri ja taristut. Seeläbi integreeritakse roheline mõtteviis kõikidesse ülikooli ülesannetesse, mis muudab kestliku arengu kogu akadeemilise kogukonna ühise vastutuse osaks. [38]

Peamised rohepöörde valdkonnad ülikoolides on:

- teadusuuringud ja innovatsioon – seal hulgas rakendatakse rohepöörde-meetmeid teadus- ja arendustegevustes. Seeläbi luuakse soodsamad tingimused teadustaristu keskkonnasäästlikkumaks kasutamiseks ning pakutakse erinevaid rahastusmeetmeid keskkonnasäästlikule teadus- ja arendustegevusele [39];
- ülikoolilinnaku haldus - ülikooli linnaku haldamisega seotud (nt hanked, lepingud, ostuprotsessid) jätkusuutlikkuse ja elurikkuse kriteeriumite järgimine [38]. Seeläbi vähendatakse ülikooli haldamisel keskkonnamõjusid [39];
- haridus – teadusasutused algatavad, arendavad ja jagavad teadmisi ning tegutsemisviise, mis toetavad kestlikku arengut ja rohepööret [38];
- taristu ja infrastruktuur – kuludega seotud väljakutsed hoonete ülalpidamisel, liikuvuse korraldamisel ja majandamisel suunavad uute kestlike lahenduste arendamisele [38];
- juhtimine – tõhus keskkonnasäästlikkus nõuab juhtkonna teadlikkust ja pühendumist kestliku arengu suunas. Kaasates erinevaid sidusrühmi, nagu

üliõpilased ja töötajad, luuakse spetsiaalsed struktuurid ja ressursid (nt jätkusuutlikkuse koordinaator). [38]

Rohepööre Euroopa kõrgkoolides aitab tõsta teadlikkust keskkonnasõbralike lahenduste osas ja edendada ressursitõhusaid tavasid [39]. Eriti oluline on see ülikooli infrastruktuuri ja liikuvuse valdkonnas, kus ülikoolid toimivad liiklussõlmede ja tõmbekeskustena, mida iga päev külastavad tuhanded inimesed. Ülikoolide autokeskne planeering ei vasta enam nõudlusele, põhjustades ulatuslikku õhusaastet, liiklusmüra ning suurendades ülikoolide ökoloogilist jalajälge. Seetõttu viiakse läbi uuringuid, et tuvastada kitsaskohad, arendada keskkonnasõbralikumaid ülikoolilinnakuid ja tuua probleemile leevendust. [40]

1.2.2 Maailma ülikoolide liikuvuse indikaatorid

Teadustöö uurimiskeskkond on enamasti ülikool, mistõttu kasutatakse teadustöös ülikooli ressursse ja võimalusi teooria rakendamiseks praktikas. Selle kaudu omandatakse olulised oskused ja teadmised, mida on võimalik hiljem ühiskonnas rakendada. Maailma ülikoolide uurimiskeskkonna edetabeli esikolmikus asuvad 2025. aastal Oxfordi, Harvardi ja Cambridge'i ülikool. Kõigil kolmel on olemas kas teekaart või aruanne, mis käsitleb kestlikkuse teemat ning sisaldab indikaatoreid, mille alusel hinnatakse liikuvuse kestlikkust ülikoolides (tabel 1.4). [41]

Tabel 1.4 Parima uurimiskeskkonnaga ülikoolide kestlikkuse indikaatorid [42]; [43]; [44], autori koostatud

Ülikool	**Indikaator**
Oxford	Lennureise kokku.
Oxford	Lennureisidega läbitud vahemaad kokku.
Oxford	Kogu CO_2 emissioonide hulk, mis on tekitatud reisimisest.
Oxford, Harvard	Ülikoolile kuuluvate elektrisõidukite arv.
Oxfordi	Kaubikute vähendamine kauba transpordil ülikooli, koondades kaubaveod.
Oxfordi	Ülikooli busside täituvuse ja kasutatavuse jälgimine %.
Oxfordi, Harvardi	Elektriautode laadimisjaamade arv.
Oxford, Cambridge	Rendijalgrataste kasutatavus.
Harvard	Ülikooli teenindavate elektribusside arv.
Harvard	Rendijalgrataste kasutatavuse arv ja läbitud vahemaa .

Tabel 1.4 (järg)

Ülikool	Indikaator
Harvard	Jalgsi, ühistranspordiga, autoga, jalgrattaga, jagatud autokasutamise ja takso liikumise % kampsute vahel.
Cambridge	Rendijalgratastega, elektritõukerataste ja koolibussidega läbitud vahemaa.

Autorid Moyo ja Phiri (2024) toovad esile teadusuuringute ja innovatsiooni olulise rolli majanduskasvu edendamisel, rõhutades, et ülikoolid on pideva arengu kaudu konkurentsi ja uute tehnoloogiate loojad [45]. Kõrgharitud tööjõud suurendab piirkondade kohanemisvõimet ja vastupidavust majanduskõikumistele [46]. Seega mõjutavad ülikoolid kohalikku arengut teadus- ja arendustegevuse suunas ja kujundavad tudengite väärtushinnangud kestliku arengu kohta. Need väärtused kanduvad vilistlaste kaudu edasi rahvusvahelistesse ja riiklikesse institutsioonidesse, kus kujundatakse poliitikaid ja regulatsioone. [47]; [48]

Tallinna Tehnikaülikooli strateegiliste partnerite seas tõusevad kestlikkuse valdkonnas esile kolm ülikooli: Aalto Ülikool (Soome), Rootsi Kuninglik Tehnoloogiainstituut (KTH) ja Berkeley Ülikool (USA). Aalto Ülikoolil on põhjalik liikuvuse tegevuskava, mis käsitleb kestlikku liikuvust ÜRO kestliku arengu eesmärkide kaudu. Liikumise planeerimisel ja kestlikkuse edendamisel viiakse regulaarselt läbi andmepõhiseid analüüse liikuvus-indikaatorite alusel ning kaasatakse kogukonda, et tõsta teadlikkust ja suurendada ülikooli osalust [49]. Rootsi Kuninglik Tehnoloogiainstituut (edaspidi KTH) paistab silma sellega, et jälgib süsteemselt kõiki säästva arengu eesmärke, mille kohta on koostatud detailne raport. Lisaks kasutatakse mitmeid liikuvusindikaatoreid, mille abil hinnatakse ja vähendatakse kliimamõjusid [50]. Berkeley Ülikool on tunnustatud kui keskkonnasõbralik kõrgkool, kes esitab oma kestlikkuse aruannetes põhjaliku ülevaate kasutatavatest mõõdikutest ja nende raporteerimise põhimõtetest [51]. Kõik kolm ülikooli jälgivad kestlikkuse eesmärke erinevate indikaatorite abil, millest liikuvusega seotud indikaatorid on esitatud tabelis 1.5.

Tabel 1.5 Strateegiliste partnerülikoolide kestlikkuse indikaatorid [42]; [43]; [44], autori koostatud

Ülikool	Indikaator
Aalto	Kogu CO_2 emissioonide hulk, mis on tekitatud reisimisest.
Aalto	Jalgrattaparkla kohtade arv ja kvaliteet.
Aalto	Elektritõukerataste parkimiskohtade arv.
Aalto	Ühistranspordipeatuste ligipääsetavus ja mugavus.
KTH	Tudengite reiside arv.

Tabel 1.5 (järg)

Ülikool	Indikaator
KTH	Välislähetuste emissioonid.
KTH	Autoga liiklemiste arv.
KTH	Ühistranspordiga liiklemiste arv.
KTH	Rongiga liiklemise arv.
Berkeley	Jalgsi liikumise vahemaad ülikoolilinnakus.
Berkeley	Jalgrattaga liikumise % .
Berkeley	Elektriautode laadimisjaamade arv.
Berkeley	Kogu CO_2 emissioonide hulk, mis on tekitatud reisimisest.
Berkeley	Leenutranspordiga läbitud vahemaa kokku.

Peatükis 1.2 toodi välja, kuidas ülikoolide missioonid ja väärtused on aluseks eesmärkide ja strateegiate kujundamisel, mis teadmiste edasi andmise ja õpetamise kaudu kanduvad ühiskonda, majandusse ja sotsiaalsesse arengusse. Seda panust arvestatakse maailma ülikoolide edetabelis, mis samamoodi hindab erinevate indikaatorite abil ülikoolide positsioone maailmas. Seetõttu on oluline mõista, mis on indikaatorid, milliste põhimõtete ja praktikate alusel neid kujundatakse ning kuidas toimub liikuvus ülikoolides. Seda uuritakse lähemalt järgmises peatükis.

1.3 Liikuvuse indikaatorid

1.3.1 Kestlike indikaatorite loomise praktikad

Organisatsiooni, kaasa arvatud ülikoolide protsesside hindamiseks tuleb kasutada **indikaatoreid** [4]. Üldjuhul kirjeldatakse kvantitatiivsete ja/või kvalitatiivsete indikaatorite abil kaudselt erinevaid nähtusi või protsesse [3]. Kui indikaator on **hinnatav**, siis seda nimetatakse **mõõdikuks**. [52]. Kui mõõdikut kasutatakse **konkreetse tulemuslikkuse** mõõtmiseks, siis see on võtmetulemusenäitaja (inglise keeles *Key performance Indicator,* edaspidi ka kui **KPI**). Teatud ajavahemiku jooksul mõõdetud indikaatorite tulemused pakuvad kvantitatiivseid tulemusi, mida saab võrrelda ja analüüsida, võimaldades seeläbi jälgida organisatsiooni progressi eesmärkide saavutamisel [4]. Lähtuvalt antud töö eesmärgist luua ühtne lähenemisviis ülikoolide liikuvuse indikaatorite abil, keskendub töö autor indikaatoritele ja nende mõõdikutele, mitte KPI-dele.

Mõõdetavaid indikaatoreid iseloomustavad peamised omadused on:

- mõõdetavus - saab väljendad numbrilise väärtuse kaudu;
- võrreldavus - võimalus võrrelda saadud väärtust või tulemust kindla perioodi jooksul;
- selge piiritlus – sidusrühmadele üheselt mõistetavad;
- asjakohasus - omavad kindlat eesmärki;
- ajaline määratlus – peab olema mõõdetavad kindla aja perioodi jooksul. [4]

Selleks, et mõõdikud oleksid tõhusad, peavad nad olema hästi läbi mõeldud ehk nutikad. Nutikad ehk SMART (inglise keeles ***S**pecific, **M**easurable, **A**chievable, **R**elevant, **T**ime bound*) indikaatorid on indikaatorite selge struktuuriga, lihtsalt jälgitavad, realistlikud ning eesmärgistatud. SMART indikaatoreid iseloomustavad viis selgelt määratletud tunnust:

1) konkreetsus (***S**pecific)* – selge loogiline ja üheselt mõistetav; indikaatorite arv on hoitud optimaalsena, et vältida keerukust;
2) mõõdetavus (***M**easurable)* – tähenduslik ja motiveeriv. Siinkohal on oluline roll arvutusviisi selge määratlemine, kuna sellega tagatakse näitaja täpsus ning luuakse teadlik ja objektiivne alus indikaatori tõlgendamiseks;
3) saavutatavus (***A**chievable*) – kokkulepitud ja reaalselt teostatav;
4) asjakohasus (***R**elevant)* – realistlik, piisavate ressurssidega tagatud ja tulemuspõhine, milles kajastatakse indikaatoritega olulisi ja sisulisi aspekte;
5) ajaline piiritletus (***T**ime bound*) – konkreetse tähtaja ja ajaraamiga piiritletud ning vajadusel ka kulupiiranguga. [4]

Indikaatorite koostamisel mängivad olulist rolli maailmavaated. Enamik kestlikkuse hindamiseks välja töötatud indikaatoreid on loodud katma majanduslike, sotsiaalseid ja keskkonnaalaseid aspekte. Kuna kestlikkus sõltub keskkonnafunktsioonide säilimisest, tuleb vaadelda neid valdkondi koos, et vältida süsteemi tasakaalu lagunemist. Seetõttu käsitletakse majanduslikke ja sotsiaalseid aspekte küll eraldi, kuid alati seotuna keskkonna indikaatoritega. [53]

Kestlike indikaatorite kasutamisel tuleb arvestada mitmete piirangutega. Üks olulisemaid on näitajate vastastikune sõltuvus, mille kaudu võib ühe mõõdiku paranemine varjutada teise negatiivseid muutusi, andes moonutatud pildi tegelikust olukorrast [54]. Sellest tulenevalt on vajalik kasutada kombineeritud indikaatoreid, mis integreerivad majanduslikke, sotsiaalseid ja keskkonnaaspekte. Lisaks vajavad kvantitatiivsed näitajad sisuka tõlgenduse tegemiseks kvalitatiivset analüüsi, kuna

ainult arvulised väärtused ei anna alati piisavat mõistmist hinnatavate protsesside sisust ja tähendusest. [55]

Indikaatorite valik on keeruline protsess, mis eeldab esmalt olukorra kaardistamist ja strateegia välja töötamist, mille alusel määrata vajaminevad indikaatorid, ja seejärel tegevuskava loomist ja tulemuste jälgimist (joonis 1.6). Erinevad allikad esitavad sageli 45 kuni 100 mõõdikut, mis muudab otsustamise keerukaks. Oluline on saada kvaliteetsed mõõdikud, seega kui tihti arvatakse, et rohkem mõõdikuid annab parema ülevaate, siis peetakse tõhusamaks lähenemiseks mõtteviisi *vähem on parem*. Seetõttu soovitatakse valida väike hulk mõõdikuid, mis on strateegiliselt olulised. [56]

Joonis 1.6 Indikaatorite loomise ja elluviimise protsess [56], autori koostatud

Seega on kombineeritud ja nutikad indikaatorid otsuste langetamisel toetavad vahendid, kuna võimaldavad hinnata tasakaalu erinevate valdkondade vahel. Tõhusad indikaatorid aitavad keskenduda olulisemale, lihtsustades andmete kogumist ja töötlemist, muutes keeruka info hallatavaks ning vältides tarbetut kattuvust. Samas tuleb nende kujundamisel ja rakendamisel olla hoolikas, sest ebatäpsed või valesti tõlgendatud indikaatorid võivad viia väärade tõlgendusteni ning sobimatu poliitikani. Kliimamuutused ei ole ainult teaduslik probleem, vaid ka sügavalt eetiline ja sotsiaalne probleem, mistõttu peab kasutamine olema kooskõlas ühiskondlike väärtuste, poliitiliste otsuste ning laiapõhjalise avaliku aruteluga. Indikaatorid toimivad seeläbi kommunikatsioonivahenditena, mis suunavad ühise eesmärgi suunas ja toetavad läbipaistvust, vastutust ja objektiivset hindamist kõigil tasanditel. [54]; [4]

Säästva arengu eesmärkide (SDG) ja säästva linnaliikuvuse plaani (SUMP) indikaatorite väljatöötamisel on keskseks põhimõtteks olnud indikaatorite asjakohasus, mõõdetavus, võrreldavus ning praktiline rakendatavus eri tasanditel. Säästva arengu indikaatorite määratlemisel valiti 234 unikaalset indikaatorit, mille valik toimus mitmes etapis ja rahvusvaheliselt koordineeritud protsessi käigus, tagamaks, et kõik 17 eesmärki oleks

kaetud. SUMP indikaatorid loodi, et katta ohutuse, juurdepääsetavuse ja jätkusuutlikkuse valdkonnad, rõhutades standardiseeritud ja kvantitatiivsete mõõdikute kasutamist. Need võimaldavad linnadel hinnata poliitikate tulemuslikkust eri tasanditel ning reageerida õigeaegselt vajadustele. [57]; [23]

2023. aastal ilmunud teadusartiklis uurisid Soriano-Gonzalez *et al*. Barcelona linna näitel indikaatoreid, mis hindasid kodanike liikuvuse logistikat nutikas ja jätkusuutlikus linnas. Töös keskenduti linnatranspordisüsteemide optimeerimisele ja jätkusuutlikkuse suurendamisele, tuginedes maailma praktikatele ja Euroopa Liidu SUMI (inglise keeles *Sustainable Urban Mobility Indicators* ehk säästva linnaliikuvuse indikaatorid*)* praktikale. Töös jaotati indikaatorid kolmeks: keskkond, sotsiaalmajandus ja transport. Seejärel määrati täpsed alamkategooriad, võttes arvesse eri osapoolte sidusust ning andmete kättesaadavust. Eesmärk oli saavutada selge määratlusega indikaatorid, mis välistaksid segadusi sarnaste mõõdikute puhul ja võimaldaksid tulemusi standardiseeritult hinnata. Lõpptulemusena selekteeriti 14 indikaatorit, mida oli võimalik jälgida Euroopa ja Barcelona linna avaandmetega. Niimoodi kujundati eesmärgipärased ja süsteemse lähenemisega nutikad jätkusuuliku linnaliikluse hindamise indikaatorid (tabel 1.6). [58]

Tabel 1.6 Eesmärgipärased liikuvuse indikaatorid nutikas ja jätkusuutlikus linnakeskkonnas [58], autori tõlgitud

Indikaator	**Mõõdetav periood**	**Ühik**
Ühistranspordi taskukohasus kõige vaesemale elanikkonnale	1 aasta	%
Liiklusõnnetuste arv	1 aasta	surmad/100 000 elaniku kohta
Aktiivse liikumise võimalus	1 aasta	% tee pikkus
Ühistranspordi investeeringud	1 aasta	%
Müratase	1 aasta	% rahvastikust
Avalike ruumide kvaliteet	1 aasta	10-punkti skaala
Ligipääsetavus ühistranspordiga	1 aasta	%
Kasvuhoonegaaside heitkogused (KHG)	1 aasta	tonni CO_2 ekv/elaniku kohta aastas
Turvalisus	1 aasta	10-punkti skaala
Liiklusummikud	perioodiline mõõtmine	%
PM2,5 heitkogused (µg/m3)	perioodiline mõõtmine	µg/m3
PM1010 heitkogused (µg/m3)	perioodiline mõõtmine	µg/m3
NO2 heitkogused (µg/m3)	perioodiline mõõtmine	µg/m3
Jätkusuutliku transpordi osakaal	1 aasta	%

Kui Soriano-Gonzalez *et al*. uuring rõhutas indikaatorite valikut vastavalt eesmärkidele, siis Dehghanmongabadi ja Hoşkara (2018) tõid välja ülikoolide jätkusuutliku liikuvuse peamised väljakutsed. Üha suurenev ülikoolipere kasvatab nõudlust transpordi järele, kus peamine transpordiviis on auto. Sõltuvus autodest on tingitud suuresti ebapiisavast

infrastruktuurist ja alternatiivseid liikumisviise toetavate poliitikate puudumisest. Ülikoolidel on aga võimalus edendada jätkusuutlikke praktikaid, käsitledes transpordiprobleeme oma haridussüsteemis. Seetõttu on oluline hinnata liikumist eri viisidel: autoga, ühistranspordiga, jalgrattaga ja jalgsi (tabel 1.7). [59]

Tabel 1.7 Erinevate liikumisviiside indikaatorid [59], autori tõlgitud

Indikaator	**Mõõdik**
Jalgsi	% ülikooli külastajate arvust
Jalgrattaga	% ülikooli külastajate arvust
Ühistranspordiga	% ülikooli külastajate arvust
Autoga	% ülikooli külastajate arvust

2022. aastal uuriti liikuvust 39 Euroopa koolis (valimis olid koolid alates algkoolist kuni ülikoolini), eesmärgiga edendada seeläbi keskkonnasõbralikumaid liikumisharjumusi. Välja valitud 4 indikaatorit (tabel 1.8) aitasid hinnata liikuvust koolide infrastruktuuri hetkeseisu abil, võimaldades seeläbi võrrelda erinevaid koole ja riike. Haridusasutustes on oluline vähendada energia- ja keskkonnamõjusid ning kulusid, rakendades vastavad hankega ja käitumisega seotud meetmeid, ilma et see mõjutataks õppetegevust. [60]

Tabel 1.8 Infrastruktuuri hetkeseisu ja heitkoguse indikaatorid [60], autori tõlgitud.

Indikaator	**Valem**	**Ulatus/ühik**
Jalgrataste parkimiskohad õliõpilase kohta	$\frac{\text{jalgrataste parkimiskohatde arv}}{\text{õ}pilaste\ koguarv$	100 m raadiuses
Elektriautode parkimiskohtade arv koolis	$\frac{\text{elektriautode laadimisjaamade arv}}{\text{õpilaste koguarv}}$	100 m raadiuses
Igas tunnis läbiva ühistranspordi hulk	ühes tunnis läbiva ühistranspordi hulk 1000 m raadiuses	1000 m raadiuses
Aastane CO_2 heitkogus õpilase kohta	$= \frac{\sum_i CO_2 i\ heitkogused\ igasp\ddot{a}evasest\ kooli\ s\tilde{o}idust}{\text{õ}pilaste\ koguarv}$ kus i= transpordiliik (auto, tramm, rong, metroo, buss, jalgratas, jalgsi)	kg CO_2 ekv õpilase kohta

Lisaks eelnevale on oluline hinnata indikaatorite puhul nende asjakohasust ja sobivust erinevates kontekstides. Rodrigues da Silva, Tan ja de Sousa uuring toob välja, et ülikoolide liikuvusprobleemide lahendamine algab olemasolevate tingimuste analüüsist ja sellele vastava plaani koostamisest. Kuigi see aitab tuvastada kitsaskohti ja kohandada strateegiad, unustab see ära asjaolu, et planeerimise võtmeelemendid on indikaatorid, mis peavad olema asjakohased ja sobituma konteksti. Rodrigues da Silva *et al.* uuringus selekteeriti teadusartiklitest välja 20 indikaatorit (tabel 1.9), mis jaotati teadlikkuse, taristu ning juhtimise ja teenuste valdkonda. Indikaatoritele ei määratud kindlaid arvutusmeetmeid, kuna need sõltuvad rakenduskeskkonnast. Selline lähenemisviis võimaldab arvestada kõikide andmetega, mis uurimise jooksul on kogutud ja analüüsitud. [5]

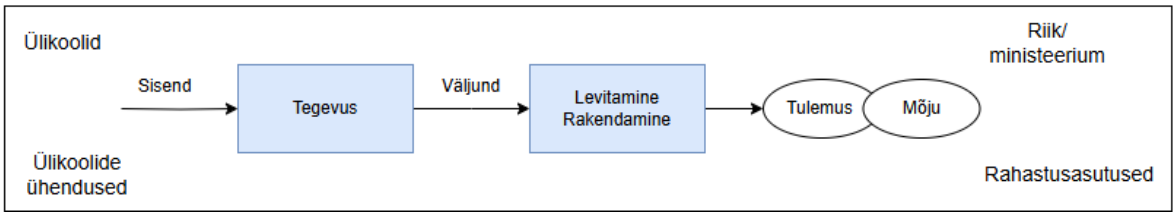
Tabel 1.9 Asjakohased ja sobiva sisuga indikaatorid [5], autori tõlgitud

Valdkond	**Indikaator**
Teadlikkus	Teadlikkuse tõstmise meetmed alternatiivsete transpordiliikide kasutamise edendamiseks
Teadlikkus	Liiklusohutuskampaaniad
Teadlikkus	Algatused edendamaks jätkusuutlikke transpordiliike
Teadlikkus	Transpordiliikide mitmekesisus
Taristu	Ülikooli ligipääsetavus (sisse- ja väljapääsude arv, mida jalakäijad ja jalgratturid saavad ülikoolilinnakusse sisenemiseks kasutada)
Taristu	Jalgratta jaoks olev infrastruktuur
Taristu	Jalgrattaparklad ja varjualused
Taristu	Rajatised, mis toetaks aktiivset liikumist
Taristu	Ülikoolilinnaku teede kvaliteet (hooldused)
Taristu	Parkimise infrastruktuur
Taristu	Ühistranspordi taristu
Taristu	Jalakäijate teede kvaliteet ülikoolilinnakus ja sinna pääsemiseks
Taristu	Liikumispuudega inimeste parkimiskohad
Taristu	Universaalne juurdepääs hoonetele
Juhtimine ja teenused	Parkimiskorraldus
Juhtimine ja teenused	Liikluskorraldus
Juhtimine ja teenused	Linna ühistransport
Juhtimine ja teenused	Ülikooli transporditeenused
Juhtimine ja teenused	Turvalisus ülikoolilinnakus ja selle ümbruses
Juhtimine ja teenused	Liiklusseaduste jälgimine ülikoolilinnakus (rikkumistest teavitamiste protseduurid ja andmete pidamine)

Indikaatorite valikul tuleb teha mitmeastmeline sõelumine, kus võetakse arvesse sidusrühmade sisendit. Lisaks tuleb indikaatorite valikul selekteerida asjakohased ning sobivad indikaatorid, mis arvestavad infrastruktuuri, juurdepääsetavuse, ohutuse ja jätkusuutlikkuse valdkondadega ning oleksid eesmärgipärased, asjakohased ja standardiseeritud.

1.3.2 Liikuvus ülikoolides

Ülikoolide huvi keskkonnasõbralikemate liikuvusstrateegiate osas näitab Euroopa Ülikoolide Säästva Liikuvuse Võrgustiku (Inglise keeles *European Network for Sustainable Mobility at University*, edaspidi U-MOB LIFE) projekt, mille raames moodustati erinevate Euroopa ülikoolide vahel võrgustik, et jagada üksteisega teadmisi ja edendada seeläbi ka ülikooli ja kogukonna kestlikku ning tõhusamat liikuvust [61]. Linnakuid külastavad tuhanded inimesed, seega on omavahelises seoses ülikoolilinnakud, linna transport ja infrastruktuur. Linna ja ülikoolilinnaku transpordilahenduste planeerimisel saavad ülikoolid, kes on ühiskondlike probleemide uurimise üheks platvormiks, olla abiks, luues uusi innovatsioone. (Joonis 1.7). [62]



Joonis 1.7 Tegevuste, tulemuste ja mõju mõistete diagramm [62], autori kohandatud

Inimeste liikumisharjumuste muutmiseks tuleb luua piisav ja hästi toimiv taristu ülikoolidesse [60]. Enamik ülikoolide linnakute liikuvusprobleemide lahendamiseks ja jätkusuutliku liikuvuse edendamiseks kasutatavaid planeerimis- ja juhtimise lähenemisviise algab olemasolevate tingimuste analüüsist [5]. Uuringud näitavad, et strateegiad, kuidas tingimusi analüüsitakse, on väga erinevad, mõned kasutavad küsitlusi, teised koostavad statistilisi mudeleid. [63]

Tartu Ülikoolis läbi viidud liikuvusuuring keskendus liikuvusele viies suuremas keskuses: Tartus, Viljandis, Pärnus, Narvas ja Tallinnas. Uuring tõi esile mitmeid probleeme töötajate ja tudengite liikumises, näiteks elektrisõidukite laadimistaristu vähesuse ja ühistranspordi mitte sobivuse tunniplaaniga. 2022. aasta kevadsemestril registreeriti 251 741 liikumist õppehoonete vahel ja sügisel 420 278 liikumist, millest 17,2% olid pikemad kui 1 km, mis tekitab vajaduse kasutada autot. Samuti selgus uuringus, et on vaja arendada aktiivset ja ohutut linnaruumi, rajada ilmastikukindlad rattaparklad ja koostada vähese liikumisvajadusega tunniplaan, et soodustada kestlikumaid liikumisviise. [64]

2017.-2018. aastal läbi viidud liikuvusuuring Tallinna ülikoolis keskendus uute füüsiliste ja korralduslike meetmete välja töötamisele liikuvuses, mis vähendaks isikliku sõiduauto kasutust ja keskkonnakoormust. Uuringus selgus, et 41% töötajatest kasutab ühistransporti, mis viitab heale ühistranspordi ühendusele; 25% autot ja 21% läheb tööle jalgsi. Samas kasutab 15% õpilasi autot, sest on kiirem ja paindlikum, eriti juhtudel, kui liikumistrajektoor sisaldas vahepeatusi, nagu lapse viimine ja toomine. [65]

Erinevaid liikumistrajektoore kajastab ka USA Buffalo ülikooli uurimus, kus võeti üliõpilaste tegevus- ja liikumismustrite hindamiseks kasutusele üliõpilaskaardi andmed. Kaardi andmed tõid esile, kui ligipääsetav on ülikool ja ajakulu liikumisele ning et liikumistrajektoorid varieeruvad vastavalt igapäevastele vajadustele. Saadud info võimaldas prognoosida paremini liiklusvooge ja sellest tulenevalt ka teenuspakkujate asukohti. Andmete alusel kaardistati 11 valdkonda, mis lahterdati kaheksasse kategooriasse, näidates, kui palju liikuvust on ülikooli territooriumil (tabel 1.10). [66]

Tabel 1.10 Liikuvustrajektooride kategooriad ja valdkonnad [66], autori tõlgitud

Kategooria	**Valdkond**
Kodu	Ustest sisenemine ja väljumine.
Igapäevased vajadused	Ostlemine ja söömine, pakiteenused, ajaleheautomaadid.
Töö	Töö.
Kooliga seotud tegevused	Raamatukogu.
Vabaajategevused	Treeningsaalid.
Transport	Ülikooli transporditeenus.
Üritused	Ülikooli üritused.
Toitlustus	Müügiautomaadid.

