

MULTIFUNKTSIONAALNE LOGISTIKAKESKUS TALLINNA KESKLINNAS. VIIMANE MIIL

A MIXED-USE LOGISTICS HYBRID IN THE CITY CENTRE OF TALLINN. LAST MILE

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane:	Annaliisa Raid
Üliõpilaskood:	182254EAUI
Juhendaja:	Ioannis Lykouras

(Tiitellehe pöördel)

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.

"....." 20.....

Autor:

/ allkiri /

Töö vastab bakalaureusetöö/magistritööle esitatud nõuetele

"....." 20.....

Juhendaja:

/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud

"....."20... .

Kaitsmiskomisjoni esimees

/ nimi ja allkiri /

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina _____ (autori nimi)

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on _____,
(juhendaja nimi)

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.

(allkiri)

(kuupäev)

EESSÕNA

Käesolev magistritöö on koostatud Tallinn Tehnikaülikooli, inseneriteaduskonna, Ehituse ja arhitektuuri instituudi, arhitektuuri eriala integreeritud õppe raames.

Teema valik kasvas välja autori huvist ühiskonnas aktuaalsete trendide ja suundumuste mõjust arhitektuuri ja linnaplaneerimise valdkonnale. Märkates väikseid ja igapäevaseid viimase miili probleeme kliendi või tellijana, ning tõlgendades, uurides ja analüüsides neid läbi laia erialase vaatevinkli, tekkis küsimus- kuidas saaks arhitektuur ja linnaplaneerimine viimase miili probleemide lahendamisele kaasa aidata?

Tänan hea nõu ja abi eest juhendajat Ioannis Lykourast. Lisaks tänan perekonda, sõpru ja kolleege suure toetuse, kaasaelamise ja innustamise eest sellel teekonnal.

Võtmesõnad: viimane miil, multifunktsionaalsus, logistika, arhitektuur, magistritöö.

ANNOTATSIOON

Maailm on pidevas muutumises. Ühiskonna loomulik osa on pidevalt muutuv maailmas kohanemine, vanade harjumuste hülgamine või uute omaks võtmine. Viimaste paarikümnete aastate jooksul on märkimisväärsed muudatused läbi teinud inimeste ostuharjumused- järjest enam eelistatakse e-kaubandust ning veebiplatvormidelt ja-rakendustelt kaupade soetamist. Selle kasvava trendiga on suurenenud saadetiste sisu, maht ja kogus ning klientide ja tarbijate suurenenud nõudlused ja ootused kohtetoimetamise kiiruse, kulu ja muude võimaluste osas- muutunud on see, mida tellitakse ning kuidas tellitakse.

Väljakutseks oli ka äsja möödunud ülemaailmne COVID-19 tervisekriis, mis pani proovile igat tüüpi ettevõtete kohanemisvõime: füüsilised kaubandusettevõtted pidid ukseid sulgema ning ellu jäämiseks kasutusele võtma uued meetmed, näiteks digitaliseeruma, kolides veebiplatvormile või -rakendusse. Seetõttu tõusis erinevate mitmete virtuaalsete müügivormide olulisus ühiskonnas. Samuti, kuna füüsilised ettevõtted olid suletud, ei külastanud tarbijad ja kliendid neid enam ning ise liikumine oli tervisekriisi tõttu keelatud. Nende kahe aspekti- digitaliseerimise ja sulgemiste/distanti tõttu, suurenes logistikaettevõtete töö olulisus ja maht. Suurenes nii saadetiste kogus ja mitmekesisus saadetiste sisu. Nüüdseks on aga maailm COVID-19 tervisekriisist suures osas väljunud, kuid tarbijad ja kliendid on harjunud ning kohanenud kriisist tulenenud trendidega, nende populaarsus on endiselt kasvamas. Seega vajavad ettevõtted pikaajalisemaid meetmeid, et säilitada ettevõtte kasumlikkus suures konkurentsisis. Nad seisavad silmitsi klientide suurenevate ootuste ja nõudmistega, töötades samal ajal välja uusi strateegiaid ja süsteeme, kohanedes viimase miili etapiga. Mitmetele logistilistele probleemidele saab aga kaasa aidata ettevaatav arhitektuur ning linnaplaneerimine, analüüsides aktuaalseid, kuid järjest süvenevaid ühiskonna trende- antud töö puhul viimast miili.

Käesoleva magistr töö projektiosa pakub välja viimase miili tarneprobleeme lahendava ja parandava arhitektuurse lahenduse- tegemist on uue hoonetüpoloogiaga, see on multifunktsionaalne logistikahoone tihedas linnakeskkonnas, kus koos ja omavahel põimununa eksisteerivad lao- ja logistika funktsioon ning klassikalised äri-, büroo- ja elamufunktsioonid. Projektlahendus on projekteeritud Tallinna kesklinna, Hobujaama 12 ja 14 kinnistule. See on multifunktsionaalne logistikakeskus, mis edendab viimase miili tarneprotsessi nii tarbijate ja ettevõtete jaoks, töötades ja toimides elava ning külastatava linnakvartalina ka kogu ümbruskonna jaoks.

ABSTRACT

The world is constantly changing. It is a natural part of society to adapt to a constantly changing world, abandoning old habits or adopting new ones. In the last couple of decades, people's shopping habits have undergone significant changes - e-commerce and the purchase of goods from online platforms and applications are increasingly preferred. With this growing trend, the content, volume and quantity of shipments have increased and the demands and expectations of customers and consumers in terms of delivery speed, cost and other options have increased - what is ordered and how it is ordered has changed.

The recently passed global health crisis of COVID-19 was also a challenge, which tested the adaptability of all types of businesses: brick-and-mortar businesses had to close their doors and adopt new measures to survive, such as digitalization by moving to an online platform or application. Therefore, the importance of various forms of virtual sales in society increased. Also, since physical businesses were closed, consumers and customers no longer visited them, and personal movement was prohibited or excluded due to the health crisis. Due to these two aspects - digitization and closures/distance, the importance and volume of work of logistics companies increased. Both the quantity of shipments increased and the contents of the shipments diversified. By now, however, the world has largely emerged from the health crisis of COVID-19, but consumers and customers have gotten used to and adapted to the trends resulting from the crisis, and their popularity is still growing. Thus, companies need more long-term measures to maintain the company's profitability in a highly competitive environment. They face increasing customer expectations and demands while developing new strategies and systems, adapting to the last mile stage. However, a number of logistical problems can be helped by prudent architecture and urban planning, analyzing current but increasingly deepening social trends - the last mile in the case of this work.

The project part of this master's thesis proposes an architectural solution that solves and improves last-mile delivery problems - it is a new building typology, it is a multifunctional logistics building in a dense urban environment, where warehouse and logistics functions and classic business, office and residential functions coexist and intertwine. The project solution has been designed for the Hobujaama 12 and 14 property in the center of Tallinn. It is a multi-functional logistics center that promotes the last mile delivery process for both consumers and businesses, working and functioning as a living and visiting city quarter as well as for the entire surrounding area.

SUMMARY

The world is constantly changing. It is a natural part of society to adapt to a constantly changing world, abandoning old habits or adopting new ones. The theoretical part of this master's thesis is divided into four major parts. The first part provides a historical overview of the origin and development of the postal system to today's modern delivery process. In addition, it examines the structure, operation and changes of the supply chain in more detail. The master's thesis reflects that the last stage of the supply chain, the last mile, is undergoing the most significant change.

During the last couple of decades, people have increasingly started to prefer e-commerce and purchasing goods from online platforms and applications in their shopping habits. For customers and consumers, it enables lower time and (transport) costs, greater product selection and access, and a wider range of prices. With this ever-growing trend, the content, volume and quantity of shipments have increased, as well as the increased demands and expectations of customers and consumers in terms of delivery speed, cost and other options - what is ordered and how it is ordered has changed.

The second larger section of the theory part of this master's thesis describes the rise of the last mile trend based on various statistical examples. The statistics presented show that COVID-19 forced and helped consumers to adapt to last mile delivery (the last mile trend gained a lot of momentum), but now the health crisis is over and consumers have gotten used to the new trend and it has become normal (the last mile trend continues in an upward trend) .

For businesses, however, this means that while temporary last-mile adaptation methods were found during the pandemic, they are now faced with finding longer-term solutions to last-mile delivery challenges. Therefore, the competitive dynamics and functioning of the entire market have changed for companies in recent years, the correct assessment of internal and external variables of the supply chain has become important, and transparency, information transmission and sharing must be ensured. In addition, one of the most challenging issues is ensuring environmental efficiency, as the last mile is by far the most polluting step in the supply chain. So, companies need to solve several problems, such as environmental efficiency, while ensuring customer satisfaction in a highly competitive environment, because the last mile is profitable only with high volume, and it can only be ensured by high customer satisfaction.

The third theoretical part describes and analyzes the changes to urban planning and architecture resulting from the last mile more precisely and specifically. From an urban planning point of view, the last mile brings several changes due to the emergence of couriers in the urban space, and outdated parking and street solutions that are not designed to add the aspect of last mile delivery are proving to be problematic.

Thanks to the new trend, however, the field of architecture is undergoing major changes - the last mile concerns residential buildings, buildings with retail trade functions as well as warehouse and logistics company buildings. The latter are undergoing the most significant changes both in terms of urban planning and architecture, thanks to the growing trend of the last mile. Changing the location of these buildings in relation to the city, often also the concept.

The fourth part of the theory deals with case studies in architecture designed specifically to solve or improve last-mile delivery problems. And the project part of this master's thesis also proposes an architectural solution that solves and improves last-mile delivery problems - it is a new building typology, it is a multifunctional logistics building in a dense urban environment, where warehouse and logistics functions and classic business, office and residential functions coexist and intertwine. The project solution has been designed for the Hobujaama 12 and 14 property in the center of Tallinn. It is a multi-functional logistics center that promotes the last mile delivery process for both consumers and businesses, working and functioning as a living and visiting city quarter as well as for the entire surrounding area.

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	10
1. KAASAEAGNE TARNEPROTSESS.....	11
1.1 Ajalugu.....	11
1.1.1 Postisüsteemi teke.....	11
1.1.2 Postisüsteemi areng.....	12
1.2 Protsess.....	13
1.2.1 Tarneahel.....	13
1.2.2 Muudatused tarneahelas.....	13
1.3 Viimane miil.....	14
1.3.1 Mõiste ja tähendus.....	14
1.3.2 Kaasnevad muudatused.....	14
2. STATISTIKA.....	16
2.1 Kullerteenused- ja meetodid.....	18
3. MUUTUSED ARHITEKTUURIS JA LINNAPLANEERIMISES.....	19
3.1. Linnaplaneerimine.....	19
3.1.1 Avalik ruum.....	19
3.2. Arhitektuur.....	21
3.2.1 Elamud.....	21
3.2.2 Jaekaubandus.....	22
3.2.3 Laod ja logistikaettevõtted.....	23
4. JUHTUMIUURINGUD.....	27
4.1. Logistikakeskus Londonis, Harris Partnership.....	27
4.2. Logistikakeskus Nijmegenis, ORGA Architects.....	27
4.3. Logistikakeskuse ideekonkurss (Urban Logistics Hub for the future).....	28
4.4. Logistikakeskus Pariisis, Vincent Callebaut Architectures.....	32
KOKKUVÕTE.....	34
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU.....	35
5. PROJEKTLAHENDUS.....	39
5.1. Projektala.....	39

5.2. Arhitektuurne kontseptsioon	42
5.3. Parkimine.....	46
5.4. Konstruktsioonid.....	52
5.5. Energiatõhusus.....	53
5.6. Tuleohutus	53

I
TEOREETILINE OSA

SISSEJUHATUS

Maailm on pidevas muutumises. Ühiskonna loomulik osa on pidevalt muutuv maailmas kohanemine, vanade harjumuste hülgamine või uute omaks võtmine. Viimase paarikümne aasta jooksul on märkimisväärsed muudatused läbi teinud inimeste ostuharjumused. Need on suuresti sõltuvad inimeste kui tarbijate ja klientide mugavusest ja kogemusest, mistõttu on kiired ja lihtsad e-kaubanduse platvormid ning veebirakendused saanud suureks osaks ostuharjumustes. Teisalt peavad tarbijate ja klientide ostuharjumuste eelistustega kohanema ka vastavaid teenuseid ja tooteid pakkuvad ning tarnivad ettevõtted. Selliste ettevõtete valdkond on omavahel konkureeriv ning suur mõju ettevõtte edukusele on majandusel ja tehnoloogia arengul ning ka üleüldistel maailma sündmustel.

Seega viimaste aastate jooksul sai väljakutseks ka ülemaailmne COVID-19 tervisekriis, mis pani proovile igat tüüpi ettevõtete kohanemisvõime: füüsilised kaubandusettevõtted pidid ukseid sulgema ning ellu jäämiseks kasutusele võtma uued meetmed, näiteks digitaliseeruma, kolides veebiplatvormile või -rakendusse. Seetõttu tõusis erinevate mitmete virtuaalsete müügivormide olulisus ühiskonnas.

Samuti, kuna füüsilised ettevõtted olid suletud, ei külastanud tarbijad ja kliendid neid enam ning ise liikumine oli tervisekriisi tõttu keelatud või välistatud. Nende kahe aspekti- digitaliseerimise ja sulgemiste/distanti tõttu, suurenes logistikaettevõtete töö olulisus ja maht. Suurenes nii saadetiste kogus ja mitmekesisus saadetiste sisu. Ettevõtted pidid kasutusele võtma ajutisi meetmeid, kuidas tagada hulgaliste saadetiste tarne jaotuspunktidest vajalikkudesse lõppsihtkohtadesse- viimane miil.

Nüüdseks on aga maailm COVID-19 tervisekriisist suures osas väljunud, kuid tarbijad ja kliendid on harjunud ning kohanenud kriisist tulenenud trendidega, nende populaarsus on endiselt kasvamas. Seega vajavad ettevõtted pikaajalisemaid meetmeid, et säilitada ettevõtte kasumlikkus suures konkurentsis. Nad seisavad silmitsi klientide suurenevate ootuste ja nõudmistega, töötades samal ajal välja uusi strateegiaid ja süsteeme, kohanedes viimase miili etapiga. Mitmete logistilistele probleemidele saab aga kaasa aidata ettevaatav arhitektuur ning linnaplaneerimine, analüüsides aktuaalseid, kuid järjest süvenevaid ühiskonna trende- antud töö puhul viimast miili.

Magistritöös on kirjeldatud teemat uuritud kvalitatiivsete meetodite alusel, tuginedes teadustekstidele ja teemaalastele uuringutele. Käesoleva töö teooria osa esimene pool uurib ja analüüsib logistikasüsteemide ajalugu, teket ja arengut ning nende kandumist tänapäevasesse ja kaasaegsesse tarneprotsessi. Lisaks, täpsemalt muutuseid tarneprotsessis ja viimase miili etappi tarneahelas. Töö teooria osa teine pool annab ülevaate viimase miili trendi relevantisusest erinevate

statistiliste näidete põhjal. Lisaks, keskendub spetsiifilisemalt viimasest miilist tulenevatele muutustele linnaplaneerimises ja arhitektuuris. Töö projekti osa pakub välja multifunktsionaalse logistikakompleksi lahenduse Tallinna kesklinna, Hobujaama 12 ja 14 kinnistutele. Projekt väljendab lahendust uuest hoone tüpoloogias, kus on omavahel ühendatud logistika maht (ladu) ja erinevad teenindus/toitlustus/kaubandus/elamufunktsioonide üksused tihedas linna keskkonna kvartalis. Seega on projekti omavahel integreeritud kaks põhilist väga erinevat ja eraldiseisvat hoone tüpoloogiat- lahendades ära viimase miili tarneprobleemi nii tarbijate ja ettevõtete jaoks, töötades elava ja külastatava linnakvartalina ka kogu ümbruskonna jaoks.

1. KAASAEGNE TARNEPROTSESS

1.1 Ajalugu

1.1.1 Postisüsteemi teke

Tänapäevase laialtlevinud ja kaasaegse tarneprotsessi eelkäijaks võib pidada postisüsteemi teket. See on üheks inimkonna vanimaks leiutiseks, mille ajalugu ulatub väga ammusse minevikku- juba antiikajal kasutati sõnumite edastamiseks ja kaupade saatmiseks erinevaid algelisi meetodeid. Näiteks, esimene dokumenteeritud postisüsteemi kasutamine, mis oli riiklikult toetatud, oli määratud kulleriga, kellele usaldati sõnumid transportimiseks. See leidis aset Egiptuses umbes 2400 eKr, kui vaaraod kasutasid kullereid dekreetide saatmiseks kogu osariigi territooriumil. Varaseim säilinud post on samuti Egiptuse päritolu ja pärineb aastast 255 eKr (Bellis, 2019).

Ametlike postisüsteemide väljatöötamine toimus aga palju hiljem.

Ameerikas oli enne postisüsteemi ja postkontorite teket kirjade või pakkide saatmine väga juhuslik ja nende kohale jõudmine võis võtta mitu kuud ning need jäeti pigem kohalikesse kõrtsidesse või võõrastemajadesse. 1753. aastal sai Ameerika poliitikust, diplomaadist ja Philadelphia postiülem Benjamin Franklinist üks kahest Ameerika kolooniate ühisest postiülemast. Ta tegi postisüsteemis mitmeid täiendusi, mis on ka aluseks tänapäevase postisüsteemi aspektidele, rajades tõhusamad marsruudid, mis lühendasid New Yorgi ja Philadelphiat vahelist tarneaega poole võrra, andes välja hinnatabeli, mis sisaldas hinnakulusid tarne kauguse ja paki kaalu alusel. 1775. aastal asutati tänapäevani rakendatav USA postisüsteem (*U.S. Postal System Established*, 2021).

Esimest postimüügikataloogi levitas esimest korda 1772. aastal A. M. Ward (1843-1913). Ta müüs kataloogi abil kaupu peamiselt maapiirkondade talunikele, kellel oli mingil põhjusel raskusi kaubandusega linnades. Selleks koostas ta esimese kataloogi, mis koosnes paarist paberilehest, millel oli hinnakiri koos müüdava kauba ning tellimisjuhustega. Seejärel laienesid kataloogid illustreeritud raamatuteks (Bellis, 2019).

Tänapäeval on paber kandjatel kataloogidest saanud veebileheküljed ja rakendused, mis põhinevad samadel põhimõtetel.

Euroopas võib kaasaegse postisüsteemi loomise esimeseks katsetajaks pidada Jean-Jacques Renouard de Villayer (1607-1691, Prantsusmaa tol-aegse valitsuse liige), kes 1653. aastal lõi Pariisis postisüsteemi. Ta korraldas postkastide ülesseadmise, kuhu võis panna kirjad, mille

postikulu oli ühtselt ette makstud ja need toimetati linnasiseselt samal päeval kohale. De Villayer'i äri ei kestnud kaua, kuid oli eeskujuks hiljem paljudele teistele väiksematele linnadele (Bellis, 2019).

Mõne aja pärast, 1837. aastal leiutas Inglismaalt pärit koolmeister Rowland Hill (1795-1879) kleepuva postmargi, tänu millele anti 1840. aastal Inglismaal välja esimene postmargisüsteem maailmas. Sellega loodi ka ühtsed postitariifid, mis põhinesid pigem paki kaalul kui suurusel. Nii tegid margid postikulude ettemaksu võimalikuks kui ka otstarbekaks, ning sellisel kujul postisüsteem levis kiiresti üle kogu maailma. Tänapäeval hõlmab 1874. aastal asutatud Ülemaailmne Postiliit 192 liikmesriiki ja kehtestab rahvusvahelise postivahetuse reeglid (Bellis, 2019).

Eesti riiklik postisüsteem on välja kasvanud Rootsi ajal, selle riiklikust postisüsteemist 1638. aastal, mil hakati korraldama regulaarset postiteenust Tallinna ja Narva vahel. Esialgu kasutati jalgsi liikuvaid käskjalgu, mis oli väga aeglane sõnumite edastamise viis. Hiljem võeti kasutusele ratsavirgatsid, kellel oli sadula külge kinnitatud erilised nahktaskud saadetiste jaoks. Ratsaveokid ja algelisemad sõidukid transpordi jaoks saabusid 18. sajandil. Sellega osutus esmakordselt tähtsamale kohale teede ehitamine ja korrashoid. Ning võib väita, et maanteede ehitus ja hooldus sai Eestis alguse postiteede rajamisest (Ulman, 2019).

Eesti postisüsteemi väljaarendamine jätkus 19. sajandil Vene tsaaririigi ajal, kui loodi postijaamad ja hakati korraldama regulaarseid postiliine üle kogu maa. Nende eesmärk oli vedada postisaadetisi aga ka töötas kui inimeste ühistranspordina. Avati esimesed postimajad Venemaa suuremates linnades, Tallinnas ja Narvas postkontorid. Postiteed oli haruldasemad ja üksikud, vaid suuremate ja tähtsamate linnade vahel (Ulman, 2019).

18. sajandi keskel hakkas arenema kohalik postiliik- kihelkonnapost. Postijaamades sorteeriti saadetised kihelkondade kaupa postikottidesse ja veeti laiali kihelkonnakeskustesse. Sealt said kirikuõpetajad ja muud usaldusväärsed ametimehed posti kätte ning jagasid adressaatidele laiali. Sajandi lõpupoole hakati posti sorteerima juba mõisate ja valdade kaupa. Postiteenuse viimane etapp, posti kojukanne, hakkas Eestis aladel juurduma 19. sajandil- selleks pidi iga adressaat lunastama üherublalise kojukandepileti (Ulman, 2019).

18. sajandi lõpuks oli postivahetuse maht sedavõrd kasvanud, et kohaldatud varem olemasolevad jaamaruumid hakkasid jääma kitsaks ning alustati spetsiaalsete jaamahoone ehitamist. Tekkisid ka ametlikud postiljonid tsiviilisikute näol. 19. sajandil ehitati välja Eesti põhilised raudteeharud, mis muutis märgatavalt postikorraldust. Postivedu muutus märgatavalt kiiremaks ja postijaamade tähtsus sellega vähenes. Nüüd rajati paljudesse raudteejaamadesse posti- ja teelgraafi osakonnad, kust valdade postiljonid saadetised kohale toimetasid (Ulman, 2019).

Iseseisvunud Eesti Vabariigi valitsuse jaoks oli side tähtsus noore riigi arengu juures oluline. Suurt rõhku pandi posti- ja telegraafteenuste tööle ja rahva jaoks kättesaadavusele. Kuna Eesti Vabariigi sünniajaks valitses üle maailma juba kapitalism ja vabaturumajandus, otsustati side jätta riigi monopoliks. Sellega võeti eeskujult Euroopast, kus olid selleks ajaks juba postitalituse süsteemid välja kujunenud. Euroopas oli lihtne loogika- sideteenuste osutamine linnas ja maal on tasuvuselt väga erinev ning vabaturu tingimustes töötaksid sideettevõtted hästi ainult linnades. Kui anda mõnele äriühingule teenuste osutamiseks ainuõigus, kaasneb sellega ka kohustus osutada teenuseid kogu riigi territooriumil, ka seal, kus äritegevus kahjumlik on (Ulman, 2019).

20. sajandi alguses laienes raudtee võrk ja ilmusid omnibussid. Postijaamade arv hakkas vähenema ning need suleti lõpuks täielikult, sest autobussid võtsid postiteedelt ära reisijad ning ka posti osa oli juba täielikult raudteele loovutatud. Posti veeti peamiselt raudteedel, postiveoks saartele kasutati laevu ja vähesel määral ka lennukid. Okupatsiooniaastatel toimus postisüsteem laias laastus sarnaselt (Ulman, 2019).

1970. aastate suurimas ja populaarseimaks ehitiseks oli Tallinna peapostkontori hoone (tänapäeval Tallinnas Postimaja nimetusega). Kui varem side jaoks ehitatud hooned olid üsna tavalise ilmega ja tihti loodud tüüpprojekti järgi, siis peapostkontorile oli eraldatud krunt otse pealinna südames ning see eeldas hoonele ka seisukohast arhitektuurilist lahendust. Lõpliku projekti tegi staararhitekt Raine Karp (Ulman, 2019).



Pilt 1. Vaade Tallinna Postimajale, ehitatud 1970ndate lõpus.

(Allikas: Ajapaik portaalist, *Tallinna Postimaja, Vaade Teenindusmajast*, n.d.)

Alates 1990. ndatest aastatest toimusid Eesti postsides radikaalsed muudatused. Postisüsteem iseseisvus ning taastas sidemeid ja liitus teiste rahvusvaheliste postiliitudega. 1970. aastast alates on Eesti Post aktsiaselts. Ajapikku on muutunud teenused ning äritegevus on liikunud ka Eesti piiridest väljapoole (Ulman, 2019).

