

TARTU ÜLIKOOL  
LOODUS- JA TÄPPISTEADUSTE VALDKOND  
MATEMAATIKA JA STATISTIKA INSTITUUT

Aljona Golubeva  
**Perearstide visiitide analüüs**

Matemaatilise statistika eriala

Bakalaureusetöö (9 EAP)

Juhendaja: PhD. Sven Laur

TARTU 2021

## PEREARSTIDE VISIITIDE ANALÜÜS

Bakalaureusetöö

Aljona Golubeva

### Lühikokkuvõte

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks on analüüsida perearstidele tehtavad visiite. Selleks vaadeldakse eri tüüpi visiitide koguarvu sõltuvust soost, vanusegrupist ja aastast. Töö käigus uuritakse, millised visiitide tüübid on enim kasutatavad, kes on perearstide patsiendid ning mis vanuses tehakse kõige rohkem visiite. Sealjuures uuritakse vastavate arvuliste suuruste muutumist ajas. Erinevate patsiendiprofiilidega tervishoiuasutuste omavaheliseks võrdlemiseks kasutatakse mudelipõhist korrektsiooni. Selleks luuakse üldine visiitide arvu ennustav mudel. Seejärel vaadatakse iga tervishoiuteenust osutava asutuse korral reaalse visiitide arvu ja ennustuse vahet. Kuna mudeli sobitamiseks on piisavalt palju andmeid, siis antud vahe iseloomustab mudelist välja jäänud faktoritest põhjustatud mõju. See võimaldab tuvastada seoseid ja mustreid, mille mudelis olevate tunnuste mõju varjutaks.

**CERCS teaduseriala:** P160 Statistika, operatsioonianalüüs, programmeerimine, finants- ja kindlustusmatemaatika.

**Märksõnad:** üldine lineaarne mudel, regressioonanalüüs diskreetsete argumentidega.

## THE ANALYSIS OF FAMILY PHYSICIAN'S VISITS

Bachelor thesis

Aljona Golubeva

### Abstract

The aim of this bachelor's thesis is to analyze the visits made to family physician. To achieve this, we study how the total number of different types of visits depends on gender, age and time. We investigate which types of visits are most used, who are the main patients of family physician and in which age visit counts peak. We also study how the respective numerical quantities evolve over time. We use model-based correction to make the outcomes of healthcare institutions with different patient profiles comparable. To this end, a general model for predicting the number of visits will be established. This allows us to compute the difference between the number of actual visits and the prediction for each healthcare provider. As there is enough data to fit the model, the difference characterizes the effect caused by factors outside the model. This allows us to identify of relationships and patterns which would be shadowed by the features in the model.

**CERCS research specialisation:** P160 Statistics, operations research,

programming, financial and actuarial mathematics.

**Key Words:** general linear model, regression with discrete variables.

# Sisukord

<b>Sissejuhatus</b>	<b>4</b>
<b>1 Andmestiku ülevaade</b>	<b>5</b>
1.1 Uuritavad tunnused . . . . .	5
1.2 Andmestiku kirjeldav analüüs . . . . .	6
<b>2 Kasutatud meetoodika</b>	<b>14</b>
2.1 Lineaarne regressioon . . . . .	14
2.2 Diskreetsete tunnuste kodeerimine . . . . .	16
2.3 Lineaarne regressioon üle agregeeritud andmete . . . . .	17
2.4 Statistiline olulisus . . . . .	19
<b>3 Analüüs</b>	<b>21</b>
3.1 Teenuste liikide määramine . . . . .	21
3.2 Klasteriteks jagamine . . . . .	22
3.3 Perearsti vastuvõtt . . . . .	24
3.4 Perearsti visiitide arv ja TTO suurus . . . . .	27
3.5 Pereõe vastuvõtt . . . . .	29
3.6 Perearsti ja pereõe visiitide vaheline seos . . . . .	32
3.7 Kaugnõustamine . . . . .	33
3.8 Perearsti visiitide ja kaugnõustamise vaheline seos . . . . .	36
<b>Kokkuvõte</b>	<b>38</b>
<b>Kasutatud allikad</b>	<b>39</b>
<b>Lisad</b>	<b>41</b>
Lisa 1. Uuritud tunnus ja seletavad tunnused . . . . .	41
Lisa 2. Patsientide jaotus . . . . .	42
Lisa 3. Perearstide poolt osutud teenuste nimekiri . . . . .	42

## Sissejuhatus

Üle maailma on meditsiinisüsteemi üheks oluliseks probleemiks teenuste ebavõrdne kättesaadavus. Antud töö eesmärgiks on võrrelda erinevate visiitide tüüpide kättesaadavust erinevate perearstide nimistute lõikes.

Töö autoril ei ole kättesaadav nimekiri kõikide raviarvetega, mis tegid Eesti patsiendid. Käes on vaid agregeeritud andmed, mis lisandub raskusi mudelite loomisel. Kasutusel on diskreetsete tunnustega lineaarne mudel.

Metoodika: koostada üle-eestilised mudelid, kus on teada patsiendi tervishoiuteenuse osutaja (edaspidi perearstikeskus või TTO), vanus, sugu ja aasta, mil oli tehtud visiit. See omakorda võimaldab prognoosida/ennustada kui palju teenuseid see patsient aastas saab konkreetse visiidi tüübi tehes. Töö raames on eraldatud 6 erinevat perearsti visiidi tüüpi: „Perearsti vastuvõtt”, „Pereõe vastuvõtt”, „Koduvisiit”, „Kaugnõustamine”, „Rasedate ja laste kontroll” ja „Nõustamine”. Täpsema vaatluse all on 3 nendest: „Perearsti vastuvõtt”, „Pereõe vastuvõtt” ja „Kaugnõustamine”.

Töö käigus soovitakse uurida, millised visiitide tüübid on enim kasutatavad, kes on perearstide patsiendid, mis vanuses tehakse kõige rohkem visiite ja kuidas on aastatega muutunud erinevate visiitide tüüpide nõudlus.

On vajalik võrrelda, kui palju reaalselt patsient tegi visiite ja milline oli mudeliga arvatud ennustuse ja reaalsete andmete vahe konkreetsete visiitide liikide puhul. Töös püütakse seletada tekkinuid erinevusi.

Bakalaureuse töö raames soovitakse kontrollida järgmisi hüpoteese:

1. Suuremad ja väiksemad perearstikeskused käituvad ühtemoodi „Perearsti vastuvõtt”visiidi tüübi osas;
2. Perearsti ja pereõe visiidid on omavahel seotud - mida rohkem kasutatakse perearsti teenuseid, seda vähem on kasutusel pereõe teenused;
3. Perearsti visiidid ja kaugõustamine on omavahel seotud - mida rohkem kasutatakse perearsti teenuseid, seda vähem on kasutusel kaugnõustamine.

# 1 Andmestiku ülevaade

Eesti Haigekassa eesmärgiks on korraldada riiklikku meditsiinilist kindlustust, et ravikindlustatud inimesetel oleks võimalik saada ravikindlustushüvitist. Oma andmeid on kohustatud Haigekassale esitama kõik Eestis tegutsevad meditsiinilised üksused (Eesti Higeekassa Seadus[1]). Töös on kasutatud Eesti Haigekassa andmeid, mis on antud STACC-ile (Software Technology and Applications Competence Centre) töötlemiseks. Käesoleva töö autor sai Eesti Haigekassa ja STACC-ilt õiguse andmete töötlemiseks bakalaureusetöö kirjutamise raames koos lepingutest tulenevate piirangutega.

Andmekogumik sisaldab kõikide Eesti patsientide visiite 2010. - 2019. aastatel. See sisaldab üle 72 miljoni raviarvet koos rohkem kui 293 miljoni individuaalse teenusekirjega. Turvakaalutlustel oli töö autori kasutuses agregeeritud andmestik, mille moodustamiseks filtreeriti originaalandmestikust välja perearstide arved ning agregeeriti individuaalsed teenusekirjed nii, et töö autori kasutuses olid vaid teenuste ja patsientide koguarvud grupis. Agregeerimise käigus pseudonüümiti ka tervishoiu teenuseid osutavate asutuste (perearstide ja perearstikeskuste) identiteet. See tekitas mõningaid probleeme edasistes analüüsides, kuna analüüsi tulemuste interpreteerimiseks ja erandite tuvastamiseks polnud võimalik kasutada taustinformatsiooni. Seetõttu on kõik valikud analüüsides tehtud vaid andmetest arvutatavate tunnuste põhjal. Grupeerimiseks kasutatud tunnuste loetelu ja seletused on toodud Tabelis 10.

Uuritav valim sisaldab endas ainult nende patsientide andmeid, kes kasutasid perearsti teenuseid 2010. - 2019. aastatel üle Eesti. Lõpptabelis on kokku 123 436 unikaalset vaatlust (agregatsiooni). Perearstide poolt on võimalik saada kokku 56 erinevat Eesti Haigekassa poolt tasustatavat visiiti tüüpi. Antud töös on vaadeldud visiitidega seotud erinevad teenused.

## 1.1 Uuritavad tunnused

Autor töötas agregeeritud andmetega. Patsientide koguarv grupis ja tehtud visiitide arv oli summeeritud aasta, soo, vanuserühma, perearstikeskuse ja teenuse liigi alusel. Täpsema arusaamise jaoks, kuidas välja näeb kasutusel olev lõpptabel, on toodud Tabel 1, mille sisu kokkulangemine reaalsete andmetega on juhuslik.

Tabel 1: Uuritud andmetega näidistabel

year	2019
gender	M
group_code	M01
age_group	(0; 1]
patient_count_per_gr	12
visit_count_per_gr	34
tto_code	010101
tto_location	0101
service_code	00000000000000918M
name	Perearsti esmane vastuvõtt
type	Perearsti vastuvõtt

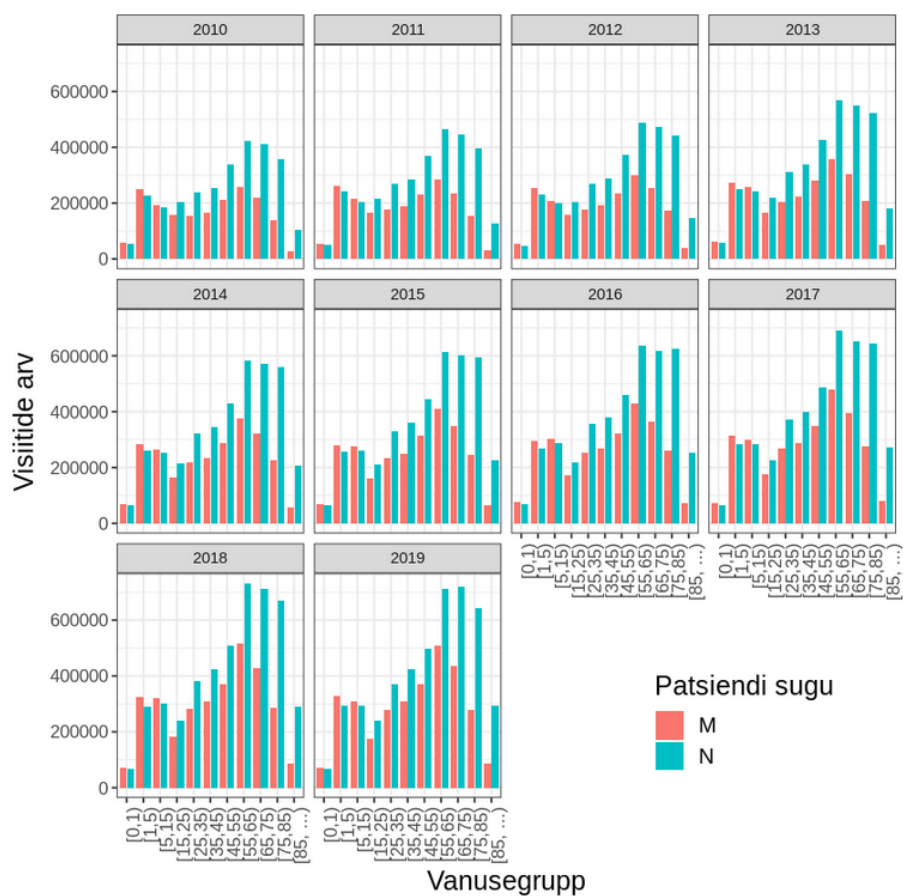
Antud töös on uuritavaks tunnuseks patsientide visiitide arv perearsti tervishoiuteenuseid osutavate (TTO) asutuste juurde. Tunnused, mille mõju kompenseeritakse erinevate TTO-de vaadates, on kokku 3: aasta (2010 - 2019), sugu ja vanusegrupp (kokku 11: 0 aastased; 1 – 4 aastased; 5 – 14 aastased; 15 – 24 aastased; ... ; 85+ aastased).

Autoril ei ole teada, milliseid perearstikeskuseid on analüüsitud, sest vaatluse andmed on pseudonüümitud. Perearstikeskusi külastavad patsiendid on omakorda määratud selle perearstikeskuse juurde, kus konkreetsel aastal kõige sagedamini käisid.

Andmetest puudub oluline tunnus - perearsti nimistu. Autor teab vaid TTO koodi ja asukoha koodi. Kuid isegi nende andmetega pole võimalik kätte saada eraldi olevaid perearstide nimistuid. Suured TTO-d sisaldavad endas mitu perearstikeskust, millel on erinevad asukohad. Antud juhul perearstikeskused koosnevadki mitmest perearsti nimistust. Veel kord, autoril on kättesaadav vaid TTO kood ja selle kõikvõimalikud asukohad, seega eraldada perearsti nimistut pole võimalik. FIE-de puhul on informatsioon eraldi oleva perearsti nimistu kohta olemas. Kuid eelnevat arvesse võttes, peab autor töötama üksnes TTO-de andmetega.

