

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Sten Tiidt

**TEHISINTELLEKTIST VESTLUSROBOTI RAKENDAMISE VÕIMALUSED EESTI
EHITUSKEEMIA SEKTORIS KLIENDIRAHULOLU NÄITEL**

Magistritöö

Õppekava TATM, peeriala Äriprotsesside juhtimine digitaalühiskonnas

Juhendaja: Tarmo Koppel, PhD

Tallinn 2023

Deklareerin, et olen koostanud magistritöö iseseisvalt ja olen viidanud kõikidele selle koostamisel kasutatud teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele, ning ei ole esitanud sama tööd varasemalt ainepunktide saamiseks.

Töö pikkuseks on 10919 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Sten Tiidt 09.05.2023

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE.....	4
SISSEJUHATUS	5
1. TEHISINTELEKTI ARENG JA OLULISUS ÜHISKONNAS.....	8
1.1. Tehisintellekti areng, levik ja rakendused äris	8
1.1.2. Magistritöö jaoks oluliste mõistete definitsioonid ja seletused	11
1.1.3. Tehisintellekti rakendused äris	14
1.2. Klienditeeninduse roll ehituskeemiasektoris	15
1.2.1. Klienditeeninduse rollist äritulemustes	15
1.2.3. Klienditeeninduse kvaliteedimõõdikud	16
1.3. Pandeemia mõjud klienditeenindussektorile	18
1.4. Vestlusrobotite võimekus klienditeenindusrollis ja hoiakud AI suhtes.....	19
1.4. Tehisintellekti mõju ühiskonnale ja sellega kaasnevad ohud.....	23
2. UURINGU JA ANALÜÜSI MEETODID	26
2.1 Kirjeldav statistika	27
2.2 Struktureeritud kliendiküsitlus	29
2.2.1 Klienditoe funktsioon ehituskeemia sektoris.....	32
2.2.2 Vestlusagendi funktsioon klienditoe ehituskeemia sektoris	35
2.2.3 Hinnang vestlusagendile kasutajakogemuse põhjal	38
3. Järeldused ja ettepanekud	42
KOKKUVÕTE	45
SUMMARY.....	48
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU	51
LISAD	56
Lisa 1. Uuringu küsimused.....	56
Lisa 2. Inimklienditoe vastamise kiirus	64
Lisa 2. järg	65
Lisa 3. Inimagendi vastamise täpsus ja asjakohase teabe edastamine.....	66
Lisa 4. Inimagendi olulisus kliendi jaoks suhtluses klienditoe.....	67
Lisa 5. Lihtlitsents	68

LÜHIKOKKUVÕTE

Tehisintellekt (AI) on mõiste, mis võeti kasutusele juba 1950. aastal, kuid selle kiire areng on saanud hoo sisse viimase paari aasta jooksul. Tehisintellekti rakendatakse paljudes erinevates ärilistes ja igapäevastes funktsioonides. Kuna tehisintellektil põhinevad tehnoloogiad on alles viimastel aastatel arenenud, et neid laiatarbeliselt kasutusele võtta, siis on nende kohta tehtud vähe teadusuuringuid. Lisaks puuduvad uuringud, millised ohud või probleemid kaasnevad AI kiire arenguga ning on küsimusi regulatsiooni ja turvalisuse osas.

Klienditeendindussektor on traditsiooniliselt inimtööjõul põhinev. Kuna tehnoloogilised arengud olid niivõrd algelised, siis ei olnud võimaline AI klienditeenindusrollis inimest asendada. See on aga viimastel aastatel muutunud. Magistritöö uurib lähemalt ehituskeemia sektorit, kus on klientide osas spetsiifilised nõudmised. Klientide peab vastama tehnilistele küsimustele tooteomaduste, koostise ja paigalduse osas ning lahendama probleeme, mis lähtuvad tootelehel olevast informatsioonist või paigaldustehnikast ja -tingimustest. Probleeme ja päringuid esineb palju ning need võivad olla spetsiifilised – sageli peab nendega tegelema müügifunktsioonis olev inimene, kelle jaoks ei ole klientide rolli täitmine prioriteetne. See mõjutab kliendirahulolu.

Antud magistritöö eesmärk on kliendirahuloluuuringu põhjal hinnata, kas AI on võimaline asendada või toetama klientide rollis inimressurssi Eesti ehituskeemia sektoris. Selleks on autor uurinud teaduskirjandusest eelnevaid uuringuid tehisintellekti rakendamises ning läbi viinud kvantitatiivse uuringu ankeetküsitluse näol, millele on vastanud ehituskeemiat tihti tarvivad inimesed, et hinnata nende rahulolu klientidega.

Magistritööst järeldub, et tehisintellekt on suuteline toetama inimest klientide rollis Eesti ehituskeemiasektoris, vastates lihtsamatele, tehnilisi andmeid puudutavatele küsimustele, ning sellega aidata muuta sektorit efektiivsemaks. Samuti järeldub, et inimesed ehituskeemia sektoris on vastuvõtlikud tehnoloogilistele lahendustele.

Võtmesõnad: Vestlusrobot, tehisintellekt, klienditeenindus, ehituskeemia sektor

SISSEJUHATUS

Magistritöö teema valikul lähtus autor eelkõige enda jaoks huvipakkuvast ning praegusel ajal väga aktuaalsest teemast – üldine töajõupuudus mõjutab ehituskeemia sektorit ning sealset klienditeeninduse kvaliteeti ja kättesaadavust. Viimase aasta jooksul kiiresti arenenud ja mitmes sektoris kasutusele võetud tehisintellektil põhinevad lahendused pole Eestis veel laialt levinunud ning inimeste suhtumist ja vastuvõtlikkust nende suhtes pole veel uuritud. Autor töötab ehituskeemia valdkonnas projektimüügijuhina, kus peab ka igapäevaselt tegelema lisaks müügile ka tehniliste küsimustega, mis klientidel valitud toodete ja süsteemidega on. Tihti on tegemist korduvate küsimustega ning probleemidega, mille jaoks informatsiooni leidmine võtab kaua aega. Ehituskeemiaspektori puhul on nõue, et iga toote jaoks on olemas tehniline tooteleht (ingl *data sheet*), kus on toote kasutamiseks vajalik informatsioon: kõik tehnilised andmed, koostis, nõuded paigalduse ja säilitamise osas ning muu vajalik informatsioon. Kuna tootjaid on palju ja tootelehed on sageli nimetatud tootja tehnilise nominatsiooni alusel, siis nende leidmine on kasutaja jaoks keeruline. Ehituskeemiasektoris tegutsevatel ettevõtetel on selle jaoks tavaliselt olemas andmebaasid, mis on ligipääsetavad vaid omatöötajatele. Hea klienditeeninduse tagamiseks peaks selliste küsimuste ja probleemidega tegelema spetsialiseerunud klienditugi, mille jaoks väikestel ja keskmise suurusega ettevõtetel tihti ressursi pole. Seega langeb klienditoe ülesanne sageli müügiosakonnale, kelle jaoks see pole prioriteetne – see mõjutab kliendikogemust.

Lisaks on viimaste aastate jooksul on pidanud kogu ühiskond astuma vastu mitmetele väljakutsetele nagu ülemaailmne pandeemia, sõda Ukrainas ja majanduse jahenemine. Kõik kolm on mõjutanud ehitusvaldkonda märgatavalt ning võimendanud probleeme – tooraine kättesaadavus ja hind, ebastabiilne tarneahel, keskkonnamõjud tootmisel. Lisaks kiirendas COVID-19 vajadust minna üle veebikeskkonda ning pakkuda uusi lahendusi, milleks puudus valmisolek ja kogemus. See seadis keerulisse olukorda ka teenindava sektori. Pandeemia alguses pidid inimesed kohanduma kaugtöö- ja õppega, mis suurendas arvutite jm tehnikaupade ning kodusisustamise ja mööbliga seotud e-oste. Juba varasematel aastatel tõusvas joones liikunud e-kaubandus turg kasvas hüppeliselt pärast koroonakriisi algust, kasvatades käivet 59% (Väät,

2022). Samuti pidi ümber kohanema ja leidma alternatiivid näost-näku kohtumistele ja toodete ja süsteemide turustamiseks ja kvaliteedi tagamiseks vajalike koolituste korraldamistele.

Tekkinud olukord pani aga väga paljud sektorid keerulisse olukorda, kuna puudus valmidus hakata oma tooteid müüma e-poodides. Samuti on teenuseid ja tooteid, mida ei saa veebi teel pakkuda ja müüa. Spetsialiseerunud ehituspoed ning ehitusmaterjale ja -keemiat müüvad ettevõtted, olid ühed, millel puudus valmisolek kiiresti veebis oma tooteid pakkuda. Antud sektoris on väga palju artikleid ning nende lisamine veebilehele on ajakulukas ja ressursimahukas. Sageli on tegemist spetsiifiliste toodega, mille kasutamiseks on vajalik tehnilise infolehe mõistmine ning põhjalik tootekirjeldus. Tehniline tooteleht on tavaliselt pdf-formaadis ning allalaetav, muutes selle otsingumootoris keeruliselt leitavaks. Lisaks toodete spetsiifikale ei saa teatud tooteid ja süsteemis veebis müüa kuna neil on karmid nõuded säilitamise ja transpordi osas või vajavad kliendipoolseid sertifikaate, mille olemasolu ei saa veebis kontrollida.

Tehisintellekt (ingl *Artificial Intelligence*, AI) on muutnud meie elus paljusid aspekte ja sealhulgas viisi, kuidas me veebikeskkonnas ostleme. AI on võimaldanud e-kaubanduses tõhusamaid, isikupärasemaid ja turvalisemaid veebipõhiseid ostukogemusi. Lisaks on tehisintellekt võimaldanud tarneahela tõhusamat juhtimist, varude haldamist ja nõudluse prognoosimist, mis omakorda on kaasa toonud kiiremad ja usaldusväärsemad tarded, vähendades tellimuste tühistamist ja klientide rahulolematust. Tänu tehnoloogia arengule ennustatakse madalamaid kulusid, reaaltulude kasvu ja tööjõunõudluse kasvu (Mokyr et al., 2015).

Autor näeb oma igapäevatoos, et paljude kliendipäringute osas on tegemist lihtsate ja korduvate küsimustega, mida oleks võimalik lahendada AI-d kasutades ning inimressurss saaks tegeleda keerukamate teemadega. Mõne teadustöö tulemusel ootab meid isegi ees „tööta tulevik“, kus kõik tööd, mis vajavad praegu inimressurssi, saavad asendatud tehnoloogilise lahendusega (Susskind, 2020). Sellest tulenevalt uurib autor antud magistris töös tehisintellektist vestlusroboti rakendamise võimalusi Eesti ehituskeemia sektoris klientide töös Eesti ehituskeemia sektoris klientide rahulolu näitel.

Magistriöö eesmärk hinnata tehisintellekti rakendamise võimalusi ehituskeemia valdkonnas klientide tasandil – kliendirahuloluuuringu põhjal hinnata, kas AI on võimeline asendama või toetama klientide rollis inimressurssi.

Seatud eesmärgi täitmiseks on autor püstitanud järgnevad uurimisküsimused:

- Millised on kliendi eelistused klienditoega suhtlemise kanalites ehituskeemia sektoris?
- Milline on hinnang inimagendi rahulolule klienditoe rollis ehituskeemia sektoris?
- Milline on inimeste vastuvõtlikkus AI lahendustele?
- Milline on AI vestlusagendi võimekus klienditoe rollis?

Uurimisküsimustele vastuste saamiseks on püstitatud järgnevad uurimisülesanded:

- Defineerida tehisintellekt jt magistritöös olulised terminid teaduskirjandusele toetudes.
- Tuua välja klienditoe kvaliteedimõõdikud teaduskirjandusele toetudes.
- Iseloomustada teaduskirjanduse põhjal tehisintellekti võimalusi klienditoe valdkonnas.
- Koostada küsimustik, et hinnata klienditoe rahulolu, nii AI kui ka inimressursi suhtes.
- Saadud andmete analüüsimine, järelduste ja soovitude tegemine edasisteks uuringuteks.

Magistritöö koosneb kolmest osast. Esimeses peatükis annab autor ülevaate mõistetest ja nähtustest, mis annavad magistritööle teoreetilise aluse. Eesmärgi täitmiseks on oluline mõista tehisintellekti, selle võimekust ja võimalusi ning arengusuundi ja ohtusid. Lisaks on oluline mõista, millised on klienditeenindussektorispetsiilsed oskused ning aru saada, millised tegurid ja muutused mõjutavad klienditeenindussektorit enim. Töö teises peatükis kirjeldab autor meetodikat, mis on valitud lähtuvalt püstitatud eesmärgist ja uurimisküsimustest. Autor viib läbi kvantitatiivse uuringu kasutades selleks kliendiküsitlust. Kolmandas peatükis teeb autor järeldused ja ettepanekud edasisteks uuringuteks lähtudes kliendiküsitluse tulemustest ning teoreetilisest taustast.

1. TEHISINTELEKTI ARENG JA OLULISUS ÜHISKONNAS

1.1. Tehisintellekti areng, levik ja rakendused äris

Tehisintellekt (AI, *Artificial Intelligence*) on muutunud oluliseks tööriistaks ettevõttele, kes soovivad optimeerida tegevusi, langetada paremaid otsuseid ja püsida tänapäeva kiiresti muutuv ärikeskkonnas konkurentsisis. Tehisintellekti tehnoloogiat on arendatud ja täiustatud mitme aastakümne jooksul ning selle mõju ärile on olnud järjest kasvav. Tehisintellekti võib kasutada andmete tõhusamaks analüüsimiseks, protsesside automatiseerimiseks ja äriliste otsuste tegemise parendamiseks. Tänu AI-le on paljud ettevõtted suutnud tõhusamalt tegutseda, hoidnud kokku kulusid ja parendanud klienditeenindust – vestlusrobotite ja suhtluskeele loomuliku töötlemise abil suudavad ettevõtted pakkuda isikupärasemat ja tõhusamat klienditeenindust (Zarei, Zarei, 2015). Antud magistritöö jaoks on olulisel kohal just AI keeleline võimekus ja suhtluse tase inimesega võrreldes kuna fookuses on AI võimalikud rakendused Eesti ehituskeemiasektoris lähtudes kliendirahulolust nii inimressursi kui vestlusrobotiga klienditoes.

Tehisintellekt on viimastel aastatel ületanud uudiskünnise erinevates valdkondades. Selle kasutegurit on hinnatud mitme nurga alt ning ettevõtete jaoks on AI juurutamine võimalus hoida kokku kulusid või tõsta efektiivsust, ilma lisaressurssi investeerimata. Euroopa Parlamendi *Think Tank* 2020 hinnangul on 14% OECD riikidest valmisolek kõrgeks automatiseerimiseks ja 32% riikidest ootavad ees suured muudatused selleks. Mõne teadustöö tulemusel ootab meid isegi ees „töta tulevik“, kus kõik tööd, mis vajavad praegu inimressurssi, saavad asendatud tehnoloogilise lahendusega (Susskind, 2020). Palju kõneldakse selle kasutegurist efektiivsuse tõstmisel ning igapäevaselt võib lugeda artikleid erinevatest uutest AI tehnoloogiatest, mis keskenduvad mingile kindlale nišile. AI on aktuaalne teema nii avaliku sektori, erasektori kui ka tavainimeste jaoks. Sellega kaasneb palju võimalusi aga ka teadmatust.

Kui ettevõtted tervitavad uusi AI lahendusi, siis teisest küljest tekivad AI suure populaarsuse kasvuga arutelud sellega kaasnevatest ohtudest. AI implementeerimine toimub praegu kiiremini kui sellega kaasnevad seadusemuudatused ja selle tuvastamine. Näitena võib tuua ChatGPT turule tuleku 2022. aasta novembris, mis lisaks tehnoloogiahuvilistele on käivitanud arutelud ka valitsuste tasandil – kas ja kui palju peaks AI tehnoloogiaid reguleerima (McCallum, 2023). Eriti mõjutab see valdkondi, mis on traditsiooniliselt vajavad palju inimressurssi või mis mõjutavad

inimelusid. Kuigi tehisintellektiga kaasnevatest ohtudest on räägitud juba algusaegadest, oli see niivõrd lapsekingades, et oht ei tundunud reaalne. Geoffrey Hinton, üks AI pioneere ja eestkõnelejaid, muutis hiljuti oma seisukohta ning nüüd hoiatab sellega kaasnevate ohtude kohta inimkonnale (Metz, 2023). Endist 2012. aastal Google'i pildituvastustehnoloogia arendanud inseneri Hintonit on kutsutud ka „AI ristiisaks“ ning tema arendusel põhinevad ka järjest võimsamaks saavad Bard ja ChatGPT. Klienditeenindussektor on üks sektoritest, mis AI-st puudutatud on — kas ja kui palju võimaldab tehisintellekt asendada inimtööjõuvajadust klienditeeninduses, on küsimus, millele saame autori hinnangul vastuse lähiaastatel. Esimesed teaduslikud uuringud sellel teemal, vaatamata lühikesele kasutusajale, on juba läbi viidud ning autor käsitleb neid esimeses peatükis.

Kui ChatGPT algatas aktiivse globaalse arutelu AI arengu ja tuleviku kohta, siis tegelikult on viimastel aastatel välja tulnud paljude tehisintellektil põhinevate lahendustega. COVID-19 kiirendas intelligentse tehnoloogia kasutusele võttu kuna paljusid tegevusi ei olnud võimalik enam traditsioonilisel kujul sooritada. Kui aastal 2023 on paljude jaoks tehisintellekt igapäevane tööriist, siis reaalsuses on selle areng toimunud aeglaselt ning sai hoo sisse alles 21. sajandil. Nagu niimõnedki teised nüüdisajal laialt levinud tehnoloogiad, on ka tehisintellekt alguse saanud militaartööstusest. Järgnevalt selgitab autor teadusartiklite abil, mis tehisintellekt on, ja toob esile märgilisemad verstapostid selle arengus. See aitab mõista tehisintellekti olemust ja arengusuundi tulevikus.

Tehisintellekti areng on tihedalt seotud arvutite arenguga, mis sai jõulise tõuke II maailmasõja ajal. Robotitest ja inimeste moodi mõtlevatest arvutitest kirjutati ulmekirjanduses juba varem, kuid esimesed algelised arvutid rajasid teed tehisintellekti arenguks. Esimene elektrooniline arvuti Colossus ehitati aastal 1943 eesmärgiga murda sakslaste koodi II maailmasõja ajal. Esimese arvuti ehitamise juures olnud matemaatikut Alan Turingit (1912-1954) peetakse ka üheks informaatika ja tehisintellekti aluste loojaks. Esimene digitaalne arvuti leiutati aastal 1946. ENIAC (*Electronic Numerical Integrator And Computer*) oli 135m² suurune ja koosnes üle 40 paneelist, mis kaalusid kokku üle 30 tonni (Freiberger, Swaine, 2023). Ka selle arvuti eesmärk oli sõjaline – ENIAC-i esimene ülesanne oli arvutada vesinikpommi ehitamiseks vajalikud kalkulatsioonid. ENIAC läks USA valitsusele maksma 400 000 dollarit. Arvutid olid midagi, mida said lubada vaid jõukamad riigid ning need võtsid enda alla suured pinnad ning nõudsid palju ressursi – teadlasi ning insenere, energiat ja aega. Nende esmane ja tähtsaim funktsioon oli sooritada matemaatilisi tehteid, nagu nimigi ütleb, arvutada.

Tänaseks päevaks oleme jõudnud arvutite arengus aega, kus matemaatilised tehted on nende toimimisel taustafunktsiooniks. Tehisintellektist hakati rääkima juba 1950. aastal kui Alan Turing avaldas seminaripaberi „*Computing Machinery and Intelligence*“, mis tutvustas esimest korda avalikkusele lihtsat tehisintellekti tuvastamise testi. Tänapäeval tuntaksegi seda Turingi testi nime all. See on eksperiment, mille eesmärgiks on tuvastada, kas arvuti on võimeline näitama inimese tasemel mõtlemist. Tegemist on tekstipõhise 5-minutilise testiga, kus on kolm osapoolt: üks küsitleja, üks inimene ja tehisintellekt, kelle eesmärgiks on küsitlejat veenda, et tema on kahest ülejäänud osalisest inimene. Turingi ennustuse kohaselt oleks pidanud tehisintellekt 2000. aastaks panna küsitleja vähemalt 30% juhtudest uskuma, et on ta on inimene. Tegelikult pole tänaseni ükski arvuti suutnud testi edukalt ja veenvalt läbida, vaatamata sellele, et esimesed jõulisemad katsed test edukalt sooritada toimusid 16 aastat peale selle tutvustamist.

1966. aastal arendas Joseph Weisenbaum välja chatboti nimega ELIZA, millesse olid eelnevalt programmeeritud märksõnad. Kui küsitleja küsimuses sisaldas eelnevalt programmeeritud märksõna, siis suutis ELIZA anda veenvaid ja põhjalikke vastuseid. Kui küsimuses puudus märksõna, siis tuli temapoolseks vastuseks üldsõnaline vastus või ta lihtsalt kordas küsimust. Lahendus oli algeline, aga toimiv, siiski mitte piisavalt, et Turingi test edukalt läbida. Antud magistritöö jaoks on ELIZA lahendus märgiline kuna tegelikult ei erine ELIZA lahendus oma põhimõttelt oluliselt tänapäeval kodulehtedel kasutusel olevatest vestlusrobotitest. Pea 60 aastat hiljem on paljudel veebilehtedel märksõnapõhine otsing või vestlusrobot – võrreldes toonasega on aga märgiliselt kasvanud andmemahd ja märksõnade arv, millega vestlusrobotit treenida.