Eelnevalt mainitud digitaalset andmekogumise lahendust saab rakendada ka teiste kaartide puhul. Saadud info annab detailsema pildi inimeste igapäevaste ajaliste liikumisharjumuste osas, mis aitab hallata paremini linna liikluskoridore. Samuti saab antud teavet kasutada ära kriisiolukordadeks valmistumisel, kavandada paremad hoiatussüsteemide asukohti või hallata paremini liiklustsoone. [66]

Selgub, et ülikoolide roll liikuvuse kujundamisel ulatub kaugemale kui ülikooli füüsilised piirid, sulandudes laiemasse linnaruumi. Siiski tuleb meeles pidada, et linnade ja ülikoolide vaheline koostöö liikuvuslahenduste rakendamisel ja arendamisel sõltub suuresti mõlema organisatsiooni struktuurist ja eesmärkidest. Seetõttu on oluline hinnata ja jälgida indikaatorite abil selliseid valdkondi, nagu liikuvus, millel on otsene seos nii kasvuhoonegaaside heite vähendamise kui ka kogukonna elukvaliteedi parandamisega. Käesoleva töö järgnevad peatükid keskenduvad järgmistele uurimisküsimustele vastuste leidmisele:

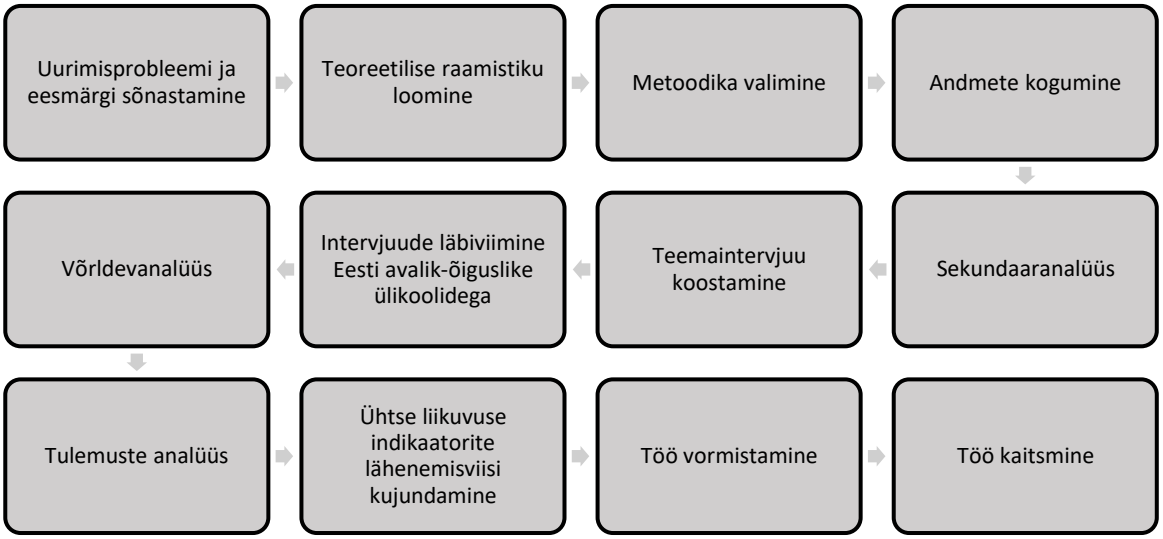
1) Milliseid liikuvuse indikaatoreid kasutatakse maailma ülikoolides?
2) Kuidas on Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid käsitlenud liikuvust?
3) Missugusel määral lähtuvad Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid liikuvuse kestlikkuse eesmärkide seadmisel ÜRO säästva arengu eesmärkidest?
4) Millised on ühised indikaatorite põhised suunised, mis toetavad Eesti avalik-õiguslike ülikoolide liikuvuse kestlikku arendamist?

2 METOODIKA

2.1 Uurimisstrateegia

Antud peatükis kirjeldatakse, millist metoodikat kasutatakse magistritöö teostamisel, kuidas kogutakse andmed, kuidas viiakse läbi intervjuud ning kuidas kujuneb valim. Töö eesmärgi saavutamiseks ning uurimisküsimustele vastuste leidmiseks kasutab autor kombineeritud uurimisstrateegiat, kus erinevad meetodid täiendavad teineteist. [67]

Käesoleva töö eesmärk on luua ühtne lähenemisviis liikuvuse indikaatorite osas, mis võimaldab Eesti avalik-õiguslikel ülikoolidel juhinduda kestlikkuse arendamisel. Lähenemisviisi loomiseks selgitatakse välja maailmas kasutatavad liikuvuse indikaatorid ning uuritakse, millised on Eesti avalik-õiguslike ülikoolide hoiakud ja tegevused selles vallas. Enne teoreetilise ja metoodilise osa koostamist töötas autor läbi teoreetilise taustmaterjali, mille tulemusel kavandas tegevusplaani, mis on kujutatud joonisel 2.1.



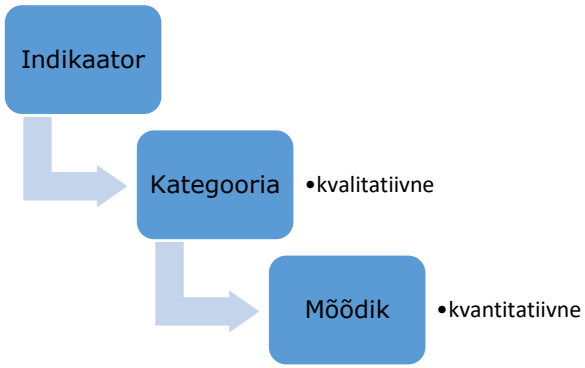
Joonis 2.1 Uurimisprotsessi läbiviimise etapid

Töös rakendatakse kvalitatiivset andmete kogumise meetodit, mis võimaldab keskenduda tekstide tähenduslikule sisule, teha sisuanalüüsi ning kodeerida tähenduste erinevaid tõlgendused [68]. Andmeid kogutakse regulatsioonidest, teadusartiklitest, ülikoolide kodulehtedelt ja teemaintervjuude kaudu. Kvalitatiivne andmete kogumine aitab luua teoreetilist raamistikku ning tuvastada olulisi liikuvuse ja kestlikkuse näitajad, mille alusel valida sobivad indikaatorid. [69]

Esmalt teostatakse sekundaaranalüüs, mille käigus kogutakse liikuvuse indikaatoreid erinevatest allikatest. Analüüs hõlmab viimastel aastatel avaldatud akadeemilist kirjandust, maailma ülikoolide ning Eesti avalik-õiguslikes ülikoolides kasutatavaid indikaatoreid, samuti kestliku arengu regulatsioonides sisalduvaid liikuvuse näitajaid. Sekundaaranalüüsi kasulikkus väljendub selles, et see võimaldab kasutada laiapõhjalist olemasolevat andmestikku, mille põhjal saab välja valida konkreetsetele vajadustele vastavad indikaatorid. [67]

Lisaks viiakse läbi intervjuud Eesti avalik-õiguslike ülikoolide esindajatega. Intervjuude läbiviimisel kasutatakse eelnevalt koostatud küsimustikku, mis on jaotatud kolme teemaplokki. Intervjuude käigus palutakse ülikoolide esindajatel järjestada olulise alusel indikaatorite kategooriad, millest kujuneb indikaatorite kvalitatiivne alusraamistik. Intervjuude eesmärk on selgitada, kuidas on Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid käsitlenud liikuvuse teemat oma arengudokumentides ning kuivõrd on arvesse võetud kestliku arengu põhimõtteid.

Viimasena koostatakse võrdlevanalüüs, kasutades eelnevates osades kogutud andmestikku. Laiade ja süstematiseeritud statistiliste näitajate abil püütakse luua arusaam liikuvuse mastaabist ning hinnata liikuvuse indikaatorite olulisust. Analüüsis võrreldakse töötajate ja tudengite arvu, territooriumide suurust ning hoonete koguarvu, et mõista liikuvuse mahtu ning tuvastada, millised tingimused (näiteks hoonete vahelised vahemaad) võivad liikuvust mõjutada. Lisaks viiakse läbi võrdlevanalüüs multikriteeriumanalüüs vormis, et tuvastada iga kategooria lõikes kõige olulisemad indikaatorid. Multikriteeriumanalüüsi tulemusena saadakse indikaatorite kvantitatiivsed mõõdikud (joonis 2.2).



Joonis 2.2 Indikaatorite, kategooriate ja mõõdikute seos

Käesoleva magistritöö koostamise käigus on kasutatud tehisintellekti (inglise keeles *ChatGPT*) abi teksti toimetamisel ja töö viimistlemisel. Tehisintellekti on rakendatud tööriistana tekstide redigeerimisel, tõlkimisel, keelelises toimetamises ning mõtete selgema ja täpsema väljendamise teostamiseks. [70]; [71]

2.2 Valimid

Valim on üldkogumist välja selekteeritud väiksem hulk, mille sisulisi tahke üritatakse avada. Valimi selekteerimine on vajalik, et vähendada objektide hulka, sest muidu võib uurimisprotsess muutuda väga ressursimahukaks ja keerukaks. Valimi moodustamisel lähtutakse sellest, millist teavet soovitakse koguda. Samuti peab selgelt piiritlema, milliste tunnuste alusel ja kui suur osa populatsioonist valimisse kaastakse. [69]

Käesoleva töö eesmärk on luua ühtne lähenemisviis Eesti avalik-õiguslikele ülikoolidele liikuvuse indikaatorite osas. Seetõttu on vaja välja selgitada, milliseid liikuvuse indikaatoreid kasutatakse maailmas. Kvalitatiivses uurimuses on andmehulga piisavuse määratlemine sageli keeruline, mistõttu lähtutakse valimi koostamisel andmete küllastatusest ehk saturatsioonist [67]. Käesolevas töös rakendatakse erinevaid uurimismeetodeid, analüüsides andmeid nii Eesti kui ka teiste riikide ülikoolide kohta. Mitmekesise lähenemise abil saavutatakse andmete küllastumusel põhinev valim. Seetõttu on uurimuse aluseks võetud kolm valimit:

1) maailma ülikoolid;
2) Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid;
3) Eesti avalik-õiguslike ülikoolidega seotud intervjueeritavad isikud.

Maailma ülikoolide valim koostati mugavusvalimi alusel, kaasates kolm Tallinna Tehnikaülikooli strateegilist partnerülikooli ning kolm ülikooli, kes on pälvinud keskkonnaalaseid tunnustusi või märgiseid (tabel 2.1). The Times Higher Education World University Rankings 2025 andmete järgi kuuluvad viimased ühtlasi maailma parimate uurimiskeskkondadega ülikoolide hulka. [41]

Tabel 2.1 Maailma ülikoolide valim [50];[72];[51];[73];[43];[74]

Ülikool	**Riik**	**Partnerluse tüüp**	**Keskkonnalased tunnustused**
Aalto Ülikool	Soome	TalTech strateegiline partnerülikool	Rahvusvaheliselt tunnustatud jätkusuutlikkuse suunanäitaja.
(KTH) Rootsi Kuninglik Tehnoloogiainstituut	Rootsi	TalTech strateegiline partnerülikool	Sertifitseeritud rahvusvahelise keskkonnajuhtimissüsteemi standardi ISO 14001 alusel.
Berkeley Ülikool	Ameerika Ühendriigid	TalTech strateegiline partnerülikool	On tunnustatud STARS-i plaatinatasemega.
Oxfordi Ülikool	Suurbritannia	Maailma parima uurimiskeskkonnaga ülikool	Tunnustatud jätkusuutlikkuse edendaja.
Harvardi Ülikool	Ameerika Ühendriigid	Maailma parima uurimiskeskkonnaga ülikool	Tunnustatud jätkusuutlikkuse edendaja hariduses, teaduses ja ülikoolikeskkonnas.
Cambridge'i Ülikool	Suurbritannia	Maailma parima uurimiskeskkonnaga ülikool	Tunnustatud *Scope* 3 heitmete vähendamise eest.

Aalto Ülikool peab oluliseks jätkusuutliku arengu toetamist. Ülikoolis õpib ligikaudu 14 000 tudengit ning töötab umbes 5 000 töötajat. Aalto Ülikool tegutseb 34 000m² suurusel maa-alal ning Helsingi kampuses paikneb 23 erinevat hoonet. Lisaks kuulub ülikooli koosseisu kolm täiendavat struktuurüksust teistes Soome piirkondades. [74]

Rootsi Kuninglik Tehnoloogiainstituut (KTH) on Rootsi suurim tehnikaülikool, kus töötab 5 286 inimest ning õpib ligikaudu 17 000 tudengit. Ülikooli õppe- ja teadustegevus on jaotatud viie kolledži vahel, mis tegutsevad Rootsi eri piirkondades ning mille kogupindala on ligikaudu 69,6 aakrit (ligi 281 671 m²). [75]

Berkeley Ülikool on rahvusvaheliselt tunnustatud kui üks juhtivamaid avalik-õiguslikke ülikoole maailmas, eelkõige oma kõrgetasemeliste jätkusuutlikkuse ja keskkonna-tegevuste poolest. Ülikoolis õpib ligikaudu 45 882 tudengit ja töötab üle 14 680 töötaja. Õppetöö ja teadustegevus toimub kümnes erinevas ülikoolilinnakus, mis paiknevad 178 aakri (ligi 720 366 m²) suurusel maa-alal. [76]

Oxfordi Ülikool on Inglismaa vanim ülikool ning tunnustatud jätkusuutlikkuse edendaja. Ülikoolis õpib ligikaudu 27 000 tudengit ning töötab ligi 17 000 töötajat. Ülikoolil on kokku 239 hoonet, mille kogupindalal ületab 600 000m² (148,3 aakrit). [77]

Ameerika Ühendriikides asuv Harvardi Ülikooli valduses on ligikaudu 5 000 aakri (ligi 20 235 000 m²) suurune maa-ala. Ülikoolis õpib 24 596 tudengit ja töötab 20 667 töötajat kolmeteistkümnes institutsioonis ja koolis. Harvardi Ülikool on tunnustatud jätkusuutlikkuse edendaja hariduses, teadustegevuses ja ülikoolikeskkonna kujundamises. [78]

Cambridge'i ülikool on üks maailma juhtivamaid teadusülikoole, kus õpib ligikaudu 24 912 tudengit ning töötab umbes 19 000 töötajat. Ülikool tegutseb 737 000 m² (182,1 aakri) suurusel maa-alal, mille koosseisu kuulub 379 hoonet ja 31 kolledžit. Cambridge'i Ülikool on tunnustatud kasvuhoonegaaside mõjuala number 3 heitmete vähendamise eest. [72]

Eesti avalik-õiguslike ülikoolide valim moodustati kõikse valimi põhimõttel, st valmisse kaasati kõik Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid. Haridus- ja teadusministeeriumi andmetel tegutseb Eestis kuus avalik-õiguslikku ülikooli, kellest kõik kuuluvad käesoleva uurimuse valimisse. Järgnevalt esitatakse lühiülevaade nimetatud ülikoolidest, alustades kõige suuremast.

Tartu Ülikool (lühendatult TÜ) on Eesti esimene ülikool. TÜ pakub kõrgharidust humanitaarteaduse, kunstide, sotsiaalteaduste ja meditsiini ning loodus- ja täppisteaduste valdkonnas. TÜ on suurim ülikool Eestis ülikooli üliõpilaste ja töötajate arvu poolest, kus hetkel õpib üle 14 000 tudengi ja töötab ligi 3 500 inimest. Tartu ülikooli kinnistute pindala on 214 ha (2 140 000 m^2). Suur tudengite ja töötajate arv tekitab tiheda liiklusvoo ülikooli erinevate üksuste vahel. Tartu ülikooli peahoone asub kesklinnas, kuid lisaks sellele paiknevad erinevates linnaosades veel 11 üksust. Lisaks toimub liikumine ka väljaspool Tartut, kuna TÜ kolledžid asuvad Viljandis, Narvas ja Pärnus. Sellest tulenevalt on ülikool tegevuse mastaapi arvestades välja töötanud mitmeid kestlikku arengut käsitlevaid suuniseid ja dokumente. Need sisaldavad soovitusi ja juhiseid keskkonnasõbraliku eluviisi edendamiseks, annavad ülevaate liikuvusuuringutest ning käsitlevad laiemalt ülikooli kestlikku arengut. [64];[79]

Tallinna Tehnikaülikool (lühendatult TalTech) on inseneri- ja majanduskõrgharidust pakkuv ülikool, kus õpib ligikaudu 9 100 tudengit ja töötab 2 242 töötajat. Ülikooli peahoonekompleks koos kõrvalhoonetega asub Tallinnas Mustamäel. Tallinna Tehnikaülikooli koosseisu kuulub ka Eesti Mereakadeemia, mis asub Tallinnas Kopli piirkonnas, ning kolledžid Tartus, Virumaal ja Saaremaal. Nende kinnistute kogupindala on 93,1 hektarit (931 000 m^2). TalTech koondab oma kliimapoliitika tegevused kliimanutika ülikooli kontseptsiooni alla, kus rohepööret soovitakse alustada organisatsioonist seestpoolt, muutes ülikooli enda igapäevategevused kestlikumaks ja kandes need väärtused edasi kooliperele. Pikaajaline eesmärk on saavutada aastaks 2035 kliimaneutraalsus. Seetõttu käsitletakse kliimanutika ülikooli raames mitmeid kestlikkuse valdkondi, sealhulgas KHG jalajälje hindamist, elurikkuse säilitamist ja edendamist ning kestlike liikumisviiside soodustamist. Samuti on koostatud rohejuhis, mis juhib tähelepanu keskkonnateadlikumate käitumis- ja liikumisviiside kohta, ja ürituste hea tava juhend, mille eesmärk on vähendada keskkonnajalajälge. [80];[81]; [82]

Tallinna Ülikool (edaspidi TLÜ) on kõrgkool, mis pakub digi- ja meedialast haridust, humanitaar-, loodus- ja terviseharidust, sotsiaalharidust ning õpetajaharidust. TLÜ on suuruselt kolmas Eesti avalik-õiguslik ülikool, kus õpib ligi 7 000 tudengit ja töötab ligi 800 töötajat. Ülikooli peahoone asub Tallinna kesklinnas, kolledž asub Haapsalus. Ülikooli kinnistuste kogupindala on 21,34 hektarit (213 400 m^2). Keskkonnaalased teemad on koondatud dokumendi „Tallinna Ülikooli tegevuskava jätkusuutliku arengu toetamiseks aastatel 2024-2025". Kestlikkuse tegevuskavaga eesmärk on saavutada tasakaal sotsiaal-, majandus- ja keskkonnavaldkondade vahel teadustöö ja

akadeemilise partnerluse arendamise kaudu. Lisaks on ülikool koostanud liikuvuskava, millele eelnes liikuvusuuring. [83];[84];[85]

Eesti Maaülikool (lühendatult EMÜ) on kõrgkool, mis pakub kõrgharidust põllumajanduse, metsanduse, maamajanduse, keskkonnateaduse, veterinaarmeditsiini ja loomakasvatus valdkondades [86]. Koos metsamaaga on ülikooli territooriumi kogupindala 10 876 hektarit (108 760 000 m^2) [87]. Eesti suuruselt neljandas avalik-õiguslikus ülikoolis õpib igapäevaselt ligikaudu 3 000 üliõpilast ning töötab 1 060 inimest [88]. EMÜ peahoone asub Tartu linna äärealal Kreutzwaldi tänaval, teadus- ja praktikabaasid paiknevad nii Tartu kui ka Viljandi maakonnas. Kestlikkuse valdkonnas on ülikool loonud rohelise ülikooli strateegia, mis arvestab sotsiaalseid, majanduslikke, kultuurilisi ja looduskeskkonna aspekte. Rohelise ülikooli strateegia raames jälgitakse liikuvuse valdkonnas eelkõige parkimisalade täituvust, ülikoolisõidukite kütusekulu ja kasvuhoonegaaside heitkoguseid, et hinnata ja vähendada liikumisest tulenevat keskkonnamõju. [89]

Eesti Kunstiakadeemia (lühendatult EKA) on loovinimestele suunatud kunstiülikool, mis pakub kõrgharidust arhitektuuri, disaini, kunsti ja kunstikultuuri alal. EKA peahoone asub Tallinna kesklinnas Põhja Puiestee tänaval. 2023. aasta seisuga õppis ülikoolis 1 144 tudengit ning töötas 279 inimest. Lisaks peamajale omab EKA õppehooneid Mustamäel, Muhumaal ja Narvas. Kogu kinnistute pindala on 1,78 hektarit (17 800 m^2). Kestlikkuse valdkonnas rakendab ülikool mitmeid algatusi ja dokumente. Nende hulka kuulub näiteks ROHEKA ürituste sari, mille eesmärk on suurendada kogukonna teadlikkust keskkonnaküsimustes. Samuti on välja töötatud keskkonnamõju ja jätkusuutliku arengu tegevuskava, mille eesmärk on süsiniku jalajälje vähendamine. Igal aastal avaldab EKA keskkonnaaruandeid, milles on liikuvuse valdkonnas kajastatud muu hulgas liikumiste aastane kilometraaž, EKA-sse saabumiseks kasutatud transpordivahendite jaotus, erinevate transpordiliikide osakaalud, vahemaad ning tekitatud kasuhoonegaaside hulk. [90];[91];[92]

Eesti Muusika- ja Teatriakadeemia (lühendatult EMTA) on kõrgkool, mis pakub kõrgharidust muusika- ja teatrikunsti valdkonnas [93]. Ülikoolil on Tallinnas kaks õppehoonet - üks Tallinnas Tatari tänaval ja teine Toompeal, mille kogupindala on 7 994 m^2 (0,78 aakrit) [94]. Mõlemad hooned paiknevad kesklinna piirkonnas. Arvestades, et tegemist on muusikalise õppeasutusega, kus liigutakse erineva suuruse ja kaaluga muusikainstrumentidega, on kiire ja mugav ligipääs ülikoolile eriti oluline. Võrreldes teiste Euroopa muusikakõrgkoolidega on EMTA keskmise suurusega muusika- ja teatrikõrgkool, kus õpib 554 tudengit ja töötab 268 töötajat. Akadeemia arengukava

koostamisel on lähtutud mitmetest riiklikest strateegiadokumentidest, sealhulgas strateegiast „Eesti 2035". EMTA arengukavas rõhutatakse liikuvuse valdkonnas eelkõige vajadust edendada üliõpilaste rahvusvahelist mobiilsust.[95]; [96]

Kolmas valim – Eesti avalik-õiguslike ülikoolide keskkonnaspetsialistid ja -nõunikud on moodustatud sihipärase valimi põhimõttel. Intervjueeritavaks on valitud isikud, kes on seotud ülikooli struktuuri ja strateegilise juhtimisega ning kuuluvad rektoraadibüroo alla. Lisaks on ametikohustused seotud keskkonnaküsimuste, kestliku arengu edendamise ja rohepöördega ülikooli kontekstis, mis on välja toodud tabelis 2.2.

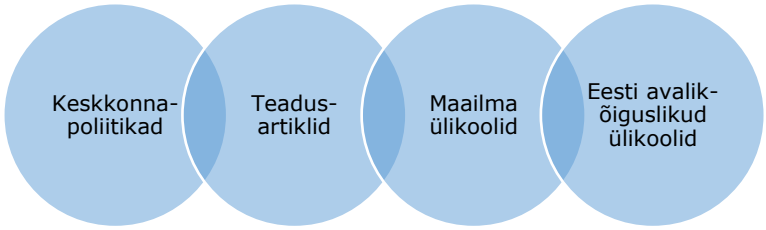
Tabel 2.2 Eesti avalik-õiguslike ülikoolide persoonid [83], [89], [90], [93], [97], [98], autori koostatud

Ülikool	**Struktuurüksus**	**Ametinimetus**
Tartu Ülikool	Rektoraadi büroo	Keskkonnanõunik
Eesti Kunstiakadeemia	Rektoraadi büroo	Keskkonnaspetsialist
Eesti Maaülikool	Rektoraat	Rohelise ülikooli strateegia juht
Tallinna Tehnikaülikool	Rektori vastutusala	Kestliku arengu ja rohepöörde nõunik
Tallinna ülikool	Rektoraat	Arendusprorektor
Eesti Muusika- ja teatriakadeemia	Haldusüksus	Energiatõhususe projektijuht

2.3 Sekundaaranalüüs

Käesolevas töös kasutatakse sekundaaranalüüsi, kus viiakse läbi analüüs varem teiste autorite kogutud andmete põhjal. Andmeid kogutakse nii autori enda poolt (primaarandmestik) ülikoolide kodulehtedest ja keskkonnapoliitikatest, kui ka teiste autorite poolt varem kogutud andmestikust (sekundaarandmestik). [67]

Järgnevalt kirjeldatakse metoodikat, kuidas koguti ja mille alusel valiti liikuvuse indikaatorid antud uurimistöö jaoks. Töö eesmärgiks on luua ühtne lähenemisviis liikuvuse indikaatorite osas, millest Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid saaksid liikuvuse edendamisel juhinduda. Lähenemisviisi loomiseks selgitatakse välja maailmas kasutatavad liikuvuse indikaatorid. Selle täitmiseks kogus autor liikuvuse indikaatoreid neljast erinevast allikast, mis on kujutatud joonisel 2.3.



Joonis 2.3 Indikaatorite neli allikat

Indikaatorite kogumisel lähtuti ökonoomsest lähenemisviisist ja sihipärasest valikust, eesmärgiga kaasata indikaatorid, mis katavad võimalikult laia valdkondade spektrit. Valiku aluseks kasutati andmeid statistilistest andmebaasidest (kestlikkuse regulatsioonid), varasemates teadusuuringutes avaldatud indikaatoreid (teadusartiklid) ning dokumente, milles on esitatud nii maailma ülikoolide, kui ka Eesti ülikoolide kasutatavad indikaatorid. [67]

Esmalt koguti indikaatoreid keskkonnapoliitikatest, keskendudes Euroopa Liidu tasandil kõige madalamal olevatele poliitikatele, milleks on SUMP indikaatorid. Euroopa Liidu strateegiad hõlmavad liikuvuse kõiki aspekte, mis suurendab käesoleva töö relevantsust ja praktilist väärtust, kuna need indikaatorid lähtuvad kõrgema tasandi suunistest ja regulatsioonidest. SUMP indikaatorid on loodud selleks, et hinnata linnalist liikuvust standardiseeritud viisil, võimaldades paremat planeerimist ja võrdlusvõimalust liikuvuse valdkonnas.

