

**TAL
TECH**

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
INSENERITEADUSKOND

Mehaanika ja tööstustehnika instituut

**TARNEVÕIMALUSED LIIKLUSPIIRANGUTEGA
ALAL TALLINNA VANALINNA NÄITEL**

**URBAN FREIGHT DISTRIBUTION IN LIMITED TRAFFIC
ZONE: TALLINN OLD TOWN EXAMPLE**

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Madis Soodla

Üliõpilaskood: 211763EALM

Õppejõud: PhD Kati Kõrbe

AUTORIDEKLARATSIOON

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.

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

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

Autor: Madis Soodla

[allkirjastatud digitaalselt]

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele:

Juhendaja: PhD Kati Kõrbe

[allkirjastatud digitaalselt]

Kaitsmisele lubatud:

Kaitsmiskomisjoni esimees PhD Ott Koppel

[allkirjastatud digitaalselt]

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina Madis Soodla

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Tarnevõimalused liikluspiirangutega alal Tallinna vanalinna näitel“,

mille juhendaja on PhD Kati Kõrbe,

1.1 reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

[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.

Mehaanika ja tööstustehnika instituut
LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Üliõpilane: Madis Soodla, 211763EALM
Õppekava, peeriala: EALM02/20 - Logistika ja tarneahela juhtimine
Juhendaja: Kati Kõrbe, PhD, e-post: kati.korbe@taltech.ee

Lõputöö teema:

Tarnevõimalused liikluspiirangutega alal Tallinna vanalinnas näitel
Urban freight distribution in limited traffic zone: Tallinn Old Town example

Lõputöö põhieesmärgid:

1. Teada saada, missugune on kaubatarnete nõudlus Tallinna vanalinnas.
2. Välja selgitada tarneprobleemid Tallinna vanalinnas.
3. Leida rakendatavad tarnelahendused Tallinna vanalinnas kaubatarnete jätkusuutlikumaks teostamiseks.

Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Teoreetiliste aluste käsitlemine	24.03.2023
2.	Metoodilise osa koostamine ja ekspeertintervjuude läbiviimine	21.04.2023
3.	Tulemuste analüüs ja interpretatsioon	08.05.2023

Töö keel: eesti keel

Lõputöö esitamise tähtaeg: "22." mai 2023. a

Üliõpilane: Madis Soodla [*allkirjastatud digitaalselt*]

Juhendaja: PhD Kati Kõrbe [*allkirjastatud digitaalselt*]

Programmijuht: Peep Tomingas [*allkirjastatud digitaalselt*]

SISUKORD

SISSEJUHATUS	6
1. TEOREETILINE TEEMAKÄSITLUS	8
1.1. Jaotuslogistika olemus ja roll tarneahelas.....	8
1.2. Linnasiseste kaubavedude defineerimine ja liigid.....	12
1.3. Jätkusuutlik ja säästlik linnasisene kaubatarne	15
1.3.1. Linnasisesed kaubaveod Euroopa Liidu perspektiivist	16
1.3.2. Linnasiseste kaubavedudega seotud huvigrupid	18
1.4. Linnasiseste kaubavedude ökosüsteem	22
1.4.1. Maakasutuse planeerimine ja infrastruktuur	23
1.4.2. Tehnoloogilised arenguvõimalused	25
2. METOODIKA.....	31
2.1. Uurimisstrateegia, uuringu meetod ja valim	31
2.2. Tallinna vanalinn.....	32
2.3. Kvantitatiivne uuring	41
2.4. Ekspertintervjuud	46
3. EMPIIRILINE OSA	49
3.1. Inimeste liikuvus ja tegevuste arv.....	49
3.2. Ekspertintervjuude tulemused	54
3.3. Analüüs ja järeldused	58
KOKKUVÕTE	68
SUMMARY.....	70
KASUTATUD ALLIKAD.....	72
LISAD	78
Lisa 1. Intervjuu kava vedajatele.....	78
Lisa 2. Intervjuu kava kauba saajatele	79
Lisa 3. Intervjuu kava vanalinna elanikele	80
Lisa 4. Ekspertintervjuude teemade liigendus.....	81
Lisa 5. Ekspertintervjuude kodeerimine	82
Lisa 6. Ekspertintervjuude sisu	83
Lisa 7. Võimalike tarnelahenduste SWOT-analüüsidesest koosnev tabel.....	95

SISSEJUHATUS

Kaubatarnetel on oluline roll linnakeskses dünaamilises majandussüsteemis. Eriti vastutusrikas ülesanne on liikluspiirangutega linnaalade rütmiline varustamine erinevate kaupadega, et rahuldada tarbijate nõudlust mitmesuguste hüviste järele. Kaubaliiklus toimub paralleelselt teiste liiklusvoogudega samal tänavavõrgustikul, sõltub ümbritsevast infrastruktuurist ja samaaegselt avaldab mõju väliskeskkonnale. Kesklinnades on olukord eriti tundlik: enamikel juhtudel on Euroopa linnakeskused kujunenud välja ajalooliselt ning nende ehitamisel ei ole arvestatud linna arenguperspektiividega – sarnane väljakutse avaldub ka Tallinna vanalinnas.

Paljudes linnades on jätkusuutlikkuse ja säästva arengu eesmärgil loodud erinevaid tegevuskavasid, mis eeldavad muutusi infrastruktuuris, transpordisüsteemis ja eeskätt arvestavad elanike huvidega (Fenton 2017). Paraku on tulemuseks vajadus muuta linnakeskuse olemust ja funktsioone, mis sageli ei rahulda kõikide osapoolte huvisid – samuti pole võimalik muutuseid rakendada staatiliste eripäradega piirkondades. Survet jätkusuutlikumate lahenduste järele avaldab ka Euroopa Liidu rohepöörde kava, milles sisalduva paketi „Eesmärk 55“ kohaselt tuleks 2035. aastaks lõpetada sise põlemismootoritega kaubikute müük (Euroopa Komisjon 2023). Seetõttu on arenguvajadus linnalogistikas pragmaatiline.

Tallinn vanalinn on kujukas näide aktiivsest linnasüdamest, kus kaubatarnete roll kohaliku elu toimimiseks on hädavajalik. Vanalinn on tundlik, multifunktsionaalne piirkond, kus on esindatud kõik linnale omased elemendid: eluasemed, kaubanduspinnad, erinevad asutused, ärid jne. Tallinna vanalinn kuulub ühtlasi UNESCO maailmapärandi nimekirja ja piirkonna miljööväärtusliku keskkonna säilitamiseks on kuulutatud vanalinn muinsuskaitsealaks, mida reguleerib muinsuskaitseseadus (2019). Tallinna vanalinna muinsuskaitseala põhimääruse § 3 lg 2 alusel hõlmab muinsuskaitseala Mere puiestee, Estonia puiestee, Vabaduse väljaku, Kaarli puiestee, Toompuiestee, Kopli tänava ja Põhja puiestee vahelist ala. Lähtudes kaitsevööndi eesmärkidest, mis piiravad ja reguleerivad infrastruktuuri ümberehitusi, on vanalinna arendamine jätkusuutliku elu- ja ärikeskkonnana kriitiline väljakutse.

Magistritöö uurimisprobleem keskendub Tallinna vanalinna, kui keerulise liikluspiirangutega ala, kaubatarnete parendusvõimaluste uurimisele. Hetkel puudub informatsioon, millised on Tallinna vanalinna kaubatarnete vajadused ja kaubarneid mõjutavad probleemid ning milliseid tarnelahendusi on võimalik rakendada kaubatarnete parendamiseks. Käesoleva magistritöö fookuses on Tallinna vanalinna

ala, mis piirneb ümbritsevate teedega: Rannamäe tee, Kaarli puiestee, Toompuiestee, Pärnu maantee. Töö autor defineerib antud piirkonda liikluspiirangutega alaks, sest vanalinnas kehtib läbivalt mootorsõidukitele massipiirang kuni 7 tonni ja piirkonnas asuvad jalakäijate tsooniks eraldatud tänavad, kus liiklemine mootorsõidukitega on lubatud üksnes erandjuhtudel ning kell 6.00 – 10.00 (Tallinna Linnavalitsus 2015; Liikluskorraldus Tallinna vanalinnas §3 lg 1). Eelnimetatud piirangud on põhistatud vastavasisuliste liiklusmärkidega.

Magistritöö eesmärgiks on teada saada Tallinna vanalinna kaubatarnete nõudluse olemus, kaubatarneid mõjutavad probleemid ja seeläbi välja selgitada rakendatavad jätkusuutlikud tarnevõimalused. Eesmärgi täitmiseks on püstitatud järgmised uurimisküsimused.

1. Missugune on kaubatarnete nõudlus Tallinna vanalinnas?
2. Millised on tarneprobleemid Tallinna vanalinnas?
3. Missugused tarnelahendused on rakendatavad Tallinna vanalinna kaubatarnete jätkusuutlikumaks teostamiseks?

Töö eesmärgi saavutamiseks kasutab autor kombineeritud uurimismeetodit. Kvantitatiivse uuringuosana kasutatakse ja analüüsitakse telekommunikatsiooniettevõtte Telia teenuse *Crowd Insights* liikuvusandmeid Tallinna vanalinna kohta. Töö autor viib läbi ka kvalitatiivse uuringu poolstruktureeritud ekspertintervjuude näol. Uuringu objektideks on kolm kaubatarnete protsessis osalevat huvigruppi: elanikud, vedajad, kauba saajad. Intervjuud viiakse läbi huvigruppe esindavate ekspertidega.

Magistritöö koosneb kolmest peatükist. Esimeses osas käsitletakse linnasiseste kaubatarnete teoreetilisi aluseid. Sealhulgas selgitatakse kaubatranspordi olemust ja rolli tarneahelas, kirjeldatakse linnatarnete jätkusuutliku ja säästva arengu vajadust, seotust Euroopa Liidu arengusuundadega ja tutvustatakse võimalikke tarnelahendusi. Teine osa hõlmab metodika kirjeldust, valikut ja andmete kogumise aluseid. Ühtlasi antakse ülevaade Tallinna vanalinna hetkeolukorrast. Kolmas magistritöö osa sisaldab tulemuste interpretatsiooni koos autoripoolsete järelduste ja ettepanekutega.

1. TEOREETILINE TEEMAKÄSITLUS

Antud peatükis selgitatakse jaotuslogistika olemust ja rolli tarneahelas. Seejärel käsitletakse linnasiseste kaubatarnete ja transpordisüsteemide olemust, liike ning kitsaskohti. Lisaks kirjeldatakse linnatarnete jätkusuutliku ja säästva arengu vajadust erinevate kaubavedude protsessis osalevate huvigruppide seisukohast ning üleüldist seotust Euroopa Liidu arengusuundadega. Linnasisese transpordi ökosüsteemi parendamiseks antakse ülevaade olemasolevatest tarnekontseptsioonidest ja kaasaegsetest tehnoloogilistest võimalustest.

Tarneahel on erinevate osapooltega terviksüsteem, mille põhifunktsiooniks on tagada sisendite, teenuste ja kaupade liikumine tootmisest tarbijani ning kõrvaldada säästlikult ja jätkusuutlikult kasutatud toodete jäätmed (Lambert 2008). Teisisõnu koosneb tarneahel erinevatest organisatsioonidest ehk lülidest, mis moodustavad logistilise süsteemi (Ghiani *et al.* 2013). Logistika eesmärk on tarneahelas ressursside efektiivne ja õigeaegne jaotamine erinevate lülide vahel (Liu 2012).

1.1. Jaotuslogistika olemus ja roll tarneahelas

Logistikat võib tarneahelas klassifitseerida hankelogistikaks, tootmislogistikaks ja jaotuslogistikaks. Hankelogistika hõlmab toote valmistamiseks vajaliku toormaterjali hankimist. Tootmislogistika keskendub tootmisprotsessile, mille käigus konverteeritakse toormaterjalid valmis- või pooltoodeteks. Jaotuslogistika üldine roll on valmistoodete kättesaadavaks tegemine ostjale või tarbijale. (Liu 2012)

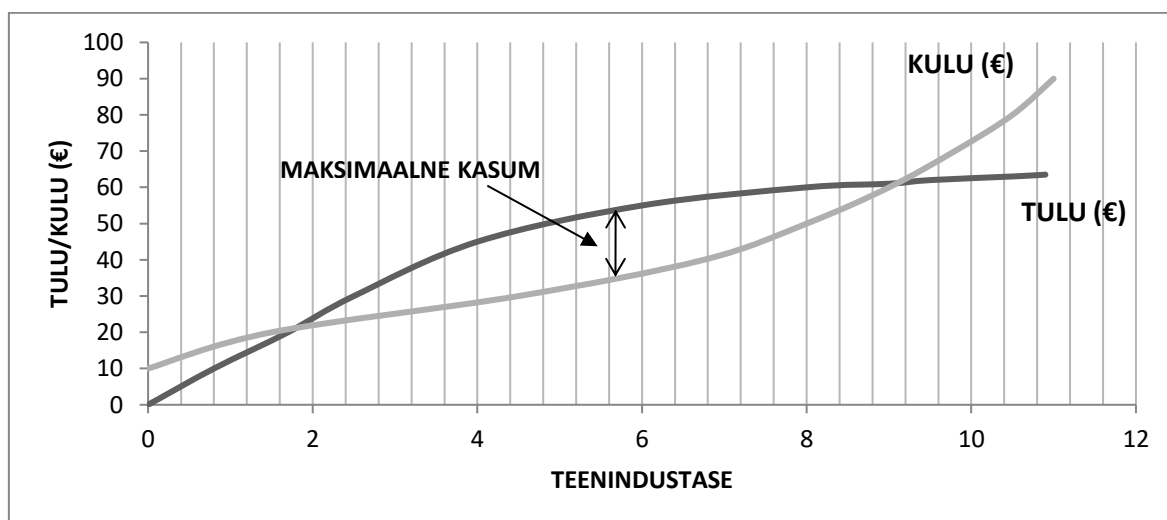
Jaotusvõrgustikus esineb sageli mitmeid alternatiivseid jaotuskanaleid, mis lõpptarbijajaaks on valmistoodete kättesaamise punktiks. Jaotuskanaleid võib peamiselt liigitada kolme peamisse kategooriasse (Zotteri 2007):

- hulgimüüja, kes varustab jaemüüjaid;
- jaemüüja, kes müüb toote otse lõpptarbijale;
- agent või vahendaja, kel on õigus müüa toodet kliendile otse või kaudselt.

Logistilise süsteemi sisu ja eesmärk on tihedalt seotud klienditeeninduse eesmärkidega, sest kõik logistilised tegevused seavad prioriteediks tarbija. Sellest lähtuvalt on jaotuslogistikas juhtivaks aspektiks nõutav klienditeeninduse kvaliteet ehk teenindustase, mis iseloomustab süsteemi võimekust ja jõudlust rahuldada kliendi

vajadusi. Teenindustase hõlmab varasemalt kokkulepitud kvalitatiivseid ja kvantitatiivseid näitajaid, mis on standardiks logistikategevuste korraldamisel ja teenuse pakkumisel. (Lambert 2014) Tarbija tajub logistilist klienditeenindust kõige enam just vahetult enne kauba kättesaamist, seetõttu on jaotuslogistika teostamisel teeninduse kvaliteediga arvestamine eriti oluline. Teenindustaset kirjeldavad näitajad on sageli abstraktsed ja kvalitatiivsed, kuid nende kirjeldamiseks ning hindamiseks võib eristada kuut mõõdikut: tarnevõime, tarneaeg, tarne täpsus, tarneaja paindlikkus, tarnepoliitika, tarnepartii piirangud. Teenindustaset tuleb alati vaadelda paralleelselt nii tarnija kui ka kliendi perspektiivist. (Coyle 2018)

Logistilise teenindustaseme määravaks sisendiks on selleks tehtavad kulutused. Joonisel 1.1 on kujutatud kompromiss pakutava teeninduse ja selleks tehtavate kulutuste vahel. Teenindustaseme pideval tõstmisel jõutakse kulu ja tulu kõverate lõikumispunkti – sellest punktist edasi liikudes ületab kulu saadavat tulu. Maksimaalse kasumi teenimine toimub siis, kui saadava tulu ja tehtud kulutuste vahe on kõige suurem – tegemist on ühtlasi optimaalse teenindustasemega. Antud teooriast järeldub, et teenindustaseme tõstmine põhjustab logistilisi lisakulutusi ja saajaprotsendilise kvaliteedi tagamine on majanduslikult põhjendamatu otsus. (Waters 2003)



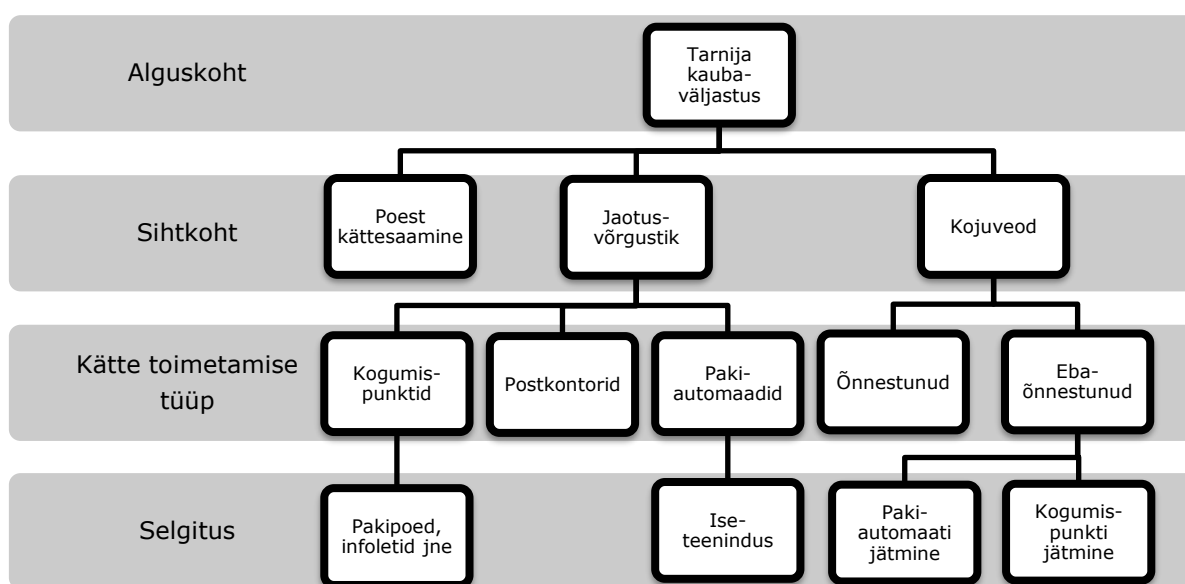
Joonis 1.1 Seos teenindustaseme ja tehtavate kulutuste vahel (Lambert 2014)

Viimane miil kui tarneahela lõpplüli

Termin „viimane miil“ (inglise k. *last mile*) pärineb telekommunikatsiooni tegevusvaldkonnast, milles kujutab viimast lüli lõpptarbijani jõudvast võrgust. Logistikaalasesse konteksti jõudis mõiste tarneahela juhtimise teooriast ja viitab viimasele tarneahela lõigule (Rushton *et al.* 2022). Olemuselt on viimane miil kontaktpunkt kauba tarnija ja lõpptarbijaja vahel. Erinevates käsitlustes on termini

kasutus universaalne ja kohati ebaselge, seejuures pole defineeritud, millisest kindlast tarneahela punktist saab viimane miil alguse ning mis hetkest muutub tarnitav kaup lõpptarbijale kättesaadavaks. (Olssen *et al.* 2019) Aized ja Singh (2011) on kirjeldanud viimast miili kui tarneahela juhtimises kasutatavat terminit, mis kirjeldab tarneahela lõplüli viimasest laadimispunktist tarbijani.

Viimane miil on jaotuslogistika kõige keerulisem segment. Saadetiste fragmenteerimine eeldab struktuurset ja efektiivset jaotussüsteemi tarneahela konkurentsivõimelisuse säilitamiseks. (Rodrigue *et al.* 2013) Joonisel 1.2 on kujutatud peamisi tarnevõrgustike võimalusi, kuidas kaup jõuab tarbijateni.



Joonis 1.2 Saadetise teekond tarnijalt tarbijani (Coyle 2018)

Transpordisüsteem jaotuslogistikas

Tarneahel on olemuselt logistiline süsteem, mis on ühendatud transporditeenuste abil (Ghiani *et al.* 2013). Transport mõistena tähendab veoste ehk kindlates kogustes füüsiliste materjalide ja kaupade ümberpaigutamise protsessi, mis seob erinevad üksikud logistikategevused sidusaks tervikuks (Rushton *et al.* 2022). Tegemist on iga süsteemi kriitiliseks toimimiseks vajaliku teenusega, mida iseloomustavad järgmised tunnused. (Kiisler 2011)

- Transporditeenust ei ole võimalik varuda, sest teenust ei eksisteeri väljaspool osutamise protsessi.
- Vajadus transpordi järele seostub otseselt tarbijate vajadustega.
- Täiendava teenindusvõime rakendamine nõudluse tipp hetkel on väga kulukas ja reeglina majanduslikult ebaratsionaalne.

- Transporditeenus omab tarbimisväärtust ainult kindlal ajahetkel ja suunal.
- Transpordi pädevuses ja alluvuses ei ole piisavalt võimalusi turu nõudluse täitmiseks eriti suurte fluktuatsioonide esinemise korral.

Integreeritud ja eesmärgipõhist transporditeenust käsitletakse transpordisüsteemina, mis koosneb järgmistest komponentidest, mis üksteisest sõltuvad ja mille peamiseks funktsiooniks on vedude sooritamine (Ghiani 2013):

- transpordivõrgust, sealhulgas kõikide veoviiside füüsiline infrastruktuuri kogum;
- veo- ja ekspedeerimisettevõtetest;
- tugifunktsioonidest, sealhulgas infosüsteemid, tanklad, kindlustused jne;
- juhtimis- ja regulatiivfunktsioonidest, näiteks riigiorganisatsioonid.

Transpordisüsteemi tähtsaim eesmärk tarneahelas on tootmise rütmiline varustamine toormaterjalidega ja kaubanduse varustamine kaupadega (Suursoo 2016). Seejuures jaguneb eesmärk alamkohustusteks: kaupade sobiva juurdeveosageduse kindlustamine, optimaalsete veotingimuste tagamine ja kaupade säilivuse garanteerimine (Kisler 2011). Kaupade sobiv juurdeveosagedus eeldab veograafikutest kinnipidamist ning veotellimuste ja -lepingute korrektset täitmist. Veotingimuste optimeerimiseks tuleb kiirendada, tõhustada ja lihtsustada transpordiprotsessi; selleks vajalikud tegevused on: laadimisaegade lühendamine, veovahendite maksimaalne koormamine, vedude kombineerimine, marsruutide efektiivne koostamine. (Ghiani *et al.* 2013) Optimeerimine transpordis on vajalik, sest transpordikulud moodustavad logistika kogukuludest üha suurema osa, hinnanguliselt 20-60% (Dolgui, Proth 2010). Kaupade säilimise tagamine eeldab sobivate veovahendite kasutamist (külmutus, isotermiline jne), ohutut liiklemist, veoste kindlustamist – eesmärgiks kauba esialgse konditsiooni säilitamine.

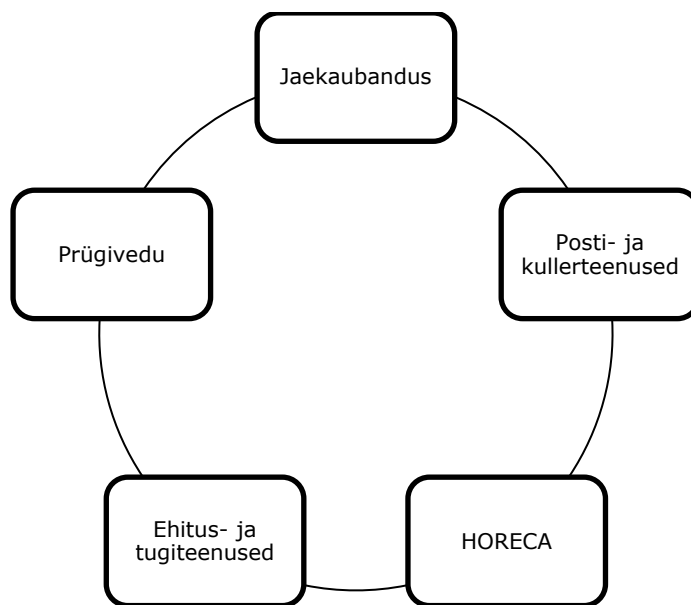
Transpordiviisi valik sõltub mitmesugustest parameetritest, millest olulisemad linnalogistika planeerimisel on (Aized & Singh 2014):

- kauba omadused (mõõtmed, kaal, eritingimused, pakendamine);
- mahalaadimise võimalused sihtkohas (manuaalne, laadimisestakaadi olemasolu);
- piirangud sihtkohas (kaalu-, müra-, ligipääsupiirangud);
- infrastruktuur (teede olemasolu ja liik, pinnas);
- kütus ja kütusekulu (diisel, bensiin, gaas, elekter);
- seadused ja regulatsioonid (piirangud veovahenditele, kindlustus, load);
- veovahendite turvalisus (jälgitavus, nähtavus).

1.2. Linnasiseste kaubavedude defineerimine ja liigid

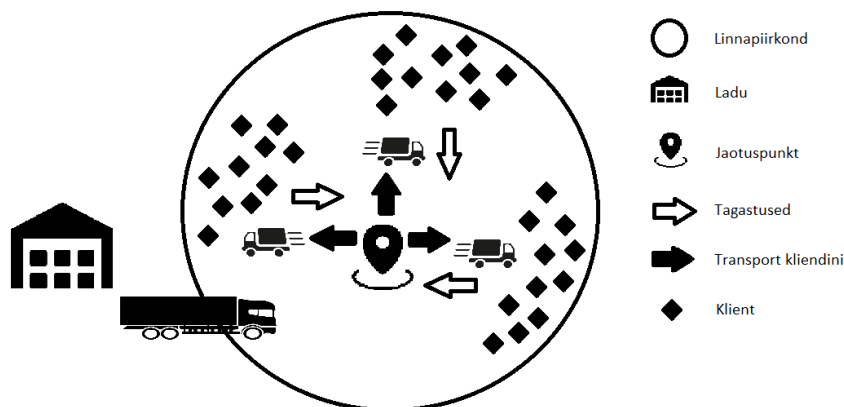
Linnasisene jaotusvedu (inglise k. *urban freight distribution*) on osa terviklikust linnalogistikast. Kuigi mõistel puudub ühtne definitsioon, peetakse linnasiseseks jaotuslogistikaks kõikide linnakeskkonda sisenevate, väljuvate ja ringlevate kaupade liikumisi ning sellega seonduvat. Ühtlasi seostatakse kaubaveole lisaks ka üldisi haldusteenuseid ja tagastuslogistikat, sest esindavad ühesuguseid tunnuseid kaubaveole. (Lindholm 2012) Kodumajapidamiste liikumised, sh poeskäigud, seejuures antud käsitlusse ei arvestata.

Kaubavedu linnalogistikas võib segmenteerida vajaduspõhiste tegevusalade järgi (vt joonis 1.3). Praktikast tarbivad logistikateenuseid linnakeskkonnas enim jaekaubandus, postiteenused ja kullerid, HoReCa (hotellid, restoranid, *catering*), ehitus- ja tugiteenused, prügivedu (MDS Transmodal Limited 2012).



Joonis 1.3 Linnasiseste vedude funktsioonid (Stefanelli *et al.* 2005)

Joonis 1.4 kujutab näidet tüüpilisest linnalogistikast. Antud näites on kujutatud kaupade jaotus- ja korjevedu linnas. Linnakeskkonnas paiknevad kliendid ehk kauba saajad lähestikku, ent ebakorrapäraselt. Piirkonna teenikndamiseks kasutatakse lokaalset jaotuspunkti ehk vaheladu, mille ülesandeks on kaup ette valmistada erinevatele veovahenditele laialiveoks, kuid ka vastu võtta tagastused klientidelt. (Crainic 2012) Tarnepiirkonda sisenevad ja väljuvad saadetised konsolideeritud kujul suuremate veovahenditega, mis ühendavad kaupade liikumist lokaalse jaotuspunkti ning kesklaos vahel.



Joonis 1.4 Linnasisene kaubavedu (Crainic 2012)

Kuigi jaotusvedu (ka viimane miil) toimub lokaalsel transpordisüsteemi tasandil, tuleb mõista logistiliste tegevuste ülesehitust ja olemust tarneahelate tervikvaatest – sageli paiknevad tarnijad globaalselt. Seetõttu pole võimalik alati analüüsida jaotusvõrke regionaalsel või kohalikul tasemel. Linnad täidavad kõigest vahenduslülifunktsiooni. (Hesse, 2008) Suured linnad on ühtlasi rahvusvaheliste tarneahelate vaheladudeks ehk sadamad, lennujaamad, terminalid, laouksused võivad täita jaotuspunkti rolli, millest hargneb edasi kohalik jaotusvõrk. Globaalne urbaniseerumine mõjutab linnasiseste tarnevõrkude mustrit. (Dablanc 2014)

Linnasisestes vedudes kasutatakse kombinatsioone erinevatest veovahenditest. Sealhulgas on suured veoautod, kaubikud, aga ka alternatiivsed vahendid, näiteks kaubarattad. Veoliikidest domineerib maanteetransport, sest pakub piisavalt universaalseid ja paindlikke võimalusi kaubaveoks. Lisaks on tegemist ainsa transpordiliigiga, mis on võrdlemisi lihtsasti rakendatav linnakeskkonda, tegemata ulatuslikke muudatusi infrastruktuuris. (De Jong 2013) Veoviisi valik linnasisestes kaubatarnetes sõltub erinevatest parameetritest ja tingimustest ning baseerub üldistel transpordisüsteemide teoreetilistel käsitlustel. Parima transpordiviisi leidmiseks on välja töötatud erinevaid teooriaid ja metodoloogiaid, kuid enimlevinud metoodikana kasutatakse juhtumianalüüsi ettevõtete tasemel. Juhtumianalüüsid keskenduvad üldjuhul erinevate veovahendite ja -liikide võrdlusanalüüsile, mille alusel selgub ettevõtete eelistuste elastsus. (ITF 2022) Võrdluse tulemusel leiavad ettevõtted enda rakenduse mõistes parima alternatiivi.

Veovahendi leidmisel võib lähtuda ka transpordisüsteemide üldistest mudelitest. Teaduspõhised, transpordisüsteemi käsitlevad, mudelid lähtuvad majanduslikest põhiprotsessidest ja nende eesmärgiks on hinnata ning prognoosida füüsilisi kaubavoogusid tulevikus. Kaubavoogude analüüsist selgub parim lahendus. Füüsiliste

voogudega on peamiselt seotud neli aspekti: liikumise põhjustaja (*trip generation*), sihtkoht (*trip distribution*), modaalne nihe (*modal split*), liikumise marsruut (*trip assignment*). (ITF 2022) Sageli vajab käesolev neljaosaline mudel lisanduvaid kitsendusi, et konverteerida füüsilised kaubavood monetaarseteks ja võrreldavateks kvantitatiivseteks näitajateks (De Jong 2013). Alljärgnevalt selgitatakse kõnealuseid tegureid linnasisese jaotusveo kontekstis.

Liikumise põhjustaja (*trip generation*) tähendab kaubaliiklust tekitavat tegevusvaldkonda ja seejuures arvestatakse mõõdetavaks väärtuseks liikumissagedust konkreetses piirkonnas. Igal kaubaveol on kindlas piirkonnas oma funktsioon, näiteks hommikuti toimub kaubanduskeskuste ümbruses mitmeid jaotusvedusid jaemüüjate varustamiseks. (ITF 2022) Kauba transporti tekitav algpõhjus on oluline sisend liiklussageduse ja sellest lähtuvalt ka sobiliku veovahendi välja selgitamiseks.

Sihtkoht (*trip distribution*) kujutab sarnaselt eeltoodule kaubaliikluse sagedust konkreetses piirkonnas või kõrvalistel aladel, kuid detailsemalt. Sihtkoht defineerib liikluse jaotumise siseste või väliste piirkonna üksuste vahel. Kaubavedude puhul on atraktiivsemateks liikumise punktideks tootmisüksused, transporditerminalid, jaemüüjad. (ITF 2022)

Modaalne nihe (*modal split*) on modifitseeritud valiku alusel üleminekupunkt ühelt transpordiviisilt teisele (Pastori *et al.* 2018). Antud valik sõltub teguritest nagu maksumus, tehnoloogilised võimalused, ligipääsetavus, eelistused, ajakulu, vahemaa, eelarve. (ITF 2022) Näiteks veoki kasutamine jaotusveol võib olla kas teadlik valik või tingitud alternatiivsete lahenduste puudumisest. Tihedamates linnapiirkondades on modaalne nihe mõnevõrra paremini saavutatav kui mujal. (Pastori *et al.* 2018) Praktikas domineerivad linnalogistikas veoautod ja kaubikud.

Liikumise marsruut (*trip assignment*) hõlmab kaubaveo teostamise trajektoori ehk milliseid transpordikoridore kasutatakse. Marsruudi valik sõltub peamiselt kaubaveo sisust ja olemusest, kas tegemist on näiteks jaotus- või otseveoga. Suurematele jaemüüjatele tavaliselt tarnitakse kaupa otsevedudena, väiksemate kauba saajate puhul on marsruudid mõnevõrra paindlikumad. Teekonna valikut mõjutavad ühtlasi ka transpordikulu, aeg ja ümbritsev liiklus. (Pastori *et al.* 2018)

1.3. Jätkusuutlik ja säästlik linnasisene kaubatarne

Linnasiseste kaubatarnete jätkusuutlikumaks ja säästlikumaks muutmisel tuleb arvestada mitmete kitsendavate asjaoludega. Linnalogistika on üheaegselt mõjutatud erinevatest huvigruppidest, sealhulgas vedajad, tarnijad, kohalikud elanikud jt. Tarneid iseloomustavad lühikesed vahemaad, madalad liikumiskiirused, pikaajalised laadimised, intensiivne füüsiline töö, ruumipuudulikkus, ebaefektiivsus, tiheasustus, erinevad keskkonnaohud. (Leinbach 2007) Transpordisüsteemi efektiivsuse suurendamise väljakutseteks on põhiliselt piirkondadele omased infrastruktuuri eripärad ja nõudluse trendide muutused ajas (Maxner *et al.* 2022).

Linnasisesed tarned on kompleksed protsessid, mis hõlmavad erinevaid otseseid ja kaudseid huvigruppe ning avaldavad majanduslikke, keskkondlikke ja sotsiaalseid mõjusid linnakeskkondadele (vt tabel 1.1). Linnatänavaid koormav tihe kaubaliiklus, ummikud, saaste ja müra on põhilised probleemid kaupade transpordisüsteemis. Antud tegurite mõju ulatus kohalikule elule sõltub ka linna suurusest. Väiksemates linnades on tavaliselt ruumi liiklemiseks vähem, puuduvad läbimõeldud ja sidusad transpordilahendused ning enamasti võib põhjuseks olla võrdlemisi piiratud eelarve innovatiivsete lahenduste rakendamiseks. (Lambert 2014) Teisest küljest on väiksemates asumites regulatsioonide kohaldamine lihtsam, sest elanikud on rohkem kaasatud kohaliku elu toimimisse ning kaubatarnete funktsioon paremini mõtestatud.