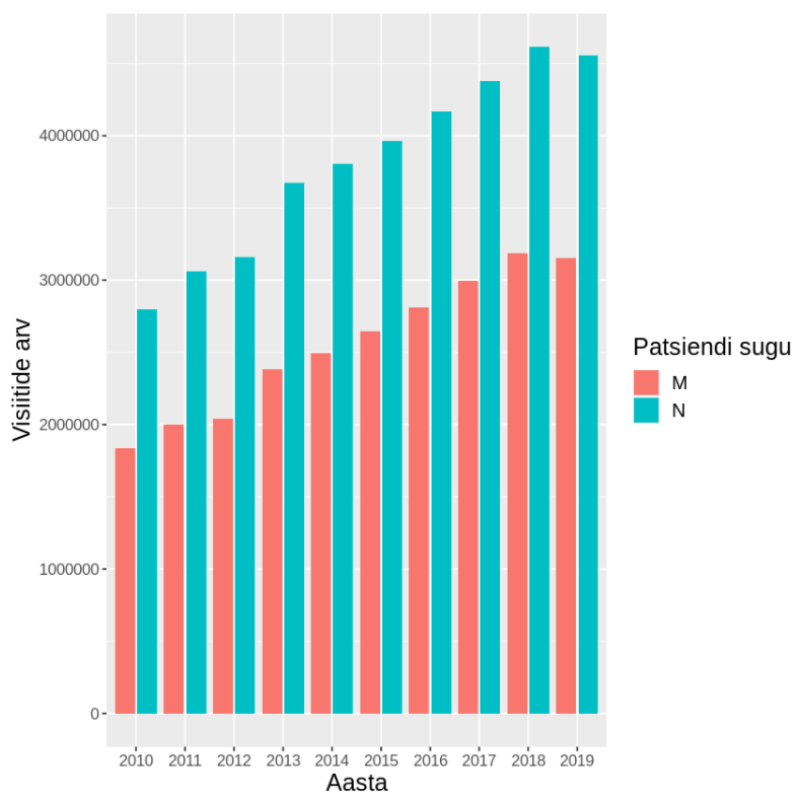
## 1.2 Andmestiku kirjeldav analüüs

Antud osa eesmärgiks on anda ülevaade käsitleva andmestiku kohta ning välja uurida seosed hüpoteese püstitamata.



Joonis 1: Visiitide jaotus

Jooniselt 1 on selgelt näha, et aastate lõikes kõige rohkem visiite tehakse vanuserühmades 55-64 ja 65-74, tunduvalt vähem vanuserühmas 0 aastased. Naiste visiitide piik 2010. ja 2019. aastatel on erinev – 2010. aastal kõige rohkem visiite oli tehtud vanuserühmas 55-64 ja 2019. aastal vanuserühmas 65-74. Mehed tegid aga nii 2010. aastal, kui ka 2019. kõige rohkem visiite vanuserühmas 55-64. Erinevuse meeste ja naiste 2010. ja 2019. aastate piikidel võib omakorda põhjendada rahvastiku vananemisega – eluiga kasvab ning naised elavad keskmiselt kauem, kui mehed (Eesti Statistikaamet [2]).



Joonis 2: Visiitide koguarv kõikide perearstide juurde soo kaupa

Jooniselt 2 on näha, et aastate lõikes visiitide arv perearstide juurde kasvas. 2010. ja 2019. aastatel on nähtav suur erinevus - visiitide arv on kasvanud umbes 60% võrra (2010. aastal umbes 4,6 mln, 2019. aastal umbes 7,7 mln visiiti). 2019. aastal tehti umbes 1% visiiti vähem, kui 2018. aastal, kuid visiitide kasv stabiliseerus.

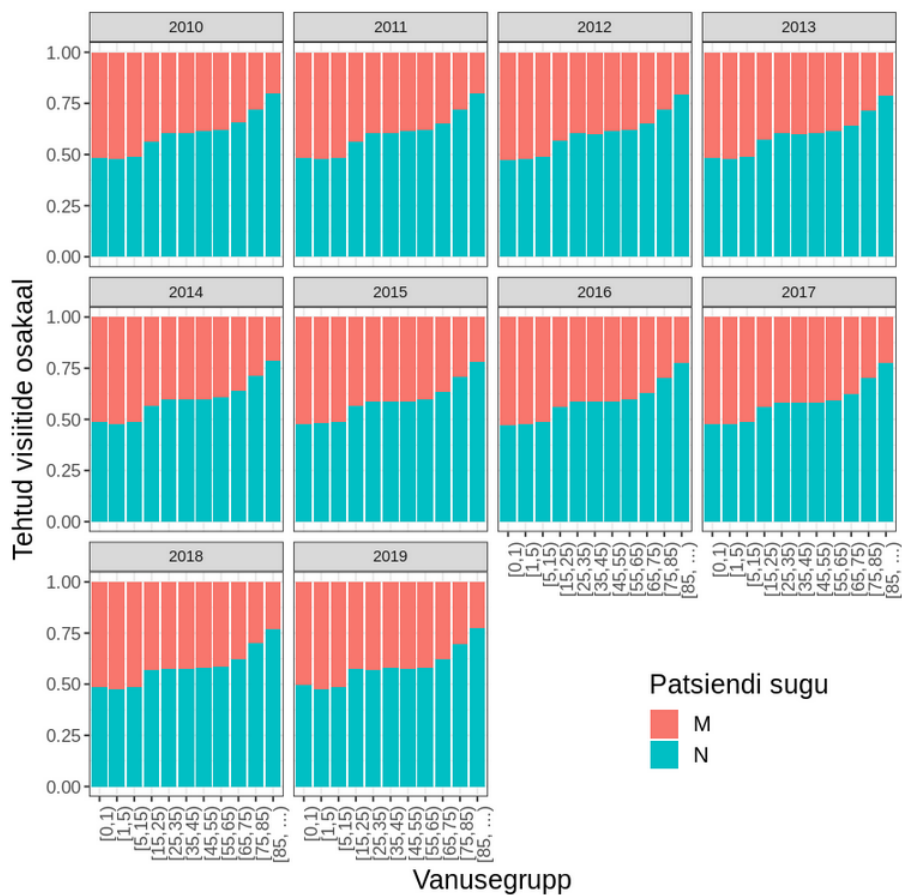
Jooniselt 2 selgelt tuleneb, et rohkem visiite teevad naised. Seda on samuti tõestatud arvatud osakaaluga järgmises Tabelis 2:

Tabel 2: Visiitide jaotus soo ja aastate lõikes

Aasta	Mehed, osakaal %	Naised, osakaal %	Erinevus, protsendipunktid
2010	39,6	60,4	20,8
2011	39,5	60,5	21,0
2012	39,2	60,8	21,6
2013	39,4	60,6	21,0
2014	39,6	60,4	20,8
2015	40,1	59,9	19,8
2016	40,3	59,7	19,4
2017	40,6	59,4	18,8
2018	40,8	59,2	18,4
2019	40,9	59,1	18,2

Naised tegid aastatel 2010 – 2019 keskmiselt umbes 20% rohkem visiite, kui mehed, samal ajal oli Statistikaameti andmetel mehi Eesti populatsioonis aastatel 2010 – 2019 keskmiselt 6,38 protsendipunkti vähem kui naisi (Eesti Statistikaamet [3]). Kui vaatame vaid perearsti visiite kasutanuid inimeste soolist jaotust, siis erinevus naiste ja meeste osakaalul on veelgi väiksem: keskmine erinevus osakaalus aastatel 2010 - 2019 on 1,55% ehk naisi oli keskmiselt 1,55 protsendipunkti rohkem, kui mehi (Tabel 11). Seega erinevus visiitide arvus pole kirjeldatav vaid proportsioonide erinevusega.

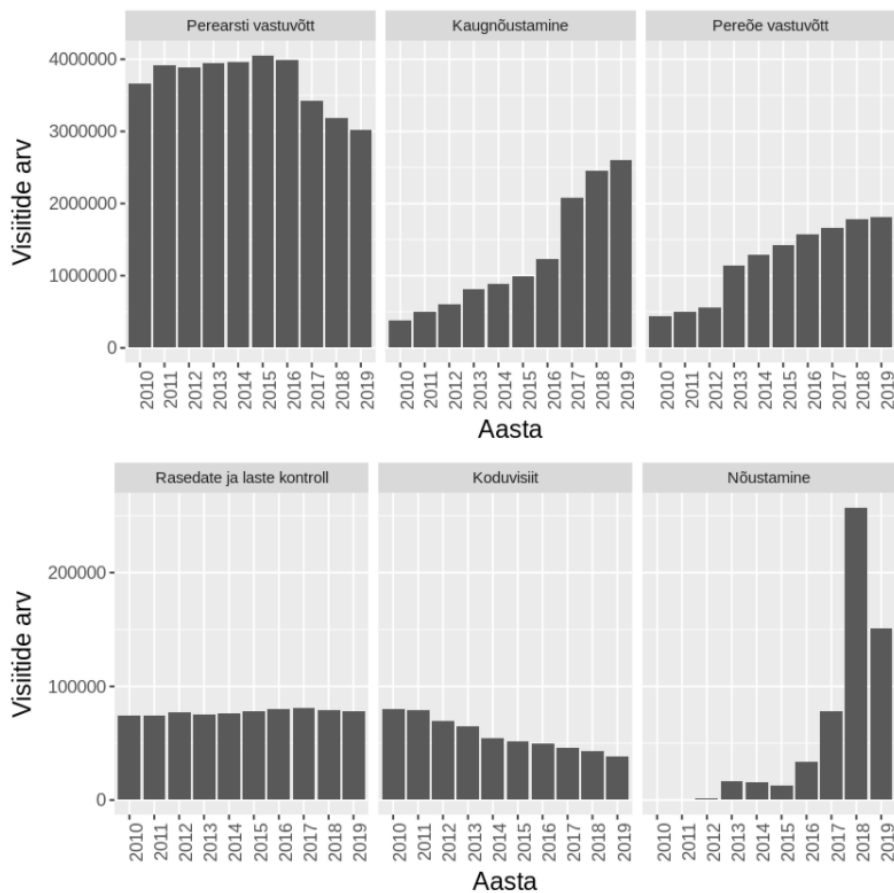
Kuigi on vaja täpsemalt uurida, milline on tehtud visiitide osakaal aastate lõikes ja kas see on aastatega muutunud. Selleks on kasutusel Joonis 3.



Joonis 3: Tehtud visiitide osakaal aastate lõikes

Ülaltoodud Joonis 3 näitab tehtud visiitide osakaalu 2010. - 2019. aastatel soo ja vanuserühma järgi. Olulisi muutusi tehtud visiitide osakaalus pole näha. On aga märgata, et 2019. aastaks tehtud visiitide osakaal naiste poolt vanuses 15-24 on kasvanud. Kuna patsientide osakaal soo järgi pole aastate 2010 ja 2019 jooksul oluliselt muutunud, tähendab see seda, et Eesti meditsiinisüsteem on lihtsalt vähendanud kõikide perearstide visiite.

Lisaks tasub uurida, kui palju visiite aastate lõikes oli igas teenuse liigis. Seda illustreerib Joonis 4.



Joonis 4: Visiitide koguarv kõikide perearstide juurde aastate ja teenuse liikide lõikes

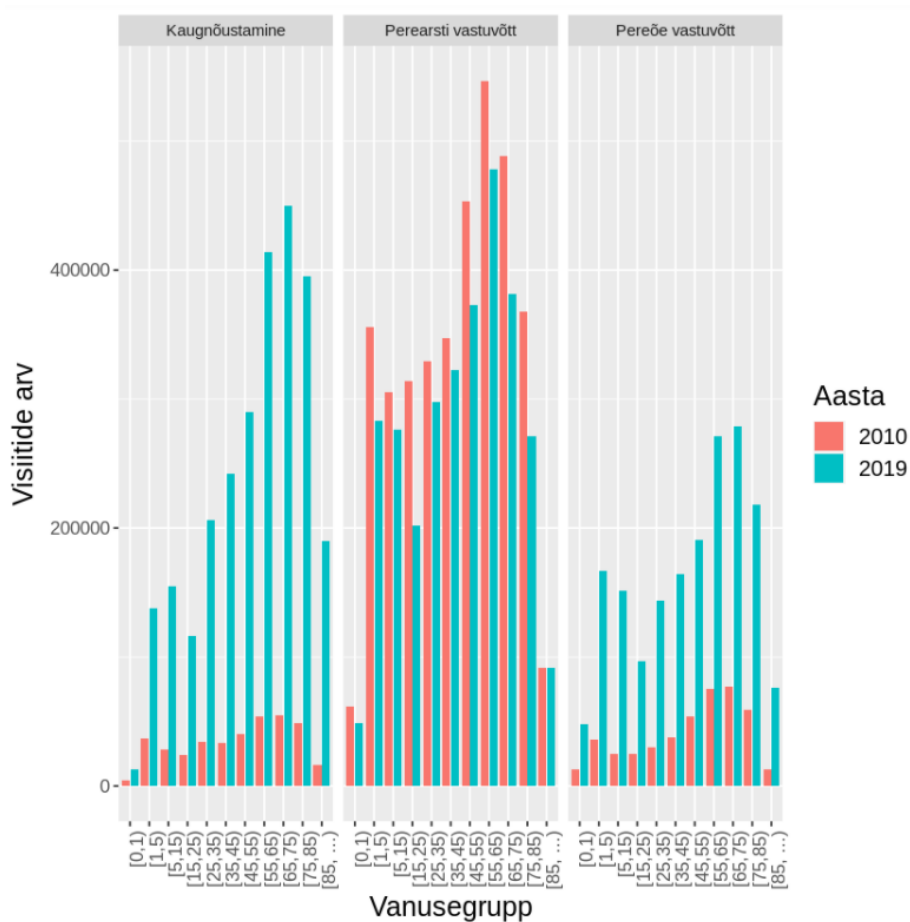
Tabel 3: 2010.a - 2019.a teenuste liikide lõikes tehtud visiitide koguarv

Teenuse liik	Ligikaudne visiitide koguarv	Osakaal
Peararsti vastuvõtt	37 000 000	58,2%
Kaugnõustamine	12 570 000	19,7%
Pereõe vastuvõtt	12 200 000	19,1%
Rasedate ja laste kontroll	770 000	1,2%
Koduviisit	580 000	0,9%
Nõustamine	570 000	0,9%

Jooniselt 4 ja Tabelist 3 selgub, et kõige rohkem teenuseid kasutatakse teenuse liigist „Peararsti vastuvõtt”, kuid 2017. aastast nõudlus sellele teenusele langeb.

