

TARTU ÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Riin Teugijas

**TUULERÕUGETE VAKTSIINI KULUTÕHUSUSE  
ANALÜÜS EESTIS**

Bakalaureusetöö

Juhendaja: Janek Saluse

Tartu 2016

Soovitan suunata kaitsmisele .....

(juhendaja allkiri)

Kaitsmisele lubatud “ “..... 2016. a

Riigimajanduse ja majanduspoliitika õppetooli juhataja Kadri Ukrainski

.....

(õppetooli juhataja allkiri)

Olen koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....

(töö autori allkiri)

## SISUKORD

Sissejuhatus .....	4
1. Kulutõhususe analüüsi ja tuulerõugete vaktsiini olemus .....	6
1.1 Mõjude hindamine ja kulutõhususe analüüsi olemus .....	6
1.2 Tuulerõuged ja vaktsiinide olemus .....	13
1.3 Ülevaade varasematest uuringutest .....	19
2. Kulutõhususe analüüs .....	24
2.1 Kulutõhususe analüüsiks vajalikud andmed .....	24
2.2 Kulutõhususe analüüsi läbiviimine ja tulemused .....	31
2.3 Tulemuste analüüs .....	37
Kokkuvõte .....	41
Viidatud allikad .....	43
Summary .....	47

## SISSEJUHATUS

Igal aastal kimbutab inimesi mõni haigus, mille tõttu peavad nad puuduma töölt või koolist. Haiguse tulemusena langeb inimeste elukvaliteet ja tekivad haigusest tingitud nii otsesed kui ka kaudsed kulutused. Näiteks ravikulud ja töölt puudunud päevade arv ning seeläbi saamata jäänud tasu.

Kõige suuremaks haigestumise tekitajateks on nakkushaigused, näiteks tuulerõuged. Tuulerõugeid põhjustab herpesviiruste rühma kuuluv *Varicella Zoster* viirus. Kui enamasti tekib haigestunud inimesel ainult väike palavik ja kerge lööve, siis raskematel juhtudel võib haigestumisega kaasneda kopsu-, aju- või ajukelmepõletik ning vajalik on haiglaravi. Tervise Arengu Instituudi andmetel on viimase viie aasta jooksul tuulerõugetesse nakatumine hüppeliselt suurenenud. Kui perioodil 2005-2009 oli keskmine nakatunute arv Eestis kõikide vanuserühmade lõikes 7 387, siis ainuüksi 2014. aastal haigestus Eestis kokku 8 258 inimest (NH02 ... 2015). Haigestunute ravile kulutati 2014. aastal kokku 565,6 miljonit eurot (KK01 ... 2015).

Tuulerõugete, nagu ka paljude teiste nakkushaiguste, vastu saab end vaktsineerida. Selleks, et haiguse levik pidurduks, on vaja lisada see riiklikusse immuniseerimiskavva, sest see tagab maksimaalse vaktsiiniga kaetuse. Mida rohkem vaktsineeritud inimesi on, seda rohkem väheneb haigestumine. Lisaks vähendaks vaktsineerimine kulusid riigi sotsiaalsfääris ja annaks võimaluse suunata üle jäänud ressursid teistesse puudust kannatavatesse kohtadesse. Varasemates tehtud uuringutes on vaktsineerimise kokku hoitud kümneid tuhandeid eurosid iga võidetud eluaasta kohta võrreldes mittevaktsineerimisega. Näiteks Itaalias läbi viidud uuringust selgub, et vaktsineerimisega hoiti kokku 26 988 eurot iga võidetud eluaasta kohta.

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks on anda hinnang tuulerõugete vaktsiini tasuvusele Eestis. Nimetatud uurimus on oluliseks sisendiks otsustamiseks, kas vastavat vaktsiini tasub võtta riiklikku immuniseerimiskavva või mitte.

Eesmärgi saavutamiseks püstitab autor järgmised uurimisülesanded:

- selgitada mõjude hindamise protsessi ja kulutõhususe analüüsi olemust;
- kirjeldada tuulerõugeid ja vaksineerimisest üldiselt;
- anda ülevaade erinevatest uuringutest vaktsiini tõhususele;
- tuua välja analüüsi läbiviimiseks vajalikud andmed;
- sooritada kulutõhususe analüüs ja saadud tulemusi analüüsida;
- anda hinnang tuulerõugete vaktsiini tasuvusele Eestis.

Töö teoreetiliseks tagapõhjaks kasutatakse erinevaid, peamiselt Euroopas, näiteks Prantsusmaal, Inglismaal, Belgias ja Itaalias, läbi viidud uuringuid tuulerõugete kulutõhususe analüüsi kohta. Töös tehtud arvutused põhinevad rotaviirusinfektsioonivastase vaktsiini kulutõhususe analüüsil, mis on koostatud 2011. aastal Tartu Ülikooli tervishoiu instituudi poolt. Lisaks kasutatakse Sotsiaalministeeriumi, Terviseameti, Eesti Haigekassa ja Ravimiameti andmeid, et anda ülevaade vaktsiinidest, immuniseerimiskavast Eestis ja saada vajalikku sisendit kulutõhususe analüüsi läbiviimiseks.

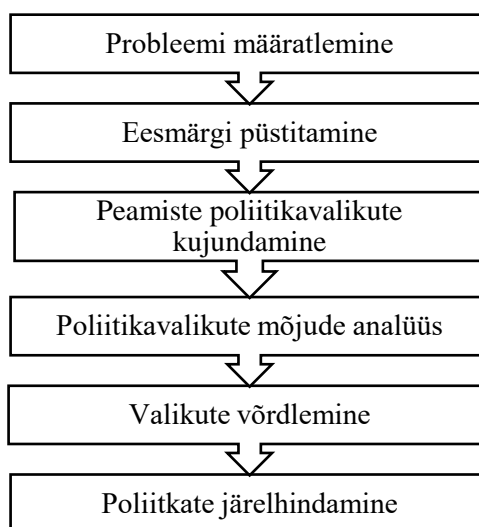
Lähtuvalt uurimisülesannetest on bakalaureusetöö jagatud kaheks osaks, mis omakorda jagunevad kolmeks alapeatükiks. Esimeses osas antakse teoreetiline ülevaade mõjude hindamisest, kulutõhususe analüüsi olemusest, tuulerõugetest ja vaksineerimisest, ning erinevatest eelnevatest uuringutest tuulerõugete vastase vaktsiini tõhususele. Bakalaureusetöö teises osas sooritatakse kulutõhususe analüüs, analüüsitakse saadud tulemusi ja antakse hinnang tuulerõugete vastase vaktsiini tasuvusele Eestis.

Käesoleva töö läbivaks märksõnaks on kulutõhusus, millega seostuvad märksõnad nagu kulu, kaetus, vaktsiiniefektiivsus ja haigestumus.

# 1. KULUTÕHUSUSE ANALÜÜSI JA TUULERÕUGETE VAKTSIINI OLEMUS

## 1.1 Mõjude hindamine ja kulutõhususe analüüsi olemus

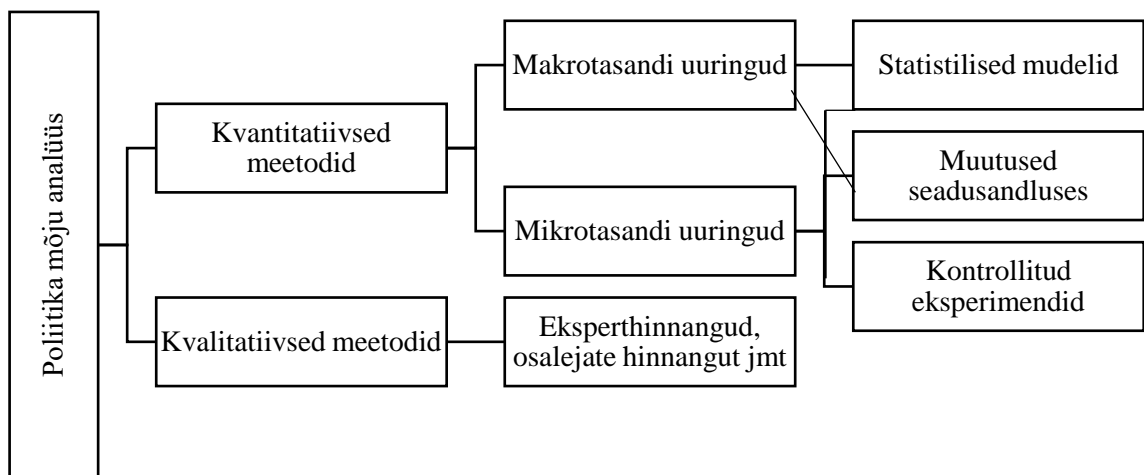
Enne, kui mõni seaduseelnõu arutlusele pannakse või poliitikameede vastu võetakse, on vaja teada, kas sellist muudatust on üldse mõttekas teha. Selleks kasutatakse mõjude hindamist, mille abil kogutakse materjali poliitikavalikute eeliste ja puuduste kohta, et hinnata nende potentsiaalseid tagajärgi (Mõjude ... 2012: 3). Mõjude hindamist kasutatakse selleks, et leida, kas valitsus peaks probleemidega üldse tegelema või neid ennetama ning kuidas leida parim moodus juba ilmnunud probleemidega toimetulekuks. Samuti on võimalik suurendada otsuste elluviimise ennustatavust tulemuste, kulutuste ja kaasnevate kõrvalmõjude vallas ning seeläbi vältida ebasoovitavaid tagajärgi. Mõjude hindamine jaguneb etappideks, mis on kujutatud järgneval joonisel 1.



**Joonis 1.** Mõjude hindamise etapid (*Ibid.*: 4; autori koostatud)

Selleks, et mõjude analüüsi üldse sooritada, on vaja kõigepealt tuvastada probleem, seada eesmärk ja leida välja töötatud poliitikavalikud või -vahendid, mille suhtes mõju analüüsida. Ka mitte midagi tegemine kuulub poliitikavaliku alla. Ilma nende komponentideta ei saa mõjude analüüsi sooritada. Pärast seda tuleb võrrelda saadud tulemusi alternatiivsete valikutega ja sooritada poliitikate järelhindamine.

Mõjude hindamiseks on mitmeid erinevaid meetodeid, mis jagunevad kvalitatiivseteks ja kvantitatiivseteks meetoditeks. Milline meetod täpsemalt valitakse, sõltub sellest, millises valdkonnas projekti teostatakse. Mõju hindamise meetodite jagunemist saab näha järgneval joonisel.



**Joonis 2.** Mõju hindamise võimalused (Vörk 2015)

Kvalitatiivsete meetodite alla kuuluvad peamiselt intervjuud, fookusgrupi uuringud ja vaatlused. Nende eesmärk on hinnata programmi mõju osalejatele ja saada teada ka programmi tugevusi ja nõrkuseid. Kvalitatiivseid meetodeid kasutatakse näiteks sotsiaalpoliitika vallas uurimaks, kuidas on antud meede mõjutanud inimeste tarbimist või elukvaliteedi muutust. Näiteks uurib Konjunktuurinstituut aastaraamatu „Alkoholi turg, tarbimine ja kahjud Eestis“ koostamisel lisaks majanduslikele näitajatele ka elanike hinnangut alkoholi tarbimisele ja nende suhtumist alkoholipoliitikasse. Uuringu tulemusena on selgunud, et Eesti avalikkuse suhtumine alkoholi liigtarbimise probleemi on muutunud aasta-aastalt asjalikumaks ning alkoholi liigtarbimist nähakse kui ühiskonda mõjutavat probleemi (Alkoholi ... 2014: 3).

Kvantitatiivsed meetodid jagunevad makro- ja mikrotasandi uuringuteks. Makrotasandi uuringute juures on, tulenevalt välistegurite rohkusest, keeruline isoleerida konkreetse poliitikameetme mõju ja arvestada kõiki tegureid, mis võisid veel muudatuse põhjustada. Makrotasandil võib ka mõju puududa, kui tegemist on väikese poliitikameetme või programmiga. Makrotasandil on võimalik hinnata erinevust ajas läbi aegridade analüüsi ja eri piirkondade erinevusi võrreldes omavahel näiteks riike või regioone. Makrotasandi uuringuid kasutatakse näiteks peretoetuste mõju sündimusele ning ettevõtte alustamise kulu ja uute ettevõtete loomise seoste uurimisel. (Mõjude ... 2012: 51)

Mikrotasandi mõjude hindamismeetoditega analüüsitakse mõju inimese või ettevõtte tasandil. Mõjude hindamiseks kasutatakse lisaks kontrollitud eksperimentidele ka loomulikke eksperimente ja kvaasiekperimente. Kontrollitud eksperimentide puhul valitakse välja juhuslik osalusrühm ja juhuslik võrdlusrühm ning hinnatakse mõjude erinevust. Näiteks meditsiinis on võimalik hinnata ravimi mõju manustades ühele grupile uuritavat ravimit ja teisele tühje ravimikapsleid. Loomulike eksperimentide all mõeldakse olukorda, kus mingi väline inimesest sõltumatu tegur põhjustab poliitika mõju osale, aga mitte kõigile inimestest. Seega on võimalik hinnata sarnaseid inimesi, kes erinevad ainult avalduva mõju poolest. Näiteks kui õigusakt on kehtiv ainult teatud ajal, ainult teatud piirkonnas siis hinnatakse selle õigusakti mõju inimestele. Kvaasiekperimentide puhul on olemas osalusrühm, kuid tagantjärele püütakse konstrueerida statistiliste ja ökonomeetriliste meetoditega sarnane võrdlusrühm. Tegemist on hüpoteetilise eksperimenti jäljendava situatsiooniga. (*Ibid.* 2012 :5152)

Tervisemõjude hindamisel kasutatakse nii kvalitatiivseid kui ka kvantitatiivseid meetodeid. Kuna käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks on uurida just majanduslikku mõju, siis selleks on kõige parem kasutada kvantitatiivseid meetodeid, milleks on näiteks kulu-tulu analüüs, kulutõhususe analüüs ja mitmekriteeriumi analüüs. Nende peamiste poliitikate analüüsimeetodite erinevused on toodud välja järgnevas tabelis 1.