Nüüdseks on Eestis mitmekümneid aastaid olnud postiteenuste turg avatud esialgse monopoli Eesti Post kõrvale on tekkinud teisigi postifirmasid, näiteks Itella Smartpost ja DPD. Postisüsteemi teke on olnud oluline osa ühiskonna ja linnade arengus. Enne postisüsteemi teket oli kirja- ja pakivahetus ebakindel ning aeganõudev. Aja jooksul on see aga rohkesti kaasa aidanud ka teiste erinevate valdkondade arengule- on paranenud inimeste vaheline info- ja teabevahetus, kaubandus ning piirkondade vaheline infrastruktuur. Postisüsteemist on saanud, alates selle leiutamiseks ja kasutuselevõtmisest, ühiskonna jaoks oluline osa. Saadetise saatja ning kätte saaja jaoks olulist rolli mänginud aspektid nagu tarneaeg, tarne hind ja kulu ning võimalikud algus- ja lõpp-punktid. Tänu uuenevatele tehnoloogiatele ja innovatsioonidele on see järjest tõhusamaks muutunud- paranenud on postiteenuste kättesaadavus, kiirus ja efektiivsus. See annab aimu, et ühiskonna nõudlus postiteenuste järele on ajas olnud järjest kasvav ning on märkimisväärse olulisusega ka tulevikus.

1.1.2 Postisüsteemi areng

1980-1990ndatel aastatel hakkas maailmas Interneti ning tehnoloogia jõudsa arenguga märkimisväärselt kasvama globaliseerumine, allhange ja teabe kättesaadavuse vajadus ja selle integreerimine äriprotsessidesse, postisüsteemi ja kogu globaalsesse tarneahelasse (Wang et al., 2021).

See tähistas olulist nihet traditsioonilises tarneahelas. Kui varem hõlmas traditsiooniline tarneahel vaid tootmise põhilisi logistilisi etappe, siis teabe kättesaadavuse integreerimisega saavutasid ettevõtted tarneahelas rohkem nähtavust nende sammude osas ning iga tarneahelasse kaasatud ettevõtte keskendus kogu ahela optimeerimisel, mitte ainult kohalikule protsessile (*Report: Signed, Sealed, Delivered – Analysing the Impact of E- Commerce on Urban Areas*, 2023).

Nende tehnoloogiliste muutuste jõudmisega ühiskonda, muutus ka turukonkurentsi dünaamika. Konkureerivate üksikute ettevõtete asemel hakkasid omavahel konkureerima mitmest ettevõttest koosnevad ketid, kuna ettevõtete investeeringud oma kettidesse kasvasid. Mitmest ettevõttest koosnev kett tõi kaasa muutuse, kus ettevõtted hakkasid tootmis- ja logistikaprotsesse allhanke korras kasutama kolmandatelt osapooltelt (Rappaport, 2019).

Ehk kui varem tegi üks ettevõtte kõiki tarneahela protsesse- lõi idee ja toote, tootis, müüs ja tarnis, siis nüüd valib ettevõtte üldjuhul ühe asja, milles on kõige parem ning tegeleb ainult selle etapiga. Näiteks võib Eestis näha palju selliseid söögikohti, kes valmistavad toidu, kuid lasevad selle tarnida nii nimetatud kolmandatel osapooltel, kelleks on siis näiteks Bolt või Wolt kullerid.

Lisaks allhanke rakendamisele, hakkas globaliseerumise ja tehnoloogia arenemise protsesside jooksul ettevõtetele kasulikku mõju avaldama nähtavuse suurenemine ja toodete parem jälgitavus.

Interneti(-ettevõtted) ja mobiilse andmetöötluse areng muutnud seda, kuidas kliendid tooteid tellivad ning kuidas ettevõtted töötavad (Rappaport, 2019).

Tänapäeval võimaldab Internet klientidel otse ühendust võtta toote turustajatega- see on lühendanud tarneahelat, eemaldades mõned vahendajad ja soodustanud koostööd. Selle tulemusel on Interneti-ettevõtted tõstnud klientide ootusi tarneaegade ja mugavuse osas. Funktsioonide, nagu tarne järgmisel päeval, normaliseerimine võib suurendada tellimuste täitmise tõhusust, kuid avaldab pinget ka teistele keti osadele. Kuna tellimusi saab teha ja vastu võtta kiiremini, tuleb need tarnida sama kiirelt. See toob sageli kaasa raiskamise, kuna ettevõtted tellivad materjale üle ja seisavad silmitsi väiksema tellimuste mahuga (Heathcote, 2022).

Nüüdseks, kui maailma on värskest väljunud COVID-19 pandeemiast, on selleaegsed trendid siiski kasvujoones- pandeemia kiirendas mitmekülgset hankimistrendi ja suurem rõhk läks ettevõtetel varude haldamisele ja nähtavusele. Lisaks globaliseerumise ja tehnoloogia arengust tulenevatest muutustest, on pandeemia kaasa toonud veel omakordsed korrektuurid- ettevõtted on asunud oma tarneahelaid ümber korraldama, eemaldudes traditsioonilistest mudelitest ning need sõltuvad järjest rohkem toote kiireks pakkumiseks suuresti paindlikkusest ja võrkude vastastikusest seotusest (Heathcote, 2022).

1.2 Protsess

1.2.1 Tarneahel

Tarneahel kujutab endast erinevate üksikisikute, organisatsioonide, ressursside, tegevuste ja tehnoloogia võrgustikku- kõiki protsesse, mis on seotud toote loomise ja müügiga. See hõlmab endas protsesse alates lähtematerjalide tarnimisest tarnijalt tootjatele kuni nende lõpliku tarnimiseni lõppkasutajale (Lutkevich, 2021).

Tarneahel koosneb mitmetest erinevatest protsessidest. Põhietappideks võib pidada: tooraine hankimist, materjalide viimistlemist põhiosadeks ja nende kombineerimist toote loomiseks, viimaks tellimuse täitmist/müüki, toote kohaletoimetamist ja kliendituge/tagastusteenuseid. Tarneahelaid juhivad tarneahela juhid, kes jälgivad tarneaega ja koordineerivad protsesse igas etapis, et maksimeerida klientide rahulolu (Lutkevich, 2021).

Tarneahelaid juhitakse (*SCM- Supply chain management*) baseerudes erinevatele ärimudelitele vastavalt pakutavatele toodetele ja nende eripäradele. Tarneahela juhtimine koosneb materjalide, teabe ja rahaliste vahendite järelvalvest, kui need liiguvad protsessi käigus tarnijalt tootjale, hulgimüüjalt jaemüüjale ja seejärel tarbijale.

Tarneahela kolm peamist voogu on toote-, teabe- ja finantsvoog. Need toimivad kolmes põhietapis: strateegia, planeerimine ja toimimine. Tarneahela juhtimine (SCM) hõlmab nende voogude koordineerimist ja integreerimist nii ettevõtete sees kui ka ettevõtete vahel (Lutkevich, 2021).

On mitmeid erinevaid levinuid ja kasutusel ärimudeleid, millesse tarneahelad sobivad. Mudelitel on peamiselt kaks fookust: reageerimisvõime ja tõhusus. Iga mudel püüdleb mõlema kombinatsiooni poole, kuid läheneb nendele eesmärkidele erinevalt ning eelistavad kordamööda ühte teisele. Organisatsioonid ja ettevõtted saavad hinnata igaühe väärtuspakkumist seoses nende eesmärkide ja piirangutega ning valida kõige sobivama (Lutkevich, 2021).

Ärimudeli tüübid on järgmised:

- Pideva voolu mudel- töötab kõige paremini küpsetes tööstusharudes, millel on teatud stabiilsus.
- Agiilne mudel- sobib kõige paremini ettearvamatu nõudlusega ja eritellimusel valmistatud toodetega tööstusharudes.
- Kiire kettmudel- sobib kõige paremini lühikese elutsükliga toodete, näiteks moekaupade puhul.
- Paindlik mudel- töötab kõige paremini tööstusharudes, kus on stabiilsustase ja mõned suhteliselt prognoositavad nõudluse tipud.
- Kohandatud konfigureeritud mudel- keskendub kohandamisele.
- Tõhus ketimudel- töötab kõige paremini tiheda konkurentsiga turgudel, kus hinnakujundus mängib suurt rolli.

Mudelid võivad kattuda ja tarneahela juht peaks need kujundama nii, et need sobiksid ainulaadse tarneahelaga (Lutkevich, 2021).

1.2.2 Muudatused tarneahelas

Seoses uute trendide ja muutustega on tarneprotsess läbi pidanud hakkama tegema erinevaid muutuseid, et lahendada uusi tekkivaid probleeme. Tarneprotsess on ökosüsteem, kus on palju liikuvaid elemente ja teostuse kvaliteeti mõjutavad tugevalt nii sisemised kui ka välised muutujad. Ettevõtted pöörduvad sageli keerukate logistikalahenduste poole, et tagada kõigi nende erinevate toimingute sujuv toimimine (Mangi, 2022b).

Kaasaegsed tarneahelad on keerulised ja esitavad mitmeid väljakutseid. Oluline on ettevõtetel ja osapooltel tagada läbipaistvus, mis võimaldaks sidusrühmadel mõista tarneahela olekut (läbipaistvus= info edastus, jagamine). Tuleb hinnata õigesti ka tootmistsükli intensiivsust. Kui hinnatakse ebatäpselt pakkumist, nõudlust ja võimalusi, võivad laovarud olla liiga suured. Lisaks on

tarneahela juhtimise seisukohalt oluline säilitada rahulolevad äripartnerid ja kliendid- tuleb vastata klientide ootustele, aga ka pakkuda väärtuslikke tooteid. Oluline on tagada ka kaupade õigeaegne kohalejõudmine ning kadumise vältimine. Need võivad lõpuks kogu protsessi või kliente negatiivselt mõjutada. Olulist rolli mängivad ka klientide kasvavad ootused. Uus tehnoloogia ja ettevõtte tõstatavad klientide ootused võivad olla raske hallata või isegi võimatu täita, kui neid ei juhita korralikult. Tarneahela väljakutseks on saanud ka vastupidavus äkilistele muudatustele. Välised tegurid, mõnikord ka sisemised, võivad tarneahelas põhjustada ettenägematuid muutusi, seega on parim tava ootamatusteks valmistuda ja vajaduse korral pöörata tähelepanu (Lutkevich, 2021).

1.3 Viimane miil

1.3.1 Mõiste ja tähendus

Viimase miili kullerteenused tuleb inglise keelsest mõistest *last mile delivery* ehk viimase miili kohaletoimetamine. See on tarneahela viimane etapp, digitaliseeritud ning kus kaup liigub viimasest jaotuspunktist lõppkliendini, näiteks laost kliendi koduukseni või mõne ettevõteteni. Selles kontekstis peetakse kaupade all silmas erinevaid kullerteenuseid- toidu kohaletoimetamist, veebipoest tellitud pakkide kohaletoimetamist (Lutkevich, 2021).

Viimase 10 aasta jooksul on e-kaubandus ja kullerteenused kiiresti laienenud. Eriti suure hüppe tõi kaasa 2019. aasta, mil levis ülemaailmne COVID-19 pandeemia. Selle tõttu ei saanud inimesed enam kokku puutuda, külastada erinevaid teenuseid ning kohti, mistõttu kõik nimetatud asjad hakkasid tulema veelgi rohkem ise inimeste juurde. Selliste protsesside käigus tähtsustus oluliselt viimase miili kullerteenuste osakaal (Mangi, 2022b).

Selline e-kaubanduse ja kullerteenuste laienemine on tarbijate jaoks kaasa toonud aja ja (transpordi)kulude vähenemise, suurema tootevaliku ja juurdepääsu, laiema hinnavaliku. Siiski erinevad ostuharjumused mingil määral piirkondade, vanuserühmade ja riikide lõikes. Näiteks Põhjamaade tarbijad teevad rohkem internetioste kui Lõunamaa tarbijad, e-kaubandust kasutavad rohkem linnaelanikud kui maaelanikud, rohkem kasutavad ka nooremad kui vanemad. Samal ajal kui linnaplaneerijate-arkitektide, logistikaettevõtete ja jaemüüjate jaoks on sellist tüüpi suur tootevoog kaasa toonud uued väljakutsed (*Report: Signed, Sealed, Delivered – Analysing the Impact of E- Commerce on Urban Areas, 2023*).

Logistikaettevõtete ja jaemüüjate jaoks on oluline eelkõige klientide rahulolu, mis tagaks võimalikult suure mahu. Kui kliendi jaoks ei taga kohaletoimetamine soovitatavat mugavust ja muid eeliseid, hakkab see trend langema ning pole ettevõtetele-müüjatele enam nii kasumlik. Tarbijatel on aga

ettevõtetele suured nõudmised. Näiteks on oluline kiire kohaletoimetamine. Samas soovivad nad läbipaistvust tarneprotsessis- nad soovivad teada, kus on nende tellimus, kes selle kohale toimetab ning millal see saabub. Seda ka viimase miili kohaletoimetamine võimaldab ja tagab (*Report: Signed, Sealed, Delivered – Analysing the Impact of E- Commerce on Urban Areas, 2023*).

Lisaks soovivad kliendid ka järjest enam erinevaid pakutavaid tarnevõimalusi. Nad on lojaalsemad ettevõtetele, pakuvad paindlikumaid või mugavamaid võimalusi (näiteks kas tarne on kontaktivaba või kas on võimalik maksta sularahata jne (*Report: Signed, Sealed, Delivered – Analysing the Impact of E- Commerce on Urban Areas, 2023*)).

Muutused on mitmekülgsed ja erinevad. Tehnoloogia arenguga muutusid tarneprotsessid ja tarbijate nõudmised. Samas mõjutasid tarbijate nõudmised ka ettevõtete tarneprotsesse ja nendevahelist konkurentsi. Nõudmiste rahuldamiseks ja parimaks konkureerimiseks peavad ettevõtted oma tarneahelad ja viimase miili strateegiad üle vaatama ja nõudmistele kohandama. Kõige raskem ülesanne ongi tagada tasakaal klientide rahulolu ja kasumlikkuse vahel, ning selleks ei piisa enam traditsioonilisest logistikakorraldusest (*Report: Signed, Sealed, Delivered – Analysing the Impact of E- Commerce on Urban Areas, 2023*).

1.3.2 Kaasnevad muudatused

On mitmeid aspekte, miks ja mil viisil muudatused kaasaegses tarneprotsessis ja viimase miili etapis mõjutavad nii tootjate, tarnijate ja klientide elu. Viimane miil tarneahelas muudab saatmis-ja tarneprotsessi palju sujuvamaks- sellises tarnelahenduses on mitmed toimingud automatiseeritud, vältides inimlikke eksimusi ja andes ettevõttele palju ennustatavat teavet. Seega, ettevõtetele on võimalik mitmeid toiminguid optimeerida ning muuta efektiivsemaks (Mangi, 2022b).

Seetõttu on ka tellimused lihtsamini hallatavad ning tarded paindlikumad. Ostajatele on olulisel kohal mitmekülgsed tarne-ja maksevõimalused. Näiteks pandeemia ajal eelistasid ostlejad kontaktivaba tarnet. Lisaks on oluline kiire ja õigeaegne kohaletoimetamine- Invesp aruannete kohaselt on 80% klientidest nõus kiirema kohaletoimetamise eest rohkem maksma. Viimase ootuse täitmine on viimase miili tarnete jaoks kõige keerulisem takistus (Mangi, 2022b).

1.3.2.1 Abivajajad

Viimase miili tarneprotsess aitab kaasa ka ühiskonna nõrgemate inimgruppide elu lihtsustamiseks ja abistamiseks. Näiteks, *Citymeals on wheels* on vabatahtlike programm, mis on New Yorgis vanuriteni toimetanud toidupakke aastast 1981. Pandeemia ajal, 2021. aastal tähistas see programm 40. aastapäeva. See viimase miili tarne põhimõttel tekkinud programm on alates

asutamisest tarninud 65 miljonit eset vanuritele, kes ei saa või ei jaksu liikuda ning ise toidukotte koju tassida, või peavad olema isoleeritud viiruse eest (*Citymeals on Wheels*, n.d.).

Seega, saab viimase miili kohaletoimetamise protsess täita ühiskonna nõrgemate gruppide jaoks sageli kõige ühe keeruka logistilise protsessi, milleks on siis toiduainete või ravimite või muu vajaliku poest koju toimetamine. Selline igapäevane toimetamine võib olla näiteks liikumis- või nägemispuuetega inimese jaoks väga keeruline iseseisvalt teostamiseks. Kuid viimase miili kohaletoimetamisega on see protsess lihtsalt võimalik lahendada, kui tellimine toimub läbi veebilehe või rakenduse, mida saab teha ka näiteks tugiisik distantisilt. COVID-19 pandeemia tõi endaga kaasa suure sammu viimase miili tarneprotsesside rakendamise abivajajate igapäevatoimetusteks, kuid miks mitte rakendada neid ka peale pandeemiat, nende elu lihtsamaks ja paremaks muutmiseks.

1.3.2.2 Keskkonnatõhusus

Transport põhjustab rohkem kui 20% ülemaailmsest süsinikdioksiidiheitest. Keskkonnateadlikkuse kasvades on üha rohkem inimesi valmis maksma süsinikuneutraalse tarne või looduslikult ja orgaaniliselt taaskasutatavate materjalidega pakendamise eest. Näiteks, uuringute kohaselt soovib 48% klientidest, et nende tarded oleksid süsinikuneutraalsed. Viimase miili etapp on tarneprotsessi kõige saastavam etapp. See moodustab 20 protsenti tarnekuludest, võtab enda alla 30 protsenti sõiduteedest ja tekitab 25 protsenti linna CO2 heitkogustest (Heathcote, 2022). Selle tulemusena peavad ettevõtted looma uusi strateegiaid ja võtma kasutusele parimad tavad, et vähendada kütusekulu ja viimases etapis läbitud kilomeetreid (Mangi, 2022b).

Sama päeva tarded koosnevad tavaliselt väikestest saadetistest, mistõttu on traditsiooniliste suurte veokite mahutavuse täielik kasutamine muutunud väljakutseks. Varasemalt oli selline paljude pakkide vedamine ühe sõidukiga ettevõtte säästmise kohaks. Nüüd ei ole enam ettevõtetel ajalist paindlikkust, et oodata kuni tehakse piisavalt palju tellimusi, et tagada suurte veokite täielik ärasutamine. Seega on e-kaubanduse kasv nõudma hakanud uusi tarnemeetodeid, mis võimaldaksid viia üksikuid, väheseid pakke võimalikult kiiresti ja tihedalt võimalikult erinevatesse kohtadesse, jätkusuutlikult ja keskkonnatõhusalt (Mangi, 2022b).

Kõige tõenäolisem lahendus heitevabaks viimase miili saavutamiseks on alternatiivsete tarnevahendite leidmine. On vaja rohkem väiksemaid ja jätkusuutlikumaid transiidivõimalusi, nagu näiteks jalgrattaid, kaubarattaid, elektrijalgrattaid ja tõukerattaid - mis on paindlikud, kopsakad ja vajavad vähe parkimisruumi ning ei saasta. Need transiidiviisid on viimase kahe aasta jooksul olnud tõusuteel (Heathcote, 2022).

Autoototjad loovad uusi elektrilisi hoiukärusid ja erinevaid sõidukeid, mis saavad liikuda rataste peal veoautost tarneni. Sageli vajab selle ebatõhususe aspekti lahendamine kastist välja mõtlemist.

Sageli sõlmivad ettevõtted tarnelepinguid ka sõltumatute autojuhtidega, et säästa personali ja üldkulusid. Viimane tarnemiil on marsruudi kõige kallim osa transpordisõlmest lõppsihtkohta, seega peaks ressursitõhusus olema esmatähtis (Heathcote, 2022).

Kui võtta kokku kaasaegse tarneprotsessi plussid ja miinused, võib kokkuvõtvalt kirjeldada paar aspekti, mille poole viimase miili tarne- ja logistikafirmad pürgivad (*5 Ways to Improve Last-mile Delivery*, n.d.).

Esmajoones tuleks kasutada ühe asemel mitut jaotusrajatist. Viimase miili trendi kasvades on tsentraliseeritud strateegia hakanud mõjuma negatiivselt, sest on keeruline tagada ühtlasemat kaugust klientidest ning see toob sageli kaasa kallimad saatmiskulud, aeglasemad tarneajad ja suuremad raskused transpordimarsruutide koordineerimisel. Mitme jaotusrajatise kasutamine strateegilistes asukohtades võimaldab jaotada klienditellimused lõpptarbijale lähimasse rajatisse ning see vähendab saadetise viimase miili teekonda- saadetise tarnet lähimast jaotuskeskusest lõpptarbijani (*5 Ways to Improve Last-mile Delivery*, n.d.).

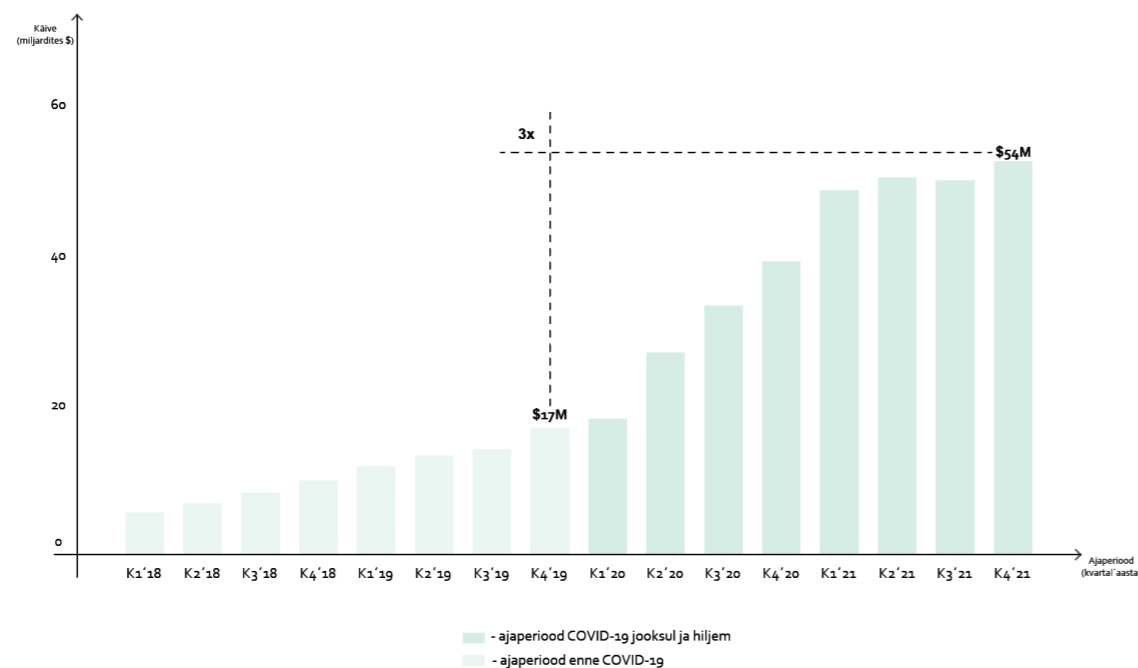
Teiseks, tuleks optimeerida kohaletoimetamise tehnoloogiaid. Efektivsem tehnoloogia suudab täita paremini klientide ootuseid ja vähendab probleeme kohaletoimetamises. Näiteks, võib rakendada tööriistu, mis aitavad reaajas luua ühenduse klientide ja tarnepersonalil vahel. Või navigeerimise tööriistu, mis aitavad tarnepersonalil sihtkohta jõudmiseks õigel kursil püsida. Või tarkvarad, mis annavad klientidele parema ülevaate ja võimaldavad neil oma kaupu reaajas jälgida (*5 Ways to Improve Last-mile Delivery*, n.d.).

Kolmandaks, viimase miili tarne puhul põhjustavad kaudsed marsruudid märkimisväärsed viivitusi ning suurendavad kütuse- ja tühikäigukulusid. Marsruutide optimeerimine on palju enam kui kiireima marsruudi leidmine ja hõlmab ka juhtide sõiduplaane, tarnete arvu, tarnete teostamiseks kasutada olevat ja kuluvat aega. Olulist rolli mängib ka infrastruktuuri ülesehitus, mida on võimalik täiustada ja kaasajastada vastavalt viimase miili muutustele. Analüüsides teavet varasematest jaotustest, marsruutidest või klientide asukohtadest, on võimalik planeerida ja teostada viimase miili tarneid vastavalt klientide eelistustele ning määrata ettevõtte jaoks parima kulutõhusa marsruudi (*5 Ways to Improve Last-mile Delivery*, n.d.).

