



**Anett Kollin**

**TARBIJATE VALMISOLEK  
ROBOTEKILLERITE KASUTAMISEKS  
PAKIVEOTEENUSES**

LÕPUTÖÖ

Teenusmajanduse instituut

Ärijuhtimine

Juhendaja: Eva Vahtramäe, MA

Mõdriku 2025

## **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, Anett Kollin

annan Tallinna Tehnikakõrgkoolile (edaspidi kõrgkool) tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

Tarbijate valmisolek autonoomsete robotkullerite integreerimiseks pakiveoteenusesse

- 1) reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada ja teha üldsusele kättesaadavaks Tallinna Tehnikakõrgkooli digiarhiivi DSpace kaudu;
- 2) reprodutseerimiseks pärast piirangu lõppu juhul, kui instituudi direktori korraldusega on kehtestatud lõputöö avaldamisele tähtajaline piirang.

Olen teadlik, et nimetatud õigused jäävad alles ka autorile ja kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid ega muid õigusi.

### **Autorideklaratsioon**

Mina, Anett Kollin

tõendan, et lõputöö on minu kirjutatud. Töö koostamisel kasutatud teiste autorite, sh juhendaja ja iseenda varasematele teostele on viidatud õiguspäraselt.

Kõik isiklikud ja varalised autoriõigused käesoleva lõputöö osas kuuluvad autorile ainuisikuliselt ning need on kaitstud autoriõiguse seadusega.

(allkirjastatud digitaalselt)

Juhendaja Eva Vahtramäe

Töö vastab lõputööle esitatavatele nõuetele.

(allkirjastatud digitaalselt)

(kuupäevad digiallkirjades)

Lõputöö on kaitsmisele lubatud instituudi direktori korraldusega.

# SISUKORD

SISSEJUHATUS .....	4
1 TARBIJA KASUTUSKOGEMUS JA UUTE TEHNOLOOGIATE AKTSEPTEERIMINE.....	6
1.1 Tarbija kasutuskogemust mõjutavad aspektid .....	7
1.2 Uute tehnoloogiliste lahenduste aktsepteerimine .....	9
2 AUTONOOMSETE ROBOTKULLERITE KASUTAMINE PAKIVEOTEENUSES .....	13
2.1 Robotkulleri teenuse olemus ja kasutuskogemus .....	15
2.2 Eelised ja väljakutsed robotkullerite kasutamisel .....	18
2.3 Tarbijate eelistusi mõjutavad aspektid robotkullerite kasutamisel .....	20
3 EMPIIRILISE UURINGU METOODIKA .....	23
4 KAARDISTUSUURINGU TULEMUSED, JÄRELDUSED JA SOOVITUSED.....	26
4.1 Vastajate sotsiaaldemograafilised andmed.....	26
4.2 Pakiveoteenuste kasutajate eelistused .....	27
4.3 Uute tehnoloogiliste lahenduste aktsepteerimine .....	32
4.4 Tarbijate valmisolek ja seda mõjutavad tegurid robotkullerite kasutamiseks ...	38
4.5 Uuringust tulenevad järeldused ja soovitused .....	43
KOKKUVÕTE .....	46
SUMMARY .....	48
VIIDATUD ALLIKAD .....	49
LISAD .....	52
Lisa 1. Küsimustik turu valmisoleku hindamiseks.....	53

## SISSEJUHATUS

Logistika ja transpordi sektoris on käimas tehnoloogiapõhine ümberkorraldamine, mille eesmärk on tõhustada tegevusi ning kohandada protsesse vastavalt muutuvatele turutingimustele ja tarbijate nõudmistele. Üks peamisi ajendeid selleks on sektori pidev vajadus suurendada efektiivsust, optimeerida tarneahela operatsioone, samuti leevendada tööjõupuudust, mis on viimastel aastatel muutunud järjest teravamaks probleemiks. Ettevõtted püüavad automatiseerimise kaudu mitte ainult vähendada tööjõukulusid, vaid ka suurendada tegevuste täpsust ja kiirust, et vastata tarbijate ootustele, mis on muutunud üha kõrgemaks. (Said, Aeschliman, & Stathopoulos, 2023) Euroopa Liidu eesmärk on saavutada 2050. aastaks täielik süsinikuneutraalsus, vähendades kasvuhoonegaaside netoheidet 2030. aastaks vähemalt 55%. Süsinikuneutraalsuse saavutamise eesmärgid on logistikasektorile suureks väljakutseks, kuna see valdkond on üks peamisi heitgaaside tekitajaid, olles vastutav umbes 14% globaalse süsinikdioksiidi heite eest. (Kim, 2021) Ühe võimaliku lahendusena kulude ja efektiivsuse optimeerimiseks ning heitgaaside saaste vähendamiseks nähakse autonoomseid robotkullereid. Kogu maailma automatiseeritud sõidukite ja robotite turg hinnati 2019. aastal 3,29 miljardile dollarile ning prognoositakse, et see jõuab 2028. aastaks 9,59 miljardi dollarini, kasvades aastase keskmise kasvumääraga 12,62 protsenti. (Thakur, 2022)

Autonoomsete sõidukite kasutuselevõtuga kaasnevad lahendused võivad aidata logistikasektori ettevõtetel paremini vastata lõpptarbijate ootustele ja soovidele, parandada teenuste kvaliteeti ja suurendada ettevõtete tõhusust. Uue tehnoloogilise lahenduse integreerimisega pakiveoteenusesse võivad aga kaasneda mitmed väljakutsed. (Sorooshian, Sharifabad, Parsaee, & Afshari, 2022) Probleemina võib käsitleda seda, et viimastel aastatel on klientide ootused ja eelistused pakiveoteenuste osas COVID pandeemia tagajärjel palju muutunud ning uue teenuselahenduse turule toomisel ei saa ettevõtted enam tugineda ainult varasematele teadmistele ja kogemustele ning enda väljakutsete lahendamisele. Edu ja konkurentsieelise saamiseks peavad ettevõtted olema hästi kursis tarbijate eelistustega ning neid mõjutavate teguritega. Tarbijate eelistusi mõjutavaid tegureid tuleks kaardistada juba teenuse arendusprotsessis. Uute innovaatiliste ja tehnoloogiliste lahenduste arendamisel ja integreerimisel ei ole sageli piisavalt arvestatud klientide vajadustega, vaid keskendutakse peamiselt ettevõtete probleemide lahendamisele. (Power, 2024, lk 2)

Lisaks on probleemiks, et uute lahenduste kasutuselevõttu pärsib ka inimeste tehnoloogia- ja digialaste oskuste ja teadmiste vähesus ning usalduse puudumine uute innovaatiliste lahenduste osas. Enim esineb seda vanemaealiste inimeste seas. (Pastak,

Leetmaa, & Plüschke-Altöf, 2024) Ei ole teada, kas turg on valmis sedavõrd suureks tehnoloogiliseks muutuseks nagu autonoomsed robotkullerid (Sorooshian, Sharifabad, Parsaee, & Afshari, 2022).

Lõputöö eesmärk on välja selgitada lõpptarbija valmisolek autonoomsete robotkullerite kasutamiseks pakiveoteenustes ja analüüsida peamisi kasutuselevõttu mõjutavaid tegureid selleks, et anda soovitusi pakiveoteenuste ettevõtetele, kes plaanivad tulevikus kasutusele võtta autonoomsed robotkullerid.

Eesmärgi täitmiseks püstitati järgmised lõputöö ülesanded:

- anda teoreetiline ülevaade tarbija eelistusi ja uute tehnoloogiliste lahenduste aktsepteerimist mõjutavatest aspektidest;
- selgitada autonoomsete robotkullerite kasutamist pakiveoteenustes;
- koostada empiirilise uuringu meetodika ja luua andmekogumisinstrument;
- selgitada välja pakiveoteenuste kasutajate eelistused ja uute tehnoloogiliste lahenduste võimalik aktsepteerimine;
- hinnata tarbijate valmisolekut ja seda mõjutavaid tegureid robotkullerite kasutamiseks pakiveoteenustes;
- teha järeldused ja anda soovitusid logistikaettevõtetele, kes plaanivad tulevikus kasutusele võtta robotkullerid.

Lõputöö koosneb neljast peatükist, millest töö esimene osa annab teoreetilise ülevaate lõpptarbijate ootustest ja eelistustest pakiveoteenuste kasutamise puhul ning uute tehnoloogiliste lahenduste aktsepteerimist mõjutavatest aspektidest. Teine osa selgitab robotkullerite teenuse olemust ja kasutuskogemust, nende kasutamise eeliseid ja väljakutseid ning tarbijate eelistusi mõjutavaid aspekte robotkullerite kasutamisel. Töö kolmas osa toob välja empiirilise uuringu meetodika, kus kirjeldatakse empiirilise uuringu eesmärki ja ülesandeid. Lisaks seletatakse lahti andmekogumise ja -analüüsi meetodid, strateegia ja valim. Neljandas peatükis esitatakse uuringu tulemused, viiakse läbi analüüs ja tehakse järeldused ning antakse soovitusid logistikaettevõtetele robotkullerite integreerimiseks pakiveoteenustesse.

# 1 TARBIJA KASUTUSKOGEMUS JA UUTE TEHNOLOOGIATE AKTSEPTEERIMINE

Tänapäeva konkurentsitihedal turul on ettevõtete edukus ja konkurentsieelis otseselt seotud tarbijate ootuste ja vajaduste mõistmisega. Klientide teadlikkuse ja informeerituse tõus on muutnud nende ootuste juhtimise keerukamaks, nõudes ettevõtetelt põhjalikumat arusaama tarbijate kasutuskogemust mõjutavatest teguritest. (Said, Aeschliman, & Stathopoulos, 2023, lk 8) Kui varasemalt on ettevõtted keskendunud peamiselt tootearendusele, siis nüüd on fookus suunatud rohkem teenuste disainile ja kliendikesksusele. Innovaatiliste ja uute tehnoloogiliste lahenduste loomisel on järjest olulisem klientide kaasamine igasse arendusprotsessi etappi. See võimaldab koguda väärtuslikku tagasisidet ja pakkuda lahendusi, mis vastavad realselt lõpptarbijate ootustele. (Weck, Kedonperä, & Sihvonen, 2023, lk 202) Ka Väärt (2021) on öelnud, et turuosa suurendamine ja konkurentsieelise saavutamine sõltub suuresti tarbijate valmisolekust uute lahenduste kasutuselevõtuks ning on seetõttu ettevõtete jaoks kriitilise tähtsusega.

Seega on innovatsioonide ja uute tehnoloogiate aktsepteerimise puhul just lõpptarbijatel keskne roll. Uute lahenduste arendamisel pannakse suurt rõhku potentsiaalsetele tarbijatele, keda ei ole seni suudetud kaasata, et maksimeerida teenuse kasutajate hulka. (Taherdoost, 2018) Seetõttu on oluline enne uue lahenduse turule toomist uurida tarbijate eelistusi ja vajadusi ning rakendada sobivaid strateegiaid aktsepteerimise ja usalduse tõstmiseks. (Straub, Kohler, Hottum, Arrass, & Welter, 2013) Kui lõpptarbijad ei ole uuteks tehnoloogilisteks lahendusteks valmis või ei näe enda jaoks uue lahenduse puhul piisavat kasutegurit, võivad isegi kõige innovaatilisemad tehnoloogilised lahendused jääda kasutusele võtmata. See võib ettevõtetele kaasa tuua märkimisväärsed kulusid. (Taherdoost, 2018) Tarbijate usalduse võitmine ja heakskiidu saamine soodustab uute teenuste kiiret turule toomist ning aitab ühtlasi tugevdada ka ettevõtte mainet (Straub, Kohler, Hottum, Arrass, & Welter, 2013). Eduka lahenduse turule toomiseks peab toote- või teenusearendaja olema väga hästi kursis lõppkasutaja otsust ja kasutuselevõtmist mõjutavate teguritega (Pantano & Di Pietro, 2012, lk 12).

Tarbijakogemust pakiveoteenustes kujundab kompleksne tegurite koosmõju, mis mõjutab nii tarbijate otsustusprotsesse kui ka üldist rahulolu teenusega. Tarbija otsus valida üks või teine teenuselahendus sõltub subjektiivsetest ootustest, mida kujundavad varasemad kogemused ja isiklikud vajadused. Teenust tajutakse kui terviklikku kogemust, kus praktilised aspektid nagu kiirus ja paindlikkus, põimuvad emotsionaalsete väärtustega nagu turvatunne, usaldusväarsus ja positiivne emotsioon. Need erinevad tegurid toimivad

koos, kujundades tarbija hoiakuid ja usaldust teenuse suhtes. (Said, Aeschliman, & Stathopoulos, 2023)

## **1.1 Tarbija kasutuskogemust mõjutavad aspektid**

Klientide ootused pakiveoteenuste osas on viimaste aastatega palju muutunud. Logistikaettevõtted proovivad pakutavaid teenuseid lõpptarbijate vajaduste järgi üles ehitada ja kohandada. (Weck, Kedonperä, & Sihvonen, 2023) Üldine tarneprotsess ja teenuse kasutuskogemus tervikuna peavad olema piisavalt rahuldavad, et klient ka edaspidi sama teenusepakkuja teenuste kasutamist jätkaks (Sorooshian, Sharifabad, Parsaee, & Afshari, 2022). Said jt (2023) on läbiviidud uuringu tulemusena leidnud, et ligikaudu 75% lõppklientidest eelistavad ja on lojaalsed just nendele ettevõtetele, kelle tarneprotsessid pakuvad enim lihtsust ja kasutusmugavust. Seega mängib tarneprotsess ja kasutuskogemus väga olulist rolli tarbija teenuse rahulolu juures. Ka Engesser jt (2023) poolt läbiviidud uuring näitas, et ligikaudu 50% klientidest otsustab saadetise kohaletoimetamise kogemuse põhjal, kas nad ostavad tulevikus samast kaubandusettevõttest.

Tarbijakogemus kujuneb suuresti sellest, kuidas tarbija tajub teenuse väärtust ehk kui võrd see vastab tema ootustele ja eelistustele ning rahuldab vajadusi (Bogatzki & Hinzmann, 2020). Kui teenus suudab pakkuda midagi enamat nagu näiteks kasutusmugavuse lihtsust või teenuse uuenduslikkust, muutub tarbijakogemus sageli positiivsemaks ning soodustab pikaajalist lojaalsust. Samas võivad isegi näiliselt väikesed puudujäägid nagu keeruline tellimisprotsess või aeglane saadetise kohaletoimetamine tekitada rahulolematust. Seega ei ole tarbijakogemus ainult üksikute tegurite kogusumma, vaid iga aspekt mõjutab otseselt lõpptulemust – tarbijate eelistusi ja otsuseid. (Jagoda, Kolakowski, Marcinkowski, & Cheba, 2023)

On palju erinevaid aspekte, mida tuleb tarbija ootuste rahuldamiseks täita. (Sorooshian, Sharifabad, Parsaee, & Afshari, 2022) Kohaletoimetamiskulu ehk teenuse hinda peavad tarbijad pakiveoteenuste puhul kõige olulisemaks. Kõikide teiste tegurite kõrval võib just see saada määravaks. Enamik kliente eelistab kõige soodsama teenusepakkuja teenuseid. (Vrhovac, et al., 2024) Ka Said, Aeschliman ja Stathopoulos (2023, lk 3) leidsid läbiviidud uuringu tulemusena tugeva seose tarneviisi eelistuse ja tarnekulu vahel. Kui erinevate tarnelahenduste puhul on märkimisväärne hinnaerinevus, otsustavad suurem osa tarbijatest kõige soodsama lahenduse kasuks. Kui teenuse hinnad olid enam-vähem võrdsed, muutusid ka tarbijate eelistused ning hakkasid rolli mängima muud aspektid nagu teenuse paindlikkus, kasutusmugavus ja kiirus. Veebipoes ostlejate endale püüdmiseks on viimastel aastatel hakatud pakkuma teatud summa eest tellimise korral

tasuta kohale toomist. See on olnud edukas strateegia ning atraktiivne tegur tarbijate jaoks. Nii on võimalik ettevõtetel uute lahenduste turule toomisel püüda endale uusi kliente. (Allen, Piecyk, Piotrowska, & McLeod, 2018, lk 327)

Kassai, Azmat ja Kummer (2020) on öelnud, et lisaks teenuse hinnale on tarbijate üheks ootuseks saadetise võimalikult kiire kohaletoimetamine ja sellega kaasnev kohene rahulolu. Seda kinnitab ka paljude ettevõtete poolt kasutusele võetud lähenemine, mille tulemusena on hakatud rohkem rõhku panema sama päeva kohaletoimetamisele, mis võimaldab konkureerida jaemüügikauplustega. Erinevad logistikaettevõtted pakuvad järjest rohkem võimalust toimetada kaup kliendini tunni või kahe jooksul pärast tellimuse esitamist. See on muutnud tarbijate ootused pakiveoteenuse kiiruse osas äärmiselt kõrgeks ning ootused üha kasvavad. (Allen, Piecyk, Piotrowska, & McLeod, 2018, lk 328)

Lisaks teenuse hinnale ja saadetise kohaletoimetamise kiirusele on ka erinevad teenuse mugavusega seotud aspektid üha olulisemad. Mugava teenuselahenduse juurde kuulub lõpptarbijate jaoks võimalus jälgida kauba teekonda reaalselt. Kui saadeti logistikakeskusest või poest teele pannakse, saab klient mugavalt saadetise teekonda ja kohaletoimetamiseks kuluvat aega mobiilirakendusest vaadata. See võimaldab oma tegevusi planeerida ja olla aegsasti paki kättesaamisel sihtkohas valmis ning suurendab ka üldist usaldusväarsust teenusepakkuja suhtes. (Kassai, Azmat, & Kummer, 2020) Teenuselahenduse valikul ja kliendirahulolu tagamisel peetakse seda üheks olulisimaks mõjuteguriks. (Vrhovac, et al., 2024, lk 17) Pakiveoteenuste puhul peab kasutusmugavus olema prioriteet (Said, Aeschliman, & Stathopoulos, 2023).

Ka paki kättesaamise asukoha mugavus on klientide jaoks oluline (Vrhovac, et al., 2024, lk 16). Pakiautomaadid peavad olema klientidele võimalikult lähedal ja lihtsasti ligipääsetavates kohtades. Kui need asuvad kliendist kaugel, eelistavad tarbijad alternatiivset lahendust ehk kullerteenust. (Kitcharoen, 2019, lk 3) Oluliseks eeliseks on võimalus saada vajaduse korral tellida kaup maja ette või lausa koduukseni. See võimalus pakub lisamugavust ning säästab lõppklientide jaoks väärtuslikku aega. (Vrhovac, et al., 2024) Lisaks annab see selge eelise traditsioonilisele kullerteenusele statsionaarsete tarneviiside nagu näiteks postkontori või pakiautomaadi ees (Sorooshian, Sharifabad, Parsaee, & Afshari, 2022).

Kontaktivabad teenused on protsesside automatiseerimise ja tööjõukulude optimeerimisega seoses muutumas üha populaarsemaks. Ettevõtete jaoks toovad need kaasa kiiruse ja efektiivsuse kasvu ning võimaldavad pakutavaid teenuseid skaleerida. Tarbijakäitumine on COVID pandeemiaolukorra tõttu märkimisväärselt muutunud ning üha enam eelistavad inimesed kontaktivabu teenuseid otsesuhtluse ja muude lahenduste asemel, kuna see annab rohkem paindlikkust. (Yuen, Cai, Lim, & Wang, 2022, lk 2)

Vrhovac jt (2024, lk 18) poolt läbiviidud uuringu tulemusena selgus aga, et tarbijate rahulolu ja lojaalsus on suurem just nende ettevõtete suhtes, kelle teenustes on säilinud inimsuhtluse aspekt ning kogu protsess tervikuna ei ole automatiseeritud ega suhtlus asendatud tehisintellektidega. Täielikult automatiseeritud teenused võivad küll muuta teenuse kiiremini kättesaadavamaks ja anda paindlikkust, kuid olukordades, kus kliendid ootavad empaatilisemat lähenemist või keerukamate probleemide lahendamist, eelistatakse otsesuhtlust klienditeenindajaga.

Oluliseks pakiveo tarnelahenduse valikut mõjutavaks aspektiks on ka teenuse keskkonnasõbralikkus ja jätkusuutlikkus. Üha rohkem kliente eelistab ettevõtteid, kes mõtlevad ökoloogilise jalajälje vähendamisele ning pakuvad keskkonnasõbralikke lahendusi. (Said, Aeschliman, & Stathopoulos, 2023) Ka Jagoda, Kolakowski, Marcinkowski ja Cheba (2023, lk 862) on läbiviidud uuringu tulemusena leidnud, et lõpptarbijate teadlikkus keskkonnasõbralikest lahendustest on tõusmas ning just noorema põlvkonna seas on keskkonnasäästlikus oluline aspekt ning seda peetakse vähemalt sama oluliseks kui paki kohaletoimetamise kiirust.

Kokkuvõtvalt on tarbijate ootused ja hoiakud pakiveoteenuste kasutamisest viimaste aastate jooksul palju muutunud. On selgelt välja kujunenud, mida peavad tarbijad paki kohaletoimetamise puhul oluliseks. Klientide peamisteks ootusteks ja tarnelahenduse valikut mõjutavateks teguriteks on paki kohaletoimetamise hind ja kiirus, teenuse kasutusmugavus ning võimalus pakk koju või kontorisse tellida. Lisaks nendele mängivad olulist rolli ka teenuse kontaktivabadus, keskkonnasõbralikkus ja jätkusuutlikus. Kohaletoimetamiskulud ja teenuse kvaliteet on kõige olulisemad tarbija kasutuskogemust mõjutavad aspektid. See näitab, et on välja kujunenud kindlad tegurid, mida ettevõtted võiksid pakiveoteenuseid luues ja kohandades arvesse võtta. Edu tagamiseks tuleb lähtuda kliendikesksusest ja tarbija ootustest ning vajadustest.

