

TARTU ÜLIKOOL
FILOSOOFIATEADUSKOND
EESTI JA ÜLDKEELETEADUSE INSTITUUT

Tjorven Siiboja

Häälikujärjendi -*ähe* hääldamine

Bakalaureusetöö

Juhendaja dotsent Pire Teras

Tartu 2015

Sisukord

Sissejuhatus	3
1. Vokaalide hääldamine	5
1.1. /e/ ja /ä/ hääldus	5
1.2. Vokaalide akustilised omadused	9
1.2.1. Isoleeritult hääldatud vokaalide akustilised omadused	9
1.2.2. Vokaalid /e/ ja /ä/ loetud kõnes	11
1.2.3. Vokaalid /e/ ja /ä/ spontaanses kõnes	13
2. Järgsilpide /e/ kvaliteedi varieerumine häälikujärjendis - <i>Vhe</i>	15
2.1. Materjal ja meetod	18
2.2. Akustilise analüüsi tulemused	19
2.2.1. Eesvokaalidega järjendid naiskeelejuhtidel	20
2.2.2. Tagavokaalidega järjendid naiskeelejuhtidel	23
2.2.3. Eesvokaalidega järjendid meeskeelejuhtidel	26
2.2.4. Tagavokaalidega järjendid meeskeelejuhtidel	29
Kokkuvõte	32
Kirjandus	34
Pronunciation of sound sequence - <i>ähe</i> . Summary	36
Lisa. Nais- ja meeskeelejuhtide esi- ja järgsilpide vokaalide formantväärtused	38

Sissejuhatus

Selle bakalaureusetöö eesmärgiks on leida häälikukontekst, kus järgsilbi /e/ kvaliteet muutub nii palju, et /e/ asemel hääldatakse [æ]. Et seda teha, on võetud vaatluse alla seitse *-Vhe* sisaldavad järjendit, millest kõige suurema tähelepanu all on häälikujärjend *-ähe*, mis on potentsiaalselt kõige tõenäolisem kontekst, kus /e/ võiks muutuda [æ]-ks. Lisaks sellele on vaadatud /e/ kvaliteedi muutusi ka järgnevates järjendites: *-ahe*, *-ohe*, *-ehe*, *-uhe*, *-ihe*, *-õhe*.

Huvi sellise hääldusteema vastu tekkis läti keelt õppides ja märgates, et on palju sõnu, mida õppejõud suudab välja öelda ning mina mitte. Sealt tekkis soov uurida just häälikuloomet, kuna kõneaparaadi abil, mis on meil kõigil põhiehituselt sarnane, on võimalik väga erinevalt kõnelda.

Uurimuse põhiküsimus on, kas häälikujärjendis *-ähe* muutub järgsilbi /e/ laad nii palju, et tema asemel hääldatakse [æ]. Oletades, et sellele saab vastata jaatavalt, tuleneb ka järgmine küsimus: kui palju peab /e/ kvaliteet muutuma, et selle asemel kõlaks [æ]. Selle töö eesmärgiks on leida ka üldine kontekst, kus järgsilbi /e/ kõige rohkem [æ] sarnaseks muutub, ning selleks analüüsitakse ka teisi sarnaseid järjendeid. Järelduste tegemisel toetutakse peamiselt formantväärtustele. Tulemuste analüüsimisel arvestatakse naiste ja meeste kõneaparaadi erinevustega, mistõttu tuuakse nende tulemused eraldi välja. Sõnade ja järjendite valikul on lähtutud sellest, et kahe vokaali vahele jääks häälik *-h-* ja sellele järgnev /e/ jääks sõna lõppu.

Varasemalt on uuritud loetud kõne, spontaanse kõne ning isoleeritult hääldatud vokaalide kvaliteeti, kuid see uurimus on teiste seisukohalt oluline seetõttu, et varem ei ole uuritud eesti vokaale, pannes rõhku just mingitele kindlatele järjenditele või häälikute olemasolule sõnas.

