



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOO
INSENERITEADUSKOND
Mehaanika ja tööstustehnika instituut

RAVIMITE TARNERASKUSTE PÕHJUSED JA PARENDUSVÕIMALUSED

CAUSES OF PHARMACEUTICAL SUPPLY DIFFICULTIES AND POSSIBILITIES FOR IMPROVEMENT MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Martin Pill

Üliõpilaskood: 204092EALM

Juhendaja: Kati Kõrbe Kaare, PhD

(Tiitellehe pöördel)

AUTORIDEKLARATSIOON

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.

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

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

"02." jaanuar 2024

Autor: Martin Pill

(allkirjastatud digitaalselt)

Töö vastab bakalaureusetöö/magistritööle esitatud nõuetele

"02. " jaanuar 2024

Juhendaja: Kati Kõrbe Kaare

(allkirjastatud digitaalselt)

Kaitsmisele lubatud

(kuupäev digiallkirjas)

Kaitsmiskomisjoni esimees Ott Koppel

(allkirjastatud digitaalselt)

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina Martin Pill

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose Ravimite tarneraskuste põhjused ja parendusvõimalused,

mille juhendaja on Kati Kõrbe Kaare,

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

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

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

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

(allkirjastatud digitaalselt)
(kuupäev digiallkirjas)

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

TalTech mehaanika- ja tööstustehnika instituut
LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Üliõpilane: Martin Pill, 204092EALM
Õppekava, peeriala: EALM02/20 – Logistika, logistika ja tarneahela juhtimine
Juhendaja(d): Kati Kõrbe Kaare, PhD

Lõputöö teema: Ravimite tarneraskuste põhjused ja parendusvõimalused
(eesti keeles)

(inglise keeles) Causes of pharmaceutical supply difficulties and possibilities for improvement

Lõputöö põhieesmärgid:

1. Selgitada välja, millest on tekkinud ravimite tarneraskused.
2. Selgitada välja, milline mõju on olnud viimase aja kriisidel ravimite tarneaukudele.
3. Selgitada, kas ja kuidas praegused ennustusmeetodid võtavad arvesse kriise.
4. Esitada parendusettepanekuid, et tõsta ravimite tarnekindlust.

Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Kirjanduse läbitöötamine ja teoreetilise osa kirjutamine	01.03.23
2.	Metoodika koostamine, intervjuude ning muu vajaliku läbiviimine	31.05.23
3.	Analüüsi läbiviimine ning parendusettepanekute väljatöötamine	01.12.23

Töö keel: eesti

Lõputöö esitamise tähtaeg: 02. jaanuar 2024a

Üliõpilane: Martin Pill (allkirjastatud digitaalselt) (kuupäev digiallkirjas)

Juhendaja: Kati Kõrbe Kaare (allkirjastatud digitaalselt) (kuupäev digiallkirjas)

Programmijuht: Peep Tomingas (allkirjastatud digitaalselt) (kuupäev digiallkirjas)

Kinnise kaitsmise ja/või lõputöö avalikustamise piirangu tingimused formuleeritakse pöördel

SISUKORD

EESSÕNA	6
SISSEJUHATUS	7
1. TEOREETILINE OSA	9
1.1 Ravimitööstus	9
1.2 Ravimite tarneaahel.....	14
1.3 Kriisid ja nende mõju	18
1.3.1 Ravimite ladustamine	22
1.3.2 Ravimite tarneraskused	23
1.4 Tehisintellekt ja kaasaegsed ennustustehnoloogiad	26
1.4.1 Tehisintellekti kasutus ravimitööstuses	27
1.4.2 Kaasaegsed ennustustehnoloogiad	29
1.5 Varsemad uuringud.....	31
1.6 Uurimisprobleemi põhistamine	33
2. METOODIKA.....	34
2.1 Uurimusstrateegia	34
2.2 Andmete kogumine.....	37
2.2.1 Süvaintervjuud	37
2.2.2 Kombineeritud küsitlus	38
2.3 Valimi kujundamine	39
2.4 Andmete analüüs.....	41
2.4.1 Korrelatsioonianalüüs	41
2.4.2 NOISE-analüüs	43
3. ANALÜÜS JA TULEMUSED	46
3.1 Intervjuude kokkuvõte	46
3.2 Küsitluse tulemused	50
3.3 Korrelatsiooni- ja NOISE-analüüs.....	59
3.4 Järeldused ja ettepanekud	62
KOKKUVÕTE.....	67
SUMMARY	70
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU	73
LISAD	77
Lisa 1. Intervjuu küsimused Sotsiaalministeeriumi Ravimiosakonna nõunikuga	77
Lisa 2. Ravimiameti Sisse- ja väljaveo järelevalve büroo juhatajaga	78
Lisa 3. Küsimustiku vorm	79
Lisa 4. Korrelatsioonimaatriks	84

EESSÕNA

Käesoleva lõputöö eesmärgiks on välja selgitada, miks on tekkinud ravimite tarneraskused ning pakkuda välja parendusettepanekud ravimite tarnekindluse tõstmiseks. Uurimus viiakse läbi juhtumiuuringuna ravimite hulгимүүгига tegelevate ettevõtete seas. Lähtuvalt töö eesmärgist püstitatakse neli uurimisküsimust:

1. Millest on tekkinud ravimite tarneraskused?
2. Mis mõju on olnud viimase aja kriisidel ravimite tarneaukudele?
3. Kas ja kuidas praegused ennustusmudelid võtavad arvesse kriise?
4. Kuidas oleks võimalik tagada ravimite parem tarnekindlus?

Eesmärgini jõudmiseks koostatakse ankeetküsitlused ravimite hulгимүүгига tegelevatele ettevõtetele. Lisaks viiakse läbi kaks intervjuud Ravimiameti ja Sotsiaalministeeriumiga. Samuti koostatakse korrelatsioonianalüüs ankeetküsitluste tulemuste põhjal, et leida võimalikud seosed ja kõige lõpuks koostatakse NOISE analüüs.

Uuringust selgub, et ravimite tarneraskused on tekkinud peamiselt ravimite nõudluse ootamatust suurenemisest ja ebatäpsest müügiprognoosist. Lisaks tuleb välja, et ravimitootjate ja toimeainete tootmisprobleemid mängivad olulist rolli ravimite tarneraskuste tekkimisel. Viimase aja kriise otseselt ei võeta nõudluse planeerimisel arvesse, kuid siiski hoiavad ettevõtted enda ladudes ohutusvarusid ning kõige suurem mõju on olnud COVID-19 kriisil ravimite tarneaukudele. Parema tarnekindluse tagamiseks oleks kõige tähtsam viia nõudluse ennustus õigele tasemele ning võtta nõudluse ennustamises arvesse ka kriise.

Tööga jõutakse järeldusele, et ennustuste kvaliteedile tuleb rohkem tähelepanu pöörata ning viia need korreksele tasemele. Lisaks võiks arvestada kriise sisse ka nõudluse planeerimises, mitte ainult keskenduda ohutusvarude olemasolule. Samuti on oluline roll ravimite tarnekindluse tõstmiseks kommunikatsioonil erinevate osapoolte vahel ning oluliseks märksõnaks on tarneahela läbipaistvus, et võimalusel tarneraskuseid kohe alguses märgata.

Märksõnad: ravimid, tarnekindlus, ravimite tarneahel, nõudluse planeerimine, ohutusvarud, kriisid, magistritöö

SISSEJUHATUS

Ravimitööstus on viimase 20 aastaga kasvanud ligi neli korda ning järgnevatel aastatel on ravimitööstusele ennustatud kombineeritud kasvumäära kuni 19,2% (Pharmaceuticals Global Market Reports..., 2022). Ravimitööstuse pideva kasvu juures on äärmiselt oluline, et ravimite tarneahel töötaks laitmatult. Seda enam, et ravimite tarneahel on üks keerukamaid tarneahelaid üldse, kuna see on seotud inimeste elu ja tervisega ning see koondab tuhandeid erinevaid osalusi erinevate eesmärkidega sidususrühmadega. (Viegas, 2019) Kõige enam mõjutavadngatiivselt tarneahelaid erinevad kriisid ning nii ka ravimite tarneahelaid. Hea näitena saab tuua viimastel aegadel olnud COVID-19 viiruse, mis põhjustas enneolematuid nihkeid nõudluses nii vanade kui ka uute ravimite jaoks. See tekitas omakorda uusi ebakindlusi ravimite tootmisprotsessides ja nende jaotuses üle kogu maailma. (Socal et al., 2021)

Ravimite tarneraskuseks nimetatakse olukorda, kus ravimiga varustamine ei vasta ravimi nõudlusele riigis. Ravimite tarneraskus on teema, millega puututakse kokku igapäevaselt ravimite valdkonnas kõikjal maailmas. Siiani on ravimite tootjad ravimite tarneraskuste üheks peamiseks probleemiks välja toonud just ootamatu nõudluse suurenemise, energiakriisi, Ukraina sõja ning erinevate toorkeomponentide saadavuse probleemid. (Ravimiamet) Ravimite tarneraskused on olnud aktuaalsed väga pikka aega, kuid eriti peale COVID-19 pandeemiat tekkisid paljudel ravimitel tarneraskused, mis on jätkunud ka aastal 2023 ning olukord ei ole siiani normaliseerunud.

Käesoleva magistritöö uurimisprobleem seisneb asjaolus, et paljudel kriitilistel ja elutähtsatel ravimitel on tarneraskused, mis kestavad väga pikalt ning selle tõttu jõuavad antud ravimid patsiendini hilinemisega. Uurimisprobleemist lähtuvalt, võttis autor uurimuse alla ravimite hulгимүүгига tegelevad ettevõtted. Probleemist tulenevalt on antud töö uurimiseesmärgiks välja selgitada põhjused, miks on tekkinud ravimite tarneraskused ning esitada parendusettepanekud ravimite tarnekindluse tõstmiseks. Uurimisprobleemist lähtuvalt püstitas töö autor neli uurimisküsimust, millele üritatakse antud tööga vastuseid leida:

1. Millest on tekkinud ravimite tarneraskused?
2. Mis mõju on olnud viimase aja kriisidel ravimite tarneaukudele?
3. Kas ja kuidas praegused ennustusmudelid võtavad arvesse kriise?
4. Kuidas oleks võimalik tagada ravimitele parem tarnekindlus?

Töö tulemusena soovib autor selgitada välja põhjused, millest kriitilised ravimite tarneaugud on tekkinud ning jõuda järelduste ja ettepanekuteni, mis aitaksid kaasa suurte ja kriitiliste tarneaukude puudustele.

Töö eesmärgi saavutamiseks ja uurimisküsimustele vastuste saamiseks kasutati uurimisstrateegiana juhtumiuurimust, kus andmeid koguti nii kvantitatiivseid kui kvalitatiivseid meetodeid kasutades. Töö käigus viidi läbi küsitlus ravimite hulгимүүгига tegelevate ettevõtete seas ning tehti kaks intervjuud, millest üks viidi läbi Ravimiametiga ja teine Sotsiaalministeeriumiga. Küsitluse ja intervjuude tulemuste analüüsi põhjal töötatakse välja parendusettepanekud.

Töö koosneb kolmest suurest peatükist. Esimene peatükk jaguneb kuueks alapeatükiks, käsitledes kirjandusest leitud teoreetilist ülevaadet globaalse ravimituru kohta, ravimite tarneahela kohta ning kuidas kriisid ravimite tarneahelaid mõjutavad. Lisaks puudutab töö esimene peatükk tehisintellekti ja kaasaegsete ennustusmodelite kasutamist ravimitööstuses. Viimaste alapeatükidena tuuakse välja ka varasemate uuringute tulemused ning põhistatakse uurimisprobleem. Teises peatükis kirjeldatakse valitud metoodikat. Täpsemalt kirjeldatakse küsimustiku ja intervjuude ülesehitust ning kirjeldatakse, kuidas on moodustatud valim küsimustiku koostamiseks. Lisaks kirjeldatakse andmete töötlemise viise, milleks on korrelatsiooni- ja NOISE-analüüs. Kolmandas ja viimasest peatükis on välja toodud töö tulemused, kirjeldades küsitluse ja intervjuude vastuseid. Töö lõpus teeb autor järeldused ning omapoolsed parendusettepanekud ravimite tarnekindluse tõstmiseks.

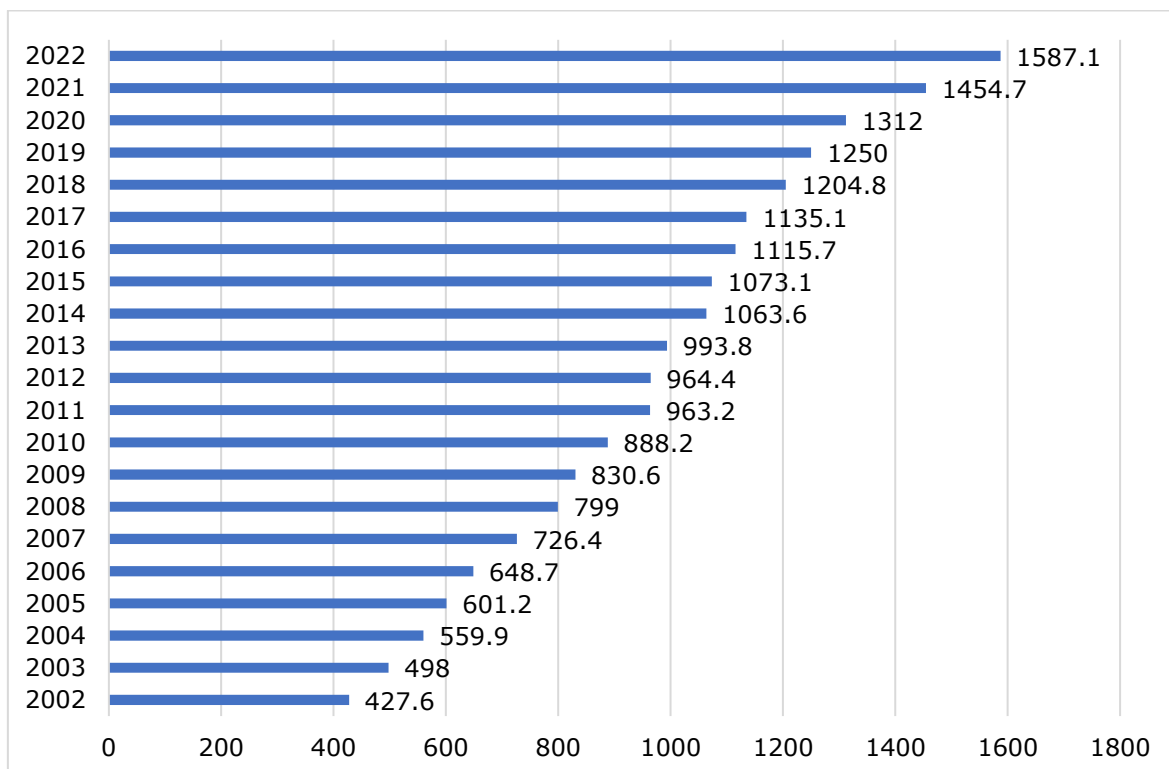
Töö tulemused omavad tähtsust eelkõige uurimise all olnud ravimite hulгимүүгига tegelevatele ettevõtetele ning lisaks Ravimiametile ja Sotsiaalministeeriumile. Antud töös püstitatud parendusettepanekutega tuleks pöörduda samuti eelkõige hulгимүүгигеттевõtete ning ka Ravimiameti ja Sotsiaalministeeriumi poole. Mõned ettepanekud on ettevõttega otseselt seotud ja nende poolt teostavad, teised aga nõuavad arutamist teiste vastaspooltega.

1. TEOREETILINE OSA

Antud magistritöö esimeses peatükis kirjeldab töö autor lähemalt ravimitööstuse olemust ja ravimite tarneahelat. Esimeses peatükis saab ülevaate kriisidest ja nende mõjust, tuues välja täpsemalt ravimite ladustamise probleemid ja ravimite tarneraskused. Lisaks kirjeldab töö autor tehisintellekti ja selle kasutamise võimalustest ravimitööstuses. Töö viimastes alapeatükkides kirjeldab autor varasemaid uuringuid antud teema kohta ning põhistab uurimisprobleemi.

1.1 Ravimitööstus

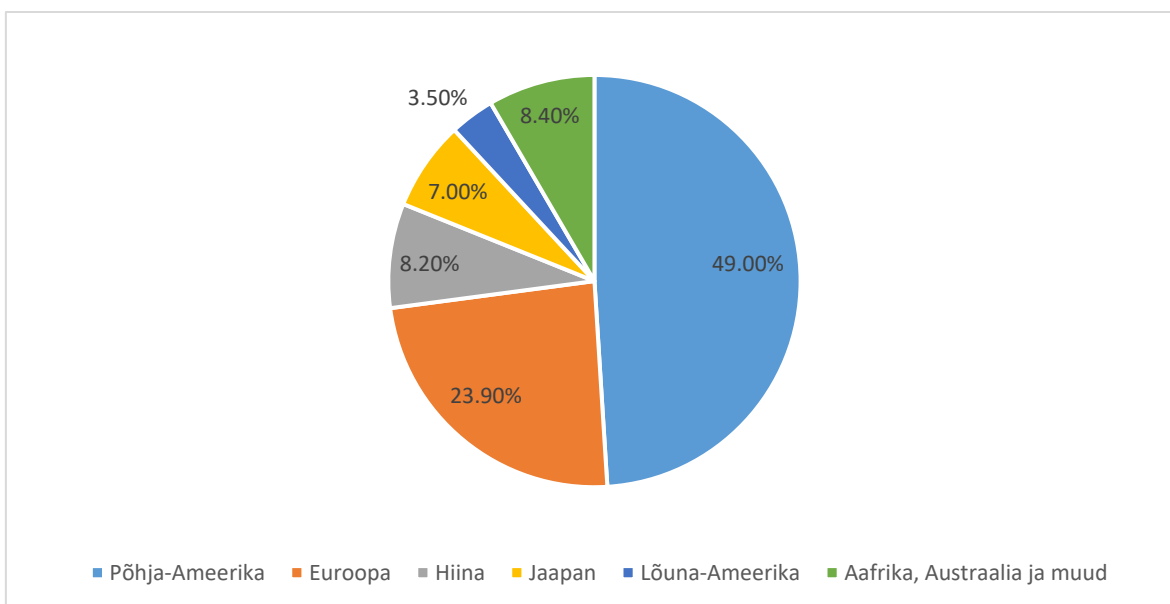
Farmaatsiatoodeteks nimetatakse tekkinud orgaanilisi ühendeid, mis on aidanud inimeste elukvaliteedi parandada. Farmaatsiatööstuse ülesandeks on arendada, toota ja turustada ravimeid. 2014. aastal ületasid kogu maailma ravimitulud esimest korda üle ühe triljoni dollari. Ravimitööstuse turg on alates 2017. aastast kasvanud ligikaudu 5,7% aastas. (Gonzalez Pena, 2021) Ravimite globaalset kasvu näeb alljärgneval joonisel (Joonis 1.1).



Joonis 1.1 Globaalne ravimitööstuse tulu aastatel 2002 kuni 2022
Allikas: (Gonzalez Pena, 2021) & (Revenue of the worldwide..., 2022), Autori kohandatud

Jooniselt 1.1 on näha, et aastal 2002 oli ravimistööstuse koguturg ainult 427,6 miljardit dollarit ning see on iga aastaga kasvanud. Kui aastal 2014 jõudis ravimitööstus globaalselt ühe miljardi dollarini, siis juba kaheksa aastat hiljem jõudis see 1,5 miljardi dollarini. 2021. aasta lõpuks oli see number juba 1,5 triljonit dollarit ning 2022. aastaks oli see number juba 1,6 triljonit dollarit. Lisaks ennustatakse ravimitööstusele aastaks 2026 ligi 3,2 triljoni dollari suurust tulu ja kombineeritud aastast kasvumäära 19,2% (Pharmaceuticals Global Market Reports..., 2022).

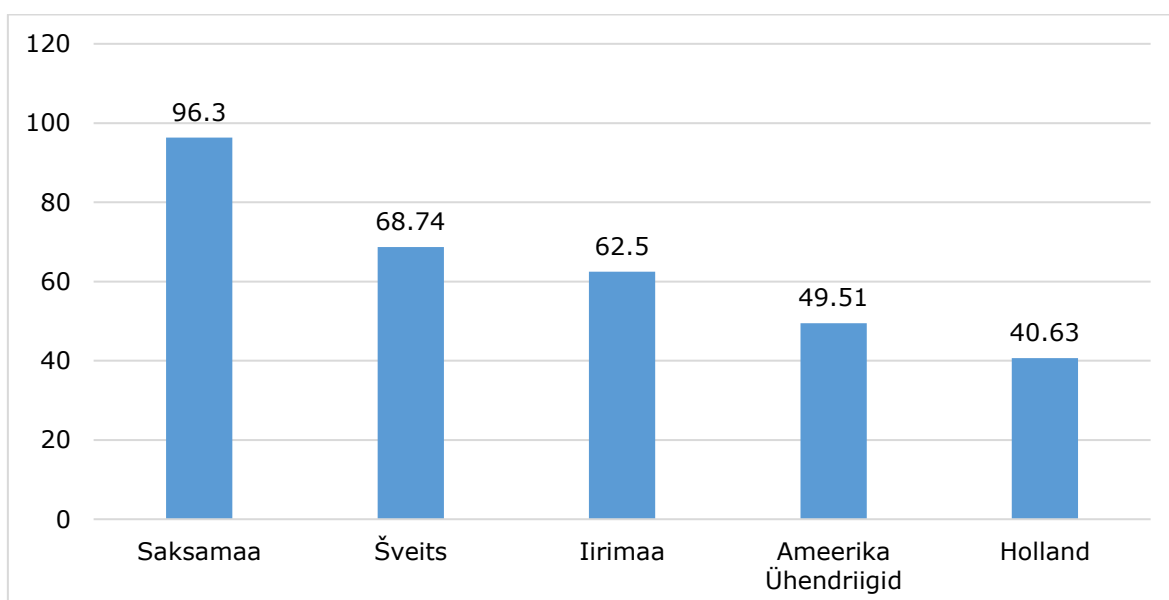
Suurim osa ravimitööstuse tulust tuleb Põhja-Ameerikast tänu Ameerika Ühendriikide ravimitööstuse juhtivale rollile. Viimastel aastatel on Hiina ravimitööstus aga näidanud maailma riikidest suurimat kasvumäära. Just Hiinas mängib olulist rolli ravimitööstuse kasvumääradele rahvastiku vananemine ja istuv eluviis, mis aitab kaasa krooniliste haiguste tekkimisele. (Gonzalez Pena, 2021) Paremaks mõistmiseks globaalsest ravimiturust, on autor koostanud alloleva joonise (Joonis 1.2), kus on välja toodud globaalne ravimiturg 2020. aasta müüginumbrite järgi.



Joonis 1.2 Globaalne ravimiturg – 2020. aasta müük
 Autor: (Pharmaceutical Industry in figures, 2021), Autori kohandatud.

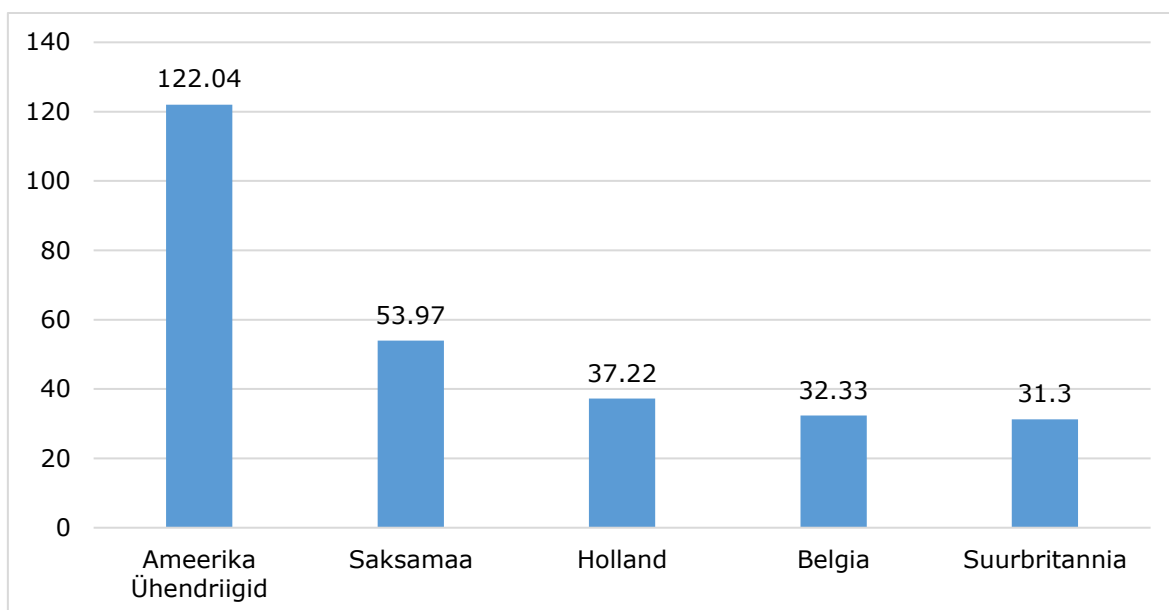
Jooniselt 1.2 on näha, et kõige suurem on ravimiturg olnud just Põhja-Ameerikas ehk Ameerika Ühendriikides ja Kanadas. Teisel kohal on Euroopa, mis moodutab ligi 23,9%. Kolmandal kohal on Hiina 8,2% tuluga. Neljandal ja viiendal kohal on Jaapan ja Lõuna-Ameerika, mille ravimiturg moodustab globaalsest 7% ning 3,5%. Antud joonisel on Aafrika, Austraalia ning teised muud riigid kokku võetud ning nemad moodustavad kokku 8,4% koguturust.

Kuigi eelneval joonisel oli näha, et kõige suurem ravimiturg on just Põhja-Ameerikas, siis selles mängivad suurt rolli ka sisse imporditavad ravimid. Ravimeid imporditakse ja eksporditakse kogu maailmas massiliselt. Seetõttu on ravimite tarneahel üheks olulisemaks sektoriks globaalselt. 2019. aastal oli selle sektori koguväärtus üle 1,3 miljardi dollari ning aastaks 2024 ennustatakse selle koguväärtuseks kuni 1,6 miljardit dollarit. Seda kasvu on soodustanud vananev elanikkond ning uued ravimid haruldaste ja erihaiguste raviks. Lõviosa ülemaailmsest ekspordi- ja imporditulust moodustavad Põhja-Ameerika ja Euroopa. Aasia on kiiresti järele jõudmas, kuid nende roll on just ravimite toorainete tarnimisel, kuna enamus tooraineid tarnitakse Hiinast ja Indiast. (Van Berkel, 2020) Täpsema ülevaate saamiseks on autor koostanud joonised suurimatest eksportijatest ja importijatest maailmas (Joonis 1.3 ja Joonis 1.4).



Joonis 1.3 Suurimad ravimite eksportijad maailmas 2019. aastal
Allikas: (Van Berkel, 2020), Autori kohandatud.

Üleval toodud joonisel on näha, et Saksamaa oli 2019. aastal suurim ravimite eksportija maailmas, talle järgnesid Šveits ja Iirimaa. Neljandal kohal eksportijatest oli Ameerika Ühendriigid ning talle järgnes Holland. Kõigis neljas Euroopa riigis asuvad Euroopa suurimad ravimitootjate tööstused ning nendest riikidest tarnitakse ravimeid üle terve Euroopa.



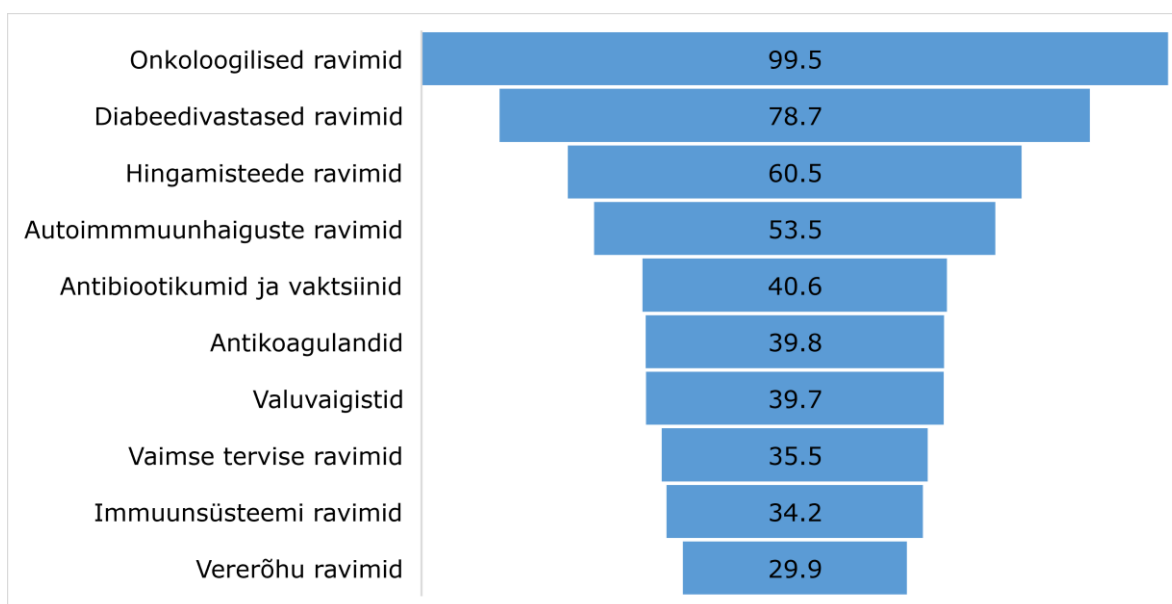
Joonis 1.4 Suurimad ravimite importijad maailmas 2019. aastal
Allikas: (Van Berkel, 2020), Autori kohandatud.