## **1.2 Uute tehnoloogiliste lahenduste aktsepteerimine**

Tarbijate hoiak ja suhtumine innovatsioonidesse on uute toodete ja teenuste arenduse puhul kõige mõjukam tegur, määrates uue lahenduse aktsepteerimise ja kasutuselevõtu kavatsuse (Weck, Kedonperä, & Sihvonen, 2023). Uute lahenduste välja töötamine ja olemasolevatesse süsteemidesse integreerimine on keerukas protsess, kuna tarbijad võivad uusi tehnoloogiaid tagasi lükata isegi siis, kui kasutegur on selge (Taherdoost, 2018).

1989. aastal tutvustas Davis (1989) TAM (*Technology Acceptance Model*) teooriat ehk tehnoloogia aktsepteerimise mudelit, mis loob raamistiku ja selgitab, kuidas ja mille põhjal inimesed uusi tehnoloogilisi lahendusi omaks võtavad. Teooria keskendub

peamiselt kahele aspektile - tehnoloogia kasutamise kergusele ja tajutavale kasulikkusele. See tähendab, et tarbijad on tõenäolisemalt valmis uut lahendust kasutusele võtma siis kui nad tajuvad, et see toob neile kasu ja seda on lihtne kasutada. Sellest teooriast lähtuvaid põhimõtteid kasutatakse tänaseni uute lahenduste vastuvõtlikkuse analüüsimiseks ja hindamiseks.

Lisaks tajutavale kasutegurile ja toote kasutamiskogemuse kergusastmele on oluline emotsioon, mis tarbijal teenust kasutades tekib (Vakulenko, Shams, Hellström, & Hjort, 2019). Uute innovaatiliste ja tehnoloogiliste lahenduste puhul võib tekkida tehnoloogia paradoks ehk tarbijad kogevad samaaegselt nii positiivseid kui negatiivseid emotsioone (Mick & Fourtier, 1998). Võidakse tunda nii põnevust kui ka ärevust ja ülekoormatust, kuna tehnoloogia pidev areng muudab teenuseid ja tooteid keerukamaks. Tarbijatele langeb surve käia uuendustega kaasas ja olla pidevalt infoväljas, et olla teadlik uutest arengutest. (Taherdoost, 2018) Ka Pastak, Leetma ja Plüschke-Altöf (2024) on lisanud, et inimestel on pidev sotsiaalne ja ühiskondlik surve olla erinevate tehnoloogiliste lahendustega kursis, et püsida töajourul konkurentsivõimelisena. Kaasnev pingeline ja surve muudab tarbijad ebakindlaks, mis võib viia vastumeelsuseni uute toodete või teenuste proovimise osas (Taherdoost, 2018). Vakulenko jt (2019) on leidnud, et kui tarbijale tuttav ja toimiv teenusestruktuuris toovad innovatsioonid kaasa keskmisest suuremaid muutusi, võib see tekitada klientides rahulolematust ja uute lahenduste mitte kasutusele võtmist. Mick ja Fourtier (1998) on oma tehnoloogia aktsepteerimise teoorias öelnud, et õige turunduslik lähenemine ja teenusega eelnev tutvumine aitab luua lõpptarbijate jaoks positiivse emotsiooni ning soodustab uute lahenduste aktsepteerimist.

Lisaks kasutuskogemusest tekkivale emotsioonile on uute tehnoloogiliste lahenduste omaks võtmise puhul oluliseks aspektiks tarbija sotsiaaldemograafilised näitajad nagu vanus, sugu ja omandatud haridustase. (Pantano & Di Pietro, 2012) Ka Said, Aeschliman ja Stathopoulos (2023, lk 5) kinnitavad läbiviidud uuringu põhjal, et sotsiaaldemograafilised tegurid avaldavad olulist mõju uute lahenduste omaks võtmisele. Cugurullo jt (2024) poolt läbiviidud uuringu tulemusel selgus, et mehed on uute tehnoloogiliste lahenduste nagu robotkullerite suhtes avatumad ning nende valmisolek võtta uus lahendus kasutusele on naistest suurem. Naiste puhul oli tulemus madalam, kuna tunti mõningast hirmu tehisintellekti poolt juhitud sõiduki osas.

Ka haridustasemetel vahel leiti uute tehnoloogiliste lahenduste kasutamise osas erinevus. Kõrgema haridustasemega inimesed olid avatumad ning altimad uusi lahendusi proovima ja kasutusele võtma. See võib olla tingitud suuremast teadlikkusest tehnoloogia arengu ja kaasnevate kasutegurite osas. (*Ibid.*) Pantano ja Di Pietro (2012) kinnitavad, et inimese varasemad tehnoloogiaalased oskused ja teadmised mõjutavad otseselt inimeste

hinnangut ja hoiakut uue lahenduste kasutamiskogemusele. Need, kellel varasem kogemus ja kokkupuude on vähene või üldse puudub, on uute tehnoloogiliste lahenduste kasutusele võtu suhtes skeptilisemad. Inimesed, kes puutuvad sagedamini kokku uute toodete, seadmete või teenuste testimise või kasutamisega, kohanduvad uute süsteemide ja lahendustega kiiremini.

Sotsiaaldemograafilistest teguritest on kõige määravamaks uute tehnoloogiliste lahenduste aktsepteerimise puhul vanus (Cugurullo & Aechampong, 2024). Ka Said, Aeschliman ja Stathopoulosi (2023) poolt läbiviidud uuringu tulemused kinnitavad, et vanus on üks enim aktsepteerimist mõjutavaid tegureid. Vanuse kasvades langeb avatus uute tehnoloogiliste lahenduste aktsepteerimise osas märkimisväärselt ning eelistatakse jääda varasemalt kasutusel olevate ja tuttavate lahenduste juurde. Eelkõige on see tingitud kahest tegurist - skeptilisusest teenuse või toote turvalisuse osas ning ebakindlusest või hirmust ebaõnnestuda. Nooremad põlvkonnad on julgemad ja uudishimulikumad ning võtavad uusi tooteid ja teenuseid kiiremini omaks ja igapäevasesse kasutusse. Vanemad inimesed vajavad tootega tutvumise ja harjumise jaoks rohkem aega, tuge ning juhendamist, et tekiks kindlus- ja usaldustunne. (Taherdoost, 2018)

Hoiaku ja lahendustele avatuse erinevused vanusegruppide lõikes võivad pärssida uute tehnoloogiliste lahenduste edukust turul ning pidurdada ettevõtete arengut ja jätkusuutlikust. Statistikaameti poolt läbiviidud uuringute kohaselt ennustatakse, et Eesti rahvastikuprognosi järgi on hiljemalt 2035. aastaks iga neljas eestlane vähemalt 65. aasta vanune. (Tammaru, Puur, Tammur, & Tiit, 2024) See tähendab, et meie ühiskond peab kohanema vananeva elanikkonnaga (Pastak, Leetmaa, & Plüschke-Altöf, 2024). Protsesse automatiseerides ja uusi lahendusi kasutusele võttes tuleb arvesse võtta ja tagada, et vanemaealised inimesed ei jääks digitaalsetest muutustest kõrvale (Said, Aeschliman, & Stathopoulos, 2023).

Üldiselt on Eesti elanike baastadmised tehnoloogiliste lahenduste ja digipädevuste osas heal tasemel. Kuid üha rohkem toimub igapäevategevusi ja -teenuseid erinevate info- ja kommunikatsioonitehnoloogiliste lahenduste vahendusel, mis toob kaasa ka keerukamaid lahendusi. Samal ajal on kõrgema digipädevusalaste teadmistega inimeste osakaal Eestis viimastel aastatel märkimisväärselt langenud. See pärssib digipöörde ja tehnoloogia kiire arenguga kaasas püsimist ning viib lõpuks ebavõrdsuse süvenemiseni ühiskonnas. (Pastak, Leetmaa, & Plüschke-Altöf, 2024) Uusi tooteid ja teenuseid turule tuues peab kasutuskogemus olema lõppkliendi jaoks võimalikult lihtne, mugav ning hästi kommukeeritud. (Weck, Kedonperä, & Sihvonen, 2023)

Uute tehnoloogiliste lahenduste kasutuselevõtuga kaasneb sageli mure privaatsuse ja autonoomia kaotuse üle. Inimesed tunnevad, et nende isikuandmed võivad olla haavatavad, kuna tarkvarasüsteemid koguvad ja töötlevad suures mahus andmeid, sealhulgas asukohta, tarneaegade ja tarbimisharjumuste kohta. Kuigi teenusepakkujad rakendavad tavaliselt rangeid andmekaitsemeetmeid, pole kindel, kas need meetmed on piisavad, et vältida andmeleket või väärkasutust. Lisaks võib automatiseeritud tehnoloogia tekitada tunnet, et kasutaja isiklik autonoomia väheneb. Sel juhul otsustab paki kohaletoimetamise aja osas süsteem, mis ei pruugi alati arvestada tarbija individuaalseid eelistusi. (Vakulenko, Shams, Hellström, & Hjort, 2019) Need negatiivsed aspektid võivad avaldada olulist mõju uute lahenduste vastuvõtlikkuse vähendamisele, eriti vanemaealiste ja tehnoloogiliselt vähemkogenud tarbijate seas, kes võivad tunda suuremat ebakindlust (Taherdoost, 2018).

Kokkuvõtvalt sõltub uute tehnoloogiliste lahenduste aktsepteerimine tarbijate hoiakutest, sotsiaaldemograafilistest teguritest ja ühiskondlikust survest. Erinevad tegurid, nagu vanus, haridus ja eelnevad kogemused võivad oluliselt mõjutada, kuidas inimesed uusi tehnoloogilisi lahendusi vastu võtavad. Vanuse kasvades väheneb avatus uute lahenduste suhtes. Vanemaealised eelistavad pigem neile juba tuttavaid lahendusi. Nooremad põlvkonnad kipuvad olema avatumad ja kiiremad uute toodete ja teenuste omaksvõtmisel, samas kui vanemad inimesed vajavad rohkem aega, tuge ja juhendamist, et saavutada kindlustunne ja usaldus uue lahenduse vastu. Olulist rolli mängib ka toote või teenuse tuntav kasulikkus. Lisaks tunnevad inimesed survet olla kursis erinevate tehnoloogiliste lahendustega, et püsida tööjõuturul konkurentsivõimelisena. Kõiki neid aspekte tuleks uusi lahendusi turule tuues arvesse võtta.

## **2 AUTONOOMSETE ROBOTKULLERITE KASUTAMINE PAKIVEOTEENUSES**

Viimase paari aastakümne jooksul on logistikasektor läbi teinud märkimisväärseid muutusi. Automatiseerimine ja digitaliseerimine on oluliselt kujundanud logistika ja tarneahela protsesse ning tehnoloogiapõhine ümberkorraldamine jätkub hoogsalt ka edaspidi. (Said, Aeschliman, & Stathopoulos, 2023) Ka Thakur (2022) kinnitab, et digitaliseerimise ja automatiseerimise kontseptsioon muutub üha olulisemaks ja mõnel juhul paljudele ettevõtetele isegi vältimatuks, et oleks võimalik säilitada konkurentsivõimelisus. Logistikasektoris on olemasolevate protsesside automatiseerimine üsna keerukas ja kulukas väljakutse, kuid see pakub palju majanduslikke, tehnoloogilisi ja sotsiaalseid võimalusi ning lahendusi edasiseks arenguks. Ka üldine linnastumine ja e-kaubanduse hüppeline kasv suurendavad nõudlust transpordi- ja logistikateenuste järgi luues uusi väljakutseid, mis vajavad lahendamist. Seega on ettevõtetal vaja tegutseda kiirelt ning leida võimalikke sobivaid lahendusi. (Sorooshian, Sharifabad, Parsaee, & Afshari, 2022)

Kogu tarneahela protsessi kõige kulukamaks ja ebaefektiivsemaks osaks on viimase miili kohaletoimetamine ehk viimase ligikaudu 10-15 kilomeetri ulatuses paki sihtkohta transportimine. See tekitab ettevõtetele olulist finantskoormust ja võib kogu kohaletoimetamise kuludest moodustada kuni 50%. (Jagoda, Kolakowski, Marcinkowski, & Cheba, 2023, lk 854) See muudab viimase miili kohaletoimetamisteenuste jätkusuutlikkuse tagamise keeruliseks, samal ajal aga ootavad kliendid e-kaubanduse konkurentsi kasvades madalamaid teenuse hindu ja lühemaid tarneaegu. Viimase miili kohaletoimetamise keerukus vastamaks klientide ootustele kiiruse, täpsuse ja individuaalse kohaletoimetamise täpsuse osas sunnib paljusid ettevõtteid püüdlema kiirema, parema ja usaldusväärsema teenusepakkumise poole kui kunagi varem. (Sorooshian, Sharifabad, Parsaee, & Afshari, 2022)

2022. aastal läbiviidud Pakiveoteenuste turu-uuringu tulemustest selgub, et Eesti elanike seas on viimastel aastatel kõige populaarsem viis tellitud pakkide saamiseks ja saatmiseks pakiautomaat. Pakiautomaadi vahendusel on saadetisi poole aasta jooksul saanud 86% Eesti elanikest ning ise on paki saatnud 32% elanikest. Kullerteenusega on pakke saanud 37% ning ise saatnud 3% elanikest. Postkontoris on pakil järel käinud 20% ning pakke sel viisil saatnud 5% elanikest. Viimaste aastatega on postipaki saamisel oluliselt kahanenud nii kulleri kui ka postkontori kasutajaskond. Kiirele muutusele on enim avaldanud mõju koroonapandeemia ning protsesside ja teenuste digitaliseerimine. (Jõgi, 2022) Ka Yuen jt (Yuen, Cai, Lim, & Wang, 2022, lk 2) on öelnud, et

tarbijakäitumine on COVID pandeemiaolukorra tõttu märkimisväärselt muutunud ning üha enam eelistavad inimesed kontaktivabu teenuseid otsesuhtluse ja muude lahenduste asemel, kuna see annab rohkem paindlikkust.

Lisaks on logistika- ja transpordisektori ettevõtetel vaja leida ka lahendused Euroopa Komisjoni poolt seatud heitkoguste vähendamise eesmärkide saavutamiseks. Eesmärgiks on seatud muuta 2050. aastaks Euroopa majandus ja ühiskond kliimaneutraalseks ehk kõikides sektorites peab olema kasvuhoonegaaside netoheide null. (Engesser, Rombaut, Vanhaverbeke, & Lebeau, 2023) Ka lõpptarbijate teadlikkus keskkonnasäästlikkusest ja jätkusuutlikkusest on tõusmas ning ootused teenusepakkujatele kasvamas. (Jagoda, Kolakowski, Marcinkowski, & Cheba, 2023)

Ühe võimaliku variandina mitmesuguste väljakutsete lahendamiseks logistikasektoris näevad ettevõtted kaugjuhitavate ja autonoomsete robotkullerite kasutamist pakiveoteenuses. See tähendab, et olemasolevate lahenduste kõrval tekiks turule uus tarnelahenduse viis, mis edu korral järk-järgult teisi tarneviise asendama hakkaks. (Said, Aeschliman, & Stathopoulos, 2023) COVID-19 pandeemia tõi kaasa suurenenud avaliku huvi ja nõudluse autonoomsete robotkullerite järele, kuna nad suudavad pakkuda kontaktivaba pakiveoteenust. Sotsiaalse distantseerumise tõttu osutus see väga oluliseks. Selle tulemusena muutus paljude ettevõtete suhtumine ning neist said ettevaatlikest testijatest innukad uue lahenduse kasutusele võtjad. (Pani, Mishra, Golias, & Figlozzi, 2020)

Starship Technologies, kes on üks selle valdkonna pioneere, toodab ja kasutab autonoomseid robotsõidukeid peamiselt posti ja toidukaupade transportimiseks Londonis ja Washingtonis DC-s. Nende isejuhtivad robotid suudavad kanda ligikaudu 3 kg tooteid, ning liiguvad jalakäija kiirusel, pakkudes tarbijatele saadetiste kohaletoimetamist kuni 6 kilomeetri raadiuses. (Sorooshian, Sharifabad, Parsaee, & Afshari, 2022) Ka ettevõtte Clevon tegeleb autonoomsete robotkullerite arendamise ja tootmisega. Nende robotkullerid toimetavad pakke linnakeskkonnas kuni 7-10 kilomeetri kaugusele. Clevon on saanud tuntuks oma nutikate lahenduste ja mitmekülgsuse poolest, pakkudes alternatiivi traditsioonilistele kohaletoimetamisvõimalustele erinevate sektorite ettevõtetele nii jaekaubanduses kui ka toidlustussektoris. (Santamaria-Navarro, Hernandez, Herrero, Lopez, & Pino, 2024, lk 3-4) Erinevaid autonoomseid robotkullereid tootvaid ettevõtteid on palju ning robotkullerite turg on järjest laienemas.

Logistikasektori ettevõtted peavad konkurentsivõimelisuse tagamiseks ja klientide ootustele vastamiseks oma teenuseprotsesse automatiseerima ja digitaliseerima. Põhifookuseks on viimase miili teenuse kulude optimeerimine ja protsesside efektiivsemaks muutmine. COVID pandeemiast tulenevalt on tarbijakäitumine muutunud

ning eelistatakse enim kontaktivabu ja paindlikke teenuselahendusi. Autonoomsed robotkullerid võivad olla potentsiaalseks uueks edukaks tarneviisiks erinevate murekohtade ja keerukuste lahendamisel. Õnnestumise korral võib uus lähenemine ja lahendus viia pakiveoteenused uuele tasemele.

## **2.1 Robotkulleri teenuse olemus ja kasutuskogemus**

Robotkullerite teenus on uuenduslik lähenemine, mis toob autonoomsete sõidukite ja teenuseprotsesside digitaliseerimise kombineerimise logistikasektorisse. See pakub kaasaegsemat alternatiivi tavapärasele kullerteenusele ning hõlmab endas ka pakiautomaadi teenuse positiivseid külgi. Peamiseks erinevuseks on kulleri puudumine ehk tavapärase kullerteenuse puhul toimetab saadetise kliendini autojuht, siis robotkulleri teenus toimib inimese osaluseta ning automatiseeritult. (Engesser, Rombaut, Vanhaverbeke, & Lebeau, 2023)

Nii meedias kui erinevates uuringutes kasutatakse antud teema käsitlemisel mitmeid mõisteid, mis võivad tekitada küsimusi - kaugjuhitav sõiduk, isejuhtiv sõiduk, autonoomne sõiduk. Autonoomsus tähistab robotikas eelkõige süsteemi võimet teha iseseisvalt otsuseid. Sõidukite puhul tähistab autonoomsus inimsekkumise ulatuse vajaduse astet. (Kassai, Azmat, & Kummer, 2020) Ameerika Ühendriikides tegutsev rahvusvaheline autoinseneride ühing, *Society of Automotive Engineers International (SAE International)*, on välja töötanud sõidukite automatiseerimistasemete klassifikatsiooni. See liigitus kirjeldab sõidukite automatiseeritud funktsioone kuuel tasemel. Tase 0, tähistab täielikult manuaalseid sõidukeid. Tasemel 1 on sõidukitel osaline abi, näiteks roolimis- või kiirenduskontroll, kuid juht peab pidevalt sekkuma ja vastutab täielikult sõiduki juhtimise eest. Tasemel 2 suudavad sõidukid automaatselt juhtida ja kiirust reguleerida, kuid juht peab olema alati valmis sõidukit käsitsi juhtima. Tasemed 3 ja 4 võimaldavad suuremat autonoomsust, kus inimese sekkumine ei ole enamasti vajalik ja tase 5 viitab täielikule autonoomsusele. (SAE International, 2021) Enamik täna avalikus kasutuses olevaid sõidukeid on kaugjuhitavad, ühendades endas traditsioonilise sõiduki omadused ning võime transpordida inimesi või kaupu. Kuigi need sõidukid suudavad analüüsida oma ümbrust ja hinnata ümberringi toimuvat, võivad nad keerukates olukordades nõuda inimese sekkumist, näiteks juhtimise manuaalset ülevõtmist. (Kassai, Azmat, & Kummer, 2020)

Pakivedusid osutaval robotkullersõidukil on peal pealiskonstruktsioon või kaubakast, milles on kas üks või mitu erineva suurusega kappi, kuhu klientide kaup laetakse. Selline lähenemine võimaldab samaaegselt transportida erineva suurusega pakke muutes teenuse osutamise efektiivseks, sobivaks ja mugavaks paljudele ettevõtetele kui ka

lõppklientidele. (Myllymaki, 2013) Robotkulleriga saab transportida kergemaid ja väiksemaid saadetisi nagu näiteks kirju ja ümbrikke kui ka suuremaid ja raskemaid pakke ning toidukaupa. Ühtlasi aitab läbimõeldud planeerimine ja sobiva pealiskandmise kasutamine maksimeerida ka laiali veetava kauba kogust ühe pakiveoringiga. (Kassai, Azmat, & Kummer, 2020)

Autonoomseid kullersõidukeid on võimalik kasutada nagu pakikappe, mis toimivad pakkide kättesaamise punktidenä. Ühe või mitme teineteisele lähedal asuva piirkonna elanike pakid pannakse robotkullerisse. Klientidele saadetakse teavitus, et robotkuller on toonud neile paki ning ootab neid fikseeritud ajavahemikus kindlal aadressil. Selliselt on võimalik piirkonna elanikel saada väga mugavalt oma pakid kodu lähedal kätte. (*Ibid.*)

