

Sisekaitseakadeemia

Finantskolledž

Robertallan Tuisk

**ROBOOTIKA RAKENDAMISE VÕIMALIKUD
KASUTUSALAD EESTI TOLLIS**

Lõputöö

Juhendaja:

Indrek Saar, PhD

Tallinn 2021

SISEKAITSEAKADEEMIA LÕPUTÖÖ ANNOTATSIOON

Finantskolledž	Juuni 2021
<p>Töö pealkiri eesti keeles: Robotika rakendamise võimalikud kasutusosalad Eesti tollis</p> <p>Töö pealkiri võõrkeeles: Possible implementations of robotic solutions in Estonian customs</p> <p>Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ja koosneb 58 leheküljest, sealhulgas 4 lisast. Lõputöö koostamisel on kasutatud 93 allikat, millele on nõuetekohaselt viidatud. Andmete illustreerimiseks on kasutatud 8 joonist ja 2 tabelit.</p> <p>Töö eesmärgi täitmiseks on püstitatud 4 uurimisülesannet: anda teadusallikate põhjal ülevaade tolli ja tollikontrolli ning tehnoloogia, sh robotikavaldkonna mõistetest ja olemustest; uurida robotika võimalikke kasutusalasid välisriikide näitel, toetudes kirjalikele allikatele; analüüsida ekspertide seisukohti ja hinnanguid robotika kasutuselevõtmisest ja potentsiaalsetest rakendamisvõimalustest Eesti tollis; sünteesida teooria ja empiirilise uuringu tulemused ning teha nende põhjal järeldused ja ettepanekud robotika rakendamisevõimalustest Eesti tollisüsteemis.</p> <p>Uurimisprobleem on esitatud küsimusena, kuidas oleks võimalik robotikat kasutada Eesti tollis. Uurimisprobleemile vastuste leidmiseks on püstitatud neli uurimisküsimust: mis liiki roboteid on võimalik järelevalve teostamiseks kasutada; mis robotikavaldkonna lahendused on rakendatavad Eesti tollis; millistes Eesti tolli tööprotsessides on robotika kasutuselevõtt vajalik; kuidas teostatav ja kasulik on robotika rakendamine Eesti tollis. Töö eesmärgiks on välja selgitada robotikavaldkonna kasutusosalad Eesti tollis.</p> <p>Peamised kasutegurid robotiliste lahenduste rakendamisel on turvalisuse tõstmine, suurem kontrollimaht, tolli töö efektiivistamine ja aja kokkuhoid. Tuli välja, et Eesti toll võiks võtta kasutusele robotika valdkonnades, kus on vaja keskenduda massile ja tähtaegadele (lennujaam, reisisadam/sadam, post, tolliinfo, rongide kontroll, reisijate ja nende kaupade/kohvrite ning sõiduautode, busside ja veokite kontroll), kus puhtfüüsiliselt ametnik ei jõua lühikese aja jooksul tagada piisavalt kontrolliefektiivsust.</p> <p>Tegemist on empiirilise uurimistööga, kus andmekogumise meetodina kasutatakse dokumendianalüüsi, mis teostatakse kirjalike allikate analüüsimisega ja ekspertintervjuusi, millega kogutakse admeid vestluse käigus, vastuseid pannakse kirja ja teostatakse kvalitatiivset sisuanalüüsi. Lõputöö koosneb kahest peatükist, milles esimesel peatükis autor käsitleb tolli ja tollikontrolli ning tehnoloogia, sealhulgas robotikavaldkonna mõisteid ja olemust. Empiirilises osas on dokumendianalüüsi, intervjuude tulemused ning järeldused.</p> <p>Sünteesides teoreetilisi lähtealuseid ning uuringute tulemusi, tehti selle põhjal järeldused ning koostati kaks ettepanekut .</p>	
Võtmesõnad: robotika, tehisintellekt, maksu- ja tolliamet	
Võõrkeelsed võtmesõnad: robotics, artificial intelligence, customs	
Säilitamise koht: Sisekaitseakadeemia raamatukogu (välja printitud versioon jääb koolile)	
<p>Töö autor: Robertallan Tuisk</p> <p>Olen koostanud lõputöö iseseisvalt. Kõik lõputöö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, seisukohad, kirjalikest allikatest ja mujal allikates saadud info on nõuetekohaselt viidatud. Olen nõus oma lõputöö avaldamisega elektroonilises keskkonnas.</p> <p style="text-align: right;">(allkirjastatud digitaalselt)</p>	
<p>Vastab lõputöö nõuetele</p> <p>Juhendaja: Indrek Saar (allkirjastatud digitaalselt):</p>	
<p>Kaitsmisele lubatud</p> <p>Kolledži direktor: Kerly Randlane (allkirjastatud digitaalselt):</p>	

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	4
1. TOLLI ÜLESANDED JA TEHNOLOOGIAALASED MÕISTED NING SELLE ARENG.....	7
1.1. Toll ja tollikontroll.....	7
1.1.1. Tolli roll ühiskonnas.....	7
1.1.2. Tollikontroll.....	8
1.2. Tehnoloogiaalased mõisted ja nende olemus ning selle areng.....	11
1.2.1. Tehisintellekti mõiste ja olemus.....	12
1.2.2. Robotika mõiste ja olemus.....	15
1.2.3. Robotika areng ja sotsiaalmajanduslik mõju.....	19
2. ROBOTLAHENUSED MAAILAS JA NENDE VÕIMALK RAKENDAMINE EESTI TOLLIS.....	21
2.1. Uurimismetoodika ja valim.....	21
2.2. Robotika potentsiaalsed rakendamisvõimalused ning kasutusvalade kaardistamine Eesti tollis sise- ja välisriikide praktika näitel.....	23
2.2.1. Robotite kasutamine välisriikides.....	25
2.3. Ekspertintervjuude tulemused.....	33
2.4. Uurimistulemustel põhinevad järeldused ja ettepanekud.....	37
KOKKUVÕTE.....	39
SUMMARY.....	42
VIIDATUD ALLIKATE LOETELU.....	45
JOONISTE JA TABELITE LOETELU.....	53
LISA 1. Dokumendianalüüsis kasutatud dokumentide nimekiri.....	54
LISA 2. Dokumendianalüüsi kategooriate tabel.....	55
LISA 3. Intervjuu küsimused.....	56
LISA 4. Intervjuude kategooriate tabel.....	57

SISSEJUHATUS

COVID-19 pandeemiast tingitud liikumispiirang ja kõrgendatud nakatumisoht asetasiid nii tsiviilelanikud kui riigiametnikud olukorda, kus vahetu suhtlus, sealhulgas järelevalve teostamise eesmärgil, oli nii riigis sees kui piiridel raskendatud, kui mitte välistatud. Tekkis olukord, kus riikliku järelevalve teostajad, sh tolliametnikud, ei saanud enda tervisega riskimata tollipunktides inimesi kontrollida. Iga piiriületaja tõi kaasa ohu nii töötaja tervisele kui lõppkokkuvõttes piiritollipunktile.

Kriisi ootamatu tekke välistamine ei ole riigi kontrolli all, aga valmisolek kriisi haldamiseks on oluline tagatis riigi normaalseks toimimiseks. Selliseks tagatiseks pakub käesoleva töö autor robotiliste lahenduste rakendamist Eesti tolli töös. Robotite kasutuselevõtt aitaks lahendada olukorda, kus tollijärelevalve töötajad võivad tööülesandeid täites enda tervise põhjendamatu ohtu asetada. Robotite rakendamine on kasutust leidnud mitmetes riikides nii Euroopa Liidu avalikus sektoris kui riikliku järelevalve institutsioonides. Kuna majanduslike huvide kaitse toimub kõige tõhusamalt rahvusvahelise koostöö raames, oleks põhjendamatu vältida robotiliste lahenduste kasutamist ka Eesti tollis.

Lõputöö panustab robotika juurutamisse sellega, et annab ülevaate 1) tolli ja tollikontrolli ning tehnoloogia, sh robotikavaldkonna mõistetest ja olemusest; 2) välisriikides kasutusel olevatest robotitest riiklikus järelevalves ja avalikus sektoris; 3) robotite võimalikest kasutusalaadest Eesti tollis, toetudes muuhulgas maksu- ja tolliameti (MTA) ekspertide arvamustele. Käesoleva lõputöö laiem eesmärk on sillutada teed robotika rakendamisele Eesti tollis.

Autor nimetab robotika objektideks kõiki robotite kategooriaid kõige laiemas tähenduses, olenemata nende otstarbest, ohuastmest, liikuvusest või autonoomiast, samuti küberfüüsikalistest süsteemidest, mis sisaldavad tehisintellekti mis tahes kujul.

Aastatega kasvab tolli roll ja laienevad tema eesmärgid. Tehnoloogia areng on üks olulistest protsessidest igas organisatsioonis, sealhulgas haldusorganismis, kuna kiirendab ja lihtsustab erinevaid protsesse. Tolliprotsessides on see oluline, sest tollil on väga suur koormus, kuna meil on riigipiirid mitte ainult EL-iga, vaid ka kolmanda riigiga. Võimalikuks lahenduseks võiks olla näiteks robotiseeritud esmane tollikontroll, mille saaks läbi viia tehisintellektiga robot.

Valitud teema **aktuaalsust toetavad kolm argumenti**: nakkushaiguste ennetamine, tollikontrolli efektiivsuse tõstmine ning tolliseaduse muudatustest tingitud (Riigikogu, 2021) töömahu suurenemine.

Esiteks minimeerib tehisintellekti ja robotika kasutamine erinevate nakkusviiruste (nagu COVID-19) levimist. Kriise ennetada riik ei saa, kuid valmisolek kriisi juhtida on oluline riigi normaalseks toimimiseks.

Teiseks saab robotika rakendamine tõsta tollikontrolli (järelevalvemeetmete) efektiivsust, mida Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrus nr 952 (2013) ning maksu ja tolliameti (2020) 2020. aasta arengukava ette näevad. Nimelt tuleb nendes sätestatu alusel võtta kasutusele kiired ja lihtsad lahendused tollipiiri ületamiseks kaupa vedades. Nutikas tollikontroll on väga kasulik kiiruse tõttu ja lihtsustaks seadusliku kauba liikumist, ilma et nii majanduslik olukord või riigi julgeolek kannataksid.

Kolmas põhjus on see, et 2021. aasta suvel jõustuvad EL-i käibemaksudirektiivi muudatused, millega muutub liikmesriikidevahelise e-kaubanduse maksustamine. Kaob kuni 22 euro väärtuses väikesaadetiste impordile kehtestatud maksuvabastus, mille kohaselt kuuluvad deklareerimisele ja käibemaksuga maksustamisele kolmandatest riikidest pärit postisaadetised. Postisaadetiste järelevalveprotsesside automatiseerimine on vajalik (Vabariigi Valitsus, 2020). Tolliseaduse muudatusega (Riigikogu, 2021) kehtestatakse siseriiklikud rakenduseeskirjad Euroopa Liidu õigusaktide sujuvamaks ülekandmiseks, nimelt väljastpoolt Euroopa Liitu, eriti elektroonilistest kauplustest tellitud väikeväärtusega posti- ja kullerisaadetiste tollivormistamise eeskirjad. Sellest tingitult suureneb töö maht ja on tõenäoline, et kolmandatest riikidest pärit postisaadetistega seotud protsesside haldamiseks ei ole asjasse puutuvatel asutustel ressursi. Robotite kasutuselevõtt tõhustaks pakkide jõudmist tellijateni.

Lõputööde kontekstis on **teema uudne**, kuna autorile teadaolevalt pole seda teemat varem teadustöö raames käsitletud ning maksu- ja tolliameti praktika on alles algusjärgus. Selle lõputööga soovib autor panustada MTA robotikavaldkonna lahenduste juurutamisse ning pakkuda välja oma nägemus robotite võimalikest kasutusalaadest Eesti tollis.

Autor püstitas **uurimisprobleemi**: kuidas oleks võimalik robotikat kasutada Eesti tollis?

Uurimisküsimused:

- Mis liiki roboteid on võimalik järelevalve teostamiseks kasutada?
- Mis robotikavaldkonna lahendused on rakendatavad Eesti tollis?
- Millistes Eesti tolli tööprotsessides on robotika kasutuselevõtt vajalik?
- Kuivõrd teostatav ja kasulik on robotika rakendamine Eesti tollis?

Autor valis selle teema, kuna talle pakub see huvi ning robotikavaldkonnaga seotud lõputöid pole Sisekaitseakadeemias varem kirjutatud. Autor analüüsis valitud teemat piisavalt

põhjalikult, et see oleks kasulik järelevalveorganisatsioonidele, eeskätt maksu- ja tolliametile. Infotehnoloogiaga seotud uurimisteemad on tänapäeval väga aktuaalsed ja vajalikud.

Lõputöö **eesmärk** on välja selgitada robotikavaldkonna kasutusala Eesti tollis.

Töö eesmärgi täitmiseks on püstitatud järgnevad **ülesanded**:

- Anda teadusallikate põhjal ülevaade tolli ja tollikontrolli ning tehnoloogia, sh robotikavaldkonna mõistetest ja olemustest.
- Uurida robotika võimalikke kasutusalasid välisriikide näitel, toetudes kirjalikele algallikatele .
- Analüüsida ekspertide seisukohti ja hinnanguid robotika kasutuselevõtmisest ja potentsiaalsetest rakendamisevõimalustest Eesti tollis.
- Sünteesida teooria ja empiirilise uuringu tulemused ning teha nende põhjal järeldused ja ettepanekud robotika rakendamisevõimalustest Eesti tollisüsteemis.

Püstitatud eesmärgi täitmiseks analüüsitakse teemakohaseid teoreetilisi teadus- ja kirjalikke allikaid ning viiakse läbi struktureeritud intervjuud.

Lõputöö koosneb kahest peatükist. Esimene peatükk käsitleb tolli ja tollikontrolli ning tehnoloogia, sealhulgas robotikavaldkonna mõisteid ja olemust. Empiirilises osas on dokumendianalüüsi, intervjuude tulemused ning järeldused.

Selleks et analüüsida robotika rakendamise võimalikke kasutusalasid Eesti tollis, kasutas autor kvalitatiivseid andmekogumismeetodeid (Õunapuu, 2014, p. 52); nendeks on dokumendianalüüs ja ekspertintervjuud. Dokumendianalüüsi raames analüüsiti robotika potentsiaalseid rakendamisevõimalusi ning kasutusala kaardistamist Eesti tollis sise- ja välisriikide praktika näitel. Intervjuud viidi läbi valdkonna ekspertide ja tolliametnikega (keskastme juhid / juhid). Struktureeritud intervjuu oli standardiseeritud vestlus, kus küsimustel oli kindel struktuur ning need olid ette valmistatud intervjuueerija poolt. Intervjuueerija esitas intervjuueeritavale kindlas järjekorras eesmärgistatud küsimusi ja kogus vastuseid. Intervjuueerija ei lisanud vestluse käigus küsimusi juurde, ei jätnud neid välja ega muutnud neid (Õunapuu, 2014, p. 171). Intervjuudest saadud infot analüüsiti transkribeerimise ja kodeerimisprotsessi abil (Laherand, 2008, pp. 291–292).

Lõputöös kasutati erinevaid teadusartikleid, teaduskirjandust ning teadusallikate andmebaase EBSCOhost, World Customs Journalist, Google Scholarist ja Sage Journalsist. Lisaks teadusallikatele kasutati teisi kirjalikke algallikaid ja õigusakte.

1. TOLLI ÜLESANDED JA TEHNOLOOGIAALASED MÕISTED NING SELLE ARENG

1.1. Toll ja tollikontroll

Selleks, et tutvustada robotika kasutusvõimalusi tollis, on vaja teada, mis funktsioone täidab toll. Tollil on globaliseerumisprotsessis keskne osa ning see on riikide ja ettevõtete konkurentsivõime katalüsaator (panustab arengu edendamisse). Toll ei ole enam ainult riigile tulude koguja piiril, vaid vastutab rahvusvahelise kaubanduse haldamise ning majanduse ja ühiskonna kindlustamise eest kaupade piiriülese liikumise osas. Maailmapank kinnitab oma 2005. aasta globaalsete majanduskasvu väljavaadete aruandes, et „tõhusam toll on seotud suurema kaubavahetusega”. (Gordhan, 2007, p. 51)

1.1.1. Tolli roll ühiskonnas

Toll roll on aastate jooksul muutnud. Keskajal oli tolli üks põhiülesandeid maksude kogumine. (Zhang, 2002, p. 89) Näiteks keskajal kogusid linnad, osariigid ja feodaalid maksu teede ning sildade kasutamise eest. Kõige tavalisemad olid maksustamisega seotud tasud territooriumile sisenemise ja seal liikumise eest, samuti tasud kaupmeestelt, kes olid sel ajal põhilisteks reisijateks. (Gras, 1918; Witte & Wolfgang, 1998, pp. 27–29)

Praeguseks on olemas turu, ühiskonna ja majanduse kaitse (Cedilnik, 2013, p. 14). Toll kaitseb kodumaiseid tootjaid, hoiab tarneahela turvalisust, takistab keelatud või piirangutega kaupade importi/eksporti ning rakendab Maailma Kaubandusorganisatsiooni (WTO) nõuetele vastavaid seadusi ja määrusi. Seejuures üritavad tolliasutused ja muud valitsusasutused lahendada probleeme, mis põhjustavad tarneahela toimimises ülemaailmseid muutusi (Cedilnik, 2013, p. 14). Widdowson (2007, p. 31) on juhtinud tähelepanu sellele, et toll vastutab avaliku poliitika eest, mis hõlmab tulude kogumist, kaubanduse järgimist ja hõlbustamist, lisaks on tollil oma roll keelatud ainete liikumise takistamisel ning kultuuripärandi ja intellektuaalse omandi kaitsel. Paljude arengumaade majanduslik heaolu sõltub suuresti kaubandusega seotud maksudest. Maksudest kõrvalehoidumine sööb nii arenenud kui ka areneva majanduse rahvatulu.

Rahvusvahelise kaubanduse kasv, reisijate arvu kasv, tehnoloogia areng ja kaubandusviiside muutused esitavad uusi väljakutseid, mis nõuavad muudatusi tolli- ja piirihalduse töös, et need ametkonnad (nt, PPA ja MTA) saaksid tõhusalt ja tulemuslikult toimida (Mashiri & Sebele-

Mpofu, 2015, pp. 38–39). Toll annab eelarvesse oma osa ja on mõnikord isegi riigi/liidu jaoks oluline tuluallikas. Tollitulu on impordiväärtuste summa, mis on korrutatud impordi suhtes kohaldatavate maksumääradega, millest on lahutatud kohalike seaduste või rahvusvaheliste lepingutega kehtestatud maksuvabastused (Mashiri & Sebele-Mpofu, 2015, pp. 38–39).

Mõnel juhul kehtestatakse imporditavate kaupade kallimaks muutmiseks teatud kaupadele maksud ja imporditollimaksud, mille ainus eesmärk on kaitsta kohalikke tootjaid ja töökohti kohalikes tööstusharudes teiste riikide kaupade konkurentsi eest. Seda demonstreeritakse selgelt arengumaades, näiteks Zimbabwes, kus rõivatööstusettevõtted, sealhulgas Merlin, Archer Clothing ja Edgars olid odavate imporditud ja kasutatud kaupade konkurentsi tõttu tegevuse lõpetanud või pidanud töötajaid koondama, kuni riik keelas teatud tööstusharude kaupu odavalt importida, samuti keelati importida kasutatud kaupu, et seda sektorit taas elustada (Mashiri & Sebele-Mpofu, 2015, pp. 38–39).