Valter Tauli (1956: 108) on toonud välja, et eesti keeles on laialt levinud vokaalide assimilatsioon, kui vokaalidevaheliseks konsonandiks on *-h-*. Assimilatsioon on sellisel

juhul kas osaline või täielik ning on võimalik seetõttu, et *-h-l* ei ole suus tähelepanuväärset moodustusviisi. Sellist juhtumit vaadeldakse nii, nagu oleks vokaalid teineteisega kõrvuti, misjuhuks nad alati püüavad assimileeruda.

Vokaali /ä/ assimilatsioon on progressiivne, mis tähendab, et ta mõjutab endast järgmist vokaali. Tauli (1956: 110) on oma uurimuses märkinud, et häälikujärjendi *-ähe* assimilatsioon on *ähe > ähä* ning Andrus Saareste (1920: 20) on väitnud, et kui sõna esisilbis on vokaal /ä/ ja järgsilbis /e/, siis hääldatakse sageli /e/-d [æ]-na, nt *vähe > vähä*, mis siinse uurimuse koha pealt vaadatuna annab teadmise, et /e/ kvaliteet järgsilbis kindlasti muutub. Välja tuleb selgitada, kui suur on /e/ madaldumise ulatus, st kas /e/ hääldub ainult [æ]-poolsena või täiesti [æ]-na.

Bakalaureusetöö on jaotatud kaheks peatükiks, millest üks annab tööle teoreetilise tausta ja teine analüüsib kogutud materjali. Teooriapeatüki alapeatükid annavad ülevaate vokaalide hääldamisest ning spetsiifilisemalt eesti keele vokaalidest /e/ ja /ä/. Lisaks kirjeldatakse vokaalide akustilisi omadusi ning antakse ülevaade varem tehtud loetud ja spontaanse kõne ning isoleeritult hääldatud vokaalide uurimustest, seal kasutatud meetoditest ja tulemustest. Töö teises pooles analüüsitakse eesti keele spontaanse kõne foneetilisest korpusest kogutud materjali ning võrreldakse saadud tulemusi isoleeritult hääldatud vokaalide uurimuses antud vokaalide sihtväärtustega.

1. Vokaalide hääldamine

Häälikute hääldamiseks kasutatakse kõneorganeid ehk häälduselundeid, mis jaotatakse kolmeks vastavalt sellele, milliseid ülesandeid nad kõnelemise ajal täidavad. Respiratoorne süsteem ehk hingamiselundid tagavad vajaliku gaasivahetuse, mille käigus pääseb õhk sisse ning süsihappegaas välja. Fonatoorse süsteemi, mille elundiks on kõri, olulisim osa moodustub häälekurdudest, milles paikneb häälelihhas. Kolmandaks häälduselundite osaks on artikulaatorne süsteem. Sinna kuuluvad resonantsiõõned, mis asuvad häälekurdudest ülevalpool ning mida piiravad artikulaatorid, mis muudavad resonantsiõõnte suurust ja kuju. (Eek 2008: 14, 18, 26)

1.1. /e/ ja /ä/ hääldus

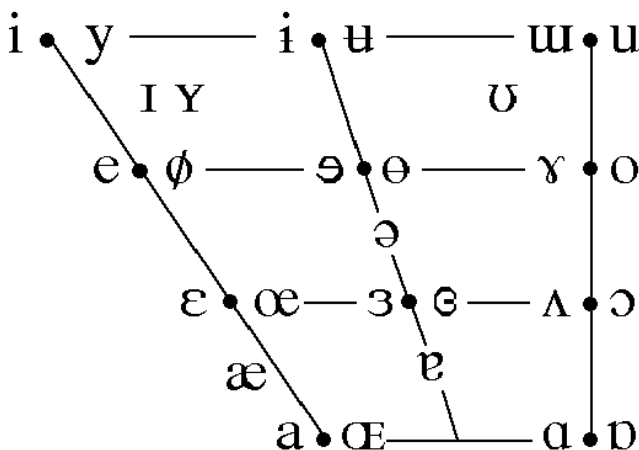
Kalevi Wiik (1991: 32) on kirjutanud, et kõikidele maailma keeltele on ühiseks, et nende häälikuid saab jaotada kaheks: vokaalideks ja konsonantideks. Kuna antud bakalaureusetöö jaoks on olulised vokaalid, siis kirjeldan tunnuseid, mis neid eristavad.