Võimalikud põhjused: demograafia, piiratud ressursid (näiteks järjekorrad), nõudluse kasv teiste visiidi tüüpidele. Teisena on „Kaugnõustamine” ning aastate lõikes seda kasutavate inimeste hulk kasvab oluliselt. Teenuse liik „Pereõe vastuvõtt” on samuti üsna nõutud.

Kõige vähem kasutatakse teenuseid teenuse liigist „Nõustamine” – selgelt on näha, et aastate lõikes see ei ületa piiri 0,9% kõikidest teenuste liikidest. Samuti ka „Rasedate ja laste kontroll” ja „Koduvisiit” olid 1% piires.



Joonis 5: Visiitide arv kõikide perearstide juurde populaarsemates teenuste liikides vanuserühmade lõikes aastatel 2010. ja 2019.

Joonistelt 4 ja 5 võib näha, et 2016. – 2019. aastal muutusid patsientide eelistused teenuste valikul. Langes otsene perearstide vastuvõttude arv, kuid samal ajal kasvas nõustamine nii kohal käies kui ka elektrooniliste kanalite kaudu ning oluliselt kasvas ka pereõe vastuvõtt.

Võrreldes aastatel 2010 ja 2019 eelistatud kontaktiviise on näha, et vanemad patsiendid (ca. alates 55) on oma kontaktiviisi eelistusi muutnud kaugnõustamise kasuks. Selle muutuse põhjuseks võib olla asjaolu, et tegemist on juba uuema generatsiooni vanema põlvkonnaga, kelle tehniliste võimaluste kasutamise oskus on palju kõrgem. Teine võimalik põhjus seisneb selles, et inimene tahaks, aga ei saa arsti juurde minna, näiteks ajapuudusel ja seega on sunnitud arstile helistama. Kõige paremaks variandiks oleks teha epikriisi ja digiresepti põhist analüüsi, et uurida, kas kohapealse visiidi asendamine kaugnõustamisega on põhjendatud või mitte. Antud töö raames seda ei uurita.

Kindlasti vajab tähelepanu ka see fakt, et koduviitide arv on languses juba 2010. aastast, mis on selgelt nähtav Tabelist 4. Niisiis langes visiitide arv 2010. aastast 2019. aastani 53% võrra. Igal aastal vähenes nõudlus keskmiselt 8,1% võrra. Siin võib olla põhjuseks see, et koduviitidel tekivad mõningad raskused nagu aja-planeerimine, üleüldine usaldus ning muud faktorid. Samuti perearstil ja pereõel on üsna ajakulukas teha koduviiti ning otsuse selle vajaduse kohta langetatakse peale nõupidamist patsiendiga. (Eesti Perearstide Selts [4]). Lisaks sellele võib üheks visiitide vähendavaks faktoriks nimetada hinnakirja – koduviidid on tasulised makstes kuni 5 eurot (Eesti Haigekassa [5]).

Tabel 4: Koduviitide nõudluse langus

<b>Aasta</b>	<b>Langus eelmise aastaga võrreldes, %</b>	<b>Langus 2010 aastaga võrreldes, %</b>
2011	2%	2%
2012	13%	14%
2013	6%	19%
2014	16%	32%
2015	5%	36%
2016	4%	38%
2017	8%	43%
2018	6%	46%
2019	13%	53%

## 2 Kasutatud meetodika

Meetodika kirjelduse loomisel on lähtunud Ene Kääriku poolt 2013. aastal loodud loengukonspektist „Andmeanalüüs II” [6] ja Kristiina Uusna 2018. aastal kirjutatud bakalauresusetööst „Statistilise analüüsi rakendamine Eesti Haigekassa raviarvetele” [7].

Meetodika valikul seadis piiranguid ka andmete agregeeritud kuju, mis välistab paljud statistilised meetodid. Seetõttu kasutati andmete töötlemiseks peamiselt vähimruutude meetodit ja lineaarset regressiooni. Nendest andmetöötlemise meetoditest on kirjutatud selles peatükis.

### 2.1 Lineaarne regressioon

Mitmemõõtmeline lineaarne regressioon on üks klassikamatest regressioonanalüüsi näidetest. Regressioonanalüüsi eesmärgiks on leida matemaatiline mudel, mis ennustaks uuritavat väärtust teiste vaatluses olevate andmete põhjal.

Regressioonanalüüsis üks tunnus on sõltuv ehk uuritav tunnus. Sellele on vaja leida teised tunnused, mille abil prognoositakse uuritava tunnuse väärtusi. Loodud kirjeldav mudel ja prognoos ei pea hõlmama kõiki vaatluses olevaid tunnuseid. Mudeli üldkuju on

$$y = f(X, \beta, \lambda, \dots) + \epsilon,$$

kus  $y$  on sõltuv ehk uuritav tunnus;  $f(\cdot)$  on mingi funktsioon;  $X$  on sõltumatu ehk seletav tunnus;  $\lambda, \beta, \dots$  on tundmatud parameetrid ja  $\epsilon$  on juhuslik viga. Parameetrite väärtusi selgitatakse välja andmete analüüsi käigus. Mitmemõõtmilise lineaarse regressiooni üldkujuline valem fikseeritud  $i$ -nda vaatluse korral:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_k x_{ik} + \epsilon,$$

kus  $\beta_0$  on vabaliige;  $\beta_k$  on regressioonikordaja;  $x_{ik}$  argumenttunnus ehk seletav tunnus.

Prognoosivea  $\epsilon$  kohta tehtavad eeldused määravad ära sobitusmeetodid. Lineaarse regressiooni korral eeldatakse tavaliselt, et  $\epsilon$  tuleb normaaljaotusest  $\mathcal{N}(0, \sigma)$ , kus  $\sigma$  on juhusliku vea standardhälve. Antud eeldusel on sobilik leida parameetrite  $\lambda, \beta, \dots$  väärtused minimiseerides vigade ruutude summat (ingl.k. *SSE - Sum of Squared Errors*).

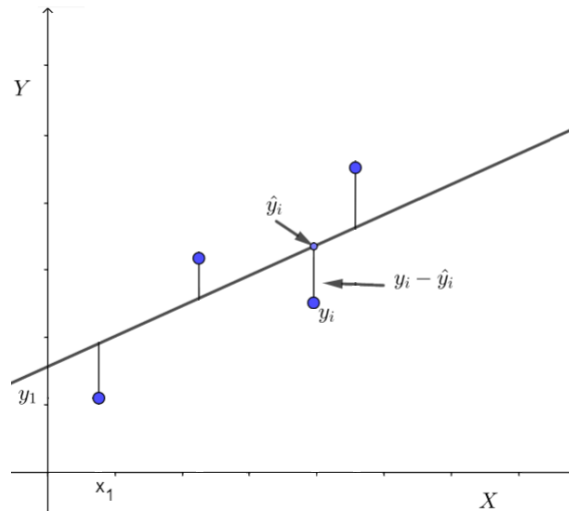
$$SSE = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2, \quad (1)$$

kus  $n$  on vaatluste koguarv;  $y_i$  on  $i$ -nda punkti tegelik väärtus ja  $\hat{y}_i = f(X, \beta, \lambda, \dots)$  on mudeliga  $f(\cdot)$  prognoositud väärtus.

Vähimruutude meetodi abil saab minimiseerida vahet andmetest pärineva uuritava tunnuse  $y_i$  väärtuse ja mudeliga prognoositud tunnuse  $\hat{y}_i$  vahel.

Olgu  $x$  on sõltumatu tunnus ja  $y$  on uuritav tunnus. Neid omavahel seob funktsioon  $f$ , mida on teada, ehk  $y = f(x)$ , kus funktsiooniks nimetatakse eeskirja, mille järgi igale sõltumatu väärtusele ( $x$ ) vastab täpselt üks uuritav väärtus ( $y$ ). Selle funktsiooni saab nimetada ka aproksimeerivaks. Teisisõnu, meetodi üldine sisu on leida joont, mis paremini sobiks andmete prognoosimisele.

Kirjeldades vähimruutude meetodit graafiliselt, on parem sellest arusaada.



Joonis 6: Vähimruutude meetod

Joonisel 6 kasutatud parameetrite tähendused:

- $y_i$  on  $i$ -nda punkti tegelik väärtus (nõ uuritava tunnuse väärtus);
- $\hat{y}_i = f(x_i)$  on mudeliga prognoositud väärtus (asub sirge peal);
- $y_i - \hat{y}_i = y_i - f(x) = e_i$  on juhusliku vea hinnang ehk jääk.

Kui andmete maht on piisavalt suur, jääk  $e_i$  on liigikaudu võrdne mudeli juhusliku veaga  $\epsilon$  ning jääkide abil saab hinnata veajaotuse parameetrit  $\sigma$ .

Seega mudeli parameetrite leidmiseks, *SSE* valemi teades (1), on kasutusel järgmine ekstreemumülesanne:

$$\sum_{i=1}^n (y_i - f(X, \beta, \lambda, \dots))^2 \rightarrow \min.$$

Mudeli jäägi teades, saab arvutada teised parameetrid, mis aitavad hinnata loodud mudeli headust ja täpsust. Nende parameetrite nimetused ja arvutusvalemid on toodud allolevas osas.

Ennustuste oodatavat hajuvust kirjeldab keskmine ruutviga (ingl.k. *MSE* - *Mean Squared Error*):

$$MSE = \frac{SSE}{n} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n e_i^2,$$

kus  $n$  on punktide koguarv.

Mudeli headust hinnatakse determinatsioonikordaja (ingl.k. *R-squared*)  $R^2$  abil. See näitab, kui suure osa uuritava tunnuse koguhajuvusest kirjeldab loodud mudel. Determinatsioonikordaja on avaldatav valemiga:

$$R^2 = 1 - \frac{SSE}{SST}.$$

Uuritava tunnuse koguhajuvus (ingl.k. *SST* - *Sum of Squares Total*) on

$$SST = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_i)^2,$$

kus  $\bar{y}_i$  on keskmine.

Leitud mudelil peavad olema täidetud järgmised eeldused:

1. Uuritav tunnus ja argumendid on lineaarselt seotud;
2. Prognoosivigade ehk juhuslike vigade hajuvus on konstantne, st  $D\epsilon_i = \sigma^2$  iga  $i$  korral, kus  $\sigma$  on juhusliku vea standardhälve;
3. Prognoosivigade keskväärtus on null;
4. Prognoosivead on sõltumatud, millest tuleneb, et  $cov(\epsilon_i, \epsilon_j) = 0$ , kus  $i \neq j$ ;
5. Prognoosivead on normaaljaotusega, st  $\epsilon_i \sim \mathcal{N}(0, \sigma)$ , kus  $\sigma$  on juhusliku vea standardhälve.

## 2.2 Diskreetsete tunnuste kodeerimine

Antud töös seletatavateks ehk sõltumatuteks tunnusteks on mitteamvulised ja diskreetsete tunnused, mille kodeerimiseks tuleb kasutada indikaatortunnuseid. Olgu diskreetseks tunnuseks on seletav tunnus (faktor)  $x$ , mis omab  $k$  taset, kus  $k \in \mathbb{N}/\{0\}$ . Näiteks meesoost inimest saab kodeerida arvuga 1, naisoost arvuga 2. See-ga faktoiril on 2 taset.

Indikaatortunnus  $u_i$ ,  $i = 1, \dots, k$ , määrab faktori taseme:

$$u_i = \begin{cases} 1, & \text{kui faktoril } x \text{ on tase } i, \\ 0, & \text{mujal.} \end{cases}$$

Alati kehtib  $\sum_{i=1}^n u_i = 1$ . Indikaatortunnuseid tuleb rakendada mõistlikult, vastasel juhul mudel võib muutuda liiga suureks.

Konkreetsena olgu faktoril  $x$  on kokku kolm võimalikult väärtust ehk kolm taset. Lineaarne mudel ühe seletava tunnusega avaldub kujul

$$y = \beta_0 + u_1\beta_1 + u_2\beta_2 + u_3\beta_3 + \epsilon,$$

kus  $u_i$ ,  $i = 1, 2, 3$  on faktori  $x$  indikaatortunnused;  $\beta_j$ ,  $j = 0, 1, 2, 3$  on mudeli parameetrid ja  $\epsilon$  on mudeli juhuslik viga. Teades, et indikaatortunnused on omavahel sõltuvad ehk  $u_1 + u_2 + u_3 = 1$ , mudelit saab kirja panna ka kujul

$$y = \tau + u_1\gamma_1 + u_2\gamma_2 + \epsilon,$$

kus  $\tau = \beta_0 + \beta_3$ ,  $\gamma_1 = \beta_1 - \beta_3$  ja  $\gamma_2 = \beta_2 - \beta_3$ , arvestades kõik faktori mõjud viimase ehk kolmanda taseme suhtes.