Jooniselt 1.4 paistab, et kõige suurem ravimite importija maailmas 2019. aastal oli Ameerika Ühendriigid. Teisel kohal oli Saksamaa, kes importis ligi kaks korda vähem ravimeid kui Ameerika Ühendriigid. Selline suur vahe tekib rahvaarvust ning lisaks sellest, et Ameerika ei suuda enda rahvastikule ise piisavalt palju ravimeid toota ning on sunnitud selletõttu ravimeid sisse importima. Peale saksamaad olid järgmised suurimad importijad Holland ja Belgia ning viimasena Suurbritannia.

Aastal 2017 oli suurimaks ravimituruks just lihasluukonna ravimid, moodustades kogutulust ligi 14%. Teisel, kolmandal ja neljandal kohal olid südame-veresoonkonna, onkoloogia ja infektsioonivastased ravimid. Suuruselt viies turg olid ravimid, mis on ette nähtud ainevahetushäirete raviks, nagu näiteks diabeedi raviks. Kilpnäärme ja hüpofüüsi haigused olid 2021. aastal ravimiturul kõige kiiremini kasvav segment. Nende ravimite müük kasvas ligikaudu 9% aastas. Lisaks ravimiturule kasvas ka ravimite tarbimine maailmas, mille põhjuseks on osaliselt kasvav vajadus vananemisega seotud ja krooniliste haiguste raviks kasutatavate ravimite järele. Aastatel 2000 kuni 2015 oli Majanduskoostöö ja Arengu Organisatsiooni (OECD) riikides kolesteroolitaset langetavate ravimite tarbimine ligi neljakordistunud, antidepressantide tarbimine kahekordistunud ning antihüpertensiivsete ja diabeediravimite tarbimine peaaegu kahekordistunud. Nõudlus kohalike ja imporditud farmaatsiatoodete järele kasvas koos majandusega ning ka tervishoiuteenuste osutamine laienes. Mitte ainult nõudlus ravimite järele ei ole kasvanud, vaid ka ravimite vajaduste mitmekesisus on tõusnud. (Gonzalez Pena, 2021)

Lisaks kõigele on selge, et 2020. aastal kogu maailma tabanud COVID-19 pandeemia on muutnud ravimiturgu. Ravimitööstus investeeris keemilistesse ja bioloogilistesse üksustesse, et toota suuremas koguses ja tõhusamaid vaktsiine. Lisaks sellele muutusid ravimite tarbimissuunad, mille põhjuseks oli tungiv vajadus maailma elanikkonna vaksineerimise järele, et vähendada nakatunute ja surmade arvu. (Gonzalez Pena, 2021)

Euroopa ja Ameerika ettevõtted on jätkuvalt ravimituru liidrid. Aastal 2019 oli Roche suurim farmaatsiaturul tegutsev ettevõtte, mille ravimite tulu suurus oli 48,3 miljardit dollarit. Lisaks oli Rosche suurim teadus- ja arendustegevusel põhinev ettevõtte, mille tulu suuruseks oli 10,3 miljardit dollarit. Suurima osa ravimituludest moodustavad kaubamärgiga ja patenteeritud ravimid. Terapeutiliste ravimite hulgas genereerivad suurimat tulu näiteks onkoloogilised, diabeedivastased ja hingamisteede ravimid. Parema ülevaate saamiseks on autor koostanud joonise, millel on toodud globaalsed ravimitulud ravimite gruppide järgi. (Gonzalez Pena, 2021)



Joonis 1.5 Globaalne ravimitulu miljardites dollarites ravimite grupi järgi
Allikas: (Gonzalez Pena, 2021), Autori kohandatud

Joonisel 1.5 on näha, et suurima tulu globaalselt moodustavad onkoloogilised ehk kasvajate ja vähirakkude raviks mõeldud ravimid, mille kogutulu on 99,5 miljardit dollarit. Teisel kohal on diabeedivastased ravimid, mis moodustavad kogutulust ligi 78,7 miljardit dollarit ning kolmandal kohal on hingamisteede ravimid, mille kogutulu on ligi 60,5 miljardit. Lisaks on kümne eeltoodud grupi seas autoimmuunhaiguste ravimid, antibiootikumid ja vaktsiinid, antikoagulandid ehk vere hüübimist pärssivad ravimid,

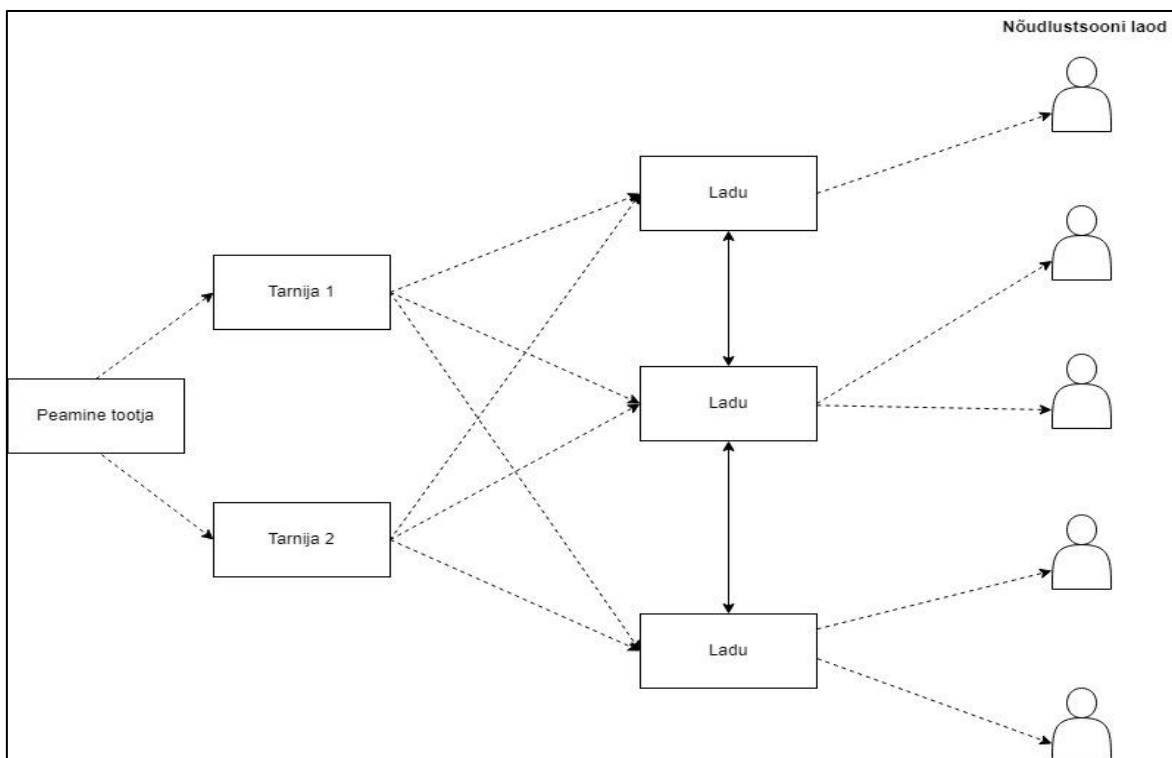
valuvaigistid, erinevad vaimse tervisega seotud ravimid, immuunsüsteemi ravimid ning samuti ka vererõhu leevendamiseks vajalikud ravimid.

Aastal 2019 jagas Ameerika Ühendriikide Tervishoiu- ja Teenindusministeerium (FDA) andmeid, mis illustreerivad Ameerika Ühendriikide sõltuvust välismaiste aktiivsete farmatseutiliste toimeainete tootmisest, võttes aluseks rajatiste asukohta. FDA analüüs näitas, et 72% Ameerika Ühendriikide turgu varustavatest ravimite toimeainete tehastest on välismaal ning lausa 13% Hiinas. (Gonzalez Pena, 2021)

1.2 Ravimite tarneahel

Ravimite tarneahel on lüli, mille kaudu retseptiravimeid toodetakse ja patsientidele tarnitakse. Kuna tarneahela võrk on väga keeruline ja nõuab mitmete sammude tegemist jõudmaks patsientideni. (Kaylor, 2023) Ravimite tarneahel on määratletud kui kombineeritud tarneahel protsesside, organisatsioonide ja tegevuste vahel, et arendada, disainida ja toota vajalikke ravimeid. See on üks keerukamaid tarneahelaid, kuna see on seotud inimeste elu ja tervisega, toetades kõrgeid riske, ebakindlust ja olulisi asümmeetrilist teabevoogu kogu ahelas. Ravimite tarneahel koondab tuhandeid erinevaid osalusi erinevate eesmärkidega sidususrühmade vahel. Näitena võib tuua toorainetootjad, ravimitööstus ise, edasimüüjad, tervishoiutöötajad (haiglad, kliinikud, arstid, tervisesindajad), kolmandatest osapooltest operaatorid, jaemüüjad, kliendid ja patsiendid. (Viegas, 2019)

Enamasti koosneb ravimite tarneahel neljast peamisest osast, milledeks on esmane tootja, tarnija, ladu ning viimaseks selle ravimi nõudlustsoon või teisisõnu klient. Joonisel 1.6 on töö autor täpsemalt välja toodud esmase ravimite tarneahela, alustades ravimi peamisest tootjast lõpetades nõudlustsooniga.



Joonis 1.6 Ravimite esmane tarneahel
Allikas: Autori koostatud

Peamise tootja roll selle ahelas on toota aktiivseid toimeaineid ja edastada need edasi tarnijatele. Järgmises osas antud lülis rakendatakse esialgsetele materjalidele laboriprotsesse, et need muuta kasutatavateks ravimiteks. Peale seda saadetakse ravimid edasi vaheladudesse. Läbi täpse planeerimise, nõudluse sõlmed eraldatakse, et valmis ravimid toimetada kohale ladudesse nõudlustsoonides. Lisaks saadavad laod omavahel ravimeid edasi-tagasi vastavalt nõudlusele. (Roshan & Tavakkoli-Moghaddam 2019) Tõhus tarneahel peaks suutma pakkuda ravimeid mõistlikul määral vastuvõetava kvaliteediga, minimaliseerides ajakulu ja optimeerides finantskulusid.

Tarneahelate vastupidavus on äärmiselt oluline kriisiolukordades ning eeltöö selleks peaks olema juba varem tehtud. Selleks, et tarneahel oleks vastupidav, on vaja nelja järgmist elementi (Foster et al., 2021):

- 1) Tarneahela läbipaistvus algusest lõpuni;
- 2) Rutiinne stressitestimine ja ümberhindamine;
- 3) Vähendatud kokkupuude kriisiolukordadega;
- 4) Tarneahela vastupidavus juhatuse päevakorras.

Tarneahela läbipaistvus on väga oluline kuna tarnijad ja teise astme tarnijad võivad olla ravimiettevõtetele oluliseks ohuks. Ettevõtted peavad kaardistama oma tarnijad

tasandite kaupa, et saada täielik ülevaade tarneahelast ja tuvastada nõrgad kohad. Samuti on väga oluline omada selget arusaama tarnete välisest kokkupuutest. Oluline on aru saada, kuidas tooteid arendatakse, tarnitakse ja ladustatakse, sest iga etapp kujutab endas potentsiaalseid ohte. (Foster et al., 2021)

Ettevõtted kasutavad sageli stsenaariumite jaoks kavandamis- ja simulatsioonimudeleid, et ennetada haavatavust ning hinnata ja leevendada selle võimalikke mõjusid. Näiteks COVID-19 pandeemia ajal kasutas üks juhtivaid farmaatsiaettevõtteid digitaalset kaksiksimulatsiooni, et mõista tootmise aeglustumise ja seiskumise mõju ravimite tarnimisele. See aitas ettevõttel mõista, et neil oli oodatust rohkem aega oma tootmisüksustes ohutumate tööviiside väljatöötamiseks ja juurutamiseks, andes neile rohkem aega parimate lahenduste leidmiseks. (Foster et al., 2021)

Kokkupuudete vähendamise all on mõeldud ühte levinumat strateegiat vastupidavuse suurendamiseks. See tähendab lihtsalt öeldes tarnijate võrgustiku laiendamist. Kriitiliste komponentide või toorainete ühele allikale tuginemine võib olla äärmiselt haavatav. Samuti võib olla haavatav tarnijate koondamine samasse piirkonda või regiooni. Tarneahela riskid ja vastupidavus peaksid olema osa organisatsiooni strateegilisest planeerimise protsessist ja igapäevases elluviimises olema koos struktureeritud juhtimisega, et tagada otsuste tegemine ja nende järgmine õigel tasemel ja ajal. (Foster et al., 2021)

Ravimite käitlemiseks peab olema tegevusloba. Ravimite tootmise tegevusloba peab olema ravimite täielikuks või osaliseks tootmiseks, sealhulgas ravimi toimeaine valmistamiseks ja kliinilise uuringu ravimite tootmiseks, ning osalisteks tootmistoiminguteks, sealhulgas pakendi turvaelementide asendamiseks. Ravimeid võib ühenduseväliselt riigist otse Eestisse importida üksnes ravimite tootmise tegevusloa omaja. Ravimite Euroopa Majanduspiirkonna välisest riigist Eestisse importimisel võib ravimeid väljastamiseks vabastada ainult ravimite tootmise tegevusloa omaja. (Ravimiamet)

Ravimite hulgimüügiks nimetatakse ravimite sissevedu, hankimist, ladustamist, säilitamist, transportimist ja väljavedu eesmärgiga ravimeid hulgi müüa või muul viisil väljastada. Ravimeid võib hulgi müüa ja väljastada ainult ravimite hulgimüügi tegevusloa omaja ning ravimite tootmise tegevusloa omaja. Ravimite hulgimüügi tegevusloa omaja tohib ravimeid hankida ainult ravimite tootmise, ravimite hulgimüügi ning erandjuhtudel ka apteegiteenuse osutamise tegevusloa omajalt. Hulgimüügi korras

tohib ravimeid väljastada apteegiteenuse osutamise, ravimite tootmise ja ravimite hulgimüügi tegevusloa omajatele. Ravimite hulgimüüja peab olema sada protsenti kindel, et ravimi saajal on igasugune õigus teatud ravimit hankida. Tegevusloa on võimalik Eestis hankida Ravimiameti käest. Enne tegevusloa väljastamist kontrollib Ravimiamet, kas ettevõtte vastab nõuetele ja kas ettevõtte täidab ravimite hulgimüügi nõudeid, sealhulgas hea turustamistava nõudeid, mida nimetatakse inglise keeles *Good Distribution Practice* – GDP. Lisaks ravimite hulgimüügi tegevusloale antakse GDP nõudeid täitvale ettevõttele GDP sertifikaat, mis kehtib viis aastat ja on iga Euroopa Liidus asetseva ravimite hulgimüügi tegevuste tegemisel kohustuslik. (Ravimiamet)

Ravimite tarneahel jõudmast tootjast patsiendini või kliendini on üsna keeruline ja pikk ning sellest võtavad enamasti osa mitu erinevat hulgimüüjat ja vahendajat. Seejuures võivad erinevad hulgimüüjad asuda erinevates riikides või võib transport kulgeda läbi mitme erineva riigi territooriumi. Vahetuda võib transpordivahend ning ravimid võivad transpordi käigus läbida mitut erinevat vaheladu. Seetõttu kehtivad ravimite hulgimüüjatele rahvusvahelised ühtsed reeglid, mida tuleb järgida. Peamised ravimite käitlemise nõuded ning tervishoius kasutatavate toimeainete käitlemise nõuded, on kirjas ka heade turustamistava suunistes. Lisaks sellele peavad hulgimüüjad järgima ka siseriiklikke õigusakte. (Ravimiamet) Eestis omas 2021. aastal tegevusloa 63 ravimite hulgimüügiga tegelevat ettevõtet. 2021. aastal müüsid ravimeid üld- ja haiglaapteekidele ning teistele asutustele 30 ravimite hulgimüügi õigust omavat ettevõtet. Eestis on ravimituru maht samuti suurenenud viimastel aastatel. Aastal 2017 oli ravimituru mahuks vaid 301 miljonit eurot ning see oli tõusnud 2021. aasta lõpuks juba 409 miljoni euroni. 2021. aastal tõusis eelneva aastaga võrreldes ravimituru hulgimüügi maht lausa 14%. Selleks, et saada parem ülevaade Eestis tegutsevatest ravimite hulgimüüjatest ja nende osakaalust ravimiturul, on autor koostanud Tabeli 1.1, kus on välja toodud kuus kõige suuremat ravimite hulgimüüjat.

Tabel 1.1 Enim ravimeid müünud hulgimüüjad ja nende osakaal ravimiturul 2017-2021

Hulgimüüja	2017	2018	2019	2020	2021
Magnum Medical OÜ	28,6%	28,3%	28,6%	31,6%	45,7%
Tamro Eesti OÜ	26,3%	27,3%	29,0%	31,9%	29,6%
Terviseamet	5,4%	5,3%	4,8%	4,4%	11,5%
Baltfarma OÜ	4,8%	5,3%	5,7%	6,0%	5,5%
Roche Eesti OÜ	5,6%	5,4%	4,7%	5,3%	4,7%
AS Oribalt Tallinn	2,8%	3,2%	2,6%	1,2%	0,6%

Allikas: (Ravimiameti statistika aastaraamat, 2022), Autori kohandatud.

Tabelis 1.1 on näha, et kõige suuremad hulгимүүjad Eestis on Magnum Medical OÜ ning Tamro Eesti OÜ. Aastal 2021 oli nende koguosaakaal turul 75,3%. Tabelist paistab, et Magnum Medical OÜ müük kasvas aastal 2021 ligi 44%, samal ajal Tamro Eesti OÜ müük vähenes ligi 8%. Tabelis toodud kõigi kuue hulгимүүja osakaal aastal 2021 moodustas ligi 97,6%, mis tähendab, et ülejäänud hulгимүүjad moodustavad Eestis väga väikese osa.

Hea turustamistava suunis ehk *Good Distribution Practice* kirjeldab miinimumstandardeid, mida hulгимүүja peab täitma, et tagada ravimite kvaliteedi ja tervislikkuse säilitamine kogu tarneahelas. Hea turustamistava järgimine kindlustab järgmise (Good distribution practice):

- Tarneahelas olevatele ravimitele on antud müügiluba Euroopa Liidu õigusaktide kohaselt;
- Ravimeid hoitakse kogu aeg õigetes tingimustes, sealhulgas transportimise ajal;
- Vältitakse saastumist muude toodetega või muude toodete tõttu;
- Toimub säilitatavate ravimite piisav käive;
- Õiged tooted jõuavad õige adressaadini rahuldava aja jooksul.

Ravimite turustaja peaks kehtestama ka jälgimissüsteemi, et võimaldada defektsete toodete leidmist ja tagada tõhusamat tagasivõtmiss protseduuri. Lisaks kehtib hea turustamistava ka ravimite toimeainete ja teiste ravimite tootmisel kasutatavate koostisosade hankimisel, ladustamisel ja transportimisel. (Good distribution practice)

1.3 Kriisid ja nende mõju

Viimase paari aastaga on osutunud kriisijuhtimine oluliseks põhiprobleemiks kogu maailmas. Sellised katastroofilised sündmused nagu COVID-19 pandeemia 2020. aastal, orkaan Harvey Houston Texases 2017. aastal, 2010. aasta vulkaanipurse Islandil ja 2011. aasta Jaapani tsunami, on põhjustanud sügavaid kahjusid nii erasektorile kui ka avalikule sektorile. (Bastani et al., 2021) Kriisijuhtimine on osutunud oluliseks põhiprobleemiks kogu maailmas. Kriiside tekitatud korvamatud kahjud ja nende ettearvamatu iseloom on muutnud selle ülesande keeruliseks ning äärmiselt häirivaks väljakutseks. Lisaks on kriisidega seotud ebakindlus muutunud kriisijuhtimise äärmiselt keeruliseks (Roux-Dufort, 2007). Nende hulgas on ravimite ja meditsiiniseadmete

tarneahel olnud suureks probleemiks ning lisaks sellele on see olnud ka nii poliitikakujundajate kui praktikute üks silmapaistvamaid muresid. Selle mure loogikaks on, et selliseid tooteid tuleb pakkuda õigel ajal mõistliku hinnaga. Sel põhjusel püüavad kõik huvirühmad anda endast parima, et tarnida neid tooteid defektideta. Ilmselgelt tuleb see probleem aina rohkem esile ootamatutes olukordades, kus tarneahela jätkusuutlikkust mõjutavad välised tegurid. Loodusõnnetused ja haiguspuhangud on sellistes olukordades väga levinud näideteks, kus tuleb väga kiiresti toime tulla, vastasel juhul võivad need põhjustada tohutut kahju nii ühiskonnale kui ka inimeste tervisele. (Bastani et al., 2021) Heaks näiteks saab tuua COVID-19 viiruse, mis põhjustas enneolematuid nihkeid nõudluses nii vanade kui ka uute ravimite jaoks, tekitades samal ajal uusi ebakindluseid ravimite tootmisprotsessides ja nende jaotuses üle kogu maailma. COVID-19-ga seotud puudused ulatusid kaugemale ainult viirusevastastest ravimitest ning nõudlus kasvas laialdaselt ka teiste ravimite osas, milleks olid näiteks intensiivravivis ja haiglate juhtimises kasutatavad ravimid. Sellised puudused osutusid ravimitele haavatavaks ravimite tarneahelas. (Socal et al., 2021)

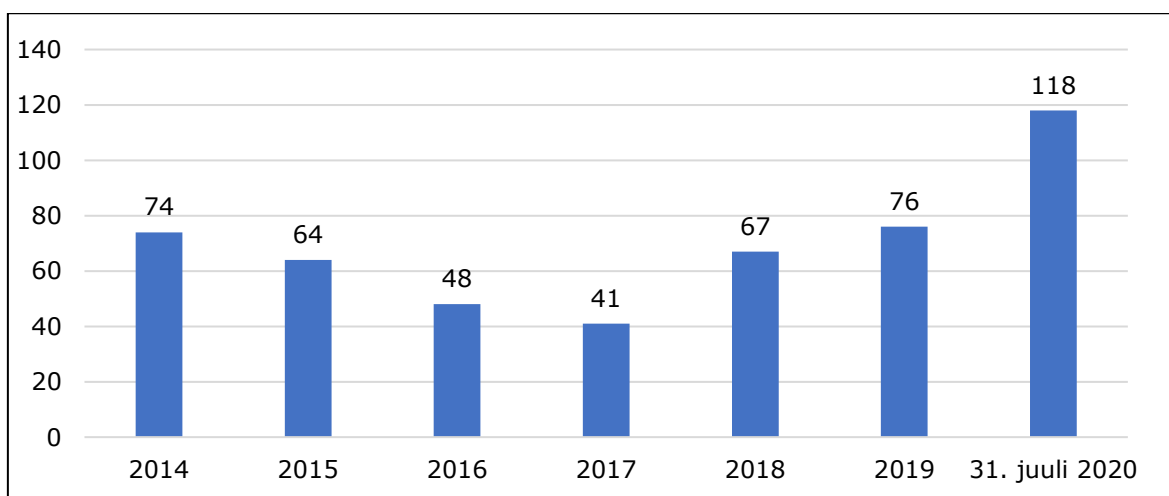
Kriisidest põhjustatud kahjud ja nende ettearvamatu iseloom on muutnud kriisijuhtimise äärmiselt keeruliseks väljakutseks, mida on viimasel ajal palju uuritud. Lisaks sellele on ebakindlus muutnud juhtimise ja ajakavade koostamise aina pingelisemaks. Kahtlemata on kriisi ajal kõige kriitilisem kahju inimeste tervisekahjustused. Sellest tulenevalt on kriisiohvritele vajaliku abi hulgas esmatähtis just ravimite jagamine ja nende kohaletoimetamine. Arvestades asjaolu, et enamik kaotusi tekib kriiside esimestel tundidel, on enesest mõistetav, et abi ravimite ja medikamentide näol tuleb abivajajateni tarnida piiratud aja jooksul äärmiselt täpselt. See tähendab, et ravimitarnete planeerimine kriisiolukorras mängib äärmiselt olulist rolli. (Roshan & Tavakkoli-Moghaddam 2019)

Kriisiolukorras toimib tarneahel närvisüsteemi võrguna ja selle traditsioonilised mudelid enam korralikult ei tööta. Ebaõnnestumine tarneahelas võib avaldada mõju kõikidele tootega seotud protsessidele ning viia kapitali kaotamiseni, kulude suurenemiseni, turuosa vähenemiseni, klientide kaotamiseni ning isegi kaubamärgi kahjustamiseni. Erinevad katastroofid ja kriisid maailmas on näidanud, et üks ainus katastroof või kriis võib mõjutada pea pooli tarneahelaid kogu maailmas. Tarneahela riskijuhtimine on tarneahela juhtimine riskide vahel koordineerimise või koostöö kaudu erinevate tarneahela partneritega, et tagada tarneahela jätkuvus. (Bastani et al., 2021) Tarneahelatele on pühendanud palju uuringuid tarnijate ja ladude leidmise, kaupade jaotamise kohta, varude kontrolli ning tootmisvõimsuse peale. Siiski on endiselt suur vajadus pakkuda optimaalseid lahendusi farmaatsia tarneahelate juhtimise valdkonnas.

(Roshan & Tavakkoli-Moghaddam 2019) Lisaks on enamik tarneahela uuringuid tervishoiusüsteemides keskendunud normaalsetele tingimustele ning uuringuid ravimite tarneahelas kriisiolukorras on väga minimaalselt (Bastani et al., 2021).

Ravimite pakkumine patsientidele üle kogu maailma on elutähtis vajadus ja neid tuleks pakkuda kõigile abivajajatele kõikides tingimustes, samuti katastroofide, ohu ja kriiside korral. Tuleb märkida, et medikamentide ja ravimite puudus on tõsine probleem igas ühiskonnas ülemaailmselt, millega paljud valitsused silmitsi seisavad, nõudluse ebakindluse ja muude tegurite tõttu. (Roshan & Tavakkoli-Moghaddam 2019) Tõendite kohaselt peetakse ravimite hankimist ja nende transportimist kriisi piirkondadesse üheks peamiseks probleemiks kahjude ja vigastuste vähendamiseks katastroofide ajal. Arvestades asjaolu, et enamik kaotusi tekib kriiside esimestel tund tundidel, on ilmne, et abi ravimite näol tuleb kohale toimetada täpse ja tõhusa planeerimise teel väga lühikese ja piiratud aja jooksul (Roux-Dufort, 2007). Lisaks peetakse üheks suureks probleemiks ravimite puudust katastroofide ja kriiside järgselt olukorra normaliseerimiseks. Samal ajal peetakse tervishoiu aluspõhimõteteks ravimite tarbimise määra ennustamist ja piisavas koguses ravimite tellimist õigel ajal. On igati selge, et kriisiolukorras juurdepääs ravimitele ja meditsiinitarvetele on esmatähtis. (Bastani et al., 2021)

Juba enne COVID-19 pandeemiat oli Ameerika Ühendriike tabanud ravimite nappus ning nende puudujääk oli tuntav Ameerika Ühendriikide rahva tervisele juba varem. 2020. aasta jaanuari kuus hakkas see aga kasvama ning aasta kekspaigaks oli ravimite puudus juba 2019. aastaga võrreldes 55% tõusnud. Täpsemalt võib seda näha allpool asuval joonisel (joonis 1.7).