Vokaale eristatakse kolme parameetri järgi: keeleselja tõusuastme, keele ees- ja tagapoolsuse ning huulte asendi kaudu. Kui vaadata keeleselja tõusuastet ehk keele kõrgeimat ja madalaimat kohta vokaali hääldamisel, saab üldiselt vokaale jaotada mitmeti. Wiigi järgi (1991: 31) jaotuvad vokaalid neljaks: kõrgeteks, keskkõrgeteks, keskmadalateks ja madalateks. Eesti vokaalid jagunevad aga kolmeks: kõrgeteks [i y u], keskkõrgeteks [e ø ɤ o] ja madalateks [æ a] (Asu, Teras 2009: 369). Kui vaadata aga keeleosa, kus keeletõus toimub, saab neid jaotada samuti kolmeks: eesvokaalideks [e æ ø i y], mille hääldamisel on tõus keeleselja eesosas; tagavokaalideks [a u o], mille hääldamisel on tõus keeleselja tagaosas, ja keskvokaalideks [ə], mille hääldamisel toimub keeletõus keele ees- ja tagaosas vahepeal. (Eek 2008: 71–72; Wiik 1991: 36)

Lisaks keeleselja tõusuastmele ning keele ees- ja tagapoolsusele jälgitakse vokaalide hääldamisel ka huulte asendit, millel on kaks parameetrit: vokaalid saavad olla kas labiaalsed või illabiaalsed. Labiaalide puhul on suuava vokaali hääldamisel üpris väike ja huuled on suunatud ettepoole. Selliselt hääldatakse näiteks eesti keele vokaale [u] ja [o]. Illabiaalide puhul on huulte asend samasugune nagu eesti keele vokaali [ɑ] hääldamisel. (Wiik 1991: 39).

Wiik (1991) on toonud välja, et huulte asend ja keele kõrgus ning ees- ja tagapoolsus on kolm parameetrit, mille abil on võimalik vokaalide kvaliteeti kirjeldada. Selle järgi on /ä/ illabiaalne madal eesvokaal ja /e/ illabiaalne keskkõrge eesvokaal. Mõlemad vaatluse all olevad vokaalid on illabiaalsed ja eesvokaalid, erinevuseks on keeleselja tõusuaste, mille järgi on neid kaht võimalik omavahel eristada. (Wiik 1991: 39, 42)

Selleks, et vokaale rühmitada, on hakatud kasutama vokaalidiagrammi, mis võib olla kas kolmnurga või trapetsi kujuga vastavalt sellele, kas keeles leidub /ä/-lähedasi häälikuid või mitte. Joonisel 1 on vokaalid jaotatud ees- ja tagapoolsuse ning kõrguse ja madaluse järgi.



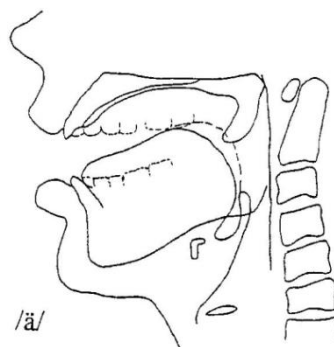
Joonis 1. Vokaalitrappets (Ladefoged 2001: xxii).