Teisena koguti indikaatoreid teadusartiklitest, mis olid avaldatud teaduslikes andmebaasides ja vastasid järgmistele inglise keelsetele märksõnadele: „*mobility, university campuses, mobility indicators, mobility planning sustainability indicators, smart city indicators*“. Artiklid ei olnud vanemad kui kümme aastat ning käsitlesid liikuvuse temaatikat uurimistöö seisukohalt relevantse nurga alt. Arvestades ajalist piirangut ja töö mahtu, analüüsiti kokku kümmet teadusartiklit, millest valiti põhjalikumaks käsitlemiseks välja neli.

Valikul lähtuti põhimõttest, et indikaatorid oleksid eesmärgistatud ning hõlmaksid teadlikkuse, taristu ning juhtimise ja teenustega seotud indikaatoreid. Välja valitud teadusartiklid keskendusid järgmistele teemadele:

- eesmärgipäraste liikuvuse indikaatorite väljatöötamine [58];
- indikaatorite kasutamine erinevate liikumisviiside hindamiseks [59];
- infrastruktuuri hetkeseisu ja heitkoguste hindamine ühe õpilase kohta [60];
- asjakohaste ja sobivate mõõdikute kujundamine [5].

Kolmas indikaatorite nimekiri koguti vastavalt uurimisküsimusele, milliseid liikuvuse indikaatoreid kasutavad maailma ülikoolid. Kolmandaks allikaks valiti kolm Tallinna Tehnikaülikooli strateegilist partnerülikooli ning kolm ülikooli, mis on pälvinud keskkonnaalaseid tunnustusi või märgiseid. Neljanda allikana koguti indikaatoreid Eesti avalik-õiguslike ülikoolide kodulehtedelt ja arengudokumentidest, et arvestada ka kohaliku kontekstiga ning kaasata nimekirja Eestis rakendatavaid indikaatoreid. Ülikoolides kasutatavad indikaatorid võimaldavad esile tuua akadeemiliselt põhjendatud indikaatorid ning praktikaid.

Tuginedes eespool kirjeldatud indikaatorite allikatele, koostati esmane nimekiri 190 indikaatorist, mis viidi ühtsele kujule programmis Microsoft Excel. Kuna valimisandmestikku tuleb käsitleda kriitiliselt, analüüsiti andmeid, eesmärgiga selgitada välja, kas indikaatorid kajastavad liikuvuse seisukohalt olulisi ja kestlikkusega seotud aspekte ning katavad erinevaid valdkondi [67]. Nagu töö teoreetilises osas välja toodi, eeldab indikaatorite rakendamine ülikoolidelt vajalikke ressursside olemasolu. Seetõttu analüüsiti ka seda, kas vastavate andmete kogumine on realistlik. Kriitilise analüüsi tulemusena koondati lõplik nimekiri 114 indikaatorist.

Koostatud indikaatorite loend oli sisuliselt mitmekesine, hõlmates erinevaid temaatilisi valdkondi, mistõttu jaotati indikaatorid kategooriatesse sarnaste tunnuste alusel. Saadud kategooriate olulisust hindasid intervjueeritavad, järjestades need kõige olulisemast vähem olulisemani, et selgitada, milliseid valdkondi peavad ülikoolid kõige tähtsamaks.

2.4 Intervjuud

Intervjuu eeliseks on vahetu keeleline interaktsioon uuritavaga, mis võimaldab andmeid koguda paindlikumalt. Käesoleva uurimistöö üheks uurimisküsimuseks on välja selgitada, kuidas ülikoolid on liikuvuse teemat käsitlenud ning missugusel määral lähtuvad Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid säästva arengu eesmärkidest. Seetõttu viidi 2025. aasta aprillis läbi poolstruktureeritud teemaintervjuud Eesti avalik-õiguslike ülikoolide esindajatega. Poolstruktureeritud teemaintervjuu eelis seisneb selles, et see on struktureeritud ja avatud intervjuu vahevorm. Intervjuu teemad on eelnevalt kindlaks määratud, kuid samas jäetakse ruumi ka loomulikuks vestluseks. [67]

Intervjuude läbiviimisel kasutas töö autor eelnevalt koostatud intervjuu kava, kuid vajadusel muudeti küsimuste järjekorda vastavalt intervjuu loomulikule kulgemisele ning esitati täpsustavaid küsimusi, mida algselt plaanis ei olnud [99]. Isikute leidmiseks uuris töö autor ülikoolide kodulehti, kus kontaktide või rektoraadi büroo alt selekteeris välja keskkonna, kestlikkuse, rohelise ülikooli või energiatõhususega tegelevad isikud. Antud isikud on otseselt vastutavad selle eest, kuidas toimuvad ülikoolis kestlikud tegevused ja kuidas mõjutavad ülikoolid oma strateegiate kaudu ühiskonda ja majandust. Seetõttu on kestlike hoiakute loomine võtmetähtsusega. Intervjueeritavate ametinimetused ning intervjuude läbiviimise ajad on esitatud täpsemalt tabelis 2.3.

Tabel 2.3 Intervjuu kava [83], [89], [90], [93], [97], [98], autori koostatud

Ülikool	**Ametinimetus**	**Kuupäev**
Tartu Ülikool	Keskkonnanõunik	11.04.2025
Eesti Kunstiakadeemia	Keskkonnaspetsialist	16.04.2025
Eesti Maaülikool	Rohelise ülikooli strateegia juht	17.04.2025
Tallinna Tehnikaülikool	Kestliku arengu ja rohepöörde nõunik	21.04.2025
Tallinna ülikool	Arendusprorektor	23.04.2025
Eesti Muusika- ja teatriakadeemia	Energiatõhususe projektijuht	24.04.2025

Intervjuu aja leidmiseks võttis töö autor intervjueeritavatega ühendust e-maili teel, kus tutvustas, kes ta on, mis on lõputöö teema ja palus aega intervjuuks. Vastuse saabudes leppis autor intervjueeritavatega kokku aja videovestluseks Teams keskkonnas. Intervjuu läbiviimisel kasutati poolstruktureeritud teemaintervjuud, kus eelnevalt oli koostatud küsimused, kuid samas jäi alles võimalus esitada vabas vormis küsimusi ning arendada avatud vestlust liikuvuse ja keskkonna teemadel. Vabas vormis vestlemine võimaldab paremini mõista intervjueeritavate mõtteid ja arusaamu teema kohta. Hiljem edastas töö autor intervjueeritavatele täidetud küsimustiku ülevaatamiseks ja kinnitamiseks, et veenduda vastuste tõlgendamise täpsuses.

Intervjuu koosnes kolmest osast, kus esimeses osas keskenduti sellele, kuidas ülikoolid käsitlevad liikuvust oma arengudokumentides ning saada laiem arusaam Eesti avalik-õiguslike ülikoolide tegevustega liikuvuse suunal. Teine osa keskendus kestlikkusele ja sellele, kuidas ülikool soodustab kestlikke liikumisviise, samuti kuidas selgitavad erinevad ülikoolid kestlikkuse mõistet. Kolmandas osas paluti ülikoolidel järjestada indikaatorite kategooriad olulise järgi. Saadud intervjuu tulemused lisas autor hiljem ühte tabelisse. Tabelis esitati intervjueeritavate vastused üksikute sõnadega või lühikeste lausetega, et tuua välja ühisjooned ja erinevused. Põhilisi tulemusi kirjeldatakse pikemalt töö kolmandas osas, kus tabel toetab intervjuu tulemuste tõlgendamist. Intervjuud aitasid selgemini mõista, millest lähtuvalt on ülikoolid

rakendanud erinevaid tegevusi või mis alustel kogutakse andmeid ja kuidas soovitakse muuta ülikooli tegevus kestlikumaks.

2.5 Võrdlevanalüüs

Võrdlevanalüüsi eesmärk on võrrelda kahte või enamat objekti, nähtust või süsteemi, et tuvastada nende vahelisi seoseid, sarnasusi ja erinevusi. Meetod ühendab kvalitatiivsed ja kvantitatiivsed näitajaid, võimaldades uurida, kuidas erinevate tingimuste kombinatsioonid viivad konkreetsete tulemusteni. Selle kaudu on võimalik paremini mõista uuritavate objektide omadusi ja omavahelisi suhteid ning teha järeldusi. Analüüsi viiakse läbi loogiliselt struktureeritud sammudega. [100]

Võrdlevanalüüs tehakse erinevate näitajate vahel. Andmete võrdlemisega saavutatakse sisuline küllastuspunkt ehk saturatsioon, mille põhjal saab teha teoreetilisi järeldusi [67]. Esmalt viiakse läbi võrdlevanalüüs, mis tugineb ülikoolide kvantitatiivsetel näitajatel (tudengite arv, töötajate arv, ülikooli suurus), eesmärgiga tuvastada võimalikke seoseid ülikooli suuruse ja liikuvuse vahel.

Teisena tehakse võrdlevanalüüs sekundaaranalüüsi tulemustele, kasutades selleks multikriteeriumanalüüsi. See on paarisvõrdluse meetod, kus iga kategooria sees määrab autor kõige olulisemad indikaatorid. Autor hindab indikaatoreid eesti avalik-õiguslike ülikoolide kvantitatiivsete näitajate ja teoorias välja toodud kriteeriumide alusel: mõõdetavus, asjakohasus, saavutatavus ja keskkonnamõju. Keskkonnamõju puhul peetakse olulisemaks neid indikaatoreid, mis viitavad suuremale keskkonnasaastele. Multikriteeriumanalüüs põhineb kaalutud summa mudelil, mille raames võrreldakse indikaatoreid paarikaupa. Iga võrdluse tulemusena määratakse indikaatoritele väärtused, oluline saab 1 ja vähemoluline saab 0. Niimoodi saadakse igale indikaatorile summaarne skoor, mille tulemusel on võimalik tuvastada kõige olulisemad ja asjakohasemad indikaatorid. [101]

Lõpuks sünteesitakse tulemused, kus esmalt esitatakse indikaatorite olulisuse järjestus Eesti ülikoolide poolt, siis olulise järjestu multikriteeriumanalüüsi põhjal. Seeläbi tuvastatakse sobivaimad ja tähenduslikemad indikaatorid, mis sünteesitakse kokku ja seotakse ÜRO säästva arengu eesmärkidega.

3 ANALÜÜS JA SÜNTEES

3.1 Sekundaaranalüüsi tulemused

Käesolevas peatükis esitatakse läbi viidud uuringu tulemused ning analüüsitakse kogutud andmeid. Uuringu käigus kogutud andmetest selgub, millised on maailmas kasutatavad liikuvuse indikaatorid, kuidas on Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid käsitlenud liikuvust, kas on arvestatud kestlikkusega ning millised on ühised indikaatorite põhised suunised. Peatüki ülesehitus toetub uurimisstrateegiale, kus esmalt tuuakse välja sekundaaranalüüsi tulemused, siis intervjuu tulemused ja lõpuks võrdlevanalüüsi tulemused.

Uurimistöö eesmärgiks on luua ühtne lähenemisviis liikuvuse indikaatorite osas, mis võimaldab Eesti avalik-õiguslikel ülikoolidel juhinduda kestlikkuse arendamisel. Seetõttu koguti sekundaaranalüüsi kaudu indikaatoreid teadusartiklitest, maailma juhtivate ülikoolide ja Eesti avalik-õiguslike ülikoolide kodulehtedelt ja arengudokumentidest, kuid ka keskkonnapoliitikatest. Analüüsi tulemusel saavutati andmete küllastus, hõlmates nii teaduslikest, keskkonnapoliitikatest kui ka institutsionaalsest vaatenurgast kogutud andmeid.

Sekundaaranalüüsi tulemusel selgus, et teaduskirjanduses olevad indikaatorid on kõige mitmekesisemad ja keskenduvad tihti vajaduspõhistele, mõõdetavatele ja kvantitatiivsetele näitajatele, nagu protsendilised jaotused ja heitkogused. Samas ülikoolid keskenduvad rohkem tegevuspõhistele näitajatele, nagu olemasolevad meetmed, taristu ja poliitikad. Keskkonnapoliitikatest tulenevad indikaatorid on kõige süsteemsemad ja keskenduvad kitsamale raamistikule, mis on keskendunud keskkonna aspektidele ja keskkonnasõbralikumatele liikumisviisidele. Antud tulemused annavad mitmekülgse vaate ning näitavad, et indikaatorite kujundamisel mängivad rolli mõõdetavus ja väärtuspõhine raamistik (eelistused ja hoiakute põhine käsitlus).

Sekundaaranalüüsi käigus koostatud maailmas kaustatavate indikaatorite nimekiri grupeeriti sarnaste tunnuste alusel temaatilistesse kategooriatesse. Selle tulemusel eristati 11 kategooriat, mis jaotusid järgnevalt:

1) ligipääsetavus - siia liigitati kõik indikaatorid, mis käsitlevad sisse- ja väljapääsude arvu ning ligipääsu ülikoolilinnakule jalakäijatele ja jalgratturitele;

2) jalakäijasõbralikkus - siia koondati rajatised ja tingimused, mis soodustavad aktiivset liikumist, ning näitajad, mis arvestavad jalgsi liikumise osakaalu erineval kujul;
3) keskkonnamõjud - siia kuuluvad indikaatorid, mis mõõdavad õhu- ja müra-saastet;
4) ohutus ja turvalisus - siia koondati indikaatorid, mis kajastavad õnnetusjuhtumite esinemissagedust ja ohutuse taset;
5) taristu – siia koondati erinevate sõiduvahendite kasutamiseks vajaminev infrastruktuur, nagu elektrisõidukite laadimisjaamad ning erinevate transpordivahendite raadius ja kättesaadavus ülikoolist;
6) sise- ja välisreiside vahemaa ning KHG jälgimine – siia koondati indikaatorid, mis käsitlevad välislähetuste vahemaid, välislähetuste arvu ning KHG hulka;
7) investeeringud ja majanduslikud aspektid – siia koondati indikaatorid, mis käsitlevad investeeringuid või majanduslikku mõju;
8) parkimine – siia koondati indikaatorid, mis kajastavad erinevate transpordivahendite parkimiskohtade olemasolu ja kasutust;
9) teadlikkuse tõstmine - siia kuuluvad kampaaniad ja muud meetmed, mis edendavad teadlikkust alternatiivsete transpordiviiside kasutamise võimalusest;
10) liikumisviiside jaotus – siia koondati indikaatorid, mis kajastavad erinevate transpordiliikide kasutusproportsiooni;
11) reisiaeg – siia koondati indikaatorid, mis mõõdavad ajakulu liikumisele, sh aeg ummikutes.

Maailmas kasutatavate liikuvuse indikaatorite puhul pööratakse enim tähelepanu liikumisviiside jaotusele, taristule, õhusaastele ning ohutuse ja turvalisuse valdkonnale. See viitab sellele, et liikuvuses kasutatakse indikaatoreid, mis ühendavad majanduslikud, sotsiaalsed ja keskkonnaalased valdkonnad omavahel. Sama kinnitab ka töö teoreetiline osa, mis tõi välja kombineeritud indikaatorite olulisuse nende vastastikuse sõltuvuse tõttu. Ilma sobiva taristuta ei ole võimalik tagada erinevate liikumisviiside kasutamist ning liiklejate ohutust ega turvalisust. Samas kui taristu soodustab vaid ühe transpordiviisi, näiteks auto kasutamist, võib see suurendada õhusaastet ja vähendada liikumisviiside mitmekesisust.

Käesoleva töö üheks uurimisküsimuseks oli teada saada, milliseid liikuvuse indikaatoreid kasutatakse maailma ülikoolides. Lähtuvalt valimist käsitleti maailma ülikoolidena kolme Tallinna Tehnikaülikooli strateegilist partnerülikooli ja kolme keskkonnalase tunnustuse või märgise saanud maailma ülikooli, mis esinevad maailma parimate uurimiskeskkonnaga ülikoolide järjestuse tipus. Vastuse saamiseks koguti ülikoolide

avalikke andmeid sekundaaranalüüsi käigus, mille tulemusel saadi nimekiri 26 indikaatorist (joonis 3.1).

Indikaator	Aalto	Berkeley	Cambridge	Harvard	KTH	Oxford
Kogu CO_2 emissioonide hulk, mis on tekitatud reisimisest	■	■			■	■
Elektriautode laadimisjaamade arv		■		■		■
Rendijalgrataste kasutatavuse arv			■	■		■
Rendijalgratastega läbitud vahemaa			■	■		
Jalgrattaga liikumise %		■		■		
Lennutranspordiga läbitud vahemaa kokku		■				■
Ülikoolile kuuluvate elektrisõidukite arv				■		■
Autoga liiklemiste arv					■	
Autoga liikumise %				■		
Elektritõukerataste läbitud vahemaa			■			
Elektritõukerataste parkimiskohatde arv	■					
Jagatud autokasutamise %				■		
Jalgrattaparkla kohtade arv ja kvaliteet	■					
Jalgsi liikumise %				■		
Jalgsi liikumise vahemaad ülikoolilinnakus		■				
Kaubikute vähendamine kauba transpordil ülikooli, koondades kaubaveod						■
Koolibussidega läbitud vahemaa			■			
Lennureise kokku						■
Rongiga liiklemise arv					■	
Taksoga liikumise %				■		
Tudengite reiside arv					■	
Ühistranspordiga liiklemise arv					■	
Ühistranspordiga liikumise %				■		
Ühistranspordipeatuste ligipääsetavus ja mugavus	■					
Ülikooli busside täituvuse ja kasutatavuse jälgimine %						■
Ülikooli teenindavate elektribusside arv				■		

Joonis 3.1 Maailma ülikoolide indikaatorid

Maailma ülikoolide indikaatoritest selgub, et indikaatorite valik lähtub rohkem tegevuspõhistest näitajatest, kus liikuvuse hindamiseks vaadeldakse väga erinevaid aspekte, alates isikliku sõiduauto kasutatavusest kuni erinevate ühistranspordi valikute võimalusteni. Maailma ülikoolide keskne fookus on koguda andmeid reisimisest tekitatud CO_2 hulga kohta, mida tõid välja enamik ülikoole. Erilist tähelepanu saavad ka keskkonnasäästlikumad sõiduvahendid, sest jälgitakse rendijalgratta ja jalgrattaga kasutatavust ja elektriautode laadimisjaamade arvu, mis viitab huvile keskkonnasõbralike lahenduste vastu. Harvemini käsitletakse maailma ülikoolides jagatud auto kasutamist ja kaubikute vähendamist kauba transpordil ülikooli. Seega mõõdikud kujunevad konkreetsetest vajadustest ja institutsioonilisest eripärast.

Sekundaaranalüüsi tulemused loovad andmebaasi, mille põhjal tuua järgmisena välja intervjuu tulemused, et välja selgitada indikaatorid, mis on Eesti avalik-õiguslike ülikoolide jaoks olulised.

3.2 Intervjuude tulemused

Intervjuuküsimused on esitatud lisas 8. Enamik Eesti avalik-õiguslikke ülikoole on integreerinud liikuvuse eesmärgid oma arengukavadesse. Need omakorda loovad tegevuskavade abil detailsemad eesmärgid ja suunised liikuvusele. Erandiks on Eesti Maaülikool, kus liikuvust käsitletakse põgusalt eraldiseisvas rohelise ülikooli strateegias, ning Eesti Muusika- ja Teatriakadeemia, kus liikuvuse teemat ei käsitleta üldse. Enamik ülikoole tõi välja, et nende liikuvusstrateegia peamine eesmärk on kestlike liikumisviiside suurendamine. Täpsemalt on nende fookus suunatud kohanemisvõime suurendamisele looduslike ja sotsiaalsete muutustega, inimese tervisekäitumise ja heaolu kujundamisele, loodusressursside kestlikule haldamisele ning rohepöörde elluviimisele. Lisaks tõi TÜ välja, et liikuvusstrateegia uuringu tulemused annavad aluse liikumisega seotud keskkonnapõhimõtete sõnastamiseks ja tõenduspõhise teabe, mille kaudu saab seada liikumisega seotud eesmärke. Enamik ülikoolid olid välja töötanud põhjalikumad strateegiad ja eesmärgid, mille elluviimist jälgitakse erineval viisil. Intervjuude analüüsi käigus ilmes ka tendents, et mida väiksem on ülikool, seda vähem pööratakse seal tähelepanu liikuvusele (tabel 3.1).

Tabel 3.1 Liikuvusstrateegia eesmärgid ja dokumendid

Küsimus	EMÜ	EKA	TLÜ	TÜ	TalTech	EMTA
1. Palun loendage teie ülikoolis liikuvuse eesmärke seadvad dokumendid	-	Arengukava.	Arengukava.	Arengukava.	Arengukava.	-
2. Palun nimetada, mis on Teie ülikooli liikuvusstrateegia peamine eesmärk või peamised eesmärgid.	Kestlike liikumisviiside suurendamine.	Kestlike liikumisviiside suurendamine.	Kestlikkus, heaolu.	Toetada liikuvuskava koostamist ja kestlike liikumisviiside suurendamist.	Kestlike liikumisviiside suurendamine.	-

Ülikoolide liikuvusalaseid väljakutseid uurides ilmnes, et enamiku jaoks seisneb peamine probleem kestlike liikumisviiside kasutuse suurendamises ning inimeste suunamises füüsilisele liikumisele. Keskseks küsimuseks kujuneb seejuures, kuidas edendada kestlikku liikumist viisil, mis ei kahjustaks inimese heaolu. Kesklinnas paiknevad

ülikoolid tõid samas esile ka vajaduse vähendada tiheda liiklussõlme lähedusest tulenevat müra- ja õhusaaste taset. Õpirände programmidega ülikoolid tõid esile probleemi, et lennureisid suurendavad oluliselt ülikooli kasvuhoonegaaside jalajälge, ent kvaliteetse hariduse omandamiseks peetakse rahvusvahelist liikumist sageli vajalikuks. Probleem on ka see, kuidas tuvastada ja jälgida töötajate ning tudengite lähetuste mahtu ning keskkonnamõju. Enamik ülikoole tõi välja, et peamiseks sihtrühmaks, kelle liikumisviiside ja -mustrite kohta andmeid koguda soovitakse, on ülikoolipere liikmed, kes elavad 4-5km kaugusel ülikoolist. Eesmärk on suunata neid kasutama kestlikumaid liikumisviise, nagu kergliikurid ja ühistransport. Andmete kogumisel ilmes, et sageli puuduvad selgelt määratletud indikaatorid või need ei ole koostöös ülikoolidega ühtlustatud ja võrreldavad. Samuti puudub andmete kogumise järjepidevus. Väljakutseks on leida indikaatorid, mis toetaksid kestlikku liikumist ja võimaldaksid teha tõenduspõhiseid muudatusi, ilma et antakse järele mugavate liikumisviiside asjus. Lisaks takistab protsessi automatiseeritud andmekogumise puudumine ning fookuse hoidmine on raske, kuna liikuvuse osakaalu mõju ülikooli kogujalajäljes tajutakse väikese tähtsusega (tabel 3.2).

Tabel 3.2 Liikuvuse valdkonna ja indikaatorite määratlemise väljakutsed

Küsimus	EMÜ	EKA	TLÜ	TÜ	TalTech	EMTA
3.Millised on peamised probleemid või väljakutsed, mida soovitakse ülikooli liikuvuses lahendada?	Suunata kestlikule liikumisviisile.	Kliimamõju.	Ligipääsetavus.	Tuvastada töötajate lähetuste maht ja keskkonna-mõju, leida võimalusi nende tõhusamaks jälgimiseks.	Suunata kestlikule liikumisviisile.	Ligipääse-tavus.
4.Millised on peamised probleemid ja väljakutsed, liikuvusega seotud indikaatorite loomisel või mõõtmisel?	-	Andmete kogumine.	Andmete kogumine.	Toetaks kestlikkust.	-	-

Uurides andmete kogumise praktikaid, selgus, et pooled ülikoolid koguvad liikuvusega seotud andmeid, kuid kõigi lähenemisviisid andmete kogumise ja sageduse osas on erinevad. Näiteks kasutatakse automaatset loendust parklate kaamerate või tõkkepuu kaardikasutuse kaudu, lähetusaruannetest saadud andmeid, Telia *Crowd Insights* mobiilseid liikumismustreid ning küsitluspõhiseid meetodeid. Viimase puhul võib esineda andmekadu, mistõttu ei pruugi vähese vastajate arvu korral kujuneda usaldusväärset ülevaadet [67]. Samuti on küsitluses osalejad tihtipeale aktiivsemad kestlike liikumisviisidega liikujad, mistõttu võib küsitluse tulemus olla kallutatud. Enamik

ülikoole kogub andmeid vajaduspõhiselt, mitte regulaarselt. Näiteks on Tartu Ülikoolis ja Tallinna Ülikoolis läbi viidud ühekordsed ulatuslikud liikuvusuuringud, mille eesmärgid oli saada ülevaade hetkeolukorrast (tabel 3.3).

Tabel 3.3 Liikuvusalaste andmete kogumine

Küsimus	EMÜ	EKA	TLÜ	TÜ	TalTech	EMTA
5.Kas ülikoolis kogutakse andmeid liikuvusega seotud tegevuste kohta?	Jah.	Jah.	Ei.	Jah.	Jah.	Ei.
6.Kui jah, siis kuidas neid mõõdetakse või millist platvormis selleks kasutatakse?	Kaamerad.	Küsitlus, aruanded.	-	Kiipkaardid, aruanded.	Telia Crowd Insights.	-
7.Kui sageli tehakse liikuvusalaseid analüüse ja uuringuid?	Vastavalt vajadusele.	Iga aasta (küsitlus).	Vastavalt vajadusele.	Vastavalt vajadusele.	Vastavalt vajadusele.	-

Analüüside liikuvusuuringute tulemuste seost strateegiliste otsustega, ilmnes, et enamik ülikoole on astunud samme kestlike liikumisviiside kasutajamugavuse suurendamiseks. Näiteks on laiendatud rattaparklate alasid, loodud varjualuseid ja pesemisvõimalusi ülikoolide hoonetes ning integreeritud kestlikkuse temaatikat õppekavadesse, sealhulgas vastavate loengute ja kursuste kaudu. Töö teoreetilises osas toodi välja, et keskkonnalased loengud ja teavitustegevused mõjutavad oluliselt tudengite teadmisi ja käitumismustreid, muutes neid keskkonnasõbralikumaks ja kandes nende abil samu väärtusi hiljem edasi ühiskonda. Autostumise vähendamiseks on Tallinna Ülikool astunud konkreetseid samme, kaotades suurema osa parkimiskohtadest ning koondades kogu õppetegevuse Narva maantee linnakusse. Sellise ümberkorralduse eesmärk oli koondada ülikooli tegevus kesklinna, mis on kergesti ligipääsetav jalgsi, rattaga ja ühistranspordiga ning vähendada liikumisvajadust erinevate üksuste vahel. Uurides parkimiskohtade vähendamist, selgus, et seda on kaalunud ka teised ülikoolid, kuid üldine tendents näitab, et mida äärelinnalikum on ülikooli asukoht, seda keerulisem on autokohtade vähendamine. Peamiseks takistuseks toodi välja kehva ühistranspordi ühendust ja märgatavalt pikenevat sõiduaega. Lisaks tõid TalTech ja TÜ välja hoone disaini ja muinsuskaitsest tulenevad piirangud erinevate varjualuste ja parklate loomisel (tabel 3.4).