Pakkide laadimiseks autonoomsesse robotkullerisse on kaks võimalikku lahendust. Esimene lahendus järgib traditsioonilist kaubaveo protsessi. Selle järgi laaditakse pakid depoos robotkullerisse, nagu tehakse tavalise veoauto puhul. Seejärel alustab autonoomne sõiduk teekonda kliendi juurde. (Bagloee, Tavana, Asadi, & Oliver, 2016) Tulenevalt robotkulleri väiksemast kandevõimest võrreldes traditsiooniliste veoautodega, on vajalik sagedasem laadimine. Arvestades, et suuremate logistikaettevõtete depood paiknevad sageli linna äärealadel või isegi linnast väljas, on kasutusele võetud alternatiivne lahendus, milleks on mikrojaotuskeskused. Need keskused paiknevad suuremates linnaosades ja võimaldavad piirkondlikku pakkide sorteerimist, laadimist ning ladustamist. Mikrojaotuskeskustest lähtuv autonoomsete robotkullerite laadimist nähakse jätkusuutliku lahendusena, mis vähendab tarnele kuluvat aega ja suurendab teenuse skaleeritavust. (Kassai, Azmat, & Kummer, 2020) Tarkvarasüsteem genereerib automaatselt pakiveo marsruudi vastavalt robotisse pandud pakkide andmetele ning marsruuti optimeeritakse vastavalt vajadusele. (Bagloee, Tavana, Asadi, & Oliver, 2016)

Pakiveoringi alguses saadetakse süsteemi poolt kliendile automaatne teavitus, mis sisaldab juhiseid paki kättesaamise ja eeldatava saabumisaja kohta. Kui robotkuller jõuab kliendi juurde, saadetakse kliendile teavitus, et kuller on saabunud ja palutakse tal pakile järele tulla. Kliendi teavitamine toimub teenusepakkuja mobiilirakenduse kaudu, kus klient näeb robotkulleri asukohta ning pin-koodi kapiukse avamiseks. Kui klient ei saa välja pakitud ajal pakile järgi minna, saab ta rakenduse kaudu hõlpsasti sellest teavitada ja süsteem pakub uue aja. Paki kättesaamise järel jätkab robotkuller teekonda järgmise sihtkohta. (Bogatzki & Hinzmann, 2020, lk 17) Marsruudi läbimisel tekkivate keeruliste olukordade korral sekkub vajadusel kaugjuht, kes võtab ajutiselt juhtimise üle, ilma et oleks sõiduki lähedal või sees. Kogu teenuseprotsessi vältel jälgitakse robotkulleri liikumist ja pakkide üleandmist juhtimiskeskusest, kus tagatakse süsteemi tõrgeteta toimimine. Vajadusel pakutakse ka kliendituge. (Kassai, Azmat, & Kummer, 2020)

Autonoomsete robotkullerite integreerimine olemasolevasse pakiveo protsessi võib märkimisväärselt suurendada lõppkasutajate jaoks teenuse mugavust ja parandada kliendikogemust (Engesser, Rombaut, Vanhaverbeke, & Lebeau, 2023). Robotkullerite teenuse juurde kuuluva mobiilirakenduse kasutamine pakub mitmekülgsemat ja efektiivsemat kommunikatsiooni lõppkasutajaga. Reaalajas teavitused, näiteks viivitustest liiklusummiku tõttu, suurendavad kliendi teadlikkust ja kontrollitunnet teenuse üle. Selline teavituste süsteem loob usaldusväärsema ja läbipaistvama teenuse, suurendades kliendi rahulolu. (Bogatzki & Hinzmann, 2020, lk 16-17) Lisaks võimaldab mobiilirakendus kliendil kohandada tarneprotsessi vastavalt individuaalsetele vajadustele. Kliendid saavad näiteks muuta paki kättesaamise aega või valida alternatiivne tarnekoht. See paindlikkus võib olla eriti oluline nendel tarbijatele, kelle igapäevaelu on kiire ja tegemised ajaliselt piiratud. (Kassai, Azmat, & Kummer, 2020)

Arvestades, et traditsioonilistes pakiveo lahendustes võib informatsioon liikuda aeglasemalt ja olla vähem kliendikeskne, võib autonoomsete robotkullerite kasutuselevõtt aidata ettevõtetel pakkuda personaalsemat teenust. Samuti võimaldab see koguda täpsemaid andmeid kliendikäitumise ja tarneprotsessi efektiivsuse kohta, mida saab kasutada teenuse kvaliteedi edasiseks arendamiseks. Selline lähenemine pakub nii lõppkasutajale kui ka teenusepakkujale suuremat lisaväärtust, võimaldades vastata paremini tarbijate kasvavatele ootustele mugavuse ja kohandatavuse osas. (Engesser, Rombaut, Vanhaverbeke, & Lebeau, 2023)

Kliendid eelistavad üha enam saada teavet oma saadetiste kohta digitaalsete kanalite, nagu mobiilirakenduste, SMS-sõnumite ja e-kirjade kaudu, samas kui klienditeenindajaga suhtlemist eelistatakse järjest vähem. Digitaalsed lahendused pakuvad kasutajatele mugavust ja kiirust, kuna informatsioon on kergesti kättesaadav ja võimaldab tarbijatel saada reaalajas ülevaate oma saadetiste staatusest ilma vajaduseta võtta ühendust klienditeenindusega. (Jagoda, Kolakowski, Marcinkowski, & Cheba, 2023) Norstati poolt läbiviidud kliendieelistuste uuringust (Sildmets, 2024) selgus, et 50% vastanutest eelistab digitaalseid kanaleid, mis näitab nende laialdast aktsepteeritavust ja kasvavat populaarsust. Eriti märkimisväärne on noorema, alla 34-aastaste vanusegrupi seas, kus digilahendusi eelistab koguni 63% vastanutest. See näitab, et nooremad tarbijad on tehnoloogiliste uuenduste ja digiteenuste kasutamise suhtes märksa vastuvõtlikumad, nähes neid kui osa igapäevaelu mugavusest.

Robotkulleri teenus erineb traditsioonilistest kulleriteenustest mitmete tegurite poolest. Peamiseks erinevuseks on juhi puudumine ning teenuse kontaktivabadus. Kliendid saavad mobiilirakenduse kaudu teavitusi oma saadetise asukoha ja eeldatava kohaletoimetamise aja kohta. Teenus pakub lisapaindlikkust, kuna klient saab valida

täpse saadete kohaletoimetamise aja vastavalt oma soovidele. Robotkullerid võimaldavad kiirendada kohaletoimetamise protsessi, mis suurendab kasutajakogemuse mugavust. See uus ja innovatiivne tehnoloogia võimaldab mitte ainult kiiremat teenust, vaid ka suuremat paindlikkust ja mugavust lõpptarbijale.

## **2.2 Eelised ja väljakutsed robotkullerite kasutamisel**

Isejuhtivad sõidukid võivad tuua kaasa täiendavaid eeliseid, nagu teenuse efektiivsuse tõus ja kättesaadavus rohkematele inimestele. Siiski ei ole isejuhtivate sõidukite integreerimine olemasolevatesse protsessidesse probleemivaba. Peamised väljakutsed hõlmavad tehnoloogiliste lahenduste usaldusväärsust, seadusandlikku raamistikku ning klientide usalduse ja teadlikkuse kasvatamist. Sellegipoolest usutakse laialdaselt, et eelised kaaluvad puudused üles. (Engesser, Rombaut, Vanhaverbeke, & Lebeau, 2023)

Nutikate robotkullerite kasutamine võimaldab kiiremat paki kohaletoimetamist, vähendab teel olevate sõidukite arvu ning parandab kohaletoimetamise tõhusust (Sorooshian, Sharifabad, Parsaee, & Afshari, 2022). Autonoomsete sõidukite efektiivsuse tavakullerite ees annab reaajas teetööde ja liiklusõnnetuste informatsiooni töötlemine ja analüüsimine. Võimalikult paljusid erinevaid tegureid arvesse võttes suudab tehisintellektil põhinev juhtimissüsteem arvutada ja leida parima võimaliku marsruudi. Optimeeritud marsruudi ja liiklusoludega jooksvalt kohandudes parandab autonoomsete robotkullerite kasutamine üldist liiklusvoogu ning lühendab tarneaegu ja muudab seeläbi teenuse hinna lõppkliendi jaoks soodsamaks. (Bagloee, Tavana, Asadi, & Oliver, 2016)

Enamik autonoomseid sõidukeid on disainitud elektrimootoriga, seetõttu on neil märkimisväärne potentsiaal müra vähendamiseks, mis omakorda aitab kaasa elukeskkonna kvaliteedi paranemisele. Madal müratase muudab autonoomsed elektrisõidukid atraktiivseks lahenduseks linnakeskkonnas aidates kaasa linnade rohelisemaks muutmisele. (*Ibid.*) Lisaks võib see anda ligipääsu autonoomsetele robotkulleritele kesklinna piirkondadesse, kus sise põlemismootoriga sõidukite liikumine on piiratud, näiteks autovabades piirkondades. See avab uusi võimalusi logistikasektorile, muutes kohaletoimetamisteenused paindlikumaks ja parandades klientide jaoks paki kohaletoimetamise asukoha mugavust. Ligipääs piirkondadesse, mis seni on olnud lubatud vaid jalakäijatele, võimaldab kliendile pakkuda suuremat kohaletoimetamise asukoha mugavust ka tihedalt asustatud linnakeskkonnas. (Kassai, Azmat, & Kummer, 2020)

Ka liiklusõnnetuste vähendamise seisukohalt peetakse autonoomsete sõidukite kasutusele võttu positiivseks teguriks. Igal aastal hukub üle maailma liiklusõnnetustes ligikaudu 1,4 miljonit inimest. Ligikaudu 94% liiklusõnnetustest on tingitud inimlikust

eksimusest ehk juhi vigadest. (Filiz, 2022) Autonoomsete robotkullerite kasutamine aitab kaasa liiklusõnnetuste vähendamisele, kuna need sõidukid on varustatud andurite, kaamerate ja tehisintellektil põhineva juhtimissüsteemiga. Need võimaldavad reaajas analüüsida liiklusolukordi ja reageerida viivitusteta. Robotkullerid järgivad rangelt liikluseeskirju, ei ületa kiirust, ei väsi ega muutu tähelepanematuks, mis on inimjuhtide puhul sageli õnnetuste põhjuseks. (Bogatzki & Hinzmann, 2020, lk 17) Ryan (2020) leidis uuringu tulemusena, et isegi juhul, kui isejuhtivate sõidukite kasutuselevõtt vähendaks liiklusõnnetuste arvu vaid 10% võrra, oleks see siiski märkimisväärse mõjuga ja suur samm edasi liiklusõnnetustest tulenevate surmajuhtumite vähendamisel, kuna hoiaks ära sadu tuhandeid liiklusõnnetusi aastas.

Üheks suureks murekohaks peetakse kaugjuhitavate ja autonoomsete sõidukite haavatavust häkkimise suhtes. Peetakse tõenäoliseks, et isesõitvad autod saavad olema häkkerite sihtmärgid. Enamik kullerroboteid kogub töötamise ajal teavet erinevatel eesmärkidel. Selleks võib olla kaamerapiltide salvestamine, õnnetuste dokumenteerimine, pakiveo kohaletoimetamis trajektoore kaartide koostamine, klientide andmete pärimine ja salvestamine ning muu taoline. Seega on andmekaitse autonoomsete robotkullerite puhul üks keskseid õiguslikke küsimusi. (Browne, 2017)

Autonoomsete pakiveorobotite kasutamisel võib tekkida turvalisuse küsimus isikuandmete kogumisega pakiveo tarne ajal. Nagu iga teise tarneprotsessi puhul, on ka robotkulleritel vaja saadetiste kohaletoimetamiseks kliendi isikuandmeid. Vastavad andmed hõlmavad aadressi, finants- ja isikuandmeid, mida on vaja teenuse osutamiseks. (Hoffmann & Prause, 2018) Lepingu täitmise eeltingimuseks on tarne asukoha aadressi märkimine ning selle kogumine ja säilitamine ei riku andmekaitserээgleid. Andmekaitse seisukohast peetakse tundlikumaks infoks hoopis andmeid, mida on robotkulleri tööks vaja ja mis kogutakse robotkulleri teenuse osutamise ajal. Probleemsemad on pildid, helisalvestised ja videod, mida robotid sõidu ajal koguvad ja salvestavad. (European Parliament and Council of the European Union, 2016) Nii tekib materjal, mis sisaldab visuaalset ja helilist teavet inimestest, kes liiguvad robotite vahetus läheduses (Browne, 2017). Neid andmeid kogutakse avalikes kohtades ja andmekaitserээgulatsioonide kohaselt käsitletakse kogutud materjali füüsilistest isikutest kui "isikuandmeid" (European Parliament and Council of the European Union, 2016). Kogutud andmeid edastatakse interneti ja telekommunikatsioonivõrkude kaudu ning salvestatakse ettevõtete andmebaasidesse (Browne, 2017).

Infot ja andmeid isejuhtivate sõidukite läbitud teekondade kohta kogutakse peamiselt eesmärgiga parandada ja tõsta sõiduki autonoomsuse taset (*Ibid.*). Sellel on ka positiivne külg. Salvestatud videod muudavad erinevate olukordade taasesitamise ja analüüsi

lihtsamaks. Näiteks saab videosalvestiste alusel aidata kindlaks teha liiklusõnnetuste korral sündmuste kulgu ja tuvastada, kas sõiduk oli liiklusõnnetuse ajal isejuhtivas režiimis või mitte. (Hoffmann & Prause, 2018)

Autonoomsete robotkullerite kasutamisel viimase miili tarnetes on siiski ka efektiivsuse osas väljakutseid. Robotkullerid suudavad edukalt liikuda tänavatel ja vältida takistusi, ei ole nad disainitud sooritama viimase 10-15 meetri pikkust vahemaad tänavalt kliendi ukseläveni. Kuigi robotite kasutamine võib märkimisväärselt parandada logistilist tõhusust, jääb siiski lahendamata viimase tööloõigu täitmine, mida hetkel teeb kullerautojuht ja mis on vajalik kauba üleandmiseks klientidele. (Bogatzki & Hinzmann, 2020, lk 17-18) Praegu jääb robotite tõhusus ja potentsiaal seetõttu täielikult realiseerimata, kuna inimsekkumine on viimases etapis endiselt vajalik. Praeguse lahenduse puhul jääb see ülesanne lõppkliendile. (Engesser, Rombaut, Vanhaverbeke, & Lebeau, 2023)

Kokkuvõtvalt pakuvad autonoomsed robotkullerid lõpptarbijatele mitmeid olulisi eeliseid, sealhulgas kontaktivaba teenust, suuremat paindlikkust ning võimalust valida täpne kohaletoimetamise aeg, mis vastab tarbija vajadustele. Lisaks võivad robotkullerid aidata vähendada kohaletoimetamise kulusid ja keskkonnamõjusid, muutes teenuse nii taskukohasemaks kui ka jätkusuutlikumaks. Siiski kaasnevad nende lahendustega ka teatud väljakutsed. Peamiseks probleemiks on tarbijate usaldus – paljudel tekivad kahtlused robotite töökindluse ja turvalisuse osas. Lisaks kardetakse isikuandmete töötlemise ja privaatsuse rikkumist, kuna robotid töötlevad reaajas andmeid, sealhulgas klientide asukohaandmeid. See tõstatab küsimusi andmete kasutamise läbipaistvuse ja turvalisuse kohta, mis võivad mõjutada tarbijate valmisolekut teenust kasutada.

### **2.3 Tarbijate eelistusi mõjutavad aspektid robotkullerite kasutamisel**

Autonoomsete pakiveorobotite kasutamises nähakse palju eeliseid, kuid lõpuks sõltub uue tehnoloogia kasutuselevõtt ja eeliste realiseerumine paljuski avalikust vastuvõtust ja omaksvõtust. Uue teenuselahenduse ehk robotkulleri turule toomine ja olemasolevatesse protsessidesse integreerimine peab ettevõtete väljakutsete vähendamiseks olema sujuv ning edukas. Seetõttu on oluline uurida ja teada tegureid, mis mõjutavad tarbijate eelistusi autonoomsete robotkullerite kasutamiseks alternatiivsete teenuselahenduste ees. (Weck, Kedonperä, & Sihvonen, 2023)

Cugurullo ja Aeschamanpongi (2024, lk 1571-1572) leidsid, et teenuse edukust määrav kõige olulisem faktor on üldine hoiak ja suhtumine uude lahendusse juba enne selle

esmakordset kasutamist. Läbiviidud uuringu tulemusel leidsid nad, et 39% tarbijatest sooviksid robotkulleri teenust võimaluse korral proovida. Täpselt sama suur hulk vastanuid ei tunne uue tarnelahenduse vastu huvi ning 22% vastanutest jäid neutraalseks. See tulemus näitab, et arvestatavalt suur hulk inimesi on uute lahenduste osas väga avatud suhtumisega. Ülejäänud tarbijate kaasamiseks peavad ettevõtted hästi teadma tarbijate otsustuseelistusi mõjutavaid tegureid.

Lõpptarbijad peavad kõikidest pakiveoteenuse lahenduste eelistust mõjutavatest teguritest olulisimaks teenuse hinda (Kassai, Azmat, & Kummer, 2020). Uute tarnelahenduste eest ollakse esialgu nõus maksma vähem, kuniks saavutatakse usaldusväärsus ja veendutakse kasuteguris ning hinna-kvaliteedi suhtes (Vrhovac, et al., 2024). Pani, Mishra, Golias ja Figlozzi (Pani, Mishra, Golias, & Figlozzi, 2020) leidsid läbiviidud uuringu tulemusena, et ligikaudu 62% lõppklientidest on nõus maksma autonoomse robotkulleri teenuse eest kõrgemat hinda kui teenus on olemasolevatest lahendustest märkimisväärselt mugavam, kiirem, keskkonnasõbralikum ja võimalik on valida täpne saadetise kohaletoimetamise ajaaken. Keskmiselt oldi nõus teenuse eest rohkem maksma kuni 1,9 eurot. Seega on hind robotkullerite kasutusele võtmise puhul väga oluliseks otsust mõjutavaks teguriks.

Said jt (2023, lk 5) leidsid läbiviidud uuringu tulemusena, et inimestel on paki kohaletoimetamise kiiruse osas autonoomsetele robotkulleritele kõrgemad ootused võrreldes teiste teenuselahendustega. Lisaks on tarbijad robotkullerite puhul vähemalt kaks korda tundlikumad tarneaja pikenemise suhtes. Seega kuigi kiirem tarne võib olla robotkullerite puhul eeliseks, on ka klientide ootused suuremad ning kindlat eelistust teiste tarnelahenduste eest ei anna. Vrhovac jt (Vrhovac, et al., 2024, lk 5) on leidnud, et tarnelahenduse eelistust mõjutab võimalus valida endale sobiv tarneaeg ehk kindel ajaaken, mille jooksul pakk kliendile toimetatakse. Klientide jaoks on väga oluline tarneaja täpsus, mis on otseses seoses teenuse rahuloluga.

Traditsioonilise kullerteenuse puhul peavad tarbijad peamisteks eelisteks inimsuhtluse aspekti ning paki kohaletoimetamist ukseni. Said jt (2023, lk 5) poolt läbiviidud uuringust selgus, et ligikaudu 68% vastanutest peab robotkullerite poolt pakutava teenuse puhul probleemikohaks kauba mitte ukseni toimetamist. See vähendab oluliselt teenuse kasutusmugavust ja üldist rahulolu ning on oluliseks teguriks tarnelahenduse valiku osas. See võib saada robotkullerite kasutuselevõtu osas oluliseks probleemikohaks pärssides uue lahenduse aktsepteerimist tarbijate poolt.

Tehnoloogiaga vähem varasemat kokkupuudet omavad inimesed tunnevad pigem rohkem muret tehisintellekti poolt juhitava robotkulleri teenuse osas (*Ibid*, lk 6). Cugurullo ja Aechampongi (2024) poolt läbiviidud uuringust selgus, et kuigi paljud inimesed

väljendasid mõningast skeptilisust ja vähest usaldust robotkulleri teenuse osas, olid nad siiski tuntava kasuteguri ehk soodsama ja kiirema teenuselahenduse korral valmis robotkullerite teenust teiste lahenduste asemel proovima. Lisaks olid inimesed robotkullerite kasutuse osas vastuvõtlikumad kui keegi nende lähedane inimene oli uue lahenduse kasutamise osas positiivselt meelestatud.

Teenuse usaldusväärsus ühe mõjutegurina erinevate tarnelahenduste valiku osas on tugevas seoses tellitud saadetise väärtusega. Kui tegemist on soodsamate kaupadega või toidukaupadega, eelistavad tarbijad kontaktivabasid automatiseeritud tarnelahendusi, sealhulgas robotkullereid. Hinnalisema kauba puhul eelistatakse traditsioonilist kullerteenust, mille osas on inimestel suurem usaldusväärsus. (Said, Aeschliman, & Stathopoulos, 2023, lk 6) Kindlus- ja turvatunnet annab inimsuhtluse aspekt ja saadetise teekonna jälgimise võimalus (Vrhovac, et al., 2024, lk 17).