Tabel 1.1 Kaubatarnete mõju linnakeskkonnale (Leinbach 2007)

Majanduslik mõju	Keskkonnamõju	Sotsiaalne mõju	Üldine mõju
<ul style="list-style-type: none">• Ebaefektiivsus• Ressursside mittetäielik kasutamine• Ummikud	<ul style="list-style-type: none">• Öhusaaste• Maakasutus• Taastumatute ressursside kasutamine• Kahjulikud jäätmed	<ul style="list-style-type: none">• Saastajate mõju inimeste tervisele• Liiklusõnnetused• Müra• Elukvaliteedi vähenemine• Ebaesteetilisus	<ul style="list-style-type: none">• Ressursside piiratus• Koostöö puudulikkus• Vedajate vähesus linnas• Infrastruktuuri puudulikkus

Linnasisese kaubaliikluse osas on tihti informatsiooni ja andmete puudulikkus, mis teeb logistiliste tarnevõrkude mõju ja rolli hindamise keeruliseks üldise linnalogistika kontekstis. Tavapäraselt kogutakse üldisi liikuvusandmeid liikluses, kuid puudub kontsentreeritud ülevaade, millised transporditegevused ja -funktsioonid igapäevaselt transpordisüsteemis esinevad. Selletõttu on keeruline reguleerida ja kontrollida väga erinevatel viisidel toimuvate kaubatarnete läbiviimist.

Nõudlus linnasiseste kaubatarnete järele on kasvutrendis sarnaselt urbaniseerumise ja e-kaubanduse arenguga. Tarbijate ootus tarneahelatele on tarnekiirus ja erinevate ostukohtade ehk omnikanali kasutamise võimalus. Sellised trendid avaldavad ulatuslikku mõju logistilistele süsteemidele, mis ühest küljest killustavad füüsilisi kaubavooge tagamaks kiiret tarnet, kuid loovad ka hübriidseid võimalusi transpordi teostamiseks. (Letnik 2022) Arvestades tarbijate eelistusega saada kaupu kiiresti ja diferentseeritult, tekib lühikeses perioodis arenguvajadus pakkuda keskkonnasõbralikumaid ning paindlikumaid tarneviise.

Vajadus jätkusuutlikumate linnasiseste kaubavedude järele on kõikjal Euroopas. Näiteks peaaegu kõik Itaalia linnade keskused pärinevad keskajast või Rooma keisririigi aegadest – tegemist on ühtlasi oluliste kultuuripäranditega, mille tähtsus kohalike jaoks on hindamatu. (Marcucci 2012) Seejuures on linnade planeering ajastule kohaselt väga kitsas, tihedalt asustatud ja mõjutatud loodusest. Tänapäeval hõlmavad vanalinnad väga erinevaid funktsioone: elamud, hotellid, väikesed toidupoed, käsitööpoed, lasteaiad, koolid, meelelahutusasutused, toidukohad jne (MDS Transmodal Limited 2012). Kõik nimetatud objektid tekitavad tugeva nõudluse stabiilsete tarnete järele, sest lokaalsete varude tekitamine ei ole ruumipuuduse tõttu võimalik. Paraku pole jaotuslogistika Itaalia kompaktsetes ja väheste peatumiskohtadega vanalinnades lihtne tegevus. Kaubatarned on olulised eelkõige kohalike funktsioonide toimimiseks, kuid ka piirkondade nagu Rooma, Veneetsia, Urbino, Pisa majanduslikule toimetulekule – antud kohtade peamiseks sissetuleku allikaks on turism, mida genereerib ajaloolise sisuga vanalinn ning selle funktsioonid. (Marcucci 2012)

1.3.1. Linnasisesed kaubaveod Euroopa Liidu perspektiivist

Euroopa Liidu selge tulevikusiht valdkondade üleselt on jätkusuutlik ja säästev areng, mida nimetatakse rohepöördeks – tegemist kokkuleppega liikmesriikide vahel olla keskkonnasõbralikum ja resursitõhusam. Ka transport ja liikuvus on oluline osa leppest. (Euroopa Komisjon 2022) Euroopa Komisjon avaldas 2011. aastal transpordi teemalise valge raamatu pealkirjaga „Euroopa ühtse transpordipiirkonna tegevuskava – Konkurentsivõimelise ja ressursitõhusa transpordisüsteemi suunas“, mis käsitleb transpordisektori põhilisi probleeme: kasvuhoonegaasid, majanduslikku kulu tekitavad liiklusummikud, õhukvaliteedi rikkumine ja sõltuvust taastumatutest fossiilkütustest. (Euroopa Komisjon 2011) Raamatu sisu kirjeldab visiooni transpordisektori ideaalist, mille kohaselt linnasisesed kaubaveod on tulevikus efektiivsed nii majanduslikust, kuid

ka keskkondlikust aspektist lähtuvalt. Euroopa Liidu kaubavedudega seotud visiooni esindavad (Euroopa Komisjon 2011):

- madala emissioonitasemega veovahendite kasutus;
- kaupade liikumise ja kaubaveo distantside lühenemine;
- vedusid optimeerivate intelligentsete transpordisüsteemide laialdane kasutuselevõtt;
- mürasaaste vähenemine kaubavedude teostamisel, et säilitada täisväärtuslikke elamistingimusi linnaaladel.

Euroopa Komisjoni (2011) tegevuskavast on selge, et linnasiseste kaubavedude osas on peamiselt kaks olulist aspekti. Esiteks peaks 2050. aastaks olema linnaliiklus Euroopa liikmesriikides CO₂-heitmevaba. Teiseks tuleks järgida otsuste tegemisel printsiibist „saastaja maksab“ või „kasutaja maksab“ ning kaasata seejuures erasektorit üldise transpordisektori rohelisemaks muutmiseks.

Kahjulikud emissioonid

Lähtuvalt Euroopa Liidus teadvustatud arenguvajadustest, on transpordisektori üheks prioriteetsemaks suunaks emissioonide vähendamine. Ühe olulise ja ulatusliku meetmena peavad kõik sõidukid Euroopas alates 1992. aastast vastama ettenähtud heitgaaside standarditele, mida klassifitseeritakse Euro (I – VI) tasemetena (Euroopa Komisjon 2022). Euro heitmenormide kehtestamise eesmärk on vähendada sisepõlemismootorite töötamise tagajärjel tekkinud järgmisi heitgaase:

- Lämmastikoksiidid (NO_x)
- Süsihappegaas (CO)
- Süsivesinikud (HC)
- Tahked osakesed (PM)

Euroopa kliimamääruse alusel on EL liikmesriikidel kohustus vähendada 2030. aastaks vähemalt 55% võrra heitkoguseid, et täita 2050. aastaks seatud kliimaneutraalsuse eesmärki. Tulemuse saavutamiseks on kokku pandud pakett ettepanekutest ja juhistest, millel nimeks „Eesmärk 55“. Sellest lähtuvalt (ettepanek määrusele 2019/631) on transpordisektoris CO₂ heite vähendamiseks vajalik lõpetada 2035. aastaks Euroopa Liidu riikides uute sisepõlemismootoritega sõiduautode ja kaubikute müük (Euroopa Komisjon 2023). 2,5% kogu Euroopa Liidu CO₂-heitmest (peamine kasvuhoonegaas) moodustavad kaubikud – värskeim ELi sätestatud regulatsioon 2019/631 on juba seadnud ranged piirangud saaste vähendamiseks. (Euroopa Komisjon 2020) Logistikasektorile võib avaldada see ulatuslikku mõju, eriti linnasisese kaubaveo korraldamisel, kus oluliseks veovahendiks on kaubik.

1.3.2. Linnasiseste kaubavedudega seotud huvigrupid

Linnasiseste kaubavedude teostamises osaleb mitmeid erinevaid osapooli, kes esindavad omapoolseid huvisid – tegevus puudutab korruga paljusid inimesi ja organisatsioone. Huvigrupid jagunevad peamiselt kaudseteks, kes ei osale kaubaveoga seotud protsessides ja otsesteks, tarneahela aktiivseteks lülideks. (Anand *et al.* 2015) Otsesteid osapooli ehk tarneahelas osalevaid lüli saab kategoriseerida nende funktsiooni järgi – kaupade nõudlus ehk kauba saajad, kaupade pakkumine ehk kauba saatjad ning kaupade vedajad ehk transpordi operaatorid. Otsest kaubaveoga seotud osapoolteks on (Lauenstein & Schank 2022):

- Kauba saatjad, kelle hulgas on tootjad, hulgimüüjad, vahelaod jne. Tavapäraselt asuvad saatjad linnakeskkonnast kaugemal ja seetõttu puudub sageli vastutustunne linnasiseste kaubavedude teostamise osas. Paraku on kauba saatjad transporditeenuse ehk vedaja tellijaks;
- Vedajad, kes on seotud kauba füüsilise tarnimisega ja transpordi korraldamisega. Vedajate eesmärk on minimaalse kuluga maksimeerida efektiivsust korje- ja jaotusvedudel, kuid ootus veoteenusele kvaliteedile on kõrge. Sageli on transport suures ulatuses mõjutatud välisteguritest, näiteks kindlad tarnevahemikud, piirangud;
- Kauba saajad, kelle hulka kuuluvad näiteks jaemüüjad, toitlustusasutused. Sageli on tegemist tarneahela viimase lüliga, kel puudub kontroll transpordikorralduse üle, sest enamasti tellib veoteenuse kauba saatja. Sellegipoolest on kauba saajatel lokaalne kontroll tugevam ja võimalusel saavad nad kaubatarneid lihtsustada, näiteks tarnevahemikke valides.

Linnasiseses transpordisüsteemis on ka kaudselt mõjutatud osapooli, kes veoprotsessides ei osale ega avalda omaltpoolt otsest mõju vastu kaubaveole. Neid osapooli võib kategoriseerida järgmiselt (Ballantyne *et al.* 2013):

- kaasosalejad liikluses – sealhulgas on kõik liiklejad alates jalakäijatest kuni autodeni. Peamine kaubavedude mõju on tavapärasest suurem ruumikasutus, mis piirab teiste liiklejate vaba liikumist, näiteks kaubaautode mahalaadimisel;
- kohalikud elanikud – kõik inimesed, kes elavad, töötavad, liiguvad või on mingil määral seotud teenindatava piirkonnaga. Peamisteks mõjutavateks aspektideks võivad olla näiteks müra, vibratsioon, saaste, lõhnad;
- külastajad ja turistid – eelnimetatud osapooltest kõige vähem mõjutatud huvigrupp, kuid tegelikkuses võivad kaubaveod rikkuda linnakeskkonna esteetilist kuvandit ja seeläbi vähendada väärtust külastavate inimeste silmis. Majanduslikus mõistes on tegemist tugeva argumendiga.

Kaubavedudega otseselt seotud huvigruppidele lisaks on süsteemis ka selliseid seoseid osapoolte vahel, mille mõju on vastastikune. Infrastruktuuri ja maaomanikud ning antud ressursside haldajad on üheaegselt ise mõjutatud kaubaveost, kuid pakuvad vastu võimalusi transpordisüsteemi toimimiseks. (MDS Transmodal Limited 2012) Samuti avaldavad mõju kohalikul või riiklikul tasemel institutsioonid (näitena kohalik omavalitsus, transpordiamet jt), kelle pädevuses ja võimuses on reguleerida transpordisüsteeme eesmärgiga muuta linnatarned jätkusuutlikumaks, ratsionaalsemaks ja kaitsta kaudsete osapoolte huve. Sageli on administraatorid kaudsete huvigruppide esindajaks (Anand *et al.* 2015).

Piirangute ja regulatsioonide seadmine kaubavedudele

Kuigi administraatorite, sealhulgas linnavalitsus, üheks peamiseks kohustuseks on korraldada linnatransport, puudub otsene kontroll linnasiseste kaubavedude üle. Erinevalt reisijateveost on kaubatransport korraldatud erasektori poolt. (Leerkamp *et al.* 2020) Kaitsmaks erinevate linnasiseste huvigruppide õigusi ja vajadusi peavad riiklikud või kohalikud institutsioonid rakendama piiranguid. (MDS 2012)

Piirangud on olemuselt osapoolte huvide kaitseks ja konfliktide vältimiseks. Piirangut võib pidada kompromissiks, sest sageli esineb reguleerimisel erinevaid vastuolusid. Näitena võib tuua öiste tarnete keelustamise mõnes piirkonnas, et vältida elanike öörahu segavat müra. Selle tulemusel toimub kaubavedu päeval, kui liiklussagedus ja koormus infrastruktuurile on kõige suuremad, mis omakorda vähendab elanike heaolu.

Administraatorite võimalusteks mõjutada kaubavedude teostamist jätkusuutlikumalt ja säästlikumalt on peamiselt kahte tüüpi piirangute seadmine: regulatiivsed ja turupõhised. Regulatiivse sisuga piirangud on kontrollisüsteemiga toetatud reeglid ja keelud, mida kohaldatakse erasektorile üldsuse heaolu tagamiseks. Turupõhiste piirangute seadmise eesmärk on suunata tugeva konkurentsiga veoturgu vähendama veokulusid, mis omakorda stimuleerib üldises pildis kaubavedu optimeerimise soovi. Antud strateegia keskendub veovahenditele, kütustele ja liiklusele – seejuures võimalikud stiimulid on hinnastamine, maksustamine, tasustamine, lubade väljaandmine. (Stefanelli *et al.* 2015) Regulatiivseid piiranguid on lihtsam kohaldada, kuid vajavad täpsemat struktureerimist ja analüüsimist, vältimaks võimalikke vastuolusid. Turupõhised piirangud suunavad optimaalsema kaubaveo poole, kuid ei garanteeri eesmärgi täitmist seetõttu, et kõrgemat transpordikulu on võimalik lõpptarbijale üle kanda. Mõlemad strateegiad võimaldavad teatud ulatuses diferentseerimist ja suunatust ühele kitsamale objektile, näiteks piirangud ainult veoautodele.

Regulatiivsed piirangud on järgmised.

- **Mahu- ja massipiirang.** Sõidukite kaalu- ja mahupiirangute eesmärk on vähendada raskesti ligipääsetavatel aladel liikluskoormust ning seeläbi ennetada kitsastel teedel või ristmikel võimalikke ummikuid. Piinormi ületavate masinate piiramine on võimalus keeluala piirkonna elukvaliteedi parandamiseks, infrastruktuuri säilitamiseks ja kaubaautode poolt tekitatava saaste vähendamiseks.
- **Ajaline ligipääsu piirang.** Üldiselt eristatakse kaht liiki ajalisi piiranguid, milleks on lubatud ajavahemikud (näiteks päeval) ja keelatud tarnevahemikud (näiteks öösel).
- **Öine ajaline ligipääsu piirang.** Euroopas on laialt kasutusel öisete tarnete keeld, sest eeldatavasti öine laadimine ja kaubavedu rikub kohalike öörahu.
- **Päevane ajaline ligipääsu piirang.** Levinud praktikana rakendatakse päevasel ajal kindlaid tarnevahemikke, et suurendada veovahendite maksimaalset täituvust ja vähendada samal ajal teadlikult kokkupuuteid vedajate ning teiste linnakeskkonna osapoolte vahel. Ajalised piirangud toetavad sotsiaalse jätkusuutlikkuse arengut, parendavad elukvaliteeti, maandavad ohtusid ja riske, konsolideerides liikuvad vood üheaegseks, et luua võimalikult märgatav ning läbipaistev tarne läbiviimine piiranguga alal. (Arvidsson 2013) Tallinna vanalinnas näiteks rakendatakse jalakäijate liikumisalale ligipääsu mootorsõidukiga kell 6.00 – 10.00 (Liikluskorraldus Tallinna vanalinnas §3 lg 1).
- **Emisioonitaseme piirang.** Aina populaarsemaks muutuvad ülemaailmselt linnades madala emissioonitasemega (ingl. k *low emission zone*) piirkonnad, milles kaubaautode ligipääs on reguleeritud vastavale Euroopa Liidus sätestatud Euro emissioonistandardile (Euro 1 – Euro 6). (Euroopa Komisjon 2022) Kaubaliikluse üheks negatiivseks tagajärjeks on õhusaaste ja madala emissioonitasemega alade kasutamine on üks efektiivsemaid viise õhukvaliteedi parendamiseks linnakeskkonnas (Morfeld, Groneberg, & Spallek 2014). Paraku toob antud piirang kaasa olulise transpordikulu tõusu, sest vedajad peavad pidevalt leidma lahendusi selle ala klientide teenindamiseks ja investeerima uutesse, euronõuetele vastavatesse, veovahenditesse.

Turupõhised piirangud on järgmised.

- **Ummikumaksud.** Ebavajalike sõitude vähendamise eesmärgil on ummikumaksud, mille kaasuvaks eesmärgiks on ühtlasi emissioonide vähendamine.

- **Teemaksud.** Keskkonnale, teedele, üldsusele tekitatud kahju korvamiseks peab kasutaja, näiteks vedaja, maksma teemaksu. Maksu kasutatakse teede ja infrastruktuuri hooldamiseks, ehitamiseks jms tarbeks. Teemaks baseerub nõ „kasutaja maksab“ printsiibil, mis on üheks oluliseks Euroopa Liidu eesmärgiks.
- **Toetused.** Maksudele vastupidise efektiga on toetused, mis julgustavad arendama jätkusuutlikke ja kuluefektiivseid linnasiseseid transpordilahendusi. Toetusmeedet kohaldatakse nendele operaatoritele, kes kasutavad energia- tõhusat ja säästlikku transpordisüsteemi – näiteks elektriautode või alternatiivkütustel sõitvate veovahendite soetamiseks. Toetus indikeerib prioriteetset eesmärki, kuid aitab ka suuremaid investeeringuid tegevatel ettevõtetel säilitada konkurentsivõimelisus.
- **Müüdavad load.** Sarnaselt saastekvootidega kauplemise süsteemile on võimalik transpordisektoris kasutada müüdavaid lubasid ehk liikumiskrediiti. Regionaalne või lokaalne administraator kehtestab aktsepteeritava liikumise taseme ja paiskab turule load liikumiseks. Transpordioperaatorid saavad lube osta ja seeläbi majanduslikult ratsionaalseid valikuid teha, mis muudab logistilise süsteemi efektiivsemaks ning vähendab tühisõitude arvu. Võrreldes tavapärase regulatiivse piirangusüsteemiga annab antud meetod rohkem otsustusõigust vedajatele ja teoreetiliselt peaks vähem piirama loomulikku transpordivõrgustiku arengut. Paraku on taolise süsteemi kitsaskohaks keeruline rakendatavus praktikas ja eeldab omavalitsustes mõistlike emissioonitasemete kindlaks määramist. (MDS Transmodal Limited 2012)
- **Aktsiisid.** Kütuse hinna, sealhulgas diisel, lahutamatu osa on aktsiisimaks. Selle eesmärgiks on vähendada tarbimist, aga transpordisektoris võiks seda pidada optimaalsete tarnete positiivseks mõjutajaks. Kütus moodustab suure osa transporditeenuse lõpphinnast, seetõttu kütuse mõistlik kasutamine võib anda resultatiivseid tulemusi nii efektiivsemate kaubatarnete osas, kuid ka emissioonide vähendamisel.

Lisaks regulatiivsetele ja turupõhiste piirangutele on oluliseks transpordivõrkude mõjutajaks maakasutuse piirangud, mille eesmärkideks on linnaalade teadlik tsoneerimine ja kaubarneid lihtsustava infrastruktuuri planeerimine. Tsoneerimise põhimõtte on linnaruumi jagamine ärilisteks ja mitte-ärilisteks piirkondadeks. Eeskätt on selline segmenteerimine kasulik kaubarneite efektiivsemaks muutmisel, sest võimaldatakse seeläbi vaheladude ja terminalide loomist linnakeskuste lähedale. (Dablanc 2014) Kauba konsolideerimiskeskus (inglise k. *urban consolidation centre*) võimaldab veovahendite täituvuse maksimeerimist ja lühendab väiksemate jaotussõidukite viimase miili teekonda (Bosona 2020).

Üldise transpordisüsteemi arendamise üks eesmärke on modaalne integratsioon, mille käigus ühendatakse erinevad transpordiliigid üheks terviklikuks logistiliseks ahelaks; näiteks raudtee ühendamas sadamat ja lennujaama. Taoline ühendus tagab kuluefektiivse transpordisüsteemi, sest lisatranspordi vajadus liikide vahetamisel puudub. (Lambert 2014) Paraku linnasisese kaubaveo mõistes on nõnda ulatuslikke integratsioone keeruline saavutada ja rakendada, kui mitte võimatu. Samuti puudub selleks majanduslik õigustus: vahemaad linnas on lühikesed, marsruudid pidevalt muutuvad ja kaubakogused on üldiselt väikesed. (Rodrigue et al. 2013) Ühtlasi tähendaks näiteks statsionaarne kaubavedudeks eraldatud raudteeühendus linnakeskkonnas sellist ümberehitust, mida oleks keeruline edaspidi muuta.

1.4. Linnasiseste kaubavedude ökosüsteem

Linnasisesed kaubaveod on kompleksed tegevused. Koostöö erinevate huvigruppide vahel on oluline eeldus sidusa kaubatarnete ökosüsteemi loomiseks. Ilma integratsioonita ei suuda ükski veoprotsessi otsene või kaudne osapool lahendada omaette kaubavedudega seonduvaid probleeme ning leida parimat lahendust. Erinevate huvigruppide esindajaid on seetõttu vajalik kaasata ühtsetesse diskussioonidesse, mille tulemusel saavutatakse parem ülevaade veoturu nõudlusest ja vajadusest ning probleemidest. Ühendkuningriikides on levinud tavaks kohalike ametivõimude ja veoettevõtjate ning teiste osapoolte kohtumised (inglise k. *Freight Quality Partnerships*), mille käigus teadvustatakse ning jagatakse linnasiseste kaubavedude kitsaskohti. Arutelude tulemusel leitakse konsensuslikke lahendusi parendusteks, analüüsitakse konflikte erinevate huvigruppide vaatenurgast ja saavutatakse kompromisse avaliku ning erasektori vahel, mis on primaarne sidusa kaubatarnete ökosüsteemi loomisel. (Allen et al. 2010) Sarnast lähenemisviisi kasutatakse edukalt ka Göteborgis alates aastast 2006, kus kõige olulisemad linnasisest jaotusvedu puudutavad teemad arutatakse läbi avalikul diskussioonil kohalike tarnijate, jaemüüjate, maaomanikega jt. (Lindholm 2012)

Administraatorite ehk kohalike omavalitsuste pädevuses on eelpool käsitletud piirangute ja maakasutuse ning infrastruktuuriga seotud tegevused – enamasti vastutab valdkonna eest mõni ametkond. Kuigi põhiline fookus avalikul sektoril on ühistranspordil, reisijateveol ja üldise liiklustristu haldamisel, siis tuleks tähelepanu pöörata ka kaubalogistikale. 2010 – 2013. aastal viidi läbi pilootprojekt „C-LIEGE“ (inglise k. *Clean Last mile transport and logistics management for smart and efficient local Governments in Europe*), mille tulemusel koostati kaubavedude nõudlusele

orienteeritud tööriistade ja meetmete pakett, et vähendada linnasiseste kaubatarnete negatiivseid mõjusid keskkonnale, inimestele ning energeetikale. Antud juhiste paketi realiseerimise ja rakendamise eest vastutavat rolli nimetatakse linnalogistika juhiks (inglise k. *City Logistics Manager*), kelle ülesanneteks on: (Cossu 2016)

- linnasisese transpordisüsteemi klassifitseerimine ja analüüsimine;
- huvigruppide (ametiühingud, transpordioperaatorid, müüjad jne) teavitamine ja nõupidamine;
- sobiva strateegia kindlaks määramine vastavalt olukorrale;
- strateegia kavandamine ja elluviimine;
- planeeritud strateegia mõju monitoorimine ja hindamine.

1.4.1. Maakasutuse planeerimine ja infrastruktuur

Tiheasustus, jalakäijatele orienteeritud infrastruktuur ja keskmisest suurem liiklussagedus on linnasiseste kaubatarnete väljakutseteks. Linnakeskkonna maakasutuse planeerimine ja arvestamine piirkonna ressursidega varustamisega on eelkõige hädavajalik üldsuse heaolu parendamiseks, kuid muudab lihtsamaks ka kaubavedude teostamist. Linnaplaneerimine on üldjuhul kohaliku omavalitsuse kohustus; samuti on protsess sageli aeganõudev ja kulukas, mistõttu sõltub logistiline maaplaneering enamasti avaliku sektori initsiatiivist. (CIVITAS 2020)

Linnasiseste kaubavedude ökosüsteemi oluliseks eesmärgiks on suutlikus varustada sihtpiirkonda kaubaga ilma kohalikke elanikke ja teisi osapooli häirimata. Kaubatarnete üheks suureks kitsaskohaks on kaupade laadimine, mis takistab liiklust ja segab kergliiklejaid. Sõidutee ja kõnnitee vahelise äärekivi juures peatumine on kauba laadimiseks üks peamisi praktikaid; vahel kasutatakse ka osaliselt kõnniteed kui sõidutee ei võimalda liiklust blokeerimata peatuda. Kõige universaalsema ja vähest muudatust nõudva meetodina on näiteks Londoni transpordisüsteemis kasutusel spetsiaalsed äärekiviga paralleelsed laadimisalad (inglise k. *kerbside loading*), mis eraldavad kaubaveod ja tavaliikluse (TfL 2017). Eestis kasutatakse sarnaselt meetmeid, kus liiklusmärgiga piiratakse parkimist, kuid lubatakse peatuda kaubalaadimiseks.

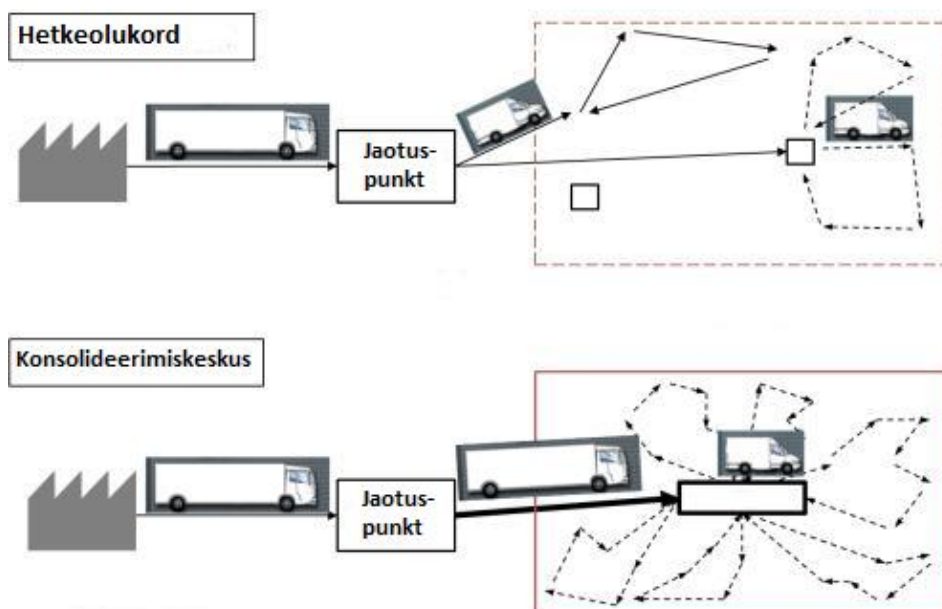
Kõige turvalisem teiste liiklejate suhtes ja ühtlasi mugavam vedajate jaoks on laadimisalade suunamine ühiskasutuses tänavalt või sõiduteelt ettenähtud kaubaaladele – selleks võivad olla kas tarnepunktide oma laadimisalad või piirkonna kooperatiivne laadimistsoon. Kauba saajate laadimisala olemasolu ja funktsionaalsust

on võimalik mõjutada läbi linnaplaneerimise ning ehitusregulatsioonidega. Spetsiaalne laadimisala tagab efektiivse ja mugava kauba üleandmise, seetõttu peaks olema kõikide regulaarsete kauba saajate huvides nendele ligipääsetavus. Laadimisalade planeerimine saab eeskätt toimuda uute ehitiste ja piisava ruumi puhul, väljakujunenud linnasüsteemidesse eraldi laadimisalasid juurde lisada on küllaltki keerukas.

Individuaalseks laadimisalaks vajamineva füüsilise ruumi puudumisel on võimaluseks tekitada piirkonda tsentraalne laadimistsoon, mis on ühtlasi kauba jaotuspunktiks. Eesmärgiks on suuremate veovahendite laadimistegevuse isoleerimine. Kauba edasine jaotus toimub väiksemate ja kergemate transpordiviisidega, näiteks kaubakäruga. Antud lahendus sobib pigem lähestikku asuvate tarnepunktide ja väiksemate koguste jaoks.

Kauba kättesaamispunktid ja konsolideerimiskeskused

Osaliselt koormatud kaubaautode vähendamiseks linnas ja suurendamiseks lõpptellijani jõudva veovahendi kaubaruumi täituvust on võimalik konsolideerida kaubavooge läbi kättesaamispunktide (inglise k. *pick-up point*) ja linnasiseste kaubaterminalide (inglise k. *urban consolidation centre – UCC*) (Muñuzuri *et al.* 2009). Kättesaamispunktid on pigem väiksemamahuliste saadetiste tarbeks, kuid kaubaterminalid sobivad regulaarseteks tarneteks.



Joonis 1.4 Konsolideerimiskeskuse rakendamine DHL'i näitel linnas Hospitalet de Llobrega (Straightsol 2013)

Konsolideerimiskeskused ehk linnasisesed kaubaterminalid on jaotusüksused, kuhu on ligipääs suurematel veovahenditel ja edasine jaotus toimub väiksemate ning linnaruumi sobivamate tarneviisidega – seejuures konsolideeritakse erinevate kauba saatjate saadetised kokku teistega (vt joonis 1.4). Antud terminalid sarnanevad eelpool nimetatud tsentraalsetele laadimisaladele, kuid täidavad lisanduvalt ka lühiajalise ladustamise eesmärki.

Iseteeninduslikud pakiautomaadid, postkontorid, aga ka väiksemad minilaod (näiteks konteinerid) võivad olla tarnepiirkonnas eelnevalt kindlaks määratud alas kauba kättesaamispunktiks. Eeliseks teiste tarneviiside ees on paindlikkus nii kauba saatjale, aga ka saajale, sest kauba üleandmine ei pea toimuma mõlema poole kohalolekul. Võimalus jätta saadeti punkti igal ajal on oluliselt lihtsam ja optimaalsem kui teostada tarneid ajapiiranguga ning on heaks alternatiiviks esialgse kaubaveo ebaõnnestumisel. (CIVITAS 2020) Paraku genereerib kättesaamispunkt omakorda liiklust, sest kauba saaja peab ise saadetisele järele tulema, seetõttu maksimaalse kasulikkuse saavutamiseks peab asukoht jääma võimalikult lihtsasti ligipääsetavasse, igapäevastesse liikumismarsruutidesse. (Kahr 2022)

1.4.2. Tehnoloogilised arenguvõimalused

Kaasaegsete tehnoloogiate roll linnasisese kaubatarnete ökosüsteemi parendamisel on mitmekülgne. Pakutavaid lahendusi on selliseid, mida saab rakendada olemasolevatele transpordisüsteemidele, näiteks säästlikumate veovahendite või intelligentsete infosüsteemide näol. Praeguste transpordisüsteemide arengut mõjutab enamjaolt trend alternatiivsete energiaallikatega seotud tehnoloogiate suunas (Rodrigue *et al.* 2013). Teisi parendusi võib käsitleda kui suuremat investeringut ja pikemat kavandamist vajavaid terviklahendusi - automatiseeritud ja integreeritud tarnevõrgud. Sobiva tehnoloogia rakendamise kasulikkus sõltub soovitud eesmärgist, selleks võib olla emissioonide vähendamine, tarnete efektiivsuse suurendamine, loodussõbralikkuse tagamine, kohaliku elukeskkonna vajaduste täitmine jms.

Kõige kiiremini soovitud arenguvajadus kaubatarnete puhul on kahjulike emissioonide järk-järguline vähendamine ja lõpuks elimineerimine. Kuigi tehnoloogilisi võimalusi kahjulike emissioonide vähendamiseks on palju, peetakse lühemas perspektiivis lahenduseks alternatiivsete kütuseliikide laialdast kasutuselevõttu (Rodrigue *et al.* 2013). Kõige levinumad ja potentsiaalsemad võimalused on:

- elektriveokid ja –kaubikud;

- välise laadimisvõimalusega elektrilised hübriidautod;
- loodusliku gaasiga (CNG, LNG) sõitvad autod;
- vesinikautod.

Elekter on alternatiivsetest kütustest kõige levinum variant, lisaks on tegemist null-emissiooni taset esindava energialiigiga. Pidevalt arenev elektritaristu on samuti elektriautode toetajaks. Elektrisõidukite suurimaks kitsaskohaks peetakse endiselt akude vähesest mahtuvusest tulenevat vähest sõiduulatust. Samuti ei ole elektriveokid ja –kaubikud veel kuigi populaarsed: näiteks Eesti joogitootja A. le Coq võttis 2022. aastal kasutusele esimese täiselektrilise raskeveoki Baltikumis, millega teostatakse igapäevaselt Tallinnas jaotusvedu (Postimees 2022).

Looduslik gaas järgneb elektrile, mis on hetkel väga laialdaselt kasutusel olev energialiik. Ühtlasi pakub gaas leevendust sõiduulatuse probleemile, ent on samaaegselt keskkonnasõbralikum tavalisest diiselmootorist. Vesiniksõidukite kasutus on selgelt langenud elektrimasinate kasvutrendi kõrval – antud tehnoloogia on küll rakendatav, kuid paljud riigid ei pea ratsionaalseks toetava taristu väljaehitamist. Samuti pole kuigi populaarne hübriidajamite kasutus, kuna kombinatsioon elektri- ja diiselmootorist ei ole andnud piisavaid tulemusi tehnoloogia edasi arendamiseks. Hübriidtehnoloogia ei paku ka null-emissiooni taseme saavutamise võimalust.

Kaubikute ja veoautode alternatiiviks linnasiseses transpordis on kujunemas jalgrattavedu. Kaubaratas (inglise k. *cargo bike*) on jalgratta tööpõhimõttega kerge veovahend, mis võib olla kahe või enama rattaga ning mahutab kuni 300 kg kaupa. Veovahendi eelisteks on kompaktsus, null-emissiooni tase, vaiksus, soodsus (võrreldes autoga) ja võimekus liikuda ka nendel aladel, kuhu veok või kaubik ei pääse. Mahutavuse suurendamiseks on võimalik kaubarattale lisada järelkäru. (TfL 2018; CCG 2019) Euroopas on kaubarataste kasutus tugevas kasvutrendis: Kopenhaagenis opereerivad igapäevaselt umbes 40 000 rattast ja Ühendkuningriikides kasutab kaubarattaid umbes 450 teenusepakkujat (Duxfield 2022). Konkurentsivõimelisuse tõstmiseks varustatakse rattaid elektriajamitega: uuringud on näidanud, et keskmiselt läbitavaks päevadistantsiks on 4.5 – 14.6 km (Becker & Rudolf 2018; Riggs 2016; Bjørnarå *et al.* 2019). Paraku on elektriliste kaubarataste laialdase kasutuselevõtu limitatsioonideks puudulik infrastruktuur (akude laadimiseks, kuid ka liiklemiseks), ohutus ja vajalike vaheterminalide olemasolu, et säilitada piisav juurdeveosagedus (Carracedo & Mostofi 2022). Vaatamata kõrgele potentsiaalile on oluliseks barjääriks ka erinevates piirkondades veovahendi rakendatavuse võimalikkuse teabe puudumine.