Joonis 1.7 Ameerika Ühendriikide ravimite puudus aastatel 2014-2020
Allikas: (Lesmeister et al., 2020), autori kohandatud

Joonisel 1.7 on toodud erinevate ravimite puudus Ameerika Ühendriikides. Jooniselt saab välja lugeda, et kuni aastani 2017 nähti ravimite puuduses langujoont, kuid alates 2018. aastast hakkas see tõusma. Kui võrrelda 2019. aastal olevat puudust 2020. aasta juulikuuga, siis näeme kasvu ligi 55% ulatuses. Kõikidest 118-s raporteeritud ravimite puudusest 55 olid põhjustatud suurenenud nõudluse tõttu. (Lesmeister et al., 2020)

Enamik kriisiväliseid puuduseid algavad tavaliselt tootmisprobleemidest, COVID-19 käivitas seevastu puuduse nõudluse ootamatust kasvust, ületades tootjate tootmisvõimekust. Suurt osa nendest ravimitest olid igapäevasks eluks vajaminevad ravimid, mida oli vaja lisaks viirusega nakatunute raviks. Tihtipeale on sellised ravimid üsna odavad kuid varasem puudulikkus muutis olukorra äärmiselt tõsiseks. Viimastel aastakümnetel on toimunud ravimitööstuse globaliseerumine, mis muudab ravimite tootmisprobleemide väljakutse aina keerulisemaks. Varasemalt toimus ravimite tootmine kodumaiselt, näiteks nüüd tugineb Ameerika Ühendriigid aina rohkem ülemaailmsest ravimite tarneahelast, kus peamisteks ravimite tarnijateks on Hiina, India ja Euroopa. (Socal et al., 2021) Kiire mastaabi suurendamisega kaasnevaid väljakutseid raskendas haigus ise, ülemaailmsed tarneahelad olid häiritud tööjõu- ja toormaterjali puudulikkusse tõttu (Yu, 2020). Peale selle raskendasid tarneprobleeme kõik riiklikud ja rahvusvahelised piirangud ja regulatsioonid, mis häirisid kõikide tarneahelate normaalset funktsioneerimist (Socal et al., 2021).

Covid-19 pandeemia näitas, et Ameerika Ühendriikide tervishoiusüsteemil ei ole funktsionaalseid vahendeid ravimitarnete koordineerimiseks ja suunamiseks erinevate piirkondade vahel. Pigem tugines ravimite levitamine üle terve riigi suures osas farmaatsia hulгимүүjatele, kes kasutasid tarnete jaotamiseks patenteeritud algoritme haiglate ja teiste ostjate jaoks. Kuna ravimivarud on konfidentsiaalseid, siis ei ole võimalik teha kindlaks, kas napis koguses olevaid ravimeid on jaotatud võrdset ning kas suurema nõudlusega piirkondasid on arvesse võetud. Pandeemia paljastas, et Ameerika Ühendriikide tervishoiusüsteemis on erinevad osariigid ja linnad üksteisega konkurentsisis ning võitlevad selle nimel, et saada ravimeid enda osariiki või linna. (Socal et al., 2021)

Kriisi ajal on üheks suurimaks probleemiks ravimite tarneahelas just ressursside raiskamine. Ebaselge struktuur kriiside ajal tegutsemiseks tervishoiusüsteemis ja planeerimise puudumine erinevatel tasanditel võivad suurendada raiskamise määra ja ulatust kriiside ajal. Ebaefektiivsuseni ravimite tarneahelas võivad viia ülemäärased raiskamiseni, milles mängivad olulist rolli sobimatud ootused, ükskõiksed juhid, üleliigne inimressursi kasutamine ja kiirustavad otsused. See võib olla põhjustatud tarneahela

ebaselgest juhtimisest, integreeritud infosüsteemi puudumisest, juhtide teadmatuses ja teenuste fragmenteeritusest kriisi ajal. (Bastani et al., 2021)

1.3.1 Ravimite ladustamine

Ravimite lao asukoha valiku probleem on kerkinud esile aina rohkem meid hiljuti kimbutanud COVID-19 pandeemia ajal. See on muutnud meditsiinisektori jaoks aina olulisemaks sellel perioodil. Ravimitööstuses käsitletakse ravimeid erinevalt teiste füüsiliste kaupade tarneahelatest just selle tõttu, et ravimite tarneahel on äärmiselt detailselt reguleeritud transpordi ja ladustamise koha pealt. (Erdogan, 2022)

Ravimifirmade jaoks on ülioluline, et kriiside ajal jõuaksid ravimid tarbijateni võimalikult kiiresti, kuid samal ajal on oluline reguleerida ladustamiskulusid ja optimeerida neid võimalikult hästi. Kuigi ravimiturg on juba siiani nõudluse unikaalsuse tõttu üsna hästi juhitud paljudes riikides, siis pandeemia tõttu on muutunud väljavaated tuleviku suunas keeruliseks ning tekitanud teatud ebakindluse. Paljudes riikides on ravimite laod üks tervishoiu sidusrühmadest, kes pakuvad farmaatsiatoodete ostu, müüki ja turustamist õigetes piirides järgides õiguslikke asjaolusid. Ladude asukoha valik on pikaajaline otsus ja seda mõjutavad paljud erinevad kriteeriumid, mida saab mõõta nii kvantitatiivselt kui ka kvalitatiivselt. Lao asukoha valimine nõuab paljude erinevate asjaolude samaaegselt arvestamist, nagu näiteks investeeringute masksumus, inimressursid, kättesaadavus, liiklustingimused, asjakohased poliitikaseadused ja määrused, tsooni funktsionaalsus, tõhus juurdepääsetavus ja madalamad rendikulud. Selle probleemi lahendamiseks ja kõige sobivamate lahenduste leidmiseks tuleb neid kriteeriume hinnata üheaegselt. Üks kõige tõhusamaid lähenemisviise, mida selle probleemi lahendamiseks kasutada saab, on MCDM metoodika. (Erdogan, 2022) MCDM metoodika ehk *Multi-criteria decision making* tähendab eesti keeles mitme kriteeriumiga otsuste analüüsi kasutamist. See on üldine termin kirjeldamaks kogumi formaalseid lähenemiseid, mis püüavad aidata indiviididel või gruppidel võtta vastu mitme kriteeriumiga otsuseid, mis on olulised. Analüüsi eesmärgiks ei ole pakkuda kindlat vastust vaid olla abiks otsuste tegemisel. Lisaks sellele pole analüüsi eesmärgiks asendada intuiitivset otsustusvõimet ja kogemusi. See on pigem moodus, mille abil saab uusi mõtteid testida. Analüüsi üheks põhiliseks eesmärgiks on aidata otsuste tegijatel analüüsida informatsiooni ning selle abil pakkuda otsustajatele rohkem kindlustunnet otsuse tegemisel. Lisaks sellele aitab see vähendada otsuste järgset kahetsuse tunnet, juhul kui otsuse tegija on kõikide kriteeriumitega arvestanud. (Veskijärv, 2018)

Ravimilao asukoha valik paistab silma ühe võtmeprobleemina, millega tuleks tegeleda esmajärjekorras. Selle probleemi lahendamisel tuleks võtta arvesse erinevaid probleeme, näiteks kriisitingimustel ravimite ladustamine, transportimine ja paigutamine koos detailidega. Kuna lao asukoha probleem on pikaajaline strateegiline otsus, mida mõjutavad väga palju erinevad tegurid, on äärmiselt oluline, et võimalikult palju tegureid kasutatakse analüüsis ja otsustusprotsessi. (Erdogan, 2022)

Ravimite ladustamise juures on oluliseks teguriks ka ohutusvarude rakendamine. Ravimite defitsiiti on võimalik leevendada üsna ilmse lahenduse elluviimisega, milleks on ohutusvarude suurendamine. Enamasti kasutusel olev õige aja meetod või inglise keeles *just in time*, on mõtteviis, mis suudab kulusid vähendada, kuid see on ka vähendanud vastupanuvõimet kriiside korral. Tööstusharud on aastaid kulutanud oma tarneahelate optimeerimiseks, protsesside eemaldamiseks ja potentsiaalselt raiskavaks peetava tootmise kõrvaldamiseks. (Zhu & Chou, 2020) Kriiside puhul toimivad hästi isegi valmisoleku põhitõed ehk turvavarude kasutamine ja selle strateegilistesse asukohtadesse paigutamine. Ohutusvarude täielik kõrvaldamine eeldab prognoositavat nõudlust ja sagedast nõudluse täiendamist õige aja meetodi rakendamiseks. Kriisidele reageerimise põhiolemus seisneb juhuste, mitte kindluse haldamises. Seega on varude eelpositioneerimine ülioluline strateegia, mida järgida kriiside ettevalmistumisel. (Kovas & Sigala, 2021)

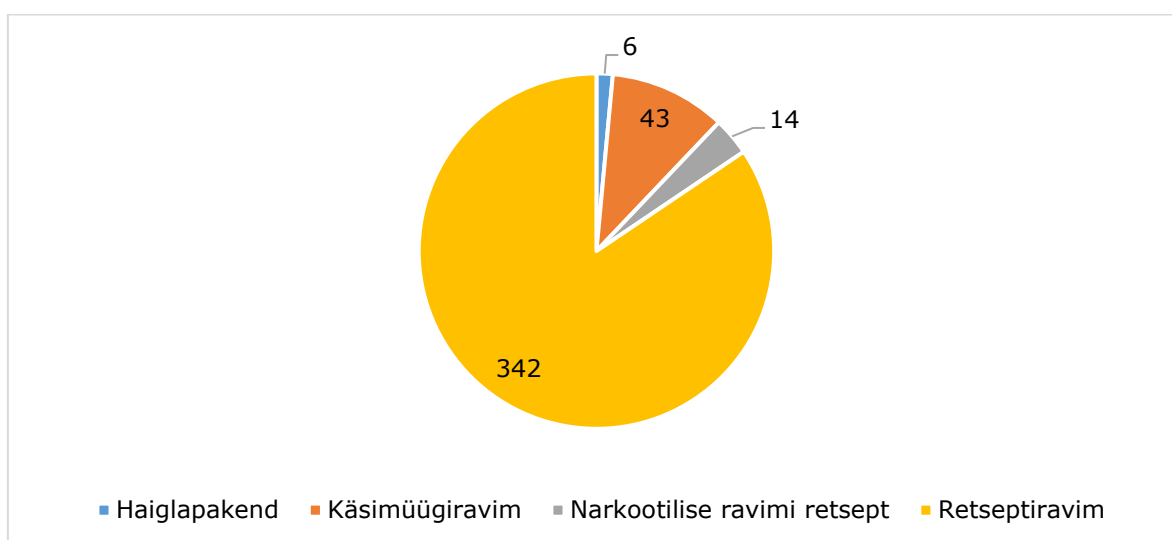
1.3.2 Ravimite tarneraskused

Ravimite tarneraskuseks nimetatakse olukorda, kus ravimiga varustamine ei vasta ravimi nõudlusele riigis. Tarneraskuste puhul ei ole esmatähtis nende üldarv riigis, vaid eelkõige puuduva ravimi asendatavus ja haiguse olemus. Viimasel ajal on palju kõlapinda leidnud tarneraskused erinevate toimeainetega ravimite puhul. Ravimite tarneraskus on teema, millega puututakse kokku igapäevaselt ravimite valdkonnas nii Eestis kui ka mujal Euroopas. Paljud tänased muret tekitavate tarneraskustega ravimid on tegelikult Euroopa-üleselt problemaatilised. Kõik tarneraskused ei põhjusta probleeme, kui seda ravimit on võimalik asendada teise müügiloaga sama toimeaine ja tugevusega ravimiga. Olukord muutub keerulisemaks, kui tuleb valida teine toimeaine. Ravimite tarneraskuse lahendus peitub koostöös ja asenduste leidmises. (Ravimiamet)

Praeguste tarneraskuste üheks juurpõhjuseks on ravimite tootjad nimetanud oodatavast suuremat kasutust, tekkinud energiakriisi, Ukraina sõda ning erinevate

toorkomponentide kättesaadavuse probleeme. Toorkomponentide hulgas on näiteks välja toodud nii toorainet kui ka pakkematerjali. Ühe ravimi tarnehäire suurendab alternatiivravimite kasutamist ning see võib omakorda tekitada suuremaid kättesaadavuse muresid. Eestis on võimalik kõige paremini tarneraskuste all kannatavate ravimite infot saada Ravimiameti poolt koostatud ravimiregistri kaudu. (Ravimiamet)

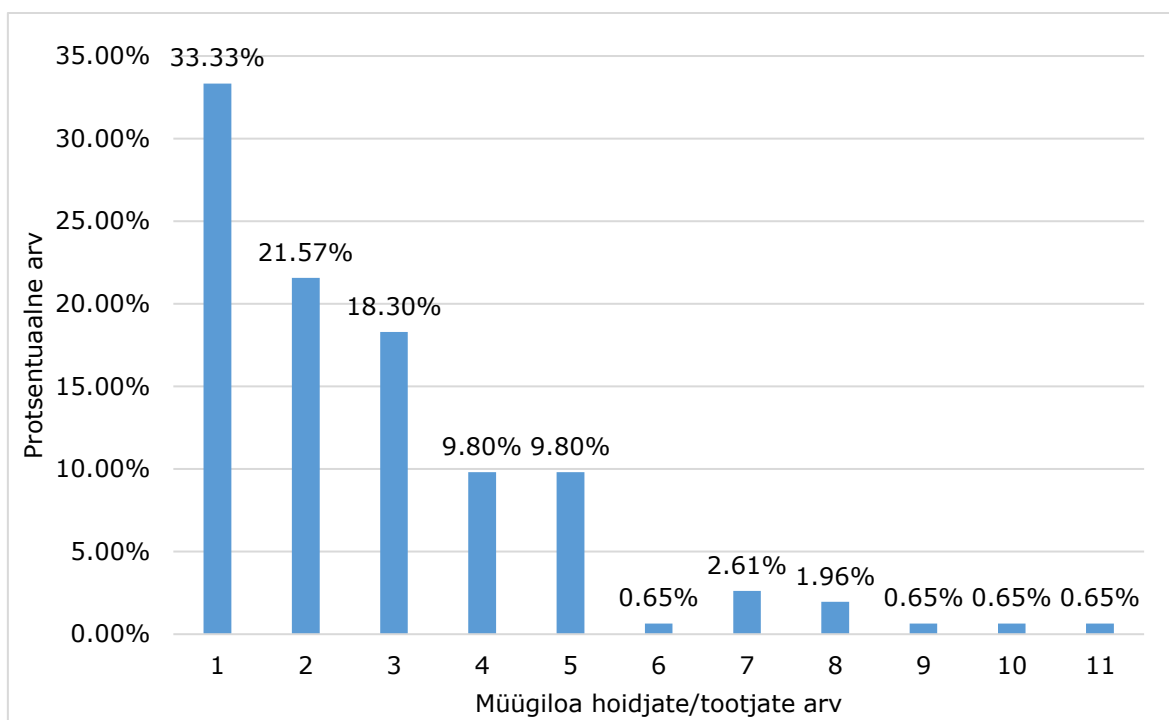
2023. aasta 15. märtsi seisuga oli Ravimiamet välja toonud 405 ravimit ja registreerinud need enda süsteemis tarneraskuste all olevate ravimitena. Täpsema ülevaate saamiseks on autor koostanud järgneva joonise (joonis 1.8), saamaks täpsemalt aru, kuidas tarnerakuses olevad ravimid liigituvad.



Joonis 1.8 Tarneraskuses olevate ravimite retseptinõude liigi järgi
Allikas: (Ravimiregister), Autori kohandatud.

Joonisel 1.8 on näha, et kõige rohkem on tarneraskuste all just retseptiravimeid. Põhjus on samuti üsna lihtne, retseptiravimeid on kordades rohkem kui teise liigiga ravimeid. Kokku on Eestis registreeritud näiteks 571 käsimüügiravimit, retseptiravimeid on seevastu registreeritud 6462. See näitab seda, et protsentuaalselt on käsimüügiravimite tarneraskuste arv suurem kui retseptiravimite oma.

Järgnevalt soovis autor saada teada, kui paljudel tarneraskustes olevatel ravimitel on üks müügiloo hoidja või tootja (joonis 1.9). Järgneval joonisel tuleb välja, et 33,33% tarneraskustes olevatest ravimitel on ainult üks müügiloo hoidja või tootja. See tähendab, et ravimi tarneraskuse korral ei ole võimalik leida koheselt samale ravimile alternatiivi teise müügiloo hoidja või tootja poolt ning tarneraskuse kõrvaldamiseks ei ole võimalik kasutada lihtsalt teise müügiloo hoidja või tootja ravimit.



Joonis 1.9 Tarneraskustes olevate ravimite müügiloa ja tootjate arv protsentuaalselt
Allikas: (Ravimiamet) & (Tervisekassa), Autori kohandatud

Olenevalt põhjustest on tarneraskuste kestus väga varieeruv. Mõnikord laheneb probleem kiiresti ja piisava laovaru korral ei mõjuta tarneraskus üldse ravimi kättesaadavust apteegi tasandil. Samuti võib tarneraskus olla ka pikaajaline, kestes aasta või enam (Ravimiamet).

Selleks, et ravimite tarneraskused ei mõjutaks lõpptarbijat nii palju, on oluline, et oleks olemas riiklik meditsiinivaru ravimitele ja muudele medikamentidele. Enamasti on riiklikud meditsiinivarud mõeldud just tervisehädaolukordadeks. Need moodustuvad järgmistest (National Medical Stockpile):

- Üldised ravimid;
- Vaktsiinid;
- Vastumürgid;
- Isikukaitsevahendid.

Varu sisaldab tavaliselt ka piiratud koguses väga spetsiifilisi ravimeid, mida võib tavaliste kanalite kaudu olla hädaolukorras väga raske kätte saada (National Medical Stockpile).

Eesti Varude Keskus on korraldanud aastal 2022 esimese apteekide kaudu tarnitava riikliku ravimivaru moodustamise hankekonkursi. Sellele hankekonkursile laekus pakkumisi 104-le erinevale ravimile. Eesti Varude Keskus on plaaninud hiljemalt 2023. aasta suve lõpuks luua apteekides müüdavate käsimüügi- ja retseptiravimite ühe kuu varu, mis koosneb 165-st erinevast Eestis enamkasutatavast ravimist. Ravimivaru moodustamise eesmärgiks on tõsta apteekide kaudu tarnitavate ravimite varustuskindlust ja maandada võimalikke pikaajaliste tarnehäiretega kaasnevaid riske. Eesti Varude Keskus kogub toimeainetel põhinevat varu. Antud esmavarude hulka ei kuulu haiglas ja kiirabis tervishoiuteenuste osutamiseks vajalikud ravimid, nende ravimite riikliku varu moodustamine on Terviseameti ülesanne. (Stockpile of Medical...,2022)

Meditsiinivarude riikliku varumudeli väljatöötamisel on Eesti Varude Keskust nõustanud kümnest tervishoiu tippspetsialistist koosnev paneel, kuhu kuulusid nii turuosaliste kui ka riigiasutuste esindajad. Varusse võetavate toimeainete loetelu on kinnitanud tervise- ja tööminister. Varude nimekirja kantud toimeainete loetelu vaadatakse edaspidi üle regulaarselt, et see oleks kooskõlas Eesti ravimituru arenguga ka tulevikus. (Stockpile of Medical...,2022)

1.4 Tehisintellekt ja kaasaegsed ennustustehnoloogiad

Tehisintellekt ehk inglise keeles *artificial intelligence* (lühendina AI) on viimasel kümnendil jõudsalt arenenud tänu revolutsioonilistele edusammudele arvutitehnoloogias. See on aidanud kaasa suurte andmemahatude kogumise ja töötlemise võime paranemisele. (Kolluri, 2022) Tehisintellekti tehnoloogia on paljulubav ja vastuoluline. See on tehnoloogiline läbimurre tarkvara arenduses tänu andmete hulga suurenemise, suurenenud arvutusvõimsuse ja täiustatud algoritmide tõttu. Kõik see parandab oluliselt arvutisüsteemide loomise võimet koostada täpseid prognoose, optimeerida otsuste tegemist, võimaldada hääl sisendallika arvutamist, digitaalset tuvastamist ja annab juurdepääsu kasutada pilte ning tõlkida erinevate keelte vahel. Tehisintellekt on üldotstarbeline tehnoloogia, mis suudab luua väärtus kõigis rakendustes erinevates tööstustes. (Crafts, 2021)

Tehisintellekti tehnoloogia mõju mõistmiseks on oluline teada täpsemalt, milliseid tehnoloogiaid nimetatakse tehisintellektiks ja milleks neid kasutatakse. Peamiselt

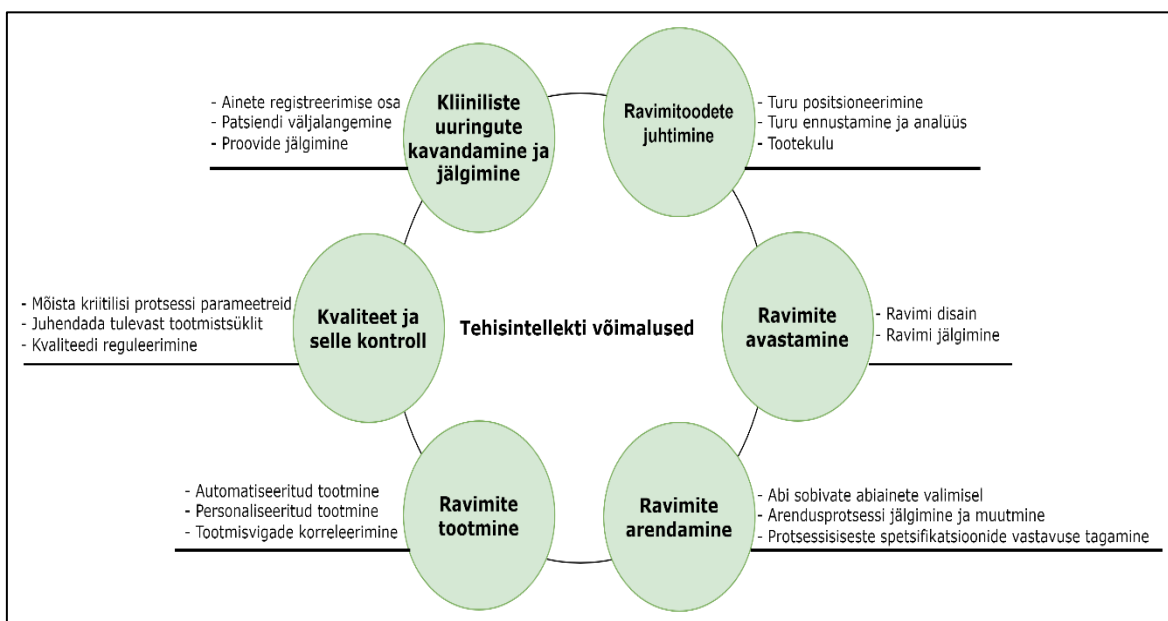
määratlevad tehnoloogiaspetsialistid tehisintellekti kolme suunda (Use of Artificial..., 2023) :

- **Andmeteaduse algoritmid** on inimese loodud automatiseeritud algoritmid, et analüüsida varasemaid tegevusi ja luua alternatiivseid otsuseid. Näiteks võib see pakkuda tõhusamat raviplaani või ravimite kombinatsiooni, mis põhineb patsiendi kliinilistel andmetel ja haiguslool.
- **Masinõppe algoritmid** on närvivõrgu analüüsil põhinevate otsuste tegemise analüüsimise keerulisem viis. See töötab antud andmekogumistega, et ennustada otsuste tagajärgi ning kategoriseerida ja klassifitseerida teavet. See on kiire ja usaldusväärne viis turundusstrateegiate loomiseks või kliiniliste uuringute läbiviimiseks.
- **Süvaõpe** põhineb keerulisematel õppevormidel ja loomuliku keele töötlemisel, seda kasutatakse täpsemaks diagnoosimiseks. See suudab analüüsida tundlikke pilte nagu nahahaigused või radioloogilised skaneeringud ja kombineerida saadud andmeid ajalooliste ravitulemuste või muu patsiendipõhise teabega, et luua sobivaim lahendus.

1.4.1 Tehisintellekti kasutus ravimitööstuses

Ravimitööstus on kiire tempoga, pidevalt muutuv ja väga reguleeritud sektor. Sellises dünaamilises keskkonnas konkurentsipüsimeks on vaja mitmesuguseid teenuseid, millega tehisintellekt suudab aidata. Erinevad ravimitööstused on tehisintellekti potentsiaali juba mõnda aega uurinud ning saavutanud uskumatuid tulemusi, nagu näiteks kiirem ravimite avastamine ja parem patsiendihooldus. Tehisintellekti kasutus farmaatsiaettevõtetel aitab muuta need tõhusamaks, konkurentsivõimelisemaks ja kasumlikumaks, parandades samal ajal ohutust ja jälgitavust. Digitaalne ümberkujundamine ja tehisintellekti kasutamine farmaatsiatootmises võimaldavad ettevõtetel teha uuendusi ja jõuda tööstuses uutele kõrgustele. Sellised lahendused on piisavalt võimsad, et aidata ravimitootjatel paremini mõista patsientide vajadusi, toota kvaliteetseid ravimeid, mis ravivad haigusi kiiremini ja vastavad ülemaailmsetele regulatiivsetele standarditele. (Owczarek, 2023) Umbes 50% ülemaailmsetest tervishoiu- ja ravimiettevõtetest kavatseb 2025. aastaks rakendada tehisintellekti strateegiaid ja need laialdaselt kasutusele võtta (Use of Artificial..., 2023).

Ravimiettevetel on analüüsimiseks palju andmeid, alates patendiandmebaasidest ja kliinilistest uuringutest kuni tootmisprotsessi ja andmete ja tarneahela teabeni. Selle suure andmehulga mõistmiseks on vaja pedetud mustrite leidmiseks kasutada täiustatud meetodeid nagu näiteks tehisintellekti integratsiooniga närvivõrke. Selle kohta, kuidas ravimiettevetted täpsemalt saavad tehisintellekti kasutada, on autor koostanud järgmise joonise (joonis 1.10).



Joonis 1.10 Tehisintellekti rakendused ravimitööstuse erinevates valdkondades
Allikas: (Owczarek, 2023), Autori kohandatud.

Jooniselt 1.10 on näha, et tehisintellekti on võimalik kasutada ravimitööstuses pea kõigis valdkondades. Kõige rohkem on kasu varasemalt nähtud uute ravimite avastamise ja arendamise valdkondades, mis on tüüpiliselt pikad ja väga kulukad protsessid. Ravimiettevetted kasutavad tehisintellekti aina enam nendes valdkondades, et muuta protsess sujuvamaks, automatiseerides korduvaid ülesandeid. Lisaks on tehisintellekt aina rohkem saanud kasutust ravimite tootmisprotsessis, mis on üldiselt keeruline ning allub rangetele eeskirjadele. Ravimite ja farmatseutiliste toimeainete tootmine kindla valemi järgi nõuab palju käsitööd ja tootmisprotsessist head arusaamist. Tehisintellekti abiga on võimalik automatiseerida tööstuses palju aeganõudvaid ülesandeid nagu pakendamine või kvaliteedikontroll. (Owczarek, 2023)

Ravimitööstus on suur äri ja paljud selle ala tipptegijad soovivad erinevatel põhjustel tehisintellekti oma töövoosse rakendada. Peamine põhjus, miks paljud farmaatsiaettevetted soovivad tehisintellekti on see, et see võimaldab neil töödelda suurt hulka andmeid palju kiiremini kui inimene seda üksi teha saaks. Tänu tehisintellekti lahendustele saavad nad andmete suundumusi täpsemalt tuvastada,

andmekogumitest leitud mustritest ülevaadet saada ja leide kasutada tulevases tootearenduses, tootmise planeerimises või turundusstrateegiate juhendina. AI tehnoloogiat saab kasutada ka ülesannete automatiseerimiseks, et jääks rohkem aega muude oluliste projektide jaoks. Näiteks pakuvad AI süsteemid võimalust kõrvalmõjude kohta andmeid automaatselt koguda, mis tähendab, et töötaja ei pea enam tunde aruannete vaatamisele kulutama. (Owczarek, 2023)

Farmaatsia tarneahelates on palju liikuvaid tükke. Need on pikad ja keerukad ning igas etapis alates valmistamisest kuni patsiendi tarbimiseni on kaasatud erinevad partnerid. Tehisintellekt suudab tuvastada nendes süsteemides mustreid, millest juhid muidu ei teaks ega näeks vajadust analüüsida. On leitud, et tehisintellekt annab teavet selle kohta, kuidas tooteid saaks tõhusamalt levitada, mis võib kokku hoida laokuludelt ja aidata ettevõtetel leida uusi viise koostöök ja parandada oma üldist tõhusust, kõrvaldades üleliigsed protsessid. Varude madalal hoidmiseks vajavad ettevõtted reaalsajas ülevaadet oma laoseisudest igal konkreetset ajahetkel, et oleks teada, millal rohkem tooteid osta või varusid täiendada. Tehisintellekt võib aidata ka ennustada, millal konkreetne toode on otsa saamas, lähtudes selle toote ajaloolisest nõudlusest ja pakkudes reaalsajas andmevoogu ettevõtte laoseisude kohta (Owczarek, 2023).