2. STATISTIKA

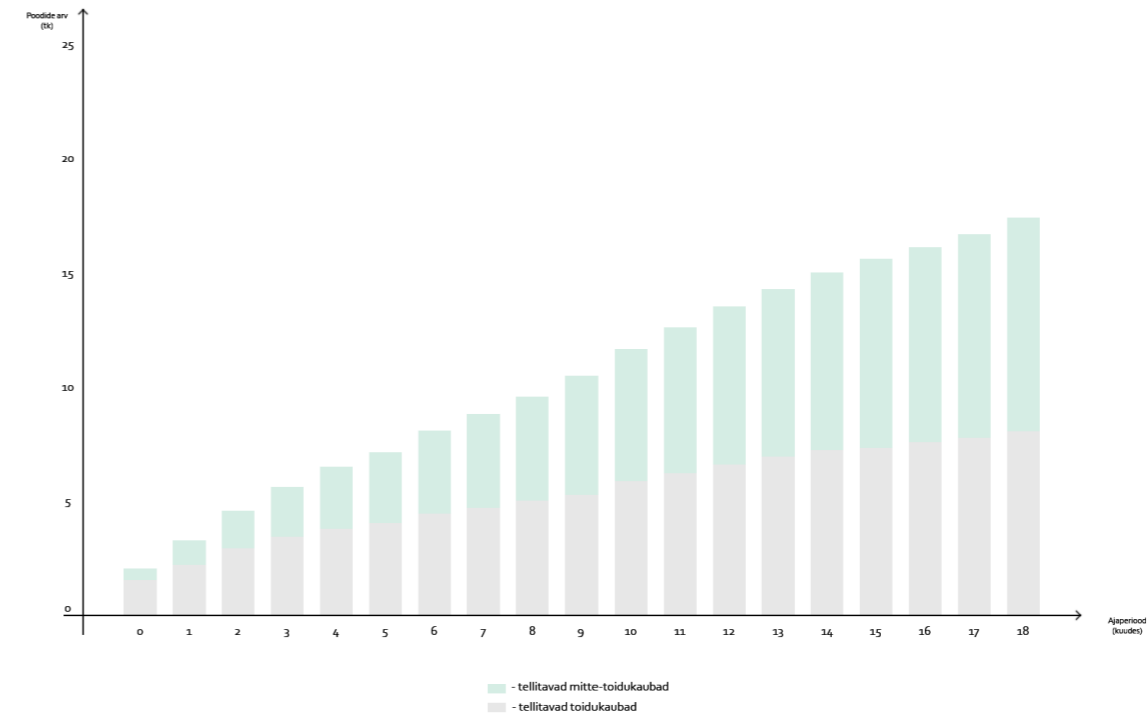
Viimase miili üheks teenuseks võib pidada Uber (Uber Technologies Inc.) ettevõtet. See on rahvusvaheline transpordivõrgustiku ettevõtte, mis osutab erinevaid sõiduteenuseid. Lisaks ka toidu kohaletoimetamisteenust, tütarettevõtte Uber Food alt. Sellele platvormile toimub juurdepääs läbi veebisaitide ja mobiilirakenduste (*About Us | Uber, n.d.*). Uber Foods ettevõttes on 2017-2021 aastate jooksul tänu pandeemia ja viimase miili populaarsuse kasvule toimunud erinevad muutused: ettevõtte veebirakendustel pakutavate teenuste kasutajate arv on tõusnud 15% (68 miljonilt 118 miljonile kasutajale). Lisaks on kasutajate kulud kuus inimese kohta kasvanud 11% (506 dollarilt 766 dollarile kuus) ja keskmiselt 27% (34 miljardit ollarilt 90 miljardile dollarile), (*Uber Investor Day 2022, n.d.*).

Alltoodud graafik näitab, et antud firma, Uber Food toidu kohaletoimetamise teenus tõusis märgatavalt COVID-19 pandeemia ajal, kuid kõrge nõudluse tase on jätkunud ka peale pandeemiat. Mistõttu võib järeldada, et pandeemia ajal tihedalt kasutusele võetud uus trend- toidu kohaletoimetamise teenus, jätkub ka tulevikus. Graafik 1 kajastab ajaperioodi (kvartal`aasta) ja Uber Food ettevõtte toidu kohaletoimetamise käibe (miljardites dollarites) suhet- on näha, et ettevõtte käive on aja jooksul olnud tõusvas joones ning pole märke trendi langusest (*Uber Investor Day 2022, n.d.*).

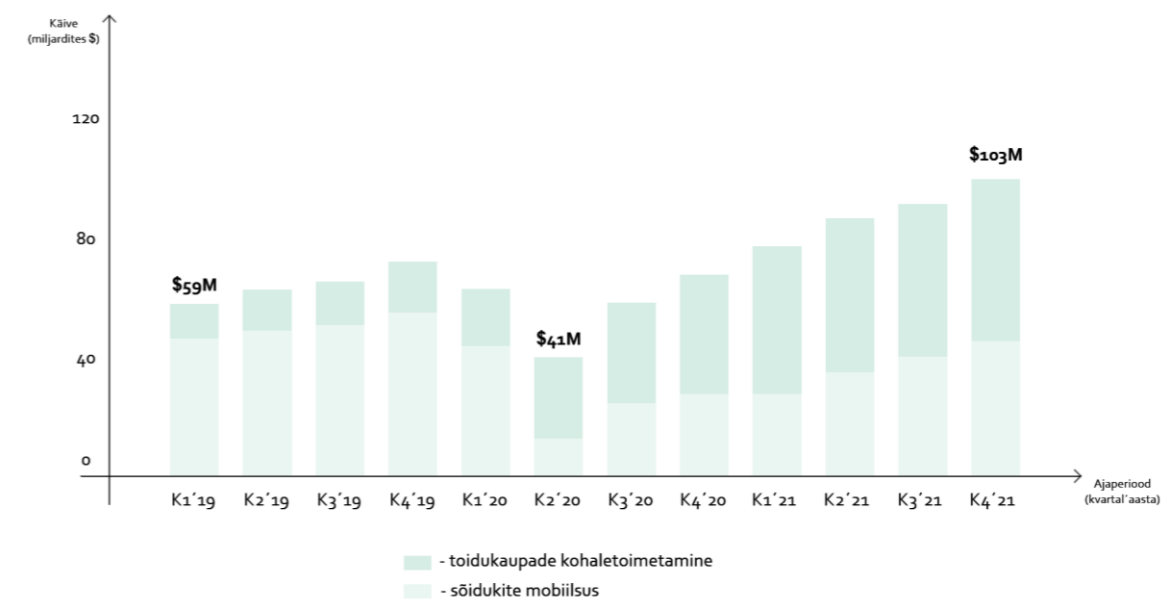


Graafik 1. Uber Food toidu kohaletoimetamise käive aja jooksul. (Allikas: *Uber Investor Day 2022, n.d.*)

Järgmine alltoodud graafik, graafik 2 on samuti Uber Food ettevõtte 2021. aasta andmetest. See graafik Tšiilist kajastab, et inimesed hindavad koju tellimise mugavust ning trend on kasvujoones. Samuti, mida enam nad tellivad koju toidukaupu, seda enam hakkavad nad ajapikku tellima koju ka muid kaupu- harjumus aina süveneb ning inimesed on nõus selle eest maksma (*Uber Investor Day 2022, n.d.*).



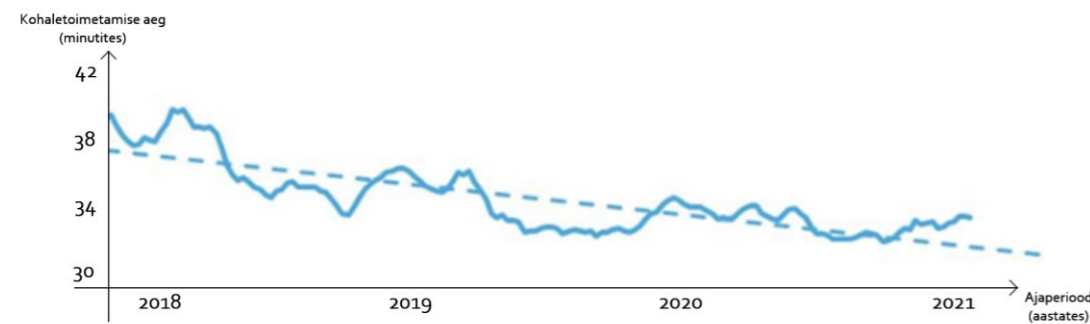
Graafik 2. Uber Food tellitavate toidu- ja muude kategooriate kaupade kasv aja jooksul. (Allikas: *Uber Investor Day 2022, n.d.*)



Graafik 3. Uber Food toidukaupade kohaletoimetamise ja sõidukite mobiilsuse suhe aja jooksul. (Allikas: *Uber Investor Day 2022, n.d.*)

Samuti, graafik 3. kajastab toidukaupade kohaletoimetamise ja sõidukite mobiilsuse käivet kindla ajaperioodi jooksul. On näha, et kui COVID-19 pandeemia tõttu sõidukite mobiilsuse vajadus vähenes, täitis toidu kohaletoimetamine selle nõudluse (*Uber Investor Day 2022, n.d.*).

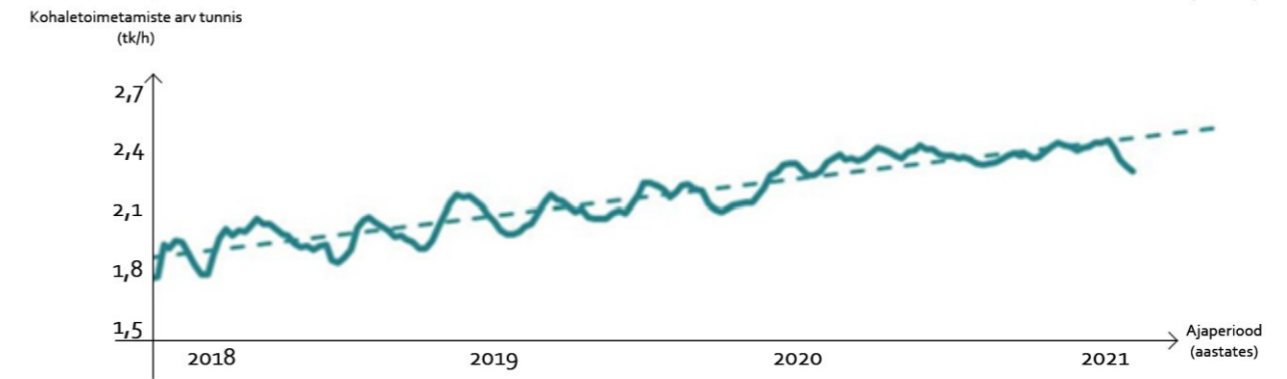
Viimase miili teenuseks võib pidada ka toidu-ja kaupade tarnetevõtet Wolt. Graafik 4 kajastab toidu või toiduainete kohaletoimetamise aja arengut pikema ajaperioodi jooksul. On näha, et veebirakendused analüüsivad teavet ja parandavad oma meetmeid ja strateegiaid ning seetõttu on kohaletoimetamise aeg klientidele järjest lühem (*Wolt Doordash, 2021*).



Graafik 4. Kullerite kohaletoimetamise protsessi kiirus aja jooksul. (Allikas: *Wolt Doordash, 2021*).

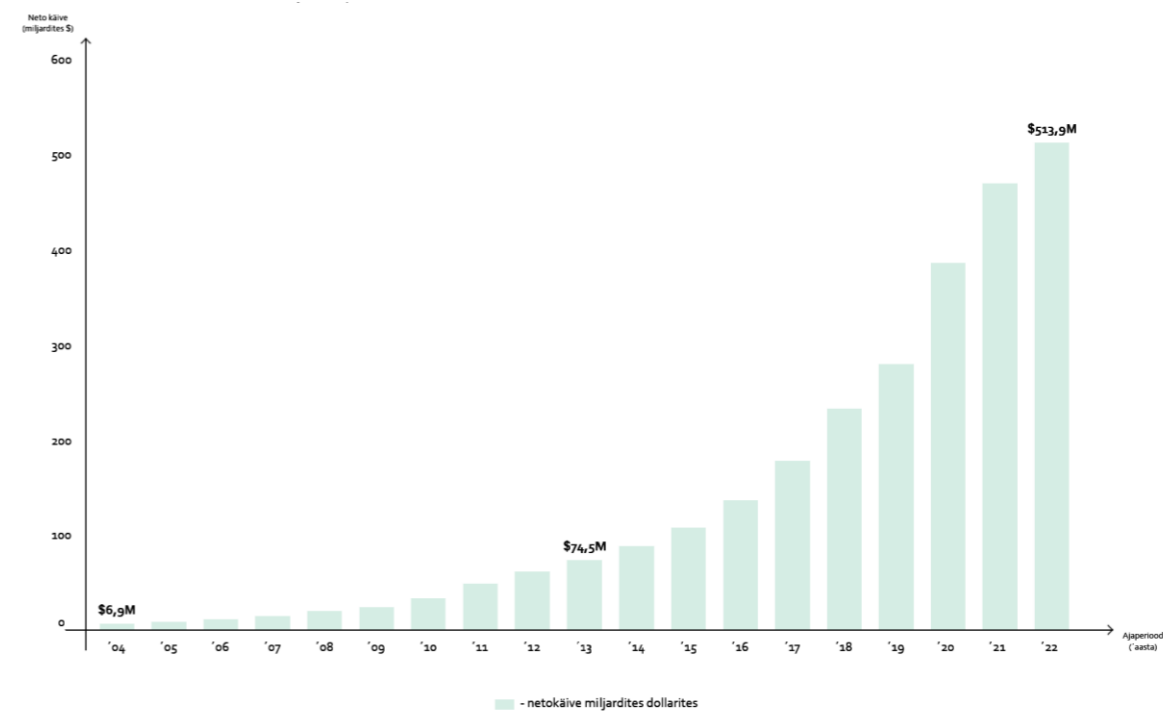
Graafik 4 horisontaalsel teljel on näha aastad, vertikaalsel teljel on keskmine kohaletoimetamise protsess minutites. On näha, et kullerite liikumine on ajas järjest paranenud. Wolt ettevõtte kohaselt toob keskmist kohale veo aega alla vedamine just hõredama asustusega või halvema infrastruktuuriga kohtadesse (*Wolt Doordash, 2021*).

Graafik 5 kajastab Wolt ettevõtte kohale vedudeks kuluva aja suhet pikema ajaperioodi jooksul. On näha, et kohale vedod on läinud efektiivsemaks ning üha enam vedusid on võimalik teha lühema aja jooksul. Sellest võib ka järeldada, et tellimusi on ettevõttele aina enam juurde tulnud (*Wolt Doordash, 2021*).



Graafik 5. Kohalevedude hulk tunnis aastate jooksul. (Allikas: *Wolt Doordash, 2021*).

Eelnevad näited on olnud suures osas toidukaupade ja valmistoidu baasil. Järgmine näide on aga e-kaubanduse ühest maailma suurimast platvormist Amazonist ning põhineb väga laialdasel teenuste ja kaupade müügi ja tarne baasil. Graafik 6 kajastab Amazoni ettevõtte netokäibe ja pikema ajaperioodi suhet. Graafikult on näha, et käive kasvab iga aastaga suures mahus, mis tähendab, et e-kaubanduse populaarsus on aastate jooksul järjest rohkem tõusnud ning tõuseb ka tulevikus (*Statista, 2023*).



Graafik 6. Amazoni ettevõtte netokäive aja jooksul. (Allikas: *Statista, 2023*).

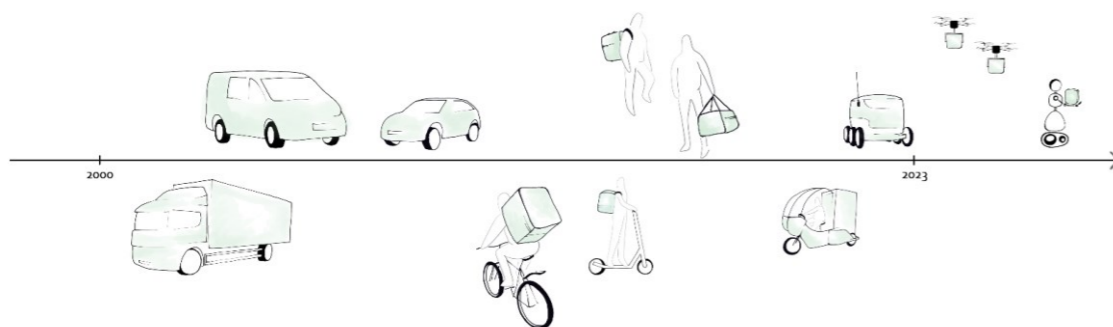
Lisaks, 2020. aastal suurendas Euroopa e-kaubandus veebitellimuste arvu 71%, Aasia ja Vaikse ookeani piirkonna e-kaubandus aga 82%. Amazon saavutas sellel samal aastal, 2020. aastal 2025. aastaks prognoositud müügitaseme. USA e-kaubanduse müük kasvas COVID-19 pandeemia ajal, 2020. aastal peaaegu 93%, moodustades 22% kogu jaemüügist – kaks korda rohkem kui aasta varem (*COVID-19 Has Brought Delivery Into the Future | Accenture, n.d.*)

Seega, mitmed analüüsid näitavad, et tarbijate ostuharjumused on muutunud. Uuringud on näidanud, et veebi kaudu ostlemine on aasta-aastalt muudelt ostukanalistelt (näiteks füüsilised poed) osakaalu ära võtnud. Ühe tarbijauuringu kohaselt, tarbijad kes kasutasid enne pandeemiat veebikanaleid vähem kui 25% ostudest veebis, ühelt 20-st ostust 1-le 6-le, mis tähendab, et veebiaktiivsus kasvas 160% (*COVID-19 Has Brought Delivery Into the Future | Accenture, n.d.*)

E-kaubanduse jaoks on saanud uued ajad. Uued harjumused eeldavad uusi ootuseid ja sellega peavad e-kaubandus ning posti-ja pakiorganisatsioonid kohanema, et konkurents ellu jääda. Kohanemised ja uued strateegiad on sageli keerulised ning nõuavad ettevõttesisest ümberehitamist ja muud sellist, kuid viimase miili tarneprotsessi muudatusi ja kohandusi saab lihtsasti kaasa aidata arhitektide ja linnaplaneerijate tulevikku vaatame ja kohanemine projekteerimisel.

2.1 Kullerteenused- ja meetodid

Sajandi alguses oli tavapärane, et suur hulk pakke tuuakse suure veoautoga ühest kindlast, sageli kaugest, sihtkohast kohaliku jaotuspunkti ning kliendid lähevad sellele ise järele. Või kirjalike dokumentide puhul tarnis neid traditsiooniline postiljon sihtkohtadesse. Nüüdseks on ülemaailmsest globaliseerumisest kuni viimaste aastateni kulleri kohaletoimetamise meetodid muutunud ning selle põhjuseid on mitmeid. Üldiselt on muutnud saatetiste iseloom. Ajalooliselt on saadetud vaid väikepakke või kirjalikke dokumentide (mis võisid olla ka ajalise tähtsusega). Tänapäeval on kirjalike dokumentide saatmine digitaliseerinud toimudes sadu kordi kiiremini elektrooniliselt ning järjest enam tühistatakse paber kandjal tellimusi. Lisaks on väikepakkidest saanud ka mitmete eri suurustega pakid ning lisandunud on ajalise tähtsusega pakid valmistoidu kujul.



Joonis 1. Kullerteenuste areng ajas.
(Allikas: Autori joonis)

Tänapäeval on võimalik tarbijal enamus tellimusi teha veebilehekülje või rakenduse kaudu. Ning siis saab tarbija valida, kas lasta toimetada kulleril tellimus endale sobivasse asukohta (näiteks koju), minna ise poodi või vastuvõtupunkti (*pick-up* punkti) selle järele.

Näiteks Eestis on iseteeninduskassad ja pakiautomaadid juba mõnda aega normaalsus ja inimesed kasutavad neid aina rohkem. 2022. aastal saabusid Eestisse esimesed e-kauplejatele suunatud nutipoe lahendused- klientidel on võimalik e-poest tooted välja valida, need pakiautomaati suunata ja automaadi juures neid jalga või selga proovida ning siis ostuotsus langetada. See aitab lahendada olulist murekohta e-poodide ahelas, kus klientidel on keeruline tooteid enne ostu proovida või katsetada. Tegemist on pilootprojektiga, antud lahendus on lihtne ning selle saab sobivasse kohta paigaldada vaid ühe päevaga (Randlo, 2023).

Eestis liigutakse ühe enam automaatsete kauplemislahenduste poole. Näiteks avas R-kiosk mugavuspoodide kett Tallinna Tehnikaülikooli peahoones Eesti esimese mehitema poe, kus pole müüjaid ega kassat, vaid klient saab siseneda poodi, valida sobivad tooted ja ära minna ning makse toimub automaatselt. Sisult on see sarnane mujal läänemaailmas paigaldatud Amazon Go poega, kus nutikad sensorid ja tehnoloogiad jälgivad, mida inimene poes valib ja võtab ning need pannakse automaatselt kliendi virtuaalsesse ostukorvi. Sarnase lahenduse on Lätis kasutusele võtnud kütusefirma Neste, mis paigaldas riiki viis mugavuspoodi. Poes kasutatakse nutikat RFID (Radio Frequency Identification) mis tuvastab kliendi valitud tooted läbi seljakoti või poekoti. Poodi sisenemiseks on vaja Neste mobiilirakendust ja ostude eest saab tasuda pangakaardiga. Leedus on oma nutipoe püsti pannud näiteks Iki poekett, kus kliendi liikumist ja toodete valimist jälgivad poes tehiselintellektil põhinevad kaamerad. Kui tehnoloogia tuvastab, et klient on toote võtnud, pannakse see talle ostukorvi ja väljudes toimub makse automaatselt (Randlo, 2023).

Seega, kuna saatetiste sisu ning olemus on muutunud siis ei ole traditsioonilised tarnemeetodid enam mõttekad. Varasemalt oli loomulik, et suurte vahemaade vahel liigub väikepakke ja kirjalikke dokumente transportiv veoauto. Nüüdsete eelistuste kohaselt peab aga pakk või valmistoit järjest tihedamini ja kiiremini erinevatesse sihtkohtadesse jõudma, ning vahemaad on palju väiksemad. Seetõttu on veoautod asendunud väiksemate sõiduautode või väikesõidukitega (näiteks jalgratas, tõukeratas, kastiga jalgratas, pakirobot). Kuna sõiduautode puhul on suureks aspektiks keskkonnareostus, siis on ajapikku hakatud püüdlema järjest väiksemate ja tõhusamate meetodite poole. Väikesõidukid, mis töötavad inimjõul on küll keskkonnasõbralikud, kuid järjest enam tehnoloogiliselt arenevas maailmas üritatakse asendada automatikat inimesega, mistõttu võib juba mitmeid aastaid näha tänavatel isesõitvaid pakiroboteid. Tehakse tarnekatsetusi ka droonidega ja muude tehnoloogiliste arendustega (Omniva, 2021).

3. MUUTUSED ARHITEKTUURIS JA LINNAPLANEERIMISES

Maailm on hiljuti väljunud COVID-19 pandeemiast. Kui sajandi algusest toimuvad muutused on end ühiskonda hakanud põimuma vaikselt ning pikema aja jooksul, siis COVID-19 tervisekriis on pigem drastilisemalt pannud ühiskonda oma harjumuspärastes arusaamades ja prioriteetides muutma ning mitmete muudatustega ja kohanemistega peavad silmitsi seisma just arhitektid ja linnaplaneerijad (Harrouk, 2020).

Üheks mõjuaspektiks on järjest suurenev keskkonnateadlikkus ja jätkusuutlikkus. Möödunud pandeemia tõi veelgi enam päevakorda kiiresti reageeritavate struktuuride ja kohanduvate taaskasutusviiside olemasolu. Oma tavapärasest rolli muutis nii linn, avalik ruum kui ka kodu kontseptsioon. Suureks väljakutseks linnades kujunes transport. Olemasolevad avalikud võrgustikud ei vastanud enam uutele sotsiaalse distantseerumise nõuetele olemasoleva inimeste tiheduse korral. Nüüdseks plaanivad mitmed linnad üle maailma, näiteks Milano ja Pariis, alternatiivset tulevikku, asendades näiteks sõidurajad kergliiklusteedega. See soodustab keskkonnatõhusust autodest ja ühistranspordist sõltumisest loobumisel, arendades inimestes tervislikumat eluviisi parandades füüsilist liikumist, mis on abiks haiguste vastu võitlemisel (Harrouk, 2020).

Kui traditsiooniliselt on kõige populaarsemad avalikud ruumid olnud kõige köitvamad ja rahvarohkemad, õpetas pandeemia, et jagamine võib olla võimalik ka rangete sotsiaalsete distantseerimismeetmete korral. Avalikud ruumid muutusid paindlikumaks- inimesi hajutati laiematesse ruumidesse, genereeriti erinevaid aga paralleelseid teekondi ja loodi puhvertsoone. Lisaks, et distantseerumine ja isoleerimine ka ettevõtete majanduslikule olukorrale liialt rängalt ei mõjuks, mobiliseerivad linnad oma loovust, et vältida edasisi kahjusid ja aidata ettevõtetel taastuda. Näiteks Leedu pealinn Vilnius lubas gastroettevõtetele avalikes kohtades oma lauad tasuta avalikule alale panna, et toetada baari- ja restoraniomanikke ning tagada füüsilise distantseerumise ja ohutusmeetmete järgimine (Harrouk, 2020).