Intelligentsed transpordisüsteemid ja kommunikatsiooni tehnoloogiad

Infosüsteemide tehnoloogiate kasutamise eesmärk kaubavedudes seisneb peamiselt tarnete kiirendamises, kulude vähendamises ja liikluses toimivate intsidentidele reageerimise tõhustamises. Transpordioperaatorid kasutavad laialdaselt automonitooringu süsteeme, mis võimaldavad reaajas jälgida autopargi liikumise marsruute ja sellega kaasnevat parameetreid. (MDS Transmodal Limited 2012) Süsteemid peegeldavad olulist informatsiooni, mille analüüsi tulemusel on võimalik teha parendusi efektiivsuse tõstmiseks.

Intelligentsed transpordisüsteemid (ITS) koguvad ja seovad reaajas muutuvaid andmeid liiklusest, liikuvatest sõidukitest, liiklutaristust ja teistelt osapooltelt, mille abil on võimalik kaubavedusid planeerida dünaamiliselt ning optimaalselt. ITS-ide kasutamine kaubatarnetes võimaldab hoida kokku veokuludelt, tagada ohutust, reageerida tekkivatele tõrgetele. (Dimitrakopoulos *et al.* 2020) Infosüsteemide potentsiaal vähendada liiklusummikuid ja keskkonnakahju on niivõrd suur, et Euroopa Liit (2023) on lähenenud strateegiliselt intelligentsete transpordisüsteemide standardite välja töötamisele ja juurutamisele. ITS rakenduste alusel on võimalikud automatiseeritud ja integreeritud tarnelahendused. Probleemiks taoliste süsteemide kasutamisel on reaaja informatsiooni kättesaadavus, mis sõltub kasutajate ja erinevate osapoolte teabe jagamise aktiivsusest. Kaasaegse tehnoloogia kontekstis andmekogujatest puudust ei tule (Stefanelli *et al.* 2015); kuid sellegipoolest on vajadus kasutajaid motiveerida.

Ka Euroopa Komisjoni (2023) kirjeldatud kontseptsioon CAM (inglise k. *Connected and Automated Mobility* - CAM) keskendub autonoomsete/ühendatud sõidukite ja/või isesõitvate autode kasutuselevõtule, mis on osaks Euroopa Liidu eesmärgi saavutamisele – liikuvuse ühendamine ja automatiseerimine. Intelligentsete transpordisüsteemide standardiseerimiseks ja püsiva ühenduse tagamiseks piirideüleselt on vajalik digitaalsete tehnoloogiate regulatsioon Euroopa Liidu tasandil (Gerla 2014). Sekkumise eesmärk on saavutada andmevahetusel põhinev sõidukitevaheline koostöövorm, mille nimetuseks on C-ITS (inglise k. *Cooperative Intelligent Transport Systems* - C-ITS) ehk kooperatiivsed intelligentsed transpordisüsteemid (Euroopa Komisjon 2023). ITS-ide laialdast rakendust toetab 5G-võrgutehnoloogia. 5G on viienda põlvkonna mobiilisidestandard, mis on eelkäijatest oluliselt kiirema andmesidekiirusega, töökindlam ja parema latentsusega ning võimaldab transpordisektoris automatiseerimist (Khatib 2021). 5G-võrgu eelduseks on senisest laialdasem ja spetsiifilisem võrgutaristu, kuid seevastu pakub ka laialdasi võimalusi tehisintellekti ja automatiseerimise rakendusteks.

Autonoomsed ja automatiseeritud veovahendid

Infosüsteemide areng võimaldab tarneprotsesse ja veovahendeid automatiseerida. Patella (et al. 2021) hinnangul omavad väikesed ja kerged automatiseeritud ning elektrijõul liikuvad veovahendid laialdast potentsiaali linnasiseste kaubatarnete jätkusuutlikumaks muutmisel. Praeguses tänavapildis võib kohata mitmeid kahe kuni nelja rattaga mikroliikureid, mida Baum (et al. 2019) diferentseerib maastikusuutlikkuse, sõiduki tüübi (autonoomne vs automatiseeritud), inimese sekkumise vajaduse järgi – kokkuvõtvalt on enamik isesõitvaid veoroboteid pakiveo või väiksemaid saadetiste tarnimise suunitlusega. Eesti tänavatel on tuntumateks Starship Technologiesi (2023) pakirobotid ja Clevoni (2023) isesõitvad robotkullerid (vt joonis 1.5). Sarnast lahendust on rakendatud ka Saksamaa postiveos, mille nimeks PostBOT (DHL 2023).



Joonis 1.5 Clevon, vasakul (Clevon 2022); PostBOT, keskel (DHL 2023), Starship Technologies, paremal (Starship Technologies 2023)

Ducktrain on autonoomsetest elektrisõidukitest koosnev rong, mis järgneb ühele juhtivale sõidukile või inimesele (vt joonis 1.6). Kontseptsiooni nimi „*Ducktrain*“ viitab partide (inglise k. *duck* on part) rivile. Liikuvale rongile on lüüsid võimalik lisada vastavalt vajadusele. (Gringer 2021; Ducktrain 2023) „*Ducktrain*“ on olemuselt kaubaveo robot, mis suudab liikuda väljaspool kõvakattega sõiduteid, aga sobib hästi ka linnatänavate infrastruktuuris liiklemiseks (Baum et al. 2019).



Joonis 1.6. Kontseptsioon *ducktrain* (Ducktrain 2023)

Nn „pardid“ ehk rongi lülid on võimelised liikuma kiirusel kuni 25 km/h. Iga lüli kandevõime on 300kg ja mahutavus 2m³ – viielüliline konvoi suudab seega kanda 1500kg kaupa. Ühtlasi on „partide“ laius 1 meeter ja pikkuseks 2,2 meetrit, mis võimaldab edukalt liigelda nii sõidu-, kõnni-, aga ka kergliiklusteedel. (Schomakers et al. 2022) Võrreldes pakiveoks ja kergemateks tarneteks mõeldud tehnoloogiliste kontseptsioonidega, on *ducktrain* oma kandevõimega arvestatav alternatiiv näiteks kaubikule.

Antud kontseptsiooni puhul võib eristada kolme põlvkonda, vastavalt automatiseerituse tasemele: *The Trailer Duck* ehk füüsilise lüliga pukseeritav lüli, *The Follow-Me Duck* ehk sensorite ja digitaalse ühenduse abil eesliikujat järgiv lüli, *The Auto Duck* ehk autonoomne veovahend, mis on suuteline ilma inimese sekkumiseta liikuma (Schomakers et al. 2022). Paraku ei ole võimalik paljudes regioonides seadusandluse tõttu veel autonoomseid robotsõidukeid kasutusele võtta. Seetõttu näiteks *Onomotion* (2023) pakub elektrilisele kaubarattale sarnast kontseptsiooni, mille kaubaruumiks on eemaldatav kaubakonteiner (vt joonis 1.7).



Joonis 1.7 Onomotioni elektriline kaubaratas (Onomotion 2023)

Eelpool loetletud veovahendid vajavad kaubavedude teostamiseks sobilikku infrastruktuuri. Väiksema sõiduulatuse tõttu peavad kättesaadavad olema lokaalsed jaotuspunktid – nendeks võivad olla eelnevalt käsitletud linnasisesed konsolideerimiskeskused, laadimisalad, terminalid, pakiautomaadid. Lisaks on vajalik ka veovahendite hoiustamiseks ja akude laadimistaristu. Londoni kesklinna on loodud teadaolevalt esimene „pime jaotuspunkt“ (inglise k. *dark hub*) iduettevõtte Q-Park eestvedamisel, mis pakub kohalikele transpordipakkujatele võimalust hoiustada, laadida ning rentida elektrilisi veovahendeid. (Murray 2022) Autonoomsed robotkullerid vajavad dokkimisjaamasid ja spetsiaalseid kaubajaotuspunkte. Näiteks Starship Technologies on koostöös Mercedes-Benziga loonud transpordisüsteemi, kus

kasutatakse kombinatsiooni kaubiku ja robotite tarnevõimest – kaubik nn emalaevana peatub tarnepiirkonnas ning robotkullerid hargnevad raskesti ligipääsetavate klientideni (McFarland 2016). Nii isesõitvad sõidukid, kuid ka traditsioonilisemad elektrifitseeritud kaubarattad on näidanud edukaid tulemusi linnasiseste kaubavedude jätkusuutlikumaks ja efektiivsemaks muutmisel.

Mehitamata veovahendite ja alternatiivsete tarneviiside laialdase kasutuselevõtu suurimateks takistusteks on peetud vastava ökosüsteemi puudulikkust, piiravaid seaduslikke regulatsioone ning ebapiisavat võrgutehnoloogiat. Uuringud on näidanud, et Euroopa riikides jätkub automatiseerimist võimaldavate 5G-võrkude arendamine ja intelligentsete transpordisüsteemide juurutamine ning rakendamine on EL-i selge tulevikuvision (Rizopoulos *et al.* 2022; Euroopa Komisjon 2023). Avaliku sektori toel on võimalik läbi viia kontseptuaalseid muudatusi linnasiseste kaubavedude ökosüsteemi parendamiseks ning erasektori stimuleerimiseks uute tehnoloogiate rakendamisel.

2. METOODIKA

Magistritöö teine peatükk koosneb neljast alapeatükist. Esimene alapeatükk annab ülevaate uurimisstrateegiast, kasutatud uuringumeetoditest ning valimist. Teine alapeatükk on juhtumikirjeldus, mille objektiks on Tallinna vanalinn. Antud alapeatükis kirjeldatakse Tallinna vanalinna asukohta, infrastruktuuri, liikluskorraldust ja – piiranguid. Ühtlasi tutvustatakse vanalinna funktsioone ja maakasutust. Kolmas alapeatükk hõlmab ekspertintervjuude koostamist, sisu ja läbiviimist. Neljandas alapeatükis selgitatakse esmaste ja teiseste andmete kogumise ning analüüsimise põhimõtteid.

2.1. Uurimisstrateegia, uuringu meetod ja valim

Käesoleva magistritöö eesmärgist ja uurimisküsimustest lähtuvalt kasutab autor uurimisstrateegiana juhtumiuurimust, käsitletavaks objektiks on Tallinna vanalinn. Töö autor püüab leida vastuseid küsimustele, millised on tarnevõimalused, -piirangud ja – vajadused Tallinna vanalinnas ning kuidas kaubatarneid parendada. Juhtumiuurimus, kui valitud strateegia, on antud teemale sobivaim lähenemisviis, sealhulgas kogutakse andmeid erinevate meetodite abil ja otsitakse seost omavahel seotud juhtumitest (Hirsijärvi *et al.* 2005). Juhtumiuuringu (inglise k. *case study*) puhul on fookus üksikjuhtumil, objektil või nähtusel, mis antud uurimuse kontekstis on kaubatarnete teostamine piirangutega aladel. Mitmekülgsete allikate kasutamine, sealhulgas vestlused, aruanded, statistilised andmekogud, reaalelulised olukorrakirjeldused, kirjalikud materjalid jt, muudab juhtumiuuringud täpsemaks ja põhjalikumaks. (Yin 2014)

Uurimismeetoditena kasutatakse kombinatsiooni kvantitatiivsetest ja kvalitatiivsetest meetoditest. Peamiseks uurimisviisiks on kvalitatiivsed meetodid, mis võimaldavad paremini selgitada uuritava objekti sisu, eripära ja kaubatarne protsessis osalevate huvigruppide seisukohti, mis on olulised sisendid parendusvõimaluste analüüsimiseks. Uuritava objekti hetkeolukorra kaardistamiseks ja analüüsimiseks tugineb töö autor olemasolevatele avalikele ruumiandmetele, andmekogudele, teistele kirjalikele allikatele. Töö autor viib täiendavalt läbi poolstruktureeritud ekspertintervjuud Tallinna vanalinna kaubatarnetes osalevate huvigruppidega. Personaalsed ekspertintervjuud on antud juhul sobilik meetod autori hinnangul, sest vahetu vestlus võimaldab intervjuueerijal paremini mõista uuritavat nähtust, küsida avatud küsimusi ja katta

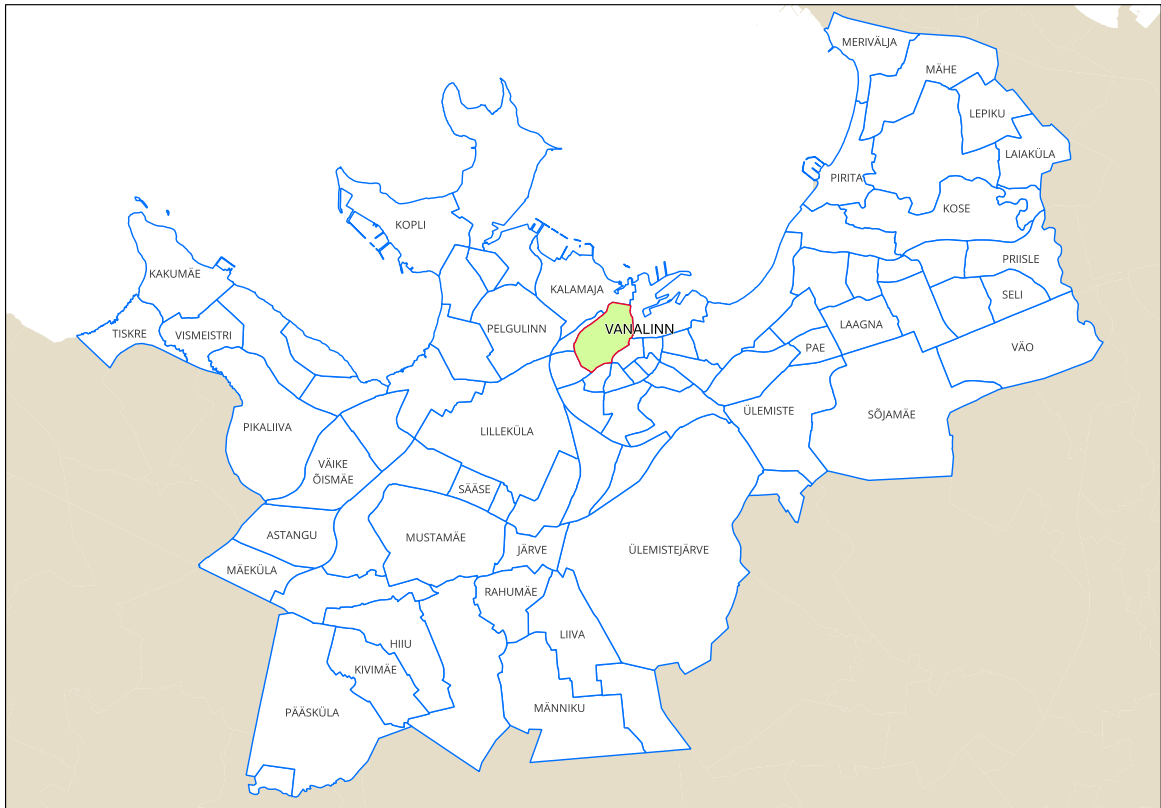
hästi olulisi teemasid. Samuti võib intervjuude käigus ilmned laialdast, lisandväärtust andvat informatsiooni läbi pikemate ja selgitavate vastuste, mis aitab paremini jõuda probleemi tuumani. (Laherand 2008) Poolstruktureeritud ekspertintervjuud on osaliselt standardiseeritud ülesehitusega, et hoida fookust uuritaval objektil ja võrrelda erinevate huvigruppide seisukohti. Intervjuu käigus võib ilmned uut väärtuslikku informatsiooni, mis on oluline varjatud nähtuste välja selgitamiseks.

Uuringu läbiviimisel on kasutatud esmaseid ja teiseseid andmeid. Esmased andmed baseeruvad autori poolt läbi viidud intervjuudest kogutud informatsioonil. Teisesed andmed on kogutud erinevatest andmebaasidest, statistilistest allikatest, Telia *Crowd Insights* teenuseplatvormilt ja Tallinna vanalinna piirkonna sissekäikude avalike liikumisandurite andmekogust. Lisaks kasutab autor ruumiandmeid kaardirakendustest ja avalikest teabeallikatest, näiteks Äriregister, Ehitisregister, Maa-amet, mis on peamisteks ruumianalüüsi sisenditeks. Nimetatud andmete kogumise eesmärgiks oli anda ülevaade Tallinna vanalinna funktsioonidest ja infrastruktuurist.

Magistritöö uuringu sihtrühmaks on piirangutega linnaalad, kus on vajadus regulaarse kaubaveo järele. Töö autor valis esindavaks objektiks Tallinna vanalinna, sest hindab sarnasusi ja samalaadsete linnafunktsioonide olemasolu ka teistel piirangutega aladel, näiteks ajaloolistes vanalinnades Euroopas. Uuringu valimi moodustamisel kasutatakse sihtvalimi meetodit, millele on iseloomulik küll väike vastajaskond, ent nende sobivus ja pädevus uuritavate teemade tundmisel võib anda väärtuslikke tulemusi. Lisaks on sihtvalimis osalejad oma huvigruppide esindajateks (Wilson 2003). Sihtvalimisse kuulub kaksteist eksperti, kes on jagatud kolmeks, neljaliikmeliseks grupiks.

2.2. Tallinna vanalinn

Tallinna vanalinn on asum Tallinnas, Kesklinna linnaosas (vt joonis 2.1). Vanalinna asum pindala on ligikaudu 1,1 km². Vanalinn piirneb Kalamaja, Sadama, Südalinna, Kelmiküla, Kassisaba ja Tõnismäe asumitega. (Tallinna Linnavalitsus 2017) Tallinna vanalinn on Tallinna vanim linnaosa ning selle erilisus seisneb keskaegses struktuuris.



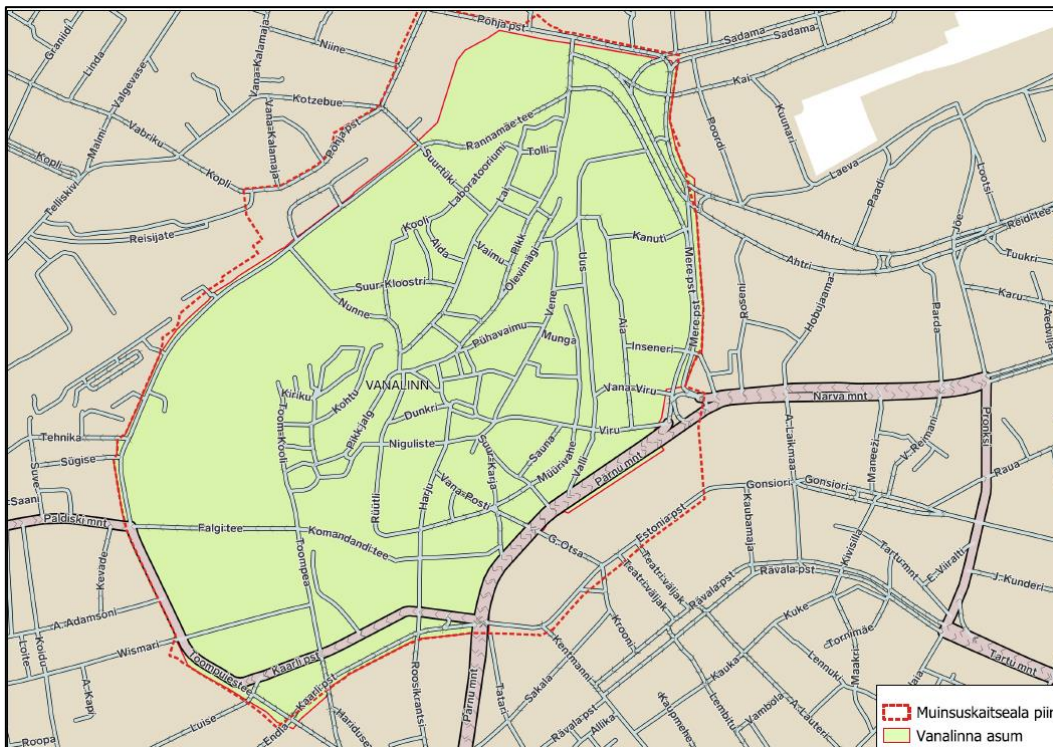
Joonis 2.1 Tallinna vanalinna asumi paiknemine; märgistatud rohelisega

Tallinna vanalinna asumis on alalisi elanikke 2022. aasta seisuga 4 939 (Tallinna Strateegiakeskus 2022). Aastatel 2011 – 2017 kasvas rahvaarv 3849-lt 4906-ni (Tallinna Linnakantselei 2016). Alljärgnevalt on tabelis 2.1 esitatud viimase nelja aasta rahvaarv. Vanalinna elanike arv on viimase aastakümne jooksul kasvanud.

Tabel 2.1 Tallinna vanalinna asumi elanike arv 2018-2021 (Tallinna Linnakantselei 2016)

Aasta	Arvestuslik rahvaarv
2021	4787
2020	4746
2019	4681
2018	4943

Tallinna vanalinn on vanim Tallinna linnaosa, mida iseloomustab tänaseni säilinud keskaegne miljöö ja struktuur. Tänavavõrk ja kruntide piirid kujunesid välja 11. – 15. sajandil. Alates 1997. aastast kuulub Tallinna vanalinn UNESCO maailmapärandi nimistusse. (Tallinna Linnavalitsus 2017) Joonisel 2.2 on kujutatud punase kontuurjoonega Tallinna vanalinna muinsuskaitseala.



Joonis 2.2 Tallinna vanalinn muinsuskaitseala

Tallinna vanalinn on tiheda hoonestusega ala, kus asub ligikaudu 579 hoonet. Ehitised jagunevad tervikhooneteks, korteriomanditeks ja vallasasjadeks. Arvuliselt kõige rohkem on tervikhooneid: 335. Kokku on nimetatud ruumides pinda ligikaudu 670 460 m², kuid hoonete jaotus pindala kasutuse osas ei ole selgelt tuvastatav, sest majade keskaegse ülesehituse tõttu võib üks ehitis täita mitmeid erinevaid funktsioone. (Tallinna Linnavolikogu 2014) Lisaks võivad hooned kasutuse poolest erineda ka korruseiti: näiteks keldris asuv baar, esimesel korrusel tegutsev suveniiripood ja ülemisel korrusel asuvad korterid moodustavad ühe tervikhoone.

Kinnistud kuuluvad era- või avalikule sektorile. Avalikus kasutuses on umbes kolmandik vanalinna tervikhoonete kogupinnast. Nende hulgas on mitmed haridusasutused, muuseumid, kultuuri ja etendusasutused, linna- ja riigiasutused. Tuntumatest koolidest on näiteks Gustav Adolphi Gümnaasium, Vanalinn Hariduskolleegium ning lisaks EKA, Tallinna Ülikooli, Eesti Muusika- ja Teatriakadeemia õppehooned. Kultuuri- ja huviasutustest võib nimetada järgmisi näiteid: Eesti Loodusmuuseum, Kiek in de Kōk ja bastionikäigud, Eesti Nuku- ja Noorsooteater, Tallinna Linnateater, Eesti Tervisemuuseum, kino Sõprus jpt. Vanalinnas asuvad ka olulisemad riigiasutused: Riigikogu, Vabariigi Valitsus ning mitmed ministriumite hooned.

Tallinna vanalinnal elukeskkond on mitmekesine, milles on esindatud kõik linna funktsioonid. Asumis tegutsevad ligikaudu 300 erinevat teenindus-, toitlustus- ja meelelahutusasutust (Äriregister 2023). Kuna turism on oluline osa piirkonna toimimisest, siis asub vanalinnas hulgaliselt kohvikuid, suveniiripoode, käsitöökauplusi ja suviti mitmeid välipoode. Tallinna vanalinnas tegutseb kaks kaubanduskeskust: WW Passaaž aadressiga Aia 3/Vana-Viru 10 ja De la Gardie kaubamaja aadressiga Viru tn. 13/15. Suurematest toidupoodidest asub Aia tänaval RIMI Kaubahall ja Vanalinnal Prisma – viimane neist jagab pinda kaubanduskeskusega WW Passaaž. RIMI kõrval tegutseb ka Bolt Market. Samuti Aia tänaval pakuvad spordi-, majutus- ja ujumisvõimalusi kaks keskust: Kalev Spa Hotell ja Veekeskus ning spordiklubi RevalSport.

Vanalinnal tänavate ehitusjoon on püsinud algupäraselt autentne, seejuures ei ole hiljem ehitatud hooned tänavavõrku muutnud (Bruns 1993). Joonisel 2.3 on kujutatud näide Pika tänava ja Voorimehe tänava hargnemispunktist, mis iseloomustavad Tallinna vanalinnal tänavavõrgustiku olemust. Tänavad on sillutatud ebatasase munakivikattega ja piirnevad kas kõrgete äärekivide või hoonetega. Jalakäijatele on ehitatud kiviplatidega kõnniteed sinna, kus tänava mõõtmed seda lubavad – seetõttu algavad ja lõppevad kõnniteed vanalinnas sageli ebamäärastes kohtades.



Joonis 2.3 Pika tänava ja Voorimehe tänava hargnemispunkt (Google Maps 2023)

Teine näide joonisel 2.4 on Väike-Karja tänavast. Mõlemal tänavapoolel asuvad kõnniteed on laiuselt sobilikud ehk ühele inimesele kõndimiseks ja munakiviteele mahub korraka liikuma samuti üks mootorsõiduk. Majade teenindamise ja transpordi ligipääsetavuse mõistes on tegemist keerulise asukohaga. Tänaval vasakul on näha vanalinnal arhitektuurile omast võlviga sissepääsu majade sisseõuele.



Joonis 2.4 Väike-Karja tänav (Google Maps 2023)

Liikluskorraldust Tallinna vanalinnas reguleeritakse kohaliku omavalitsuse väljaantud määruse alusel (Liikluskorraldus Tallinna vanalinnas 2022). Määrusega reguleeritakse Tallinna vanalinnas sõidukite liiklemise kord ja parkimistingimused (Liikluskorraldus Tallinna vanalinnas § 1). Liikluskorralduslikult on vanalinn õueala, kus kehtivad kõik sellekohased reeglid.

Tallinna vanalinnas on kehtestatud jalakäijate turvalisuse tagamiseks liiklusmärkidega tähistatud piirkond, kus mootorsõidukitele on lubatud liiklemine vaid erandjuhtudel. Tegemist on regulatiivse piiranguga, mis tuleneb peamiselt vanalinna kitsast tänavavõrgustikust. Määruse liikluskorraldus Tallinna vanalinnas § 2 lg 2 kohaselt kuuluvad jalakäijate alasse tabelis 2.2 esitatud tänavad ja alad.

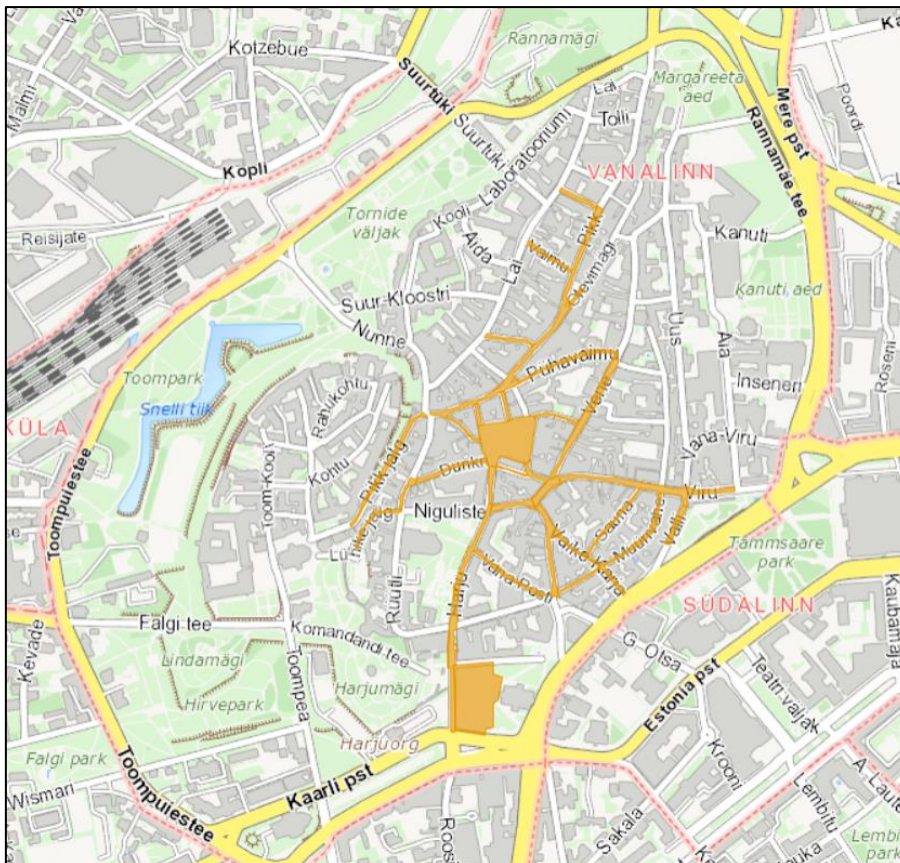
Tabel 2.2 Jalakäijate alas paiknevad tänavad

Tänavad jalakäijate alas	
<ul style="list-style-type: none"> • Apteegi tänav; • Dunkri tänav; • Harju tänav; • Hobusepea tänav; • Kinga tänav; • Kullasepa tänav; • Kuninga tänav; • Lühike jalg; • Mündi tänav; • Müürivahe tänav Suur-Karja tänava ja Viru tänav 11 vahelisel alal; • Olevimäe tänav Pika tänava ja Olevimäe tänav 4 vahelisel alal; • Pagari tänav; • Pikk jalg Rataskaevu tänava ja Lühikese jala vahelisel alal; 	<ul style="list-style-type: none"> • Raekoja tänav; • Rataskaevu tänav Dunkri tänava ja Niguliste tänava vahelisel alal; • Sauna tänav; • Suur-Karja tänav Kuninga tänava ja Vana-Posti tänava vahelisel alal; • Vabaduse väljak; • Vaimu tänav; • Vana-Posti tänav; • Valli tänav Viru tänava ja Pärnu maantee 2 vahelisel alal; • Vana turg; • Vanaturu kael; • Vene tänav Vanaturu kael tänava ja Munga tänava vahelisel alal;

Tabel 2.2 järg.

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Pikk tänav Rataskaevu tänava ja Pagari tänava vahelisel alal; • Pühavaimu tänav; • Raekoja plats; | <ul style="list-style-type: none"> • Viru tänav Aia tänava ja Vene tänava vahelisel alal; • Voorimehe tänav; • Väike-Karja tänav. |
|---|--|

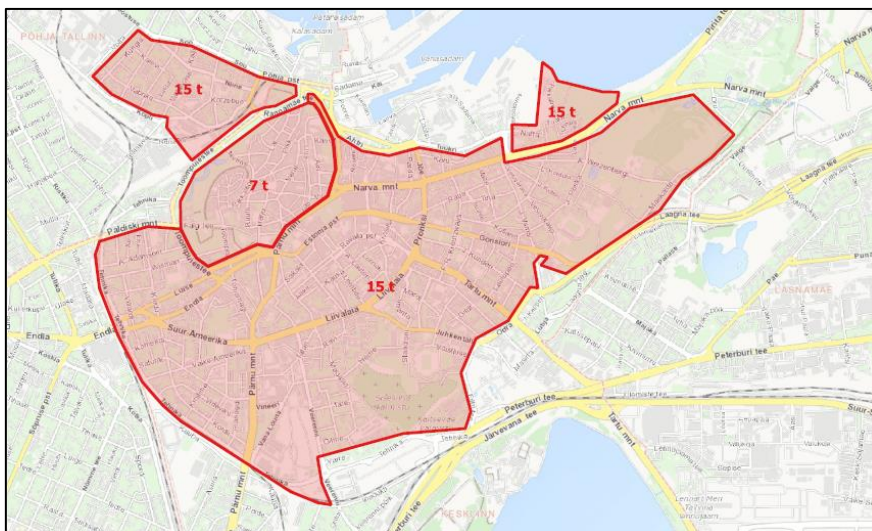
Joonisel 2.5 on kujutatud beežikas-kollase värviga eelpool nimetatud tänavad, mis kuuluvad jalakäijatele mõeldud alasse. Peamiselt asetseb jalakäijate tsoon vanalinna keskmes, et blokeerida ebavajalikke autode läbisõite. Ka varasemast vanalinna püsielanike uuringust on selgunud, et autode mittevajalik läbisõit vanalinnast põhjustab elanike hinnangul märgatavat liikluse ülekoormust (Terk *et al.* 2016). Jalakäijate tsoonis paiknevate asutuste ja ettevõtete varustamiseks on lubatud juurdepääs mootorsõidukitele kell 06.00 – 10.00 (liikluskorraldus Tallinna vanalinnas § 3 lg 1 punkt 1) või Tallinna Transpordiameti väljastatud loa alusel (liikluskorraldus Tallinna vanalinnas § 3 lg 1 punkt 3).



Joonis 2.5 Jalakäijate ala vanalinnas (Tallinna Transpordiamet 2023)

Massipiiranguna kehtib Tallinna kesklinnas ja selle vahetus ümbruses üle 15-tonniste raskeveokitele liikumise keeld, vanalinnas on massipiiranguks 7 tonni (vt joonis 2.6). (Tallinna Linnavalitsus 2015) See tähendab, et lisaks ajalisele regulatsioonile tuleb arvestada ka massipiiranguga. Seetõttu on kaubavedude teostamine võimalik peamiselt B-kategooria kuni 3500 kilogrammise registrimassiga

kaubikute ja väiksemate veoautodega, mis ei ületa 7-tonnist massipiirangut. Praktikas kasutatakse lisaks kaubikutele ka C1-alamkategorია kergemaid veokeid, mis liiklusseaduse §93 lg 2 alusel on liigitatud 3500 – 7500 kg registrimassiga sõiduvahenditeks. Üle 7-tonniste veokitega vanalinna sisenemiseks peab olema eriluba (Tallinna Linnavalitsus 2015).



Joonis 2.6 Tallinna linna massipiirangud (Tallinna Linnavalitsus 2015)

Massipiirangu piirkondi tähistatakse vastavasisulise liiklusemärgiga. Märk numbriga 341 keelab sõiduki, autorongi ja masinrongi, mille tegelik mass on suurem, kui märk näitab, liikluse (Liiklusemärgide ja teemärgiste tähendused ning nõuded fooridele § 9 lg 24). Tallinna vanalinnas on keelavad märgid paigaldatud kõikide sissesõitude juurde. Joonisel 2.7 on kujutatud Inseneri tänava ja Suur-Karja tänaval olevaid „massipiirangu“ määrke (ümar, punase ääre ja veoauto kujutisega, liiklusemärk).