Turing eksis oma ennustuses – alles 2014. aastal suutis algoritm ära veenda kolmandiku UK Royal Societyst, et tegemist on inimesega. Algoritmi tegelaskujuks oli 13-aastane Ukraina poiss nimega Eugene Goostman — tänu sellele taustaloole olid „vabandavad“ vigases inglise keeles või puudulike teadmistega vastused (Schofield, 2014). Seetõttu on kritiseeritud, et tegelikult ei saa seda lugeda testi läbinud tehisintellektiks. Pea 10 aastat on möödas Eugne Goostmani eduloost ja tehisintellekt on oma argenus jõudnud nii kaugele, et nendel põhinevate tööriistade loodud tekst on inimese kirjutatule niivõrd sarnane, et AI detektorid eksivad 50% ajast (Wilkins, 2023). Uuringud on peamiselt läbi viidud inglisekeelsete vestlusrobotitega.

Kui Turing oli teerajaja tehisintellekti teooriale aluste panemisega, siis tema 70 aastat tagasi välja pakutud test ei ole enam päevakohane ega määrav tehisintellekti intellektitaseme hindamisel.

Ühiskond on alates 1950. aastast, mil me tehisintellektist rääkima hakkasime, täielikult transformeerunud ning digitaliseerinud. Samuti on tehnoloogia arenenud igas valdkonnas, nutitelefonid meie taskutes on võimekamad kui ENIAC, mis võttis enda alla 135 ruutmeetrit. Kuna arvutid olid hiiglaslikud, suutsid teha vaid arvutusi ning seega neil ei olnud väärtust tavainimese jaoks, siis oli nende areng aeglane. Näiteks kuni 1949. aastani suutsid nad vaid täita käsklusi, kuid mitte neid talletada. Samuti olid need liiga kallid – 1950. maksis arvuti käimas hoidmine 130 000 dollarit kuus (tänapäevases vääringus, arvestades inflatsiooni), mille tõttu said seda lubada vaid prestiizsemad ülikoolid, teadusasutused ja riigiasutused (Garner, 2015). Isegi kui tavainimene oleks saanud arvutist mingit väärtust, siis nad ei oleks saanud seda lubada. Selleks, et me jõuaksime aega, millal tehisintellekt oleks ühiskonnas kõigile kättesaadav, läks sisuliselt pool sajandit.

Seda aitab seletada Moore'i seadus, mille kohaselt paraneb arvutite protsessimisvõime kahekordselt iga kahe aasta järel samas kui nende hind kahaneb samuti kahekordselt (Tardi, 2023). Kuigi 1965. aastal selle väitega välja tulnud Inteli asutaja, Ameerika äriees ja insener Gordon Moore ei sõnastanud seda kui seadust, siis on see seni paika pidanud. Arvutite ja tehisintellekti plahvatuslik areng 21. sajandil, eriti just viimastel aastatel, kinnitab seda. Britannica andmebaasist lähtuvalt jõuti esimese arvutini, mis oli ka tavainimestele kättesaadav, aastal 1974, mil tuli turule esimene personaalne arvuti Altair 8080, hinnaga \$439. Esimesed masstootmises arvutid olid 1977. aastal turule toodud Apple II arvutid. Arvuti muutus tavainimesele kättesaadavaks ja arusaadavaks, selleks ei pidanud enam olema teadlane, insener või väga heade tehniliste teadmistega. Personaalarvutite tippaeg oli aastani 2012 kui kasutusele võeti nutitelefonid, mille võimekus asendas arvuteid. Arvutite populaarsus kasvas lühiajaliselt ka COVID-19 pandeemia alguses kehtestatud eriolukorra tõttu kui inimesed pidid kolima kodukontoritesse ning vajasis seal kontoriväärseid tingimusi. Arvutid ja tehisintellektil põhinevad tööriistad ja rakendused on muutunud niivõrd igapäevasteks, et me ei nimeta neid AI-ks või mõtle sellele, kuidas mingi tarkvara, seadeldis või masin toimib.

1.1.2. Magistritöö jaoks oluliste mõistete definitsioonid ja seletused

Vaatamata tehisintellekti pikale ajaloole ja laiale levikule, ei ole selle jaoks kasutusel ühte universaalset definitsiooni. Käesolevas magistritöös lähtub autor Euroopa Parlamendi poolt kasutatavast definitsioonist, mille kohaselt on „AI masina võime näidata inimestele omaseid võimeid nagu mõtlemine, õppimine, planeerimine ja loomine“ ning selle laiendusele: „lisaks võimaldab AI tehnilistel süsteemidel tajuda keskkonda, tegeleda tajutuga, lahendada probleeme ja

käituda vastavalt, et saavutada soovitud eesmärk. AI süsteemidel on võime muuta oma käitumist ja vastuseid analüüsid eelnevate probleemilahenduste edukusele“. Tehisintellekti fookus on sellel, kuidas saaks digitaalses ühiskonnas inimeste elu lihtsustada ning aega säästa – just nagu tootmisliinid vähendasid inimtöövajadust tehastes teise töösturevolutsiooniga. Seetõttu on see prioriteetne riigi ja avaliku sektori tasemel – ka Euroopa Parlamendis on 2019. aastal loodud AI komitee, mis hindab AI mõju ühiskonnale ning selle eesmärgiks on välja töötada tulevikukindel plaan AI kasutamiseks Euroopa Liidus.

Kuna magistritöös võrdleb autor tehisintellekti võimekust (s.o. intellekti) inimesega, on oluline defineerida, mis on intellekt. Intellekti jaoks on samuti olemas erinevaid definitsioone. Cambridge'i sõnaraamat defineerib intellekti kui „teadmise või arusaam: võime teadmisi saada, et neid ratsionaalselt või kõrgelt arenenult kasutusele võtta.“ Märgiliseks kõrge intellekti taseme saavutamiseks loetakse tehisintellekti arengus hetke, mil see alistab võitis malemängus inimesi. 1980. aastaks olid arvuti sedavõrd arenenud, et need pakkusid tugevaimatele mängijatele konkurentsi, kuid inimene oli selles mõtte- ja strateegiamängus tugevam. 1996. aastal alistab tehisintellekt nimega Deep Blue valitseva maailmameistri Gasparovi. Senini peeti inimeste domineerimist males sümboliks, et tehisintellekt ei suuda kunagi olla inimhõimusega samal tasemel (Eschner, 2017).

Tehisintellekti jagatakse sageli kahte kategooriasse – kitsas ja lai AI (Semmler, Rose 2017-2018). Lai AI tegeleb masinate arendamisega, mis suudavad inimintelligentsi tasemel sooritada kõiki kognitiivseid ülesandeid ehk siis need on masinad, mis mõtlevad ja tegutsevad nii, et seda pole võimalik inimesest eristada. Kitsas AI tegeleb spetsiifiliste ja limiteeritud ülesannete ja protsesside sooritamisega, sh. strateegiamängude mängimine, keeletõlge, isesõitvad autod ja pildituvastus (Holdren, Smith, 2016)

Lisaks võib eristada veel AI alla liigituvaid või sellega sarnaseid tehnoloogiaid. Levinuimad neist on masinõpe (*Machine Learning*), süvaõpe (*Deep Learning*), loomulik kõnetöötlus (*Natural Language Processing* või NLP), autonoomsed süsteemid ja *big data* analüütika (Calo 2017). *Large Language Model* (LLM) on tehisintellekti tüüp, algoritm, mis kasutab süvaõppe funktsioone. Selle tulemusena suudab LLM baasil ehitatud tehisintellekt toota inimkõnele sarnast või võrdväärset teksti. Seda tüüpi AI on viimastel aastatel suurt populaarsust saanud ja erinevates valdkondades kasutusele võetud (Kallens et al. 2023). LLM baasil on ehitatud ka ChatGPT, mida on võimalik kasutada ka eesti keeles.

Vestlusrobot ehk AI vestlusagent või chatbot on tehisintellektil põhinev vestlusrakendus, mis saab inimesega suhelda läbi teksti, kõne või isegi video (Chessen, 2017). Tänapäevaks on AI vestlusagendid arenenud selliselt, et neid on lihtsamates vestlustes keeruline inimesega vestlusest eristada ning nad on võimelised suhtlema väga paljudes erinevates keeltes, sh. eesti keeles. AI vestlusagentidega on võimalik maha pidada diskussioone ja debatte, need esitavad veenvaid argumente. Need on võimelised kasutama informatsiooni suurtest andmebaasidest ja ka sotsiaalmeediast, mida nad on võimelised iga inimesega suheldes personaliseerima.

Vestlusrobotid on järjest kättesaadavamad ning neid ei pea arendama majasiseselt. Mõned levinumad chatboti tarkvarad on (Haan, Main, 2023):

- HubSpot Chatbot Builder: Kõige mobiilisõbralikum chatboti ehitamistarkvara
- Intercom: Kõige kohandatavam tarkvara
- Drift: Parim chatbot müügi funktsioonis
- Salesforce Einstein: Parim chatbot Salesforce'i kasutajatele
- WP-Chatbot: Parim chatbot WordPressi kasutajatele
- LivePerson: Parim chatbot mitme kanaliga suhtluses
- Genesys DX: Parima keeletöötlusvõimega chatbot

Tehnoloogial põhinevad virtuaalassistendid või intelligentid virtuaalassistendid (VA-d) on olnud kasutusel juba üle 10 aasta. Tuntuim virtuaalassistent on iPhone 4S-iga lisandunud Apple virtuaalassistent nimega Siri, mis sai alguses palju kriitikat (Pogue, 2012). Virtuaalassistendi mõte on toetada inimest igapäevastes elu-ja tööülesannetes, olgu selleks meeldetuletused koosolekute ja kohtumiste osas või poenimekirjad. Virtuaalassistendi eesmärk on toetada inimest tema tegevustes, ilma, et selleks peaks inimeetööjõudu palkama. Sellele vaatamata on levinud ka inimese palkamine virtuaalassistentiks, sageli madalama tööjõukuluga riigist. Aastaks 2023. on tehnoloogial virtuaalassistentide funktsionaalsus, kättesaadavus ja valik kasvanud. Lisaks Apple'i Sirile on ka teised tehnoloogiahiid loonud oma VA – Amazon Alexa, Google Assistant, Microsoft Cortana. Sellele vaatamata on nende kohmakas disain ja vaelearevestused jätnud ruumi tehisintellekti võidukäigule (Chen, Grant, Weise, 2023).

1.1.3. Tehisintellekti rakendused äris

Tehisintellektil on tänaseks ettevõtluses palju rakendusi, nagu näiteks klienditeenindus, turundus, tarneaahelajuhtimine, personalijuhtimine jne. Turunduses kasutatakse AI-d suunatud turunduseks, klientide andmete analüüsimiseks ning ennustamiseks nende ostukäitumist, mis omakorda aitab ettevõtetel optimeerida turunduskampaaniaid ja suurendada ROI-d. Tarneaahela juhtimises on AI suureks abimeheks nõudluse prognoosimiseks, varude optimeerimiseks ja logistika planeerimiseks, mis aitab ettevõtetel parandada tarneaegu ja vähendada kulusid. Personalijuhtimises kasutatakse tehisintellekti peamiselt kandidaatide läbivaatamiseks, töötajate kaasamiseks ja tulemuslikkuse hindamiseks. See aitab ettevõtetel kiirendada protsessi ning leida parimad kandidaadid väiksema kuluga (Weitzman, 2022). Magistiröö raames on fookuseks klienditeenindus, kus ettevõtted otsivad võimalusi kiiremaks ja efektiivsemaks klienditeeninduseks. Eelpool toodud näited illustreerivad Rossi (2018-2019) artiklis välja toodud väidet, et AI-d kasutatakse ettevõtte tasemel, et komplimenteerida inimtööjõudu ning nende oskusi, et aidata neid teha suurte andmemahtude juures parimaid otsuseid. Nendes näidetes ei saa eemaldada inimtegurit, kes annab AI-le lähteülesande ning kontrollib tema töö tulemust.

Tehisintellekti tulevikurakendusi äris nähakse kui võimalusi kulusid vähendada ja efektiivsust tõsta. Tehnoloogia arenedes ja keerulisemaks muutudes kasvab AI roll ettevõtluses. On eksperte, kes ennustavad, et tehisintellekt muudab töökohta, suurendab tootlikust ja parendab otsustusvõimet ning aitab arendada uusi tooteid ja teenuseid. Vastukaaluks on ka eksperte, kes ennustavad, et tehnoloogia kiire arenguga kaovad osad töökohad, suurendades sellega ühiskonnas majanduslikku ebavõrdsust. Daugherty, Wilson ja Narain pakkusid välja, et ettevõtete juhid ei peaks mitte üritama inimtööjõudu asendada, vaid lähenema strateegiliselt ning leidma viise, kuidas AI saaks inimese tööd toetada ja efektiivsemaks muuta. Nende 2023. aastal Harvard Business Reviews ilmunud artiklis usuvad, et sel moel töökohtade kaotamise asemel luuakse hoopis töökohti juurde – sageli suuremat lisandväärtust loovat.

Praegused arengusuunad AI-s näitavad, et ettevõtted saavad enim tulu keskendudes sellele, et AI-d tööjõule toeks rakendada. Tehisintellekti võib kasutada andmete tõhusamaks analüüsimiseks, protsesside automatiseerimiseks ja äriliste otususte tegemise parendamiseks. Tänu AI-le on paljud ettevõtted suutnud tõhusamalt tegutseda, hoidnud kokku kulusid ja parendanud ka

klienditeenindust. Vestlusrobotite ja suhtluskeele loomuliku töötlemise abil suudavad ettevõtted pakkuda isikupärasemat ja tõhusamat klienditeenindust. Tehisintellekt suudab analüüsida klientide andmeid, käitumist ja eelistusi (Zarei, Zarei, 2015).

1.2. Klienditeeninduse roll ehituskeemiasektoris

1.2.1. Klienditeeninduse rollist äritulemustes

Magistritöö eesmärgiks on hinnata tehisintellekti rakendamise võimalusi ehituskeemiasektoris, kus klienditugi peab tegelema väga erineva profiiliga klientidega ning aitama neid tehnilistes küsimustes. Antud peatükis selgitab autor, miks on klienditeenindus äriliselt oluline funktsioon.

Klienditeenindus mängib olulist rolli kliendi jaoks väärtuse loomises ja on seega ettevõttele strateegiliselt tähtis funktsioon (Wikström, 1996). Kui tegemist on otsese suhtlusega, olgu see siis näost-näkku või telefonitsi, läbi emaili või chati, aitab efektiivne klienditeenindus ettevõttel:

1. Tekitada kliendis usaldust (Darian, Wiman, & Tucci, 2005)
2. Tõsta kliendi rahulolu teenuse kvaliteedi osas (Bitner, Booms, & Tetreault, 1990)
3. Päästa teeninduskvaliteeti kui esinevad probleemid (Bell & Luddington, 2006; Maxham & Netemeyer, 2003)

Ehituskeemia valdkonnas on klienditeenindus olulisel kohal, et tagada pikaajalised kliendisuhted ja kliendirahulolu. Tegemist on küllastunud turuga, kus on palju pakkujaid ja tihe konkurents. Ehituskeemia sektoris võib klienditoega kokku puutuda erineval tasemel – ehituspoodides, kus klienditeenindaja jaoks on oluline olla kursis erinevate tootjate toodetega, professionaalsele ehitajale spetsialiseerunud ehituspoodides ja esinduspoodides, kus müüakse valitud brändide tooteid ja kus on spetsiifilised teadmised müüdavatest toodetest, ja maaletooja või tootja poole otse pöördudes, kus eeldatakse klienditeeninduselt kõige täpsemaid ja tehnilisemaid teadmisi toodete osas. Sageli on viimastes olemas ka testimiseks ja koolitusteks mõeldud ruumid, et pakkuda paremat klienditeenindust. Erinevate tootjate tooteportfellid on laiad ning kliendipäringud on spetsiifilised.

Kliendi ootused vastuste osas ja vastuste vastavus ootustega mõjutavad rahulolu klienditoe osas. Vahet, mis on klientide ootuste ja selle vahel, mida ettevõtted suudavad pakkuda, nimetatakse

Engagement Capacity Gaps ehk ECP-ks. 2023. aastal küsitles Verint 2800 globaalset ettevõtte juhti, et mõõta ja hinnata mõjutegureid ECP-le. Uuringu tulemusest tuli välja, et võimalik majanduslangus mõjutab eelarveid, tööjõuplaane ning kliendi kaasamise strateegiaid. Sellest tulenevalt kasvavad järjest ootused kõrgetasemelise klienditeeninduse pakkumisele järjest väiksema kuluga. Ühe lahendusena nähakse kliendikogemuse automatiseerimist (Verint, 2023). AI-baasil vestlusrobotid on selles osas üks selgeim ja nähtavaim automatiseerimislahendus – rohkem kui pool uuringus osalenud ettevõtetest investeeris möödunud aastal sõnumineerimisse, sotsiaalsetesse kanalitesse ja vestlusrobotitesse.

Klienditeeninduses tekkiv dialoog on interaktiivne protsess, kus toimub ühine arutelu, mille tulemusel luuakse ühine teadmiste baas, mis omakorda loob väärtust mõlemale osapoolle (Grönroos, 2000). See ühine arusaam omakorda aitab omakorda saavuta kliendisuhtespetsiifilisi teadmisi, nt. millist suhtlusviisi omavahel edaspidi kasutada (Ballantyne, 2004). Klientide rahulolu AI-ga klienditeeninduse rollis on võrdlemisi vähe uuritud kuna AI areng on alles viimastel aastatel jõudnud piisavale tasemele, et seda rolli kanda. Siiski on läbi viidud mõned üldisemad AI võimekust klienditoerollis käsitlevad uuringud ning analüüsitud inimeste hinnanguid ja rahulolu AI suhtes üldisemalt. Autori hinnangul võib oodata, et see valdkond muutub järjest olulisemaks uurimisobjektiks ja me näeme tehisintellekti rakendusi uutes rollides ja sektorites.

1.2.3. Klienditeeninduse kvaliteedimõõdikud

Klienditeeninduse hindamiseks on vajalik lähtuda kvaliteedimõõdikutest. Klienditeenindussektorit üldisemalt on uuritud aastakümneid. Uuringute tulemusel on võetud kasutustele universaalsed mõõdikud klienditeeninduse kvaliteedi mõõtmiseks ja võrdlemiseks konkurentidega. Need mõõdikud on kasutusel klienditeeninduses erinevates valdkondades, levinuimad neist on:

1. *First Response Time* (FRT), esmase vastuse aeg: Aeg, mis kulub, et vastata kliendipäringuks. Lühem FRT näitab, et klienditeenindus on efektiivsem ja reageerib kiiremini.
2. *Average Resolution Time* (ART), keskmine lahendusaeg: Keskmine aeg, mis kulub, et lahendada kliendi probleem või päring. Lühem ART näitab efektiivsust.

3. *Customer Satisfaction Score* (CSAT), kliendi rahuloluskoor: See mõõdik näitab kui rahul klient on üldiselt klienditoega. Tavaliselt mõõdetakse seda kliendiküsitlustes ning tulemus esitatakse skaalal 1-5 või 1-10.

4. *Net Promoter Score* (NPS): Reicheldi poolt 2003. aastal kasutusele võetud mõõdik, mis mõõdab kliendilojaalsust küsides kliendilt kui tõenäoliselt nad soovitsid toodet või teenust teistele. NPS skoor esitatakse -100...100, kõrgem skoor näitab suuremat lojaalsust.

5. *Customer Retention Rate* (CRR): See mõõdik näitab protsenti klientidest, kes jätkavad mingi ajaperioodi jooksul ettevõtte toote või teenuse kasutamist. Kõrgem CRR näitab, et ettevõtte on edukas säilitamaks kliendisuhteid.

6. *Customer Effort Score* (CES): See mõõdik hindab kliendi ja klienditeenindaja vahelise suhtluse lihtsust. Madalam skoor näitab, et kliendil on lihtne klienditeenindusega suhelda ja klienditeeninduse kvaliteet on parem.

7. *Number of escalations*: Päringute arv, mis vajavad kõrgema staatusega töötaja sekkumist. Madalam number näitab, et klienditugi on efektiivne ja ei vaja lisatoetust ettevõtte hierarhias kõrgemal pool asuvatelt töötajatelt.

8. *Ticket volume and backlog*: Kogu päringute arv ja lahendamata päringute arv. Madalam päringute arv ja lahendamata päringute arv näitab klienditoe efektiivsust.

Traditsiooniliselt on keskendutud eelkõige taktikaliste mõõdikute kasutamisele ja parendamisele. Võib eeldada, et ka tehisintellekt on nendes mõõdikutes tugev. Et võrrelda AI võimekust inimressursi vastu, tuleb jälgida eelpool mainitud mõõdikuid. Kuna Eesti ehituskeemia sektoris pole AI vestlusroboti lahendusi kasutusel, siis antud magistritöös pole võimalik läbi viia praktilisi uuringuid, et kasutada kõiki eelpool mainitud kvaliteedimõõdikuid. Autor kasutab magistritöös kolmandat mõõdikut ehk CSATi, et hinnata kliendirahulolu viie palli skaalal, ning ka CESi, mis hindab suhtluse lihtsust.