1.1.2. Tollikontroll

Paljudes riikides peetakse tolliametit peamiseks piiriagentuuriks, kes vastutab kõigi piiriületusküsimustega seotud tehingute eest ja täidab agentuuripõhiseid funktsioone teiste riiklike ametiasutuste nimel. Piiriturvalisuse mure on viinud ühtsete piiriagentuuride loomiseni.

Toll on kohustatud kaitsma ühiskonda ohtlike ja kahjulike kaupade impordi eest. Piirkondliku kaubanduskorra puhul, mille eesmärk on osalevate riikide territooriumide vahelise kaubanduse liberaliseerimine, suureneb tolli vastutus. Isegi kui mitmepoolsed ja piirkondlikud kaubanduskokkulepped toovad kaasa tulude vähenemise, tuleb imporditud kaupadele ikkagi kehtestada käibemaks ja muud maksud nii maksude tõstmise kui ka imporditavate kaupade võrdsuse tagamiseks. Täiendavaks kontrollifunktsiooniks on vältida siseturule suunatud kaupade ebaõiglast konkurentsi. (Gordhan, 2007, p. 51) Samas iga aegumine võib tähendada lubamatute kaupade tollimaksuvaba importimist ja sellest tulenevat tulude kaotust. (Buyonge, 2007, p. 58)

Vajadus muuta tolli töökeskkonda on tekkinud tehnoloogia arengu, terrorirünnakute ja organiseeritud kuritegevuse ohu tõttu. Tänu infotehnoloogia kiirele arengule on meieni jõudnud internetikaubandus, mis on tolliametnikele esitanud uusi väljakutseid, näiteks elektrooniliste deklaratsioonide kontroll. Tollil on oma roll ka kaubavoogude jälgimisel, kuna e-kaubandus hõlmab kaupade tarneahelat ja kaubandust ühest riigist teise. (Elmane-Helmane & Ketners, 2012, p. 529; Rudzītis & Čevers, 2015, pp. 23–24)

Päevast päeva erinevaid tooteid tarbides ja kaupu soetades ei ole inimestel vaja muretseda selle pärast, et kas need kaubad ja tooted kannavad endas mingeid riske ja ei teki mõtteid, kui rohkelt nende kohaletoometamiseks ning kontrollimiseks on vaja inimestel teha erinevaid töid. Tarneahela üks osapooltest on toll, mis vastutab seadusliku kaubanduse, sealhulgas ohutuse tagamise eest (Euroopa Komisjon, 2011).

Tolliametnikel on kaks peamist ülesannet: kaubanduse järelevalve ja tollikontroll. Tollikontroll hõlmab ebaseaduslike ravimite, uimastite ja ohtlike ainete riiki sisenemise ennetamist ja tõkestamist, intellektuaalomandi õiguste kaitsmist ja tollimaksude kogumist. Euroopa Parlamendi ja nõukogu määruse nr 952/2013 artikli 5 lõike 1 kohaselt on toll tollialaste õigusaktide kohaldamise eest vastutav liikmesriikide tolliasutus ja muud asutused, kellel on siseriiklike õigusaktidega volitus kohaldada teatavaid tollialaseid õigusakte (Euroopa Parlament ja Nõukogu, 2013). Tolliametnik on maksu- ja tolliameti ametnik tolliseaduse mõistes (Tolliseadus, 2017).

Tolli peamised eesmärgid (Euroopa Parlament ja Nõukogu, 2013):

- kaitsta liidu ja selle liikmesriikide finantshuve;
- kaitsta liitu ebaõiglase ja ebaseadusliku kaubanduse eest, toetades seaduslikku ettevõtlust;
- tagada vajaduse korral tihedas koostöös teiste ametiasutustega liidu ja selle elanike ohutus ning keskkonnakaitse;
- säilitada tollikontrolli ja seadusliku kaubanduse hõlbustamise vahel sobiv tasakaal.

Tolliametnikud teostavad õiglase kaubanduse eesmärgil piiripunktides tollikontrolli. Kauba ohutuse ja seaduslikkuse tagamiseks täidavad tolliametnikud järgmisi ülesandeid (Oxford Economics, 2017, p. 12):

- kontrollivad kaupade vastavust keskkonnastandarditele ja kehtivatele eeskirjadele;
- kontrollivad kauba päritolu;
- kontrollivad, kas kauba suhtes on rakendatud asjakohaseid meetmeid;
- kontrollivad imporditollimaksude tasumist.

Vastavalt Euroopa Parlamendi ja nõukogu määruse nr 952/2013 artikli 46 lõikele 1 võib tollikontroll hõlmata muuhulgas kauba kontrollimist, proovide võtmist, deklaratsioonis sisalduva teabe õigsuse ja täielikkuse kontrollimist ning dokumentide kontrollimist, sõidukite kontrollimist, pagasi ja muude isikute või isikute poolt veetavate kaupade olemasolu, ametliku uurimise ja muude samalaadsete toimingute olemasolu, õigsust ja kehtivust. Seetõttu peavad tolliametnikud tagama kõigi riskide nõuetekohase hindamise.

Isikute ja nende pagasi tollikontroll hõlmab (Euroopa Parlament ja Nõukogu, 2013):

- turva- ja ohutuskontrolli;
- keeldude ja/või piirangutega seotud kontrolli.

Suur hulk erinevaid kaupu ületab Euroopa Liidu piire. Kõik tolli- või julgeolekumenetlustega seotud lisakontrollid põhjustavad viivitusi ja avaldavad olulist mõju kaupade liikumise kiirusele ning selle tulemusena kvaliteedile ja hinnale. Iga viivitus paneb täiendava koormuse ka logistikale, infrastruktuurile, personalile, rahandusele ja muudele ressurssidele. (Cedilnik, 2013, p. 15) See võib inimestel tekitada motivatsiooni maksudest kõrvale hoiduda. Torgler ja Schneider (2007, pp. 451–452) kirjeldavad maksumaksjaid kui maksudest kõrvalehoidjaid, kes hindavad alati mittevastavustest saadavat kasu ja kulusid. Tollimaks on vastuvõtlik tulude lekkimise suhtes, kuna maksumaksjatel on palju võimalusi kõrvale hiilida, sealhulgas kokkumäng maksuametnikega, mis muudab maksudest kõrvalehoidumise avastamise veelgi keerulisemaks. Lisaks on rahvusvahelistumine hõlbustanud ebaseadusliku kaubanduse ülemaailmset kasvu. (Torgler & Schneider, 2007, pp. 451–452)

Sõltuvalt kontrolliülesandest ja objektidest on struktuuriüksustel mõneti erinevad kontrollitoimingud. Tavaliselt on kaupu, mille sisenemine riiki on keelatud, olgu siis religioossetel või muudel põhjustel (näiteks keskkonnale ja inimestele ohtlikud kaubad), kuid siiski leitakse, et need on riiki sisenenud. Näiteks Zimbabwes, kus nahaprobleemide leevendamiseks mõeldud kreemid nagu Diprosone on keelatud, on need tänavatel ja salongides endiselt hõlpsasti saadaval. (Mashiri & Sebele-Mpofu, 2015, pp. 38–39).

Välispiiri piirikontrollipunktides on suuremateks riskideks narkootikumid ning deklareerimata tubakas ja alkohol. Tavaliselt töötavad nendes kohtades koerajuhid erinevate koertega, nt narkokoertega. Vähem juhtumeid on seotud CITES-i kaupade ja intellektuaalomandi (IO) rikkumisega. CITES-i ehk Washingtoni (1973. a) konventsioon (akronüüm ingliskeelsest nimetusest CITES – loodusliku loomastiku ja taimestiku ohustatud liikidega rahvusvahelise kauplemise konventsioon) on rahvusvaheline leping, mis reguleerib ülemaailmse kaubitsemise tagajärjel ohtu sattunud liikide riikidevahelist importi ja eksporti (Keskkonnaministeerium, 2021).

Jones-Correa (2002, pp. 153–155) järgi on piir see, kus riigid kontrollivad nende territooriumile sisenevaid või sealt lahkuvaid kaupu, inimesi ja laevu ning kus järgitakse selliseid nõudeid nagu kaubaohutus, toiduohutus, tolliprotseduurid ja keelatud kaupade kontroll. Kauba tollikontrollimisel tekib sageli küsimus, kas kaup on õigesti deklareeritud ja kodeeritud, kuna tollimaksu määr ja selle suurus sõltuvad sageli kauba koostisest, materjalist jne. Eriti raske on

uurida vedelikke ja kemikaale, sealhulgas pulbrit ja kütust. Nende probleemide lahendamiseks on loodud tollilabor. Tollilabori teenuseid osutab OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus (EKUK), mis on eraettevõtte, kust maksu- ja tolliamet hangib teenuseid, näiteks kaupadest võetud proovide või näidiste laboriuuringuid (Eesti Keskkonnauuringute Keskus, 2020).

Maksu- ja tolliameti üks strateegilisi eesmärke on ressursikasutuse tõhustamine, seetõttu otsitakse lahendusi tööprotsesside lihtsustamiseks (Maksu- ja Tolliamet, 2020). Tolliseaduse § 4 kohaselt on maksu- ja tolliameti ülesanne kaitsta ühiskonda ja majandust maksupettuste ja salakaubaveo tõkestamise, kaupade impordilt makstavate maksude kogumise ning Eesti ja kolmandate riikide vahelise seadusliku kaubanduse edendamise kaudu (Tolliseadus, 2017).

Sellest alapeatükist järeldub, et toll on kaubanduse, majanduse, fiskaal- ja eelarveküsimuste, kuritegevuse ennetamise ja keskkonnaprobleemide vahel, need on vaid mõned neist. Majandusliku heaolu ja jõukuse loomist juhib kaubandus ning tollil on õigus kontrollida kaupade voogu üle piiri vastavalt tollieeskirjadele. Seega mängib toll rahvusvahelise kaubanduse kontrollimisel, hõlbustamisel ja reguleerimisel kesksel rolli. Kogu maailma toll on harjunud tegelema piiri ületavate inimestega, nii et nad puutuvad esimestena kokku uute toodete, tegevuste ja isegi ideedega. Tollil on tavaliselt kohtuväline juurdepääs konfidentsiaalsele äriteabele. Samuti toll peab arvestust liikumise ja selle algatanud isikute kohta (nt, transiit). Seda kõike on võimalik kasutada mitte ainult sissetuleku saamiseks, vaid ka ühiskonna kaitsmiseks. Viimastel aastatel on toll pööranud suurt tähelepanu meetmetele klientidega koostöö parandamiseks, samuti tolliprotsesside lihtsustamiseks ja mõistmiseks, kuna tolliprotseduurid mõjutavad oluliselt riigi konkurentsivõimet (Elmane-Helmane & Ketners, 2012, p. 529). Selleks et muuta tolliprotsessid tõhusamaks ja efektiivsemaks, kasutatakse erinevaid tehisintellektiga robotilisi lahendusi.

1.2. Tehnoloogiaalased mõisted ja nende olemus ning selle areng

Enne robotikavaldkonna juurde liikumist on oluline vaadata tehisintellektiga seotud mõisteid ja nende tähendusi, eriti kuna robotika ja tehisintellekti valdkonnas pole konkreetsetes määratlustes kokku lepitud. Selle alapeatüki eesmärk on tuua välja terminid ja nende võimalikud määratlused, mis aitavad lugejal mõista, mis on robot ja millised on tehnoloogiliste võimete erinevad tasemed.

1.2.1. Tehisintellekti mõiste ja olemus

Teaduskirjanduses jaguneb tehisintellekt kitsaks (või nõrgaks), üldiseks (või tugevaks) ja supertehisintellektiks. Esimene neist on funktsiooni- ja domeenipõhine (või valdkonnapõhine), näiteks malerobotid, ilmaennustus jne. Tugev tehisintellekt on inimtasemel tehisintellekt, mida tänapäeval veel ei eksisteeri, ja supertehisintellekt on teoreetiline olukord, kus tehisintellekt on kõigis valdkondades inimintellektist parem. (Bostrom, 2006, pp. 66–73)

Tehisintellekt, mis on määratletud kui „arvutipõhiste seadmete kasutamine inimeste jaoks ainulaadsete võimete simuleerimiseks“ (Rust 2020, p. 4), on üks teenindusrobotite arengu ajenditest. Paljud tehnoloogiad nagu masinõpe, süvaõpe, loomulik keel ja pilditöötlus, on tehisintellekti põhitehnoloogiate hulgas (Davenport & Ronanki, 2018, pp. 108–116) ja muudavad teenusepakkujate ja klientide suhtlemisviisi. Teenindusroboteid ja tehisintellekti saab rakendada eri vormides ja eri teenuste kontekstis. Näiteks saab tehisintellekti abil automatiseerida äriprotsesse, kus algoritmid täidavad iseseisvalt oma programmeeritud ülesandeid ilma inimese sekkumiseta. Tehisintellekt võib genereerida ka andmepõhiseid teadmisi, analüüsides erinevat tüüpi teavet, et ennustada näiteks klientide käitumist ja anda isikupärastatud soovitusi varasema käitumise ja muude kliendiandmete põhjal. Lõpuks saab tehisintellekti ja robotikat kaasata suhtlemisse klientidega ning toetada sellega inimtöötajaid (Davenport & Ronanki, 2018, pp. 108–116; Davenport, *et al.*, 2020, pp. 24–42).

Oluline on käsitleda tehnoloogilisi termineid ja nende tähendusi, eriti arvestades, et kokkulepe robotika ja tehisintellekti valdkonna konkreetsete määratluste kohta puudub. Tehisintellektiga seadmeid, olenemata nende laiemast funktsioonist, nimetatakse robotiteks (Turk, *et al.*, 2017, p. 9). Tehisintellekti mõistmiseks on vaja aru saada, mis on intelligentsus. Muuhulgas on intelligentsus tihedalt seotud teadvuse ja autonoomiaga. Autonoomia tähendab seda, et kui inimene on aktiivses seisundis, tal on piisavalt ressursse, saab ta teatud pädevuse piires toiminguid teha ilma täiendava välise sekkumiseta. Seega on autonoomsus indiviidi tegu, mille puhul indiviidil on võimalus otsustada, kas tegutseda ilma otsese juhendamiseta. Kuid see kõik ei pea olema iseseisev, vaid selle üksikud komponendid võivad olla (Zimmerman, 2015, p. 14).

Tehisintellektiga robotid võib jagada kolmeks tüübiks vastavalt nende võimekuse tasemele. Esimene tase autonoomne tehisintellekt ehk kitsalt tehisintellekt (ATI) eeldab algoritmidele inimintellektitaolist hakkama saamist üht tüüpi ülesannetega, sisaldab piiratud õppimisvõimet ning on mõeldud kitsa funktsiooni täitmiseks. Teine tase ehk inimesetaoline tehisintellekt (ITI) oskab kombineerida ning lahendada eri tüüpi ülesandeid inimintellektiga võrdväärsetel tasemel ja toimib sarnaselt sellega, kuidas me kujutame ette teadvusega indiviidi oskuslikku toimetamist. Kolmas tase ehk ülim tehisintellekt (ÜTI) ületab inimkonna kombineeritud

intellektitasel olulisel määral. (Karu, 2021) Kõik ATI-ga, ITI-ga ja ÜTI-ga robotid peavad vastama kolmele alusseadusele, mille esitas ulmekirjanik Isaac Asimov 1942. aastal (Rosentau, 2015, p. 148): 1) robot ei tohi tegude või tegematajätmisega inimesi vigastada; 2) robot peab täitma inimeste korraldusi, välja arvatud need, mis on esimese seadusega vastuolus, ning 3) peab kaitsma oma olemasolu seni, kuni kaitse ei lähe vastuollu esimese ega teise seadusega.

Tehnoloogiliselt eristatakse tugevat ja nõrka autonoomiat. Nõrk autonoomia on võime tegutseda rasketes olukordades ilma inimese sekkumiseta. Tugevat autonoomiat võib samastada inimese võimega tahtlikult arutada ja otsuseid langetada. Seetõttu saab robot olla väga autonoomne ainult olukorras, kus ta saab oma tegevust ratsionaliseerida, näidates seeläbi kavatsusi. Täna sellist robotit pole.

Ehkki ekspertide seas on erinevaid ennustusi, on üks kindel: tugev tehisintellekt ei pruugi tekkida järgmise saja aasta jooksul, kuid see on siiski võimalik. Ja kuna sellega seotud ohud võivad inimkonnale olla katastroofilised, isegi kui selle toimumise tõenäosus on väike, ei ole mõistlik õnnega mängida, kuid selleks tasub valmistuda. (Uuk, 2018) Nõrga autonoomia skaala on lai, alates ettenähtud funktsioonide puhtalt tehnilistest omadustest kuni iseõppiva algoritmini. Seega on autonoomsel sõidukil, droonil, samuti sobival tolmuimejal ja külmikul autonoomia halb. (Bertolini, 2013, p. 217) Ohud, mida selline tehisintellekt võib kujutada, hõlmavad näiteks automatiseerimisest põhjustatud töötust, tehnoloogia väärkasutamist sõjalistel või poliitilistel eesmärkidel jne. (Uuk, 2018) Tehisintellekti ekspert professor Stuart Russell on raamatus „Architects of Intelligence“ öelnud järgmist: „Kui – või millal – me loome masinad, millel on päris maailmale määrav mõju, siis võib see tuua kaasa meie jaoks väga tõsise probleemi. /... / Me juba oleme teel loomaks asju, mis on meist tunduvalt võimsamad, kuid kuidagi peame me tegema nii, et nad ei saaks endale mitte mingil juhul võimu.“ (Ford, 2018, p. 62)

Mõne hinnangu kohaselt on intelligentsuse määratlusi sama palju, kui ekspertidel palutakse seda mõistet määratleda (Legg, 2008, pp. 4–9). Intelligentsus ei ole autonoomia, mis on vajalik, kuid pole piisav intelligentsuse tingimus. Intelligentsus on autonoomia täiend.

Intellekti tingimused on järgmised (Zimmerman, 2015, p. 16):

- suudab iseseisvalt/autonoomselt õppida-programmeerida;
- suudab saadud teavet töödelda ning oskab neid teadmisi kasutusse võtta.

Shane Legg analüüsis oma intelligentsuse määratluse alases doktoritöös umbes 70 erinevat määratlust ja sünteesis neist ühe: intelligentsus mõõdab võimet eesmärke saavutada väga erinevates keskkondades (Legg, 2008, p. 6).

Nutikat ehk intelligentset atribuuti on püütud määratleda ka mõnede tunnuste kaudu. Hallevy on pakkunud viis tunnust (Hallevy, 2010, pp. 175–177):

- suhtlemisoskus (näiteks saate suhelda koeraga, kuid mitte Albert Einsteini relatiivsusteooriaga);
- sisemised teadmised;
- välised teadmised, see tähendab oskus rohkem teada saada välismaailmast;
- sihipärane käitumine;
- loovus selle sõna ranges tähenduses (näiteks kui atribuut ei saa aknast väljuda, otsib atribuut ruumist väljumiseks alternatiivseid viise).

Teadvust võib vaadelda kui subjektiivse kogemuse olemasolu. Sellest järeldub, et ka iga tõeliselt intelligentne inimene on sellest teadlik, sest mõtlemise struktuuri või mudeli olemasolu intelligentse tingimusena eeldab subjektiivset kogemust kui sellist. Seda teadlikkuse määratlust toetab ka Rene Descartes. (Zimmerman, 2015, p. 20–21) Selle määratluse põhjal saame kinnitada intelligentsete robotite autonoomiat, intelligentsust ja teadlikkust.

Kuid mitte kõik tehisintellekti koolkonnad ei nõua teadvust tehisintellekti kriteeriumina. Omaette teema on loovuse vajadus osana eelmainitud autonoomiast, intelligentsusest ja teadlikkusest. Loomine nõuab oskusi, otsustus- ja kujutlusvõimet. Neid võimeid on kasutatud ka mitme loova tehisintellekti loomise aluseks. Võib ette kujutada kunstnikke (füüsilisi või mitte), kellel puudub mõni neist omadustest. Ilma oskusteta ei suudaks nad luua; ilma hinnanguta ei looks nad midagi väärtuslikku; ilma kujutlusvõimeta nad üksnes stiliseeriksid teiste inimeste loomingut. Selleks et tehisintellekt oleks loov, peavad sellel olema kõik kolm tunnust.