Tabel 3.4 Strateegilise otsused

Küsimus	EMÜ	EKA	TLÜ	TÜ	TalTech	EMTA
8.Kas ja milliseid strateegilisi otsuseid on viimase 5 aasta jooksul vastu võetud lähtuvalt liikuvusuuringust?	Kestlike liikumisvahendite ja -viiside kasutusmugavuse suurendamine.	Kestlike liikumisvahendite ja -viiside kasutusmugavuse suurendamine.	Kestlike liikumisvahendite ja -viiside kasutusmugavuse suurendamine ja ülikooli üksuste koondamine ühele pinnale.	Kestlike liikumisvahendite ja -viiside kasutusmugavuse suurendamine ja liikuvusuuringute tegemine.	-	-

Analüüsides, kas liikuvuse eesmärke käsitlevates dokumentides on arvesse võetud kestlikkuse põhimõtteid, ilmnes, et enamik ülikoole on need integreerinud oma liikuvusalastesse dokumentidesse (tabel 3.5). Nende dokumentide eesmärk on toetada ülikoolide tegevust jätkusuutlikul ja keskkonnateadlikul viisil. Seeläbi viiakse olemasolevad ressursid vastavusse organisatsiooni väärtustega. Erandiks on Eesti Muusika- ja Teatriakadeemia, millel puudub eraldiseisev liikuvusstrateegia ning kestlikkuse käsitlus liikuvuse kontekstis. Samas lähtutakse igapäevastes tegevustes üldiselt keskkonnasäästlikust ja tervisehoidlikust mõtteviisist. Enamik ülikoole mõistavad kestlikkust ÜRO säästva arengu eesmärkide kaudu, mille keskmes on tasakaalu saavutamine sotsiaalsete, majanduslike ja keskkonnaalaste aspektide vahel ning täisväärtusliku ühiskonnaelu tagamine nii praegustele kui ka tulevastele põlvkondadele. TalTech rõhutas, et muutused peavad algama igaühe isiklikust teadlikkusest ja arusaamisest, kuidas igapäevased tegevused mõjutavad keskkonda ja tulevikku. Sama aspekti toetab ka töö teoreetiline osa, kus toodi välja, et edasine areng sõltub suuresti ühiskondlikest väärtustest ja prioriteetidest.

Tabel 3.5 Kestlikkust reguleerivad dokumendid

Küsimus	EMÜ	EKA	TLÜ	TÜ	TalTech	EMTA
9.Kas Teie ülikooli liikuvuse eesmärke seadvad dokumendid arvestavad kestlikkusega?	Jah.	Jah.	Jah.	Jah.	Jah.	-
10.Kuidas määratletakse ülikooli strateegilistes dokumentides kestlikkus, kuidas institutsioon seda mõistab?	Ülikooli tegevus oleks jätkusuutlik ja kestlik.	Ülikooli tegevus oleks jätkusuutlik ja kestlik.	Kestlik areng rahuldab praeguste vajadused ohustamata tulevaste põlvkondade huve.	Kestlik areng rahuldab praeguste vajadused ohustamata tulevaste põlvkondade huve.	Alustame rohepööret iseendast organisatsiooni ja inimestena.	Ülikooli tegevus oleks jätkusuutlik ja kestlik.
11.Millistest kestlikkuse poliitikatest lähtuvad Teie ülikooli liikuvuse eesmärke seadvad dokumendid.	-	ÜRO (SDG), ja oma keskkonna-poliitika.	ÜRO (SDG), Euroopa Liidu rohepoliitikatest, Eesti 2035.	ÜRO (SDG), Euroopa Liidu rohepoliitikatest, Eesti 2035.	ÜRO (SDG), Euroopa Liidu rohepoliitikatest, Eesti 2035.	-

Töö alapeatükis 1.2.1 toodi esile, et rohepööre aitab tõsta teadlikkust keskkonnasõbralike lahenduste osas ning edendada ressursitõhusaid tavasid. Kesklinnas paiknevate ülikoolide (EKA, TÜ, TLÜ ja EMTA) puhul täheldati suundumust olla rohkem autovabad, kuna neil on hea ühendus erinevate ühistranspordi ja kergliikluse võimalustega, mis võimaldab omada minimaalset autoparklat. Uurides ülikoolide panust kestlike liikumisviiside edendamisse, ilmnes, et enamik ülikoole korraldab erinevas vormis liikumisnädalaid või -kuusid (tabel 3.6). Nende raames kutsutakse ülikoolipere liikuma rohkem jalgsi ning kasutama keskkonnasäästlikke liikumisviise, eesmärgiga tõsta teadlikkust ja kujundada kestlikumaid liikumisharjumusi. Seega saab väita, et enamik Eesti avalik-õiguslikke ülikoole panustab teadlikkuse tõstmisse keskkonnasõbralike liikumisviiside kasutamise osas. Lisaks ilmnes, et ülikoolide liikuvuse parandamiseks ei piisa üksnes ülikooli sisemisest panusest, vaid tuleb arvesse võtta ka ümbritsevate sidusrühmade, nagu elamupiirkondade elanike, ettevõtete ja linna transpordiameti huve ja vajadusi ning nendega koostööd teha. Näiteks teevad Tartu Ülikool ja Tallinna Tehnikaülikool koostööd linnade transpordiametitega, et kohandada ühistranspordi sõidugraafikuid vastavalt õppetöö ajakavale, aga TÜ pole veel piisavalt sobilikke kokkuleppeid ühistranspordi graafiku osas saavutanud. Tallinna ülikool teeb koostööd ümbritsevate elanike ning sadamaga, ühiselt arendatakse taristut, et tagada ülikoolile ohutu ning keskkonnasõbralik ligipääsetavus, mis kinnitab töö teoreetilises osas välja toodud nüanssi, et ülikoolid sulanduvad laiemasse linnaruumi oma tegevustega ja mõjutavad neid.

Tabel 3.6 Kestlike liikumisviiside edendamine

Küsimus	EMÜ	EKA	TLÜ	TÜ	TalTech	EMTA
12.Mida teeb ülikool omalt poolt, et soodustada kestlike liikumisviise?	Kestliku liikuvuse propageerimiseks korraldatakse kampaaniad ja väljakutseid.	Kestliku liikuvuse propageerimiseks korraldatakse kampaaniad ja väljakutseid. Kestlikkuse loengud.	Kestliku liikuvuse propageerimiseks korraldatakse kampaaniad ja väljakutseid.	Kestliku liikuvuse propageerimiseks korraldatakse kampaaniad ja väljakutseid. Kestlikkuse loengud. Märgistused linnaruumis.	Koostöö Tallina linnatranspordiga.	Autovaba ülikooli-linnak.

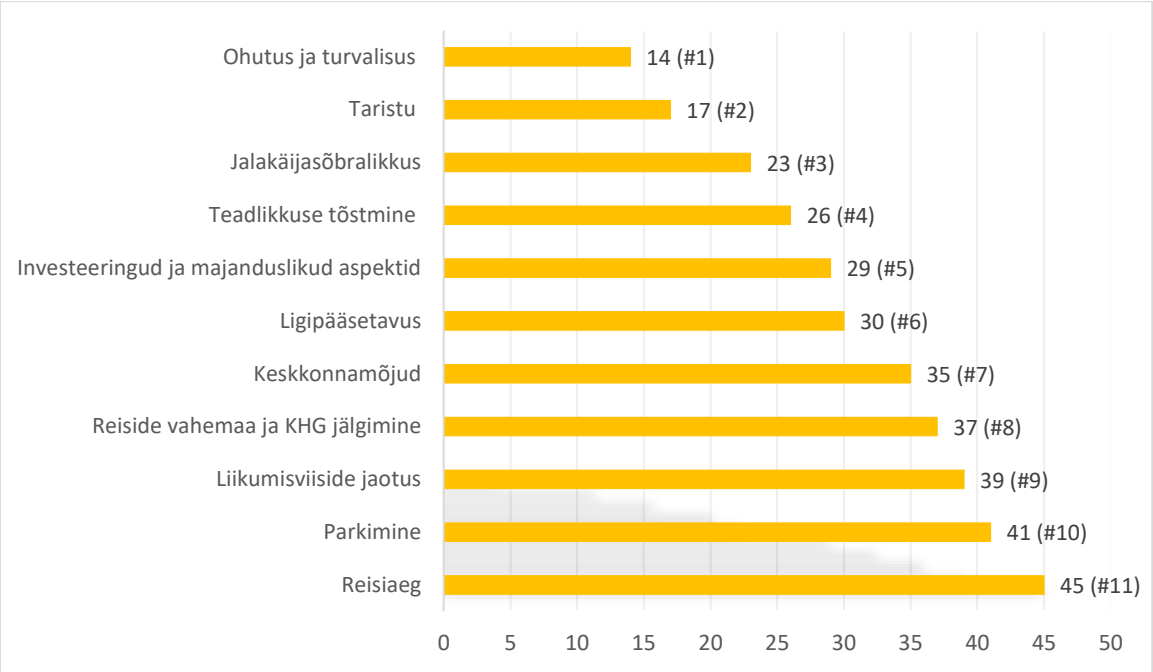
Uurides intervjueeritavatelt, millised on nende märkused ja tähelepanekud antud teema kohta, selgus, et ülikoolidel on mitmetasandilised väljakutsed (tabel 3.7). Ühiseks jooneks kujunes enamik ülikoolide küsimus, kuidas motiveerida inimesi liikuma muude vahenditega peale auto. Toodi välja, et antud muutuse eelduseks on indiviidi tasandil toimuv hoiakute ja harjumuste muutus, kus inimene peaks lahti mõtestama, miks on vajalik liikumisharjumuste muutmine. Kesklinna ülikoolidest tõid Tallinna Ülikool ja Tartu Ülikool välja, kuidas mõõta kaubaautode jalajälge ja mismoodi tagada hea

ligipääsetavus, kui institutsioon asub kesklinnas. Samuti selgus, et ülikoolide strateegiline raamistik ei ole alati piisav ning vajab iga-aastast ülevaatamist ning täpsustamist. Seeläbi soovitakse liikuda keskkonnasõbralikkuse suunas, mitte ainult arvudes, vaid ka mõtteviisilt. Tegu on justkui õppeprotsessiga, kus ülikoolid iga-aastase kogemuse kaudu täiustavad oma liikuvuse strateegiad, et need oleksid kestlikumad. Selle saavutamiseks eeldatakse ülikoolide institutsionaalset selgust ja initsiatiivi kui ka tudengite enda vastutustunnet ja motivatsiooni.

Tabel 3.7 Märkused ja tähelepanekud.

Küsimus	EMÜ	EKA	TLÜ	TÜ	TalTech	EMTA
13.Palun lisada antud teema kohta tekkinud märkused või tähelepanekud all pool olevasse lahtrisse.	EMÜs puuduvad selged liikuvuseesmärgid, kuid toetatakse autovaba liikumist ja käsitletakse kestlikkust õppekavades.	Liigutakse keskkonnasõbra-likkuse suunas, mitte ainult selle hindamine arvudes. Parem info õppehoonete vahelisest liikumisest.	Trepikasutuse edendamine, lifti kasutamise vähendamine, transpordi jalajälje hindamine ja kuidas tagada ligipääs kaupade tarnimisel.	Transpordi jalajälje hindamine, tegevuskava parendamine detailsema aruandluse loomisel.	Muutus nõuab selget eesmärki, isiklikku vastutust ja juhtkonna tuge, mis on suurtes organisatsioonides keeruline. Igaüks mõtestaks oma rolli ja võimalusi, miks peaks muutma liikumisharjumusi.	-

Intervjuu viimases osas paluti ülikoolidel eelnevalt kategoriseeritud indikaatorid järjestada tähtsuse järjekorda. Oluline on märkida, et üks ülikool esitas ainult esikolmiku, et tagada võrreldavus. Joonisel 3.2 on välja toodud ülikoolide koondtulemused, kus väiksem arv tähistab kõrgemat kohta. Tulemused näitavad, et enamik ülikoole peab kõige olulisemaks ohutust ja turvalisust ning taristu arendamist. Antud aspekt kajastus ka intervjuus, kus ülikoolid tõid esile, et viimase viie aasta jooksul on laiendatud kestlike liikumisvahendite ja -viiside kasutajamugavust ning vastavat taristut. Esile kerkis sarnane suundumus, mille kohaselt enamik ülikoole peab teadlikkuse tõstmist oluliseks. Seda kinnitasid ka intervjuud, kus ülikoolid toetavad kestlikku liikuvust erinevate kampaaniate ja väljakutsete kaudu. Olulisuse järjestuses ilmnes, et kategooriate tähtsustamine sõltub sageli ülikooli valukohast või probleemist. Näiteks pidasid äärealadel olevad ülikoolid vähem tähtsaks müra- või õhusaastet, kuna liiklustihenduse mõju on väiksem. Tulemustest ilmnes tendents, et suuremate ülikoolide puhul peetakse oluliseks teadlikkuse tõstmist, samas kui väiksemate või looduslähedasema õppeprogrammiga ülikoolide jaoks ei ole see nii oluline. Mitmes ülikoolis paiknesid reisiaeg ja parkimine olulisuse järjestuses kõige madalamal kohal.



Joonis 3.2 Indikaatorite olulisuse järjestus Eesti ülikoolide koondtulemuste põhjal

Intervjuude eesmärk oli luua selgem arusaam, kuidas on Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid käsitlenud liikuvust. Selgus, et ülikoolid käsitlevad liikuvust erinevas võtmes. Enamik on liikuvuse eesmärgid integreerinud oma arengukavadesse, keskendudes eeskätt kestlike liikumisviiside edendamisele, teadlikkuse tõstmisele ja infrastruktuuri arendamisele. Samas on ülikoolide vahel märgata erinevusi, näiteks käsitletakse väiksemates ülikoolides liikuvust vähem süsteemsemalt ja puuduvad selgelt määratletud eesmärkide raamistik ning andmete kogumine. Linna äärealadel asuvad ülikoolid seisavad rohkem silmitsi probleemiga, kuidas muuta liikuvus kestlikumaks ja luua parem ning kiirem ühenduvus erinevate transpordiviisidega, nagu ühistransport ja kergliikurid. Ülikoolid on koostanud erineva ulatusega liikuvusstrateegiad lähtuvalt nende vajadustest, mida rakendatakse kohalike sidusrühmadega.

Teine eesmärk oli teada saada, missugusel määral lähtuvad ülikoolid säästva arengu eesmärkidest. Selgus, et enamik ülikoole lähtuvad ÜRO säästva arengu eesmärkidest ja rõhutavad tasakaalu sotsiaalsete, majanduslike ja keskkonnaalaste valdkondade vahel. Eelkõige väljendub see kestlike liikumisharjumuste teadlikkuse tõstmises, vajaduses tagada ligipääsetav, ohutu ja keskkonnasõbralik liikumiskeskkond. Lisaks selgus, et enamik ülikoole üritab igal aastal liikuvusstrateegiaid aina rohkem detailsemaks muuta ja pöörata rohkem tähelepanu liikuvusalaste tegevuste hindamisele indikaatorite ja ÜRO säästva arengu eesmärkide kaudu.

3.3 Võrdlevanalüüsi tulemused

Töö teoreetilises osas toodi esile, et ülikoolide vastutus kestlikkuse edendamisel tuleneb nende sotsiaalsest rollist, mis suunab neid liikuma keskkonnasõbralikuma ja vastutustundlikuma tegutsemisviisi poole. Seega on oluline seirata liikuvusalaseid tegevusi, kuna ülikoolid toimivad liiklussõlmedena, mida külastavad igapäevaselt tuhanded inimesed. Selleks, et mõista, millises mahus ja ulatuses ülikoolide liikuvust käsitleda, on vaja teada tudengite ja töötajate arvu ning ülikoolilinnakute suurust.

Struktuurse tausta loomiseks on tabelis 3.8 esitatud maailma ülikoolide kvantitatiivsed näitajad, mis illustreerivad linnakute territoriaalset hajutatust ja ülikoolipere arvu. Üks aaker vastab ligikaudu poolele jalgpalliväljakule ning enam kui pooled maailma ülikoolid paiknevad üle 50 aakri suurustel aladel. Enamik neist koosneb mitmest kolledžist, mille vahel liikumine toimub suurtel maa-aladel ning sageli ka erinevate linnade vahel.

Tabel 3.8 Maailma ülikoolide kvantitatiivsed näitajad

Ülikoolid	**Aalto Ülikool**	**Rootsi Kuninglik Tehnoloogiainstituut**	**Berkeley Ülikool**	**Oxfordi Ülikool**	**Harvardi Ülikool**	**Cambridge'i Ülikool**
Tudengite arv	14 000	17 000	45 882	27 000	24 596	24 912
Töötajate arv	5 000	5 286	14 682	17 000	20 667	19 000
Territooriumi suurus (aakrit)	8.4	69.6	178	148.3	5 000	182.1
Kolledžid	3	5	-	-	13	31
Ülikoolilinnakuid	-	-	10	-	-	-
Hoonete arv	23	-	-	239	-	379

Näiteks on Berkeley ülikoolilinnaku pindala ligikaudu 20 korda suurem kui Aalto ülikoolil. Sellise territoriaalse hajutuse korral on füüsiline liikumine hoonete ja linnakute vahel vältimatu, mistõttu on hädavajalikud tõhusad liikumislahendused. Samuti on oluline välja tuua, et ülikoolide tudengite ja töötajate koguarv ulatub 20 000 kuni 60 000 inimeseni, millele lisanduvad veel muud külastajad, keda esitatud andmed ei kajasta. Sellised kvantitatiivsed näitajad pakuvad olulist teavet liikumise ulatuse ja mastaabi kohta ülikoolides ning aitavad mõista, miks mitmed rahvusvahelised ülikoolid kaardistavad oma hetkeolukorda ning töötavad välja strateegilisi tegevuskavasid, et mõõta liikuvust erinevate indikaatorite abil ja seeläbi seda paremini juhtida.

Tabelis 3.9 on esitatud Eesti avalik-õiguslike ülikoolide kvantitatiivsed näitajad. Nelja ülikooli peahooned paiknevad Tallinnas (märgitud rohelisega), kus linnakeskkond on suurem ja liikumine hajusam, ning kahe ülikooli peahooned Tartus, mille pindala on väiksem, kuid liikumistihedus seevastu suurem. Viimase põhjuseks on asjaolu, et Tartu

ülikoolis on kõige suurem tudengite arv (14 000), mis on pea suurem kui Haapsalu linna elanike arv [102].

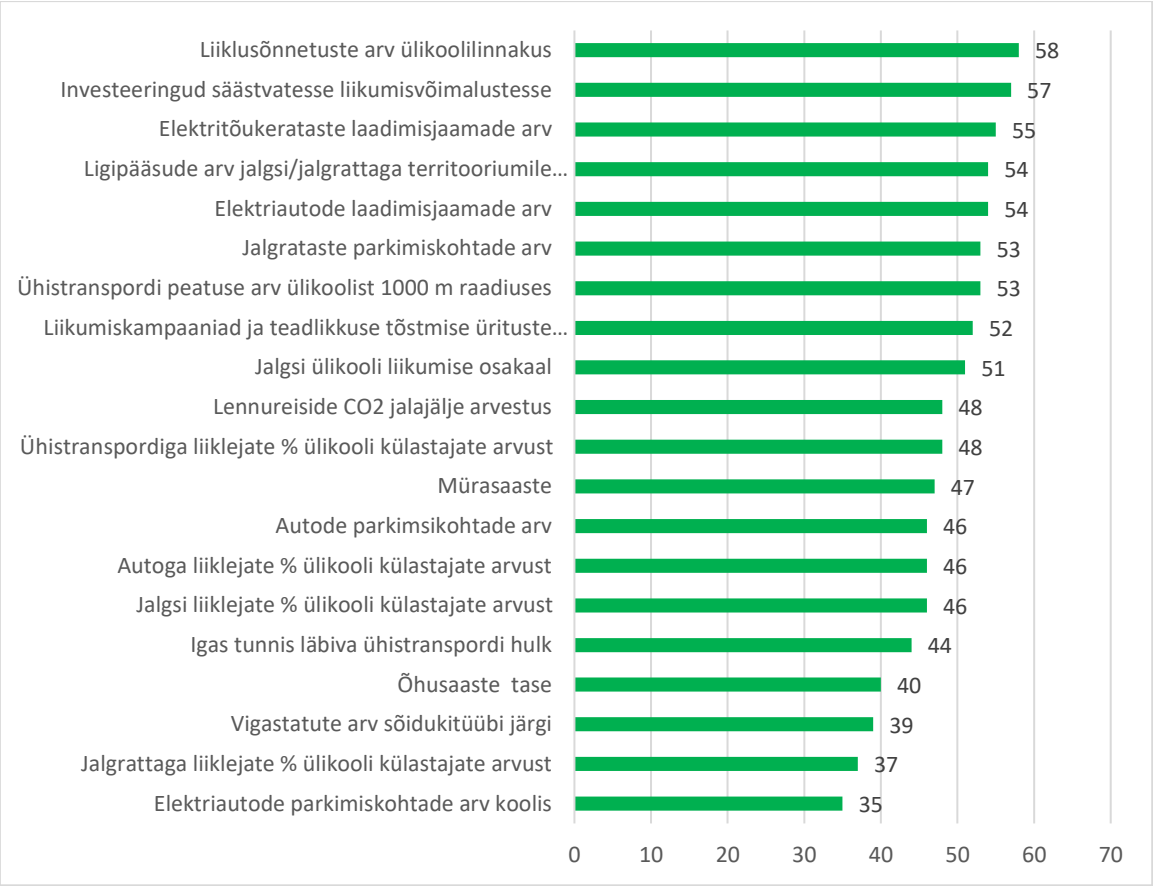
Tabel 3.9 Eesti avalik-õiguslike ülikoolide kvantitatiivsed näitajad

Ülikoolid	**EMÜ**	**EKA**	**TLÜ**	**TÜ**	**TalTech**	**EMTA**
Tudengite arv	3 000	1 144	7 000	14 000	9 100	554
Töötajate arv	1 060	279	800	3 500	2 242	268
Territooriumi suurus (hektar)	10 876	1.78	21.34	214	93.1	0.78
Kolledžid	-	-	1	3	3	-
Teadus- ja praktikabaasid (mitmes linnas)	2	3	-	-	-	-
Üksused	-	-	-	11	-	-

TLÜ, TalTech ja TÜ puhul väärib tähelepanu, et ülikoolidel on kolledžid, mis viitab sellele, et liikumine toimub mitte ainult ühes kohas, vaid ka linnade vahel. See omakorda eeldab tõhusat ühenduvust erinevate transpordiliikide vahel ning sobivate parkimisvõimaluste olemasolu. Sellest tulenevalt on eriti oluline, et liikuvus ülikoolide sees ning neid ümbritsevastes linnakeskkondades oleks süsteemselt korraldatud, tagades sujuva ja keskkonnasäästliku liikumise nii ülikooliperele kui ka linnarahvale. Selleks on vajalikud selged ja mõõdetavad liikuvuse indikaatorid, mis võimaldavad tuvastada kitsaskohti ning kujundada teadlikke ja tõenduspõhiseid arengusuundi. Indikaatorid aitavad ülikoolidel oma liikuvusstrateegiaid planeerida, jälgida edusamme ning seostada liikumise korraldust laiemate kestliku arengu eesmärkidega.

Tabelites esitatud kvantitatiivsed näitajad (tudengite ja töötajate arv, territooriumi suurus ning teadus- ja praktikabaaside arv) võimaldasid autoril multikriteeriumanalüüsis arvesse võtta ülikoolide suurusest ja organisatsioonilisest ülesehitusest tulenevaid erisusi. Multikriteeriumanalüüsi ehk paarisvõrdluse käigus lähtus autor ka indikaatori mõõdetavusest, saavutatavusest ja keskkonnamõjudest.

Indikaatoreid hinnati paarikaupa, kus iga võrdluse tulemusena anti indikaatorile väärtus: üks, kui indikaator oli oluline, ja null, kui indikaator oli vähemoluline. Seeläbi arvutati igale indikaatorile summaarne skoor, millest 20 kõige kõrgeima skooriga indikaatorit on esitatud joonisel 3.3.



Joonis 3.3 Indikaatorite olulisuse järjestus multikriteeriumanalüüsi tulemusel

Multikriteeriumanalüüsi tulemused näitavad, et kõige olulisemaks on ohutus ülikoolilinnakkus, millele järgnesid kestlike liikumisviiside taristu kättesaadavuse indikaatorid. Lisaks sai ka kõrgema tulemuse teadlikkuse tõstmine, mis aitab muuta ülikoolipere käitumismustreid keskkonnasõbralikumaks ja toetab süsteemsema muutuse loomist. Keskkonnamõju hindavatest mõõdikutest on esindatud õhu- ja mürasaaste ning lennureisidest tulenev CO_2 arvestus. Viimast on oluline jälgida, kuna rahvusvaheline mobiilsus võib moodustada ülikoolides märkimisväärse osa. Madalama skooriga on esindatud autode ja elektriautode parkimiskohtade arv ning erineva liikumisviisi protsent ülikooli külastajate arvust.

3.4 Järeldused ja ettepanekud

Käesoleva uurimistöö eesmärk oli Eesti avalik-õiguslikele ülikoolidele luua ühtne liikuvuse indikaatorite lähenemisviis, mis võimaldab neil tõsta teadlikkust kestlikemast liikumisest. Lähenemisviisi loomiseks selgitati välja rahvusvaheliselt kasutatavad liikuvuse indikaatorid ning analüüsiti, kuidas Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid on liikuvust

käsitlenud, sealhulgas täpsustati, millised on nende hoiakuid ja rakendatud tegevused. Järgnevalt toob autor välja uurimuse tulemused, vastates kõigepealt uurimisküsimustele, kus tabeli näol tuuakse välja ühtsed liikuvusindikaatorid ning seejärel ettepanekud. Uurimisküsimusteks olid:

1) Milliseid liikuvuse indikaatoreid kasutatakse maailma ülikoolides?
2) Kuidas on Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid käsitlenud liikuvust?
3) Missugusel määral lähtuvad Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid liikuvuse kestlikkuse eesmärkide seadmisel ÜRO säästva arengu eesmärkidest?
4) Millised on ühised indikaatorite põhised suunised, mis toetavad Eesti avalik-õiguslike ülikoolide liikuvuse kestlikku arendamist?

Sekundaaranalüüsi tulemustest selgus, et maailmas kasutatavad indikaatorid on väga mitmekesiseid. Nimelt keskenduvad teaduskirjanduses olevad indikaatorid tihti kvantitatiivsetele ja kitsama raamiga vajaduspõhistele näitajatele, nagu protsendilised liikumisviiside jaotused ja heitkogused. Maailma ülikoolide fookuses on tegevuspõhised näitajad, nagu olemasolevad meetmed, taristu ja poliitikad. Keskkonnapoliitikatest tulenevad indikaatorid keskenduvad aga raamistikule, mis on seotud enamasti keskkonna aspektidega ja keskkonnasõbralikumatele liikumisviisidega.

Maailma ülikoolide keskne fookus on koguda andmeid reisimisest tekitatud keskkonnamõjude ja keskkonnasäästlikumate sõiduvahendite kasutatavuse osas. Lisaks on maailma ülikoolidel põhjalikud tegevuskavad, mille kaudu käsitletakse kestlikku liikuvust. Maailma ülikoolides viiakse regulaarselt läbi andmepõhiseid analüüse ning kogukonna kaasamise kaudu suurendatakse teadlikkust. Seeläbi mõjutatakse ka kohalikku arengut ja kujundatakse väärtushinnangud kestliku arengu suunas.

Uurimuse tulemusel selgus, et enamik Eesti avalik-õiguslikel ülikoolidel on olemas liikuvusstrateegiad, mis tulenevad arengukavast. Samas rakendatakse liikuvus-strateegiaid praktikas ebaühtlaselt. Sageli puudub järjepidev andmete kogumine või vastav platvorm. Ülikoolide strateegiad liikuvuse osas keskenduvad peamiselt kestlike liikumisviiside edendamisele, toetades nii tervisekäitumise ja heaolu kujundamist kui ka loodusressursside jätkusuutlikku kasutamist. Positiivne on asjaolu, et enamik ülikoole teadvustab vajadust strateegiliselt juhtida liikuvust ning näeb indikaatorite kasutamise olulisust, kuid siiski puudub seni ühtne indikaatorite kogum. On positiivne, et enamik Eesti avalik-õiguslikke ülikoole on astunud samme kestlike liikumisviide kasutajamugavuse suurendamiseks ning edendavad neid loengute ja liikuvusalaste ürituste kaudu.