Kui mudeli sees on kasutatud kahe diskreetse tunnuse  $x_1$  ja  $x_2$  koosmõju, millel on  $k$  taset, siis koosmõju indikaatorfunktsioon on kujul

$$u_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{kui faktoril } x_1 \text{ on tase } i \text{ ja faktoril } x_2 \text{ on tase } j, \\ 0, & \text{mujal.} \end{cases}$$

Sama loogika käib indikaatortunnuste kohta, kus on vaadeldud koosmõju rohkem kui kahe diskreetse tunnuse vahel.

## 2.3 Lineaarne regressioon üle agregeeritud andmete

Standardsed meetodid lineaarse regressiooni koefitsientide leidmiseks eeldavad, et iga vaatlus on andemestikus esitatud ühe reana. Autori poolt kasutatavas andmestikus on andmed agregeeritud ja seega tuleb kasutada teistsugust meetodit lineaarse regressiooni koefitsientide leidmiseks.

Antud peatükis on toodud kaalutud lineaarse regressiooni mudeli loomise näidis. Järgnevalt loodud mudelid põhinevad ühel ja samal skeemil, mis on seletatud selles peatükis. Peatüki eesmärgiks on näidata, kuidas luua mudelit kogu Eesti agregeeritud andmete peal.

Kristiina Uusna bakalaureusetööst [7] on kasutusele võetud meetod, kuidas saaks jõuda normaalvõrrandisüsteemini, milles leitakse uuritava parameetri hinnangu. Selleks on vaja teada uuritava tunnuse keskmist konkreetsel tasemel ning siia kuuluvate väärtuste koguarvu. Antud meetodist saab täpsemalt uurida Kristiina Uusna

2018. aastal kirjutatud bakalaureusetööst „Statistilise analüüsi rakendamine Eesti Haigekassa raviarvetele” [7].

Mudel luuakse patsiendi keskmise visiitide arvu ennustamiseks. Seega uuritavaks tunnuseks on ühe patsiendi poolt tehtud visiitide arv ja seletatavateks tunnusteks on sugu, vanus ja aasta.

Vaadatakse kolme faktori koosmõju poolt defineeritud indikaatortunnuseid. Seega mudeli loomiseks on kasutusel järgmine valem:

$$\text{keskmine visiitide arvu inimese kohta} = \text{sugu} * \text{vanusegrupp} * \text{aasta}$$

Idealis mudelit tehakse kõikide ehk agregeerimata andmete peal, kus igale reale vastavad ühe unikaalse patsiendi andmed konkreetse aasta kohta. Seega võivad esineda nii öelda sama andmetega read, kuna selle patsiendiga sarnased inimesed võivad olla samas TTO-s. Konkreetne fiktiivne näide on toodud Tabelis 5.

Tabel 5: Agregeerimata andmetega näidistabel

Aasta	Sugu	Vanusegrupp	Visiitide arv
2010	M	1-4	2
2010	M	1-4	2
2010	N	15-24	6
2010	N	15-24	10
2012	M	15-24	6
2012	N	1-4	8
2012	N	55-64	11

Agregeeritud andmetes korduvaid ridu enam ei ole. Kõik andmed on grupeeritud tunnuste aasta, sugu ja vanusegrupi kaupa ning on summeeritud tehtud visiitide arv grupis ning inimeste arv selles grupis. Näiteks Tabeli 5 agregeerimisel saadakse Tabel 6.

Tabel 6: Näidistabel agregeeritud andmetega

Aasta	Sugu	Vanusegrupp	Visiitide arv	Inimeste arv grupis
2010	M	1-4	4	2
2010	N	15-24	16	2
2012	M	15-24	6	1
2012	N	1-4	8	1
2012	N	55-64	11	1

Agregeeritud andmete korral ei saa kasutada tavalist lineaarset regressiooni, kuna iga rida vastab originaalvaatluse erinevale arvule. Seetõttu tuleb kasutada kaalutud lineaarse regressiooni meetodit. Selleks lisatakse tabelisse kaalud ja uuritakse

inimese keskmiste visiitide arvu igas grupis. Kaalud saadakse inimeste koguarvu grupis ja valimi kogumahu jagamisel. Inimese keskmine visiitide arv saadakse antud grupis tehtud visiitide ja patsientide arvu jagamisel.

Selle tulemusena saadakse Tabel 7.

Tabel 7: Nädistabel kaalutud mudeli loomiseks

Aasta	Sugu	Vanuse- grupp	Visiitide arv	Inimeste arv grupis	Kaalud	Keskmine visiitide arv inimese kohta
2010	M	1-4	4	2	0,286	2
2010	N	15-24	16	2	0,286	8
2012	M	15-24	6	1	0,143	6
2012	N	1-4	8	1	0,143	8
2012	N	55-64	11	1	0,143	11

Järgmisena arvutatakse kaalutud mudeli tunnuse „Kaalud” abil, mille uuritavaks tunnuseks on „Keskmine visiitide arv inimese peale”; seletatavateks tunnusteks on „Aasta”, „Sugu” ja „Vanusegrupp”. Vastavat mudelit saab luua näiteks rakendus-tarkvara R käsuga:

```
lm(keskmine visiitide arvu inimese kohta ~ sugu * vanusegrupp * aasta + 0,
    data = ..., weights = kaalud).
```

On üsna lihtne tõestada, et kaalutud lineaarne regressioon annab sama tulemuse, mis agregeerimata andmete peal loodud mudel. Vastava tõestuse võib leida Kristiina Uusna poolt 2018. aastal kirjutatud bakalaureusetööst [7].

Edasises töös on tegu ainult agregeeritud andmetega, kuna detailsed andmed on konfidentsiaalsed (agregeeritud andmete näidis Tabelis 6).

## 2.4 Statistiline olulisus

Antud töös on peamiseks uurimisobjektiks reaalsete observatsioonide ja ennustuste vahe. Vahe on juhuslik suurus isegi siis, kui andmed on genereeritud vastavalt mudelile. Seetõttu võib see teatud piirides varieeruda. Mis tähendab, et iga erinevus ei pruugi olla põhjustatud mudelivälistest faktoritest.

Kuna visiitide arv patsiendil on varieeruv, siis väikeste gruppide korral võib absoluutne erinevus olla üsna suur.

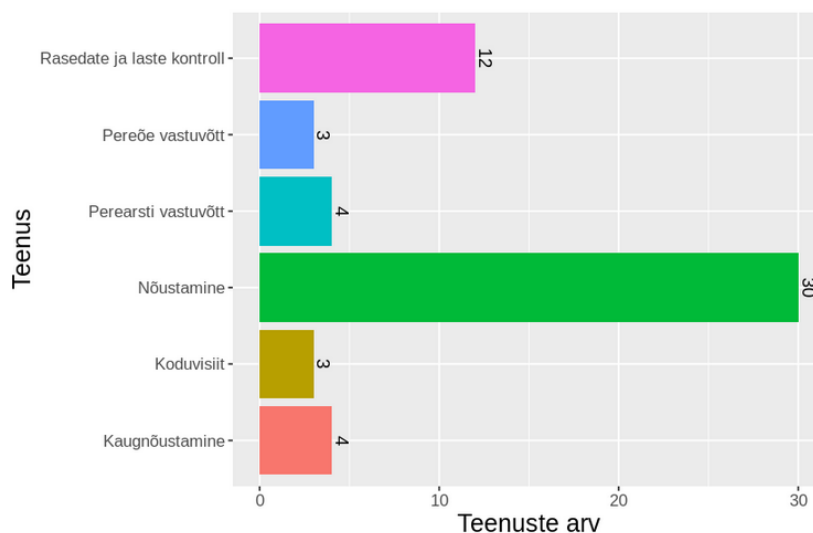
Statistiline olulisus vastab küsimusele kas töös leitud mudeli järgi saaks observatsioone seletada statistilise kõrvalekaldega või mitte. Statistilist olulisust mõõdetakse  $p$ -väärtusega - mida väiksem on  $p$ -väärtus, seda ebatõenäolisem on tulemuse saamine juhuslikkuse teel.

Käesoleva töö raames statistilise olulisuse teste pole tehtud. Töö edasiarendamisel neid küll oleks mõistlik teha.

## 3 Analüüs

### 3.1 Teenuste liikide määramine

Perearstikeskused osutavad mitmekesiseid teenuseid ning nendest teenustest valitakse erinevad visiiditüübid (teenuseliigid), mis tuleb uurida eraldi mudelites. Selleks on perearstide poolt pakutavad visiiditüübid jagatud liikide kaupa. Nimelt, „Perearsti vastuvõtt”, „Pereõe vastuvõtt”, „Koduvisiit”, „Kaugnõustamine”, „Rasedate ja laste kontroll” ja „Nõustamine”.



Joonis 7: Perearstide teenuste liikide jaotus

Jooniselt 7 on näha, et kõige vähem teenuseid on kategooriates „Pereõe vastuvõtt” ja „Koduvisiit”, mõlemas rühmas on 3 erinevat teenust. Kõige rohkem teenuseid pakutakse rühmast „Nõustamine”, neid on kokku 30.

Siinkohal on toodud Tabel 8, kus on kirjas väiksema kogusega teenuse liikide kõikvõimalikud teenused. Ülejäänud teenuste liikide kohta, milleks on liigid „Nõustamine” ja „Rasedate ja laste kontroll”, on esitatud ülevaade Tabelis 12.

Tabel 8: Perearstide poolt osutud teenuste nimekiri

Teenuse nimetus	Liik
Perearsti esmane vastuvõtt	Perearsti vastu- võtt
Perearsti korduv vastuvõtt	Perearsti vastu- võtt

Perearsti profülaktiline vastuvõtt	Perearsti vastu- võtt
Perearsti kindlustamata isikute plaaniline vastuvõtt	Perearsti vastu- võtt
Perearsti koduvisiit	Koduvisiit
Pereõe koduvisiit	Koduvisiit
Perearsti telefoni teel toimunud ja patsiendi tervisekaardis dokumenteeritud patsiendinõustamine	Kaugnõustamine
Pereõe telefoni teel toimunud ja patsiendi tervisekaardis dokumenteeritud patsiendinõustamine	Kaugnõustamine
Pereõe elektronposti teel toimunud ja patsiendi tervisekaardis dokumenteeritud patsiendinõustamine	Kaugnõustamine
Perearsti elektronposti teel toimunud ja patsiendi tervisekaardis dokumenteeritud patsiendinõustamine	Kaugnõustamine
Pereõe nõustav vastuvõtt	Pereõe vastuvõtt
Pereõe õendustoiming (käeline tegevus)	Pereõe vastuvõtt
Pereõe vastuvõtt, nõustamine	Pereõe vastuvõtt

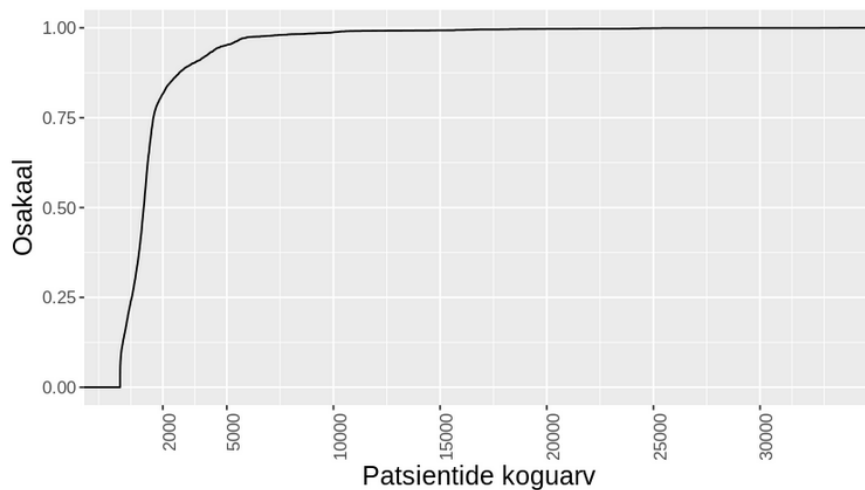
### 3.2 Klastriteks jagamine

Perearsti teenust pakuvad nii üksikisikust perearstid, polikliinikud, kui ka perearstikeskused ning suured kliinikumid.

Seetõttu erinevad perearsti asutused võtavad vastu aastate lõikes erineva arvu patsiente. Samuti mitte kõik nendest asutustest osutavad kõiki visiitide liike (näiteks mitte kõik TTO-d teevad koduvisiiti).

Käesoleva töö autori jaoks ei ole kättesaadav informatsioon selle kohta, milliste perearsti teenuseid osutavatega üksustega on tegu.

Antud töö analüüsi käigus jagati perearstikeskused kahte gruppi - suuremad ja väiksemad. Joonise 8 y-teljel on nähtav perearstikeskuste osakaal, mis katab x-teljel olevaid väärtusi. Teisisõnu, lähtuvalt patsientide iga-aastasest koguarvust, on nähtav perearstikeskuste osakaal, mis katab antud patsientide arvu. Niisiis umbes 80% perearstikeskustest teenindavad vähem kui 2000 patsienti aastas ning umbes 20% perearstikeskustest teenindab rohkem kui 2000 patsienti aastas. Suuremateks perearstikeskusteks on need, mis iga aasta teenindavad rohkem kui 2000 patsienti. Piiriks on just 2000 patsienti, kuna Jooniselt 8 on selgelt näha, et umbes sellest piirist tuleb kiire tõus patsientide koguarvus ehk sisse tulevad suuremad perearstikeskused. Lisaks sellele, perearstikeskuse maksimaalseks suuruseks on 2000 patsienti (Eesti Haigekassa [11]).