**Tabel 1.** Erinevate analüüsimeetodite võrdlus

	<b>Kulu-tulu analüüs</b>	<b>Kulutõhususe analüüs</b>	<b>Mitmekriteeriumi analüüs</b>
Põhi-küsimus	Kas ja kui suures ulatuses oodatavad tulud ületavad oodatavaid kulusid?	Kuidas saavutada soovitud tulemus vähima kuluga?	Milline lahend valida, kui kõrvutada kvantitatiivselt ja kvalitatiivselt hinnatavad positiivsed ja negatiivsed mõjud?
Eesmärk	Leida, kas plaanitud tegevus tuleks ellu viia ja millises ulatuses. Selleks hinnatakse tegevuse kulusid ja tulusid rahaliselt. Kui see ei ole võimalik või otstarbekas, võib loetleda ka meetme rakendamisega kaasnevat kasu ja kahjusid.	Hinnata, milline tegevus võimaldab saavutada soovitud eesmärki vähima kuluga. Väljundeid ei hinnata rahaliselt, vaid tulu jääb nii-öelda naturaalses (mitterahalistes) ühikutes hinnatavaks.	Hinnata, erinevate stsenaariumide positiivseid ja negatiivseid mõjusid, kui väljendatav informatsioon on puudulik ning arvesse tuleb võtta ka kvalitatiiivset infot. Tugineb hinnatavatele kriteeriumitele, andes neile kaalud.
Eelised	Läbipaistev; ühtne väärtusühik nii kuludel kui ka tuludel; võrreldavus – poliitika tulemuslikkust on lihtne seostada kogu ühiskonna kasuga; võimalik võrrelda väga erinevaid programme.	Puudub vajadus hinnata tulusid rahalisel kujul täpselt; võimaldab saada teada, kuidas piiratud eelarve (ressursside) korral saavutada maksimaalne tulemus.	Arvestab probleemi mitmedimensionaalsust; võimaldab erinevat tüüpi andmete analüüsimist ja võrdlemist samas raamistikus; võimaldab esitada olulised küsimused selgelt ja läbipaistvalt ning toob välja kaalumise kohad; võimaldab tõsta esile jaotusküsimusi.
Puudused	Täielik analüüs on keerukas ja aeganõudev; tundlik hooletu, naiivse või ebaausa rakendamise korral; ei arvesta võrdsuse kriteeriumitega, sest rõhk on majanduslikul tõhususel.	Ei ole võimalik kasutada erinevate tulemustega/ eesmärkidega tegevuste võrdlemiseks.	Subjektiiivne, eriti etapis, kus ekspertidel tuleb anda kriteeriumitele suhteline tähtsus; ei ole alati üheselt selge, kas kasud ületavad kahjusid; ei pruugi alati arvesse võtta ajadimensiooni.

Allikas: (Mõjude ...2012: 5359); autori koostatud

Tabelist selgub, et kõige rohkem saab erinevates valdkondades kasutada tulu-kulu analüüsi, sest kõikidel projektidel on oma kindlad kulud ja tulud, mis on kergesti leitavad. Kõikides valdkondades siiski ei rahulda ainult rahaline võit, vaid oluline on ka

näiteks päästetud eluaastate arv. Nii kvalitatiivseid kui kvantitatiivseid mõjusid hindab mitmekriteeriumi analüüs, aga see jääb sageli liiga subjektiivseks, kuna kvalitatiivsete hinnangute saamiseks kasutatakse tihti küsitlusi ja uuringuid.

Käesolevas bakalaureusetöös kasutatakse tuulerõugete vaktsiini efektiivsuse hindamiseks kulutõhususe analüüsi, sest vaksineerimise puhul on raske konkreetseid kulusid ja tulusid omavahel võrrelda, kuna tulud võivad avalduda alles mitmete aastate pärast. Seega on lihtsam võrrelda omavahel kahe meetodi kulusid, kuna neid paratamatult tekib ja vältida neid ei saa.

Kulutõhususe analüüsi võib tõlgendada mitmeti. Bleichrodt *et al* (1999) on öelnud, et kulutõhususe analüüs on majandusanalüüsi üks vormidest, mis võrdleb kahe või enama tegevussuuna kulusid ja tulemusi. See definitsioon on väga üldine ja käesoleva töö kontekstis on sellel meditsiiniga väike seotus. Valdkonna spetsiifilisemalt on lähenenud sellele Phillips (2009: 1), kes ütles, et kulutõhususe analüüs võrdleb sekkumise kulusid ja mõju tervisele. Hindamaks, mil määral saab seda sekkumist pidada mingi väärtuse pakkumiseks raha eest. See aitab otsustada, millisesse valdkonda suunata piiratud tervishoiu ressursid. Kõige täpsemini on see aga lahti seletatud Detsky *et al* (1990: 147) poolt, kes kirjeldavad seda kui analüüsi, kus iga sekkumise, mis on seotud kindla strateegiaga, kulud ja kliinilised tulemused peavad olema võrreldud alternatiivse strateegiaga sama patsiendi ravimiseks.

Kõiki definitsioone kokku võttes on kulutõhususe analüüs majandusanalüüsi meetod, milles hinnatakse erinevate alternatiivsete ravimeetodite strateegiate kulu ja tervisele kaasnevat tulu näiteks rahas, eluaastates või surmades. Selline definitsioon seletab kulutõhususe analüüsi meditsiini valdkonnast vaadatuna. Tegelikult kasutatakse seda väga mitmetes valdkondades, et teada saada erinevate projektide kasumlikkust, nende ellu viimise optimaalsust ja mõju. Näiteks võib seda kasutada hindamaks, kas Tartu-Tallinn maanteed on mõtet ehitada neljarealiseks, võttes vaatluse alla rahalise kulu reaalseks ehituseks, võidetud elud ja vähenenud õnnetuste arvu, samas arvestades ka mõju ümbritsevale keskkonnale ja loodusele. Analüüsi läbiviimisel võib selguda, et

neljarealise tee moodustamine ei ole kõige optimaalsem lahendus ja ei too nii palju majanduslikku kasu kui algselt loota võis.

Selleks, et kulutõhususe analüüsi paremini mõista tuleb kõigepealt lahti mõtestada termin „kulu“. Üldiselt võib võtta seda kui ressursi, mis ühes programmis kasutatud ei ole saadaval enam teises programmis kasutamiseks. Tulemuseks on kasumi kaotus, mis oleks saadud, kui seda oleks kasutatud teises programmis. Kuna tegemist on väga laia valdkonnaga, siis jagatakse need meditsiinilise kulutõhususe analüüsi vaatenurgast kolmeks (Phillips 2009: 2):

- Otsesed kulud – ravimid, tööjõukulud, transpordikulud.
- Produktiivsuse kulud – ajakulu.
- Immateriaalsed kulud - valu, piinad, emotsionaalsed kannatused.

Kuna valu ja ajakulu on iga subjekti jaoks individuaalne ja seepärast raskesti mõõdetav, siis kulutõhususe analüüsi läbiviimisel suurte valimite korral kasutatakse ainult otseseid kulusid.

Tervishoius ja meditsiinis kasutatakse kulutõhususe analüüsi juhul, kui eeldatakse raviviiside erinevat efektiivsust sama eesmärgi lahendamisel. Kulutõhususe analüüsi käigus leitakse uue teenuse osutamisega seotud lisanduv kulu ühe lisanduva tulemusühiku kohta võrreldes alternatiivse teenusega. Selleks kasutatakse ICER (*Incremental Cost-Effectiveness Ratio*) ehk täiendkulu tõhususe määra, mis seostab lisanduva tulemusühiku selle saavutamiseks tehtavate täiendavate kulutustega. ICER indikaatorit leitakse kahe programmi kulutuste vahede jagamisel samadest programmidest saadava kasu vahega (valem 1). Hinnatavaks raviviisiks on vaktsineerimine ja alternatiivseks raviviisiks mittevaktsineerimine. Kui ICER on negatiivne, siis tähendab, et võrreldes esimese projektiga, on teise lahenduse puhul saadav kasu suurem. (Tervishoiuteenuste ... 2014: 4)

ICER avaldub (*Ibid.*):

$$(1) \quad ICER = \frac{C_A - C_B}{E_A - E_B}$$

kus  $C$  – kulu

$E$  – efekt

$A$  – hinnatav raviviis

$B$  – alternatiivne raviviis

Et analüüs oleks põhjalikum, siis tuleb lisaks otsestele kulutustele arvesse võtta ka kaudseid kulutusi nagu näiteks kulutusi tööjõule ja haiguse tõttu saamata jäänud tulu ning samuti kvaliteediga kohandatud eluaastad (QALY). Kvaliteediga kohandatud eluaastate ühik näitab, kui terve on inimene ühe aasta jooksul võrreldes hea tervise standardiga. Tervislikku seisundit hinnatakse skaalal 0–1 ühe inimese kohta. Näiteks, kui hea tervisega inimene elab ühe aasta, annab see ühe QALY ja veidi halvema tervisega inimese üks eluaasta annab 0,9 QALY (Tamm ... 2011: 2). See, milliseid andmeid võrdlemiseks veel kasutatakse sõltub suuresti eemärgist ja uuritavast probleemist.

Kuigi kulutõhususe analüüs on sisult üpriski lihtne ja kergesti kasutatav kvantitatiivne meetod, siis kerkib ka selle rakendamisega tihti teravaid probleeme. Näiteks on raske hinnata konkreetselt mõõdetamatut keskkonna ja sotsiaalset mõju. Sotsiaalset mõju saab hinnata küll läbi eluaastate võitmise, tervisenäitajate paranemise, tööpuuduse vähenemise ja nii edasi, aga need näitajad hindavad ainult ühte aspekti ja terviklikku pilti sellest ei saa. Kuna näitajad koosnevad ka mitmest erinevast tegurist, siis ei pruugi need alati olla adekvaatsed. Näiteks tööpuudust arvestades saame kasutada ainult registreeritud tööpuudust, aga sageli see tegelikku olukorda ei peegelda.

Samuti on raske arvestada kulude ja tulude jaotumist ajas, ruumis ja inimeste vahel. Kulutõhususe analüüsiga saab hinnata ainult hetkeolukorda ja pikemat perioodi see arvesse ei võta. Seega võib sama projekti erinevatel ajahetkedel hinnates saada erinevad tulemused. Samuti oleneb tulemus ka palju valimist ja sellest, kelle seisukohast antud probleemi vaadata. Näiteks kui kaaluda tuumaelektrijaama rajamist Eestisse, siis kui

vaadata selle ehitamist koha tasandilt, kuhu see rajatakse, siis tundub see idee väga kahjulik kogu elanikkonnale ja loodusele. Samas kui vaadata tuumaelektrijaama kulutusi ja saadavat kasu terve riigi vaatenurgast, siis tundub see kasulikum kui selle mitte omamine.

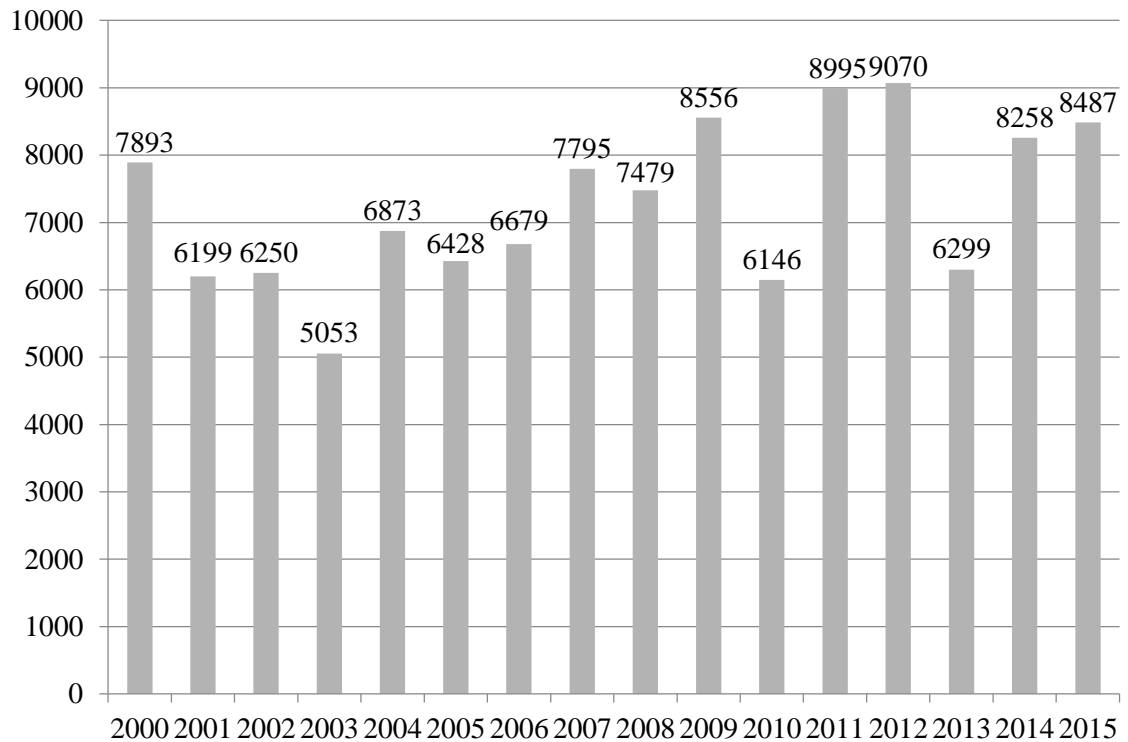
## 1.2 Tuulerõuged ja vaktsiinide olemus

Tuulerõuged on äge nakkushaigus, mida põhjustab herpesviiruste rühma kuuluv *Varicella Zoster* viirus. Sama viirus põhjustab ka täiskasvanutel vöötohatis. Haigus on äärmiselt kergesti edasikanduv ning levib õhu kaudu (aevastamise ja köhimise teel) ja kokkupuutel haigega (tuulerõugevilli vedeliku kaudu). Kui kodus on üks haigusjuhtum, siis haigestuvad teised vastuvõtlikud pereliikmed 90% tõenäosusega. Haigusnähtude taandumisel jääb viirus püsima seljaajunärvi närvisõlmedesse, kust see võib aastate või aastakümnete pärast uuesti aktiveeruda vöötohatiseks. (Tuulerõuged 2015) Seega on vaeleusaam, et kui ollakse ühe korra juba haigust põdenud, siis tekib selle vastu immuunsus. Teistkordne põdemine on küll harv nähtus, aga seda siiski esineb ja peamiselt tuleb see tagasi täiskasvanueas vöötohatiseks.

Tuulerõugetesse haigestutakse puhangutena. See tähendab, et osadel aastatel on haigestumine kõrgem kui teistel aastatel. Enamik haigestunutest on just lapsed vanuses 0-9 aastat. Järgneval joonisel 3 on välja toodud haigestumine tuulerõugetesse viimase 16 aasta jooksul. 2000-2014 aasta andmed on väetud Tervise Arengu Instituudi andmebaasist, aga 2015 aasta andmed leitud Eesti Haigekassa käsikirjaliste materjalide alusel.