Joonis 2.7 „Massipiirangu“ liiklusemärgid Inseneri tänaval ja Suur-Karja tänaval

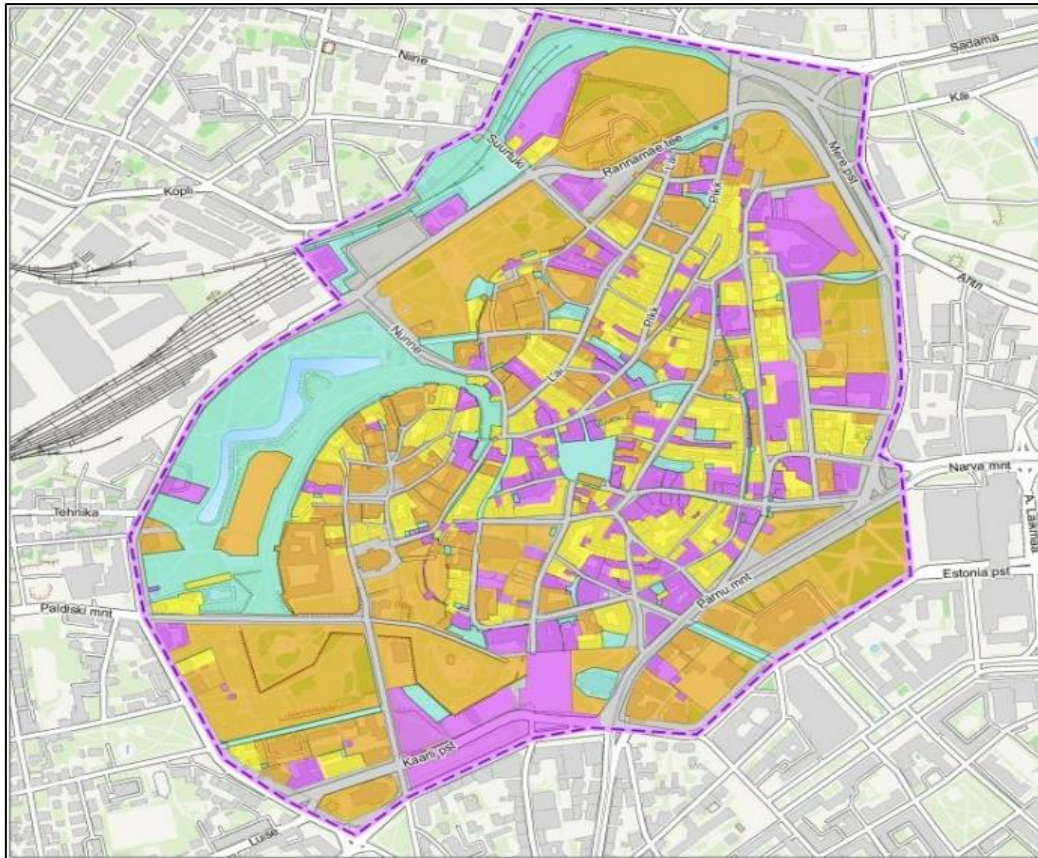
Vanalinna parkimiskorralduse alusel jaotatakse piirkond esimeseks ja teiseks tasulisteks tsoonideks. Lõunapoolne vanalinna ala on I ja põhjapoolne II tsoon. Joonisel 2.8 on II tsooni kuuluvate tänavate parkimisalad märgistatud lilla värviga, I tsoon rohelisega ja kollasega jalakäijate piirkond. Kokku on Tallinna vanalinnas ligikaudu 650 avalikku parkimiskohta (Tallinna Transpordiamet 2023).



Joonis 2.8 Parkimistsoonid Tallinna vanalinnas (Tallinna Transpordiamet 2023)

Tallinna vanalinna funktsionaalsus ja maakasutus ei ole piirkonniti kindlate maa- ja hoonete funktsioonide alusel defineeritud. Elamud, ärilised pinnad ja avalikud hooned moodustavad killustamata ühtse, sidusa terviku. Joonisel 2.9 on kirjeldatud erinevate värvidega kirjeldatud vanalinna asumi funktsionaalne kasutus, maa ettenähtud sihtotstarbe alusel. Helekollane tähistab elamumaad, kus asuvad püsielanike kodud, aga ka muud eluhooned. Beežikas kollane on ühiskondlik ehk avalik maa, kus asuvad avalikud hooned, asutused, vaatamisväärsused jms. Halliga tähistatud alad on tänavad, transpordikorridorid ja platsid, mille eesmärk ning kasutus on puhtalt transpordisüsteemi jaoks. Helesinine piirkond on reformimata maa-ala, sealhulgas on peamiselt haljasalad, aga ka näiteks Raekoja plats.

Lilla värvusega kujutatud krundid on tootmis- ja ärimaad. Peamiselt on tegemist ärilisel otstarbel kasutatavate aladega, kus võivad tegutseda jaemüüjad, toitlustus-, majutus-, meelelahutusasutused jne. Kuigi sihtotstarbeks on nimetatud tootmis- ja ärimaa, siis tootmispindasid vanalinna piirkonnas ei eksisteeri (Tallinna Linnavolikogu 2014). Antud magistritöö raames paiknevad nendes kohtades peamised kauba saajad, kes regulaarseid kaubararveid vajavad.



Joonis 2.9 Tallinna vanalinn maakasutus (Tallinna Linnaplaneerimise Amet 2013)

Tallinna vanalinn on tundlik keskkond, mille sidusaks toimimiseks peavad kohalikud elanikud, ärid, avalikud asutused, riigi- ja omavalitsused tegema koostööd. Kohalike elanike seas 2021. aastal läbiviidud uuringust selgus, et kõige enam hindavad residendid Tallinna vanalinnas ajaloolise arhitektuuri ja keskkonnaga erilist atmosfääri, asukoha mugavust kesklinnas, mitmekülgsede kultuurivõimaluste olemasolu ja vanalinn kui UNESCO maailmapärandi nimekirja kuuluva piirkonna rahvusvahelist tuntust (Paadam, Ojamäe 2021).

Vanalinn kvaliteetse elukeskkonna tagamiseks, aga ka aktiivse linnasüdame säilitamiseks, tuleb leida sidusaid ning läbimõeldud lahendusi. Ka Tallinna vanalinn arengukava 2023–2035 koostamisel lähtutakse eesmärgist leida sobivad ruumilised ja funktsionaalsed lahendused ning rahastusvõimalused, mis tagaksid asumi jätkusuutliku ja säästva arengu (Lippus 2022). Kuna Tallinna vanalinn asub kaitsevööndis, võib pidada asumit väljakujunenuks, kus ulatuslikke ümberehitusi teha pole võimalik ega aktsepteeritav. See on oluliseks lähtekohaks piirkonna funktsionaalsuse planeerimisel ja säilitamisel.

2.3. Kvantitatiivne uuring

Lisaks kvalitatiivsetele meetoditele kasutab autor ka kvantitatiivset uurimisviisi, milleks on liikumissageduste analüüsimine, et kaardistada fookuses oleva piirkonna funktsioone ning selgitada Tallinna vanalinna külastatavuse hetkeolukorda. Kvantitatiivse uuringu läbiviimise takistavaks limitatsiooniks on andmete puudulikkus ja andmete kogumiseks vajalikele meetmetele ligipääsetavus. Töö autor on tutvunud seniste uuringute ja raportitega, mille kohaselt puuduvad andmed vanalinna funktsioonidega seotud kaubavedude sageduse ja mahu osas. Samuti uuris autor Tallinna Transpordiametist (2023) vanalinna liiklusandmete olemasolu ja võimalike andmekogumismeetodite kohta, kuid paraku ei ole seni Tallinna vanalinna täpsemalt uuritud ning puuduvad ka vajalikud meetmed olukorra kaardistamiseks. Liikumissageduse ja kaubamahtude välja selgitamiseks on võimalik läbi viia paikvaatlusi ja loendusi, kuid antud magistritöö ajalises raamistikus ei ole autori hinnangul võimalik nende meetoditega adekvaatseid tulemusi saavutada.

Tallinna vanalinna piirkonna sissekäikude juures on 12 liikumisandurit, mis registreerivad sisenevate ja väljuvate inimeste arvu (vt joonis 2.10). Andmeid kogutakse ööpäevaringselt. Liikumisandmete kogumine on oluline indikaator inimeste liikumistrendidest, - suundadest ja -harjumustest, mille põhjal on võimalik teha erinevaid järeldusi piirkonna funktsionaalsuse osas ning näiteks prognoosida ka külastatavuse põhjal nõudlust teenuste ja kaupade järele. Liikumisandmed on avalikult kättesaadavad Tallinna linna (2023) kodulehel. Käesolevas uuringus kasutatakse liikumisloendurite sisenevate ja väljuvate inimeste arvu sissepääsude lõikes.

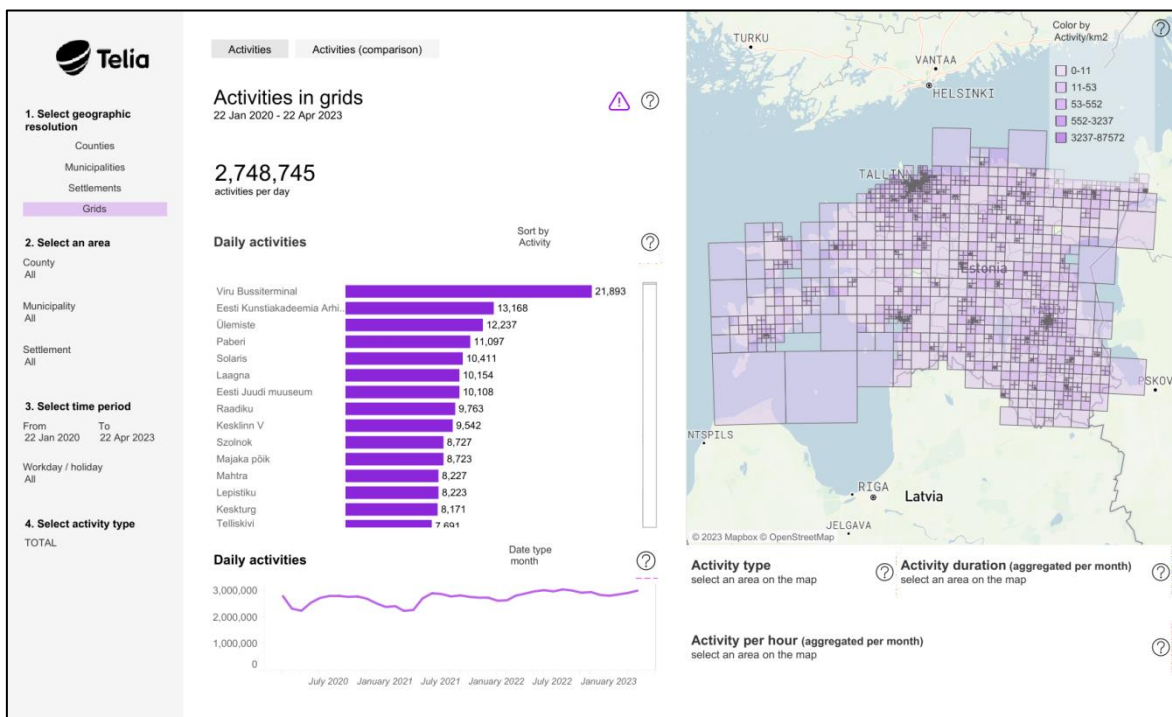


Joonis 2.10 Liikumisandurite asukoht Tallinna vanalinnas (Tallinna linn 2023)

Telekommunikatsiooniettevõtte Telia pakub teenust nimetusega *Crowd Insights*, mille eesmärgiks on koondada mobiilivõrgu anonüümsed inimeste liikumismustrid ja anda asukohapõhiseid ülevaateid. Andmeid kogutakse Telia mobiilivõrgust. (Telia 2023) Andmete interaktiivseks vaatamiseks ja analüüsimiseks kasutatakse Telia *Crowd Insights* kasutajapaneeli (vt joonis 2.11), mis sisaldab erinevaid funktsioone.

Liikuvusandmete kogumiseks on kogu Eesti jagatud Telia poolt ruudukujulisteks, asukohapõhisteks tsoonideks – joonisel 2.3 on näha Eesti alade katvus violetsete ruutudega. Igas ruudulises piirkonnas kogutakse liikuvusandmeid ja aladele on omistatud Telia poolt unikaalsed nimetused, millel on sümboolne tähendus. Liikumisi alade vahel on võimalik filtreerida külastuste (inglise k. *visits*), reise (inglise k. *trips*) ja tegevuste (inglise k. *activities*) põhjal, mille definitsioonid detailsemalt on järgmised.

- *Visits* ehk külastused – inimeste arv, kes veedavad vähemalt 20 minutit kodualast erinevas teises tsoonis.
- *Trips* ehk reiseid – suunalised liikumised kahe erineva tsooni vahel.
- *Activities* ehk tegevused – vähemalt 20-minutilised seisakud ühel alal.



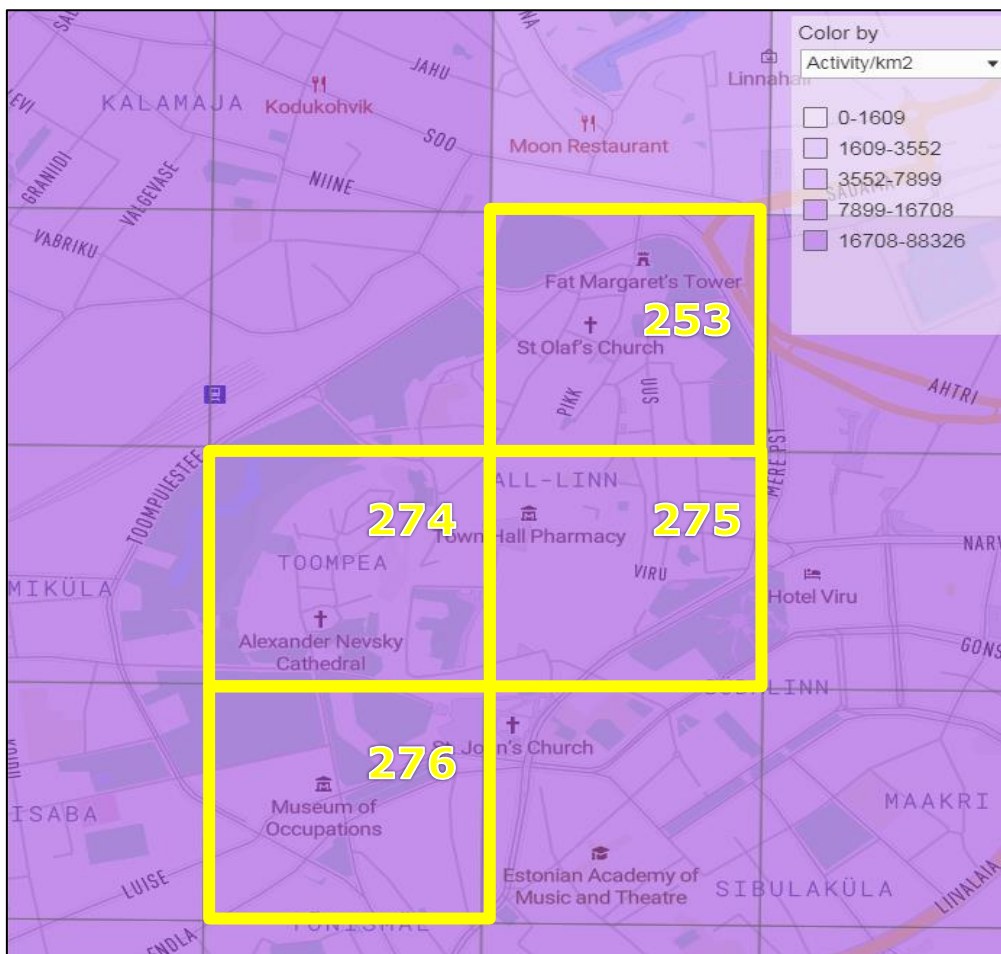
Joonis 2.11 Telia *Crowd Insights* kasutajavaade (Telia *Crowd Insights* 2023)

Käesoleva magistritöö fookuses olev Tallinna vanalinn jaguneb Telia *Crowd Insights* alusel neljaks analüüsitavaks piirkonnaks: tsoon 253 (nimetusega *Linnahall*), tsoon 275 (nimetusega *Eesti Kunstiakadeemia Arhitektuuriteaduskond*), tsoon 274 (nimetusega *Neitsitorni muuseumkohvik*), tsoon 276 (nimetusega *Okupatsioonide*

muuseum). Tsoonide nimetused tulenevad Telia sisemisest süsteemist, st et iga ruudukujulise ala nimetus põhineb olulisemast objektist või ühistranspordipeatusest. Tallinna vanalinna piirkonna jagunemine *Telia Crowd* platvormi alusel on esitatud joonisel 2.12, kus on nimetatud tsoonid märgistatud kollase raamiga.

Käesolevate andmete põhjal representeerivad nimetatud neli tsooni Tallinna vanalinna kõige terviklikumalt, sest katavad asumi pinnast ligikaudselt 85%, kus ühtlasi asuvad relevantssed liikumiskoridorid. Antud tsoonide limitatsioonideks on mõõtemääramatus, mis tuleneb peamiselt kahest põhjusest.

- Üldine mõõtetäpsus mobiilivõrgus seadme asukoha tuvastamisel on kuni 30 meetrit ja mõningatel juhtudel rohkem (Casey *et al.* 2020).
- Ruudukujulise tsooni geomeetria ei vasta asumi tegelikele piiridele. Seetõttu esineb ülekatvust teiste, fookuses mitte olevate piirkondadega. Eksperthinnangul katavad antud neli tsooni magistriritöö objektiks olevast Tallinna vanalinnast ligikaudu 85%.



Joonis 2.12 Tallinna vanalinna piirkonna skemaatiline jaotus (*Telia Crowd Insights* 2023)

Käesoleva magistritöö raames kasutatakse peamiselt tegevuste ja reise funktsioonide andmeid, mis võimaldavad välja selgitada Tallinna vanalinna aktiivsemad piirkonnad ning külastatavuse. Selle tulemusel saadakse ülevaade vanalinna piirkonda liikuvate inimeste ja mootorsõidukite ligikaudsest suurusjärgust. Vaadeldavaks perioodiks on 2022. aasta tulemused.

Tegevused (inglise k. *activities*) tähendavad vähemalt 20-minutilisi seisakuid kindlal alal. Tegevusi on kolme liiki: *home* (eesti k. kodu), *work* (eesti k. töö), *other* (eesti k. muu), mida filtreeritakse järgmistel alustel.

- *Home* ehk kodused tegevused – päeva kõige pikema kestusega tegevused enne kella 9.00 hommikul.
- *Work* ehk tööalased tegevused - päeva kõige pikema kestusega tegevused enne kella 16.00, mis keetsid rohkem kui 1 tund ja asuvad kodust kaugemal kui 500 meetrit.
- *Other* ehk muud tegevused – kõik üle 20-minutilised seisakud, mis ei seonu töö ega kodus olemisega.

Kui inimene sama mobiiliseadmega on külastanud üht tsooni mitu korda päeva jooksul, siis registreeritakse iga tegevus eraldi, kuid tegevuse kestused summeeritakse. Käesoleva töö fookuses on „*other*“ kitsendus ehk muud tegevused, mis pole seotud töö ega koduga. Muud tegevused esindavad poeskäike, toitlustus- ja meelelahutusasutuste külastusi, teenuste tarbimist jne. Tegevuste kellaajaline ja sessoone väljaselgitamine on oluline sisend piirkonna vajaduste analüüsimiseks.

Tallinna vanalinna sisenevate mootorsõidukite leidmiseks kasutatakse *trips* ehk reise funktsiooni. Joonisel 2.13 on kujutatud erinevaid marsruute (märgistatud lillade joontega), mis suunduvad vanalinna. Käesolevad marsruudid hõlmavad liikumisi jalgsi, autoga, ühistranspordiga, jalgrattaga – neid on võimalik eraldada. Kitsenduseks seatakse kuni 30-kilomeetrine raadius vanalinnast, mis peaks esindama lisaks sõiduautodele ka suurt osa kaubaliiklusest: autori eeldusel, et jaotusterminalid asuvad Tallinna linnaäärsetel aladel.



Joonis 2.13 Tallinna vanalinna suunduvad marsruudid (Telia Crowd Insights)

Kvantitatiivsed andmed laetakse alla MS Excel andmetöötlusprogrammi ja korrastatakse analüüsitavale kujule. Tulemuste esitamiseks kasutatakse vastavasisulisi tabelleid ja jooniseid. Tallinna vanalinna ööpäevase tegevuste jaotuste võrdlemiseks aastaegade vahel kasutatakse mitteparameetrilist (Kolmogorov-Smirnov) statistilist testi. K-S test näitab, kas andmete statistiline jaotus on esinevate näitajate puhul sarnane või erinev ehk saadakse teada, kas aastaegade lõikes esineb erinevusi ööpäevaste tegevuste ajalisel jaotumises. K-S testi kasutamise otstarbekus tuleneb suurest andmemahust ja valem arvutamiseks on järgmine (Racine 2019).

$$D = \max | G1(x) - G2(x) |$$

kus

$G1(x)$ – esimese valimi empiirilise jaotuse funktsioon,

$G2(x)$ – teise valimi empiirilise jaotuse funktsioon.

Kolmogorov-Smirnov testi eesmärgiks on leida, kas valimid põhinevad samast üldpopulatsioonist. Test viiakse läbi olulisusnivool $\alpha=0,05$. K-S testi puhul on hüpoteesid (H_0 ning H_1) järgmised (Racine 2019).

H_0 : valimid põhinevad samal jaotusel.

H_1 : valimid ei põhine samal jaotusel.

Kui $p < 0,05$, siis on tõestatud hüpotees H1. See tähendab, et tegemist on statistiliselt olulise erinevusega. Kui $p > 0,05$, siis on tõestatud hüpotees H0. Sellisel juhul ei ole tegemist statistiliselt olulise erinevusega.

2.4. Ekspertintervjuud

Ekspertintervjuude läbiviimiseks kategoriseeritakse kaubatarnete protsessis otseselt ja kaudselt osalevad inimesed kolme huvigruppi, kelleks on kelleks on kauba saajad, vedajad, elanikud. Tabelis 2.3 kirjeldatakse osapoolte olemust ja nende funktsiooni kaubatarnetes. Antud juhul ei arvestata huvigruppide hulka administraatoreid ehk kohalikku omavalitsust ja võimuorganeid, sest eeldatavasti on tegemist eelpool nimetatud osapoolte üleste esindajatega. (Anand *et al.* 2015) Administraatorite seisukoht võetakse arvesse uuringu tulemuste valideerimisel. Lisaks ei võeta skooopi eraldi kauba saatjaid, sest nende roll ja huvi on eeldatavasti vähetähtis kaubatranspordi osas. Samas võib kauba saatja teostada kaubavedu ise, sel juhul on ta vedaja rollis ja seisukohad ühtivad.

Tabel 2.3 Ekspertintervjuude huvigrupid

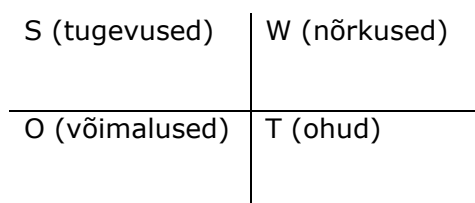
Osapooled	Definitsioon	Tegevuse eesmärk
Kauba saajad	Kauba müüjad lõpptarbijale.	Kaupade vastuvõtmine.
Vedajad	Transporditeenuse osutajad.	Kaupade transportimine ja üleandmine.
Elanikud	Piirkonnas elavad, töötavad ja hüvesid tarbivad inimesed.	Hea elukvaliteedi tagamine.

Intervjuud koosnevad 18-st avatud küsimusest (vt lisa 1, lisa 2, lisa 3). Tervikliku ülevaate saamiseks jaguneb intervjuu kava teemaplokkideks. Esimene osa küsimustikust keskendub intervjuueeritavate taustaga tutvumisele ja Tallinna vanalinnale omaste tarneprobleemide väljaselgitamisele. Teine osa hõlmab küsimusi regulatiivsete ja turupõhiste piirangute, infrastruktuuri, transpordisüsteemi ning potentsiaalsete tarnelahenduste kohta.

Ekspertintervjuud viidi läbi 2023. aasta aprillikuus. Kuna mitmed osalenud ei soovinud avaldada oma nime ega isikuandmeid, siis tagatakse kõikidele intervjuueeritutele anonüümsus. Viie inimesega viidi läbi veebipõhised vestlused, MS Teams vahendusel. Kolme osalenuga toimus kontaktintervjuu. Nelja intervjuueeritavaga ei õnnestunud sobival ajal vestlust läbi viia, seetõttu toimus kahega neist telefonivestlus ja kaks osalenut pidasid aja kokkuhoiu mõttes mõistlikuks vastata häälsõnumitega. Intervjuud kestsid 0,5 kuni 1 tund.

Uuringu tulemuste väljaselgitamiseks on vajalik intervjuude transkribeerimine, mis tähendab salvestatud intervjuude konverteerimist loetavale tekstikujule (Laherand 2008). Töö autor kasutab intervjuude tulemuste analüüsimiseks juhtumiülest ehk horisontaalset analüüsimeetodit. Kõiki käsitletud teemasid võrreldakse intervjuudest saadud vastuste lõikes ja leitakse seejuures ühiselt korduvad teemad. Saadud vastused kodeeritakse vastavate märksõnadega. (Kalmus *et al.* 2015) Töö autor kategoriseerib intervjuude sisu teemadepõhiselt, et oleks lihtsam tulemusi esitada (vt lisa 4, lisa 5).

Selleks, et analüüsida intervjuudes käsitletud potentsiaalseid kaubatarnete parendusvõimalusi ja -lahendusi Tallinna vanalinna näitel, kasutatakse SWOT-analüüsi meetodit. SWOT-analüüsi (inglise k. *S(trengths)* – tugevused; *W(eaknesses)* – nõrkused; *O(pportunities)* – võimalused; *T(hreats)* - ohud) eesmärgiks on hinnata objekti hetkeseisu, nii sisetegurite (tugevused ja nõrkused) põhjal, kuid ka väliskeskkonna faktoreid (võimalused ja ohud) silmades pidades. Tegurid jagunevad neljaks osaks ja reeglina kujutatakse need maatriksina (vt joonis 2.14).



Joonis 2.14 SWOT-analüüs (Leimann 2003)

SWOT-analüüs ei piirdu üksnes nelja faktori loetelu koostamisega, seejuures on vajalik ka sünteesi ja järelduste läbiviimine (Leimann 2003). Seetõttu võrreldakse saadud tulemusi omavahel ning leitakse erinevusi ja sarnasusi. Antud töö raames esitatakse eraldiseisvad SWOT-analüüsid töö autori poolt kujundatud tabelis (vt tabel 2.4). Tabeli esimene tulp sisaldab tarnete parendusmeetmeid ja nende rakendamiseks vajalike eelduste loetelu. Ülejäänud kolm tulp jagunevad huvigruppide vahel ja sisaldavad SWOT-analüüsi. Sellisel kujul SWOT-analüüside esitamine on vajalik tarnelahenduste võrdlemiseks, mis annab võimaluse sarnasusi ja erinevusi oluliselt terviklikumalt visualiseerida. Tarnelahenduste SWOT-analüüsidesest koosnev tabel on esitatud lisa 7.

Tabel 2.4 SWOT-analüüsidesid koosnev autori modifitseeritud tabel

Lahendus	Elanikud	Vedajad	Kauba saajad
Meede	S W	S W	S W
Eeldus	O T	O T	O T

SWOT-analüüsile lisaks kasutatakse TOWS-analüüsi, mis põhineb enamasti samadel tulemustel, kuid lähtub eeskätt ohtudest ja võimalustest ning seejärel arvestab tugevusi ja nõrkusi. TOWS-analüüsi puhul esitatakse maatriks, mis koosneb järgmistest strateegiatest (Rahul *et al.* 2019; Leimann 2003).

- S (tugevused) – O (võimalused) strateegia põhineb tugevuste rakendamisel võimaluste saavutamiseks.
- W (nõrkused) – O (võimalused) strateegia aitab väliskeskkonnast tulevaid võimalusi kasutada nõrkuste ületamisel.
- S (tugevused) – T (ohud) strateegia aitab kasutada tugevusi ohtudega hakkama saamisel.
- W (nõrkused) – T (ohud) strateegia aitab sisemiste nõrkuste ja väliste ohtude vähendamisel.

TOWS-analüüsi maatriks on esitatud tabelis 2.5.

Tabel 2.5 TOWS-analüüsi maatriks

Sisemised tegurid	Tugevused (S)	Nõrkused (W)
Välised tegurid		
Võimalused (O)	S – O strateegia	W – O strateegia
Ohud (T)	S – T strateegia	W – T strateegia

3. EMPIIRILINE OSA

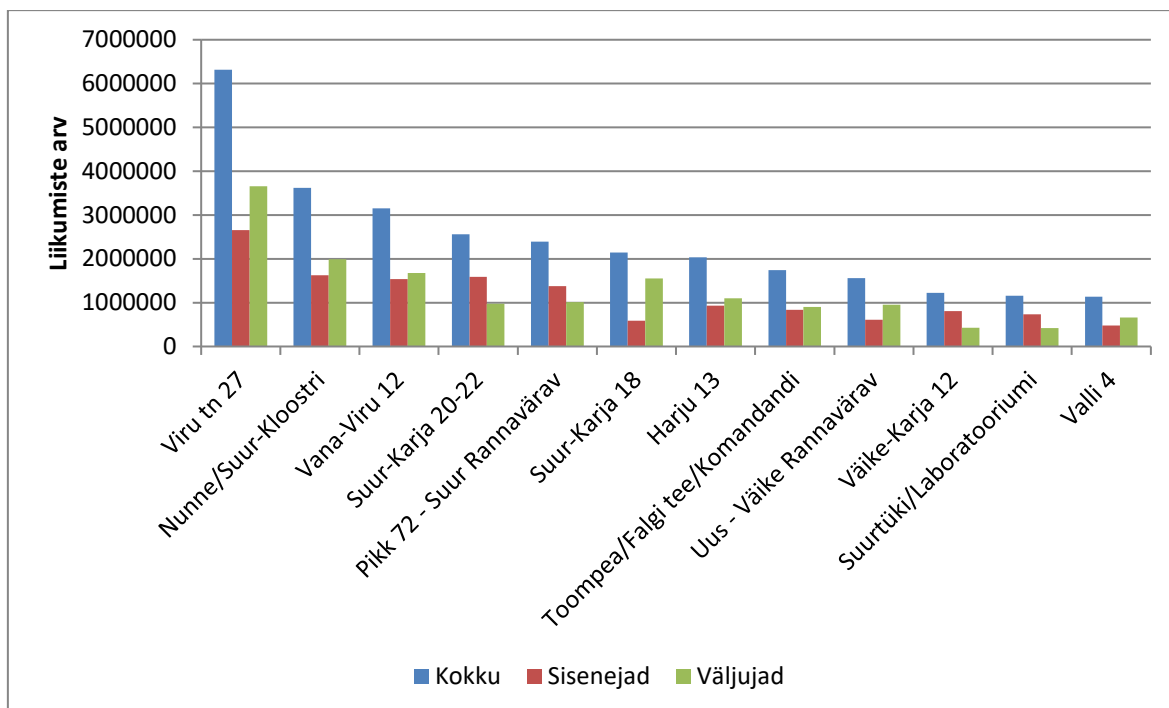
Magistritöö kolmas peatükk hõlmab empiirilist uurimust ja koosneb kolmest alapeatükist. Esimene alapeatükk sisaldab kvantitatiivset uuringut, sealhulgas esitatakse Tallinna vanalinna üldise liikuvuse tulemused. Teine alapeatükk hõlmab kvalitatiivset uuringuosa, milles kirjeldatakse läbiviidud intervjuude tulemusi. Kolmas alapeatükk on tulemuste interpretatsioon, mis hõlmab tulemuste analüüsi ja järeldusi kaubatarnete parendamiseks.

3.1. Inimeste liikuvus ja tegevuste arv

Vanalinna sissepääsud. Tallinna vanalinna liikumissageduse ja liikumiskoridoride välja selgitamiseks kasutatakse Tallinna vanalinna peamiste sissekäikude liikuvusandmeid, mis koguti 2022. aasta jooksul. Kokku registreerisid loendurid ligikaudu 29 miljonit vanalinna sisenevat ja väljuvat liikumist. Võrdlemaks sisenevate ja väljuvate inimeste arvu, on tulemused välja toodud joonisel 3.1.

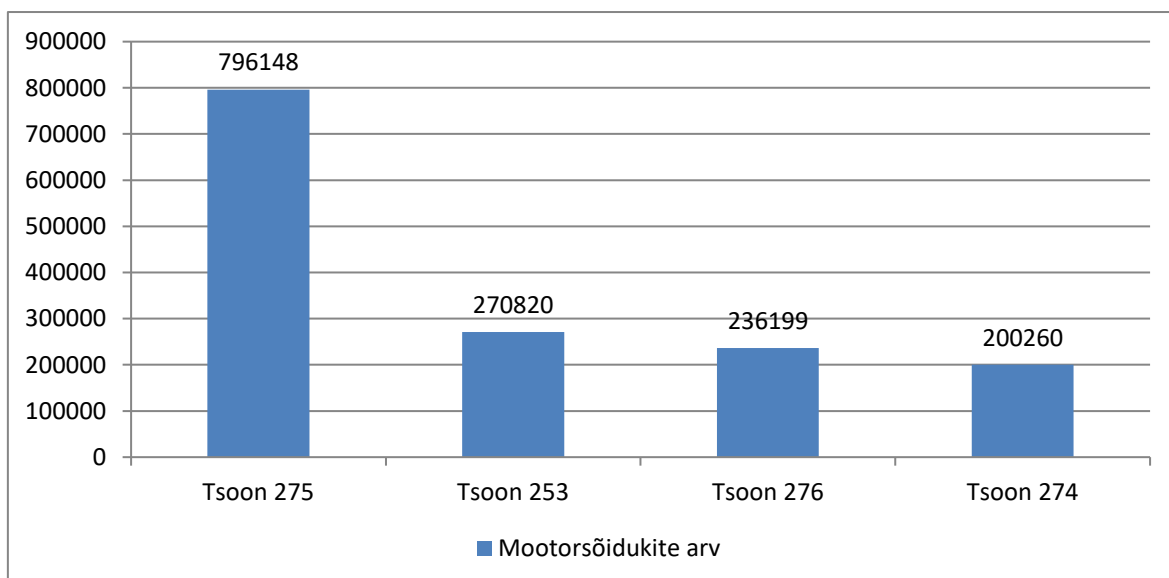
Kõige rohkem liikumisi (üle 3 miljoni) toimus Viru tänav 27 (6,31 mln) möötmispunktis, mis moodustab ligikaudselt 22% kogu registreeritud liikumistest vanalinna sissepääsude juures; järgnevad Nunne/Suur-Kloostri (3,62 mln), Vana-Viru 12 (3,15 mln) möötmispunktid. Keskmise (vahemikus 2-2,9 miljonit) liikumissagedusega on Suur-Karja 20-22 (2,56 mln), Pikk 72 - Suur Rannavärv (2,39 mln), Suur-Karja 18 (2,14 mln), Harju 13 (2,03 mln). Kõige vähem liikumisi (vahemikus 1-1,9 miljonit) toimus Toompea/Falgi tee/Komandandi (1,74 mln), Uus - Väike Rannavärv (1,56 mln), Väike-Karja 12 (1,22 mln), Suurtüki/Laboratooriumi (1,16 mln), Valli 4 (1,13 mln) möötmispunktides.

Tallinna vanalinna sisenevate ja väljuvate inimeste arvu suhe on üldiselt tasakaalus, mis tähendab, et kindla punkti sisenejate ja väljuvate osakaal sama möötmiskoha koguliikumisest on 40-60% vahemikus. Kõige suuremad erisused ilmnevad Suur-Karja 20-22, Väike-Karja 12, Suurtüki/Laboratooriumi puhul, kus sisenejate osakaal koguliikumisest moodustab vastavalt 62%, 66%, 63%. Seevastu möötepunktides Suur-Karja 18 ja Uus - Väike Rannavärv on sisenejate osakaal vastavalt 27% ja 39%.