Lisaks on uusima tehnoloogia väljatöötamise eesmärk olnud näidata ka seda, et loovus selle laiemas tähenduses ei ole enam inimestele ainuomane (Vahlberg, 2017, pp. 18–21). Näiteks oli programm programmeeritud joonistama näitusekülastajate fotosid. Portreesid mõjutas aga „meeleolu“, milles programm parajasti oli. Viimane sõltus ajaleheartiklitest, mida programmile lugemiseks esitati. Kui programm oli eriti halvas tujus, keeldus see üldse maalimast. Otsuse mitte kaasa mängida tegi programm ise. (Buning, 2016, p. 313) Ühelt poolt on teadusringkonnad avastamas, et ükski tehisintellekti või isegi virtuaalset tehnoloogiat sisaldav masin ei ole läbinud Turingi testi, mis vastab küsimusele, kas masin on võimeline iseseisvalt „mõtleva“ (Bayern, 2015, p. 97). Teisalt on vastakaid seisukohti, mille kohaselt on olemasolev tehisintellekt õigekirja- ja helikontrolli läbinud, s.t. inimene ei saanud aru, et ta suhtles robotiga kas kirjalikult või edastatud helide abil (Robohub, 2016). Samal ajal avaldatakse üha rohkem

teadusartikleid, mis väidavad, et tänapäevaste autonoomsete ja intelligentsete süsteemide tulemused pole täiesti autonoomsed ega kunstlikult intelligentsed. (Buning, 2016, p. 311) On ka teadlasi, kes ennustavad singulaarsust – olukorda, kus paljud teaduslikud ja tehnilised läbimurded viivad iseareneva tehisintellekti tekkeni, sest tehnoloogia näib arenevat peaaegu lõpmatu kiirusega. (Buning, 2016, p. 310)

1.2.2. Robotika mõiste ja olemus

Robotika valdkonnas on esimene oluline sõna „robot“. Kahjuks on roboti mõiste tänapäeval nii lai, eriti tavamõistes, et selle määratlemisel pole praktilist mõtet, sest terviklik määratlus oleks äärmiselt üldine ja sellel ei oleks mingit tehnilist funktsiooni. (Bertolini, 2013, p. 216–219)

Pildi kärpimiseks võib üldiselt öelda, et robot (Nevejans, 2016, p. 8):

- peab vastama mitmetele kriteeriumidele, sealhulgas probleemide lahendamine ja kavandatud toimimine;
- koosneb füüsilisest masinast, mis suudab reageerida keskkonnale või millel on kaudne füüsilise toe element – andurid/perifeeria (näiteks finantsroboti või algoritmroboti puhul server või Apple'i Siri puhul mikrofon ja kõlar jmt).

Terminoloogiliselt tuleks eristada robotit, autonoomset robotit, intelligentset robotit ja tarka robotit.

Autonoomne robot eeldab võimet otsuseid langetada ja neid välismaailmas iseseisvalt rakendada, sõltumata välisest kontrollist ja mõjust (see autonoomia on siiski puhtalt tehnoloogiline). Tehnoloogia keerukuse tase sõltub sellest, kui arenenud on robot või kui keerukalt robot keskkonnaga suhtleb. (Nevejans, 2016, p. 8) Autonoomial ja intelligentsusel on siiski vahe. Autonoomne robot ei ole automaatselt intelligentne robot ja autonoomne robot ei vaja tingimata tugevat autonoomiat. (Nevejans, 2016, pp. 8–12; Noone & Noone, 2015, p. 27)

Intelligentse roboti kriteeriumid peaksid olema alljärgnevad (Nevejans, 2016, pp. 8–12):

- see omandab sensorite ja/või ümbruskonnaga (nn ühenduvus) andmevahetuse kaudu autonoomia, samuti vahetab ja analüüsib andmeid;
- tal on võime õppida, suhelda, suhestuda (tehisintellekti elemendid);
- tal on füüsiline tugi;
- ta kohandab oma käitumist ja tegevust ümbruskonnaga.

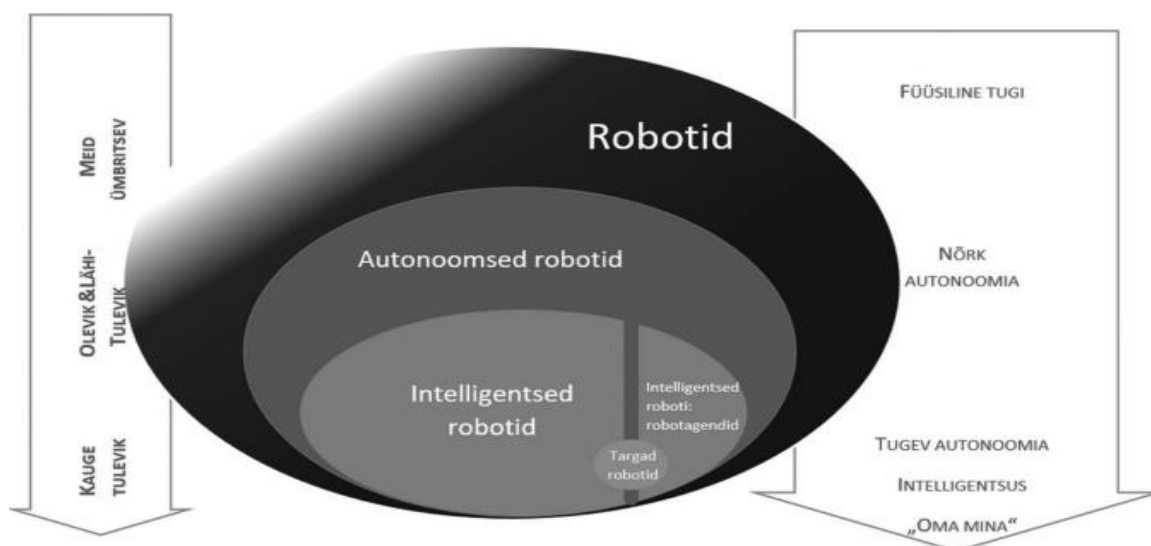
Tänapäeval tunneme enamjaolt ebamõistlikke roboteid, hoolimata sellest et teatud olukordades näib selline robot meie jaoks arukas. Euroopa Parlamendi kriitiline uuring toob välja kaks näidet.

Esiteks, kuigi kirurgilised robotid võivad kuuluda üldiste robotite kategooriasse, ei saa neid võrrelda intelligentsete autonoomsete robotitega. Tegelikult töötavad kirurgilised robotid peamiselt peremees-orja mudelil, mis tähendab, et neid juhib kaugjuhtimisega praktiseerija (näiteks arst). Kuna inimesed on kaasatud otsuste tegemisse, ei saa kirurgiline robot olla autonoomne. See aga ei tähenda, et selliste kirurgiliste robotite reguleerimine pole vajalik näiteks ohutuse ja väljaõppe eesmärgil. (Nevejans, 2016, p. 9)

Teiseks, kuigi teadlased töötavad välja autonoomseid droone, on tänapäeval enamik neist operaatori kaugjuhtimise all ja pigem ei vasta intelligentse ja autonoomse roboti omadustele. (Nevejans, 2016, p. 9)

Intelligentne robot peab tegema otsuseid erinevates olukordades, mida insener ei oska täpselt ennustada, nii et seda kirjeldatakse ka kui inimese loodud objekti või süsteemi, mis tajub maailmas toimuvat ja käitub vastavalt (nt malerrobotid), mille tulemuseks on „ettearvamatult tasuv käitumine“. Intelligentse roboti käitumine tugineb suuresti tarkvaraprogrammile, mis on nii keeruline, et selle käitumist ei saa ennustada. (Brodsky, 2016, pp. 862–863)

Kui käsitleme autonoomsust-intelligentsust ja autonoomset intelligentset robotit ühtse pildina, tekib järgmine suhe (vt joonis 1):



Joonis 1. Autonoomia-intelligentsuse mudel suhtes robotitega (Turk & Pild, 2019)

Intelligentne robot on masin, mis on osaliselt inseneritöö tulemus ja osaliselt iseõppiv masin. Nimelt suudab tehnoloogia ise teavet koguda ja selle põhjal luua uusi käitumisviise, mida insener pole programmeerinud ega isegi ennustanud. Ehkki intelligentsed robotid järgivad

inseneri käsklusi ja juhiseid, peab nende juhiste kohaselt toimiv robot olema iseseisev, õppima „kogetust“, katsetama uusi strateegiaid ja õppima nende testide tulemustest. (Gless, *et al*, 2016)

Veel näiteid, kuidas aru saada, mis on tark robot. Kui robotile antakse käsk „ukse avamine“, saab robot käsu ülesanne „ise“ täita ilma täiendavaid juhiseid saamata. Selleks võtab robot muuhulgas arvesse ukselingi asendit, kasutab sobivat jõudu ja vastavalt ka oma füüsilist keha. Käsupõhise roboti autonoomia erineb kaugjuhtimisest, kus operaator annab samm-sammult juhised selle kohta, mida robot täpselt tegema peaks, kus on ukselukk ja kuhu robot peaks oma „käe“ suunama jne. (Burri, 2016, p. 343)

Sarnaselt teistele eespool viidatud allikatele on ka Bertolini (2013, p. 231) öelnud, ei saa intelligentsust kui sellist ette programmeerida. Näiteks kui robot lihtsalt laeb pilvest uue tarkvara alla ja suudab täita uusi käsked ja ülesandeid, ei saa seda kvalifitseerida intelligentsuseks. Need on tavalised arvutifunktsioonid, nagu me neid täna tunneme. (Bertolini, 2013, p. 231)

Tehisintelligentsusena mõistame tänapäeval pigem kahte eri arusaama „tarkvaralisest“ süsteemist: neuronvõrkudel põhinevat disaini ja masinõpet. Esimese puhul, kui robot teeb otsuse kogetu põhjal, ei ole kõiki tegutsemismustreid ja tagajärgi võimalik ennustada. (Gless, *et al*, 2016) Seega intelligentne iseõppiv robot meenutab justkui väikest last, kes õpib maailmast ja selle kohta, mis teda ümbritseb. Sellistel juhtudel võib kasutusel olla tarkvaradisain, mis neuronite võrke simuleerides aimab järele inimese aju toimimist. (Buning, 2016, p. 312) Samal ajal võib olla tegemist intelligentsusega, mis on saavutatud masinõppe kaudu, mis üldistatult tähendab, et masinat ei programmeerita juba ette konkreetses olukorras teataval viisil käituma, vaid kuivõrd kõiki olukordi ei ole võimalik ette näha, siis masin analüüsib olemasolevaid andmeid, kogub neid juurde, planeerib ja katsetab ning seejärel õpib tulemusest. Seega masin õpib „õiget“ käitumist sisuliselt ise (või teise masina või inimkontrolli või juhendamise all). Seda selle asemel, et käitumisreeglid oleksid masinasse programmeeritud. (Surden & Williams, 2016, p. 147)

Tark robot kuulub täna ulme valdkonda, sest robotil oleks oma „mina“, teadvus, loovus ning emotsioonid ja hirmud. Teadusringkonnad hoiatavad mõiste „tark robot“ kasutamise eest, eriti seoses avalikkuse/ühiskondliku arvamusega robotitest. (Nevejans, 2016, p. 12) Näiteks Bill Gates, Stephen Hawking, Elon Musk jt on hoiatanud, et tehisintellekt pöördub inimkonna ja inimsuse vastu. (Sainato, 2015. & Turk, *et al*, 2017, p. 13)

Arvestades kõiki robotite kriteeriume täiendavatena, võib esitada järgmise taksonoomia (vt tabel 1):

Tabel 1. Robotite taksonoomia ja kumulatiivsed tingimused (autori koostatud)

Robot	1. Vastab erinevatele kriteeriumidele ühiskonnas või tööstuses, mh võimekus	Nt kommivabriku sisseseade kommid täitmiseks.
	2. Koosneb füüsilisest kehast või omab kaudset füüsilise toe elementi ning on võimeline käituma vastavalt ümbrusele.	Nt roboti erinevad abifunktsioonid nagu kaugus- ja tasakaaluanduri abil liikumine.
Autonoomne robot	3. Võime võtta vastu otsuseid ning neid	Nt robotolmuimeja, nutikell, nutitelefoni.
(tugev autonoomsus)	4. Kohandab oma käitumist ja tegevust ümbruskonna järgi.	Nt Google'i otsingumootor.
Intelligentne robot (tehisintellektiga)	5. Võimeline õppima, suhtlema, suhestuma (tehisintellekti elemendid).	Nt täielikult autonoomne robot (täna ei eksisteeri).
Tark robot (supertehisintellektiga)	6. Omab oma „mina“, teadvust, loovust ning emotsioone.	Nt tegelaskuju filmis „Mina, Robot“ ehk ulmekirjanduse valdkond.

Varasemas kirjanduses tehakse vahet robotil ja tehisintellektil, samas kui intelligentsest robotist varem ei räägitud. Tavaliselt on kirjanduses leitud, et robotil peab olema füüsiline keha, tavaliselt „jäsened“ või isegi inimese kuju, mis on mõeldud efekti saavutamiseks reaalses maailmas. Seoses tehisintellekti arendamisega räägitakse nüüd digitaalsetest ja virtuaalsetest robotitest, millel pole füüsilist keha (näiteks vestlusrobotid, börsialgoritmid). (Burri, 2016, p. 359; Neznamov, 2017, p. 18)

Terminoloogiline segadus on viinud olukorrani, kus vaielda või arutada on sageli võimatu, sest kõnealuse objekti tajumine on erinev. Ülaltoodud taksonoomiat kokku võttes tundub autorile, et üldise mõiste „tehisintellekt“ või lihtsalt „robot“ asemel võib olla otstarbekas kasutada mõistet „intelligentne ja autonoomne robot“. Eestis on võetud kasutusele kõnekeelne väljend „kratt“, mis viitab tarkvara algoritmile, mis on autonoomne, võimeline õppima ja sooritama traditsioonilisi inimtegevusi. (Velsberg, 2018)

Eeltoodut silmas pidades võib autori sõnul olla roboti tehnoloogiliselt neutraalne määratlus järgmine:

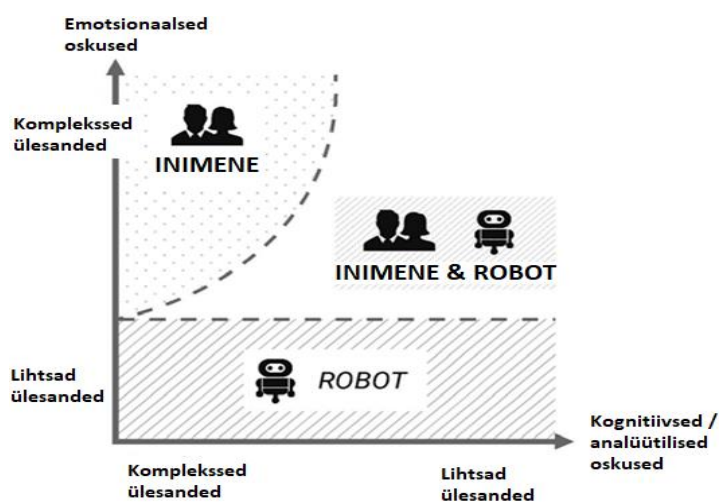
Sageli nimetatakse seadmeid või tehnoloogiaid robotiks. **Robot** on seade või tehnoloogia, mis on võimeline töötama täielikult ilma inimese juhtimiseta, määratledes selleks oma tegevuse ja hinnates tegevuse tagajärgi vastavalt väliskeskkonnast saadud teabele. Samal ajal nimetatakse kirjanduses robotiteks ka seadmeid ja tehnoloogiaid, mille intelligentsus ei võimalda neil töötada ilma inimese juhendamiset (Turk, *et al*, 2017).

Hoolimata erinevatest ülalkirjeldatud järeldustest ja ennustustest, oleme olukorras, kus Euroopa Komisjon on põhjendatult nimetanud autonoomseid intelligentseid süsteeme 2020. aasta üheks olulisimaks väljakutseks. (Buning, 2016, p. 310)

1.2.3. Robootika areng ja sotsiaalmajanduslik mõju

Viimastel aastatel on meedias välja toodud üha rohkem robotika kiire arenguga seotud fakte. Robotid on avaldanud mõju paljudes tegevusvaldkondades: nad kohtuvad meiega hotellides, patrullivad tänavatel, mängivad jalgpalli, jagavad lennukis jooke, aitavad haiglates jne. Lõpuks on robotid valmis aitama inimestel üksindusega toime tulla: Jaapani ettevõtted on hakanud tootma robot-kaaslast, kellega saab vestelda ja malet mängida. (Astashova, 2019) Tundub, et robotid on jõudnud inimese asendamisele lähedale, mis ei saa meid kui inimesi selle suhtes ükskõikseks jätta.

Viimastel aastatel on teenusrobotid pälvinud teadlaste ja praktikute märkimisväärset tähelepanu (van Doorn, *et al.*, 2017, pp. 43–58; Čaić, *et al.*, 2018, pp. 178–205; Čaić, *et al.*, 2019, pp. 463–478; Ivanov, *et al.*, 2019, pp. 421–489; Jörling, *et al.*, 2019, pp. 404–420; Mende, *et al.*, 2019, pp. 535–556). Teenusrobotite määratlus ütleb, et need on „süsteemi autonoomsed ja kohandatavad liidesed, mis suhtlevad, vahetavad andmeid ja pakuvad teenuseid organisatsiooni klientidele“ (Wirtz, *et al.*, 2018, p. 909) ning nad võivad pakkuda kohandatud teenuseid ja täita „väga autonoomseid füüsilisi kui ka mittefüüsilisi ülesandeid“. Klienti saavad teenindada virtuaalsed robotid algoritmide (näiteks investeerimisteenuste robot-nõustajad), tekstivestlusrobotite (näiteks teraapiline vestlusrobot Woebot) ja digitaalsete häälabiliste (näiteks Siri) kujul. Mehaanilised robotid näevad sageli välja nagu humanoidrobotid, mis lennujaamades, hotellides ja jaekauplustes kliente tervitavad, aitavad neil orienteeruda ja jagavad teavet. Tavaliselt saab klient suhelda füüsiliste robotitega, esitades küsimusi ja/või kasutades puutetundlikku ekraani. Teenusrobotite kasutuselevõtt muudab põhimõtteliselt teenuste olemust (vt joonis 2), nende kulustruktuuri ja tarbijate arusaama teenuse kvaliteedist.