Liiklusummikute ja liiklusõnnetuste vähenemine robotkullerite kasutuselevõtu tulemusena suurendab samuti tarbijate vastuvõtlikust uue lahenduse osas (Cugurullo & Aechampong, 2024, lk 1573). Lisaks on robotkullerid disainitud keskkonnasõbralikkust silmas pidades, kuna enamik neist toimib elektrienergial, mis aitab vähendada CO<sub>2</sub> heitmeid võrreldes traditsiooniliste sisepõlemismootoriga sõidukitega. See on eriti oluline tänapäeval, mil tarbijate teadlikkus kliimamuutustest ja jätkusuutlikkuse olulisusest kasvab. Paljud tarbijad eelistavad üha enam teenuseid ja lahendusi, mis toetavad rohepöörde eesmärke ja aitavad vähendada nende ökoloogilist jalajälge. Robotkullerite energiatõhusus ja madalam keskkonnamõju annavad tarbijatele täiendava motivatsiooni eelistada seda lahendust, nähes selles mitte ainult mugavust ja uuenduslikkust, vaid ka panust jätkusuutliku tuleviku kujundamisse. (Jagoda, Kolakowski, Marcinkowski, & Cheba, 2023, lk 862)

Robotkullerite eduka kasutuselevõtu tagamiseks peab kogu teenuse protsessi kasutusmugavus olema prioriteet. Seni läbiviidud uuringutest on selgunud, et üldine hoiak robotkullerite aktsepteerimise osas on pigem positiivne. Tegureid, mis inimeste eelistust ja otsust tarnelahenduse valikul mõjutavad on mitmeid. Neist olulisemateks on hind ja teenuse paindlikkus ning võimalus valida täpne saadetise kohaletoimetamise aeg. Teenuse kiiruse osas on tarbijatel kõrgendatud ootused, kuna robotkulleritel on tehnoloogiast tulenev eelis. Probleemikohaks robotkullerite kasutusele võtmisel peetakse saadetise kohale toimetamist maja ette, mitte ukseni nagu traditsioonilise kullerteenuse puhul. See vähendab teenuse kasutusmugavust ja üldist rahuolu ning võib saada robotkullerite aktsepteerimisel saatuslikuks teguriks.

### 3 EMPIIRILISE UURINGU METOODIKA

Logistika ja pakiveo valdkonnas on aktuaalseks see, et on toimumas laiaulatuslik tehnoloogiline ümberkorraldamine. Logistikaettevõtete eesmärkideks on suurendada efektiivsust ja kompenseerida tööjõupuudust, rakendades protsessides ja tegevustes üha rohkem automatiseerimist ja uusi tehnoloogilisi lahendusi. (Said, Aeschliman, & Stathopoulos, 2023) Üleüldine linnastumine ja e-kaubanduse hüppeline kasv suurendavad nõudlust transpordi- ja logistikateenuste järgi luues uusi väljakutseid, mis vajavad lahendamist. Seega on ettevõtetel vaja tegutseda kiirelt ning leida võimalikke sobivaid lahendusi. (Sorooshian, Sharifabad, Parsaee, & Afshari, 2022) Kulude vähendamiseks ja efektiivsuse suurendamiseks kaalutakse ühe võimalusena autonoomsete robotkullerite kasutuselevõttu (Thakur, 2022).

Autonoomsete sõidukite kasutamine logistikasektoris võib aidata paremini vastata klientide ootustele, parandada teenuse kvaliteeti ja suurendada efektiivsust. Selle tehnoloogia kasutuselevõttuga kaasnevad aga mitmed keerulised väljakutsed. Uute lahenduste kasutuselevõttu võivad pärssida inimeste tehnoloogia- ja digialaste oskuste ja teadmiste erinevus vanusegruppide lõikes. Digipädevus on kõrgem noorte hulgas ning madalam vanemaealiste seas. (Pastak, Leetmaa, & Plüschke-Altöf, 2024) Eesti noored on väga avatud uute tehnoloogiliste ja digitaalsete lahenduste katsetamisele, kuid alates 35. eluaastast hakkab valmisolek vanuse kasvades järjest rohkem vähenema (Pastak, Leetmaa, & Plüschke-Altöf, 2024). Lisaks võib probleemina käsitleda klientide ootuste ja eelistuste muutusi viimastel aastatel. Hinna ja kiiruse kõrval on tarbijate jaoks olulisteks aspektideks tõusnud teenuse kontaktivabadus, kasutusmugavus ja paindlikkus. Ettevõtted ei saa enam teenuse pakkumisel lähtuda varasematest teadmistest ja kogemustest. Probleemina nähakse ka seda, et ettevõtted lahendavad uute tehnoloogiliste lahenduste kasutuselevõttuga enda murekohti ning ei arvesta klientide soove. Pole teada, kas lõppkliendid on valmis nii mastaapseks muutuseks. (Sorooshian, Sharifabad, Parsaee, & Afshari, 2022)

Empiirilise uuringu eesmärk on selgitada välja lõpptarbija valmisolek autonoomsete robotkullerite kasutamiseks pakiveoteenustes ja analüüsida peamisi kasutuselevõttu mõjutavaid tegureid selleks, et anda soovitusi pakiveoteenuste ettevõtetele, kes plaanivad tulevikus võtta kasutusele autonoomsed robotkullerid.

Empiirilise uuringu ülesanded on:

- koostada empiirilise uuringu metoodika ja luua andmekogumisinstrument;
- selgitada välja pakiveoteenuste kasutajate eelistused ja uute tehnoloogiliste lahenduste aktsepteerimine;

- hinnata tarbijate valmisolekut ja seda mõjutavaid tegureid robotkullerite kasutamiseks pakiveoteenustes;
- teha järeldused ja anda soovitusel logistikaettevõtetele, kes plaanivad tulevikus kasutusele võtta robotkullerid.

Empiirilise uuringu strateegiaks on kvantitatiivne kaardistusuuring ja kasutatakse deduktiivset lähenemist. Esialgu loodi töö teoreetiline raamistik, seejärel kontrolliti teooria paikapidavust andmete kogumise ja analüüsimise abil. Kvantitatiivne kaardistusuuring on sobivaim lähenemine, kuna võimaldab käsitleda suuremat inimeste hulka ja kaardistada laiapõhjaliselt uuritavate seisukohti, eelistusi ja tarbimisharjumusi. See strateegia aitab läbi viia sihipärase uuringu, mis toetub teoreetilistele alustele ja annab üldistatavaid tulemusi. Saadud tulemusi saab kasutada lõpptarbijate vajaduste ja ootuste kaardistamiseks ning nende põhjal teenuste täiustamiseks.

Andmekogumise meetodiks on küsitlus, instrumendiks on ankeetküsimustik. Küsimustiku abil on võimalik käsitleda suurt hulka inimesi ning võrrelda ja analüüsida saadud vastuseid (Lagerspetz, 2017, lk 170). Lähtuvalt lõputöö teoreetilisest raamistikust koostati küsimustik (Lisa 1), mis koosneb neljast osast. Esimeses osas uuriti inimeste eelistusi pakiveoteenuste lahenduste osas, teises osas uuritakse uute tehnoloogiliste lahenduste aktsepteerimist, kolmandas osas tarbijate valmisolekut ja seda mõjutavaid tegureid autonoomsete robotkullerite kasutamiseks ja neljandas osas sotsiaaldemograafilisi andmeid. Küsimustikus on kasutatud nii avatud kui suletud küsimusi, mis on esitatud valikvastustena või on hinnatavad 5-pallisel skaalal. Küsimustik vormistati Google forms keskkonnas ja küsitlus viidi läbi 16. oktoober-14. november 2024. aastal. Kõik saadud vastused on anonüümsed ja neid kasutati ainult uuringu eesmärgil üldistatud kujul.

Empiirilise uuringu uurimisobjektiks on Eesti täisealised tarbijad, kellel on olemas varasem kasutuskogemus pakiveoteenuste kasutamisest. Eesti elanikest on 1. jaanuari 2024. aasta seisuga 77% täiskasvanuid (Statistikaamet, 2024, mõõdik RV021). Eestis on 2022. aasta mai seisuga 18-74. aastaste elanike seas pakiveoteenuse kasutajaid 92% (Jõgi, 2022). Lõputöö üldkogumiks on vähemalt 18. aastased Eesti elanikud, kes kasutavad pakiveoteenuseid. Valimi moodustamiseks kasutati mugavusvalimit. Küsimustik saadeti Tallinna Tehnikakõrgkooli teenusmajanduse, arhitektuuri ja ehitusinstituudi meililistidesse (kokku 1264 inimest). Teised instituudid jäeti valimist välja, kuna nende õppekavades käsitletakse erinevaid logistika ja robotikaga seonduvaid lahendusi ning vastasel juhul oleks küsitluse tulemused kallutatud. Kokku saadeti küsimustik 1264 inimesele ning lõplikuks vastajate arvuks kujunes 227 inimest.

Andmeanalüüsi meetodina kasutati kirjeldavat statistikat. Antud uuringu eesmärki arvesse võttes oli see sobivaimaks meetodiks, kuna keskendub andmete süstematiseerimisele ja nende esitamisele selgel ning lühendatud kujul. Andmeid töödeldi ja struktureeriti Excelis. Küsimuste vastuste analüüsimiseks on leitud osakaale ja hinnatud keskväärtuseid, standardhälbeid ja korrelatsiooni. Likerti-skaala küsimuste vastuste analüüsimisel arvutati keskväärtused ja standardhälbed, et kirjeldada vastanute üldisi hoiakuid ja seisukohti. Keskväärtuse leidmine on uuringu kontekstis oluline, kuna võimaldab uuritava küsimuse või väite puhul hinnata vastajate üldist suhtumist või nõusolekut ja annab ülevaate keskmisest suundumusest. Väärtused üle 4 viitavad tugevale nõusolekule või väga positiivsele ja toetavale suhtumisele uuritava väite suhtes. Keskväärtus 3 tähistab neutraalset seisukohta, mis võib viidata kas erapooletusele või kindla seisukoha puudumisele. Madalamad keskväärtused, mis jäävad alla 3, viitavad valdavalt negatiivsele hoiakule või vastuseisule. Madalaimad väärtused peegeldavad kõige tugevamat erimeelsust uuritava väite suhtes. (Joshi, Kale, Chandel, & Pal, 2015, lk 401) Standardhälbe arvutamine on uuringu kontekstis oluline, kuna võimaldab omakorda analüüsida vastajate seisukohtade hajuvust ja hinnata hoiakute ühtsust. Lisaks hinnati korrelatsioonianalüüsiga vastuste seoseid vastajate vanuse või haridustasemega. Tulemuste esitamiseks koostati joonised, millele lisati igaühe kohta kirjeldav statistiline analüüs.

Kokkuvõtvalt lähtudes uurimisülesandest töötati välja meetodiline raamistik, mis võimaldas läbi viia põhjaliku empiirilise uuringu. Töö teoreetilise raamistiku alusel koostati struktureeritud küsimustik, mille abil koguti andmeid uurimisprobleemi analüüsimiseks. Kogutud vastuseid analüüsiti kirjeldava statistika meetodil, arvutades välja erinevad olulised näitajad, et tuua esile vastajate seas ilmnenuid hoiakuid ja seisukohtad.

## 4 KAARDISTUSUURINGU TULEMUSED, JÄRELDUSED JA SOOVITUSED

Peatükis analüüsitakse uurimistulemusi, luuakse seos teoreetilise osa ja varasemate uuringutega ning esitatakse uuringu järeldused ning soovitused. Empiirilise uuringu tulemuste osas esitatakse vastajate sotsiaaldemograafilised andmed ja tulemused pakiveoteenuste kasutajate eelistustest ning uute tehnoloogiliste lahenduste aktsepteerimisest. Lisaks esitatakse tulemused tarbijate valmisoleku ja seda mõjutavate tegurite kohta autonoomsete robotkullerite integreerimiseks pakiveoteenusesse.

### 4.1 Vastajate sotsiaaldemograafilised andmed

Küsitluses osalejatelt uuriti mitmesuguseid demograafilisi andmeid nagu sugu, vanus ja haridustase, et analüüsida erinevate gruppide suhtumist uutesse teenustesse (Tabel 1). Üle poolte vastanutest olid kuni 36 aastased, keskharidusega noored.

Tabel 1. Valimi jagunemine demograafiliste näitajate alusel

Demograafilised näitajad		Esinemissagedus	Osakaal, %
<b>Sugu</b>			
	Naine	147	64,76
	Mees	80	35,24
<b>Vanuserühm</b>			
	Kuni 25	69	30,40
	26-35	55	24,23
	36-45	60	26,43
	46-55	21	9,25
	56 ja üle	22	9,69
<b>Haridustase</b>			
	Põhiharidus	3	1,32
	Keskharidus	133	58,59
	Kõrgharidus	91	40,09
<b>Valimi suurus</b>		227	

Tabelist on näha, et kõik vanusegrupid on esindatud, tagades vastuste analüüsimisel laia vaatenurga tarbijate valmisoleku kohta. Vanuseandmed aitavad analüüsida põlvkondade vahelisi erinevusi ning võimaldavad kohandada teenust vastavalt sihtrühma vajadustele. Kuna Eestis on kõige sagedasem pakiveoteenuste kasutaja 25-44-aastane naisterahvas (Parm, 2024), siis vastab uuringus osalenute profiil keskmisele tarbijale kirjeldusele.

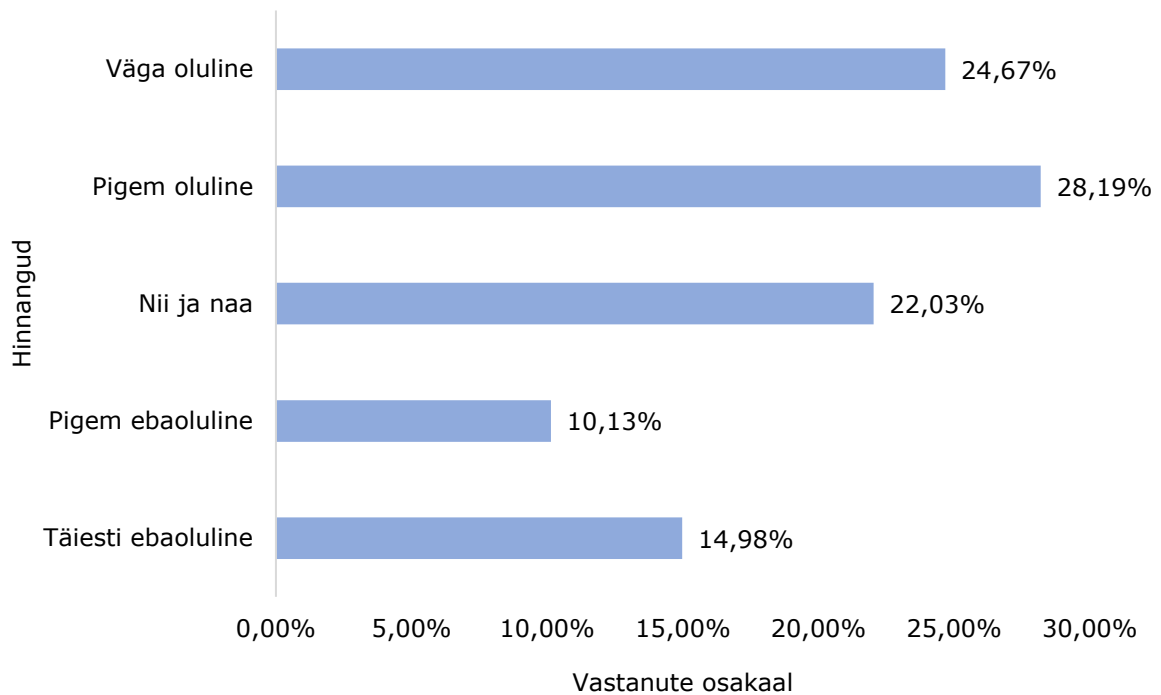
Haridustaset peetakse lisaks vanusele üheks olulisimaks teguriks uute tehnoloogiliste lahenduste aktsepteerimisel. Kõrgem haridustase on sageli seotud suurema avatusega ning parema võimekusega mõista ja hinnata innovatsioonide eeliseid ja riske. (Said, Aeschliman, & Stathopoulos, 2023, lk 5) Seega oli uuringu seisukohalt oluline, et nii keskhariduse kui kõrghariduse esindajaid oleks piisavalt ning nende osakaal oleks võimalikult võrdne. Tabelist võib näha, et üle poolte vastajatest on omandanud keskhariduse ja üle 40% vastanutest kõrghariduse ning vaid kolmel vastajal on põhiharidus.

Uuringus koguti vastajatelt erinevaid demograafilisi andmeid, mida kasutada erinevate gruppide hoiakute ja erinevuste analüüsimiseks. Enamik vastajatest olid kuni 36-aastased keskharidusega noored. Esindatud olid kõik vanusegrupid, tagades tarbijate valmisoleku hindamisel laiapõhjalise vaatenurga. Uuringus osalejate profiil vastas keskmisele tarbija kirjeldusele.

## **4.2 Pakiveoteenuste kasutajate eelistused**

Hetkel enim eelistatud pakiveoteenuse lahendustest ülevaate saamiseks küsiti vastajatelt, millist lahendust nad kõige sagedamini kasutavad. Selgus, et erinevatest pakiveoteenuste lahendustest eelistavad inimesed enim kasutada pakiautomaate. Kõikidest vastajatest otsustas selle kasuks 95,59%. Kullerteenust kasutab vaid 3,96% vastajatest. Saadetise kätte saamist postkontorist eelistab ainult 0,44%, mis näitab, et see traditsiooniline meetod on muutumas marginaalseks. Sama suundumust näitas ka läbiviidud pakiveo teenuste turu-uuring, mille tulemustest selgus, et 86% Eesti elanikest on saadetise kättesaamise lahendusena eelistanud just pakiautomaati (Jõgi, 2022). Pakiautomaatide populaarsus on viimastel aastatel kasvanud peamiselt kasutusmugavuse eeliste ja teenuste digitaliseerimise tõttu (Said, Aeschliman, & Stathopoulos, 2023). Seega võib saadud tulemuste põhjal öelda, et tarbijad eelistavad valdavalt kaasaegseid ja mugavaid lahendusi, mis pakuvad laialdast teenuse kättesaadavust ja paindlikkust.

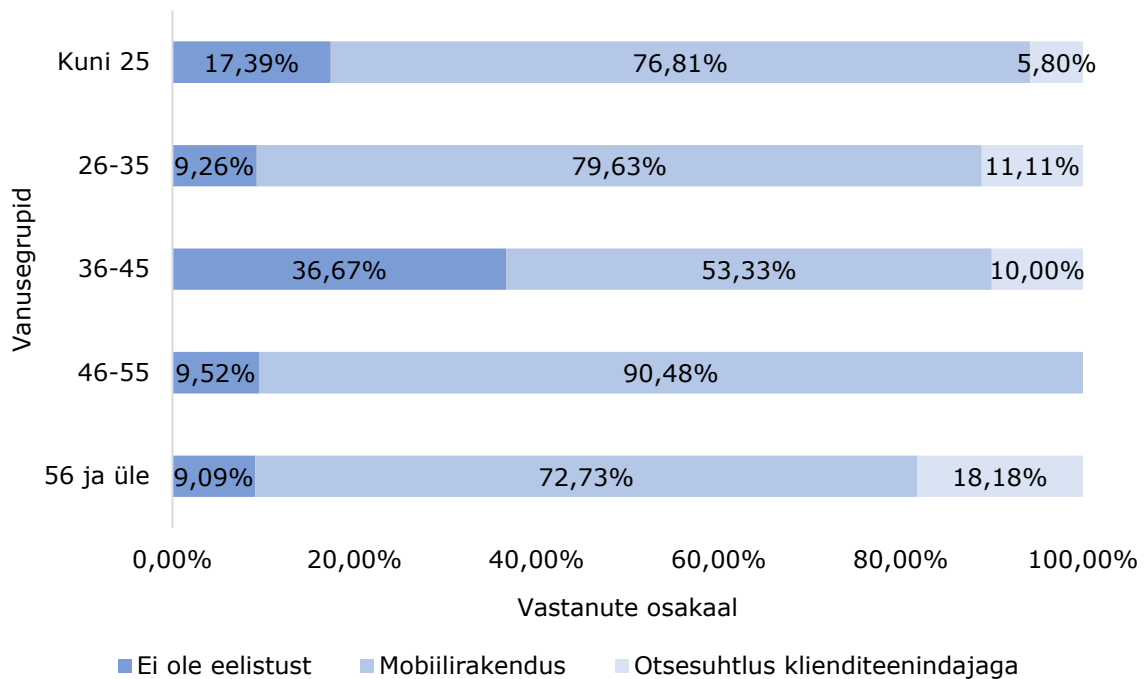
Järgmiseks uuriti erinevate pakiveoteenuste kasutusmugavust mõjutavate aspektide olulisust tarbijate seas. Esmalt küsiti tarbijate hinnangut kontaktivabaduse olulisusele pakiveoteenuste puhul (Joonis 1, lk 28). Hinnangut sai anda viie palli skaalal. Üle poole vastanutest pidas kontaktivabadust pakiveoteenuse puhul oluliseks aspektiks. Teenuste kontaktivabaduse olulisus ja eelistus võib olla mõjutatud COVID pandeemiast tingitud muutuste tulemusena, mille järgselt hakati sellele erinevate teenuste puhul rohkem tähelepanu pöörama. See võib viidata sellele, et on kontaktivabade teenustega harjunud ja need hästi omaks võtnud. Ligikaudu veerandi vastajate jaoks on kontaktivabadus aga pigem ebaoluline tegur.