Jooniselt on näha, et tuulerõugetesse haigestub igal aastal väga palju inimesi. Kõige rohkem 2012. aastal ja kõige vähem 2003. aastal. Keskmine haigestunute arv on ligikaudu 7 279 inimest, mis võrreldes teiste nakkushaigustega on väga suur. Isegi kergesti leviv gripp, mis igal aastal kimbutab tuhandeid inimesi, ei ole nii suure haigestunute arvuga. Grippi haigestus perioodil 2000-2014 keskmiselt 5 401 inimest. Kui võrrelda eraldi meeste ja naiste osakaalu haigestunute seas, siis on see suhteliselt võrdne, kuigi perioodil 2000-2014 haigestus keskmiselt mehi rohkem kui naisi.

Vastavalt mehi 3 680 ja naisi 3 547. (NH02 ... 2015) 2015. aasta puhul on teada ainult haigestunute arv kokku ning statistika meeste ja naiste kohta eraldi puudub. Samuti on suur laste, vanuses 09 aastat, haigestumise osakaal, mis kogu antud perioodil haigestunute arvust moodustab ligi 88,5%.



**Joonis 3.** Haigestumine tuulerõugetesse perioodil 2000-2015 Eestis (NH02 ... 2015; autori koostatud)

Tuulerõugete haigus võib piirduda ainult väikse palaviku ja tekkinud lööbega, kuid võib muutuda ka nii ägedaks, et vajalik on haiglaravi. Lapsed vajavad haiglaravi tavaliselt vähem. Kui aga täiskasvanud tuulerõugeid põevad, siis tekib suurema tõenäosusega väga kõrge palavik, mille korral tuleb koheselt pöörduda perearsti poole. Eriti hoolega tuleb jälgida rasedaid ja AIDSi või HIVi põdevaid inimesi, sest nende immuunsüsteem on nõrgenenud ja tüsistustele vastuvõtlikum. Täiskasvanutel võib tekkida ka võõtohatis.

Kuna tuulerõugete puhul ei ole tavaline raskusastmetesse jagamine, aga kulutõhususe analüüsi läbiviimiseks on see ikkagi vajalik, siis jagab autor haiguse varasemate tööde põhjal kolmeks. Saadud raskusastmed on toodud välja tabelis 2, mille juurde on lisatud

ka võimalik üldlevinud ravi. Antud tabel on koostatud konsulteerides nii arstide kui ka Tartu Ülikooli Kliinikumi arst-õppejõuga infektsioonhaiguste erialal.

**Tabel 2.** Tuulerõugete sümptomid erinevates raskusastmetes koos raviga.

Raskusaste	Sümptomid	Ravi
Kerge	Kerge palavik ja mõõdukas lööve kehal.	Ravi kodus või pöördumine perearsti poole. Paracetamol palaviku jaoks, tekkinud lööbe märkimiseks saialilletinktuur, briljantroheline või mentoolpiiritus. Antihistamiinikumid sügeluse vähendamiseks.
Raske	Kõrge palavik, lööve on muutunud põletikuliseks. Tekkinud on tüsistused (менингит, entsefaliit, pneumoonia)	Pöördumine perearsti poole, kes vajadusel suunab edasi eriarsti poole. Viirusevastaseks raviks on vajalik atsükloviir või valatsükloviir. Tüsistuste ravi sõltub tüsistuse iseloomust.
Väga raske	Tuulerõuged ei allu enam ravile.	Vajalik on haiglaravi.

Allikas: (Kõivumägi 2016); autori koostatud

Umbes 95% inimestest põeb tuulerõugeid kergelt ja enamasti ei vaja isegi perearsti abi, sest ravimid tuulerõugete pidurdamiseks on saadaval käsimüügis. Tekkinud lööve tuleb märgistada, et näha, kas uusi vilde tuleb kehale juurde. Selleks kasutatakse näiteks saialilletinktuuri. Varasemalt on kasutusel olnud briljantroheline, aga selle kasutamine jääb aasta-aastalt vähemaks. Sügelust vähendavad erinevad antihistamiinikumid (allergiavastased ravimid) näiteks Claritine ja Zyrtec. Raskete juhtude puhul võivad tekkida erinevad tüsistused, millest enamlevinud on meningiit ehk ajukelmepõletik, entsefaliit ehk ajupõletik ja pneumoonia ehk kopsupõletik. Nende raviks peab enamasti pöörduma haiglasse. 2015. aastal vajasis haiglaravi lapsed kellel diagnoositi entsefaliit, pneumoonia või mõni muu tüsistus. Kõige rohkem oli neid, kellel esinesid tüsistusteta tuulerõuged (Tuulerõuge ... 2015). Wolleswinkel-van den Bosch *et al* (2011) järgi on lapsed haiglas keskmiselt 6,7 päeva. Autor eeldas, et Eestis võiks olla see arv keskmiselt 6 päeva, sest nakkushaiguste korral, kui võimalik, kirjutatakse patsinet haiglast võimalikult ruttu välja, et vältida teiste inimeste ja personali nakatumist (Tuulerõugete ... 2016).

Et kaitsta erinevate haiguste eest on võimalik lasta end nende vastu vaktsineerida. Vaktsiin on immuunsust ehk mittevastuvõtlikust esile kutsuv ravim. See koosneb

nõrgestatud või surmatud haigustekitajatest ehk vaktsiiniviirustest, vaktsiinibakteritest või nende osakestest. (Kutsar 2012: 15) Vaktsineerimise eesmärk ei ole haigust niivõrd ravida, vaid selle levikut piirata. Mida rohkem inimesi on vaktsineeritud, seda vähem haigustekitajad levivad ja seda vähem inimesi nakatub. Maailma Terviseorganisatsiooni andmetel on vaktsineerimisel saadud immuunsuse kestvus vähemalt 10–20 aastat. Vaktsiinootjate andmetel on see mõnevõrra väiksem. Keskmiselt üheksa aastat (Kutsar 2014: 189).

Vaktsiinid jagunevad immuniseerimiskava välisteks ja immuniseerimiskava sisesteks vaktsiinideks. Immuniseerimiskava välised vaktsiinid on vabatahtlikud ja tasuta ning tavaliselt teevad neid riskirühma kuuluvad inimesed või siis need, kes reisivad eksootilisele maale. Näiteks reisisid Kesk-Aafrika vabariiki on reisijal kohustuslik teha kollapalaviku vaktsiin. Eestis on võimalik ennast vaktsineerida immuniseerimiskava väliselt gripi, pneumokokk-nakkuse, puukentsefaliidi, tuulerõugete, vöötohatise, A- ja B-hepatiidi, marutõve, kõhutüüfuse, jaapani entsefaliidi, koolera, kollapalaviku, papilloomiviiruse ja meningokokk-nakkuse vastu. (Immuniseerimiskava välised ... 2015)

Immuniseerimiskava eesmärk on tagada vaktsineerimisega laste ja noorukite ühtlane, õigeaegne ja kõikehõlmav kaetus. Riikliku immuniseerimiskava siseste vaktsiinidega vaktsineerimine, vaktsiinide hankimine, säilitamine ja transport tagatakse ning rahastatakse riiklikult. Vaktsineerimiste lisamisel immuniseerimiskavasse lähtutakse sellest, millised nakkushaigused on rahvatervise seisukohalt prioriteetsemad ning millised elanike rühmad neist enim ohustatud. Prioriteetsed on need vaktsineerimised, mis aitavad ennetada raskete tagajärgedega haigusi, nende tüsistusi ja isegi surmajuhte ning vältida põhjustatud haiguskoormust ja elukvaliteedi langust. Eestis vaktsineeritakse immuniseerimiskava raames lapsi ja noorukeid tuberkuloosi, B-viirushepatiidi, rotaviirusnakkuse, difteeria, teetanuse, läkakõha, punetiste, leetrite, mumpsu, lastehalvatuse ja b-tüübi hemofiilnakkuse vastu. Samuti toimub immuniseerimiskava järgi kõikide täiskasvanute vaktsineerimine difteeria-teetanuse vastu iga kümne aasta tagant. (Riiklik ... 2015)



Kohustuslik on vaktsineerida riskirühma kuuluvaid inimesi, kelleks on (Kutsar 2014: 189):

- tuulerõugeid varem mittepõdenud alla 14 aasta vanused lapsed, kes võivad põdeda neid raskel kujul;
- tuulerõugeid varem mittepõdenud naised, kes kavandavad rasestumist;
- lasteosakondade ja hematoloogia-onkoloogia osakondade töötajad, kes ei ole immuunsed tuulerõugete vastu.

Kahjuks on ühiskonnas aina tugevnev trend mittevaktsineerimine. Näiteks tuberkuloosi vastu vaktsineerimisest keeldus 2010. aastal 0,9% 014 aastastest lastest ja 2015. aastal tõusis see protsent juba 2,1% (Immuniseerimiskava täitmine 2010; 2015). Tuulerõugete vastu vaktsineeriti 2015. aastal ainult 501 inimest (Nakkushaiguste ... 2015). Selleks, et inimkonnal tekiks haiguse vastu kollektiivne immuunsus ehk nakkushaigus ei saaks enam levida, siis on vaja vaktsineerida vähemalt 95% kogu rahvastikust (Fine *et al* 2011). Kui elanike vaktsineerimistega hõlmatus ei ole piisav või on ebaühtlane, on võimalik haigustekitajate edasine ringlus.

Vaktsineerimisest keeldumise peamisteks põhjusteks on kartus tekkivate tüsistuste ees; isiklik ebameeldiv kogemus arstide, nakkushaiguste ja meditsiinisüsteemiga; indiviidi religioosne või maailmavaateline kuuluvus; ühiskonna mõjutused (Sukles 2014: 2021). Vaktsineerimisest keeldumine ei tähenda aga, et haiguse ei otsita muid lahendusi, et end haiguse eest kaitsta. Kasutatakse hoopis näiteks alternatiivmeditsiini või looduslike tooteid.

Tuulerõugete vastane vaktsineerimine tagab organismi immuunkaitse eeskätt rakuimmuunsuse, pärssides viiruste paljunemist rakkudes. Tuulerõugete nõrgestatud elusvaktsiini valmistamiseks kasutatakse tuulerõugete-vöötohatise viiruse Oka vaktsiinitüve. (Kutsar 2014: 188) Eestis on müügiluba olemas kahel erinevat vaktsiinil Varilrix ja Varivax. Nende omadused on toodud välja tabelis 3. Tegelikult puudub konkreetselt ainult tuulerõugete vastane vaktsiin, sest tegemist on *Varicella Zoster* viiruse vastase vaktsiiniga, mis kaitseb ka vöötohatise eest.

**Tabel 3.** Tuulerõugetevaktsiinid Eestis ja nende omadused

	<b>VARILRIX</b>	<b>VARIVAX</b>
<b>Toimeaine</b>	tuulerõugete viirus, elus, nõrgestatud. ( <i>Varicella Zoster</i> viiruse vastu.)	tuulerõugete viirus, elus, nõrgestatud.
<b>Näidustus</b>	immuunsuseta isikutel alates 12. elukuust.	isikutel alates 12. elukuust. Võib manustada imikutele alates 9. elukuust eriolukorras
<b>Tõhusus (ükskõik millise raskusastme korral)</b>	Kliinilise efektiivsuse määr 20%92%.	Kliinilise efektiivsuse määr 80%100%.

Allikas: (Varivax 2015; Varilrix 2015); autori koostatud

Nagu tabelist selgub, siis mõlemad on nõrgestatud elusviirused ja neid manustatakse süstina. Samuti võib mõlemat vaktsiini manustada alates 12. elukuust. Eriolukorras võib Varivax vaktsiini manustada siiski ka alates 9. elukuust. Eriolukorra all mõeldakse manustamist vastavalt riiklikule immuniseerimiskavale või tuulerõugete puhangu korral.

Vaktsiinide tõhususi on raske omavahel võrrelda, sest Varilrixi vaktsiini on hinnatud 3. aastase perioodi puhul aga Varivaxi puhul on tegu 10 aastase perioodiga. Seepärast on ka Varilrixi efektiivsus väiksem. Kui vaadata eraldi Varilrixi vaktsiini, siis täheldatud vaktsiini tõhusus kinnitatud ükskõik millise raskusastmega tuulerõugeinfektsiooni vastu oli 65,4% pärast ühe annuse vaktsiini manustamist. Vaktsiini tõhusus mõõduka või raske kinnitatud tuulerõugeinfektsiooni vastu oli pärast ühe annuse manustamist 90,7%. (Ravimi omaduste ... 2015: 6) Varivaxi puhul on antud tulemused kõrgemad. Pikaajalise vaatlusuuringu, kus viidi läbi viis läbilõikeuuringut tuulerõugete esinemusele 15 aasta vältel (1995. aastast kuni 2009. aastani), tulemused näitasid tuulerõugete esinemise järk-järgulist vähenemist aastatel 1995 kuni 2009 kokkuvõttes 90%95% (ligikaudu 10 kuni 20 korda) kõigis vanuserühmades, nii vaksineeritud kui ka vaksineerimata lastel ja noorukitel. Täiendavalt täheldati tuulerõugetest tingitud haiglaravi juhtude ligikaudu 90% (ligikaudu 10 kordset) vähenemist kõigis vanuserühmades. (Ravimi omaduste ... 2014: 12)

Vaktsineerimiseks oleks mõttekam kasutada just Varivax vaktsiini, sest see hoiaks ära rohkem haigusjuhte, aga konsulteerides Eesti Raviametiga selgus, et kuigi Varivax vaktsiinil on olemas tähtajatu müügiluba, siis pole seda kunagi Eestisse toodud. Seega on kulutõhususe analüüsi läbi viimisel kasutatud vähem efektiivset Varilrix vaktsiini.

Inimesi vaktsineeritakse tavaliselt vaktsineerimisskeemi alusel. Laste optimaalne vanus vaktsineerimisel on 12–24 kuud. 112 aasta vanuseid lapsi vaktsineeritakse vaktsiini kahe annusega minimaalselt nelja nädalase intervalliga. 13. aasta vanuseid noorukeid ja vanemaid inimesi vaktsineeritakse vaktsiini kahe annusega 4–8 nädalase intervalliga. Eestis kasutatakse tavaliselt minimaalset kuuendast nädalast intervalli. Asümptomaatilisi HIV-nakkusega 12 kuu kuni 12 aasta vanuseid lapsi vaktsineeritakse vaktsiini kahe annusega 12 nädalase intervalliga. (Kutsar 2014: 189) Käesolevas bakalaureusetöös käsitletakse siiski ainult ühe doosi manustamise tõhusust 80% ühe aasta vanustest lastest.