Joonis 8: Perearstikeskuste suuruse kumulatiivne jaotus

Kuna vaadeldavaks perioodiks on 2010. - 2019. aastad ehk 10 erinevat ajahetke, võib tekkida olukord, kus kümnest aastast viiel aastal on perearstikeskus suuremate gruppis ja ülejäänud viiel aastal väiksemate grupis. See tähendab, et pool vaadeldavast perioodist TTO on suur ja pool perioodist on väike. Sellisel juhul perearstikeskust kvalifitseerutakse kui väikest. Ülejäänute juhtumite puhul, kus on olemas selge kaldumine kas suuremate või väiksemate poole, perearstikeskust kvalifitseerutakse vastavalt kalduvussuunale.

Andmetest parema ülevaate saamiseks jagatakse perearstikeskused iga uue teenuse liigi puhul uuesti kaheks rühmaks (vaadeldud teenuse liiki osutuvad mitte kõik perearstikeskused ning liigis käsitletud patsientide maht võib olla märgatavalt väiksem, kui üldine TTO mõjuväli).

Iga teenuse liigi kohta eraldatakse andmestikust ainult need perearstikeskused, mis osutasid soovitatud teenuse liiki, ning võetakse vastavatest TTO-dest ainult nende patsientide andmed, kes kasutasid soovitatud teenuse liiki.

Teenuse liigi „Perearsti vastuvõtt” puhul suuremaid TTO-sid on 120, väiksemaid 446. Täpsemad arvud on toodud Tabelis 9.

Tabel 9: Perearstikekuse suuruse määramine sõltuvalt teenuse liigist

Teenuse liik	Perearstikekuse suurus	
	Suur	Väike
Perearsti vastuvõtt	120	446
Pereõe vastuvõtt	118	447
Koduvisiit	64	449
Kaagnõustamine	115	449
Rasedate ja laste kontroll	18	547
Nõustamine	26	463

Tulemuste tasakaalustamiseks iga teenuse liigi tegelike väärtuste ja erinevuste interpreteerimisel (alljärgnevad töö osad) võetakse iga liigi minimaalne väärtus. Teisisõnu, Tabelist 9 on näha, et suuremate ja väiksemate TTO-de koguarvud on erinevad. Seega näiteks teenuse liiki „Perearsti vastuvõtt” tehtud visiitide ja erinevuste uurimiseks võetakse 120 suurt ja 120 väikest TTO-d.

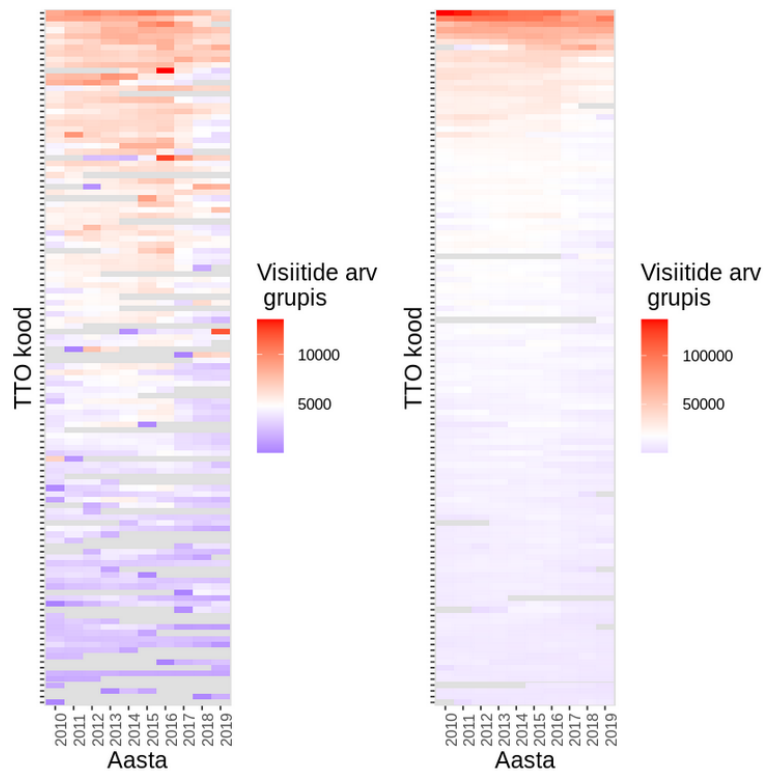
Valitud jagamisviisil on olemas ka puudused – üks konkreetne perearstikeskus võib olla nii suuremate rühmas kui ka väiksemate rühmas sõltuvalt vaadeldavast teenuse liigist. Seega järgnevates osades tehtud visiitide ja erinevuste jooniste omavaheline võrdlemine ei ole korrektne.

### 3.3 Perearsti vastuvõtt

Antud peatükis uuritavaks tunnuseks on teenuse liigi „Perearsti vastuvõtt” tehtud visiitide keskmine arv ühe patsiendi kohta. Ennustavaks tunnuseks oli tehtud visiitide keskmine arv ühe patsiendi kohta. Autori kasutuses olid agregeeritud andmed.

Perearstikeskused on jagatud kahte rühma: väiksemad ja suuremad. Väiksemaid TTO-sid on kokku 446 ja suuremaid 120. Tagasipanekuta juhusliku valiku tulemusena valitakse 120 perearstikeskust väiksemate rühmast, et saada võrdne perearstikeskuste arv igas rühmas. Seda tehakse, et täpsemalt visualiseerida ja võrrelda tehtud visiitide arvu ja erinevusi.

Joonise 9 vasakul poolel on visiitide arv väiksemates TTO-des ja paremal visiitide arv suuremates TTO-des. Keskmiselt aastas osutavad väikesed perearstikeskused 4746 teenust antud liigist ja suured perearstikeskused 8762 teenust (need arvud ongi valitud Joonise 9 keskmiseks piiriks). Värviskaala on valitud nii, et valgele värvile vastab iga suuruse liigi keskmine visiitide arv. Tühjad kohad (hall taust) joonistel näitavad, et sellel perioodil TTO ei osutanud uuritava teenuse liiki.

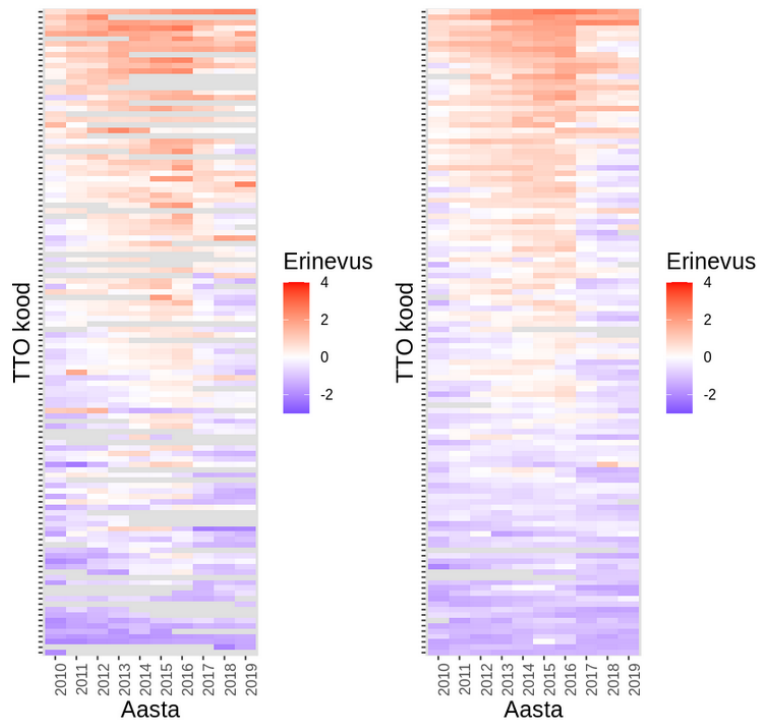


Joonis 9: Visiitide arv teenuse liigile „Perearsti vastuvõtt”

Joonisel 9 leidis väiksemaid TTO-sid, mille visiitide arv 2011. aastal kasvas. Mõnedel neist on selgelt nähtav, et 2017. aastast visiitide arv langes (üleminek punaselt lillale). Aastate lõikes samuti saab leida väiksemaid TTO-sid, mille visiitide arv järsku kasvas/langes, kuid see oli vaid ühe-aastane muutus. Valdav enamus nii väiksematest kui ka suurematest TTO-dest konstantselt osutasid kas keskmiselt rohkem või vähem visiite. Enamus suurtest perearstikeskustest aga saab vähem, kui 8762 visiiti aastas. Paremapoolse joonise üleval poolel on suuremad TTO-d, mille visiitide arv on üsna suur. Need asutused teevad 80 000 piiris visiite aastas. Samuti langes 2017. aastast mõnedel suurematel perearstikeskustel käsitlevate visiitide arv. Võib näha, et väiksemate perearstikeskuste poolt osutatud teenuste koguarv aastatega võib muuta rohkem, kui suuremate puhul. Samuti jooniselt tuleb välja üsna mitu uusi TTO-sid, kus alguses teenindati vähem inimesi. Samas aga on hulk perearste, kes lähevad pensionile. See puudutab eriti väiksemaid perearstikeskuseid, kus võib olla väga vähe visiite. On näha selgeid mustreid – umbes pool väiksematest TTO-dest teeb keskmisest rohkem visiite ja pool vähem. Suuremate perearstikeskuste puhul valdav enamus saab keskmisest vähem visiite.

Joonisel 10 vasakul pool on toodud realselt tehtud ja ennustatud visiitide vahe väiksemates TTO-des ühe patsiendi kohta, paremal pool realselt tehtud ja en-

nustatud visiitide vahe suuremates TTO-des ühe patsiendi kohta. See võimaldab uurida, kas leidub TTO-sid, mida mõjutavad tugevalt mudelis käsitlemata tunnused nagu geograafiline paiknemine, patsientide haigusprofiil jne.



Joonis 10: Reaalsete ja ennustatud visiitide vahe teenuse liigile „Perearsti vastuvõtt” ühe patsiendi kohta

Antud Jooniselt saab peamiselt teada seda, kas TTO käitumine on samasugune läbi aja. Välja tulevad selged mustrid – ligi üks kolmandik väiksematest TTO-dest sai oodatavast vähem visiite ja kaks kolmandiku vastavalt rohkem visiite. Umbes pool suurematest perearstikeskustest sai oodatavast rohkem visiite (punane värv) ja teine pool vähem (lilla värv). Jooniselt on näha, et 2010. aastal tegid paljud väikesed TTO-d oodatust vähem visiite (lilla värv). Lisaks väiksemate TTO-de puhul on selgelt näha, et mõnedel perioodidel oli neil oodatavast palju rohkem visiite. Suuremate perearstikeskuste puhul 2011. aastal leidsid need, mis said rohkem visiite 2010. aastaga võrreldes. 2017. aastani rohkema visiitide saamise tendents neil ei muutunud. Jooniselt tuleneb 2017. aasta reziimi muutus, nii suuremate, kui ka väiksemate TTO-de puhul, kus leidsid need perearstikeskused, millel on oodatavast märgatavalt vähem visiite ühe patsiendi kohta (üleminek punasest värvist lillale). Miks selline olukord tekkis? Vastust on võimalik leida Jooniselt 4 – 2016. aastal oli oluliselt rohkem visiite, kui 2017. aastal ehk toimus järsk langus. Kuigi tuleb täpsustada, et autoril ei ole teada, miks toimus see langus visiitise arvus.

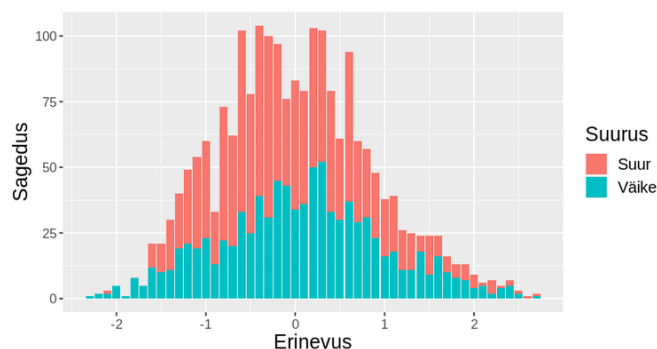
Üksikud TTO-d mõnedel aastatel aga käsitlesid oodatavast vähem visiite ühe patsiendi kohta.

Üks patsient teeb keskmiselt 4 visiiti aastas, nii suuremates kui ka väiksemates perearstikeskustes. Suuremate perearstikeskuste puhul on erinevus reaalsete ja ennustatud visiitide vahel väiksem, kui väiksemates perearstikeskustes. Väiksemate perearstikeskuste puhul on prognoosi viga 0 - 4 visiiti rohkem/vähem inimese kohta, kuid esineb ka täpsemaid prognoose. Suurte perearstikeskuste puhul on prognoosi viga 0-3 visiiti rohkem/vähem inimese kohta, õigesti prognoositud väärtused ka leiduvad.

Kuigi mudel seletab vaadeldava tunnuse variatsioonist 92%, on keskmine relatiivne ennustusviga umbes 19% visiiti. Relatiivset ennustusvea arvutatakse jagades erinevuse tehtud visiitide arvuga ja sajaga korrutades. Seega on mudelivälistel tunnustel mõju visiitide arvule. Nendeks võivad olla: geograafiline lokatsioon, diagnooside profiilid, TTO tüüp.