Joonis 1. Hinnangud kontaktivabaduse olulisusele pakiveoteenuste puhul (vastanute osakaal)

Ülejäänud vastajad jäid neutraalseks ning ei osanud konkreetset seisukohta võtta. See näitab, et kuigi kontaktivabadus teenuse puhul on suure hulga inimeste jaoks oluline, ei pea kõik tarbijad seda samaväärselt tähtsaks. Inimestel on teenuse kasutuskogemuse suhtes erinevad eelistused, mis on mõjutatud mitmetest erinevatest teguritest nagu näiteks isikuomadustest kui ka isiklikest soovidest ja ootustest. Seda kinnitab ka teooria. Kontaktivabadus pakub mitmeid eeliseid, nagu aja kokkuhoid ja vähene vajadus füüsilise suhtluse järele, mis võivad olla olulised aspektid just kiire elutempoga tarbijate seas (Said, Aeschliman, & Stathopoulos, 2023).

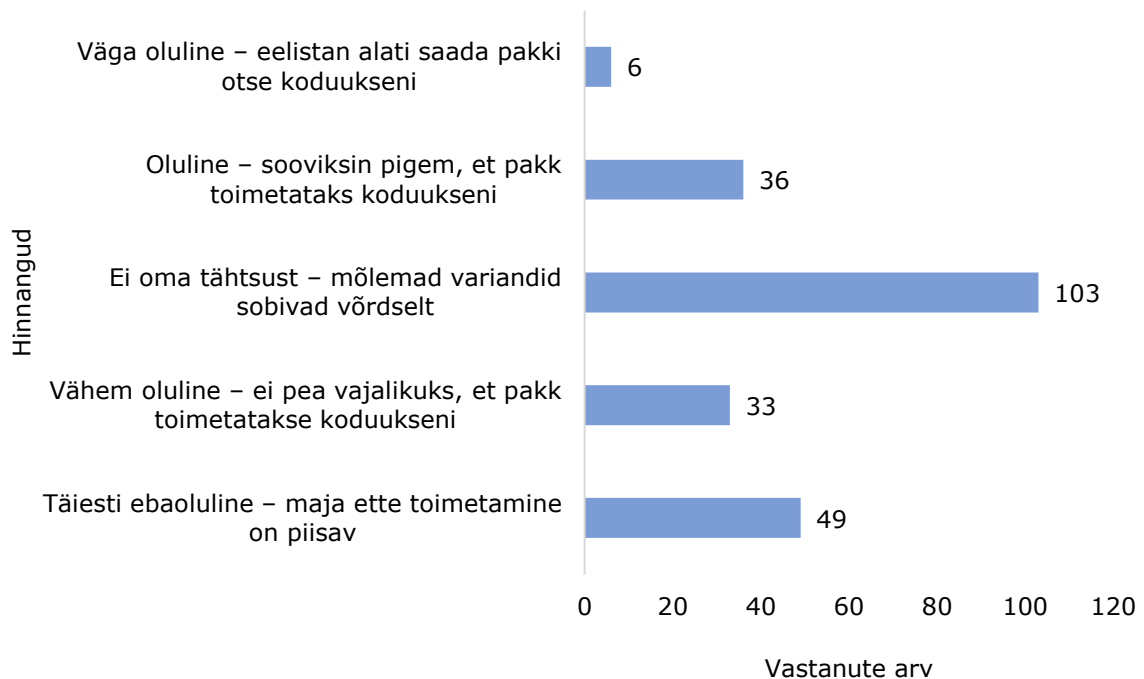
Lisaks uuriti inimestelt suhtluskanali ja info edastamise lahenduse eelistust pakiveoteenuste puhul (Joonis 2, lk 29). Selgus, et märkimisväärselt suur osa tarbijatest eelistab pakiga seotud teavituste ja kohaletoimetamise info saamiseks mobiilirakendust. Mobiilirakenduse eelistus võib tuleneda mitmetest teguritest. Digipöördest tulenevalt on tarbijad üha rohkem harjunud erinevate digilahendustega, mis muudavad teenuste kasutamise lihtsamaks ja tõhusamaks. Lisaks annavad need täiendava paindlikkuse saada oma saadetise kohta informatsiooni igal ajal ja igas kohas. Seda trendimuutust näitab ka iga aastaga suurenev digitaalsete kanalite kasutajate osakaal (Jõgi, 2022).



Joonis 2. Vastajate suhtluskanali eelistus pakiveoteenuse puhul (vastanute osakaal)

Vähem kui kümnendik vastajatest eelistab otsesuhtlust, näiteks telefonikõne ja ligikaudu viiendikul ei ole konkreetset eelistust ehk sobivad mõlemad lahendused. Inimesed eelistavad otsesuhtlust, kuna siis säilib inimkontakt ja personaalne lähenemine. Otsesuhtlus on peamiselt eelistatud vanemaealiste seas, kuna ollakse vähem harjunud erinevate digitaalsete lahenduste kasutamisega ning seetõttu soovitakse traditsioonilist lähenemisviisi, kuna see tundub lihtsam ja mugavam. Lisaks ei pea kõik inimesed uusi digitaalseid lahendusi turvaliseks ja usaldusväärseks. Inimeste käest otsesuhtluse teel saadud vastused annavad anda rohkem kindlustunnet, eriti kui tegemist on keerukamate või delikaatsemate küsimustega (Vrhovac, et al., 2024). Seega kuigi mobiilirakenduste kasutamine on populaarne ning tõusvas trendis, võib osades vanusegruppides otsesuhtlus teenuse osutajaga jääda eelistatud info edastamise lahenduseks.

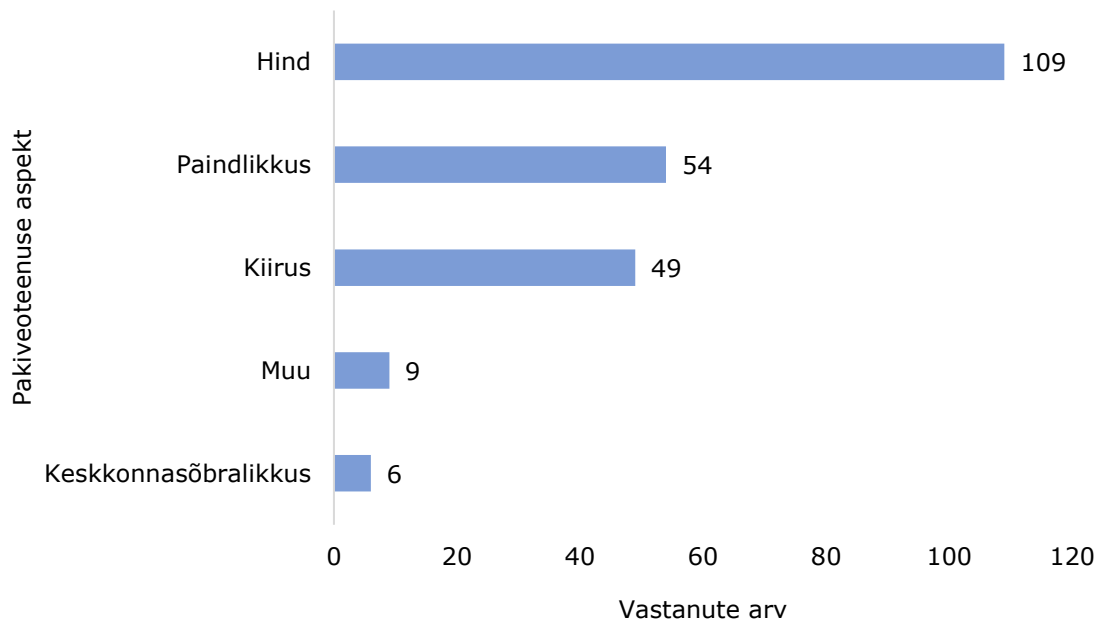
Mitmed kullerteenuse osutajad pakuvad klientidele maksimaalse teenuse kasutusmugavuse pakkumiseks paki kohaletoimetamist koduukseni. Autonoomsete robotkullerite poolt pakutava teenuse puhul peavad lõppkasutajad tulema sõltuvalt roboti ligipääsetavusest pakile maja ette või tänava äärde järgi. Sellest tulenevalt uuriti vastajatelt kui oluliseks nad seda aspekti pakiveoteenuse puhul peavad (Joonis 3, lk 30). Peaaegu poolte vastajate jaoks ei omanud tähtsust, kas pakk tuuakse otse kodu- või kontoriukse taha või piirduakse maja ette toimetamisega. Ligikaudu viiendik vastajatest soovib, et pakk toimetataks neile koduukseni.



Joonis 3. Vastajate hinnangud tarnekoha olulisusele (vastanute arv)

Tarbijatel on suurenenud ootus, et tellitud saadetised tuuakse neile kulleri poolt kas kontorisse või koduukse taha kohale ning toast lahkuma ei pea (Bogatzki & Hinzmann, 2020). Kui tarbijal on kindel soov saada pakk koduukse, siis ta tõenäoliselt robotkulleri poolt pakutava teenuse kasuks ei otsusta ning valib traditsioonilise kullerteenuse. Seetõttu võidakse kaotada arvestatav osa lõpptarbijatest. Ligikaudu kolmandik vastanutest ei pidanud seda aga oluliseks ning nende jaoks piisab kui pakk toimetatakse maja ette. Seega võib öelda, et suurema osa tarbijate jaoks ei ole see tegur teenuse lahenduse valiku juures määrav.

Lisaks kasutusmugavust mõjutavatele teguritele uuriti, milline aspekt on üldiselt klientide jaoks pakiveoteenuse puhul olulisim (Joonis 4, lk 31). Vastusevariantidena toodi välja peamised tarbijakogemust mõjutavad aspektid tuginedes töö teooriale. Soovi korral sai vastusevariandi „Muu“ valides täpsustada oma mõtteid ja pakkuda lisavariante. Tulemustest selgus, et lõpptarbijate seas on kõige olulisemaks aspektiks hind, mida peavad teenuse puhul olulisimaks määravaks faktoriks ligikaudu pooled vastanutest. See viitab sellele, et hind on esmane ja keskne faktor otsustusprotsessis. See on kooskõlas ka erinevate tarbijakäitumise teooriate seisukohtadega. Hinda peetakse peamiseks tarbija otsustust mõjutavaks aspektiks (Vrhovac, et al., 2024). Tarbijad otsivad ja eelistavad eelkõige lahendusi, mis maksimeerivad nende kasu ja vähendavad kulusid ning on lihtsad ja mugavad kasutada (Said, Aeschliman, & Stathopoulos, 2023).



Joonis 4. Pakiveoteenuse olulisim tegur vastanute hinnangul (vastanute arv)

Teiseks populaarseimaks teguriks osutus teenuse paindlikkus, mille valis veerand vastanutest. See näitab, et inimeste jaoks on oluline võimalus valida või muuta saadetise sihtkohta ning tarneaega. Ühtlasi viitab teenuse paindlikkuse olulisus soovile kohandada teenuseid oma individuaalsete vajaduste järgi. See on koosõlas tarbijakeskse teenusedisaini põhimõtetega, mis rõhutavad, et kohandatavad ja kliendikesksed teenused suurendavad tarbijate rahulolu ning lojaalsust (Weck, Kedonperä, & Sihvonen, 2023).

Olulisuselt kolmandaks tarbijakogemust mõjutavaks aspektiks on tarne kiirus. See näitab, et tarbijad soovivad paki võimalikult kiiresti kätte saada ning hindavad teenuse puhul efektiivsust ja ajasäästlikkust. Seda kinnitavad ka varasemalt läbi viidud uuringud, mille kohaselt on inimeste ootused tarnete kiiruse ja efektiivsuse suhtes viimastel aastatel märkimisväärselt tõusnud ning sellest tulenevalt on ettevõtted hakanud rõhku panema sama päeva tarnele (Kassai, Azmat, & Kummer, 2020).

Keskkonnasõbralikkus osutus vastajate seas kõige vähem oluliseks aspektiks. Kuigi kestlikkuse ja jätkusuutlikkuse teemad on ühiskonnas laiemalt päevakorras ning järjest enam ettevõtteid rõhutavad oma tegevuses keskkonnasõbralikkust, ei pruugi tarbijad olla teadlikud, kuidas nende valikud logistikateenuste valdkonnas mõjutavad keskkonda. Võimalik, et puudub arusaam pakiveoteenustega kaasnevast keskkonnajalajäljest. Jagoda jt (2023) on öelnud, et lõpptarbijate teadlikkus keskkonnasõbralikest lahendustest on tõusmas. Seega võib selle teguri olulisus lähiaastatel muutuda üha olulisemaks.

Lisaks töid üksikud vastajad esile ka muid aspekte, nagu teenuse turvalisus. Kuna pakiveoteenuseid kasutades saadetakse ka tundlikuma ja isiklikuma sisuga saadetisi, on oluline, et saadetised jõuaksid turvaliselt ja kahjustusteta kohale. Teenuse turvalisuse ja usaldusväärsuse aspekt on otseses seoses saadetava kauba väärtusega (Said, Aeschliman, & Stathopoulos, 2023). See võib olla vähem olulisem aspekt kui näiteks teenuse hind või kiirus, kuna seda on pakiveoteenuste puhul keerulisem mõõta ja on subjektiivsem.

Kokkuvõtvalt selgus, et tarbijate eelistusi pakiveoteenuste puhul mõjutavad mitmed tegurid. Üheks olulisemaks aspektiks peavad tarbijad teenuse hinda. Samuti hinnatakse kõrgelt teenuse paindlikkust ja kiirust. Eelistatakse lahendusi, mis maksimeerivad pakutavat väärtust, vähendavad kulusid ning võimaldavad teenust kohandada vastavalt individuaalsetele vajadustele. Üha suuremat rolli mängib teenuste digitaliseerimine, mis tagab laiemat kättesaadavust ja suuremat paindlikkust. Oluliseks peetakse ka kontaktivabadust, mis võimaldab kokku hoida aega ja minimeerida füüsilist suhtlust. Saadetiste jälgimise ja informatsiooni saamiseks eelistavad tarbijad enim mobiilirakenduste kasutamist. Tarnekoha valiku puhul ei ole saadetise ukseni toimetamine tarbijate jaoks peamine tegur pakiveoteenuse lahenduse eelistamisel. Seetõttu on oluline, et teenusepakujad arvestaksid erinevate sihtrühmade vajaduste ja eelistustega, et rahuldada laiemat tarbijaskonda ootusi.

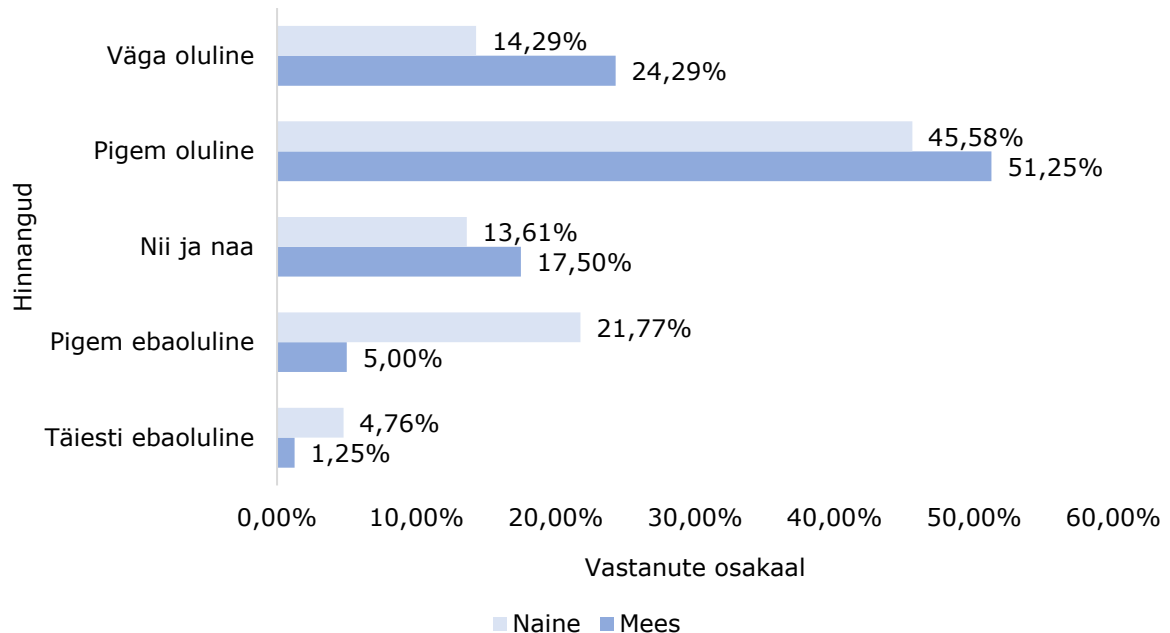
### **4.3 Uute tehnoloogiliste lahenduste aktsepteerimine**

Tarbijatelt sooviti teada uute tehnoloogiliste lahenduste testimise olulisust enne toote või teenuse laialdasemat kasutusele võtmist. Eesmärgiks oli hinnata testimise kui tootega tutvumise rolli vastajate hoiaku kujundamisel ja valmisoleku suurendamisel uute tehnoloogiate kasutuselevõtuks. Hindamise jaoks kasutati viie palli skaalat. Põhjaliku ülevaate saamiseks analüüsiti tulemusi soo-, haridus- ja vanusepõhiselt.

Enam kui poolte vastajate jaoks on uute toodete või teenuste eelnev testimine oluline. Vaid viiendiku vastajate jaoks ei ole see võimalus oluline. See näitab vastajate soovi enne uue lahenduse kasutusele võtmist sellega rohkem tutvuda ja sobivuses ning kasulikkuses veenduda. Ka teooria kinnitab, et võimalus uue toote või teenusega enne kasutamist tutvuda ja saada piisavalt informatsiooni selle kasutamise positiivsetest külgedest ja eelistest, suurendab lõpptarbijate vastuvõtlikkust kuni 35% võrra (Taherdoost, 2018). Saadud tulemuste puhul analüüsiti ka seost haridustasemetega ning selgus, et korrelatsiooni haridustaseme ja uute tehnoloogiliste lahenduste aktsepteerimise vahel ei ole ( $r=0,03$ ). Ehkki võiks arvata, et haridustase mängib olulist rolli uute tehnoloogiate

aktsepteerimisel nagu on öelnud ka Cugurullo jt (2024) läbiviidud uuringu tulemuste põhjal, ei pruugi see alati nii olla.

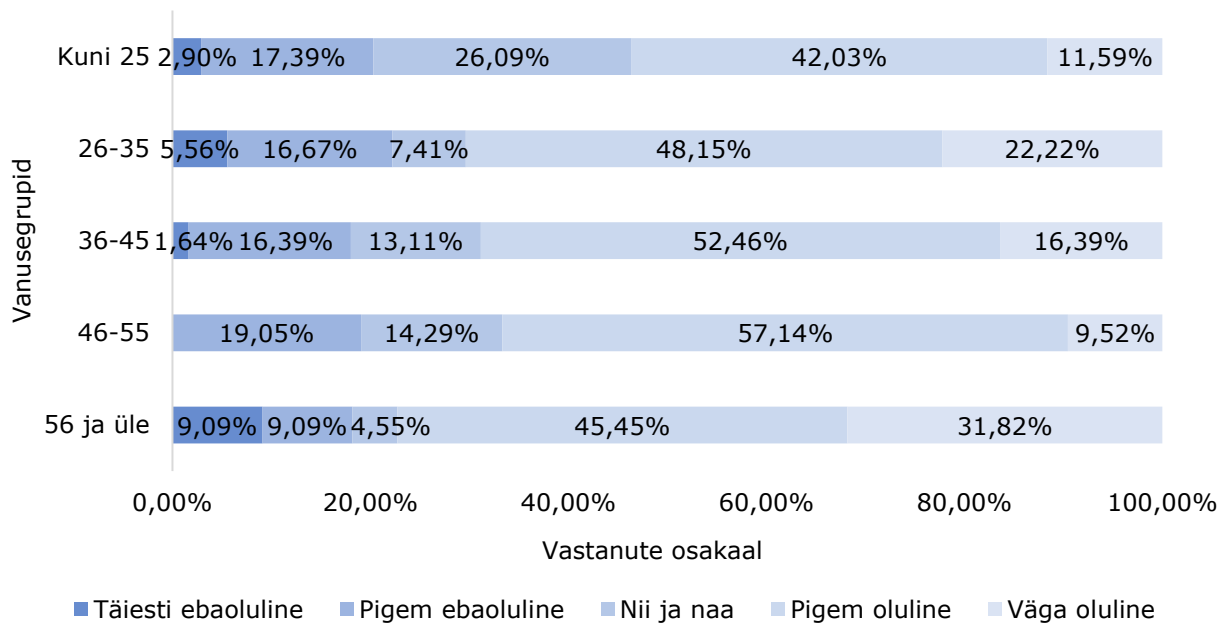
Tulemusi analüüsiti ka soopõhiselt, et tuvastada võimalikke erinevusi meeste ja naiste hoiakutes (Joonis 5).



Joonis 5. Hinnangud uute tehnoloogiliste lahenduste testimise olulisusele sugude lõikes (vastanute osakaal)

Soopõhine analüüs näitas, et mehed peavad uute tehnoloogiliste lahenduste testimist mõnevõrra olulisemaks kui naised. See võib viidata sellele, et mehed on tehnoloogiliste uuenduste omaksvõtmisel suurema kindlustunde otsingul. Nad soovivad enne lõpliku otsust ja teenuse kasutuselevõtmist veenduda selle sobivuses ning efektiivsuses ja soovivad leida neile võimalikult suurt kasutusmugavust ning kasutegurit pakkuva lahenduse. See erinevus võib peegeldada ka meeste ja naiste erinevaid lähenemisviise uute tehnoloogiate hindamisel. Mehed keskenduvad rohkem tehnilistele aspektidele ja toodete ning teenuste efektiivsusteguritele (Cugurullo & Aechampong, 2024). Tulemused näitavad, et edukaks turule sisenemiseks tuleks tehnoloogiliste uuenduste puhul arvestada erinevate sihtrühmade ootusi ka toodete ja teenuste testimise osas.