Pandeemia ajal nõutud distantseerimine ja isolatsioon tõstsid inimeste intiimsema ruumi- kodu kvaliteedi ja mugavuse tähtsuse tippu. Kuigi oldi piiratud hoonetega, hakati ümber mõtestama nõuded ja vajadused. Esile kerkisid haljasalad ja aiad, loomulik valgus ja ventilatsioon, rõdud ja terrassid, ülemineku ja filtreeritud sissepääsud kuni tervislike sisekeskkondadeni, ruumi plaanide ja konfiguratsioonideni. Ka disain ja materjal mõeldakse ümber- mõisted mooduldisain, kokkupandavate elementide, paindlike vaheseinte ja kergete konstruktsioonid saavad olulisemaks (Harrouk, 2020).

3.1. Linnaplaneerimine

Linnade probleemide, arengusuundade ja tuleviku arutellu on tekkinud uus valdkond- viimase miili tarneprobleemid. Elanike nõudmised, ümbritsev keskkond ning identiteet on viimasel aastakümnel muutumas tänu kullerteenustele ja e-kaubandusele, millele pani isegi veel suurema hoo sisse hiljuti möödunud COVID-19 pandeemia. Viimase miili tarneprotsess on märkamatult, kuid märkimisväärselt hakanud mõjutama ning kohandama enda käe järgi linnaruumi ja-planeerimist ning arhitektuuri.

E-kaubanduse ja viimase hetke kohaletoimetamise infrastruktuurid kujundavad meie linnade struktuuri. Kuna selline tarneahel käib meie elus sisse-välja, siis hoomavad kaubad linnaruumi: kasutavad sõiduteid olemasolevas infrastruktuuris, ladustamiskohti ja seejärel jäätmeid. Pealtnäha lihtsad ja vaevatud tarnimisvõimalused varjavad siiski strateegilised infrastruktuuri puudumist, eriti linnades. Kitsaskohad tekivad tarneahelates, kui ruum kauplusest või laost väljuvate kaupade ja tarbija ukse vahel takerdub: viimase miili tarneprobleem (Low & Smart, 2020).

3.1.1 Avalik ruum

Peale teist maailmasõda on linnaantropoloogide põlvkondade jaoks äsja möödunud COVID-19 pandeemia üks suuremaid elu kujundavamaid sündmusi, isegi rohkem kui 9-11 või 2008. aasta finantskriis. Kaasaegset maailma ja linna ongi põhjalikult muutnud kaksiktornide ja majanduse kriis ning viirus. Üks asjakohasemaid muutunud asju linnades on avalik ruum (Low & Smart, 2020).

Avalikku ruumi kujundavad suuresti „kolmandad ruumid“. Kolmandad ruumid on kaubandusettevõtted nagu baarid, restoranid, spordisaalid, kaubanduskeskused, juuksurisalongid ja muud kohad, kus töö ja kodu. Neid nimetatakse "kolmandaks", kuna nad ei ole kodu ega töö, vaid on pooleldi privaatsed (või poolavalik), kus tugevdatakse kogukonna sidemeid ja luuakse ühendusi (Low & Smart, 2020).

Majandus ja ühiskond toimib enamjaolt nii, et peale suurt katastroofi või kriisi õpitakse sellest ning ollakse uueks samasuguseks laineiks palju paremini valmistunud. Nii nagu oldi peale 9/11 katastroofi jätkuvalt tugevdatud julgeoleku režiimil. Sarnaselt on ka näiteks peale pandeemiat ühiskonnale ja sotsiaalsusele olulised ruumid tagasi tulnud nõrgemana, vähemalt esialgu. Paljud, kes on kolinud füüsilistest poodidest veebipõhisele kohaletoimetamisele - toidukaubad ja keedetud toidud jäävad e-kaubanduse juurde (Low & Smart, 2020).

Avalik ruum on läbi aegade pakkunud nii-öelda igapäevast liimi, mille kaudu puutume kokku erinevate inimestega, kes moodustavad sotsiaalse maailma. Nüüd, kui avalik ruum on muutumas, peab see kohanema inimeste vajaduste, väärtuste ja arusaamadega.

3.1.1.1 Kulleri roll linnaruumis

Kullerid on uut tüüpi töötajad, kes on tekkinud kaasaegsetes linnades jagamismajanduse taustal. Neid võib vaadelda, kui kaasaegse ühiskonna tänavamüüjaid, kes kasutavad oma kogukonna, naabruskonna aatriumeid ja tänavaid oma töö- ja puhkekohtadena, konkureerides avaliku ruumi pärast algsete elanikega ja tekitades uusi ruumilisi nähtuseid ja mõjutades linnakeskkonda. Tekib ahelreaktsioon, kus sünnivad konfliktid elanike tegevuse ja liikumisega, lisaks majanduslikud ja rahvastruktuurilised muudatused (*Share an Online Entry "Food Delivery Couriers and Urban Public . . . , 2022*).

Kullerid on avaliku ruumiga tihedalt seotud- see on neile igapäevaseks töökohaks, nad suhtlevad avaliku ruumiga ja arendavad oma strateegiaid. Nad pakuvad meile mugavust ja loovad linna erilise vaate, kuid samal ajal nähakse neid ka linna avaliku ruumi „sissetungijatena“ ning paljud kohalikud omavalitsused peavad tänavamüüjaid linnavaadet ja korda häirivaks, ajades neid minema ja üritades neid vältida (*Share an Online Entry "Food Delivery Couriers and Urban Public. . . , 2022*).

Samamoodi nagu kullerid mõjutavad avaliku ruumi, mõjutab avalik ruum ka kullereid ning nende tööd. Näiteks mõjutab kulleri töökoha valikut klientide voog teatud piirkonnas või erinevad tsoonide regulatsioonid ja valitsuse kontroll (*Share an Online Entry "Food Delivery Couriers and Urban Public. . . , 2022*).

Kullerid on linnakeskkonda tekkinud tänu muutuvale ja arenevale ühiskonnale. Nad on tekkinud selleks, et täita elanike soove ja nõudmisi, et täita eelkõige viimase miili rolli.

3.1.1.2 Parkimine ja tänavad

Tihedad tarneaknad ja tihe liiklus loovad kokku meeletu segu. Osaliselt on tänu tehnoloogiatele parima tarnemarsruudi valimine, ummikute vältimine ja muu selline ennustatav. Sageli on kõige kulukamad ootamatud häired, näiteks teede sulgemised. Viimane miil on tarneprotsessi kõige keerulisem ja aeglasem osa ning võib moodustada kuni 41% tarneahela kuludest. Seetõttu on oluline viimase miili protsess võimalikult sujuvalt läbi viia. Sageli tähelepanuta jäetud valdkond on tänavaparkimine ning kaupade peale- ja mahalaadimine (Liebmann, 2021).

Laadimine ja mahalaadimine on vältimatu tegevus. Kitsastes kohtades ja ummikutes linnades võib kaubaveoautode parv koos juba tiheneva liiklusega tekitada tõsist peavalu teistele liiklejatele ja kohale toimetajatele endile. Sõidukeid saab näiteks tiptunnil tiheda liiklusega tänavate vältimiseks ümber suunata, kuid teepervede olukorra ennustamine on mõnevõrra keerulisem. Võimalik, et tarne sooritamiseks saab vältida tiheda liiklusega tänavat, kuid muuta ei saa tarneaadressi. Kuna saadaval on vähe spetsiaalseid laadimistsoone, on juhud sunnitud parkima mitme kvartali kaugusele, muutes selle, mis peaks olema kümme minutit, 30–45 minutiks. See pole mitte ainult aja raiskamine, vaid

ka energia raiskamine. Selle asemel, et ümber kvartali (või järgmise) tiirutada, pargivad paljud juhid kahekordselt või pargivad jalgratta- ja kõnniteedele. Midagi, mis mitte ainult ei süvenda ummikuid ja saasteprobleeme, vaid võib olla ka kulukas. Autojuhte ootavad sageli trahvid (Liebmann, 2021).

New Yorgis on viimase viie aasta jooksul väga vajalike rattateede mahutamiseks uued parkimisrajad ühe auto laiuselt teepervest eemale ja neist on saanud koht, kus veoautod saavad parkida. Kui autojuhid on pakid peale laadinud, on neile vaja need kliendini (koduni, ettevõteteni toimetada). Selleks on vaja neil sõita mööda tänavat hoonete sisse või ette, et neid maha laadida. Näiteks New Yorgi osariigi transpordiministerium suurendab ka hiljutist programmi määratud naabruskonna laadimistsoonide (NLZ) jaoks tänavanurkadel, mis võimaldab veoautodel hõlpsamini maha laadida ning mitte topeltparkida. Kusjuures 2040. aastaks on kavandatud tuhat NLZ-d (*Share an Online Entry "Food Delivery Couriers and Urban Public. . . , 2022*).



Foto 1. Kulleri auto valesi pargituna, tekitades liiklusohutliku olukorra nii teistele sõidukitele kui ka jalakäijatele. (Allikas: Autori kogust).

Arhitektidel ja linnaplaneerijatel tuleks hakata ühe enam arvestama viimase miili parkimisega, sest puuduvad vajalikud laadimistsoonid ja veoautode parkimiskohad põhjustavad sageli topeltparkimist, liiklusprobleeme ja liiklusohutlike olukordi (Liebmann, 2021).

Linnapiirkondade kokkuvõtteks võib öelda, et peamised väljakutsed linnapiirkondades on viimase miili logistika transpordi keskkonna- ja kulutõhusus, rajatiste asukoht ja funktsioon. Lisaks, kõige selle ümbermõtestamiseks ja -töötamiseks on vaja ressursse. Probleeme analüüsid on selgunud, et tänased lahendused on ebatõhusad ning ei suuda suurel määral ja kiirelt muutuda, et tagada lahendused kõikidele tekkinud probleemidele ning ülemaailmselt jälgitavatele aspektidele nagu keskkonnasõbralikkus ja jätkusuutlikkus. On vaja uuenduslikke lahendusi, mis lahendaksid jaotuspõhimõtted, vastavalt uutele tarneahelate strateegiatele ja disainidele, mis oleksid integreeritud linnastruktuuridesse. Sidusrühmad kogu tarneahelas saavad kasu, kui nad vaataks kaugemale oma praegustest piiridest ja huvidest, et otsida tõhusaid lahendusi koostöö,

koordineerimise, ühispaiknemise ja transpordi kaudu. Uute suundumuste ja vajaduste kaasamine linnaplaneerimisse ja -disaini toob kasu nii kodanikele kui ka e-kaubanduse ettevõtetele. Linnalogistika sidusrühmad ning maa ja kinnisvara planeerimise eest vastutavad isikud tuleb kooskõlastada, kuna tulevased nõuded on täpsustatud linnalogistika rajatiste asukohale ja funktsioonile. Arhitektid ja linnaplaneerijad peaksid olema vahelülid, kes oma tegevusega aitaksid kaasa nii tarbijate kui ka tarneteenuseid pakkuvate ettevõtete mugavusele (*Share an Online Entry "Food Delivery Couriers and Urban Public. . . , 2022*).

3.2. Arhitektuur

3.2.1 Elamud

Elamupiirkonnad on sageli viimase miili lõppsihtkohaks, sest tarbijad tellivad sageli oma tellimuse just oma koju. Seetõttu suureneb elamupiirkondades ettenägematult kauba ja pakendijäätmete hulk ja vedu, millega tuleb kohaneda. Lisaks peavad elamud muutuma kojuveo sõbralikumaks. Oluliseks muutuvad sellised aspektid nagu kuidas pakk vastu võtta, kui inimest kodus ei ole või kuidas kuller üldse õige elamuüksuse üles leiab ning ligi pääseb. Uuematel elamuüksustel võib juba nähe suuremaid postkaste hoone ees, mis mahutavad suuremaid pakke. Kui vanasti oli saabuv pakk vaid kirjalik dokument ja postkast väga väike osa kogu krundist, siis nüüd hakkab suurem postkast juba osaks olema kogu hoone arhitektuurist (Heathcote, 2022).



Pilt 2. Näide modernist elamu ette paigaldatavast postkastist, kuhu on võimalik lisaks paberdokumentidele jätta ka suurem pakisaadetis.
(Allikas: Demaeght, n.d.)

Koduse mugavuse kriteeriumid on ajas ja harjumustes muutuvad. See, mida ühiskond peab täna mugavaks, võib erineda sellest, mis oli mugav näiteks mõnel teisel ajahetkel. Ehitatud või

kujundatud uue koduse mugavusega kohanemine võtab aega. See on aeglane protsess, et harjuda ja lasta päriselt mõjuda sellel, mida (sise)arhitektid on mõelnud ning ettekujutuse loonud (Bestard, 2021).

Seega, kuna inimeste harjumused pidevalt muutuvad, on muutuses ka elamuühiku ülesehitus, kohanedes pidevalt elanike kasutusotstarvete vajaduste järgi. Näiteks, kui vaadelda tänapäevase elamuüksuse ülesehitust, ei ole köögiks määratud (köögi)tuba, vaid avatud kööginurk. Kui katsetada elamuüksusest elutoa või magamistoa eemaldamist, ei ole see midagi uut- tänapäevastes väiksemates ühetoalistes korterites on need sageli lahendatud kaks ühes lahendusena. Kui aga eemaldada elamuüksusest köök, on lugu hoopis teine (Bestard, 2021).

19. sajandil tekkis Ameerikas kompaktne köök ehk ühisköögi mõiste- köök, kus sai aeg-ajalt süüa teha. See oli New Yorgis leviv trend, kus elamuüksustes polnud privaatseid kööke, vaid oli mitme üksuse peale ühine köök koos kokaga. Tol ajal oli see nagu koduteenus kokaga, kus võis soovi korral ka ise lõbu pärast süüa teha. Samamoodi nagu mitmepereelamutes on tänapäeval sisseehitatud lastehoid või majapidamine. Tol ajal, 19. sajandil oli see trend loogiline, sest kööki peeti ebahügieeniliseks ning toidu kvaliteedi ja päritolu kontrollimine oli kõige mõttekam jätta professionaalile ehk kokale (Bestard, 2021).



Pilt 3. Näide ühisköögi kontseptsioonist.
(Allikas: Communal Kitchen Australia - Bing, n.d.)

20. sajandil aga hakati sellist ühisköögi mudelit kopeerima sotsiaalkorterite süsteemina ja järsku seostati seda poliitiliste tähendustega. Niisiis, selliste mudelite kasutamine arhitektuuris vähenes ja mõnes kohas suri välja, sest seda seostati teatud ideoloogiliste väärtustega, naise rolli ning poliitikaga (Bestard, 2021).

Tänapäeval on aga ühisköögi idee arhitektuuris jälle esile kerkinud. On riike, näiteks Austraalia ja Kanada, kus alates 90ndate lõpust on toimunud ühisköövide taassünd. Inimestel on taas rohkem huvi teada saada toiduainete päritolu ja pestitsiidide kohta, mis soosib professionaali olemasolu köögis. Lisaks on suurenenud viimase miili trend, mille tõttu on suurenenud ka valmistoitude koju toimetamine kolmandate isikute poolt. Seega, ise toidu valmistamine ning kokkamise toiming on ühiskonnas järjest vähenemas- muutused soosivad kööginurga mõõtmete vähenemist või täielikult kadumist elamuüksuses (Bestard, 2021).

3.2.2 Jaekaubandus

Jaekaubanduse seisukohalt väheneb järjest enam inimeste poodi minek ja seal ostlemise aeg, mis omakorda toob kaasa traditsiooniliste ostude vähenemise ja ka inimeste liikumisharjumuste vähenemise. Seetõttu jääb ka jaekaubanduse disain tahaplaanile, suurem rõhk on järjest enam kojuveol ja optimeerimisel (*Report: Signed, Sealed, Delivered – Analysing the Impact of E-Commerce on Urban Areas, 2023*).

Sellised ebaisikulised sisseostuviisid tunduvat olevat siin, et jääda. Kuigi tarbijate soov suureneb jätkuvalt, distantseeris pandeemia tarbija müüjast, suurendades sõltuvust e-kaubanduse võrgustikest, kuna inimesed ei saanud enam poode külastada. „käed-vabad“ või „puutevabad maksed“ olid pandeemia eelistatumad makseviisid (*Report: Signed, Sealed, Delivered – Analysing the Impact of E-Commerce on Urban Areas, 2023*).

Jaemüük ebaisikustus, inimesed olid e-kaubandusega harjunud, aga see ei olnud rutiinidesse samamoodi juurdunud. Näiteks toidukaubandus on selliste ettevõtetega nihkunud „tunne oma lihunikku ja pagarit“ kultuurist arvutiekraanile, mis on võrku ühendatud linna äärealadel asuvasse lattu ja toimetab kauba kliendi uksele. Kui kunagi kaalusid inimesed toote ostmise kulusid ja aega isiklikult võrreldes veebiga ning võimalikku kohaletoimetamise tasu, siis nüüd on kohaletoimetamine tavaliselt tasuta (*Report: Signed, Sealed, Delivered – Analysing the Impact of E-Commerce on Urban Areas, 2023*).

Selline leviv e-kaubanduse ning viimase miili ehk kohale tellimise trend õigustab ära järjest enam poe „laoks“ deformeerimise, sest asjade valimine ja ostlemine poes muutub nende trendide valguses järjest vähem olulisemaks. Lisaks, selle tulemusel on tarnitavad pakendid järjest enam konkureerima pidanud hakkama jaekaubanduse, kontori ja kortermajade avalikus ruumis „postiruumi“ pärast.



Foto 2. Näide postiautomaatide tekkest ja avaliku ruumi hõivamisest.
(Allikas: Autori kogust).

3.2.2.1 Pimedad poed

Üheks jaekaubanduse logistika ümberkujundajaks on saanud ettevõtete sõltuvus kaugemast e-kaubandusest ja tellitavatest ostudest.

Suuremahulistest ja ülemaailmsetest e-kaubanduse ettevõtetest nagu Alibaba ja Amazon on saanud virtuaalsed jaemüügi „ruumid“ ja tootmise allhankijad. Näiteks võib Alibaba hankida lepingulise tootja, et valmistada kaupu kolmandatest osapooltest ettevõtetele, saada kinnitamiseks näidis ja seejärel müüa toode otse veebisaidilt. Alguses kasutasid nad nende toodete saatmiseks selliseid ettevõtteid nagu DHL, FedEx, UPS ja XPO Logistics, kuid lõpuks hakkasid nad ise pakkuma kohaletoimetamisteenust kolmandate osapoolte müüjatele- sellise protsessi nimetus on *dropshipping* (Heathcote, 2022).



Pilt 4. Näide pimedada poe tüpoloogias.
(Allikas: Meyersohn, 2019)

Paljud jaemüüjad olid sunnitud COVID-19 pandeemia ajal oma äri ja kauplused sulgema. Selle asemel toimus suur muudatus kaubanduse käibe dünaamikas- märkimisväärselt kasvas e-kaubanduse populaarsus ja kasutamine. Mõned jaemüüjad nägid isegi oma veebikanalite kaudu müügi kasvu 20-50% ulatuses, mistõttu hakkasid olemasolevaid kaupluseid kasutama veebitellimuste täitmiseks. Selline strateegia, kus kauplusi kasutati täitmekeskustena, oli sissetuleku saavutamiseks vajalik ning väärtuslik lahendus pandeemia keerulisel ajal. Kui pandeemia möödus ja kauplused taas avati, pöördusid kliendid osaliselt tagasi ise ostlemise juurde. Kuid veebimüükide kasv jätkus siiski (Kieler, n.d.).

Sellised teenused ja muutused kaubanduses on tekitanud uue lao- ja poe vormi, mis hõlmab endised kauplused, mis on e-kaubanduse ja jaemüügi vähenemise tõttu ammu tühjad. Selle käigus rendivad uued rakendustel töötavad e-kaubanduse supermarketid (nt. Bolt food market) ruume, mida nimetatakse pimedateks poodideks/kummituspoodideks- mille idee on linnas sees kauba hoiustamine (Heathcote, 2022).

Need on klientideta kauplused, mis tagavad kohaletoimetamise jalgrattaga või muu sellise väikesõidukiga, näiteks ühe miili raadiuses või 15 minutiga. See on aga tekitanud paljudes kohalikes ärides pahameelt, sest ärid, mis on traditsiooniliselt kohe kliendile avatud jäävad pimedate poodide varju ja peavad võitlema rendipinna eest linna südames. Nende jaoks tähendab see ka klientide kaotust, kuna inimesed ei pruugi vahet teha pimedatel ning avatud poodidel või ei pruugi neid üles leida (Heathcote, 2022).

3.2.2.2 Pimedad köögid

Tekkinud on ka trend, et käiakse järjest enam väljas söömas või tellitakse koju- söögi isetegemine väheneb tunduvalt või kaob lähitulevikus täiesti ära. On tekkinud uut tüüpi söögikohad-kummitusköögid. Restoranidest ja kohvikutest on viimase miili populaarsuse tõusuga välja kasvamas nii-öelda e-restoranid ja kohvikud. Need kohad teenindavad vaid veebitellimusi ning kliendile kohapeal ajaveetmis-ja söömisvõimalused on minimaalsed (ERR, 2022).

Eri nimedega nimetatud: kummitus-, pilve-, vari- või virtuaalköögid on restoranid ja kohvikud, kes pakuvad sööke ainult veebipõhise tellimise ja kullerplatvormide kaudu. Need on alguse saanud Covid-19 pandeemiaga, kuid nende statistika kohaselt on need siiski tõusutrendis. Ning need on muutumas järjest populaarsemaks. Ehk söögikohad peavad hindama, kas jätta alles ka suurem pind ja söögisaal, kus inimesed käivad kohal, või minna üle väiksemale pinnale, kus on ainult köök, mis teenindab kullereid (ERR, 2022).



Pilt 5. Näide pimedast köögist.

(Allikas: *Gallery of Take Out, To-Go, and Delivery: The Innovative Rise of Ghost Kitchens in the Restaurant Industry* - 3, n.d.)

Pilveköök tähendab tavaliselt madalamat üüri, väiksemat või olematut investeeringut kinnisvarasse ja sisekujundusse ning kommunaalkuludki on väiksemate ruumide tõttu madalamad. Söögikohad, mis säilitavad suure söögisaali ja köögi. Probleemiks tekib olemasolevatel restoranidel ja kohvikutel see, et kuller tuleb läbi söögisaali või kliendi ala letini, kust toit võtta. Nii saab viisakast ja vaiksest kliendialast justkui teeninduskäik, kuhu kuller trügib oma suure kotiga. Seega vajavad olemasolevad ning uued söögikohad, kus on suured söögisaalid ja köögid ümbermõtestamist. On vaja uusi teeninduskäike, mis arvestavad kulleriteenustega- kulleritega ja pakkide kättesaadavuse ja hoiustamisega (ERR, 2022).

3.2.3 Laod ja logistikaettevõtted

3.2.3.1 Teke ja areng

Rahvarohked linnakeskused on juba ammustest aegadest peale vajanud kohti toodete ladustamiseks kaubanduseks. Ajalooliselt on lao- ja logistika funktsioonid olnud loomulik osa tehase või tööstusehoonest. Toodete mahu suurenemise ja laieneva logistilise haarde tõttu, on need funktsioonid parema tulemuse saamiseks üksteisest eraldunud. Tänapäeval on juba pikka aega tavapärase olnud suurte hoonete, mis täidavad lao või logistikahoone funktsiooni, iseseisev eksisteerimine (Rappaport, 2019).

Ajalooliselt integreeriti linnatehased linnavõrkudesse, sest need pakkusid otseühendust rongide ja laevadega. Isegi piiriületuspunktides kerkisid lao- ja tehasehooned, koos sisseehitatud tollirajatistega. Sageli paigutati ka need linna serva, kus suurem maa oli odavam hinnaga. Ameerikas asus 20. sajandil enamik New Yorgi ladusid linna veepiiril, laevasadamate ja raudteeterminalide lähedal. Samas, kui teised asusid hulgikaupade turustamiseks turukeskuste lähedal. Näiteks, Austin, Nichols & Company ladu Kent Avenue'l Brooklyni linnaosas, New Yorgis oli

üks linna esimesi suuremahulisi ladusid. Kuuekorruselise, paljastatud betooni ja vertikaalsete akende rütmiga hoone projekteeris Cass Gilbert ja ehitas Turner Construction 1915. aastal toidu pakendamise ja jaotamise rajatisena. See hõlmas liikumise hõlbustamiseks sisemisi raudteerööpaid, pneumaatilisi torusid ja kaubalifte (Rappaport, 2019).



Pilt 6. Austin, Nichols & Company ladu Kent Avenue'l Brooklynis oli üks linna esimesi suuremahulisi ladusid, ehitatud 1915. aastal.

(Allikas: *Before You Continue*, n.d.)



Pilt 7. Austin, Nichols & Company ladu seestpoolt.