Joonis 2. Teenusrobotite juurutamise mudel (autori koostatud)

Intelligentse ja autonoomse roboti kasutuselevõttu organisatsioonis peetakse peamiseks innovatsiooni allikaks (Huang & Rust, 2018) ning eeldatavasti toob see kaasa tulude kasvu ja

kulude vähenemise (Davenport, *et al.*, 2020). Intelligentse ja autonoomse roboti kasutuselevõtt muudab teeninduskohti ja tõenäoliselt asendab tulevikus järk-järgult teenindavaid töötajaid. Tehisintellekt asendab kõigepealt mõned teenindustöö ülesanded, see on üleminekuetapp, mida peetakse arenduseks ja seejärel hakkab inimtööd täielikult asendama, kui tal on võime üle võtta kõik tööülesanded. Robootika ja tehisintellekti areng toob kaasa aja jooksul ennustatavad muutused teenindustöötajate jaoks. Teoreetiline järeldus on see, et inimese analüüsiioskused muutuvad vähem oluliseks, kuna tehisintellekt võtab üle rohkem analüüsiülesandeid, andes tööandjate jaoks paremaid võimalusi (nt, vähem palgata inimtöötajaid). Lõpuks suudab tehisintellekt täita isegi intuitiivseid ja empaatiat nõudvaid ülesandeid, mis võimaldab teenuste pakkumisel leida innovaatilisi viise inimeste ja masinate integreerimiseks, kuid mis põhjustab ka põhilist ohtu inimeste tööhõivele. (Huang & Rust, 2018)

Tänapäeval on tehtud palju tööd selle nimel, et tollis korruptsiooni minimeerida, kuid ikka on leitud, et toll on siiani kõrge riskiga valdkond, kus korrumpeerunud ametnikud saavad hõlbustada tollimaksudest kõrvalehoidumist, põhjustades märkimisväärset rahalist kahju riigieelarvele ja nõuetele vastavate kauplejate majanduslikule stabiilsusele. (Mashiri & Sebele-Mpofu, 2015, pp. 38–39) Üks paljudest mõjudest, mida tehisintellekt suudab pakkuda, on neutraalsus, kuna tal puudub korruptsioonivajadus, seega on tollipraktika täiustamise võimalus olemas. Tollireformid on olulised tulu teenimise võimekuse tugevdamiseks, kaubanduse hõlbustamiseks ning salakaubaveo ja korruptsiooni vastu võitlemiseks. (Mashiri & Sebele-Mpofu, 2015, pp. 38–39)

Ülaltoodud alapeatükkidest saab järeldada, et tollireformid on olulised salakauba ja korruptsiooni vastu võitlemiseks. Kaasaegne arvutitarkvara on juba nii arenenud, et kasutatavat masintarkvara nimetatakse masinintellektiks ehk tehisintellektiks. Kontekst, milles tooteid ja teenuseid arendatakse, toodetakse ja tarbitakse, muutub kiiresti. Tehisintellekti (TI), vastavate uute digitaalsete tehnoloogiate ja seadmete nagu nutitelefonid ja täiustatud robootika, kiire areng muudab põhimõtteliselt klientide ja organisatsioonide vahelist suhtlust, muutes seeläbi kõigi kaasatud osalejate rolle. Robootika areng on inimesi tagant kihutanud ja sellega mõjutanud paljudes tegevusvaldkondades. Viimastel aastatel on teenusrobotid pälvinud teadlaste ja praktikute märkimisväärset tähelepanu. Teenusroboteid on määratletud kui süsteemi autonoomseid ja kohandatavaid liideseid, mis suhtlevad, vahetavad andmeid ja pakuvad teenuseid organisatsiooni klientidele. Intelligentse ja autonoomse roboti kasutuselevõttu organisatsioonis peetakse peamiseks innovatsiooni allikaks ning eeldatavasti toob see kaasa tulude kasvu ja kulude vähenemise ning muudab teeninduskohti ja tõenäoliselt asendab tulevikus järk-järgult teenindavaid töötajaid.

2. ROBOTLAHENUSED MAAILAS JA NENDE VÕIMALIK RAKENDAMINE EESTI TOLLIS

2.1. Uurimismetoodika ja valim

Käesolevas alapeatükis tutvustab autor empiirilise uuringu metoodikat, valimit ja uuringu etappe. Empiirilises uuringus kasutati kvalitatiivseid uurimismeetodeid (dokumendianalüüs ja struktureeritud ekspertintervjuu).

Empiiriliste uuringute eesmärk on koguda uurimisteede erinevaid detaile sisaldavaid empiirilisi andmeid. Uurimisküsimustele vastuste saamiseks valis autor kvalitatiivse uurimismeetodi (Õunapuu, 2014, p. 52), mis on oma olemuselt kontekstuaalne ja milles andmeid kogutakse loomulikkuse printsiibil (Gray, 2004). Andmekogumise meetodina kasutatakse dokumendianalüüsi ja ekspertintervjuusid, intervjuu liigiks on struktureeritud intervjuu.

Autor valis kvalitatiivse uurimismeetodi, kuna esiteks tuginetakse mitteamvulistele andmetele, teiseks on uuring suunatud avastamisele (nt millised on võimalikud kohad robotika kasutamiseks) ja mõistmisele (nt kas roboteid on vaja kasutada seal, mujal või üldse mitte) ning kolmandaks, tulemusi esitatakse narratiivsete kirjeldustena (Johnson & Christensen, 2012, pp. 33–37). Narratiiv (ladina keeles narrāre „jutustama“) ehk jutt on sündmuste ajalisest järjekordest lähtuv subjektiivne esitus (EKSS, 2009). Creswelli (2009, pp. 175–176) sõnul on kvalitatiivne uurimus uurija tõlgendus nähtusest, kuulamisest ja mõistmisest, uurimistulemusi ei eraldata uurija eluloost (taustast), ajaloost, kontekstist, põhimõtetest ning uuringu põhiideeks on teema või probleemi uurimine otse osalejalt.

Analüüsitakse robotika potentsiaalseid rakendusvõimalusi ning kasutusvaldkondade kaardistamisi Eesti tollis sise- ja välisriikide praktika näitel. Selleks, et selgitada välja ekspertide teadmised, arvamused ja seisukohad Eesti tollis robotikavaldkonna võimalike kasutusvaldkondade kohta ning saada vastused uurimisküsimustele viis autor läbi ekspertintervjuud nendega, kelle ekspertkogemus pakkus huvi (Flick, 2009, p. 165) ja kellelt soovitakse lõputöö valdkonnas faktiteadmisi saada (Kolb, 2008, p. 142) ning dokumendianalüüsi kirjalike algallikate abil. Autor valis struktureeritud intervjuu, kuna see on standarditud vestlus, küsimustel on kindel struktuur ning need on ette valmistatud intervjuueerija poolt. Intervjuueerija esitab intervjuueeritavale kindlas järjekorras (eesmärgistatud) küsimusi ja paneb kirja vastused. Intervjuueerija ei lisa vestluse käigus küsimusi juurde, ei jäta neid välja ega muuda neid

(Õunapuu, 2014, p. 171). Küsitakse intervjueeritavate arvamust ja seisukohad robotikavaldkonna rakendusvõimaluste kohta Eesti tollisüsteemis (vt lisa 3). Tuuakse välja dokumendianalüüsist selgunud näited välismaa kogemuse kohta ja küsitakse, kas on võimalik neid kohandada Eesti tollisüsteemile.

Dokumendianalüüsi raames analüüsiti (vt dokumentide nimekirja lisa 1 ja kategooriaid lisa 2) kirjalike algallikate (internetist leitud) põhjal robotika potentsiaalseid rakendamisevõimalusi ning kasutusvalade kaardistamisi Eesti tollisise- ja välisriikide praktika näitel. Dokumendianalüüsiga selgitati välja, milliseid roboteid kasutatakse sise- ja välisriikides erinevates järelevalve- ja avaliku sektori asutustes. Dokumendianalüüs aitas autoril koostada küsimusi intervjueeritavatele. Sellest, mis inimestele huvi pakub, hakkab informatsioon levima interneti vahendusel. Meetodi eelisenähtamine on Creswell (2009, p. 168) toonud välja selle, et dokumendid, sealhulgas kirjalikud algallikad, sisaldavad andmeid, mida on neid kogudes tähtsaks peetud. Dokumente tuleks alati näha ka kommunikatsioonivahenditena (Flick, 2009, p. 257). Murray ja Sixsmith (2002, p. 48–49) näevad, et interneti kaudu andmete kogumisel on järgmised eelised: 1) kerge ligipääs andmetele (võimalus dokumentide analüüsimisel otsida erinevaid materjale on vaieldamatu eelis); 2) uurija nähtamatus (eeldatakse, et eelarvamused, isiklikud väärtused ja uurija hoiakud ei mõjuta dokumendianalüüsi); 3) tervikpildi saamise võimalus.

Andmete kogumine on uurimistöös kriitilise tähtsusega, kuna andmete eesmärk on aidata kaasa teoreetilise raamistiku paremale mõistmisele. Sellisel juhul on hädavajalik, et valik, kuidas andmed saadakse ja kellelt need võetakse, oleks läbi mõeldud. Seega leitakse õiged inimesed, kes suudavad ja tahavad oma teavet jagada. (Tongco, 2007, p. 147) Autor koostas valimi inimestest, kes soovivad olla intervjueeritavad ning kelle teadmised ja kogemused (oma ala asjatundjad) väärivad edasiandmist. Lähtuvalt uurimisülesannetest sai sinna valitud viis maksu- ja tolliameti arenguosakonna eksperte, sealhulgas tolliametnikud (keskastme juhid / juhid). Intervjueeritavate puhul oli peamine kriteerium see, et neil oleks teadmised tehnoloogia, sealhulgas robotikavaldkonna ja/või Eesti tollisüsteemi hetkeseisust. Vastajate loetelu nende ametikohtade, staaži ja tööülesande kohta on toodud tabelis (vt tabel 2).

Tabel 2. Intervjueeritavate ametikoht, staaž ja seotus töö eesmärgiga (autori koostatud)

Intervjueeritav	Ametikoht ja staaž	Tööülesanded
Priit Laatre	Tolliosakonna ühiskonnakaitse arendusspetsialist, 29 aastat	Uute juhendite koostamine ametnike töö jaoks, kaasa arvatud ohutusjuhendid röntgenseadmete kasutamiseks. Juhendite kaasajastamine.

Andres Kurimu	Tolliinspektor-vahetusevanem, 24 aastat.	Jälgib vahetuse tööd, korraldab vahetuse tööprotsesse ning tagab selle tõhususe ja üldiselt vastutab vahetuse eest.
Janno Rätsep	Tollitehnoloogia arendusspetsialist, 9,5 aastat.	Tollitehnika, sealhulgas ka tollitehnoloogia arendusprojektide loomine, nendes osalemine. Uute tehnoloogiate leidmine ja rakendamine. Olemasoleva tehnika efektiivsuse tagamine.
Meril Klaos	Postitollipunkti juhataja, 2 aastat.	Personalitöö, posti tollipunkti tööprotsesside korraldamine ja nende tõhususe tagamine.
Ursula Riima	Tolliarenduse juht, 15 aastat	Meeskonna juhtimine, selleks et kõik IT-arendused saaksid tehtud; tolliteenuste arendus.

Intervjueeritavate poole pöörduti e-kirja teel, milles selgitati lõputöö sisu ning uuriti, kas ollakse nõus intervjuus osalema. Seejärel said kõik e-kirja saajad ehk võimalikud intervjueeritavad, kui nad soovisid osaleda suulises intervjuus, välja pakkuda omale sobiva aja intervjuerimiseks. COVID-19 tõttu oli võimalik ka distantsilt küsimustele vastata. Intervjuu koosnes 14 küsimusest (vt lisa 3).

Ekspertintervjuud viidi läbi ajavahemikul 05.04.2021 kuni 12.04.2021 ja need kestsid keskmiselt 72 minutit. Intervjueeritavatega oli kokku lepitud kindel aeg. Kõik, kelle poole pöörduti, olid nõus intervjuud andma. Paljud intervjuud viidi läbi distantsilt vestluse kujul ehk suuliselt. Ekspertintervjuu küsimused koostati lähtuvalt lõputöö eesmärgist. Intervjueeritavate nõusolekul intervjuud salvestati. Intervjuudest saadud andmeid analüüsiti käsitsi transkribeerimise ja kodeerimise abil (Laherand, 2008, pp. 291–292), kuid neid ei lisatud lõputöö lisadesse mahukuse tõttu; sellele järgnes autoripoolne intervjuude kvalitatiivne sisuanalüüs (Krippendorff, 2004, p. 18). Vastajate arvamused kodeeriti vastavalt uurimisküsimustele ja rühmitati seejärel sarnase tähendusega tekstiosad vastavate kategooriate alla. (Laherand, 2008, p. 290) Kokku moodustati 10 kategooriat (vt lisa 4).

2.2. Robotika potentsiaalsed rakendamisvõimalused ning kasutusvaldkondade kaardistamine Eesti tollis sise- ja välisriikide praktika näitel

Selles alapeatükis annab autor ülevaate kaasaegse robotika kasutamisest järelevalves, avalikus ja teenuste sektoris, ning edastab oma arvamuse, kas dokumendianalüüsi (kirjalike

algallikate) internetis otsingute abil selgunud roboteid võiks rakendada Eesti tollis. Dokumendianalüüsi tulemusi esitatakse riikide lõikes (vt dokumentide nimekirja lisas 1 ja kategooriaid lisas 2), kuna autor igale riigile süvitsi pühendus. Iga riigi kohta on leitud piisavalt allikaid, selleks, et oleks kontrollitav info tõestus.

Autor uuris suhteliselt palju teadusallikaid robotika rakendamisest välisriikide tollis ja järelevalves, kuid kahjuks midagi otstarbekat ei leidnud. See, et välisriigid ei jaga teadusallikates niisugust infot, on arusaadav, kuna see on päris konfidentsiaalne teave. Kuid infot selle kohta, mida inimesed on näinud ja mis on neile huvi pakkunud, tavaliselt jagatakse ning lõpuks see jõuab internetti uudisteportaalidesse.

Eesti

2018. aastal hakkas majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi (MKM, 2020) ning riigikantselei veetav ekspertrühm aadressil www.kratid.ee koguma ideid tehisintellekti ehk krattide kasutuselevõtuks Eestis. MKM-i kommunikatsiooni- ja riiklike infosüsteemide asekancleri Siim Sikkuti eestvedamisel tegutsenud ekspertrühma ülesanne oli 2019. aasta maiks välja töötada konkreetset ettepanekud, mis valdkondades tooks krattide kasutamine Eestile kõige rohkem kasu ja millised meetmed toetaksid nende rakendamiseks. Sikkut ütles, et „Eestis on nii esimesed riigiasutused kui ka ettevõtted alustanud krattide rakendamist, kuid usume, et tehisintellekt võiks olla suurepärane võimalus Eesti majanduse tootlikkuse ja riigi toimimise parandamiseks ka palju laiemalt“. (Mäekivi, 2018) Sealjuures töötati välja krattide kasutamise seotud ettepanekud Eesti õigusruumi arendamiseks, et tagada õigusselgus ja vajalik ohutus.

Expertrühma aruande põhjal koostati kratikava ehk Eesti tehisintellekti strateegia (MKM, 2020). Sellest nähtub, et Eestile pakub suurt huvi rakendada erinevaid kratte erinevates valdkondades, mis haakub ka autori valitud teemaga.

Esimene hea ja eeskujulik näide on see, et märtsikuust 2021 töötab Lääne-Tallinna keskhaiglas (LTK) Baltikumi esimene desinfitseerimisrobot Ruudi. Hanneli Rudi ütles roboti kohta järgmist: „Lääne-Tallinna koroonaosakonnas on uus töötaja, palka ta ei küsi, tööd jõuab teha rohkem kui praegu ette anda on, aga mis kõige olulisem, koroonat teda ei murra, kuigi on vaktsineerimata. See on Baltikumi esimene desinfitseerimisrobot Ruudi“. (Rudi, 2021)

Teiseks heaks eeskujuks on Eesti Rahva Muuseum (ERM), mis on samuti astunud samme pandeemia ületamiseks. Nimelt enne ERMi täielikku sulgemist käis kaug-kohalolu robot muuseumiga tutvumas ja näitas oma võimalusi. Lähitulevikus jõuab muuseumi esimene robot,

mis aitab muuseumieksponaate veebi viia neile, kes hetkel muuseumisse tulla ei saa. ERM-i direktor Alar Karis ütles selle kohta, et „mõte robot külla kutsuda ja sobivusel ka tööd tegema panna tekkis aasta tagasi esimese täieliku piirangu ajal“. (Maarits, 2021) Autor rõhutab siinkohal, et ERM on mõelnud ka selle peale, mis saab omandatud robotist siis, kui pandeemia lõpeb. Merit Maarit kirjutab: „Robot saab tulevikus edaspidi muuseumis töötama muuseumigiidi abiliseks üle veebi nii üksikkülastajate kui näiteks kooligruppide heaks. Masina liikumine näitusesaalis toob külastajani üldvaateid ja soovi korral ka detailseid vaateid väljapanekusse.“ (Maarits, 2021)

2.2.1. Robotite kasutamine välisriikides

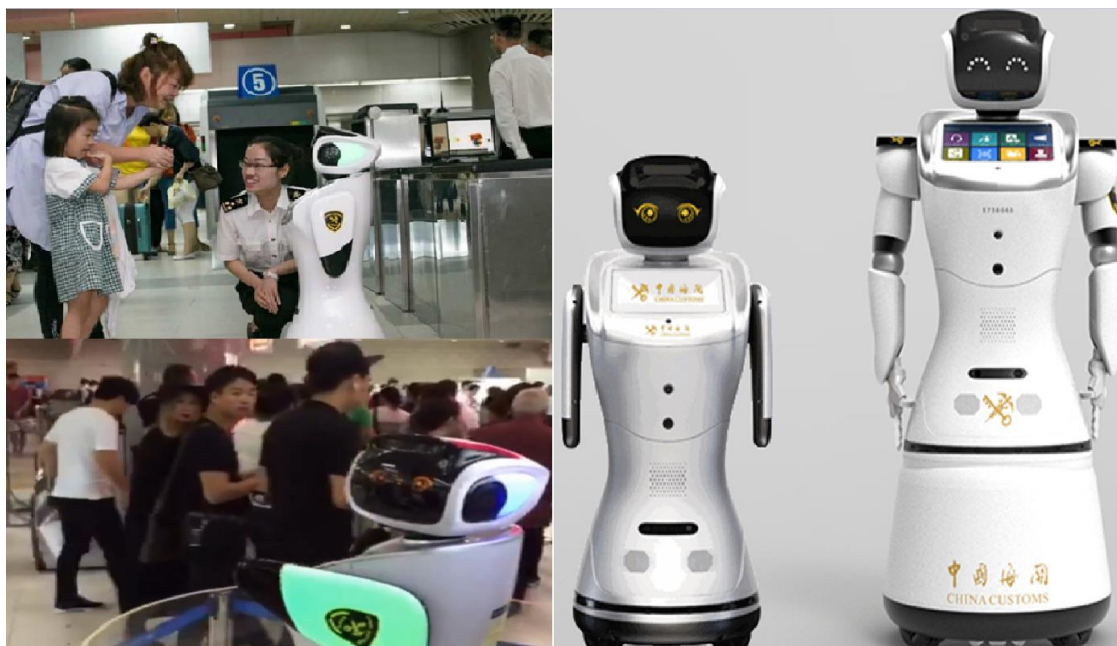
Hiina

Hiina kuulub maailma juhtivate tehisintellekti arendajate ja robotite rakendajate hulka. Kaks kolmandikku kogu maailma tehisintellekti investeeringutest tuleb Hiinast. 2017. aastal kasvasid tööstuse investeeringud 67% võrra. Kogu arendustegevus kulgeb Hiina valitsuse heakskiidul. (Port, 2018)

Tollirobotid on Hiinas kasutusel alatest 2016. aastast: 10 tehisintellektiga autonoomselt töötavat humanoidrobotit alustasid tolliametnikena Hiinas Guangdongi provintsi kolmes sadamas. Uued robot-töötajad on ilmunud Gongbei, Hengquini ja Chongshani sadamatesse. Xiao Hai 1.0 ja 2.0 robotid (vt joonis 3) on loodud innovaatilise „aktiivse tuvastamise“ tehnoloogia eeskujul, mis võimaldab neil mitte ainult liikuda ja vastata levinud küsimustele, vaid ka ise õppida. „Kuna iga päev läbib tolli tuhandeid reisijaid, otsib Gongbei toll alati uusi lahendusi, mis aitaksid meil tagada kiire teeninduse ja piiride turvalisuse – Sanbot sobib selleks vormiga suurepäraselt. Iga robot on varustatud äratundmistehnoloogiaga, seadmed on võimelised tuvastama inimesi, kes käituvad vähemalt mõnevõrra kahtlaselt,“ ütles Gongbei tolli direktor Zhao Min (Internet of Business, 2016). Robotid oskavad vastata külastajate küsimustele 28 keeles, sealhulgas kantoni, hiina, inglise ja jaapani keeles. Näotuvastuse abil saavad robotid osutada kahtlasele isikule. (Internet of Business, 2016; Avinash, 2016; Pastuhova, 2016; Lava, 2016; Read, 2017; Sanbot, 2017)

QIHANi Xiaohai 1.0 ja 2.0 on mõeldud turvakontrolliks ja näotuvastamiseks. Uue põlvkonna robot on algsest Sanbot Elfist (1.0) pikem, sellel 2.0 versioonil on käed ja sõrmed ning uus termopiltide tuvastamise funktsioon, mis on abiks tollireisijate ja kontrolliteenuste osutamisel. (Sanbot, 2017)

Välja töötanud, kujundanud ja ehitanud on selle Shenzhenis asuv ettevõte, Hiina seireseadmete tootja QIHAN Technology Company, mis keskendub robotika, tehisintellekti ja videoanalüüsi uuendustele. Sanbotid on teenusrobotid, mis töötavad pilvepõhise rakenduse ökosüsteemi abil ja mis on mõeldud kasutamiseks mitmesugustes kohtades, sealhulgas jaekauplustes, koolides ja haiglates. Qihan kasutas Sanbot näotuvastustarkvara tuntud kurjategijate identifitseerimiseks, aidates tollikontrolli muuta „kiiremaks ehk tõhusamaks ja ohutumaks“. (Internet of Business, 2016; Lexss, 2016)



Joonis 3. Sanbot, QIHAN Xiaohai 1.0 ja 2.0 robot-tolliametnikud Hiinas (Avinash, 2016; Sanbot, 2017)

Xiaohai robotid (vt joonis 3) on mõeldud peamiselt nelja ülesande täitmiseks (Internet of Business, 2016 & Sanbot, 2017):

- Reisijate järelvalve: Sanbot Xiaohai on termokaamera (näiteks taimsete ja loomsete saaduste kontrollimiseks), mis aitab tolliametnikel uurida reisijate kotte ja kohvreid, parandades tõhusust ja võideldes tõhusalt salakaubaveo vastu.
- Turvalisus: Sanbot Xiaohai üks kaitsefunktsioonidest on see, et ta teavitab ametnikke kurjategija avastamisest, kasutades oma andmebaase, suurendades nõnda lennujaama ja reisijate turvalisust.
- Tolliprotseduur: Sanbot Xiaohai edastab teateid hääle ja video abil, et riiki saabunud reisijaid juhendada tollikontrolli.
- Kasutajatugi: Sanbot Xiaohai on võimeline vastama enam kui 3000 korduma kippuvale küsimustele ning toetab teksti- ja häältõlget 28 keeles.