Jooniselt 1 on näha, et vokaaliruumis paiknevad põhivokaalid /i/, /a/, /u/ ja /ä/ nurkades ja teineteisest võimalikult kaugel. Vokaalid /e/, /ø/, /ɤ/ ja /o/ on paigutatud nende vahele. Põhivokaalid asetsevad kuuldelselt üksteisest võimalikult kaugel ja on seetõttu ka

ühaks võimaluseks, kuidas sõnu eristada. Kui osa maailma keeltest kasutab ainult viit vokaali, siis on olemas ka selliseid keeli, mis kasutavad rohkemat arvu. Ladefoged (2001) toob välja, et kui keeles on suurem arv vokaale, siis on nad eristatavad nii formantväärtuste kui ka mõne teise näitaja poolest, näiteks pikkuse poolest. Ta toob näiteks inglise keele sõnad *heed* ja *hid*, kus sõnasisene vokaal ei erine mitte ainult formantväärtuste, vaid ka pikkuse poolest. (Ladefoged 2001: 35)

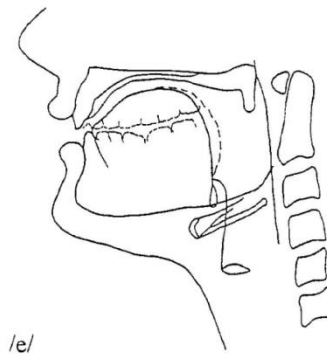
Toetudes Arvo Eegi õpikule „Eesti foneetika I“ (2008) ja Georg Liivi 1961. aasta uurimusele, on võimalik kirjeldada vokaalide /e/ ja /ä/ hääldamisel suus toimuvat järgmiselt.

Vokaal /ä/ on kõige avatum eesvokaal (Liiv 1961: 113, vt joonis 2). Tema hääldamiseks on keelekeha eest taha väljavenitatult lamendatud suuõõne põhja ning keeletipp jääb esihammaste taha (Eek 2001: 71). Keeleselja keskosa tõuseb /ä/ hääldamisel kõva suulae keskosa poole. Kõri liigub veidi madalamale. Õhuvool on üldiselt väga lai ja õhk saab vabalt liikuda. (Liiv 1961: 113)



Joonis 2. Keeleasend kolmandavärtelises sõnas hääldatud vokaalist /ä/. (Eek 2008: 69)

Vokaal /e/ on keskkõrge vokaal (Liiv 1961: 56, vt joonis 3). Tema hääldamiseks tõstetakse keelekeha suuõõne eesossa ja suunaga palaatumile. Keeletipp langetatakse alumiste eeshammaste taha. (Eek 2001: 71) Selle vokaali puhul tekib hääldamisel kõige kitsam koht keele keskkoha ja kõva suulae keskosa vahel. Kõri liigub veidi kõrgemale. (Liiv 1961: 56)



Joonis 3. Keeleasend kolmandaväntelises sõnas hääldatud vokaalist /e/ (Eek 2008: 67)

Ülejäänud eesti keele vokaalide artikulatsiooni kohta selles töös täpset kirjeldust ei tooda, kuid tabel 1 annab ülevaate sellest, kuidas jagunevad kõik eesti keele vokaalid keeleselja tõusuastme, ees- tagapoolsuse ning labiaalsuse alusel, ja näitab, millised vokaalid samadesse klassidesse kuuluvad, mistõttu ka nende hääldus võib kohati kattuda.

Tabel 1. Eesti keele vokaalide hääldus keeleselja tõusuastme, ees-tagapoolsuse ja labiaalsuse järgi.