Tulemusi analüüsiti ka vanusegruppide lõikes, et saada põhjalikum ülevaade ja arusaam testimise olulisusest (Joonis 6, lk 34).



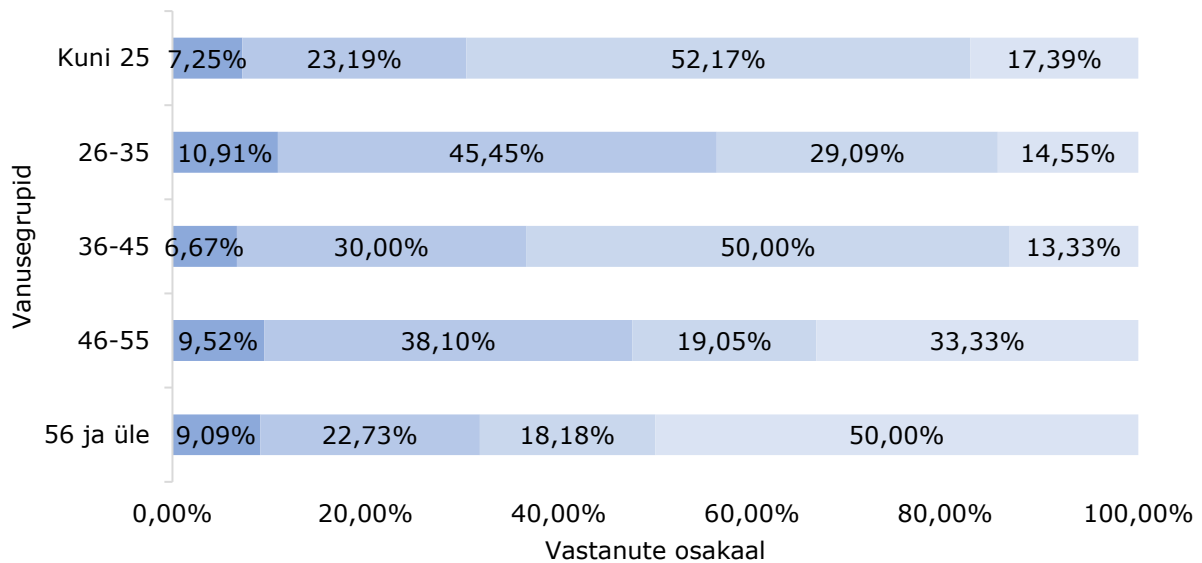
Joonis 6. Hinnangud uute tehnoloogiliste lahenduste testimise olulisele vanusegruppide lõikes (vastanute osakaal)

Vanuse tõusuga suurenes uute teenuste ja toodete testimise olulisus märkimisväärselt. Nooremate vastajate seas pidas umbes pool vastanutest eelnevat testimist oluliseks, samas kui vanemate vastajate hulgas oli see suuremal või vähemal määral oluline valdavale enamusele. See viitab põlvkondlikele erinevustele suhtumises uutesse tehnoloogilistesse lahendustesse. Seda kinnitab ka teooria. Nooremad inimesed on üldiselt julgemad ja avatumad, võttes uusi lahendusi kiiremini omaks ka ilma eelneva tutvumise ja testimiseta. Seevastu vanemad tarbijad soovivad enne lõpliku otsuse tegemist rohkem aega ja informatsiooni, et hinnata ja veenduda lahenduse sobivuses ja usaldusväärsuses. (Taherdoost, 2018) Kui võimalus teenusega eelnevalt tutvuda puudub, võib saada see uue lahenduse kasutusele võtmisel määravaks teguriks (Pantano & Di Pietro, 2012).

Vastajatel paluti hinnata ka uute tehnoloogiliste lahenduste proovimise sagedust, et mõista paremini vastanute tarbijakäitumist. Tulemused on välja toodud vanuserühmade lõikes (Joonis 7, lk 35), et võrrelda erinevusi nooremate ja vanemate vastajate seas.

Kõige nooremate vastajate hulgas on domineerivaim hoiak, et uusi lahendusi katsetatakse aeg-ajalt, eelkõige siis, kui need näivad pakkuvat väärtuslikke eeliseid või äratavad uudishimu. Seda käitumismustrit võivad mõjutada noorema vanuserühma hoiakud käia kaasas vaid populaarsete trendidega kui ka piiratumad finantsilised võimalused. Vanuserühm 26–35 eluaastat paistab kõige enam silma suurima uute

tehnoloogiate vastuvõtlikkuse ja katsetamise innukusega. Enam kui pooled selle vanuserühma tarbijatest katsetavad uusi tehnoloogilisi lahendusi sageli või väga sageli.



- Väga sageli – proovin peaaegu alati uusi tehnoloogilisi lahendusi kohe kui need on saadaval
- Sageli – proovin uusi tehnoloogilisi lahendusi üsna tihti, kuid mitte alati kohe kui uued tooted turule tulevad
- Aeg-ajalt – proovin uusi tehnoloogilisi lahendusi ainult siis kui need tunduvad mulle kasulikud või huvitavad
- Harva – proovin uusi tehnoloogilisi lahendusi ainult siis, kui mul on selleks tungiv vajadus, näiteks vana seade ei tööta enam

Joonis 7. Uute tehnoloogiliste lahenduste proovimise sagedus vanusegruppide lõikes (vastanute osakaal)

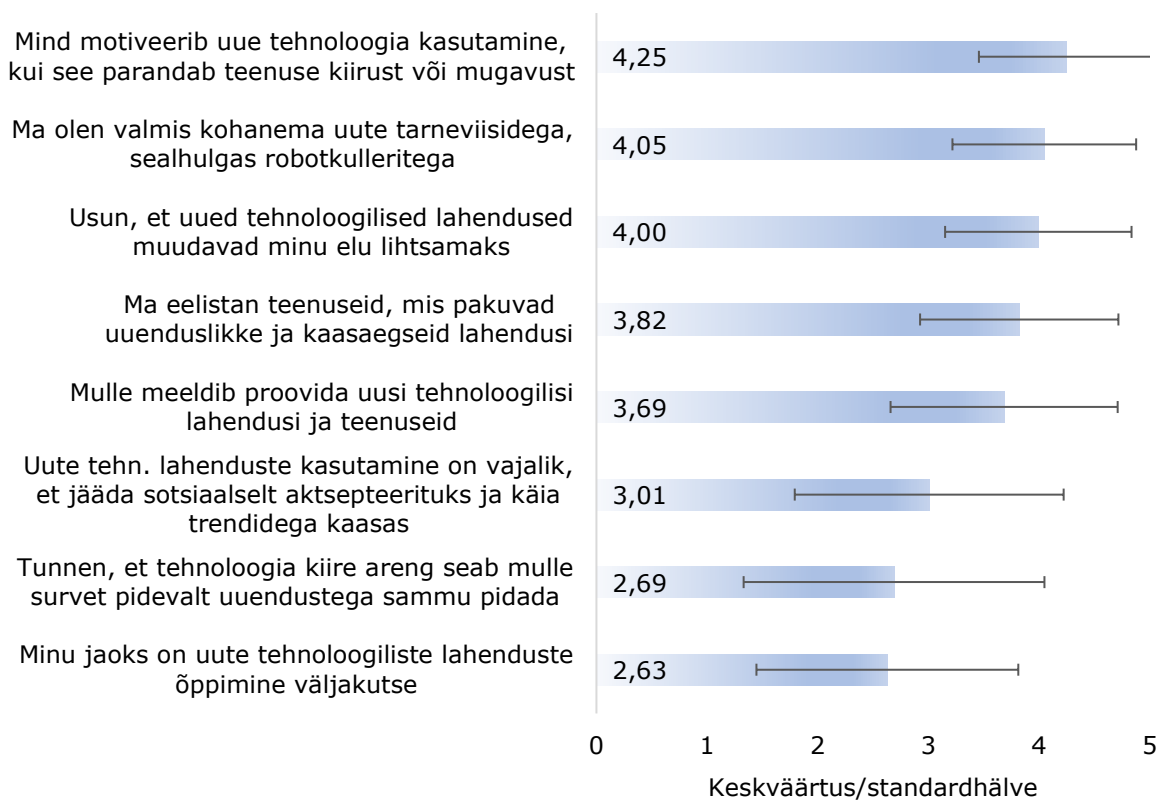
Alates 46-55 aastaste vanusegrupist hakkab rohkem välja joonistuma testimissageduse märkimisväärne vähenemine. Uusi lahendusi võetakse kasutusele vaid siis kui selleks on möödapääsmatu vajadus või kui vana seade enam ei tööta. Üle 55-aastaste tarbijate hulgas on uute lahenduste testimine kõige harvem.

Vanuserühmade vahelised erinevused viitavad hoiakute ja harjumuste kontrastidele. Samal ajal, kui nooremad tarbijad tajuvad uusi tehnoloogilisi lahendusi innovatsiooni ja mugavusena ning tunnevad nende vastu huvi, võib vanematele tarbijatele kiire tehnoloogiline areng olla pigem stressi tekitav ning neid püütakse võimaluse korral vältida. See on peamiselt põhjustatud nii keerukusest kohaneda kiiresti muutuva tehnoloogiamaastikuga kui ka turvatundest ja harjumusest kasutada juba tuttavaid lahendusi (Pastak, Leetmaa, & Plüschke-Altöf, 2024). Vanem vanuserühm vastab rohkem „hiliste omaksvõtjate“ profiilile, kes omandavad uusi tehnoloogiaid alles siis, kui need muutuvad hädavajalikuks või laialdaselt aktsepteerituks. Nooremad vanuserühmad

võivad aga kuuluda „varajaste kasutajate“ kategooriasse, kelle jaoks uudishimu ja uudne väärtus kaaluvad üle võimalikud riskid või ebamugavused. (Taherdoost, 2018)

Järgmiseks uuriti tarbijate hoiakuid uute tehnoloogiliste lahendustega seotud väidete kohta. Vastajatel paluti hinnata kuivõrd nad nõustuvad esitatud väidetega tehnoloogiliste lahenduste aktsepteerimise ja kasutuselevõtu suhtes (Joonis 8). Hinnanguid sai anda 5 palli süsteemis „ei nõustu“, „pigem ei nõustu“, „nii ja naa“, „pigem nõustun“, „nõustun täielikult“.

Standardhälve jäi erinevate väidete puhul 0,79-1,36 vahele. Kõige rohkem vastanuid (87,7%) olid ühel meelel ja nõus väitega, et uue tehnoloogia kasutuselevõtmist motiveerib teenuse kiiruse või mugavuse tõus. Seda kinnitab ka tehnoloogia aktsepteerimise mudeli teooria, mille kohaselt on kasutusvalmiduse oluline eeltingimus tajutav kasu ja kasutusmugavus (Davis, 1989). Sellest võib järeldada, et kasutegur on oluline motivaator, mis tõstab valmidust omaks võtta uusi innovaatilisi lahendusi.



Joonis 8. Hinnangud uute tehnoloogiliste lahendustega seotud väidetele (keskväärtused ja standardhälbed)

Üksmeelselt oldi nõus väidetega, et uued lahendused muudavad elu lihtsamaks ja ollakse valmis kohanema uute tarneviisidega. Sellest võib järeldada, et enamik vastanutest on valmis kasutama uusi tarneviise nagu näiteks autonoomsed pakiveorobotid. Tarbijate

suhtumine innovatsioonidesse kujundab olulisel määral uute toodete ja teenuste aktsepteerimist ning kasutuselevõttu (Weck, Kedonperä, & Sihvonen, 2023).

Tulemustest selgub, et vastajate seas on suured hoiakute erinevused uute tehnoloogiliste lahenduste õppimise keerukuse osas. Veidi enam kui veerand vastanutest nõustus, et uute tehnoloogiliste lahenduste kasutuselevõtu õppimine on nende jaoks väljakutse. Väitega nõustumist või mittenõustumist võrreldi ka vastanute vanusega ning selgus, et on olemas mõningane positiivne korrelatsioon ( $r=0,22$ ) ehk vanuse kasvades peetakse ka õppimist suuremaks väljakutseks. Madal keskvärtus võib olla seotud uuringus osalenud noorte vanusegrupi (18–25 aastat) suurema osakaaluga, kelle jaoks uute tehnoloogiate omandamine on üldiselt lihtsam ja sageli ka põnevam.

Teatud määral väljendasid vastajad tunnet, et tehnoloogia kiire areng seab neile survet pidevalt uuendustega sammu pidada. Kuigi keskmine hinnang oli alla neutraalse taseme, viitab see sellele, et osa kasutajatest tunnetab uute lahenduste omandamisel stressi või ajasurve mõju. Suhteliselt kõrge standardhälve ( $SD=1,35$ ) näitab, et vastajate seas oli selle väite osas olulisi erimeelsusi. See võib tuleneda erinevate vanusegruppide esindatusest ja sellest tulenevatest hoiakutest.

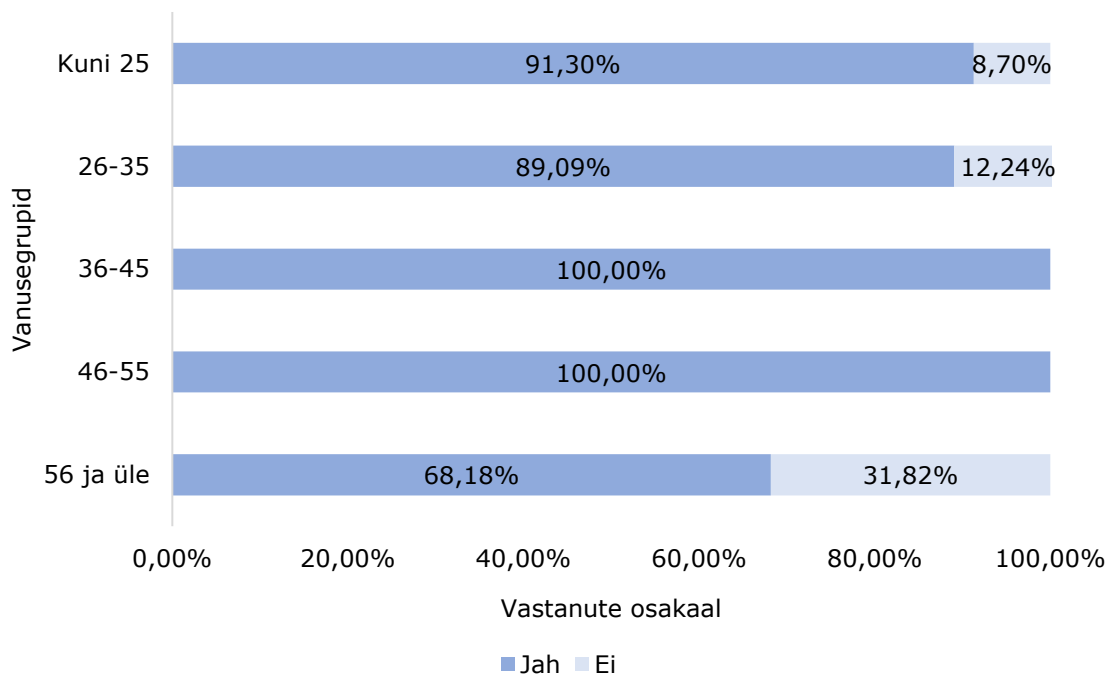
Väidete, et uute tehnoloogiliste lahenduste kasutamine on vajalik, et jääda sotsiaalselt aktsepteerituks ning tehnoloogia kiire areng seab surve pidevalt uute lahendustega kaasas käia osas oli oluliselt erimeelsusi. Võrreldes väidetega nõustumist ja mittenõustumist vanusega, ilmnes nõrk positiivne seos. Vanuse kasvades suureneb surve pidevalt uute lahendustega kaasas käia ( $r=0,22$ ). Inimestel on pidev sotsiaalne ja ühiskondlik surve olla erinevate tehnoloogiliste lahendustega kursis, et püsida tööjõuturul konkurentsivõimelisena (Pastak, Leetmaa, & Plüschke-Altöf, 2024). Vanuse ja uute tehnoloogiliste lahenduste kasutamise vajalikkuse sotsiaalse aktsepteerituse tagamiseks vahel esines väga nõrk seos ( $r=0,16$ ). Inimesed soovivad sobituda oma sotsiaalse grupi ootustega. Väline surve võib olla eriti suur gruppides, kus uuendusi peetakse staatuse või prestiiži sümboliks (Taherdoost, 2018). Sellest tulenevalt võivad vastajate erinevad arvamused olla tingitud iga indiviidi sotsiaalsest keskkonnast.

Kokkuvõttes on enamiku inimeste jaoks enne uue lahenduse kasutuselevõttu oluline võimalus sellega tutvuda ja seda testida. Vanuse suurenedes tõuseb ka testimise olulisus, samas väheneb testimise sagedus. Nooremad inimesed on tehnoloogiliste lahenduste suhtes julgemad ja avatumad ning tajuvad uute tehnoloogiate kasutamist lihtsamana ja põnevana, samas kui vanuse kasvades võib uute tehnoloogiliste lahenduste õppimine ja kasutusele võtmine muutuda keerulisemaks ning osutada väljakutseks. Kiire tehnoloogiline areng võib põhjustada vanemate tarbijate seas stressi ning võimalusel püüavad nad selliseid lahendusi vältida. Tajutav kasutegur on oluline motivaator, mis

mõjutab oluliselt uute tehnoloogiliste lahenduste aktsepteerimist ja kasutusele võtmist. Seega mängivad vanusest tulenevad hoiakud ja individuaalsed vajadused olulist rolli tehnoloogiliste uuenduste vastuvõtmisel ja integreerimisel igapäevasesse elu.

#### 4.4 Tarbijate valmisolek ja seda mõjutavad tegurid robotkullerite kasutamiseks

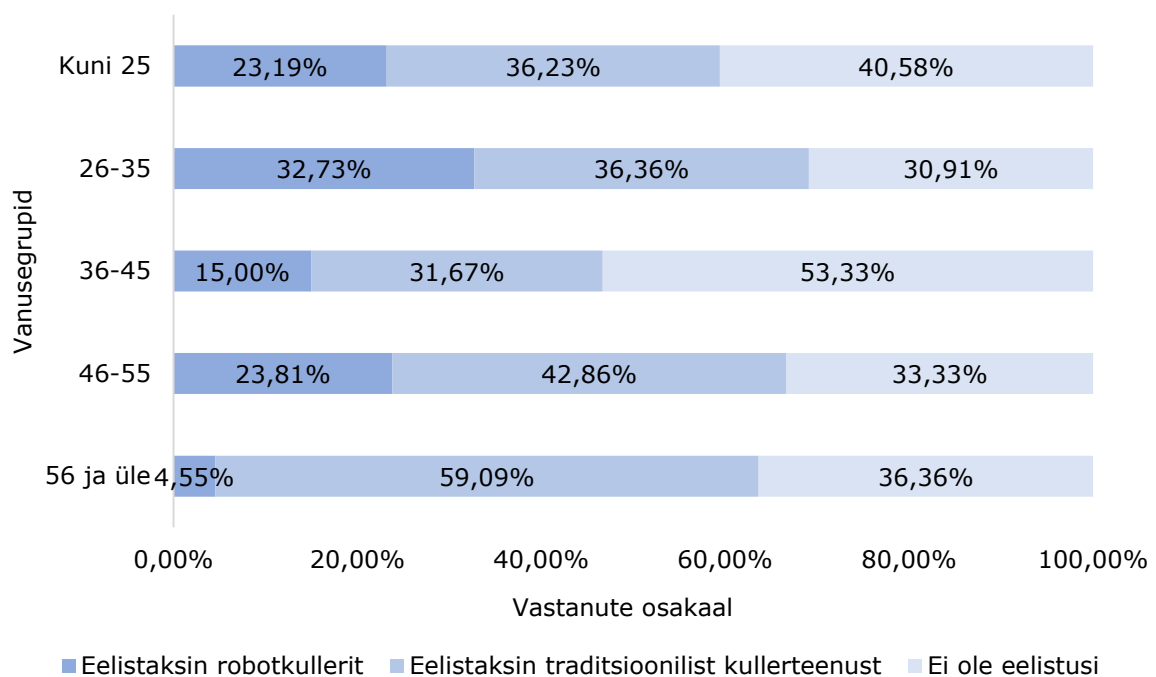
Esmalt hinnati vastajate hoiakut autonoomse robotkulleri teenuse kui ühe potentsiaalse uue pakiveoteenuse lahenduse suhtes (Joonis 9). Eesmärk oli uurida tarbijate hoiakut uue teenuse turule toomise ning kas nad oleksid valmis seda teenust proovima. Uuringu tulemused näitasid, et valdav osa vastajatest oleks valmis andma autonoomse robotkulleri teenusele võimaluse ja seda proovima. Teenuse kasutuselevõttust ei ole huvitatud vaid kümnendik vastanutest. Kõrge nõusoleku määr viitab sellele, et tarbijate suhtumine autonoomsete robotkullerite kasutuselevõttu on üldiselt positiivne ja avatud. Kõrge aktsepteerituse tase võib olla seotud mitmete teguritega. Eestlastel on väga heal tasemel digipädevuse ja tehnoloogiaga seotud baasteadmised ja oskused (Pastak, Leetmaa, & Plüschke-Altöf, 2024). Samuti võivad tarbijate kogemused pakiautomaatide kasutamisega mängida olulist rolli. Pakiautomaadid on Eestis enim eelistatud ja kasutatud tarnelahendus (Jõgi, 2022), millel on sarnane kontaktivaba iseloom ja paindlikkus nagu robotkulleritel ning mis võib suurendada valmisolekut uue autonoomse teenuse kasutuselevõtu osas. Vastuseid analüüsiti ka vanusegruppide kaupa.