Intervjuu tulemustest ilmnes, et Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid peavad oluliseks ohutust ja turvalisust, taristut, jalakäijasõbralikkust ja teadlikkuse tõstmist. Samal ajal keskendutakse rahvusvaheliselt kasutatavate liikuvuse indikaatorite puhul peamiselt liikumisviiside jaotusele, taristule, õhusaastele ning ohutuse ja turvalisuse valdkonnale. Erinevus Eesti avalik-õiguslike ülikoolide ja maailmas kasutatavate indikaatorite osas tuleneb asjaolust, et indikaatorite valikul on oluline hinnata mitte üksnes liikumise mahtu, vaid ka liikumise võimalikkuse eeltingimusi, näiteks infrastruktuuri ja transporditeenuste olemasolu, mis soosib kasutama enam liikumisviise, mille arendamisse on panustatud kõige rohkem. Samuti on olulised kultuurilised eripärad ja inimlik soov kuuluvuse ja autonoomsuse järele.

Uurides, millistest kestlikkuse poliitikatest lähtuvad Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid liikuvuse kestlikkuse eesmärkide seadmisel, selgus, et enamik ülikoole mõistavad kestlikkust ÜRO säästva arengu eesmärkide kaudu. Positiivne on asjaolu, et ülikoolid näevad, et kestlike liikumisviiside edendamiseks on vaja saavutada tasakaal sotsiaalsete, majanduslike, ja keskkonnaalaste aspektide vahel. Keskkonnalased muutused eeldavad esmalt teadlikkuse tõusu ja põhimõtete sisulist mõistmist üksisiku tasandil.

Käesoleva töö eesmärk oli luua ühtne lähenemisviis liikuvuse indikaatorite osas, mis võimaldab Eesti avalik-õiguslikel ülikoolidel juhinduda kestlikkuse arendamisel. Seetõttu viidi antud töös läbi sekundaaraanalüüs, mille tulemusel saadi indikaatorite nimekiri, mis jaotati sarnaste tunnuste alusel kategooriatesse, mille olulisus paluti intervjueeritavatel järjestada. Selle tulemusel saadi teada, millised indikaatorid on olulised Eesti avalik-õiguslikele ülikoolidele. Autor viis läbi multikriteeriumanalüüsi, et tuvastada kõige olulisemad ja asjakohasemad indikaatorid kategooriate sees.

Kõrvutades intervjuu ja multikriteeriumanalüüsi tulemusi, on võimalik kujundada indikaatoripõhised suunised. Saadud tulemused seoti säästva arengu eesmärkidega, et tuua välja, missugusel määral valitud indikaatorid hõlmavad kestliku arengu eesmärke ning milliseid peamisi globaalse kestlikkuse suundumusi liikuvuse indikaatorid esile toovad.

Autori koostatud ühtsed juhised indikaatorite ja kestlikkuse arendamiseks on esitatud tabelis 3.10. Lähtuvalt teoreetilises osas käsitletud põhimõtetest, tuleb indikaatorite valikul arvestada nende sobivust konkreetse konteksti jaoks. Indikaatorite valikul tuleb lähtuda põhimõttest vähem on parem. Tuleb ka arvestada, et väiksematel ülikoolidel on liikuvuse käsitlemine ja andmestik piiratum. Autori ettepanek on, et kõik ülikoolid

jälgiksid vähemalt halliga esile tõstetud indikaatoreid, kuna neid saavad rakendada ja jälgida kõik ülikoolid, sõltumata nende suurusest või asukohast. Allpool olev tabel ei kajasta reisiaega, kuna seda pidasid ülikoolid vähemoluliseks.

Tabel 3.10 Eesti ülikoolide koondtulemuste ja multikriteeriumanalüüsi seostamine ÜRO säästva arengu eesmärkidega.

SDG alussambad	**SDG**	**Indikaator**	
		Kategooriad	**Mõõdik**
Majandus	SDGnr.9 Tööstus, innovatsioon ja taristu	Taristu	Elektritõukerataste laadimisjaamade arv
		Taristu*	Elektriautode laadimisjaamade arv
		Ligipääsetavus*	Ligipääsude arv jalgsi/jalgrattaga territooriumile sisenemiseks
		Parkimine	Elektriautode parkimiskohtade arv koolis
		Parkimine	Jalgrataste parkimiskohtade arv
Ühiskond	SDG nr.3 Hea tervis ja heaolu	Ohutus ja turvalisus*	Liiklusõnnetuste arv ülikoolilinnakus
		Ohutus ja turvalisus	Vigastatute arv sõidukitüübi järgi
		Jalakäijasõbralikkus*	Jalgsi liikumise osakaal ülikooli
		Liikumisviiside jaotus	Jalgsi liiklejate % ülikooli külastajate arvust
		Liikumisviiside jaotus	Jalgrattaga liiklejate % ülikooli külastajate arvust
	SDG nr.11 Kestlikud linnad ja kogukonnad	Taristu	Igas tunnis läbiva ühistranspordi hulk
		Taristu*	Ühistranspordi peatuse arv ülikoolist 1000 m raadiuses
		Teadlikkuse tõstmine*	Liikumiskampaaniad ja teadlikkuse tõstmise ürituste arv
		Liikumisviiside jaotus	Ühistranspordiga liiklejate % ülikooli külastajate arvust
Biosfäär	SDG nr.13 Kliimameetmed	Keskkonnamõjud	Õhusaaste tase
		Keskkonnamõjud	Mürasaaste
		Liikumisviiside jaotus*	Autoga liiklejate % ülikooli külastajate arvust
		Investeeringud ja majanduslikud aspektid	Investeeringud säästvatesse liikumisvõimalustesse
		Parkimine	Autode parkimiskohtade arv
	SDG nr.12 Vastutustundlik tarbimine ja tootmine	Sise- ja välisreiside KHG jälgimine*	Lennureiside CO_2 jalajälje arvestus

Lisaks toob autor välja ettepanekud, kuidas kaardistada olukorda ja tulemusi paremini jälgida.

- **Liikuvuse eesmärkide sidumine arengukavaga**: uurides, kuidas Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid käsitlevad liikuvust, selgus, et mitte kõigi ülikoolide arengukavades ei ole eraldiseisvat liikuvusstrateegiat. Seetõttu on soovitatav

integreerida liikuvuse strateegiline käsitlemine arengudokumentidesse, kasutades seejuures ülikoolideüleselt kokkulepitud indikaatoreid. Seeläbi antakse organisatsioonile struktuurne lähenemine konkreetse eesmärgi saavutamiseks ning võimaluse süstemaatilisemalt seda kontrollida.

- **Luua konkreetne tegevuskava**: tegevuskavaga määratakse kindlad vastutajad ja ressursid, mis tagab, et indikaatorite kasutamine ei jää juhuslikuks ning on pidevas juhtimisprotsessis. Seeläbi kogutakse andmeid regulaarselt, mis loob aluse ajas võrreldavate indikaatoritele. Samuti kaasatakse sellega kogu organisatsioon ja integreeritakse roheline mõtteviis kõikidesse ülikooli ülesannetesse. Keskkonnaküsimustega tegelemine nõuab enamat kui indikaatorite loomist ja jälgimist, edasiminek sõltub suuresti ka ühiskondlikest väärtustest ja prioriteetidest. Seetõttu on oluline indikaatorite vajalikkust avalikult arutada koos neid saatvate otsustega.
- **Ühtsed andmekogumise meetodid**: ilmnes, et andmekogumise meetodid varieeruvad ülikoolide lõikes ning puudub ühtne ja järjepidev käsitlus. Seetõttu soovitab autor kaaluda mõne juba rakendatud platvormi ühtset kasutamist või arendada välja digilahendus, mis võimaldaks koguda andmeid üliõpilaste liikumis- ja tegevusmustrite kohta näiteks üliõpilaspileti põhjal, nagu tehti Buffalo ülikoolis. Selline lähenemine toetaks tõenduspõhist otsustamist ja aitaks standardiseerida liikuvuse seiret ülikoolide lõikes. Autor ei soovita kasutada küsitlust ühtsete andmete kogumisel.
- **Regulaarne andmete kogumine:** uurides, kui sageli koguvad Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid liikuvusalaseid andmeid, selgus, et enamik ülikoole kogub andmeid vajaduspõhiselt. Seetõttu teeb autor ettepaneku koguda andmeid igal aastal, nagu on teinud Eesti Kunstiakadeemia ja nagu on välja toodud töö teoreetilise osa teadusartiklis Soriano-Gonzalez *et al.* poolt [58]. Niimoodi on võimalik andmeid koguda pikema aja vältel ja jälgida muutusi ning arengutrende.

Uurimistöö tulemusel saab väita, et liikuvusega seotud tegevuste jälgimine indikaatorite abil on ülikoolides oluline ja vajalik. Ülikoolid on oma koolipere suuruse ja hajutatud haldusüksuste paiknemisega sageli sõlmpunktid, mis avaldavad oluliselt mõju linnaliiklusele. Seetõttu on vajalik kasutada vajaduspõhiseid indikaatoreid, mis aitavad ülikoolidel vähendada mõju linnaliiklusele, hinnata olukorda ja seada eesmärke. Eespool välja toodud indikaatorid ja ettepanekud aitavad luua Eesti avalik-õiguslikele ülikoolidele ühtse lähenemisviisi, mille tulemusel on võimalik standardiseeritut viisil hinnata liikuvust ning mõõta edusamme, mis tulenevad uute säästvate tavade rakendamisest.

KOKKUVÕTE

Käesoleva lõputöö eesmärk oli luua ühtne lähenemisviis liikuvuse indikaatorite osas, mis võimaldavad Eesti avalik-õiguslikel ülikoolidel juhinduda kestlikkuse arendamisel. Lähenemisviisi loomiseks selgitas autor välja maailmas kasutatavad liikuvuse indikaatorid, uuris, kuidas on Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid käsitlenud liikuvust ning millised on Eesti avalik-õiguslike ülikoolide hoiakud ja tegevused liikuvuse osas.

Eesmärgi saavutamiseks viidi läbi sekundaaranalüüs, mille käigus selgitati välja, mis on maailmas ja maailma ülikoolides kasutatavad liikuvuse indikaatorid. Kuna nimekiri oli pikk, kategoriseeriti indikaatorid sarnaste tunnuste alusel 11 kategooriasse. Lisaks viidi Eesti avalik-õiguslike ülikoolide esindajatega läbi poolstruktureeritud teemaintervjuud, mille eesmärk oli teada saada, mismoodi ülikoolid käsitlevad liikuvust oma arengudokumentides, kuidas seda soodustavad ning enda jaoks lahti mõtestavad kestliku liikumise ning järjestada indikaatorite kategooriad olulisuse järgi. Täiendavalt viidi läbi võrdlevanalüüs, mis tugines ülikoolide kvantitatiivsetel näitajatel (tudengite arv, töötajate arv, ülikooli territoriaalne suurus), et tuvastada võimalikke seoseid ülikoolide suuruse ja liikuvuse vahel. Samuti tehti võrdlevanalüüs paarisvõrdlusena sekundaaranalüüsis saadud indikaatoritele, et seeläbi tuvastada kategooriate sees olevad kõige olulisemad indikaatorid.

Magistritöö tulemusena selgus, et maailmas on liikuvuse käsitlus strateegiliselt põhjalikum ja süsteemsem. Maailma ülikoolid kasutavad liikuvuse hindamiseks mitmekesiseid indikaatoreid, mis on seotud kestliku arengu eesmärkidega ning valitud vastavalt konkreetsest vajadusest. Maailma ülikoolidena käsitleti kolme Tallinna Tehnikaülikooli strateegilist partnerülikooli ja kolme keskkonnalase tunnustuse või märgise saanud tippülikooli. Maailma ülikoolid keskendusid indikaatoritele, mis olid seotud reisimisest tekitatud CO_2 heitme ja keskkonnasäästlikkude sõiduvahendite kasutatavusega ning elektriliste sõudvahendite laadimisjaamade arvuga.

Eesti avalik-õiguslikes ülikoolides on liikuvuse temaatika arengudokumentides üldiselt olemas, kuid praktikad on ebaühtlased, sageli puudub ühtne lähenemisviis andmete kogumiseks ja selle järjepidevus. Samuti ilmnes, et väiksemates ülikoolides pööratakse vähem tähelepanu liikuvuse temaatikale. Positiivne on, et enamik ülikoole teadvustab vajadust juhtida strateegiliselt liikuvust, rakendada indikaatoreid ja näeb vajadust kestlike liikumisviiside edendamiseks. Enamik ülikoole lähtub kestliku liikuvuse edendamisel ÜRO säästva arengu eesmärkidest, kus rõhutatakse sotsiaalsete, keskkonna ja majandusliku valdkonna tasakaalule.

Intervjuude põhjal koostatud liikuvuse indikaatorite olulisuse järjestusest selgus, et Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid peavad kõige olulisemaks ohutust ja turvalisust ning taristut. Lisaks pidas enamik ülikoole oluliseks jalakäijasõbralikkust ja teadlikkuse tõstmist. Viimase puhul ilmnes tendents, et suuremate ülikoolide puhul peetakse teadlikkuse tõstmist oluliseks, samas kui looduslähedasemad ja väiksemad ülikoolid ei käsitlenud seda nii olulisena. Väga huvitav asjaolu on, et mitmes ülikoolis paiknes parkimine ja reisiaeg kõige viimasel kohal.

Võrdlevanalüüsi tulemustes selgus, et ülikoolid on väga suure territoriaalse hajutusega, kus liikumine hoonete ja linnakute vahel võib hõlmata väga pikki trajektoore. Seetõttu on vajalik, et neid toetaksid tõhusad liikuvuslahendused. Mitmed rahvusvahelised ülikoolid taotlevad seda oma tegevuskavades, et mõõta liikuvust läbi erinevate indikaatorite ja niimoodi seda paremini juhtida. Eesti avalik-õiguslike ülikoolide kvantitatiivsetest näitajatest selgus, et enamik ülikoole omas kas kolledžit, teadus- või praktikabaasi või muid üksuseid, mille tulemusel liigutakse linnasiseselt ja linnade vahel. Seega on vajalikud liikuvuse indikaatorid, mis võimaldaks tuvastada kitsaskohti.

Indikaatorite paarisvõrdluse käigus hindas autor mõõdikuid teoorias välja toodud mõõdetavuse, asjakohasuse, saavutatavuse ja keskkonnamõju alusel. Keskkonnamõju puhul peeti olulisemaks suurema keskkonnasaastega indikaatorit. Seeläbi tuvastati, et kõige olulisemad ja asjakohasemad indikaatorid on ohutus, kestlike liikumisviiside taristu kättesaadavus ja teadlikkuse tõstmine.

Kõrvutades intervjuude ja paarisvõrdluse tulemusi, koostati tabel indikaatoritest ja toodi välja ettepanekud, mis loovad ühtse lähenemisviisi Eesti avalik-õiguslikele ülikoolidele liikuvuse indikaatorite osas. Need aitavad kaardistada olukord ja tulemusi paremini jälgida. Toodud ettepanekud ja indikaatorid tuginevad töös välja toodud maailma praktikatele ja seostele. Seega tuleks kasutada indikaatoreid, mis mõõdavad

1) elektriautode laadimisjaamade arvu;
2) ligipääsude arv jalgsi/jalgrattaga territooriumile sisenemiseks;
3) ülikooli jalgsi liikumise osakaalu;
4) liiklusõnnetuste arvu ülikoolilinnakus;
5) ühistranspordi peatuste arvu ülikoolist 1000m raadiuses;
6) liikumiskampaaniate ja teadlikkuse tõstmise ürituste arvu;
7) autoga liiklejate protsenti ülikooli külastajate arvust;
8) lennureiside CO_2 jalajälge.

Autor soovitab ülikoolidel esmalt siduda liikuvuse eesmärgid arengukavadega, et luua struktuurne lähenemine ja süstemaatiline kontroll. Samuti tuleb luua liikuvuse tegevuskava, mis aitab määrata kindlad vastutajad ja ressursid ning võtta kasutusele ühtsed andmekogumise meetodid ja teostada regulaarne iga-aastane andmete kogumine.

SUMMARY

MOBILITY INDICATORS FOR ESTONIAN PUBLIC UNIVERSITIES

Ingrid Loim

Universities play a key role in helping societies achieve their sustainability goals. Through their teaching, research and knowledge transfer to society, universities can be important value creators. More and more universities around the world are paying attention to mobility – this includes both the daily modes of transport used by students, staff and visitors, as well as the factors that support mobility, such as safety, infrastructure, speed of movement, environmental impact and accessibility. Firstly, because the universities community can make up a significant part of the population of a country or city. Secondly, because of the need to reduce its negative impact on the environment, economy and society. Mobility is a complex phenomenon, for which various qualitative and quantitative indicators are used to assess. Indicators serve as evidence that allows us to assess both the current situation and the movement in the desired direction, focusing on the most important and meaningful information.

Research problem of current thesis is that Estonian public universities lack unified and systematic mobility indicators that support the implementation of sustainable development goals and allow for the development of effective metrics. At the same time, Estonian public universities have different approaches to making university operations more sustainable. Consequently, the aim of this master's thesis is to create a unified approach to mobility indicators that will allow Estonian public universities to be guided in developing sustainability. To create this approach, mobility indicators used in the world are identified and the attitudes and activities of Estonian public universities in this area are examined.

To achieve the aim of the current thesis, the author set the following research questions:

1) What mobility indicators are used in universities around the world?
2) How have Estonian public universities addressed mobility?
3) To what extent do Estonian public universities base their mobility sustainability goals on the UN Sustainable Development Goals?
4) What are the common indicator-based guidelines that support the sustainable development of mobility in Estonian public universities?

Current thesis was a multiple-case study, where Estonian public universities constituted individual cases. Accordingly, a qualitative research method was used. First, a secondary

analysis was conducted, the aim of which was to compile a list of indicators used in universities around the world, Estonian public universities, environmental policies and academic literature. Then, interviews were conducted with people responsible for environmental policies at Estonian public universities and a comparative analysis was performed across universities. The collected indicators were grouped into categories based on similar characteristics and their significance was assessed using interviews and multi-criteria analysis. Finally, the results of the interviews and multi-criteria analysis were synthesized and linked to the sustainable development goals.

The results of current master's thesis show that mobility is addressed strategically and systematically in universities around the world, using a variety of indicators that are related to the sustainable development goals and based on specific needs. The analyzed top universities in the world focused primarily on indicators that measure CO_2 emissions caused by travel, the use of environmentally friendly vehicles, and the charging infrastructure for electric vehicles. In Estonian public universities, the topic of mobility is present in development documents, but in practice, approaches are inconsistent and systematic data collection is often lacking. At the same time, it is positive that universities are aware of the need for strategic management and are moving towards promoting sustainable modes of movement, based on the UN Sustainable Development Goals and achieving a balance between social, environmental, and economic aspects.

The ranking of mobility indicators from the interviews revealed that Estonian public universities consider safety and security and infrastructure to be the most important. In addition, most universities considered pedestrian friendliness and awareness-raising to be important. The comparative analysis showed that universities are often territorially dispersed, which makes movement between buildings, campuses and even cities a daily necessity. Therefore, efficient mobility solutions and the systems that support them are crucial. Several international universities address mobility in their strategic plans and use various indicators to manage it. In the case of Estonian universities, the need for mobility indicators also emerged to better understand mobility needs and to identify bottlenecks. In the paired comparison of indicators, the author assessed the metrics based on measurability, relevance, attainability and environmental impact outlined in the theory. The most important and relevant indicators are safety, availability of sustainable mobility infrastructure and awareness-raising.

By comparing the results from the interviews and the paired comparison, a table of indicators was compiled, and proposals were made that create a unified approach to mobility indicators for Estonian public universities. These indicators help to map the

situation, keep track of it and improve the results. The proposals and indicators provided are based on practices and connections from around the world outlined in this thesis.

Therefore, indicators should be used that measure

1) the number of electric vehicle charging stations;
2) the number of access points to enter the campus by foot/bike;
3) the proportion of walking at university;
4) the number of traffic accidents on campus;
5) the number of public transport stops within a 1000m radius of the university;
6) the number of mobility campaigns and awareness-raising events;
7) the percentage of car users among university visitors;
8) the CO2 footprint of air travel.

The author recommends that universities first link mobility objectives to development plans to create a structured approach and systematic monitoring. It is also suggested to create a mobility action plan that helps to identify specific responsibilities and resources and introduce common data collection methods and conduct regular annual data collection.

KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

[1] I. Žalėnienė and P. Pereira, 'Higher Education For Sustainability: A Global Perspective', *Geogr. Sustain.*, vol. 2, no. 2, pp. 99–106, Jun. 2021, doi: 10.1016/j.geosus.2021.05.001.

[2] *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*. in OECD/European Union/EC-JRC (2008). Paris: OECD Publishing, 2008. [Online]. Available: https://doi.org/10.1787/9789264043466-en

[3] A. Trumm, 'Sotsiaalsed indikaatorid – Sotsiaalse Analüüsi Meetodite ja Metodoloogia õpibaas'. Accessed: Apr. 26, 2025. [Online]. Available: https://samm.ut.ee/indikaatorid-ja-indeksid/

[4] I. S. Al-Mutaz, 'Toward developing key performance indicators for desalination processes', *Desalination Water Treat.*, vol. 263, pp. 15–24, Jul. 2022, doi: 10.5004/dwt.2022.28198.

[5] A. N. Rodrigues da Silva, F. M. Tan, and P. B. de Sousa, 'Key sustainable mobility indicators for university campuses', *Environ. Sustain. Indic.*, vol. 22, p. 100371, Jun. 2024, doi: 10.1016/j.indic.2024.100371.

[6] S. Virkus, 'Juhtumiuuringud'. Accessed: Apr. 26, 2025. [Online]. Available: https://www.tlu.ee/~sirvir/Infootsingu%20teooria/Infokaitumise,%20info%20hankimise%20ja%20%20otsingu%20ning%20infopadevuse%20uurimise%20meetodid/juhtumiuuringud.html

[7] M. Elheddad, C. Benjasak, R. Deljavan, M. Alharthi, and J. M. Almabrok, 'The effect of the Fourth Industrial Revolution on the environment: The relationship between electronic finance and pollution in OECD countries', *Technol. Forecast. Soc. Change*, vol. 163, p. 120485, Feb. 2021, doi: 10.1016/j.techfore.2020.120485.

[8] L. Slothuus, 'Facing a fossil free future through the past: The importance of history for understanding fossil fuel phaseouts', *Energy Res. Soc. Sci.*, vol. 121, p. 103971, Mar. 2025, doi: 10.1016/j.erss.2025.103971.

[9] H. Ritchie and M. Roser, 'CO_2 emissions', *2020*, 2020, [Online]. Available: https://ourworldindata.org/co2-emissions

[10] B. Polivka, 'The Great London Smog of 1952', *Am. J. Nurs.*, vol. 118, pp. 57–61, Apr. 2018, doi: 10.1097/01.NAJ.0000532078.72372.c3.

[11] G. H. Brundtland, 'Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future', United Nations, 1987. Accessed: Mar. 13, 2025. [Online]. Available: http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf

[12] The United Nations, 'THE 17 GOALS - Sustainable Development Goals - the United Nations'. Accessed: Mar. 02, 2025. [Online]. Available: https://sdgs.un.org/goals#history

[13] Riigikantselei, 'Valitsuse töö toetamine'. Accessed: Feb. 21, 2025. [Online]. Available: https://www.riigikantselei.ee/valitsuse-too-planeerimine-ja-korraldamine/valitsuse-too-toetamine/saastev-areng

[14] United Nations, 'Who Cares Wins', United Nations Department of Public Information, 2004. Accessed: Mar. 14, 2025. [Online]. Available: https://documents1.worldbank.org/curated/en/280911488968799581/pdf/113237-WP-WhoCaresWins-2004.pdf

[15] *Regulation of the European parlament and of the council on the transparency and integrity of Environmental, Social and Governance (ESG) rating activities, and amending Regulations (EU) 2019/2088 and (EU) 2023/2859*. 2024. Accessed: Mar. 14, 2025. [Online]. Available: https://data.consilium.europa.eu/doc/document/PE-43-2024-INIT/en/pdf

[16] Vabariigi Valitsus, 'Eesti 2035 tegevuskava'. Accessed: Mar. 15, 2025. [Online]. Available: https://valitsus.ee/strateegia-eesti-2035-arengukavad-ja-planeering/eesti-2035-tegevuskava/ruum-ja-liikuvus

[17] H. Garz, F. Schnella, and R. Frank, 'KPIs for ESG', EFFAS European Federation of Financial Analysts Societies and DVFA Society of Investment Professionals in

Germany, Version 1.2., 2010. Accessed: Mar. 15, 2025. [Online]. Available: https://effas.com/wp-content/uploads/2021/09/KPIs_for_ESG_3_0_Final.pdf
[18] M. Rannala, M. Jüssi, K. Lepik, and R. Vibo, 'Liikuvuse arenguväljavaadete analüüs', Arenguseire Keskus, 2021. Accessed: Mar. 03, 2025. [Online]. Available: https://arenguseire.ee/raportid/liikuvuse-arenguvaljavaadete-analuus/
[19] M. Sheller and J. Urry, 'The New Mobilities Paradigm', *Environ. Plan. A*, vol. 38, no. 2, pp. 207–226, Feb. 2006, doi: 10.1068/a37268.
[20] C. Maduta, D. D'Agostino, S. Tsemekidi-Tzeiranaki, L. Castellazzi, G. Melica, and P. Bertoldi, 'Towards climate neutrality within the European Union: Assessment of the Energy Performance of Buildings Directive implementation in Member States', *Energy Build.*, vol. 301, p. 113716, Dec. 2023, doi: 10.1016/j.enbuild.2023.113716.
[21] European Council, 'Fit for 55', Fit for 55. Accessed: Mar. 02, 2025. [Online]. Available: https://www.consilium.europa.eu/en/policies/fit-for-55/
[22] European Commission, 'Trans-European Transport Network (TEN-T)'. Accessed: Mar. 28, 2025. [Online]. Available: https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/infrastructure-and-investment/trans-european-transport-network-ten-t_en
[23] European Commission, 'Sustainable urban mobility planning and monitoring', Mobility and Transport. Accessed: Mar. 28, 2025. [Online]. Available: https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/urban-transport/sustainable-urban-mobility-planning-and-monitoring_en
[24] European Union, 'Fit for 55: how the EU will turn climate goals into law', *Consilium*, Feb. 2025, Accessed: Mar. 14, 2025. [Online]. Available: https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/fit-for-55-how-the-eu-will-turn-climate-goals-into-law/
[25] M. Sheller, 'Theorising mobility justice', *Tempo Soc.*, vol. 30, pp. 17–34, May 2018, doi: 10.11606/0103-2070.ts.2018.142763.
[26] F. Bellini, I. Dulskaia, M. Savastano, and F. D'Ascenzo, 'Business Models Innovation for Sustainable Urban Mobility in Small and Medium-Sized European Cities', *Manag. Mark.*, vol. 14, no. 3, pp. 266–277, Oct. 2019, doi: 10.2478/mmcks-2019-0019.
[27] N. U. Yamaguchi, E. G. Bernardino, M. E. C. Ferreira, B. P. de Lima, M. R. Pascotini, and M. U. Yamaguchi, 'Sustainable development goals: a bibliometric analysis of literature reviews', *Environ. Sci. Pollut. Res.*, vol. 30, no. 3, pp. 5502–5515, Jan. 2023, doi: 10.1007/s11356-022-24379-6.
[28] F. Borgonovi *et al.*, 'The effects of the EU Fit for 55 package on labour markets and the demand for skills', *OECD Publ.*, no. 297, Aug. 2023, doi: https://doi.org/10.1787/6c16baac-en.
[29] I. Henke *et al.*, 'Fit for 2030? Possible scenarios of road transport demand, energy consumption and greenhouse gas emissions for Italy', *Transp. Policy*, vol. 159, pp. 67–82, Dec. 2024, doi: 10.1016/j.tranpol.2024.10.002.
[30] European Commission, 'Commission simplifies rules on sustainability and EU investments', Press release. Accessed: Mar. 14, 2025. [Online]. Available: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_25_614
[31] Rahandusministeerium, 'Kestlikkusaruande koostamise standardid', Kestlikkusaruandlus. Accessed: Mar. 28, 2025. [Online]. Available: https://kestlikkusaruandlus.ee/standardid/
[32] F. Findler, N. Schönherr, R. Lozano, and B. Stacherl, 'Assessing the Impacts of Higher Education Institutions on Sustainable Development—An Analysis of Tools and Indicators', *Sustainability*, vol. 11, no. 1, Dec. 2028, doi: 10.3390/su11010059.
[33] L. Compagnucci and F. Spigarelli, 'The Third Mission of the university: A systematic literature review on potentials and constraints', *Technol. Forecast. Soc. Change*, vol. 161, p. 120284, Dec. 2020, doi: 10.1016/j.techfore.2020.120284.