Foneem	Kõrge	Keskkõrge	Madal	Tagavokaal	Kesk- vokaal	Eesvokaal	Labiaalne
/a/			+	+			
/e/		+				+	
/i/	+					+	
/o/		+		+			+
/u/	+			+			+
/õ/	+	+		+	+		
/ä/			+			+	
/ö/		+				+	+
/ü/	+					+	+

Tabelist 1 on võimalik näha, et selles töös vaatluse all olevad vokaalid /e/ ja /ä/ on mõlemad illabiaalsed eesvokaalid ja ainuke, mis neid eristab, on keeleselja tõusuaste. Vokaal /õ/ on tabelis märgitud nii kõrgeks kui ka keskkõrgeks ja nii taga- kui ka keskvokaaliks. Seda seetõttu, et erinevad autorid on /õ/-d erinevalt kirjeldanud. Eek (2008: 71–72) toob välja, et /õ/-d on võimalik hääldada kahtemoodi. Üheks

hääldusvariandiks on hääldada /õ/-d [u]-sarnaselt [u], teiseks [o]-sarnaselt [ɤ]. Soomeugri foneetilises transkriptsioonis tähistatakse /õ/-d keskkõrge keskvokaalina.

1.2. Vokaalide akustilised omadused

Häälikute moodustamiseks kasutab inimene kõnetrakti, mis on toru kujuga ning moodustub kõrist ja suust. Häälekurdudest tulevate impulsside abil, mis tekivad häälekurdude avanemisel ja sulgumisel, pannakse kõnetrakis olev õhk vibreerima ja õhuosakesed võnkuma. Suus ja kõris vibreerib õhk erinevalt ja õhuosakesed liiguvad edasi-tagasi vastavalt häälikule, lükates teisi õhuosakesi eest. Häälekurrud on hääleallikaks, tekitades perioodilist häält ehk põhitooni. Selle kõrval on ka ülemtoonid, mis on põhisageduse kordsed. Kõnetrakti õõnteks on neel, nina ja suu ning seal toimuvad erinevad võimendunud võnkumised on resonantsid ehk formandid, mis määravad vokaalide laadi. Vastavalt kõnetrakti õõnte kujule on õõntel erinevad resonantsiomadused, st eri häälikute puhul võimenduvad ühed ülemtoonid ja sumbuvad teised. Keele tõstmisel suu eesosas toimuv võnkumine on seotud esimese ja suu tagaosas toimuv võnkumine teise formandiga. (Ladefoged 2001: 33; Karlsson 2002: 70-71)

Akustilist vokaaliruumi võib võtta kui ala, mis on piiritletud võimalike esimese ja teise formandi väärtustega. Iga vokaali iseloomustavad talle omased võimendunud ülemtoonide grupid ehk formantväärtused. Ladefoged (2001: 32) on paigutanud vokaali /a/ gruppi, mille F1 sagedus on umbes 700 Hz, /i/ F1 sagedus on umbes 250 Hz ja F2 2100 Hz, /e/ puhul on esimese formandi väärtuseks 550 Hz ja teise väärtuseks 1600 Hz, /ä/ puhul aga umbes 750 Hz ja 1200 Hz.

1.2.1. Isoleeritult hääldatud vokaalide akustilised omadused

Arvo Eek ja Einar Meister leidsid oma 1994. aasta uurimuses eesti vokaalide sihtväärtused isoleeritult hääldatuna. Nende sõnul saab vokaalitäüpi iseloomustada kõige paremini just isoleeritult hääldatud vokaal, mis eesti keele puhul saab olla produtseeritud vaid kolmandas vältes. Seetõttu annab Eeki ja Meistri uurimus kolmandavälteiselt hääldatud vokaalide formantväärtused. (Eek, Meister 1994: 404)

Eek ja Meister (1994) lasid uurimuse tarbeks ühel meesdiktoril lugeda silplausetena ette üheksa isoleeritult hääldatud vokaalfoneemi.

Kuna Eek ja Meister (1994) uurisid selles uurimuses kõiki eesti vokaale, siis annab tabel 2 esimese, teise ja kolmanda formantväärtuse kõikidele isoleeritult hääldatud eesti keele vokaalidele. Formantväärtused on esitatud hertsides (Hz). Antud bakalaureusetöö koha pealt on isoleeritult hääldatud vokaalide uurimusest saadud formantväärtused olulised seetõttu, et neid tulemusi saab kasutada analüüsipeatükis sihtväärtustena. Olgugi, et pearõhk on /e/-l ja /ä/-l, on kõikide vokaalide formantväärtused olulised, sest need vokaalid sisalduvad teistes uuritavates järjendites.