1.3. Pandeemia mõjud klienditeenindussektorile

Ülemaailmsed pandeemiad muudavad märgatavalt meie elu ja panevad inimkonna rohkete väljakutsete ette. Ettevõtete seas saavutavad edu need, kes suudavad uue olukorraga kõige kiiremini reageerida. Üheks heaks näiteks ning õpetlikuks looks võib pidada 2019. aasta lõpus alguse saanud pandeemia, mis levis kulutulena 2020. aastaks üle kogu maailma. Pandeemia mõjutas tugevalt ka ehituskeemiasektorit. Inimestel polnud võimalik enam füüsiliselt ehituspoodides või maaletoojate juures kohal käia, samuti ei saanud läbi viia koolitusi, kus uusi tooteid ja süsteeme tutvustada. Lisaks oli probleemiks ka töajõupuudus – töötajad haigestusid ja neile polnud võimalik leida asendajaid, töötajad pidid viibima ka kodukontoris ja vältima kokkupuuteid teiste inimestega.

Pandeemia tõttu on viimased aastad klienditeenindussektoris olnud tõeliselt väljakutsete rohked ja keerukad. Klienditeenindajatel tuli tegeleda palju keerukamate ja rohkemate kliendipäringutega ning väga paljud klienditeenindajad pidid tööd tegema kodus isolatsioonis. Reeglid ja protseduurid, mida klienditeenindajad järgisid enne pandeemiat, enam ei toiminud. Läbipõlemise protsent klienditeenindussektoris tegi dramaatilise tõusu pandeemia ajal. Eraelu ja tööelu tasakaal oli tugevasti häiritud, seoses isolatsioonis viibimisega. 2020. aastal avaldatud Gallupi raportist selgus, et 76% klienditeeninduse töötajatest koges läbipõlemist aeg-ajalt ja 28% vastanutest tundis seda tihti.

Üheks suureks muutuseks, mis kaasnesid pandeemiaga, võib pidada muutusi kliendikohtumistes. Kui varasemalt eelistasid inimesed rohkem silmast-silma kohtuda, siis see ei olnud enam võimalik. Ühed põhilisemad rakendused olid Zoom ja Google Meets, mida inimesed õppisid rohkem kasutama. Klientide ooteaeg vähenes ja klienditeeninduse kvaliteet paranes kui kliendid hakkasid tavapärastele kõnedele rohkem eelnimetatud programme kasutama. Kommunikatsioon oli selgem ja parem ning tänu sellele said klienditeenindajad kliente kergemini abistada (Forsey, 2021). Seega, vaatamata esialgsele segadusele ning tavapäraste suhtlusviiside katkemisele, kohandusid inimesed klienditeeninduses kiiresti ümber ning võtsid tehnoloogilised lahendused kiiresti omaks.

Ettevõtete vastuvõtlikkus ja huvi tehnoloogiate ja automatiseerimise vastu kajastub ka läbi viidud uuringutes. Klienditeeninduse kvaliteedi platvormi Klausit poolt läbi viidud Customer Support Benchmark Quality raportist, millele vastas 4050 inimest, selgus, et 72% keskmise suurusega ettevõtte investeerib 2023. aastal automatiseerimisse. Uuringus osalenud väiksematel ettevõtetel

ei ole selleks piisavalt ressursi. Klienditeenidusmeeskonnad on võimelused pakkuma laiemal hulgal kliendituge läbi mitmete erinevate kanalite ning olla rohkem kliendi vajaduste põhised. Suurematel ettevõtetel on täna selge tehnoloogiline eelis klienditeeninduses keskmiste ja väikeste ettevõtete ees. Üha enam on kerkinud esile tehisintellekti kasutamine, et suurendada klienditeeninduse võimekust ja kvaliteeti ning vähendada koormust inimressursi seas. Üha rohkem ettevõtteid mõistavad AI võimekust ja olulisust vähendada koormust klienditeenijate seas. Tehisintellekt aitab töötada tiimidel targemalt ja hoida aega kokku (Klaus, 2023).

Uuringus selgus ka, et 30% vastanute jaoks olid peamised valukohad ja väljakutsed klienditeeninduse kvaliteeti mõõta ja klienditeeninduse tuge parendada, 35% vastanutest aga väitsid, et kõige suurem väljakutse oli klienditeeninduse kvaliteet. Klienditoes kõige populaarsem suhtlusviis on meilide saatmine (28,1 %), teine kõige levinum viis on kõned (22,9%), sotsiaalmeedia, chat, video ja SMS lahendused on kolmas viis (15%). 23% küsitletud ettevõtete seas oli peamiseks suhtluskanaliks kõne. Seejuures 71% vastanutest nõustus, et häälsuhtlus kliendiga on väga oluline ja on väga määrav klienditeeninduse kvaliteedi tõstmisel (Klaus, 2023).

Kvaliteetset klienditeenindust pakkuvatel ettevõtetel on tõenäolisemalt rahulolevamad kliendid, kes soovivad ettevõtet teistele ja saavad korduvkliendiks. Suhtlemine, reageerimisvõime, usaldusväärsus ja probleemide lahendamise võime on põhikomponentideks klienditeeninduses, mis aitavad kaasa klientide rahulolule (Henning-Thurau, 2004). Eelnevast lähtuvalt on kvaliteedimõõdikute kaardistamine, sobivate mõõdikute määramine, nende mõõtmine ja analüüsimine, viisid, kuidas klienditeeninduses paremaid otsuseid vastu võtta, mis toetaksid ettevõtte eesmäärke ja tõstaksid kliendirahulolu.

1.4 Vestlusrobotite võimekus klienditeenindusrollis ja hoiakud AI suhtes

Tänapäeva kiiresti muutuv maailm paneb proovile ja tugeva surve alla klienditeenindussektori. Klienditeenindaja roll ettevõtte maine loomisel ja edukusel on väga suur. Ka ehitustööstuses ei ole midagi teisiti ja töötajad peavad keskenduma erakordse klienditeeninduse pakkumisele, et saavutada selles valdkonnas edu. Väga oluline on mõista klientide vajadust ja selle vajaduse rahuldamise tähtsust. Ehitustööstus seisab peamiselt silmitsi probleemidega, näiteks tööstuse

killustatus, projektide keerukus ning vajadus tõhusa suhtluse ja koostöö järele projektis osalejate vahel.

Daugherty et. al (2023) uuris klienditeeninduses, milliseid inimese poolt sooritatud tegevusi on võimalik AI-l sooritada, milliseid saab sooritada vaid inimene ja milliste tegevuste puhul oleks võimalik koostöös olla efektiivsem. Uuriti 13 kaardistatud tegevust klienditeenindusvaldkonnas. Uuringu tulemusena selgus, et nelja tegevust on võimeline sooritama vaid inimene (sh. kliendiga otseses kokkupuutes oleva keskkonna paigutamine ja organisatsioonipoolsete operatsioonide, tegevuse ja protseduuride juhtimine), nelja tegevust oleks võimalik täielikult automatiseerida (sh. hindade määramine toodetele ja teenustele, maksete vastuvõtmine) ning viie tegevuse puhul oleks efektiivsem AI ja inimese koostöö (sh. kliendiprobleemidele ja päringutele vastamine, klientidele informatsiooni edastamine ja toodete või teenuste reklaamimine).

Arvutite protsessimis-ja talletamisvõime on selgelt kõrgel tasemel, kuid küsimuseks on olnud tehisintellekti emotsionaalne intelligentsus, moraalsus ning empaatiavõime - omadused, mida omistatakse eelkõige intelligentsetele inimestele. Arvuteid ja roboteid vaadatakse kui tundetuid esemeid, mis ei saa kunagi inimest asendada. Need saavad täita inimeste käsked ning talletada ja jagada informatsiooni, kuid mitte ise tulla välja originaalsete ideede ja mõtetega. Klienditeenindus on traditsiooniliselt ettevõttes inimkeskne funktsioon ning seetõttu on AI kasutusele võtmine seal keerulisem. Xu et al. (2020) leidnud enda uuringus, et kõrge keerukusega ülesannetes eelistavad tarbijad suhelda inimagenti, mitte AI-agentiga. Samamoodi leidsid ka Prentice ja Nguyen oma 2020. aasta uurimuses, et kliendid eelistavad üleüldiselt suhtluses inimagenti tehisintellektile.

Klienditeeninduses on inimeste rolli hinnatud kõrgelt ning sotsiaalsed oskused on midagi, mida tehisintellekti ja robotite juures püütakse arendada, kuid seni need ei küündi veel inimeste tasemele. 989 inimese seas läbi viidud uuringu kohaselt kliendikeskne lähenemine klienditeeninduses on võtmetegur kliendirahulolus teenust pakkunud ettevõtte puhul, samuti ka emotsionaalse seotuse ja kõige olulisem ka kliendisuhete hoidmise puhul (Henning-Thurau, 2004). Seega seostatakse teenuse või toote kvaliteeti tihti teenindava personali käitumisega. Samuti on turundusteoreetikute seas levinud arvamus, et ettevõtted, mis keskenduvad oma tegevused kliendi vajadustest lähtuvalt (st. käituvad kliendikeskselt), on edukamad kui need, mis seda ei tee (Donovan et al, 2004).

Bettencourt et al 2001. aasta uuringu kohaselt on empaatiavõime isiksusetunnus, kus isiku empaatiavõime on suuresti määratud tema vanusest. Kuna empaatiavõime on oluline tegur ettevõtte teenusekvaliteedis, siis see on klienditeenindajate värbamisel ja koolitamisel oluline aspekt, mida silmas pidada. Selleks, et robot või tehisintellekt oleks võimeline asendama inimest ka sotsiaalsetes aspektides, arendatakse sotsiaalselt intelligentseid roboteid. Sotsiaalne intelligentsus on termin, mille võtsid 1990. aastal kasutusele Salovey ja Mayer, oma definitsioonis nad keskendusid termini emotsionaalsele poolele rohkem kui kognitiivsele. Termin sai populaarseks Daniel Golemani 1995. aasta teose järel, mille vastu oli suur kriitiline huvi sealsete isiklike, professionaalsete ja teaduslike järelduste tõttu. Salovey ja Mayer pakkusid 1997. aastal välja neljaosalise lähenemise, kus emotsionaalne intelligentsus (EI) on „võime täpselt mõista, hinnata, ja väljendada emotsioone; võime ligi pääseda või genereerida tundeid kui millelegi mõelda; võime aru saada emotsionaalsetest teadmistest; ja võime reguleerida tundeid, et saavutada emotsionaalne ja intellektuaalne edasiareng.“

Emotsionaalse intelligentsuse tähtsust on uuritud mitmete teadlaste poolt ning on järeldatud, et emotsionaalselt intelligentsed töötajad mõjutavad juhatuse ja strateegiliste protsesside osas ettevõtte tulemusi positiivselt (Huy, 2002; Samra-Fredericks, 2004; Zorn, 2001). Golemani 1998. aasta uuringu tulemusel on ametialaselt edukatele inimestele omane kõrge emotsionaalne intelligentsus lisaks traditsioonilisele kognitiivsele intelligentsusele või antud ametile spetsiifilised teadmised. Seetõttu võib öelda, et edukas klienditeenindaja pole mitte ainult oskuslik ja heade teadmistega tootest või teenusest, vaid ka kõrge emotsionaalse intelligentsusega.

Hiljutistes teadusuuringutes on uuritud, mis mõju avaldavad erinevad faktorid kliendi või tarbija suhtumises AI-sse. Nendest artiklitest on selgunud, et need sõltuvad ülesande valdkonnast (Longoni et al. 2019), AI tüübist (Huang et al. 2019), tema sarnasusest inimesega ehk antropomorfismi tasemest (Waytz et al. 2014), aga ka näiteks tarbija vastutulelikkusest tehnoloogiale (Canziani & MacSween 2021). Sellele vaatamata prognoosib Statista, et 2025. aastaks toimub 95% kliendi ja ettevõttevahelisest suhtlusest AI toel (sh. chatbotid ja virtuaalassistendid).

AI laialdane kasutuselevõtmine aitab lahendada probleemi, kus töövõtjad jätavad tihtipeale klienditeeninduse tagaplaanile, vaatamata sellele, et see on organisatsiooni jaoks oluline funktsioon. Klienditeenindus on ehitustööstuses hädavajalik ja võib aidata kaasa klientide rahulolu parendamisele ja äritegevuse kordusele. Tehnoloogiat võimendades ja klienditeenindustavade

jaoks selgeid poliitikaid ning protseduure arendades saavad töövõtjad klienditeenindus parendada ja läbi selle mainet ning müüki kasvatada (Henning-Thurau, 2004).

Kuigi AI on teinud viimaste aastate jooksul suuri samme, et inimestele klienditeeninduses järele jõuda, siis on veel valdkondi, kus inimestel on võrreldes tehisintellektiga eeliseid või kus tehisintellekt ei ole võimeline iseseisvalt eksperdi tasemel toimima (Daugherty, et al, 2023):

- Pideva parendamise nimel tegutsemine – klienditeenindusvaldkonna eksperdid peavad pidevalt jälgima tehisintellekti arengut ning leidma viise, kuidas seda enda kasuks tööle panna. Tänu kogemusele ja ekspertiisile on võimalik pakkuda parimat iseteeninduskvaliteeti, automaatseid vastuseid ja personaliseerimist.
- Jälgida, et süsteem oleks kliendivajadustekeskne – monitoorida, et AI mõistab korrektselt inimese soove ja kavatsusi ning kas see pakub kliendi jaoks sobilikke lahendusi, jääb inimese ülesandeks. Raporteerimine kui esineb kõrvalekaldeid on inimese ülesandeks, et süsteeme parendada.
- Avataride testimine ja hindamine inimestega suhtlemisel – inimlikud omadused ja emotsioonide väljendamine tekitab kliendis emotsioone ja kindlustunnet. Inimese ülesandeks jääb jälgida, et loodud avataril pole alateadlikke diskrimineerivaid omadusi – nt. välimuses, soos või rassis.
- Andmeprivaatsuse jälgimine ja andmete kallutatuse minimaliseerimine – ettevõtted peavad pidevalt jälgima kui palju ja milliseid andmeid nad kliendi kohta koguvad. Inimagentid saavad õppida andmelekkeprobleeme tuvastama ja neist teada andma.
- Masinate eetilise käitumise kindlustamine – vestluslikult AI-l on märgatud kasu nt. autistlike inimestega suhtlemisel, samas võib AI osutada kallutatuks ja pealetükkivaks, mis võib tekitada eetilisi probleeme. Kuna AI suudab inimeste kohta käivaid käitumuslikke harjumusi ja emotsioone kiiresti profileerida on see keelatud ka nt. Euroopa Liidu Digitaalteenuste Aktiga.

AI-d saab seega kasutada klienditoe funktsioonis, et toetada inimpersonalit. AI saab lahendada rutiinseid küsimusi, vastata lihtsamatele päringutele, ja vähendada ka esmase vastuse aega. See omakorda võimaldab inimestel tegeleda keerulisemate probleemidega ja pakkuda personaalset lähenemist. Sel viisil saab AI toetada inimagenti, et klientide jaoks teeninduse kvaliteeti tõsta.

Eelnevatele järeldustele toetudes tuleks klienditeenindusstrateegia väljatöötamisel töövõtjad esmalt välja töötama selge klienditeenindusstrateegia, mis kirjeldaks ettevõtte lähenemist klienditeenindusele, klienditeeninduse põhikomponente ning klienditeeninduse pakkumise põhimõtteid ja protseduure. Klienditeenindusstrateegiat tuleks ellu viia läbi töötajate koolitusprogrammide ning selgete mõõdikute kehtestamise klienditeeninduse tulemuslikkuse mõõtmiseks. Tööandjad peaksid pidevalt jälgima ja hindama oma klienditeeninduse toimimist ning tegema vajaduse korral parandusi. See hõlmab kliendite tagasiside kogumist ja selle tagasiside kasutamist protseduuride ja koolitusprogrammide muutmiseks.

1.4. Tehisintellekti mõju ühiskonnale ja sellega kaasnevad ohud

AI ehk tehisintellekt hõlmab arvutite kasutamist asjade tegemiseks, mis tavapäraselt nõuavad inimeste intelligentsust. Tehisintellekt võib muuta meie elu-, töö-, ja üksteisega suhtlemise viisi. AI-l on võime automatiseerida igapäevaseid ülesandeid, tõsta tootlikust ja luua uusi väärtuse vorme. Kuna paljudes sektorites on vaja kliendiga otsest suhtlust, mis sisaldab endas rohkem kui informatsioonivahetamist ja faktide edastamist, siis teadlased arendavad ka tehisintellekti, et see oleks inimesega võrdne ka sotsiaalsetes oskustes. Kuid nii nagu iga uue tehnoloogia puhul, tekitab tehisintellekt ja mitmeid eetilisi ja regulatiivseid väljakutseid, millega tuleb tegeleda, et tagada, et selle mõju oleks ühiskonnale positiivne ja kasulik, mitte vastupidi.

Esimeseks suureks riskiks on valeinformatsiooni levitamine. ChatGPT lansseeris 23. novembril 2022. aastal ning on ehitatud üles *Large Language Model* (LLM) põhimõttele. ChatGPT kohta on öeldud, et see on Interneti-ajastu seni kiiremini kasutusele võetud tehnoloogia. Kuna LLM põhimõttele tuginev chatbot pole ühendatud Internetiga, vaid sõltub sellesse sisestatud andmetest, siis on suureks probleemiks valeinformatsioon või „hallutsinatsioonid“ vastuste osas. Mudel ei ütle, et tal puuduvad andmed või et ta ei saa otsida uuemaid andmeid kui need, mis on sisendiks antud. Seega sellisel kujul, kuni antud AI ei pääse ligi reaalses tekkivatele andmetele, ei saa see asendada inimest, kellel on see ligipääs olemas. Samuti on säärane valeinformatsiooni esitamine klienti eksitav ning see jätab kliendi jaoks ebakompetentse mulje. Kui inimesega suheldes on võimalik oma probleemi selgitada, siis vestlusrobotile sobivad küsimused, mis on esitatud mingi standardi alusel, et saada asjakohaseid vastuseid.

Teine suur oht on inimeste privaatsus – kes ja kuidas kasutab neid andmeid, kuidas on need kaitstud. Näiteks on Itaalia esimene riik, kes keelas ChatGPT kasutamise oma territooriumil privaatsusprobleemide tõttu kõigest viis kuud peale selle turule tulekut (McCallum, 2023). OpenAI on ChatGPT turule toonud USA iduettevõtte ning nende loodud tehisintellekti on kasutanud sadu miljoneid inimesi üle maailma. Itaalia valitsus otsustas ChatGPT keelustada ohu tõttu töökohtadele, aga ka selle poolt levitatava valeinformatsiooni tõttu. Ohtu privaatsusele kinnitab ka McCaffrey et al. 2018. aasta uuring, kus leiti, et 38% kasutajatest usub, et „miski“ kuulab nende elusid pidevalt pealt ja 28% uskusid, et nende privaatsus ja andmete turvalisus on riski all, eriti kui nad jagavad makseandmeid. Malkin et al. 2019. aasta uuringus jällegi selgub, et enamik kasutajaid pole teadlik, et nende seadmed salvestavad nende andmeid igavesti ja et nende seadete loojafirmad salvestavad ka heli.

Kolmanda ohuna võib välja tuua tehisintellektil põhinevate süsteemide kallutatus või diskrimineerimine – AI chatboti vastused sõltuvad peamiselt algandmetest, millega seda on treenitud ning ka sellele edastatud andmetest. Näiteks Microsofti 2016. aastal arendatud tehisintellektist vestlusrobot Tay muutus kõigest 16 tunniga äärmuslikult rassistlikuks ning levitas natsistlikku ideoloogiat. Tehnoloogiahiid oli sunnitud selle Internetist ja Twitterist eemaldama kuna olukord väljus kontrolli alt (T.G., 2016). AI lahendused on justkui „mustad karbid“, kus me näeme sisendit ja väljundit, kuid me ei tea, kuidas süsteem nende lahendusteni jõudis (Marr, 2022). Läbipaistvuse puudumise tõttu on inimestel keeruline kontrollida AI tööd.

Oluline on aga tehisintellektisüsteemide jaoks kehtestada selged vastutusosalad, eriti juhtudel, kus need põhjustavad kahju. Vastutust saab suurendada regulatiivsete raamistike väljatöötamisega, mis nõuavad tehisintellekti arendajatelt ja kasutajatelt vastutust oma süsteemide mõju eest. Liikudes edasi regulatiivsete väljakutsete juurde, selgub, et olemasolevad reguleerivad raamistikud ei ole tehisintellektist tulenevate väljakutsetega tegelemiseks veel piisavad. Üheks võimalikuks lahenduseks on regulatiivsete liivakastide loomine, mis võimaldaks tehisintellekti arendajatel testida ja katsetada uusi tehnoloogiaid kontrollitud keskkonnas. Sedasi saaks uute tehnoloogiate võimalike riskide ja eeliseid tuvastada ning töötada välja vastav regulatiivne raamistik.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et kuigi AI arengus on küsitavusi ning puudujääke võrreldes inimvõimekusega, siis on selle areng ja kättesaadavus viimastel aastatel plahvatuslikult kasvanud.

Tehisintellekti tuleb õigesti ära kasutada, et inimeste elusid lihtsustada, mitte majanduslikku ebavõrdust suurendada. Kuigi võib tunduda, et arendustöö viib selles suunas, et teatud sektoris treenitakse AI-d justkui inimest asendama, siis on vastutusalasid, kus on inimese sekkumine ja reguleerimine vajalikud. Tuleb hinnata riske ning teha intelligentseid ja läbimõeldud otsuseid. Võib öelda, et elame tehisintellekti võidukäigu ajastul, mille tulemusi näeme juba mõne aja jooksul. Oluline on olla AI arengutega kursis, kaardistada oma ettevõtte vajadused ning võimalusel rakendada tehisintellekti, et toetada eesmärke. Magistritöö teoreerilisest raamistikust järeldub, et tehisintellektil on potentsiaali toetada klienditeenindusfunktsiooni Eesti ehituskeemia sektoris.