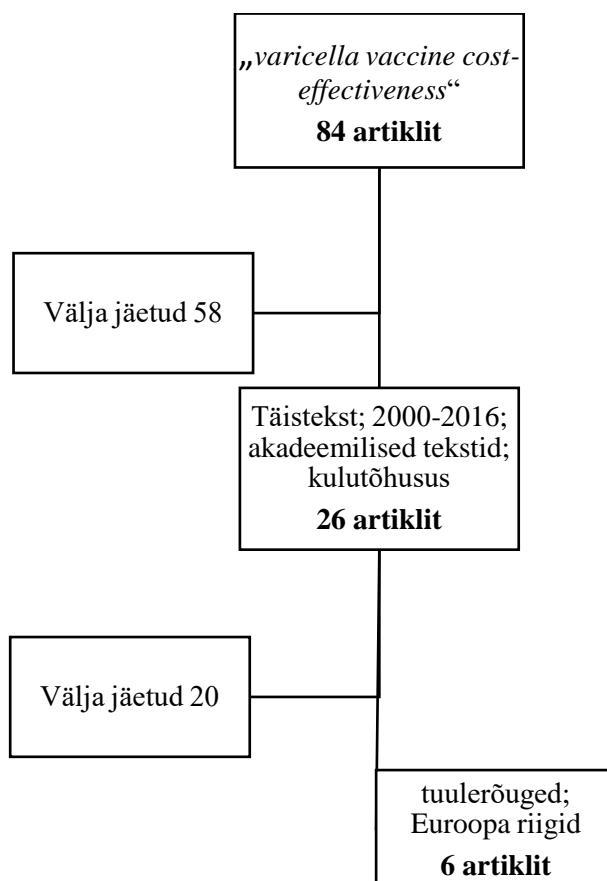
Lisaks kaotatud eluaastatele ja inimeste tervise säästmisele vähendab vaktsineerimine ka kulutusi sotsiaalsfäärile. Tervishoiukulud 2014. aastal kokku olid 6,2% SKP-st, millest avaliku sektori kanda on 4,6%. 2014. aastal kulutati vaktsineerimisele 1,5 miljonit eurot ja aktiivravile, kuhu kuuluvad päeva ravi, haigla ravi ja ambulatoorne ravi, kulutati kokku 565,6 miljonit eurot. (KK01 ... 2015) Seega kui väheneksid kulutused haiglakohdadele ja patsientideravile, siis jääks rohkem ressursse, mida jaotada teistesse vajaminevatesse kohtadesse. Näiteks sotsiaalhoolekandesse, esmaabi tõhusamaks muutmisesse, meditsiinisektoris töötavate inimeste palkadele, raviasutuste moodsamaks muutmisesse ja nii edasi.

### **1.3 Ülevaade varasematest uuringutest**

Kulutõhususe analüüsi tehakse üle maailma mitmete erinevate projektide vajaduse hindamise käigus. Just meditsiinivaldkonnas kasutatakse seda erinevate ravimite tasuvuse hindamiseks enne nende turule toomist ning samuti hindamaks üleüldiselt erinevate ravimeetodite kasutusele võtmise vajadust. Eestis on varasemalt tehtud

sarnaseid töid teiste vaktsiinide ja ravimite peale, nagu näiteks rotaviirusinfektsiooni ja pneumokokkinfektsiooni kohta.

Varasemate uuringute leidmiseks kasutas autor *Academic Search Complete* andmebaasi (läbi EBSCO andmebaasi). Saadud tulemused on kujutatud järgneval joonisel 4. Nagu jooniselt näha, siis otsingu teostas autor märksõnadega „*varicella vaccine cost-effectiveness*“, sest autorit huvitasid ainult tuulerõugete vaktsiini tasuvusanalüüsi puudutavad tööd. Kui otsingusõnaks oleks olnud ainult *varicella*, siis oleks tulnud ka haiguse kulgu kirjeldavad tööd, aga sellele autor keskenduda ei soovinud. Samuti soovis autor saada tulemusi hiljutiste tööde kohta, sest autori hinnangul on ühiskond viimaste aastate jooksul nii palju muutunud, et varasemad tööd, varem kui aastast 2000, pole enam relevantset. Samuti jäid sõelale ainult Euroopa riikides läbi viidud uuringud, kuna haigestumine ja tervishoid on just nendes riikides Eestiga kõige sarnasem.



**Joonis 4.** Artiklite selekteerimine EBSCO andmebaasist (autori koostatud)

Lõpuks sõelale jäänud kuuest tööst leidis autor Damm *et al* (2015) koostatud töö, milles oli kajastatud varasemalt tehtud 23 tööd, nende erinevused ja tulemused, tuulerõugete ja võõtohatise vaktsiini kulutõhususest kõrge sissetulekuga riikides. Damm *et al.* töös olid kajastatud ka tööd, mis oli autor leidnud läbi EBSCO andmebaasi otsingu. Seega põhineb tabelis 4 lk 22 toodud tööde võrdlus just Damm *et al* koostatud võrdlusele.

Tabelist välja toodud töödes oli lisaks kulutõhususe analüüsile (CEA) kasutusel erinevaid meetodeid, nagu näiteks kulude võrdluse meetod (*cost-comparison analysis*; CC) ja kulu-tulu analüüs (*cost-utility analysis*; CUA). Samuti on saadud tulemused erinevates ühikutes. Osades töödes olid ühikuteks eurod iga võidetud eluaasta kohta ja osades eurod iga kvaliteediga kohandatud eluaasta kohta. Samuti oli kahes töös kasutusel kahedoosilist vaktsineerimissüsteemi ja ülejäänud kolmes ühedoosiline vaktsineerimissüsteem.

Tabelist saadud tulemused näitavad, et võrreldes ühedoosilise süsteemiga on kahedoosiline süsteem tunduvalt efektiivsem ja säästab rohkem kulusid. Näiteks Belgias läbi viidud uuringu põhjal, kui vaktsineeriti ainult ühe doosiga inimesi, oli kulutuste kokkuvõid minimaalselt 550 eurot ja maksimaalselt 14 140 eurot ja kui kasutati kahedoosilist süsteemi, siis kulude kokkuvõid algas 5 043 eurost ja ulatus maksimaalselt 29 775 euroni. Seega vahe on peaaegu kümnekordne. Samuti selgub, et mida pikema periood vältel uuring toimus, seda kulutõhusam oli vaktsineerimine isegi madala kaetuse korral. Üleüldiselt aga mida madalam on kaetus, seda vähem kulusid kokku hoitakse, sest vaktsineerimise käigus suudetakse hoida ära vähem haigusjuhte.

Kõikide töödes leiti, et tervishoiu eest tasuja (näiteks Eesti Haigekassa, eraisik ise) seisukohalt oli laste vaktsineerimine tasuv, sest hoiti kokku tuhandeid eurosid. Ühiskondlikust perspektiivist vaadatuna on vaktsineerimine säästev sekkumine. Samad tulemused olid ka noorukite vaktsineerimise kohta, siiski ei ole teada kumb meetod on efektiivsem. Kui võtta arvesse mõju võõtohatise tekkimisele, siis on kaheldav laste vaktsineerimise tõhusus, sest tulemused ilmuksid alles mitmete aastakümnete pärast. (Damm *et al.* 2015: 16)

**Tabel 4.** Varasemad tööd kombineeritud *Varicella* ja *Herpes Zoster* vaktsiini kohta Euroopas.

	<i>Banz et al</i>	<i>Bilcke et al.</i>	<i>Coudeville et al.</i>	<i>Lenne et al.</i>	<i>Thiry et al.</i>
<b>Aasta</b>	2009	2013	2005	2006	2004
<b>Riik</b>	Šveits	Belgia	Prantsusmaa ja Saksamaa	Hispaania	Itaalia
<b>Analüüsi meetod</b>	CC ja CEA	CEA ja CUA	CC ja CEA	CEA ja CEU	CC ja CEA
<b>Periood (aastat)</b>	30	-	50	30	100
<b>Vaktsineeriti (aastat)</b>	12 ja 1115	1) 1 2) 1 I ja 4 II doos 3) 1 I ja 11 II doos 4) 1 I ja 4 II doos	12	12	11
<b>Kaetus</b>	70% lastest; 85% noortest	1) 95% 2) 95% I doos; 90% II doos 3) 95% I doos; 90% II doos 4) I ja II doos 50%	4590%	97,15%	60%
<b>Vaktsiini maksumus (2010. a eur, Saksamaa hinnatase)</b>	42,20 lapsed ja 56,65 noorukid	44,92	64,09 Saksamaal ja 59,56 Prantsusmaal	42,54	52,36
<b>Vaktsiini tõhusus</b>	95%	8996% I doos; 9396% II doos	97%	97%	93,12%
<b>Tulemus</b>	Kulutused vähenesid 856 € iga võidetud eluaasta kohta	1) 550 14 140 €/QALY 2) 5 240 31 942 €/QALY 3) 5 043 29 775 €/ QALY 4) 3 345 23 240 €/ QALY	Kulutõhusus (suur kaetus) Saksamaal 51%, Prantsusmaal 6.7%; 6 960 € iga võidetud eluaasta kohta (madal kaetuse)	5 202 € iga võidetud eluaasta kohta	26 988 € iga võidetud eluaasta kohta

Allikas: (Damm *et al* 2015: 4;67); autori koostatud

Käesoleva bakalaureusetöö empiirilises osas läbi viidud kulutõhususe analüüs põhineb rotaviirusinfektsioonivastase vaktsiini kulutõhususe analüüsil, mis on koostatud 2011.

aastal Tartu Ülikooli tervishoiu instituudis Tamm *et al* poolt. Autor mugandas mõningad arvutused vastavalt konkreetse bakalaureusetöö teemale. Näiteks ei võetud arvesse sünnikohorti, mida rotaviiruse vastase vaktsiini uuringus tehti.

Algandmed haigestumise kohta saadi Eesti Haigekassa käsikirjalisest materjalist „Tuulerõuge diagnooside esinemine 5-a vanuserühmades 2010 – 2015“, kus on välja toodud ravitüüp, diagnoosipõhi koos –koodiga, isikute arv ja ravi kulu erinevate vanuserühmade lõikes. Lisaks kasutati Tervise Arengu Instituudi andmeid tuulerõugetesse haigestunute kohta varasemate aastate jooksul ja Statistikaameti andmeid rahvaarvu leidmiseks erinevates vanuserühmades. Tuulerõugete ravi osas konsulteeriti arstide ja teiste oma ala spetsialistidega, et kontrollida ravi ja haiguse raskusastmete õigsust.

Käesolev bakalaureusetöö erineb varasemalt tehtud töödest selle poolest, et kasutatakse ainult kulutõhususe analüüsi meetodit. Samuti ei arvestata võõtohatise haiguse ärahoidmisest tulenevat majanduslikku kasu, sest vaatluse all on ainult lapsed ja võõtohatist lastel ei esine. Samuti on erinevus vaktsineeritute arvus. Kui teistes töedes vaktsineeriti enamasti 12 aastaseid lapsi esmakordselt ja revaktsineerimine toimus mõningad aastad hiljem, siis käesolevas töös leitakse vaktsineerimisest tulenev majanduslik võit kui vaktsineeritakse 80% ühe aasta vanustest lastest ja revaktsineerimist ei toimu.

## 2. KULUTÕHUSUSE ANALÜÜS

### 2.1 Kulutõhususe analüüsiks vajalikud andmed

Kulutõhususe analüüs koostatakse kuni üheksa aastaste laste haigestumise statistika põhjal, sest haigestumine tuulerõugetesse on kõige suurem just nende hulgas. Lapsed on jagatud kahte vanuserühma, 04 aastased ja 59 aastased. Nendes vanuserühmades haigestunute arv erinevate haiguse raskusastmete lõikes, kui vaktsineerimist ei ole toimunud, on toodud välja tabelis 5 lk 25. Leitud on ka üleminekutõenäosused ehk palju protsentuaalselt inimesi haigestub.

Üleminekutõenäosuste leidmiseks mittevaktsineerimise korral kasutatakse tõenäosuse klassikalist definitsioon ehk klassikalist tõenäosust (vaata valem 2). Soodsate võimaluste ( $m$ ) all on mõeldud haigestunute arvu erinevates raskusastmetes. Kõikide võimaluste ( $n$ ) arv on aga erinevates raskusastetes erinev. Kergelt haigestunute tõenäosuse leidmisel on selleks inimeste arv antud vanuserühmas, raskelt haigestunute korral on selleks kergelt haigestunud inimeste arv ja väga raskelt haigestunute korral raskelt haigestunud inimeste arv.

Üleminekutõenäosus mittevaktsineerimise korral:

$$(2) \quad P(B) = \frac{m}{n}$$

kus  $m$  – soodsad võimalused

$n$  – kõik võimalused

Oluline on lisada, et paljud tuulerõugete juhud jäävad Eesti Haigekassa poolt registreerimata, sest ei pöörduta perearsti või mõne muu arstiabi osutava isiku poole. Põhjuseks on see, et haigus on kergekujuliste sümptomitega ja esmane ravi on saadaval



apteekides käsimüügis. Tegelikult on nakatunuid tunduvalt rohkem, aga täpset arvu ei ole kajastatud.

Tabelis 5 on inimeste arvuks võetud 2015. aasta keskmine inimeste arv vanuseastmete lõikes. Kerge raskusastme all on mõeldud kõiki haigestunuid kokku, olenemata raskusastmest. Raske haigestumise korral on haigestunute arvust välja jäetud tuulerõugete juhtumid haiguskoodiga B01 ja arvestatud kõiki teisi juhtumeid diagnoosikoodidega B01.0B01.9. Sinna kuuluvad tuulerõuge-entsefaliit, tuulerõugemeningiit, tuulerõuge-pneumoonia, muude tüsistusega tuulerõuged ja tüsistusteta tuulerõuged (Tuulerõuge ... 2015). Väga raskete juhtumite all on hospitaliseeritud ehk kõik statsionaarset ravi vajavad inimesed.

**Tabel 5.** Tuulerõugetesse haigestunute arv erinevates haiguse raskusastmetes 2015. aastal.

Vanus	Inimeste Arv	Kerge		Raske		Väga raske	
		Haigestunud	Tõenäosus	Haigestunud	Tõenäosus	Haigestunud	Tõenäosus
04	71 714	5 105	0,0717	2 321	0,4547	40	0,0172
59	74 943	2 725	0,0360	1 229	0,4510	19	0,0155
<b>Kokku</b>	<b>146 926</b>	<b>8 267</b>		<b>3 550</b>		<b>59</b>	

Allikas: (Haigekassa ja Statistikaameti andmed); autori koostatud

Tabelist selgub, et kõige rohkem haigestunuid kuulub vanuserühma 04 aastat. Mida vanemaks saadakse, seda väiksemaks muutub nakatunute arv. Enamik lapsi põeb tuulerõugeid kergelt ja ilma tüsistusteta. Üldse haigestus 2015. aastal kokku 5,62% kõikidest kuni üheksa aasta vanustest lastest. Neist tuulerõugetesse 04 aasta vanustest 7,2% ja 59 aasta vanustest 3,6%. Tabelist selgub, et tõenäosus, et haigus muutub raskeks on mõlemas vanuserühmas sarnane, täpsemalt 4,5%. Ligilähedased on ka väga raskesti haigestumise tõenäosused. 04 aasta vanuste hulgas on selleks 1,7% ja 59 aasta vanuste hulgas 1,5%.