[34] R. Abdulwase, F. Ahmed, F. Nasr, A. Al-yousofi, and S. Yan, 'The role of business strategy to create a competitive advantage in the organization', *Open Access J. Sci.*, vol. 4, pp. 135–138, Oct. 2020, doi: 10.15406/oajs.2020.04.00162.
[35] E. Abad-Segura and M.-D. González-Zamar, 'Sustainable economic development in higher education institutions: A global analysis within the SDGs framework', *J. Clean. Prod.*, vol. 294, p. 126133, Apr. 2021, doi: 10.1016/j.jclepro.2021.126133.
[36] University of Southern California, 'Earth FY24 Annual Report', California, USA, 2024. Accessed: Mar. 04, 2025. [Online]. Available: https://sustainability.usc.edu/making-progress/reports/
[37] UN General Assembly, *71/313. Work of the Statistical Commission pertaining to the 2030 Agenda for Sustainable Development*. 2017. Accessed: Mar. 02, 2025. [Online]. Available: https://docs.un.org/en/A/RES/71/313
[38] Republic of Slovenia, 'How to approach the greening of higher education?', GOV.SI. Accessed: Mar. 02, 2025. [Online]. Available: https://www.gov.si/en/registries/projects/e-vodnik-za-ozelenitev-visokega-solstva/kako-pristopiti-k-ozelenitvi-visokega-solstva/
[39] H. Stöber, M. Gaebel, and A. Morrisroe, 'Greening in european higher education institutions', The European University Association (EUA), Sep. 2021. Accessed: Feb. 20, 2025. [Online]. Available: https://www.eua.eu/images/greening_in_european_higher_education_institutions.pdf
[40] P. Ribeiro, F. Fonseca, and T. Meireles, 'Sustainable mobility patterns to university campuses: Evaluation and constraints', *Case Stud. Transp. Policy*, vol. 8, no. 2, pp. 639–647, Jun. 2020, doi: 10.1016/j.cstp.2020.02.005.
[41] The Times Higher Education, 'World University Rankings', timeshighereducation.com. Accessed: Apr. 17, 2025. [Online]. Available: https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/latest/world-ranking
[42] H. Waters, 'University of Oxford Environmental Sustainability Annual Report 2023-24', University of Oxford, United Kingdom, 2024. [Online]. Available: https://sustainability.admin.ox.ac.uk/sitefiles/annual-report-2024-2.pdf
[43] H. Henriksen, 'Harvard Sustainability Report 2023-2024', Harvard Office for Sustainability, United States. Accessed: Mar. 30, 2025. [Online]. Available: https://sustainable.harvard.edu/2023-annual-sustainability-report/
[44] University of Cambridge, 'Enviromental Sustainability Report 2022/23', United Kingdom. Accessed: Mar. 30, 2025. [Online]. Available: https://www.environment.admin.cam.ac.uk/files/annual_environmental_sustainability_report_2022-23_final_version_1.pdf
[45] C. Moyo and A. Phiri, 'Knowledge creation and economic growth: the importance of basic research', *Cogent Soc. Sci.*, vol. 10, no. 1, p. 2309714, Dec. 2024, doi: 10.1080/23311886.2024.2309714.
[46] L. Ma, Y. Gan, and P. Huang, 'Higher education investment, human capital, and high-quality economic development', *Finance Res. Lett.*, vol. 71, p. 106419, Oct. 2024, doi: 10.1016/j.frl.2024.106419.
[47] A. Bertoletti, J. Berbegal-Mirabent, and T. Agasisti, 'Higher education systems and regional economic development in Europe: A combined approach using econometric and machine learning methods', *Socioecon. Plann. Sci.*, vol. 82, p. 101231, Jan. 2022, doi: 10.1016/j.seps.2022.101231.
[48] R. Puertas, J. M. Guaita-Martinez, and L. Marti, 'Analysis of the impact of university policies on society's environmental perception', *Socioecon. Plann. Sci.*, vol. 88, p. 101672, Aug. 2023, doi: 10.1016/j.seps.2023.101672.
[49] Aalto University, 'Sustainable Mobility Action Plan for the Otaniemi Campus', aalto.fi. Accessed: May 05, 2025. [Online]. Available: https://www.aalto.fi/en/sustainability/sustainable-mobility-action-plan-for-the-otaniemi-campus

[50] KTH, 'KTH's environmental management system', intra.kth.se. Accessed: May 01, 2025. [Online]. Available: https://intra.kth.se/styrning/miljo-hallbar-utveckling/miljoledningssystem/kth-s-miljoledningssystem-1.359234
[51] University of California, Berkeley, 'UC Berkeley Sustainability & Carbon Solutions'. Accessed: May 01, 2025. [Online]. Available: https://sustainability.berkeley.edu/
[52] Stanford University, 'Establishing Service Metrics and Key Performance Indicators (KPIs)', uit.stanford.edu. Accessed: May 18, 2025. [Online]. Available: https://uit.stanford.edu/service-management/toolkit/metrics-kpis
[53] R. Hueting and L. Reijnders, 'Broad sustainability contra sustainability: the proper construction of sustainability indicators', *Ecol. Econ.*, vol. 50, no. 3, pp. 249–260, Oct. 2004, doi: 10.1016/j.ecolecon.2004.03.031.
[54] P. A. Garnåsjordet, I. Aslaksen, M. Giampietro, S. Funtowicz, and T. Ericson, 'Sustainable Development Indicators: From Statistics to Policy', *Environ. Policy Gov.*, vol. 22, no. 5, pp. 322–336, Oct. 2012, doi: 10.1002/eet.1597.
[55] M. Borgstede and M. Scholz, 'Quantitative and Qualitative Approaches to Generalization and Replication–A Representationalist View', *Front. Psychol.*, vol. 12, Feb. 2021, doi: 10.3389/fpsyg.2021.605191.
[56] B. (Kevin) Chae, 'Developing key performance indicators for supply chain: an industry perspective', *Supply Chain Manag. Int. J.*, vol. 14, no. 6, pp. 422–428, Jan. 2009, doi: 10.1108/13598540910995192.
[57] United Nations, 'Global indicator framework for the Sustainable Development Goals and targets of the 2030 Agenda for Sustainable Development'. Accessed: Apr. 17, 2025. [Online]. Available: https://unstats.un.org/sdgs/indicators/indicators-list/#
[58] R. Soriano-Gonzalez, E. Perez-Bernabeu, Y. Ahsini, P. Carracedo, A. Camacho, and A. A. Juan, 'Analyzing Key Performance Indicators for Mobility Logistics in Smart and Sustainable Cities: A Case Study Centered on Barcelona', *Logistics*, vol. 7, no. 4, p. 75, Oct. 2023, doi: 10.3390/logistics7040075.
[59] A. Dehghanmongabadi and Ş. Hoşkara, 'Challenges of Promoting Sustainable Mobility on University Campuses: The Case of Eastern Mediterranean University', *Sustainability*, vol. 10, no. 12, p. 4842, Dec. 2018, doi: 10.3390/su10124842.
[60] J. Lage *et al.*, 'Mobility Patterns of Scholar Communities in Southwestern European Countries', *Sustainability*, vol. 14, no. 24, Dec. 2022, doi: 10.3390/su142416704.
[61] U-MOB green in motion, 'State of the art', https://u-mob.eu/. Accessed: Mar. 05, 2025. [Online]. Available: https://u-mob.eu/project/
[62] K. Ukrainski, H. Kanep, K. Timpmann, and D. Eerma, 'Ülikoolide mõju väikeriigi ühiskonna ja majanduse arengule', *Riigikogu Toim.*, pp. 211–224, 2017.
[63] E. Sottile, G. Tuveri, F. Piras, and I. Meloni, 'Modelling commuting tours versus non-commuting tours for university students. A panel data analysis from different contexts', *Transp. Policy*, vol. 118, pp. 56–67, Mar. 2022, doi: 10.1016/j.tranpol.2021.12.019.
[64] A. Poom, E. Jalonen, M. Haamer, A. Aasa, L. Korp, and A. Tominga, 'Tartu Ülikooli liikuvusuuring 2022–2023', Tartu Ülikool, Mar. 2024. Accessed: May 20, 2025. [Online]. Available: https://ut.ee/sites/default/files/2024-03/Tartu%20U%CC%88likooli%20liikuvusuuring%202022-2023.pdf
[65] M. Rehema, 'Tallinna Ülikooli liikuvusuuring ja liikuvuskava', Tallinna Ülikool, Aruanne 2835/17, Jun. 2018. Accessed: Feb. 21, 2025. [Online]. Available: https://www.tlu.ee/sites/default/files/TLU_liikuvuskava%20aruanne.pdf
[66] N. Ebadi, J. E. Kang, and S. Hasan, 'Constructing activity–mobility trajectories of college students based on smart card transaction data', *Spec. Issue Urban Spatiotemporal Behav. Netw. Assign.*, vol. 6, no. 4, pp. 316–329, Dec. 2017, doi: 10.1016/j.ijtst.2017.08.003.
[67] S. Hirsjärvi, P. Remes, and P. Sajavaara, *Uuri ja kirjuta*. Kirjastus Medicina, 2004.
[68] V. Kalmus, A. Masso, and M. Linno, *Kvalitatiivne sisuanalüüs*. 2015. Accessed: Apr. 28, 2025. [Online]. Available: https://samm.ut.ee/kvalitatiivne-sisuanalyys/

[69] L. Õunapuu, *Kvalitatiivne ja kvantitatiivne uurimisviis sotsiaalteadustes*. 2014. [Online]. Available: https://dspace.ut.ee/server/api/core/bitstreams/3538e168-6012-4e90-8484-4bb59be8b14a/content
[70] TalTech, 'Head tavad | Õppeinfo'. Accessed: Apr. 28, 2025. [Online]. Available: https://taltech.ee/oppeinfo/head-tavad
[71] ChatGPT, 'OpenAI'. Accessed: Apr. 04, 2025. [Online]. Available: chatgpt.com
[72] University of Cambridge, 'Annual Report 2023-24'. Accessed: May 21, 2025. [Online]. Available: https://www.cambridge.org/sites/default/files/media/documents/Annual%20Report%202023-24.pdf
[73] University of Oxford, 'Environmental Sustainability Strategy'. Accessed: May 01, 2025. [Online]. Available: https://sustainability.admin.ox.ac.uk/environmental-sustainability-strategy
[74] Aalto University, 'Shaping a sustainable future'. Accessed: May 01, 2025. [Online]. Available: https://www.aalto.fi/en/aalto-university
[75] KTH, 'Facts about KTH'. Accessed: May 01, 2025. [Online]. Available: https://www.kth.se/en/om/fakta/fakta-om-kth-1.3488
[76] University of California, Berkeley, 'By the numbers'. Accessed: May 01, 2025. [Online]. Available: https://www.berkeley.edu/about/by-the-numbers/
[77] University of Oxford, 'Facts and figures', https://www.ox.ac.uk/. Accessed: Apr. 27, 2025. [Online]. Available: https://www.ox.ac.uk/about/facts-and-figures
[78] Harvard University, 'About Harvard'. Accessed: Apr. 27, 2025. [Online]. Available: https://www.harvard.edu/about/
[79] Tartu Ülikooli rahandusosakond, 'Tartu Ülikooli 2024.aasta eelarve', 2023. Accessed: May 21, 2025. [Online]. Available: https://ut.ee/sites/default/files/2024-03/Eelarve%202024%20kaaskiri.pdf
[80] Tallinna Tehnikaülikool (TalTech), 'Ülikooli lugu'. Accessed: Apr. 18, 2025. [Online]. Available: https://taltech.ee/ulikool/ulikooli-lugu
[81] E-kinnistusraamat, 'Kinnistusraamat (TalTech)'. Accessed: May 01, 2025. [Online]. Available: https://kinnistusraamat.rik.ee/Avaleht.aspx
[82] TalTech, 'Kliimanutikas ülikool'. Accessed: Apr. 18, 2025. [Online]. Available: https://taltech.ee/rohepoore/kliimanutikas-ulikool
[83] Tallinna Ülikool, 'Tallinna Ülikoolist'. Accessed: Apr. 18, 2025. [Online]. Available: https://www.tlu.ee/tallinna-ulikool
[84] E-kinnistusraamat, 'Tallinna Ülikool'. Accessed: May 01, 2025. [Online]. Available: https://kinnistusraamat.rik.ee/Avaleht.aspx
[85] Tallinna Ülikool, 'Jätkusuutlik ülikool'. Accessed: May 21, 2025. [Online]. Available: https://www.tlu.ee/jatkusuutlik-ulikool
[86] Eesti Maaülikool, 'Ülikooli lugu'. Accessed: Apr. 17, 2025. [Online]. Available: https://www.emu.ee/ulikooli-lugu
[87] Inforegister, 'Eesti Maaülikool (74001086)', Inforegister. Accessed: May 01, 2025. [Online]. Available: https://www.inforegister.ee/74001086-EESTI-MAAULIKOOL/
[88] Eesti Maaülikool, 'Ülikool arvudes'. Accessed: May 21, 2025. [Online]. Available: https://www.emu.ee/ulikool-arvudes
[89] Eesti Maaülikool, 'Eesti Maaülikool'. Accessed: Apr. 17, 2025. [Online]. Available: https://www.emu.ee/node/1524
[90] Eesti Kunstiakadeemia, 'Tutvustus', Eesti Kunstiakadeemia. Accessed: Apr. 17, 2025. [Online]. Available: https://www.artun.ee/et/akadeemia/akadeemiast/tutvustus/
[91] E-kinnistusraamat, 'Eesti Kunstiakadeemia'. Accessed: May 01, 2025. [Online]. Available: https://kinnistusraamat.rik.ee/Avaleht.aspx
[92] Eesti Kunstiakadeemia, 'Ülevaade'. Accessed: May 21, 2025. [Online]. Available: https://www.artun.ee/et/akadeemia/kestlik-eka/ylevaade/
[93] Eesti Muusika- ja Teatriakadeemia, 'Üldinfo'. Accessed: Apr. 18, 2025. [Online]. Available: https://eamt.ee/uldinfo/

[94] E-kinnistusraamat, ‘Eesti Muusika- ja Teatriakadeemia’. Accessed: May 01, 2025. [Online]. Available: https://kinnistusraamat.rik.ee/Avaleht.aspx
[95] Eesti Muusika- ja Teatriakadeemia, ‘EMTA arvudes 2024’. Accessed: May 21, 2025. [Online]. Available: https://eamt.ee/uldinfo/ulikoolist/emta-arvudes-2024/
[96] Eesti Muusika- ja Teatriakadeemia, ‘Eesti Muusika- ja Teatriakadeemia arengukava 2021-2025’. Accessed: Apr. 18, 2025. [Online]. Available: https://eamt.ee/uldinfo/ulikoolist/arengukava/
[97] Tartu Ülikool, ‘Avaleht | Tartu Ülikool’. Accessed: Apr. 17, 2025. [Online]. Available: https://ut.ee/et
[98] TalTech, ‘Rektori vastutusala - Kontaktid’. Accessed: May 14, 2025. [Online]. Available: https://taltech.ee/kontaktid/strateegia
[99] K. Lepik, H. Harro-Loit, K. Kello, M. Linno, M. Selg, and J. Strömpl, ‘Intervjuu – Sotsiaalse Analüüsi Meetodite ja Metodoloogia õpibaas’. Accessed: May 04, 2025. [Online]. Available: https://samm.ut.ee/intervjuu/
[100] C. Pickvance, ‘Four Varieties of Comparative Analysis’, *J. Hous. Built Environ.*, vol. 16, pp. 7–28, Mar. 2001, doi: 10.1023/A:1011533211521.
[101] H. Taherdoost and M. Madanchian, ‘Multi-Criteria Decision Making (MCDM) Methods and Concepts’, *Encyclopedia*, vol. 3, no. 1, Art. no. 1, Mar. 2023, doi: 10.3390/encyclopedia3010006.
[102] Haapsalu, ‘Haapsalu linna rahvastiku muutus’. Accessed: May 12, 2025. [Online]. Available: https://www.haapsalu.ee/elanike-liikumise-statistika

Lisa 1 SUMP indikaatorid liiklusõnnetuste ja vigastuste arvutamiseks

	Result indicators
R1	Number of persons fatally injured in road crashes while walking or cycling in the city/FUA *[# persons]*
R2	Number of persons seriously injured in road crashes while walking or cycling in the city/FUA *[# persons]*
R3	Number of persons fatally injured in road crashes while walking or cycling in the city/FUA per million walking and cycling trips per year *[# persons per million trips]*
R4	Number of persons seriously injured in road crashes while walking or cycling in the city/FUA per million walking and cycling trips per year *[# persons per million trips]*
R5	Number of persons fatally injured in road crashes in the city/FUA per 100 000 inhabitants per year *[# persons per 100 thousand inhabitants]*
R6	Number of persons fatally injured in road crashes in the city/FUA per 100 000 inhabitants per year, broken down by gender, age category, and type of vehicle used by the person fatally injured *[# persons per 100 thousand inhabitants]*
R7	Number of persons fatally injured in road crashes in the city/FUA, broken down by gender, age category, and type of vehicle used by the person fatally injured, per million trips with that type of vehicle per year *[# persons per million trips]*
R8	Number of persons fatally injured in road crashes in the city/FUA, broken down by gender, age category, and type of vehicle used by the person fatally injured, per 1 000 000 km driven with that type of vehicle per year *[# persons per million km]*
R9	Number of persons seriously injured in road crashes in the city/FUA per 100 000 inhabitants per year *[# persons per 100 thousand inhabitants]*
R10	Number of persons seriously injured in road crashes in the city/FUA per 100 000 inhabitants per year, broken down by gender, age category, and type of vehicle used by the person seriously injured *[# persons per 100 thousand inhabitants]*
R11	Number of persons seriously injured in road crashes in the city/FUA, broken down by gender, age category, and type of vehicle used by the person seriously injured, per million trips with that type of vehicle per year *[# persons per million trips]*
R12	Number of persons seriously injured in road crashes in the city/FUA, broken down by gender, age category, and type of vehicle used by the person seriously injured, per 1 000 000 km driven with that type of vehicle per year *[# persons per million km]*
R13	Length of roads safe for cycling in the city/FUA *[# km]*
R14	Share of roads safe for cycling in the city/FUA *[% of km of roads]*
R15	Number of fatally injured persons on roads with a speed limit of 30 km/h or lower in the city/FUA per 100 000 inhabitants per year *[# persons per 100 thousand inhabitants]*
R16	Number of seriously injured persons on roads with a speed limit of 30 km/h or lower in the city/FUA per 100 000 inhabitants per year *[# persons per 100 thousand inhabitants]*

Allikas: [23]

Methods of calculation of result indicators

Please note that the equations below could be applied centrally at European level to calculate the values of the result indicators based on input and output data provided by the urban nodes under the input and output indicators.

#	**Method name** (component of indicator)	**Indicator(s)**	**Equation**	**Variables**
M1	Casualties while walking and cycling *[# persons]*	R1 R2	$R1 = O3_{none\ (walking)} + O3_{cycling}$ $R2 = O4_{none\ (walking)} + O4_{cycling}$	- R1 = number of persons fatally injured while walking and cycling per year - R2 = number of persons seriously injured while walking and cycling per year - $O3_{none\ (walking)}$ or $O4_{none\ (walking)}$= number of persons fatally or seriously injured while walking per year - O3cycling or O4cycling =number of persons fatally or seriously injured while and cycling per year
M2	Casualties while walking and cycling per million walking and cycling trips *[# persons per million trips]*	R3 R4	$R3 = (O3_{none\ (walking)} + O3_{cycling}) / (I3+I4) * 1\ 000\ 000$ $R4 = (O4_{none\ (walking)} + O4_{cycling}) / (I3+I4) * 1\ 000\ 000$	- R3 = number of persons fatally injured while walking and cycling per million trips - R4 = number of persons seriously injured while walking and cycling per million trips - $O3_{none\ (walking)} + O3_{cycling}$ = number of persons fatally injured while walking and cycling - $O4_{none\ (walking)} + O4_{cycling}$ = number of persons seriously injured while walking and cycling - I3 + I4 = number of [1 000 000 trips] while walking and cycling

Allikas: [23]

M3	Casualties per 100 000 inhabitants *[# persons per 100 thousand inhabitants]*	R5 R9	$R5 = O3_{SUM\ all\ vehicle\ types} / I1 * 100\,000$ $R9 = O4_{SUM\ all\ vehicle\ types} / I1 * 100\,000$	- R5 = number of persons fatally injured per year per 100 000 inhabitants - R9 = number of persons seriously injured per year per 100 000 inhabitants - $O3_{SUM\ all\ vehicle\ types}$ = number of persons fatally injured per year for all vehicle types - $O4_{SUM\ all\ vehicle\ types}$ = number of persons fatally injured per year for all vehicle types - I1 = number of inhabitants
M4	Casualties by type of vehicle and per 100 000 inhabitants *[#persons per 100 thousand inhabitants]*	R6 R10	$R6_{type\ of\ vehicle} = O3_{type\ of\ vehicle} / I1 * 100\,000$ $R10_{type\ of\ vehicle} = O4_{type\ of\ vehicle} / I1 * 100\,000$	- $R6_{type\ of\ vehicle}$ = number of persons fatally injured per year per 100 000 inhabitants by vehicle type - $R10_{type\ of\ vehicle}$ = number of persons seriously injured per year per 100 000 inhabitants by vehicle type - $O3_{type\ of\ vehicle}$ = number of persons fatally injured per year by vehicle type - $O4_{type\ of\ vehicle}$ = number of persons seriously injured per year by vehicle type - I1 = number of inhabitants

Allikas: [23]

M5	Casualties by type of vehicle and per million trips with that type of vehicle *[# persons per million trips]*	R7 R11	$R7_{none\ (walking)} = O3_{none\ (walking)} / I3 * 1\ 000\ 000$ $R7_{cycling} = O3_{cycling} / I4 * 1\ 000\ 000$ $R7_{e\text{-}micromobility} = O3_{e\text{-}micromobility} / I5 * 1\ 000\ 000$ $R7_{moped} = O3_{moped} / I6 * 1\ 000\ 000$ $R7_{motorcycle} = O3_{motorcycle} / I7 * 1\ 000\ 000$ $R7_{car} = O3_{car} / I8 * 1\ 000\ 000$ $R7_{light\ commercial\ vehicle} = O3_{light\ commercial\ vehicle} / I9 * 1\ 000\ 000$ $R7_{heavy\ goods\ vehicle} = O3_{heavy\ goods\ vehicle} / I10 * 1\ 000\ 000$ $R11_{none\ (walking)} = O4_{none\ (walking)} / I3 * 1\ 000\ 000$ $R11_{cycling} = O4_{cycling} / I4 * 1\ 000\ 000$ $R11_{e\text{-}micromobility} = O4_{e\text{-}micromobility} / I5 * 1\ 000\ 000$ $R11_{moped} = O4_{moped} / I6 * 1\ 000\ 000$ $R11_{motorcycle} = O4_{motorcycle} / I7 * 1\ 000\ 000$ $R11_{car} = O4_{car} / I8 * 1\ 000\ 000$ $R11_{light\ commercial\ vehicle} = O4_{light\ commercial\ vehicle} / I9 * 1\ 000\ 000$ $R11_{heavy\ goods\ vehicle} = O4_{heavy\ goods\ vehicle} / I10 * 1\ 000\ 000$	- $R7_x$ = number of persons fatally injured per year per million trips for vehicle type "x" - $R10_x$ = number of persons seriously injured per year per million trips for vehicle type "x" - $O3_x$ = number of persons fatally injured per year for vehicle type "x" - $O4_x$ = number of persons seriously injured per year for vehicle type "x" - I3 to I10 = number of trips with that type of vehicle "x"
M6	Casualties by type of vehicle and per 1 000 000 km driven with that type of vehicle *[# persons per million km]*	R8 R12	$R8_{none\ (walking)} = O3_{none\ (walking)} / I11 * 1\ 000\ 000$ $R8_{cycling} = O3_{cycling} / I12 * 1\ 000\ 000$ $R8_{e\text{-}micromobility} = O3_{e\text{-}micromobility} / I13 * 1\ 000\ 000$ $R8_{moped} = O3_{moped} / I14 * 1\ 000\ 000$ $R8_{motorcycle} = O3_{motorcycle} / I15 * 1\ 000\ 000$ $R8_{car} = O3_{car} / I16 * 1\ 000\ 000$ $R8_{light\ commercial\ vehicle} = O3_{light\ commercial\ vehicle} / I17 * 1\ 000\ 000$ $R8_{heavy\ goods\ vehicle} = O3_{heavy\ goods\ vehicle} / I18 * 1\ 000\ 000$ $R12_{none\ (walking)} = O4_{none\ (walking)} / I11 * 1\ 000\ 000$ $R12_{cycling} = O4_{cycling} / I12 * 1\ 000\ 000$ $R12_{e\text{-}micromobility} = O4_{e\text{-}micromobility} / I13 * 1\ 000\ 000$ $R12_{moped} = O4_{moped} / I14 * 1\ 000\ 000$ $R12_{motorcycle} = O4_{motorcycle} / I15 * 1\ 000\ 000$ $R12_{car} = O4_{car} / I16 * 1\ 000\ 000$	- $R8_x$ = number of persons fatally injured per year per 100 000 km driven for vehicle type "x" - $R12_x$ = number of persons seriously injured per year per 100 000 km driven for vehicle type "x" - $O3_x$ = number of persons fatally injured per year for vehicle type "x" - $O4_x$ = number of persons seriously injured per year for vehicle type "x" - I11 to I18 = number of km driven with that type of vehicle "x"

Allikas: [23]

			$R12_{light\ commercial\ vehicle} = O4_{light\ commercial\ vehicle} / I17 * 1\ 000\ 000$ $R12_{heavy\ goods\ vehicle} = O4_{heavy\ goods\ vehicle} / I18 * 1\ 000\ 000$	
M7	Length of roads safe for cycling in the city/FUA *[# km]*	R13	R13 = I19 + I20 + I21	- R13= length of roads safe for cycling - I19= length of roads with a speed limit of 30 km/h or lower - I20= length of roads with a speed limit higher than 30km/h and dedicated cycle tracks - I21= length of roads reserved for cycling or for walking and cycling
M8	Share of roads safe for cycling in the city/FUA *[%]*	R14	R14 =(I19 + I20 + I21) / I2 *100	- R13 = share of roads safe for cycling - I19= length of roads with a speed limit of 30 km/h or lower - I20= length of roads with a speed limit higher than 30km/h and dedicated cycle tracks - I21= length of roads reserved for cycling or for walking and cycling
M9	Casualties on roads with a speed limit of 30 km/h or lower per 100 000 inhabitants *[# persons per 100 thousand inhabitants]*	R15 R16	R15 = O5 / I1 * 100 000 R16 = O6 / I1 * 100 000	- R15 = number of persons fatally injured per year on roads with a speed limit of 30 km/h or lower per 100 000 inhabitants - R16 = number of persons seriously injured per year on roads with a speed limit of 30 km/h or lower per 100 000 inhabitants - O5 = number of fatally injured per year on roads with a speed limit of 30 km/h or lower - O6 = number of seriously injured per year on roads with a speed limit of 30 km/h or lower - I1 = number of inhabitants

Allikas: [23]

Lisa 2 SUMP indikaatorid liikumisviiside jaotuse arvutamiseks

Method of calculation of result indicators

Please note that the equations below could be applied centrally at European level to calculate the values of the result indicators based on input and output data provided by the urban nodes under the input and output indicators.