Üheksa kuu jooksul on Sanboti tolliteenistuse robotid näinud tollis keskmiselt 340 000 inimest. Arendajad tunnistavad, et Xiaohai ei saa tavalist personali täielikult asendada, mõnel juhul on vaja inimfaktorit, kuid tulevikus võimaldab tehnoloogia areng tolliteenistuse protsessi täielikult automatiseerida. (Lexss, 2016; Internet of Business, 2016; Avinash, 2016; Pastuhova, 2016; Lava, 2016; Read, 2017; Sanbot, 2017)

Kokkuvõttes saab järeldada, et Xiaohai nimelised superrobotid on kõige keerukama tehnoloogilise tasemega ja suudavad kuulata, rääkida, õppida, näha ja kõndida. Kasutades ka näotuvastustehnoloogiat, suudavad nad kahtlased inimesed tuvastada ja häiret anda. Spetsiaalse tolliandmebaasi põhjal saavad robotid vastata küsimustele 28 keeles ja murdes, sealhulgas kantoni, mandariini, inglise ja jaapani keeles. See pole esimene kord, kui Hiina kasutab roboteid keeruliste inimtööde jaoks. 2016. aastal paigutas Hiina esmakordselt roboti turvalisuse säilitamiseks ühte oma kõige tihedama liiklusega lennujaama Guangdongi provintsis. (Avinash, 2016)

Autori vaatepilgust saaks seda robotit kasutada erinevates Eesti tolli valdkondades nii riigi sise- kui ka välispiiril. Kuigi tuleb rõhutada, et ta on efektiivsem välispiiril olevates tollipunktides.

Dubai

2018. aastal sai teatavaks, et Dubai lennujaama ilmus autonoomne tehisintellektiga robot (vt joonis 4), mis suudab tuvastada kahtlased inimesed või tegevused ja neist teatada. See on paigaldatud lennujaama saabumisalasse. Robot täidab näotuvastuse funktsioone, tal on röntgenkiirguse skaneerimissüsteem ja termokaamera, mis annab võimaluse näha saabujaid ja reageerida nende žestidele ning näoilmetele, samuti suudab ta nägusid tuvastada ja pagasit jälgida. Ta kogub saadud andmed, töötleb neid, annab ohuhinnangu ning seejärel teatab sellest vajadusel juhtimiskeskuse dispetšerile. See robot-tolliinspektor (vt joonis 4) on mitme rahvusvahelise auhinnaga pärjatud.

Lisaks teatati 2018. aasta veebruari lõpus, et Dubai lennujaamas kasutatakse 120 nutikat kohvrit ehk n-ö nutilauda. Need on varustatud ekraanidega ja suudavad tuvastada hoolikalt peidetud relvi ja lõhkeaineid, ilma et reisijate kohvrid oleks avatud. Seadmed hoiatavad tolliametnikke ja politseid võimalike ohtude eest ja kuvavad üksikasjalikku teavet varjatud keelatud ainete kohta.

Ka politseis kasutatakse sarnaseid autonoomseid roboteid ehk roboteid-politseiinspektoreid (vt joonis 4). Nende üheks ülesandeks on näotuvastus näotuvastusskanneri abil, millel on seos Interpoliga, tänu millele saab see hoiatada lennujaama ametivõime rahvusvaheliselt

tagaotsitavate kurjategijate eest. Kui ohtu pole, tervitab robot rändureid lennujaamas. Robotid mõistavad kuut keelt, vastavad küsimustele ning aktsepteerivad trahve ja avaldusi, igäüks oma valdkonnas. (Se7enNews, 2018; Tadviser(a), 2018; Lazareva, 2018) Kõrgus 170 cm, kaal 90–100 kg, akut saab hoida 8 tundi ilma laadimiseta, kohandatav, interaktiivne. (Boiko, 2018)



Joonis 4. Tolli- ja politseirobotid ning nutilaud (Se7enNews, 2018; Tadviser(a), 2018; Lazareva, 2018; TheFirstGroup, 2018)

Tolli innovatsioonikeskuse innovatsioonispetsialisti Khalid Al Zarooni sõnul on autonoomsed politsei- ja tollirobotid ning nutilaud „üks parimaid uuendusi“. „See on meie parim projekt ja suur saavutus. Loodame, et see muudab lennud ohutumaks.“ (Se7enNews, 2018; Tadviser(a), 2018; Lazareva, 2018)

Autor arvab, et sellised robotid saaks Eesti tollis kasutusele võtta seal, kus on suur mass inimesi, näiteks välispiiri tollipunktides ja sisepiiri lennujaamades ja sadamates.

Türgi, Tšiili, USA ja Venemaa lennujaamas asuvad robotid

Venemaal valminud teenistusrobot (vt joonis 5) Promobot, mille on loonud samanimeline Permi ettevõtte, „sai tööd“ Türgis Istanbuli Sabiha Gokceni rahvusvahelises lennujaamas. Selle ülesanded hõlmavad reisijate nõustamist, küsimustele vastamist, lennujaamas navigeerimisel abistamist, samuti aitab ta leida väljapääsu lennuki peale minemiseks. Lennujaama robot on varustatud piletiskanneri ja anduritega. Robot räägib käitumisreeglitest ja ohutusest ning aitab taksot kutsuda. Robotil on ka takistus- ehk liikumis- ehk kaugusandurid, mis on spetsiaalselt ette nähtud teenindusroboti autonoomseks tööks: tänu neile liigub Promobot vabalt, vältides takistusi ka rahvarohketes kohtades, näiteks lennujaamas. Robot oskab mitut keelt: vene, inglise, türgi, araabia ja hispaania. (Promobot, 2020)



Joonis 5. Lennujaama teenindusrobotid Promobot (Promobot, 2020)

„Lennujaamad on üks populaarsemaid robotiseerimisvaldkondi maailmas ning Vene robotid on selle turu üks populaarsemaid lahendusi: Permis kokku pandud Promobote võib leida juba Ameerika Ühendriikide, Tšiili, Vnukovo lennujaama ja nüüd ka Istanbuli lennujaamadest. Vene teenindusrobotika tehnoloogia on konkurentidest juba oluliselt ees ja plaanime ainult kasvada,“ ütles Promoboti arendusdirektor Oleg Kivokurtsev. (Promobot, 2020)

Ettevõtte Promobot asutati 2015. aastal Permis. Samast aastast on ta Skolkovo uute tehnoloogiate arendamise ja turustamise keskuse arendusfondi ehk Skolkovo fondi resident. Täna on Promobot suurim autonoomsete teenusrobotite tootja Euroopas. Promobotid töötavad 39 riigis üle maailma administraatorite, promootorite, konsultantide, giidide ja nõustajatena, asendades või täiendades „elavaid“ töötajaid. (Promobot, 2020)

Autor näeb selles autonoomses robotis head võimalust, mida kasutada meie lennujaamades kui tollirobotit-informeerijat. Näiteks saaks ta jagada infot riiki sisse veetavate ja väljaveetavate kaupade piirangutest.

Ukraina

Infocom LTD esitles 2020. aasta aprillis n-ö politseirobotit (vt joonis 6), millel oli võrguheitja, mis on mõeldud politseis või rahuvalvejõududes (järelevalve) kasutamiseks agressiivsete meeleavaldajate ja huligaanide vastu võitlemisel. Robot arendati iseseisvalt välja Ukraina ettevõttes, mis kuulus kaitsevarustuse ettevõtete liitu. (Tadviser(b), 2020)



Joonis 6. Robot Scorpion (Tadviser(b), 2020)

Robot saab tänavatel patrullida. Arendajad märgivad, et see on eriti oluline koroonaviiruse ajal, et vältida otsest suhtlust politseiametnike ja teiste tänaval viibivate inimeste vahel. Samuti saavad järelevalveametnikud seda kasutada rahutuste mahasurumisel lisavarustuse abina. Seda robot-tegijat (vt joonis 6) saab juhtida kolmel moel (füüsiline inimene seisab platvormi peal, distantsilt või autonoomsel režiimil). (Tadviser(b), 2020)

Seda tüüpi roboteid võiks kasutada uurimisosakonna liikuvus tollis salakauba otsimiseks.

Tuneesia

2020. aasta aprilli alguses hakkas Tuneesias tänavatel patrullima Enova Roboticsi välja töötatud politseirobot PGuard (vt joonis 7). Tuneesias oli kehtestatud üleriigiline karantiin ja kõik pidid jääma oma kodudesse, kuid mõned inimesed pidid tööl käima või minema esmatarbekaupu ostma. Robotid jälgisid karantiinireeglite järgimist ning, leidnud inimese, kes liikus tänaval eesmärgita, sõitsid talle ligi ja küsisid, milles on asi. Peatunud inimene pidi roboti kaamerasse näitama oma isikut tõendavat dokumenti või muud dokumenti, et politseiametnikud saaksid neid kontrollida. (Tadviser(c), 2020)



Joonis 7. Robot PGuard (Tadviser(c), 2020)

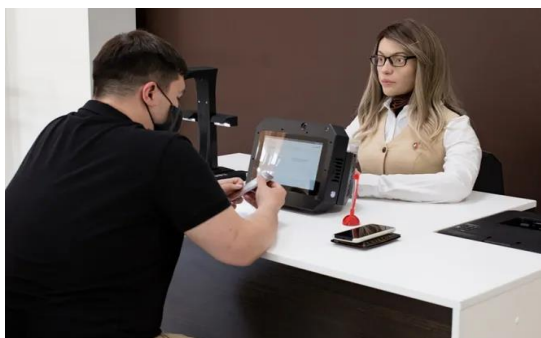
Robot Pguard (vt joonis 7) pole autonoomne, kuid sobiks hästi tolli uurimisosakonna liikuvasse rühma. Näiteks kui on tulnud vihje, et mingis laos on peidetud salakaup, kuna tolliametnikud ei suuda kontrollida kõike suurtes hallides, siis võiksid nad kasutada robotit, millel on küljes erinevad andurid, näiteks kui on pime, siis on abiks termokaamera. Vähendatud mudel sobiks hästi näiteks rongide alt läbisõitmiseks, sest öösel ja päeval on rongi all kogu aeg pime, seega oleks soojusanduriga „silm“ väga kasulik. Praegu tolliametnik kummardab, seal kus võimalik, kuid seal, kus on võimatu, ei saagi normaalselt kontrollida.

Termokaamerad moodustavad objektide pilte infrapunakiirguse põhjal. Kõik objektid, mille temperatuur ületab absoluutset nulli (-273 °C), on soojuskiirguse allikad. Seda inimsilmale nähtamatut kiirgust saab tuvastada spetsiaalsete seadmete, termokaamerate abil. Termokaamerad on võimelised töötama nii iseseisva autonoomse süsteemina kui ka klassikalise videovalvesüsteemi osana. Termokaamerad püüavad pilti spektri nähtavas osas, määraes objekti ja keskkonna temperatuuri erinevuse. Mida kõrgem on objekti temperatuur, seda intensiivsem on kiirgus. Mida suurem on temperatuuri erinevus erinevate objektide vahel, seda eredamad ja kontrastsemad on pildid. (Titov, 2021)

Venemaa

Permis, multifunktsionaalses keskus (MFK) Minu Dokumendid, ilmus Venemaa esimene antropomorfne ehk humanoidrobot ehk inimesesarnane robot, mis asendas tõelist spetsialisti. Vene firma Promoboti loodud humanoidrobot jäljendab väliselt naisterahvast (vt joonis 8) ja suudab inimesega suheldes kasutada näoilmeid (liigutada silmi, kulme, huuli ja muid „näolihaseid“), samuti vastata abi vajavate küllastajate küsimustele. Märgitakse, et see on esimene kord riigis, kui robot asendab spetsialisti avalike teenuste osutamisel. (Vershinin, 2020)

„Meie ülim ülesanne on murda inimese ja masina suhtluse ning suhtumise barjäär. Kuus kuud tagasi saime oma hüpoteesile teadusliku kinnituse: siis viisid nad Venemaal esimest korda läbi katse sotsiaalse suhtumise robotitesse – just Permi MFK-i tingimustes. Tulemused üllatasid isegi meid: selgus, et inimesesarnane robot sai multifunktsionaalse keskuse küllastajate poolt kõige positiivsema hinnangu. See tähendab, et teenuste pakkumise ideaalne valem on inimese välimus ja suhtlus roboti skripti abil. Inimene ei hakka kunagi rääkima nagu robot, kuid robot, mis näeb välja nagu inimene, on kohe varsti suhtlemises inimese tasemega võrdne. Me liigume õiges suunas“, ütles Promoboti direktorite nõukogu esimees Aleksei Južakov. (Vershinin, 2020)



Joonis 8. Venemaa ettevõtte Promoboti loodud humanoidrobot (Vershinin, 2020)

Sellise spetsialistiga ühendust võttes peab inimene skaneerima oma dokumendid (pass, sünnitunnistus, juhiluba, notariaalsed volikirjad jne), misjärel vormistab keskuse robot-töötaja vajaliku avalduse. Klient allkirjastab dokumendid, mille järel need saadetakse MFK-i infosüsteemi. Testperioodi raames suutis robot aidata kodanikel saada tunnistusi karistusregistri puudumise ja haldusvastutuse kohta uimastitarbimise eest. Tulevikus selle võimalused laienevad. (Makarenko, 2020)

Taoline autonoomne robot oleks hea abiline tolliküsimustes konsultatsiooni andva abina ning samuti valmis mõningad ülesanded üle võtma, näiteks tollis piiripunktis vastu võtma teemaksu/raskeveokimaksu, deklaratsioone kinnitama, dokumente kontrollima jms. Ta hakkaks iseseisvalt abistama inimesi paberimajanduses ehk dokumentide täitmisel, nende töötlemisel ja vastuvõtmisel.

Ülaltoodust saab järeldada, et robotika areneb iga päev ja riigid soovivad sellest osa võtta ning neid võimalusi kasutada. Siit ka mõte, miks mitte Eesti tollis kasvõi ajutiselt kasutada mõnd robotit, et näiteks pandeemia ajal oleks personalil ohutum. Robotite kasutuselevõtt on võimalik mitte ainult meditsiini- ja kultuurivaldkonnas, vaid ka tollis. Erinevatel sektoritel on edukas robotikavaldkonna kogemus, millest võib järeldada, et analoogne kasutuselevõtu tendents võiks lähiajal tekkida ka Eesti tollijärelevalves.

Üks võimalikest kasutusalaadest, mida autor rõhutab, on piiril olevad tollipunktid, kus isegi pandeemia ajal ei tohi töö peatuda, kuna seal liiguvad igasugused rahvusvahelised reisid koormatega, mida meie kui inimesed vajame. Autor järeldab, et koroonaviirus on tagantjärele vaadates andnud tõuke muutuste teekonna alguseks ehk harjumuspärasest väljumiseks. Seda saab näha erinevatest uudisallikatest, kus on juttu näiteks sellest, et „Tartu Ülikooli teadlased on välja arendamas haiglaroboteid, mis aitaks vähendada meditsiinitöötajate koormust viiruspuhangute ajal ja minimeeriks ka inimkokkupuudet patsientidega.“ (Punamäe, 2020) või siis „Terviseameti põhja regionaalosakonna juhataja Ester Öpik kinnitas, et robotilt saadud telefonikõne koroonahaige lähikontaktsele kohustab inimest isolatsiooni jääma.“ (Nael, 2020)

2.3. Ekspertintervjuude tulemused

Intervjuude (vt intervjuueeritavatele esitatud küsimusi lisas 3 ja moodustunud kategooriad lisas 4) analüüsi tulemused:

Kategooria 1 (kasutegurid robotite rakendamises) puhul toodi välja, et intervjuueeritavad töid välja, et robotite rakendamise kasutegurid võivad olla väga erinevad. Üks põhilisi argumente on näiteks see, et piirikontrollis või -suhtlusel oleks tagatud ühtsem lähenemine. Praegu on inimesed erinevad, nendel on oma probleemid, tujud, see kõik mõjutab suhtlust piiriületajaga. Robotika tagaks ühtsema/võrdsema lähenemise piiriületajatele.

Robotite kasutuselevõtt tõstab turvalisust, sest robot ei väsi, oluline on vaid aku mahtuvus (samas koerad suudavad töötada 20–30 minutit ning peavad seejärel puhkama). Kui hästi planeerida, siis mis tahes robot on alati valmis, kui meil on seda vaja, ja saab asendada inimtöötajat (muidugi kui pole tehnilist riket). See omakorda võimaldab tagada suurema kontrollimahu. Robotika kasutuselevõtt aitab tolli tööd efektiivistada ja aega kokku hoida, näiteks kas või vastates korduma kippuvatele küsimustele.