2. UURINGU JA ANALÜÜSI MEETODID

Magistritöö teoreetilises osas käsitles autor tehisintellekti definitsiooni ja arengut ajas ning selle rakendamise võimalusi klienditeenindussektoris. Samuti on kirjeldatud AI kasutamise eeliseid, piiranguid, ohtusid ning võimalusi, mida tehisintellekt tulevikus meile pakkuda võib. Lisaks tehisintellektile tõi autor välja klienditeeninduse vajadused, võtmetegurid, probleemid ja võimalused äritegevusele positiivset mõju avaldada ning kliendibaasi ja käivet kasvatada. Magistritöö eesmärk on hinnata tehisintellekti rakendamise võimalusi Eesti ehituskeemia sektoris kliendi rahulolu näitel. Magistritöö eesmärgi põhjal koostas autor ankeetküsitluse. Uuringus osales 113 inimest, kes on tihedalt seotud ehitusmaterjali ja -keemia tarbimisega. Vastanute profiilid on erineva haridustaseme, elukoha ja vanusega, mis annab kinnitust valimi mitmekesisusest.

Andmeallikaks on inimestelt küsitud andmed ankeetküsitluse näol. Andmete kogumiseks koostas autor küsimustiku, mis koosnes 47 küsimusest. Küsimustik oli struktureeritud ja nendest enamikele paluti vastuseid Likerti viie palli skaalal. Valimi suuruse eesmärk oli 100 vastajat, mis sai täidetud. Küsimustik on jagatud kolme osasse. Küsitlus algab demograafiliste andmete kogumisega nagu sugu, vanus, elukoht ja amet. Küsitluse esimeses osas keskendub autor tarbijate eelistustele tooteinfo leidmisel. Teises osas keskendub autor inimklienditoe hinnangute kogumisele. Küsimustiku kolmandas ehk viimases osas keskendub autor vestlusroboti klienditoe hinnangute kogumisele. Selle raames palus töö autor uuringus osalejatel testida inglise keelset vestlusrobotit ning selle põhjal anda hinnanguid. Olulisemad hinnagud ja tulemused on välja toodud peatükis 2.1.

Andmete kogumise eesmärk on hinnata tehisintellekti kasutamise võimalusi ehituskeemia valdkonnas klienditoe tasandil. Ankeetküsitluses kogutud andmeid analüüsitakse 1) kirjeldava statistika, 2) Pearsoni korrelatsioonianalüüsi, 3) kliendi rahuloluskoori põhjal.

Tulemusi presenteeritakse tekstisiseselt tabelite, jooniste ja graafikutega. Tekstisiseselt tuuakse tulemused välja protsentuaalselt, aritmeetilise keskmise, moodi ning standardhälbe põhjal.

2.1 Kirjeldav statistika

Uuringu raames koostati veebipõhine ankeetküsitlus Google Forms keskkonnas, mis oli suunatud eelkõige ehituskeemiat ja ehitustooteid tarbivale sihtgrupile. Küsimustik oli anonüümne ja koosnes 47 küsimusest, mis sisaldasid klienditoe rahulolu hinnangut, kokkupuudet vestlusrobotitega, inglisekeelse vestlusroboti testimist ning hinnagute andmist. Küsimused olid koostatud autori poolt vastavalt esimeses peatükis välja toodud teoreetilisele põhjale ja teadusartiklites tehtud järeldustele. Küsimustikus oli nii valikvastustega küsimusi kui ka küsimused, kus paluti anda hinnang Likerti viiepunkti skaalal. Küsimustik oli eestikeelne ning autor levitas seda meili teel. Sihtgruppi kuulusid autori tööalased kliendid ja koostööpartnerid ehituskeemia sektoris. Küsimustikule vastamise võimalus oli perioodil 04.03.2023-30.03.2023 ning seisuga 31.03.2023 oli vastanuid kokku 113 inimest. Küsimustikku töödeldi MS Exceli tarkvara abil ning küsimused on leitavad lisas 1.

Küsimustikus paluti vastata demograafilistele küsimustele nagu sugu, vanus, elukoht, haridus ja amet. Kuna ametinimetused erinevad ettevõtete lõikes, siis andmete ühtlustamise mõttes kategoriseeris autor ametid gruppidesse (näiteks ostujuht ja hanke-ja ostujuht). Kõige rohkem osales küsitluses projektijuhte, kes moodustasid 19% valimist, järgnesid ostujuht 15%, ettevõtja 13% ja objektijuht 12% (kogu valimist). Kokku moodustavad need neli ametit enam kui poole vastanutest – 59%. Vastanute ametikohaline jaotus on esitatud Tabelis 1.

Tabel 1. Vastajate amet ja haridustase

Amet	Kõrgharidus	Kutseharidus	Kokku	Valimi %	Kõrghariduse %	Kutsehariduse %
Ettevõtja	20	4	24	21%	83%	17%
Projektijuht	16		16	14%	100%	0%
Ostujuht(hanke)	9	1	13	12%	69%	8%
Objektijuht	10	2	12	11%	83%	17%
Ehitaja	2	7	9	8%	22%	78%
Maaler	3	6	9	8%	33%	67%
Plaatija		8	8	7%	0%	100%
Insener	4		4	4%	100%	0%
Tootmisjuht	3	1	4	4%	75%	25%
Arhitekt	3		3	3%	100%	0%
Hanke- ja Ostujuht	3		3	3%	100%	0%
Puussepp		2	2	2%	0%	100%
Tootmisdirektor	2		2	2%	100%	0%
Arendusjuht	1		1	1%	100%	0%
Ehituse järelvalve	1		1	1%	100%	0%
Finantsriskide juht	1		1	1%	100%	0%
Juht	1		1	1%	100%	0%
Müügijuht	1		1	1%	100%	0%
Mürsepp		1	1	1%	0%	100%
Turundaja	1		1	1%	100%	0%
Kokku	81	32				
Hariduse %	72%	28%				

Allikas: autori koostatud

Tabelist 1 võib välja lugeda, et sihtgrupis on enim vastanuid omandanud kõrghariduse 72% ja 28% juhul kutsehariduse.

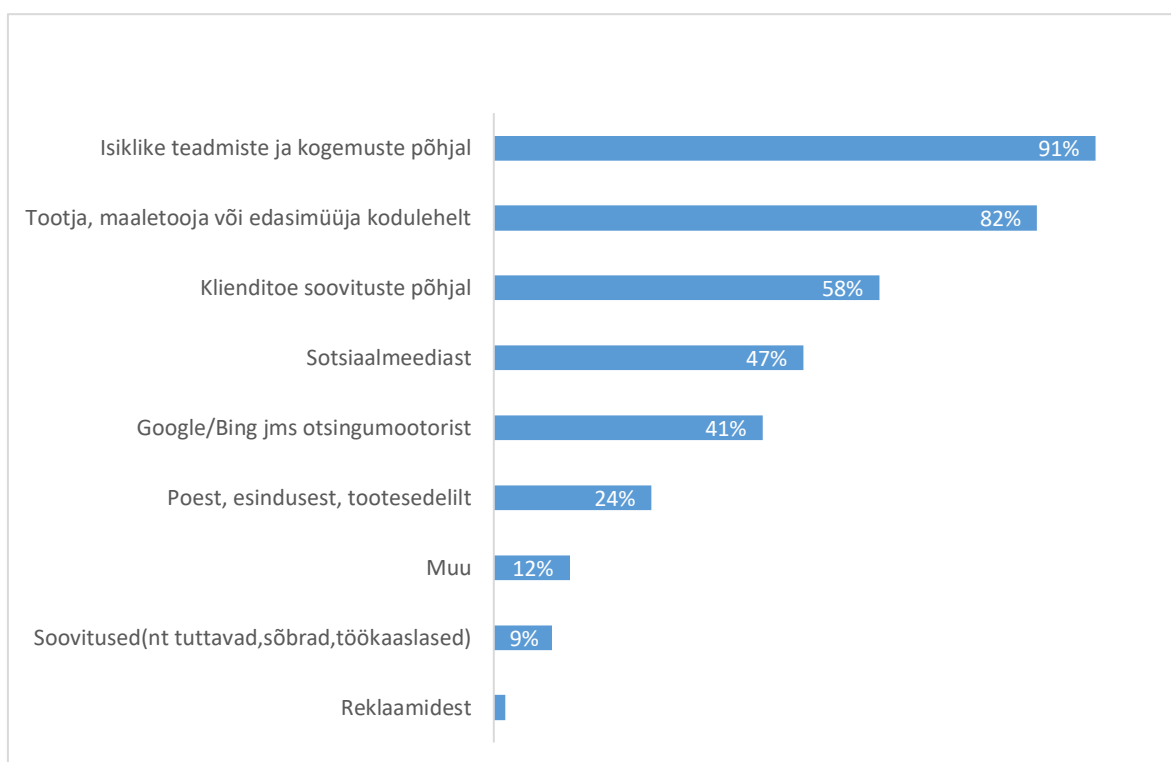
Kõige enam vastanuid 71% on elukohaks märkinud Harjumaa, järgneb 16% Tartumaa ja 4% Valgamaa ning Lääne- Virumaa, Põlvamaalt oli vastanud 3% ja Pärnumaalt ning Võrumaalt 1%. Seega kehtivad küsitluses saadud tulemused ja järeldused eelkõige ehituskeemia sektoris Harjumaalt pärit vastanute seas.

Enim vastanutest olid ettevõtjaid 21%, projektijuhte 14%, hanke- ja ostujuhte 11% Samuti on valdkonna eripäraks sooline jaotus: küsimustikule vastanud 113 inimese seas oli 81% mehi ja 19% naisi.

2.2 Struktureeritud kliendiküsitlus

Küsimustikus paluti märkida vastajate ostukäitumine viimase aasta jooksul ehituskeemia või ehitustoodete osas. Kogu valimist 86% ostavad ehituskeemiat või tooteid sagedaselt, tihemini kui kolm korda kuu jooksul.

Mitme valikvastusega küsitluses, kus uuriti, kust leitakse informatsiooni ehituskeemia ja materjali kohta, selgus, et kõige enam (91%) ollakse kursis isiklike teadmiste ning kogemuste põhjal, 82% leiab informatsiooni tootja, maaletooja või edasimüüja kodulehelt, 58% eelistab infot ja soovitusi saada klientitoelt. Põhjaliku ülevaate vastanute informatsiooni leidmise eelistuste kohta ehitustoodete ja- keemia osas annab Joonis 2.



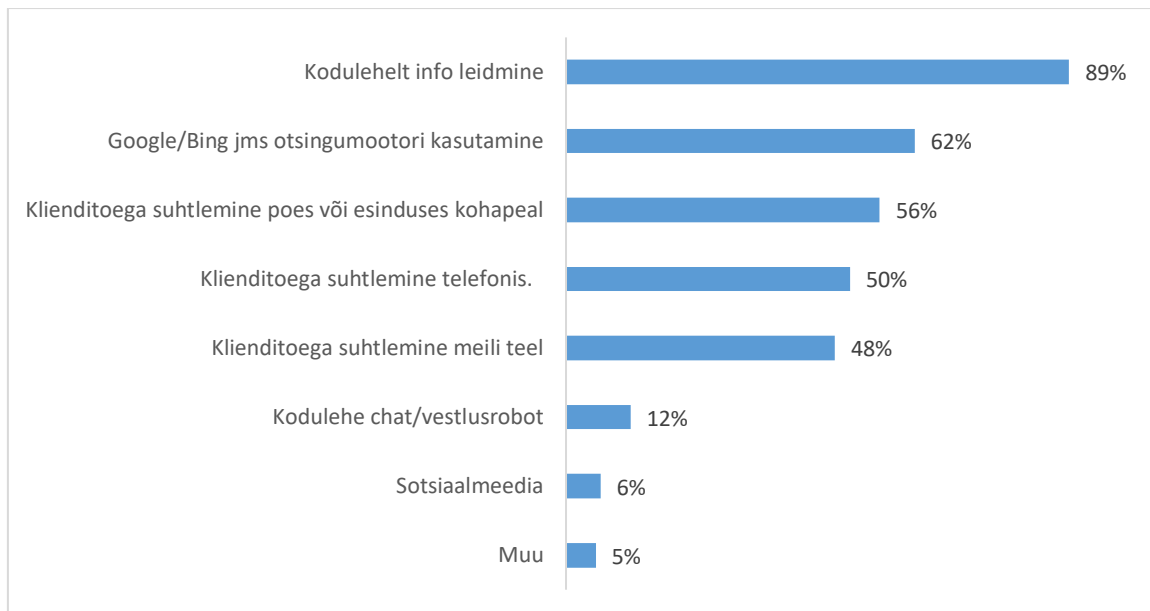
Joonis 2. Ehitustoodete ja- keemia informatsiooni leidmine

Allikas: autori koostatud

Tulemustest võib järeldada, et antud eriala inimesed, kes puutuvad tihedalt kokku ehitusmaterjali ja- keemiaga teevad peamiselt valikuid ja otsuseid isiklike teadmiste ja kogemuste põhjal. Autori

hinnangul võib tulemit peegeldada põhjus, et tegemist samade korduvate toodetega, mille osas on ostjal tekkinud ajas piisavad teadmised ja kogemused. Uute toodete puhul võib järeldada, et kliendi eelistus on leida soovitud informatsiooni tootja, maaletooja või edasimüüja kodulehelt. Üle poolte vastajatest eelistab vajaliku informatsiooni saada klienditoe kaudu.

Selleks, et välja selgitada millised on klientide eelistused toote vajaliku informatsiooni saamiseks, koostas autor valikvastustega küsimuse. Selgus, et 89% vastanutest soovivad vajaliku informatsiooni leida kodulehelt. 62% vastanutest eelistavad informatsiooni leida Google/Bing või analoogset otsingumootorit kasutades. Kolmas väga oluline eelistus on klienditoeaga suhtlemine poes või esinduses kohapeal 56%. Pooled vastanutest (50%) eelistavad suhtlemist telefoni teel. Põhjaliku ülevaate eelistuste kohta annab joonis 3.



Joonis 3. Eelistused toodete informatsiooni otsimisel

Allikas: autori koostatud

Tulemuste põhjal võib järeldada, et ehitustooteid ja – keemiat müüvate ettevõtete jaoks on kodulehe ja kodulehel ajakohane tooteinfo olemasolu väga oluline. Olulisust peegeldab veelgi populaarsuselt teine vastus – otsingumootoritest informatsiooni leidmine. SERP-il (*Search Engine Results Page*) välja tulemiseks peab olema koduleht optimeeritud ning see on oluline kuna 93% veebiliiklusest toimub läbi otsingumootorite (Bayrak & Egri, 2014).

Küsimustikus palus autor anda vastajatel hinnangu kui lihtne on leida kodulehelt vajaminevat informatsiooni. Selgus, et 35% vastanutest leidsid, et kodulehelt info leidmine on aeganõudev ja tüütu, 30% vastanutest saavad hakkama mõõduka aja jooksul ja 22% arvust, ei ole üldse lihtne informatsiooni leida, 11% aga leidsid, et kodulehelt info leidmine on lihtne. Lisaks lihtusele paluti vastajatel anda hinnang kulunud ajale soovitud info leidmiseks. 54% hindasid ajafaktorit mõõdukaks. 23% pikaks ja 21% arust oli kulunud aeg lühike.

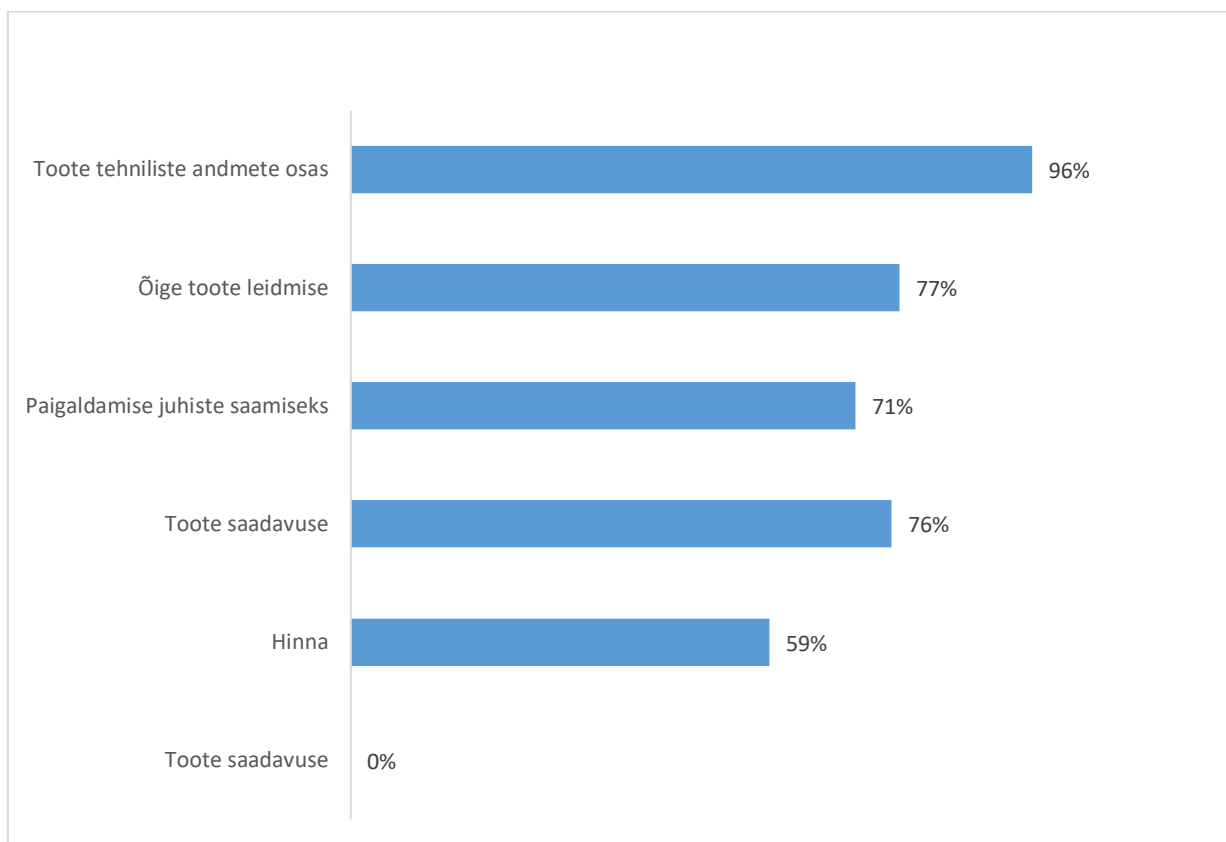
Autori hinnangul võivad antud resultaati mõjutada mitmed erinevad tegurid. Üheks põhjuseks võib olla kodulehtede keerukas ülesehitus, millega vastajad on viimase aasta jooksul kokku puutama pidanud. Teise teooria põhjal võib välja tuua seose kodulehel oleva mahuka informatsiooni ja kasutaja vähene oskus filtreerida vajalikku informatsiooni. Kolmandaks võib olla seos uue toote või informatsiooni leidmise sooviga. Kliendil puudub teadmine, milline toode vastab tema nõudmistele ja vajadustele. Esmakordse otsingu põhjal ei pruugi kasutaja päris täpselt teada, mida ta otsib või millisest kategooriast kodulehel vajaminevat toodet otsida ning kas ja milliste toodetega tohib seda koos kasutada. Mõjuvaks faktoriks võib olla ka ebapiisavad investeeringud ettevõtte kodulehte kuna seda ei peeta valdkonnas nii tähtsaks. Kodulehtede optimiseerimine ja kujundamine nõuab IT-resurssi ja läbimõeldud strateegiat ning vajab spetsiifilisi oskusi. Antud tegevus on kulukas nii ajaliselt kui ka rahaliselt.

Uuringus kui rahul ollakse Google otsingumootori kasutamisega, paluti hinnata kasutaja rahulolu. Hinnagutes põhjal selgus, et Google otsingumootoriga ollakse üle keskmise rahul, 113 vastanu aritmeetiliseks keskmiseks kujunes 3,63 ja mood 4 (62% vastanutest). Standardhälbeks kujunes 0,59, mis näitab, et tunnuse väärtuse hajuvus ei ole väga suur.

Otsingumootorile kulutatud ajaosas soovitud informatsiooni leidmiseks kujunes keskmiseks 3,01, mediaan 3 ja mood samuti 3, mis näitab, et kõige sagedasem vastus oli pigem rahuldav. Standardhälbe tulemiks jäi 0,81 mis tõestab, et tunnuse väärtuse hajuvus ei ole liialt suur. Antud resultaadi põhjal võib järeldada kasutajad on küll rahul, aga eelistaksid vastuseid leida kiiremini.