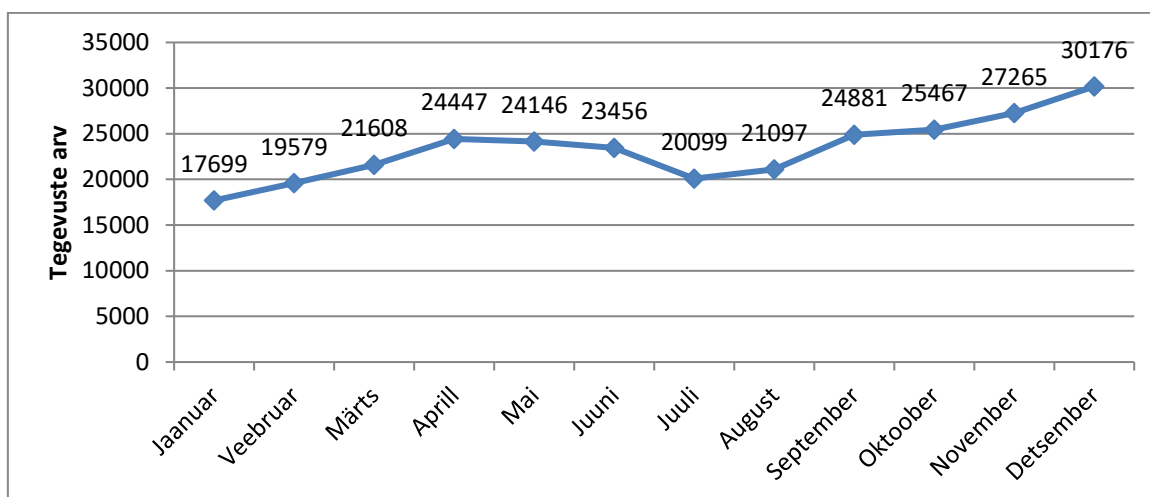
Joonis 3.1 Tallinna vanalinna sisenejad ja väljujad

Mootorsõidukite arv. Tulemustest selgub, et 2022. aasta jooksul registreeriti Tallinna vanalinna nelja vaadeldavasse alasse kokku ligikaudu 1,5 miljonit sisenemist mootorsõidukiga, sealhulgas autod, kaubikud, veoautod. Kõige rohkem (796 148 korda) liiguti tsooni 275. Tsoonides 253, 276 ja 274 oli sõidukite liikumisi vastavalt 270 820, 236 199 ja 200 260. Tulemused on esitatud joonisel 3.2.



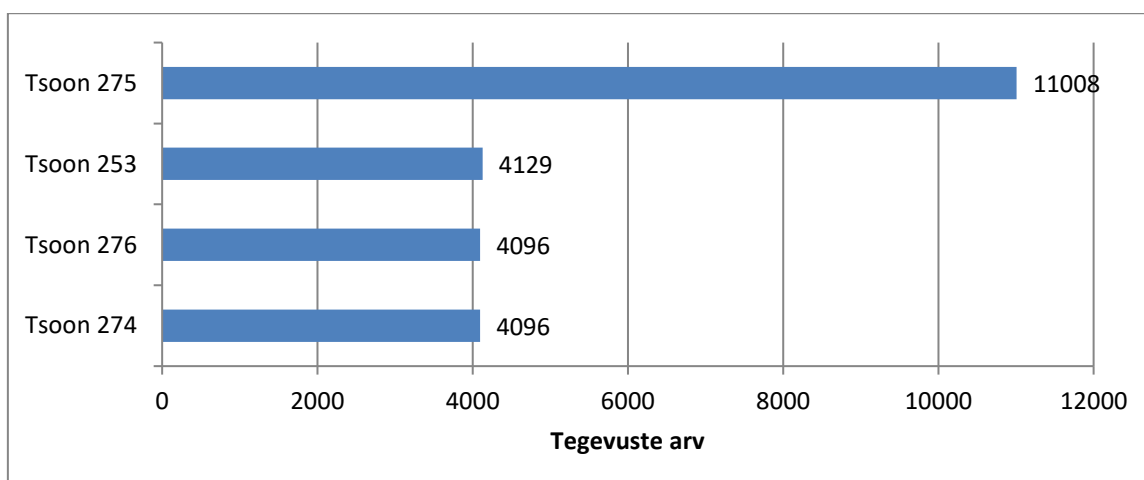
Joonis 3.2 Tallinna vanalinna sisenevate mootorsõidukite arv

Tegevuste arv. Tulemustest selgub, et 2022. aastal on ööpäevaste keskmiste tegevuste arv kasvanud jaanuarikuust detsembrikuuni keskmiselt 17 699-lt 30 176-ni, mis tähendab 70%-list kasvu aasta baasil. Ööpäevaste tegevuste arv on jaanuarist aprillini kasvanud 38% võrra 24 447. tegevuseni, seejärel langenud 18% võrra 20 099-ni. Augustist kuni detsembrini on tegevuste arv taas tõusnud 50% võrra. Kõige aktiivsemad perioodid vanalinnas muude tegevuste pooldest on aprillist maini ja oktoobrist detsembrini. Joonisel 3.3 on esitatud 2022. aasta keskmine ööpäevaste tegevuste arv vanalinna piirkonnas kuude lõikes.



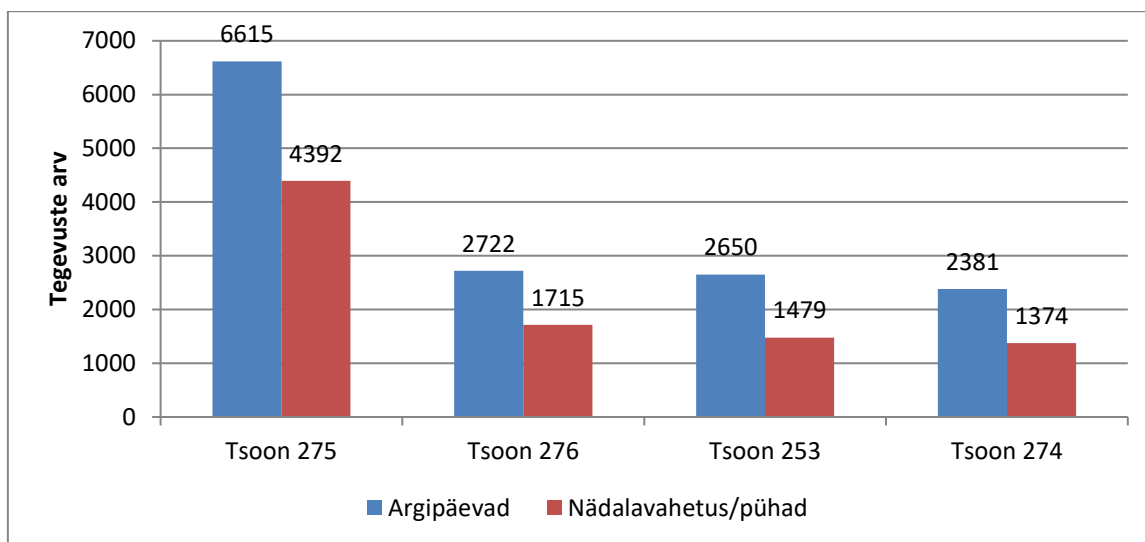
Joonis 3.3 Tegevuste arv Tallinna vanalinnas

Tegevuste arv piirkonniti. Tulemustest selgub, et Tallinna vanalinna neljas vaadeldavas alas registreeriti kokku 23 329 tegevust ööpäevas. Kõige rohkem toimus ööpäevaseid tegevusi (11 008) tsoonis 275. Ülejäänud piirkondades jaotusid tegevused üsna võrdselt: 4129 tegevust tsoonis 253, 4096 tegevust tsoonis 276 ja 4096 tegevust tsoonis 274. Tulemuste jagunemine on esitatud joonisel 3.4.



Joonis 3.4 Tegevused Tallinna vanalinna piirkondade lõikes

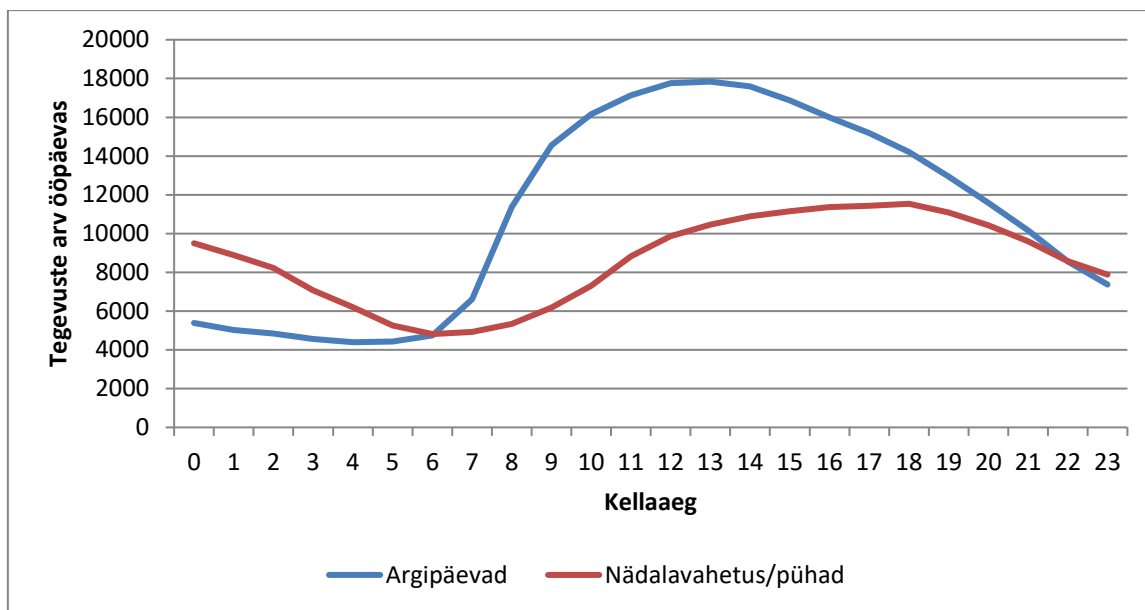
Tegevused arginädalas ja nädalavahetustel/pühadel. Tulemustest selgub, et argipäevadel ehk esmaspäevast reedeni toimus kõikides vaadeldavates piirkondades rohkem tegevusi kui nädalavahetustel/pühadel. Eesti Kunstiakadeemia Arhitektuuriosakonna alas toimus ööpäevas nädala sees 6615 tegevust ja nädalavahetusel/pühadel 4392, Okupatsioonide muuseumi alas vastavalt 2722 ja 1715 tegevust, Linnahalli alas 2650 ja 1479 tegevust, Neitsitorni muuseumkohviku alas 2381 ja 1374 tegevust. Tulemused on esitatud joonisel 3.5.



Joonis 3.5 Tegevused Tallinna vanalinnas arginädalas ja nädalavahetustel/pühadel

Tegevused ööpäeva lõikes. Tulemustest selgub, et kõige rohkem tegevusi ööpäeva lõikes toimub argipäevadel esmaspäevast reedeni pärastlõunasel ajal, kell 13 (17 839 tegevust) ja kõige vähem kell 4 öösel (4395 tegevust). Argipäevade kõige aktiivsem periood on kella 6.00 ja 13.00 vahemikus, mil saavutatakse aktiivsuse haripunkt. Nädalavahetusel/pühadel on kõige vähem tegevusi kell 6.00 (4814 tegevust) ja kõige rohkem kell 18.00 (11 537 tegevust).

Peamiseks erinevuseks argipäevade ja puhkepäevade/pühade vahel on öine aktiivsus: nädalavahetusesti on südaööl tegevusi 76% võrra rohkem kui argipäevadel, sealt edasi kahaneb tegevuste arv kuni kella 6.00-ni. Kell 6 hommikul on nädalasiseste päevade ja puhkepäevade tegevuste arv võrdne. Samuti ilmneb, et nädalavahetusel on aktiivsuse kasv aeglasem ja hajutatum: argipäevadel toimub kella 6.00 -12.00 vahemikus 3,7-kordne tõus, kuid nädalavahetusel kella 6.00 -18.00 vahemikus vaid 2,4-kordne progressiivne kasv. Tulemused on esitatud joonisel 3.6.



Joonis 3.6 Tegevused Tallinna vanalinnas ööpäeva lõikes

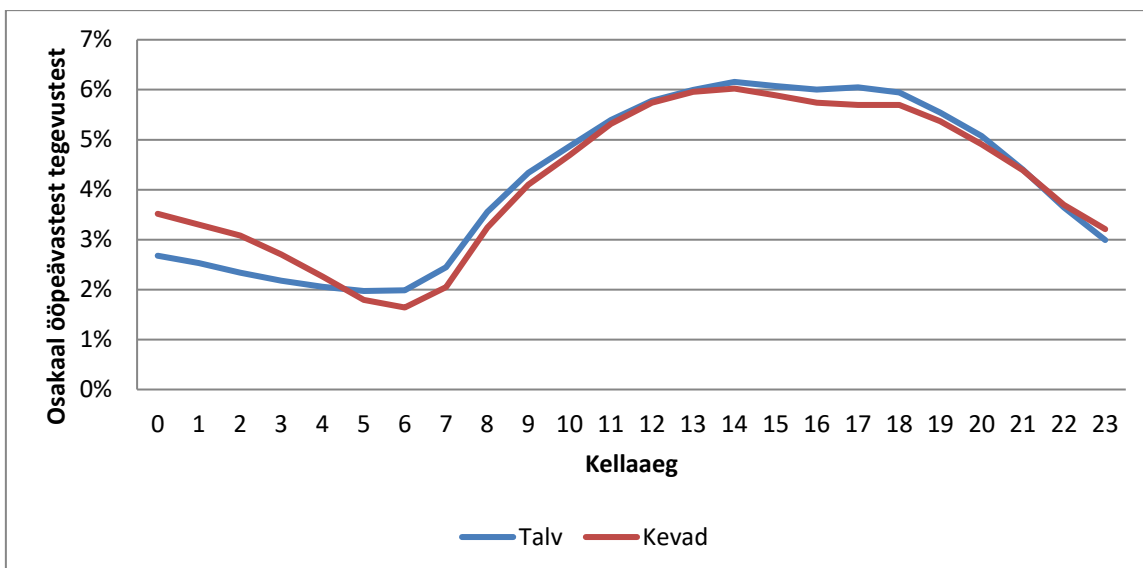
Ööpäevaste tegevuste jaotumine aastaegade lõikes. Tulemustest selgub, et kevad – suvi ei ole statistiliselt oluliste erinevustega perioodid ($0,068 > 0,05$). Samuti ei ole erinevad sügis – talv ($0,449 > 0,05$). Statistiliselt olulise erinevusega on talv – kevad ($0,031 < 0,05$) ja suvi – sügis ($0,013 < 0,05$). Andmed K-S testi kohta on esitatud tabelis 3.1. Mitteparameetriliste testi aluseks kasutatakse olulisusnivood $0,05$.

Tabel 3.1 Kolmogorov-Smirnovi testi tulemused

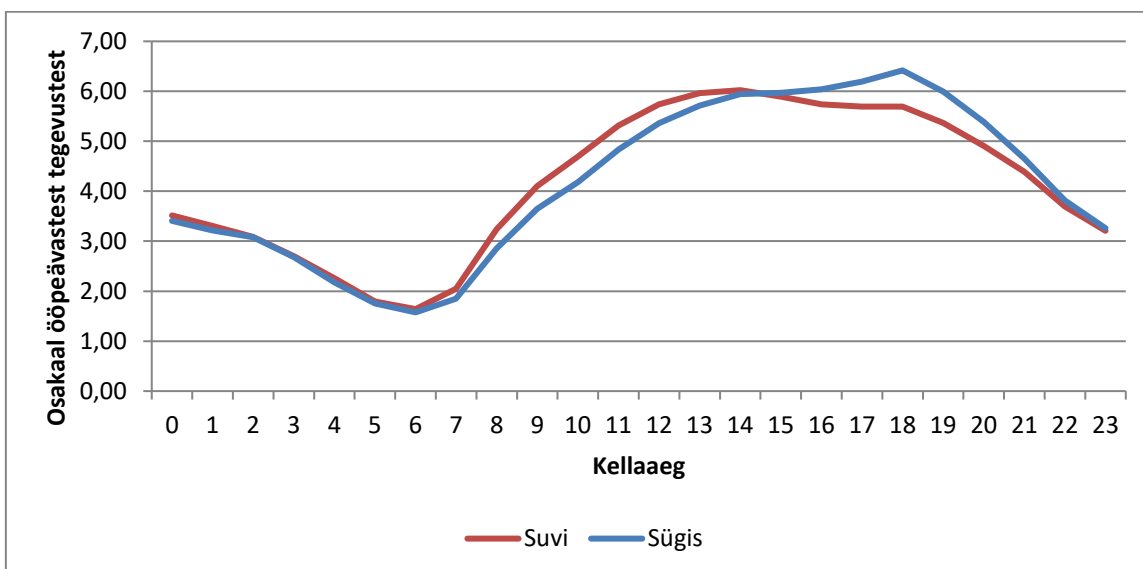
Aastaeg	D	P-väärtus
Talv - kevad	0,417	0,031
Kevad - suvi	0,375	0,068
Suvi - sügis	0,458	0,013
Sügis - talv	0,250	0,449

Talve- ja kevadperioodide erinevused on kujutatud joonisel 3.7. Tulemustest ilmneb, et kõige suurem erinevus tegevuste ööpäevases jaotuses on öötundidel südaööst kella 6-ni hommikul. Kevadel on aktiivsus ööpäevase lõikes talvest öösiti kõrgem.

Suve- ja sügisperioodide erinevus tuleneb asjaoludest, et suvel päevase aktiivsuse kasv saab alguse mõnevõrra varem – alates kell 8, sügisel madalam. Sügisel on aktiivsuse tippaeg õhtupoolikul, umbes 16.00 – 19.00 vahemikus. Hommiku ja öö suhtes on suvi ja sügis tegevuste arvu poolest sarnane. Tulemused on kujutatud joonisel 3.8.



Joonis 3.7 Talve ja kevade erinevused ööpäevastes tegevustes



Joonis 3.8 Suve ja sügise erinevused ööpäevastes tegevustes

3.2. Ekspertintervjuude tulemused

Kaubatarnetes osalevate huvigruppide perspektiivide teada saamiseks viis töö autor läbi ekspertintervjuud elanike, vedajate ja kauba saajate esindajatega. Käesolev alapeatükk hõlmab ekspertintervjuude konsolideeritud tulemusi eelnevalt koostatud teemakategooriate põhjal. Tsitaate, seisukohti ja täpsemaid tulemusi sisaldav ülevaade on esitatud lisan 6.

Kaubatarnete mõju Tallinna vanalinna elanikele

Uuringus osalenud vastajad on alalised vanalinna elanikud ja aktiivselt seotud piirkonnaga. Täpsemad andmed elanike kohta on esitatud tabelis 3.2. Kaubatarneid tajuvad elanikud rohkem üldise vanalinna transpordisüsteemi ja liikluskorralduse osana, mitte spetsiifilise eesmärgi järgi. Kaubavedudega seostati ühtlasi kuller-, posti- ja pakivedusid, kuid ka ühisteenuseid nagu prügiveod, tänavahooldus, ehitustransport ja lumetõrje talvel. Vastanud teadsid, et vanalinna piirkonda ei tohi siseneda suurte veokitega ja olid teadlikud ka jalakäijate ala kellaajalisest piirangust, kuid ei teadnud täpselt, millised tänavad kuuluvad nn jalakäijate tsooni. Kaubavedude tajutav negatiivne mõju elanikele seisneb peamiselt müras, möödaminejate liikumise takistamises, jalakäijate ohutunde ja ebamugavuse suurendamises.

Tabel 3.2 Vanalinna elanike andmed

Elanik	Elukoht	Vanalinnas tarbitavad kaubad/teenused
1	Vanalinna põhjaosas	Kohaletoimetamisega tellitavad toidukaubad.
2	Rimi Kaubahalli läheduses	Toidukaubad poest, riided, spordikeskus, harva restoranid.
3	Vanalinna põhjaosas	Toidukaubad poest.
4	Vanalinna keskmes	Kiir- ja valmistoit, teater, kioskid, kohvikud.

Transpordiettevõtete roll Tallinna vanalinna kaubatarnetes

Uuringus osalenud vedajatest esitati seisukohti nii väikettevõtjate, aga ka keskmise suurusega transpordioperaatorite perspektiivist. Täpsemad andmed vastanute kohta on esitatud tabelis 3.3. Vedajad paiknevad Tallinna linnaäärsetel aladel, kus on hea ligipääsetavus transiitliiklusele, kuid võimalikult lähedal Tallinnale. Tarnitavateks kaupadeks on peamiselt joogi- ja toidukaubad, aga ka muud tarbevahendid – vedajad kirjeldasid kaubaalusele paigutatud tooteid. Ühtlasi toodi välja, et vanalinna tarnetes on tagastuslogistika väga tähtis, st et kaupa viies enamasti korjatakse tagasi ka kõik kaasnevad jäätmed, pakkevahendid, kaubaalused.

Tabel 3.3 Vedajate andmed

Vedaja	Veotellimuste arv nädalas	Veovahendite arv	Vahendite keskmine vanus	Terminali kaugus
1	>40 veotellimust	25	15	9 km
2	<20 veotellimust	14	8	13 km
3	25 – 60 veotellimust	9	12	18 km
4	<25 veotellimust	19	10	11 km

Tallinna vanalinna teenindavad hetkel peamiselt 1.5 - tonnise kandevõimega B-kategooria kaubikud, mõned varustatud ka tagaluuktõstukiga. Kaubikute eeliseks peetakse kitsastes tingimustes väikeseid mõõtmeid ja manööverdamisvõimalusi. Vajadusel kasutavad vedajad ka C1-alamkategooria väikeveokeid, kuid peamiselt vanalinna ääres asuvate klientide teenindamiseks – enamasti toodi välja Aia tänava kliente, kes hinnanguliselt tellivad korruga kõige rohkem ühikuid kaupa.

Kaubavedu toimub peamiselt esmaspäevast reedeni. Kõige suuremat kaubamahtu nädalapäevade lõikes täheldavad vedajad kolmapäeviti ning reedeti. Selgitusena toodi välja, et reeglina rakendavad tarnijad 48h tellimustsükli, mis tähendab, et enamasti vaatavad vanalinna kliendid varud üle peale nädalavahetust ja esitavad esmaspäeviti suuremaid tellimusi. Mõned kliendid, näiteks meelelahutusasutused, on avatud vaid nädalalõppudel, seetõttu nemad tellivad kaupa vahetult enne nädalavahetuse algust. Kuigi vanalinna jalakäijate alas kehtib kellaajaline tarnepiirang, hinnatakse klientide valmisolekut kauba vastuvõtmiseks üldjuhul alates kell 8.30 – 9.00.

Kauba saajate roll Tallinna vanalinna kaubatarnetes

Intervjueeritavad esindavad peamiselt väiksemate üksikettevõtjate perspektiivi, va kauplus Aia tänaval, mis tegutseb kaubandusketi all. Täpsemad andmed vastajate kohta on esitatud tabelis 3.4. Tellitavate kaubakoguste osas kindlaid hinnanguid ei ilmnenu. Vähese kaubaruumi tõttu on kauba saajate jaoks oluline tarnete tihedus ja täpsus. Kõige levinumateks tarnepäevadeks hinnati kolmapäeva, neljapäeva, reedet – hinnanguliselt tarbimine kõige suurem nädala lõpul ja nädalavahetuseti, seetõttu varude tellimine toimub nädala alguses.

Tabel 3.4 Kauba saajate andmed

Tegevusala	Asukoht	Tellitav kaup	Kauba saabumine	Tarneaeg
Pubi	Viru tänav	Jook, toiduained	1-3x nädalas	8.30 - 10.00
Kauplus	Aia tänav	Toiduained, jook, tarbekaubad	6x nädalas	6.15 - 14.00
Pitsabaar	Raekoja platsi ääres	Jook, toiduained	3x nädalas	9.00 - 10.00
Majutusasutus	Vene tänav	Tarbekaubad, pestud voodi- ja vannitoatarbed, jook	2x nädalas	7.00 - 9.30

Kauba üleandmise protsessi üks keerulisemaid etappe on saajate sõnul kauba füüsilise tassimise vajadus, sest keskaegsed hooned on kitsaste sissepääsudega, kõrgete trepiastmetega ja sageli kaubaautoga raskesti ligipääsetavad. Seetõttu on kauba saajatel enamike kaubavedajatega kokkulepped, et kaup toimetatakse vedajate poolt siseruumi – kusjuures puudub kindel koht ja sageli peab kauba toimetama olude sunnil hajutatult võimalikesse kohtadesse. Intervjuudest ilmnes, et peamine ootus autojuhile on kauba iseseisev toimetamine soovitud kaubaruumi.

Probleemid kaubatarnetes

Tallinna vanalinna teenindamise väljakutse tuleneb kõikide huvigruppide arvates piirkonna keskaegset ülesehitusest. Lisaks juhtisid vedajad tähelepanu ka peatumiseks ja laadimistegevusteks vajaliku ruumi piiratusele või puudumisele. Lähedal parkivad

autod ja teisedatavad objektid piiravad oluliselt kaubaauto manööverdamisvõimalusi. Nii elanike kui vedajate arvates on probleemiks ka tänavate kitsus ja ebapiisav jalakäijate ning mootorsõidukite eraldatus, mis tekitab liiklejates ohutunnet. Kaubarneid raskendatavaks aspektiks peeti kauba füüsilise käsitsi vedamise vajadust, mis tuleneb hoonetele raskesti ligipääsetavusest ja funktsionaalsete kauba vastuvõtupunktide puudumisest. Multifunktsionaalsetes hoonetes pole sageli võimalik mahalaadimine ühiskasutatavatesse koridoridesse ega tänavale.

Regulatiivsed ja turupõhised piirangud

Jalakäijate alal kehtivat kella 6.00 kuni 10.00 tarnevahemikku hinnati huvigruppide poolt varajaseks. Põhiline kaubavedu toimub vastajate sõnul alates kell 8.00 ja seejuures tunnistasid kauba saajad, et varasemat kohaletoimetamist nad reeglina ei oota. Ühtlasi on hommikune tarnevahemik jalakäijate alal ja tihe liiklus omavahel seotud probleemid – liikluspiirang tekitab kunstlikult kaubaliiklust samal ajal kui paljud elanikud suunduvad tööle ja samuti häirivad vedajad üksteist. Massipiirangut kirjeldati kui tõhusat meetet tänavaseisundi hoidmiseks ja jalakäijates turvalisuse tõstmiseks.

Öötarnete rakendamise osas ühist konsensuslikku seisukohta ei ilmnenud. Vedajate hinnangul on öösiti tarnimine ebaratsionaalsem, riskantsem, kulukam ja keerulisem kui päeval. Seevastu ei ole ka huvigruppidel öötarnete osas resolootseid vastuargumente. Tallinna vanalinna madala emissioonitasemega alaks muutmist huvigruppide lõikes ei pooldatud. Põhjenduseks toodi seisukohti, mille kohaselt ei ole vanalinn piisava mõju ja ulatusega piirkond, kus ühtlasi ka muude liiklemise ning sisenemisega seotud piirangute seadmine võib tekitada soovitud vastupidist efekti. Piirangute kehtestamine vajab mõjuvat põhjust ja kontrollisüsteemi – huvigruppide hinnangul kaubaliikluse enamaks piiramiseks hetkel vajadus puudub.

Infrastruktuur ja liikumissüsteem

Kaubarne tegevuste tzoneerimine on huvigruppide sõnul vajalik ja kasulik. Asumiäärseid konsolideerimiskeskuseid hinnatakse vedajatele mugavaks ja optimaalseks lahenduseks, vältimaks sissesõitu vanalinna. Ühtlasi leevendaksid spetsiaalsed laadimisalad ummikute probleemi. Huvigruppide peamiseks murekohaks kerkis keskuste ja laadimisalade omandiküsimus. Samuti kuna jaotuspunktid tekitavad ühe transpordilõigu nn viimase miili näol juurde, pole teada, mis on selle mõju tarne maksumusele. Sealhulgas toodi välja, et ligipääsuvõimalus Tallinna vanalinna peaks säilima sellegipoolest kõikidele teenusepakkujatele, et mitte piirata konkurentsi veoturul ja transporditeenustega lisaks oleks võimalik pakkuda ka diferentseerivaid lisateenuseid.

Tehnoloogilised ja kontseptsionaalsed tarnelahendused

Autonoomsete tarnelahenduste puhul jäi intervjueeritavatele abstraktseks, milliseid robotlahendusi ja kuidas oleks võimalik Tallinna vanalinnas efektiivselt rakendada, teeninduskvaliteedi samaks jäädes. Üheks põhjuseks võib olla, mis intervjuudest kõlas, inimeste vähene teadlikkus robotite võimalustest ja potentsiaalid.

Elektrijõul liikuvaid sõidukeid pidasid kauba saajad heaks alternatiiviks fossiilkütustel sõitvatele vahenditele. Vastustest ilmnas ühtlasi arusaam, et kaupa kohaletoomitava veovahendi omadused, vanus ja funktsioonid omavad väga vähest tähtsust klientide jaoks – peamine tarne eesmärkide täitmine. Kaubarataste osas jäädiski skeptiliseks: nõrkustena toodi välja vähest kandevõimet ja seeläbi sagenevaid tarnekordi. Teisalt loodi seost konsolideerimiskeskuste ja kaubarataste/elektrisõidukite vahel.

3.3. Analüüs ja järeldused

Käesolevas alapeatükis analüüsitakse saadud uuringutulemusi ja tehakse järeldusi.

Lisas 7 on esitatud tabelikujul võimalike tarnelahenduste SWOT-analüüsid. Tabel annab parema visuaalse ülevaate erinevate huvigruppide tulemustest ning on sünteesi ja järelduste sisendiks.

Kaubatarnete tähtsus Tallinna vanalinnas

Tallinna vanalinnas asuvad sajad ettevõtted, kes vajavad regulaarset varustamist kaubaga. Kaubatranspordi nõudlust tekitavad jaekaubandus, posti- ja kullerteenused, HoReCa sektor, prügivedu, ehitus- ja tugiteenused. Kuigi kaupade jaotusvedu ja tugiteenustega seotud veod täidavad väga erinevaid eesmärke, selgub, et Tallinna vanalinna kaubaga varustamisel on väga oluline ka jätmete korje, näiteks taara tagastamine transportijale. Samuti ilmneb uuringu tulemustest, et vanalinna kõige aktiivsem piirkond on idaosa, mis jääb Viru väljaku ja Raekoja platsi vahele. Teised vanalinna piirkonnad jaotuvad külastatavuselt võrdselt. Sellest järeldab töö autor, et kõige suurem kaubatarbimine võib toimuda vanalinna idaosas, mis on populaarseim nii liikuvuselt ja külastatavuselt, aga kus asuvad ka peamised Aia tn kauplused, Viru tn lillepoed, vanalinna kaubanduskeskus, erinevad toitlustus- ja meelelahutusasutused.

Tallinna vanalinnas tegutseb ligikaudu 280 toidu ja jookide müügiga seotud ettevõtet (Äriregister 2023). Ka uuringu tulemustest selgub, et kõige regulaarsemalt tarnitakse joogi- ja toidukaupasid. Toidu vedamisel on oluline toiduohutuse ja lõppprodukti

kvaliteedi tagamine, järgides hügieenireegleid ning hoides vajadusel kindlat õhutemperatuuri veoruumis (Põllumajandus- ja Toiduamet 2023). Samuti on reglementeeritud jookide ja toitude ladustamine ning sellega kaasnev käitlemine. Seetõttu on jaotusveo korraldamisel oluline silmas pidada kaupade säilivust.

Teenindustaseme näitajatest on Tallinna vanalinna klientide jaoks üks olulisemaid tarnete täpsus, et tagada õigeaegselt äritegevuseks kriitiline varustatuse tase - keskaegsetes hoonetes puudub sageli puhvervarude jaoks ruum. Kaubaveo lahutamatuks osaks peetakse ka kauba füüsilist sissetoomist lõppsihtkoha hoonesse, mis pole sageli küll transportija kohustus, kuid on kujunenud nii ruumipuuduse, aga ka kauba saajate eelistuste tõttu standardiks. Sellest järeldub, et kauba saajad ei ole omalt poolt kuigi leplikud võtma lisakohustusi kauba kohaletoimetamise protsessis. See seab olulise piirangu universaalsete lahenduste leidmisele, sest tarnete sihtkohad ja laadimisvõimalused erinevad üksteisest suurel määral.

Kaubatarnetega seotud probleemid

Tallinna vanalinna kaubavedusid puudutavaid tüüpprobleeme, mida otseselt ja kaudselt seotud huvigrupid ühiselt kirjeldasid, on kaheksa. Tulemused on esitatud tabelis 3.5. Tulemustest selgub, et erinevad osapooled hindavad vanalinna teenindamise puhul kõige keerulisemaks keskkonna eripärast ning infrastruktuurist tulenevaid takistusi. Tallinna vanalinna tänavavõrgustik on väljakujunenud 11. – 15. sajandil ja linna planeerimisel ei ole arvestatud mootorsõidukite, jalgrataste ega muude tänapäevaste liikuritega.

Seetõttu on probleeme peatumis- ja parkimiskohtade puudumisega, ligipääsetavusega hoonetele, liiklusummikutega ja teede eraldatuse puudumisega – samu probleeme kirjeldab ka Oliveira (Oliveira *et al.* 2018) Brasiilia kesklinnades. Viimased kaks probleemi ilmnevad peamiselt jalakäijate alal hommikuti, sest tänavate laius mahutab korraga vaid üht mootorsõidukit, mis võib tekitada ühesuunalisel teel mitmekümne minutilise seisaku. Sellest järeldub, et Tallinna vanalinna kitsamatel tänavatel on tarvis kaubikutest veelgi kompaktsemaid veovahendeid, ent mis oleksid jalakäijatele ohutud ja hästi märgatavad.

Tabel 3.5 Huvigruppide kirjeldatud tüüpprobleemid

Probleemid	Kauba saajad	Vedajad	Elanikud
Parkimis- ja peatumiskohtade puudus	XX	XXX	XXXX
Ligipääsetavus hoonetele	XX	XXXX	XX
Ebapiisav jalakäijate ja sõidukite eraldatus tänavavõrgustikus	XX	XX	XXX
Kauba üleandmine	XXX	XXXX	XX
Tihe kaubaliiklus	XX	XX	XXX
Kellaajaline piirang	XX	XXXX	XX
Müra ja saaste	XX	X	XXX
Liiklusummikud	XX	XXX	XXX

Kaubatarneid raskendatavaks aspektiks on ühtlasi ka kauba füüsilise käsitsi vedamise vajadus, mis tuleneb hoonetele raskesti ligipääsetavusest ja funktsionaalsete kauba vastuvõtupunktide puudumisest. Multifunktsionaalsetes hoonetes pole sageli võimalik mahalaadimine ühiskasutatavatesse koridoridesse ega tänavale. Kuna kauba üleandmine on ajamahukas, mõjutab see ka ummikute tekkimist. Sellest järeldub, et laadimistegevuste võimalused on piiratud.