Tollikontroll on üks selline valdkond, et kus tehisintellekt ja robotika saavad anda meie ametnikele soovitusi riskianalüüsi abil, näiteks milliseid objekte kontrollikoridoridesse valida. Tollis oleks oluline näotuvastussüsteem, kuid praegu EL-i seadustega on see võimatu, kuna ikkagi on oht, et sellega jälgitakse kolmandaid isikuid, kelle nõusolekut pole küsitud. Näiteks postis tooks robot kasu sellega, et automatiseeriks postipakkide pildistamist erinevatest külgedest ja saadaks need ametnikule, tulevikus võiks robot ka ise välja lugeda vajalikku informatsiooni, näitaks paki sisu, ja tuvastada erinevaid keelatuid aineid ning eemaldada kahtlaseid saadetisi liini pealt.

Toodi välja ka seda, et inimene ei suuda kõike meeles pidada, kõike teada, kõike hõlmata oma peas, seega võiks olla teeninduses kasutusel robot-tolliteenindaja, kes saaks oma andmebaaside abiga vastata kõikidele kliendi küsimustele, sisestada deklaratsioone ja anda abi kaupade klassifitseerimisel. Robotid võiks aidata salakauba vastu võidelda, näiteks rongide, sõiduautode, busside ja veokite põhju vaadata, analüüsida röntgenpilte. Nende puhul, kes kasutavad salakauba vedamiseks droone/väikelennukeid, saaksid robotid abiks olla tehnika kinnipüüdmisel või vähemasti selle koha kaardistamisel, kust salakaup on läbi läinud. Automatiseerimine kõige lihtsamate robotite abil vähendaks tolliametnike koormust riskianalüüsi teostamisel ja esmakontrolli läbiviimisel.

Kategooria 2 (robotika olemasolu Eesti tollis) puhul toodi välja, et Eesti tolli tööprotsessides peaaegu pole kasutusel robotikavaldkonnaga seotud lahendusi, kuna ükskõik mis tehnika või

tehnoloogia, mis MTA-s on realselt kasutuses, on siiski mitteintelligentne tehnika, need ei ole robotid ega liigitu robotika alla. Üks tehnika-robot, mis on kasutusel Eesti tollis ja mille juures saab näha robotika tunnuseid, on uuemad röntgenautod, millel on olemas nn füüsiline keha ja lisaks tarkvaraprogramm, ta liigub ja suhtleb keskkonnaga andurite abil.

Kategooria 3 (tollivaldkonnas kasutatavad robotikalahendused välisriikide praktikas) puhul toodi välja, et intervjueeritavatel olid samad teadmised mis intervjuerijal (autor oli dokumendianalüüsi käigus uurinud välja tollivaldkonnas kasutatavad robotikalahendused välisriikide praktikas ja saatnud manusega intervjueeritavate meilile).

Üks parimaid tehisintellekti (TI) kasutajaid tollikontrollis on hetkel Holland, mis kasutas seda ka teatud riskianalüüsi tegemiseks. Teoreetiliselt see tehnoloogia toomis, süsteem õigustas ennast, kuid ei läinud aastatki, kuni see teema lõppes kohtus süüdistusega inimeste tollipoolses diskrimineerimises, kus väidetavalt TI peab riskantsemaks vähese sissetulekuga inimesi. Lugu lõppes sellega, et kohus otsustas selle TI kasutamise lõpetada. See juhtus enne koroonakriisi algust. Ülalkirjeldatu on hea näide, et sageli jäävad asjad seaduste taha. Soome on Eestist röntgenpiltide analüüsis samm eespool. Neil on juba põhimõtteliselt mudel valmis ja viimase (2020. a) info kohaselt on võimalik, et nad juba kasutavad seda.

Kategooria 4 (robotika võimalikud kasutusalaad Eesti tollis) puhul toodi välja, et Eesti toll võiks võtta kasutusele robotika sellistes olukordades, kus on vaja keskenduda massile ja tähtaegadele, nt lennujaam, reisisadam/sadam, post, tolliinfo, rongide kontroll, reisijate ja nende kaupade/kohvrite kontroll ning sõiduaudode, busside ja veokite kontroll, kus puhtfüüsiliselt ametnik ei jõua lühikese aja jooksul tagada piisavat kontrolliefektiivsust (eriti kuna lennukid ja reisilaevad tulevad hetkega, mitte nagu Ida piiripunktis, kus tolliametnikel on võimalus saabujaid piirijärjekorras hajutada). Need on kõige tõenäolisemad robotite rakendamise kohad ja neis on suurim vajadus selleks. Näiteks, 1. juulil 2021 rakendub käibemaksu direktiivi muudatus ja postipakke peab hakkama deklareerima nullist, mis tähendab, et deklareeritud pakkide maht suureneb. Samuti tuntakse puudust kõnerobotist, kes võiks olla praegu juba olemas. Kõnerobot peaks suutma vastata klientidele korduma kippuvatele küsimustele. Ennustatakse, et tolliinfole hakkab tulema väga palju kõnesid. Kui oleks selline lahendus kasutusele võetud, mis suudaks inimeste eest lihtsamatele küsimustele vastata, siis saaksime inimressurssi paremini kasutada ja jätta üksnes keerulisemad küsimused tolliinfotöötajale.

Kategooria 5 (tõhusam kriisi haldamine robotite kasutuselevõtuga) puhul toodi välja, et intervjueeritavad vastasid ühel meelel, et robotiliste lahenduste kasutuselevõtt suudaks tagada

kriisidega parema toimetuleku, aga esialgu kindlasti peaks olema läheduses inimene, kuna tollis on väga palju ebastandardseid stsenaariume. Saaksime robotitega vähendada kas või esmast kontakti. Ametnik küsiks riskianalüüsi põhjal detailsemaid küsimusi või tuleks sõiduki visuaalset kontrolli tegema. Reaalselt ei taga ükski isikukaitsevahend täielikku ohutust. Kõige parem kaitse on see, kui puudub kontakt. Kui esmase kontakti inimesega või näiteks postisaadetisega võtaks üle robot, oleks see koroonajal ja ka selle järel tolliametnike jaoks ohutum, sest maailmas liigub ka muid viirushaiguseid, millesse võivad ametnikud nakatuda piiriületajaga suheldes.

Praegune haiguse periood näitas ka seda probleemi, et mis siis saab, kui meie piir on üles ehitatud ainult füüsilistele inimestele-ametnikele, kes peavad füüsiliselt kohal olema. Aga kui nad kõik jäävad haigeks või satub terve vahetus õnnetusse, tagaks robotite kasutuselevõtt kindluse, et kriisist olenemata saaks Eesti toll täita oma kohustusi kas või mingi tasemel. Samas robotite kasutuselevõttuga seoses peame mõtlema ka vastupidisele, et ei kaotataks inimestest ametnikke, sest kui juhtub kriisiolukord mitte inimestega, vaid robotitega, siis me saaks tagada piiri toimimist.

Kategooria 6 (toetatavad meetmed robotika rakendamiseks Eesti tollis) puhul toodi välja, et intervjuueeritavate arvates mõjuvamad tegurid selleks, et tõhustada robotite kasutuselevõttu, on finantsilised võimalused, aja- ja inimressurs, sh pädevad inimesed, kes tegeleks selle rakendamisega, et tõsta ametnike ja klientide/piiriületajate usaldust robotite vastu. Täielikku usaldust tehnoloogia vastu ei saavuta inimesed kunagi. See tuleb jupiti koos tehnoloogia arenemisega, paranedes ajapikku. Kindlasti jääb ka tehnoloogia vastaseid, see on paratamatu. Tõhusaks robotite kasutuselevõtuks on vaja muuta EL-i seadusi. Praegu tegeleb MTA algelisemate robotite rakendamisega; hankeid ei korraldata, kuid uuritakse, kust ja mida saab, kas seadus lubab jne. See protsess on väga mahukas, detaile on väga palju, näiteks kas robotiliste lahenduste kasutuselevõtu kasutegur on piisavalt põhjendatud, et see õigustaks raha kulutamist. Oluline on alustada roboteid kasutada ja hooldada oskavate inimeste koolitusega, sest ka see võtab aega. Näeksime ära, kui palju inimriski see maandaks jne.

Kategooria 7 (robotika rakendamise teostatavus) puhul toodi välja, et intervjuueeritavad suhtusid robotika rakendamisse kui aeganõudvasse protsessi. Eesti tollis saab võtta kasutusele autonoomsed näotuvastusfunktsiooniga robotid, arvestades näiteks seadusandluse venimist näotuvastamise osas EL-is aastani 2030. Tavalisi roboteid, mis pole täiesti autonoomsed, saaks juba kas või praegu rakendada. Näiteks sõidukite altvaate roboti kasutuselevõtu esialgne plaan

oli juba 2021. aasta alguses, kui robot koos röntgeniga oleks hakanud sõiduradadel ringi sõitma ja kontrollima altpoolt sõidukeid, kuid pandeemia tõttu jäi see venima.

MTA on oma meeskonna ja MKM-i abil kaardistanud suunad, kus toll tulevikus võiks hakata tehisintellekti kasutama. Tegudeni pole jõutud, kuna neil on väike meeskond. Hiinas on selline robotika olemas (vt joonised 3–8), autor esitas intervjueeritavatele dokumendianalüüsi abil selgunud robotite kasutuskogemuse välisriikide praktikast: ideaalselt kasutuses, toimib, õigustab, reaalselt on tollitööd muutnud, kuid sama praktikat pole võimalik EL-i tuua. Intervjueeritavad hindasid, et Hiina ja Dubai liiguvad selle robotikaga veel kaua aega edasi, EL jääb aga järjest enam maha. Intervjueeritava Janno Rätsepa isiklik arvamus: „*Venemaal on see tehnika areng mitte nii edukas, kuigi Venemaal küll seadused võimaldavad arendada ja rakendada. Nad lihtsalt ei ole tehnoloogiliselt nii kiired. Dubai on „põhjatü rakotiga“ „, kuid ise robotikat ei arenda, vaid ostab tehnoloogia sisse väidetavalt Hiinast.*

Kategooria 8 (võimalikud ohud robotika rakendamisel Eest tollis, sh inimestevahelise suhtluse kaotamine) puhul toodi välja, et võimalikud ohud robotikavaldkonna kasutuselevõtul oleks juhuslik vale riskianalüüs roboti ja tehisintellekti poolt ehk tööd ei tehtaks selles mõttes korrektselt, vale käitumine või siis see, et iga infotehnoloogiline lahendus on alati häkitav, mis omakorda võib tähendada privaatsuse ja andmekaitse avalikustamist, seega ühelt poolt saab turvalisust negatiivselt mõjutada. Iga tehnika võib katki/rikki minna. Arvatakse, et robotika võib negatiivselt mõjutada inimsuhteid ja suhtlemisuskust üldiselt. Siirus, emotsioonid või mingid muud keerulisemad inimsuhete protsessid kaugel tulevikus saavad kannatada. Robotika kasutuselevõtt ei kaota täiesti inimsuhtlust ja selle oskust, kuna on kindlasti suur hulk inimesi, kes ikkagi väärtustavad silmast silma inimestevahelist sotsiaalset suhtlust.

Kategooria 9 (robotika kasutuselevõttuga kaotada pere/sõbra/tuttava poliitika, korruptsiooni jms mõju) puhul toodi välja, et robotika kasutuselevõttuga me ühelt poolt vähendame teatud riske ja teiselt poolt suurendame neid. Korruptsiooni oht väheneks kindlasti, kuid korruptsioon võib tulla ka häkkimise teel jms. Täielikult kaob korruptsioon ära siis, kui autonoomne robot lahendab algusest lõpuni omapäi ülesanded. Kohe, kui inimene on ühes või teises tööprotsessis osaleja, siis jääb alati ka korruptsioonioht.

Kategooria 10 (tähelepanekud/ettepanekud seonduvalt robotika rakendamisega ja selle potentsiaalsete kasutusvaladega Eest tollis) puhul toodi välja, et intervjueeritavate tähelepanekud ja ettepanekud on järgmised: 1) MTA eesmärk võiks olla see, et igal aasta soetatakse roboteid, mis lahterduks robotikavaldkonna alla, kuna see tõhustab tolliprotsesse; 2) roboti välimuse juures müüb paremini inimsarnase robot. Suhtumist välimusse võib

mõnikord mõjutada suhtluskeel; 3) väga hea, kui hästi timmitud robot oleks Eesti tolli välispiiril, kontrollides näoilmneid ja žeste, tundmaks ära, kas reisija on närvis, rahulolematu jms; 4) kui alustame rakendamist lihtsamatest robotitest, siis see aitaks näha, kui suurt kasu nad annavad; 5) need robotid, mida autor intervjueeritavatele tõi ette, on ägedad ja suur samm arengus edasi, kuid sinna läheb aega; 6) mõned töötajad võivad oma tööst ilma jääda. Paratamatus, aga küllap siis leitakse muud väljundid; 7) välja tuleb töötada tegevuskava, mis näeks ette, millistel aastatel Eesti toll mingi roboti rakendaks ehk võtaks kasutusele 8) Sisekaitseakadeemia tudengitele võiks hakata andma laialdasemat tehnoloogilist haridust (digitaliseerimine, tehnoloogiad, sh robotika, digitaalne turundus), selleks et kui juba MTA-sse tuleksid tööle sellised inimesed, kes natukene hoomavad seda teemat, siis oleks võimalik tegevuskavaga kiiremini edasi liikuda.

2.4. Uurimistulemustel põhinevad järeldused ja ettepanekud

Selles alapeatükis analüüsitakse tulemusi ning autor toob välja oma ja uuringu käigus selgunud ettepanekud. Empiirilises osas leiti dokumendianalüüsis robotid, mida sise- ja välisriigid kasutavad järelevalves, sh tollivaldkonnas, teeninduses ja avalikus sektoris. Intervjuusid analüüsid sai autor teada intervjueeritavate teadmisi, hinnangud ja suhtumise robotika rakendamise ja kasutusala kohta, et tolliametnike koormust vähendada ja efektiivistada tolliprotsesse.

Selleks, et uurida tolli ja tehnoloogia, sh robotikavaldkonda seostatavust, keskendus autor teoorias tolli funktsioonidele ja tehnoloogiale laiemalt, sh robotikavaldkonnale. Teooriat analüüsid selgus, et majanduslik heaolu sõltub kaubandusest (vt lk 7) ning igal riigil on õigus kontrollida oma piire ületavat kaupade voogu vastavalt tollieeskirjadele (vt lk 10). Maksu- ja tolliametil on võtmeroll rahvusvahelise kaubanduse kontrollimisel, hõlbustamisel ja reguleerimisel. Viimastel aastatel on toll pööranud suurt tähelepanu klientidega koostöö parandamisele, samuti tolliprotsesside lihtsustamisele ja mõistmisele, kuna tolliprotseduurid mõjutavad oluliselt riigi konkurentsivõimet. (vt lk 11) Tolliprotsesside efektiivistamiseks saab kasutada erinevaid tehisintellektiga robotlahendusi. Samuti selgus teooriast, et tehisintellektil on ka omad ohud (vt lk 13). Nõrga autonoomiaga tehisintellekti ohtudeks võivad olla näiteks automatiseerimisest põhjustatud töötus ja tehnoloogia väärkasutamine, mille osas intervjuerija (autori teooria osas) ja intervjueeritavate arvamused kattusid.

Dokumentide (kirjalikud algallikad) analüüsimisel selgus, et välisriikide praktikas on mitteautonoomsed/autonoomsed/intelligentsed robotlahenduste kasutuselevõtt avalikus kohas, järelevalves sh tollivaldkonnas olnud päris edukas, näiteks Hiinas ja Dubais (vt lk 26, 27),

sellega sai vastuse esimesele uurimisküsimusele. Samuti selgusid välisriikide tollipraktikast robotika kasutusvõimalused näiteks lennujaamas ja sadamas, ning robotika kasutegurid (mida suudavad teha, vt lk 29–37): tõstab turvalisust, kergendab ametnike tööd ja säästab aega; sama selgus ka intervjuudest, sellega sai vastuse teise osa viimase uurimisküsimusele.

Intervjuudest tuli välja, et Eesti tollis praktiliselt ei kasutata robotikat, ainsana on kasutusel uuemad röntgenautod, sellega oli saadud vastuse teise uurimisküsimusele. Kolmanda uurimisküsimusele oli saadud vastuse dokumendianalüüsi ja intervjuude tulemustest. Eesti toll võiks võtta kasutusele robotikat tollitöö nendes valdkonnades, kus on vaja rohkem keskenduda massile ja tähtaegadele (lennujaam, reisisadam/sadam, post, tollinfo, rongide kontroll, reisijate ja nende kaupade/kohvrite ning sõiduautode, busside ja veokite kontroll) ning kus puhtfüüsiliselt ametnik ei jõua lühikese aja jooksul tagada piisavat kontrolliefektiivsust.

Robotika rakendamine Eesti tollis on aeganõudev protsess, sellega sai vastuse esimese osa viimasest uurimisküsimusest. Lisaks, selgusid ka negatiivsed küljed robotika rakendamisest, et võimalikud ohud robotika rakendamisele tollis on järgmised: vale riskianalüüs roboti ja tehisintellekti poolt ehk tööd ei tehtaks selles mõttes korrektselt, vale käitumine, infotehnoloogiline lahendus on alati häkitav, andmekaitse, privaatsus, iga tehnika võib katki/rikki minna, inimestevahelise suhtluse puudumise negatiivsed mõjud (vt lk 19, 36). Selleks et tõhustada robotika rakendamist, on vaja muuta EL-i seaduseid. EL ei lase turvalisuse eesmärkidel kasutada mõningaid tollitöös vajalikke tehnoloogiaid, näiteks näotuvastusfunktsiooni. Viimaks selgus, et kui inimene on ühes või teises tööprotsessis osaleja, siis jääb alati ka korrupsioonioht, mis kooskõlas teooria (vt lk 20) ja intervjuude tulemusega.

Sellest tulenevalt edastab autor oma ettepanekud maksu- ja tolliametile:

- 1) Vaatamata tehisintellekti ja robotika lapsekingades olekule ning sellele, et robotikas on veel lahendamata suur hulk tehnilisi, filosoofilisi ja juriidilisi probleeme (näiteks on EL-is keelatud kasutada tehisintellektiga seotud näotuvastust), on vaja alustada lihtsamate robotika praktilise rakendamisega (nt sõidukite aluste kontroll) tollis, kuna robotite kasutamise kogemuste omamisel osatakse kunagi hiljem püstitada nende ostmiseks vajalikke nõudmisi. Samuti võtab aega nende tehnilise hooldamise ja kasutamise õppimine ja sellised inimesed ei teki tolli ühe päevaga. Kuna maailma praktikas on juba positiivsed näited olemas, siis mingi pilootprojekt lubaks täpsemalt hinnata võimalikke kulusid ja tulusid.
- 2) Selleks, et saaks kiirendada MTA robotiliste lahenduste kasutuselevõttu, võiks alustada TTÜ robotika valdkonnaga koostööd, kuna nendel on sellealased oskused ja teadmised. Nii näiteks omab Biorobotika Keskus ühte teenindusrobotit, mis sobiks pandeemia olukorras inimestega mõnes rahvarohkes ootesaalis suhtlemiseks ja nad on kindlasti huvitatud oma roboti praktilisest rakendamisest.

KOKKUVÕTE

Käesoleva lõputöö eesmärgiks oli välja selgitada robotikavaldkonna kasutusala Eestis. Töö eesmärgi täitmiseks oli püstitatud 4 uurimisülesannet: 1) Anda teadusallikate põhjal ülevaade tolli ja tollikontrolli ning tehnoloogia, sh robotikavaldkonna mõistetest ja olemustest; 2) Uurida robotika võimalikke kasutusalasid välisriikide näitel, toetudes kirjallikele algallikatele; 3) Analüüsida ekspertide seisukohti ja hinnanguid robotika kasutuselevõtmisest ja potentsiaalsetest rakendamisevõimalustest Eestis; 4) Sünteesida teooria ja empiirilise uuringu tulemused ning teha nende põhjal järeldused ja ettepanekud robotika rakendamisevõimalustest Eestisüsteemis.