1.4.2 Kaasaegsed ennustustehnoloogiad

Tuleviku ennustustest pole kunagi puudust olnud. Sellised prognoosid on alati populaarsed olnud, sest inimestel on tungiv vajadus teada, mis neid eest ootab. Paljud eelmodernsed ennustused põhinevad religioonil ja puudutavad sageli maailmalõpu või teise tulemise kuupäeva, sellegi poolest tehti paljusid seda tüüpi ennustusi veel isegi 20. ja 21. sajandil. Lisaks iidsetele ennustusmudelitele on uuemateks veel Delphi meetod, integreeritud hindamismudel ja tuleviku projekteerimine minevikust, mis on kõigile laialdasemalt tuntud. Viimane mudel on eriti laialdaselt tuntud ja kasutusel, kuna see on üks prognoosimise lihtsamaid viise. (Moriarty, 2023)

Kuigi eelnevalt toodud ennustusmeetodid on siiani laialdaselt kasutusel, on olemas ka kaasaegsamaid võimalusi ennustada tulevasi sündmusi ilma igasuguste oletusteta. Tehisintellekti abiga on võimalik kasutada masinõppe prognoosimist, mis kasutab algoritme, et õppida andmetest ja teeb ennustusi tulevaste sündmuste kohta. Täpsemalt on masinõppe tehisintellekti alamliik, mis on määratletud kui arvuti õpetamise protsess andmetega. See toimub tuvastades treeningandmete mustrid ja seosed, et

arvuti saaks ennustada tulevasi väärtusi ja sündmusi. Kui traditsioonilised meetodid kasutavad ennustuste tegemiseks etteantud reeglite komplekti, siis masinõpe on võimeline õppima ja kohanema mis tahes andmehulgaga. Masinõpet saab kasutada erinevatel eesmärkidel, näiteks tarbija käitumise ennustamiseks, turutrendide mõistmiseks, müügi prognoosimiseks või isegi serveri kokkujooksmise aja ennustamiseks. Tegelikult saab seda kasutada iga probleemi puhul, kus on aegridade andmed ja eesmärk ennustada tulevikku. Traditsioonilised meetodid nõuavad tihtipeale aeganõudvat käsitööd ja andmetöötlust, mis on tihti keerulised ja kulukad. Masinõpe seevastu suudab andmetest automaatselt õppida ja ennustusi teha ilma inimese sekkumiseta. Lisaks suudab masinõppe tehnoloogia käsitleda hõlpsasti suuri andmemahutusi ning tuvastada mustreid ja suhteid, mida inimesed kunagi ise ei leiaks. Lisaks ei ole masinõpe nii kallutatud inimeste emotsioonide või subjektiivsete arvamuse tõttu. Traditsiooniliste prognoosimeetodite üks suurimaid puudusi on see, et neid kallutavad inimlikud emotsioonid ja subjektiivsed arvamused. See võib viia ebatäpsete ennustusteni, kuna inimesi mõjutavad sageli nende isiklikud eelarvamused ja emotsioonid. Masinõpe ei ole kallutatud inimeste emotsioonidest ega subjektiivsetest arvamustest, mis viib lõpptulemuse täpsemate ennustusteni. (Wisneski, 2022)

Viimasel ajal on aina enam kõneainet saanud ennustav analüütika. Ennustav analüütika on statistikaharu, mis keskendub ajalooliste andmete põhjal tulevaste sündmuste või tulemuste ennustamisele. Nii nagu väljend viitab, tugineb ennustav analüütika tulevaste tulemuste prognoosimiseks mineviku teabele tuginedes. Laiemas mõttes kasutatakse ajaloolisi andmeid, et koostada matemaatilisi mudeleid, mis viitaks tähtsatele trendidele. Ennustavad mudelid on välja töötatud kasutades varasemaid vaatlusi nende sündmustega seotud protsesside ja tingimuste kohta. Ennustav analüütika pälvib praegu palju tähelepanu, kuna selle taga olev tehnoloogia areneb meeletul kiirusel. Masinõppe ja suurandmete arengu tõttu ei piirdu ennustav analüütika enam ainult ühe matemaatika valdkonnaga. Ennustav analüütika on olnud kasutusel juba pikemat aega, kuid ainult hiljuti on see saavutanud märkimisväärse mõju. Ennustatava analüütika eesmärgi saavutamiseks võib kasutada mitut erinevat algoritmi, kuid üldiselt kasutatakse ennustava analüüsi tegemiseks järgmiseid viise (Owczarek, 2021):

- Regressiooni analüüs;
- Korrelatsiooni analüüs;
- Klassifitseerimise tehnikad;
- Segmenteerimistehnikad;
- Aegridade mudelid;
- Süvaõppe tehnoloogiad.

Kõiki neid meetodeid kasutatakse ka ilma masinõppeta ennustamismudelite juures, kuid masinõppe põhjal on võimalik töödelda suuremates kogustes andmeid ja teha seda kiiremalt ja täpsemalt.

1.5 Varsemad uuringud

2017. aastal viidi läbi uuring uute toodete nõudluses prognoosimises farmaatsiatööstuses. Antud töö eesmärgiks oli luua uute toodete nõudluse prognoosimise raamistik, kaardistada nõudluse prognoosimise praktikad Eestis tegutsevates farmaatsiaettevõtetes ja välja selgitada ohukohad ning prognoosi parendusvõimalused. Töö käigus viidi läbi mitmik-juhtumianalüüs ning uurimuse käigus viidi läbi poolstruktureeritud intervjuud. Kokku viidi läbi kaheksa intervjuud erinevate ravimite tootmis- ja arendusettevõtetega. (Viirpalu, 2017)

Uuringu käigus selgus, et Eesti farmaatsiatööstuses on kasutusel väga palju erinevaid meetodeid uute toodete nõudluse prognoosimiseks. Kõik uuringus osalenud ettevõtted kinnitasid, et potentsiaalse maksimaalse toote kasutajate hulga leidmine on uute ravimite nõudluse prognoosimise juures kõige keerulisem osa. Uuringust selgus, et põhjaliku konkurentsianalüüsi uue ravimi nõudluse prognoosimiseks viisid läbi kuus uuringus osalenud ettevõtet. Nendest kaks arvestasid ainult otseste konkurentidega, kuid neli arvestasid nii otseste kui ka kaudsete konkurentidega. (Viirpalu, 2017)

Lisaks tuli uuringust välja, et Eesti farmaatsiatööstuses on turuosa leidmiseks kasutatavaid meetodeid üsna mitmeid. Kaheksa intervjuueeritava ettevõtte seast selgus neli erinevat turuosa modelleerimise meetodit (Viirpalu, 2017):

- Manuaalne sisestamine;
- Turuosa maksimum ja kasvu aeg;
- Tunnuste hinnangud ja kaalud;
- Kasvukõverad.

Kõik uuringus osalenud ettevõtted, kes kasutasid uute toodete nõudluse prognoosimiseks tunnuste hinnangute ja kaalude määramise meetodit, hindasid selle käigus ravimi tõhusust kas sümptomite, haiguse või koguni mõlema suhtes (Viirpalu, 2017).

Antud lõputöö tulemusena lõi autor raamistiku, mida on võimalik kasutada farmaatsiatööstuse ettevõtetel uute toodete nõudluse prognoosimiseks. Koostatud raamistikku on kõige parem kasutada just ettevõtetes, mis arendavad ja toodavad retseptiravimeid, nende toimeaineid või mille toodete hulk nõuab detailsemaid uuringuid turul edukaks olemiseks. Kõige suurem pluss antud raamistiku juures on see, et seda on võimalik kasutada toodete puhul, millel puuduvad analoogtooted või millede kohta ei ole võimalik mineviku müügiandmeid koguda (Viirpalu, 2017).

Aastal 2022 on uuritud materjalide tarneriskide juhtimist läbi koostöö. Kuigi uurimistööspeetsiifika oli seotud alkoholi tootmisega, oli tarneriske uuritud väga detailseilt. Antud töö käigus viidi läbi 9 intervjuud erinevate tarnijatega, et saada parem ülevaade tarneriskidest ja nende juurpõhjustest. Uuringu tulemusest selgus, et tarnijad on ka ise mures tarneriskide pärast. Toodi välja, et tarneriskide maandamiseks loovad tarnijad lisalepinguid tooraine ostuks uute tarnijatega. Samuti jälgitakse hoolikalt turul toimuvat ning saabuvate toormaterjalide tarneid. Hilinemiste puhul informeeritakse klienti, et tagada hea info liikuvus. Samuti toodi uuringu käigus välja aina rohkem seda, et tarnijad proovivad kasutada võimalikult palju kohalikke tarnijaid. See aitab takistada üleilmastumist, mis põhjustab tarneahelates suuremat haavatust ja keerukust. Lokaalne hankimine vähendab ahela pikkust ning minimaliseerib riske. (Kallastu, 2022)

Uuringu käigus toodi välja kõige suurema takistusena just toormaterjalide hankijatelt hilinemistega saadud infot. See tähendab, et toormaterjalide tarnijad ei informeeri õigeaegselt oma kliente materjalide hilinemisest või puudusest. Kõik uuringus osalenud ettevõtted väitsid, et sellised kriitilised toormaterjalide tarnijad on teada ning nad on ka üles kaardistatud. Kahjuks perioodiliselt sellist kaardistamist kõik ettevõtted ei teinud. Selleks, et riske maandada, hoitakse enda laovarusid kõrgemana, ohutusvarudest peaks jaguma kaheks kuni kolmeks kuuks. Lisaks toodi tarneriskide põhjustena välja just prognooside ebatäpsus või nende ebatäpne kasutus. Uuringu käigus toodi välja, et klientide prognooside täpne jälgimine ja regulaarselt ohutusvarude hoidmine laos tagab tarnete jätkusuutlikkuse. Lisaks selgus, et prognooside uuendamine võimalikult tihti ja nende omavaheline vahetamine arvutipõhise infosüsteemi abil on äärmiselt oluline. Samuti leiti, et on oluline igast suuremast muutusest võimalikult kiiresti teada anda. Tänu sellele saab tarnija oma tootmist võimalikult täpselt planeerida ja vajadusel teha ka muudatusi materjalide planeerimises. (Kallastu, 2022)

1.6 Uurimisprobleemi põhistamine

Lähtudes eelnevatest teoreetilise osa peatükkidest välja toodud kitsaskohtadest ja läbi töötades olemasolevat kirjandust, on autor püstitanud oma magistr töö uurimisprobleemiks järgneva:

Paljudel kriitilistel ja elutähtsatel ravimitel on tarneraskused, mis kestavad väga pikalt ning selle tõttu jõuavad antud ravimid patsiendini hilinemisega.

Eriti on paljudel ravimitel tekkinud tarneraskused just peale COVID-19 kriisi ning need on jätkunud ka aastal 2023. Probleemist tulenevalt on antud töö uurimiseesmärgiks välja selgitada põhjused, miks on tekkinud ravimite tarneraskused ning esitada parendusettepanekud ravimite tarnekindluse tõstmiseks. Lõputöö uurimiseesmärgi saavutamiseks on töö autor kirja pannud järgmised uurimisküsimused, millele soovitakse töö käigus vastused saada:

- 1) Millest on tekkinud ravimite tarneraskused?
- 2) Mis mõju on olnud viimase aja kriisidel ravimite tarneaukudele?
- 3) Kas ja kuidas praegused ennustusmudelid võtavad arvesse kriise?
- 4) Kuidas oleks võimalik tagada ravimite parem tarnekindlus?

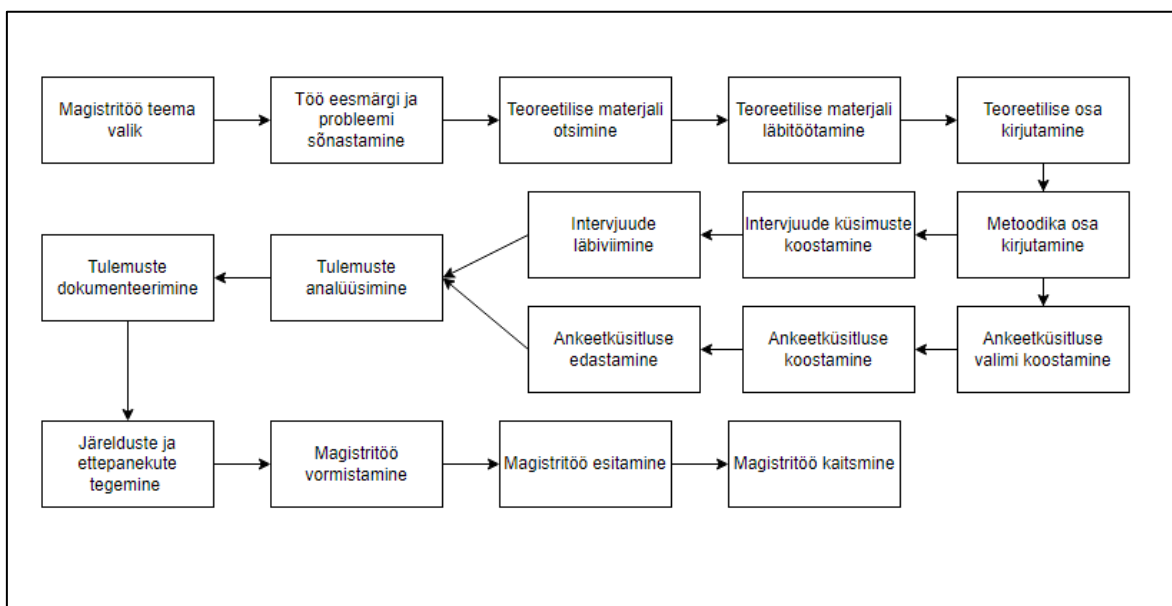
Töö tulemusena soovib autor välja selgitada põhjused, millest kriitilised ravimite tarneaugud on tekkinud ning jõuda järelduste ja ettepanekuteni, mis aitaksid kaasa suurte ja kriitiliste tarneaukude puudustele.

2. METOODIKA

Töö teine peatükk annab lugejale ülevaate, mille põhjal on autor magistritöö koostanud. Autor kirjeldab täpsemalt uuringu meetodikat ja valimi moodustamist. Lisaks on kirjeldatud antud peatükis andmete analüüsi meetodeid.

2.1 Uurimusstrateegia

Kogu magistritöö aluseks on teoreetilise materjali läbi töötamine. See aitab kujundada töö koostamiseks vajaminevat strateegiat. Järgnevalt on töö autor kirjeldanud magistritöö etappe (joonis 2.1).



Joonis 2.1 Magistritöö etapid

Allikas: Autori koostatud

Lõputöö fookuses on Eesti ravimite hulгимүүjad ning uurimus viiakse läbi Eesti hulгимүүjate põhjal. Antud juhul valiti sobilikuks uurimisstrateegiaks juhtumiuuring. Juhtumiuuringu puhul on peamiseks analüüsiühikuks üksikjuhtum. Sellisel juhul püütakse koguda hulgaliselt relevantseid fakte fenomeni kohta ja kõrvutatakse neid varasemate sarnaste juhtumitega. Juhtumiuuringu meetod on olnud populaarseks meetodiks meditsiinis ja ärimaailmas. Juhtumiuuringutes uuritakse kas isikuid, organisatsioone või näiteks rahvusi. Juhtumiuuringu objektiks on kas üksikjuhtumid või mitmed üksikjuhtumid. Juhtumiuuringud keskenduvad konkreetse juhtumi kontekstile

– indiviid oma sotsiaalses keskkonnas, või konkurentsitingimustes ja sealjuures uuritakse nii paljusid rollikandjaid, interaktsioone, sidemeid, situatsioone, protsesse ja infot, kui on võimalik määratleda. Juhtumianalüüsi meetodit vaadeldakse ka kui uurimisstrateegiat, mille puhul kogutakse nii kvantitatiivseid kui kvalitatiivseid andmeid. (Virkus, 2010)

Juhtumiuuringu kogutud andmestik võib sisaldada nii esmaseid kui ka teiseid andmeid. Lisaks võib juhtumiuuringu jooksul kombineerida nii kvantitatiivseid kui kvalitatiivseid meetodeid (Farquhar, 2012). Täpsemalt on autor koostanud tabeli (Tabel 2.1), kus on toodud esmased ja teisesed andmeid. Lisaks on need liigitatud kvalitatiivseteks ja kvantitatiivseteks allikateks.

Tabel 2.1 Andmete kogumise meetodid

Andmed	Kvalitatiivsed allikad	Kvantitatiivsed allikad
Esmased	<ul style="list-style-type: none"> • Intervjuud • Fookusgrupid • Osalusvaatlused • Päevikud 	<ul style="list-style-type: none"> • Küsitlused • Vaatlused • Eksperimendid
Teisesed	<ul style="list-style-type: none"> • Protokollid • Raportid • Turu uuringud • Avaliku sektori andmestik 	<ul style="list-style-type: none"> • Arvutustabelid • Graafikud • Aastaruanded • Väli statistika • Paneelandmed • Avaliku sektori andmestik

Allikas: (Farquhar, 2012), Autori kohandatud.

Eespool olevas Tabelis 2.1 on välja toodud esmaste ja teiseste andmete kvalitatiivsed ja kvantitatiivsed allikad. Andmete kogumise kombineerimise abiga luuakse tugevam alus juhtumiuuringu eesmärkideni jõudmiseks. Esmasteks andmeteks nimetatakse andmeid, mida kogutakse otse originaalallikatest kindla juhtumi uurimise läbiviimiseks. Teisesed andmed on tavaliselt kogutud kolmandatest allikatest, näiteks erinevatest raamatutest ja publikatsioonidest. (Farquhar, 2012)

Kvantitatiivse ja kvalitatiivse uurimuse erinevast funktsioonist teadustöös tuleneb ka valimi koostamise eripära. Kvalitatiivne uurimisviis on teaduslik tegevus, mis otsib ja ilmutab tegelikkuse fenomene. Sellest tuleneb otseselt kvalitatiivse uurimuse valimite avatus ja paindlikkus. Kvantitatiivse suundumusega uurimuse funktsiooniks on otsida ja luua vorme avastatud tegelikkuse fenomenidele. Kvantitatiivne uurimisviis on teaduslik tegevus, mis otsib ja loob uusi vorme tegelikkuses tunnetatud nähtuste vormistamiseks. Sellest tuleneb kvantitatiivse uurimuse valimi formaliseeritum iseloom. Kvalitatiivse suundumusega uurimustes on valim populatsiooni tunnuste järkjärgulise

otsimine ja ühendamise tulem. Populatsioon pole ette määratud. Valimi väljaarendamine toimub senikaua, kuni saavutatakse valimisse haaratavate populatsiooni tunnuste küllastumine. Kvantitatiivse suundumusega uurimustes on valim kindlaksmääratud populatsiooni väiksemaks hulgaks taandamise tulem. Töötatakse välja valimi koostamise ranged eeskirjad, mida järgides püüeldakse selle poole, et valimil oleksid kõik populatsiooni tunnused. Valim peab populatsiooni kõigis selle osades esindama. Põhimõtteliselt peab valim olema populatsiooni minimudel. (Õunapuu, 2012)

Kvalitatiivse analüüsi puhul võivad andmeid olla suulises, trükitud või elektroonilises vormis nagu näiteks intervjuu vastused, tähelepanekud, artiklid ja raamatud. Kvantitatiivse analüüsi puhul kogutakse andmeid enamasti läbi küsimustike või struktureeritud intervjuude. (Kondracki et al., 2002) Sisuanalüüs on laialdaselt kasutatav kvalitatiivne uurimismeetod. See hõlmab endas loendamist ja võrdlemist, tavaliselt märksõnadest või sisust, millele järgneb aluseks oleva konteksti tõlgendamine. Intervjuu vastuste analüüsi põhjal valmib hiljem kokkuvõtte, kus tuuakse välja kõik ettepanekud tulevaste uuringute suhtes ja peale selle tuuakse välja parendusettepanekud võimalikeks muutusteks. (Hsieh & Shannon, 2005)

Esimeseks tegevuseks töö kirjutamisel on uurimisprobleemi sõnastamine ja töö eesmärgi püstitamine. Antud uurimistöö eesmärgiks oli välja selgitada põhjused, miks on ravimite tarneraskused tekkinud ning esitada parendusettepanekud ravimite tarnekindluse tõstmiseks. Peale eesmärgi sõnastamist hakkas autor otsima ja läbi töötama teooriat, töötades läbi mitmeid allikaid nii ravimite turu kohta globaalselt, ravimite tarneahelate kui ravimite tarneraskuste kohta. Pärast esialgse informatsiooni ja saades ülevaate antud sektori kohta, viis läbi autor kaks intervjuud ravimite tarneraskuste kohta. Üks intervjuu viidi läbi Raviametiga ja teine Sotsiaalministeeriumiga, et saada parem ülevaade ravimite tarneraskustest läbi nende. Pärast intervjuude läbiviimist analüüsis autor intervjuudest saadud informatsiooni ning koostas selle põhjal küsimustiku ravimite tarneraskuste kohta ning edastas selle ravimite hulgimüügiga tegelevatele ettevõtetele Eestis. Peale küsimustiku vastuste saamist analüüsis autor neid ning tegi intervjuude ja küsimustike vastuste põhjal järeldused ning omapoolsed parendusettepanekud.

2.2 Andmete kogumine

Järgnevas alapeatükis kirjeldatakse täpsemalt, kuidas on andmeid antud töö kirjutamisel kasutatud ja kogutud. Andmete kogumiseks on töö autor läbi viinud kaks süvaintervjuud ning viinud läbi küsitluse ravimite hulgemüüjatega Eestis.

2.2.1 Süvaintervjuud

Töö autor viis läbi kaks intervjuud, üks neist oli läbi viidud Raviametiga ja teine Sotsiaalministeeriumiga. Intervjuu on andmete kogumiseks välja töötatud vestluse vorm, mis aitab jõuda uurimisprobleemi lahendamiseni. Intervjuude meetodit kasutatakse kvalitatiivsetes uurimistöodes üsna sageli, kuna intervjuud võimaldavad võrreldes uurimisega saada rohkem infot kui vaatluse või küsimustikuga. Intervjuuga on võimalik küsida lisaks olemasolevatele küsimustele juurde veel täpsustavaid küsimusi. Tänu sellele ongi intervjuu eeliseks paindlikkus ja võimalus reageerida olukorrale vastavalt. Üheks probleemiks intervjuude puhul nimetatakse seda, et tihti võivad need venida väga pikaks, mis hiljem nõuavad ka suuremat ressursi andmete analüüsimiseks. Intervjuusid on võimalik omakorda jagada erinevateks liikideks. Neist tuntumateks on struktureeritud, poolstruktureeritud, struktureerimata, dialoogiline ja fookusgrupi intervjuu. (Õunapuu, 2014)

Antud lõputöö raames läbiviidud intervjuud olid poolstruktureeritud vormis. Töö autor valmistas ette küsimused, milledele soovis kindlasti saada vastuseid intervjuu jooksul. Peale selle oli võimalik intervjuueerijal küsida juurde lisaküsimusi, mis olid autori jaoks vajalikud lisainformatsiooni juurde saamiseks. Intervjuud viidi läbi Raviametiga, kelle ülesandeks on kaitsta elanikkonna tervist tehes järelevalvet Eestis kasutatavate ravimite üle ning Sotsiaalministeeriumiga, kelle põhiülesandeks on koordineerida ravimite ja meditsiiniseadmete ning meditsiiniirrituse valdkonna arengut, et tagada ravimite, verepreparaatide ja meditsiiniseadmete kättesaadavus, kvaliteet ja ratsionaalne kasutamine Eestis. Intervjuude küsimused koostas autor lähtudes uurimisprobleemile ning uurimisküsimustele.

Esimene intervjuu tehti Sotsiaalministeeriumi ravimiosakonna nõuniku Laura Viidikuga. Intervjuu viidi läbi 09.05.2023 *Microsoft Teams* vahendusel. Intervjuu kestis kokku 35 minutit, mille jooksul autor küsis intervjuueeritavalt 7 küsimust (lisa 1). Küsimused olid eelnevalt saadetud intervjuueeritavale tutvumiseks, et aega kokku hoida. Antud intervjuu eesmärk oli saada parem pilt Sotsiaalministeeriumi rollist ravimite tarnete ja

tarneprobleemidega, lisaks uuris töö autor intervjuueeritavalt täpsemalt digitaliseerimise ja uute tehnoloogiate kohta. Intervjuu küsimuste vastused aitavad töö autoril vastata ka püstitatud uurimisküsimustele.

Teine intervjuu viidi läbi Ravimiameti sisse- ja väljaveo järelevalve büroo juhataja Marko Tiisleriga. Töö autor viis läbi poolstruktureeritud intervjuu, mille puhul saadeti esialgu küsimused intervjuueeritavale tutvumiseks. Kokku küsis töö autor 9 küsimust (lisa 2). Intervjuu esialgne eesmärk oli saada teada üldiselt, millest on ravimite tarneraskused tingitud, milline on Ravimiameti roll tarneraskuste juures ja kuidas võetakse arvesse kriise ning kui palju digitaliseerumine ja uute tehnoloogiate kasutamine aitaks ravimite tarnekindlust tõsta.

2.2.2 Kombineeritud küsitlus

Antud magistritöö üheks uurimismeetodiks on autori poolt koostatud ja läbi viidud kombineeritud küsitlus. Küsimustik on kirjalike küsimuste kogum, mis koosneb lihtsatest standardiseeritud küsimustest, millel on enamasti vastusevariandid ja millede seast vastaja saab valida. Küsimustega kogutakse infot vastajate kogemuste, arvamuste ja kõikide muude omaduste kohta. (Beilmann, 2022)

Küsimustiku koostamise aluseks oli eelnevalt läbi töötatud kirjalikud allikad ning teiste inimeste poolt koostatud varasemad uuringud. Küsitluse läbiviimiseks kasutas autor *Google Forms* platvormi, kuna antud platvormi kaudu on kõige lihtsam küsitlust koostada ning töö autor oli seda platvormi ka varasemalt kasutanud küsitluste koostamiseks. Lisaks on *Google Forms* platvorm lihtne ja mugav viis küsimustikele vastamiseks. Koostatud küsimustik koosnes nii avatud kui suletud küsimustest (lisa 3) ning küsitlus oli jaotatud kolme jaotisesse:

- **Esimene jaotis** koosnes kokku üheksast küsimusest. Neid võib lugeda sissejuhatavateks küsimusteks. Töö autor küsis ettevõtte nime, tegevusala täpsustust, peamist tegevusvaldkonda, ettevõtte peamiste klientide kohta ning antud jaotus lõppes küsimusega „Kas olete täheldanud viimase aasta jooksul ravimite tarneraskuseid?“. Sellele küsimusele oli võimalik vastata „Jah“ või „Ei“. Kui vastaja valis „Jah“, siis sai ta minna edasi järgmises jaotises olevate küsimuste juurde. Kui vastaja valis „Ei“, siis pidi ta suunduma küsimuse number 17 juurde.

- **Teine jaotis** oli rohkem keskendunud juba tarneraskustele, mille tulemusena saab töö autor rohkem informatsiooni tarneraskuste kohta nagu näiteks, kui tihti tarneraskuseid on täheldatud, kellelt võimaliku tarneraskuse kohta indikatsioon tuleb, millest on peamised ravimite tarneraskused tingitud jms.
- **Kolmandas jaotises** on võimalik vastajal kirjeldada ettevõtte ennustusmeetodeid ravimite nõudluse ennustamiseks, kuidas nende ettevõttes võetakse arvesse nõudluse planeerimiseks erinevaid kriise ning lisaks uuritakse ka ettevõttes kasutatavate tehnoloogiliste lahenduste kohta või nende plaanidest. Kolmandas jaotises lõppeb küsitlus ning küsitlusele vastajal on võimalik lisada ka omapoolseid kommentaare antud teema kohta.

Küsimustiku vastused aitavad töö autoril vastata töö alguses püstitatud uurimisküsimustele. Töö autor uurib küsitlusest ravimite tarneraskuste tekkepõhjuste kohta, mis aitab osaliselt vastuse leida esimesele uurimisküsimusele. Lisaks küsis töö autor küsitluses, kuidas ettevõtted võtavad nõudlust planeerides arvesse kriise, mis aitab vastust leida kolmandale uurimisküsimusele.