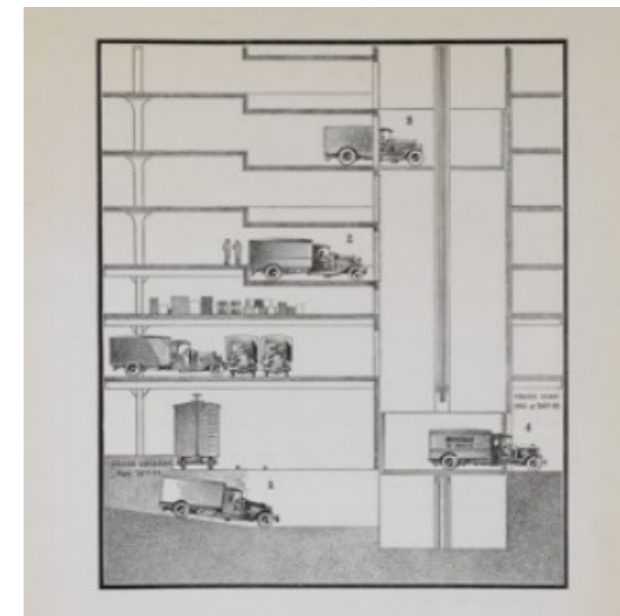
(Allikas: (Rappaport, 2019).

Kuna tehased ja tööstused hakkasid 1960. aastatel paljudest linnakeskustest välja kolima, hakkasid seda tegema ka ladustamisrajatised. Traditsioonilised, mitmekorruselised betoon- ja tellislaod jäeti vabaks. Kui tootmine liikus Ameerika kallastelt kaugemale, ehitati jaotuskeskused lennujaamadele lähemale ja mööda maanteedkoridore. Need olid rohkem lamedad ja madalad, lihtsa välisilmega hooned, kus hoone fassaade ümbritsesid sajad veoautod nagu hambaread. Need laod integreeriti sujuvalt tarneahelasse, mis ulatub meresadamatest lennujaamadeni ja maanteedest kodudeni (Rappaport, 2019).



Pilt 8. *The Starrett-Lehigh Building* 1938. aastal.

(Allikas: Rappaport, 2019).



Pilt 9. *The Starrett-Lehigh Building* lõige.

(Allikas: Rappaport, 2019).

Eestis ning ka mujal Euroopas on tehase- ja loahoonete teke ja areng toimunud sama loogika järgi nagu Ameerikas- esimesed tööstused Eestis olid peamiselt koondunud kahte linna, Tallinnasse ja Narva, sest mõlemad olid sadamalinnad ning soodsa raudteeühendusega. Tallinn tõusis 19. sajandi lõpuks tööstuskeskuseks, kus esiplaanil oli metallitööstus. Lisaks on Eestis vanemad tehased olnud: Kärkla, Sindi, Narva kalevivabrik, Volta ja Dvigateli tehased, Fr. Krulli mehhaanikatöökoda, A.M. Lutheri Vineeri- ja mööblivabrik Tallinnas, Waldorf tehase Pärnus, tsemenditehas Kundas, õllevabrik Tartus (*Eesti Ajalugu*, 2009).

Mis puutub aga lao- ja ladustamishoonetesse, siis nende asukohtade tekke on läbi ajaloo olnud sageli strateegiline ja majanduslik. Tihti on tekkinud need tekkinud tööstuse ja tehase lähedale või lihtsalt linna äärde, kus maa on odavam või infrastruktuur parem.

3.2.3.2 Viimase miili mõju- vertikaalne linnaladu

Viimastel aastatel on endised tehase- ja tööstusepinnad naasnud kinnisvaraturule kommertsomadustena kiire linnalogistika teenistusse. See nihe tuleneb suurtest muutustest tarbijate ja nende tarbimiskoha vahelistes suhetes. Traditsioonilised, näiteks maanteede ääres asuvad laod, viimase miili tarnete jaoks liiga kaugel, mistõttu rajatakse ja tekitatakse suuremad laod jälle linna südramiku poole. Ja kuna äsja möödunud pandeemia mõjutas tarneahelaid ja peatas kaugemalt tulevate kaupade tarnimised, toetavad kohalikke jaotusvõrke (neidsamu linna sees) kinnisvaraettevõtted ja logistikaettevõtted, kes kasutavad ära viimase miili turgu (Rappaport, 2019).

Lisaks, tänu 19. sajandi lõpu betooniinseneride uuendustele - võimaldades kõrgeid maast laeni kõrgusi, pikemaid pikkusi paindlikuks liikumiseks, paksemad põrandaid väiksema vibratsiooni jaoks, tulekindlust ning kriitiliselt spiraalseid kaldteid ja veoautode lifte - vastavad vertikaalsed laod konstruktsiooniliselt ja ruumiliselt praegustele vajadustele kiirema kohaletoimetamise teenuse järele viimase miili jooksul. Efektiivsus ja automatiseerimine mõjutavad ladude ruumilist paigutust ja organisatsioonilist funktsiooni tänapäeval nagu masstootmise algusaegadel. Parkimismajades üldlevinud spiraalsed veoautode kaldteed on ajalooliselt välja töötatud, et pääseda ligi kõrgetele tehasepõrandatele ja nende panipaikadele (Rappaport, 2019).

Näiteks "otse tehastest" stsenaariumi puhul ei ole vahendajat ega kaubanduspinda vaja. Ameerika ettevõtte FreshDirect hakkas 2002. aastal toidukaupu otse tarbijale tarnima Interneti tellimuste kaudu. Seejärel kolis e-kaubanduse toidupood keskusesse, kus olid uued kõrgtehnoloogilised logistikasüsteemid, sealhulgas 15 erinevat temperatuuritsooni, üheksa miili konveierilindid ja tarkvara, mis teavitab töötajaid tellimuste kõige tõhusamast marsruudist. FreshDirecti sõnul on see asukoht 75 protsenti tõhusam kui eelmine. Kuid suurem tarnekiirus on tulnud kogukonna vastasseisu arvelt kogu linnaosas (Rappaport, 2019).

Kui ettevõtted pakuvad samal päeval kättetoimetamisteenuseid, eriti kiiresti riknevate kaupade, näiteks toidu puhul, nõuavad laod nii kiiret sisse- ja väljavedu kui ka tellitava e-kaubanduse jaoks laopinda. Vertikaalne linnaladu on tulnud linna tagasi osana uuendatud infrastruktuurist, mis on keskendunud selle nõudluse rahuldamisele kohese rahulolu saavutamiseks (Rappaport, 2019).

Poest kui sellisest hakkab saama rohkem jaotuspunkt (*pick-up* punkt), kus peab olema suur ladu ja kiiresti uut kaupa peab olema võimalik kulleritel ja tarnel peale laadida- kuller käib tihedamini ja võtab kaupa peale. Poe ülesanne on täita toodetega riuleid. Ehk suurem ladu tekib tagatuppa. Pärast aastakümneid kestnud langust ja muuks otstarbeks ümberehitamist on nad linna logistilisel maastikul taas esile tõusmas (Rappaport, 2019).

Viimase miili tarneprotsess ja sellega kaasnevad probleemid on kaasa toonud uued ladustamismeetodid, asukohad ja transpordilahendused. Uus tarnelogistika nõuab uue loogikaga tarnevõrgustikke ja sõlmpunkte, jaotuspõhimõtteid. See tähendab, et üksikuid esemeid on vaja erinevates kohtades ja rohkemates kohtades ladustada, käsitleda, pakendada ja tarnida. Lisaks tuleb hallata ka tagastusvooge (Heathcote, 2022).

Näiteks, kui veoautod on sajandeid toonud kaupu linnast väljas asuvatest tehastest ja ladudest, et need maha laadida linnatänavatel asuvatesse jaotuspunktidest (või ka supermarketitesse), siis nüüd tarnib iga ettevõtte oma tooteid ka klientidele välisusteni- kasutades oma sõidukeid või logistilisi tarnefirmasid (nt. FedEx, UPS), (Rappaport, 2019).

Natuke rohkem kui kümnekond aastat tagasi tutvustas kaubanduse hiiglane Amazon samal päeval kohaletoimetamise teenust, millest on tänaseks saanud normaalsus ning igapäevane teenus. Algselt piirdus see tellimustega, mis esitati enne teatud kellaaegu ja piirdus vaid mõne linnaga, kuid sellest ajast saati on muutunud sama päeva kohaletoimetamine veebipõhiste ostuplatvormide põhiosaks, aidates kujundada uusi tarbijate ootusi, luues uudeid tööjõuprobleeme ning korraldades ümber logistika, kuidas asjad ühest kohast teise liiguvad. Nende muutuste keskel on pikaajaline hoonetüpoloogia leidnud end taas kaubanduse tippasemel: vertikaalne linnaladu. Need on muutumas majanduse võrkude võtmesõlmedeks (Rappaport, 2019).



Pilt 10. Näide New Yorki, Bronxi naabruskonda kavandatavast logistikakeskusest.
(Allikas: Morris, 2020).



Pilt 11. Bronxi kavandatava logistikakeskuse lõige.
(Allikas: Morris, 2020).

See on näide New Yorgis, Bronxi naabrusesse kavandatav logistikakeskus. See asub strateegiliselt mitme peamise maantee ristmiku lähedal. Hoone on projekteerinud KSS Architects ning see on üks kõige kaasaegsemaid variante logistika-ja jaotusrajatisest. Arenduse algatamine kuulutati välja 2020. aastal (Morris, 2020).

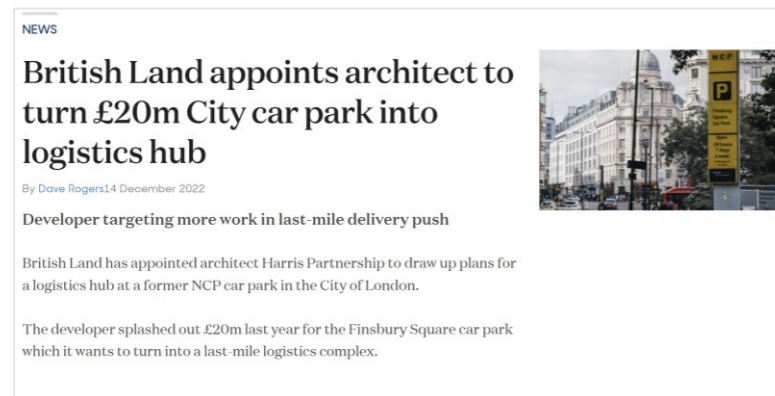
Tänapäeva tihedalt ehitatud linnad on hakanud ümber kujunema, et tulla toime ruumiliste väljakutsetega, mis tulenevad logistikast tarnida rohkem kaupu lühema ajaga. Viimane miil on

mõjutanud vertikaalsete rajatiste uuendatud kujundusi kesklinnale lähemal või kesklinnas. Väljakujunenud süsteem, mis koosneb suuremahulistest lamedatest ladudest, millel on mitu laadimisplatvormi ja aakrit jaotuskeskusi - mis asuvad äärelinnades ja ulatuslike maanteed ääres - on osutunud liiga kaugeks linnatarbijatest, kes ootavad üha enam kohest kohaletoometamist (Rappaport, 2019).

4. JUHTUMIURINGUD

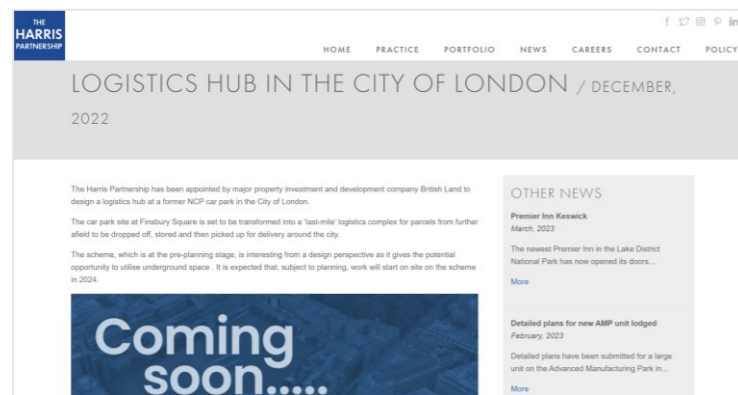
4.1. Logistikakeskus Londonis, Harris Partnership

Uudis Ühendkuningriikide veebileheküljelt „Building“, kus teatatakse arendaja British Land soovist muuta Londoni linnas asuv endine NCP parkla logistikakeskuseks. Arendaja andis välja 20 miljonit naela arhitektibüroole Harris Partnership, et muuta endine parkla logistikakompleksiks (Rogers, n.d.).

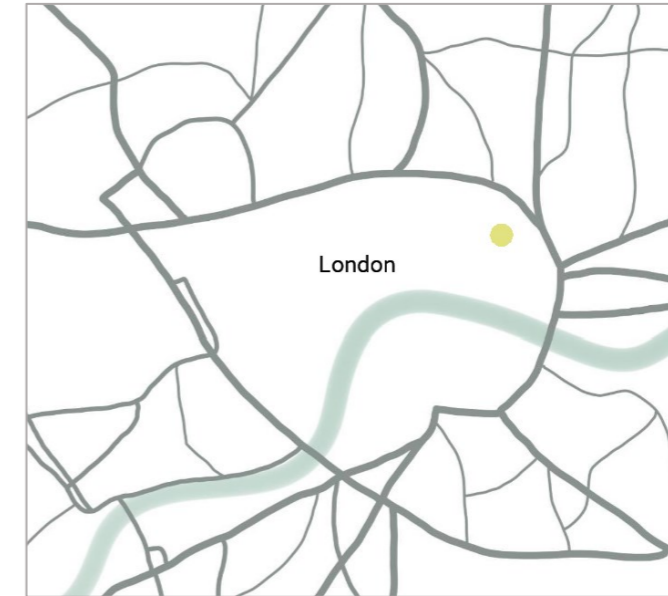


Kuvatõmmis 1. Väljavõte plaanitava logistikakeskuse ehitamisest. (Allikas: Rogers, n.d.).

Ka mainitud arhitektibüroo kodulehel on uudis antud projekti kohta, mis kajastab, et antud Finsbury väljaku parklaplats on kavas muuta viimase miili logistikakompleksiks, kus kaugemalt pärit pakid tuleb ära anda, ladustada ja seejärel kogu linnas kohaletoimetamiseks kätte saada. Eelplaneerimise staadiumis olev skeem on disaini seisukohast huvitav, kuna see annab potentsiaalse võimaluse kasutada maa-alust ruumi. Eeldatakse, et planeerimisel alustatakse kavaga kohapeal tööd 2024. aastal (Imagen (imagenuk.com), 2022).



Kuvatõmmis 2. Väljavõte samast logistikakeskuse uudisest arhitektuuribüroo Harris Partnerhip kodulehel. (Allikas: Imagen (imagenuk.com), 2022).



Joonis 2. Kavandatava logistikakeskuse asukoht Londoni kesklinna suhtes. (Alutori joonis).

4.2. Logistikakeskus Nijmegenis, ORGA Architects

Nijmegen on Hollandi vanim linn (rahvaarv on 180 000 inimest), mille asustus ja linnatuum on hästi säilinud ning arhitektuur pärineb möödunud ajastutest. Birgit Hendriksi, kes asus 2007. aastal Nijmegeni linnavalitsuses ametikohale, eesmärgiks ja ülesandeks oli esindada kesklinna ettevõtete huve- ta hakkas looma tõhusamat ja keskkonnasäästlikumat kaubaveosüsteemi (Features, 2021).

Hendriks püüdis hakata lahendama probleemi, mis oli omavalitsus juba ammu kurnanud: kuidas võidelda veoautode liiklusega, aidates samal ajal ettevõtetal ja elanikel vajalikke kaupu õigeaegselt kätte saada. Suured veoautod on linnatänavatel rüpad. Need kujutavad endast ebaproportsionaalset ohtu jalakäijatele ja jalgratturitele, süvendavad liiklusummikuid topelparkimise tõttu ning põhjustavad kuni poole linnade liikluskuludest. Veebipõhiste ja rakendusepõhiste kättetoimetamisteenuste plahvatuslik kasv on muutnud viimase miili kohaletoimetamise väljakutsed raskemaks (Features, 2021).

Valitsused ja eraettevõtted on aastaid uurinud võimalust vähendada veoautode liiklust kaubaveosõlmede kaudu. Lahendus tundub suhteliselt lihtne. Selle asemel, et lasta suurtel, osaliselt täidetud pikamaaveokitel kesklinna möllata, peatuksid nad linna servas selleks ettenähtud kaubakeskustes. Seal saaks pakke maha laadida ja väiksemateks sõidukiteks, näiteks elektrilisteks kaubaratasteks jagada, vabastades suured sõidukid maanteele tagasi minema (Features, 2021).

Kontseptsioon tundub olevat hea, kuid tarnelogistika nõuab kümnete keeruliste tegurite arvestamist. Näiteks tarneettevõtted tahavad vältida ühe tarneetapi juurde lisamist, mis võib

potentsiaalselt kulusid lisada. Samas soovivad kauplused ja muud väikeettevõtted oma tarnevajadustele lihtsat ja odavat lahendust (Features, 2021).

Seega, asus Hendriks 2007. aastal käivitama uudset tarneettevõtet nimega Binnenstadservice (*binnen stad* tähendab hollandi keeles siselinna). Ta alustas koostööd UCC ettevõttega (kohalik kaubajalgrataste ettevõtja), linna perimeetril, hoones, mis näeb välja nagu iga tööstuspargi ladu. Seal laadivad pikamaaveokid oma saadetisi maha rohkete laadimisdokkidega, elektrilised kaubarattad ja väikesed kaubikud viivad kaupa ülejäänud teele linna (Features, 2021).



Joonis 3. Logistikakeskuse asukoht Nijmegeni linna suhtes.
(Autori joonis).

Selle koostöö käigus jõudis Hendriks kolme arusaamani: Alustuseks otsustasid Hendriks ja tema partnerid muuta Binnenstadservice'i valitsusväliseks organisatsiooniks ehk MTÜ-ks, mis paigutas teenuse kuhugi avaliku ja erasektori vahele. Nii ei kardaks veoettevõtjad seda kui kasumit teenivat konkurenti ja valitsus ei muretseks lemmikute mängimise pärast, kui sõlmib teenusega lepinguid oma hankevajaduste rahuldamiseks (kohalik omavalitsus on Binnenstadteenuse äri põhiklient). "Vabaühendusena oleme turvalised mõlemale poolele," ütleb Hendriks (Features, 2021).

Hendriks lükkas ärimudelit ka uuel moel edasi. Binnenstadservice'i põhitulud tulevad kaubaveoettevõtete maksetest viimase miili tarnete eest. Vastupidiselt esialgsetele hirmudele tarneetapi lisamise kohta leidsid saatjad tõepoolest, et sõlmpunkt on tasuv, sest see viib nende veokid pikkadeks vedudeks kiiremini teele tagasi, selle asemel, et tihedatel kohalikel tänavatel liiklusesse sattuda. Kuid keskus pakub vastuvõtjatele ka muid tasupõhiseid teenuseid, nagu ladustamine, mahukate esemete kojuvedu, puhaste jäätmete kogumine ja veebipõhiste jaemüügiteenuste tugi (Features, 2021).

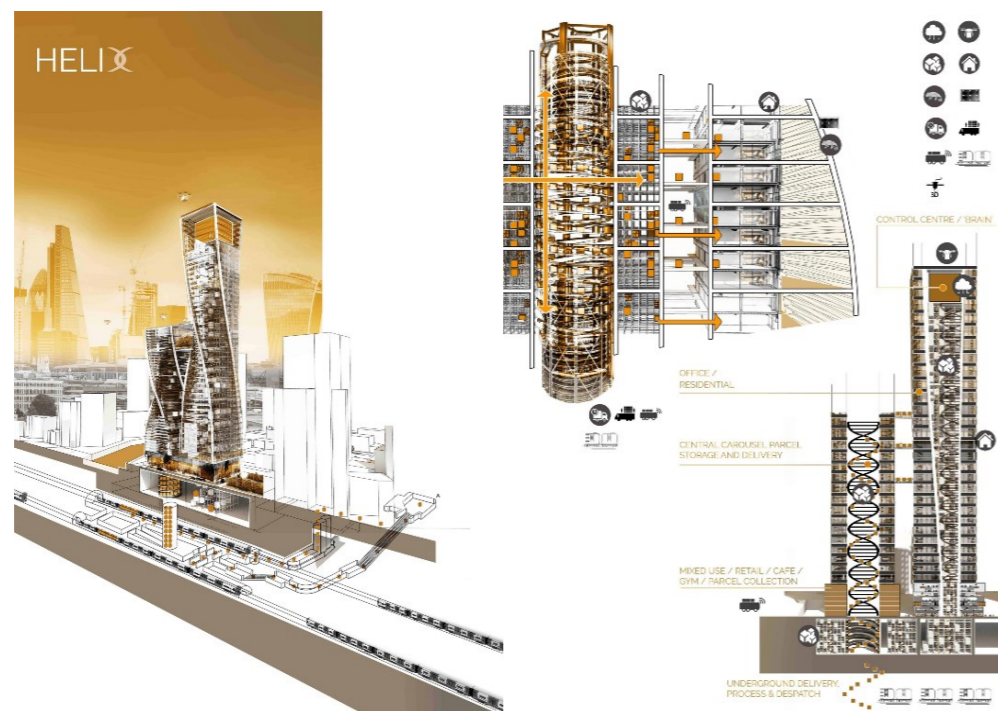
Viimasel ajal on Nijmegeni keskus liikunud nii elanikele kui ka ettevõtetele kättetoimetamisteenuste pakkumisele. Elektrilised kaubarattad liiguvad igapäevaselt läbi linnaosade, visates pakendeid maha ja korjates pakendijäätmeid tagasi sõlmpunktidesse, kus need kõrvaldatakse kõige säästvamal võimalikul viisil (Features, 2021).

4.3. Logistikakeskuse ideekonkurss (Urban Logistics Hub for the future)

Tööstus- ja logistikasektori üks suurimaid väljakutseid on viimase miili kohaletoimetamiseks sobivate objektide puudumine. Maad on linnades ja kesklinnades raske saada ning see, mis vähegi saada on, on sageli elamute jaoks piiratud aiaga. Püüdes leida sellele mõistatuselisele uuenduslikke lahendusi, palusid Property Week ja Savills (kinnisvara büroo) kuuel arhitektil kavandada ülimalt linnalik logistikakeskus ja elamuhübrid 2,5-aakri suurusele krundile Londonis. Kindlaksmääratud eelarvet polnud ja lühikokkuvõtte hoiti tahtlikult lihtsat – kujundused pidid olema paindlikud, loovad ja edasi mõtlevad. Tööd olid väga mitmesugused (*Six in the City: Sheds of the Future*, n.d.).

4.3.1 Helix, UMC Architects

Üheks tööks oli Helix, UMC Arhitektuuribüroo poolt. Selle ideeks on kõikehõlmav dünaamiline hoone, mis on vastuseks viimase miili logistikahoonele kõrge maaväärtusega piirkondades. Hoone eesmärk on teenindada, lisaks viimase miili tarnetele ka jaotuskeskuse ümbruskonda ja elanikke. Dünaamiline hoone kasutab automaatikat, et liigutada kaupu mitmemõõtmeliselt suurtes paindlikes ruumides. Selline tõhusus tähendab, et kaupade lattu viimise mahud suurenevad 10 korda. Helixi modulaarne olemus võimaldab sellel kasvada orgaaniliselt ja vertikaalselt, eelkõige asukohast, maa väärtustest ja arenevast transpordidünaamikast (*Six in the City: Sheds of the Future*, n.d.).



Pilt 12. Helix

(Allikas: *Helix – the Ultra Urban Logistics Hub of the Future* | UMC Architects, 2019)

HELIXi kontseptsioon põhineb automatiseeritud tarnetel Londoni linna, vähendades süsinikdioksiidi heitkoguseid ja kasutab ära Londoni metroo väljakujunenud transpordivõrgu infrastruktuuri. Tooted tarnitakse ja laaditakse maa-alustesse rongidesse ning toimetatakse öö jooksul HELIXi asukohtadesse, töödeldakse, ladustatakse ja valmis väljasaatmiseks väljaspool tiptunde (*Helix – the Ultra Urban Logistics Hub of the Future* | UMC Architects, 2019).

Ajutise spiraalse salvestuslahenduse ümber põhineval HELIXil on võimalus vastu võtta tarneid mitmelt turustusettevõtelt. Kaubad toimetatakse maa-alusesse sorteerimistsooni torude või juhita sõidukite kaudu ning jälgitakse koheselt ja jaotatakse HELIX-i kesksesse spiraalhoidlasse. Spiraalne karussell pakub ruumis tõhusust ja võimaldab oma intelligentsete arvutite kaudu tooteid hoida ja saata, mis tahes punktis. Väljaspool HELIXi tarnerežiimid hõlmavad rattakullerit, toru, juhita robotit, autot, kaubikut või jalakäijat, eesmärgiga vähendada liiklust Londonis. HELIX ühendab välise kameeleonfassaadi, mis võimaldab hoone esteetikal kohaneda keskkonnatingimustega, kombineerides kõrgel tasemel päikesepatarei (*Helix – the Ultra Urban Logistics Hub of the Future* | UMC Architects, 2019).