Tollide roll on aastate jooksul muutunud. Toll ei ole enam ainult riigile tulude koguja piiril, vaid vastutab rahvusvahelise kaubanduse haldamise ning kaupade piiriülese liikumise eest. Palju tööd on tehtud selleks, et korrupsioon tollis oleks minimeeritud, kuid on leitud, et toll on siiani kõrge riskiga valdkond, kus korrumppeerunud ametnikud saavad hõlbustada maksudest kõrvalehoidumist, põhjustades märkimisväärset rahalist kahju eelarvele ja nõuetele vastavate kaupade majanduslikule stabiilsusele.

Tolliametnikel on kaks peamist ülesannet: kaubanduse järelevalve ja tollikontroll. Tollikontroll hõlmab ebaseaduslike ravimite, uimastite ja ohtlike ainete riiki sisseveo ennetamist ja tõkestamist, intellektuaalomandi õiguste kaitsmist ja tollimaksude kogumist. Kõik tolli- või julgeolekumenetlustega seotud lisakontrollid põhjustavad viivitusi ja avaldavad olulist mõju kaupade liikumise kiirusele ning selle tulemusena nende kvaliteedile ja hinnale. Tänu infotehnoloogia kiirele arengule on meile jõudnud internetikaubandus, mis on tolliametnikele esitanud uusi väljakutseid, näiteks elektrooniliste deklaratsioonide kontroll.

Robotika ja tehisintellekti valdkonna konkreetne määratlus on puudu. Tehisintellektiga seadmeid, olenemata nende funktsioonist, nimetatakse robotiteks. Teaduskirjanduses jaguneb tehisintellekt kitsaks (või nõrgaks), üldiseks (või tugevaks) ja supertehisintellektiks. Esimene neist on funktsiooni- ja domeenipõhine (või valdkonnapõhine) ning seda tänapäeval juba rakendatakse (näiteks malerobotid, ilmaennustus jne). Tugev tehisintellekt on inimesel tehisintellekt, mida tänapäeval veel ei eksisteeri, ja supertehisintellekt on teoreetiline olukord, kus tehisintellekt on kõigis valdkondades inimintellektist parem.

Tehisintellekti mõistmiseks on vaja aru saada, mis on intelligentsus. Intelligentsuse tingimusteks on, et näiteks robot suudab iseseisvalt / autonoomselt õppida-programmeerida ja saadud teavet töödelda ning neid teadmisi kasutada. Autonoomsus on indiviidi tegu, mille

puhul indiviidil on võimalus otsustada, kas tegutseda ilma otsese juhendamiseta. Robot on (siis kui omab füüsilist keha) suuteline liikuma, on mingil tasemel programmeeritud ja suudab keskkonnaga suhestuda andurite abil. Robotid jagunevad järgmistesse kategooriatesse: lihtne robot (mitteautonoomne), autonoomne robot, intelligentne robot ja tark robot (ei eksisteeri).

Praegune olukord riigis on väga ebatavaline, kuna varem pole riigipiiri kinni pandud, selleks et viiruse levikut tõkestada. Seega on vaja arendada riigihaldust tehnika, ja nimelt intelligentsete ja autonoomsete robotite osas. See juhtum annab meile väga hea kogemuse enese arendamiseks. See aitab meil tulevikus jätkata majandusega, isegi kui piirid suletakse, kuna intellektuaalne ja autonoomne robot suudaks sellistel aegadel ajutiselt asendada inimesi. Me ei tea, kui kaua pandeemia kestab. Peame arendama tehnoloogiat, mis töötaks kriisiolukorras tõhusalt ehk saaksime maksimaalselt ära kasutada tehnoloogia võimalusi.

Lõputöö uurimisprobleemiks oli küsimus: kuidas oleks võimalik robotikat kasutada Eesti tollis? Sellest tulenevalt oli püstitatud 4 uurimisküsimust: 1) Mis liiki roboteid on võimalik järelevalve teostamiseks kasutada?; 2) Mis robotikavaldkonna lahendused on rakendatavad Eesti tollis?; 3) Millistes Eesti tolli tööprotsessides on robotika kasutuselevõtt vajalik?; 4) Kuivõrd teostatav ja kasulik on robotika rakendamine Eesti tollis?.

Dokumendi- ja intervjuude analüüsist selgus, et peamised kasutegurid robotiliste lahenduste rakendamisel on turvalisuse tõstmine, suurem kontrollimaht, tolli töö efektiivistamine ja aja kokkuhoid. Tuli välja, et Eesti toll võiks võtta kasutusele robotika valdkonnades, kus on vaja keskenduda massile ja tähtaegadele (lennujaam, reisisadam/sadam, post, tolliinfo, rongide kontroll, reisijate ja nende kaupade/kohvrite ning sõiduautode, busside ja veokite kontroll), kus puhtfüüsiliselt ametnik ei jõua lühikese aja jooksul tagada piisavalt kontrolliefektiivsust.

Robotika rakendamine Eesti tollis on aeganõudev protsess. Selleks et tõhustada robotika rakendamist, on vaja muuta EL-i seaduseid. EL ei lase turvalisuse eesmärkidel kasutada mõningaid tollitöös vajalikke tehnoloogiaid, näiteks näotuvastusfunktsiooni.

Selgus, et võimalikud ohud robotika rakendamisel Eesti tollis on järgmised: vale riskianalüüs, vale käitumine, infotehnoloogiline lahendus on alati häkitav (andmekaitse ja privaatsus), iga tehnika võib katki / rikki minna ebameeldival ajal.

Lõputöös pakuti välja kaks ettepanekut:

- 1) On vaja alustada robotika praktilise rakendamisega tollis, kuna robotite kasutamise kogemuste omamisel osatakse hiljem püstitada nende ostmiseks vajalikke nõudmisi ning täpsemalt hinnata võimalikke kulusid ja tulusid. Samuti võtab aega nende tehnilise hooldamise ja kasutamise õppimine ja sellised inimesed ei teki tolli ühe päevaga.

Alustuseks võiks võtta kasutusele lihtsamad robotid. Esimene lihtsam robot võiks abistada sõidukite/rongide aluste kontrollimisel. Pilootprojekt lubaks täpsemalt hinnata võimalikke kulusid ja tulusid.

- 2) Selleks, et tõhustada MTA-s robootiliste lahenduste kasutuselevõttu, võiks alustada TTÜ (TalTech) robootikavaldkonnaga koostööd, kuna neil on sellealased teadmised ja oskused. Biorobootika Keskus omab ühte teenindusrobotit, mis sobiks pandeemia olukorras mõnes rahvarohkes ootesaalis infot jagama.

Lõputöös püsitatud eesmärk sai täidetud ning uurimisküsimustele leitud vastused. Edaspidi soovitatakse teha sarnast analüüsi teistes julgeolekuasutustes.

SUMMARY

The aim of this dissertation was to find out the uses of the field of robotics in Estonian customs. In order to fulfill the aim of the work, 4 research tasks were set: 1) To provide an overview of the concepts and nature of customs and customs control and technology, including the field of robotics, on the basis of scientific sources; 2) To study the possible uses of robotics on the example of foreign countries, based on written primary sources; 3) To analyze the views and assessments of experts on the introduction of robotics and potential application possibilities in Estonian customs; 4) To synthesize the results of theory and empirical research and to make conclusions and proposals on the application possibilities of robotics in the Estonian customs system.

The role of customs has changed over the years. Customs is no longer just a border for the country as a revenue collector, but is responsible for managing international trade and the cross-border movement of goods. Much work has been done to minimize corruption in customs, but it has been found that customs is still a high-risk area where corrupt officials can facilitate tax evasion, causing significant financial damage to the budget and economic stability of eligible traders.

Customs officials have two main tasks: trade surveillance and customs control. Customs controls include the prevention and suppression of the import of illegal drugs, narcotics and dangerous substances, the protection of intellectual property rights and the collection of customs duties. Any additional controls related to customs or security procedures cause delays and have a significant impact on the speed of movement of goods and, as a result, on their quality and price. Thanks to the rapid development of information technology, we have reached Internet commerce, which has presented new challenges for customs officials, such as the control of electronic declarations.

There is no specific definition of robotics and artificial intelligence. Artificial intelligence devices, regardless of their function, are called robots. In the scientific literature, artificial intelligence is divided into narrow (or weak), general (or strong) and super-artificial intelligence. The first is function- and domain-based (or sector-based) and is already being implemented today (e.g. chess robots, weather forecasting, etc.). Strong artificial intelligence is human-level artificial intelligence that does not yet exist today, and super-artificial intelligence is a theoretical situation where artificial intelligence is better than human intelligence in all areas.

To understand artificial intelligence, it is necessary to understand what intelligence is. The conditions for intelligence are that, for example, a robot can independently / autonomously learn-program and process the obtained information and use this knowledge. Autonomy is an act of an individual in which the individual has the opportunity to decide whether to act without direct instruction. A robot (if it has a physical body) is able to move, is programmed to some degree and can communicate with the environment using sensors. Robots fall into the following categories: simple robot (non-autonomous), autonomous robot, intelligent robot, and intelligent robot (does not exist).

The current situation in the country is very unusual, as the border has not been closed in the past in order to prevent the spread of the virus. It is therefore necessary to develop public administration in terms of technology, namely intelligent and autonomous robots. This case gives us a very good experience for our own development. It will help us to continue with the economy in the future, even if the borders are closed, because an intellectual and autonomous robot would be able to temporarily replace people in such times. We do not know how long the pandemic will last. We need to develop technology that works effectively in a crisis situation, that is, we can make the most of the potential of technology.

The research problem of the dissertation was the question: how could robotics be used in Estonian customs? As a result, 4 research questions were asked: 1) What types of robots can be used for surveillance ?; 2) What solutions in the field of robotics are applicable in Estonian customs ?; 3) In which work processes of Estonian customs is the introduction of robotics necessary ?; 4) How feasible and useful is the application of robotics in Estonian customs ?.

The analysis of documents and interviews revealed that the main benefits of implementing robotic solutions are increased security, increased control, more efficient customs and time savings. It turned out that Estonian customs could introduce robotics in areas where it is necessary to focus on mass and deadlines (airport, passenger port / port, post, customs information, train control, control of passengers and their goods / suitcases and cars, buses and trucks), where purely physically the official is unable to ensure sufficient control effectiveness in the short term.

Implementing robotics in Estonian customs is a time-consuming process. In order to improve the implementation of robotics, it is necessary to change EU laws. The EU will not allow the use of some customs-required technologies for security purposes, such as face recognition.

It turned out that the possible dangers in applying robotics in Estonian customs are the following: wrong risk analysis, wrong behavior, IT solution is always hacking (data protection and privacy), any technique can be broken / broken at an unpleasant time.

Two proposals were proposed in the dissertation:

1) It is necessary to start with the practical application of robotics in customs, because if you have experience in using robots, you will be able to set the requirements for their purchase later and assess the possible costs and benefits in more detail. It also takes time to learn their maintenance and use, and such people do not incur customs in one day. To get started, simpler robots could be introduced. The first simpler robot could assist in checking the bases of vehicles / trains. The pilot project would allow a more accurate assessment of potential costs and benefits.

2) In order to enhance the introduction of robotic solutions at the Hungarian Academy of Sciences, cooperation with the field of robotics at TUT (TalTech) could be started, as they have the relevant knowledge and skills. The Biorobotics Center has one service robot that would be suitable for sharing information in a crowded waiting room in a pandemic situation.

The goal set in the dissertation was fulfilled and the answers to the research questions were found. In the future, it is recommended to perform a similar analysis in other security agencies.

VIIDATUD ALLIKATE LOETELU

Astashova, N., 2019. The robotics development and existential alienation. *Academic Search Complete: LLC Publishing House „HORS“*, 1(8).

Avinash, A., 2016. *Ten Robots Are Employed As Customs Officers In China*. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://techlog360.com/ten-robots-employed-customs-officers-china/> [Kasutatud 26. 03. 2021]

Bayern, S., 2015. The Implications of Modern Business- Entity Law for the Regulation of Autonomous Systems. *Stanford University: Stanford Technology Law Review*, 19(2), p. 97.

Bertolini, A., 2013. Robots as Products: The Case for a Realistic Analysis of Robotic Applications and Liability Rules. *Taylor&Francis: Law, Innovation and Technology*, 5(2), pp. 214–247.

Boiko, A., 2018. *Роботы-полицейские*. [Võrgumaterjal] Leitav: <http://robotrends.ru/robopedia/roboty-policyayskie> [Kasutatud 31. 03. 2021]

Bostrom, N., 2006. Ethical Issues in Advanced Artificial Intelligence. *Review of Contemporary Philosophy*, 5(1-2), pp. 66–73.

Brodsky, J. S., 2016. Autonomous Vehicle Regulation: How an Uncertain Legal Landscape May Hit the Brakes on Self-Driving Cars. *Berkeley Technology Law Journal, Annual Review*, 31(2), pp. 851–878.

de Cock Buning, M., 2016. Autonomous Intelligent Systems as Creative Agents under the EU Framework for Intellectual Property. *European Journal of Risk Regulation*, 7(2).

Burri, T., 2016. The Politics of Robot Autonomy. *European Journal of Risk Regulation*, pp. 341–360.

Buyonge, 2007. Emerging issues on the role of customs in the 21st century: an african focus. *World Customs Journal*, 1(1), pp. 55–62.

Cedilnik, M., 2013. Flow of goods across customs territories. *Our Economy (Nase Gospodarstvo)*, 59 (1/2), pp. 13–24.

Creswell, J. W., 2009. *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Los Angeles: SAGE Publications, Inc.

Davenport, T. H. & Ronanki, R., 2018. Artificial intelligence for the real world. *Harvard Business Review*, 96(1), pp. 108–116.

Davenport, T., Guha, A., Grewal, D., & Bressgott, T., 2020. How artificial intelligence will change the future of marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 48(1), pp. 24–42.

van Doorn, J., Mende, M., Nobble, S.M., Hulland, J., Ostrom, A.L., Grewal, D. & Petersen, J.A., 2017. Domo arigato Mr. Roboto: emergence of automated social presence in organizational frontlines and customers service experiences. *Journal of Service Research*, 20(1), pp. 43–58.

Eesti keele seletav sõnaraamat (EKSS), 2009. *Uued sõnad ja tähendused*. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://www.eki.ee/dict/ekss/> [Kasutatud 21.03.2021].

Eesti Keskkonnauuringute Keskus, 2020. *Tolliteenused*. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://www.klab.ee/teenused/tolliteenused/> [Kasutatud 08.12.2020].

Elmane-Helmane, K. & Ketners, K., 2012. Integrated customs control management in Latvia: lessons learned. *Kaunas University of Technology review*, 17 (2), pp. 528–533.

Euroopa Parlament ja Nõukogu, 2013. *Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrus (EU) nr 952/2013 9. oktoober, millega kehtestatakse liidu tolliseadustik*. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02013R0952-20200101> [Kasutatud 28.03.2021]

Euroopa Komisjon, 2011. *Impordikontrolli suunised tooteohutuse ja nõuetele vastavuse valdkonnas*. [Võrgumaterjal] Leitav: https://www.emta.ee/sites/default/files/ariklient/toll-kaubavahetus/keelud-ja-piirangud/tooteohutuse-tollikontrollist/2011_product-safety-guidelines_et1.pdf [Kasutatud 28.03.2021].

Flick, U., 2009. *An Introduction to Qualitative Research (4th ed.)*. London: SAGE Publications Ltd.

Ford, M., 2018. *The truth about AI from the people building IT*. Birmingham: Packt Publishing Ltd.

Gless, S., Silverman, E. & Weigend, T., 2016. If Robots cause harm, Who is to blame? Self-driving Cars and Criminal Liability. *New Criminal Law Review*, 19(3), pp. 412–436.

Gordhan, P., 2007. Customs in the 21st Century. *World Customs Journal*, 1(1), pp. 49–54.

Gras, N. S. B., 1918. *The early English customs system : a documentary study of the institutional and economic history of the customs from the thirteenth to the sixteenth century*. Cambridge: Harvard University Press. [Võrgumaterjal] Leitav:

<https://www.nationalarchives.gov.uk/help-with-your-research/research-guides/medieval-customs-accounts/> [Kasutatud 20.03.2021].

Gray, D. E., 2004. *Doing research in the real World (3rd ed.)*. London: SAGE Publications Ltd.

Halleve, G., 2010. The Criminal Liability of Artificial Intelligence Entities - from Science Fiction to Legal Social Control. *Akron Intellectual Property Journal*, 4 (2) , pp. 175 –177.

Huang, M. H. & Rust, R. T., 2018. Artificial Intelligence in Service. *Journal of Service Research*, 21(2), pp. 155–172.

Internet of Business., 2016. *Sanbot humanoid robot aids customs workers in China*. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://internetofbusiness.com/sanbot-humanoid-robot-aids-customs/> [Kasutatud 26. 03. 2021]

Ivanov, S., Gretzel, U., Berezina, K., Sigala, M. & Webster, C., 2019. Progress on robotics in hospitality and tourism: a review of the literature. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 10(4), pp. 421–489.

Johnson, B. & Christensen, L., 2012. *Educational Research, Qualitative, Quantitative and Mixed Approaches, (4th ed.)*. Los Angeles: SAGE Publications Inc.

Jones-Correa, M., 2002. Border games: policing the US-Mexico divide, *Journal of Policy Analysis and Management*, 21(1), pp. 153–155.

Jörling, M., Böhm, R. & Paluch S., 2019. Service robots: drivers of perceived responsibility for service outcomes. *Journal of Service Research*, 22(4), pp. 404–420.

Karu, K., 2021. Tehisintellekti keerukad küsimused, *Juridica*, 1/2021, pp. 43–54.

Keskkonnaministeerium, 2021. *CITES*. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://www.envir.ee/et/cites> [Kasutatud 02.03.2021].

Krippendorff, K., 2004. *Content analysis. An introduction to its methodology*. Thousand Oaks: SAGE Publications, Inc.

Kolb, B., 2008. *Marketing Research: A Practical Approach (1st ed.)*. London.: SAGE Publications Ltd.

Laherand, M.-L., 2008. *Kvalitatiivne uurimisviis*. Tallinn: OÜ Infotrükk.