2.3 Valimi kujundamine

Uurimistöö koostamisel on oluline teha mitmesuguseid valikuotsustuseid, näiteks tuleb valida andmete kogumise etapil, milliseid objekte mõõta või milliseid nähtuseid on vaja uurimise alla võtta. Andmete tõlgendamise etapil on oluline aru saada, milliseid andmeid soovitakse tõlgendada või milliste andmete sisulisi tahke soovitakse avada. Valikuotsustuse sisuks on alati mingisugusest suuremast uuritavast hulgast uurimiseks väiksema hulga moodustamine. Kui uurimise all on väga suured objektide hulgad, siis muutub uurimine raskesti läbiviidavaks ja kulukaks. Ajalisi ja rahalisi ressursse arvestades tekib vajadus kitsendada populatsiooni, see tähendab üldkogumi asemel võetakse uurimise ja analüüsimise alla mingi väiksem alamhulk. Seega kujutabki valim endast objektide väiksemat hulka, mis on valitud suuremast hulgast, populatsioonist või üldkogumist, mille kohta soovitakse informatsiooni saada. Valimi eraldamine populatsioonist pole suvaline tegevus. Selleks, et valimi uurimisel saadud tulemusel oleksid usaldusväärsed ja usutavad, tuleb valimi eraldamiseks kasutada kindlaid meetodilisi nõudeid. Valimi moodustamise protseduur määrab ära selle, kas uurimine on tulevikus korratav ning milliseid üldistusi tohib valimi populatsioonile teha. Käesolevas magistritöös on kasutatud ettekavatsetud valimit. Ettekavatsetud valimi

puhul valib uurija valimisse liikmed, lähtudes oma teadmistest, kogemustest ja eriteadmistest mõne grupi kohta. Populatsioonist püütakse leida kõige tüüpilisemaid esindajaid. (Õunapuu, 2012)

Antud uurimistöös on kasutatud Cochrani valemeid valimi arvutamiseks. Cochrani valem on välja toodud järgnevalt (Barlett, et al., 2001):

$$n_o = \frac{t^{2*} (p)(q)}{d^2} \quad (2.1)$$

kus

n_o - valimi suurus

t – usaldusväärsus

p ja q – eeldatav varieeruvus

d – vastuvõetav veamäär

Eelnev valem 2.1 koosneb erinevatest osadest, milledeks on t usaldusväärssuse indeks, p ja q on eeldatav varieeruvus kogu populatsiooni arvust ning d näitab veamäära. (Barlett, et al., 2001)

Küsimustiku valimi kujunemine. Töö autor sai Ravimiameti kodulehelt andmebaasi *Excel'i* faili koos kõikide ravimite ja nende toimeainete hulгимүүgi tegevusloa omajate kohta. Nimekirjas oli kokku 55 erinevat tegevusloa omanikku ehk ettevõtet. Kuna töö autor soovis uurida ettevõtteid, mis tegelevad humaanravimite hulгимүүgiga siis eemaldas ta valimist ettevõtteid, kes spetsialiseeruvad ainult veterinaarravimite hulгимүүgile. Peale filtreerimist jäi järgi 52 ettevõtet, kelle tegevusalaks oli märgitud humaanravimid või humaan- ja veterinaarravimid. Peale seda kontrollis töö autor iga ettevõtte krediidiinfo süsteemis seda, kas ettevõtte ikka tegeleb ravimite hulгимүүgiga. Antud kontrolli läbiviies leidis autor, et 52 ettevõtte seas oli kokku 12 ettevõtet, kes enam ei tegele ravimite hulгимүүgiga või kes on spetsialiseerunud näiteks hoopis meditsiiniseadmete hooldusele või müügile. Lõpp-kokkuvõttes jäi küsimustiku valimisse kokku 40 ettevõtet, kellele töö autor küsitluse ka edastas.

Intervjuude valimi kujunemine. Töö autor viis ennast täpsemalt kurssi teooriat läbi töötades ravimite tarneahela ja ravimite tarneraskuste kohta. Teooriat läbi töötades ja informatsiooni otsides jäi töö autorile silma Ravimiameti ja Sotsiaalministeeriumi roll ravimite kontrolli ja selle valdkonna arengu kohta. Järgnevalt on välja toodud täpsemalt, miks just järgmised asutused said valituks:

- 1. Sotsiaalministeerium** – Sotsiaalministeeriumi üheks suuremaks ülesandeks on rahva tervise kaitse, tervishoiu ja tervisesüsteemi arendamine, ravikindlustus, ravimid ja meditsiiniseadmed ning vastavate õigusaktide eelnõude koostamine.
- 2. Raviamet** – Raviamet on valitsusasutus Eestis inimeste ja loomade haiguste ennetamisel, tõestamaks, et ravis ja diagnostikas kasutatavad ravimid on tõestatult efektiivsed, kvaliteetsed ja ohutud, nende eesmärgiks on soodustada ravimite otstarbekohast kasutamist ning tagada, et Eestis läbiviidavate ravimite kliiniliste uuringute puhul on tagatud uuringus osalejate ohutus ja nende õiguste kaitse. Lisaks kuulub Raviamet Sotsiaalministeeriumi haldusalasse.

2.4 Andmete analüüs

Järgnevas peatükis kirjeldab autor, kuidas saadud andmeid analüüsiti. Antud alapeatükis kirjeldatakse täpsemalt korrelatsioonianalüüsi ja NOISE-analüüsi meetodeid.

2.4.1 Korrelatsioonianalüüs

Tihti tekib tahtmine uurida kahe tunnuse ühist käitumist. Sellisel juhul on oluline välja selgitada, kas antud tunnused on üksteisest sõltuvad või on nad sõltumatud. Juhul kui antud tunnused sõltuvad teineteisest, tuleb mõõta seose tugevust nende vahel. Kui tunnused on sõltumatud, siis ei ole mõtet uurida neid koos, kuna mingit lisainformatsiooni see ei anna. Kahe tunnusega sõltuvust teineteisest nimetatakse korrelatsiooniks, mis tähendab vastastikust seotust. (Sauga, 2017)

Korrelatsiooni saab tugevalt visuaalselt hinnata hajumisdiagrammide abiga. Hajumisdiagrammi koostamiseks on vaja valimit, kus on ära toodud kahe mõõdetud tunnuse väärtused. Selle kaudu saadakse väärtuste paarid. Hajumisdiagrammil vastab igale paarile üks punkt, kus üheks koordinaadiks on X-tunnuse väärtus ja teiseks koordinaadiks on Y-tunnuse väärtus. Hajumisdiagrammi nimetatakse vahetevahel ka korrelatsiooniväljaks. (Sauga, 2017)

Ainult hajumisdiagrammi põhjal muutujate tugevuste hindamine on subjektiivne. Objektiivsemateks hinnangute vormistamiseks on vaja arvkarakteristikut. Vaadates korrelatiivses seoses oleva kahe muutuja suurust eraldi, siis kirjeldab kummagi suuruse hajumist dispersioon. Sedamoodi kahe tunnuse kooshajumist nimetatakse kovariatsiooniks. Siiski sobib tugevamate seoste paremaks hindamiseks arvkarakteristik, mis ei sõltu ühikutest ja mille absoluutväärtus on vahemikus 0 kuni 1. Selleks tuleb meil kovariatsioon normeerida, mille jaoks on vaja jagada kovariatsioon läbi mõlema tunnuse standardhälbega ning sealt saadud suurust nimetatakse korrelatsioonikordajaks. Korrelatsioonikordaja arvutamiseks on olemas järgnev valem. (Sauga, 2017)

$$r = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n\sigma_X \sigma_Y} \quad (2.2)$$

kus

r – Pearsoni korrelatsioonikordaja

n – korreleeruvate väärtuse paaride arv

X ja Y – juhuslikud suurused

X_i ja y_i – korreleeruvad väärtused

σ_X ja σ_Y – vastavad standardhälbed

Korrelatsioonikordaja on ühikuta suurus, mille väärtus r on vahemikus -1 ja 1. Korrelatsioonikordaja absoluutväärtust iseloomustab seose tugevus ning märk iseloomustab selle seose suunda. (Sauga, 2017)

- Kui korrelatsioonikordaja r on suurem kui 0, siis on tegemist positiivse korrelatsiooniga ning see tähendab, et suuruse X kasvades kasvab ka suurus Y ;
- Kui korrelatsioonikordaja r on väiksem kui 0, siis on tegemist negatiivse korrelatsiooniga ning see tähendab, et suuruse X kasvades suurus Y kahaneb;
- Kui korrelatsioonikordaja $r = 0$, siis korrelatsioon puudub;
- Kui $|r| = 0$, tähendab see, et tegemist on täielikult korreleeruvate suurustega ning hajumisdiagrammil asuvad kõik punktid ühel ainsal sirgel;

Korrelatsiooni kahe tunnuse vahel nimetatakse nõrgaks juhul, kui korrelatsioonikordaja r väärtus on väiksem kui 0,3. Keskmise tugevusega seose puhul jääb korrelatsioonikordaja väärtus r vahemikku 0,3 kuni 0,7. Tugevat korrelatsiooni kahe tunnuse vahel võib pidada siis, kui r väärtus on suurem kui 0,7. (Sauga, 2017)

Empiiriliste andmete põhjal leitud lineaarse korrelatsioonikordaja väärtus võib erineda nullist ka täiesti sõltumatute tunnuste puhul. Sellisel juhul on äärmiselt oluline hinnata

korrelatsioonikordaja statistilist olulisust. Statistilise olulisuse hindamiseks tuleb püstitada esialgu nullhüpotees. Esialgu peab nullhüpoteesis olema korrelatsioonikordaja null ja seeläbi t-kriteeriumi abiga kontrollitakse nullhüpoteesi kehtivust. Korrelatsiooni statistilist olulisust testikase järgneva valimi abiga. (Sauga, 2017)

$$t = r \frac{\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (2.3)$$

kus

t – parameetri empiiriline väärtus

r – korrelatsioonikordaja

n – arvpaaride arv

Eelpool välja toodud valemi kaudu võrreldakse arvutatud parameetri empiirilist väärtust t-testi kriitilise väärtusega. T-testi kriitilist väärtust saab arvutada programmis *MS Excel* funktsiooniga *TINV*. Positiivsete seoste korral peab olema parameetri empiiriline väärtus t-testi kriitilisest väärtusest suurem. Negatiivse väärtuse puhul peab olema t-testi kriitiline väärtus suurem parameetri empiirilise väärtusega võrreldes. Parameetrite empiirilist väärtust tuleb kontrollida t-testi kriitilise väärtusega, et leida olulisus kahe tunnuse vahel. (Sauga, 2017)

Antud magistritöös analüüsitakse korrelatsiooni abil täpsemalt, millised on seosed küsitluse erinevate vastuste vahel ning leida, kui tugevad need on.

2.4.2 NOISE-analüüs

Mõiste NOISE analüüs on akronüüm, mis koosneb viiest komponendist: vajadused, võimalused, täiustused, tugevused ja erandid. NOISE analüüs on veel üks strateegilise planeerimise tööriist, mis võib mõnikord olla hea alternatiiv SWOT-analüüsile. Üheks põhjuseks, miks NOISE on sobiv alternatiiv SWOT analüüsile, on see, et NOISE analüüs ei keskendu ainult olukorra analüüsile, vaid keskendub ka võimalikele lahendustele. Lisaks on NOISE analüüs rohkem koostööl põhinev ning võimaldab teha meeskondadel koostööd. See võimaldab organisatsioonil analüüsida oma praegust olukorda ja koostada strateegiline plaan selle konkreetse olukorra parandamiseks. NOISE analüüs on lahendustele keskendunud analüüsitööriist, mis võimaldab meeskondadel kasutada oma olemasolevaid teadmisi eesmärkide saavutamiseks ja probleemide lahendamiseks. NOISE analüüsi esimene samm hõlmab otsustamist eesmärgi üle, mida organisatsioon soovib saavutada. Soovitav viis seda teha, oleks moodustada umbes viiest kui

kahekümnest inimesest koosneb rühm, kes saavad omavahel selles küsimuses teadmisi jagada.

Nagu iga strateegilise planeerimise tööriista puhul, on ka NOISE analüüsil oma plussid ja miinused. Enne selle konkreetse tööriista kasutamist on oluline saada neist ülevaade. NOISE analüüsi üheks eeliseks on see, et see kujundab probleeme positiivselt. Probleem näib olevat tulevikuprobleem ja seda esitletakse kui midagi, mida ettevõttel hetkel ei ole, kuid see on midagi, mida ta vajab. See positiivine raamistik motiveerib töötajaid paremini tegutsema, mitte muretsema puudujääkide pärast. Teine eelis, mida NOISE analüüs pakub, on üsna ainulaadne – see julgustab meeskonnasisest koostööd ja vaatleb seda, mis teistes kvadrantides on juba toimunud, olenemata sellest, kui väike muutus on. See paneb inimesi mõistma, et meeskonna varasemate jõupingutuste tulemusena on juba toimumas midagi positiivset ja neid jõupingutusi saab edasi arendada. (Momin, 2023)

NOISE analüüsi põhimall on maatriksi kujul sarnaselt SWOT-analüüsile, kuid lisaks SWOT-analüüsile on NOISE analüüsis täiendav sektsioon, et kohandada ka erandeid (Joonis 2.2).

Vajadused	Võimalused	Täiustused	Tugevused	Erandid

Joonis 2.2 NOISE analüüsi mudel
Allikas: Autori koostatud

Vajadused keskendub sellele, mida ettevõtte oma eesmärkide saavutamiseks vajab ja mida praegu ei ole. Vajadused on organisatsiooni sisemised tegurid, mida ta saab teatud määral kontrollida. See komponent hõlmab protsesse, inimesi, ressursse ja materjale. Samuti võivad need viidata nii organisatsioonilistele vajadustele kui ka individuaalsetele vajadustele. Võimalused viitab võimalustele, mida organisatsioon saab veelgi edukamaks muuta. Need on välised tegurid, mida ettevõtte ei saa tingimata kontrollida, kuid mida saab oma tugevustele mängides ära kasutada. Võimalused võivad ilmned a ja jooksul või isegi eksisteerida juba kasutamata turupiirkonna kujul. Võimalused võivad olla saadaval ka ressursside kujul, mida varem pole piisavalt kasutatud.

Täiustused, see komponent võib olla sisemine või välimine. See esindab muudatusi, mis tuleb organisatsiooni vajaduste katmiseks võimalikult kiiresti teha. Tugevused on organisatsiooni sisemised tegurid, mis tal juba on ja mida ta saab kontrollida. Ettevõtted saavad kasutada oma tugevusi, et saavutada oma eesmärgi ja edasi areneda. Erandite komponent on ainulaadne ja keskendub sellele, mis juba toimub ülejäänud neljas kvadrantis, olenemata skaalal. See võimaldab organisatsioonidel tuvastada, mis läheb hästi ja mis mitte. (Momin, 2023)

Nagu eelpool mainitud, soovib autor leida vastuseid enda poolt seatud uurimisküsimustele, mis aitavad jõuda töö eesmärgini. Töö käigus viib autor läbi korrelatsioonianalüüsi ning NOISE-analüüsi, mis aitavad jõuda antud lõputöö eesmärgini ning nende abil on töö autoril võimalik teha järeldused andmete analüüsist ja tuua välja omapoolsed ettepanekud.

3. ANALÜÜS JA TULEMUSED

Käesolevas peatükis on toodud uuringu tulemused ja analüüs. Töö autor on analüüsinud intervjuude ja küsimustiku vastuseid. Lisaks on autor läbi viinud korrelatsiooni- ja NOISE-analüüsi. Antud peatüki lõpus jõuab autor järelduste ja ettepanekuteni.

3.1 Intervjuude kokkuvõte

Järgnevas peatükis on töö autor teinud ülevaate intervjuude vastustest ning peatüki lõpus välja toonud peamised tähelepanekuid, mis intervjuude tegemisel kõlama jäid. Intervjuuid oli kaks tükki – Sotsiaalministeeriumi ja Ravimiametiga. Intervjuude vastused aitavad töö autoril vastata töö alguses seatud uurimisküsimustele.

Intervjuu Sotsiaalministeeriumi ravimiosakonna nõuniku Laura Viidikuga.

Sotsiaalministeeriumi ravimiosakonna põhiülesandeks on koordineerida ravimite ja meditsiiniseadmete ning meditsiini kiiruse valdkonna arengut, et tagada ravimite, verepreparaatide ja meditsiiniseadmete kättesaadavus, kvaliteet ja ratsionaalne kasutamine Eestis. Esimese küsimusena küsis töö autor intervjuueeritavalt tarneraskuste kohta ning miks on need olnud nii aktiivne teema 2022. ja 2023. aastal. Selle peale vastas Viidik, et tihtipeale ühte põhjust tarneraskuste tekkimisel on raske välja tuua ning tihtipeale kipuvad seal ahelreaktsioonid olema. Üheks põhjuseks tõi Viidik välja, et COVID-19 ajal viirus- ja külmetushaiguste osakaal mõnevõrra vähenes ning seetõttu ka ravimite ennustused ja mahud vähenesid. Talveperiood tõi aga kaasa ootamatult suurema haigestumise just nendesse haigustesse. Tarneraskused muidugi ei ole midagi uut ning neid on olnud ka varem. Ravimite tarneraskuste puhul on oluline faktor just see, kas ravim on asendatav või mitte – tihtipeale on ravimite puhul võimalik saada sama toimeainega ravimit erinevatelt tootjatelt ning tihti on võimalik ravimit asendada mõne võõrkeelse ravimiga. See aga nõuab Ravimiameti poolset kinnitust. Ühe ravimi tarneraskuse puhul on võimalik kasutada ja asendada see sarnase toimeainega ravimiga.

Sotsiaalministeeriumi roll laiemalt on pikema planeeringu ja strateegilisemate meetmete välja töötamine koostöös teiste osapooltega (näiteks Ravimiamet, Tervisekassa, apteegid, hulgimüüjad jne...). Kuna ravimite maailm on õigusaktidega väga täpselt reguleeritud, siis Sotsiaalministeeriumil on üheks oluliseks rolliks veel

õigusruumi muudatuste menetlemine ja realiseerimine, kuid õigusaktide välja töötamine käib siiski koostöös Raviametiga. Sotsiaalministeerium ise ministeeriumi tasemel ravimite tarneraskuste kohta statistikat ei pea.

Intervjuu käigus küsiti Viidikult, kuidas on kriise arvesse võetud, et ravimite tarneauke vältida. Positiivse asjana tõi Viidik välja COVID-19 ajast selle, et ravimiturul tekkis nii-öelda šokk ning Raviamet andis hulgimüüjatele ülesande raporteerida enda laoise ja seetõttu olid hulgimüüjad kohustatud oma varudest Raviametit teavitama. Tänu sellele on Raviametil võimalik reageerida võimalikule tarneaugule juba ennetavalt ning alustada näiteks Eestis müügiloata ravimi leidmise ning selle maale toomise protsessiga, mis tihtipeale on pikk ja keeruline protsess.

Järgnevalt uuris töö autor intervjuueeritavalt uute tehnoloogiate kasutamisest ning kuidas oleks võimalik tänu digitaliseerumisele ravimite tarnekindlust tõsta. Intervjuueeritav tõi välja, et antud valdkonnas on juba väga palju digitaalne, näiteks andmevahetus, info tarneraskuste kohta on ravimiregistris digitaalne ning Raviametil pidi olema lisaks veel koostöös perearstidega projekt, et ravimiregistris olev digitaalne informatsioon jõuaks arsti töölauale, kus ta ravimit reaalselt välja kirjutab. Viidik andis mõista, et digitaalne andmevahetus ja täiendav arendus juba omamoodi käib, kuid arvestada tuleb seda, et ravimite puhul on kõik väga rangelt reguleeritud ning innovaatiliste lahenduste välja töötamisel tuleb arvestada, et need mahuksid õigusruumide piiresse. Ühe väikse arendusena Eesti ravimitarne maastikul tõi Viidik välja selle, et COVID-19 ajal tekkis digiapteeki ning kõikidele tegevusloaga apteekidele võimalus müüa ravimeid interneti vahendusel. Muidugi on oluline, et ravim peab selleks reaalselt olemas olema, aga kui ravim on olemas, siis peab see kuidagi seda vajava inimeseni jõudma. Digiapteek võimaldab seda ka nendesse piirkondadesse, kus apteeki võib-olla läheduses ei pruugi olla. Oluline on mainida, et see ei ole tarneraskustega kuidagi seotud, kuid ravimitarnetega üldiselt kaasnev innovaatilisem lahendus.

Intervjuueeritavalt küsiti, mida tema arvab, kuidas oleks võimalik tagada ravimitele parem tarnekindlus ja mida selleks tegema peaks. Viidik vastas, et kaks võtmefaktorit on infovahetus ja koostöö erinevate osapoolte vahel. Infovahetus võimaliku ravimi tarneraskuse kohta peaks jõudma võimalikult vara kõikidele osapooltele. Lisaks mainis ta, et hetkel kõrvalt vaadates tundub see toimivat ja protsess tundub olevat sujuv. Kommunikatsioon erialaspetsialistidele, apteekidele ning ka tavainimestele peab olema arusaadav ja tuleb anda mõista, mida tehakse selleks, et tarneauku vältida. Viidik tõi välja kolm märksõna - teavitus, koostöö ja kommunikatsioon.

Intervjuu Ravimiameti sisse- ja väljaveo järelevalve büroo juhataja Marko Tiisleriga. Ravimiamet on valitusasutus, mille ülesanne on kaitsta elanikkonna ja loomade tervist tehes järelevalvet Eestis kasutatavate ravimite üle. Esimese küsimusena küsis töö autor Ravimiametilt 2022. ja 2023. aastal olnud ravimite tarnerakuste kohta. Ravimiamet selgitas, et ravimite tarneraskustes ei ole midagi uut ning eelmine ja käesolev aasta ei ole selle poolest erilisemad. Siiani on tarneraskuste põhjused olnud peamiselt ravimite ja toimeainete tootmisprobleemid, partii vabastamise viibimised, aga ka tootja ebatäpne müügiprognoos, logistikavead, komponentide puudus või ravimite nõudluse ootamatu suurenemine. Viimase aasta jooksul on põhjustena lisandunud energiakriis ja personalipuudus.

Lisaks küsiti ravimiameti käest seda, kui suur roll nende arvates on ravimitootjatel ravimite tarneraskuste tekkimisel. Sellele küsimusele vastas intervjuueeritav, et ravimite tootmis- ning tarneahel on pikk ja äärmiselt keerukas ning ettenägematuid takistuseid võib esineda selle igas etapis. Vahest on tootjal tekkiv probleem pikemalt ette näha, vahest tekib ootamatult. Lisaks sellele sõltub Euroopa ravimiturg väga palju Aasiast, kus paljuski pidi olema nii toimeaine kui ravimitootmine olema seal.

Ravimiamet jälgib ravimiturul toimuvat, kogub ning jagab operatiivselt infot tarneraskuste kohta ning toetab oma võimaluste piires ravimite kättesaadavust üldiselt ning konkreetsete patsientide murede korral (juhul kui teave jõuab nendeni). Tarnehäirete korral otsib ravimiamet lahendust koostöös ravimitootjate, hulgimüüjate ning arstide erialaseltsidega. Ravimiamet ei tee ravimitellimusi ega oma ravimiharu. Ravimite tarneraskuse korral võib Ravimiamet:

- Anda tarneraskuses ravimile ajutiselt võõrkeelse pakendi turustamise loa, kui teist sama toimeainega ravimit Eestis ei turustata;
- Piirata erakorralise meetmena ravimi väljavedu Eestist (näiteks teadaoleva globaalse tarneraskusel foonil);
- Võimaldada müügiiloata ravimi kasutamist arsti taotluse alusel.

Järgnevalt uuris töö autor, millist statistikat Ravimiamet peab tarneraskuste kohta ning kas Ravimiamet on seotud ka ravimite ennustuste koostamise või analüüsimisega. Müügiiloa hoidjal on kohustus ravimi Eestis turustamise katkestamisest ja selle põhjusest Ravimiametit teavitada. Ravimiamet registreerib kõik müügiiloa hoidja poolt edastatud ja kinnitatud tarneraskuste teated, analüüsib olemasoleva ravimivaru suurust, võrreldes seda ravimi keskmise kasutusega ning hindab ravimi asendamise võimalust, see tähendab, kas turul on saadaval sama toimeaine, annuse ja

ravimivormiga ravimeid, millega tarneraskuste korral ravi hõlpsasti jätkata saab või on ravimi asendamiseks vaja arsti sekkumist. Ravimiamet kogub ravimistatistikat apteekidelt ja hulgimüüjatelt, neil on kohustus esitada Ravimiametile iganädalaselt laoseisu andmeid. Nende andmete põhjal on võimalik hinnata, kui pika aja ligikaudselt ravimi varu patsientide vajaduse katab, samuti tuvastada laoseisu vähenemise põhjal tarneraskuseid, millest müügiloa hoidja veel teavitanud pole. Ravimiamet otseselt ravimite ennustamisega ei tegele, ravimi nõudlusele vastava varustamise planeerimine on eelkõige tootja ülesanne. Ravimi vajaduse planeerimisel võetakse aluseks varasema kasutuse andmeid.

Tiisleril paluti kirjeldada järgnevalt seda, kuidas on võetud arvesse erinevaid kriise, et tarneauke vältida ning kuidas üleüldse ennustusmudelid ja tärned võtavad arvesse kriise. Selle peale vastas intervjuueeritav, et haiglaapteegid on Eestis omaalgatuslikult ravimivarusid suurendanud, hulgimüüjate ladudes on enamiku ravimite puhul ligikaudu ühe kuu varu, samuti on üldapteekides teatav laovarude. Kriiside valguses peab iga inimene mõtlema oma isiklikele vajadustele. Siinkohal soovib Tiisler ise inimestel hoida krooniliste haiguste raviks vajalikke retseptiravimeid vähemalt ühe kuu varuna ning sagedamini vaja minevaid ja esmaabis kasutavaid käsimüügiravimeid vähemalt ühe nädala varuna, arvestades seejuures leibkonna suurust. Tulevikuvaatest on riigis töö hädavajalike ravimite elanikkonna varu loomine Eesti Varude Keskuse (EVK) juures. Selleks on EVK-l tervishoiuvaru osas nõuandev töörühm, milles ka Ravimiamet osaleb, samuti on töörühma töösse kaasatud teised ravimituru osapooled, ka apteekrite ja haiglate esindajad. Ravimiamet on andnud oma arvamuse hädavajalike ravimite, mis sisaldavad endas nii retsepti- kui käsimüügiravimeid, nimekirja osas. Suuremate tarneprobleemide osas, nagu viimase aasta jooksul antibiootikumide osas on olnud, kaardistab ka Euroopa Ravimiamet olukorda ning kogub andmeid eeldatava vajaduse kohta järgmiseks hooajaks kõigilt Euroopa Liidu liikmesriikidelt ning annab selle põhjal tagasisidet tootjatele.

Järgnevalt küsis töö autor intervjuueeritavalt digitaliseerimise ja uute tehnoloogiate kasutamise kohta ning uuris, kas tema näeb võimalust kasutada uusi tehnoloogiaid, et tõsta ravimite tarnekindlust. Tiisler märkis, et Ravimiametis on loodud hulgimüügi laoseisude andmebaas asutusesiseseks kasutamiseks, mis võimaldab saada kiire ülevaate ravimi saadavusest hulgimüügitasandil. Valmimas on ka Euroopa tarneraskuste seire platvorm *European Shortages Monitoring Platform* ehk ESMP, praeguste plaanide järgi peaks see valmima aastaks 2025. Lisaks märkis ta, et uued tehnoloogiad ja andmebaasid toetavad operatiivset infovahetust, kuid peamine on siiski, et ravimi tärned toimuksid regulaarselt ning ravimiga varustamine kataks nõudluse.

Lõpetuseks küsis töö autor, kuidas oleks võimalik tagada ravimitele parem tarnekindlus ning mida selleks tegema peaks. Tiisler vastas, et mida kiiremini müügiloa hoidja võimalikust tarnehäirest või ükskõik, milline turu osapool puudevast ravimist Ravimiametile teada annab, seda kiiremini saavad tekkida lahendused. Ravimiamet ei tooda ravimeid ega too neid maale, aga tarneraskuses oleva ravimi asendus eeldab tõenäoliselt juba Ravimiameti luba, milleks on näiteks võõrkeelse pakendi turustamise luba jaemüügiloata ravimi kasutamise luba. Koostöös arstide erialaorganisatsioonide, ravimiettevõtjate ning hulgimüüjatega, saame otsida lahendusi, et tarnehäirete mõju patsiendile miinimumini viia.