4.3.2 E-Hive2, Chetwood Architects

Teiseks ideekonkursi ettepanekuks oli E-Hive2- mitmeotstarbeline kohandatav keskus, mis sisaldab logistikalahendusi, elamuüksuseid, puhke-, kultuuri- ja sotsiaalruume, jaekaubandust, kohti toidu kasvatamiseks, energia tootmiseks ja väärtuslike loodusvarade säästmiseks. Selle konstruktsioon

ühendab olemasoleva konstruktsiooni uue kattega, mis aktiivselt puhastab õhku, toodab energiat ja taaskasutab vett- paindlike kuusnurksete kargede süsteemiga, mis on loodud lisamiseks ja kohandamiseks vastavalt muutuvatele vajadustele ja kasutusaladele. Iga kärje disain, struktuur ja materjalid on optimeeritud, et täita E-Hive2 kogukonnas oma konkreetset eesmärki- selle logistika pakub mitmeid uusi võimalusi, et hallata üha kasvavat nõudlust õigeaegse ja viimase hetke tarne järele, mis on tänapäeva linnamajanduse aluseks (Chetwoods, n.d.).



Pilt 13. E-Hive2

(Allikas: Chetwoods, n.d.).

E-Hive2 asub bioloogiliselt mitmekesisel avalikus sfääril, mis integreerub ümbritsevate linnaosade ja kogukondadega, avades inimestele ja kaupadele rohelisemad marsruudid ja ühendused, sealhulgas uued vee- ja maa-alused marsruudid ning kõnni- ja jalgrattateed. See skeem toob jätkusuutlikkuse ja kogukonnatunde hoonesse, mis muidu tõenäoliselt lammutataks. Selle asemel võimaldab nutikas disain seda ümber kasutada kasvava linna vajaduste rahuldamiseks. See hõlmab nii uut kui ka vana transporti, sealhulgas õhulaevu ja praame (Chetwoods, n.d.).

4.3.3 Fast>Fwd, Hawkins/Brown Architects

Kolmandaks tööks oli Hwkins/Brown arhitektide ettepanek. Neile ei tundunud tuleviku linnak futuristlik. See on pigem linlik ja tuttav. See näeb välja nagu teine osa linnast. Seda seetõttu, et logistika üks peamisi väljakutseid on selle integreerimine linnapiirkondadesse klientidele lähemale. See on Fast>Fwd hoone. See hõlmab kõiki müügisalongi, kogumise, lao ja kohaletoimetamise funktsioone linnaplokis. Selle sisemus on sujuv tootmisliin, selle välisilme on aktiivsed elamu- ja kaubanduspinnad. Automatiseeritud virnastamine kasutab kõige paremini ära vertikaalsed mahud, samal ajal kui suuremahulisemaid kaupu hoiustatakse horisontaalselt. Klientide kogumisruumi kohal

asub väiksema avaga elamuhoone ja lao katus pakub elanikele ja töötajatele mugavust avaliku alal kujul (*Six in the City: Sheds of the Future*, n.d.).



Pilt 14. Fast>Fwd

(Allikas: *Six in the City: Sheds of the Future*, n.d.).

Tootesaal moodustab mitmetasandilise vaateakna tänavale. See lameda tehase struktuur on vana hoonetüüp, mis koosneb tugevast betoonkarkassist, mida teenindavad kaubaliftid. Värv humaniseerib keskkonda ja näitab, et see pole ainult kaupade jaotamise koht, vaid ka koht, kus inimesed töötavad. See osa läbib 1 ha suuruse kvartali, mille hooned on kohandatud peatänavate jaoks mis tahes Ühendkuningriigi kesklinnades. Maa väärtused peegeldavad nõudlust parimate asukohtade järele, mis omakorda nõuavad sellist intensiivset arendustööd. See disain kasutab lihtsaid ja tõestatud tehnoloogiaid, kuid tugineb suuresti paigutusele, et vastata linnakeskuse nõudmistele (*Six in the City: Sheds of the Future*, n.d.).

4.3.4 SPROUT, RPS Architects

Ülilinnaline logistikakeskus Sprout on loodud kogukonna loomiseks ning töö- ja eraelu tasakaalu pakkumiseks segakasutusega keskkonnas. Lisaks elanikele teenuste pakkumisele on Sprout kavandatud olema jaemüügi- ja vaba aja veetmise sihtkoht ning logistikakeskus viimase miili kohaletoomiseks. Keskse struktuursüdame ümber kujundatud kiirtranspordiliftid jaotavad paremale kaubad kogu automatiseeritud ladustamis- ja väljavõtmisüsteemis ning vasakule liiguvad inimesi elu-, vabaaja- ja töötegevust hõlmava taseme vahel. Vertikaalset põllumajandust hõlmav haljassein jagab visuaalselt ja akustiliselt lao-, väljavõtmis- ja logistikategevused hoone taha ja segakasutusega/avalikud rajatised ette. Esimesel korrusel saavad külastajad Internetist tellitud kaupadele järele tulla või tagastada või külastada kohapealset kohvikut ja jaekauplust. Ülemistel

tasapindadel on jõusaal, söime, kodutöö ning ühe-, kahe- ja kolmekohalised korterid. Ülemisel korrusel on katuseaed koos kogukondadega (*Six in the City: Sheds of the Future*, n.d.).

Maa all ühendub hoone olemasoleva maa-aluse süsteemiga nii kaupade jaotamiseks kui ka avalikuks juurdepääsuks. Elanike parkimine on korraldatud maa-aluses vertikaalses hoiusüsteemis, maksimeerides mahutavust. Maja taga, raskeveokite juurdepääs toob kaubad hoone keskele ja kiirliftide abil otse automatiseeritud ladustamis- ja väljavõtusüsteemi. Seejärel need kaubad ladustatakse ja jaotatakse vastavalt vajadusele maja ette viimase kilomeetri kohaletoomimiseks autonoomse kohaletoomimise „robo-podide“ kaudu. Jätkusuutlikkus on ülioluline ja päikeselehtedest grafeenist fassaad toodab elektrit, salvestab seda ja kasutab seda tiptundidel kogu hoones, samal ajal kui vihmavee kogumine annab vertikaalsele farmile vett (*Six in the City: Sheds of the Future*, n.d.).



Pilt 15. Sprout

(Allikas: *Six in the City: Sheds of the Future*, n.d.).

4.3.5 Flexicity, Ackroyd Lowrie Architects

Järgmine töö on Flexicity, nagu ka nimigi ütleb, on esikohal hoone paindlikkus ja kohandatavus. Hoone südamik ja karkass on valmistatud monteeritavatest betonelementidest, elu- ja äriüksused aga orgaanilistest ja looduslikest materjalidest. Moodulüksuseid saab tarnida ja raami sisse paigaldada drooni või alalise katusekraana abil ning need saab ühendada teenustega, mis tõusevad kesksüdamikku. Igal korrusel istutatakse ülejäänud ruumid vertikaalsete parkide ja eraldiste moodustamiseks. Raami saab laiendada, et see vastaks tulevasele elanikkonna kasvule, ja see mahutab kaubandusliku, jaemüügi või vaba aja veetmise (*Six in the City: Sheds of the Future*, n.d.).



Pilt 16. Flexicity

(Allikas: *Six in the City: Sheds of the Future*, n.d.).

Esimesel korrusel on avatud planeeringuga viimase miili jaotuskeskus peidetud lopsaka maastiku alla, mis ümbritseb hoone esimesest kuni teise korruse poodiumitasemeni. Jaotuskeskus on väga funktsionaalne, tärned tulevad Amazonist raudteed ja maanteed pidi. Hoone ees tähistatakse kogumispunkte avalikul väljakul. Flexicitysse tuleb kohale hulk tsiklikullereid, droone ja jalakäijaid, kes need järele tulevad ja ümbritsevasse piirkonda laiali toimetavad, et tagada tarnete toimumine vastavalt nõudlusele ja mastaabis. Haljastatud väljak toob inimesed avaliku amfiteatri kaudu poodiumitasandil paljudele kogukonna kasutustele, sealhulgas spordisaalidele, söimele ja ühistööle. Need kasutusala pole mõeldud ainult Flexicity kasutajate, vaid laiema kogukonna jaoks. See on paindlikkuse olemus. Nagu mesitaru, on ka Flexicity raamistik, mis võimaldab üksikutel elementidel harmoonias koos töötada. See skeem pakub paindlikkust selle kõige tõelisemal kujul. Kui teatud kasutusotstarve või seadme suurus ei ole enam vajalik või mõni muu on väärtuslikum, saab selle lihtsalt eemaldada või asendada. Sellise paindlikkuse eduka pakkumise peamine väljakutse oleks luua südamik, mis võimaldab inimeste, kaupade ja teenuste jaotamist kogu tornis, kuid võimaldab ka mooduleid sisse ja välja paigutada (*Six in the City: Sheds of the Future*, n.d.).

4.3.6 The Wedge, Darling Associates Architecture

Wedge pakub loomingulist lahendust, mis on ühtaegu praktiline ja realistlik. Selle töötamiseks ei ole vaja tohutut infrastruktuuri ega suuri tehnoloogia arenguid. Kerged, kokkupandavad puitkarkassiga elamuüksused on virnastatud kiilukujulise logistika-/jaotuskeskuse peale, mis on orienteeritud nii, et katusekalle on suunatud lõuna poole, et maksimeerida päikesevalgust (*Six in the City: Sheds of the Future*, n.d.).



Pilt 17. The Wedge

(Allikas: *Six in the City: Sheds of the Future*, n.d.).

Nõlva põhjas tekib avalik ruum ja ülespoole kerkib tänav nagu Toscana mägilinn, mis tagab juurdepääsu mõlemal pool asuvatele majadele ja ülaosas asuvale pargile. Teel on väikesed avalikud kohad ja aiad, kus elanikud saavad kohtuda ja suhelda. Logistikakeskuse külgi ääristavad elamute perimeetiribad ja südamikud ühendavad erinevatel tasanditel nõlva ülespoole, võimaldades majadele ligipääsu liftiga. The Wedge'i aluses asuv avalik ruum ühendub ümbritsevate elamutega ja loob väikese kesklinna, kus on jaekaubandus, kohvikud/baarid, söime ja jõusaal/mugavusruumid. Logistikakeskus on täislaius, et tagada võimalikult paljudele sõidukitele juurdepääs. Kahekorruline kelder loob suurima mahu panipaigaks. Tagaosas on keldrikorrusel kaks parkimistaset elamute jaoks. Elamuplokkide all on äripinnad, mida saab seostada peakeskusega – nt. tagastus- ja kogumispunktid – või eraldi alustavad äriüksused (*Six in the City: Sheds of the Future*, n.d.).

Wedge pakub mudelit uue suure tihedusega äärelinna elamise loomiseks tiptasemel tööstus- ja kaubandusbaasi kaudu. Mäenõlva kujundus peidab kenasti tohutut logistikakeldrit, mis toimib eluruumist täielikus isolatsioonis. Kuigi see nõuab kahe esiküljega asukohta, saavutab see suurepärase tiheduse ja kummagi kasutuse mõju teisele on piiratud. Veelgi enam, kiilukujuline panipaik sobib vahekorruste kaasamiseks ja võimaldaks täis- või vähendatud kõrgusega alade tõttu mitu inimest, mis meelitaks ka erinevat tüüpi elanikke. Ploki ümbritsemine töökodade ja väikeste äriüksustega aitab pakkuda kohalikele võimudele mitmekesisemat tööhõivemudelit ning luua rohkem kogukonnatunnet (*Six in the City: Sheds of the Future*, n.d.).

4.4. Logistikakeskus Pariisis, Vincent Callebaut Architectures

See on näide „Viimase miili“ kontseptsioonist Pariisis, Vincent Callebaut Architectures poolt. Idee on ühendada kaks olemasolevat Pariisi silda, mis ühendavad kahte linnaosa, selle asemel, et ehitada uus sild. Lahendus loob uue arhitektuurse keskkonna Bercy ja Tolbiac sadamate multimodaalsele ja tööstuslikule identiteedile. Projekt hõlmab logistikakeskust, mis propageerib ringmajandust, soodustab ehitusmaterjalide, toiduressursside ja jäätmete kohapealset importi-eksporti, edendades eelkõige viimast miili paadiveo kujul. Idee näeb ette karkassi ehitamist 8 meetri kõrgusele madalatest kaidest. Risti üle kallaste asetsevad jalgsillad, klaaspõrandatega kõnniteed (Callebaut, n.d.).



Pilt 18. Logistikakeskus Pariisis, vaade linnulennult.
(Allikas: Callebaut, n.d.).

Projekti eesmärk on edendada põlvkondadevahelist funktsionaalsust, innovatsiooni peamistes rohe ja aruka linnade teemadel. Lahendus sisaldab endas ülikoolilinnaku, mis on integreeritud uuenduslike ettevõtete ja idufirmadega (robotika, uus energia, tehisintellekt, uued materjalid jne). See on nagu ökosüsteem, mis sisaldab ärikeskust, ühistööruume, inkubaatoreid, andmekeskuseid, hotelle ja elukohti.

See on näide viimasest miilist, mis esitleb kaasavat arhitektuuri, muutuvate, paindlike ja pööratavate ruumidega. Hoone töötab nagu mesitaru, et kohaneda jätkusuutlikult kasutusviisidega ajas ja ruumis toimuvate muutustega. Seda saab soovi korral muuta ja isikupärastada (Callebaut, n.d.).



Pilt 19. Logistikakeskuse vaade seestpoolt.
(Allikas: Callebaut, n.d.).

Põhikonstruktsioon koosneb terrassõrestikust, mis toetuvad sammastele ja nende vaheline kaugus on keskmiselt 40 meetrit. Need sambad ulatuvad täpselt nii olemasolevate sildade muulide kui ka kaide tööstushoonete vahele. Sekundaarne struktuur koosneb ristkihtliimpuit (CLT) kastidest. Need mahutavad ruumid, mis on vabad kõigist kandepunktidest, seintest ja kanalitest. Tervik moodustab väga poorse hoone, mis on visuaalselt suhteliselt õhuline ja läbipaistev (Callebaut, n.d.).



Pilt 20. Vaade logistikakeskusele.
(Allikas: Callebaut, n.d.).

Ökoloogilisest vaatenurgast on projektil kolm eesmärki, mis propageerivad säästvat vee-, õhu- ja linnabioloogia arendamist. Esiteks filtreeritakse reovett, mis kogutakse lainekujulistele katustele. Teiseks, intensiivne taimestik katustel ka karkassidel parandab õhusaastet. Lahendus toodab ise nii päikse- kui ka tuuleenergiat (Callebaut, n.d.).

KOKKUVÕTE

Maailm on pidevas muutumises. Ühiskonna loomulik osa on pidevalt muutuv maailmas kohanemine, vanade harjumuste hülgamine või uute omaks võtmine. Käesoleva magistr töö teoreetiline osa on jaotatud neljaks suuremaks osaks. Esimene osa annab ajaloolise ülevaate postisüsteemi tekkest ja arengust tänapäevase kaasaegse tarneprotsessini. Lisaks, uurib täpsemalt tarneahela ülesehitust, toimimist ja muutuseid. Magistr töö kajastab, et kõige märkimisväärsema muutuse on läbi tegemas tarneahela viimane etapp, viimane miil.

Viimaste paarikümnete aastate jooksul on inimesed oma ostuharjumustes hakanud järjest enam eelistama e-kaubandust ning veebiplatvormidelt ja-rakendustelt kaupade soetamist. Klientide ja tarbijate jaoks võimaldab see väiksemat aja ja (transpordi)kulu, suuremat tootevalikut ja juurdepääsu ja laiemat hinnavalikut. Selle järjest kasvava trendiga on suurenenud saadetiste sisu, maht ja kogus ning klientide ja tarbijate suurenenud nõudlused ja ootused kohaletoometamise kiiruse, kulu ja muude võimaluste osas- muutunud on see, mida tellitakse ning kuidas tellitakse.

Käesoleva magistr töö teooriaosa teine suurem jagu kirjeldabki viimase miili trendi tõusu erinevate statistika näidete põhjal. Väljatoodud statistika näitab, et COVID-19 sundis ning aitas tarbijatel viimase miili tarnega kohaneda (viimase miili trend sai sisse suure hoo), kuid nüüdseks on tervisekriis läbi ning tarbijad on uue trendiga harjunud ja see on saanud normaalsuseks (viimase miili trend jätkub tõusvas joones).

Ettevõtete jaoks tähendab see aga seda, et kui pandeemia ajal leiti ajutised meetodid viimase miiliga kohanemiseks, siis nüüd seistakse silmitsi pikaajalisemate lahenduste leidmisega viimase miili tarneprobleemide lahendamiseks. Niisiis on ettevõtete jaoks viimastel aastatel kogu turu konkurentsikäitumise ja toimimise muutunud, olulisele kohale on tõusnud tarneahela sisemiste ja väliste muutujate õigesti hindamine ning tagada tuleb läbipaistvus, info edastus ja jagamine. Lisaks on üks keerulisemaid probleeme keskkonnatõhususe tagamine, sest viimane miil on siiani tarneahela kõige saastavam etapp. Niisiis on ettevõtetel vaja lahendada mitmeid probleeme, näiteks keskkonnatõhusus, samal ajal klientide rahulolu suures konkurentsisis tagades, sest viimane miil osutub kasumlikuks vaid suure mahu korral ning seda saab tagada vaid klientide suur rahulolu.

Kolmas teoreetiline osa kirjeldab ja analüüsib täpsemalt ja spetsiifilisemalt viimasest miilist tulenevaid muudatusi linnaplaneerimisele ja arhitektuurile. Linnaplaneerimise seisukohast toob viimane miil kaasa mitmed muutused tänu kulleritele tekkele linnaruumi ning probleemseks

osutuvad vananenud parkimis- ja tänavatelahendused, mis ei ole mõeldud viimase miili tarne aspekti lisamiseks.

Suuremad muutused teeb tänu uuele trendile läbi aga arhitektuuri valdkond- viimane miil puudutab nii elamuid, jaekaubandus funktsiooniga hooneid kui ka lao- ja logistikaettevõtete hooneid. Viimased teevadki nii linnaplaneeringuliselt kui arhitektuurselt läbi kõige märkimisväärsemad muutused tänu viimase miili järjest kasvavale trendile. Muutumas nende hoonete asukoht linna suhtes, sageli ka kontseptsioon.

Neljas teooria osa käsitleb spetsiaalselt viimase miili tarneprobleemide lahendamiseks või parandamiseks loodud juhtumiuuringuid arhitektuuris. Ning ka käesoleva magistr töö projektiosa pakub välja viimase miili tarneprobleeme lahendava ja parandava arhitektuurse lahenduse- tegemist on uue hoonetüpoloogiaga, see on multifunktsionaalne logistikahoone tihedas linnakeskkonnas, kus koos ja omavahel põimununa eksisteerivad lao- ja logistika funktsioon ning klassikalised äri-, büroo- ja elamufunktsioonid. Projektlahendus on projekteeritud Tallinna kesklinna, Hobujaama 12 ja 14 kinnistule. See on multifunktsionaalne logistikakeskus, mis edendab viimase miili tarneprotsessi nii tarbijate ja ettevõtete jaoks, töötades ja toimides elava ja külalastatava linnakvartali ka kogu ümbruskonna jaoks.

KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

5 ways to improve last-mile delivery. (n.d.). Frotcom.

<https://www.frotcom.com/blog/2021/11/5-strategies-improve-last-mile-delivery-efficiency-your-fleet>

About Us | Uber. (n.d.). Uber. <https://www.uber.com/us/en/about/>

Before you continue. (n.d.).

https://www.google.com/search?q=Austin,+Nichols+%26+Company+ladu+Kent+Avenue%27+B+rooklynis&sxsrf=APwXEdcjTBTi0al4HXUHIpWhViyTqAG9gg:1682227446225&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwimgPTKob_-AhWIuIsKHQQuSBkIQ_AUoAnoECAEQBA&biw=1440&bih=749&dpr=2#imgsrc=7h6azUftkPukRM

Before you continue to Google Maps. (n.d.).

<https://www.google.com/maps/place/NCP+London+Finsbury+Square/@51.5027152,-0.1832152,12z/data=!4m1!1m7!3m6!1s0x48761caeb976cba5:0x38995a256aa499cb!2sNCP+London+Finsbury+Square!8m2!3d51.5215098!4d-0.0867608!16s%2Fg%2F1v6wntk8!3m5!1s0x48761caeb976cba5:0x38995a256aa499cb!8m2!3d51.5215098!4d-0.0867608!16s%2Fg%2F1v6wntk8>

Bellis, M. (2019). History of Mail and the Postal System. ThoughtCo.

<https://www.thoughtco.com/history-of-mail-1992142>

Bestard, C. (2021). The “Kitchenless” House: A Concept for the 21st Century. ArchDaily.

<https://www.archdaily.com/793370/the-kitchenless-house-a-concept-for-the-21st-century>

Callebaut, D. (n.d.). THE LAST MILE - Vincent Callebaut Architectures. VINCENT CALLEBAUT ARCHITECTURES. https://vincent.callebaut.org/object/180430_thelastmile/thelastmile/projects

Chetwoods. (n.d.). E-Hive2 Urban Logistics Hub - Chetwoods.

<https://www.chetwoods.com/projects/e-hive-2/>

Citymeals on Wheels. (n.d.). Citymeals on Wheels. <https://www.citymeals.org/>

Communal kitchen australia - Bing. (n.d.). Bing.

[https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=OB9RC%2Fe2&id=31DDD3FF6C8530B87E83D437D785A2A9F97ED4EE&thid=OIP.OB9RC_e2jsYJYOD9sgxW-AHaE7&mediaurl=https%3A%2F%2Fjetsettimes.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2019%2F07%2FCommunal-](https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=OB9RC%2Fe2&id=31DDD3FF6C8530B87E83D437D785A2A9F97ED4EE&thid=OIP.OB9RC_e2jsYJYOD9sgxW-AHaE7&mediaurl=https%3A%2F%2Fjetsettimes.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2019%2F07%2FCommunal-kitchen..jpg&cdnurl=https%3A%2F%2Fth.bing.com%2Fth%2Fid%2FR.381f510bf7b68ec60960e0fdb20c56f8%3Frik%3D7tR%252b%252bamihdc31A%26pid%3DImgRaw%26r%3D0&exp=533&expw=800&q=communal+kitchen+australia&simid=607986860734753915&form=IRPRST&ck=4F0D2010A4B37C07A7A5DEE27E69C956&selectedindex=4&ajaxhist=0&ajaxserp=0&vt=0&sim=11)

[kitchen..jpg&cdnurl=https%3A%2F%2Fth.bing.com%2Fth%2Fid%2FR.381f510bf7b68ec60960e0fdb20c56f8%3Frik%3D7tR%252b%252bamihdc31A%26pid%3DImgRaw%26r%3D0&exp=533&expw=800&q=communal+kitchen+australia&simid=607986860734753915&form=IRPRST&ck=4F0D2010A4B37C07A7A5DEE27E69C956&selectedindex=4&ajaxhist=0&ajaxserp=0&vt=0&sim=11](https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=OB9RC%2Fe2&id=31DDD3FF6C8530B87E83D437D785A2A9F97ED4EE&thid=OIP.OB9RC_e2jsYJYOD9sgxW-AHaE7&mediaurl=https%3A%2F%2Fjetsettimes.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2019%2F07%2FCommunal-kitchen..jpg&cdnurl=https%3A%2F%2Fth.bing.com%2Fth%2Fid%2FR.381f510bf7b68ec60960e0fdb20c56f8%3Frik%3D7tR%252b%252bamihdc31A%26pid%3DImgRaw%26r%3D0&exp=533&expw=800&q=communal+kitchen+australia&simid=607986860734753915&form=IRPRST&ck=4F0D2010A4B37C07A7A5DEE27E69C956&selectedindex=4&ajaxhist=0&ajaxserp=0&vt=0&sim=11)

COVID-19 Has Brought Delivery Into the Future | Accenture. (n.d.). Voices Public Service.

<https://www.accenture.com/au-en/blogs/voices-public-service/how-covid-19-has-brought-delivery-into-the-future>

Demaeght. (n.d.). eSafe pakketbussen. <https://www.demaeghtzonwering.be/esafe-pakketbrievenbussen/esafe-pakketbussen>

Eesti ajalugu. (2009). Tänapäev.

Err, U. |. (2022, November 10). Platvormid: kummitusköögid on ka Eestis tõusev trend. *ERR*.