Selleks, et leida kui palju haigestub inimesi vaktsineerimise korral on vaja leida kõigepealt kaetus ( $z$ ) ehk kui suur protsent inimesi vaktsineeritakse. Mida suurem on kaetus, seda rohkem haigusjuhte ära hoida õnnestub. Kaetus ei saa olla kunagi aga

100% kogu ühiskonnast, sest see oleks liiga kulukas ja ühiskonnas on inimesi, kes mingil põhjusel ei saa või ei soovi ennast või oma last vaktsineerida. Enamasti vaktsineeritakse lapsi, sest nemad on haigustele kõige vastuvõtlikumad.

Vaktsineerimise kaetus:

$$(3) \quad z = \frac{(x * 80\%) * 100\%}{y}$$

kus  $x$  – inimeste arv vaktsineeritavas vanuserühmas

$y$  – inimeste koguarv

Sellest tulenevalt, kui vaktsineeritakse 80% ühe aasta vanustest lastest, keda 2015. aastal oli 13 706 ( $x$ ), siis vaktsineerimise kaetus oli 15% 04 aastaste koguarvust ( $y$ ), milleks oli 71 158 inimest. Vaktsineeritakse 80%, kuna võetakse arvesse ka lapsed, keda ei saa tervislikel põhjustel vaktsineerida ja samuti lapsed, kelle vanemad ei lase seda teha oma põhimõtete ja veendumuste pärast. Antud protsent on leitud varasemate tööde põhjal.

Haigestunute arvu leidmiseks vaktsineerimise korral tuleb teada ka vaktsiini tõhusust ( $q$ ). Esimeses peatükis lk 18 mainitud Varilixi vaktsiini tõhusus on ükskõik millise raskusastmega tuulerõugeinfektsiooni vastu 65,4%, seega kasutatakse seda tõhusust kergelt haigestunud inimeste arvu leidmiseks. Raskelt ja väga raskelt haigestunute arvu leidmiseks kasutatakse tõhusust 90,7%.

Haigestunute arvu leidmiseks erinevates vanuserühmades ja erinevates haiguse raskusastmetes vaktsineerimise korral, on vaja leida kõigepealt üleminekutõenäosused, mis on toodud välja tabelis 6 lk 27 koos selgitava arvutuskäiguga. Üldine arvutusvalem üleminekutõenäosuste leidmiseks on valem 4, milles üleminekutõenäosused mittevaktsineerimise korral ( $P(B)$ ) on leitavad tabelist 5 lk 25.

Üleminekutõenäosus vaktsineerimise korral avaldub:

$$(4) \quad P(A) = P(B) * (z * (1 - q) * (1 - z))$$

kus  $q$  – vaktsiini tõhusus

**Tabel 6.** Üleminekutõenäosused vaktsineerimise korral erinevates raskusastmetes

		Vanuserühm	
		04 aastat	59 aastat
<b>Kerge</b>	Tõenäosus	0,0647	0,0324
	Arvutuskäik	$=0,0717*(1-0,654*0,15)$	$=0,036*(1-0,654*0,15)$
<b>Raske</b>	Tõenäosus	0,0282	0,0140
	Arvutuskäik	$=0,0717*0,4547(0,15*(1-0,907)+(1-0,15))$	$=0,036*0,4510(0,15*(1-0,907)+(1-0,15))$
<b>Väga raske</b>	Tõenäosus	0,0005	0,0002
	Arvutuskäik	$=0,0717*0,4547*0,0172(0,15*(1-0,907)+(1-0,15))$	$=0,036*0,4510*0,0155(0,15*(1-0,907)+(1-0,15))$

Allikas: autori arvutused

Tabelist selgub, et suurema tõenäosusega haigestuvad lapsed vanuses 04 aastat. Seda isegi ligikaudu kaks korda suurema tõenäosusega kui lapsed vanuses 49 aastat. Kui võrrelda saadud tulemusi tabelis 5 lk 25 olevate tõenäosustega, siis selgub, et igas raskusastmes on haigestumise tõenäosus mitmekordselt vähenenud. Näiteks väga raskete juhtumite tekkimise tõenäosus 04 aastaste vanuserühmas on langenud 1,7% pealt 0,05% ja 59 aastaste vanuserühmas 1,5% pealt 0,02%. Seega on vaktsineerimisest olnud kasu ja haigusjuhtumite arv on vähenenud.

Järgnevas tabelis 7 on välja toodud haigestumise arv erinevates haiguse raskusastmetes juhul, kui 2015. aastal oleks vaktsineeritud 80% ühe aasta vanustest lastest, milles haigestunute arv vaktsineerimise korral avaldub:

$$(5) \quad X_A = P(A) * n$$

**Tabel 7.** Haigestunute arv vaktsineerimise korral erinevate raskusastmete lõikes

Vanus	Inimeste arv	Kergelt haigestunud	Raskelt haigestunud	Väga raskelt haigestunud
04	71 714	4 604	2 005	35
59	74 943	2 458	1 062	16
<b>Kokku</b>	<b>146 926</b>	<b>7 062</b>	<b>3 067</b>	<b>51</b>

Allikas: autori arvutused

Tabelist selgub, et võrreldes 04 aastaste lastega on 59 aastaste lastes seas haigestumine erinevates raskusastmetes peaaegu kaks korda väiksem. Kokku on pärast vaksineerimist haigestunud tuulerõugetesse 4,8% kuni üheksa aasta vanustest lastest. Kui võrrelda saadud tulemusi tabelis 5 (lk 25) toodud tulemustega, siis selgub, et pärast vaksineerimist on haigusjuhtumite arv erinevates raskusastmetes vähenenud 0,82%. Kergelt haigestunute arv on langenud 768 võrra, raskelt haigestunute arv on vähenenud 483 võrra ja väga raskelt haigestunute arv 8 võrra. Need andmed on pärast esimest vaktsiinidoosi, pikemas perspektiivis haigete arv väheneb iga aastaga järjest rohkem, kuni lõpuks puuduvad haigestunud peaaegu üldse.

Selleks, et leida otseseid kulutusi tuulerõugete ravile on tabelis 8 välja toodud erinevad protseduurid ja nende hind, mis kulub ühe inimese ravimiseks. Tegemist on üldiste protseduuridega, mida tavaliselt antud haigestumise raskusastmetes inimestega tehakse. Kuna täpsed andmed selle kohta puuduvad, mis ravi tehakse, siis on antud ravikulud subjektiivsed ja lähtuvad Eesti Haigekassa andmetes väljatoodust. Raske on üldsiit ravi määrata, sest mida raskemaks läheb haiguse kulg, seda individuaalsemaks muutub ravi, sest tüsistusi on palju erinevaid. Samuti mängib rolli see, et raskemates astmetes suhteliselt vähe haigestunuid.

**Tabel 8.** Ravi hind ühe inimese kohta erinevate haiguse raskusastmete lõikes

Raskusastmed	Hind ühele patsiendile (eurodes)	Märkused
Kerge	18,83	Sisaldab Paracetamoli tablette (4,30 €), saialilletinktuuri (2,19 €) ja antihistamiinikumi ( 7 €). Hemogrammi. (2,94 €) ja C-kreatiivset valku (2,4 €)
Raske	47,73	Sisaldab eriarsti esmast vastuvõttu (18,49 €) ja eriarsti korduvvastuvõttu (12,22 €) Immuunuuuringu kiirtesti (4,42 €). Õe triaaiž erakorralise meditsiini osakonnas (4,26 €). Vereäige mikroskoopilist uuringut (8,34 €).
Väga raske	824,23	Sisaldab voodipäeva hinda nakkushaiguste korral, kui keskmiselt ollakse seal 6 päeva (500,76 €), viirushaigus ja tundmatu päritoluga palaviku ravi, vanus 0–17 (323,47 €).

Allikas: (Eesti Haigekassa tervishoiuteenuste loetelu 2016 ); autori koostatud

Tabelist selgub, et kõige kõrgem ravi hind inimese kohta on väga raskesti haigetel, kes viibivad tüsistuste tõttu haiglas. Võrreldes kergelt haigestunute kuludega on nende kulutused isegi üle 40 korra kallimad. Hinna teeb kalliks voodipäeva hind, mis tavaliselt on 2,50 eurot päevas ühe inimese kohta, aga antud juhul on see ligikaudu 83 eurot, sest tegemist on nakkushaigusega. Antud voodikoha hinda lähevad ka tüüpilisemad protseduurid, mida tehakse, seega ei hakanud autor eraldi nende hinda välja tooma. Raskelt haigestunute korral on lisatud ka õe teenuse hind erakorralise meditsiini osakonnas, sest paljud inimesed kasutasid erakorralise meditsiini võimalusi. Kergelt haigestunute puhul on sisse arvestatud ka see, et inimene läheb perearsti vastuvõtule. Kindlustatud isikule on aga perearstiteenus tasuta, seepärast pole seda ka tabelisse märgitud. Kergelt haigestunute puhul kasutatakse villide märgistamiseks saialilletinktuuri, kuigi võib kasutada ka teisi vahendeid. Antihistamiinikumide hind on ligikaudne, kuna neid on väga palju erinevaid ja see, mida täpselt kasutatakse sõltub haiguse sümptomitest.

Selleks, et leida kulutusi ravile vaktsineerimise korral ja seda võrrelda mittevaktsineerimisel leitud ravikuludega, tuleb teada vaktsiini omahind ( $p_r$ ), mis lisatakse kergelt haigestunute ravikuludele vaktsineerimise korral.

Vaktsiini omahind avaldub (Ravimite juurdehindlus 2016):

$$(6) \quad p_r = p_a - km - j_h - j_a$$

kus  $p_r$  – ravimitootja määratud hind

$p_a$  – apteegi müügihind

$km$  – käibemaks

$j_h$  – hulгимүүgi juurdehindlus

$j_a$  – apteegi juurdehindlus

Tavaliselt on ravimitelt arvestatav käibemaks ( $km$ ) 9%. Töös kasutatava vaktsiini hinnast moodustab see 3,01 eurot, sest Varilixi vaktsiini hind apteegis ( $p_a$ ) on Ravimiinfo andmetel 33,38 eurot. Hulгимүүgi juurdehindlus ( $j_h$ ) peab jääma vahemikku 710%. Autor eeldab, et see on maksimaalne 10% ehk praegu käsitletava vaktsiini puhul 3,04 eurot. Seejärel leiame apteegi juurdehindluse ( $j_a$ ), mis Ravimiametiga

konsulterimisel selgus, on konkreetse hinnaklassi ravimitel maksimaalselt 15% ehk antud vaktsiini puhul 4,10 eurot. Ravimi omahind ( $p_r$ ) on seega 23,23 eurot. Arvutus on ligikaudne, kuna GlaxoSmithKline, vaktsiini müügiloo hoidja, pole infot täpse omahinna kohta avalikustanud.

Haiguskoormuse tõttu kaotatud kvaliteediga kohandatud eluaastate arvutamiseks on vaja teada diskonteerimise määra, kuna tulemused ei avaldu kõik ühel ajahetkel, vaid kulud (näiteks vaktsiini ostmise) tehakse pigem kohe ja tulud (mittehaigestumine) avalduvad kaugemas tulevikus. Haiguskoormuse uuringutes on kasutusel diskonteerimismäär 3% ehk üks tervena elatud aasta on 10 aasta pärast väärt 24% vähem kui praegu. (Vals 2005: 9)

Selleks, et leida haiguskoormuse tõttu kaotatud kvaliteediga kohandatud eluaastad, tuleb teada QALY kaotused ehk ühikud, mis langesid vahemikku 0.00270.004 kerge juhtumite korral ja 0.00380.017 raskete juhtumite korral (Talbird *et al* 2015: 2). Antud töös kasutab autor kerge juhtumite puhul QALY ühikut 0,00274, raskete juhtumite puhul QALY ühikut 0,00384 ja väga raskete juhtumite puhul QALY ühikut 0,01743. Mida raskema kuluga on haigus, seda rohkem elukvaliteeti inimene kaotab.

Lisaks otsestele kuludele haiguse raviks mõjutab haigena veedetud aeg inimeste elu ka kaudselt. Käesolevas bakalaureusetöös on kaudsete kulude all mõeldud saamata jäänud tulu haige lapsega kodus oldud päevade pärast. Kaudsete kulude leidmiseks tuleb teada keskmist töötasu, milleks Statistikaameti andmetel on brutopalgana 51,86 eurot päevas. Antud summa on saadud leides 2015. aasta nelja kvartali keskmise brutotunnipalga keskmise. Brutotunnipalk 2015. aastal oli I kvartalis 6,37 eurot, II kvartalis 6,61 eurot, III kvartalis 6,28 eurot ja IV kvartalis 6,67 (Keskmise brutopalk ... 2016).

Kaudsete kulutuste leidmiseks tuleb teada konkreetset protsenti, kui palju inimestest jääksid haiguse korral koju, et tuulerõugeid põdevaid lapsi põetada. Käesolevas töös on selleks 60%. Eeldusel, et vähemalt üks vanematest jääb lapsega koju. Sageli antakse lapsed aga ka vanavanemate hooldada. Autor eeldab aga, et paljud pensionärid töötavad ja seepärast peavad ka nemad töölt puuduma. Varasemalt tehtud töödes oli protsent mõnevõrra väiksem, sest osades riikides palgati koju jäämise asemel lapsehoidja, kellele

maksmine osutus odavamaks kui töölt puudumine, sest haiguspäevi tavaliselt ei hüvitatud. Käesolevas bakalaureusetöös autor seda võimalust aga ei arvestanud, sest Eestis makstakse alla 12-aastase lapse põetamise kindlustatule hooldushüvitist 80% eelmise kalendriaasta sotsiaalmaksuga maksustatud kalendripäeva keskmisest tulust (TVH maksmise kord ... 2016).