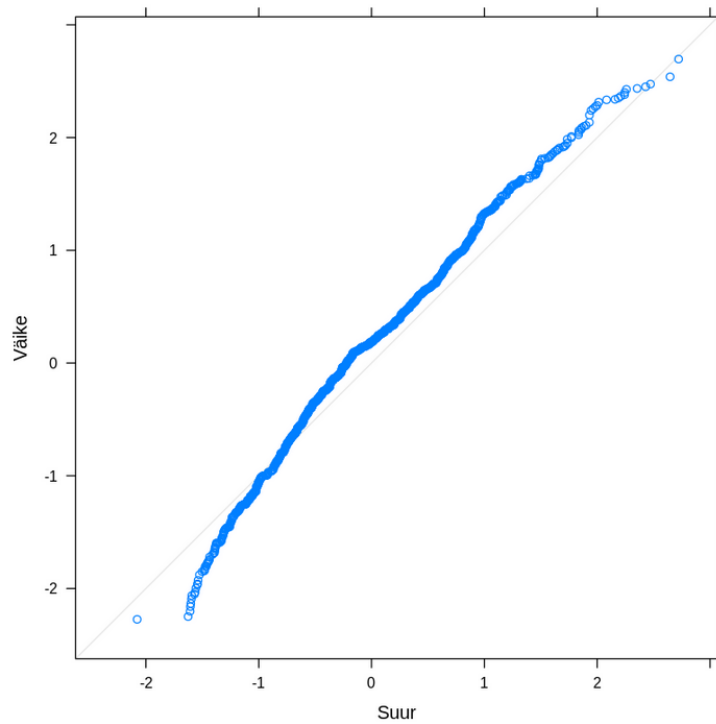
### 3.4 Perearsti visiitide arv ja TTO suurus

Üheks võimalikuks erisuse allikaks on TTO suurus – üksikud perearstid võivad patsiente teisiti käsitleda kui suured perearstikeskused. Joonis 11 näitab kuidas on jaotatud ümmardatud erinevused (erinevus on arvatud tegelike ja ennustatud visiitide vahena ühe inimese kohta iga perearstikeskuse jaoks) suuremate ja väiksemate TTO-de puhul teenuse liigis „Perearsti vastuvõtt”.



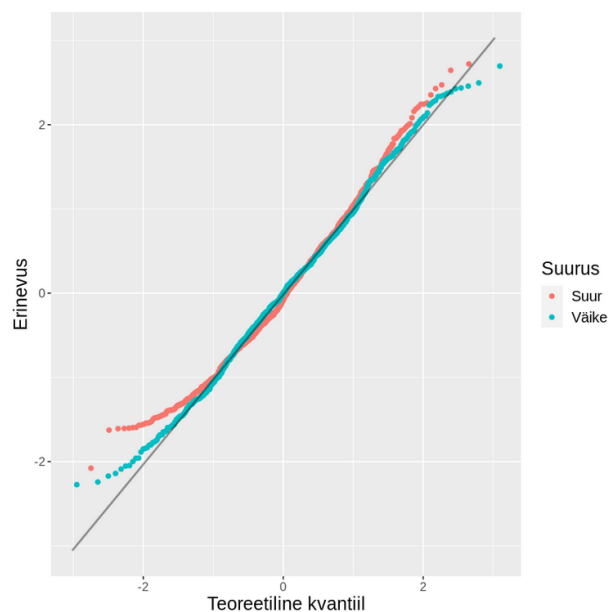
Joonis 11: Erinevuste sageduse jaotus teenuse liigile „Perearsti vastuvõtt” sõltuvalt perearstikeskuse suurusest

On selgelt näha, et suuremates TTO-des kõige kõrgemad näitajad on väärtuste -1 ja 1 vahel ja väiksemate TTO-de puhul väärtuste  $-0,5$  ja  $0,5$  vahel. Külgedel asuvate tulpade ehk erinevuste sagedus on madalam ning järgnevatel veelgi madalam. Parema pildi saamiseks on toodud Joonised 12 ja 13.



Joonis 12: Kvantiil-kvantiil graafik suuremate ja väiksemate perearstikeskuste võrdlemiseks teenuse liigis „Perearsti vastuvõtt”

Suuremate ja väiksemate perearstikeskuste võrdlemiseks on kasutusel Joonis 12, kus teljedel on suuremate ja väiksemate perearstikeskuste erinevuste kvantiilid. Jooniselt on selgelt näha, et väiksemate perearstikeskuste puhul varieeruvus on suurem, kui suuremate perearstikeskuste puhul. Seda näitab siniste punktide kalduvus hallist diagonaaljoonest.



Joonis 13: Erinevuste jaotus teenuse liigile „Perearsti vastuvõtt” sõltuvalt perearstikeskuse suuruselt normaaljaotusega võrreldes

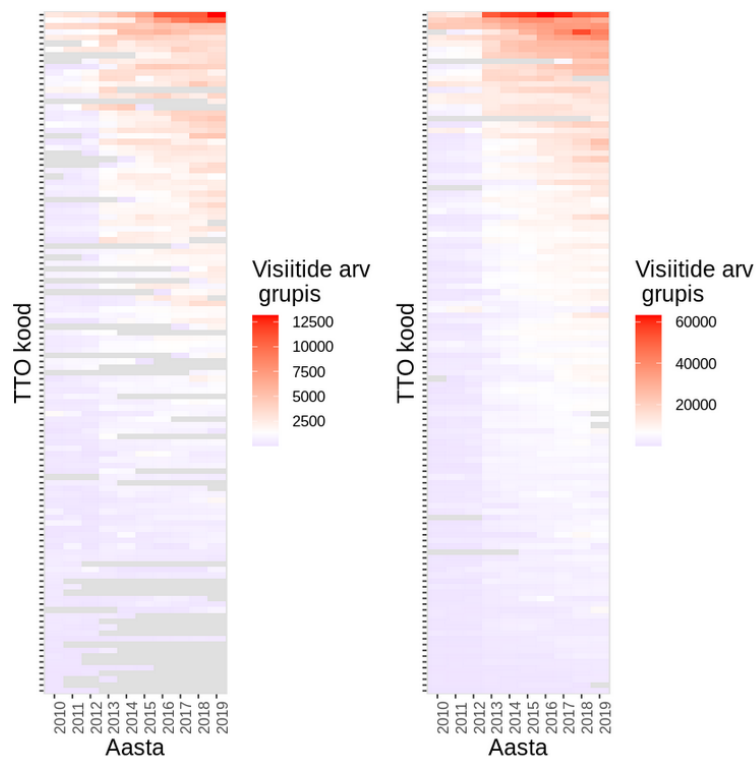
Joonisel 13 on võrreldud erinevuste kvantiile normaaljaotuse teoreetiliste kvantiilidega. Väiksemate perearstikeskuste erinevused rohkem sarnanevad normaaljaotusele kui suuremad, kuid üldine sobivus on päris hea.

### 3.5 Pereõe vastuvõtt

Antud peatükis uuritavaks tunnuseks on teenuse liigi „Pereõe vastuvõtt” tehtud visiitide keskmine arv ühe patsiendi kohta. Ennustavaks tunnuseks oli tehtud visiitide keskmine arv ühe patsiendi kohta. Autori kasutuses olid agregeeritud andmed.

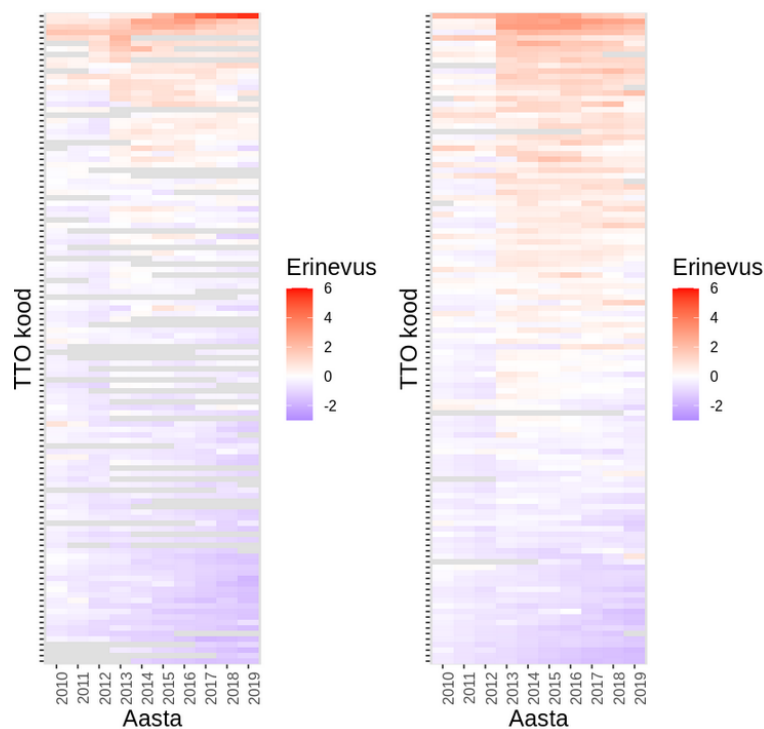
Perearstikeskused on jagatud kahte rühma: väiksemad ja suuremad. Väiksemaid TTO-sid on kokku 447 ja suuremaid 118. Tagasipanekuta juhusliku valiku tulemusena valitakse 118 perearstikeskust väiksemate rühmast, et saada võrdne perearstikeskuste arv igas rühmas. Seda tehakse, et täpsemalt visualiseerida ja võrrelda tehtud visiitide arvu ja erinevusi.

Joonisel 14 on vasakul poolel kajastatud reaalsete visiitide arv väiksemates TTO-des, paremal poolel reaalsete visiitide arv suuremates TTO-des. Keskmiselt osutavad väikesed perearstikeskused 1354 teenust aastas ja suured perearstikeskused 3023 teenust. Need arvud ongi valitud Joonise 14 keskmiseks piiriks. Tühjad kohad (hall taust) joonistel näitavad, et sellel perioodil TTO ei osutanud uuritava teenuse liiki.



Joonis 14: Visiitide arv teenuse liigile „Pereõe vastuvõtt”

Enamus perearstikeskuseid, nii väiksemad kui ka suuremad, osutavad vastavate keskmistega ligikaudu samapalju visiite. Samas leiduvad TTO-d, mis väiksemate rühmas käsitlevad üle 12 000 visiidi ja suuremates üle 60 000 visiidi, mis on iga rühma jaoks suur arv. Päril palju on TTO-sid, mis vähema visiitide arvust hakkavad osutama rohkem visiite 2013. aastast alates. Viimastel aastatel uuritud visiidi tüüp muutub aina kasutamaks. Eelnevalt aga oli näha, et pereõe vasuvõtt aastatega osutub nõutavamaks (täpsemalt Joonis 4). On mitmeid väiksemaid TTO-sid, kus teenindati algselt vähem inimesi, kuid perioodi keskel visiitide arv kasvas.



Joonis 15: Reaalsete ja ennustatud visiitide vahe teenuse liigile „Pereõe vastuvõtt” ühe patsiendi kohta

Joonisel 15 on vasakul poolel kajastatud reaalsetelt tehtud ja ennustatud visiitide vahe väiksemates TTO-des ühe patsiendi kohta, paremal pool reaalsetelt tehtud ja ennustatud visiitide vahe suuremates TTO-des ühe patsiendi kohta. See võimaldab uurida, kas leidub TTO-sid, mida mõjutavad tugevalt mudelis käsitlemata tunnused nagu geograafiline paiknemine, patsientide haigusprofiil jne.

2013. aastast on visiitide arvus, nii suuremates, kui ka väiksemates TTO-des, märgatav muutus – visiite hakati osutama oodatavast (oodatav väärtus – prognoositud väärtus) rohkem (üleminek lillast punasele). Mõlemas rühmas leiduvad need perearstikeskused, mis konstantselt osutavad oodatavast vähem visiite ning 2013. aastal olev tõus neid ei mõjutanud. Samal ajal väiksemate rühma TTO-de seas on need, kus pereõe vastuvõtu visiitide arv oodatavast on vähenenud (joonise alumine pool, erinevus muutub negatiivsemaks). Leidus ka üks TTO, mis 2017. aastast sai oodatavast palju rohkem visiite (erkpunane värv). Mõnede suuremate TTO-de puhul aastate lõikes on selgelt nähtav muster, kus oodatavast suurem arv hakkab langema (punane värv valgeneb).

Nii suuremates, kui ka väiksemates perearstikeskustes üks patsient keskmiselt teeb antud liigi lõikes umbes 1 visiidi aastas. Väiksemate perearstikeskuste puhul on näha suuremat erinevust, kui suuremate perearstikeskuste puhul. Väiksemate pe-

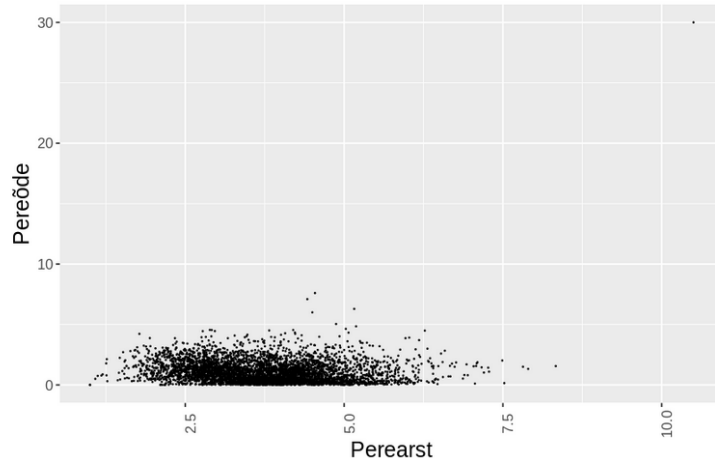
rearstikeskuste puhul on prognoosi viga 0 - 6 visiiti rohkem/vähem inimese kohta, kuid õigesti prognoositud väärtused samuti leiduvad. Suurte perearstikeskuste puhul on prognoosi vead on 0 - 3 visiiti rohkem/vähem inimese kohta.