<https://www.err.ee/1608783214/platvormid-kummituskoogid-on-ka-eestis-tousev-trend>

Features, S. T. (2021, December 12). The future of last-mile delivery has arrived . . . in a small Dutch city. *Medium*. <https://medium.com/sidewalk-talk/the-future-of-last-mile-delivery-has-arrived-in-a-small-dutch-city-f2fd8e2c0263>

Gallery of Take Out, To-Go, and Delivery: The Innovative Rise of Ghost Kitchens in the Restaurant Industry - 3. (n.d.). ArchDaily. <https://www.archdaily.com/974193/take-out-to-go-and-delivery-the-innovative-rise-of-ghost-kitchens-in-the-restaurant-industry/61c7a1603e4b314084000084-take-out-to-go-and-delivery-the-innovative-rise-of-ghost-kitchens-in-the-restaurant-industry-photo>

<https://www.archdaily.com/974193/take-out-to-go-and-delivery-the-innovative-rise-of-ghost-kitchens-in-the-restaurant-industry/61c7a1603e4b314084000084-take-out-to-go-and-delivery-the-innovative-rise-of-ghost-kitchens-in-the-restaurant-industry-photo>

Harrouk, C. (2020). Architecture post COVID-19: the Profession, the Firms, and the Individuals.

ArchDaily. <https://www.archdaily.com/939534/architecture-post-covid-19-the-profession-the-firms-and-the-individuals>

Heathcote, E. (2022, May 16). *The last mile: local distribution networks under pressure* -

Architectural Review. Architectural Review. <https://www.architectural-review.com/essays/the-last-mile>

Helix – The Ultra Urban Logistics Hub of the Future | UMC Architects. (2019, March 1).

UMC Architects. <https://www.umcarchitects.com/helix-the-ultra-urban-logistics-hub-of-the-future/>

Imagen (imagenuk.com). (2022a, December 22). *Logistics hub in the City of London - The Harris Partnership*. The Harris Partnership.

https://www.harrispartnership.com/harris_news/logistics-hub-in-the-city-of-london

- Kieler, A. (n.d.).** *Dark Stores: 3 Factors for Success.*
<https://info.retailspacesevent.com/blog/dark-stores-three-factors-for-success>
- Liebmann, G. (2021, December 12).** Last Mile Deliveries: Overcoming the Parking Problem. *Medium.* <https://medium.com/ubiq/last-mile-deliveries-overcoming-the-parking-problem-3b8409a8d2f8>
- Low, S. M., & Smart, A. (2020).** Thoughts about Public Space During Covid-19 Pandemic. *City and Society*, 32(1). <https://doi.org/10.1111/ciso.12260>
- Lutkevich, B. (2021).** supply chain. *WhatIs.com.*
<https://www.techtarget.com/whatis/definition/supply-chain>
- Mangi, A. (2022).** A TO Z OF LAST MILE DELIVERY. *Oyelabs - Driving Business Value.*
<https://oyelabs.com/last-mile-delivery/>
- Meyersohn, N. (2019, October 31).** Why supermarkets are building 'dark stores.' *CNN.*
<https://edition.cnn.com/2019/10/30/business/grocery-delivery-pickup-walmart-kroger-stop-and-shop/index.html>
- Morris, S. (2020, April 3).** *Developers Secure \$305 Million for Logistics Center at 2505 Bruckner Boulevard in The Bronx - New York YIMBY.* New York YIMBY.
<https://newyorkyimby.com/2020/04/developers-secure-305-million-for-logistics-center-at-2505-bruckner-boulevard-in-the-bronx.html>
- Omniva. (2021, February 5).** *Mailma postisüsteem on teelahkmel.*
<https://omniva.info/2019/08/07/maailma-postisusteem-on-teelahkmel/>
- Randlo, T. (2023, February 8).** Kaubandustehnoloogia ekspert: millal jõuavad müüjate poed Eestisse? | E-kaubandus. *E-kaubandus.* <https://e-kaubandus.geenius.ee/rubriik/uudis/kaubandustehnoloogia-ekspert-millal-jouavad-muujata-poed-eestisse/>
- Rappaport, N. (2019, December 4).** *A Leg Up on the Last Mile - Urban Omnibus.* Urban Omnibus. <https://urbanomnibus.net/2019/12/a-leg-up-on-the-last-mile/>
- Report: Signed, sealed, delivered – analysing the impact of e-commerce on urban areas. (2023, January 12).** Sweco Group. <https://www.swecogroup.com/urban-insight/mobility-and-transport/report-signed-sealed-delivered-analysing-the-impact-of-e-commerce-on-urban-areas/>
- Rogers, D. (n.d.).** *British Land appoints architect to turn £20m City car park into logistics hub.* Building. <https://www.building.co.uk/news/british-land-appoints-architect-to-turn-20m-city-car-park-into-logistics-hub/5120916.article>
- Share An Online Entry "Food Delivery Couriers and Urban Public. . . (2022, June 9).** <https://encyclopedia.pub/entry/23731>
- Six in the city: sheds of the future. (n.d.).** Property Week.
<https://www.propertyweek.com/features/six-in-the-city-sheds-of-the-future/5101426.article>
- Statista. (2023, February 14).** *Annual net sales of Amazon 2004-2022.*
<https://www.statista.com/statistics/266282/annual-net-revenue-of-amazoncom/>
- Tallinna postimaja, vaade Teenindusmajast. (n.d.).** Timepatch (Ajapaik).
<https://ajapaik.ee/photo/69117/tallinna-postimaja-vaade-teenindusmajast/>
- Uber Investor day 2022. (n.d.).** Retrieved May 12, 2023, from
https://s23.q4cdn.com/407969754/files/doc_presentations/2022/Uber-Investor-Day-2022.pdf
- Ulman, J. (2019).** Eesti side 100 aastat. (11), lk 11-13, lk 16-17, lk 20. (41), lk 43. (91), lk 107. (163), lk 175.
- U.S. Postal System Established. (2021, July 23).** HISTORY. <https://www.history.com/this-day-in-history/u-s-postal-system-established>
- Wang, X., Kim, W., Holguín-Veras, J., & Schmid, J. (2021).** Adoption of delivery services in light of the COVID pandemic: Who and how long? *Transportation Research Part A-policy and Practice*, 154, 270–286. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.10.012>
- Wolt Doordash. (2021, November).** Retrieved May 12, 2023, from
https://s22.q4cdn.com/280253921/files/doc_financials/2021/q3/Investor-Presentation_FINAL.pptx.pdf

I OSA

PROJEKTLAHENDUS

MULTIFUNKTSIONAALNE LOGISTIKAKESKUS TALLINNA KESKLINNAS. VIIMANE MIIL



5. PROJEKTLAHENDUS

5.1. Projektala

Käesolev projektlahendus on ette nähtud Harjumaale, Tallinna kesklinna linnaosas asuvale Hobujaama tänav 12 ja 14 kinnistule. Kinnistu paikneb väga tihedas linnakeskkonnas, samas Tallinna lahe külje all.

Kinnistu piirneb põhjaküljest otseselt liiklustiheda ja mitme realise Ahtri tänavaga, lõunasse jääb segahoonestus ning siis Ahtri tänavaga paralleelne magistraaltänav Narva mnt. Projektala ida ja läänepoolne piirnevad segahoonestusega. Oluliseks ühenduspunktiks projektalaga on läänepoolses asuv Rotermanni kvartal, mille jalakäijate liiklusvoog saab pikeneda ning jätkuda käesolevale projektalale. Rotermanni kvartali ja projektala vahele jääb Ahtri tänavat ja Narva mnt ühendav Hobujaama tänav, kus on ehitusjärgus uus trammitee.

Projektala valikule olulisteks teguriteks osutusid ka sadama lähedus, kust mere kaudu saabuvatel sõidukitel on otsene ühendus projektlahendusega. Lisaks, projektala piirneb Ahtri tänavaga, kus ei ole raskeveoki keelutsoon, mistõttu igas suuruses kaubasõidukid pääsevad projektalale. Tänapäevaks on kinnistu juba paarkümmend aastat olnud avalikus kasutuses ning seal on paiknenud Tallinna linnaliinibusside parkla (100% transpordimaa). Seega, kinnistu kesklinna asukohta ja potentsiaali poolest ei ole see tänapäevases ja efektiivses kasutuses.

Kinnistul on viieteist aastat kehtinud Hobujaama tn 12 ja 14 kinnistute ning lähiala detailplaneering (kehtestatud 07.11.2008, andmed Tallinna Planeeringute reigistris), lisaks on esitatud taotlus uue detailplaneeringu algatamiseks (17.04.2023), mille eesmärk on kinnistu ja selle lähiala ümber kruntida, saada ehitusõigus 8, 9 ja kuni 11 maapealse korrusega ja kuni 2 maa-aluse korrusega äri-, ühiskondlike- ja eluhoonete ehitamiseks, juhtotstarbeks segahoonestusala. Kuigi detailplaneering on alles algatamisel, siis on Tallinna Linnaplaneerimise Ameti poolt taotlejale seatud planeeringuga alustamiseks täiendavad tingimused- Ahtri tänavale kavandada bussipeatus ja Hobujaama tänaval arvestada rajatava trammiteega, ehitusprojekti raames keskmiseks brutopinnaks ette näha vähemalt 80m², äripindadele külaliskorterite rajamine keelatud, hoonetes ette näha eri suurusega korterid, millele kavandada rõdud, terrassid (10% soovitatavalt korteri pinnast kinnised klaasitud rõdud).

Mainitud detailplaneeringulised tingimused on ka projektlahenduses võetud perspektiivseks lähtenurgaks, Tallinna linnaliinibusside parkla on ette nähtud ümberkavandamisele uude asukohta.



Joonis 4. Projektala situatsiooniskeem, M1:100 000. Kollase täpiga projektala. (Autori joonis).



Joonis 5. Projektila asendiskeem, M1:1500 (Autori joonis).



Foto 3. Vaade Ahtri tänavale ida poolt (Autori foto).



Foto 5. Vaade projektalale (Autori foto).



Foto 4. Vaade Ahtri tänavale lääne poolt (Autori foto).



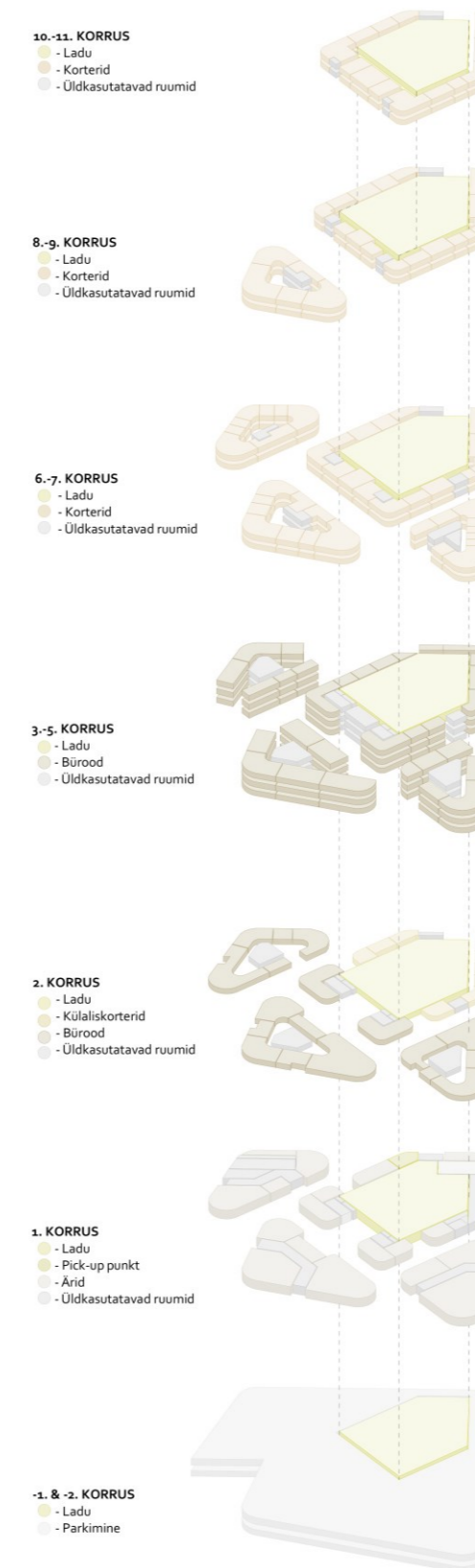
Foto 6. Vaade Hobujaama tänavale (Autori foto).

5.2. Arhitektuurne kontseptsioon

Arhitektuurne lahendus kujutab endast uutset hoone tüpoloogiat, kuhu on omavahel integreeritud lao ja logistika funktsioon ning elamu-, äri- ja büroofunktsioonid. Projektlahenduse lao ja logistika funktsioon käesolevasse asukohta tuleneb viimase miili mõjudest, nende probleemide parandamiseks ja lahendamiseks. Projektlahenduse väline ilme ja arhitektuur tuleneb asukoha kontekstist, ümbritsevast keskkonnast ning hoonetest. Niisiis on tegemist tüpoloogiaga, mida on võimalik rakendada ka muudesse piirkondadesse, arvestades konteksti, kuid säilitades funktsioonide integreerimise. Käesolev projektlahendus kujutab nelja põhilist hoonemahtu- 11 korruselist põhimahtu, 9 korruselist ja kahte 7 korruselist väiksemat hoonemahtu. Mahtude loomisel on arvestatud erinevate funktsioonide ruumivajadusest ning projektala ümbritsevatest hoonemahtudest, et lahendus sobituks valitud keskkonna ja ümbrusega.

Arhitektuurne kontseptsioon kujutab endast sügavat põhihoonemahtu, kus südamikuks on läbi mitme korruse ulatuv ladu ning hoone perimeetril on erinevad segahoonestuse funktsioonid - elamu-, äri- ja büroopinnad. Lisaks on väiksemad hoonemahud, mille ruumiplaneering on sarnase läbiva motiiviga- perimeetril erinevad funktsioonid ja hoone keskses osas pimedamad ruumid (näiteks abi- või puhkeruumid jms). Funktsioonide poolest on hoonemahtude samad korrused sama funktsiooniga. Kõikide hoonemahtude esimestel korrustel on äripinnad (kohvikud, restoranid, kauplused), teisel korrusel külaliskorterid (1-3 toalised korterid, lisaks ühisköögid) ja büroopinnad, kolmandal kuni viiendal korrusel büroo- ja kontoripinnad, kuuendal kuni üheteistkümnendal korrusel eluruumid (1-5 toalised korterid). Mainitud funktsioonid paiknevad hoonemahtude perimeetril, mis on valgusküllane ja võimaldab häid vaateid linnale või merele. Hoonemahtude südamikuks jäävad pimedad ruumid abiruumide kujul.

Põhihoonemahul on keskseks südamikuks kõrgladu. See on suures osas välisele silmale peidetud, kuid hoonete kompleks teenindab ümbruskonda, kasutades selleks parimal viisil kinnistu potentsiaali ja parandades viimase miili tarneprobleeme. Hoonete ümbrus ei ole ette nähtud klassikalise laohoone, vaid hoonete perimeetril olevad erinevad funktsioonid toovad kvartalisse elanikke, külastajaid ja lihtsalt linnas liiklejaid.



Joonis 6. Funktsioonide jaotus (Autori foto).

Teoorias osas kirjeldatud viimase miili probleeme lahendab sellise kõrglae projekteerimine tihedasse linnakeskkonda viisil- kus saadeti ja pakke on võimalik hoiustada sihtkohtadele lähemal, mitte kaugemal linna ääres. See hõlbustab suuremate veokite pääsemise kiiremini tagasi pikemale marsruudile ja linna äärest on võimalik väiksemate sõidukitega tuua kaupa linnalattu. Ning linnasisese lae ja sihtkohtade vahel toimub viimane miil seetõttu kiiremini ning keskkonnasõbralikumalt, kuna vahemaad on väiksemad ja on võimalik kasutada kergemaid liiklusvahendeid.

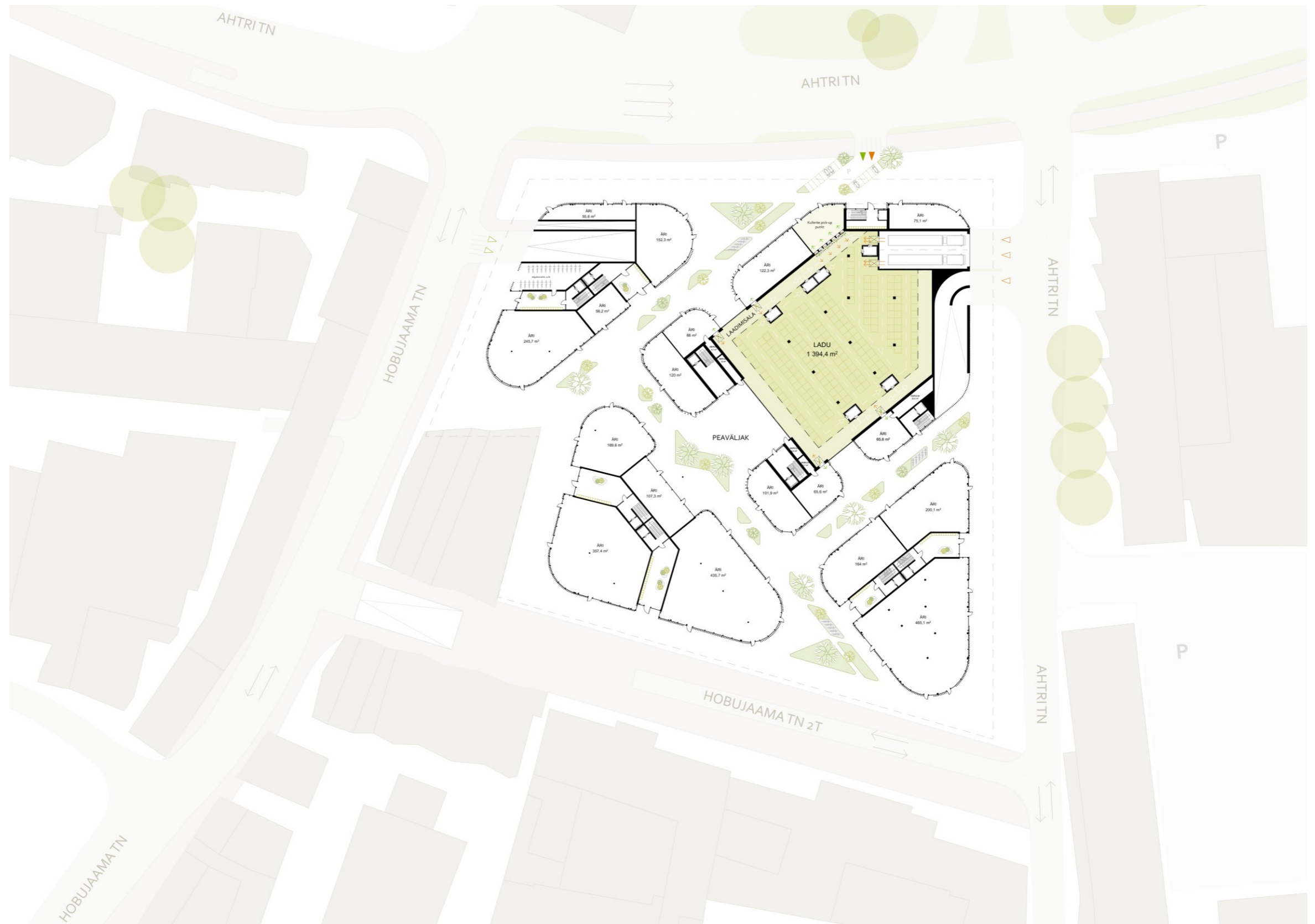
Kõrgladu ulatub -1. korruselt kuni 11. korruseni. See on eraldatud tuleohutuse eesmärgil kahe vahelaega, iga 4 korruse järel. 1. korrusel on ette nähtud kullerite ühendus laoga läbi pick-up punkti, see on mõeldud kulleritele, kes liiklevad kergliiklusvahendiga või väikesõidukiga, jalgsi. Liskas on esimesel korrusel kaks raskeveoki parkimiskohta, et sadamast tulevatel kaubaveokitel oleks võimalik kiirelt kaup lattu toimetada.





-1 parklakorrusel on ühenduspunkt kullerite ja lae vahel. Lao kahes küljes on võimalik pakirobotitel ja teises küljes kulleritel sõiduautodega pakke kohaletoimetamiseks kätte saada. Kolmandas küljes on väikekaubikutel võimalik kaupu lattu sisse tuua. 2. korrusel on ladu ühendatud bürooruumidega, kellel on võimalik rentida laopinda, et ka näiteks oma kaupa hoiustada. Selleks on büroopinnad ühendatud laoga. Samamoodi toimivad ka 4.-6. korruste kontori- ja büroopindade ühendused kõrglaoga. Kuna 6.-11. korrusel on eluruumid, siis ladu on ühendatud koridori kaudu ning elanikel on samuti selle kaudu võimalik kaup kätte saada või saata.



Pilt 20. Vaade õhust projektalale (Autori pilt).





-  - Projektila kinnistupiir
-  - Peamine juurdepääs kauba eksportimiseks kergliiklusvahendiga/väikesõidukiga
-  - Peamine juurdepääs kauba eksportimiseks sõidukiga
-  - Peamine juurdepääs kauba importimiseks kergliiklusvahendiga/väikesõidukiga
-  - Peamine juurdepääs kauba importimiseks sõidukiga

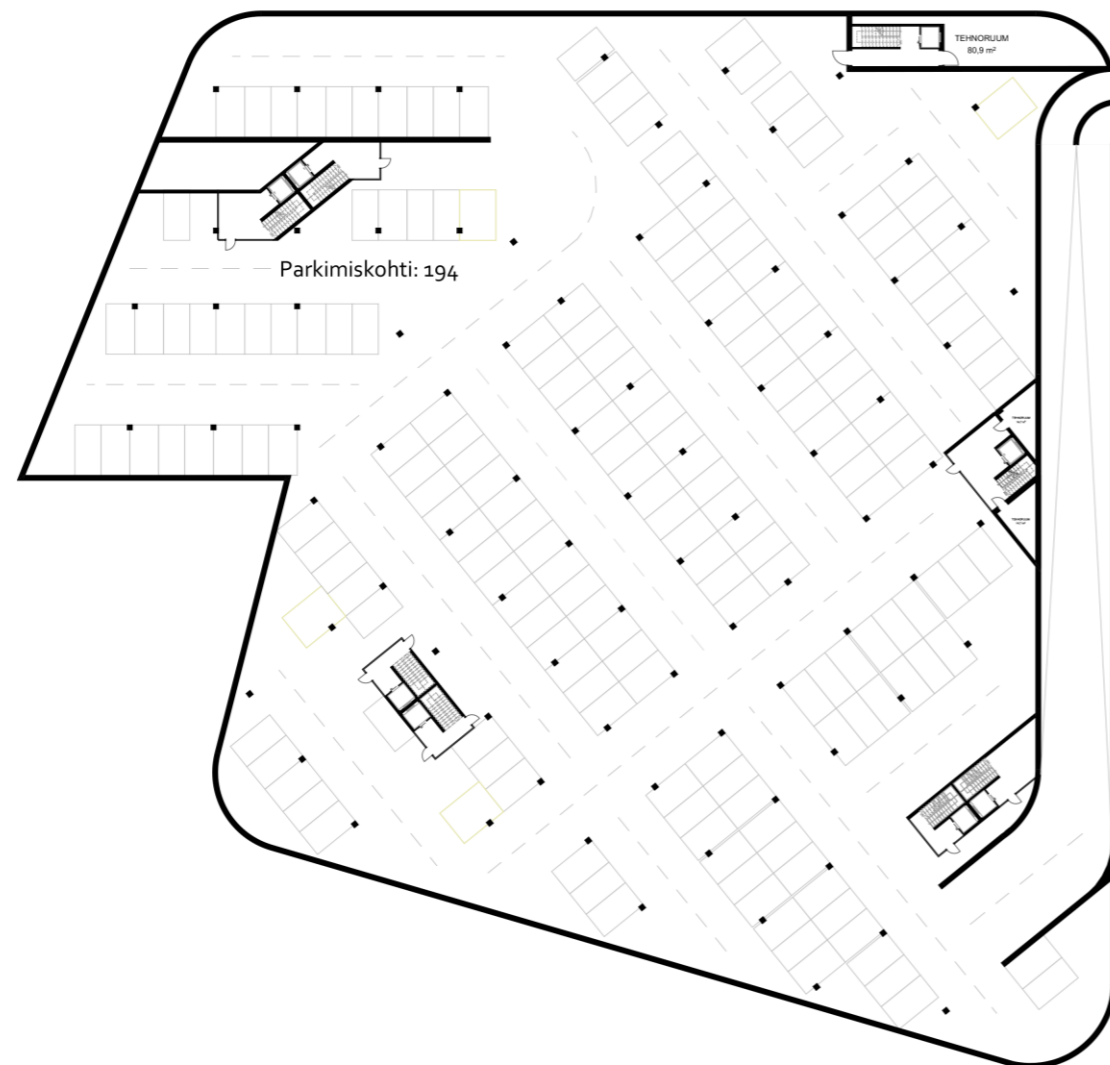
Joonis 7. Asendiplaan ja 1. korruse plaan, M1:750 (Autori joonis).