Tabel 2. Isoleeritult hääldatud vokaalide kolme esimese formandi väärtused hertsides (Eek, Meister 1994: 412 järgi).

Foneem	F1	F2	F3
/u/	274	549	1831
/o/	396	630	1968
/õ/	389	1088	1912
/a/	610	946	2441
/i/	254	1881	2980
/ü/	254	1780	2156
/e/	356	1810	2532
/ö/	376	1546	2044
/ä/	661	1332	2227

Tulemustest selgus, et vokaalid liigitusid esimese formantväärtuse alusel kolme kõrgusastmesse (kõrged, keskkõrged ja madalad vokaalid) ja kolme ees- ja tagapoolsust märkivasse klassi (ees-, kesk- ja tagavokaalid). Autorid grupeerisid vokaalid kõrgeteks ja keskkõrgeteks eesvokaalideks, milleks on /i ü e ö/, madalateks ees- ja tagavokaalideks: /a ä/ ning kõrgeteks ja keskkõrgeteks kesk- ja tagavokaalideks /u o õ/ (Eek, Meister 1994: 410).

Tabelist on näha, et /e/ sihtväärtused on F1=356 Hz ja F2=1810 Hz. /ä/ puhul on nendeks aga F1=661 Hz ja F2=1332 Hz. F1 näitab hääliku kõrgust ja F2 ees- ja tagapoolsust. Mida kõrgem on vokaal, seda madalam on tema F1. Seetõttu on /e/ F1 väiksem kui /ä/-l. Kõige kõrgemate vokaalide /i/ ja /ü/ F1 on kõige väiksem tabelis olev väärtus: 254 Hz. Mida eespoolsem on vokaal, seda kõrgem on tema F2. Nii ongi /e/ F2

suurem kui /ä/-l. Antud töös vaadeldakse kaht esimest formantväärtust, nii et F3 on toodud tabelis 2 vaid lisainformatsioonina.

1.2.2. Vokaalid /e/ ja /ä/ loetud kõnes

Arvo Eek ja Einar Meister on teinud ka loetud kõne uurimuse. Nad valisid oma 1998. aasta uurimuseks eesti foneetilise andmebaasi teksikorpusest (Estonian Phonetic Database) 227 esma-, teise- ja kolmandavärtelist sõna. Sõnavalikul pöörati tähelepanu sellele, et sõnad koosneksid vaheldumisi vokaalist ja konsonandist (CV(V)CV), lisaks oli oluline, et vokaalidevaheline konsonant oleks palataliseerimata või palataliseeritud alveolaarne konsonant. Lisaks välteerinevustele pöörasid nad tähelepanu ka rõhulistele ja rõhuta silpidele ning nendes toimuvatele vokaalikvaliteedimuutustele. Kuigi uurimuses kuulati ja analüüsiti häälikuid sõnadest eraldatuna, ei saa neid vaadelda kui isoleeritult hääldatud häälikuid, sest uurimuse tarbeks lindistati loetud kõnet, kus häälikud on sõnakontekstis, mitte üksikult hääldatud. Uurimuses kuulasid ja analüüsisid autorid kolme meeskõneleja hääldust. (Eek, Meister 1998: 227, 232)