Hommikune kell 6.00 – 10.00 tarnevahemik jalakäijate alal ja tihe liiklus on omavahel seotud probleemid – liikluspiirang tekitab kunstlikult kaubaliiklust samal ajal kui paljud elanikud suunduvad tööle ja samuti häirivad vedajad üksteist. Kõige aktiivsem liikumise aeg argipäeviti on kell 6.00 kuni 13.00, seetõttu võib anda hommikune tipp tund kuvandi vanalinna uputavatest kaubaautodest.

Liikumismustritest ilmneb, et südaööst kella 6-ni hommikul on enamasti kõige rahulik aeg vanalinnas, millest lähtuvalt oleks võimalik rakendada öötarneid. Aastaaegade lõikes on öine aktiivsus talvel ja sügisel madalam kui suvel ning kevadel; ühtlasi päevane tegevuste jaotus mõnevõrra hilisem – seetõttu tasuks arvestada ka sempoossete liikumistega, näiteks talveperioodil hommikust tarneaega pikendada või lubada hilisõhtuseid tarneid. Öisete tarnete peamiseks kitsaskohtadeks on vanalinlaste öörahu rikkumine müra tõttu ja ettevõtete vähene huvi. Töö autori arvates on öine ja/või öhtune tarneaeg vahemikus kell 22.00 kuni 06.00 hommikul potentsiaalne lisavõimalus nendele klientidele, kes on avatud öhtuti ja öösi, näiteks baarid, klubid, meelelahutusasutused. Öötarne kombineerimine hommikuse tarnepiiranguga võiks autori hinnangul hajutada kaubaliiklust ja muuta tarneid osapooltele veelgi paindlikumaks (vt tabel 3.6).

Tabel 3.6 Öötarnete TOWS-analüüs

Öötarne	Tugevused (S)	Nõrkused (W)
	<ul style="list-style-type: none"> Päevase liikluse vähenemine Piisav tööjõuressurss kauba vastuvõtmiseks 	<ul style="list-style-type: none"> Öörahu häirimine Külastuste tippaeg Tööjõukulu suurenemine
Võimalused (O) <ul style="list-style-type: none"> Päevase liikluskoormuse vähenemine Suurem kaupade ringluskiirus Lahtiolekuaja efektiivsem kasutamine 	<ul style="list-style-type: none"> Vähenda päevast liiklust ülekoormuse vältimiseks Kasuta vaba tööjõuressurssi lahtiolekuaja efektiivsemaks kasutamiseks 	<ul style="list-style-type: none"> Kasuta lahtiolekuuaga efektiivselt tööjõukulude minimeerimiseks. Kombineeri tarneid külastusajaga vähendamaks päevast liikluskoormust.
Ohud (T) <ul style="list-style-type: none"> Vanalinna muutumine ööpäevaringseks „läbisõiduhuoviks“ Risk vargustele Tarneaugud, kauba hilinemine 	<ul style="list-style-type: none"> Vähenda päevast liiklust, et vältida vanalinna ülekoormust. Kasuta tööjõuressurssi riskide ja hilinemiste elimineerimiseks. 	<ul style="list-style-type: none"> Vähenda öörahu segavaid aspekte, et vanalinn ei muutuks ööpäevaringseks „läbisõiduhuoviks“.

Regulatiivsed ja turupõhised piirangud

Regulatiivsed ja turupõhised vanalinna sisenemise piirangud, mille hulgas on liikumiskrediidisüsteemil põhinevad load, ummikumaks, personaalsed eriload, on vanalinlaste ja kauba saajate hinnangul kaubapakkumist pidurdavad meetmed. Seejuures väljendasid ka vedajad vastumeelsust säilitada vanalinna piirkonda puudutavaid veoteenuseid. Kuigi eelnimetatud regulatsioonide põhieesmärgiks on vähendada kaubaautode arvu vanalinnas, võib tekkida vastupidine efekt, kus vedajad küll maksimeerivad veoruumi täituvust, ent loobuvad optimaalsetest marsruutidest – tulemuseks piirkonnas ebaloogiliselt ekslevad sõidukid, mis tekitavad omakorda ummikuid. Lisaks tavapärastele tarnetele pakuvad erinevad vedajad spetsiifilisi lisateenuseid, näiteks paigaldus, tuppavedu, seadistamine jms – seetõttu peaks töö autori arvates säilima ligipääs vanalinna kõikidele teenusepakkujatele (vt tabel 3.7).

Tabel 3.7 Ligipääsu regulatsioonide TOWS-analüüs

Ligipääsu regulatsioonid	Tugevused (S)	Nõrkused (W)
	<ul style="list-style-type: none"> Eesmärgipõhine liiklemine Konkurentsieelis Kontsentreeritud kaubaliiklus 	<ul style="list-style-type: none"> Tarnepiirkonna atraktiivsuse langus Tarneaukude risk
Võimalused (O) <ul style="list-style-type: none"> Tarnevaliteedi parenemine Tarnekindluse tõus 	<ul style="list-style-type: none"> Tõsta eesmärgipõhise ja kontsentreeritud kaubaliikumisega tarnevaliteeti ja -kindlust. 	<ul style="list-style-type: none"> Tõsta piirkonna tarnevaliteeti üldise veoturu atraktiivsuse langemisel.
Ohud (T) <ul style="list-style-type: none"> Tarnekuulu suurenemine Vanalinna isoleerimine Äritegevuse pidurdumine 	<ul style="list-style-type: none"> Taga eesmärgipõhine ja kontsentreeritud kaubaliiklus, mis ei isoleeri vanalinna äritegevust. 	<ul style="list-style-type: none"> Tasakaalusta ligipääsu tõrkeid piisava varustuse ja tarne rütmilisusega.

Vanalinna piirkonnas hetkel kehtival 7-tonni massipiirangul puudub intervjueritute hinnangul otsene mõju kaubavedude teostamisele. Peamiselt on massipiirang vastanute arvates kasulik meede, et vähendada Tallinna vanalinna munakiviteede ja ajaloolise väärtusega tänavavõrgu kahjustamist. Ka vedajate perspektiivist puudub otsene vajadus massipiirangu tõstmiseks, sest valdavas enamuses on transporditavad kaubamahud sobilikud kaubikutele ja väikestele veoautodele, millega on ühtlasi oluliselt efektiivsem liigelda kitsas linnaruumis. Ainsaks erisuseks on vanalinna ääres paiknev Aia tänav, kus asuvad suuremad toidukauplused Rimi, Prisma ja spordikompleksid – antud tänaval võiks vedajate arvates massipiirangut mõnevõrra tõsta, et vähendada kaubikute koormust ja ühildada sadama piirkonda teenindavate väiksemate veoautode marsruudiga.

Madala emissioonitasemega ala kehtestamine on tõhus meede õhukvaliteedi tõstmiseks (Morfeld *et al.* 2014), kuid uuringus vastanute seisukohalt ei ole Tallinna vanalinnas ratsionaalne ega põhjendatav. Ka töö autori hinnangul ei annaks 1,1 km² pindalaga piirkonnas rangemate emissiooninõuete kohaldamine märgatavat tulemust. Piirangul võib olla hoopis vastupidine efekt. Samuti vajab piirangu kehtestamine kontrollsüsteemi, mis hetkel puudub. Tabelis 3.8 on esitatud madala emissioonitasemega ala TOWS-analüüs.

Tabel 3.8 Madala emissioonitasemega ala TOWS-analüüs

Madala emissioonitasemega ala	Tugevused (S)	Nõrkused (W)
	<ul style="list-style-type: none"> • Puhtam elukeskkond • Stiimul investeringuteks • Atraktiivne keskkond 	<ul style="list-style-type: none"> • Teenindamise raskendumine • Vajadus uute autode järele • Vedajate peletamine
Võimalused (O)	<ul style="list-style-type: none"> • Investeeri säästlikumatesse vahenditesse konkurentsieeliselt saavutamiseks. • Paranda läbi puhtama ja atraktiivsema keskkonna õhukvaliteeti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kasuta ära potentsiaalset konkurentsieelist teiste vedajate kadudes. • Soeta uuemaid autosid parandamiseks õhukvaliteeti.
Ohud (T)	<ul style="list-style-type: none"> • Investeeri autodesse lisasõitute vältimiseks. • Atraktiivne keskkond meelitab ligi maksejõulisi kliente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kasuta mastaabisäästu tarnehinna kontrollimiseks.

Infrastruktuur ja transpordisüsteem

Kaupade konsolideerimiskeskus pakub kaubavedudega seotud huvigruppidele atraktiivseid võimalusi: elanikele rahulikumat elukeskkonda läbi kaubaliikluse suunamise vanalinna äärealale, kauba saajatele puhvervaru loomist ja vedajatele paindlikumat tarneaega. Selgusetuks jääb, kuidas korraldada edasine jaotusvedu

keskusest vanalinnasisesse kliendini, mis määrab konsolideerimiskeskuse majandusliku ning funktsionaalse mõistlikkuse ettevõtluse vaatepunktist. Kohalike mureks on asumiaärse ala muutumine logistikapargiks: teoreetiliselt on ühiskasutatavate väiketerminalide loomine vanalinna ümbritsevatele ühiskondlike, tootmis- ja ärimaa funktsioonidega kruntidele võimalik (vt joonis 2.9), kuid selleks tuleb lähemalt analüüsida konkreetsetes piirkonnas kehtivaid muinsuskaitseala nõudeid ja seeläbi leida jaotuspunkti loomiseks sobiv koht. Lahendus sobib pigem väiketellijatele, kellele puudub kerge ligipääs ja kes võivad põhjustada pooltühjasid lisasõite. Konsolideerimiskeskuse rakendatavus sõltub seetõttu nn viimasest miilist. Tabelis 3.9 on esitatud TOWS-analüüs konsolideerimiskeskuse kohta.

Tabel 3.9 Konsolideerimiskeskuse TOWS-analüüs

Konsolideerimiskeskus	Tugevused (S)	Nõrkused (W)
Võimalused (O) <ul style="list-style-type: none"> • Kaubaautode vähenemine • Klientidel parem varude juhtimine 	<ul style="list-style-type: none"> • Laadimistegevuste tsoneerimine • Paindlik tarneaeg • Puhvervaru võimalus 	<ul style="list-style-type: none"> • Vajadus laopinna järele • Kontrolli kadumine tarne üle • Kaugus kliendist
Ohud (T) <ul style="list-style-type: none"> • Linnaäärse ala muutumine logistikapargiks • Teenindustaseme langus • Omatranspordi vajalikkus 	<ul style="list-style-type: none"> • Kasuta paindlikku tarneaega ja puhvervaru võimalust klientide varude juhtimise parandamiseks. • Vähenda laadimistegevuste tsoneerimisel kaubaautode arvu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Taga klientidele laopind, parandamaks varude juhtimist. • Taga kontroll tarne üle, et vältida teenindustaseme langust. • Vähenda kaugust kliendist, et säästa klienti omatranspordi kasutamisest.

Konsolideerimiskeskusele sarnased probleemid avalduvad ka laadimisaladel (vt tabel 3.10). Kaubavedude hõlbustamise seisukohalt on tegemist jaotuskeskusest lihtsama lahendusega, kuid vanalinnas sees puudub vajalik ruum spetsiaalsete laadimisalade tekitamiseks - võimalik oleks seda teha vaid parkimiskohtade arvelt. Vanalinnaäärne piirkond jääb jalakäijate alast liiga kaugemale ja eeldab kellaajalist laadimisgraafikut, sest kaupa välitingimustes hoiustada võimalik ei ole ning tarne kliendini peab toimuma mahalaadimisele järgnevalt. Järeldub, et spetsiaalseid laadimisalasid Tallinna vanalinnas eraldada ei oleks ratsionaalne, sest süvendaks veelgi enam parkimiskohtade puudust ja seaks omakorda ajalised piirangud. Teisest küljest on laadimistegevuste tsoneerimine nii konsolideerimiskeskuse, aga ka laadimisala näol kasulik meede, mis võimaldab tarnetegevusi tõhusamaks muuta ja tagada liiklusohutust. Jaotuspunkti oluline eeldus seisneb hoiustamisvõimalustes, mis olemuselt võiks olla sarnane ristlaadimisterminalidele, kus kaubaringlus on kiire. Olenemata kõigest ei funktsioneerid jaotuspunktid ilma toimiva transpordisüsteemita.

Tabel 3.10 Laadimisalade TOWS-analüüs

Laadimisalad	Tugevused (S)	Nõrkused (W)
	<ul style="list-style-type: none"> • Parkimiskohtade vabanemine • Kindla peatumiskoha olemasolu • Laadimistegevuse ohutuse suurendamine 	<ul style="list-style-type: none"> • Vajadus spetsiifilise lisaruumi järele • Kaugus klientidest • Ümberlaadimise vajadus
Võimalused (O) <ul style="list-style-type: none"> • Kaubaliikluse vähenemine • Tarnekiiruse tõstmine • Kellaajalise piirangu vältimine 	<ul style="list-style-type: none"> • Vähenda kaubaliiklust parkimiskohtade vabanemiseks. • Tarneprotsessi kiirendamiseks taga kindlate peatumiskohtade olemasolu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Väldi ümberlaadimisega kellaajalise piirangu ala. • Taga lisaruum, et vähendada kaubaliiklust piirkonnas.
Ohud (T) <ul style="list-style-type: none"> • Linnaäärse ala muutumine logistikapargiks • Järjekorra tekkimine tiptunnil • Teenindustaseme langemine 	<ul style="list-style-type: none"> • Kasuta kindlat peatumiskohta liiklusummikute vältimiseks. 	<ul style="list-style-type: none"> • Leia laadimistegevusteks sobiv koht piirkonnas, et vältida teenindustaseme langust.

Tehnoloogilised ja kontseptsionaalsed tarnelahendused

Uuringust saadud vastustest ilmnes kõikide osapoolte huvi elektrijõul liikuvate sõidukite kohta. Elektriveokite ja –kaubikute kasutuselevõttu tunnetatakse kui keskkonnasõbralikku ning kaubavedude protsessile vähest mõju avaldavat parendusmeetet. Teisest küljest kardetakse elektrisõidukite kõrget soetamismaksumust ja elektrihinna potentsiaalsest kasvust tulenevat veohinna tõusu. Lähtuvalt kliimaneutraalsuse eesmärgist vähendada 2030. aastaks vähemalt 55% võrra heitkoguseid ja lõpetada pakett „Eesmärk 55“ ettepanekul 2035. aastaks sise põlemismootoriga kaubikute müük Euroopas (Euroopa Komisjon 2023), on investering elektrilistesse veovahenditesse ratsionaalne samm mitte ainult Tallinna vanalinna kontekstis, vaid ka laiemas rakenduses. Samuti hinnatakse elektrisõidukite vaiksust, mis töö autori hinnangul võiks lahendada müraprobleemi vanalinnas ja toetada oötarnete rakendamise võimalikkust (vt tabel 3.11).

Tabel 3.11 Elektriveokite ja –kaubikute TOWS-analüüs

Elektriveokid ja -kaubikud	Tugevused (S)	Nõrkused (W)
	<ul style="list-style-type: none"> • Vaiksus • Keskkonnasõbralikkus • Soodne üldkulu • Funktsioonide säilimine 	<ul style="list-style-type: none"> • Kulukas alginvesteering • Vähene sõiduulatus • Väike ostuvalik • Suurus - kaal
Võimalused (O) <ul style="list-style-type: none"> • Puhtam elukeskkond • Toetusmeetmed • Müravaba tarne 	<ul style="list-style-type: none"> • Taga puhtam elukeskkond läbi vaikse ja keskkonnasõbraliku tarne. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kasuta toetusmeetmeid investeeringute katmiseks.
Ohud (T) <ul style="list-style-type: none"> • Transpordihinna tõus • Elektrihinna tõus • Massipiirangud 	<ul style="list-style-type: none"> • Leevenda soodsate üldkulude arvelt elektrihinna tõusu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tasakaalusta alginvesteeringut transpordihinna tõstmisega.

Kaubaratas on kaubikutest lihtsam ja kompaktsem alternatiiv. Kaubarattad on arvestatava kandevõimega ja suudavad enamikel juhtudel transportida joogi- ja toidukaupu üsna hästi. Ka elektrifitseerimine on võimalik. Kombineerides asumiäärseid konsolideerimiskeskusi kaubaratta transpordiga, võib saavutada häid tulemusi ummikute vähendamisel, liikumisruumi kokkuhoidmisel ja keskkonnasõbralikkuse tõstmisel.

Seni lahendamata probleemiks on rataste puudulik ja jalakäijate ohutust silmas pidav liikluskorraldus, mille tõttu ka 2015. aastal vanalinnas reisijateveoks mõeldud velotaksod keelustati (ERR 2015). Töö autori arvates on kaubarataste kasutus kontsentreeritum kui velotaksode puhul, mis olemuselt seisid tänavatel ja kus puudus reisijateveoks struktuurne süsteem. Kindlasti vajavad kaubarattad siseruume hoiustamiseks, hooldamiseks – samuti peab olema nende kasutus reglementeeritud eesmärgipõhine, et mitte häirida vanalinna elukeskkonda (vt tabel 3.12).

Tabel 3.12 Kaubarataste TOWS-analüüs

Kaubarattad	Tugevused (S)	Nõrkused (W)
	<ul style="list-style-type: none"> • Kompaktsus • Soodne opereerimiskulu • Keskkonnasõbralikkus 	<ul style="list-style-type: none"> • Oht jalakäijatele • Väike kandevõime • Vajab hoiustamist
Võimalused (O) <ul style="list-style-type: none"> • Transpordisüsteemi integreeritav lahendus • Füüsiliste laadimistegevuste vähenemine • Kiire ja agiilne kohaletoimetamine 	<ul style="list-style-type: none"> • Kasuta kompaktsust kiire ja agiilse kohaletoimetamise tagamiseks. 	<ul style="list-style-type: none"> • Integreeri transpordisüsteemi ohtude vähendamiseks. • Rakenda väikese kandevõime eelist kiire ja agiilse tarne tagamisel.
Ohud (T) <ul style="list-style-type: none"> • Liiklusturvalisus • Kaubaliikluse tihenemine • Ebapiisav võimekus kaubamahtude kõikumisel 	<ul style="list-style-type: none"> • Kasuta soodsat opereerimiskulu täiendavate ressursside kaasamisel nõudluse täitmiseks. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vähenda kaubaliiklust, et vältida ohtu jalakäijatele. • Keskendu liiklusturvalisusele, et vähendada ohtu jalakäijatele.

Olemasolevate autonoomsete lahenduste osas on üldarvamused skeptilised. Üheks võimalikuks põhjuseks võib olla inimeste vähene teadlikkus autonoomsetest sõidukitest, nende võimalustest ja potentsiaalidest. Intervjuudes prevaleerinud seisukoht, et iseliikuvad robotid ei suuda ilmselt täita transpordinõudlust ja ei saa hakkama vanalinna keerukas tänavavõrgustikus, on kujunenud peamiselt tänavapildis nähtavatest pakirobotitest. Vanalinlaste arvates ei ühildu modernsed iseliikurid Tallinna vanalinna keskaegse miljööväärtusliku kuvandiga – see on konfliktne olukord, sest veorobotid vajavad ühtlasi infrastruktuuri arendamist ja väljaehitamist dokkimisjaamade ning spetsiaalsete jaotuspunktide näol. Vedajate madal huvi tuleneb sellest, et intervjuueeritute ettevõtted spetsialiseeruvad maanteetranspordile, mitte paki- või jaotusveole. Samuti kuna vedajad lähtuvad kaubamahust, mis võib olla kuni

10 tellimust päevas, ei pruugi automatiseerimise vajadus olla üksikettevõtte seisukohalt põhjendatav – vaadata tuleks tervikpilti. Tabelis 3.13 on esitatud autonoomsete veovahendite kohta TOWS-analüüs.

Tabel 3.13 Autonoomsete veovahendite TOWS-analüüs

Autonoomsed veovahendid	Tugevused (S)	Nõrkused (W)
Võimalused (O) <ul style="list-style-type: none"> Integreeritud transpordisüsteem Automatiseerimine Iseteeninduse võimalikkus 	<ul style="list-style-type: none"> Kaubaautode vähenemine Laialiveo lihtsustamine Kaasajastumine 	<ul style="list-style-type: none"> Infrastruktuuri puudumine Ebapiisav nõudlus Raskesti märgatav
Ohud (T) <ul style="list-style-type: none"> Keskaegse kuvandi rikkumine Sõltuvus infrastruktuurist 	<ul style="list-style-type: none"> Lihtsusta laialivedu automatiseerimise läbi. Võimalda kaasaegsete süsteemidega iseteenindus. 	<ul style="list-style-type: none"> Muuda hästi märgatavaks integreeritud transpordisüsteemis.
	<ul style="list-style-type: none"> Vähenda kaubaautode liikumist, et vältida keskaegse vanalinna rikkumist. 	<ul style="list-style-type: none"> Loo sobiv ja sõltumatu infrastruktuur.

Integratsioon tarnelahendustest

Uurimuse tulemuste põhjal tuleb tõdeda, et liikluspiirangutega, tundlikul linnaalal parendusvõimaluste analüüsimiseks on oluline eeskätt välja selgitada piirkonna probleemid erinevate osapoolte perspektiividest. Seisukohta kinnitab ka Lindholm (2012), kelle hinnangul on efektiivse transpordisüsteemi loomise aluseks koostöö huvigruppide vahel. Erinevad osapooled esindavad oma prioriteetidest tulenevaid seisukohti: elanikele on oluline kvaliteetne ja turvaline elukeskkond, kauba saajatele majanduslik kasumlikkus ja äritegevuse mugavus ning transpordioperaatoritele efektiivne ja optimaalne kaubavedu. Seetõttu tuleb ka lahendusi analüüsida erinevatest perspektiividest ning leida konsensuslikke võimalusi.

Kaubavedude jätkusuutlikumaks ja säästlikumaks muutmiseks tuleb analüüsida transpordisüsteemi ning elukeskkonda tervikuna. Üksikud lahendused eraldiseisvalt ei suuda rahuldada tarneprotsessi koguvajadusi, kuid nende kombineerimisel on võimalik saavutada märkimisväärsed tulemusi ning luua ka lisaväärtust erinevatele osapooltele. Tallinna vanalinna kaubatarnete parendamisel on oluliseks limitatsiooniks piirkonna miljööväärusliku keskkonna säilitamist reguleeriv muinsuskaitse seadus, mille kohaselt on vanalinna infrastruktuuri ümberehitused rangelt reguleeritud, kui mitte võimatud. Seetõttu on võimalused kaasaegsete parenduste osas piiratud.

Arvestades Tallinna vanalinna keskaegset ülesehitust ja kesiseid tingimusi kaasaegsete tarnekontseptsioonide rakendamiseks, omavad kõige enam potentsiaali elektrifitseerimine ja kellaajaliste tarnevahemike seadmine ning laadimistegevuste tsoneerimine. Elektrilised kaubaautod leevendavad müraprobleemi, mis võimaldab läbi

viia tarneid öösiti ning seeläbi hajutada kaubaliiklusest tingitud koormust hommikuti. Samuti on jalakäijate aktiivsus kõige madalam just öötundidel 00.00 kuni 06.00. Seetõttu on autori hinnangul öiste tarnevahemike rakendamine tulemust andev meede, vältimaks päevast liikluskoormust, aga ka võimalus pikendada senist neljatunnist vahemikku paari tunni võrra – see toob jällegi veograafikutesse paindlikkust.

Teine lahendus on tellimuste ühildamine läbi linnaäärsete konsolideerimiskeskuste kasutuselevõtuga, kus edasine kaubavedu toimub elektriliste sõidukitega – ka Hispaanias, Pamplona vanalinnas, läbiviidud uuringu tulemused ühtivad käesolevate ettepanekutega (Alvarez *et al.* 2018). Konsolideerimiskeskuste abil on võimalik lühendada jaotusveol läbitavaid distantse ja seeläbi vähendada kahjulikke emissioone ning ummikuid (Woodburn *et al.* 2012). Konsolideerimiskeskused peaksid toimima kiire kaubaringlusega terminalidena, need võiksid paikneda vanalinna ääres või kilomeetri raadiuses Tallinna kesklinna piirkonnas – sõltuvalt, kus tohib ehitada või hooneid ümber kujundada. Vanalinna 1 km² ala katmiseks on autori hinnangul tarvis nelja jaotuspunkti, mis asetseksid vanalinna asumid ümber.

Töö autori hinnangul tuleks piirangute seadmisel ja jaotusvedude lokaalsel tsentraliseerimisel läheneda süsteemselt ning terviklikult, arvestades näiteks kogu Tallinna kesklinnaga. Käesolevas uuringus hindasid erinevad osapooled vanalinna piisavalt väikseks alaks, kus ülereguleerimine võib tekitada asumid isoleerimist ülejäänud Tallinnast. Samuti leiab kinnitust ka Brasiilias, linnas nimega Belo Horizonte, läbiviidud uurimuse järeldus, mille kohaselt peavad huvigrupid arvestama kõikide huvidega: kohalikud peavad mõistma kaubaliikluseks vajamineva ruumi eraldamist näiteks parkimiskohtade arvelt ja vedajad koostöös kohalike ettevõtetega peavad mõistma enda mõju ja rolli kogu elukeskkonnale. (Oliveira *et al.* 2017)

KOKKUVÕTE

Kaubatarnete roll linnakeskuste varustamisel kaupadega on majandustegevuse ja kohaliku elu seisukohalt kriitilise tähtsusega. Eriti vastutusrikas on ülesanne liikluspiirangutega linnaaladel, mille kujukaks näiteks on Tallinna vanalinn. Tegemist on staatilise, kuid multifunktsionaalse liikluspiirangutega piirkonnaga, millel on kõik aktiivse linnasüdame tunnused.

Käesoleva magistritöö fookuses käsitleti Tallinna vanalinna ala, mis piirneb ümbritsevate teedega: Rannamäe tee, Kaarli puiestee, Toompuiestee, Pärnu maantee. Töö autor defineerib antud piirkonda liikluspiirangutega alaks, sest vanalinnas kehtib läbivalt mootorsõidukitele massipiirang kuni 7 tonni ja piirkonnas asuvad jalakäijate tsooniks eraldatud tänavad, kus liiklemine mootorsõidukitega on lubatud üksnes erandjuhtudel ning kell 6.00 – 10.00 (Tallinna Linnavalitsus 2015; Liikluskorraldus Tallinna vanalinnas §3 lg 1). Eelnimetatud piirangud on põhistatud vastavasisuliste liiklusmärkidega.

Magistritöö eesmärgiks oli teada saada Tallinna vanalinna kaubatarnete nõudluse olemus, kaubatarneid mõjutavad probleemid ja seeläbi välja selgitada rakendatavad jätkusuutlikud tarnevõimalused. Eesmärgi täitmiseks püstitati järgmised uurimisküsimused.

1. Missugune on kaubatarnete nõudlus Tallinna vanalinnas?
2. Millised on tarneprobleemid Tallinna vanalinnas?
3. Missugused tarnelahendused on rakendatavad Tallinna vanalinna kaubatarnete jätkusuutlikumaks teostamiseks?

Eesmärgi saavutamiseks kasutati kombinatsiooni kvantitatiivsetest ja kvalitatiivsetest uurimismeetoditest. Selleks analüüsis töö autor Telia mobiilivõrgust ja Tallinna vanalinna sissepääsude juures olevatest liikumisanduritest kogutud liikuvusandmeid. Seejärel viidi läbi ekspertintervjuud elanike, kauba saajate ja vedajate esindajatega.

Tallinna vanalinnas tekitavad nõudlust kaubatarnete järele jaekaubandus, posti- ja kullerteenused, HoReCa sektor, kuid ka kaubaveole sarnased prügiveedu, ehitus- ja tugiteenused. Kaubatransport vanalinnas on mitmesuunaline, st et jaotuslogistikas on tähtis osa ka tagastustel, näiteks taaskasutatavate materjalide korjel. Tallinna vanalinna sissepääsude juures registreeriti 2022. aastal ligikaudu 29 miljonit liikumist. Kõige aktiivsem on vanalinna idaosa, mis piirneb Mere pst, Kalev Spa, Raekoja platsi ja Vabaduse väljakuga – seal asuvad Aia tänava kauplused, Viru tn lillepoed, vanalinna

kaubanduskeskus, erinevad toitlustus- ja meelelahutusasutused. Ühtlasi on peamisteks tarnitavateks kaupadeks joogi- ja toidukaubad. Kokku on vanalinnas ligikaudu 280 toidu ja joogiga seotud ettevõtet. Aastaaegade lõikes on vanalinna külastatavus ja aktiivsus kõige suurem aprillist juunini ning septembrist detsembrini.

Peamised probleemid Tallinna vanalinna kaubatarnetes on parkimis- ja peatumiskohtade puudus, ligipääsetavus hoonetele, ebapiisav jalakäijate ja sõidukite eraldatus tänavavõrgustikus, kauba üleandmine, tihe kaubaliiklus, hommikune kellaajaline piirang jalakäijate alas, müra ja saaste ning liiklusummikud. Tuvastatud probleemide kõrval domineeris väljakutse pideva kauba füüsilise tassimise vajaduse osas. Probleemid tulenevad peamiselt Tallinna vanalinna 11. – 15. sajandil ehitatud keskaegsest infrastruktuurist, mis ei toeta kaasaegse linnaruumi arenguperspektiive.

Potentsiaalsemad tarnelahendused Tallinna vanalinna jaoks on konsolideerimiskeskus, öötarned ning elektrikaubikud- ja veokid. Konsolideerimiskeskuste abil saaks vähendada igapäevast kaubaliiklust vanalinnas, ühildada transporditavaid kaupaid ja tarneid ajastada optimaalselt. Öötarnetega oleks võimalik hajutada kaubaliiklust ööpäeva lõikes ja vähendada ohtu jalakäijatele. Kõige universaalsemaks alternatiiviks on elektrifitseeritud veovahendite kasutuselevõtt, mis ühtlasi täidaks Euroopa Liidu rohelist eesmärki, kuid aitaks vähendada Tallinna vanalinnas liiklusest põhjustatud müraprobleemi, mis on oluliseks öötarnete kitsaskohaks.

Tallinna vanalinna kaubatarnete parendamisel on oluliseks limitatsiooniks UNESCO maailmapärandi nimekirja kuulumine ja piirkonna miljööväärusliku keskkonna säilitamist reguleeriv muinsuskaitse seadus, mille kohaselt on vanalinna infrastruktuuri ümberehitused rangelt reguleeritud, kui mitte võimatud. Seetõttu on võimalused kaasaegsete parenduste osas piiratud. Töö autori hinnangul tuleks vanalinna piirangute kehtestamisel või alternatiivsete lahenduste leidmisel läheneda süsteemselt ning arvestada terviklikult Tallinna kesklinnaga. Magistritöö edasiseks arendamiseks tasuks lähemalt uurida väljaselgitatud tarnealternatiivide mõju Tallinna vanalinnale Eesti veoturust lähtuvalt.

SUMMARY

Urban freight distribution is an essential part of the urban economy system and often vital for local residents. The task is especially challenging in the areas of city, where traffic restrictions are implemented, for example Tallinn Old Town. It is a static, but multifunctional area with traffic restrictions, where all aspects of an active city center are represented.

The focus of this Master's thesis was on the Tallinn Old Town area, that is situated by following roads: Rannamäe tee, Kaarli puiestee, Toompuiestee, Pärnu maantee. The author defines given area as a traffic restricted zone, because there are implemented a maximum weight limit of 7 tonne to vehicles and inside the Old Town some streets are for pedestrians only, where traffic with motorized vehicles is allowed only for servicing purposes during 6.00 to 10.00 (Tallinna Linnavalitsus 2015; Liikluskorraldus Tallinna vanalinnas §3 p 1). All limits and regulations are marked with traffic signs.

The aim of the present Master's thesis was to find the essence of demand for urban freight distribution in Tallinn Old Town, problems that have an impact on that and to identify suitable solutions for sustainable deliveries. Following research questions were set to meet the aim:

1. What is the demand for urban freight distribution in Tallinn Old Town?
2. What are the problems affecting urban freight distribution in Tallinn Old Town?
3. Which alternative solutions for sustainable urban freight distribution can be implemented in Tallinn Old Town?

In order to meet the aim, a combination of quantitative and qualitative research methods were used. The author analyzed mobility data gathered from Telia's mobile network and motion sensors placed at different entrances of Tallinn Old Town. In addition, an expert interviews were conducted with representatives of local residents, consignees of the goods and carriers.

The demand for urban freight distribution in Tallinn Old Town is generated by retail, courier and postal services, HoReCa, but also services similar to freight transport such as construction and road services, waste. The transportation of goods is multidirectional: distribution often deals with returns of recyclable materials or unwanted goods. There were about 29 million movements registered at the entrances of the Old Town in 2022. The most active part of the Tallinna Old Town is the eastern side, which is bordered by Mere pst, Kalev Spa, the Central Town Hall and the

Freedom Square – there are the biggest shops and food serving places in Old Town such as shops in street Aia, Viru and many other entertainment establishments. Therefore the main goods transported are food and drinks. There are about 280 businesses offering food and drinks in the Tallinn Old Town. The most active time in terms of visits and time spent are from april to june and from september to december.

The main problems of urban freight distribution in Tallinn Old Town are the lack of free stopping and parking spaces, limited access to buildings, inadequate moving space for both cars and pedestrians, congestion, noise, pollution, difficult delivery conditions, time restriction in the pedestrian zone. Also a constant need for manual labour in delivery process is one of the most significant challenges. These problems occur mainly due to the medieval infrastructure that was planned and built in 11 – 15th century, when development perspectives of a modern city were not considered.

The potential solutions for deliveries in Tallinn Old Town are urban consolidation center, night-time deliveries and electric trucks, vans. The usage of consolidation centers can reduce freight traffic during daytime, combine deliveries and optimize routing by allowing more flexible delivery time. Night-time deliveries can offer more dispersed freight traffic during the week and reduce the risk of endangering pedestrians. The most universal solution is to electrify trucks and vans, which would help to achieve European Union's aims, but more importantly reduce the noise created by traffic in Tallinn Old Town – noise is a significant challenge for night-time delivery.

The critical limitation for implementation of urban freight distribution solutions for Tallinn Old Town is belonging to the UNESCO World Heritage list and also the obligation to follow Heritage Conservation Act that regulates strictly, which infrastructural changes can be done and what not. Therefore opportunities for modern improvements are limited. The author recommends implementation of improvements and regulations by considering the center of Tallinn as a whole transportation system, not in Old Town separately. For further research, the author offers the evaluation of the impact of the mentioned delivery solutions to Tallinn Old Town in the context of current Estonian transport market.