2.2.1 Klienditoe funktsioon ehituskeemia sektoris

Selleks, et välja selgitada, kas ja kui tihti uuringus oselejad klienditoe abi vajavad õige toote või info leidmisel, paluti anda hinnang klienditoe vastuste ja vastamise kiiruse osas. Põhjalikumaks ülevaateks soovis autor lisaks saada vastused, milliste küsimustega pöördudakse enim klienditoe poole. Selgus, et 113 vastajast, kel oli võimalus valida mitu valikvastust, pöörduvad enim klienditoe poole toote tehniliste andmete osas (97%), teine väga sagedane põhjus on õige toote leidmine (77%). Põhjaliku ülevaate eelistuste kohta annab joonis. 4



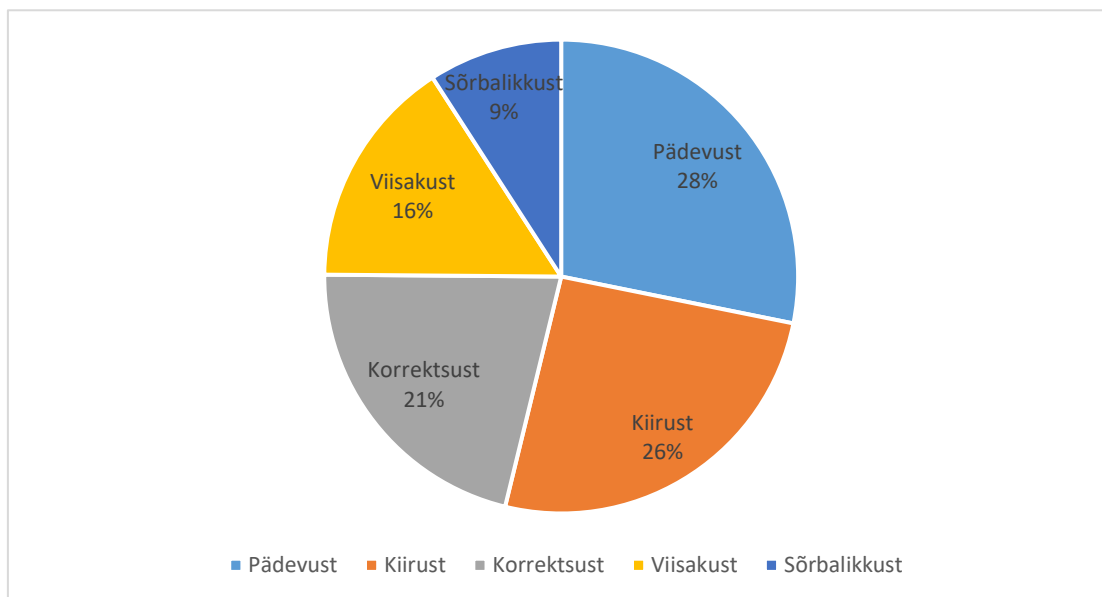
Joonis.4 Klienditoe poole pöördumise põhjus

Allikas: autori koostatud

Tulemused annavad põhjuse autoril järeldada, et keskmisest rohkem pöördutakse klienditoe poole sooviga saada põhjalikumat informatsiooni toodete tehniliste andmete, õigete toodete leidmise, paigaldamise juhiste, toodete saadavus ja hindade osas. Tegemist on päringutega, millele oleks võimeline vastama vestlusrobot. Võrreldes inimressursiga, suudab tehisintellekt talletada suurt andmemahutu ning vajaminevat infot kiiresti töödelda.

Autor palus anda vastajatel hinnangu klienditoelt vastuse saamisele kulunud aja osas, mis hõlmas telefoni-, meili teel- ja kohapealset suhtlust. Eraldi palus autor anda hinnangu uuringus osalejatel klienditoel vastamiseks kulunud ajale meili teel. 113 vastajast 51 % jäid rahule klienditoega suhtlemisele kuluvale ajale erinevaid suhtluskanaleid kasutades, 21% ei osanud seisukohta võtta ja 17% vastanutest pigem ei olnud rahul. 57% vastanutest olid meili teel vastamise kiirusega rahul ja on vastuse saanud 2-3 tööpäeva jooksul, 21% ei osanud seisukohta võtta ja 19% vastanutest on kogunud pikemat vastamise aega, kus kulus vastuse saamiseks enam kui 5 tööpäeva. Seetõttu pigem ei oldud rahul vastamise kiirusega. 1% vastanutest jäi vastamise kiirusega väga rahule, mis tähendab, et informatsioon jõudis päringu saatjale tagasi samal päeval. Põhjalikud vastused on toodud lisa 2.

Selleks, et välja selgitada, mida hinnatakse klienditoe puhul kõige enam, koostati küsimustik valikvastustega, mis võimaldas valida mitu vastust. Kõige rohkem hinnatakse klienditeeninduses pädevust (28%), teisel kohal on kiirus (26%) ning kolmas oluline omadus on korrektsus (21%). Põhjaliku ülevaate eelistuste kohta annab joonis 5.



Joonis.5 Klienditoe olulised omadused
Allikas: autori koostatud

Tulemuste põhjal võib järeldada, et klienditoes on väga tähtsal kohal töötaja pädevus ning kliendi päringutele vastamiseks kulunud aeg. Moodycliffe (2020) aastal kirjutatud artiklist tulenes, et võrdleva hindamise baasiks on emaili puhul 1 tund, live chati puhul 48 sekundit ja telefonikõnede puhul 20 sekundit. Klienditoe vastamise kiirusele sätestab piirangu § 9. Tööaja üldine riiklik norm,

mis määratleb, et töötaja tööaja üldine riiklik norm ei või ületada 8 tundi päevas ja 40 tundi nädalas. (Riigiteataja, 1994)

Tööandja jaoks tähendab see aga tõsiasi, et kui soovitakse klienditeenindust pakkuda pikemalt kui 8 tundi ööpäevas, tekib vajadus palgata lisatööjõudu. Tööandja kohustub tasuma iga töötaja pealt tulumaksu 20%, sotsiaalmaksu 33%, töötuskindlustusmaksu (töötaja määr 1.6% ja tööandja määr 0.8%), teise sambaga liitunud inimese puhul lisaks 2%. Ühe töötaja miinimumpalk on 2023 aastal 725 eurot. (Maksu- ja Tolliamet, 2023).

Järgnev tabel. 2 näitab viimase 12 aasta miinimumpalga muutust.

Tabel.2 Töötasu alammäärad

Alates	Töötasu alammäär tunnis	Töötasu alammäär kuus täistööaja korral
01.01.2023	4,30 eurot	725 eurot
01.01.2022	3,86 eurot	654 eurot
01.01.2021	3,48 eurot	584 eurot
01.01.2020	3,48 eurot	584 eurot
01.01.2019	3,21 eurot	540 eurot
01.01.2018	2,97 eurot	500 eurot
01.01.2017	2,78 eurot	470 eurot
01.01.2016	2,54 eurot	430 eurot
01.01.2015	2,34 eurot	390 eurot
01.01.2014	2,13 eurot	355 eurot
01.01.2013	1,90 eurot	320 eurot
01.01.2012	1,80 eurot	290 eurot
01.01.2011	1,73 eurot	278,02 eurot

Allikas: Maksu- ja Tolliamet, 2023, autori koostatud

Tabel. 2 näitab, et töötasu alammäär ühes kuus täistööaja korral on tõusnud alates 2011. aastast kuni 2023. aastani 161%. Antud informatsioon on indikaatoriks, et töötasu alammäär on tõusvas trendis ka jätkuvatel aastatel. Tööandjale tähendab töötasu alammäära tõus suuremaid tööjõukulusid ja lisaväljakutseid konkurentsipüsimeks. Suurenenud kulude katteks tuleb tõsta toote või teenuse hinda.

Statistikaandmete põhjal 2022 aasta IV kvartalis teenisid infopunkti klienditeenindajad keskmist brutotöötasu 2154 eurot meeste puhul ja 1736 eurot naiste puhul. Kokku oli klienditeenindusalal 4225 täistööajaga töötajat. Ametiala vanuseline jaotus kujunes järgnevalt: vanuses 25-34 eluaastat 37,7%, 35-44 eluaastat 24,2% ja vanuses 45-54 eluaastat 17,1% (Statistikaamet, 2023). Seega on AI rakendamine klienditoe rollis võimalus ettevõtete jaoks hoiduda tööjõukulude suurenemist lisatööjõu palkamise tõttu ning parendada klienditoe kvaliteeti ja efektiivsust investeerides tehnoloogiasse, millega ei kaasne niivõrd suuri kulutusi.

Vastajatel paluti anda hinnang kui sageli annab inimagent täpset ja asjakohast teavet (näitab pädevust). 1- tähendas, et üldse ei anna, 2- väga harva, 3- rahuldavalt, 4- tihti ja 5- väga tihti. Tulem peegeldab kui hästi saab klienditugi hakkama oluliste klienditoe funktsioonidega. 46% vastanutest hindasid inimagendi täpsust ning asjakohast teavet rahuldavaks, 39% hinnangul suutis inimagent seda tihti teha ja 7% vastanute meelest väga harva. Põhjalikud vastused on toodud lisas 3.

Autori hinnangul on üldine tulemus positiivne ning tulemit võivad mõjutada mitmed erinevad tegurid. Üheks mõjuvaks teguriks võib pidada klienditeenindajate piisavaid oskusi ja teadmisi ehitustoodete ja -keemia sektoris. Oskusi ja teadmisi omandavad töötajad läbi vastavate koolituste ja töökogemuse. Sel juhul võib eeldada, et töötajaid on koolitatud vastamaks levinud küsimustele.

Selleks, et võrrelda inimagendi ja vestlusagendi rahulolu klienditoe rollis töö lõpufaasis, palus autor anda vastajatel hinnangu, kui rahul on uuringus osalejad inimagendi klienditoeaga. Aritmeetilise keskmise tulemiks kujunes 4,06, mis tähendab, et vastajad on üldiselt rahul. Kõige sagedamini esines vastust: „4-rahul“ (66%). 19% vastanutest hindasid klienditoe rahulolu kõige kõrgema skooriga. Standardhälve tulemiks kujunes 0,56, mis näitab, et tunnuse väärtuse hajuvus ei ole liialt suur. Tulem kinnitab eelnevat autori hinnangut ja annab põhjuse järeldada, et klienditeenindus antud sektoris on piisavalt hea, et tagada kliendirahulolu.

2.2.2 Vestlusagendi funktsioon klienditoe ehituskeemia sektoris

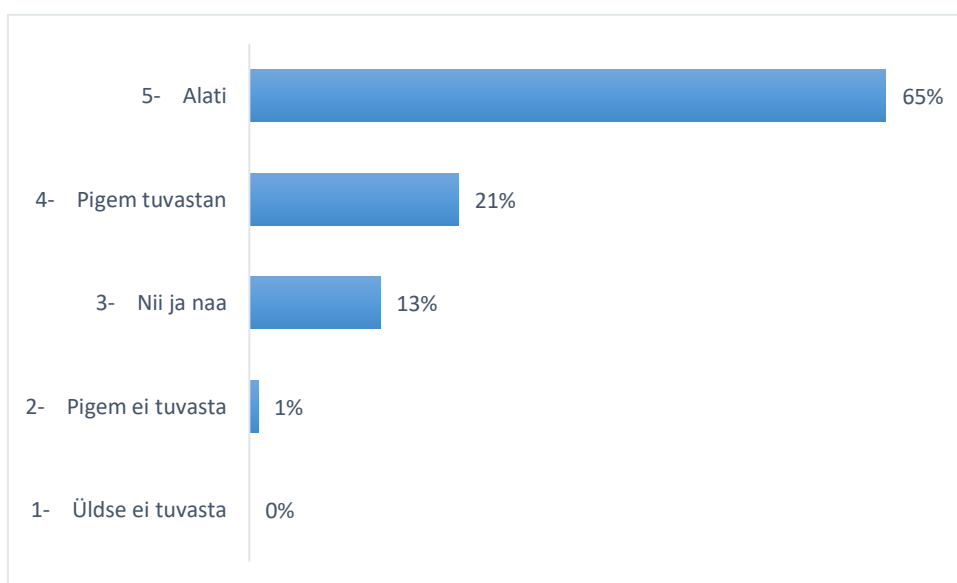
Peatükis 1.1.3. on välja toodud tehisintellekti rakendamise võimalused, mis annab eelise nii töötajatele kui ka tööandjatele. Eri autorite arvates on see piisav põhjus, et rakendada tehisintellektil põhinevaid rakendusi äris. Sellest lähtuvalt uuris autor, milline on vastajate kogemus vestlusroboti kasutamisel klienditeeninduses ehituskeemia sektoris Eestis. Vastajatel

paluti anda hinnang, kui kättesaadav on täna vestlusrobot klienditoes ning kas ja millised eelarvamused on tekkinud tehisintellekti osas.

Küsimusele kui oluline on, et vestlusakent kasutades oleks vastajaks inimagent, selgus, et pigem ei ole oluline, kas vastajaks on inimene või tehisintellekt. Aritmeetiline keskmine tuli 113 vastaja puhul 2,25 ning mood 2, mis tähendab, et kõige sagedasem vastus, oli 2- Pigem ei ole oluline (34% vastanutest). 32% vastanutest ei pidanud seda üldse oluliseks ja 18% jäid neutraalseks. 12% jaoks oli oluline inimagentiga suhtlus ning 5% jaoks väga oluline. Põhjalikud vastused on toodud lisas 4.

Selleks, et välja selgitada kui paljudel vastajatest on kokkupuude vestlusrobotiga olnud klienditoes, palus autor anda vastajal hinnangu: „ 1- Üldse ei ole ja ei soovi ka, 2- Pigem ei ole aga võiks, 3- Olen, 4- Tihti, 5- Väga tihti.“ Aritmeetiliseks keskmiseks kujunes 2,60 ning mood 3. Standardhälve 0,76 iseloomustab, et tunnuse hajuvus ei olnud suur. Põhjuseks, miks tulemus jäi alla keskmise võib olla seotud vestlusrobotite vähese kättesaadavuse tõttu antud valdkonnas. Autori väidet toetab ka tulem, kus 72% küsimustikule vastajatest andsid hinnangu, et pigem ei ole täna vestlusrobot väga kättesaadav, 27% jäid neutraalseks ja kõigest 1% jaoks on vestlusagent kättesaadav.

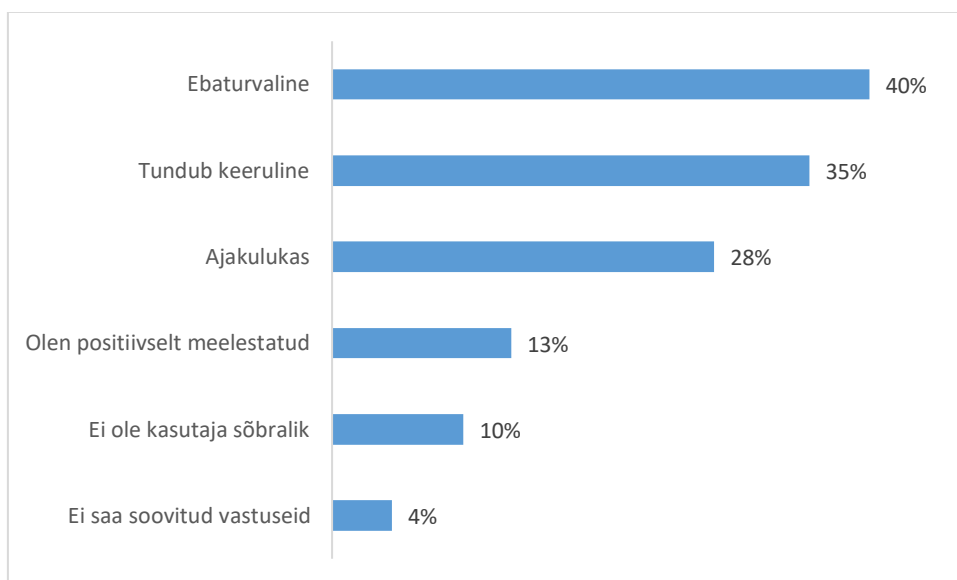
Järgmiseks paluti anda hinnang kui tihti tuvastakse vestlusakent kasutades, et vastajaks on tehisintellekt, mitte inimagent – 65% on alati suutnud tuvastada ja 21% pigem tuvastavad. Põhjaliku ülevaate tehisintellekti tuvastamise kohta annab joonis 6.



Joonis.6 Vestlusroboti tuvastamine suhtlusel
Allikas: autori koostatud

Antud tulem annab autorile põhjuse järeldada, et ehituskeemia sektoris on kliendid avatud ning vastuvõtlikud uuendustele ning kaasaegsetele lahendustele. Väga vähesel hulgal on eelarvamused, mis võivad olla takistusteks töö efektiivsuse tõstmisel, kuna neil võib samuti olla eelarvamusi teiste uudsete lahenduste vastu (Canziani, MacSween 2021). Mõlema puhul võib olla mõjufaktoriks vanus. Peatükis 2.1 on autori poolt välja toodud, et kõige enam osales uuringus vastanuid vanusevahemikus 31-40 eluaastat. Antud generatsiooni inimesi kutsutakse Y-generatsiooniks. Vanuses 50-60 on sündinud ajal, mil digitaliseerimine ning automatiseerimine ei olnud nii levinud ja nende vastuvõtlikkus ei ole nii suur.

Põhjalikumaks analüüsiks paluti vastajatel anda hinnang, kas vastajatel on eelarvmusi tehisintellekti osas ja kui on, siis millised. Küsimus oli koostatud valikvastustega ning valida sai mitu vastust. Selgus, et 40% vastajatest peab tehisintellekti ebaturvaliseks, 35% jaoks tundub kasutamine keeruline ja 28% arust ajakulukas. Põhjaliku ülevaate eelarvamuste osas tehisintellekti suhtes annab joonis 7.



Joonis.7 Eelarvamused tehisintellekti osas
Allikas: autori koostatud

Ebaturvalisuse osas on küsimuse ka tõstatanud mitmed autorid teadustöodes, kus on käsitletud tehisintellekti ohtusid ühiskonnale ja mis on autori töös välja toodud peatükis 1.4. Üheks

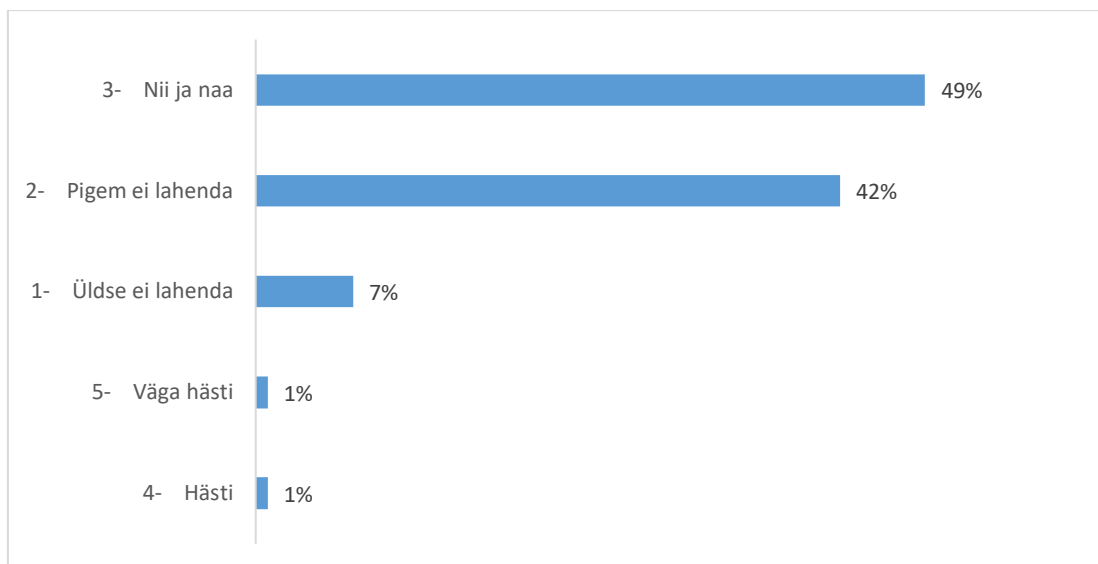
võimalikuks turvatunde tõstmise viisiks on reguleerida ning teha läbipaistvaks tehisintellektiga seonduv ning määratleda kindlad reeglid ja seadused.

2.2.3 Hinnang vestlusagendile kasutajakogemuse põhjal

Selleks, et selgitada välja, millise hinnangu annavad vastajad vestlusagendile pärast vahetut kasutajakogemust ning kas tehisintellekti võiks kasutada abistava funktsioonina klienditoes, palus autor testida inglisekeelset vestlusrobotit, mis on kasutusel ehituskeemia sektoris. Koostöös autori ja autori töökoha harukontoriga Kanadas implementeeriti kodulehele vestlusrobot, mille eesmärk on vastata kliendipäringutele ilma klienditeenindajat kaasamata. Lihtsamate päringute kategooriasse kuuluvad näiteks toote soovitusel andmine, toote dokumentatsiooni kuvamine või õigete kontaktide leidmine keerulisemate küsimuste korral. Vestlusrobot on ülesehitatud valikvastustega ning tegemist on hetkel testversiooniga, mida täiustatakse igapäevaselt toodete ja informatsiooni näol.

Küsimustikus paluti hinnata: suhtlust vestlusrobotiga, võimekust, kasutamise lihtsust, täpsust ning kui rahul ollakse vestlusroboti poolt pakutud klienditoega, et seda võrrelda järelduste peatükis inimagendi rahuloluga. Täpsustavaid hinnanguid paluti vastajatel anda vestlusroboti võimekuse ja pädevuse kohta probleeme lahendada. Hinnati kulunud aega probleemi lahendamiseks ning kui hästi sai vestlusrobot antud ülesannete täitmisega hakkama. Uuringus selgus, et aritmeetilise keskmise tulemiks oli 4,05 ja mood 4. Vestlusroboti võimekuse hindasid heaks või väga heaks üle pooled vastajatest: 52%. arust on võimekus hea ja 33% jaoks väga hea, 7% vastanute hinnang põhines pigem ei ole hea ja 5% meelest oli see rahuldav.