Joonis 9. Vastajate hoiak robotkullerite kasutusele võtmiseks (vastanute osakaal)

Vanusegruppide lõikes oli vastumeelsus robotkullerite kasutusele võtmise suhtes suurim 56 aastaste ja vanemate seas, kellest kolmandik ei sooviks robotkullerit uue teenuselahendusena kasutada. Vanemaealised tarbijad on uute tehnoloogiliste lahenduste suhtes skeptilisemad, mis võib tuleneda madalamast tehnoloogilisest teadlikkusest, suuremast vastumeelsusest muutustele või hirmust keeruliste tehnoloogiate ees (Said, Aeschliman, & Stathopoulos, 2023). Ülejäänud vanusegruppides oli peaaegu täielik üksmeel uue lahenduse aktsepteerimise suhtes.

Järgmisena hinnati tarbijate eelistusi autonoomse robotkulleri ja traditsioonilise kullerteenuse osas (Joonis 10). Eelistusi analüüsiti ka vanusegruppide kaupa. Tulemustest selgus, et ligikaudu veerand vastajatest eelistaks võimaluse korral kasutada autonoomset robotkullerit. Veidi enam kui kolmandik vastajatest eelistaksid jääda traditsioonilise kullerteenuse lahenduse juurde ning ülejäänud vastajad ei väljendanud konkreetset eelistust.



Joonis 10. Vastajate eelistus pakiveoteenuse lahenduse osas (vastanute osakaal)

Vanusegruppide lõikes võib näha mõningaid erinevusi. Nooremate vanusegruppide seas esines suurem autonoomsete robotkullerite eelistus võrreldes vanemaealistega. See võib viidata nende suuremale avatusele ja huvile uute tehnoloogiate osas. Noorematel tarbijatel on sageli positiivsem suhtumine innovatsiooni (Weck, Kedonperä, & Sihvonen, 2023). Vanemate vastajate seas ilmnis aga passiivsus autonoomse robotkulleri lahenduse suhtes. Kõige silmatorkavam erinevus ilmnis 56-aastaste ja vanemate seas, kellest väga väike osa eelistaksid robotkulleri lahendust ning rohkem kui pooled

vastanutest eelistaksid traditsioonilist kullerteenust. See viitab sellele, et vanemaealistel tarbijatel on tugevam kiindumus tuttavate ja inimsuhtluse aspektiga teenusmudelite vastu, mis võib tuleneda nii madalamast usaldusest tehnoloogia vastu kui ka suuremast vajadusest stabiilsuse ja kindlustunde järele. Ka teooria kinnitab, et tarbijad, kes tajuvad uut tehnoloogiat keerulisena või vähem usaldusväärseks, on vähem valmis seda omaks võtma (Cugurullo & Aechampong, 2024). Silma jääb ka eelistust mitte omavate vastanute suur hulk igas vanusegrupis, mis võib olla tingitud varasema kogemuse ja võrdlusmomendi puudumisest seoses robotkullerite kasutamisega.

Tarbijatelt uuriti nende hoiakuid seoses autonoomsete robotkullerite kasutamisega, keskendudes tehnoloogia usaldusväärsele ja kasutusmugavusele (Joonis 11). Kõige madalama keskmise väärtusega hinnati väidet, et robotkullerite kaamerad, mis filmivad paki kättesaamise protsessi ja salvestavad andmeid, tekitavad inimestes ebamugavust. See tulemus viitab sellele, et enamik tarbijatest ei tunne märkimisväärset ebamugavust kaamerate kasutamise tõttu. Samas oleks võimalik ebamugavust veelgi vähendada, suurendades teadlikkust andmetöötluse protsessidest, sealhulgas filmitud materjali töötlemise ja säilitamise tähtaegade kohta, nagu soovitavad ka Euroopa Liidu andmekaitsemäärused (European Parliament and Council of the European Union, 2016).



Joonis 11. Hinnang robotkullerite tehnoloogia usaldusväärsele ja kasutusmugavusele seotud väidetele (keskväärtused ja standardhälbed)

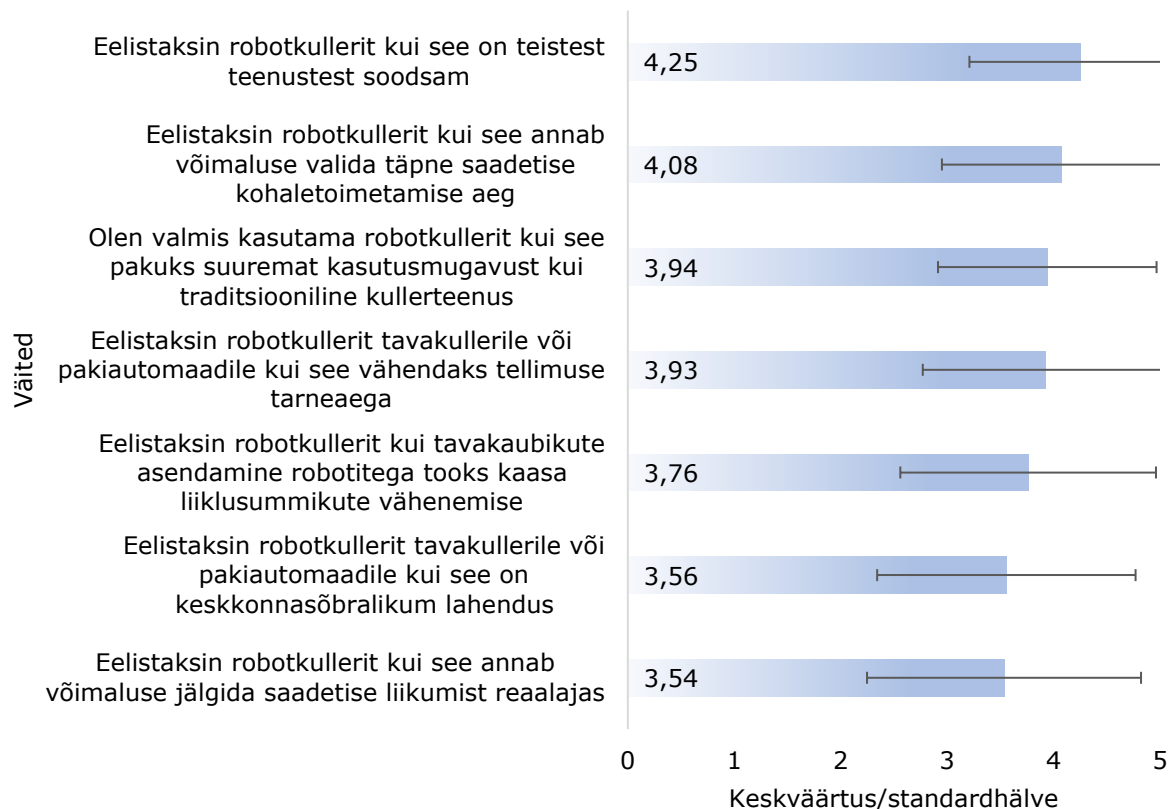
Väide, et robotkullerite kasutamine võib ohustada tarbijate privaatsust, sai teise madalaima keskmise hinnangu. Kuigi keskmine näitaja viitab sellele, et üldine mure ei

ole väga suur, tunnistas siiski umbes kolmandik vastanutest, et tunnevad muret oma isikuandmete pärast. Põhjuseks võib olla teadmatus selle kohta, kuidas robotkullerite andmetöötlus toimib ja kas nende andmed on piisavalt kaitstud. Teooria kohaselt mõjutavad usaldust tehnoloogia vastu nii tarbijate teadmised kui ka varasemad kogemused (Pantano & Di Pietro, 2012).

Robotkullerite täielik autonoomsus, mis tähendab, et inimesed ei sekku nende juhtimisse, tekitab vastajates erinevaid hoiakuid. Ligikaudu pooled vastanutest väljendas muret, et nende arvates võib selline lähenemine põhjustada probleeme. Samas jäi viiendik vastanutest neutraalseks ja ligikaudu kolmandik ei tundnud muret. Need tulemused näitavad, et kuigi paljud tarbijad aktsepteerivad autonoomset tehnoloogiat, on osa neist siiski ettevaatlikud. Autonoomsuse aktsepteerimise tase sõltub suuresti tarbijate usaldusest süsteemide vastu, mis tagavad tehnoloogia ohutuse ja töökindluse (Said, Aeschliman, & Stathopoulos, 2023). Uute tehnoloogiate, sealhulgas autonoomsete robotite puhul, võib inimeste usaldus suureneda, kui nad saavad kinnitust, et süsteemid on põhjalikult testitud ja vastavad turvalisuse kõrgeimatele standarditele. Seetõttu on oluline, et ettevõtted suhtleksid tarbijatega avatult, pakkudes teavet nii autonoomsuse eeliste kui ka võimalike riskide kohta.

Mõistmaks lõpptarbijate hoiakuid autonoomsete robotkullerite integreerimiseks pakiveoteenusesse ja selgitamiseks välja nende eelistusi mõjutavaid tegureid võrreldes hetkel turul olemasolevate lahendustega, uuriti vastajate hinnanguid 7 väitele (Joonis 12, lk 42).

Kõik väidetes välja toodud aspektid mõjutavad teatud määral tarbijate eelistust kasutada robotkullerite lahendust teiste teenuselahenduste asemele. Olulisimaks eelistust mõjutavaks teguriks lõpptarbijaja jaoks on soodsam teenuse hind võrreldes teiste pakiveoteenust pakkuvate lahendustega ning võimalus valida täpne saadetise kohaletoimetamise aeg. Selle väite puhul olid vastajad kõige suurema üksmeele osas. Vaid kümnendiku vastajate otsust ei mõjutaks teenuse soodsam hind. Lõpptarbijad peavad kõikidest pakiveoteenuse lahenduste eelistust mõjutavatest teguritest olulisimaks teenuse hinda (Kassai, Azmat, & Kummer, 2020). Seega võib järeldada, et just hind on uue lahenduse turule toomisel kõige olulisem aspekt. Ka kasutusmugavus ja täpse tarneaja valimise võimalus on klientide jaoks oluline aspekt, kuna võimaldab oma tegevusi paremini planeerida. Lisaks on tänapäeval inimeste elutempo väga kiire, samaaegselt tõusevad ka tarbijate ootused pakutavate teenuste suhtes.



Joonis 12. Hinnangud robotkulleri eelistust mõjutavate teguritega seotud väidetele (keskväärtused ja standardhälbed)

Saadetise reaalsajas jälgimise võimalus ja teenuse keskkonnasõbralikkus mõjutavad tarbijate eelistust kasutada robotkullerit teiste teenuselahenduste asemel vähim. Vaid 54 vastajat eelistaksid robotkulleri teenust, kui saadetise liikumist oleks võimalik jälgida reaalsajas, kuid valdav enamus tarbijatest ei pea seda niivõrd oluliseks, et see motiveeriks neid valida muud lahendust. Peaaegu samaväärne keskväärtuse hinnangu on saanud ka keskkonnasõbralikkuse olulisus teenuse puhul. See näitab, et kuigi inimeste jaoks on keskkonnasäästlikus ja roheline mõtteviis oluline, ei ole need siiski kõige populaarsemad tegurid, mis mõjutaksid otsust. See tulemus erineb teoreetilistest lähtekohtadest, mille kohaselt eelistavad paljud tarbijad teenuseid ja lahendusi, mis toetavad rohepöörde eesmärgi ja aitavad vähendada nende ökoloogilist jalajälge. (Jagoda, Kolakowski, Marcinkowski, & Cheba, 2023, lk 862) Vähesem olulisus võib olla seotud muude tegurite suurema tähtsusega.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et vastajate hoiak autonoomsete robotkullerite osas on positiivne ning neil on uue lahenduse testimise huvi. Enamik vastajatest oleks valmis sellele teenuselahendusele andma võimaluse ja seda proovima. Mõningane vastumeelsus esines vanemaealiste seas, kellest osad ei ole uue lahenduse proovimisest huvitatud. Traditsioonilist kullerteenust ja robotkulleri teenuse eelistust võrreldes selgus peamine

erinevus vanusegruppide lõikes. Nooremad inimesed eelistavad võrreldes vanemaealistega rohkem robotkulleri lahendust. Suurem osa inimestest peab robotkulleri tehnoloogiat usaldusväärseks ning ei muretse üleliia turvalisuse ja ohutusriskide pärast. Vähesel määral tunti muret oma isikuandmete pärast, mis võib tuleneda vähesest teadlikkusest andmekaitse regulatsioonide osas. Enim mõjutab tarbijate eelistust kasutada robotkullerit teiste lahenduste asemel teenuse soodsam hind ja võimalus valida täpne kohaletoimetamise aeg.

#### **4.5 Uuringust tulenevad järeldused ja soovitused**

Empiirilisest uuringust selgus, et lõpptarbijate kasutuskogemust ja valikuid kujundavateks peamisteks teguriteks olid teenuse hind, kiirus ja paindlikkus ehk võimalus valida teenuse tarneaeg. Tarbijad eelistavad lahendusi, mis pakuvad üldist head kasutuskogemust maksimeerides saadavat väärtust ja võimaldavad teenust kohandada vastavalt individuaalsetele vajadustele. Seejuures on oluline on teenuse kontaktivabadus, mis aitab tarbijatel säästa aega ja vähendada füüsilist suhtlust. Saadetiste jälgimiseks ja informatsiooni hankimiseks eelistavad tarbijad enim mobiilirakenduste kasutamist. Seetõttu on oluline, et teenusepakkujad arvestaksid laiemat tarbijaskonna kaasamiseks erinevate sihtrühmade vajaduste ja eelistustega ning ootustega.

Suurema osa vastajate jaoks on oluline võimalus tutvuda ja testida uusi tehnoloogilisi lahendusi enne nende kasutusele võtmist, et saada nende osas parem ülevaade. Eriti oluline oli see võimalus vanemaealiste vanusegrupis. Uute tehnoloogiliste lahenduste katsetamise sageduse osas on rohkem innukamad nooremapoolsed tarbijad. Vanemaealised tarbijad katsetavad uusi teenuseid ja lahendusi vaid siis, kui selleks on tungiv vajadus. Samas selgus ka, et tarbijate üldine hoiak on, et nad on motiveeritud uusi tehnoloogilisi lahendusi katsetama kui nad tunnevad, et see suurendab teenuse kasutusmugavust.

Vastajate valmisolek robotkullerite kasutamiseks pakiveoteenuses on kõrge. See tähendab, et peaaegu kõik uuringus osalejad oleksid valmis proovima autonoomse robotkulleri lahendust ja annaksid sellele võimaluse ning sooviksid teenusega tutvuda, et saada parem ülevaade. Siiski vastas üle kolmandiku vastajates, et kui nad saaksid teenuselahendust valida ning valikus oleks ka robotkulleri lahendus, eelistaksid nad siiski traditsioonilist kulleriteenust, mis on juba tuttav lahendus. Eriti märkimisväärne oli eelistuse osakaal vanemaealiste tarbijate seas, kus vaid kümnendik vastanutest eelistaks robotkullerit. Robotkullerite tehnoloogia usalduse osas ei olnud inimeste seas suurt hirmu või ebakindlust. Vähesel määral tunti muret oma isikuandmete pärast, mis võib tuleneda vähesest teadlikkusest andmekaitse regulatsioonide osas.

Autonoomsete robotkullerite teenuse kasutuselevõtu puhul mõjutavad tarbijate eelistust valida robotkuller teiste teenuselahenduste asemel kõige vähem saadetise reaalajas jälgimise võimalus ja keskkonnasõbralikkus. Kõige olulisemaks ja määravamaks aspektiks on teenuse soodne hind ning võimalus valida täpne paki kohaletoimetamise aeg.

Järgnevalt on toodud soovitusel logistikaettevõtetele tulenevalt empiirilise uuringu analüüsi tulemustest.

<b>Järeldused</b>	<b>Soovitused</b>
Klientide ootused ja eelistused sõltuvad enim nende vanusest ja varasematest kogemustest tehnoloogiliste lahenduste kasutamisega.	Teha enne autonoomsete robotkullerite teenuse turule toomist põhjalik sihtgrupi analüüs ja kaardistada tarbijate ootused. Kohandada pakutavat teenust vastavalt tulemusele, et tagada lahenduste aktsepteerimine, laialdasem kasutuselevõtt ning edu.
Kulutõhusus, kiirus ja paindlikkus on tarbijate jaoks pakiveoteenuste juures kõige olulisemateks eelistust mõjutavateks teguriteks.	Korraldada kampaaniad ja pakkuda robotkullerite teenuse tutvustamiseks, huvi äratamiseks ja klientide haaramiseks tasuta proovitarneid ning soodushindasid. Pakkuda tellitud saadetise kohaletoimetamist kauba tellimisega sama päeval ning võimalust valida täpne tarne kohaletoimetamise aeg.
Mobiilirakenduse ja teenuse kontaktivabadus suurendavad pakiveoteenuste kasutusmugavust.	Lua ja kasutada pakiveo teenuse ja saadetisega seotud informatsiooni edastamiseks mobiilirakendust. Rõhutada turundus- ja teavitustegevuste kaudu mobiilirakenduse kasutusmugavust ja eeliseid nagu näiteks võimalust jälgida pakiga seonduvat infot reaalajas või jagada paki pin-koodi pereliikmega.
Tarbijad soovivad enne uute tehnoloogiliste lahenduste aktsepteerimist ja kasutusele võtmist nendega tutvuda ja neid testida.	Korraldada koostöös mõne jaemüügi ettevõttega kampaaniaid, mille käigus saavad tarbijad teha robotkulleri teenusega tutvumiseks prooviteellimusi. See võimaldab tarbijatel teenust enne kasutusele võtmist testida ja kogu teenuseprotsess läbi proovida.
Tarbijad tunnevad robotkullerite teenuse puhul muret isikuandmete	Lua ja võtta kasutusele andmekaitsepoliitika, et tagada isikuandmete kaitse ja läbipaistvus.

töötlemise osas.	Tutvustada tarbijatele meetmeid, mida rakendatakse isikuandmete kaitsmiseks ja ohutuse tagamiseks.
Suurim vastumeelsus robotkullerite kasutusele võtmise osas esineb vanemaealiste seas.	Suunata teavitustegevuste osas fookus vanemaealistele tarbijatele ja korraldada neile infopäevi teadlikkuse ja usalduse suurendamiseks robotkulleri teenuse osas. Lisaks pakkuda vanemaealistele suunatud hinnasoodustusi robotkulleri teenuse kasutamisel.
Suur osa tarbijatest eelistaks robotkullerile mõnda tuttavamat ja olemasolevat pakiveoteenuse lahendust.	Tõsta tarbijate teadlikkust robotkulleri teenuse lisaväärtuste osas reklaamide ja turunduskampaaniate kaudu. Rõhutada turundustegevustes robotkullerite eeliseid ja lisaväärtust pakkuvaid tegureid nagu teenuse kiirus, kontaktivabadus ja võimalus valida täpne saadetise kohaletoimetamise aeg.

Kokkuvõtteks võib öelda, et lõputöö eesmärk ja ülesanded said täidetud. Esmalt anti teoreetiline ülevaade tarbija eelistusi ja uute tehnoloogiliste lahenduste aktsepteerimist mõjutavatest teguritest ning autonoomsete robotkullerite kasutamisest pakiveoteenustes. Loodi metoodiline raamistik empiiriliseks uuringuks. Seejärel selgitati välja tarbijate valmisolek ja seda mõjutavad tegurid robotkullerite kasutamiseks pakiveoteenustes. Järeldused ja soovitused tarbijate valmisoleku suurendamiseks autonoomsete robotkullerite kasutamiseks pakiveoteenustes tehti 2024. aasta lõpus ja soovitused edastatakse hiljemalt veebruaris 2025. Soovitused on tehtud logistikaettevõtetele, kes plaanivad kasutusele võtta autonoomsed robotkullerid.

## KOKKUVÕTE

Logistikasektoris on toimumas ulatuslik protsesside digitaliseerimine ja tehnoloogiapõhine ümberkorraldamine, mille eesmärgiks on suurendada efektiivsust, tasakaalustada tööjõupuudust ja lahendada viimase miili kohaletoometamise väljakutseid. Ühe võimaliku lahendusena nähakse autonoomsete robotkullerite kasutusele võtmist. Robotkullerite rakendamine pakiveoteenustes võib aidata logistikasektori ettevõtetel paremini rahuldada klientide ootusi, tõsta teenuste kvaliteeti ja suurendada efektiivsust, kaasnevad uue innovaatilise lahenduse integreerimisega mitmed keerukad väljakutsed. Tarbijate ootused ja eelistused pakiveoteenuste osas on viimastel aastatel palju muutunud. Saavutamaks edu ja konkurentsieelis, peavad ettevõtted olema teadlikud tarbijate eelistustest ja neid mõjutavatest teguritest. Lisaks pärsib uute lahenduste aktsepteerimist tehnoloogia- ja digioskuste vähesed teadmised ning vähene usaldus innovaatiliste lahenduste suhtes. Ei ole aga teada kas lõpptarbijad on valmis nii mastaapseks muutuseks nagu autonoomsed robotkullerid.