Kuigi mudel seletab vaadeldava tunnuse variatsioonist 69%, on keskmine relatiivne ennustusviga umbes 256% visiiti. Relatiivset ennustusvea arvutatakse jagades erinevuse tehtud visiitide arvuga ja sajaga korrutades. See omakorda näitab, et mudelivälistel tunnustel on oluline mõju visiitide arvule.

### 3.6 Perearsti ja pereõe visiitide vaheline seos

Antut töö osas uuritakse, kas perearsti ja pereõe visiidid kompenseerivad teineteist – kui perearst saab rohkem visiite, kas siis pereõde saab vähem visiite. Vaadeldakse ainult neid perearstikeskusi, mis osutavad mõlemaid teenuse liike. Täpsema tulemuse saavutamiseks ei jagata TTO-sid suuremate ja väiksemate rühmadesse. Kokku uuritakse 565 TTO-d.

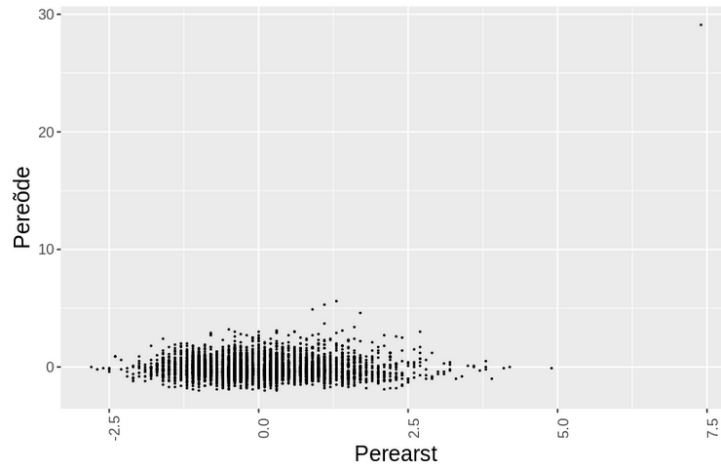
Joonis 16 näitab kuidas on omavahel seotud perearsti ja pereõe visiitide arv ühe patsiendi kohta. Selle joonisega on võimalik uurida korrelatsiooni. On näha, et perearstile ja pereõele tehtud visiitide arv ei ole omavahel seotud. Korrelatsiooni väärtuseks on  $-0,084$ . Seega perearsti ja pereõe visiidid ei kompenseeri teineteist.



Joonis 16: Tehtud visiitide seos teenuste liikidel „Pereõe vastuvõtt” ja „Perearsti vastuvõtt”

Jooniselt 17 on ära toodud perearsti ja pereõe erinevuste omavaheline seos (erinevused on arvutatud tegelike ja ennustatud visiitide vahena). Joonisega saab täpsemalt uurida, kas leidub visiitide omavaheline kompensatsioon või mitte.

Võib teha järelduse, et erinevused on üsna vähe omavahel seotud, kuid seos võiks olla positiivne. Korrelatsiooni väärtuseks on 0,050, mis omakorda tähendab, et perearsti ja pereõe erinevustel on puuduv seos.



Joonis 17: Erinevuste seos teenuste liikidel „Pereõe vastuvõtt” ja „Perearsti vastuvõtt”

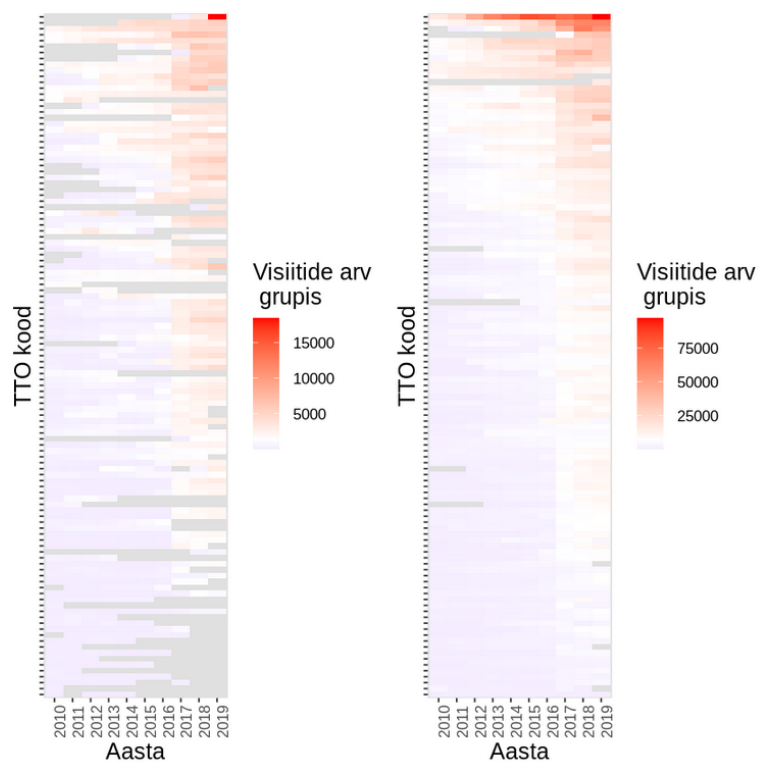
### 3.7 Kaugnõustamine

Antud peatükis uuritavaks tunnuseks on teenuse liigi „Kaugnõustamine” tehtud visiitide keskmine arv ühe patsiendi kohta. Ennustavaks tunnuseks oli tehtud visiitide keskmine arv ühe patsiendi kohta. Autori kasutuses olid agregeeritud andmed.

Perearstikeskused on jagatud kahte rühma - väiksemad ja suuremad. Väiksemaid TTO-sid on kokku 449 ja suuremaid 115. Tagasipanekuta juhusliku valiku tulemusena valitakse 115 perearstikeskust väiksemate rühmast, et saada võrdne arv perearstikeskuseid igas rühmas.

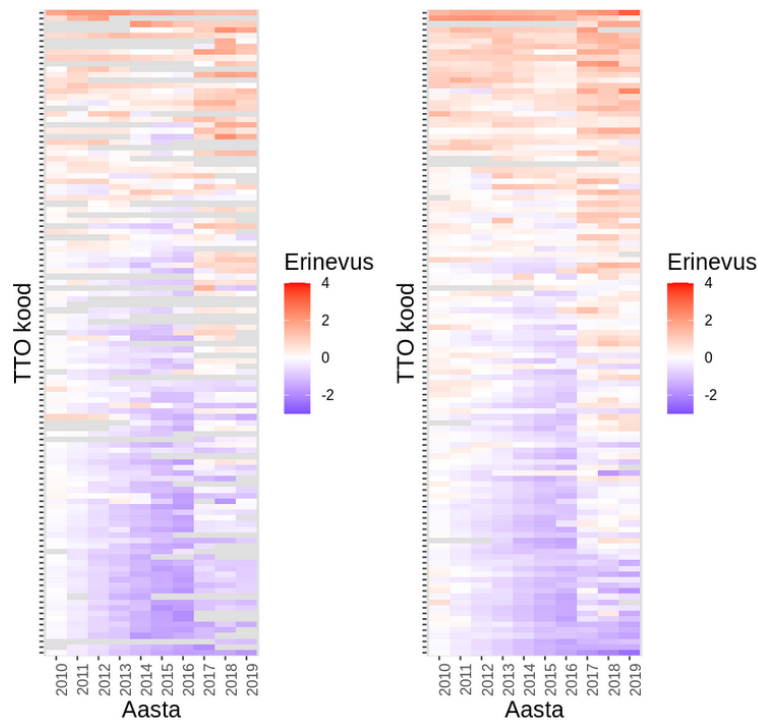
Joonise 18 vasakul pool on kajastatud reaalseste visiitide arv väiksemates TTO-des, paremal pool reaalseste visiitide arv suuremates TTO-des. Omakorda need näitavad, kui palju tehakse visiite erinevate perearstikeskuste teenuse liiki „Kaugnõustamine” saamiseks aastate lõikes. Keskmiselt aastas osutavad väikesed perearstikeskused 1355 teenust antud liigist ja suured perearstikeskused 6787 teenust. Need arvud ongi valitud Joonise 18 keskmiseks piiriks.

Tühjad kohad (hall taust on nähtav) joonistel omakorda näitavad, et sellel perioodil TTO ei osutanud uuritava teenuse liiki.



Joonis 18: Visiitide arv teenuse liigile „Kaagnõustamine”

2016. - 2017. aastatest kasvas oluliselt tehtud visiitide arv antud liigile väiksemate grupis. Samasugust tendentsi on näha ka suurematel TTO-del. Väiksemad perearstikeskused osutavad enamasti teenuseid oma keskmise arvu piiris. Kuid 2019. aastal oli üks TTO, mis sai 15 000 piiris visiite. Valdav enamus suurtest TTO-dest aga osutab keskmisega lähedase arvu teenuseid. Kuid on mõned perearstikeskused, mis aastate lõikes käsitlevad rohkem visiite ning aastatega saadud visiitide arv kasvab. Ühe konkreetse TTO puhul on näha, et aastatega see osutab 75 000 piires teenuseid.



Joonis 19: Reaalsete ja ennustatud visiitide vahe teenuse liigile „Kaugnõustamine” ühe patsiendi kohta

Joonise 19 vasakul pool on kajastatud reaalset tehtud ja ennustatud visiitide vahe väiksemates TTO-des ühe patsiendi kohta, paremal pool reaalset tehtud ja ennustatud visiitide vahe suuremates TTO-des ühe patsiendi kohta. See võimaldab uurida, kas leidub TTO-sid, mida mõjutavad tugevalt mudelis käsitlemata tunnused nagu geograafiline paiknemine, patsientide haigusprofiil jne.

Väiksemates perearstikeskustes 2011. aastast alates on oodatavast (oodatav väärtus – prognoositud väärtus) vähem visiite. Kuid 2017. aastast on samuti nähtav muutus oodatavast väärtusest suurema visiitide hulka poole. Samuti on näha, et 2010. - 2019. aastate lõikes on olemas väiksemad perearstikeskused, millel on konstantselt oodatavast rohkem/vähem visiite ühe patsiendi kohta. Suuremate perearstikeskuste puhul on nähtav sama asi, et 2010. aastast oodatavast on vähem visiite ühele patsiendile (üleminek lillale) ning 2017. aastast paljudel neist on oodatavast rohkem visiite. 2010. - 2019. aastatel leidsid TTO-d, mille visiitide arv patsiendi kohta on oodatavast suurem (punane värv). Umbes kolmandik suurematest TTO-dest aastate lõikes konstantselt sai oodatavast rohkem visiite. 2017. aastast mõnedel neist on sama tendents saada veel rohkem visiite.

Keskmiselt nii suuremates, kui ka väiksemates perearstikeskustes üks patsient teeb 1 visiiti aastas. Väiksemate ja suuremate perearstikeskuste puhul on näha sama-

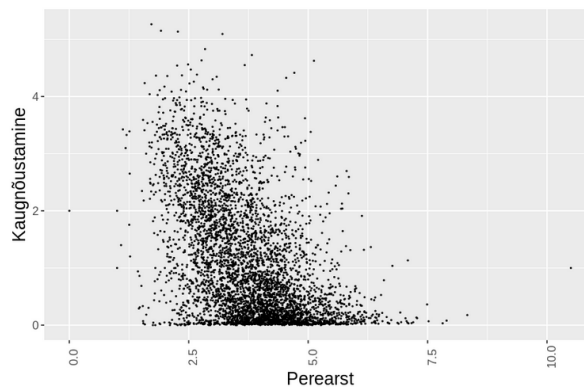
sugust erinevust, prognoosi viga 0 - 4 visiiti rohkem/vähem inimese kohta, kuid õigesti prognoositud väärtused samuti leiduvad.

Kuigi mudel seletab vaadeldava tunnuse variatsioonist 74%, on keskmine relatiivne ennustusviga umbes 344% visiiti. Relatiivset ennustusvea arvutatakse jagades erinevuse tehtud visiitide arvuga ja sajaga korrutades.

### 3.8 Perearsti visiitide ja kaugnõustamise vaheline seos

Antud osas leitakse vastust püstitatud eeldusele „Perearsti visiidid ja kaugnõustamine on omavahel seotud”. Täpsemalt, soovitakse uurida, kas perearsti visiidid ja kaugnõustamine kompenseerivad teineteist ehk kui perearst saab rohkem visiite, siis kaugnõustamise nõudlus väheneb. Vaadeldakse ainult neid perearstikeskuseid, mis osutavad mõlemat teenuse liiki ning täpsema tulemuse saavutamiseks ei jagata TTO-sid suuremate ja väiksemate rühmadesse. Seega mõlemas teenuseliigis on esitatud 564 TTO-d, mida antud osas uuritakse.