Selleks, et hinnata vestlusroboti täpsust ja võimekust probleeme lahendada, palus autor vastajatel anda sellekohased hinnangud. Täpsuse osas selgus, et 50% vastanutest, hindasid vestlusroboti täpsust kõige kõrgemalt, ehk 5- väga täpne, 33% hindasid vestlusrobotit täpseks. 49% vastanutest jäid neutraalseks kui paluti hinnata vestlusroboti võimekust probleeme lahendada, 42% vastanu hinnangul pigem ei lahendanud vestlusrobot nende probleeme. Põhjaliku ülevaate annab joonis 8, kus on välja toodud hinnangud võimekusele lahendada probleeme.



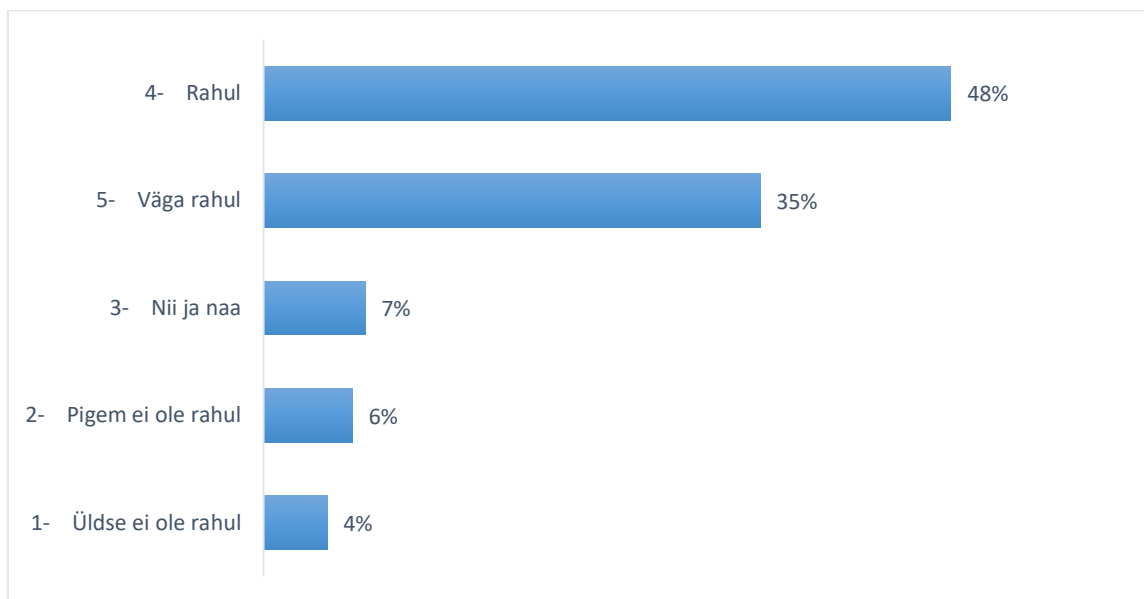
Joonis.8 Vestlusroboti võimekus probleemi lahendada

Allikas: autori koostatud

Autori hinnangul võib vestlusroboti võimekusele probleemi lahendamise keskpärane tulemus olla seotud lühikese kasutamisaja ning vähese kogemuse tõttu. Teine oluline mõjufaktor võib aga peituda vestlusroboti valmiduses, mis on alles algupärane ning testimisfaasis ja ei sisalda veel kogu andmemahtu toodetest. Seetõttu saaks uuringut jätkata, kui vestlusroboti arendus on jõudnud lõpufaasi ja võrrelda saadud tulemusi varasematega. Vestlusroboti täpsuse tulem annab kinnitust eelnevatele uuringutele, kus toodi välja, et AI suudab hallata ja koguda väga suuri andmemahte.

Lihtsamatele päringutele vastamisega oli vestlusroboti võimekus parem kui probleemide lahendamise korral: 49% hindasid tulemust heaks, 31% meelest sai vestlusrobot väga hästi hakkama ja 15% jäid rahule. Tulemi põhjal võib järeldada, et vestlusrobot saab hästi hakkama lihtsamatele päringutele vastamisega. Kinnitust annab tulem, kui paluti anda hinnang kui tihti, kasutaksid vestlusroboti lihtsamate päringute tegemiseks edaspidi, mille aritmeetiliseks keskmiseks kujunes 4.0. 49% vastajatest, eelistaksid tihti vestlusrobotit edaspidi kasutada lihtsamate päringute tegemiseks, 35% väga tihti, 7% üldse mitte, 6% jäid neutraalseks ja 4% pigem ei kasutaks.

Selleks, et võrrelda inimagendi ja AI vestlusagendi poolt pakutud klienditoe rahulolu uuringus osalejate seas, palus autor vastajatel anda hinnangu kui rahule jääd vestlusroboti poolt pakutud klienditoeaga. Aritmeetiliseks keskmise tulemiks jäi 4,02, mood 4 ning standardhälve 0,68. Põhjalikuma ülevaate annab joonis.9



Joonis.9 Rahulolu vestlusroboti klienditoe osas

Allikas: autori koostatud

Customer Satisfaction Score (CSAT), arvutatakse kas 1-10 või 1-5 skaalal. Vestlusroboti CSAT tulemiks on 4,02 ja inimagendi oma 4,06. Selleks, et selgitada välja, kas rahulolu hinnangut mõjutab kliendi vanus, võrdles autor vanusegruppide kaupa aritmeetilise keskmise tulemit rahulolu kohta. Selgus, et vanusevahemikus 51-60 eluaastat ei olnud vestlusrobotiga rahul. Keskmise tulem 1,58, mis Likerti skaalal tähendas pigem ei olnud rahul. Antud vanusegrupp ei näe ennast ka edaspidi vestlusrobotit klienditoe kasutamises. Aritmeetiliseks keskmiseks kujunes 1,27. Klienditoe rahulolu osas vanusegrupis 41-50 eluaastat kujunes keskmise tulemiks 4,12. Vanusegrupis 31-40 eluaastat oli keskmise tulemiks 4,39 ja 20-30 aastate seas 4,63. Tulem näitab, et mida noorem on vastaja, seda kõrgema positiivsema hinnangu sai vestlusrobot klienditoe rahulolu osas. Sama muster joonistus aritmeetilises keskmises välja küsimuses, kui tihti kasutaksid vestlusrobotit edaspidi päringutele tegemisel, 41-50 eluaastat (4,27), 31-40 eluaastat (4,33), 20-30 eluaastat (4,45).

Välja selgitamaks, kas esinevad vanuselised erisused vestlusroboti rahulolu hinnangul, kasutas autor Student T-testi. Tulemiks oli 2,71, mis tähendab, et 51-60 aastaste ja 20-30 aastate seas esines rahulolu hinnangul suuri erinevusi. Põhjalikud vastused on toodud Tabelis 3.

Tabel.3 Vanuselised erisused Student T-testi põhjal.

Vanusegrupid (aastad)	20-31 vs 31-40	20-31 vs 41-50	31-40 vs 41-50	20-31 vs 51-60	31-40 vs 51-60	41-50 vs 51-60
T-Testi tulemus	0,17	0,01	0,04	2,71	1,98	1,57

Allikas: Autori poolt koostatud

Tulemuste põhjal võib järeldada, et vanusegrupil 51-60 esineb erisusi nooremate vanusegruppide vahel. Vanusegruppide 20-50 eluaastat vahel aga suuri erisusi ei esine, mis tähendab, et nooremad on vastuvõtlikumad tehisintellekti kasutamisele kui vanema generatsiooni inimesed.

Selleks, et välja selgitada, kas vestlusrobot võiks olla ehitustoodete ja – keemia sektoris ning vastata lihtsamatele päringutele klienditoes, palus autor vastajatel anda hinnangu viie palli skaalal: „1- Üldse mitte, 2- Pigem mitte 3-Nii ja naa, 4- Pigem jah 5- Kindlasti.“ 49% vastanutest pigem sooviksid vestlusrobotid klienditoes näha, 28% sooviksid seda kindlasti ja 12% ei osanud seisukohta võtta ning jäid neutraalseks. 12% aga leidsid, et eelistavad inimagendi kliendituge ka tulevikus.

Uuringus selgus, et vestlusroboti klienditoe rahulolul oli keskmiselt positiivne seos päringutele vastamise kiirusega ($R=0,65$) ja ülesannete täitmise võimekusega ($R=0,68$). Tugev positiivne seos on kliendirahulolu tulemi ja sooviga edaspidi vestlusrobotit lihtsamate päringute tegemisel kasutada ($R=0,74$). Välja selgitamiseks, kas esinevad soolised erisused rahulolu hinnangul vestlusroboti kohta kasutas autor Student T-testi. Tulemiks oli 0,26, mis tähendab, et soolisi erisusi ei esinenud rahulolu hinnangul.

3. Järeldused ja ettepanekud

Magistritöö alapeatükis 2.2 esitas autor uuringu tulemused ning analüüsis saadud vastuseid. Järgnevalt annab autor küsitluse tulemustele hinnangu ning teeb nende põhjal järeldusi ja ettepanekuid edasisteks uuringuteks.

Küsitluste tulemusena selgus, inimesed soovivad leida vajalikku informatsiooni eelkõige ettevõtete kodulehtedelt. Tulemus on huvitav, kuna uuringust selgus ka, et enamik vastajate arust on kodulehelt informatsiooni leidmine aeganõudev ning tüütu. Tulemust võib mõjutada kodulehete ülesehitus, informatsioonimaht ning kasutaja enda oskus informatsiooni leida. Kodulehetele informatsiooni lisamine on ressursimahukas töö, millega võib edukalt hakkama saada ka tehisintellekt. See jätab rohkem aega klienditeenindajale, et tegeleda keerulisemate või spetsiifilisemate probleemide või küsimustega. Samuti eelistatakse otsida vajalikku informatsiooni otsingumootoritest. Autor järeldab, et sedasi saab klient päringule vastuse kiiremini kui inimressursiga suheldes. Vastus on kohene ja kättesaadav ööpäevaringselt. Eelistustelt kolmas kanal oli klienditoega suhtluses otsene suhtlus kohapeal.

Põhiline pöördumise põhjus oli toodete tehniliste andmete osas. Sellest võib järeldada, et klient eelistab saada tehnilist informatsiooni klienditeenindaja käest, kes teeb tootelehel oleva tehnilise informatsiooni kliendi jaoks arusaadavamaks ja aitab välja tuua olulisema. Teiseks, kliendil võivad tekkida töö käigus probleemid või küsimused, mille kohta tootelehel puudub informatsioon ning mille osas oskab nõustada pädev klienditeenindaja. Teine oluline klienditoe poole pöördumise põhjus oli õige toote leidmine. Sellest võib järeldada, et klient soovib õige toote valimisel saada eksperthinnangut ning näha füüsilist näidist valiku langetamisel. Kolmas oluline põhjus oli paigaldamise juhiste saamine. Siinkohal võib järeldusena välja tuua kliendi soovi toote paigaldamise väljaõppeks ning juhiste saamiseks.

Tehisintellektil põhinev vestlusrobot saab edukalt hakkama toodete tehnilise informatsiooni edastamisega ning vastamistega küsimustele, mis lähtuvad tootelehest. Kui kliendil on kõrvalekaldeid tootepaigalduses või kasutuses, siis on keeruline tehisintellektil hinnata, milles probleem täpsemalt seisneb. Siinkohal on eelis inimesel, kes on võimeline eelneva kogemuse ning kogutud informatsiooni põhjal tegema otsuseid ning pakkuma kliendile tuge. Antud järeldust kinnitab ka uuringus selgunud tulem, kus 42% vastajatest hindasid, et vestlusrobot pigem ei lahendanud nende probleemi.

Uuringust ei tulnud välja, et kliendirahulolu sõltuks sellest, kas klienditeenindajaks on inimagent või tehisintellekt. Mõlemal juhul ollakse klienditeenindusega rahul, mis näitab ka seda, et klienditeenindus Eesti ehituskeemia sektoris on heal tasemel. Järelikult nähakse antud sektoris klienditeeninduse rolli olulisust ja mõju äritulemustele, ning on piisavalt pandud rõhku töötajate koolitamisele. Tehisintellekti rakendamise puhul on oluline jälgida, et klienditeeninduse rahulolu ei langeks. Pigem näeb autor võimalust klienditeeninduse rahulolu tõstmiseks, kombineerides tehisintellekti ja inimressurssi parimal viisil. Uuringust selgus, et vestlusroboti klienditoe rahulolul oli keskmine positiivne seos päringutele vastamise kiirusega. Järeldusena võib välja tuua, et kliendid ootavad igal juhul oma päringutele kiiret vastust, sõltumata sellest, kas vastajaks on inimene või tehisintellekt. Uuringu tulemused näitavad ka vastajate vastuvõtlikkust tehisintellektile.

Uuringus selgus, et inimeste vastuvõtlikus ning eelarvamused tehisintellekti osas on seotud vanusega. Vastanud vanuses 50-60 eluaastat ei ole tehisintellekti osas vastuvõtlikud ning eelistavad jätkuvalt suhelda inimesega. Põhjus võib peituda ajaloos, kui selle generatsiooni inimesed käisid koolis ning tööl ajal mil arvutid ning tehnoloogia ei olnud levinud ning kättesaadav. Neil puudub igapäevane kogemus ning harjumus kasutada tehnoloogiat sel viisil nagu nooremad generatsioonid. Vastanud vanusevahemikus 20-50 eluaastat on aga uuendustele vastuvõtlikumad ning sooviksid vestlusrobotid klienditeeninduses tulevikus kasutada. Nagu eelneva vanusegrupi puhul autor välja tõi, mõjutab inimeste hoiakut ja käitumist harjumus. Nooremad inimesed on üles kasvanud arvuti- ja nutiajastul ning harjunud igapäeva toimetusi nende abil lihtsamaks ja mugavamaks tegema. Järeldust kinnitab ka uuringu tulemus, kus selgus, et mida noorem vanusegrupp, seda positiivsema hinnangu vestlusrobot sai.

Eelarvamuste osas toodi enim välja, et AI on ebaturvaline. Põhjuseks võib olla vähene teadlikkus selle osasm, milliseid andmeid kogutakse, kuidas ja kaua hoiustatakse ning kellel on ligipääs nendele andmetele. Tekib küsimus, kas serverid, kus andmeid hoiustatakse on piisavalt turvalised ning kes vastutab kui olulised andmed peaksid lekkima. Teine oluline eelarvamus oli, et see tehisintellekti kasutamine tundub keeruline. Siinkohal võib mõju avaldada vähene kasutajakogemus Eesti turul ja võõrkeelne suhtlus vestlusrobotiga. AI kasutamine Eestis erinevates sektorites on vähene ning puudub teadlikkus, millised on võimalused eestikeelse vestlusroboti rakendamiseks.

Küsitluse tulemusena selgus, et inimesed tuvastavad ära, kas vastajaks on tehisintellekt või inimene. See võib olla tingitud vestlusroboti ülesehitusest, kus kuvatakse valik levinumatest

küsimustest või märksõnadest. Inimesega suheldes sellist valikut ei kuvata ning see on omapärane just robotitele. Samuti võib järeldada, et kui vestlusrobot ei suuda täna suhelda tekstipõhiselt sarnaselt inimesega, siis ei suuda ta seda ei kõnes ega ka videos, mis nõuavad veelgi rohkem arendustööd. Siinkohal on aga vajalik viia läbi edasisi uurimistöid, et välja selgitada kui paljudel on kokkupuude vestlusrobotitega, kuna uuringus selgus, et vestlusrobot ei ole täna väga kättesaadav Eesti ehituskeemia sektoris. Sellest järelduvalt ei ole võimalik kinnitada tulemust, et tekstipõhine vestlus tehisintellektiga on äratuntav ja eristatav inimese omast.

Küsitluse tulemusena selgus, et vestlusroboti võimekust klienditeeninduses hinnati heaks. Võimekuse all peetakse silmas tavapärastele päringutele vastamist. Hea tulemus peegeldab vestlusroboti võimekust klienditeeninduses kliente teenindada. Järeldust toetab ka tulem, kus pooled vastanutest hindasid vestlusroboti täpsust kõige paremaks, kolmandik vastanutest hindasid vestlusrobotit täpsiks.

Eelnevate tulemuste ja järelduste põhjal võib väita, et vestlusrobot võiks olla ehitustoodete- ja keemia sektoris klienditoe rollis ning tegeleda lihtsamate ja korduvate päringutega, kuna suudab pakkuda samaväärset kliendirahulolu nagu seda suudab teha inimene.

Püstitatud uurimisküsimustele leidis autor uurimistöö käigus vajalikud vastused. Täidetud sai ka töö eesmärk, milleks oli hinnata tehisintellekti rakendamise võimalusi Eesti ehituskeemia valdkonnas klienditoe tasandil. Autori hinnangul oleks oluline edasistes uuringutes välja selgitada Eesti ettevõtete teadmised, valmisolek ja võimalused ehituskeemia sektoris AI rakendamiseks. Antud magistr töö näitas kliendipoolset valmisolekut ja vastuvõtlikust. Lisaks oleks oluline uurida, kas AI rakendamine on ülekantav ka teistesse sektoritesse ning riikidesse või vajab see kohandamist vastavalt ettevõtte eripäradele ja riigile.

KOKKUVÕTE

Magistritöö eesmärgiks oli hinnata tehisintellekti rakendamise võimalusi Eesti ehituskeemia valdkonnas klienditoe tasandil – kliendirahulolu-uuringu põhjal hinnati, kas AI on võimeline asendama või toetama klienditoe rollis inimressurssi.

Magistritöö esimeses peatükis käsitleti tehisintellekti arengut ja olulisust ühiskonnas. Erialakirjanduse järgi on tehisintellekt muutunud oluliseks tööriistaks ettevõtetele, kes soovivad optimeerida tegevusi, langetada paremaid otsuseid ja püsida tänapäeva kiiresti muutuvas ärikeskkonnas konkurentsivõimeliseks. Tehisintellekti areng on olnud viimastel aastatel väga kiire ja märkimisväärne. Selle mõju äriks on olnud järjest kasvav. Põhilised kasutegurid ettevõtetele on kulude kokkuhoidmine ja efektiivsuse tõstmine, ilma lisaressurssi investeerimata. AI on aktuaalne teema nii avaliku sektori, erasektori kui ka tavainimeste jaoks. Eesmärk on inimeste elu lihtsustada ja säästa nende aega.

Vestlusrobot, ehk AI vestlusagent või chatbot on tehisintellektil põhinev vestlusrakendus, mis saab inimesega suhelda läbi teksti, kõne või isegi video. Klienditeeninduses on oluline roll kliendi jaoks väärtuse loomine. Tähtis on tekitada kliendis usaldust, tõsta rahulolu teenuse kvaliteedi osas ja lahendada probleeme. Ehituskeemia valdkonnas on klienditeenindus olulisel kohal, et tagada pikaajalised kliendisuhet ja kliendirahulolu.

Klienditeeninduse hindamiseks on vaja lähtuda kvaliteedimõõdikutest. Autor kasutas töös *Customer Satisfaction Score* (CSAT) kliendi rahuloluskoori. Mõõdik näitab, kui rahul on klient klienditoe skaalal 1-5. Klienditeeninduses mõjutavad rahulolu mitmed tegurid, sh. teeninduse kiirus, täpsus ja korrektsus. AI ei ole veel võimeline asendama klienditeeninduses inimest, et iseseisvalt eksperdi tasemel toimetada. Seega saab AI-d kasutada klienditoe funktsioonis, et toetada inimpersonalit. AI on võimeline efektiivselt vastama rutiinsetele küsimustele, lihtsamatele päringutele ning vähendada esimese vastamise aega kliendile. AI suutlikkus sõltub treenitusest ning andmetest mille põhjal ta õpib. Emotsionaalse intelligentsuse poolest ei küündi AI veel inimese tasemeni. Võimekus hallata suuri andmemahutusi ning leida sealt kiiresti vajalikke andmeid annab tehisintellektil põhinevale vestlusrobotile jällegi eelise inimagendi ees.

Ettevõtted küll tervitavad uusi AI lahendusi, kuid kuna AI tehnoloogiad on veel reguleerimata, võivad sellega kaasnedes teatud ohud. Suurimad ohud on valeinformatsiooni levitamine ja inimeste

privaatsus. Oluline on tehisintellektisüsteemide jaoks kehtestada selged vastutusalad, eriti juhtudel kus need põhjustavad kahju. Vastusust saab suurendada regulatiivsete raamistike väljatöötamisega, mis nõuavad tehisintellekti arendajatelt ja kasutajatelt vastutust oma süsteemide mõju eest

Teises peatükis analüüsis autor ankeetküsitluse tulemusi. Ankeetküsitlused olid koostatud Likerti viie palli skaalal. Kokku osales uuringus 113 inimest, kes olid tihedalt seotud ehitusmaterjalide ja-keemia tarbimisega. Vastanute profiilid olid erineva haridustaseme, elukoha ja vanusega, mis annab kinnitust valimi mitmekesisusele. Uuringus selgus, et kliendid eelistavad kõige enam toodete kohta informatsiooni leida ettevõtete kodulehelt. Teine enimvastatud oli otsingumootori kasutamine ning kolmas oluline viis tooteinfo leidmiseks on klienditoega suhtlemine poes või esinduses kohapeal. See annab selge signaali, et ehitustooteid ja –keemiat müüvate ettevõtete jaoks on kodulehe ja kodulehel ajakohane tooteinfo olemasolu väga oluline. Lisaks selgus uuringust, et kodulehelt infoleidmine on aeganõudev ja tüütu. Enamasti pöörduakse klienditoe poole toote tehniliste andmete osas. Teine kõige levinum põhjus oli õige toote leidmine ja kolmas oluline pöördumise põhjus oli paigalduste juhtise saamine. Uuringus selgus, et kõige enam hinnatakse klienditoe pädevust, kiirust ja korrektsust. Klienditoe rahulolu-uuringus selgus, et üle poolte vastanutest (66%) hindasid inimagenti kliendituge: „4-rahul“ hinnanguga. 19% vastanutest hindasid klienditoe rahulolu kõige kõrgema skooriga: „5-väga rahul“.