Järgnevalt on töö autor välja toonud peamised tähelepanekud, mis intervjuudes kõlama jäid:

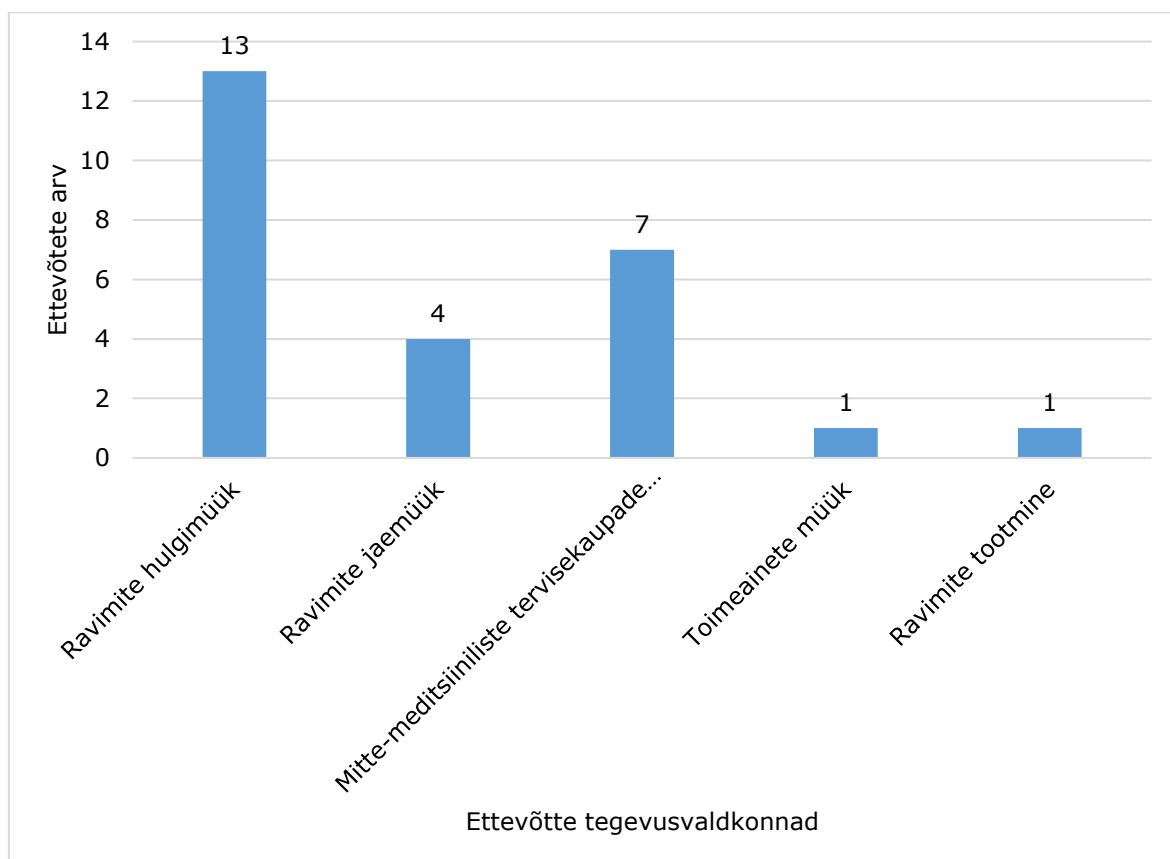
- peamine ennustamise protsess on ravimitootja enda teha;
- ravimite tarneraskused ei ole midagi uut, neid on olnud ka varasemalt ning tuleb ette ka tulevikus;
- viimase aja ravimite tarneraskused on suuresti tekkinud nõudluse ootamatust suurenemisest ja ravimitootjate liiga madalast ennustusest;
- ravimite laoseisudele on Eestis üldiselt hea ülevaade Ravimiametil ning potentsiaalse ravimi tarneraskuse kohta on neil informatsioon enne selle kätte saamist juba teada;
- informatsiooni levitamine ravimite tarneraskuste kohta on Eestis üsna hea, tehakse lähedaselt koostööd hulgimüüjate, Ravimiameti, apteekide, erialaspetsialistide ja teiste osapoolte vahel;
- kasutatakse andmebaase, et jälgida ravimite saadavust hulgimüügitasandil ning plaanis on, et see jõuaks lõpuks kõikidele vajalikele osapooltele;
- infovahetus ja kommunikatsioon on võti - oluline on, et võimalikust ravimi tarneraskusest antaks võimalikult kiiresti teada, mida kiiremini tarneraskusest teada antakse, seda kiiremini on võimalik leida probleemile lahendus.

3.2 Küsitluse tulemused

Nagu eelnevalt autori poolt peatükis 2.3 välja on toodud, siis küsimustik saadeti kokku 40-le ettevõttele, kes omavad Ravimiameti poolt väljastatud ravimite hulgimüügi tegevusluba. Nendest kokku vastas küsimustikule 15 ettevõtet, mis on 37,5%. kogu

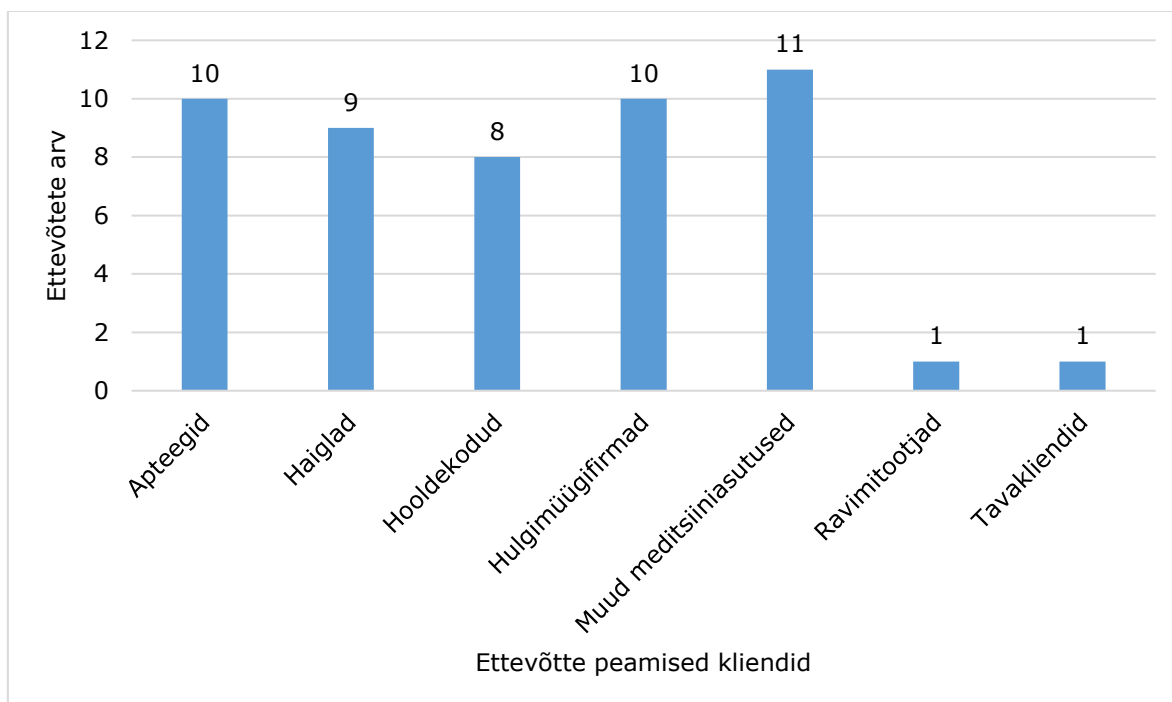
ettevõtete arvust, kellele küsimustik saadeti. Kasutades usaldusnivood 95% ja suurimat veapiiri 20% tuleb välja, et vastanute arv 15 on piisav teha järeldusi. Kokku kõigist 15-st vastanud ettevõttest, tegelesid 10 ettevõtet ainult humaanravimitega ning 5 tegelesid nii humaan- ja veterinaarravimitega. Lisaks sellele märkis 8 ettevõtet küsitluses, et ettevõtte on Eesti päritolu ning 7 ettevõtet märkis, et ettevõtte kuulub rahvusvahelisse kontserni. Kõigis küsimustikule vastanud ettevõtetest oli töötajate arv alla 50. Antud tulemus oli üsna aimatav, kuna suur osa ravimite hulgimüügiga tegelevaid ettevõtteid on mikroettevõtted. Lisaks kõikidest küsitlusele vastanud ettevõtetest märkis 11 ettevõtet, et nemad on viimase aasta jooksul täheldanud ravimite või toimeainete juures tarneraskuseid. 4 vastanud ettevõtet märkis seevastu, et nemad ei ole täheldanud ravimite tarneraskuseid üldse viimase aasta jooksul.

Töö autor küsis kõikidelt küsitlusele vastanutelt nende ettevõtte peamiste tegevusvaldkondade kohta. Täpsemalt on see välja toodud joonisel 3.1. Ravimite hulgimüügiga tegeleb kõikidest vastanud ettevõtetest lausa 13. Lisaks oli 7 ettevõtet ära märkinud, et nemad tegelevad mitte-meditsiiniliste tervisekaupade hulgimüügiga ning 4 ettevõtet märkis, et nemad tegelevad lisaks ka ravimite jaemüügiga.



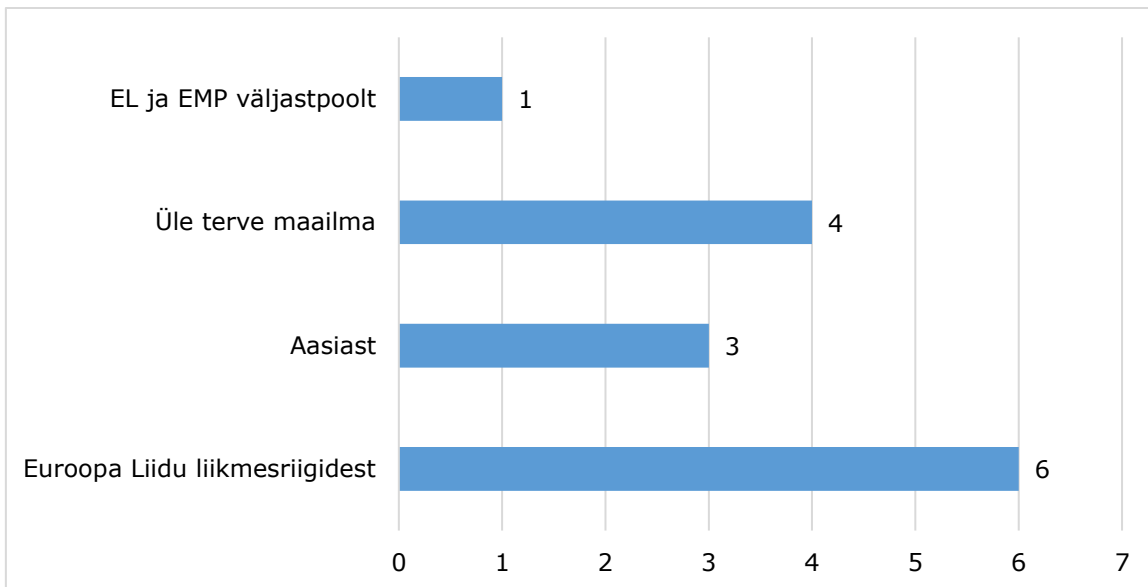
Joonis 3.1 Ettevõtte peamised tegevusvaldkonnad
Allikas: Autori koostatud

Ravimite hulgimüügiga tegelevate ettevõtete peamiseks klientideks on autori poolt läbi viidud küsitluse tulemuste põhjal muud meditsiinasutused, 11 ettevõtet (joonis 3.2). Täpsemalt on muude meditsiinasutuste juures mõeldud näiteks erinevaid erakliinikuid, polikliinikuid ja muid ravimiasutusi. Lisaks on suurteks klientideks hulgimüügiga tegelevatel ettevõtetel ka apteegid, teised hulgimüügifirma, haiglad ja hooldekodud. 1 vastaja märkis ära, et ravimitootjad on nende üheks peamise klientide hulgas ning 1 ettevõtte märkis ära ka tavakliendi.



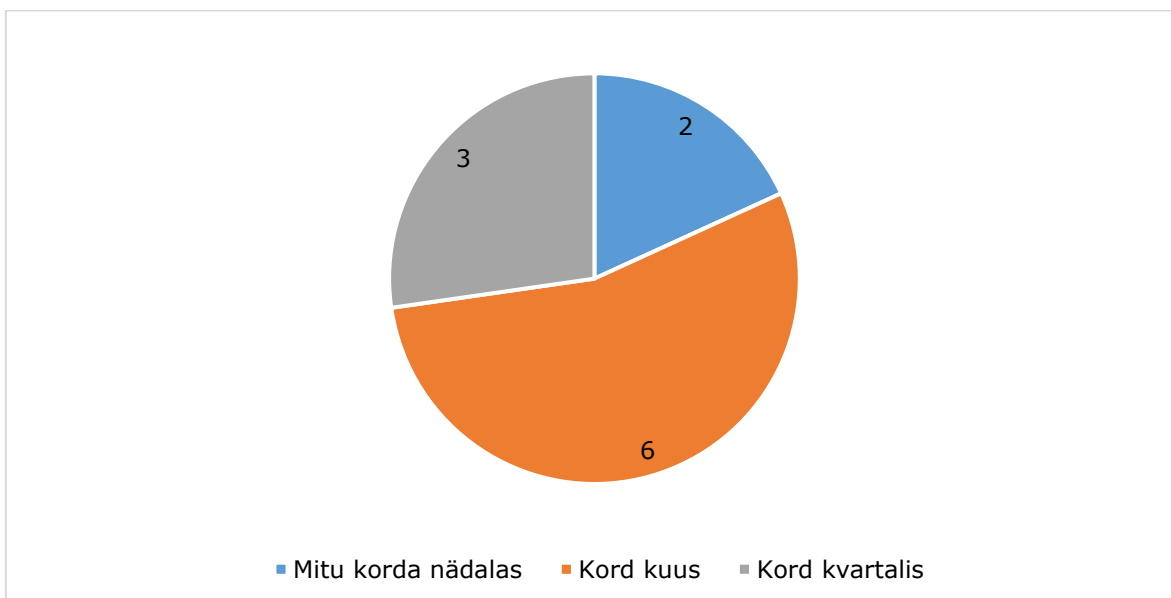
Joonis 3.2 Ettevõtte peamised kliendid
Allikas: Autori koostatud

Järgneval joonisel 3.3 on välja toodud ravimite müügiga tegelevate ettevõtete peamised import turud. Kõikidest vastanutest 6 vastas, et nemad importivad ravimeid või toimeaineid sisse Euroopa Liidu liikmesriikidelst. 4 vastanut märkis, et nende ettevõtte impordib sisse üle terve maailma ning 3 vastajat tõi välja, et nemad veavad sisse ravimeid ja toimeaineid Aasiast. Ainult 1 ettevõtte märkis, et nemad importivad ravimeid või toimeaineid sisse Euroopa Liidu ja Euroopa Majanduspiirkonnast väljastpoolt.



Joonis 3.3 Peamised import turud
Allikas: Autori koostatud

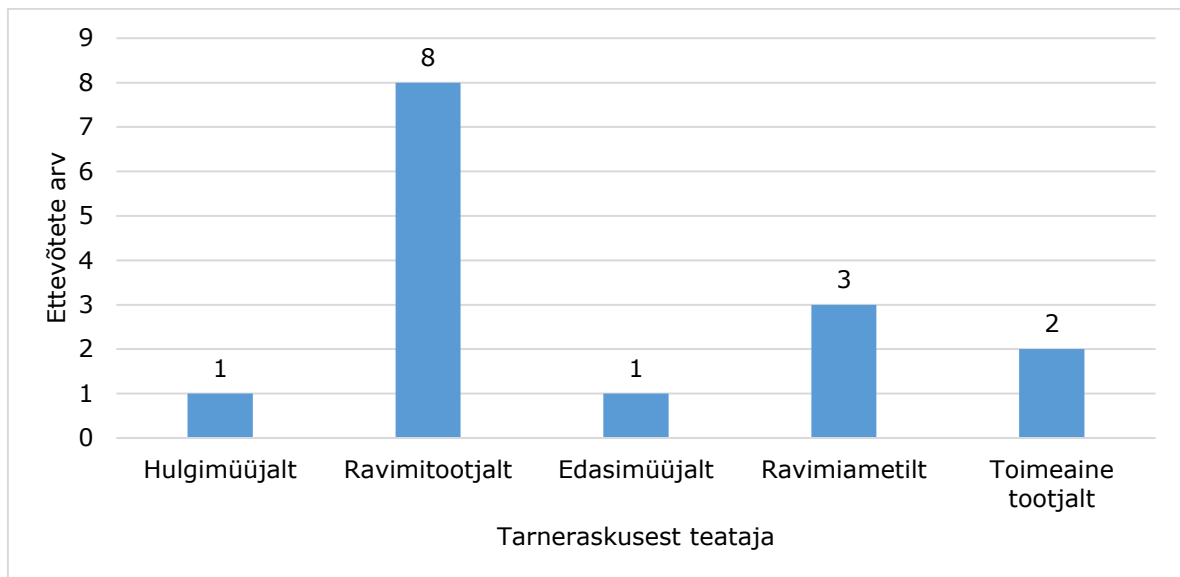
Joonisel 3.4 paistab, kui tihti on eelnevale küsimusele „Jah“ vastanud ettevõtetest täheldanud tarneraskuseid. Kõige enam on välja toodud kuuel korral vastustest variant „Kord kuus“. See tähendab, et iga kuu korra tuleb ette olukord, kus ravimite hulгимүүгига tegelevad ettevõtted peavad tegelema tarneraskustega. 3 vastajat märkis, et nemad tähendavad tarneraskuseid umbes kord kvartalis. 2 ettevõtet märkis aga, et nemad täheldavad tarneraskuseid mitu korda nädala jooksul.



Joonis 3.4 Tarneraskuste täheldamise tihedus
Allikas: Autori koostatud

Enamasti saavad ravimite hulгимүүгига tegelevad ettevõtted informatsiooni võimalikust tarneraskusest ravimitootjate käest. Kõigist vastajatest märkis kaheksa, et nemad

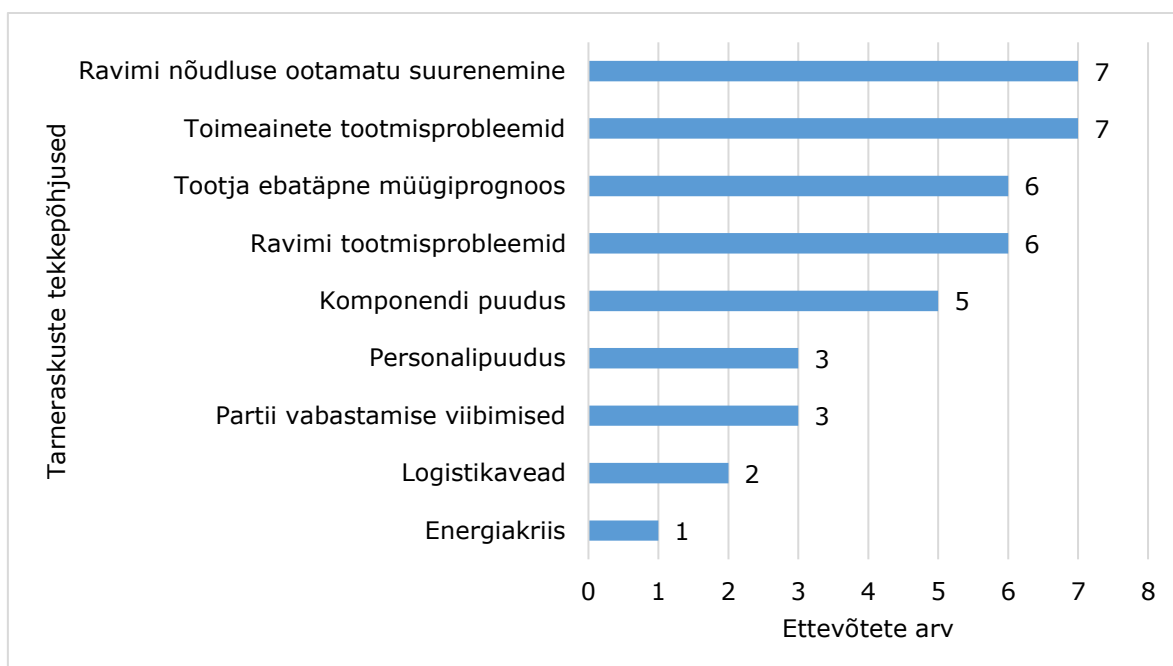
saavad informatsiooni just nende käest. Samuti märgiti kolmel korral ära Ravimiamet. Täpsemalt on kõik vastused välja toodud joonisel 3.5.



Joonis 3.5 Võimalikust tärneraskusest teataja
Allikas: Autori koostatud

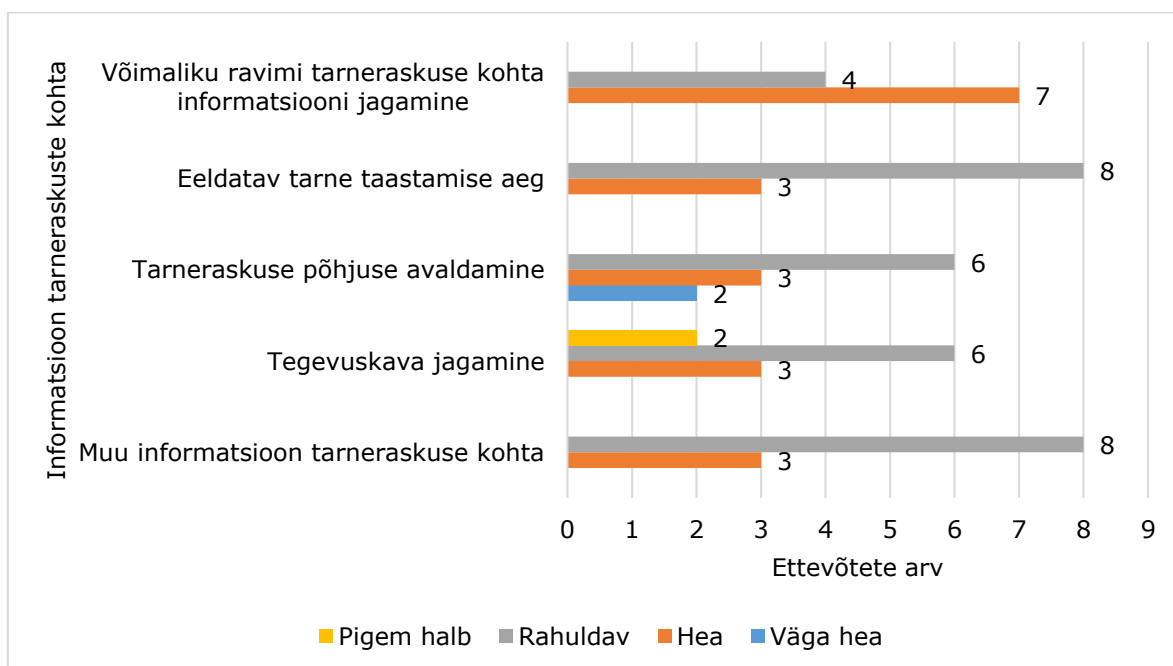
Töö autor küsis ettevõtetelt, kas neile antakse piisavalt vara teada võimalikest ravimi või toimeaine tärneraskuste kohta. Kõikidest vastanutest ainult 3 vastanut leidsid, et nemad sooviksid saada tärneraskustest teada varem ning neid ei teavitata piisavalt vara võimalikest ravimite tärneraskustest. Lisaks küsis töö autor, kuidas ettevõtteid teavitatakse tärneraskustest ning suurem osa vastas, et nad saavad teada tärneraskusest enamasti e-maili teel või telefonitsi.

Ettevõtetelt küsiti, millised on nende arvates peamised ravimite ja nende toimeainete tärneraskuste tekkepõhjusted. Küsitluse vastused kinnitasid teoorias välja toodud ravimite tärneraskuste juurpõhjust, milleks on nõudluse ootamatu suurenemine (joonis 3.6). Nõudluse ootamatu suurenemine põhjustab ravimite tärneraskuseid just kriisiolukordades, kuid tavastsenaariumis on peamiseks ravimite tärneraskuste tekke põhjusteks toimeainete ja ravimite enda tootmisprobleemid, mida kinnitasid samuti küsitluse vastused. Kõik need põhjused on kindlasti peamisteks põhjusteks, kuna enamus tarneaugud tekivad just tootmisprobleemidest ja ebatäpsest prognoosimisest. Ainult üks ettevõtte arvas, et ravimite tärneraskused võivad olla põhjustatud energiakriisist, mis on üllatav kuna energiakriisist on väga palju räägitud just 2022. ja 2023. aastal.



Joonis 3.6 Tarnearaskuste tekkepõhjused
Allikas: Autori koostatud

Järgnevalt paluti ettevõtetel hinnata saadavat informatsiooni tarnearaskuste kohta skaalal 1-5, kus 1 tähendas, et ei olda jagatava informatsiooniga üldse rahul ja 5 tähendas, et jagatav informatsioon on väga hea. Joonisel 3.7 on välja toodud, kuidas küsitlusele vastanud ettevõtted hindavad erinevat informatsiooni, mida nad tarnearaskuste kohta saavad. Positiivse märkusena võib öelda, et ükski ettevõtte ei andnud hinnet „1“. Siiski märkisid kaks ettevõtet ära hindega „2“ tegevuskava jagamist.



Joonis 3.7 Ettevõtete hinnang saadava informatsiooni kohta
Allikas: Autori koostatud

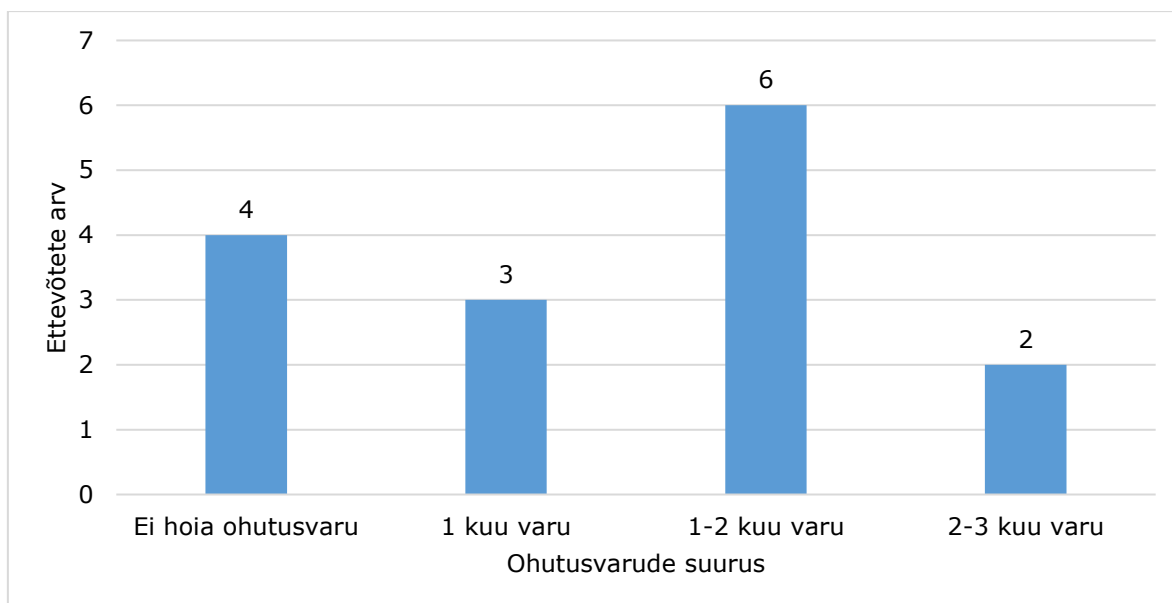
Eelmise küsimuse jätkuks küsiti vastajatelt, et kas nad sooviksid tarneraskuste teatamise korral saada lisainformatsiooni ning millist täpsemalt. Antud küsimusele jagunesid vastused üsna pooleks. Pooled arvasid, et nende jaoks ei ole oluline saada lisainformatsiooni tarneraskuste kohta ning teine pool arvas, et nad sooviksid saada lisainformatsiooni ning täpsemalt, millal probleem lahendatud saab ja millal tärned normaliseeruvad. Nagu varasemalt teoreetilises peatükis käsitletud infosulg, mis on kajastatud ka joonisel 3.7, kus näeme, et suurem osa vastanutest on märkinud eeldatava tarne taastamise kohta hinde „3“ ehk rahuldava.

Ettevõtetelt küsiti, milliseid ennustuste meetodeid nemad kasutavad nõudluse ennustamiseks. Küsitluse vastustest tuli välja, et enamus ettevõtetest kasutavad nõudluse planeerimiseks ja ennustamiseks just eelnevate perioodide müüke. Kokku vastas 10 ettevõtet, et nemad kasutavad nõudluse planeerimiseks just varasemat ja eelnevate perioodide müüki. Kaks ettevõtet märkis, et nemad kasutavad planeerimiseks lihtsalt enda töötajate kogemusi ning üks ettevõtte märkis, et nemad saavad ennustuse emafirmast. Vastused ei olnud väga üllatavad, kuna küsitlusele vastasid mikroettevõtted, kellede puhul ei ole võib-olla välja töötatud täpseid ennustamise meetodeid.