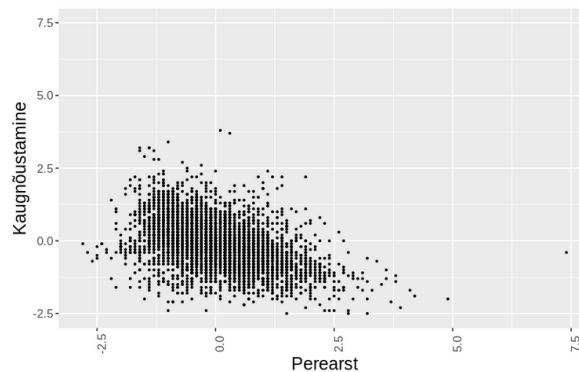
Jooniselt 20 on võimalik teada saada, kuidas on omavahel seotud tehtud visiidid perearstile ja kaugnõustamine ühe patsiendi kohta ehk uurida korrelatsiooni. On näha, et korrelatsioon on negatiivne ehk kui perearstile tehtud visiitide arv kasvab, siis kaugnõustamisel koguarv langeb. Mis tähendab seda, et perearsti visiidid ja kaugnõustamine kompenseerivad teineteist. Punktid on kindlasti omavahel seotud, mis viidab keskmisele korrelatsioonile. Teisisõnu, perearsti visiidid ja kaugnõustamine on omavahel keskmiselt seotud.



Joonis 20: Reaalsete ja ennustatud visiitide vahe teenuse liigile „Kaugnõustamine” ühe patsiendi kohta

Arvutades korrelatsiooni, on selle väärtuseks saadud  $-0,505$ . Seega üleval tehtud järeldused on õiged ehk perearsti ja kaugnõustamine visiidid kompenseerivad teineteist.

Lisaks uuritakse kuidas on omavahel seotud perearsti ja kaugnõustamise erinevused (erinevused on arvatatud tegelike ja ennustatud visiitide vahena). Seda saab näha Jooniselt 21. Võib teha järelduse, et erinevused on omavahel seotud, seos näeb välja negatiivseks. Negatiivne seos omakorda ütleb, et kui näiteks perearsti erinevuste väärtus kasvab, siis kaugnõustamise erinevuste väärtused langevad. Korrelatsiooni väärtuseks on  $-0,446$ , mis omakorda tähendab, et perearsti ja kaugnõustamise erinevustel on keskmine negatiivne seos.



Joonis 21: Reaalsete ja ennustatud visiitide vahe teenuse liigile „Kaugnõustamine” ühe patsiendi kohta

Oluline on tähele panna, et korrelatsioon langeb kui arvesse on võetud vanus ja sugu. Seetõttu osa Joonisel 20 olevast trendist tuli lihtsalt populatsiooni erisusest. Kokkuvõtvalt võib öelda, et perearstile tehtud visiidid ja kaugnõustamine on omavahelises seoses. Mida rohkem visiite perearsti juurde tehakse, seda vähem vajatakse kaugnõustamist ja vastupidi. Need kompenseerivad osaliselt teineteist.

## Kokkuvõte

Bakalaureusetöö eesmärgiks oli uurida millised visiitide tüübid on enim kasutatavad, kes on perearstide patsiendid, mis vanuses tehakse kõige rohkem visiite ja kuidas on aastatega muutunud erinevate visiitide tüüpide nõudlus. Samuti eesmärgiks oli leida vastuseid püstitatud eeldustele.

Analüüsi jooksul selgus, et 2010. aastast 2019. aastani perearsti juurde tehtud visiitide arv kasvas 60% võrra. Naised tegid aastatel 2010 – 2019 keskmiselt umbes 20% rohkem visiite, kui mehed, kuid patientide sooline ja vanuseline osakaal oluliselt ei muutunud. 2019. aastaks naiste poolt oli kõige rohkem tehtud visiite vanuserühmas 65-74 ja meeste poolt 55-64. Kõige rohkem tehakse visiite liikidele „Perearsti vastuvõtt“, „Pereõe vastuvõtt“ ja „Kaugnõustamine“. Nähtavas languses on „Koduvisiit“.

Kolme populaarsema visiitide liigi uurimisel selgus, et kasutusel olev mudel ei ennusta visiitide arvu ühe patsiendi kohta korrektselt. Seletatavateks tunnusteks olid valitud sugu, vanusegrupp ja aasta, aga neid ei piisa. Leiduvad ka teised mõjutavad faktorid. Näiteks geograafiline lokatsioon, diagnooside profiilid, TTO tüüp. Kuid käesolevate agregeeritud andmetega on jõutud kõige parema tulemuseni.

Püstitatud hüpoteesidele on saadud järgmised vastused:

1. Perearstile ja pereõele tehtud visiidid ei oma seost. Nad ei kompenseeri teineteist;
2. Perearstile tehtud visiidid ja kaugnõustamine omavad seost. Perearstilt olid ära võetud mõned visiidid kaugnõustamise poole ja vastupidi. Nad kompenseerivad osaliselt teineteist.

Esimese eeldusena oli „Suuremad ja väiksemad perearstikeskused käituvad ühtemoodi „Perearsti vastuvõtt“ visiidi tüübi osas“. Sellele ei oska autor kindlat vastust anda. Ainus järeldus on see, et väiksemate perearstikeskuste puhul varieeruvus erinevustel on suurem.

## Kasutatud allikad

- [1] Eesti Higeekassa Seadus. URL: <https://www.riigiteataja.ee/akt/113032014012?leiaKehtiv> (vaadatud 04.05.2021)
- [2] Eesti Statistikaamet. Oodatav eluiga. URL: <https://www.stat.ee/et/avasta-statistikat/valdkonnad/heaolu/tervis/oodatav-eluiga> (vaadatud 03.05.2021)
- [3] Eesti Statistikaamet. RV021: RAHVASTIK SOO JA VANUSERÜHMA JÄRGI, 1. JAANUAR. URL: [https://andmed.stat.ee/et/stat/rahvastik\\_\\_rahvastikunaitajad-ja-koosseis\\_\\_rahvaarv-ja-rahvastiku-koosseis/RV021](https://andmed.stat.ee/et/stat/rahvastik__rahvastikunaitajad-ja-koosseis__rahvaarv-ja-rahvastiku-koosseis/RV021) (vaadatud 03.05.2021)
- [4] Eesti Perearstide Selts. Perearstilt petsiendile. URL: <https://www.perearstiselts.ee/component/content/article/1473-perearstilt-patsiendile> (vaadatud 04.05.2021)
- [5] Eesti Haigekassa. Teenustasud ja olemasolu. URL: <https://www.haigekassa.ee/inimesele/teenustasud-ja-omaosalus#tab-visiidi-ja-voodipaevatasud> (vaadatud 04.05.2021)
- [6] Käärrik, E. (2013). Andmeanalüüs II. URL: <http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/35401/AndmeanaluusII.pdf> (vaadatud 07.03.2021)
- [7] Uusna, K. (2018). Statistilise analüüsi rakendamine Eesti Haigekassa raviarvetele. URL: [http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/61056/uusna\\_kristiina\\_bsc\\_2018.pdf](http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/61056/uusna_kristiina_bsc_2018.pdf) (vaadatud 07.03.2021)
- [8] Mellor-Crummey, J. (2005). Computer Systems Performance Analysis. URL: <https://www.cs.rice.edu/~johnmc/comp528/lecture-notes/Lecture9.pdf> (vaadatud 08.03.2021)
- [9] Niglas, K. (2013). Regressioonanalüüs sissejuhatus. URL: <http://www.cs.tlu.ee/~katrin/wp/wp-content/uploads/2013/11/regressioon.pdf> (vaadatud 07.03.2021)
- [10] Tarbe, S. (2019). Radioloogiliste uuringute kasutuse geograafiline variatsioon Eestis. URL: [https://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/64873/tarbe\\_siim\\_bsc\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/64873/tarbe_siim_bsc_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (vaadatud 08.03.2021)
- [11] Eesti Haigekassa. Perearstiabi. URL: <https://www.haigekassa.ee/inimesele/arsti-ja-oendusabi/perearstiabi> (vaadatud 04.05.2021)
- [12] Wickham, H., Winston, C., Lionel, H., Lin Pedersen, T., Takahashi, K., Wilke, Woo, K., Yutani, H., Dunnington, D., RStudio. (2020). ggplot2: Create Elegant Data Visualisations Using the Grammar of Graphics. URL: <https://cran.r-project.org/web/packages/ggplot2/index.html> (vaadatud 05.04.2021)

- [13] Sarkar, D., Andrews, F., Wright, K., Klepeis, N., Larsson, J., Murrell, P. (2021). Package ‘lattice’. URL: <https://cran.r-project.org/web/packages/lattice/lattice.pdf> (vaadatud 04.29.2021)

## Lisa 1. Uuritud tunnus ja seletavad tunnused

Tabel 10: Uuritud tunnus ja seletavad tunnused

<b>Tunnuse nimetus</b>	<b>Tunnuse tüüp</b>	<b>Tunnuse seletus</b>
Uuritav tunnus		
visit_count_per_gr	diskreetne tunnus	ühe patsiendi visiitide arv ühe aasta jooksul konkreetse perearstikeskuse juurde
Sõltuvad tunnused		
year	järjesustunnus	aasta, millal on tehtud kirje
gender	binaarne tunnus	patsiendi sugu
group_code	nominaaltunnus	vanusegrupi kood
age_group	järjesustunnus	vanusegrupp, kuhu kuulub patsient
patient_count_per_gr	diskreetne tunnus	patsientide arv grupis
tto_code	nominaaltunnus	perearstikeskuse kood
tto_location	nominaaltunnus	perearstikeskuse asukoht
service_code	nominaaltunnus	osutatud teenuse kood
name	nominaaltunnus	osutatud teenuse nimetus
type	nominaaltunnus	osutatud teenuse liik

## Lisa 2. Patsientide jaotus

Tabel 11: Patsientide jaotus

Aasta	Sugu: M, %	Sugu: N, %	Erinevus, protsendipunkt
2010	49.21	50.79	1.58
2011	49.26	50.74	1.48
2012	48.78	51.22	2.44
2013	49.14	50.86	1.72
2014	49.16	50.84	1.68
2015	49.28	50.72	1.44
2016	49.25	50.75	1.50
2017	49.36	50.64	1.28
2018	49.37	50.63	1.26
2019	49.43	50.57	1.14

## Lisa 3. Perearstide poolt osutud teenuste nimekiri

Tabel 12: Perearstide poolt osutud teenuste nimekiri

Teenuse nimetus	Liik
Raseduse tuvastamine ja jälgimise plaani koostamine	Rasedate ja laste kontroll
Raseduse kulu jälgimine kuni 20. rasedusnädalani	Rasedate ja laste kontroll
Raseduse kulu jälgimine 20.-36. rasedusnädalani	Rasedate ja laste kontroll
Raseduse kulu jälgimine 36.-40. rasedusnädalani	Rasedate ja laste kontroll
Läbivaatus vastuvõtuks õppeasutusse (6-, 7- ja 8-aasta vanused lapsed)	Rasedate ja laste kontroll
Laste profülaktiline läbivaatus 1. elukuu	Rasedate ja laste kontroll
Laste profülaktiline läbivaatus 3. elukuu	Rasedate ja laste kontroll

Laste profülaktiline läbivaatus 12 kuud	Rasedate ja laste kontroll
Laste profülaktiline läbivaatus 2 aastat	Rasedate ja laste kontroll
Laste Profülaktiline Läbivaatus V Klass	Rasedate ja laste kontroll
Laste Profülaktiline Läbivaatus Ix Klass	Rasedate ja laste kontroll
Perearsti poolt raseduse tuvastamine ja jälgimine	Rasedate ja laste kontroll
Jämesoolevähi sõeluuringu nõustamine	Nõustamine
Häirekeskusesse otse-suunamine, meditsiiniline nõustamine	Nõustamine
Korraldus, Tervishoiusüsteemi Nõustamine	Nõustamine
Haigla valvetuppa pöördumise soovitamine, meditsiiniline nõustamine	Nõustamine
Dokumentatsioon, tervishoiusüsteemi nõustamine	Nõustamine
Perearstile/eriarstile pöördumise soovitamine, meditsiiniline nõustamine	Nõustamine
Kroonilise haige nõustamine	Nõustamine
Valu, meditsiiniline nõustamine	Nõustamine
Traumad, meditsiiniline nõustamine	Nõustamine
Tervishoiu- ja sotsiaalbiteenuste vajaduse kontakthindamine	Nõustamine
Muu, Meditsiiniline Nõustamine	Nõustamine
Ravimid, Meditsiiniline Nõustamine	Nõustamine

Riskipatsiendi nõusoleku saamine	Nõustamine
Riskipatsiendi juhtumikoosolek	Nõustamine
Mürgistused, Meditsiiniline Nõustamine	Nõustamine
Palavik sh viirus, meditsiiniline nõustamine	Nõustamine
Vererõhk (kõrg ja madal), meditsiiniline nõustamine	Nõustamine
Oksendamine, iiveldus, meditsiiniline nõustamine	Nõustamine
Hammustused (puuk, sääsk), meditsiiniline nõustamine	Nõustamine
Unehäire, depressioon (psühhiaatria), meditsiiniline nõustamine	Nõustamine
Lööve sh allergia, meditsiiniline nõustamine	Nõustamine
Kõhuvalu, meditsiiniline nõustamine	Nõustamine
Valu rinnus, meditsiiniline nõustamine	Nõustamine
Peavalu, meditsiiniline nõustamine	Nõustamine
Hambavalu, meditsiiniline nõustamine	Nõustamine
Kõrvavalu, meditsiiniline nõustamine	Nõustamine
Kõhulahtisus, meditsiiniline nõustamine	Nõustamine
Retsepti soov (lisa ka sümptom), meditsiiniline nõustamine	Nõustamine
TVL soov (lisa ka sümptom), meditsiiniline nõustamine	Nõustamine

Seljalvalu (ka muu prk luu-lihaskond), mediti- siiniline nõustamine	Nõustamine

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

Mina, Aljona Golubeva,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose „Perears- tide visiitide analüüs”, mille juhendaja on Sven Laur, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Aljona Golubeva

18.05.2021