#	**Method name** (component of indicator)	**Indicator(s)**	**Equation**	**Variables**
M1	Share of city/FUA inhabitant trips done by walking, cycling, or public transport *[% of total trips]*	R1	$R1 = (O1_{walking} + O1_{cycling} + O1_{PT})/O1_{all\ modes)}$	- R1= share of trips by inhabitants done with sustainable modes (=walking, cycling, public transport) - $O1_{walking}$= number of trips by inhabitants done walking - $O1_{cycling}$= number of trips by inhabitants done cycling - $O1_{PT}$ = number of trips by inhabitants done with public transport - $O1_{all\ modes}$ = sum of trips by inhabitants for all the modes
M2	Share of modes in total city/FUA inhabitant trips *[% of total trips]*	R2	$R2_{mode} = O1_{mode}/O1_{all\ modes}$	- $R2_{mode}$= share of trips by inhabitants with a specific mode (e.g. cycling) - $O1_{mode}$=number of trips by inhabitants with that specific mode (e.g. cycling) - $O1_{all\ modes}$ = sum of trips by inhabitants for all the modes
M3	Share of modes in inhabitant trips to and from a workplace *[% of total trips]*	R3	$R3_{mode} = O2_{mode}/O2_{all\ modes}$	- $R3_{mode}$= share of trips by inhabitants with a specific mode (e.g. cycling) to and from a workplace - $O2_{mode}$=number of trips by inhabitants to and from a workplace with that specific mode (e.g. cycling) - $O2_{all\ modes}$ = sum of trips by inhabitants to and from a workplace for all the modes

Allikas: [23]

M4	Share of modes in city/FUA inhabitant trips to and from a school *[% of total trips]*	R4	$R4_{mode} = O3_{mode}/O3_{all\ modes}$	- $R4_{mode}$= share of trips by inhabitant with a specific mode (e.g. cycling) to and from a school - $O3_{mode}$=number of trips by inhabitant to and from a school with that specific mode (e.g. cycling) - sum(O3 for all modes)= sum of trips by inhabitant to and from a school for all the modes
M5	Share of modes in inhabitant trips to and from a shop [% of total trips]	R5	$R5_{mode} = O4_{mode}/O4_{all\ modes}$	- $R5_{mode}$= share of trips by inhabitant with a specific mode (e.g. cycling) to and from a shop - $O4_{mode}$=number of trips by inhabitant to and from a shop with that specific mode (e.g. cycling) - $O2_{all\ modes}$= sum of trips by inhabitant to and from a shop for all the modes
M6	Share of modes in city/FUA inhabitant trips to and from a leisure place [% of total trips]	R6	$R6_{mode} = O5_{mode}/O5_{all\ modes}$	- $R6_{mode}$= share of trips by inhabitant with a specific mode (e.g. cycling) to and from a leisure place - $O5_{mode}$=number of trips by inhabitant to and from a leisure place with that specific mode (e.g. cycling) - $O5_{all\ modes}$= sum of trips by inhabitant to and from a leisure place for all the modes
M7	Share of modes in all trips to and from workplaces in the city/FUA *[% of total trips]*	R7	$R7_{mode} = O6_{mode}/O6_{all\ modes}$	- $R7_{mode}$= share of all trips with a specific mode (e.g. cycling) to and from a workplace - $O6_{mode}$=number of all trips to and from a workplace with that specific mode (e.g. cycling) - $O6_{all\ modes}$=sum of all trips to and from a workplace for all the modes

Allikas: [23]

M8	Share of modes in all trips to and from schools in the city/FUA *[% of total trips]*	R8	$R8_{mode} = O7_{mode}/O7_{all\ modes}$	- $R8_{mode}$= share of all trips with a specific mode (e.g. cycling) to and from a school - $O7_{mode}$=number of all trips to and from a school with that specific mode (e.g. cycling) - $O7_{all\ modes}$= sum of all trips to and from a school for all the modes
M9	Annual number of trips by shared bicycle in the city/FUA per 1,000 inhabitants *[# trips/1,000 inh./year]*	R9	R9 = O8/I1*1000	- R9= number of trips by shared bicycle per 1000 inhabitants per year - O8= number of trips by shared bicycle per year - I1= number of inhabitants
M10	Annual number of trips by shared e-micromobility in the city/FUA per 1,000 inhabitants *[# trips/1,000 inh./year]*	R10	R10 = O9/I1*1000	- R10= number of trips by shared e-micromobility per 1000 inhabitants per year - O9= number of trips by shared e-micromobility per year - I1= number of inhabitants
M11	Annual number of trips by shared moped in the city/FUA per 1,000 inhabitants *[# trips/1,000 inh./year]*	R11	R11 = O10/I1*1000	- R11= number of trips by shared moped per 1000 inhabitants per year - O10= number of trips by shared moped per year - I1= number of inhabitants
M12	Annual number of trips by shared car per 1,000 inhabitants *[# trips/1,000 inh./year]*	R12	R12 = O11/I1*1000	- R12= number of trips by shared car per 1000 inhabitants per year - O11= number of trips by shared car per year - I1= number of inhabitants
M13	Number of shared bicycle subscriptions per 1,000 inhabitants *[# subscriptions/1,000 inh.]*	R13	R13 = O12/I1*1000	- R13= number of shared bicycle subscriptions per 1000 inhabitants - O12= number of shared bicycle subscriptions I1= number of inhabitants

Allikas: [23]

M14	Number of shared e-micromobility subscriptions per 1,000 inhabitants *[# subscriptions/1,000 inh.]*	R14	R14 = O13/I1*1000	- R14= number of shared e-micromobility subscriptions per 1000 inhabitants - O13= number of shared e-micromobility subscriptions - I1= number of inhabitants
M15	Number of shared moped subscriptions per 1,000 inhabitants *[# subscriptions/1,000 inh.]*	R15	R15 = O14/I1*1000	- R15= number of shared moped subscriptions per 1000 inhabitants - O14= number of shared moped subscriptions - I1= number of inhabitants
M16	Number of shared car subscriptions per 1,000 inhabitants *[# subscriptions/1,000 inh.]*	R16	R16 = O15/I1*1000	- R16= number of shared car subscriptions per 1000 inhabitants - O15= number of shared car subscriptions - I1= number of inhabitants
M17	Number of public transport passes valid for one month per 1,000 inhabitants *[# passes/1,000 inh.]*	R17	R17 = O18/I1*1000	- R17= annual public transport passes valid for one month per 1000 inhabitants - O18= annual public transport passes valid for one month - I1=number of inhabitants
M18	Number of public transport passes valid for one year per 1,000 inhabitants *[# passes/1,000 inh.]*	R18	R18 = O19/I1*1000	- R18= annual public transport passes valid for one year per 1000 inhabitants - O19= annual public transport passes valid for one year - I1=number of inhabitants
M19	Annual passengers carried by public transport per inhabitant *[# passengers/inh.]*	R19	R19 = O20/I1	- R19 = annual passengers carried by public transport per inhabitant - O20= annual passengers carried by public transport - I1=number of inhabitants

Allikas: [23]

Lisa 3 SUMP indikaatorid mürasaaste arvutamiseks

	Result indicators
R1	Percentage of population of the city/FUA exposed to day-evening-night (L_{den}) noise ≥55 dB due to road transport *[% of inhabitants]*
R2	Percentage of population of the city/FUA exposed to day-evening-night (L_{den}) noise ≥55 dB due to rail transport *[% of inhabitants]*
R3	Percentage of population of the city/FUA exposed to day-evening-night (L_{den}) noise ≥55 dB due to air transport *[% of inhabitants]*
R4	Percentage of population of the city/FUA exposed to day-evening-night (L_{den}) noise ≥60 dB due to road transport *[% of inhabitants]*
R5	Percentage of population of the city/FUA exposed to day-evening-night (L_{den}) noise ≥60 dB due to rail transport *[% of inhabitants]*
R6	Percentage of population of the city/FUA exposed to day-evening-night (L_{den}) noise ≥60 dB due to air transport *[% of inhabitants]*
R7	Percentage of population of the city/FUA exposed to night-time (L_{night}) noise ≥50 dB due to road transport *[% of inhabitants]*
R8	Percentage of population of the city/FUA exposed to night-time (L_{night}) noise ≥50 dB due to rail transport *[% of inhabitants]*
R9	Percentage of population of the city/FUA exposed to night-time (L_{night}) noise ≥50 dB due to air transport *[% of inhabitants]*
R10	Population of the city/FUA highly annoyed (HA) due to road transport noise *[# inhabitants]*
R11	Population of the city/FUA highly annoyed (HA) due to rail transport noise *[# inhabitants]*
R12	Population of the city/FUA highly annoyed (HA) due to air transport noise *[# inhabitants]*
R13	Percentage of population of the city/FUA highly annoyed (HA) due to road transport noise *[% of inhabitants]*
R14	Percentage of population of the city/FUA highly annoyed (HA) due to rail transport noise *[% of inhabitants]*
R15	Percentage of population of the city/FUA highly annoyed (HA) due to air transport noise *[% of inhabitants]*

Allikas: [23]

Method of calculation of result indicators

Please note that the equations below could be applied centrally at European level to calculate the values of the result indicators based on input and output data provided by the urban nodes under the input and output indicators.

#	**Method name** (component of indicator)	**Indicator(s)**	**Equation**	**Variables**
M1	Percentage of population of the city/FUA exposed to day-evening-night (L_{den}) noise ≥55 dB due to road/ rail/ air transport *[% of inhabitants]*	R1, R2, R3	$NE_m^{Lden \geq 55} = \frac{\sum_i P_{im}^{Lden}}{P}$	- $NE_m^{Lden \geq 55}$ = Percentage of population of the city/FUA exposed to day-evening-night (L_{den}) noise ≥55 dB due to transport mode m (road/ rail/ air) *[%]* - P_{im}^{Lden} = Population of the city/FUA exposed to day-evening-night (L_{den}) noise band i (where i ≥55 dB) for transport mode m (road/ rail/ air) *[# inhabitants]* Indicator O1, O2, O3 (data D2). - i = L_{den} noise band *[dB]* - P = Total population of the city/FUA *[# inhabitants]*. Indicator I1.
M2	Percentage of population of the city/FUA exposed to day-evening-night (L_{den}) noise ≥60 dB due to road/ rail/ air transport *[% of inhabitants]*	R4, R5, R6	$NE_m^{Lden \geq 60} = \frac{\sum_i P_{im}^{Lden}}{P}$	- $NE_m^{Lden \geq 60}$ = Percentage of population of the city/FUA exposed to day-evening-night (L_{den}) noise ≥60 dB due to transport mode m (road/ rail/ air) *[%]* - P_{im}^{Lden} = Population of the city/FUA exposed to day-evening-night (L_{den}) noise band i (where i ≥60 dB) for transport mode m (road/ rail/ air) *[# inhabitants]*. Indicator O1, O2, O3 (data D2). - i = L_{den} noise band *[dB]* - P = Total population of the city/FUA *[# inhabitants]*. Indicator I1.

Allikas: [23]

#	**Method name** (component of indicator)	**Indicator(s)**	**Equation**	**Variables**
M3	Percentage of population of the city/FUA exposed to night-time (L_{night}) noise ≥50 dB due to road/ rail/ air transport *[% of inhabitants]*	R7, R8, R9	$NE_m^{Lnight} = \frac{\sum_i P_{im}^{Lnight}}{P}$	- NE_m^{Lnight} = Percentage of population of the city/FUA exposed to night-time (L_{night}) noise ≥50 dB due to transport mode m (road/ rail/ air) *[%]* - P_{im}^{Lnight} = Population of the city/FUA exposed to night-time (L_{night}) noise band i (where i ≥50 dB) for transport mode m (road/ rail/ air) *[# inhabitants]*. Indicator O4, O5, O6 (data D3). - i = L_{night} noise band *[dB]* - P = Total population of the city/FUA *[# inhabitants]*. Indicator I1.
M4	Population of the city/FUA highly annoyed due to road/ rail/ air transport noise *[# inhabitants]*	R10, R11, R12	$P_m^{HA} = \sum_i W_{im}^{HA} * P_{im}^{Lden}$	- P_m^{HA} = Population of the city/FUA Highly Annoyed due to L_{den} noise by transport mode m (road/ rail/ air) *[# inhabitants]* - W_{im}^{HA} = High Annoyance weight factor for transport mode m (rail/ road/ air) and noise band i (where i ≥55 dB) *[%]* - P_{im}^{Lden} = Population of the city/FUA exposed to day-evening-night (L_{den}) noise band i (where i ≥55 dB) for transport mode m (road/ rail/ air) *[# inhabitants]*. Indicator O1, O2, O3 (data D2). - i = L_{den} noise band *[dB]*
M5	Percentage of population of the city/FUA highly annoyed due to road/ rail/ air transport noise *[% of inhabitants]*	R13, R14, R15	$NI_m^{HA} = \frac{\sum_i W_{im}^{HA} * P_{im}^{Lden}}{P}$	- NI_m^{HA} = Percentage of population of the city/FUA highly annoyed due to L_{den} noise by transport mode m (road/ rail/ air) *[%]* - W_{im} = High Annoyance weight factor for transport mode m (rail/ road/ air) and noise band i (where i ≥55 dB) *[%]* - P_{im}^{Lden} = Population of the city/FUA exposed to day-evening-night (L_{den}) noise band i (where i ≥55 dB) for transport mode m (road/ rail/ air) *[# inhabitants]*. Indicator R10, R11, R12. - i = L_{den} noise band *[dB]* - P = Total population of the city/FUA *[# inhabitants]*. Indicator I1.

Allikas: [23]

Lisa 4 SUMP indikaatorid õhusaaste arvutamiseks

	Result indicators
R1	Number of days per year where the daily PM10 concentration exceeded the WHO recommended level of 45 µg/m3 at any traffic-oriented sampling point in the city/FUA [days]
R2	Number of traffic-oriented sampling points where the annual mean concentration of PM2.5 exceeded the WHO recommended level of 35 µg/m3 in the city/FUA [# stations]
R3	Number of hours per year where the hourly NO2 concentration exceeded the WHO recommended level of 200 µg/m3 at any traffic-oriented sampling point in the city/FUA [hours]
R4	Average pollutant emissions per vehicle-km related to NO2 eq. of public transport bus vehicle stock *[g /km]*
R5	Average pollutant emissions per vehicle-km related to PM2.5 of public transport bus vehicle stock *[g /km]*
R6	Average pollutant emissions per vehicle-km related to PM10 of public transport bus vehicle stock *[g /km]*
R7	Average pollutant emissions per vehicle-km related to NO2 eq. of total bus vehicle stock *[g /km]*
R8	Average pollutant emissions per vehicle-km related to PM2.5 of total bus vehicle stock *[g /km]*
R9	Average pollutant emissions per vehicle-km related to PM10 of total bus vehicle stock *[g /km]*
R10	Average pollutant emissions per vehicle-km related to NO2 eq. of public transport coach vehicle stock *[g /km]*
R11	Average pollutant emissions per vehicle-km related to PM2.5 of public transport coach vehicle stock *[g /km]*
R12	Average pollutant emissions per vehicle-km related to PM10 of public transport coach vehicle stock *[g /km]*
R13	Average pollutant emissions per vehicle-km related to NO2 eq. of total coach vehicle stock *[g /km]*
R14	Average pollutant emissions per vehicle-km related to PM2.5 of total coach vehicle stock *[g /km]*
R15	Average pollutant emissions per vehicle-km related to PM10 of total coach vehicle stock *[g /km]*
R16	Average pollutant emissions per vehicle-km related to NO2 eq. of public transport water bus stock *[g /km]*
R17	Average pollutant emissions per vehicle-km related to PM2.5 of public transport water bus stock *[g /km]*
R18	Average pollutant emissions per vehicle-km related to PM10 of public transport water bus stock *[g /km]*
R19	Average pollutant emissions per vehicle-km related to NO2 eq. of private moped vehicle stock *[g /km]*
R20	Average pollutant emissions per vehicle-km related to PM2.5 of private moped vehicle stock *[g /km]*
R21	Average pollutant emissions per vehicle-km related to PM10 of private moped vehicle stock *[g /km]*
R22	Average pollutant emissions per vehicle-km related to NO2 eq. of private motorcycle vehicle stock *[g /km]*
R23	Average pollutant emissions per vehicle-km related to PM2.5 of private motorcycle vehicle stock *[g /km]*
R24	Average pollutant emissions per vehicle-km related to PM10 of private motorcycle vehicle stock *[g /km]*
R25	Average pollutant emissions per vehicle-km related to NO2 eq. of private car vehicle stock *[g /km]*
R26	Average pollutant emissions per vehicle-km related to PM2.5 of private car vehicle stock *[g /km]*
R27	Average pollutant emissions per vehicle-km related to PM10 of private car vehicle stock *[g /km]*

Allikas: [23]

R28	Average pollutant emissions per vehicle-km related to NO2 eq. of light commercial vehicle stock *[g /km]*
R29	Average pollutant emissions per vehicle-km related to PM2.5 of light commercial vehicle stock *[g /km]*
R30	Average pollutant emissions per vehicle-km related to PM10 of light commercial vehicle stock *[g /km]*
R31	Average pollutant emissions per vehicle-km related to NO2 eq. of heavy goods vehicle stock *[g /km]*
R32	Average pollutant emissions per vehicle-km related to PM2.5 of heavy goods vehicle stock *[g /km]*
R33	Average pollutant emissions per vehicle-km related to PM10 of heavy goods vehicle stock *[g /km]*
R34	Average pollutant emissions per vehicle-km related to NO2 eq. of taxi ride-hailing vehicle stock *[g /km]*
R35	Average pollutant emissions per vehicle-km related to PM2.5 of taxi and ride-hailing vehicle stock *[g /km]*
R36	Average pollutant emissions per vehicle-km related to PM10 of taxi and ride-hailing vehicle stock *[g /km]*
R37	Average pollutant emissions per vehicle-km related to NO2 eq. of shared car vehicle stock *[g /km]*
R38	Average pollutant emissions per vehicle-km related to PM2.5 of shared car vehicle stock *[g /km]*
R39	Average pollutant emissions per vehicle-km related to PM10 of shared car vehicle stock *[g /km]*
R40	Average pollutant emissions per vehicle-km related to NO2 eq. of municipal service car vehicle stock *[g /km]*
R41	Average pollutant emissions per vehicle-km related to PM2.5 of municipal service car vehicle stock *[g /km]*
R42	Average pollutant emissions per vehicle-km related to PM10 of municipal service car vehicle stock *[g /km]*

Allikas: [23]

Method of calculation of result indicators

Please note that the equations below could be applied centrally at European level to calculate the values of the result indicators based on input and output data provided by the urban nodes under the input and output indicators.

#	Method name (component of indicator)	Indicator(s)	Equation	Variables
M1	Average air pollutant emissions (related to NO2 eq.[1]/PM2.5/ PM10) per vehicle-km of each vehicle type (PT bus/total bus/PT coach/total coach/PT water bus/private moped/private motorcycle/private car/light commercial vehicle/heavy goods vehicle/taxi and ride-hailing vehicle/shared car/municipal service car) considered *[g/km]*	R4 to R42	Based on Tier 2 method (vehicles by engine fuel f and Emission standard e) $APE^{mp} = \left(\sum_{fe} PF_{fe}^{mp} * \frac{V_{fe}^{m}}{\sum_{fe} V_{fe}^{m}} \right)$ The formula estimates air pollutant emissions per vehicle-km making reference to the technology-specific emission factor of pollutant for vehicle category and technology reported by the EMEP/EEA guidelines (Tier 2).	- V_{fe}^{m} = Vehicles of engine fuel f and Emission standard e per vehicle type m *[# vehicles]* - m = Vehicle type (PT buses/ PT coaches/ PT water buses/ total buses / total coaches / taxi and ride-hailing / shared cars/ municipal service cars/ private mopeds / private motorcycles/ private cars/ light commercial vehicles/ heavy goods vehicles) - f = engine fuel (diesel, gasoline, CNG, LPG, hydrogen, battery electric, plug-in hybrid) - e = Emission standard of diesel / gasoline engine ((1) Euro norm 1-4, (2) Euro norm 5, (3) Euro norm 6a-c, (4) Euro norm 6d, Euro norm 7) - APE^{mp} = Average air pollutant emissions related to pollutant p per vehicle-km of each vehicle type m considered *[g/km]* - PF_{fe}^{mp} = technology-specific emission factor of pollutant p per vehicle-km by engine fuel f and emission standard e *[g/km]* - p = air pollutants (NO2 eq., PM10, PM2.5)

Allikas: [23]

			Alternative calculation Based on Tier 1 method (vehicles by engine fuel f) $APE^{mp} = \left(\sum_f PF_f^{mp} * \frac{V_f^m}{\sum_f V_f^m} \right)$ The formula estimates air pollutant emissions per vehicle-km making reference to the technology-specific emission factor of pollutant for vehicle category by fuel reported by the EMEP/EEA guidelines (Tier 1). This approach introduces approximation with respect to Tier 2 method, due to lower level of segmentation of the vehicle type.	- V_f^m = Vehicles of engine fuel f per vehicle type m *[# vehicles]* - m = Vehicle type (PT buses/ PT coaches/ PT water buses/ total buses / total coaches / taxi and ride-hailing / shared cars/ municipal service cars/ private mopeds / private motorcycles/ private cars/ light commercial vehicles/ heavy goods vehicles) - f = engine fuel (diesel, gasoline, CNG, LPG, hydrogen, battery electric, plug-in hybrid) - APE^{mp} = Average air pollutant emissions related to pollutant p per vehicle-km of each vehicle type m considered *[g/km]* - PF_f^{mp} = technology-specific emission factor of pollutant p per vehicle-km by engine fuel f *[g/km]* - p = air pollutants (NO2 eq., PM10, PM2.5)

Allikas: [23]

Lisa 5 SUMP indikaatorid ummikute arvutamiseks

	Result indicators	
R1	Increase in average time to travel 3 km by bicycle in the city/FUA during peak hour compared to off-peak *[min]*	EC
R2	Increase in average time to travel 3 km by public transport in the city/FUA during peak hour compared to off-peak *[min]*	EC
R3	Increase in average time to travel 3 km by car in the city/FUA during peak hour compared to off-peak *[min]*	EC
R4	Increase in average time to travel 3 km by bicycle on representative routes in the city/FUA during peak hour compared to off-peak *[min]*	EC
R5	Increase in average time to travel 3 km by public transport on representative routes in the city/FUA during peak hour compared to off-peak [min]	EC
R6	Increase in average time to travel 3 km by car on representative routes in the city/FUA during peak hour compared to off-peak *[min]*	EC
R7	Increase in average time to travel 3 km by bicycle in the city/FUA during peak hour compared to off-peak *[%]*	EC
R8	Increase in average time needed to travel 3 km by public transport in the city/FUA during peak hour compared to off-peak *[%]*	EC
R9	Increase in average time needed to travel 3 km by car in the city/FUA during peak hour compared to off-peak *[%]*	EC
R10	Increase in average time needed to travel 3 km by bicycle on representative routes in the city/FUA during peak hour compared to off-peak *[%]*	EC
R11	Increase in average time needed to travel 3 km by public transport on representative routes in the city/FUA during peak hour compared to off-peak [%]	EC
R12	Increase in average time needed to travel 3 km by car on representative routes in the city/FUA during peak hour compared to off-peak *[%]*	EC

Allikas: [23]

Method of calculation of result indicators

Please note that the equations below could be applied centrally at European level to calculate the values of the result indicators based on input and output data provided by the urban nodes under the input and output indicators.

#	**Method name** (component of indicator)	**Indicator(s)**	**Equation**	**Variables**
M1	Increase in average time (min) to travel 3 km in the city/FUA in the peak compared to off-peak	R1,R2,R3	In_av(mode i) = t_peak_av(mode i) - t_offpeak_av(mode i *[min]*	- In_av (mode i) = R10, R11, R12 - t_peak_av (mode i) = O13, O14, O15 - t_offpeak_av (mode i) = O16, O17, O18
M2	Increase in average time (min) to travel 3 km on representative routes for city/FUA in the peak compared to off-peak	R4,R5,R6	In_c(mode i) = t_peak_c(mode i) - t_offpeak_c(mode i) *[min]*	- In_c(mode i) = R7, R8, R9 - t_peak_c(mode i) = O7, O8, O9 - t_offpeak_c(mode i) = O10, O11, O12

Allikas: [23]

Lisa 6 SUMP indikaatorid kasvuhoonegaaside heite arvutamiseks

	Result indicators
R1	Annual well-to-wheel GHG emissions from road transport in the city/FUA per inhabitant *[t CO_2 e/inh. per year]*
R2	Average well-to-wheel GHG emission per vehicle-km of public transport bus vehicle stock *[g CO_2 e/km]*
R3	Average well-to-wheel GHG emission per vehicle-km of total bus vehicle stock *[g CO_2 e/km]*
R4	Average well-to-wheel GHG emission per vehicle-km of public transport coach vehicle stock *[g CO_2 e/km]*
R5	Average well-to-wheel GHG emission per vehicle-km of total coach vehicle stock *[g CO_2 e/km]*
R6	Average well-to-wheel GHG emission per vehicle-km of public transport water bus stock *[g CO_2 e/km]*
R7	Average well-to-wheel GHG emission per vehicle-km of private moped vehicle stock *[g CO_2 e/km]*
R8	Average well-to-wheel GHG emission per vehicle-km of private motorcycle vehicle stock *[g CO_2 e/km]*
R9	Average well-to-wheel GHG emission per vehicle-km of private car vehicle stock *[g CO_2 e/km]*
R10	Average well-to-wheel GHG emission per vehicle-km of light commercial vehicle stock *[g CO_2 e/km]*
R11	Average well-to-wheel GHG emission per vehicle-km of heavy goods vehicle stock *[g CO_2 e/km]*
R12	Average well-to-wheel GHG emission per vehicle-km of taxi and ride-hailing vehicle stock *[g CO_2 e/km]*
R13	Average well-to-wheel GHG emission per vehicle-km of shared car vehicle stock *[g CO_2 e/km]*
R14	Average well-to-wheel GHG emission per vehicle-km of municipal service car vehicle stock *[g CO_2 e/km]*
R15	Annual well-to-wheel GHG emissions from road transport energy purchased (from refuelling stations in the city/FUA) per inhabitant *[t CO2 e/inh. per year]*
R16	Annual transport energy purchased (from refuelling stations in the city/FUA) per inhabitant by energy carrier (diesel, gasoline, CNG, LPG, electricity, ethanol, bio-ethanol, bio-diesel, hydrogen) *[€/kg/kWh/inh. per year]*

Allikas: [23]

Method of calculation of result indicators

Please note that the equations below could be applied centrally at European level to calculate the values of the result indicators based on input and output data provided by the urban nodes under the input and output indicators.