Kuna haiguse kestvus erinevates raskusastmetes on erinev, siis ka lastevanemate töölt eemal oleku aeg on erinev. Üldiselt jääb see päevade arv vahemikku 0,278,8 päeva. Nii lai vahemik tuleb haiguse raskusastmest ja töötamise muustrist ning töökohast (Talbird *et al* 2015: 2). Käesolevas töös on eeldatud, et kergelt haigestunud lapse puhul on vanem kodus keskmiselt 5 päeva, sest tuulerõuged on just keskmiselt nii kaua nakkusohtlikud. Raskete ja väga raskete juhtumite puhul on selleks 8 päeva, sest tüsistustega on haiguse periood pikem. Seal juures võetakse arvesse, et keskmiselt on laps hospitaliseeritud 6 päeva ja hiljem jätkub ravi kodus.

## **2.2 Kulutõhususe analüüsi läbiviimine ja tulemused**

Järgnevas alapeatükis kirjeldab autor kulutõhususe analüüsi läbiviimist ja saadud tulemusi. Samuti annab autor hinnangu, kas tuulerõugete vastu vaktsineerimine on võrreldes mittevaktsineerimisega kulutusi kokkuhoidvam või mitte. Tehtud arvutuste meetodika põhineb rotaviiruse kulutõhususe analüüsil, mis on koostatud 2011. aastal Tartu Ülikooli tervishoiu instituudi poolt.

Tabelis 9 lk 31 on toodud kulutused tuulerõugete haiguse ravile kõikide vanuserühmade lõikes kokku. Tulemused on jaotatud erinevate raskusastmete lõikes nii olukorras kui ei vaktsineerita ja olukorras, kus vaktsineeritakse immuniseerimiskava alusel ühe aasta vanuseid lapsi. Kulutused on leitud korrutades omavahel haigestunute arv vastavas raskusastmes ( tabel 5 lk 25 ja tabel 7 lk 27) ja kulutused ühe patsiendi ravile (tabel 8 lk 28). Kerge raskuastmega haigete ravikulude leidmisel vaktsineerimise korral lisandub ka vaktsineerimise kulu. Seepärast tuleb leida seda üldistest kulutustest teistmoodi.

Ravikulud vaktsineerimise korral kerges raskusastmes avalduvad:

$$(7) \quad C_{Ark} = p_r * (y * z) + (X_{Ak} * C_k)$$

kus  $X_{Ak}$  – kergelt haigestunute arv vaktsineerimise korral

$C_k$  – ühe patsiendi ravikulud kergelt haigestumise korral

**Tabel 9.** Kulutused tuulerõugete ravile erinevate raskusastme korral eurodes

Raskusaste	Vaktsineerimata	Vaktsineeritud
Kerge	147 438,90	380 925,19
Raske	169 441,50	146 388,98
Väga raske	48 629,57	42 013,52
<b>Kokku</b>	<b>365 509,97 €</b>	<b>569 327,70 €</b>

Allikas: autori arvutused

Tabelist selgub, et mittevaktsineerimise korral on kõige kulukam raskelt haigestunute ravi ja vaktsineerimise korral kergelt haigestunute ravi. Üldiselt on vaktsineerimine kulukam kui mittevaktsineerimine. Mittevaktsineerimine on kulukam 203 817, 13 euro võrra. See tuleneb sellest, et kerge raskusastmega haigete kulule on lisandunud ka vaktsineerimine kulu, mis muudab ravi kallimaks. Samas raskelt ja väga raskelt haigestunute ravi on vaktsineerimise korral väiksem. Raskelt haigestunute korral on see 23 052,52 euro ja väga raskelt haigestunute korral 6 616,05 euro võrra väiksem. Seega võib järeldada, et kuigi vaktsineerimise kulud on vaktsineerimise aastal väga kõrged, siis teistes haiguse raskusastmetes hoitakse ikkagi otseseid ravikulusid kokku.

Haigestumise kaudsed kulud erinevate haigusastmete lõikes vaktsineerimise ja mittevaktsineerimise korral on toodud välja tabelis 10 lk 35. Kaudsete kulude all on mõeldud saamata jäänud tasu haige lapse põetamise tõttu, kui keskmine päevapalk ( $w$ ) on 51,86 eurot ja kui töölt puudumise määr ( $f$ ) on 60% ehk nii palju inimestest peab lapsega kodus oleku tõttu töölt puuduma kas 5 või 8 päeva ( $v$ ) olenevalt haiguse raskusastmest. Selleks, et kulude vahet leida, on vaja teada kulutusi ühe haigestunu kohta ( $C_h$ ). Saadud tulemused on toodud tabel 10 teises veerus.



Kulu ühe haigestunu kohta avaldub:

$$(8) \quad C_h = v * w * f$$

kus  $v$  – töölt puudunud päevade arv

$w$  – päevapalk

$f$  – töölt puudumise määr

Tabelis 10 välja toodud kulutused mittevaktsineerimise, vaktsineerimise ja kokku ära hoitud kulutused, on leitud üldise valemi 9 järgi, mis avaldub:

$$(9) \quad C = X * C_h$$

kus  $X$  – inimeste arv raskusastmes

Ära hoitud juhtumite arv on saadud lahutades omavahel mittevaktsineerimise korral haigestunute arv antud raskusastmes ja vaktsineerimise korral haigestunute arv antud raskusastmes. Saadud tulemused on toodud välja tabelis 10 kolmandas veerus.

**Tabel 10.** Tuulerõugetesse haigestunute kaudsed kulutused eurodes erinevate haiguse raskusastmete lõikes

	<b>Kerge</b>	<b>Raske</b>	<b>Väga raske</b>
Päevade arv, mil oldi töölt eemal ( $v$ )	5	8	8
Kulu ühe haigestunu kohta (eurodes) (2)	155,58	248,93	248,93
Ära hoitud juhtumite arv (3)	768	483	8
Kulud mittevaktsineerimise korral (eurodes)	1 218 191,40	883 694,40	14 686,75
Kulud vaktsineerimise korral (eurodes)	1 098 686,82	763 467,78	12 688,62
Kulusid kokku hoitud (eurodes)	119 504,58	120 226,62	1 998,13

Allikas: autori koostatud

Tabelist on näha, et kõige suuremad kaudsed kulud ühe inimese kohta on raskelt ja väga raskelt tuulerõugetesse haigestunud, sest nende hooldajad peavad olema kõige kauem töölt eemal. Võrreldes kergelt haigestunuga on vahe 93,35 eurot. Haigusastmete lõikes on kõige suuremad kaudsed kulutused kergelt haigestunute korral, sest neid on

võrreldes teiste astmete haigestunutega kõige rohkem. Kaudsed kulud kõikides raskusastmetes on mittevaktsineerimise korral suuremad kui vaktsineerimise korral. Kokku koiti ära 1 253 haigusjuhtu ühe aasta kohta, millest enamik kuulus kergelt haigestunute hulka. Kokku hoiti kaudseid kulutusi kokku kõikide haiguse raskusastme lõikes 241 123,33 eurot, millest 120 226,62 eurot moodustas kulutused raskelt haigestunute raskusastmes.

Kaudsed ja otsesed kulud ning nende vahe vaktsineerimisel ja mittevaktsineerimisel on toodud välja järgnevas tabelis 11. Kulude vahe on leitud lahutades mittevaktsineerimise kulud vaktsineerimisel tehtud kulutustega.

**Tabel 11.** Kulutused vaktsineerimata ja vaktsineeritud gruppide korral

	<b>Otsesed kulud</b>	<b>Kaudsed kulud</b>	<b>Kulud kokku</b>
Mittevaktsineerimine	365 509,97 €	2 116 572,55 €	2 482 082,52 €
Vaktsineerimine	569 327,70 €	1 874 843,22 €	2 444 170,92 €
Kulude vahe	-203 817,73 €	241 729,33 €	37 911, 61 €

Allikas: autori arvutused

Tabelist selgub, et otsesed kulutused on palju väiksemad kui kaudsed kulutused. See tähendab, et haiguse kaudne mõju on suurem kui otsene. Samuti selgub, et kui võtta arvesse nii otsesed kui ka kaudsed kulutused, siis vaktsineerimisega hoitakse kokku 37 911,61 eurot, kuigi vaktsineerimise otsesed kulud, mis lähevad haiguse raviks, on mittevaktsineerimise omadest 203 817,73 euro võrra suuremad.

Selleks, et leida haigestumise ICER ehk täiendkulu tõhususe määr, tuleb leida diskonteeritud kvaliteediga kohandatud eluaastate kaotus kõikide haigestunute kohta. Selleks tuleb valemi 10 järgi leida kõigepealt kvaliteediga kohandatud eluaastate kaotus, mis hiljem diskonteeritakse. Antud tulemused on toodud välja tabeli 12 lk 34 teises veerus.

Kvaliteediga kohandatud eluaastate kaotus erinevate raskusastmete lõikes avaldub:

$$(10) \quad QALY_{PV} = QALY_u * X_d$$

kus  $QALY_u$  – elukvaliteedi langus ühe aasta kohta erinevates raskusastmetes

$X_d$  – ära hoitud haigestunute arv erinevates raskusastmetes

Valemis kasutatavad QALY ühikud on näha tabeli 12 lk 35 esimeses veerus ja ära hoitud haigusjuhtude arv erinevates haiguse raskusastmetes on leitav tabelist 10 lk 32 kolmandas veerus.

Järgmisena tuleb eelnevalt leitud QALY kaotus diskonteerida diskonteerimisemääraga ( $i$ ) 3% eeldusel, et suure tõenäosusega haigestutakse pärast vaktsineerimist keskmiselt 4,5 aasta pärast ( $N$ ). Saadud tulemused on toodud välja lk 34 asuva tabeli 12 kolmandas veerus ja leitud tulevikuväärtuse leidmise valemiga.

Diskonteeritud kvaliteediga kohandatud eluaastate kaotus raskusastmete lõikes avaldub:

$$(11) \quad QALY_{FV} = QALY_{PV}(1 + i)^N$$

kus  $i$  – diskonteerimismäär

$N$  – perioodi arv

Tabelist 12 on välja toodud kvaliteediga kohandatud eluaastate kaotus kõikide haigestunute kohta erinevate haiguse raskusastmete lõikes, nii diskonteerimata kui diskonteeritud kujul. Eelduseks on, et pärast vaktsineerimist haigestutakse keskmiselt 4,5 aasta pärast.

Elukvaliteedi langus ühe aasta kohta näitab, et kergelt haigestumise tõttu vähenes ühe inimese elukvaliteet aasta jooksul 0,274%. Raskelt haigestunu puhul 0,384%, väga raskelt haigestunu korral 1,743%. Seega, mida haigem inimene on seda rohkem ta oma elukvaliteeti kaotab. Kvaliteediga kohandatud eluaastate kadu kõikide haigestunute kohta kokku on 4,09 ja diskonteerimise korral 3,59, mis tähendab, et tulevikus haigus langetab vähem inimeste elukvaliteeti ja seeläbi kaotavad nad haigusele vähem eluaastaid.

**Tabel 12.** Elukvaliteedi langus erinevate haiguse raskusastmete lõikes

	<b>Kerge</b>	<b>Raske</b>	<b>Väga raske</b>
Kvaliteediga kohandatud eluaastate kadu ühe inimese kohta ( $QALY_0$ ) (1)	-0,00274	-0,00384	-0,01743
Kvaliteediga kohandatud eluaastate kadu kõikide haigestunute kohta ( $QALY_{PV}$ ) (2)	2,10	1,85	0,14
Diskonteeritud kvaliteediga kohandatud eluaastate kadu kõikide haigestunute kohta ( $QALY_{FV}$ ) (3)	1,84	1,62	0,12

Allikas: autori arvutused

Selleks, et anda lõplik hinnang kahe meetodi tasuvusele, tuleb leida haigestumise täiendkulu näitab ICER, mis avaldub:

$$(12) \quad ICER = \frac{C_A - C_B}{\sum QALY_{FV}}$$

kus  $C_A$  – kulud vaktsineerimisel

$C_B$  – kulud mittevaktsineerimisel

Kui võtta arvesse ainult otseseid ravikulutusi, siis selgub, et iga diskonteeritud kvaliteediga kohandatud eluaasta kohta on täiendkulu tõhususe määr 56 795,03 eurot. Mis tähendab, et kui vaktsineerimisel tuleb üks täiendav eluaasta juurde, siis kulutusi hoitakse kokku 56 795 eurot. Kui aga vaktsineerimine hoiab ühe aasta vähem kokku, siis kulutusi tuleb ühe eluaasta kohta juurde. Kui võtta arvesse aga ainult kaudsed kulud, siis selgub, et iga diskonteeritud kvaliteediga kohandatud eluaasta kohta on täiendkulu tõhususe määr kokku 67 359,32 eurot. Seega hoiaks vaktsineerimine just nii suure summa kulutusi kokku, kui iga võidetud eluaasta pealt. Kogukulude arvestamisel muutub aga täiendkulu tõhususe määr negatiivseks (-10 564,30 eurot), sest kaudsed kulud kaaluvad ravikulud üle. See tähendab, et isegi ravikulude suurenemisel antud

vaktsineerimine on igal juhul kulutõhus ning annab lisaks majanduslikule võidule ka eluaastaid juurde.

## 2.3 Tulemuste analüüs

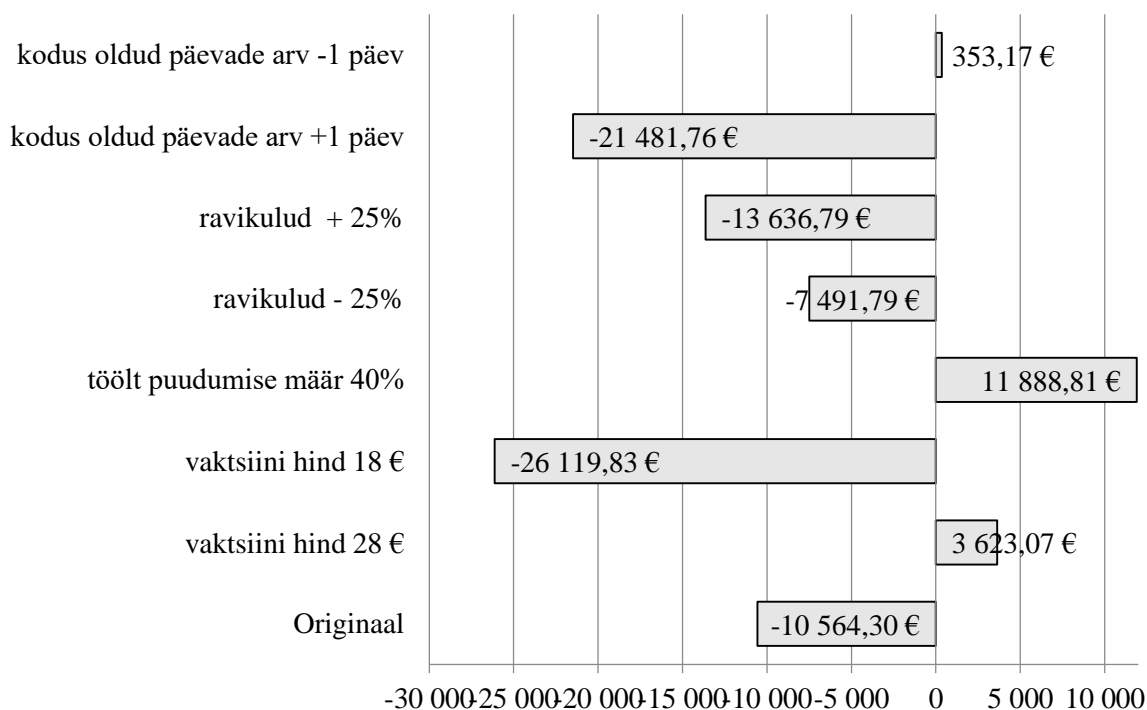
Kulutõhususe analüüsist selgub, et 80% ühe aasta vanuste laste tuulerõugete vastu vaktsineerimine hoiab kokku otseseid kulutusi 56 795,03 eurot ja kaudseid kulutusi 67 359,32 eurot iga ühe kvaliteediga kohandatud eluaasta kohta juhul, kui eluaastaid võidetakse. Kui vaktsineerimisest tulenev kasu peaks vähenema, siis antud summade võrra kulutusi tuleb iga eluaasta kohta juurde. Kogukulude täiendkulu tõhususe määr on negatiivne, mis tähendab, et vaktsineerimine on igal juhul majanduslikult tõhus, seda ka ravikulude suurenemisel.