5.3. Parkimine

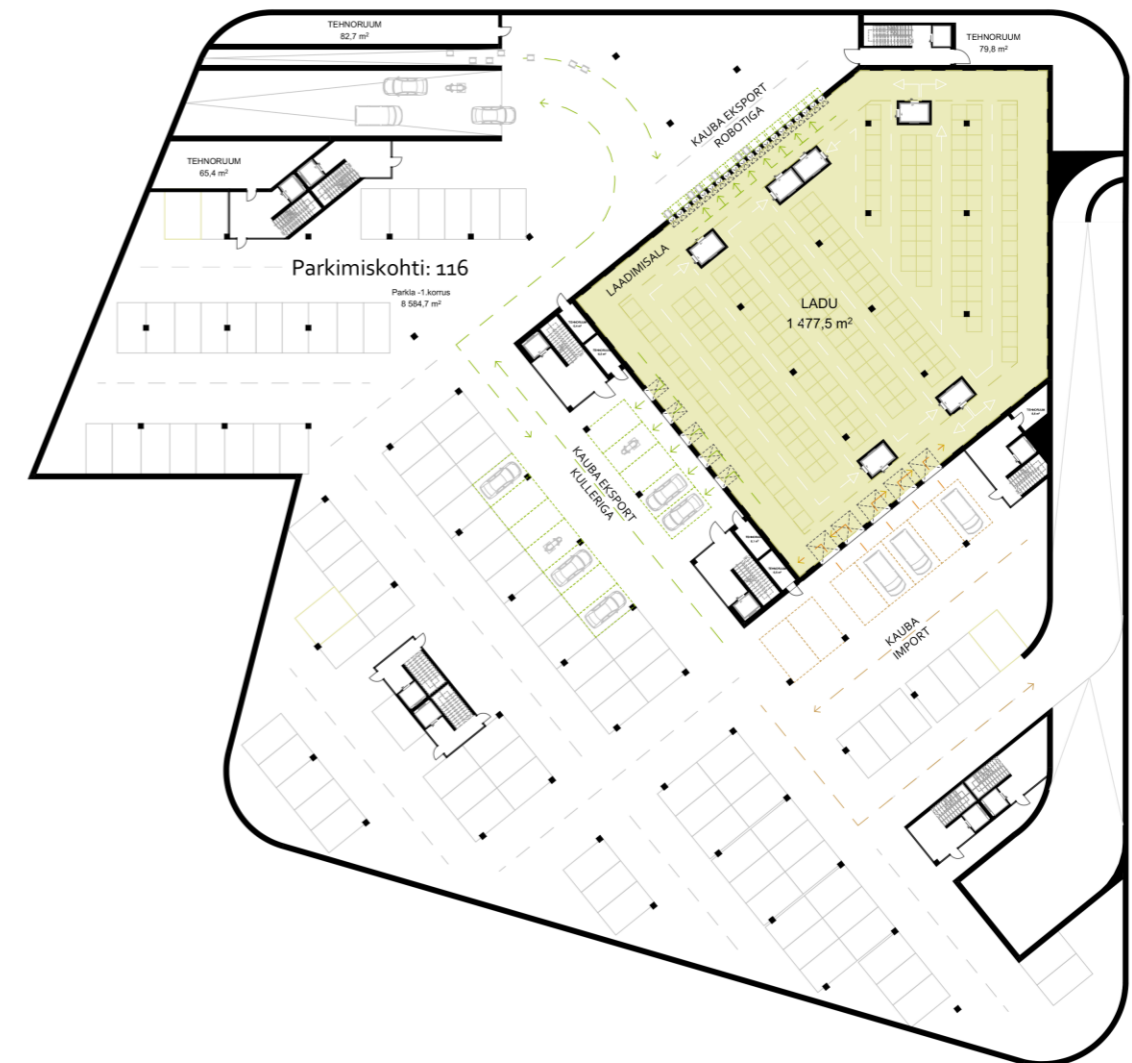
Parkimine on ette nähtud kahel maa-alusel parklakorrusel. -1. korruse maa-alune parkla on seotud kõrglao osaga. Sealt toimub põhiline pakkide ja saadetiste ühendus välismaailmaga- pakk imporditakse linnaäärsest laost käesolevasse lattu, pakk transporditakse lao avade kaudu kas siis pakirobotini, kullerini või kulleri sõidukini. Lisaks on -1. korrusel ka osaliselt ette nähtud elanikele ja muudele küllastajatele mõeldud parkimiskohad. Kulleritele on väikeautosõidukohti ette nähtud 12 tk, väikekaubiku kohti 5 tk. Pakirobotitele kohti 20 tk. Elanikele ja küllastajatele mõeldud parkimiskohti -1. korrusel on 116 (3tk inva). Parklakorruste pääsemiseks on ette nähtud kaks pandust- üks pandus ainult kulleritele viimase miili tarnete jaoks, millega pääseb ainult -1.korrusele,

ja teine pandus küllastajatele ja elanikele, millega pääseb nii -1. kui ka -2. korrusele.

-2. korrusele on ette nähtud ainult küllastajate ja elanike parkimiskohad. Sinna kullerid ei satu ning parkimine on ette nähtud pikaajalisem, liiklustempo aeglasem ja hõredam. -2. korrusel kokku parkimiskohti: 212 tk (208 tava + 4 tk inva). Mõlemale maa-alusele korrusele on ette nähtud ka tehnoruumid ning jalgratta hoiukohad. Lisaks on jalgratta hoiukohad ette nähtud ka maa peale, 1. korrusele ning need jalgrattahoiukohad on integreeritud tänavate vaheliste haljastussaartega. Ning ühe hoonemahu siseruumina on samuti ette nähtud kullerite jalgrataste ja väikesõidukite hoiuruum/parkimisruum.



Joonis 8. -2. korrus, maa-alune parkla, M1:750 (Autori joonis).



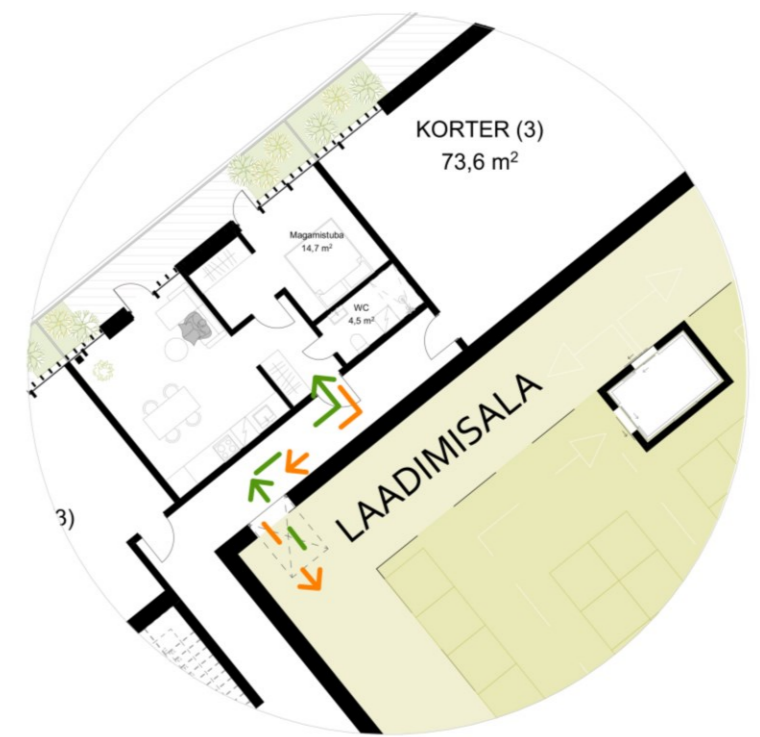
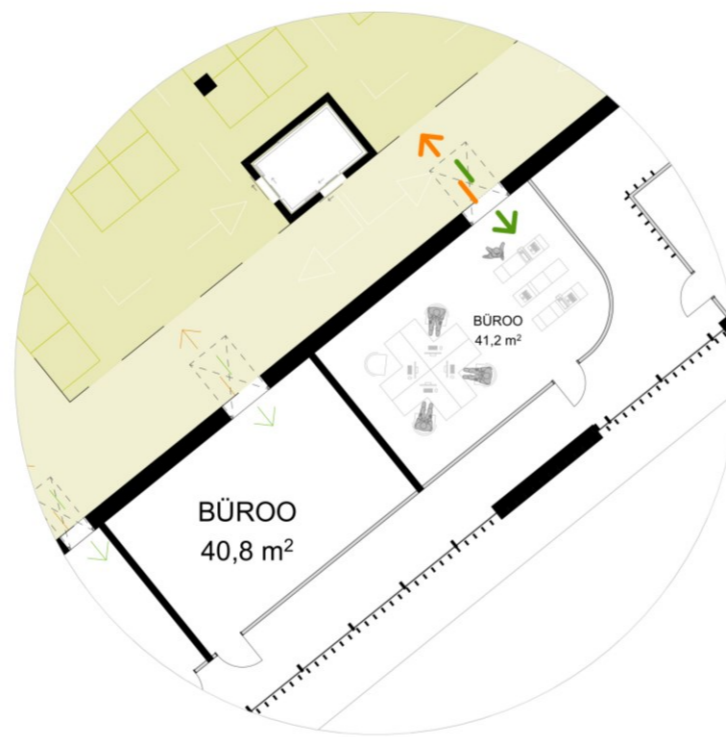
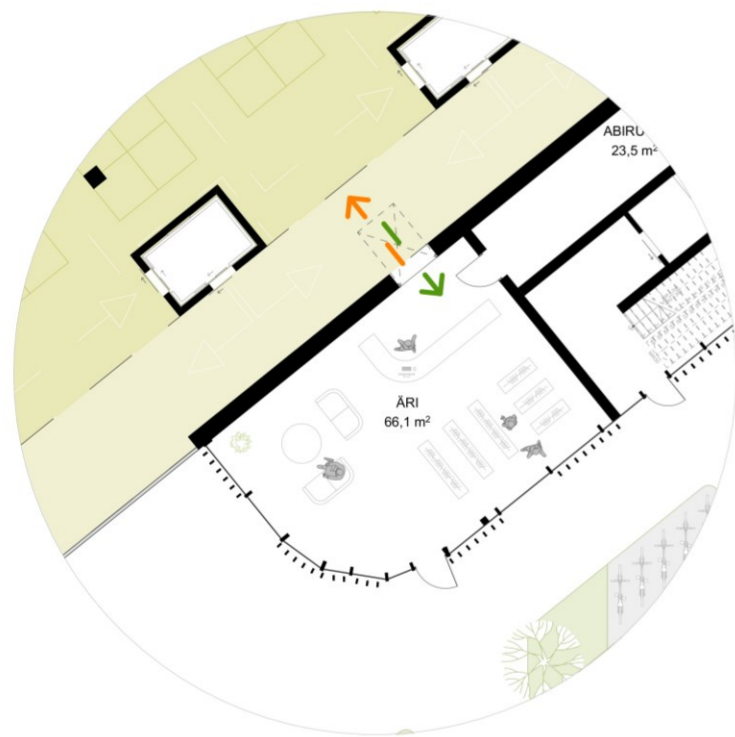
Joonis 9. -1. korrus, maa-alune parkla, M1:750 (autori joonis).



Joonis 10. 2. korrus, M1:750 (Autori joonis).



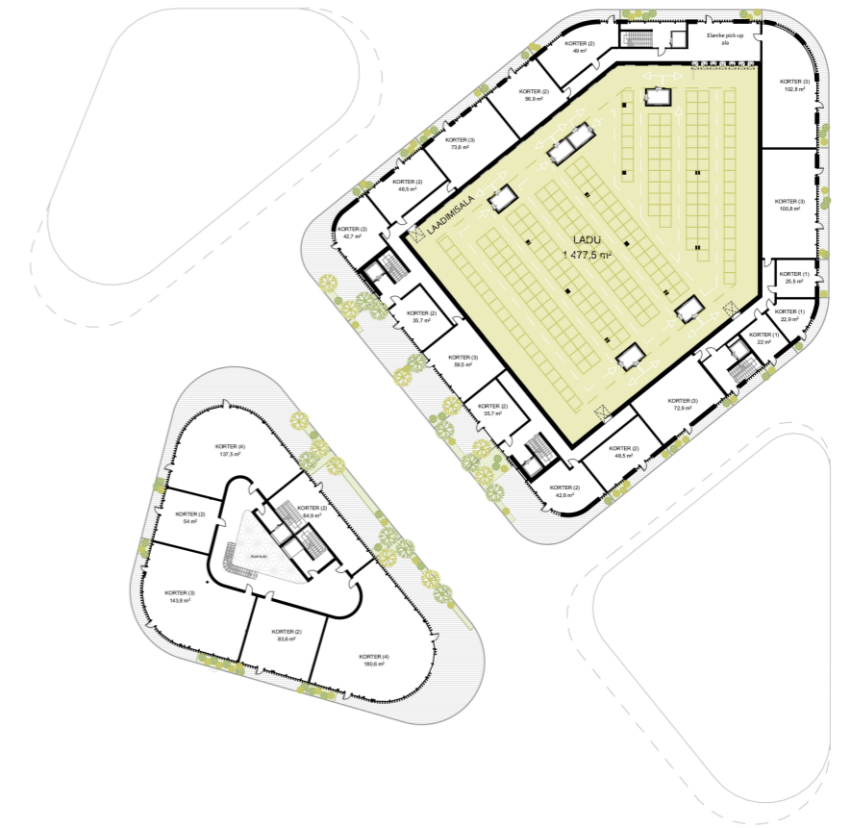
Joonis 11. 3. korrus, M1:750 (Autori joonis).



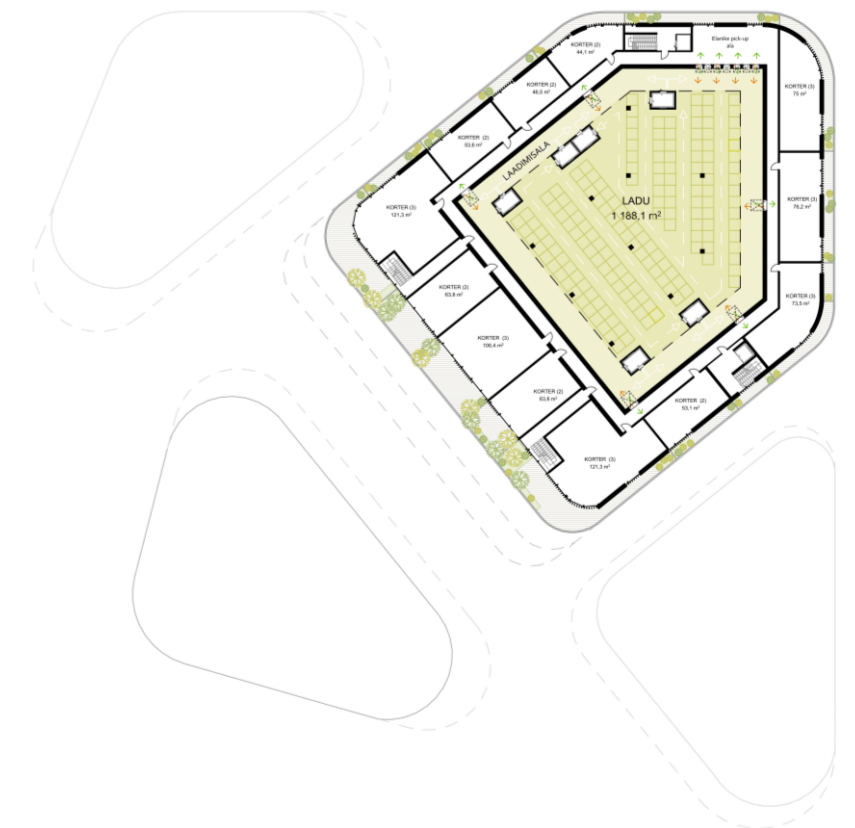
Joonis 12. Kolm näidet lao ühendusest äri-, büroo- ja elamuruumiga (Autori joonis).



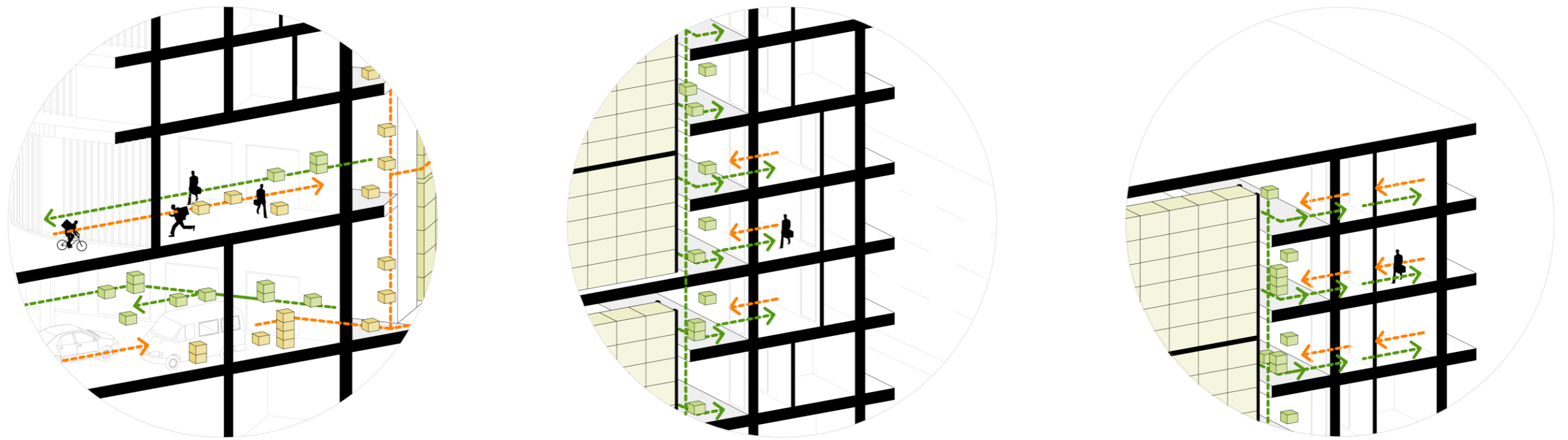
Joonis 13. 6.–7. korrus. M1:750 (Autori joonis).



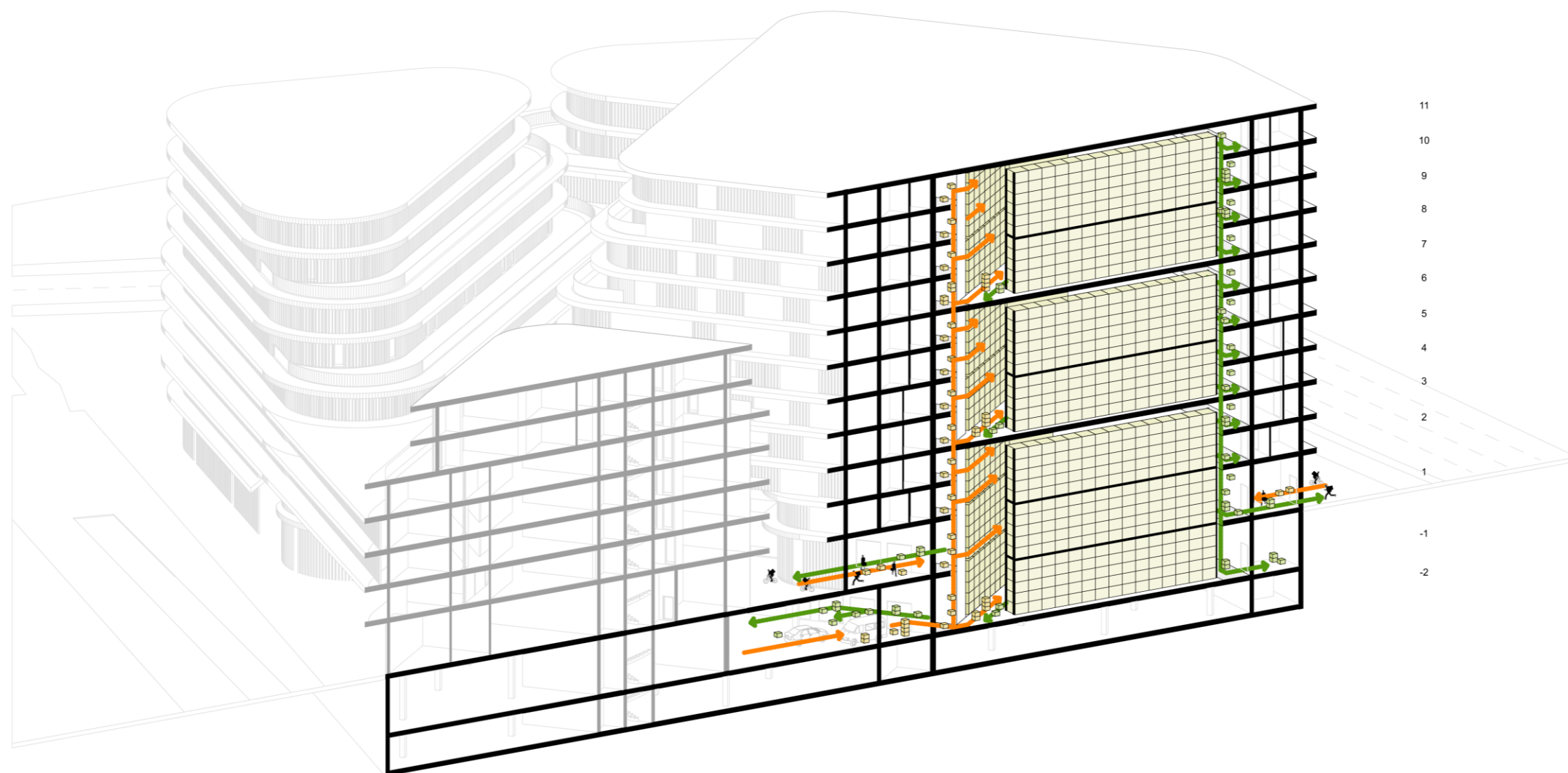
Joonis 14. 8.-9- korrus, M1:1000 (Autori joonis).



Joonis 15. 10.–11. korrus, M1:1000 (Autori joonis).



Joonis 16. Kolm lõikelist näidet lao ühendusest esimese ja maa-aluse korrusega, büroo- ja eluruumiga (Autori joonis).



Joonis 17. Aksonomeetiline lõige laost ja pakkide liikumisest (Autori joonis).



5.4. Konstruksioonid

Projekteeritava logistikakeskuse konstruksioonid ja ette nähtud materjalid ilmestavad samuti projekteeritud funktsioonide vahel tekkivat ebataavalist kontrasti. Kõrglao välisseinad, vahelaed ja postidel kandekonstruksioon on ette nähtud raudbetoonist. Ülejäänud põhihoone välis- ja siseseinad, vahelaed ja kandekonstruksioon on ette nähtud liimpuidust (CLT).

Vastanduse kõrglao konstruksioonidega, on ka projekteeritud logistikakeskuse välisilme naturaalne ja loodussõbralik. Välisviimistluseks on horisontaalselt valgest tsementkiudplaadist üleulatuvad vahelaed, mis nendest ülespoole rõdu tasapinna ning allapoole rõdu varjestuse. Fassaadi ilmestavad naturaalselt tooni puidust ribad ja tummad seinajupid, mille muster meenutab pakkide rütmi laos. Klaasfassaad on samuti naturaalselt tooni ning puidust raamides. Üldilme on soe ja linnakeskkonnaga suhestuv.

5.5. Energiatõhusus

Projektlahenduse puhul on energiatõhusus ette nähtud läbi nelja põhilise aspekti- materjalide valik, päevavalgus ja varjestus, CO2 vähendamine ja rohealad, keskkonnasõbralikud sõidu- ja liiklusvahend.

5.6. Tuleohutus

Tuleohutuse osas on unikaalne lahendus just kõrglao osa. Ülejäänud funktsioonid toimivad traditsiooniliste tuleohutuslahendustena. Ladu on -1. kuni 9. korruse osas sama suur (pindalaga 1 477,1m²), läbi 10 korruse ning väiksem 10.-11. korruse osas, pindalaga 1 1881m². Järgitud on standardit EVS 812-4:2018. Ehitiste tuleohutus. Osa 4. Tööstus-ja laohoonete ning garaažide tuleohutusnõuded. Tegemist on VI kasutusviisi hooneosaga. Laoruumi definitsioon on standardi järgi: spetsiaalselt materjalide ja toodete ladustamiseks rajatud või kohandatud ruum. Materjalide või seadmete hoiuruumi pindalaga kuni 10m² laoruumina ei käsitleta.

Kasutusviis: VI

Tuleohuklass: 2 (tuleohtlik)

Tulekaitseklass: 4

Tuleohutusklass: TP1 (tulekindel)

Piirpindala: 3000m²

Piirpindala eeldab, et iga korrus on eraldi tuletõkkeseptsioon, kuid antud juhul on tegemist läbi mitme korruse avatud kõrglaoga. Seega, vastavalt standardi punktile 9.2.10- kui laoruumis

ladustamise kõrgus (h) on üle 6m, tuleb piirpindala vähendada suhtega 6/h. Nõuete täitmiseks on kõrgladu jagatud horisontaalselt, vahelagedega kolmeks plokiks.