Uuringus, milline on inimeste vastuvõtlikus AI lahendustele selgus, et üle poolte vastajatest on suutnud alati ära tuvastada kas vastajaks on tehisintellekt või inimagent. Samas selgus edasisest uuringust, et kokkupuudet vastajatel tehisintellektiga pigem ei ole olnud aga võiks. Autor järeldas antud tulemusest, et vestlusrobotite kättesaadavus ja levik antud valdkonnas on pigem madal. Eelarvamuste osas toodi välja nim, et tehisintellekt on ebaturvaline. Teine levinud eelarvamus on, et see tundub keeruline ning seetõttu kallis ja kolmas kõige sagedasem vastus oli ajakulukas.

Tulemuste viimases pooles tõi autor välja, milline on AI vestlusagenti võimekus klienditoe rollis, et seda oleks võimalik võrrelda inimklienditoe rahulolu tulemustega ning selle põhjal järeldusi teha. Uuringus selgus, et vestlusrobot suudab anda täpseid vastuseid ning võimekust hindasid heaks üle pooled vastajatest. Lisaks selgus uuringust, et vestlusroboti võimekus probleeme lahendada ei olnud vastajate arust piisavalt hea. 49% vastanutest ei osanud seisukohta võtta, 42% vastajate jaoks vestlusrobot pigem ei lahendanud nende probleeme. Need olid kaks kõige

levinumata vastust. Lihtsamate päringutele vastamisega aga sai vestlusrobot hästi hakkama ning enim hinnati tulemust heaks.

Vestlusroboti klienditoe rahulolu uuringus selgus, et 48% vastajatest jäid rahule. Nii inimagendi kui ka vestlusroboti aritmeetiline keskmine jäi vahemikku 4,02-4,06, mis tähendab, et antud tulemused sarnanevad väga palju. Eelnevate tulemuste ja järelduste põhjal võib väita, et vestlusrobot võiks olla toeks inimklienditoele ehitustoodete- ja keemia sektoris klienditoe rollis. AI suudab edukalt tegeleda lihtsamate ja korduvate päringutega, mis nõuavad ka tehniliste andmete edastamist. Selles valdkonnas suudab AI pakkuda samaväärset kliendirahulolu nagu seda suudab teha inimene.

Püstitatud uurimisküsimustele leidis autor uurimistöö käigus vajalikud vastused. Täidetud sai ka tööeesmärk, milleks oli hinnata tehisintellekti rakendamise võimalusi ehituskeemia valdkonnas klienditoe tasandil.

SUMMARY

The objective of the master's thesis was to assess the possibilities of applying artificial intelligence in the customer support role in the Estonian construction chemistry field. Based on a customer satisfaction survey, it was evaluated whether AI can replace or support human resources in the customer support role.

The first chapter of the master's thesis discussed the development and importance of artificial intelligence in society. According to specialized literature, artificial intelligence has become an essential tool for companies operating in various industries seeking to optimize operations, make better decisions, and remain competitive in today's rapidly changing business environment. The development of artificial intelligence has been very fast and significant in recent years. Its impact on business has been steadily growing. The main benefits for a company are cost-savings and increased efficiency without the need of additional investments. AI is a relevant topic for the public sector, the private sector, and society. AI systems are developed to simplify people's lives and save their time.

A chatbot, or AI conversation agent, is an AI-based conversation application that can interact with people through text, speech, or even video. In customer service, an essential role is creating value for the customer. It is crucial to instil trust in the customer, increase satisfaction with service quality, and solve problems that arise when using the product or service. In the field of construction chemistry, customer service is essential to ensure long-term customer relationships and satisfaction.

To evaluate customer service, quality indicators must be used. The author used the Customer Satisfaction Score (CSAT) in the master's thesis. CSAT is a metric that shows how satisfied the customer is with customer support on a scale of 1-5. In customer service, several factors affect satisfaction, including speed, accuracy, and correctness of service. AI is not yet capable of replacing humans in customer service to operate independently at an expert level. Therefore, AI can be used in a customer support function to compliment human staff. AI is capable of efficiently answering routine questions, simpler inquiries, and reducing the initial response time to the

customer. AI's ability depends on its training and the data it learns from. In terms of emotional intelligence, AI has not yet reached the level of humans. The ability to manage large amounts of data and quickly find the necessary information gives the AI-based chatbot an advantage over human agents.

Companies welcome new AI solutions, but since AI technologies are still unregulated, certain risks may arise. The biggest dangers are the spread of misinformation and people's privacy. It is essential to establish clear areas of responsibility for AI systems, especially in cases where they cause damage. Responsibility can be increased by developing regulatory frameworks that require AI developers and users to be accountable for the impact of their systems.

In the second chapter of the thesis, the author analysed the results of a questionnaire survey. The questionnaires were compiled on a Likert five-point scale. A total of 113 people participated in the study – they were closely related to the consumption of construction materials and construction chemistry. The respondents' profiles had different levels of education, residence, and age, confirming the diversity of the sample.

The study found that customers prefer to find information about products primarily on the companies' websites. The second most common answer was using a search engine, and the third significant way to find product information is interacting with customer support in-store or at the representative office. This provides a clear signal that the presence of up-to-date product information on the website and website is crucial for companies selling construction products and chemistry. The study also found that finding information on the website is time-consuming and tedious. Customer support is most often contacted for technical product data. The second most common reason was finding the right product, and the third significant reason for contacting was to get installation guidance. The study found that competence, speed, and correctness are the most valued in customer support. In the customer support satisfaction survey, more than half of the respondents (66%) rated human agent customer support with a "4-satisfied" rating. 19% of respondents rated customer support satisfaction with the highest score: "5-very satisfied".

In the study of people's receptiveness to AI solutions, it was found that more than half of the respondents were always able to identify whether the respondent was artificial intelligence or a

human agent. However, further research showed that the respondents had little experience with artificial intelligence but could potentially benefit from it. The author concluded from this result that the availability and prevalence of chatbots in this field in Estonia are relatively low. The most common prejudice mentioned was that artificial intelligence is not secure. The second most common prejudice is that it seems complicated and therefore expensive, and the third most frequent response was that it was time-consuming.

In the final part of the results, the author pointed out the capabilities of the AI conversation agent in the customer support role so that it could be compared with human customer support satisfaction results and conclusions drawn accordingly. The study found that the chatbot could provide accurate answers, and more than half of the respondents rated its capabilities as good. In addition, the study found that the chatbot's problem-solving ability was not considered sufficient by the respondents. 49% of respondents could not take a position, while 42% of respondents felt that the chatbot did not solve their problems. These were the two most common responses. However, the chatbot performed well in answering simpler inquiries, and the result was mostly rated as good.

In the chatbot customer support satisfaction survey, it was found that 48% of respondents were satisfied. Both the human agent and the chatbot had an arithmetic mean ranging from 4.02 to 4.06, meaning that the results were very similar. Based on previous results and conclusions, it can be argued that a chatbot could support human customer support in the construction products and chemistry sector in the customer support role. AI can successfully deal with simpler and recurring inquiries that require the transmission of technical data. In this area, AI can provide customer satisfaction equivalent to what a human can provide.

The author found the necessary answers to the research questions during the research work. The work objective was also met, which was to assess the possibilities of implementing artificial intelligence in the field of construction chemistry at the customer support level.

KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

- Ballantyne, D. (2004) *Dialogue and its Role in the Development of Relationship Specific Knowledge*. Journal of Business and Industrial Marketing, 19(2), 114–23.
- Bayrak, C., Egri, G. (2014). *The Role of Search Engine Optimization on Keeping the Users on the Site*. Procedia Computer Science, Vol 36, 335-342.
- Bell, S. J., & Luddington, J. A. (2006). *Coping with customer complaints*. Journal of Service Research, 8(3), 192-204.
- Bettencourt, L., Gwinner, K.P., ja Meuter, M.L. (2001). *A comparison of attitude, personality, and knowledge, predictors of service-oriented organizational citizenship behaviors*, Journal of Applied Psychology, vol. 86 no 1, 29-41.
- Bitner, M. J., Booms, B. H., & Tetreault, M.S. (1990). *The service encounter: diagnosing favorable and unfavorable incidents*. Journal of Marketing, 54(1), 71-84.
- Britannica. *Faster, smaller and more-powerful PCs* Kättesaadav: <https://www.britannica.com/technology/personal-computer/Faster-smaller-and-more-powerful-PCs>). Külastatud: 01.05.2023
- Calo, R. (2017) *Artificial Intelligence Policy: A Primer and Roadmap*, University of California-Davis Law Review, No. 399, 2017, 405.
- Cambridge Dictionary. Kättesaadav: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/intelligence> Külastatud: 28.04.2023
- Canziani, B., and S. Macsween. 2021. *Consumer acceptance of voiceactivated smart home devices for product information seeking and online ordering*. Computers in Human Behavior 119:106714.
- Chen, B.X., Grant, N., Weise, K. (2023). *How Siri, Alexa, Google Assistant Lost the A.I. Race*. The New York Times. Kättesaadav: <https://www.nytimes.com/2023/03/15/technology/siri-alex-a-google-assistant-artificial-intelligence.html> Kasutatud 03.05.2023
- Chessen, M. 2017. *The Madcom Future: How Artificial Intelligence Will Enhance Computation Propaganda, Reprogram Human Culture, and Threaten Democracy...And What Can Be Done About It*. Atlantic Council. Sep. 1, 2017, 3-11.
- Darian, J. C., Wiman, A. R., & Tucci, L. A. (2005). *Retail patronage intentions: the relative importance of perceived prices and salesperson service attributes*. Journal of Retailing and Consumer Services. 12(1), 15–23.

- Daugherty, P.R., Wilson, H.J., Narain, K. (2023). *Generative AI Will Enhance – Not Erase Customer Service Jobs*. HBR.org
- Donovan, D.T., Brown, T.J., ja Mowen, J.C. (2004). *Internal benefits of service worker-customer orientation: job satisfaction, commitment, and organizational behaviors.*, Journal of Marketing, Vol, 68. Jaanuar.
- Eschner, K. (2017). *Computers Are Great at Chess, But That Doesn't Mean the Game Is 'Solved'*. Smithsonian Magazine, Kättesaadav: <https://www.smithsonianmag.com/smart-news/what-first-man-lose-computer-said-about-chess-21st-century-180962046/>. Kasutatud 30.03.2023
- Euroopa Parlament (2019). Kättesaadav: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2019-0081_EN.html?redirect Kasutatud: 15.03.2023
- Euroopa Parlament (2020). Eager, J., Whittle, M., Smit, J., Cacciaguerra, G, Lale-Demoz, E., et al. (2020) . *Opportunities of Artificial Intelligence*. Kättesaadav: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/652713/IPOL_STU\(2020\)652713_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/652713/IPOL_STU(2020)652713_EN.pdf)
- Foltin, L. C., Smith, L. M. (1994). *Accounting Expert Systems*. The CPA Journal, 64 (11), 46.
- Forsey, H. (2021). *How COVID-19 Impacted Customer Service & What's Next [Data + Expert Tips]*. Hubspot, Kättesaadav: <https://blog.hubspot.com/service/covid-19-and-customer-service>
- Freiberger, P.A. and Swaine, M.R. (2023) *ENIAC*. Encyclopedia Britannica, 12 Jan. 2023, <https://www.britannica.com/technology/ENIAC>. Külastatud: 15.04.2023.
- G2 (2023). *Best Chatbots Software for Enterprises*. Kättesaadav: <https://www.g2.com/categories/chatbots/enterprise>. Külastatud: 10.04.2023.
- Garner, R. (2015). *Early Popular Computers 1950-1970*. ETHW.org. Kättesaadav: <https://www.newscientist.com/article/2366824-reliably-detecting-ai-generated-text-is-mathematically-impossible/>
- Goleman, D. (1995). *Emotional Intelligence*. New York, NY: Bantam.
- Grönroos, C. (2000). *Creating a relationship dialogue: Communication, interaction and value*. Marketing Review, 1(1), 1-14.
- Haan, K., Main, K. (2023). *7 Best Chatbots (April 2023)*. Forbes Advisor. Kättesaadav: <https://www.forbes.com/advisor/business/software/best-chatbots/>

- Henning-Thurau, T. (2004). *Customer orientation of service employees: It's impact on customer satisfaction, commitment, and retention*. International Journal of Industry Management, vol 15, 460-478.
- Holdren, J., Smith, M. *Preparing for the Future of Artificial Intelligence*. Executive Office of the President: National Science and Technology Council Committee on Technology, October 2016, 7, https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse_files/microsites/ostp/NSTC/preparing_for_the_future_of_ai.pdf
- Huang, M.-H., R.T. Rust, & V. Maksimovic. 2019. *The feeling economy: Managing in the next generation of artificial intelligence. (AI)*. California Management Review 61 (4): 43–65.
- Huy, Q. N. (2002). Emotional balancing of organizational continuity and radical change: The combination of middle managers. *Administrative Sciences Quarterly*, 47, 31-69.
- Kallens, P.C., Kirstensen-McLachlan, R.D., Christiansen, M.H. (2023). *Large Language Models Demonstrate the Potential of Statistical Learning in Language*. *Cognitive Science*, Vol 47, Issue 3.
- Klaus (2023). Customer Service Quality Benchmark Report. Kättesaadav: <https://www.klausapp.com/customer-service-benchmark-report/>
- Longoni, C., A. Bonezzi, and C.K. Morewedge. 2019. *Resistance to medical artificial intelligence*. *Journal of Consumer Research* 46 (4): 629–650.
- Maksu- ja Tolliamet 2023. *Tööandja kohustus tasuda töötaja pealt makse*. Kättesaadav: <https://www.emta.ee/eraklient/maksud-ja-tasumine/maksustatavad-tulud/palgatulu> Kasutatud 16.04.2023
- Malkin, N., Deatrick, J., Tong, A., Wijesekera, P., Egelman, S. and Wagner, D. (2019), *Privacy attitudes of smart speaker users*, *Proceedings on Privacy Enhancing Technologies*, Vol. 2019 No. 4.
- Marr, B. (2022). The Problem With Biased AIs (and How To Make AI Better). *Forbes*. Kättesaadav: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2022/09/30/the-problem-with-biased-ais-and-how-to-make-ai-better/?sh=2819c7784770> Kasutatud: 25.03.2023
- McCaffrey, T., Carr, C., Solli, H.P. and Hense, C. (2018), *Music therapy and recovery in mental health: seeking a way forward*, *Voices: A World Forum for Music Therapy*, Vol. 18 No. 1.
- McCallum, S. (2023). *ChatGPT banned in Italy over privacy concerns*. BBC. Kättesaadav: <https://www.bbc.com/news/technology-65139406> Kasutatud 21.02.2023
- Metz, C. (2023). *'The Godfather of A.I.' Leaves Google and Warns of Danger Ahead*. *The New York Times*. Kättesaadav: https://www.nytimes.com/2023/05/01/technology/ai-google-chatbot-engineer-quits-hinton.html?action=click&pgtype=Article&state=default&module=styln-artificial-intelligence&variant=show®ion=BELOW_MAIN_CONTENT&block=storyline_flex_guide_recirc Kasutatud: 05.05.2023

- Mokyr, J., Vickers, C., & Ziebarth, N. (2015). *The history of technological anxiety and the future of economic growth: Is this timedifferent?* Journal of Economic Perspectives, 29(3), 31–50.
- Moodycliffe, H. (2020). *How to Set Customer Email Response Time Benchmarks – A Quick Guide*. LinkedIn. Kättesaadav: <https://www.linkedin.com/pulse/how-set-customer-email-response-time-benchmarks-quick-moodycliffe/> . Külastatud 15.04.2023
- Ng, A. (2021). *AI Doesn't Have to Be Too Complicated or Expensive for Your Business*. Harvard Business Review. Kättesaadav: <https://hbr.org/2021/07/ai-doesnt-have-to-be-too-complicated-or-expensive-for-your-business>. Kasutatud 30.03.2023.
- Pogue, P. (2012). *Siri, Why Aren't You Smarter?* Scientific American, Vol. 307, No. 2, 33
- Prentice, C., and M. Nguyen. 2020. *Engaging and retaining customers with AI and employee service*. Journal of Retailing and Consumer Services 56: 102186.
- Reichheld, F.F. (2003). *The one number you need to grow*. Harvard Business Review, 81, 46-55.
- Riigi Teataja (1994). *Töö-ja puhkeaja seadus*. Kättesaadav: <https://www.riigiteataja.ee/akt/28621> Kasutatud 17.04.2022.
- Rossi, F. (2018-2019). *Building Trust in Artificial Intelligence*. Journal of International Affairs , Vol. 72, No. 1, THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION (Fall 2018/Winter 2019), 127-134
- Salovey, P., Mayer, J.D. (1990). *Emotional Intelligence*. Imagination, Cognition and Personality, 9, 185-211.
- Salovey, P., Mayer, J.D. (1997). *What is emotional intelligence?* P. Salovey ja D. Sluyter (eds.) Emotional development and emotional intelligence: Implications for educators, lk 3-31. New York, NY: Basic Books.
- Semmler, S., Rose, Z. (2017-2018) *Artificial Intelligence: Applications Today and Implications Tomorrow*. Duke Law & Technology Review, No. 85.
- Samra-Fredericks, D. (2004). *Managerial elites making rhetorical and linguistic 'moves' for a moving (emotional) display*. Human Relations, 57, 1103-1143.
- Schofield, J. (2014). *Computer Chatbot 'Eugene Goostman' passes the Turing Test*. ZDNET. Kättesaadav: <https://www.zdnet.com/article/computer-chatbot-eugene-goostman-passes-the-turing-test/> Kasutatud 10.04.2023
- Susskind, D. (2020). *A world without work: Technology, automation and how we should respond*. Allen Lane.
- Statista (2022), *Forecast number of households owning smart speakers in Japan from 2020 to 2026*. Kättesaadav: www.statista.com/statistics/1024353/japan-smart-speaker-household-penetration. Kasutatud 17.04.2023.

- Statistikaamet (2023) *Klienditeenidajate töötasu IV 2022 seisuga*. Kättesaadav: <https://palgad.stat.ee/> Kasutatud 17.04.2023
- Tardi, C. (2023). *What is Moore's Law and Is It Still True?* Investopedia. Kättesaadav: <https://www.investopedia.com/terms/m/mooreslaw.asp> Kasutatud 14.04.2023.
- T.G. (2016). *Artificial Intelligence: HIT AND AMISS*. *ASEE Prism*, 25(8), 15–15.
- Turing, A. M. (1950). *Computing Machinery and Intelligence*. *Mind*, 49, 433–460. Chicago/Turabian.
- Verint. (2023). *Closing the Engagament Capacity Gap: Which Organizations are Best Prepared to Solve the CX-Cost Equation?*
- Väät, H. (2022). *Pandeemia ajal on e-ostude maht hüppeliselt suurenenud*. E-kaubanduseliit. Kättesaadav: <https://www.e-kaubanduseliit.ee/uudised/pandeemia-ajal-on-e-ostude-maht-huypeliselt-suurenenud> Kasutatud 15.02.2022
- Waytz, A., Heafner J., & Epley, N. (2014). *The mind in the machine: Anthropomorphism increases trust in an autonomous vehicle*. *Journal of Experimental Social Psychology* 52: 113–117.
- Weitzman, T. (2022). *The Top Five Ways AI Is Transforming Business*. Forbes. Kättesaadav: <https://www.forbes.com/sites/forbesbusinesscouncil/2022/11/21/the-top-five-ways-ai-is-transforming-business/?sh=2d70ea818e7f> . Kasutatud: 15.02.2023.
- Wikström, S. (1996). *Value Creation by Company-Consumer Interaction*. *Journal of Marketing Management*. 12, 359–374.
- Wilkins, A. (2023). *Reliability detecting AI-generated text is mathematically impossible*. New Scientist. Kättesaadav: <https://www.newscientist.com/article/2366824-reliably-detecting-ai-generated-text-is-mathematically-impossible/> Kasutatud: 14.03.2023
- Zarei, H., Zarei S. (2015). *Application of Artificial Intelligence in Business*. *International Journal of Business and Social Science* Vol. 6, No. 5. 23.35.
- Zorn, T.E. (2001). *The emotionality of information and communication technologies implementation*. Atlanta, GA: National Communications Association.
- Xu, Y., C.H. Shieh, P. Van Esch, and I.L. Ling. (2020). *AI customer service: Task complexity, problem-solving ability, and usage intenion*. *Australasian Marketing Journal (AMJ)* 28 (4): 189–199.