#	**Method name** (component of indicator)	**Indicator(s)**	**Equation**	**Variables**
M1	Annual well-to-wheel GHG emissions from road transport in the city/FUA) per inhabitant *[t CO_2e/inh. per year]*	R1	$G = \frac{C}{P}$	- G = Annual GHG emissions Well-to-Wheel from road transport in the city/FUA per inhabitant *[t CO_2e/inh. per year]* - C = Annual CO_2-equivalent emissions from road transport in the city/FUA *[t CO2e per year], indicator O1* - P = Total population *[# inhabitants]*
M2	Average well-to-wheel GHG emission per vehicle-km of each vehicle type (PT bus/total bus/PT coach/total coach/PT water bus/private moped/private motorcycle/private car/light commercial vehicle/heavy goods vehicle/taxi and ride-hailing vehicle/shared car/municipal service car) considered *[g CO_2e /km]*	R2 – R14	Based on Tier 2 method for Energy specific consumption factor per vehicle-km (vehicles by engine fuel f and Emission standard e) $AG^m = \left(\sum_k (\sum_{fe} EF^m_{kfe} * \frac{V^m_{fe}}{\sum_{fe} V^m_{fe}}) * (T_k + W_k)\right) * 1000$ The formula estimates GHG emissions per vehicle-km making reference to the equations (1) to (5) for vehicle operation (Tank to wheel) and vehicle energy provision (Well to tank) GHG emissions of the TOC of the ISO standard (chapter 8.3)[6]. In more detail: - EF_{kfe}^m corresponds to the quantity of GHG activity related to combustion of fuel during vehicle operation - Tk corresponds to the vehicle operation GHG emission factor	- AG^m = Average well-to-wheel GHG emission per vehicle-km of each vehicle type m considered *[g CO_2e/km]* - EF_{kfe}^m = Energy specific consumption factor per vehicle-km by energy carrier k by engine fuel f and Emission standard e *[ℓ or kg or kWh/km]* - V_{fe}^m = Vehicles of engine fuel f and Emission standard e per vehicle type m *[# vehicles] (see Annex for an example to structure this variable from the required output indicators)* - m = Vehicle type (PT buses/ PT coaches/ PT water buses/ total buses / total coaches / taxi and ride-hailing / shared cars/ municipal service cars/ private mopeds / private motorcycles/ private cars/ light commercial vehicles/ heavy goods vehicles) - f = engine fuel (diesel, gasoline, CNG, LPG, hydrogen, battery electric, plug-in hybrid)

Allikas: [23]

M2	Average well-to- wheel GHG emission per vehicle-km of each vehicle type (PT bus/total bus/PT coach/total coach/PT water bus/private moped/private motorcycle/private car/light commercial vehicle/heavy goods vehicle/taxi and ride-hailing vehicle/shared car/municipal service car) considered *[g CO_2e /km]*	R2 – R14	- Wk corresponds to the vehicle energy provision GHG emission factor Data on vehicle by engine fuel and Emission standard (V_{te}^{m}) is used to estimate the average value representing the vehicle stock composition.	- e = Emission standard of diesel / gasoline engine ((1) Euro norm 1-4, (2) Euro norm 5, (3) Euro norm 6a-c, (4) Euro norm 6d, Euro norm 7) - T_k = Tank to wheel CO_2 emission per unit of energy carrier k considered *[kg CO_{2e}/ℓ or kg CO_{2e} /kg or kg CO_{2e}/kWh]* - W_k = Well to tank CO_2 emission per unit of energy carrier k considered *[kg CO_{2e}/ℓ or kg CO_{2e}/kg or kg CO_{2e}/kWh]* – Please note that the CO_2 emission factor for electricity generation depends on the energy mix of each Country - k = Energy carrier (diesel, gasoline, CNG, LPG, electricity, ethanol, bio-ethanol, bio-diesel, hydrogen) - multiplied by 1000 to transform kg to grams
			Alternative calculation Based on Tier 1 method for Energy specific consumption factor per vehicle-km (vehicles by engine fuel f only) $$AG^m = (\sum_k(\sum_f EF_{kf}^m * \frac{V_f^m}{\sum_f V_f^m}) * (T_k + W_k)) * 1000$$ The formula estimates GHG emissions per vehicle-km making reference to the equations (1) to (5) for vehicle operation (Tank to wheel) and vehicle energy provision (Well to tank) GHG emissions of the TOC of the ISO standard (chapter 8.3)[6]. More in details: - EF_{kfe}^m corresponds to the quantity of GHG activity related to combustion of fuel during vehicle operation - Tk corresponds to the vehicle operation GHG emission factor - Wk corrsponds to the vehicle energy provision GHG emission factor	- AG^m = Average well-to-wheel GHG emission per vehicle-km of each vehicle type m considered *[g CO_2e/km]* - EF_{kf}^m = Energy specific consumption factor per vehicle-km by energy carrier k by engine fuel f *[ℓ or kg or kWh/km]* - V_f^m = Vehicles of engine fuel f per vehicle type m *[# vehicles],* (output indicators O3, O5, O7, O9, O11, O13, O15, O17, O19, O21) - m = Vehicle type (PT buses/ PT coaches/ PT water buses/ total buses / total coaches / taxi and ride-hailing / shared cars/ municipal service cars/ private mopeds / private motorcycles/ private cars/ light commercial vehicles/ heavy goods vehicles) - f = engine fuel (diesel, gasoline, CNG, LPG, hydrogen, battery electric, plug-in hybrid) - T_k = Tank to wheel CO_2 emission per unit of energy carrier k considered *[kg CO_{2e}/ℓ or kg CO_{2e} /kg or kg CO_{2e}/kWh]*

Allikas: [23]

M2		R2 – R14	Data on vehicle by engine fuel and Emission standard (V_{fe}^{m}) is used to estimate the average value representing the vehicle stock composition)	- W_k = Well to tank CO_2 emission per unit of energy carrier k considered *[kg CO_{2e}/ℓ or kg CO_{2e}/kg or kg CO_{2e}/kWh]* – Please note that the CO_2 emission factor for electricity generation depends on the energy mix of each Country - k = Energy carrier (diesel, gasoline, CNG, LPG, electricity, ethanol, bio-ethanol, bio-diesel, hydrogen) - multiplied by 1000 to transform kg to grams
M3	Annual GHG emissions Well-to-Wheel from transport energy purchased (from refuelling stations in the city/FUA) per inhabitant *[t CO_2e/inh. per year]*	R15	$^{sales}G = \frac{(\sum_k I_k * (T_k + W_k))/1000}{P}$ The formula estimates GHG emissions making reference to the equations (1) to (5) for vehicle operation (Tank to wheel) and vehicle energy provision (Well to tank) GHG emissions of the TOC of the ISO standard (chapter 8.3)[6]. In more detail: - I_k corresponds to the quantity of GHG activity related to combustion of fuel during vehicle operation - Tk corresponds to the vehicle operation GHG emission factor - Wk corresponds to the vehicle energy provision GHG emission factor	- $^{sales}G$ = annual GHG emissions from transport energy purchased (from refuelling stations in the city/FUA) per inhabitant *[t CO_2e/inh. per year]* - I_k = Energy purchased for transport from refuelling stations in the city/FUA by energy carrier k *[ℓ or kg or kWh]* - T_k = Tank to wheel CO_2 emission per unit of energy carrier k considered *[kg CO_{2e}/ℓ or kg CO_{2e} /kg or kg CO_{2e}/kWh]* - W_k = Well to tank CO_2 emission per unit of energy carrier k considered *[kg CO_{2e}/ℓ or kg CO_{2e}/kg or kg CO_{2e}/kWh]* – Please note that the CO_2 emission factor for electricity generation depends on the energy mix of each Country - k = Energy carrier (diesel, gasoline, CNG, LPG, electricity, ethanol, bio-ethanol, bio-diesel, hydrogen) - P = Total population *[# inhabitants]* - divided by 1000 to transform from kg to tonnes
M4	Annual transport energy purchased (from refuelling stations in the city/FUA) by energy carrier (diesel,	R16	$E_k = \frac{I_k}{P}$	- E_k =Annual transport energy purchased (from refuelling stations in the city/FUA) by energy carrier k per inhabitant *[ℓ/ kg/ kWh/inh.]* - I_k = Energy purchased for transport from refuelling stations in the city/FUA by energy carrier k *[ℓ or kg or kWh]*

Allikas: [23]

M4	gasoline, CNG, LPG, electricity, ethanol, bio-ethanol, bio-diesel, hydrogen) per inhabitant *[€/kg/kWh/inh. per year]*	R16		- k = Energy carrier (diesel, gasoline, CNG, LPG, electricity, ethanol, bio-ethanol, bio-diesel, hydrogen) - P = Total population *[# inhabitants]*

Allikas: [23]

Lisa 7 SUMP indikaatorid erinevate liikuvusteenuste kättesaadavuse arvutamine

	Result indicators	
R1	Public transport stops with fewer than 4/with 4 or more scheduled departures per hour per 1,000 inhabitants *[# stops/1,000 inh.]*	EC
R2	Public transport stations with fewer than 4/with 4 or more scheduled departures per hour per 1,000 inhabitants *[# stops/1,000 inh.]*	EC
R3	Public transport stops with fewer than 4/with 4 or more scheduled departures per hour per km^2 *[# stops/km^2]*	EC
R4	Public transport stations with fewer than 4/with 4 or more scheduled departures per hour per km^2 *[# stops/km^2]*	EC
R5	Annual distance travelled by bus, trolleybus, coach, tram, light rail, and waterbus per 1,000 inhabitants *[# vehicle-km/1,000 inh.]*	EC
R6	Annual distance travelled by metro and train per 1,000 inhabitants *[# vehicle-km/1,000 inh.]*	EC
R7	Annual distance travelled by bus, trolleybus, coach, tram, light rail, and waterbus per km^2 *[# vehicle-km/km^2]*	EC
R8	Annual distance travelled by metro and train per km^2 *[# vehicle-km/km^2]*	EC
R9	Vehicles of shared e-micromobility services per 1,000 inhabitants (free-floating and station-based) *[# vehicles/1,000 inh.]*	EC
R10	Vehicles of shared bicycle services per 1,000 inhabitants (free-floating and station-based) *[# vehicles/1,000 inh.]*	EC
R11	Vehicles of shared moped services per 1,000 inhabitants (free-floating and station-based) *[# vehicles/1,000 inh.]*	EC
R12	Vehicles of shared car services per 1,000 inhabitants (free-floating and station-based) *[# vehicles/1,000 inh.]*	EC
R13	Percentage of area covered by free-floating shared e-micromobility services *[% of km^2]*	EC
R14	Percentage of area covered by free-floating shared bicycle services *[% of km^2]*	EC
R15	Percentage of area covered by free-floating shared moped services *[% of km^2]*	EC
R16	Percentage of area covered by free-floating shared car services *[% of km^2]*	EC
R17	Number of station-based shared e-micromobility stations per km^2 *[# stations/km^2]*	EC
R18	Number of station-based shared bicycle stations per km^2 *[# stations/km^2]*	EC
R19	Number of station-based shared moped stations per km^2 *[# stations/km^2]*	EC
R20	Number of station-based shared car stations per km^2 *[# stations/km^2]*	EC
R21	Economic affordability of standard public transport passes allowing travel over the year based on the mean annual income of households per capita *[% of income]*	EC
R22	Annual number of public transport passes valid for one month per 1,000 inhabitants *[# passes/1,000 inh. Per year]*	EC
R23	Annual number of public transport passes valid for one year per 1,000 inhabitants *[# passes/1,000 inh.]*	EC
R24	Annual passengers carried by public transport per 1,000 inhabitants *[# passengers/1,000 inh.]*	EC
R25	Shared mobility (e-micromobility, bicycle, moped, car) subscriptions per 1,000 inhabitants *[# subscriptions/1,000 inh.]*	EC
R26	Annual number of trips by shared e-micromobility per 1,000 inhabitants *[# trips/1,000 inh. per year]*	EC

Allikas: [23]

R27	Annual number of trips by shared bicycle per 1,000 inhabitants *[# trips/1,000 inh. per year]*	EC
R28	Annual number of trips by shared moped per 1,000 inhabitants *[# trips/1,000 inh. Per year]*	EC
R29	Annual number of trips by shared car per 1,000 inhabitants *[# trips/1,000 inh. per year]*	EC
R30	Bicycle parking spaces at public transport stops and stations per 1,000 inhabitants *[# spaces/1,000 inh.]*	EC
R31	Taxi and ride-hailing vehicles per 1,000 inhabitants *[# vehicles/1,000 inh.]*	EC
R32	Annual taxi and ride-hailing trips per 1,000 inhabitants *[# trips/1,000 inh. per year]*	EC

Allikas: [23]

Method of calculation of result indicators

Please note that the equations below could be applied centrally at European level to calculate the values of the result indicators based on input and output data provided by the urban nodes under the input and output indicators.

#	**Method name** (component of indicator)	**Indicator(s)**	**Equation**	**Variables**
M1	Public transport stops with fewer than 4/with 4 or more scheduled departures per hour per 1,000 inhabitants *[# stops/1,000 inh.]*	R1	$PTS_f^{stop} = \frac{\sum_{i,m} PTS_{if}^{stop,m}}{P} * 1000$	- PTS_f^{stop} = number of public transport stops with frequency f per 1,000 inhabitants *[# stops/1,000 inh.]* - $PTS_{if}^{stop,m}$ = number of public transport stops i with frequency f of mode m *[#]* - P = Total population *[# inhabitants]* - f = frequency of service departures (fewer than 4 scheduled departures per hour/more than 4 scheduled departures per hour) - Public transport stop refers to the following modes m: buses, trolleybuses, coaches, trams, light rails, waterbuses - Multiplied by 1,000 to have the index with respect to 1,000 inhabitants
M2	Public transport stations with fewer than 4/with 4 or more scheduled departures per hour per 1,000 inhabitants *[# stations/1,000 inh.]*	R2	$PTS_f^{station} = \frac{\sum_{i,m} PTS_{if}^{station\ m}}{P} * 1000$	- $PTS_f^{station}$ = number of public transport stations with frequency f per 1,000 inhabitants *[# stations/1,000 inh.]* - $PTS_{if}^{stop,m}$ = number of public transport stations i with frequency f of mode m *[#]* - P = Total population *[# inhabitants]* - f = frequency (fewer than 4 scheduled departures per hour/more than 4 scheduled departures per hour) - Public transport station refers to the following modes m: metros, trains - Multiplied by 1,000 to have the index with respect to 1,000 inhabitants

Allikas: [23]

#	**Method name** (component of indicator)	**Indicator(s)**	**Equation**	**Variables**
M3	Public transport stops with fewer than 4/with 4 or more scheduled departures per hour per km² *[# stops/km²]*	R3	$ATS_f^{stop} = \frac{\sum_{i,m} PTS_{if}^{stop,m}}{A}$	- ATS_f^{stop} = number of public transport stops with frequency f per km² *[# stops/ km²]* - $PTS_{if}^{stop,m}$ = number of public transport stops I with frequency f of mode m *[#]* - A = Total area *[km²]* - f = frequency (fewer than 4 scheduled departures per hour/more than 4 scheduled departures per hour) - Public transport stop refers to the following modes m: buses, trolleybuses, coaches, trams, light rails, waterbuses
M4	Public transport stations with fewer than 4/with 4 or more scheduled departures per hour per km² *[# stations/km²]*	R4	$ATS_f^{station} = \frac{\sum_{i,m} PTS_{if}^{station\ m}}{A}$	- $ATS_f^{station}$ = number of public transport stations with frequency f per km² *[# stations/ km²]* - $PTS_{if}^{stop,m}$ = number of public transport stations i with frequency f of mode m *[#]* - A = Total area *[km²]* - f = frequency (fewer than 4 scheduled departures per hour/more than 4 scheduled departures per hour) - Public transport station refers to the following modes m: metros, trains
M5	Annual distance travelled by bus, trolleybus, coach, tram, light rail, and waterbus/metro and train per 1,000	R5, R6	$PVkm^M = \frac{\sum_{m \in M} Vkm^m}{P} * 1000$	- $PVkm^M$ = public transport distance travelled by group of modes M per 1,000 inhabitants per year *[# vehicle-km /1,000 inh.]* - Vkm^m = public transport distance travelled by modes m per year *[# vehicle-km]* - P = Total population *[# inhabitants]*

Allikas: [23]

#	**Method name** (component of indicator)	**Indicator(s)**	**Equation**	**Variables**
M5	inhabitants *[# vehicle-km/1,000 inh.]*	R5, R6		- M = M1 (buses, trolleybuses, coaches, trams, light rails, waterbuses) and M2 (metros, trains) - m = public transport modes (buses, trolleybuses, coaches, trams, light rails, waterbuses, metros, trains) - Multiplied by 1,000 to have the index with respect to 1,000 inhabitants
M6	Annual distance travelled by bus, trolleybus, coach, tram, light rail, and waterbus/metro and train per km² *[# vehicle-km/km²]*	R7, R8	$PVkm^M = \frac{\sum_{m \in M} Vkm^m}{A}$	- $PVkm^M$ = public transport distance travelled by group of modes M per 1,000 inhabitants per year *[# vehicle-km /km²]* - Vkm^m = public transport distance travelled by modes m per year *[# vehicle-km]* - A = Total area *[km²]* - M = M1 (buses, trolleybuses, coaches, trams, light rails, waterbuses) and M2 (metros, trains) - m = public transport modes (buses, trolleybuses, coaches, trams, light rails, waterbuses, metros, trains)
M7	Vehicles of shared e-micromobility, bicycle, moped, car services per 1,000 inhabitants (free-floating and station-based) *[# vehicles/1,000 inh.]*	R9, R10, R11, R12	$VPsh^m = \frac{Vsh^m}{P} * 1000$	- $VPsh^m$ = Number of vehicles of shared mobility service mode m (E-micromobility, bicycles (including pedelecs), moped , cars) per 1,000 inhabitants (free-floating and station-based) *[# vehicles/1,000 inh.]* - Vsh^m = Number of vehicles of shared mobility service mode m (E-micromobility, bicycles (including pedelecs), moped , cars) *[# vehicles]* - P = Total population *[# inhabitants]* - Multiplied by 1,000 to have the index with respect to 1,000 inhabitants

Allikas: [23]

#	**Method name** (component of indicator)	**Indicator(s)**	**Equation**	**Variables**
M8	Percentage of area covered by free-floating shared e-micromobility/ bicycle/moped/car services *[% of km²]*	R13, R14, R15, R16	$APsh^m = \frac{Ash^m}{A}$	- APsh^m = Percentage of area covered by free-floating shared mobility services of mode m (E-micromobility, bicycles (including pedelecs), moped , cars) *[% of km²]* - Ash^m = Area covered by free-floating shared mobility services of mode m (E-micromobility, bicycles (including pedelecs), moped , cars) *[km²]* - A = Total area *[km²]*
M9	Stations of station-based shared e-micromobility/bicycle/ moped/car services per km² *[# stations/km²]*	R17, R18, R19, R20	$AShSt^m = \frac{\sum_{i,m} ShSt_i{}^m}{A}$	- Number of station-based shared mobility service stations (E-micromobility/ bicycles (including pedelecs)/ moped/ cars) per km² *[# stations/km²]* - *ShSti^m = Station-based shared mobility* service station i of mode m (E-micromobility, bicycles (including pedelecs), moped, cars) *[#]* - A = Total area *[km²]*
M11	Economic affordability of standard public transport passes allowing travel over the year based on the mean annual income of households per capita *[% of income]*	R21	$EcAffPT = \frac{\left(PT^{month} * CPT^{month} + PT^{year} * CPT^{year}\right)}{\left(PT^{month}/12 + PT^{year}\right)} / MnInc$	- EcAffPT = Economic affordability of standard public transport passes [% of income] - PT$^{month/year}$ = Number of public transport passes (valid for one month / valid for one year) *[# passes per year]* - CPT$^{month/year}$ = Cost of public transport passes (valid for one month / valid for one year) *[Euro/pass]* - MnInc = Mean income of households per capita *[Euro/inh.]*

Allikas: [23]

#	**Method name** (component of indicator)	**Indicator(s)**	**Equation**	**Variables**
M11				- Cost of a monthly pass multiplied by 12 to calculate the annual expenditure - Annual number of monthly passes divided by 12 to have the annual users of monthly passes
M12	Annual public transport passes valid for one month/one year per 1,000 inhabitants *[# passes/1,000 inh.]*	R22, R23	$SPT^p = \frac{PT^p}{P} * 1000$	- SPT^p = Number of annual public transport passes of typology p (valid for one month / valid for one year) per 1,000 inhabitants *[# passes/1,000 inh.]* - PT^p = Number of annual public transport passes of typology p (valid for one month / valid for one year) *[# passes]* - P = Total population *[# inhabitants]* - Multiplied by 1,000 to have the index with respect to 1,000 inhabitants
M13	Annual passengers carried by public transport per 1,000 inhabitants *[# passengers/1,000 inh.]*	R24	$SPTpass = \frac{PTpass}{P} * 1000$	- SPTpass = Number of passengers carried by public transport per 1,000 inhabitants per year *[# passengers/1,000 inh.]* - PTpass = Number of passengers carried by public transport per year *[# passengers]* - P = Total population *[# inhabitants]* - Multiplied by 1,000 to have the index with respect to 1,000 inhabitants
M14	Shared mobility (e-micromobility, bicycle, moped, car) subscriptions per 1,000 inhabitants *[# subscriptions/1,000 inh.]*	R25	$SshSub^m = \frac{shSub^m}{P} * 1000$	- $SshSub^m$ = Number of shared mobility vehicles subscriptions to mode m per 1,000 inhabitants (E-micromobility, bicycles (including pedelecs), mopeds, cars) *[# subscriptions/1,000 inh.]* - $shSub^m$ = Number of shared mobility vehicle subscriptions of mode m (E-micromobility,

Allikas: [23]

#	**Method name** (component of indicator)	**Indicator(s)**	**Equation**	**Variables**
M14	Shared mobility (e-micromobility, bicycle, moped, car) subscriptions per 1,000 inhabitants *[# subscriptions/1,000 inh.]*	R25		bicycles (including pedelecs), mopeds, cars) *[# subscriptions]* - P = Total population *[# inhabitants]* - Multiplied by 1,000 to have the index with respect to 1,000 inhabitants
M15	Annual shared e-micromobility/bicycle/ moped/car trips per 1,000 inhabitants *[# trips/1,000 inh. per year]*	R26, R27, R28, R29	$SshRides^m = \frac{Rsh^m}{P} * 1000$	- SshRides^m = Number of shared mobility service trips by mode m (E-micromobility, bicycles (including pedelecs), mopeds, cars) per 1,000 inhabitants per year *[# trips/1,000 inh.per year]* - Rsh^m = Number of shared mobility service trips by mode m (E-micromobility, bicycles (including pedelecs), mopeds, cars) *[# trips]* - P = Total population *[# inhabitants]* - Multiplied by 1,000 to have the index with respect to 1,000 inhabitants
M16	Bicycle parking spaces at public transport stops and stations per 1,000 inhabitants *[# spaces/1,000 inh.]*	R30	$S^{Bk}Sp = \frac{^{Bk}Sp}{P} * 1000$	- $S^{Bk}Sp$ = Number of bicycle parking spaces at public transport stops and stations per 1,000 inhabitants *[# spaces/1,000 inh.]* - ^{Bk}Sp = Number of bicycle parking spaces at public transport stops and stations *[# spaces]* - P = Total population *[# inhabitants]* - Multiplied by 1,000 to have the index with respect to 1,000 inhabitants
M17	Taxi and ride-hailing vehicles per 1,000 inhabitants *[# vehicles/1,000 inh.]*	R31	$VPtr = \frac{Vtr}{P} * 1000$	- VPtr = Number of vehicles of taxi and ride-hailing (service) per 1,000 inhabitants *[# vehicles/1,000 inh.]* - Vtr = Number of vehicles of taxi and ride-hailing (service) *[# vehicles]*

Allikas: [23]

#	**Method name** (component of indicator)	**Indicator(s)**	**Equation**	**Variables**
M17	Taxi and ride-hailing vehicles per 1,000 inhabitants *[# vehicles/1,000 inh.]*	R31		- P = Total population *[# inhabitants]* - Multiplied by 1,000 to have the index with respect to 1,000 inhabitants
M18	Annual taxi and ride-hailing trips per 1,000 inhabitants per year *[# trips/1,000 inh. per year]*	R32	$trRides = \frac{Rtr}{P} * 1000$	- trRides = Number of taxi and ride-hailing (service) trips per 1,000 inhabitants per year *[# trips/1,000 inh.per year]* - Rtr = Number of taxi and ride-hailing (service) trips *[# trips]* - P = Total population *[# inhabitants]* - Multiplied by 1,000 to have the index with respect to 1,000 inhabitants

Allikas: [23]

Lisa 8 Intervjuu küsimused

Minu nimi on Ingrid Loim ning antud intervjuu on osa minu Tallinna Tehnikaülikooli logistika õppekava magistritöö uurimusest. Uurimuse eesmärk on välja töötada liikuvuse indikaatorid, mille järgi saaksid Eesti avalik-õiguslikud ülikoolid juhinduda kestlikkuse arendamisel.

Küsimuste korral palun kontakteeruda e-maili teel.
Ingrid Loim
ingrid.loim@taltech.ee

LIIKUVUSE EESMÄRGID JA STRATEEGIAD

1. **Palun loendage teie ülikoolis liikuvuse eesmärke seadvad dokumendid.**
   (näiteks: arengukava, tegevuskava, liikuvuskava, liikuvusstrateegia, liikuvusuuring, teekaart, visioonidokument jne…)
2. **Palun nimetada, mis on Teie ülikooli liikuvusstrateegia peamine eesmärk või peamised eesmärgid.**
   (näiteks: Peamine eesmärk uute füüsiliste ja korralduslike meetmete välja töötamine liikuvuses, ülikooli töötajate ja tudengite ülikoolitöö ja -õpingutega seotud liikuvuse hindamine või midagi muud)
3. **Millised on peamised probleemid või väljakutsed, mida soovitakse ülikooli liikuvuses lahendada?**
4. **Millised on peamised probleemid ja väljakutsed, liikuvusega seotud indikaatorite loomisel või mõõtmisel?**
5. **Kas ülikoolis kogutakse andmeid liikuvusega seotud tegevuste kohta?**
   Jah ☐ EI ☐
6. **Kui jah, siis kuidas neid mõõdetakse või millist platvormis selleks kasutatakse?**
   (näiteks: transpordivahendite kasutus, parkimine, ühistranspordi kasutamine jne..)
7. **Kui sageli tehakse liikuvusalaseid analüüse ja uuringuid?**
   a. Ei ole uuringuid ja analüüse läbiviidud
   b. Iga aasta
   c. Üle aasta
   d. Iga viie aasta tagant
   e. Vastavalt vajadusele.
8. **Kas ja milliseid strateegilisi otsuseid on viimase 5 aasta jooksul vastu võetud lähtuvalt liikuvusuuringust?**

KESTLIKKUS

9. Kas Teie ülikooli liikuvuse eesmärke seadvad dokumendid arvestavad kestlikkusega?

f. Jah

g. Ei

h. Muu……

10. Kuidas määratletakse ülikooli strateegilistes dokumentides kestlikkus, kuidas institutsioon seda mõistab?

11. Millistest kestlikkuse poliitikatest lähtuvad Teie ülikooli liikuvuse eesmärke seadvad dokumendid.

(näiteks: kas lähtute ESG, SDG, SUMP või mõne muu kestlikkus regulatsioonist, seadusest, suunisest või linna/riigi poolt esitatud nõudest)

i. Ei ole lähtu üheski

j. Muu…….

12. Mida teeb ülikool omalt poolt, et soodustada kestlike liikumisviise?

(näiteks: õppeprogrammid üliõpilastele, et tõsta teadlikkust, ühistranspordi propageerimine, paremad jalgrattarajad, jalgsi liikumine, autovabad ülikoolilinnakud, rattaparklad, pesemisvõimalused, tasuline parkimine jne…)

13. Palun lisada antud teema kohta tekkinud märkused või tähelepanekud all pool olevasse lahtrisse.

14. Palun järjestage allpool toodud liikuvuse kategooriad olulisuse järgi, kus 1 tähistab ülikooli jaoks kõige olulisemat ning 11 kõige vähem olulist aspekti liikuvuse valdkonnas.

Kategooriad	**Olulisus (kõige olulisem 1…11 kõige vähem oluline)**	**Kommentaar**
Ligipääsetavus (sisse- ja väljapääsu arv, mida jalakäijad ja jalgratturid saavad ülikoolilinnakusse sisenemiseks kasutada)		
Jalakäija sõbralikkus		
Keskkonnamõjud (õhusaaste, mürasaaste)		
Ohutus ja turvalisus		
Taristu		
Sise- ja välisreiside vahemaa ning KHG jälgimine		
Investeeringud ja majanduslikud aspektid		
Parkimine		
Teadlikkuse tõstmine		
Liikumisviiside jaotus		
Reisiaeg		

15. Nõusolek osaleda lõputöös Ülikooli nimega: Jah ☐ EI ☐