Samas kui vaadata üleüldiselt kulutusi, siis tuleb tõdeda, et vaktsineerimine on küllaltki kallis ja vähendab suuresti vaktsineerimisest tulenevat kasu samal aastal, kuna vaktsineerimisega lisanduv kulu suurendab tunduvalt kergelt haigestunute ravile tehtud kulutusi. Vaktsineerimise otsesed ravikulud on 203 817,73 euro võrra suuremad, kui mittevaktsineerimise korral. Pikemas perspektiivis oleks aga vaktsineerimisest saadav kasu siiski suurem, sest iga aastaga haigestunute arv väheneks ja kui saavutatakse vaktsineeritute suur arv ehk kui vaktsineeritud oleks juba 95% ühiskonnast, pidurduks haiguse levik täiesti.

Läbi viidud kulutõhususe analüüsi tulemused on aga kergelt mõjutatavad erinevate sisendandmete poolt. Näiteks kui muuta vaktsiini hinda, lastega kodus oldud päevade arvu või mõnda muud parameetrit, siis ei pruugi vaktsineerimine enam kasulik olla. Või siis vastukaaluks muutub vaktsineerimine veel kasulikumaks. Mõningate valitud sisendandmete muutumise mõju täiendkulu tõhususe määrale kogukulutuste puhul on näha joonisel 5.

Joonisel märgitud ravikulude alandamise ja suurendamise korral on muudetud ravi maksumust ühe patsiendi kohta vastavalt etteantud protsendile erinevate haigusastmete lõikes. Näiteks kergelt haigestunute ravikulud muutusid ligikaudu 4,6 euro, raskelt haigestunute omad 11,9 euro ja väga raskelt haigestunute omad 206,1 euro võrra. 25 %

kasutati selle pärast, et see oli piisavalt suur protsent muutuse illustreerimiseks. Väiksem protsent poleks erilist muutust esile toonud. Ka kodus oldud päevade arvu suurendati ja vähendati erinevate raskusetappide lõikes.



**Joonis 5.** Tuulerõugevastase vaktsiini täiendkulu tõhususe määr valitud sisendandmete muutumise erinevate stsenaariumide korral (autori koostatud)

Jooniselt selgub, et vaktsiini hinna tõstmine, kodus oldud päevade arvu vähendamine ja töölt puudumise määra vähendamine muudavad täiendkulu tõhususe määra positiivseks, mis tähendab, et vaksineerimine pole enam kasulik ja muutub hoopis kallimaks kui mittevaksineerimine. Vastupidiselt vaktsiini hinna alandamine ja kodus oldud päevade suurendamine muudavad vaksineerimise veel tõhusamaks. Kõige vähem muudavad asja ravikulud, sest nii nende vähendamisel kui ka suurendamisel 25 % võrra oleks vaksineerimine ikkagi efektiivne lahendus, aga ravikulude vähendamisel vähem ja suurendamisel rohkem kasulik.

Kõige rohkem mõjutabki tulemusi vaktsiini hinna muutumine ja see, kui palju lapsevanemad lapse hooldamise tõttu töölt puuduma peavad. See määr sõltub suuresti sellest, kas lapsevanematel on last kellegi teise põetada jätta. Näiteks palgata selleks lapsehoidja. Eelnevates töödes oli töölt puudumise määr palju väiksem, sest tavaks oligi just lapsehoidjate palkamine.

Kui võrrelda Eesti näitel saadud tulemusi varasemalt tehtud töödega erinevates Euroopa riikides, siis on suuremad. Antud töö tulemus on kõrgem nii Šveitsis, Hispaanias, Prantsusmaal ja Saksamaal, Itaalias ja isegi Belgias läbi viidud töödes leitudest. See tulemus võis olla tingitud sellest, et käesoleva bakalaureusetöö vaktsiini hind oli kaks korda odavam, kui teistes sarnastes töödes. Samuti olid kulutused patsiendi ravile mitu korda suuremad, sest nendes ei olnud haiguste ravi nii detailselt lahti kirjutatud vaid võetud arvesse näiteks ainult voodikoha maksumust haiglas või visiiditasu arsti külastusel.

Eestis saab käesoleva töö tulemusi võrrelda erinevate teiste vaktsiinide kulutõhususe analüüsidega. Näiteks pneumokokkinfektsiooni vastase viiruse kulutõhususe analüüsist selgub, et otseseid kulusid kokku ei õnnestunud hoida, aga hoiti kokku elukvaliteedis (Oona *et al* 2011 ... :46). Samas rotaviirusinfektsioonivastaste vaktsiinide kulutõhususe uurimise selgub, et otseste kulutuste täiendkulu tõhususe määr jäi vahemikku 13 000 – 30 000 eurot iga lisanduva kvaliteediga kohandatud eluaasta kohta (Tamm *et al* 2011: 4). Võttes aluseks rotaviirusinfektsioonivastase vaktsiinide uurimisel saadud tulemusi võiks lisada ka tuulerõugetevastase vaktsiini immuniseerimiskavasse, sest see ületab ka kõige kõrgemat saadud tulemust peaaegu kahekordselt.

Tavaliselt on erinevates riikides seatud aga piirmäärad, mida peavad kulutõhususe analüüsi tulemused ületama, sest kõiki vaktsiine ja erinevaid ravimeetodeid ei saa vastu võtta. Näiteks Suurbritannia instituut NICE (*The National Institute for Health and Care Excellence*) on uute ravimite ja ravimeetodite lävendiks võtnud £ 20 00030 000 QALY kohta. Eestis otsustamiseks vajalik lävend puudub. Samas on see reeglina seotud riigi majandusarengu tasemega. Näiteks kui 2013. aastal oli Eesti SKP elaniku kohta 18 600 eurot ja Suurbritannia vastav näitaja 27 200 eurot, siis tuleks Suurbritannia lävend Eesti

tingimustes kasutamiseks korrutada läbi koefitsiendiga 0,68 ehk siis Eestis oleks lävendiks 11 411,65 eurot. (Kulutõhususe ... 2015: 3). Kui seda tulemust järgida, siis saaks tuulerõugete vastast vaktsiini Eestis immuniseerimiskavva võtta.

Seega kui võtta arvesse töö eesmärki ja nii otseseid kui ka kaudseid kulutusi, siis selgub, et tuulerõugetesse vaktsineerimine on tasuv, aga kasu oleks sellest ainult siis, kui vaktsiin lisatakse immuniseerimiskavva ja sellega suudetakse võita paljude eluaastate kaos. Samas, nagu selgub jooniselt 5 lk 35, kui antud andmeid vähendada või suurendada, võivad tulemused sootuks muutuda. Antud töö nii kõrges tulemuses mängibki suurt rolli madal vaktsiini hind ja ka suur kaudsete kulutuste kokkuhoid. Kui vähem vanemaid jääks töölt koju, siis poleks kaudsed kulutused enam nii suured. Tuleb ka tõdeda, et pikemas perspektiivis õnnestuks kindlasti rohkem kulutusi kokku hoida ja kui vaktsineerimise tulemusel ei haigestuks enam ühtegi inimest tuulerõugetesse, siis lõppkokkuvõttes oleks vaktsineerimine ikkagi igati efektiivne lahendus.

Käesoleva bakalaureusetöö tulemusi annaks kindlasti paranda, kui konsulteerida rohkem arstidega ja määrata kindlamad haiguse raskusastmed ja ka ravi. Ka tuleks leida täpsemad andmed, nii kvaliteediga kohandatud eluaastate kohta kui ka selle kohta palju vanemaid tegelikult lastega koju jääb ja mitu päeva nad kodus veedavad. See vähendaks töö subjektiivsust ja annaks kindlasti täpsemad vastused. Samuti oleks oluline lisa, kui arvestada juurde ka võõtohatisse haigestumine vanemas eas, sest kasutatav vaktsiin annab immuunsuse ka just võõtohatise vastu. Kuna käesolevas bakalaureusetöös olid valimiks lapsed, siis seda juurde ei arvestatud. Võõtohatise ravikulud on aga mitmeid kordi suuremad kui tuulerõugete ravikulud ja nende vähendamine vaktsineerimise läbi suurendaks kindlasti kulutuste kokkuhoidu.



## KOKKUVÕTE

Igal aastal kimbutavad nii lapsed kui ka täiskasvanuid tuulerõuged. Ainuüksi 2015. aastal haigestus tuulerõugetesse 8 487 inimest, kellest 7 830 olid lapsed vanuses 09 aastat. Tuulerõuged on äge nakkushaigus, mida põhjustab *Varicella Zoster* viirus. Enamik inimesi põeb seda haigust kergelt ja haiguse kulg piirdub väikese palaviku ja lööbega, mida saab ravida käsikärgis olevate ravimitega. Siiski on ka juhtumeid, kus tekivad tüsistused nagu näiteks entsefaliit, meningiit või pneumoonia ja on vaja eriarsti abi. Mõnikord jääb aga ka lihtsalt arstiabist väheks ja vaja on haiglaravi.

Lisaks haigestumise kahju inimese tervisele ja elukvaliteedile mõjutab tuulerõugetesse haigestumine ka majandust. Mida suurem on haiguse raskusaste, seda suuremad on otsesed ravikulud patsiendi raviks, see aga suurendab koormust tervishoiusektorile, sest enamik kuludest katab Eesti Haigekassa. Lisaks puuduvad ka paljud inimesed töölt, kas siis selleks, et hooldada haigeks jäänud lapsi või seepärast, et ollakse ise haige. Kõik see on aga saamata jäänud tulu ja kaudne kulu nii riigile kui ka inimesele.

Tuulerõugete haigestumise ärahoidmiseks saab kasutada vaktsiine. Eestis on kasutusel Varilrix vaktsiin, mis kaitseb lisaks tuulerõugetele ka vöötohatise eest, mida põevad täiskasvanud. Varilrix vaktsiini tõhusus kergelt haigestumise korral on 65,4% ja raskelt või väga raskelt haigestumise korral 90,7%. Selleks, et vaktsiinist oleks kasu on vaja vaktsineerida ligikaudu 95% elanikkonnas. Nii kõrge kaetus eeldab aga vaktsiini lisamist riiklikusse immuniseerimiskavva.

Enne, kui taolised otsused tervishoius või ülddised muudatused vastu võetakse on kõigepealt vaja hinnata, kas need on ikka mõttekad. Selleks hinnatakse muudatuse mõju ja võrreldakse mõne alternatiivse meetodi tulemustega. Võib selguda, et praegu kehtiv olukord on siiski rahuldav ja muudatusi ei ole vaja teha.

Mõju hindamise jaoks kasutatakse mitmeid nii kvalitatiivseid kui ka kvantitatiivseid meetodeid, aga just tervisevaldkonnas on kõige tõhusamaks analüüsi teostamise võimaluseks kulutõhususe analüüs. Kulutõhususe analüüsiga hinnatakse erinevate alternatiivsete ravimeetodite strateegiate kulu ja tervisele kaasnevat tulu näiteks eluaastates või surmades.

Kulutõhususe analüüsi kasutatakse mitmetes erinevates valdkondades, aga just tervishoiuvaldkonnas kasutatakse seda erinevate ravimite ja ravimeetodite hindamiseks. Antud bakalaureusetöoga sarnaseid töid on tehtud erinevates riikides üle terve maailma erinevate perioodide vältel, sest tulemusi mõjutavad sisendid on ajas muutuvad.

Käesolevas bakalaureusetöös võrreldi tuulerõugete vastase vaktsiini kasutamise tõhusust mittevaktsineerimisega, kui vaktsineeriti 80% aasta vanustest lastest. Kulutõhususe analüüsi läbiviimisel selgus, et vaktsineerimine hoiab kokku otseseid kulutusi 56 795,03 eurot ja kaudseid kulutusi 67 359,32 eurot ühe kvaliteediga kohandatud eluaasta kohta kui vaktsineerimisest eluaastate kadu väheneb. Kogukulu täiendkulu tõhususe määr on negatiivne, mis tähendab, et vaktsineerimine tuulerõugetevastase vaktsiiniga tasub igal juhul ära.

Saadud tulemused on aga väga kergesti mõjutatavad sisendandmete poolt. Vaktsiini hinna suurenemine, lapsega kodus oldud päevade vähenemine ja töölt puudumise määra vähenemine muudavad vaktsineerimise mittevaktsineerimisest kulukamaks. Samas nende näitajate vastupidine muutumine võib vaktsineerimiselt saadavat kasu suurendada.

Käesoleva bakalaureusetöö tulemusi saab kasutada otsuse vastuvõtmisel, kas tuulerõugetesse haigestumise vastast vaktsiini on mõtteks võtta riikliku immuniseerimiskavva või mitte. Kui saadud tulemustele lisada ka võõtohatisse haigestumisest tulenev mõju, on tulemused veelgi tõhusamad. Kuna antud bakalaureusetöös olid valimiks ainult lapsed vanuses kuni üheksa aastat, siis jäeti selle mõju vaatluse alt välja, sest võõtohatisse haigestuvad ainult täiskasvanud.