KASUTATUD ALLIKAD

- Aized, T., Singh, J., S. (2014). *Hierarchical modelling of Last Mile logistic distribution System*. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 70.
- Allen, J., Browne, M., Cherrett, T. (2012). *Survey Techniques in Urban Freight Transport Studies*. London: Taylor & Francis.
- Alvarez, P., Serrano-Hernandez, A., Faulina, J., Juanb, A., A. (2018). *Using Modelling Techniques to Analyze Urban Freight Distribution. A Case Study in Pamplona (Spain)*. Kättesaadav: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146518302321>, (19.04.2023).
- Anand, N., van Duin, R., Quak, H., Tavasszy, L. (2015). *Relevance of City Logistics Modelling Efforts: A Review*. Delft: Taylor & Francis.
- Ballantyne, E.E.F., Lindholm, M., Whiteing, A. (2013). *A comparative study of urban freight transport planning: Addressing stakeholder needs*. Kättesaadav: https://www.researchgate.net/publication/270943035_A_comparative_study_of_urban_freight_transport_planning_Addressing_stakeholder_needs, (09.03.2023).
- Bosona, T. (2020). *Urban Freight Last Mile Logistics—Challenges and Opportunities to Improve Sustainability: A Literature Review*. Kättesaadav: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/21/8769>, (28.02.2023).
- Bruns, D. (1993). *Tallinn, linnaehituslik kujunemine*. Valgus.
- Büttgen, A., Turan, B., Hemmelmayr, V. (2021). *Evaluating Distribution Costs and CO₂-Emissions of a Two-Stage Distribution System with Cargo Bikes: A Case Study in the City of Innsbruck*. Kättesaadav: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/24/13974>, (16.03.2023).
- Casey, E., Jaquet-Chiffelle, D.-O., Spichiger, H., Ryser, E., Souvignet, T. (2020). *Structuring the Evaluation of Location-Related Mobile Device Evidence*. Kättesaadav: https://www.researchgate.net/publication/341746031_Structuring_the_Evaluation_of_Location-Related_Mobile_Device_Evidence, (14.05.2023).
- CIVITAS. (2020). *Smart choices for cities: Making urban freight logistics more sustainable*. Kättesaadav: https://civitas.eu/sites/default/files/civ_pol-an5_urban_web.pdf, (12.03.2023).
- Clevon. (2023). Kättesaadav: <https://clevon.com/et/>, (13.03.2023).
- Cossu, P. (2016). *Clean Last Mile Transport and Logistics Management for Smart and Efficient Local Governments in Europe*. Kättesaadav: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146516301181>, (14.03.2023).
- Crainic, T., G., Errico, F., Rei, W., Ricciardi, N. (2012). *Integrating c2e and c2c Traffic into City Logistics Planning*. Kättesaadav: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812005575>, (25.02.2023).

- Dablanc, L., Rodrigue, J.-P. (2014). *The geography of urban freight*. In : *The geography of urban transportation*. Hofstra University. Kättesaadav: https://www.researchgate.net/publication/282734512_The_geography_of_urban_freight_In_The_geography_of_urban_transportation, (18.02.2023).
- De Jong, G. et al. (2013). *Recent developments in national and international freight transport models within Europe*. Kättesaadav: https://www.researchgate.net/publication/257640422_Recent_developments_in_national_and_international_freight_transport_models_within_Europe, (16.03.2023).
- DHL. *New delivery robot helps mail carriers make their rounds*. Kättesaadav: <https://www.dhl.com/global-en/home/press/>, (16.03.2023).
- Ducktrain. *Urban transportation. Reimagined*. Kättesaadav: <https://ducktrain.io/products/>, (09.03.2023).
- Euroopa Komisjon. (2023). *Rohepööre*. Kättesaadav: https://reform-support.ec.europa.eu/what-we-do/green-transition_et#transport-ja-liikuvus, (02.04.2023).
- Euroopa Komisjon. (2022). *CO₂ emission performance standards for cars and vans*. Kättesaadav: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport-emissions/road-transport-reducing-co2-emissions-vehicles/co2-emission-performance-standards-cars-and-vans_en, (19.03.2023).
- Euroopa Komisjon. (2011). *Valge Raamat - Euroopa ühtse transpordipiirkonna tegevuskava*. Brüssel: Euroopa Komisjon.
- ERR. (2015). *Tallinn keelab vanalinnas velotaksod*. Kättesaadav: <https://www.err.ee/539895/tallinn-keelab-vanalinnas-velotaksod>, (28.04.2023).
- Fenton, P. (2017). National infrastructure, small towns and sustainable mobility – experiences from policy and strategy in two Swedish municipalities. *Journal of Environmental Planning and Management*.
- Gerla, M., Lee, E.-K., Pau, G., Lee, U. (2014). Internet of Vehicles: From Intelligent Grid to Autonomous Cars and Vehicular Clouds. In *Proceedings of the 2014 IEEE World Forum on Internet of Things (WF-IoT)*, Seoul, Korea.
- Ghiani, G. et al. (2013). *Introduction to Logistics Systems Management, Second Edition*. John Wiley & Sons.
- Hesse, M. (2008). *The city as a terminal. The urban context of logistics and freight transport*. Farnham: Ashgate.
- Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. (2005). *Uuri ja kirjuta*. Tallinn: Kirjastus Medicina.
- ITF. (2022). *Mode Choice in Freight Transport*. ITF Research Reports. OECD Publishing, Paris.
- Kahr, M. (2022). *Determining locations and layouts for parcel lockers to support supply chain viability at the last mile*. Kättesaadav: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305048322001281>, (19.03.2023).

- Kalmus, V., Masso, A., Linno, M. (2015) *Kvalitatiivne sisuanalüüs*. Kättesaadav: <http://samm.ut.ee/kvalitatiivne-sisuanalyys>, (14.05.2023).
- Khatib, E. J., Barco, R. (2021). *Optimization of 5G Networks for Smart Logistics*. Kättesaadav: <https://www.mdpi.com/1996-1073/14/6/1758#B41-energies-14-01758>, (14.03.2023).
- Kiisler, A. (2011). *Logistika ja tarneahela juhtimine*. Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus.
- Laherand, M.-L. (2008). *Kvalitatiivne uurimisviis*. Tallinn: Infotrükk OÜ.
- Lambert, D. (2014). *Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance*, 4th Edition. Supply Chain Management Institute.
- Lauenstein, S., Schank, C. (2022). *Design of a Sustainable Last Mile in Urban Logistics—A Systematic Literature Review*. Kättesaadav: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/9/5501/htm>, (13.03.2023).
- Leimann, J., Skärvad, P. H., Teder, J. (2003). *Strateegiline juhtimine*. Tallinn: Külim.
- Leerkamp, B., Thiemermann, A., Schlott, M., Holthaus, T., Aichinger, W., Wittenbrink, P. (2020). *Liefern ohne Lasten*. Kättesaadav: https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2019/Staedtischer-Gueterverkehr/Agora-Verkehrswende_Liefern-ohne-Lasten_1-1.pdf, (13.02.2023).
- Leinbach, T., R., Capineri, C. (2007). *Globalized Freight Transport: Intermodality, E-Commerce, Logistics and Sustainability*. UK: Edward Elgar.
- Liikluskorraldus Tallinna vanalinnas. RT IV, 01.07.2022, 3. Riigi Teataja.
- Lindholm, M. (2012). *Enabling sustainable development of urban freight from a local authority perspective*. PhD. Thesis, Chalmers University of Technology. Goteborg, Sweden. Kättesaadav: https://www.researchgate.net/publication/277193481_Enabling_sustainable_development_of_urban_freight_from_a_local_authority_perspective, (17.02.2023).
- Lippus, M. (2022). *Tallinn asub koostama vanalinna arengukava aastani 2035*. Kättesaadav: <https://www.tallinn.ee/et/uudis/tallinn-asub-koostama-vanalinna-arengukava-aastani-2035>, (13.04.2023).
- Liu, J., J. (2012). *Supply chain management and transport logistics*. Routledge, 1st edition.
- Maxner, T., Chiara, D., G., Goodchild, A. (2022). *Identifying the Challenges to Sustainable Urban Last-Mile Deliveries: Perspectives from Public and Private Stakeholder*. Kättesaadav: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/8/4701>, (08.02.2023).
- McFarland, M. (2016). *This Mercedes-Benz van will carry a fleet of delivery robots*. Kättesaadav: <http://money.cnn.com/2016/09/07/technology/starship-robot-mercedes-benz/index.html>, (26.03.2023).
- MDS Transmodal Limited. (2012). *DG MOVE European Commission: Study on Urban Freight Transport*. Chester: MDS Transmodal Ltd.

- Monserrat, F. J., Diehl, A., Lamas, B., C., Sultan, S. (2020). *Envisioning 5G enabled transport*. Kättesaadav: <https://statics.teams.cdn.office.net/evergreen-assets/safelinks/1/atp-safelinks.html>, (27.01. 2023).
- Morfeld, P., Groneberg, D. A., Spallek, M., F. (2014). Effectiveness of Low Emission Zones: Large Scale Analysis of Changes in Environmental NO₂, NO and NO_x Concentrations in 17 German Cities.
- Muinsuskaitseeadus. RT I, 07.03.2023, 61. Riigi Teataja.
- Muñuzuri, J., Cortés, P., Onieva, L., Guadix, J. (2009). *Modeling Freight Delivery Flows: Missing Link of Urban Transport Analysis*. Sevilla: American Society of Civil Engineers.
- Murray, J. (2022). *Powering up the 'dark hub': British startup debuts new delivery model*. Kättesaadav: <https://www.greenbiz.com/article/powering-dark-hub-british-startup-debuts-new-delivery-model>, (15.03.2023).
- Oliviera, K., L. et al. (2019). *Challenges to urban freight transport in historical cities: a case study for Sabará (Brazil)*. Kättesaadav: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146519301279>, (08.04.2023).
- Oliviera, K., L. et al. (2018). *An Overview of Problems and Solutions for Urban Freight Transport in Brazilian Cities*. Kättesaadav: <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/4/1233>, (18.04.2023).
- Olsson, J., Hellström, D., Palsson, H. (2019). *Framework of Last Mile Logistics Research: A Systematic Review of the Literature*. Kättesaadav: <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/24/7131>, (25.01.2023).
- Onomotion. *The E-Cargo bike revolution*. Kättesaadav: <https://onomotion.com/>, (13.03.2023).
- Paadam, K., Ojamäe, L. (2021) *Vanalinna elanike ja kinnisvaraomanike ootuste kaardistus: pärand, elukeskkond, turism*. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikool.
- Pastori, E., Brambilla, M., Maffii, S., Vergnani, R., Gualandi, E., Skinner, I. (2018). *Research for TRAN Committee – Modal shift in European transport: a way forward, European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies*. Kättesaadav: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2018/629182/IPOL_STU\(2018\)629182_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2018/629182/IPOL_STU(2018)629182_EN.pdf), (17.03.2023).
- Põllumajandus- ja Toiduamet. (2023). *Toidu tootmine, töötlemine, transport*. Kättesaadav: <https://pta.agri.ee/ettevotjale-tootjale-ja-turustajale/toidu-tootmine/tootmine-tootlemine-transport#toidu-transport>, (27.04.2023).
- Ranieri, L.; Digiesi, S.; Silvestri, B.; Roccotelli, M. (2018). *A review of last mile logistics innovations in an externalities cost reduction vision*. Kättesaadav: <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/3/782>, (10.02.2023).
- Rizopoulos et al. 2022. (2022). *5G as an Enabler of Connected-and-Automated Mobility in European Cross-Border Corridors—A Market Assessment*. Kättesaadav: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/21/14411>, (26.01.2023).

- Schomakers, E.-M., Klatte, M., Lotz, V., Biermann, H., Kober, F., Ziefle, M. (2022). Analysis of the potential of a new concept for urban last-mile delivery: Ducktrain. Kättesaadav: https://www.researchgate.net/publication/359695753_Analysis_of_the_potential_of_a_new_concept_for_urban_last-mile_delivery_Ducktrain, (16.03.2023).
- Starship Technologies. *Starship Robots*. Kättesaadav: <https://www.starship.xyz/>, (14.03.2023).
- Straightsol. (2013). *Demonstration A: DHL Supply Chain's Urban Consolidation Centre in L'Hospitalet de Llobregat*. Kättesaadav: http://www.straightsol.eu/demonstration_A.html, (17.04.2023).
- Stefanelli, T., Di Bartolo, C., Galli, G., Pastori, E., Quak, H. (2015). Smart choices for cities - Making urban freight logistics more sustainable. Milano: CIVITAS WIKI consortium.
- Racine, J., S. (2019). An introduction to the advanced theory of nonparametric econometrics. Cambridge University Press.
- Rahul, V., D., Shankar, S., M., Santosh, B., M. (2019). *Strategy development using TOWS matrix for international project risk management based on prioritization of risk categories*. International Journal of Managing Projects in Business.
- Rushton, A., Croucher, P., Baker, P. (2022). The Handbook of Logistics and Distribution Management: Understanding the Supply Chain. Kogan Page.
- Zotteri, G., Brandimarte, P. (2007). Introduction to Distribution Logistics. John Wiley & Sons.
- Tallinna vanalinna muinsuskaitseala põhimäärus. RT I, 22.11.2016, 17. Riigi Teataja.
- Tallinna linn. (2023). Vanalinna külastatavus. Kättesaadav: <https://www.tallinn.ee/et/statistika/vanalinna-kulastatavus>, (16.04.2023).
- Tallinna Linnavalitsus. (2015) *Liiklusinfo ja load: 7-tonnise ja 15-tonnise registrimassiga raskeveokite liikumise keeld Kesklinnas ja Kalamajas 2015. aastal*. Kättesaadav: <https://www.tallinn.ee/et/liiklusinfo-ja-load>, (10.03.2023).
- Tallinna Linnaplaneerimise Amet. (2013). Kättesaadav: https://unesco.ee/public/Vanalinna_arengukava_2014-2021.pdf, (23.04.2023).
- Tallinna Linnavolikogu. (2014). *Vanalinna arengukava 2014 – 2021*. Kättesaadav: https://unesco.ee/public/Vanalinna_arengukava_2014-2021.pdf, (23.04.2023).
- Tallinna Transpordiamet, välisprojektide osakonna projektijuhi 20. veebruari 2023. a e-kiri.
- Tallinna Transpordiamet. (2023). Kättesaadav: <https://www.tallinn.ee/et/parkimine>, (22.04.2023).
- Telia. (2023). *Crowd Insights*. Kättesaadav: <https://www.telia.ee/ari/mobiil/m2m-ja-iot-teenused/crowd-insights/>, 14.04.2023.

- Terk, E., Sakkeus, J., Lassur, S., Tafel-Viia, K. (2016). *Vanalinna püsielanike uuring*. Kättesaadav: <https://vanalinnaselts.ee/wp-content/uploads/2017/07/2016-Vanalinna-p%C3%BCsielanike-uuring.pdf>, (09.04.2023).
- Tfl, Transport for London. (2017). *Kerbside loading guidance*. Kättesaadav: <https://content.tfl.gov.uk/kerbside-loading-guidance.pdf>, (13.03.2023).
- Waters, D. (2003). *Logistics: An Introduction to Supply Chain Management*. Palgrave Macmillan-3PL.
- Wilson, A. (2003) *Marketing Research. An Integrated Approach*. England: Pearson Education Limited.
- Woodburn, A., Leonardi, J. (2012). *The Role of Urban Consolidation Centres in Sustainable Freight Transport*. London: Taylor & Francis.
- Yin, R., K. (2014). *Case study research: Design and Methods (Applied Social Research Series, 5)*. Thousand Oaks SA: Sage.

LISAD

Lisa 1. Intervjuu kava vedajatele

Ettevõtte roll Tallinna vanalinna kaubatarnetes

1. Millist kaupa peamiselt tarnite Tallinna vanalinna?
2. Kui tihti tarnite kaupa Tallinna vanalinna keskmiselt ühe nädala jooksul?
3. Kui kaugelt tuleb kaup? Kus saab alguse jaotusvedu?
4. Mis ajal enamasti tarded vanalinna toimuvad?
5. Milliseid veovahendeid kasutate vanalinna teenindamiseks? Kui vanad ja milliste omadustega need on? Mis mõjutab veovahendi valikut?

Probleemid kaubatarnetes

6. Millised on põhiprobleemid Tallinna vanalinna kaubavedude teostamisel?
7. Mis on kõige keerulisem osa tarnetest?

Regulatiivsed piirangud

8. Kuidas suhtute kehtivasse kell 6-10 tarnevahemikku?
9. Milliseid muudatusi võiks teha tarneaja suhtes? Kas öötarned oleksid rakendatavad?
10. Kuidas mõjutab kaubatarneid 7-tonnine massipiirang?
11. Millist mõju avaldaks Tallinna vanalinnas emissioonitaseme piirangu kehtestamine kaubavedudele?

Turupõhised piirangud.

12. Millist mõju avaldaks ummikumaks või liikumiskrediidisüsteem Tallinna vanalinna kaubavedudele, veoruumi maksimaalse koormamise ja tühisõitude vähendamise eesmärgil?
13. Kas ja milliseid toetusmeetmeid oleks tarvis transporditeenuse pakkujatel, et muuta kaubatarneid efektiivsemaks ning vähem häirivamaks?

Infrastruktuur ja liikumissüsteem

14. Millised tugevused ja nõrkused, võimalused ja ohud oleksid:
 - Tallinna vanalinna ühisel konsolideerimiskeskusel;
 - eraldiseisvatel laadimisaladel?
15. Kas ligipääs Tallinna vanalinna peab olema kõikidel kaubavedajatel? Miks?
16. Kas Tallinna vanalinnas võiks olla üks kindel jaotuspartner? Miks?

Tehnoloogilised tarnelahendused

17. Millised tugevused ja nõrkused, võimalused ja ohud oleksid:
 - elektri-kaubikutel ja -veokitel;
 - kaubavedudel kaubaratastega;
 - autonoomsete veovahenditega (kaubaveorobotid)?
18. Kuidas suhtute autonoomsetesse robotarnetesse?

Lisa 2. Intervjuu kava kauba saajatele

Kauba saajate roll Tallinna vanalinna kaubatarnetes

1. Millist tüüpi kaupa regulaarselt tellite?
2. Kui tihti tellite kaupa? Mis päevadel?
3. Kui suured on tellitavad kaubakogused?
4. Mis ajal enamasti kaubatarne toimub?
5. Kuidas toimub kauba üleandmine? Millised on ootused transpordi teostajale ehk autojuhile kauba kohaletoimetamise protsessis?

Probleemid kaubatarnetes

6. Millised on põhiprobleemid kaubaveo ja vastuvõtmise osas?
7. Mis on kõige keerulisem osa tarnetest?

Regulatiivsed piirangud

8. Kuidas suhtute kehtivasse kell 6-10 tarnevahemikku?
9. Milliseid muudatusi võiks teha tarneaja suhtes? Kas öötarned oleksid rakendatavad?
10. Kuidas mõjutab kaubatarneid 7-tonnine massipiirang?
11. Millist mõju avaldaks Tallinna vanalinnas emissioonitaseme piirangu kehtestamine kaubavedudele?

Turupõhised piirangud.

12. Millist mõju avaldaks ummikumaks või liikumiskrediidisüsteem Tallinna vanalinna kaubavedudele, veoruumi maksimaalse koormamise ja tühisõitude vähendamise eesmärgil?
13. Kas ja milliseid toetusmeetmeid oleks tarvis transporditeenuse pakkujatel, et muuta kaubatarneid efektiivsemaks ning vähem häirivamaks?

Infrastruktuur ja liikumissüsteem

14. Millised tugevused ja nõrkused, võimalused ja ohud oleksid:
 - Tallinna vanalinna ühisel konsolideerimiskeskusel;
 - eraldiseisvatel laadimisaladel?
15. Kas ligipääs Tallinna vanalinna peab olema kõikidel kaubavedajatel? Miks?
16. Kas Tallinna vanalinnas võiks olla üks kindel laialiveo teenust osutav ettevõtte? Miks?

Tehnoloogilised tarnelahendused

17. Millised tugevused ja nõrkused, võimalused ja ohud oleksid:
 - elektrikaubikutel ja -veokitel;
 - kaubavedudel kaubaratastega;
 - autonoomsete veovahenditega (kaubaveorobotid)?
18. Kuidas suhtute autonoomsetesse robotarnetesse?

Lisa 3. Intervjuu kava vanalinna elanikele

Kaubatarnete mõju Tallinna vanalinna elanikele

1. Millist tüüpi kaupu ostate/tarbite Tallinna vanalinnas?
2. Kuidas hindate kaubatarneid vanalinnas?
3. Kuidas mõjutavad kaubaautod Teid kui jalakäijat ja/või auto kasutajat?
4. Milliseid piiranguid ja regulatsioone oskate nimetada seoses kaubavedude teostamisega vanalinnas?
5. Kas ja kuidas mõjutavad kaubatarned ja –autod Teie igapäevaelu?

Probleemid kaubatarnetes

6. Millised on põhiprobleemid Tallinna vanalinna kaubavedude puhul?
7. Mis on kõige keerulisem osa tarnetest?

Regulatiivsed piirangud

8. Kuidas suhtute kehtivasse kell 6-10 tarnevahemikku?
9. Milliseid muudatusi võiks teha tarneaja suhtes? Kas öötarned oleksid rakendatavad?
10. Kuidas mõjutab kaubatarneid 7-tonnine massipiirang?
11. Millist mõju avaldaks Tallinna vanalinnas emissioonitaseme piirangu kehtestamine kaubavedudele?

Turupõhised piirangud

12. Millist mõju avaldaks ummikumaks või liikumiskrediidisüsteem Tallinna vanalinna kaubavedudele, veoruumi maksimaalse koormamise ja tühisõitude vähendamise eesmärgil?
13. Kas ja milliseid toetusmeetmeid oleks tarvis transporditeenuse pakkujatel, et muuta kaubatarneid efektiivsemaks ning vähem häirivamaks?

Infrastruktuur ja liikumissüsteem

14. Millised tugevused ja nõrkused, võimalused ja ohud oleksid:
 - Tallinna vanalinna ühisel konsolideerimiskeskusel;
 - eraldiseisvatel laadimisaladel?
15. Kas ligipääs Tallinna vanalinna peab olema kõikidel kaubavedajatel? Miks?
16. Kas Tallinna vanalinnas võiks olla üks kindel laialiveo teenust osutav ettevõtte? Miks?

Tehnoloogilised tarnelahendused

17. Millised tugevused ja nõrkused, võimalused ja ohud oleksid:
 - elektrikaubikutel ja –veokitel;
 - kaubavedudel kaubaratastega;
 - autonoomsete veovahenditega (kaubaveerobotid)?
18. Kuidas suhtute autonoomsetesse robotarnetesse?

Lisa 4. Ekspertintervjuude teemade liigendus

Küsimuse number	Teemad
Diferentseeritud küsimused profiili teadasaamiseks	
1	Peamiselt tarnitavad kaubad / Tellitavad kaubad / Tarbitavad kaubad
2	Kaubatarnete sagedus / Kaubatarnete sagedus / Kaubatarnete tajumine
3	Jaotusveo alguspunkt / Tellitavad kogused / Mõju jalakäijatele, autodele
4	Tarneaeg / Tarneaeg / Piirangud
5	Veovahendid / Kauba üleandmine / Mõjud elukvaliteedile
Probleemid kaubatarnetes	
6	Põhiprobleemid kaubatarnetes
7	Tarnete keerukus
Regulatiivsed piirangud	
8	Kellaajaline piirang jalakäijate alas
9	Kellaajalise piirangu muutmine
10	Massipiirang, ligipääsu regulatsioonid
11	Madala emissioonitasemega ala
Turupõhised piirangud	
12	Ummikumaks, liikumiskrediidisüsteem
13	Toetusmeetmed
Infrastruktuur ja transpordisüsteem	
14	Konsolideerimiskeskus
15	Laadimisala
16	Ligipääs vanalinna
Tehnoloogilised tarnelahendused	
17	Elektrikaubikud ja -veokid, kaubarattad
18	Autonoomsed veovahendid

Lisa 5. Ekspertintervjuude kodeerimine

Küsimuse number	Elanikud	Vedajad	Kauba saajad
Diferentseeritud küsimused profiili teadasaamiseks			
1	Ummikud	Toit, jook, elektroonika, tarbekaubad	Jook, toit, tarbekaubad, majapidamiskaubad
2	Toit, sport, restoran, riided, kohvik, teater	>40, <20, 25 - 60, <25 veotellimust	2x, 3x, 6x, 1-3x nädalas
3	Üsna hirmsad; suured; blokeerivad kõnniteed	9, 13, 18, 11 km; terminalist	Ei oska hinnata
4	Jalakäijate tsoon, veoautode sissesõit keeld	Kaubikud/veokid; tagaluuk; 8-15a	Käitsi, üle ukse; vaja tassida sisse
5			
Probleemid kaubatarnetes			
6	Müra, saaste, parkimiskohtade puudus, oht jalakäijatele, ummikud	Raskesti ligipääsetavus hoonetele, pole ruumi manööverdamiseks, kellaajaline piirang	Kellaajaline piirang, ei saa hoonetele ligi
7	Kaugelt kauba vedamine käe otsas	Käitsi tassimine	Kaupade käitsi vedamine siseruumidesse
Regulatiivsed piirangud			
8	Töole, kooli mineku aeg; ummikud; ei pääse vāravast välja	Liiga vähene vahemik, enamik kliente kohal peale 9.00	Ei võta kaupa enne kella 8; personali vähe hommikul
9	Öösel müra, valgus häirib	Paindlikumaks aeg, öötarne kulukas, riskantne, ebamugav	Tarneaeg hilisemaks; öösel pole kohal
10	Hoiab suured veokid eemal	Suure veokiga ei mahu nagunii; vanalinnaäärsetes tänavates võiks mitte olla	Ei oma tähtsust; kaubik mahub paremini ukseni
11	Emissiooninõue laienuks kõigile; vanalinna isoleerimine	Vajalik uuendada autoparki	Ei ole seisukohta
Turupõhised piirangud			
12	Puudub kontrollisüsteem, ei ole mõistlik	Ei poolda; optimaalsuse langus	Peletab väikesed vedajad eemale
13	Elektrisõidukite toetus; ei ole vaja	Elektrisõidukite dotatsioon	Ei ole arvamust
Infrastruktuur ja transpordisüsteem			
14	„Logistikapargistumine“, kaubaliikluse vanalinnast eemaldamine	Omandiküsimus; viimase transpordilõigu küsimus	Liiga kaugel; puhvervaru võimalus
15	Puudub ruum, pole parkimiskohtigi	Laadimistegevuste kiirendamine; koht olemasolu	Pole ruumi, kaugus
16	Ligipääs kõigile; vanalinna isoleerimise vältimine	Jah; lisandvārtuse pakkumise võimalused	Jah; hirm kaotada senised partnerid
Tehnoloogilised tarnelahendused			
17	Vaikne, keskkonnasõbralik; oht jalakäijatele	Vähene sõiduulatus; kõrge investeeering; ainult vanalinna ei ole õigustatud; ei paku huvi	Pole oluline; funktsioonid säilivad; kandevõime väike, lisapakendamise vajadus
18	Halvasti märgatavad, ei sobi vanalinna	Ei näe potentsiaali hetkel; huvi	Ei toimeta siseruumi

Lisa 6. Ekspertintervjuude sisu

Kauba saajad

Uuringus osalesid jalakäijate alas tegutsevad publi, pitsabaar, majutusasutus ja vanalinna ääres paiknev kauplus. Peamisteks tellitavateks kaupadeks kõikide vastanute seas osutusid erinevad joogitooted ja toiduained – viimast ei telli ainult majutusasutus, sest ei paku toitlustusteenust. Lisaks mainiti kõikide vastanute hulgas ka üldiseid tarbekaupasid, ent ainult kauplus ja majutusasutus vajavad regulaarsuse ning kauba koguse tõttu selleks transporditeenuse osutamist. *„Tavaliselt ostan ise vajaliku, mis on muidugi väiksem kaup, ja toon ise ka kohale sõiduautoga, nagunii pean hommikuti kaubaauto vastu võtma,”* selgitas pitsabaari esindaja.

Kaupa saavad kolm vastanutest reeglina kuni kolm korda nädalas, seejuures võib ühel päeval olla kuni 2 tarnet. Seda põhjendati: *„Arvestades hommikust tarneaega, siis on kuni kaks kaubatellimust veel mõistlik, muidu ei jõua korraga vastu võtta.”* Kauplusesse toimuvad tarded esmaspäevast laupäevani, väiksemates kogustes, sest vastaja sõnul ei pidavat kaubaruum rohkem mahutama. Kellaajaliselt saabuvad kaubaautod tavaliselt kahe vastanu sõnul kella 8 ja 10 vahemikus, majutusasutuse hinnangul aga veelgi varem: kell 7 – 9.30 ajal. Kauplusesse on tarneaeg kõige paindlikum, alates kell 6.15 kuni 14.00, sest asub jalakäijate piirkonnast väljas ning on vastaja sõnul oluliselt parema ligipääsetavusega kui teised vanalinna asutused.

Kauba üleandmise protsessi üks keerulisemaid etappe on saajate sõnul kauba füüsilise tassimise vajadus, sest keskaegsed hooned on kitsaste sissepääsudega, kõrgete trepiastmetega ja sageli kaubaautoga raskesti ligipääsetavad. Vanalinna keskmes asuvad kauba vastuvõtmiskohad sageli sisehoovide, kuhu ei pääse kõrgemate kaubikutega ja kaupa tuleb tassida tänavalt. Lisaks asuvad kaubaruumid enamasti kitsaste treppidega keldrites. Kauba saajate sõnul on enamike kaubavedajatega kokkulepped, et kaup viiakse üle ukse, kuid kitsaste koridoride tõttu tuleb siiski sageli toimetada kaugemale. *„Olen tänulik, et kullerid tassivad kauba ilusti kaubaruumi, meie naisterahvastest teenindajad seda muude tegevuste kõrvalt päeva jooksul tõenäoliselt teha ei jõuaks,”* põhjendati kohaltoimetamise vajalikkust. Kaupluse esindaja väitel on nende kauba vastuvõtt tehtud võimalikult vedajasõbralikuks: *„Juht saab kauba koos alusega tõmmata rokla (alusesiirdaja) abil tagaruumi, allkirjastame saatelehed ja muud me ei nõua.”* Vastustest ilmsel, et kõige keerulisem on kohaletoimetamine vanalinna keskaegsetesse hoonetesse, kus puuduvad laadimisvõimalused ja ootus autojuhile on tellitud kaupade toimetamine siseruumi.

Jalakäijate alal kehtiva kella 6 kuni 10-se tarnevahemikku hindasid kolm kauba saajatest pisut varajaseks. Põhiline kaubavedu toimub vastajate sõnul alates kell 8.00 ja seejuures tunnistati, et varasemat kohaletoimetamist nad reeglina ei oota. „*Avame ukсед klientidele alates kell 11 ja usun, et ka paljud teised ettevõtted vanalinnas ning seetõttu ei näe põhjust, miks peaksime juba näiteks kell 7 kohal olema,*“; „*Uksed teeme lahti umbes lõunast – hommikutundidel on küll kokk juba toimetamas, aga temal pole aega kaubaga jahmerdada, selleks tulen ise kohale mõnikord,*“ kirjeldati olukorda. Jalakäijate tsoonist väljaspool asuv osaleja arvas, et paljud transpordiettevõtted alustavad laialivedu umbes kell 6 hommikul, sest siis on liikumist võrdlemisi vähe, kuid jäi kehtestatud tarnepiirangu osas neutraalseks.

Kauba saajate hinnangul võiks hommikune lubatud tarnevahemik nihkuda mõnevõrra hilisemaks ja paindlikumaks. Teisest küljest ilmnas, et hommik vanalinnas on külastuste lõikes kõige hõredam aeg ja seetõttu teevad ka kauba saajad ise ettevalmistusi avamiseks. Üks vastanutest selgitas: „*Hommikuti teeme süüa, valmistume, pakume ju lõunasööki ka. See aeg on kiire ja teenindajaid sel ajal veel tööl pole, sellepärast on ka kaupade vastuvõtmine keeruline. Aga üldiselt on tõesti parem kui hoida lahus ukse ette parkivaid kaubaautosid ja kliente.*“ Lisaks jagati: „*... aga kuna meil on paar magamistuba kohe majandusruumi peal, siis kindlasti ei tahaks kell 6 hommikul kolistama hakata ja külalisi üles ajada.*“ Öötarnete rakendamist mõistlikuks kolm vastanutest ei pidanud, peamiselt toodi põhjusteks klientide tippkülastusaega. Kaks vastajat sulgevad kell 22 paiku ja ei sooviks tööaega pikendada kaubaautode ootamise tõttu. Samas toodi välja, et õhtune tarneaeg võiks olla kellaajalise kokkuleppe alusel teostatav ja kaupa oleks võimalik seeläbi järgmisel päeval omale sobival ajal paigutama hakata.

Transporditeenuse osutajatele suunatud regulatiivsetest ja turupõhistest piirangutest vesteldes ilmnas, et kauba saajad ei oma kindlaid seisukohti otsese seose puudumise tõttu. Küll aga tunti muret tarnehinna tõusu üle: „*Eks kui kehtestada rangemaid piiranguid ja lisanduvaid makse, siis kajastub kindlasti see ka transpordihinnas.*“ Lisaks arvati, et ummikumaksude ja/või sisenemislubade kehtestamisel peletatakse eemale usaldusväärseid väikevedajaid, kellel ei oleks majanduslikult mõistlik vanalinna enam teenindada. „*...Vanalinna kauba toomine on niigi raske ja kulukas töö,*“ väljendas üks vastanutest küsimusele, kas tuleks piirangutega mõjutada kaubavedusid jätkusuutlikkuse poole.

Tallinna vanalinna madala emissioonitasemega alaks muutmist kauba saajad ei pooldanud. Vastanutest kaks arvasid, et sellisel juhul peaks analüüsima kogu vanalinna transpordisüsteemi terviklikult, mida põhjendati järgmiselt: „*Kaubaautod*

sõidavad vajaduspõhiselt, mitte lõbu pärast. Piirata tuleks niisama läbisõite tegevaid autosid." Üks uuringus osalenu tõi välja, et emissioonitasemega võiks piirata suuremaid veoautosid, aga mitte kaubikuid. Uurides ühtlasi, kuidas võiks mõjuda kaubavedudele hetkel kehtiv 7-tonnine massipiirang, vastati: „Kuna meile pääseb hästi veoautoga ligi ja tegelikult isegi raskeveokiga, siis usun, et vedajatel on isegi keeruline tuua meie tellitavas koguses kaupa väiksemate vahenditega." Vastupidist arvamust väljendati: „Usun, et 7-tonnine veoauto on maksimaalsete mõõtmetega masin, millega vanalinnas sees tiirutama efektiivselt mahub." Küsides, kas kauba saajate meelest võiks vedajaid motiveerida toetusmeetmetega, pakkusid kaks vastajat elektrisõidukite soetamise dotatsiooni.

Ühiskasutatav konsolideerimiskeskus on kolme intervjueeritava hinnangul hea lahendus, kui oleks võimalik kombineerida paindlikku tarneaega, vaheladustamise ja iseteenindusliku kohaletoimetamise võimalusi. *„Hoone pinda on vähe ja kaubaruum väike, vahelao funktsiooniga jaotuspunkt oleks kasulik,"* kiideti mõtet heaks. Teisest küljest väljendati muret kauba hoiustamisest ja ümber laadimisest tuleneva kulude tõusu üle. Probleemina tõstati ka oht täisteeninduse kadumisele: *„Ise kaubatransporti linnaäärselt alalt korraldama ei sooviks hakata, ainult seepärast, et ühel hetkel vedajat vanalinna ei lubata." Neljas osalejatest vastas, et ei näe piirkonnaülese konsolideerimiskeskuse vajadust, sest tema hinnangul suur osa kaubaveost toimub Viru ja Aia tänaval – mõlemad asuvad vanalinna äärsel ala, kuhu ligipääs kaubaautoga on kiire. Ka laadimisalade osas arvamused kattusid sarnaselt.*

Tarnetegevuste tsoneerimine vanalinnast eemale tekitas kauba saajates küsimusi, kuidas toimub kaubaveo viimane lõik, kes transporditeenust osutab ja kuidas mõjub lõplikule tarnehinnale. Seejuures suhtuti positiivselt ühe kindla vedaja olemasolule vanalinnas, kes kõiki tarneid teostaks, näiteks öeldi: *„Ühed kindlad juhid teavad alati, kuhu kaupa tuua ja kuidas seda teha. Ei pea isegi kontrollima ega vaatama, piisab ainult saatelehe allkirjastamisest!"* Teisest küljest täheldasid kaks vastanutest, et üksiktellimuste või vajaduspõhiselt peaks säilima õigus ka teiste transporditeenuse osutajate kasutamiseks. *„Autojuhid viivad teinekord ka kaubaalused ja prügi endaga minema, selline on kokkulepe. Samuti on teenuseid, kus transportija pakub ühtlasi ka lisateenuseid: näiteks tellisin uue külmiku baari ja juht lisaks kohaletoimetamisele ka paigaldas selle korrektelt."* Seetõttu jäid kauba saajad ühisarvamusele, et vanalinna teenindamise õigus peaks jääma siiski kõigile huvilistele.