Ravimite hulgimüügiga tegelevatelt ettevõtetelt uuriti veel, kas ravimite tootjad planeerivad või ennustavad nõudlust ka ise. Suurem enamus vastajatest arvas, et ka ravimitootja planeerivad ise nõudlust mingil määral ning arvestavad lisaks enda nõudlusele ka nende ennustusega. Lisaks sellele küsis autor ettevõtetelt, kas tootjate poolne ennustus on korrektne ning mis on selle puudujäägid. Enamjaolt toodi ikkagi välja, et tootjate poolne ennustus ei ole alati korrektne ning tihti on see liiga väike ja tihti ei suudeta tegeliku nõudlusega arvestada. Ainult 2 ettevõtet arvas, et tootjate poolne ennustus on üsna täpne.

Ettevõtetal paluti vastata, kas nad võtavad arvesse nõudluse planeerimises erinevaid kriise. Kokku vastas 9 ettevõtet, et nemad ei võta arvesse nõudluse planeerimises kriise. Lisaks märkis 4 ettevõtet, et nemad kasutavad ohutusvarusid kriiside planeerimiseks, mis on kõige tavapärasem viis kriisideks ette valmistuda. Lisaks vastas 2 ettevõtet, et nemad suurendavad lihtsalt varusid lühiajaliselt, mis omamoodi läheb samuti ohutusvarudena arvesse. Sellele küsimuse jätkuks küsiti ettevõtetelt, kas nende ettevõtted hoiavad ohutusvarusid ning kui suured need keskmiselt on. Kuigi eelmisele küsimusele vastas 9 ettevõtet, et nemad otseselt nõudluse planeerimiseks kriise sisse ei arvesta, siis antud küsimusele vastas ainult 4 ettevõtet, et nemad ohutusvarusid enda ladudes ei hoi (joonis 3.8). Nagu teoreetilises osas on eelnevalt välja toodud, mängivad

ohutusvarud olulist rolli kriiside planeerimisel ning tarneahela paindlikkuse tagamisel. Kõige enam hoitakse 1-2 kuu varusid ohutusvarudena – kokku märkus lausa 6 ettevõtet, et nende ohutusvarud on umbes 1-2 kuud. Vastustest tuli välja, et 2 ettevõtet hoiavad lausa 2-3 kuu varu ohutusvarudena ning 3 ettevõtet umbes 1 kuu varu.



Joonis 3.8 Ohutusvarude suurus ettevõtetes
Allikas: Autori koostatud

Järgnevalt küsiti ettevõtetelt, kas nende ettevõttes kasutatakse tehnoloogilisi lahendusi nõudluse planeerimiseks. Kokku vastas 13 ettevõtet, et nemad ei kasuta enda ettevõttes tehnoloogilisi lahendusi nõudluse planeerimiseks. Lisaks toodi välja, et tehnoloogilisi lahendusi ei kasutata just sellepärast, et mahud on üsna väikesed. See oli üsna etteaimatav vastus kuna enamus ettevõtetest olid tõesti väikesed mikroettevõtted. Ainult 2 ettevõtet tõi välja, et nemad kasutavad tehnoloogiliste lahendustena ERP (*Enterprise resource planning*) ehk ettevõtte ressursside planeerimise süsteemi kõikide toimingute tegemiseks.

Järgnevalt küsis töö autor hulгимүүгига tegelevatelt ettevõtetelt, et kas nende ettevõttes on plaanitud rakendada digitaliseerimist või uute tehnoloogiate kasutamist. Suur osa vastanutest märkis, et nende ettevõttes ei ole see planeeritud. Vastused kujunesid järgnevalt:

- „Ei“ vastas 12 ettevõtet.
- „Jah“ vastas 3 ettevõtet.

Töö autori arvates olid antud vastused üsna etteaimatavad, kuna enamus küsitlusele vastanud ettevõtetest on mikroettevõtted ning töötavad igapäevaselt väikeste mahtudega. Tihti mikroettevõtted ei näe vajadust rakendada tehnoloogilisi uuendusi enda ettevõttes. Nendel, kes valisid „Jah“, paluti kirjeldada täpsemalt plaane. Vastanutest 2 ettevõtet tõi välja, et nende plaan on modifitseerida ja muuta praegu kasutatav laosüsteem tänapäevasemaks. Kolmas ettevõtte märkis vastuseks, et nemad soovivad uuendada oma ERP süsteemi. Lisaks märkis antud ettevõtte ära, et nad on planeerinud hakata kasutama RFID tehnoloogiat enda ladudes.

Viimase küsimusena uuris töö autor ettevõtetelt, mida peaks tegema selleks, et tagada ravimitele parem tarnekindlus. Kõige enam toodi välja fakt, et nõudluse planeerimine on kõige tähtsam (tabel 3.1). Nõudluse korrektset planeerimist on välja toodud mitu korda varasemalt ka antud töös ning tuleb välja, et ravimite hulgimüügiga tegelevad ettevõtted tunnevad seda sama. Lisaks toodi välja kahel korral ravimite pakenditega seotud muudatusi. Täpsemalt oli vastustes välja toodud näiteks see, et eestikeelne pakend peaks olema ära kaotatud ning olemas võiks olla lihtsalt eestikeelne infoleht. Võõrkeelse pakendi turustamine hetkel ei ole niisama lihtne ning nõuab Raviameti eraldi sekkumist nagu tuli välja intervjuus Raviametiga.

Tabel 3.1 Ettevõtete ettepanekud ravimitele parema tarnekindluse tagamiseks

Kuidas tagada parem tarnekindlus?	Ettevõtete arv
Nõudluse parem/korrektne planeerimine	6
Pakendiga seotud muudatused	2
Võtta arvesse erinevaid kriise ja valmistuda nendeks	2
Tagada ravimite toimeaine saadavust turul	2
Ei oska kommenteerida	2
Tellida rohkem ja edasi müüa	1

Allikas: Autori koostatud

Tänu küsimustiku vastusetele on autor saanud osaliselt vastatud uurimisküsimustele 1, 3 ja 4 järgnevalt:

- **uurimisküsimus 1** - *Millest on tekkinud ravimite tarneraskused?* – Küsitluste vastustest tuli välja, et peamiseks põhjuseks ravimite tarneaukude tekkimisel on ravimi nõudluse ootamatu suurenemine. Lisaks mängivad rolli teised faktorid nagu ravimi ja toimeaine tootmisprobleemid ning ravimitootjate ebatäpne müügiprognoos. Vähem tõenäolisemalt on ravimite tarneraskused tekkinud energiakriisi ja logistikavigade tõttu.

- **uurimisküsimus 3** – *Kas ja kuidas praegused ennustusmudelid võtavad arvesse kriise?* Enamus ettevõtteid ise arvavad, et nad ei arvesta nõudluse planeerimises sisse erinevaid kriise. Siiski tuli küsitlusest välja, et 11 ettevõtet kõikidest vastanutest hoiavad enda ladudes ohutusvarusid. Kõige enam tuli vastustest välja, et hoitakse 1-2 kuu varusid ohutusvarudena – kokku 6 ettevõtet. 3 ettevõtet hoiavad umbes ühe kuu varusid ohutusvarudena ja 2 ettevõtet lausa 2-3 kuu varu ohutusvaruna. Ravimiamet ise seevastu on soovitanud hulgimüüjatel hoida umbes 1 kuu varusid ohutusvarudena.
- **Uurimisküsimus 4** – *Kuidas oleks võimalik tagada ravimite parem tarnekindlus?* Kõige olulisem parema ravimite tarnekindluse tagamiseks, on korrektsem nõudluse ja müügiprognoos. Võimalikult täpne ennustus tagab ravimite tarnekindluse vähemalt ennustuse tasandil. Muidugi ei ole võimalik korrektse ennustusega 100%-lt tarneauke vältida, kuna probleeme võib tekkida ka mujal. Lisaks mainiti küsitlustes, et originaalpakendi vahetamine võiks olla lihtsam. Hetkel peab ravimeid turustama Eesti turul eestikeelses pakendis ning kui hulgimüüja soovib võõrkeelset pakendit turustada Eesti turul, on tal selleks vaja Ravimiameti luba. Loa saamine on pikk ja keeruline protsess. Samuti tuli küsitluse vastuseid analüüsidest välja, et hulgimüüjate arvates on ka oluline arvesse võtta erinevaid kriise ning nendeks vastavalt valmistuda.

3.3 Korrelatsiooni- ja NOISE-analüüs

Töö autor viis läbi andmete analüüsimiseks korrelatsioonianalüüsi. Andmed pärinesid küsimustiku vastustest ning nende andmete põhjal koostati korrelatsioonimaatriks. Korrelatsioonimaatriksist otsis töö autor välja kõige tugevamad seosed korrelatsioonikoefitsiendi kaudu. Selleks, et üldse andmeanalüüsi läbi viia küsitluse vastuste kohta, pidi töö autor saadud vastustele andma numbrilised väärtused. Korrelatsioonianalüüsi tulemustest leitakse, millised on seosed erinevate vastuste vahel. Järgnevas tabelis (tabel 3.2) on välja toodud tugevamad seosed, mille autor leidis korrelatsioonianalüüsi läbi viies. Terve korrelatsioonimaatriks on välja toodud lisades (lisa 4).

Tabel 3.2 Korrelatsiooni kõige tugevamad seosed

Kõige tugevamad seosed	Korrelatsioonikoefitsient
Ohutusvarude olemasolu ja tarneraskustest piisavalt vara teavitamine	0,770
Ohutusvarude suurus ja kriisidega arvestamine	0,751
Tehnoloogilised lahendused planeerimises ja kriisidega arvestamine	0,553

Allikas: Autori koostatud

Kõige tugevam seos korrelatsioonianalüüsi läbi viies oli ohutusvarude olemasolu ja tarneraskustest piisavalt vara teavitamine, mille vahel oli korrelatsioon 0,77. Seose statistilise olulisuse kontrollimiseks leiti parameetri empiiriline väärtus, milleks saadi 11,65. T-test kriitiliseks väärtuseks usaldusväärsusega 95%, saadi 1,70. Selle tulemusena leiab autor, et seos on statistiliselt oluline, kuna empiiriline väärtus on suurem kui kriitiline väärtus. Põhjuseid tugevale seosele on kaks. Esimene põhjus on see, et ettevõtted, kes hoiavad ohutusvarusid, tunnevad, et neile antakse tarneraskustest piisavalt vara teada. Need ettevõtted ei tunne, et tarneraskused neid mõjutaks, kuna võimalusel on neil võimalik kasutada ohutusvarusid. Teisalt, ettevõtted, kes ei hoiu ohutusvarusid, tunnevad, et neile ei anta tarneraskustest piisavalt vara teada. Kuna ohutusvarud nendel ettevõtetel puuduvad, siis nad tunnevad, et neile ei anta sellest piisavalt vara teada. Samuti oli tugev korrelatsioon oli ka ohutusvarude suuruse ja kriisidega arvestamise vahel. Seose statistilise olulise kontrollimiseks leiti parameetri empiiriline väärtus, milleks saadi 13,09. Usaldusväärsusega 95% T-testi läbi viies, saadi tulemuseks 1,35, mis on väiksem kui empiirilise väärtus. Antud juhul on tegemist statistiliselt olulise tulemusena. Korrelatsioonianalüüsi tulemustest võib välja lugeda, et ettevõtted, kes hoiavad enda ladudes suuremaid ohutusvarusid, arvestavad kriisidega rohkem ning on võimalikeks kriisideks paremini valmistunud. Keskmiselt tugevam korrelatsioon oli tehnoloogiliste lahenduste kasutamisel nõudluse planeerimisel ja kriisidega arvestamise vahel. Antud parameetrite vahel T-testi läbi viies leidis autor, et seos ei ole statistiliselt oluline, kuna empiiriline väärtus oli kõrgem kui T-testi tulemus.

Lisaks koostas töö autor kokkuvõtva NOISE analüüsi (joonis 3.9) ravimite tarneraskuste kohta. NOISE analüüsis on välja toodud ravimite tarneraskuste juures olevad vajadused, võimalused, täiustused, tugevused ning erandid.

Vajadused	Võimalused	Täiustused	Tugevused	Erandid
* Tarneraskusest õigeaegne teavitamine	* Kriisidega arvestamine	* informatsiooni jagamine tarneraskusest kõikidele osapooltele	* Andmebaas ravimite kohta mille esineb tarneraskusi	* Kommunikatsioon erinevate osapoolte vahel
* Toimeainete olemasolu	* Uute tehnoloogiate kasutuselevõtmine	* Ennustusmeetodite parandamine	* Ravimite laoseisude ülevaade	* Andmebaaside olemasolu
* Ravimitootja poolne tugi	* Võõrkeelse pakendi kasutamine	* Kriisiolukordadeks valmisolek	* Koostöö Ravimiameti ja hulgimüüjate vahel	* Ohutusvarude olemasolu
* Ravimiameti kiire tegutsemise alternatiivi leidmisel	* Ohutusvarude suurendamine			

Joonis 3.9 NOISE analüüs
Allikas: Autori koostatud

Vajaduste all on töö autor välja toonud tarneraskustest õigeaegselt teavitamise. Väga oluline on, et võimalikust tarneraskusest saavad kõik osapooled teada piisavalt vara. Eriti olulist rolli mängib siin Ravimiamet, kelle teavitamine on äärmiselt suure kaaluga, kuna Ravimiamet saab koheselt tegutseda, näiteks anda tarneraskuses ravimile ajutine võõrkeelse pakendi turustamise luba või piirata erakorralise meetmena ravimi väljavedu Eestist. Kui Ravimiamet on informatsiooni kätte saanud võimalikust tarneraskusest, on neil lihtsam kiiresti tegutseda. Lisaks on vajaduste all välja toodud toimeaine olemasolu, mis tagab ravimite tootmise võimaluse ravimitootja poolt ning ravimitootjate poolne tugi.

Võimaluste all on töö autor välja toonud kriisidega arvestamise, mis tähendab ravimite hulgimüüjate poolset ettevalmistust kriisiolukordades. Küsitlustest tuli välja, et hulgimüügiga tegelevad ettevõtted enamasti ei võta arvesse kriise enda nõudluse planeerimises, kuid see on üks asi, mida nad saaksid teha. Uute tehnoloogiate kasutuselevõtt on asi, mida enamasti saaksid parandada ravimitootjad, kuid samuti on võimalik hulgimüügiga tegelevatel ettevõtetel võtta kasutusele uusi meetodeid, näiteks ennustusprotsessides või isegi informatsiooni vahetusel teiste osapooltega. Võõrkeelset pakendit on võimalik kasutada juba praegu, aga seda ainult juhul kui Ravimiamet on andnud selleks loa. Ohutusvarude olemasolu on üsna heal tasemel, kuid võimalus suurendada nende olemasolu on siiski olemas.

Täiustuste all on töö autor välja toonud informatsiooni jagamise tarneraskusest kõikidele osapooltele, mis tegelikult toimivad, aga alati on võimalik informatsiooni jagada kiiremini ja puhtamalt. Lisaks on välja toodud ennustamudelite parandamine, mille all töö autor mõtleb, et võimalusel mitte kasutada hulgimüügi ettevõtetes töötajate kogemusi ravimite nõudluse prognoosimiseks ning lisaks eelnevate perioodide kasutusele võtta arvesse ka ootamatusi. Kriisiolukordadeks valmisolek on oluline, et

kriisiolukorra puhul teaksid kõik täpselt, mida peab tegema. Veel parem oleks, kui kõikidel ravimite müügiga tegelevatel ettevõtetel oleks kriisiplaan.

Tugevustena on välja toodud andmebaas ravimite kohta, millel esineb tarneraskuseid. Hetkel on juba ravimiregister olemas, kus kõikidel inimestel on võimalik otsida ravimite kohta lisainformatsiooni ning saada teada, kas konkreetsel ravimil esineb tarneraskusi või ei. Ravimi laoseisude ülevaade toimib hetkel kõige suuremate hulgimüüjate ja Ravimiameti vahel. Ravimiametil on ülevaade nende laoseisudes ning on täpselt teada, kui palju teatud ravimit laos on. Koostöö Ravimiameti ja hulgimüüjate vahel on samuti üheks tugevuseks.

Eranditena ehk tegevustega, mis juba praegu mingil määral toimivad, on välja toodud kommunikatsioon erinevate osapoolte vahel. Sotsiaalministeerium ja Ravimiamet enda intervjuudes kinnitasid, et informatsioon liigub kõikide osapoolte vahel. Andmebaaside olemasolu on välja toodud, kuna hetkel on juba olemas erinevaid andmebaase tarneraskuste leevendamiseks. Ohutusvarud on erandites välja toodud, sest ka ohutusvarusid mingil määral suurem osa hulgimüügi ettevõtetest hoiavad.

3.4 Järeldused ja ettepanekud

Käesolevas alapeatükis toob töö autor välja teostatud uurimuse ja analüüside põhjal järeldused ning ettepanekud. Järgnevalt vastatakse ka töö alguses püstitatud uurimisküsimustele.

1. Millest on tekkinud ravimite tarneraskused?

Ravimite tarneraskused üldiselt ei ole midagi uut ning neid on olnud kogu aeg. Ühte konkreetset põhjust ravimite tarneaukude välja toomiseks leida on üsna keeruline. Tihtipeale tekivad tarneraskused, seal hulgas ka ravimite tarneraskused, just ahelreaktsioonidest, kus üks toiming mõjutab teist. Üheks peamiseks ravimite tarneraskuste tekkepõhjusteks on ravimite nõudluse ootamatu suurenemine. Viimasel ajal on ravimite nõudlus tõusnud ootamatult just viirus- ja külmetushaiguste raviks. Põhjusena võib välja tuua COVID-19 olemasolu, kuna sellel ajal nendesse haigustesse haigestumine vähenes suuresti. Seetõttu prognoositi neid ravimeid liiga vähe, kuna arvesse võeti vaid varasemat müüki. Lisaks sellele on ravimite tarneraskused tekkinud

ravimite ja toimeainete tootmisprobleemide tõttu, kuna suur osa Euroopa ravimiturust sõltub just Aasiast toimuvast.

2. Mis mõju on olnud viimase aja kriisidel ravimite tarneaukudele?

Viimase aja kriisidest on kõige enam kõneainet ravimite tarneaukude juures andnud COVID-19. COVID-19 kriisi ajal tekkis ravimiturul nii-öelda šokk ning peale seda on Ravimiamet palunud ravimite hulgimüüjatele ülesandeks raporteerida enda laoseise. Peale seda kriisi on ravimite hulgimüüjad olnud kohustatud teatama oma ravimivarudest Ravimiametit. Seetõttu on Ravimiametil võimalik reageerida võimalikule ravimi tarneaugule juba ennetavalt ning alustada näiteks Eestis müügiloata ravimi leidmise ning selle maale toomisega seotud protsessi.

Lisaks sellele on haiglaapteegid omaalgatuslikult ravimivarusid suurendanud. Just seetõttu, et olla valmis kriisideks. Hulgimüüjate ladudes peaks olema ohutusvarud minimaalselt umbes ühe kuu varuna. Mõned hulgimüügi ettevõtted hoiavad enda ladudes isegi 2-3 kuu varusid. Kriisi valguses on siiski oluline, et iga inimene mõtleks oma isiklikele vajadustele ning on oluline, et iga inimene ise hoiaks ka endale vajaminevaid ravimeid varuna. Tulevikus on Eesti Varude Keskusel roll luua Eesti riigi elanikkonnale hädavajalike ravimite varu. Selleks on koostanud Eesti Varude Keskus tervishoiuvaru osas nõuandva töörühma ning Ravimiamet osaleb selles koos teiste ravimituru osapooltega. Ravimiamet on omalt poolt andnud arvamuse hädavajalike ravimitega nimekirja osas, mis sisaldavad endas nii retsepti- kui käsimüügiravimeid.

3. Kas ja kuidas praegused ennustumudelid võtavad arvesse kriise?

Praegused ennustumudelid enamasti eraldi kriise arvesse ei võta. Küsitluse tulemustest selgus, et kõikidest vastanutest 9 ettevõtet ei arvesta nõudluse planeerimisse kuidagi kriise sisse. Teine pool vastanutest märkis, et nemad kasutavad kriiside ennetamiseks kas ohutusvarusid või suurendavad lihtsalt enda varusid. Varude lihtsalt suurendamine ei pruugi olla kõige optimaalsem lahendus, kuna liigne laovaru lukustab käibekapitali ning lisab ettevõttele lisakulusid hoiustamis- ja säilitamiskulude näol. Siiski märkis 4 ettevõtet kõikidest vastanutest, et nemad enda ettevõttes ohutusvarusid ei hoia. Enamasti on ohutusvarude suurus 1-2 kuu ravimivaru – 6 ettevõtet märkis, et nemad hoiavad 1-2 kuu suurust varu ohutusvaruna. Ravimiamet seevastu ise on kehtestanud hulgimüüjatele 1 kuu varude hoidmise nõude. Korrelatsioonianalüüsi tulemustest on võimalik järeldada, et ohutusvarude olemasolu annab rohkem kindlust, kui peaksid tekkima ravimite tarneraskused. Põhjus seisneb

selles, et tarneraskuse tekkel on võimalik ettevõtetel kasutada enda ohutusvarusid ning hoida ära kohene tarnete seiskumine tänu varude olemasolule.

4. Kuidas oleks võimalik tagada ravimite parem tarnekindlus?

Ravimite tarnekindluse paremaks tagamiseks on kõige olulisem faktor korrektne ja täpne nõudluse planeerimine. Tõhus nõudluse planeerimine tagab ravimitootjatele ja hulgimüüjatele nii kasumi kui ka patsientide silmis rahulolu. NOISE analüüsi tulemustest võib väita, et nõudluse planeerimine on üks aspekt, mis aitaks ravimite tarnekindlust tõsta.

Üheks olulisemaks osaks ravimite tarnekindluse paremaks tagamiseks toodi välja infovahetust. Mida kiiremini võimalikust ravimi tarneraskusest Ravimiametit teavitatakse, seda kiiremini saavad tekkida lahendused. Tarneraskuses olevat ravimit on lühiajaliselt võimalik asendada näiteks võõrkeelse pakendi turustamisega. Oluline on, et koostöö erinevate osapoolte (hulgimüüja, Ravimiamet, ravimitootja) vahel oleks sujuv ning info jõuaks kõigi osapoolteni võimalikult vara. Tuleb mainida, et hetkel kommunikatsioon toimib enamjaolt kõikide osapoolte vahel. Lisaks sellele on oluline, et ka lõpptarbija ehk patsient saaks informatsioonile ligi ja see on piisavalt selge. Teoorias varasemalt välja toodud tarneahela läbipaistvus on oluline, et kaardistada ja leida üles võimalikud tarneahelas tekkivad probleemid võimalikult vara ning kommunikatsioon ja infovahetus aitab muuta tarneahelat läbipaistvamaks.

Lõpetuseks on töö autor välja toonud ka enda poolsed ettepanekud, kuidas ravimite tarnekindlust tõsta. Kõige olulisem ravimite saadavuse tagamiseks on pöörata rohkem tähelepanu ennustuse täpsusele. Selle tulemusena väheneks ravimite vajaduste kõikumine. Kuigi Ravimiamet selgitas, et ennustuse planeerimine on enamasti ravimitootjate teha, on väga oluline, et hulgimüügiga tegelevad ettevõtted planeeriks enda nõudlust võimalikult täpselt. Nõudluse ootamatul suurenemisel ei ole ravimiturg piisavalt paindlik, kuna ravimite tootmine on enamasti pikk protsess ning ravimitootjad on mitmeid kuid varem enda tootmisplaanid lukustanud ning hiljem tootmismahu suurendada on peaaegu võimatu. Ennustuste täpsemaks planeerimiseks on võimalik kasutusele võtta tehisintellekti baasil töötavaid ennustusmeetodeid. Üheks selliseks ennustusmeetodite parendusprotsessiks oleks võimalik kasutusele võtta masinõpe, mis suudab andmetest automaatselt õppida ja koostada ennustusi, kasutades selleks suuri andmemahutusi ning tuvastades mustreid, mida inimene ise ei suudaks leida.

Analüüsi tulemustest selgus, et ravimite hulгимүүgiga tegelevad ettevõtted ei planeeri otseselt kriise sisse enda nõudluse ennustamiseks. Eriti võttes arvesse lähiajal toimunud kriise, peaks iga ettevõtte olema valmis kriisilukordadeks. Töö autor toob välja ühe võimalusena viia läbi kriisijuhtimise koolitused ettevõtetes. Kriisi ajal on oluline, et kogu protsess toimiks valatult. Lisaks sellele leiab töö autor, et nõudluse planeerimises on vaja sisse tuua rohkem kriisidega arvestamist. Selleks on võimalik valmistuda mitut erinevat moodi. Näiteks on võimalik enda ennustused regulaarselt üle vaadata. Enamus ettevõtteid koostavad ja vaatavad enda ennustused üle kord või kaks aastas, kuid seda on soovituslik teha regulaarselt, et aidata tuvastada muutusi ja võimaldada sellele vastavalt reageerida. Lisaks on võimalik kasutada prognoosimetoodikaid erinevate juhtumite käsitlemiseks ja viia läbi võimalike stsenaariumite ja kriiside juhtumist. Selliseid stsenaariumeid läbi viies on võimalik leida võimalikke probleemikohti ning võimalusel need likvideerida.

Lisaks on ravimite tarneraskuste valguses olulisel kohal kõikide osapoolte vaheline kommunikatsioon. Nii Sotsiaalministeerium kui Raviamet leidsid, et kõikide osapoolte vaheline infovahetus tundub toimivat väga hästi ning nad on sellega rahul. Siiski leidsid ravimite hulгимүүgiga tegelevad ettevõtted, et kogu saadava informatsiooniga ei saa olla rahul. Analüüsist selgus, et suurem osa ravimite hulгимүүjatest hindavad rahuldavana tarneraskuse põhjuse avaldamist ning lisaks sellele hindas 8 vastajat rahuldavana eeldatava tarne taastamise aega. Lisaks leidis 8 küsitlusele vastanud ettevõttest, et tarneraskuse kohta tegevuskava jagamine on rahuldav või isegi pigem halb. Nendest tulemustest on võimalik välja lugeda, et kommunikatsioon on keskmisel tasemel. Tugevamad koostöösuhted kõikide osapoolte vahel aitavad suurendada tarneahela läbipaistvust. Tarneahela läbipaistvuse abil on kergem märgata võimalikke tarneraskuseid varem ning selle abil ennetada ravimite tarneaukude mõju patsiendile.

Lisaks pakub ühe ravimite tarneraskuste leevendamise lahendusena töö autor välja QR koodide põhjal ravimite pakendite kasutamist. Hetkel peavad kõikide ravimite pakendid olema eestikeelsed. Ravimite hulгимүүjad tõid välja, et ravimipakendiga seotud muudatused aitaksid kaasa ravimite tarneraskuste leevendamisele. Üheks lahenduseks pakub töö autor välja eemaldada eestikeelne ravimipakend ja lisada ainult eestikeelne infoleht. Hetkel on vaja saada Raviametilt eraldi luba, et turustada võõrkeelset pakendit Eestis. Tihti on võimalik saada tarneraskuses olevat ravimit mõnes võõrkeelses pakendis, kuna turul puudub ainult eestikeelne pakend antud ravimile ning mõnes meie naaberriigis võib vabalt leida ravimit nende emakeeles. Seetõttu oleks esialgu Eesti ravimiturul kõige mõistlikum teha koostööd Baltiriikidega, mille tulemusena kõikide Baltiriikides olevatel ravimitel oleksid ühes keeles pakendid, kuid need sisaldaks

infolehte, mis on eestikeeles pakendi sees. Eestikeelse pakendi kaotamise kohta toob autor välja just digitaliseerimise võimaluse QR koodi näol. Igal ravimipakendil võiks olla standardne pakend, mis sisaldab endas QR koodi. QR koodi lugedes on võimalik valida endale sobiv keel ning pärast seda on võimalik saada kogu informatsiooni nii ravimipakendi kui ravimi kohta digitaalselt enda telefonis või muus nutiseadmes. Selline digitaalne lahendus aitaks standardiseerida ravimitööstust esialgu Euroopa siseselt ning võimalusel hiljem ka globaalselt ning selle tulemusena ei oleks vajalik toota kõikides keeltes erinevaid ravimipakendeid. Antud ettepanekut on kindlasti äärmiselt keeruline ellu viia, kuid arvestades digitaalseid võimalusi meie tänapäeva ühiskonnas leiab autor, et kõik on võimalik.