LISAD

Lisa 1. Uuringu küsimused

- Sugu- Mees/naine
 - Vanus (vahemikud)
 - Elukoht
 - Haridustase (variandid)
 - Amet
1. Kui tihti olete viimase aasta jooksul ostnud ehituskeemiat või ehitusmaterjali?
 - 1- Üldse ei ole
 - 2- 1-3x kvartalis
 - 3- 1-3x kuus
 - 4- Tihti 2-4x kuus
 - 5- Väga tihti – peaaegu igapäevaselt
 2. Milleks vajate ehitusmaterjali- ja keemiat?
 - a) Isiklikuks otstarbeks
 - b) Töölaseks (nt. tootmiseks või teenuse osutamiseks)
 - c) Muu (palun täpsustada)
 3. Kust leiata informatsiooni ehituskeemia- ja materjali kohta?
 - a) Soovitused (nt. tuttavad, sõbrad, töökaaslased)
 - b) Isiklike teadmiste ja kogemuste põhjal
 - c) Klienditoe soovituste põhjal
 - d) Poest, esindusest tootesedelilt
 - e) Reklaamidest
 - f) Google/Bing jms otsingumootorist
 - g) Tootja/maaletooja või edasimüüja kodulehelt
 - h) Sotsiaalmeediast
 - i) Muu (täpsustada)
 4. Millised on eelistused toote valikuks vajaliku informatsiooni saamiseks?
 - a) Klienditoe suhtlemine telefonis
 - b) Klienditoe suhtlemine meili teel
 - c) Klienditoe suhtlemine poes või esinduses kohapeal
 - d) Google/Bing jms otsingumootori kasutamine
 - e) Kodulehelt info leidmine
 - f) Kodulehe chat/vestlusagent
 - g) Sotsiaalmeedia
 - h) Muu (täpsustada)

5. Kui rahul olete Google otsingumootori kasutamisega?
 - 1- Üldse ei ole
 - 2- Väga vähe
 - 3- Nii ja naa
 - 4- Olen rahul
 - 5- Väga rahul

6. Kas olete alati leidnud soovitud info Google keskkonda kasutades?
 - 1- Üldse ei ole
 - 2- Väga harva
 - 3- Harva
 - 4- Tihti
 - 5- Väga tihti

7. Kuidas hindate Google keskkonda kasutades kulunud aega soovitud info leidmiseks?
 - 1- Väga halb
 - 2- Halb
 - 3- Rahuldav
 - 4- Hea
 - 5- Väga hea

8. Kui lihtne on kodulehelt info leidmine õige toote leidmisel?
 - 1- Üldse ei ole
 - 2- Aeganõudev ja tüütu
 - 3- Saab hakkama mõõduka aja jooksul
 - 4- Lihtne
 - 5- Väga lihtne

9. Kuidas hindate kodulehel otsitud info saamiseks kulunud aega?
 - 1- Väga pikk
 - 2- Pikk
 - 3- Mõõdukas
 - 4- Lühikeseks
 - 5- Väga lühikeseks

10. Toote valikul vajaliku info leidmiseks käitun peamiselt järgnevalt:
 - a) Helistan klienditoele
 - b) Saadan meili klienditoele
 - c) Lähen ehituspoodi või esindusse kohapeale ja otsin üles klienditoe
 - d) Lähen ehituspoodi või esindusse kohapeale ja loen tooteinfot
 - e) Kasutan info leidmiseks Google keskkonda
 - f) Otsin infot tootja, maaletooja või edasimüüja kodulehelt
 - g) Kui kodulehel on vestlusagendi võimalus, eelistan kasutada seda
 - h) Muu (täpsusta)

11. Ehituskeemia või toodete kohta leitav info kodulehel on lihtne ja kiire
 - 1- Üldse ei ole
 - 2- Aeganõudev ja tüütu
 - 3- Saab hakkama mõõduka aja jooksul
 - 4- Lihtne ja kiire

- 5- Väga lihtne ja kiire
12. Kui tihti vajate klientide abi ehituskeemia või ehitusmaterjali valikul?
- 1- Üldse ei vaja
 - 2- Pigem ei vaja
 - 3- Nii ja naa
 - 4- Tihti
 - 5- Väga tihti
13. Kui rahul olete klientide vastustega
- 1- Üldse ei ole
 - 2- Väga vähe
 - 3- Nii ja naa
 - 4- Olen rahul
 - 5- Väga rahul
14. Kui rahul olete klientide pädevusega
- 1- Üldse ei ole
 - 2- Väga vähe
 - 3- Nii ja naa
 - 4- Olen rahul
 - 5- Väga rahul
15. Kui rahul olete klientide kiirusega
- 1- Üldse ei ole
 - 2- Väga vähe
 - 3- Nii ja naa
 - 4- Olen rahul
 - 5- Väga rahul
16. Mida pean oluliseks klientidega suhtlemisel?
- a) Kiirust
 - b) Viisakust
 - c) Pädevust
 - d) Sõbralikkust
 - e) Korrektsust
 - f) Muu (täpsusta)
17. Milliste küsimustega peamiselt pöördate klientide poole?
- a) Hinna
 - b) Saadavuse
 - c) Tehniliste andmete
 - d) Paigalduse
 - e) Õige toote leidmise
 - f) Muu (täpsusta)
18. Kui rahul olete inimklientidega pädevusega?
- 1- Üldse ei ole
 - 2- Pigem ei ole
 - 3- Nii ja naa

- 4- Olen rahul
 - 5- Väga rahul
19. Kui rahul olete inimklienditoe vastamise kiirusega?
- 1- Üldse ei ole rahul
 - 2- Pigem ei ole rahul
 - 3- Nii ja naa
 - 4- Rahul
 - 5- Väga rahul
20. Kas eelistate vajaliku info saamiseks inimklienditoe suhtlemist kohapeal?
- 1- Üldse ei eelista
 - 2- Pigem ei eelista
 - 3- Nii ja naa
 - 4- Pigem eelistan
 - 5- Eelistan
21. Kui rahul olete klienditoe vastamise kiirusega meilivahetusel.
- 1- Üldse ei ole rahul (ei saanud vastust)
 - 2- Pigem ei ole rahul (vastamisele kulus rohkem kui 5 tööpäeva)
 - 3- Nii ja naa
 - 4- Rahul (sain info 2-3 tööpäeva jooksu)
 - 5- Väga rahul (sain info samal päeval)
22. Millised on peamised probleemid inimklienditoe suheldes?
- a) Pikk vastamisaeg
 - b) Kättesaadavus piiratud ajal
 - c) Ei saa vastust
 - d) Muu (palun täpsustada)
23. Kui sageli annab inimagent täpset ja asjakohast teavet?
- 1- Üldse ei anna
 - 2- Väga harva
 - 3- Rahuldavalt
 - 4- Tihti
 - 5- Väga tihti
24. Palun andke hinnang kui rahul olete inimagenti klienditoe suhtlemisel
- 1- Üldse ei ole rahul
 - 2- Pigem ei ole rahul
 - 3- Nii ja naa
 - 4- Rahul
 - 5- Väga rahul
25. Kui tihti kasutate veebikeskkonnas vestlusakent klienditoe suhtlemisel=
- 1- Üldse ei kasuta
 - 2- Pigem ei kasuta
 - 3- Nii ja naa

- 4- Tihti
 - 5- Väga tihti
26. Vestlusakent kasutades on minu jaoks oluline, et vastajaks oleks inimene, mitte vestlusrobot (tehisintellekt)
- 1- Üldse ei ole oluline
 - 2- Pigem ei ole oluline
 - 3- Nii ja naa
 - 4- Oluline
 - 5- Väga oluline
27. Vestlusakent kasutades tuvastan koheselt, kas minuga suhtleb inimagent või vestlusrobot (tehisintellekt)
- 1- Üldse ei tuvasta
 - 2- Pigem ei tuvasta
 - 3- Nii ja naa
 - 4- Pigem tuvastan
 - 5- Alati
28. Väldin vestlusaknaid, kus vastajateks on vestlusrobot(tehisintellekt)
- 1- Üldse ei väldi
 - 2- Pigem ei väldi
 - 3- Nii ja naa
 - 4- Pigem väldin
 - 5- Alati
29. Kas olete kokkupuutunud klienditoega suhtlemisel veebikeskkonnas tehisintellektil põhinevas vestlusrobotiga?
- 1- Üldse ei ole
 - 2- Pigem ei ole
 - 3- Nii ja naa
 - 4- Tihti
 - 5- Väga tihti
30. Mis keeles toimus suhtlus? (võib valida mitu)
- a) Eesti keeles
 - b) Inglise keeles
 - c) Vene keeles
 - d) Muu
31. Kui kättesaadav on tehisintellekt klienditoes?
- 1- Üldse ei ole
 - 2- Pigem ei ole
 - 3- Nii ja naa
 - 4- Pigem on
 - 5- Väga

32. Kas teil on eelarvamusi tehisintellektil põhinevate vestlusagentide osas?
- 1- Üldse ei ole
 - 2- Pigem ei ole
 - 3- Nii ja naa
 - 4- Pigem on
 - 5- Väga
33. Milline on Teie eelarvamus tehisintellektil põhinevate vestlusagentide osas? (võib valida mitu)
- a) Ebaturvaline
 - b) Ei ole kasutajasõbralik
 - c) Tundub keeruline
 - d) Ei saa vastuseid esitatud küsimustele
 - e) Olen positiivselt meelestatud
 - f) Muu (täpsusta)

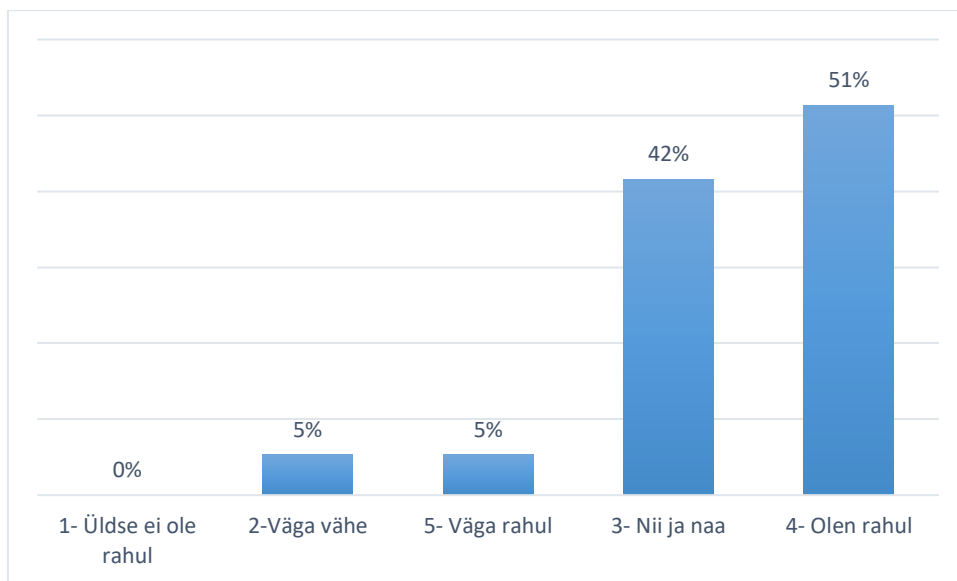
Palun kopeerige järgnev link, veebibrauseri aadressi ribale, testimaks üht võimaliku versiooni vestlusrobotist. Testige, kas vestlusrobotiga jõuate soovitud tulemuseni või mitte ning seejärel vastake järgnevatele küsimustele. Kui alla paremasse nurka ei tekkinud vestlusakent, palun värksendage lehte. NB! Ava link ainult arvutis, kuna telefonist avades võib kogu eelnevad vastused kaotsi minna!
<https://can.sika.com/en/do-it-yourself.html>

34. Kuidas hindate suhtlust vestlusagendiga?
- 1- Üldse ei meeldinud
 - 2- Pigem ei meeldinud
 - 3- Nii ja naa
 - 4- Meeldis
 - 5- Väga meeldis
35. Kuidas hindate vestlusagendi võimekust?
- 1- Üldse ei ole võimekas
 - 2- Pigem ei ole võimekas
 - 3- Rahuldav
 - 4- Hea
 - 5- Väga võimekas
36. Kuidas hindate vestlusagendi kasutamise lihtsust?
- 1- Väga keeruline
 - 2- Pigem keeruline
 - 3- Nii ja naa
 - 4- Lihtne
 - 5- Väga lihtne
37. Kas vestlusagent lahendas Teie probleemi?
- 1- Üldse ei lahendanud
 - 2- Pigem ei lahendanud
 - 3- Nii ja naa

- 4- Hästi l
 - 5- Väga hästi
38. Palun hinda vestlusroboti täpsust
- 1- Väga ebatäpne
 - 2- Pigem ebatäpne
 - 3- Nii ja naa
 - 4- Täpne
 - 5- Väga täpne
39. Kui sageli lahendab veslutsrobot edukalt Sinu poolt esitatud probleemi vüi päringu?
- 1- Üldse ei lahenda
 - 2- Väga harva
 - 3- Harva
 - 4- Tihti
 - 5- Väga tihti
40. Kui rahul oled veslusroboti klienditoega
- 1- Üldse ei ole rahul
 - 2- Pigem ei ole rahul
 - 3- Nii ja naa
 - 4- Rahul
 - 5- Väga rahul
41. Palun hinda vestlusroboti võimet probleeme lahendada?
- 1- Üldse ei lahenda
 - 2- Pigem ei lahenda
 - 3- Nii ja naa
 - 4- Hästi
 - 5- Väga hästi
42. Palun hinda vestlusrobotiga kulunud aega lihtsamate päringutele vastamisega
- 1- Üldse ei ole rahul
 - 2- Pigem ei ole rahul
 - 3- Rahul
 - 4- Hea
 - 5- Väga hea

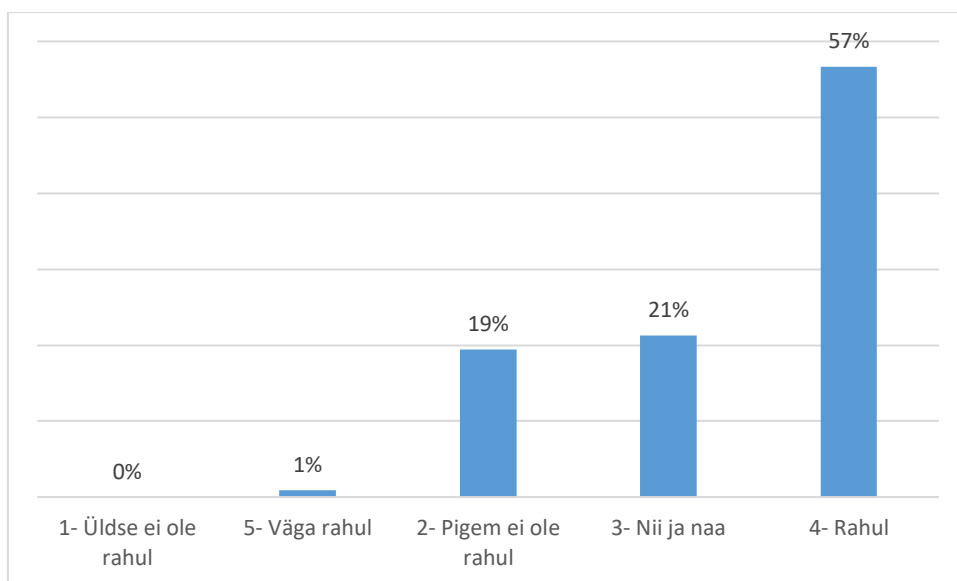
43. Kas vestlusrobot hoidis aega kokku probleemi lahendamisel?
- 1- Üldse ei lahendanud probleemi
 - 2- Pigem ei hoidnud
 - 3- Nii ja naa
 - 4- Hästi
 - 5- Väga hästi
44. Kui hästi sai vestlusrobot hakkama ülesannete täitmisega?
- 1- Üldse ei saanud
 - 2- Pigem ei saanud
 - 3- Nii ja naa
 - 4- Hästi
 - 5- Väga hästi
45. Kui tihti kasutaksid vestlusrobotit ka edaspidi lihtsamate päringute tegemisel?
- 1- Üldse ei kasutaks
 - 2- Pigem ei kasutaks
 - 3- Nii ja naa
 - 4- Tihti
 - 5- Väga tihti
46. Kas eelistaksid klienditeenindajat vestlusroboti asemel lihtsate päringute tegemisel?
- 1- Üldse ei eelistaks
 - 2- Pigem ei eelistaks
 - 3- Nii ja naa
 - 4- Pigem eelistan
 - 5- Eelistan
47. Kas vestlusrobot võiks olla klienditoes kättesaadav ja vastata lihtsamatele päringutele?
- 1- Üldse mitte
 - 2- Pigem mitte
 - 3- Nii ja naa
 - 4- Pigem jah
 - 5- Kindlasti

Lisa 2. Inimklienditoe vastamise kiirus



Joonis. Klienditoe vastamise kiirus üldiselt
Allikas: autori koostatud

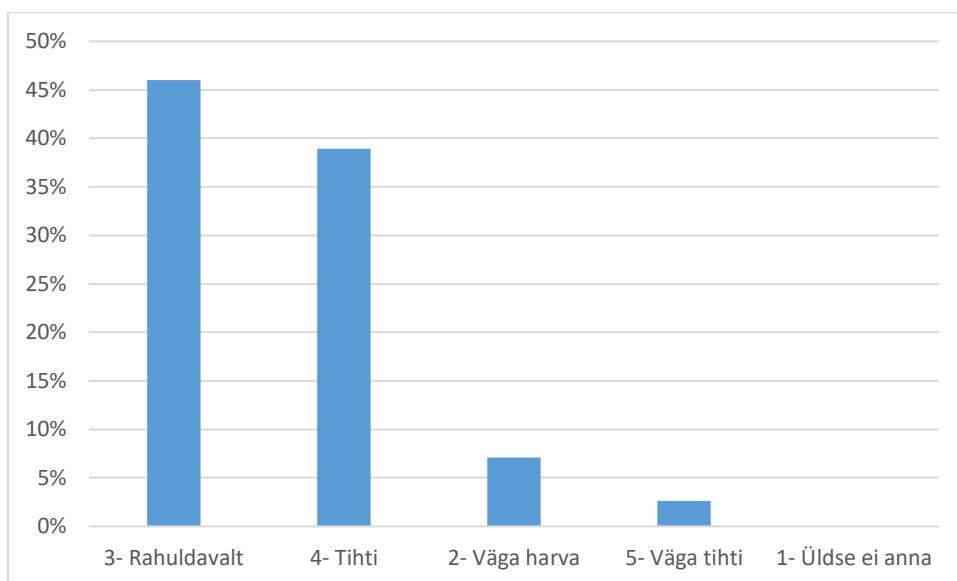
Lisa 2. järg



Joonis. Klienditoe vastamise kiirus meili teel

Allikas: autori koostatud

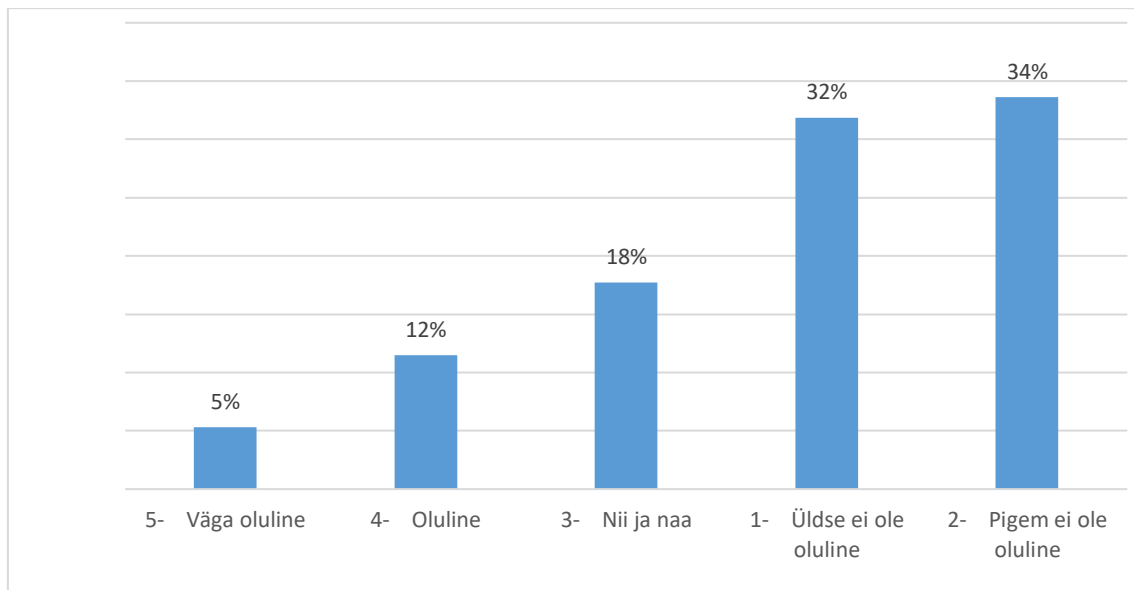
Lisa 3. Inimagendi vastamise täpsus ja asjakohase teabe edastamine



Joonis. Inimagendi vastamise täpsus ja asjakohase teabe edastamine

Allikas: autori koostatud

Lisa 4. Inimagendi olulisus kliendi jaoks suhtluses klienditoega



Joonis. Inimagendi olulisus kliendi jaoks suhtluses klienditoega
Allikas: autori koostatud

Lisa 5. Lihtlitsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina Sten Tiidt

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

TEHISINTELLEKTIST VESTLUSROBOTI RAKENDAMISE VÕIMALUSED EESTI EHTUSKEEMIA SEKTORIS KLIENDIRAHULOLU NÄITEL,

mille juhendaja on Tarmo Koppel, PhD,

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

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

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

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

09.05.2023

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