Lazareva, O., 2018. *В Дубае появится робот-таможенник*. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://www.zarubejom.ru/v-dubae-poyavitsya-robot-tamozhennik> [Kasutatud 29. 03. 2021]

- Lava, L., 2016. *China deploys robots as custom officers*. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://www.hngn.com/articles/209822/20161004/10-intelligent-robots-deployed-as-custom-officers-at-chinese-ports.htm> [Kasutatud 26. 03. 2021]
- Legg, S, 2008., *Machine Super Intelligence. Doctoral Dissertation. Supervisor: Prof. Marcus Hutter. University of Lugano*, pp. 4–9.
- Lexss., 2016. *В Китае работают роботы-таможенники - Последние новости технологий - Роботы приступили к работе в качестве таможенников в трех портах провинции Гуандун, Китай*. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://ru.lexss.org/30046-v-kitae-rabotayut-roboty-tamozhenniki-poslednie-novosti-tehnologiy-roboty-pristupili-k-rabote-v-kachestve-tamozhennikov-v-treh-portah-provincii-guandun-kitay.html> [Kasutatud 26. 03. 2021]
- Maarits, M., 2021. *ERM katsetas muuseumirobotit*. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://kultuur.err.ee/1608136987/erm-katsetas-muuseumirobotit> [Kasutatud 26. 03. 2021]
- Makarenko, V., 2020. *Человекоподобный робот начал помогать россиянам оформлять документы*. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://4pda.ru/2020/07/11/373131/> [Kasutatud 30. 03. 2021]
- Maksu- ja Tolliamet, 2020. *Arengukava 2020*. [Võrgumaterjal] Leitav: https://www.emta.ee/sites/default/files/kontaktid-ja-ametist/ameti-struktuur-ulesanded-strateegia/strateegia/arengukava_2020.pdf [Kasutatud 29.11.2020].
- Mashiri, E. & Sebele-Mpofu, F. Y., 2015. Illicit trade, economic growth and the role of Customs: a literature review. *World Customs Journal*, 9(2), pp. 38–50.
- Mende, M., Scott, M. L., van Doorn, J., Grewal, D. & Shanks, I., 2019. Service robots rising: how humanoid robots influence service experiences and elicit compensatory consumer responses. *Journal of Marketing Research*, 56(4), pp. 535–556.
- MKM (Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium), 2020. *Kratid Eesti heaks*. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://www.kratid.ee/> [Kasutatud 27. 03. 2021]
- Murray, C. & Sixsmith, J., 2002. Qualitative health research via the Internet: Practical and methodological issues. *Health Informatic Journal*, (8), p. 47–53.
- Mäekivi, M., 2018. *Riik ootab ideid tehisintellekti kasutamiseks Eestis*. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://www.err.ee/884498/riik-ootab-ideid-tehisintellekti-kasutamiseks-eestis> [Kasutatud 26. 03. 2021]

- Nael, M., 2020. *Öpik: roboti kõne kohustab lähikontaktset isolatsiooni jääma*. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://www.err.ee/1137753/opik-roboti-kone-kohustab-lahikontaktset-isolatsiooni-jaama> [Kasutatud 31. 03. 2021]
- Neznamov, A., 2017. Digest Robopravo. *Robotika ja tehisintellekti reguleerimise probleemide uurimiskeskus (ANO „Robopravo“)*, 11/2017, pp. 18–19.
- Nevejans, N., 2016. *European Civil Law Rules in Robotics*. European Union. [Võrgumaterjal] Leitav: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/571379/IPOL_STU\(2016\)571379_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/571379/IPOL_STU(2016)571379_EN.pdf) [Kasutatud 22. 03. 2021]
- Noone, G. P. & Noone D. C., 2015. The Debate Over Autonomous Weapons Systems. *Case Western Reserve Journal of International Law*, 47(1), p. 27.
- Oxford Economics, 2017. Brexit – Customs borders will impose costs and delays. *Economic Outlook*, 41(2), pp. 11–18.
- Pastuhova, E., 2016. *Китай заменяет людей-таможенников на роботов*. [Võrgumaterjal] Leitav: <http://positime.ru/china-replaces-customs-people-robots/66151> [Kasutatud 26. 03. 2021]
- Port, K., 2018. *Hiina loodab leevendada laienevat arstipõuda robotitega*. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://novaator.err.ee/876602/hiina-loodab-leevendada-laienevat-arstipouda-robotitega> [Kasutatud 26. 03. 2021]
- Promobot., 2020. *В международном аэропорту Стамбула пассажиров встречает российский робот*. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://promo-bot.ru/news/v-mezhdunarodnom-aeroportu-stambula-passazhirov-vstrechaet-rossijskij-robot/> [Kasutatud 27. 03. 2021]
- Punamäe, O. M., 2020. *Meditsiinitöötajate koormust aitaks vähendada haiglarobotid*. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://www.err.ee/1143783/meditsiinitootajate-koormust-aitaks-vahendada-haiglarobotid> [Kasutatud 31. 03. 2021]
- Read, B., 2017. *Rise of the airport robots: „Are you a smuggler?“ Sanbot Gongbei Customs robot*. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://www.aerosociety.com/news/rise-of-the-airport-robots/> [Kasutatud 26. 03. 2021]
- Riigikogu., 2021. *Tolliseaduse muutmise seadus 311 SE*. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://www.riigikogu.ee/tegevus/eelnoud/eelnou/9f93c0fc-7560-43b1-9940-fa43ed5faf1c/Tolliseaduse%20muutmise%20seadus> [Kasutatud 01. 04. 2021]

- Robohub, 2016. *MIT's AI passes Turing Test for sound*. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://robohub.org/mits-ai-passes-turing-test-for-sound/> [Kasutatud 22. 03. 2021]
- Rosentau, M., 2015. E-tempora, e-mores. *Juridica*, 2/2015, pp. 138–153.
- Rudi, H., 2021. *Lääne-Tallinna keskhaiglas töötab Baltikumi esimene desinfitseerimisrobot*. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://www.err.ee/1608141505/laane-tallinna-keskhaiglas-tootab-baltikumi-esimene-desinfitseerimisrobot> [Kasutatud 26. 03. 2021]
- Rust R. T., 2020. The future of marketing. *International Journal of Research in Marketing*, 37(1), p. 4.
- Rudzītis, N. & Čeveris, A., 2015. Development of Customs Fiscal Function in Latvia. *Economics & Business*, 27, pp. 23–28.
- Sanbot., 2017. *QIHAN'S Introduces New Customized Robot at Gongbei Port of Entry*. [Võrgumaterjal] Leitav: <http://en.sanbot.com/news/press-release/296> [Kasutatud 26. 03. 2021]
- Sainato, M., 2015. *Stephen Hawking, Elon Musk, and Bill Gates Warn About Artificial Intelligence*. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://observer.com/2015/08/stephen-hawking-elon-musk-and-bill-gates-warn-about-artificial-intelligence/> [Kasutatud 23. 03. 2021].
- Se7enNews., 2018. *Робот в аэропорту Дубая будет сообщать о подозрительных личностях*. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://www.hngn.com/articles/209822/20161004/10-intelligent-robots-deployed-as-custom-officers-at-chinese-ports.htm> [Kasutatud 27. 03. 2021]
- Surden, H., & Williams, M. A., 2016. Technological Opacity, Predictability and Self-Driving Cars. *Cardozo Law Review*, 38(121), pp. 147–150.
- Zhang, A., 2002. Electronic technology and simplification of customs regulations and procedures in air cargo trade. *Journal of Air Transportation*, 7 (2), pp. 87–102.
- Zimmerman, E. J., 2015. *Machine Minds: Frontiers in Legal Personhood*. *University of California Press*, pp. 1–43.
- Tadviser(a), 2018. *Робот-полицейский, которого используют в Дубае*. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://u.to/WK47Gw> [Kasutatud 28. 03. 2021]
- Tadviser(b), 2020. *2020: Анонс робота-полицейского*. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://u.to/Sq47Gw> [Kasutatud 29. 03. 2021]
- Tadviser(c), 2020. *Роботы начали патрулировать улицы во время карантина*. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://u.to/La47Gw> [Kasutatud 30. 03. 2021]

- TheFirstGroup., 2018. Dubai police launches the UAE's first „robocop“. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://www.thefirstgroup.com/en/news/dubai-police-launches-the-uae-s-first-robocop/> [Kasutatud 30. 03. 2021]
- Titov, A., 2021. *Тепловизионные камеры видеонаблюдения — 7 убойных преимуществ.* [Võrgumaterjal] Leitav: <https://securityrussia.com/blog/kamery-teplovizory.html> [Kasutatud 31. 03. 2021]
- Tolliseadus (2017) RT I, 21.11.2020, 23.
- Tongco, M. D. C., 2007. Purposive sampling as a tool for informant selection. *Ethnobotany Research and Applications*, 5(1), pp. 147–158.
- Torgler, B. & Schneider, F., 2007. What shapes attitudes toward paying taxes? Evidence from multicultural European countries. *Social Science Quarterly*, 88(2), pp. 443–470.
- Turk, K., Pild, M. & Blumfeldt., 2017. Analüüs SAE tase 4 ja 5 sõidukite kasutusele võtmiseks koos seaduseelnõu väljatöötamiskavatsuse kirjeldustega. Vaheraport. *Triniti advokaadibüroo*, 1(6), pp. 1–78.
- Turk, K. & Pild, M., 2019. Kratiga või kratita – see on küsimus. Robotitest ja tehisintellektist tsiviilõiguslikult. *Juridica*, 1/2019, pp. 43–55.
- Uuk, R., 2018. *Millega tegelevad tehisintellekti ohutuse uurijad?*. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://www.efektiivnealtruism.org/blogi/millega-tegelevad-tehisintellekti-ohutuse-uurijad> [Kasutatud 04. 04. 2021].
- Vabariigi Valitsus, 2020. *Käibemaksuseaduse ja tolliseaduse muutmise seadus 239 SE.* [Võrgumaterjal] Leitav: <https://u.to/zylGGw> [Kasutatud 29. 11. 2020].
- Vahlberg, J. A., 2017. *Tehisintellekti loomingu autoriõiguslik kaitse. Magistritöö*, Tartu: Tartu Ülikool.
- Velsberg, O., 2018. *Mida teevad Eesti kratid?*. [Võrgumaterjal] Leitav: <https://medium.com/digiriik/eesti-krattidest-17dbabb83e18> [Kasutatud 23. 03. 2021].
- Vershinin, M., 2020. *Человекоподобный робот начал помогать людям оформлять документы.* [Võrgumaterjal] Leitav: <https://www.popmech.ru/technologies/news-597873-chelovekopodobnyy-robot-nachal-pomogat-lyudyam-oformlyat-dokumenty/> [Kasutatud 30. 03. 2021]
- Widdowson, D., 2007. The changing role of customs: evolution or revolution? *World Customs Journal*, 1 (1), pp. 31–37.

Wirtz, J., Patterson, P., Kunz, W., Gruber, T., Lu, V.N., Paluch, S. & Martins, A., 2018. Brave new world: service robots in the frontline. *Journal of Service Management*, 29(5), pp. 907–931.

Witte, P. & Wolfgang, H. M., 1998. *Lehrbuch des Europäischen Zollrechts*. 3. auflage. Berlin: Verlag Neue Wirtschafts-Briefe.

Õunapuu, L., 2014. *Kvalitatiivne ja Kvantitatiivne uurimisviis sotsiaalteadustes*. Tartu: Tartu Ülikool.

Čaić, M., Mahr, D. & Odekerken-Schröder, G., 2019. Value of social robots in services: social cognition perspective. *Journal of Services Marketing*, 33(4), pp. 463–478.

Čaić, M., Mahr, D & Odekerken-Schröder, G., 2018. Service robots: value co-creation and co-destruction in elderly care networks. *Journal of Service Management*, 29(2), pp. 178–205.

JOONISTE JA TABELITE LOETELU

Joonised

Joonis 1. Autonoomia-intelligentsuse mudel suhtes robotitega (Turk & Pild, 2019)	16
Joonis 2. Teenusrobotite juurutamise mudel (autori koostatud).....	19
Joonis 3. Sanbot, QIHAN Xiaohai 1.0 ja 2.0 robot-tolliametnikud Hiinas (Avinash, 2016; Sanbot, 2017).....	26
Joonis 4. Tolli- ja politseirobotid ning nutilaud (Se7enNews, 2018; Tadviseer(a), 2018; Lazareva, 2018; TheFirstGroup, 2018)	28
Joonis 5. Lennujaama teenindusrobotid Promobot (Promobot, 2020)	29
Joonis 6. Robot Scorpion (Tadviseer(b), 2020).....	30
Joonis 7. Robot PGuard (Tadviseer(c), 2020)	30
Joonis 8. Venemaa ettevõtte Promoboti loodud humanoidrobot (Vershinin, 2020)	32

Tabelid

Tabel 1. Robotite taksonoomia ja kumulatiivsed tingimused (autori koostatud)	18
Tabel 2. Intervjueeritavate ametikoht, staaž ja seotus töö eesmärgiga (autori koostatud)	22

LISA 1. Dokumendianalüüsis kasutatud dokumentide nimekiri

№	Väljaantud aasta	Autor / Väljaandja	Dokumendi pealkiri
1	2016	Avinash, A. / Techlog360	Ten Robots Are Employed As Customs Officers In China.
2	2016	Puudub / Internet of Business	Sanbot humanoid robot aids customs workers in China.
3	2016	Lava, L. / HNGN	China deploys robots as custom officers.
4	2016	Pastuhova, E. / PosiTime	Китай заменяет людей-таможенников на роботов.
5	2017	Read, B. / Royal Aeronautical Society	Rise of the airport robots: „Are you a smuggler?“ Sanbot Gongbei Customs robot.
6	2017	Puudub / Sanbot	QIHAN'S Introduces New Customized Robot at Gongbei Port of Entry.
7	2018	Boiko, A. / RoboTrends	Роботы-полицейские.
8	2018	Lazareva, O. / За Рубежом	В Дубае появится робот-таможенник.
9	2018	Mäekivi, M. / ERR	Riik ootab ideid tehisintellekti kasutamiseks Eestis.
10	2018	Puudub / Se7enNews	Робот в аэропорту Дубая будет сообщать о подозрительных личностях.
11	2018	Puudub / Tadviseer(a)	Робот-полицейский, которого используют в Дубае.
12	2018	Puudub / TheFirstGroup	Dubai police launches the UAE's first „robocop“.
13	2020	Makarenko, V. / 4PDA	Человекоподобный робот начал помогать россиянам оформлять документы.
14	2020	Puudub / MKM	Kratid Eesti heaks.
15	2020	Nael, M. / ERR	Õrik: roboti kõne kohustab lähikontaktset isolatsiooni jääma.
16	2020	Puudub / Promobot	В международном аэропорту Стамбула пассажиров встречает российский робот.
17	2020	Punamäe, O. M. / ERR	Meditsiinitöötajate koormust aitaks vähendada haiglarobotid.
18	2020	Puudub / Tadviseer(b)	Анонс робота-полицейского.
19	2020	Puudub / Tadviseer(c)	Роботы начали патрулировать улицы во время карантина.
20	2020	Vershinin, M. / PopMech	Человекоподобный робот начал помогать людям оформлять документы.
21	2021	Maarits, M. / ERR	ERM katsetas muuseumirobotit.
22	2021	Rudi, H. / ERR	Lääne-Tallinna keskhaiglas töötab Baltikumi esimene desinfitseerimisrobot.
23	2021	Titov, A. / ИНТЕМС	Тепловизионные камеры видеонаблюдения — 7 убойных преимуществ.

LISA 2. Dokumendianalüüsi kategooriate tabel

Kategooria	Kirjeldus
1. Avalikes kohtades ja valdkondades sh tollivaldkonnas kaasaegseid robotikavõimalusi rakendanud riigid.	Eesti, Hiina, Dubai, Türgi, Tšiili, USA, Venemaa, Ukraina, Tuneesia.
2. Kaasaegse robotika valdkondlikud kasutusala välisriikide praktikas.	Lennujaamad, reisisadamad, avalikud kohad.
3. Kaasaegse robotika kasutegurid tollivaldkonnas, sh mõjud ühiskonnale ja tolli tööprotsessidele.	Suurem tõhusus, sh kergendab ametnike tööd, aja kokkuhoid, tõstab turvalisust.

LISA 3. Intervjuu küsimused

- 1) Tutvustage ennast: nimi, ametikoht, staaž (töökogemus maksu- ja tolliametis)
- 2) Mis on Teie igapäevased tööülesanded?
 - a. Mil viisil olete ametis seotud tehnoloogia ja robotikavaldkonnaga?
- 3) Milliseid kasutegureid näete robotite rakendamises?
- 4) Kuidas saaksid robotid aidata tolli oma ülesannete täitmisel?
- 5) Kas Eesti tolli tööprotsessides on robotikavaldkonnaga seotud lahendusi kasutusel?
 - a. Kui jah, siis mis valdkonnas?
- 6) Millised on Teile teadaolevad teiste riikide praktikad robotika kasutamisest tolli valdkonnas?
 - a. Millistes valdkondades Teie arvates võiks Eesti toll robotikat kasutada?
- 7) Milliseid tööprotsesse oleks võimalik lihtsustada robotika rakendamisel? Tooge näited.
- 8) Valige A–F (manuses olevad pildid ja nende kirjeldused), mis toodud robotitest oleksid kasutatavad Teie töövaldkonnas; põhjendage oma valikut.
- 9) Kas robotite kasutuselevõtt suudaks tagada kriisidega parema toimetuleku?
- 10) Mis on vajalik tõhusaks robotite kasutuselevõtuks (finantsilised võimalused, pädevus, inimeste usaldus tehnoloogia vastu, seadusandlus vms)?
 - a. Kuidas Teie arvate, miks Eesti tollis ei rakendata robotikat laialt (finantsiliste võimaluste puudus, ei ole pädevaid inimesi, valmisolek nende kasutamiseks vms)?
- 11) Teie arvamus, mis aastast oleks võimalik Eesti tollis võtta kasutusele autonoomsed robotid?
- 12) Mis oleksid võimalikud ohud robotika kasutuselevõtul? Tooge näiteid.
- 13) Teie arvamus sellest, kas robotika kasutuselevõtt võiks ära kaotada pere/sõbra/tuttava poliitika, inimestevahelise suhtluse, korruptsiooni jms?
- 14) Kas soovite lõpetuseks veel midagi lisada? Kas Teil on tähelepanekuid/ettepanekuid?

LISA 4. Intervjuude kategooriate tabel

Kategooria	Kirjeldus
1. Kasutegurid robotite rakendamisest	Turvalisuse tõstmine, tagada suurem kontrollimaht, tollitööde efektiivistamine ja aja kokkuhoid.
2. Robootika olemasolu Eesti tollis	Uuemad röntgenautod, muid rakendatud robootikalahendusi pole.
3. Tollivaldkonnas kasutatavad robootikalahendused välisriikide praktikas	Intervjueeritavad ei osanud öelda midagi juurde välisriikide tollipraktikas kasutatavate robootikalahenduste kohta.
4. Robootika võimalikud kasutusalaad Eesti tollis	Lennujaam, reisisadam/sadam, post, tolliinfo, rongide kontroll, reisijate ja nende kaupade/kohvrite kontroll ning sõiduautode, busside ja veokite kontroll.
5. Tõhusam kriisi haldamine robotite kasutuselevõtuga.	Robootiliste lahenduste kasutuselevõtt suudaks tagada kriisidega parema toimetuleku: esmase kontakti vähendamine, puudub otsene kontakt inimesega, viirused, säilitada/tagada tolli/piiri toimimine, ei kaotata inimesest ametnikke vajaduse pärast.
6. Toetatavad meetmed robootikavaldkonna rakendamiseks Eesti tollis.	Finantsilised võimalused, seadusandlus, aja- ja inimressurs, sh pädevad inimesed, kes tegeleks selle rakendamisega, tõsta ametnike ja klientide/piiriületajate usaldust robotite vastu.
7. Robootika rakendamise teostatavus.	Aeganõudev protsess. Sõidukite altvaate roboti kasutuselevõtu esialgne plaan oli juba 2021. aasta alguses, kuid pandeemia pärast on see kõik veninud.
8. Võimalikud (kaasnevad) ohud robootika rakendamisel Eesti tollis, sh inimestevahelise suhtluse kaotamine.	Vale riskianalüüs ehk tööd ei tehtaks selles mõttes korrektselt, vale käitumine, infotehnoloogiline lahendus on alati häkitav, andmekaitse, privaatsus, iga tehnika võib katki/rikki minna, inimestevahelise suhtluse puudumise negatiivsed mõjud.
9. Robootika kasutuselevõtuga kaotada pere/sõbra/tuttava poliitika, korruptsiooni jms (mõjud).	Kui inimene on ühes või teises tööprotsessis osaleja, siis jääb alati ka korruptsioonioht.
10. Tähelepanekud/ettepanekud seonduvalt robootika rakendamisega ja selle potentsiaalsete kasutusalaadega Eesti tollis.	Eesmärk võiks olla see, et igal aasta soetatakse roboteid, roboti välimus mängib rolli, näoilmete ja žestide kontroll, alustada lihtsamatest robotitest, SKA õpilastele anda laialdasem haridus tehnoloogia, sh robootika valdkonnas.