KOKKUVÕTE

Antud lõputöö viidi läbi ravimite tarneraskustest tingitud probleemide tõttu. Erinevatel ravimitel on olnud pikemat aega tarneraskused ning seda on eriti mõjutanud COVID-19 pandeemia, peale mida suurenes tarneraskustes olevate ravimite hulk ja kestab tänasen. Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli välja selgitada põhjused, mis on tekkinud ravimite tarneraskused ning esitada parendusettepanekud ravimite tarnekindluse tõstmiseks. Probleem seisneb selles, et paljudel kriitilistel ja elutähtsatel ravimitel on tarneraskused, mis on kestnud väga pikalt ning selle tulemusena jõuavad ravimid patsiendini hilinemisega. Sellest lähtuvalt püstitas töö autor uurimisküsimused, milledele leidis töö lõpuks vastused:

1. Millest on tekkinud ravimite tarneraskused?
2. Mis mõju on olnud viimase aja kriisidel ravimite tarneaukudele?
3. Kas ja kuidas praegused ennustusmudelid võtavad arvesse kriise?
4. Kuidas oleks võimalik tagada ravimitele parem tarnekindlus?

Töö käigus viidi läbi küsitlus ravimite hulгимүүгига tegelevate ettevõtete hulgas. Küsimustik saadeti laiali 40-le ettevõttele ning kokku laekus vastuseid 15. Lisaks küsitlusele viis töö autor läbi kaks intervjuud – Ravimiameti ja Sotsiaalministeeriumiga. Antud kaks asutust said valituks, kuna Ravimiamet tegeleb Eestis inimeste ja loomade haiguste ennetamisega, tõestamaks, et ravis ja diagnostikas kasutatavad ravimid on tõestatult efektiivsed, kvaliteetsed ja ohutud, nende eesmärgiks on soodustada ravimite otstarbekohast kasutamist ning tagada, et Eestis läbiviidavate ravimite kliiniliste uuringute puhul on tagatud uuringus osalejate ohutus ja nende õiguste kaitse. Sotsiaalministeeriumi peamiseks ülesandeks on rahva tervise kaitse, tervishoid ja tervisesüsteemi arendamine, sealhulgas ravimite ja meditsiiniseadmete ning vastavate õigusaktide eelnõude koostamine.

Küsitluste ja intervjuude analüüsist tuli välja, et peamised ravimite tarneraskused on tingitud nõudluse ootamatust suurenemisest ja ebatäpsest müügi ennustamisest. Suurt rolli mängivad ka ravimite ja toimeainete tootmisprobleemid. Lisaks tuli uurimusest välja, et COVID-19 kriisi ajal tekkis ravimiturul kerge šokk, peale mida on Ravimiamet palunud hulгимүүжател raporteerida enda laoseise. Varasemalt seda ei toimunud ning ülevaade ravimiladudele puudus. Kriisid on pannud nii ravimite hulгимүүжайд kui ka apteeke hoidma ohutusvarusid. Hulгимүүжatest umbes kolmveerand hoiavad enda ladudes ohutusvarusid ning kõige enam just 1-2 kuu varusid. Peale ohutusvarude

hulgimüüjad otseselt kriisidega ei arvesta ning kriisiolukordade jaoks ongi välja töötatud ohutusvarud või suurendatakse lihtsalt lühiajaliselt varusid. Korrelatsioonianalüüsi tulemustest selgus, et ohutusvarude olemasolu ja tarneraskustest piisavalt vara teavitamine on tugevas seoses. See tähendab, et ettevõtted, kes ei hoia ohutusvarusid, tunnevad, et neile ei anta tarneraskustest piisavalt vara teada. Lisaks tuli korrelatsioonianalüüsi läbi viies välja, et ohutusvarude suuruse ja kriisidega arvestamise vahel on samuti tugev seos. NOISE analüüsist selgus, et ettevõtetel oleks võimalus kasutada uusi tehnoloogiaid just ennustusmeetodite kasutamisel. Uute tehnoloogiate kasutuselevõtmine aitaks parendada ennustuste täpsust. Tugevustena NOISE analüüsist tuli välja andmebaaside olemasolu, et näha millistel ravimitel esineb tarneraskused. Lisaks on üheks tugevuseks välja toodud ravimite laoseisude ülevaade, mis tähendab, et Ravimiametil on täpne ülevaade kriitiliste ravimite laoseisudest Eestis.

Ravimite tarnekindluse tõstmiseks peaksid ettevõtted oma nõudlust paremini ennustama. Ettevõtted peaksid keskenduma ennustuste võimalikult täpsele tasemele viimisele. Üheks võimaluseks oleks tehisintellekti kasutusele võtmine, mis suudaks automaatselt suurtest andmetest õppida ning koostada ennustusi lähtudes sellest, samal ajal tuvastades mustreid, mida inimene ise tuvastada ei suudaks. Oluline on lisaks nõudluse täpsele ennustamisele võtta arvesse ka erinevaid kriise ning olla valmis kriisiolukordadeks. Üheks võimaluseks oleks kasutada prognoosimeetodikaid erinevate juhtumite käsitlemiseks ning viia läbi võimalike stsenaariumite juhtumist. Seda tehes oleks võimalik tuvastada kitsaskohad ja võimalusel neid parendada. Oluliseks lüliks ravimite tarneaukude vältimiseks on kõikide osapoolte vaheline kommunikatsioon ja infovahetus. Äärmiselt oluline on, et informatsioon võimalikust tarneraskusest jõuaks kõikide osapoolteni võimalikult kiirelt, kuna ainult siis on võimalik leevendada tarneraskusest tekkivaid probleeme. Tugevad koostöösuhted kõikide osapoolte vahel aitavad suurendada tarneahela läbipaistvust ning selle abil on võimalik märgata võimalikke tarneraskuseid varem. Ühe võimalusena pakub töö autor välja QR koodide kasutusele võtmise ravimite pakenditel. QR koodide kasutamisel oleks võimalik standardiseerida ravimite pakendeid ning seetõttu ei oleks vaja toota ja turustada riigis ainult emakeeles olevaid pakendeid, kuna QR koodi lugedes oleks võimalik valida endale sobiv keel ja lugeda ravimi kohta teavet endale sobivas valitud keeles. Selle abil oleks võimalik kõrvaldada ravimite tarneaugud, kus juurpõhjuseks on emakeelse pakendi puudumine.

Antud töö autor leiab, et püstitatud eesmärgid saavutati. Töö käigus selgitati välja, miks on tekkinud ravimite tarneraskused ning milline mõju on olnud viimase aja kriisidel ravimite tarneraskustele. Samuti selgitati välja, kas ja kuidas praegused

ennustusmudelid võtavad arvesse kriise ning kuidas oleks võimalik tagada ravimitele parem tarnekindlus. Leitud järeldustele põhinedes tehti ettepanekuid ravimite tarnekindluse tõstmiseks ja tarneraskuste leevendamiseks.

SUMMARY

This thesis was carried out on the problems of pharmaceutical supply difficulties. Various pharmaceuticals have had supply difficulties for a long time, and this has been particularly affected by the COVID-19 pandemic, after which the number of pharmaceuticals with the supply difficulties have increased to this day. The aim of this master's thesis was to find out the reasons for the difficulties in the supply of pharmaceuticals and to present possibilities for improvement to increase the reliability of the supply of pharmaceuticals. The problem is that many critical and lifesaving pharmaceuticals have been experiencing supply difficulties that have lasted for a very long time and as a result the drugs reach to patient with delays. On this basis, the author of the thesis set research questions, to which he finally found answers:

1. Why are there shortages of pharmaceuticals?
2. What impact have recent crises had on pharmaceutical shortages?
3. How do current forecasting models take crises into account?
4. How would it be possible to ensure better supply security for the pharmaceutical?

In the course of the thesis, a survey was conducted among companies engaged in the wholesale of pharmaceuticals. The questionnaire was distributed to 40 companies and a total of 15 responses were received. In addition to the survey, the author conducted two interviews – with the Agency of Medicines and Ministry of Social Affairs. These two institutions were chosen because the Agency of Medicines is involved in the prevention, treatment and diagnostics of human and animal diseases in Estonia, the medicines authorized for therapeutic and diagnostic use are proven to be effective, of high quality and safe, to promote the appropriate use of medicines, and to ensure that clinical trials of medicines conducted in Estonia guarantee the safety of trial participants. The Ministry of Social Affairs is primarily responsible for the protection public health, health care and the development of the health system, including pharmaceuticals and medical devices and the drafting of relevant legislation.

Analysis of surveys and interviews revealed that the main supply constraints for medicines are due to unexpected increases in demand and inaccurate sales forecasting. Manufacturing problems with medicines and active ingredients also play a major role. In addition, the study revealed that during the COVID-19 crisis, there was a mild shock in the pharmaceutical market, after which the Agency of Medicines has asked wholesalers to report their stock levels. Previously, this was not done and there was no

overview of pharmaceutical stocks. The crises have led wholesalers as well as pharmacies to hold safety stocks. Around 73 percent of wholesalers hold safety stocks in their warehouses, and most of them hold 1-2 months' stocks. Apart from safety stocks, wholesalers do not directly consider crises, and safety stocks are either developed for crisis situations or simply increase stocks in the short term. The results of the correlation analysis show a strong correlation between the existence of safety stocks and the early warning of supply difficulties. This means that companies that do not hold safety stocks feel that they are not informed early enough about supply shortages. In addition, the correlation analysis revealed that there is also a strong correlation between the size of safety stocks and crisis preparedness. The NOISE analysis showed that there is an opportunity for companies to use new technologies, especially in the use of forecasting methods. The introduction of new technologies would help to improve the accuracy of forecasts. The strengths identified from the NOISE analysis were the existence of databases to see which medicines are experiencing supply difficulties. In addition, an overview of stock levels of medicines is highlighted as a strength, which means that the Agency of Medicines has an accurate overview of stock levels of critical medicines in Estonia.

To improve security of supply of medicines, companies should better forecast their demand. Companies should focus on making their forecasts as accurate as possible. One option would be to introduce artificial intelligence that can automatically learn from big data and make predictions based on it, while identifying patterns that humans would not be able to detect. In addition to accurately forecasting demand, it is also important to take into account the various crises and be prepared for crisis situations. One way of doing this would be to use forecasting methodologies to deal with different cases and to run possible scenarios. In doing so, it would be possible to identify bottlenecks and possibly improve them. Communication and information sharing between all parties involved would be an essential link to avoiding supply gaps. It is vital that information about a potential supply disruption reaches all parties as quickly as possible, as only then can problems arising from a supply disruption be mitigated. A strong cooperative relationship between all parties will help to increase the transparency of the supply chain and will allow potential supply disruptions to be detected earlier. The author suggests the introduction of QR codes on the packaging of pharmaceuticals as one option. The use of QR codes would make it possible to standardize the packaging of medicines and would therefore eliminate the need to produce and market packaging in a country in the mother tongue only, as it would be possible to read the QR code in the language of one's choice and to read information about the medicine in the language of one's choice. This

would eliminate the supply gaps in the supply of pharmaceuticals caused by the lack of native packaging.

The author of this thesis considers that the objectives set were achieved. The work identified the reasons for the shortages and the impact of recent crises on the supply of medicines. It also explored whether and how current forecasting models take account of crises and how better security of supply of pharmaceuticals could be ensured. Based on the findings, proposals have been made to improve the security of pharmaceuticals supply and to alleviate supply constraints.

KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

Barlett, J.E., Kotrlik, J.W., Higgins, C.C. (2001) Organizational Research: Determining Appropriate Sample Size in Survey Research. *Information Technology, Learning, and Performance Journal*, 19, 43-50. <https://www.opalco.com/wp-content/uploads/2014/10/Reading-Sample-Size1.pdf>

Bastani, P., Sadeghkhani O., Ravangard R., Rezaei, R., Bikine, P., Mehralian, G. (2021). Designing a resilience model for pharmaceutical supply chain during crises: a grounded theory approach. *Journal of Pharmaceutical Policy and Practice*, 14, 115. <https://joppp.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40545-021-00399-4>

Beilmann, M. (2020). Küsimustiku koostamine. *Tartu Ülikool*. <https://samm.ut.ee/k%C3%BCsimustiku-koostamine>

Crafts, N. (2021). Artificial intelligence as a general-purpose technology: an historical perspective. *Oxford Review of Economic Policy*, Volume 37(3). 521-536. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grab012>

Erdogan, M. (2022). Investigation of the pharmaceutical warehouse locations under COVID-19 – A case study for Duzce, Turkey. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, Volume 116, 105389. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095219762200392X>

Farquhar, J.D. (2012). Case Study Research for Business. *SAGE Publications Ltd*. (65-83) <https://methods.sagepub.com/book/case-study-research-for-business/n6.xml>

Foster, T., Patel, P., Skiba, K. (2021). Four ways pharma companies can make their supply chains more resilient. *McKinsley & Company*. <https://www.mckinsey.com/industries/life-sciences/our-insights/four-ways-pharma-companies-can-make-their-supply-chains-more-resilient>

Geographic concentration of pharmaceutical manufacturing: USP Medicine Supply Map analysis. (2022). *Quality Matters*. <https://qualitymatters.usp.org/geographic-concentration-pharmaceutical-manufacturing>

Gonzalez Pena, O. I. (2021). Pharmaceuticals Market, Consumption Trends and Disease Incidence Are Not Driving the Pharmaceutical Research on Water and Wastewater. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(5), 2532. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052532>

Good distribution practice. (s.a.). *European Medicines Agency*. <https://www.ema.europa.eu/en/human-regulatory/post-authorisation/compliance/good-distribution-practice>

Hsieh, H.F., Shannon, S.E. (2005). Three Approaches to Qualitative Content Analysis. *Qualitative health research*, Volume 15(9), 1277-1288.

Kallastu, H. (2022). Materjalide tarneriskide juhtimine läbi koostöö alkoholitootmises. *Tallinna Tehnikaülikool*.

Kaylor, A. (2023). Fundamentals of the Pharmaceutical Supply Chain. *Pharmanews intelligence*. <https://pharmanewsintel.com/news/fundamentals-of-the-pharmaceutical-supply-chain>

- Kolluri, S. (2022). Machine Learning and Artificial Intelligence in Pharmaceutical Research and Development: a Review. *Journal of the American Association of Pharmaceutical Scientists*. Volume 24(19).
<https://link.springer.com/article/10.1208/s12248-021-00644-3>
- Kondracki, N., Wellman, N. S., Amundson, D. R. (2002). Content Analysis: Review of Methods and Their Applications in Nutrition Education. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, Volume 34(4), 224-230.
- Kovas, G., Sigala, I.F. (2021). Lessons learned from humanitarian logistics to manage supply chain disruptions. *Journal of Supply Chain Management*, Volume 57(1). 41-49.
<https://doi.org/10.1111/jscm.12253>
- Lesmeister, F., Kwasniok, T., Peters, D. (2020). A strategy to Make Pharma Supply Chains More Resilient. *Bain & Company*. <https://www.bain.com/insights/a-strategy-to-make-pharma-supply-chains-more-resilient/>
- Momin, A. (2023). NOISE Analysis: Powerful Strategic Planning in 7 Steps. *Pestle Analysis*. <https://pestleanalysis.com/noise-analysis/>
- Moriarty, P. (2023). Modern Methods of Prediction. *Encyclopedia 2023*, 3(2), 520-529
<https://www.mdpi.com/2673-8392/3/2/37>
- National Medical Stockpile. (s.a.). *Australian Government. Department of Health and Aged Care*. <https://www.health.gov.au/our-work/national-medical-stockpile>
- Owczarek, D. (2023). Brining Operational Success by Applying AI in Pharma and Life Sciences. *Nexocode*. <https://nexocode.com/ai-in-pharma/>
- Owczarek, D. (2021). Predictive Analytics: A Revolutionary Tool for Pharmaceutical Manufacturing. *Nexocode*. <https://nexocode.com/blog/posts/predictive-analytics-in-pharmaceutical-manufacturing/>
- Pharmaceuticals Global Market Reports 2022 – By Type, By Distribution, By Nature, Market Size, Trends, And Global Forecast 2022-2026. (2022). *The Business Research Company – Global Market Report*.
<https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/pharmaceuticals-global-market-report>
- Ravimiamet. (s.a.). *Ravimiamet*. <https://ravimiamet.ee>
- Ravimiregister. (s.a.). *Ravimiamet*. <https://www.ravimiregister.ee/>
- Ravimiameti statistika aastaraamat. (2022). *Ravimiamet*.
<https://ravimiamet.ee/statistika-ja-kokkuvotted/statistika/ravimiameti-statistika-aastaraamatud>
- Revenue of the worldwide pharmaceutical market from 2001-2022. (2023). *Statista*.
<https://www.statista.com/statistics/263102/pharmaceutical-market-worldwide-revenue-since-2001/>
- Roshan, M., Tavakkoli-Moghaddam, R. (2019). A two-stage approach to agile pharmaceutical supply chain management with product substitutability in crises. *Computers & Chemical Engineering*, Volume 127, 200-217.
<https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2019.05.014>

Roux-Dufort, C. (2007). Is Crisis Management (Only) a Management of Exceptions? *Journal of Contingencies and Crisis Management, Volume 15(2)*. 105-114. <https://doi.org/10.1111/j.1468-5973.2007.00507.x>

Sauga, A. (2017). Statistika. *Tallinn: TTÜ Kirjastus*. (389-406).
Socal, M. P., Sharfstein, J. M., Greene, J. A. (2021). The Pandemic and the Supply Chain: Gaps in Pharmaceutical Production and Distribution. *American Journal of Public Health, 111(4)*, 635-639. <https://ajph.aphapublications.org/doi/pdf/10.2105/AJPH.2020.306138>

Zhu, G. Chou, M.C. (2020). Lessons Learned from the COVID-19 Pandemic Exposing Shortcomings of Current Supply Chain Operations: A Long-Term Prescriptive Offering. *Sustainability 2020, 12(14)*, 5858. <https://doi.org/10.3390/su12145858>

Tervisekassa. (s.a.). *Tervisekassa*. <https://www.tervisekassa.ee>

The Pharmaceutical Industry in Figures. (2021). *European Federation of Pharmaceutical Industries and Associations*. <https://www.efpia.eu/media/602709/the-pharmaceutical-industry-in-figures-2021.pdf>

The stockpile of medicinal products supplied through pharmacies is beginning to take shape. (2022). *Estonian Stockpiling Agency*. <https://www.espa.ee/en/stockpile-medicinal-products-supplied-through-pharmacies-beginning-take-shape>

The Use of Artificial Intelligence in the Pharmaceutical Industry. (2023). *Viseven*. <https://viseven.com/artificial-intelligence-in-pharma-industry/>

Van Berkel, M. (2020). The Role of Cold Chain Logistics in the Pharmaceutical Industry. *VRR Aero*. <https://blog.vrr.aero/the-role-of-cold-chain-logistics-in-the-pharmaceutical-industry/>

Veskijärv, S. (2018). Mitme kriteeriumiga otsuste analüüsi kasutamine. *Tallinna Tehnikaülikool*.

Viegas, C. V. (2019). Reverse flows within the pharmaceutical supply chain: A classificatory review from the perspective of end-of-use and end-of-life medicines. *Journal of Cleaner Production, Volume 238*, 117719. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117719>

Viirpalu, I. (2017). Uute toodete nõudluse prognoosimine farmaatsiatööstus. *Tallinna Tehnikaülikool*.

Virkus, S. (2010). Infokäitumise, info hankimise ja otsingu ning infopädevuse uurimise meetodid. *Tallinna Ülikool*. <https://www.tlu.ee/~sirvir/Infootsingu%20teooria/Infokaitumise,%20info%20hankimise%20ja%20%20otsingu%20ning%20infopadevuse%20uurimise%20meetodid/juhtumiuuringud.html>

Wisneski, C. (2022). 7 Reasons Why Machine Learning Forecasting Is Better Than Traditional Methods. *Akkio*. <https://www.akkio.com/post/5-reasons-why-machine-learning-forecasting-is-better-than-traditional-methods>

Õunapuu, L. (2014). Kvalitatiivne ja kvantitatiivne uurimisviis sotsiaalteadustes. *Tartu Ülikool*. (170-175). http://dSPACE.ut.ee/bitstream/handle/10062/36419/ounapuu_kvalitatiivne.pdf

Õunapuu, L. (2012). Valimid kvantitatiivsetes ja kvalitatiivsetes uurimustes. *Tartu Ülikool*. <https://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/27764/index.html>

Yu, D. E. (2020). Can global pharmaceutical supply chains scale up sustainability for the COVID-19 crisis? *Resources, Conservation and Recycling, Volume 159, 104868*. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104868>

LISAD

Lisa 1. Intervjuu küsimused Sotsiaalministeeriumi Ravimiosakonna nõunikuga

1. Aastal 2022/2023 on olnud üsna mitmetel ravimitel tarneraskused, kas olete teadlik millest enamusest nendest on alguse saanud?
2. Milline on sotsiaalministeeriumi roll ravimite tarneraskuste juures?
3. Kas ja millist statistikat peab sotsiaalministeerium tarneraskuste kohta?
4. Alates COVID-19 puhangust maailmas on räägitud väga palju kriisidest, kuidas hetkel on võetud arvesse kriise, et ravimite tarneauke vältida
5. Tänapäeval on palju juttu digitaliseerimisest ja uute tehnoloogiate kasutamisest, kas oleks võimalik kasutada uusi tehnoloogiaid ravimite tarnekindluse tõstmiseks ning milliseid probleeme või kitsendusi näeksite nende rakendamisel?
6. Sotsiaalministeerium kujundab ravimipoliitikat ning kavandab selle elluviimist, kas ravimipoliitika eesmärkide täitmiseks on juba võetud kasutusele uusi tehnoloogiaid, mis peaksid aitama ravimite tarnekindlust tõsta?
7. Mida arvab sotsiaalministeerium, kuidas oleks võimalik tagada ravimitele parem tarnekindlus ja mida täpselt selleks tegema peab?

Lisa 2. Ravimiameti Sisse- ja väljaveo järelevalve büroo juhatajaga

1. Aastal 2022/2023 on olnud üsna mitmetel ravimitel tarneraskused, millest on need tingitud?
2. Kui suur roll on ravimitootjatel tarneraskuste tekkimisel?
3. Milline on ravimiameti roll ravimite tarneraskuste juures?
4. Millist statistikat ravimiamet peab tarneraskuste kohta? Kas ravimiamet on seotud ravimite ennustuste koostamise või analüüsimisega, kui jah siis kuidas?
5. Milliseid ennetusmeetodeid kasutatakse täpsemalt ravimite nõudluse planeerimiseks?
6. Alates COVID-19 puhangust maailmas on räägitud väga palju kriisidest, kuidas hetkel on võetud arvesse kriise, et tarneauke vältida?
7. Kuidas praegused ennustusmudelid ja tärned üleüldiselt võtavad arvesse kriise?
8. Tänapäeval on palju juttu digitaliseerimisest ja uute tehnoloogiate kasutamisest, kas oleks võimalik kasutada uusi tehnoloogiaid ravimite tarnekindluse tõstmiseks ning milliseid probleeme või kitsendusi näeksite nende rakendamisel?
9. Mida arvab Ravimiamet, kuidas oleks võimalik tagada ravimitele parem tarnekindlus ja mida täpselt selleks tegema peaks?

Lisa 3. Küsimustiku vorm

1. Ettevõtte nimi:

Teie vastus _____

2. Ettevõtte tegevusala täpsustus: *

Valige

3. Ettevõtte asutamise aasta: *

Teie vastus _____

4. Ettevõtte päritolu: *

- Eesti ettevõtte
- Ettevõtte kuulub rahvusvahelisse kontserni

5. Töötajate arv ettevõttes: *

- Alla 50
- 51 - 100
- 101 - 250
- Üle 250

6. Ettevõtte peamised tegevusvaldkonnad: *

- Ravimite hulgemüük
- Ravimite jaemüük
- Mitte-mediitsiiniliste tervisekaupade hulgemüük
- Muu: _____

7. Teie ettevõtte peamised kliendid: *

- Apteegid
- Haiglad
- Hooldekodud
- Hulgimüügifirmad
- Muud meditsiinasutused.
- Muu: _____

8. Millistelt turgudelt impordite peamiselt ravimeid/ravimite toimeaineid sisse? *

- Euroopa liidu liikmesriigidest
- Põhja- ja Lõuna-Ameerikast
- Aasiast
- Austraaliast ja Okeaniast
- Üle terve maailma
- Muu: _____

9. Kas olete täheldanud viimase aasta jooksul ravimite või toimeainete juures tarneraskuseid? *

Kui vastasite küsimusele "Ei" siis liikuge edasi küsimuse 17. juurde.

- Jah
- Ei

10. Kui tihti olete täheldanud neid tarneraskuseid?

- Kord päevas
- Kord nädalas
- Mitu korda nädalas
- Kord kuus
- Kord kvartalis
- Kord aastas

11. Kelle käest olete saanud tavaliselt indikatsiooni võimalikust tarneraskusest?

- Hulgimüüjalt
 - Ravimitootjalt
 - Edasimüüjalt
 - Raviametilt
 - Muu: _____
-

12. Kas tarneraskusest antakse Teile teada piisavalt vara?

- Jah
 - Ei
-

13. Kuidas antakse Teile teada võimalikust ravimi/toimeaine tarneraskusest?

Teie vastus _____

14. Millest on Teie arvates enamus ravimite ja toimeainete tarneraskused tingitud?

- Ravimite tootmisprobleemid
 - Toimeainete tootmisprobleemid
 - Partii vabastamise viibimised
 - Tootja ebatäpne müügiprognoos
 - Logistikavead
 - Komponentide puudus
 - Ravimi nõudluse ootamatu suurenemine
 - Personalipuudus
 - Energiakriis
 - Muu: _____
-

15. Palun hinnake Teie ettevõtte perspektiivist tarneraskuste kohta saadavat informatsiooni skaalal 1-5 (5 väga hea; 4 hea; 3 rahuldav; 2 pigem halb; 1 Ei ole üldse rahul):

	Väga hea	Hea	Rahuldav	Pigem halb	Ei ole üldse rahul
Võimaliku ravimi tarneraskuse kohta informatsiooni jagamine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tegevuskava jagamine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tarneraskuse põhjuse avaldamine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eeldatav tarne taastamise aeg	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muu informatsioon tarneraskuse kohta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16. Kas sooviksite tarneraskustest teatamise korral saada lisainformatsiooni? Kui jah, siis palun täpsustage millist.

Teie vastus

17. Palun kirjeldage, milliseid ennustus meetodeid Teie ettevõtte kasutab nõudluse ennustamiseks. *

Teie vastus

18. Kas ka tootjad planeerivad/ennustavad nõudlust ka ise? Kui jah, siis kuidas täpsemalt? *

Teie vastus

19. Kas tootjate poolne ennustus on korrektne ja täpne? Kui ei, siis mis on selle puudujäägid? *

Teie vastus

20. Kuidas Teie ettevõtte võtab arvesse nõudluse planeerimises erinevaid kriise? *

Teie vastus

21. Kas Teie ettevõtte hoiab ladudes ka ohutusvarusid? Kui jah, siis kui suured need keskmiselt on? *

Teie vastus

22. Kas Teie ettevõttes kasutatakse tehnoloogilisi lahendusi nõudluse planeerimiseks? Kui jah, siis kirjeldage. *

Teie vastus

23. Kas Teie ettevõttes on plaanitud rakendada digitaliseerimist või uute tehnoloogiate kasutamist (tehisintellekt, masinõpe jms)? *

Jah

Ei

24. Kui vastasite eelmisele küsimusele "Jah", siis palun kirjeldage täpsemalt, mida on planeeritud?

Teie vastus

25. Kuidas Teie ettevõtte meelest oleks võimalik tagada ravimitele parem tarnekindlus? *

Teie vastus

26. Kommentaarid

Kui Teil on veel antud teema kohta kommentaare, siis palun lisage need siia.

Teie vastus

Lisa 4. Korrelatsioonimaatriks

	<i>Kriisdega arvestamine</i>	<i>Ohutusvarude suurus</i>	<i>Tarneraskustest piisavalt vara teavitamine</i>	<i>Ohutusvarude olemasolu</i>	<i>Tehnoloogilised lahendused planeerimises</i>	<i>Uued tehnoloogilised lahendused planeeritud</i>
Kriisdega arvestamine	1.000	-	-	-	-	-
Ohutusvarude suurus	0.751	1.000	-	-	-	-
Tarneraskustest piisavalt vara teavitamine	-0.479	-0.507	1.000	-	-	-
Ohutusvarude olemasolu	-0.276	-0.321	0.770	1.000	-	-
Tehnoloogilised lahendused planeerimises	0.553	0.321	-0.241	-0.389	1.000	-
Uued tehnoloogilised lahendused planeeritud	0.239	-0.033	-0.083	-0.241	0.241	1

Allikas: Autori koostatud vastavalt andmetele