## VIIDATUD ALLIKAD

1. Alkoholi turg, tarbimine ja kahjud Eestis – Aastaraamat 2014. Eesti Konjunkturiinstituut, 2014, 112 lk.  
[[http://www.ki.ee/publikatsioonid/valmis/Alkoholi\\_aastaraamat\\_2014.pdf](http://www.ki.ee/publikatsioonid/valmis/Alkoholi_aastaraamat_2014.pdf)]  
29.04.2016
2. **Bleichrodt, H., Quiggin J.** Life-cycle preferences over consumption and health: when is cost-effectiveness analysis equivalent to cost-benefit analysis? *Journal of Health Economics* vol 18, 1999, 681–708 p  
[<http://people.few.eur.nl/bleichrodt/jhe99.pdf>] 23.11.2015
3. **Damm, O., Ultsch, B., Horn, J., Mikolajczyk R.T., Greiner, W., Wichmann O.** Systematic review of models assessing the economic value of routine varicella and herpes zoster vaccination in high-income countries. *BMC Public Health* (2015) 19 lk.  
[[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4455277/pdf/12889\\_2015\\_Article\\_1861.pdf](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4455277/pdf/12889_2015_Article_1861.pdf)] 23.11.2015
4. **Detsky A.S., Naglie G.I.** A Clinician's Guide to Cost-Effectiveness Analysis. *Annals of Internal Medicine* vol 113, 1990, 47-154 p. [[https://ay14-15.moodle.wisc.edu/prod/pluginfile.php/93232/mod\\_resource/content/0/Detsky%20and%20Naglie%20\(1990\).pdf](https://ay14-15.moodle.wisc.edu/prod/pluginfile.php/93232/mod_resource/content/0/Detsky%20and%20Naglie%20(1990).pdf)] 23.11.2015
5. Eesti Haigekassa tervishoiuteenuste loetelu. Vastu võetud Riigikogus 19. detsember 2001. aastal. – Riigi Teataja I osa, 2013[<https://www.riigiteataja.ee/akt/123022013001>] 04.04.2016
6. **Fine, P., Eames, K., Heymann, D.L.** „Herd Immunity“: A Rough Guide. *Vaccine*, 52, 2011, 911-916 p.  
[<http://cid.oxfordjournals.org/content/52/7/911.full.pdf+html>] 02.04. 2016

7. Immuniseerimiskava täitmine 2010. Terviseamet.  
[<http://www.terviseamet.ee/nakkushaigused/vaktsineerimine/riiklik-immuniseerimiskava-ja-selle-taitmine.html>] 05.04.2016
8. Immuniseerimiskava täitmine 2015. Terviseamet.  
[<http://www.terviseamet.ee/nakkushaigused/vaktsineerimine/riiklik-immuniseerimiskava-ja-selle-taitmine.html>] 05.04.2016
9. Immuniseerimiskava välised vaktsiinid. Terviseamet, 2014.  
[<http://www.vaktsineeri.ee/immuniseerimiskava-valised-vaktsiinid.html>]  
01.11.2015
10. Keskmise brutokuupalk ja brutotunnipalk, kvartal. Eesti Statistikaamet.  
[<https://www.stat.ee/36716>] 20.02.2016
11. KK01: Tervishoiukulud teenuse ja rahastamismudeli järgi (tuhat eurot). Tervise Arengu Instituut.  
[[http://pxweb.tai.ee/esf/pxweb2008/Dialog/varval.asp?ma=KK01&ti=KK01%3A+Tervishoiukulud+teenuse+ja+rahastamismudeli+j%E4rgi+\(tuhat+eurot\)+&path=../Database/THressursid/10THKogukulud/&lang=2](http://pxweb.tai.ee/esf/pxweb2008/Dialog/varval.asp?ma=KK01&ti=KK01%3A+Tervishoiukulud+teenuse+ja+rahastamismudeli+j%E4rgi+(tuhat+eurot)+&path=../Database/THressursid/10THKogukulud/&lang=2)] 19.11.2015
12. **Kutsar, K.** Lapsevanemale vaktsineerimisest, Pegasus 2012, 126 lk.
13. **Kutsar, K.** Vaktsiinid ja vaktsineerimine. Vaktsineerija käsiraamat. AS Atlex 2014, 205 lk. [[https://www.sm.ee/sites/default/files/content-editors/eesmargid\\_ja\\_tegevused/Tervis/Tervislik\\_eluviis/vaktsiinidjavaktsineerimine\\_2014\\_veebi.pdf](https://www.sm.ee/sites/default/files/content-editors/eesmargid_ja_tegevused/Tervis/Tervislik_eluviis/vaktsiinidjavaktsineerimine_2014_veebi.pdf)] 24.02.2015
14. **Kõivumägi, K.** (TÜ Kliinikumi arst-õppejõud infektsioonhaiguste erialal) Autori intervjuu. Tartu, 20.aprill 2016
15. Mõjude hindamise meetodika. Justiitsministeerium ja Riigikantselei, 2012, 59 lk. [[www.just.ee/sites/www.just.../mojude\\_hindamise\\_meetodika.pdf](http://www.just.ee/sites/www.just.../mojude_hindamise_meetodika.pdf)]  
23.03.2016
16. Nakkushaiguste immunoprolaktika 2015. Aasta. Terviseamet.  
[[http://www.terviseamet.ee/fileadmin/dok/Nakkushaigused/statistika/2015/Immun\\_2015a.pdf](http://www.terviseamet.ee/fileadmin/dok/Nakkushaigused/statistika/2015/Immun_2015a.pdf)] 06.05.2016
17. NH02: Valitud nakkushaiguste registreeritud juhtude arv ja kordaja 100 000 elaniku kohta soo ja vanuserühma järgi. Tervise Arengu Instituut

- [<http://pxweb.tai.ee/esf/pxweb2008/Dialog/varval.asp?ma=NH02&ti=NH02%3A+Valitud+nakkushaiguste+registreeritud+juhtude+arv+ja+kordaja+100+000+elaniku+kohta+soo+ja+vanuser%FChma+j%E4rgi&path=../Database/Haigestumus/02Nakkushaigused/&lang=2>] 29.11.2015
18. **Oona, M., Tamm, E., Liiv, K., Palm, E., Saluse., J., Kiivet, R.** Pneumokokkinfektsiooni vastaste vaktsiinide kulutõhusus Eestis. Tartu Ülikool, tervishoiu instituut, 2011, 65 lk. [<http://rahvatervis.ut.ee/bitstream/1/4923/1/Oona2011.pdf>] 23.11.2015
  19. **Phillips, C.** What is cost-effectiveness? Hayward Medical Communications, 2009, 8 lk. [[http://ucilnica.ffa.unilj.si/pluginfile.php/3618/mod\\_resource/content/1/Cost-effect.pdf](http://ucilnica.ffa.unilj.si/pluginfile.php/3618/mod_resource/content/1/Cost-effect.pdf)] 23.11.2015
  20. Ravimi omaduste kokkuvõte. Ravimiamet, 2014, 14 lk. [[http://193.40.10.165/SPC/Hum/SPC\\_18434.pdf](http://193.40.10.165/SPC/Hum/SPC_18434.pdf)] 08.12.2015
  21. Ravimi omaduste kokkuvõte. Ravimiamet, 2015, 9 lk. [[http://193.40.10.165/SPC/Hum/SPC\\_9564.pdf](http://193.40.10.165/SPC/Hum/SPC_9564.pdf)] 08.12.2015
  22. Ravimite juurdehindlus. Sotsiaalministeerium. [<https://www.sm.ee/et/ravimid#Ravimite%20juurdehindlus>] 02.04.2016
  23. Riiklik immuniseerimiskava. Terviseamet, 2014 [<http://www.vaktsineeri.ee/riiklik-immuniseerimiskava.html>] 23.11.2015
  24. Selgitused ravimite hinna kohta. Eesti Ravimiamet (käsikiri) 20.03.2016
  25. **Sukles, M.** Väikelapse vaktsineerimise otsust kujundavad tegurid väikelaste emade näitel. Tallinna Ülikooli Rahvusvaheliste ja Sotsiaalteaduste instituut, 2014, 56 lk. (bakalaureusetöö)
  26. **Talbird, S. E., Mauskopf, J. A., Yang, H. K.** Review of Cost-Effectiveness Analyses of Varicella Vaccination: Which Model Structure Assumptions and Input Parameters Matter? Value in Health, 2015, 2 lk. [[http://www.valueinhealthjournal.com/article/S1098-3015\(15\)00150-3/pdf](http://www.valueinhealthjournal.com/article/S1098-3015(15)00150-3/pdf)] 02.04.2016
  27. **Tamm, E., Oona, M., Liiv, K., Palm, E., Kiivet, R., Saluse., J.** Rotaviirusinfektsiooni vastaste vaktsiinide kulutõhusus Eestis. Tartu Ülikool,

- tervishoiu instituut, 2011, 73 lk. [<http://rahvatervis.ut.ee/handle/1/4922>]  
23.04.2016
28. Tervishoiuteenustele tervishoiuökonomilise hinnangu andmise juhised. Eesti Haigekassa, 2013, 9 lk.  
[[https://www.haigekassa.ee/uploads/userfiles/2014\\_KTH\\_juhis.doc](https://www.haigekassa.ee/uploads/userfiles/2014_KTH_juhis.doc)] 21.05.2016
29. Tuulerõuge diagnooside esinemine 5-a vanuserühmades 2010 – 2015. Eesti Haigekassa (käsikiri), 13.10.2015
30. Tuulerõuged. MTÜ Eesti Abikeskused. [<http://inimene.ee/t/tuulerouged>]  
03.11.2015
31. Tuulerõugete ja vöötohatise viiruse (varicella-zoster viiruse) haiglasisesse leviku vältimise juhend. Tartu Ülikooli Kliinikum. (käsikiri) 28.02.2016
32. TVH maksmise kord: küsimused ja vastused. Eesti Haigekassa.  
[<https://www.haigekassa.ee/et/tooandjale/ajutise-toovoimetuse-huvitis/tvh-maksmise-kord-kusimused-ja-vastused>] 05.05.2016
33. **Vals, K.** Haiguskoormuse tõttu kaotatud eluaastad Eestis. Tartu Ülikool, 2005, 72 lk. (magistritöö)
34. Varilrix. Eesti Ravimiregister. Ravimiamet  
[[http://193.40.10.165/register/register.php?keel=est&inim\\_vet=inim&lk=2&id=9564](http://193.40.10.165/register/register.php?keel=est&inim_vet=inim&lk=2&id=9564)] 08.12.2016
35. Varivax. Eesti Ravimiregister. Ravimiamet  
[[http://193.40.10.165/register/register.php?keel=est&inim\\_vet=inim&lk=2&id=18434](http://193.40.10.165/register/register.php?keel=est&inim_vet=inim&lk=2&id=18434)] 08.12.2016
36. **Wolleswinkel-van den Bosch, J.H., Speets, A.M., Rümke, H.C., Gumbs, P.D., Fortanier, S.C.** The burden of varicella from a parent's perspective and its societal impact in The Netherlands: an Internet survey. BioMed Central Infectious Diseases, 2011.  
[<http://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2334-11-320>]  
04.05.2016
37. **Võrk, A.** Mõju hindamise meetoditest. Näiteid sotsiaalpoliitika valdkonnas. Tartu Ülikool, 2015. (Käsikiri)

## **SUMMARY**

### **COST-EFFECTIVENESS OF VARICELLA VACCINATION IN ESTONIA**

Riin Teugijas

Every year people suffer from high infectious illnesses like varicella, measles and mumps and so on. Due to being sick people cannot do their daily activities and therefore lose in their quality of life. Also, it increases direct costs like treatment costs and indirect cost like loss of income.

In addition to being costly to people who are sick, it is costly to the economy. Estonian Health Insurance Fund covers the costs of health services required by the person in case of illness in Estonia. Therefore, the more people are severely ill the higher are their treatment costs. If the costs are reduced then the freed funds can be used in more needed places in the social system, for example into the social work or prevention programs.

The most infectious disease is Varicella. At 2015 8 487 people were suffering from varicella and 7 830 of them were children aged 09 years. Varicella is an acute infectious disease caused by varicella zoster virus. If people suffer only from mild illness they emerge only slight fever and rash, but if the illness becomes more severe they may need doctors help or even hospitalisation. In the most severe cases, varicella complications may be pneumonia, encephalitis or meningitis.

In order to prevent varicella disease, people can be vaccinated against it. Vaccination can also reduce some of the treatment cost due to fewer people being sick. In some of the previous researchers the numbers of cost reduction remain between hundreds to thousands of euros per life years gained. For example, research done in Italy resulted that vaccination saved 26 988 euros per life years gained compared to non-vaccination.

Vaccination is only useful if most of the population has been vaccinated. To ensure high vaccination coverage some of the vaccines may be added to the special vaccination programmes what are different in every country. Before we can resolve the decision to add the vaccine to the programme or not we first have to measure its effect. There can be used different analyse methods to do that, but in current research is cost-effectiveness analysis used.

The purpose of this research is to evaluate cost- effectiveness of Varicella vaccination in Estonia. In order to achieve that goal, sets the author the following research objectives:

1. give an overview about measuring effects and explain cost-effectiveness analysis;
2. give an overview of the varicella and vaccination;
3. give an overview of the research done previously;
4. give an overview of the data used for the cost-effectiveness analysis;
5. conduct cost-effectiveness analysis;
6. give an evaluation to cost-effectiveness in Estonia.

In this research was compared vaccination to non-vaccination, if 80% of one-year-old children were vaccinated. The effect of the illness was measured among two age groups 04-year-olds and 59-year-olds. In addition to direct treatment, the cost was also indirect cost taken into consideration. Indirect cost consisted loss of income, due to taking care of sick children and therefore missing workdays.

The results showed, that vaccination is more cost effective than non- vaccination reducing direct costs 56 795,03 euros and indirect costs 67 359,32 euros per quality-adjusted life years if those life years were saved. Total costs show that the incremental cost-effectiveness ratio is negative, what means, that vaccination against varicella is very cost-effective.

The results are very easily affected by different data change. In one hand, increasing the vaccination price, reducing the days taking care of sick children and decreasing the proportion of people missing from work are all making vaccination less effective. On



the other and changing the factor in opposite directions it may make vaccination more cost-effective.

The results of this research can be used in making the decision if varicella vaccine can be added to national immunisation programme or not. Current research can be made more effective if added also the benefit of the herpes zoster vaccination. In current research it was excluded, because the research was conducted among the children aged 09 years and herpes zoster is infectious only in elderly.

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

Mina,

Riin Teugijas

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose  
TUULERÕUGETE VAKTSIINI KULUTÕHUSUSE ANALÜÜS EESTIS  
mille juhendaja on Janek Saluse,

1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil,  
sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja  
lõppemiseni;

1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu,  
sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega  
isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 24.05.2016