Elektrijõul liikuvaid sõidukeid pidasid kauba saajad heaks alternatiiviks fossiilkütustel sõitvatele kaubikutele ja veokitele. Vastustest ilmnes ühtlasi arusaam, et kaupa kohaletoimetava veovahendi omadused, vanus ja funktsioonid omavad väga vähest

tähtsust klientide jaoks. „Tegelikult ei ole vahet, kas elektri või diisliga – peaasi, et kaup kohale jõuab,” põhjendati. Vaatamata sellele täheldasid vastajad, et elektrifitseerimine võiks olla lihtne muudatus, kuid mis ei muudaks kardinaalselt vanalinna teenindamise sisu. Kaubarataste osas jäädi skeptiliseks: nõrkustena toodi välja vähest kandevõimet ja seeläbi sagenevaid tarnekordi. Seevastu õigustas kaubarataste kompaktsust üks vastanutest: „Rattaga pääseb kindlasti ka sisehoovidesse ja kaubaustele lähedamale, ei peaks siis autot jätma tänavale ja kaugelt tassima.”

Autonoomsete tarnelahenduste puhul jäi intervjuueeritavatele selgusetuks, milliseid robotlahendusi ja kuidas oleks võimalik Tallinna vanalinnas efektiivselt rakendada. „Vanalinna munakiviteed ja mitmetasandilised takistustega teejupid on eriti keerulised, kas täna mõni robot saaks üldse hakkama?” arutles üks vastajatest. Samuti seati kahtluse alla autonoomsete tarnevahendite kandevõime ja suutlikkus transportida mitmesajakiloseid tellimusi. Teisalt suhtusid kaks vastanut kaasaegsetesse tarnevõimalustesse pigem positiivselt, öeldes järgmiselt: „No tegelikult on kasulik, kui mõeldakse aina rohkem manuaalse töö automatiseerimisele.” Kõike arvesse võttes kirjeldasid kauba saajad peamiseks tajutavaks takistuseks kauba mahalaadimist ja üleandmist, kuid kolm vastajat leidsid, et parema tarnehinna puhul leiaksid võimalusi tellimuste vastuvõtu parendamiseks.

Vedajad

Uuringus esindatavatest transpordioperaatoritest kaks on väikeettevõtted ja kaks keskmise suurusega ettevõtted. Väiksemad vedajad täidavad iganädalaselt ligikaudu kuni 20-25 veotellimust. Keskmistest vedajatest üks teostab enda hinnangul 25 – 60 veotellimust nädalas ja teine arvas minimaalselt 40, kuid sessoonselt kõikuva nõudluse tõttu ei suutnud ülempiiri määratleda. Tallinna linna, sealhulgas vanalinna, teenindavate jaotusautode arv on väiksemate vedajate puhul 14 ja 19 ning keskmistel 25 ja 9 – viimane nimetatutest mainis lisainfoks, et ei tegele põhitegevusena jaotusveoga. Autopargi keskmine vanus on keskmiste vedajate puhul 15 ja 12 aastat ning väiksemate puhul 8 ja 10 aastat. Tallinn vanalinna ja jaotusveo alguspunkti ehk terminali vaheline kaugus on 9 – 13 kilomeetrit, ühe vedaja puhul asub vaheladu 18 kilomeetri kaugusel.

Üks vedajatest tõi ka välja, et vanalinna kaubatarneteks kasutab ta vaid C1-alamkategoria veoautot, seda põhjendas järgmise lausega: „... näiteks, üks meie partneritest, asub umbes 20 kilomeetri kaugusel kesklinnast ja temaga on kokkulepe, et vanalinn ühildatakse kesklinna kaubaringiga. Lisasõitu spetsiaalselt vanalinna

klientide jaoks me ei tee...". Lisaks kinnitas veoauto kasutamise võimalust ka teine vedaja, vastates järgmiselt: „Mõnikord on kauba kogus suurem kui 1-2 alusekohta, siis oleme kasutanud alla 7-tonni kaaluvat väikest veokit tarneks... Seda muidugi peamiselt näiteks vanalinna tsooniväliste klientide (Prisma või Kalev Spa veekeskus) teenindamiseks, (mõttepauz) vanalinnas sees veoautoga liiklemiseks ruumi eriti pole.“.

Kolm vastanut määratlesid tarnitavate toodete liiki kui kaupa kaubaalustel, mida selgitati ka järgmiselt: *„Võib öelda, et tegeleme alusekaubaga. Ehk kõik kaubad on pakitud euroalusele.“* Üks vedajatest spetsialiseerub kolimisele, elektroonikaseadmete ja ka teistele mittegabariidiliste toodete vedamisele – *„Tegelikult veame põhiliselt elektroonikaseadmeid ja muud suurema gabariidilist kaupa, kuid vanalinnas pigem veomahu täiteks aitame ka partneritel aeg-ajalt tava- ning olmekaupa transportida. Seal põhiliselt joogikraam...“*

Ühtlasi tõstsid vastajad esile ka tagastuslogistika rolli ja tähtsuse vanalinna kaubavedudes. *„... aga joogitooteid viies me peame alati tagasi võtma ka taarat ja tühjasid vaate, tavaliselt arvestame samasuguse kogusega, mida ise tarnega kohale viime.“* Lisaks toodi välja, et kaupade kohaletoimetamisel tuleb sageli ka pakkematerjalid ja muud tarnega seotud jäätmed kohe tagasi võtta. Lisaküsimusele, kas pakendi äraveo ka lisatasu makstakse, vastasid kolm vedajatest, et tegemist on pigem kauba kohaletoimetamise ühe lahutamatu osaga. Üks vastanutest tõi välja, et nende ettevõttes on pakendite äravedu vaieldamatult lisateenus, mille eest tuleb maksta ja põhjendas järgmiselt: *„Transpordime uusi tooteid... peamiselt elektroonikat mõtlen, mis tulebki poest ju korralikult pakendatult. Autojuhil pole kohustust ja õigust uut toodet ise avada – kui aga klient soovib pakendi kaasavõtmist (mõttepauz)... tuleb seda teha. Aga kindlasti lisaraha eest!“*

Tallinna vanalinna keskaegset ülesehitust silmas pidades juhtisid vedajad tähelepanu piirkonna teenindamise füüsilisele keerukusele. Uuringus osalenutel transpordi korraldajatel on kohustus toimetada tellimused kauba saajate siseruumidesse, kuid edasist kaubapaigutust ei paku. Vaatamata sellele kirjeldab üks vastanutest olukorda järgmiselt: *„Autojuht peab lähtuma küll kokkuleppest toimetada kaup ainult esiuksest sisse, kuid tegelikkuses ei pruugi tellitud tooted mahtuda nõ ühe ruutmeetrise pindalaga trepikotta ja juht peab ikkagi tassima kauba kuhugi tagaruumi või jaotama ruumis laiali.“* Teine vedaja kinnitas väidet lisanduvalt: *„...mõnede klientide kaubaruumid asuvad vanalinnale omaselt keldrites, siis tuleb arvestada ka kitsamate*

treppide ja astmetega." Töö lihtsustamiseks on vedajad autojuhtidele võimaldanud elektrilisi trepironijaid, tõstmisvahendeid ja mitme inimesega tarne teostamist.

Lisaks juhtisid vedajad tähelepanu ka peatumiseks ja laadimistegevusteks vajaliku ruumi piiratusele või puudumisele. Lähedal parkivad autod ja teisaldatavad objektid piiravad oluliselt kaubaauto manööverdamisvõimalusi. Seejuures pidasid vedajad ülioluliseks klientidele maksimaalset ligipääsu, sest kaubad on enamasti rasked. Küsimusele, kas eraldiseisvate laadimisalade rakendamine oleks vajalik ja võimalik, vastati pigem mitterõustuvalt. Üks vastanutest oponeeris: *„Spetsiaalne laadimisala on mõeldav siis, kui klient tuleb ise sinna vastu kaubale. See lihtsustaks oluliselt keerutamist ja tänavate blokeerimist.*" Lisaks toodi näide, et vahel kasutavad autojuhid päevasel ajal jalakäijate ala kõrvalisi tänavaid peatumiseks, et kaubakäruka tellimused kohale toimetada – näiteks juhul kui hommikune tarne on ebaõnnestunud.

Kauba konsolideerimiskeskuse vajalikkuse ja rakendatavuse osas jäädi neutraalseks. Üks vastanutest oli mõelnud varasemalt lokaalse jaotuspunkti kui vahelao olemasolule ja vajalikkusele, ta väljendas oma seisukohta järgmiselt: *„Üldiselt oleks keskne kaubapunkt hea mõte, sest siis oleks alati võimalus kliendil kaup kätte saada omale sobival hetkel ja samuti saaks vähendada riski tarneaukude osas.*" Ka teised vedajad mõistsid kontseptsiooni sisu, ent ei osanud anda kindlat hinnangut.

Ühiskasutatavatest konsolideerimiskeskusest rääkides tõstasid vedajad ka järgmise küsimuse: *„Samas, kellele jaotuspunkt kuuluks ja kui palju see mõjutaks lõplikku tarnehinda?”* Edasisel diskussioonil ilmsel, et vedajad pigem ei soovi tegeleda ümberlaadimistega, kuid samas kardavad ka kaotada kontrolli kauba üleandmise osas, kui viimase transpordilõigu peaks tegema keegi kolmas osapool. Kuigi üks vedajatest vastas, et on vanalinna tarded usaldanud allvedajatele, ei poolda vedajad üht tsentraalset jaotuspunkti ega üht kindlat vedajat vanalinna piirkonnas. *„Tarnijad ja nende pakutavad tooted on väga erinevad, sealhulgas ka kohaletoimetamise nõuded ning dokumentatsioon. Seetõttu ei usaldaks kohaletoimetamist kellelegi kolmandale,*" lisati põhjenduseks. Spetsiaalselt eraldatud laadimisaladesse suhtusid vedajad positiivselt, sest sel juhul ei peaks muretsema peatumiskohtade olemasolu üle. Teisest küljest jagas üks vastanutest kitsaskohta: *„Laadimisala on kindlasti hea variant, aga siiski piiratud. Võib juhtuda vastupidine efekt, näiteks nagu väiksemate poodide puhul, kus hommikuti kaubaautod seisavad üksteise järjekorras.*" Samuti sai selgeks, et vedajad pargiksid võimaluse korral siiski võimalikult kliendile lähedale.

Tallinna vanalinna kella 6-10 tarnevahemiku osas vedajate arvamused lahknevad ning üldist seisukohta ei ilmne. Kolm vastajat töid välja probleemina, et sageli paljud kauba saajad ei ole valmis kaupa vastu võtma enne kui alates kell 8.30, mis oluliselt survestab autojuhte kiirustama, aga ka üldiselt tööd planeerides arvestama vajalikust enama ressursiga. „*Me vist ei ole kunagi teenindanud vanalinna kella 6 ja 7.30 vahemikus (mõttepaus), enamasti jääb see ikka 8-10.00 vahele, kui ka kliendid on valmis kaupa võtma,*” väljendas üks vedajatest. Teisest küljest arvati, et varajane võimalus vanalinna pääseda on kasulik, sest võimaldab vältida hommikust tiptundi liikluses. Kaks vedajat pakkusid kellajalise piirangu nihutamist hilisemaks: vastavalt kell 11.00 või 11.30. Sarnasusena ilmnis vedajate jutust seisukoht, et Tallinna vanalinna piiratud tarneaeg häirib efektiivsete tarneringide moodustamist kogu Tallinna vaates, sest enamik kaubavedusid saavad alguse linnaäärsetest aladest ja suunduvad linnasüdame poole – seejuures on prioriteediks vanalinna jõudmine, kuid mitte sujuv laiali- või korjeveo marsruut.

Öiseid tarneid ei pea vedajad mõistlikuks, sest selleks tuleb rakendada lisaresurssi nii tööjõu kui toetavate lisafunktsioonide osas – kokkuvõttes hindavad vedajad Tallinna vanalinna minevaid kauba koguseid liiga väikeseks, et rakendada diferentseeritud öötarnete kaubaringi. Lisaks toodi välja, et õhtune ja öine aeg on klientiderohke, mis oluliselt raskendab tarnetegevuste teostamist ning pimedas on oht kaubavargustele suurem. Ühe vastanu jutust selgus, et tema esindatav ettevõtte rakendab juba aastaid suurte kaubanduskettide puhul öötarneid. Põhiprobleemiks seejuures on puudus autojuhtidest, kes sooviksid piiratud koguses õhtust tööd teha. Lisaks ei toimu öösiti sageli tavapäraselt kauba vastuvõttu: kaup jääb esialgu kontrollimata, dokumentatsioon täitmata ja seetõttu on risk eksida suurem. Vedajate arvates on kauba saaja füüsiline olemasolu ja kauba üleandmise protsess oluline element tarne õnnestumiseks.

Vedajate suhtumine lisakohustustesse nagu ummimaks või liikumiskrediidisüsteem on üheselt vastandlik. Põhjenduseks toodi välja kõrgeid transpordikulusid, piiratud tarneaega vanalinnas, tihedat jalakäijate liiklust päeval ja parkimiskohtade puudust, mis mõjutavad piisavalt kriitiliselt suhtuma vanalinna kaubavedudesse. Üks vastajatest leidis, et veoruumi maksimaalne koormamine vanalinna teenindamiseks pole hea eesmärk: „*... sest nõ „pool-tühisõit” ja veoruumi maksimaalne koormamine pole alati omavahel seotud. Mitu kaubaautot üheaegselt vanalinnas, mis on omal marsruudil liikumas, on kindlasti optimaalsem lahendus, kui üks auto eksleks ja tiirutaks piirkonnas ringi ning tekitaks seeläbi ebavajalikku segadust. Toon näiteks Aia tänava: kindlasti mõistlik teenindada eraldi, sadama poole, liikuva autoga, sest mõistlikum nn „möödamannes kaup maha visata” kui minna vanalinna keerutama.*”

Vedajate arvates kergitaksid maksud ja lisatasud põhjendamatult vaid vanalinna klientide transpordihinda, sest vedude kulusäästlik optimeerimine ja sõitude vähendamine ei ole kooskõlas.

Toetusmeetmete osas jäid vedajad üldiselt neutraalseks. „*Vaba turu tingimustes tuleb toetustega ettevaatlik olla, et need pigem konkurentsivõimet ära ei rikuks,*” põhjendas üks vastanutest. Ka teised uuringus osalenud leidsid, et Tallinna vanalinna kontekstis peaks transpordikorralduse eest muret tundma rohkem kauba saajad ja omavalitsus. Lisanduvate piirangute, näiteks madala emissioonitaseme või ligipääsulubade, kehtestamisele vastupidiselt võiks olla positiivsem lahendus just samadel eesmärkidel toetusmeetmete rakendamine. Madala emissioonitaseme ala ühepoolse kehtestamise korral on vedajad veendunud, et vanalinna kaubaga varustamine saaks praeguste lahenduste juures suure probleemi osaliseks. Siiski selgus vedajatelt, et nad suhtuksid näiteks elektrisõidukite dotatsiooni pigem avatult ja positiivselt – seda eeldusel, et autosid saaks kasutada ka mujal piirkondades, mitte ainult vanalinnas.

Autonoomsete tarnevõimaluste osas tunnistasid vedajad, et jälgivad küll huviga pilootprojekte ja uudiseid, ent ei plaani lähitulevikus robotarnetele suuremat tähelepanu pöörata. Üks vastanutest kirjeldas olukorda järgmiselt: „*Täna pole veel täpselt teada, milline on tehnoloogiate ja robotite potentsiaal ning kuidas me saaksime oma töös neid lahendusi rakendada. Samuti on üldine infrasktuur ja keskkond minu arvates veel liiga toores.*” Ühtlasi arvati, et tänased robotlahendused ei suuda täita klientide nõutavat teenindustaset, selgitades: „*Täna sisuliselt tassime kauba klientidele käsitsi sisse, robot seda teha veel ei suuda.*” Samuti suhtusid vedajad skeptiliselt ka kaubaratastesse, sest pole piisavalt universaalsed lahendused võrreldes kaubikuga – „*kandevõime ja mahutavus ebapiisavad... pesumasinat päris ei vea,*” selgitati. Reaalne huvi ilmnis aga veovahendite elektrifitseerimise vastu; üks vedajatest juba kasutab igapäevaselt täiselektrilist raskeveokit – „*...alguses tahtsime küll elekrikaubikut, kuid head lahendust polnud sel hetkel pakkuda, seega valisime hoopis raskeveoki. Aga kindlasti täieneb lähiaastatel meie masinapark ka elekrikaubikute näol.*” Vedajad tõid välja ka seisukoha, et uuemad kaubikud ja veoautod on aina ökonoomsemad ning nende liikumise efektiivne planeerimine võib anda häid tulemusi. Intelligentsetest transpordisüsteemidest peeti olulisimaks täpsete veograafikute koostamist, mis kiirendaksid oluliselt tarneid kui kliendid oskaksid kauba saabumist ette teada.

Elanikud

Intervjuudes küsitletud inimesed olid alalised Tallinna vanalinna elanikud. Esimene küsitletav elas vanalinna põhjaosas ja ei tarbi ise eriti vanalinnas pakutavaid kaupaid ega teenuseid – ainsana tõi välja Aia tänava Bolti poe, kust vahetevahel toidukaupa tellib. Samuti teine samas piirkonnas küsitletu vastas, et ei tarbi muud kui vaid toidukaupa oma kodupiirkonnast. Põhjenduseks tõid mõlemad vanalinlased, et hangivad kõik eluks vajaliku väljastpoolt, kesklinna kauplustest. Teised kaks uuringus osalenut paiknesid Rimi Kaubahalli läheduses ja vanalinna keskmes. Tarbitavateks hüvedeks nimetasid nad toidukaupaid, riideid, spordivõimalusi, toitlustust, aga harvemini ka meelelahutus- ja kultuuriasutustes pakutavaid kaupaid. Intervjuudest selgus, et küsitletud elanikud hangivad suurema osa igapäeva vajadustest väljastpoolt vanalinna ja toidukaupu kohalikest kauplustest ostavad võrdlemisi harva. Tabelis 4.3 on esitatud saadud tulemused.

Vastustest ilmses, et intervjuueeritud elanikud tajuvad kaubavedu rohkem üldise vanalinna transpordisüsteemi ja liikluskorralduse osana, mitte spetsiifilise funktsiooni järgi. Kaubavedudega seostati ühtlasi kuller-, posti- ja pakivedusid, kuid ka ühisteenuseid nagu prügiveod, tänavahooldus, ehitustransport ja lumetõrje talvel. Vastanud teadsid, et vanalinna piirkonda ei tohi siseneda suurte veokitega ja olid teadlikud ka jalakäijate ala kellaajalisest piirangust, kuid ei teadnud täpselt, millised tänavad kuuluvad nn jalakäijate tsooni. Kaubavedude tajutav negatiivne mõju elanikele seisneb peamiselt müras, liikluse takistamises, jalakäijate ohutunde ja ebamugavuse suurendamises. *„Minu siseõue väljasõidu vastas on üks pitsakoht ja kui sinna hommikuti saabub kaubaauto, siis blokeerib see mu tee täielikult ära. Üritan olla mõistev, sest tean ja näen, et autojuht kiirustab kauba mahalaadimisega, ent samas tähendab see ikkagi mulle vähemalt 10-15 minutit ootamist – see on ebamugav,“* kirjeldas üks intervjuueeritutest.

Mootorsõidukite totaalset keelamist ja piiramist vanalinnas elanikud üldiselt õigeks ei pea. Intervjuueeritavad teadvustasid, et Tallinna vanalinna regulaarne varustamine kauba ja teiste hüvedega on piirkonna funktsioneerimiseks vajalik aspekt. Samuti väljendati situatsiooni mõistmist: *„Meie viieliikmeline pere tarbib arvestatavas koguses toitu ja olmekaupu, selle kõik peame ise koju tassima ja teame omast käest kui raske on tänava teisest otsast kraami mitmendale korrusele vedada.“* Üks vastaja tõi esile probleemi, mis puudutab siseõuesid ja -hoove, kus alumistel korrustel asuvad meelelahutus- või toitlustusasutused ning ülemistel korrustel elamispinnad. Muret väljendati nii: *„Kahjuks ei tea kunagi, kas sisehoovi pargitud auto või isiklik vara jääb terveks. Mõnikord näen (viitab aknale), kuidas kaubaauto tagurdab nii lähedale ja siis*

tuulega lendab autouks peaaegu pihta..." Sageli toimub kauba vastuvõtt just kitsastes sisehoovides, kuhu väiksemad kaubaautod sageli manööverdavad ja seeläbi blokeerivad parkimiskohti või majaelanike möödapäasu. Lisaks kirjeldati situatsioone, milles pole niivõrd probleem autode sallimatuses või piirangute rikkumises, vaid pigem liikluskultuuri ja juhtide viisakuse puudumises.

Arvamused kella 6-10.00 tarnevahemiku osas lahknesid: kaks vastanutest väljendasid pigem rahulolematust, teised olid pigem aktsepteerivad. *„No see kell 6-10 on täpselt selline tööle-kooli minemise vahemik, kunagi ei tea uksest välja minnes, kas pääseb maja eest läbi. Ja last üksi ei julge ka saata (mõttepaus)... Kaubaautode liikluse pärast just,*" väljendas pahameelt üks elanikest. Teine elanik jagas sarnast seisukohta ja tema sõnul toimub kõige tihedam liiklus just kella 8-9 vahel. Ülejäänud vastanud pigem olid rahulolevad tarneajaga. Ühise mõttena toodi välja, et probleemiks on kellaajast mittekinnipidamine, seda kirjeldas järgmine ütlus: *„... muidu ei näe erilist probleemi hommikusel tarneajal, vähemalt kindel ajavahemik, aga sellest ei peeta sageli kinni ning tihti näeme kaubikuid ekslemas kitsastes koridorides ka pärastlõunasel ajal.*" Uurides, milline kellaag võiks sobilikum olla, viidati hommikuse aja mõne tunni võrra edasi lükkamisele, et vähendada kokkupuudet tööle-kooliminejate, kohalike elanike ja kaubavedajate vahel.

Öötarnete osas elanikud resolutsset seisukohta ei võtnud. Vanalinlased ei ole rahul ühest küljest öise müraga, mida öömelu piirkonnas tekitab, aga piisavalt harjunud teatud ebamugavustega. Hinnangut oli vastanutel keeruline anda, sest kaubavedusid ei tunnetata eraldiseisva tegevusena, vaid pigem tervikliku liikumisega ja seeläbi ei osatud hinnata kaubatranspordi eraldiseisvat negatiivset mõju. Küll aga lisati järgmine väide: *„Vahel ärkan küll varahommikuse prügiauto tulede peale, mis aknasse paistavad – talvel ka kui lumekoristust teostatakse.*" Üldise tingimusena jäi kõlama, et öötundidel oleks võimalik magada ja müra vähendamine on prioriteet.

Massipiirangut peavad vanalinlased mõistlikuks meetmeks, ent ei oska kirjeldada täpsemat mõju. Suurte veoautode ja raskete masinate suunamine vanalinnast eemale peeti eelkõige tähtsaks tänavate seisundi säilitamiseks, kuid ka jalakäijate turvatunde tõstmiseks. *„Suured veoautod tekitavad minu lastes hirmu, eriti kodutänaval mängides ja liikudes. Ja tegelikult ka minus, sest kunagi ei tea, kas kitsaste tänavate vahel on meid piisavalt hästi näha...*" kirjeldas üks vastanutest. Teine uuringus osaleja selgitas: *„...näiteks prügiauto on ka väga raske, aga peamine miinus on pigem vist veoauto suurus. Olen näinud, kuidas suur auto pörkas ümber pöörates vastu naabermaja fassaadi.*"

Vanalinna sisenemiseks lubade või liikumiskrediidi vajalikkust kaubavedude osas kohalikud hädavajalikuks ei pidanud. Elanike sõnul on nn läbisõidu probleem tekitatud sõiduautode poolt, mitte kaubikute ja veoautode poolt – „*Vanalinna ümber on palju mugavam tee, vaevalt ükski kaubaauto juht viitsib majade vahele keerutama tulla paari minuti säästmiseks. Pigem on see taksode tegevus.*” Samas kipuvad piirangute rikkujad sageli kurjasti ära kasutama kaubatranspordi ettekääned, et pääseda soovitud asukohale lähemale. Probleemi kirjeldas üks elanikest järgnevalt: „*Mõnikord pargitakse uksealune kinni ja takistatakse jalakäijate liikumine täielikult, küsimise peale ütleb auto omanik, et ta tuli kaupa tooma, kuid tegelikult see on vaid hädavale oma tegemiste õigustamiseks,*” ja pakkus välja lahenduse: “*Seetõttu võiks transpordifirmadel olla ikka mingisugune volitus, nende endi kaitseks kasvõi, et neil on õigus kaupa tuua.*”

Uurides, kas Tallinna vanalinnas võiks olla kindel transporti teostav ettevõtte, toodi poolt argumentideks potentsiaalne sisenevate kaubaautode koguarvu vähendamine ja ühe kindla teenusepakkujaga sidusam koostöö. „*Aeg-ajalt satuvad uued autojuhid vanalinna, kes tegelikult ei tea täpselt, kuhu neil vaja minna – see tekitab parajat segadust,*”; „*... üks erinevad vedajad teevad tööd omamoodi ja on neid, kes suudavad väga kvaliteetset teenust pakkuda, aga ka neid, kes häirivad, tekitavad müra ja ei saa hakkama,*” kirjeldasid elanikud oma mõtteid. Teisest küljest arvati ühe teenusepakkuja olemasolu keeruliseks teostada, mida põhjendati: „*Mis saab üksikutest tellimustest, siis kui näiteks pakutakse mingi asja paigaldust, äravedu jne? Arvan, et paljud loobuksid vanalinna üldse tarnimast, kui ei saa ise transporti korraldada.*”

Elanikud olid ühiste laadimisalade ja konsolideerimiskeskuse osas positiivselt meelestatud, kuid mitte täielikult veendunud, et need lahendused oleksid ainuõiged. Kolm vastanutest olid mures, kuidas ja kui tihedalt toimuks kauba liikumine laadimisalalt või jaotuspunktist vanalinna sisse. Peamine probleem seisnes kaupade transportimise tihedusel, mida väljendati järgmiselt: „*...eriti kui hetkel on tarneaeg kella 6 ja kella 10 vahemikus, siis on lihtne märgata kaubaautot tänavapildis ning arvestada sellega, aga kas väiksemad kaubarattad ja muud sõidukid tihedamalt rahvamasside vahel liikumas ei oleks veel ohtlikum ja ebamugavam?*” Samuti tunti muret vanalinna-äärse ala täitumist kaubaladudega või -ruumidega: „*Ei sooviks, et vanalinna sissepääsudest saaksid logistikapargid või kinnised laadimisalad.*” Üks vastanutest arvas, et transporditegevuste koondumine vanalinnast välja oleks hea lahendus, aga eesmärgiga vähendada kaubaliiklust.

Elektriveokite ja –kaubikute kasutuselevõtt elanike arvates üldist olukorda ei muuda, ent vähendab müra. *„Auto jääb ikka autoks, aga kindlasti vaiksem ja keskkonnasõbralikum variant kui mõni vana lõrisev veoauto,“* kirjeldas kohalik elanik oma mõtet. Lisanduvalt küsides, kas madala emissiooniga ala kehtestamine Tallinna vanalinnas võiks anda paremaid tulemusi, hinnati pigem vähevajalikuks sammuks – vastanud arvavad, et sel juhul kohaldataks emissiooniala nõudeid kõikidele sõidukitele, ka elanikele endale. Kaubarattad on vastanute arvates küll vaiksed ja kompaktsemad veovahendid kui kaubikud või veokid, ent mitte ka päris jalakäijasõbralikud. *„Kaubaratta-laadne masin sõitis ükskord mu pereliikmele otsa kogemata ja nüüd kardab ta tänaval liikuda, seetõttu ma ei poolda eriti erinevaid liiklusvahendeid jalakäijatega ühel teel. Võib-olla kui oleks eraldi...“* vastas üks elanikest.

Autonoomsete tulevikulahenduste osas ei osanud elanikud seisukohta võtta. Seejuures väljendati ka teatavat kahtlustunnet, kas moodsad robotid üldse sobivad Tallinna vanalinna miljööväärtuslikule alale. Kohalike arvates ei ole näiteks pakirobotite mõju kõige sobilikum linnakuvandile. Seda põhjendati nii: *„Vanalinn on eriline just keskaegse väljanägemise ja ajastutruu tunde poolest, silmatorkavad robotid tänavapildis on justkui elemendist väljas ning kindlasti ka turistid märkavad seda.“* Lisaks arvati, et vanalinna tänavate ülesehitus pole kõige lihtsam ja autonoomsed sõidukid pole veel nii kaugemale arenenud, et suudaks vajadusi täita. Kaks vastanutest mainisid piirkonnas toimetavat Clevoni robotkullerit ja arvasid, et oskavad selle edukuse järgi oma arvamust edaspidi kujundada.

Lisa 7. Võimalike tarnelahenduste SWOT-analüüsides koosnev tabel

Parendusmeede	Elanikud		Vedajad		Kauba saajad	
Kindlad laadimisalad						
Eeldused: avalike peatumiskohtade olemasolu, maakasutuse reguleerimine	Parkimiskohtade vabanemine	Vajadus spetsiifilise lisaruumi järele	Kindla peatumiskoha olemasolu	Kaugus klientidest, ümberlaadimine	Laadimistegevuse ohutuse suurendamine	Lisaruumi vajadus tänaval; kaugus sihtkohast
	Kaubaliikluse vähenemine vanalinnas	Linnaäärse ala muutumine logistikapargiks	Tarnekiiruse parendamine	Järjekorra tekkimine tiptunnil	Kellaajalise piirangu vältimine	Teenindustaseme langemine
Öötarne						
Eeldused: valmisolek öötööks, öörahu ja minimaalse müra tagamine	Vähem liiklust tänavatel päeval	Öörahu häirimine	Ummikute puudumine, rahulik tempo	Tööjõukulu tõusmine; külastuse tippaeg	Piisav tööjõuresurss vastuvõtmiseks	Külustusaja häirimine
	Autovaba vanalinn päevasel ajal	Vanalinn muutub ööpäevaringseks „läbisõiduhuoviks“	Suurem kaupade ringluskiirus	Vargused, riskide suurenemine	Lahtiolekuaja efektiivsem kasutamine	Tarneaugud, kauba hilinemine
Madala emissiooni-tasemega ala						
Eeldused: sisenevate mootorsõidukite kontrollimise võimekus	Puhtam elukeskkond	Vanalinna teenindamise atraktiivsuse langemine	Stimul investeringute tegemiseks	Autod ei vasta nõuetele – kulukas uuendada	Kvaliteetsem ja atraktiivsem keskkond	Seniste vedajate eemale peletamine
	Autovaba keskkond	Laialdane emissiooniala kehtestamine; transporditeenuse kallinemine	Potentsiaalne konkurentsieelis	Lisasõitude tekkimine alade vältimiseks	Õhukvaliteedi parandamine	Konkurentsi hõrenemine veoturul; veohinna tõus
Ligipääsu regulatsioonid						
Eeldused: sisenevate ja väljuvate mootorsõidukite kontrollimise võimekus	Eesmärgipõhine liiklemine	Tarnepiirkonna atraktiivsuse vähenemine	Konkurentsieelise loomine	Lisanduvad tarnekulud	Kontsentreeritud kaubaliiklus	Tarneaukude risk; ebaaus konkurents veoturul
	Tarnete kvaliteedi paranemine	Vanalinna isoleerimine	Koostöö klientidega	Tarnete tasuvuse langemine	Tarnetäpsuse suurendamine	Äritegevuse pidurdamine

Konsolideerimiskeskused	Laadimistegevuste tsooneerimine	Vajadus laopindade järele; ruumipuudus	Paindlikkus, sõltumatus kellaaajast	Kontrolli kadumine tarne üle	Tarneaaja paindlikkus; ajutine puhvervaru	Kaugus sihtkohast; tarne muutub keerulisemaks
Eeldused: laopindade ehitamiseks vajaliku maa olemasolu, integreeritud tarnesüsteem	Kaubautode vähendamine vanalinnas	Linnaäärse ala muutumine logistikapargiks	Klientide laovaru suurendamine	Teenindustaseme langemine	Laovaru suurendamine	Tarnekuulu suurenemine; omatranspordi vajalikkus
Elektriveokid ja -kaubikud	Vaiksus, keskkonnasõbralikkus	Funktsioonilt ja suuruselt ei erine tavalisest kaubautost	Soodne opereerimiskulu; keskkonnasõbralikkus	Vähene sõiduulatus; kõrge hind; vähene ostuvalik	Keskkonnasõbralikkus; tarneprotsessi samaks jäämine	Investeeringut vajav muutus
Eeldused: elektrisõidukite kättesaadavus ja ostujõud, laadimistaristu	Motivatsioon investeerimiseks; puhtam elukeskkond vanalinnas	Transporditeenuse hinnatõus	Toetusmeetmed elektrisõidukite soetamiseks	Massipiirangud; elektrihinna tõus	Müravaba kohaletoimetamine ei sega kliente; võimalik öötarne	Veohinna tõus
Kaubarattad	Vaiksus; kompaktsus; keskkonnasõbralikkus	Jalakäijate häirimine; ruumipuudus hoiustamiseks	Parem ligipääsetavus tarnepunktidele; päevane tarneluba	Piirkonnapõhisus; ebapiisav kandevõime, mahutavus	Parem ligipääs, mahub sisehoovidesse	Väike kandevõime
Eeldused: kauba vastuvõtmispunktide olemasolu, hoiustamiseks ja hooldamiseks vajalik taristu	Transpordisüsteemi integreeritav lahendus	Liiklusturvalisus; infrastruktuuri puudused	Füüsiliste tõstmis- ja kandmistegevuste vähendamine	Võimekus rahuldada nõudlust fluktuatsioonide korral	Kiire ja efektiivne kohaletoimetamine	Tiheneb kaubaliiklus
Autonoomsed veovahendid	Kaubautode vähenemine	Tänavapildis raskemini märgatav	Laialiveo lihtsustumine	Ebapiisav kaubamaht	Kaasajastumine	Infrastruktuuri puudumine
Eeldused: vajalik infrastruktuur, laadimisdokkide ja kauba jaotuspunktide olemasolu	Integreeritud transpordisüsteemi loomine	Vanalinna kuvandi rikkumine	Automatiseerimine	Infrastruktuurist sõltuv	Iseteeninduse võimalikkus	Ei sobi vanalinna