Uuringu tulemustest selgus, et lõpptarbijate pakiveoteenuste kasutuskogemust ja valikuid kujundavad peamiselt teenuse hind, kiirus ja paindlikkus, sealhulgas võimalus valida täpne saadetise tarneaeg. Tarbijad eelistavad lahendusi, mis maksimeerivad kasutuskogemusest saadavat väärtust ja võimaldavad teenust kohandada individuaalsetele vajadustele. Samuti peetakse oluliseks teenuse kontaktivabadust, mis säästab aega ja vähendab füüsilist suhtlust. Teenuse ja pakiga seonduva informatsiooni saamiseks eelistatakse mobiilirakendust. Nii teenuse kontaktivabadus kui mobiilirakendus tõstavad märkimisväärselt teenuse kasutusmugavust. Uute tehnoloogiliste lahenduste tutvumine ja nende eelnev testimine enne teenuse kasutusele võtmist tarbijate jaoks oluline. See aitab suurendada usaldusväärsust ja vastuvõtlikust uue lahenduse suhtes. Eriti oluline on see vanemaealiste seas, kes katsetavad uusi lahendusi üsna harva. Nooremad tarbijad soovivad uute teenuste proovimisel märgatavalt innukamad. Üldiselt on tarbijad motiveeritud uusi tehnoloogiaid kasutama, kui need suurendavad teenuse mugavust ja vastavad ootustele. Teenusepakkujatel on oluline arvestada sihtrühmade erinevate vajaduste ja eelistustega, et laiendada oma tarbijaskonda.

Valdav osa vastanutest on valmis autonoomsete robotkullerite kasutusele võtmiseks pakiveoteenustes ning oleksid valmis uut lahendust proovima. Siiski domineeris vastajate seas hoiak eelistada võimaluse korral traditsioonilisi ja juba tuttavamaid pakiveoteenuse lahendusi, mida osatakse kasutada ning mille usaldusväärsuses ollakse kindel. Robotkullerite tehnoloogia osas ei täheldatud märkimisväärset usaldamatust ega hirme, kuid vähesel määral tunti muret isikuandmete kaitse pärast, mis võib tuleneda vähesest

teadlikkusest andmekaitse regulatsioonide ja andmete töötlemise osas. Teenuse kasutuselevõttu motiveerivatest teguritest osutusid kõige vähem määravaks saadetise reaalsajas jälgimise võimalus ja teenuse keskkonnasõbralikkus. Kõige olulisemaks peeti aga soodsat hinda ning paindlikkust valida paki kohaletoimetamise täpne aeg.

Empiirilise uuringu tulemuste põhjal koostas lõputöö autor soovitusel ettevõtetele, kes plaanivad võtta autonoomsed robotkullerid pakiveoteenuse lahendusena kasutusele. Esimese ettepanekuna soovib autor ettevõtetele teha enne robotkullerite turule toomist põhjalik sihtgrupi analüüs ja kaardistada nende ootused. Saadud tulemuste põhjal kohandada robotkullerite teenust vastavalt turu ootustele. Teise ettepanekuna soovib autor autonoomseid robotkullereid turule tuues pakkuda teenuse tutvustamiseks, huvi äratamiseks ja klientide haaramiseks tasuta proovitarneid ning soodushindasid ja täpse tarneaja valimise võimalust. Kuna teenuse hind on tarbijate eelistust kõige enam mõjutavam tegur, siis võiks see olla ka põhiliseks motivaatoriks. Kolmandaks soovitusel on luua ja kasutada pakiveo teenuse ja saadetisega seotud informatsiooni edastamiseks mobiilirakendust. Rõhutada turundus- ja teavitustegevuste kaudu mobiilirakenduse kasutusmugavust ja eeliseid nagu näiteks võimalust jälgida pakiga seonduvat infot reaalsajas või jagada paki pin-koodi pereliikmega. Neljandana soovib autor korraldada koostöös mõne jaemüügi ettevõttega kampaaniaid, mille käigus saavad tarbijad teha robotkulleri teenusega tutvumiseks proovitellimusi. See võimaldab tarbijatel teenust enne kasutusele võtmist testida ja kogu teenuseprotsess läbi proovida. Viienda soovitusena tuleks luua ja võtta kasutusele andmekaitsepoliitika, et tagada isikuandmete kaitse ja läbipaistvus. Tutvustada tarbijatele meetmeid, mida rakendatakse isikuandmete kaitsmiseks ja ohutuse tagamiseks, et vähendada nende hirme seoses robotkulleri tehnoloogia turvalisusega. Kuuenda soovitusena võiksid ettevõtted teavitustegevuste osas seada fookuse eraldi vanemaealistele korraldades neile suunatud infopäevi teadlikkuse ja usalduse suurendamiseks uue teenuse osas. Lisaks võiks pakkuda vanemaealistele suunatud hinnasoodustusi robotkullerite teenuse osas. Seitsmendaks soovitusel on, et ettevõtted võiksid tõsta tarbijate teadlikkust robotkulleri teenuse lisaväärtuste osas reklaamide ja turunduskampaaniate kaudu. Turundustegevuste kaudu tuleks rõhutada robotkullerite eeliseid ja lisaväärtust pakkuvaid tegureid nagu teenuse kiirus, kontaktivabadus ja võimalus valida täpne saadetise kohaletoimetamise aeg.

Lõputöö eesmärk ja selle saavutamiseks seatud uurimisülesanded said täidetud.

## SUMMARY

The title of final thesis is "Consumers' Readiness for the Integration of Autonomous Robot Couriers in Parcel Delivery Services".

According to research, the adoption of autonomous robot couriers provides logistics companies with the potential to better meet customer expectations. However, integrating such innovative technological solutions into parcel delivery services presents significant challenges. The development and integration of these solutions have overlooked customer needs, focusing primarily on solving company-centric issues. Furthermore, the adoption of new technologies is hindered by a lack of technological and digital skills, as well as limited acceptance among consumers.

The aim of the thesis is to determine consumers' readiness and to analyze the key factors influencing the adoption of autonomous robot couriers in parcel delivery services, in order to provide recommendations for parcel delivery companies who are planning to implement autonomous robot couriers in the future.

To achieve the objective, the following tasks were established for the thesis:

- Provide a theoretical overview of the aspects influencing consumer preferences and the acceptance of new technological solutions;
- Explain the integration of autonomous robot couriers into the parcel delivery service;
- Develop the research methodology;
- Identify the preferences of parcel delivery service users and the potential acceptance of new technological solutions;
- Assess consumers' readiness and the factors influencing their adoption of autonomous robot couriers in parcel delivery services;
- Draw conclusions and provide recommendations for logistics companies planning to adopt autonomous robot couriers in parcel delivery services.

An empirical study was conducted among adult Estonian residents who use parcel delivery services. A questionnaire was used as data collection method for this quantitative study. The final sample comprised 227 respondents.

The study results revealed that a significant amount of consumers are open to and willing to accept robot couriers as a parcel delivery solution. However, consumers tend to prefer familiar and trusted solutions. The most critical factors influencing consumer preferences for using robot couriers are the affordability of the service, flexibility, and the possibility to select an exact delivery time. Additionally, it is important for consumers to have the opportunity to familiarize themselves with and test the new solution before its adoption.

## VIIDATUD ALLIKAD

- Allen, J., Piecyk, M., Piotrowska, M., & McLeod, F. (2018). Understanding the impact of e-commerce on last-mile light goods vehicle activity in urban areas: The case of London. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 61.
- Bagloee, S. A., Tavana, M., Asadi, M., & Oliver, T. (2016). Autonomous vehicles: challenges, opportunities, and future implications for transportation policies. *Journal of Modern Transportation*, 24.
- Bogatzki, K., & Hinzmann, J. (2020). Acceptance of Autonomous Delivery Vehicles for Last Mile Delivery in Germany. *Logistics and Supply Chain Management*.
- Browne, B. A. (2017). Self-Driving Cars: One the road to a new regulatory era. *Journal of Law, Technology & Internet*, 8.
- Cugurullo, F., & Aechampong, R. (2024). Fear of AI: an inquiry into the adoption of autonomous cars in spite of fear, and a theoretical framework for the study of artificial intelligence technology acceptance. *AI & Society*, 39.
- Davis, F. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 13(3), 319-339.
- Engesser, V., Rombaut, E., Vanhaverbeke, L., & Lebeau, P. (2023). Autonomous Delivery Solutions for Last-Mile Logistics Operations: A Literature Review and Research Agenda. *Sustainability*, 15(3).
- European Parliament and Council of the European Union. (2016). *Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and Council on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data*. Kasutamise kuupäev: 24. 05 2024. a., allikas <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32016R0679>.
- Filiz, C. (2022). Accident Analysis and Prevention. *Can Autonomous Vehicles Prevent Traffic Accidents?*
- Hoffmann, T., & Prause, G. (2018). On the Regulatory Framework for Last-Mile Delivery Robots. *Machines*, 6(3).
- Jagoda, A., Kolakowski, T., Marcinkowski, J., & Cheba, K. (2023). E-customer preferences on sustainable last mile deliveries in the e-commerce market: A cross-generational perspective. *Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*, 18(3), 853-882.
- Joshi, A., Kale, S., Chandel, S., & Pal, D. K. (2015). Likert Scale: Explored and Explained. *British Journal of Applied Science & Technology*, 7(4).
- Jõgi, K. (07. 07 2022. a.). *Pakiautomaatide populaarsus üha kasvab*. Kasutamise kuupäev: 08.09.2024, allikas Kantar-emor:

<https://www.kantaremor.ee/pressiteated/pakiautomaatide-populaarsus-uha-kasvab/>

- Kassai, E. T., Azmat, M., & Kummer, S. (2020). Scope of Using Autonomous Trucks and Lorries for Parcel Deliveries in Urban Settings. *Logistics*, 4(3).
- Kim, T. Y. (2021). *International Transport Outlook*. Paris: OECD Publishing.
- Kitcharoen, K. (2019). Factors influencing on intention to use self-service parcel delivery service: an empirical case study of metropolitan and greater Bangkok area. *The Journal of Risk Management and Insurance*, 23(1).
- Mick, D. G., & Fournier, S. (1998). Paradoxes of Technology: Consumer Cognizance, Emotions and Coping Strategies. *Journal of Consumer Research*, 25(2), 123-143.
- Myllymaki, J. (2013). *Autonomous Delivery Platform*. Google Patents.
- Pani, A., Mishra, S., Golias, M., & Figlozzi, M. A. (2020). Evaluating public acceptance of autonomous delivery robots during COVID-19 pandemic. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 89.
- Pantano, E., & Di Pietro, L. (2012). Understanding Consumer's Acceptance of Technology-Based Innovations in Retailing. *Journal of Technology Management and Innovation*, 7(4).
- Parm, A. (2024). *Eestimaalane kasutab pakiautomaati kord kuus*. Kasutamise kuupäev: 16. 11 2024. a., allikas <https://itella.ee/arikliendi-uudised/eestimaalane-kasutab-pakiautomaati-kord-kuus/>
- Pastak, I., Leetmaa, K., & Plüschke-Altöf, B. (2024). Kuidas kaotada digilõhe? *Pikksilm*.
- Power, D. (2024). Customer need should drive innovation. *Professional and executive development*.
- Ryan, M. (2020). The Future of Transportation: Ethical, Legal, Social and Economic Impacts of Self-driving Vehicles in the Year 2025. *Science and Engineering Ethics* 26(3), 26(3).
- SAE International. (2021). *Taxonomy and definitions for terms related to driving automation systems for on-road motor vehicles (J3016\_202104)*. Kasutamise kuupäev: 12. 05 2024. a., allikas [https://www.sae.org/standards/content/j3016\\_202104/](https://www.sae.org/standards/content/j3016_202104/).
- Said, M., Aeschliman, S., & Stathopoulos, A. (2023). Robots at your doorstep: acceptance of near-future technologies for automated parcel delivery. *Scientific Reports*, 13(1).
- Santamaria-Navarro, A., Hernandez, S., Herrero, F., Lopez, A., & Pino, I. d. (2024). Toward the Deployment of Autonomous Delivery Robot in Urban Areas. *Robotics & Automation Magazine*.
- Sildmets, K. (24. 03 2024. a.). *Klientide rahulolu teenindusega on langenud*. Kasutamise kuupäev: 18. 10 2024. a., allikas

- <https://arileht.delfi.ee/artikkel/120278521/uuring-klieentide-rahulolu-teenindusega-on-langenud>.
- Sorooshian, S., Sharifabad, S. K., Parsaee, M., & Afshari, A. R. (2022). Toward a Modern Last-Mile Delivery: Consequences and Obstacles of Intelligent Technology. *Applied System Innovation, 5*(4).
- Statistikaamet. (2024). RAHVASTIK, 1. JAANUAR | Sugu, Aasta ning Vanuserühm. Allikas: [https://andmed.stat.ee/et/stat/rahvastik\\_\\_rahvastikunaitajad-ja-koosseis\\_\\_rahvaarv-ja-rahvastiku-koosseis/RV021/table/tableViewLayout2](https://andmed.stat.ee/et/stat/rahvastik__rahvastikunaitajad-ja-koosseis__rahvaarv-ja-rahvastiku-koosseis/RV021/table/tableViewLayout2).
- Straub, T., Kohler, M., Hottum, P., Arrass, V., & Welter, D. (2013). Customer integration in service innovation: an exploratory study. *Journal of Technology Management & Innovation, 8*(3).
- Taherdoost, H. (2018). A review of technology acceptance and adoption models and theories. *Procedia Manufacturing, 22*, 960-967.
- Tammaru, T., Puur, A., Tammur, A., & Tiit, E.-M. (13. 06 2024. a.). *Värske rahvastikuproгноos näitab Eesti elanikkonna vähenemist*. Kasutamise kuupäev: 19.11.2024, allikas <https://stat.ee/et/uudised/varske-rahvastikuproгноos-naitab-eesti-elanikkonna-vahenemist>
- Thakur, A. (2022). A Conceptual Market Analysis of Automated Vehicles for Logistics in Future. *Journal of Supply Chain Management, 2*(11).
- Vakulenko, Y., Shams, P., Hellström, D., & Hjort, K. (2019). Service innovation in e-commerce last mile delivery: Mapping the e-customer journey. *Journal of Business Research, 101*, 461-468.
- Weck, M., Kedonperä, S., & Sihvonen, M. (2023). Customer-Oriented Service Innovation Grounded in Data-Driven Decision Making: A Readiness Assessment Framework. *Human Factors, Business Management and Society, 97*, 200-209.
- Vrhovac, V., Dakic, D., Milisavljevic, S., Celic, D., Stefanovic, D., & Jankovic, M. (2024). The Factors Influencing User Satisfaction in Last-Mile Delivery: The Structural Equation Modeling Approach. *Mathematics, 12*(12).
- Väät, T. (2021). *Tulevikutrendid ja innovatsioon e-kaubanduses*. Kasutamise kuupäev: 04. 12 2024. a., allikas <https://www.e-kaubanduseliit.ee/uudised/tulevikutrendid-ja-innovatsioon-e-kaubanduses>.
- Yuen, K. F., Cai, L., Lim, Y. G., & Wang, X. (2022). Consumer acceptance of autonomous delivery robots for last-mile delivery: Technological and health perspectives. *Frontiers in Psychology, 13*.

## **LISAD**

Lisa 1. Küsimustik turu valmisoleku hindamiseks

## **Lisa 1. Küsimustik turu valmisoleku hindamiseks**

Lugupeetud küsitluses osaleja

Olen Tallinna Tehnikakõrgkooli III kursuse ärijuhtimise õppekava üliõpilane Anett Kollin ja oma lõputöö raames uurin tarbijate valmisolekut autonoomsete robotkullerite kasutamiseks pakiveoteenuses. Minu uurimistöö seisukohalt on väga oluline teada teie seisukohti uuritavas valdkonnas. Küsimustikule on oodatud vastama kõik, kes kasutavad pakiveoteenuseid.

Küsimustiku täitmine võtab aega umbes 10-15 minutit. Küsimustiku täitmine on anonüümne. Saadud tulemusi kasutatakse vaid üldistatud järelduste tegemiseks.

Täna Teid panuse ja abi eest uurimuse läbiviimisel!

Info: anett.kollin@tktk.ee

### **I. Pakiveoteenuste kasutajate eelistused**

1. Millist paki kohaletoimetamisviisi tavapäraselt eelistate?

... kuller (toob paki soovitud sihtkohta)

... pakiautomaat

... postkontor

... muu .....

2. Kui tähtis on teie jaoks kontaktivaba pakiveoteenus?

1 – ei ole üldse oluline, 5 – väga oluline

3. Kuidas eelistaksite saada pakiga seotud teavet ja suhelda klienditoega?

... mobiilirakenduse kaudu

... otsesuhtluse teel klienditoega

... ei ole eelistusi

4. Kui oluline on teie jaoks, et pakk toimetataks otse koduukseni võrreldes maja ette toomisega, mida pakub robotkuller?

1 – ei ole oluline, 5 – väga oluline

5. Mis on Teie jaoks pakiveoteenuse juures kõige tähtsam aspekt?

... hind

... kiirus

... paindlikkus

... keskkonnasõbralikkus

... muu .....

## II. Uute tehnoloogiliste lahenduste aktsepteerimine

6. Kui oluline on teie jaoks võimalus uut tehnoloogiat enne selle regulaarset kasutusele võttu testida ja sellega tutvuda?

1- ei ole oluline, 5 väga oluline

7. Kui sageli uusi tehnoloogilisi lahendusi võimaluse korral proovite? Nt: nutitelefonid ja -kellad, droonid, vestlusrobotid, biomeetrilised autentimismeetodid – nagu sõrmejälje- ja näotuvastus, hääljuhtimisega assistendid (Alexa) jne

1 - mitte kunagi, 5 - väga sageli

8. Palun märkige, kuivõrd nõus olete järgmiste väidetega

Väide	Ei nõustu	Pigem ei nõustu	Nii ja naa	Pigem nõustun	Nõustun täielikult
Mulle meeldib proovida uusi tehnoloogilisi lahendusi ja teenuseid	1	2	3	4	5
Usun, et uued tehnoloogilised lahendused muudavad minu elu lihtsamaks	1	2	3	4	5
Uute tehnoloogiliste lahenduste kasutamine on vajalik, et jääda sotsiaalselt aktsepteerituks ja käia trendidega kaasas	1	2	3	4	5
Ma olen valmis kohanema uute tarneviisidega, sealhulgas robotkulleritega	1	2	3	4	5
Ma eelistan teenuseid, mis pakuvad uuenduslikke ja kaasaegseid lahendusi	1	2	3	4	5
Minu jaoks on uute tehnoloogiliste lahenduste õppimine väljakutse	1	2	3	4	5
Mind motiveerib uue tehnoloogia kasutamine kui see parandab teenuse kiirust või mugavust	1	2	3	4	5

Tunnen, et tehnoloogia kiire areng seab mulle survet pidevalt uuendustega sammu pidada	1	2	3	4	5
--	---	---	---	---	---

### III. Tarbijate valmisolek ja seda mõjutavad tegurid robotkullerite kasutamiseks

9. Olen valmis proovima autonoomseid robotkullereid pakkide kättesaamiseks

... jah

... ei

10. Kui teil oleks võimalus valida autonoomse robotkulleri ja traditsioonilise kullerteenuse vahel, millist te eelistaksite?

... traditsiooniline kullerteenus

... robotkuller

... ei ole eelistusi

11. Palun märkige, kuivõrd nõus olete järgmiste väidetega

Väide	Ei nõustu	Pigem ei nõustu	Nii ja naa	Pigem nõustun	Nõustun täielikult
Tunnen end mugavalt, kui minu paki kohaletoimetamine on täielikult autonoomne	1	2	3	4	5
Usaldan tehnoloogiat, mis tagab autonoomsete robotkullerite ohutuse ja turvalisuse	1	2	3	4	5
Kardan, et robotkullerid võivad ebaõnnestuda ja pakke kaotada	1	2	3	4	5
Kardan, et robotkullerid võivad tekitada probleeme, kui neid ei hallata inimeste poolt	1	2	3	4	5
Olen mures, et robotkullerite kasutamine võib ohustada minu isikuandmete ja privaatsuse kaitset	1	2	3	4	5
Tunnen end ebamugavalt, kuna robotkulleritel on kaamerad, mis minu paki kättesaamisprotsessi filmivad	1	2	3	4	5

12. Palun märkige, kuivõrd nõus olete järgmiste väidetega

Väide	Ei	Pigem ei	Nii ja naa	Pigem jah	Jah
Eelistaksin robotkullerit tavakullerile või pakiautomaadile kui see vähendab tellimuse tarneaega.	1	2	3	4	5
Eelistaksin robotkullerit tavakullerile või pakiautomaadile kui see on keskkonnasõbralikum lahendus.	1	2	3	4	5
Eelistaksin robotkullerit, kui see annab võimaluse jälgida saadetise liikumist reaajas.	1	2	3	4	5
Jälgin teenusepakkuja valikul teenuse keskkonnasõbralikkust.	1	2	3	4	5
Teel oleva saadetise jälgimise võimalus mobiilirakendusest on minu jaoks oluline.	1	2	3	4	5
Eelistaksin võimalusel robotkulleri teenust tavakullerile.	1	2	3	4	5
Oleksin nõus teenuse eest rohkem maksma kui minu pakid tooks kohale autonoomne robotkuller.	1	2	3	4	5
Oleksin nõus teenuse eest rohkem maksma, kui see on keskkonnasõbralik.	1	2	3	4	5
Minu jaoks on oluline, et pakk tuuakse mulle ukse taha.	1	2	3	4	5

#### IV. Sotsiaaldemograafilised andmed

13. Sugu

- Naine
- Mees

14. Millisesse vanusegruppi Te kuulute?

- Kuni 25
- 26-35
- 36-45
- 46-55
- 56 ja üle

15. Haridus

- Põhiharidus
- Keskharidus
- Kõrgharidus