Rõhuliste silpide vokaalide erinevused olid kõige paremini näha esimese- ja kolmandavärteliste sõnade puhul. Nende võrdlusel leiti, et võrreldes esmavärtelise sõnaga, oli kolmandavärtelise sõna puhul /ä/ muutunud madalamaks, /i/ ja /ü/ aga kõrgemaks ja eespoolsemaks. Kui /u/ muutus kõrgemaks ja tagapoolsemaks, siis /a/ seevastu aga madalamaks ja tagapoolsemaks. Vokaal /e/ muutus kolmandas vältes kõrgemaks ja eespoolsemaks, /o/ kõrgemaks ja tagapoolsemaks, /õ/ tagapoolsemaks ja /ö/ madalamaks ja tagapoolseks. Sellest on võimalik järeldada, et sõnade välde mõjutab mingil määral vokaalide kvaliteeti. (Eek, Meister 1998: 227)

Erinevalt rõhulistest silpidest, muutusid esmavärteliste sõnade rõhututes silpides poolpikad vokaalid kõige vähem ja kolmandavärteliste sõnade lühikesed vokaalid tsentraliseerusid, misjuures teisevärteliste sõnade rõhutute silpide vokaalid jäid vahepealsesse positsiooni. Kolmandavärteliste sõnade rõhutu silbi tagavokaalid tsentraliseerusid kõige rohkem. (Eek, Meister 1998: 230)

Siinkohal on võimalik välja tuua selle bakalaureusetöö seisukohalt kesksete vokaalide /e/ ja /ä/ esimese ja teise formandi väärtused. Tabel 3 sisaldab vokaalide /e/ ja /ä/ formantväärtusi rõhulises ja rõhutus silbis. Kuigi antud uurimuse juures ei ole vältehääldus oluline, antakse siiski tulemused kõigi kolme välte kohta. Q tähistab vältet ja formantväärtused on esitatud hertsides (Hz). Arvandmed on saadud kolme meeskõneleja häälduse järgi.

Tabel 3. Vokaalide /ä/ ja /e/ formantväärtused rõhulistes ja rõhuta silbis esimeses, teises ja kolmandas vältes loetud kõne uurimuse põhjal (Eek, Meister 1998: 228, 230 järgi)

Foneem	Silp	Q1		Q2		Q3	
		F1	F2	F1	F2	F1	F1
/ä/	rõhuline	655	1551	683	1569	676	2009
/e/	rõhuline	493	1729	454	1827	435	2009
/e/	rõhuta	565	1653	526	1569	549	1567

Tabelis 3 on toodud formantväärtused kõigi kolme välte kohta, aga kuna antud töös on vaatluse all esmavältelised sõnad, siis vaadatakse esmavälteliste sõnade vokaalide formantväärtusi. Rõhulise silbi /ä/ on kõige lähemal sihtväärtustele. Rõhulise ja rõhuta silbi /e/ formantväärtuste erinevus ei ole küll väga suur, kuid rõhuta silbi /e/ on rohkem [æ]-poolne. Võrreldes isoleeritult hääldatud uurimusega, on loetud kõne uurimuse puhul rõhuta silbi /e/-d hääldatud madalamalt ja tagapoolsemalt.

Eek ja Meister (1998) tegid ka tajukatse kahe kuulajaga, kes olid selleks foneetiliselt treenitud. Tajukatsest selgus, et kõige paremini tunti ära kolmandavältelistes sõnades hääldatud rõhulise silbi vokaale ja kõige halvemini esmavältelistes sõnades hääldatuid. Teise- ja kolmandavälteliste sõnade rõhuliste silpide vokaalide puhul tajuti kõiki vokaale sellistena, kuidas neid sõnaski öeldud oli. Esmavälteliste sõnade rõhuliste vokaalide puhul tajuti enamust õigesti, olid vaid mõned erandid: /õ/ tundus 37%-l kordadest /ö/-na; /ü/ 16%-l /ö/-na; /e/-d tajuti 18%-l juhtudest /ö/-na. (Eek, Meister 1998: 229)

Analüüsid vokaalide formantväärtusi kolme välte häälduse puhul, leidsid Eek ja Meister (1998), et esmavältelistes sõnades on rõhuta silpides vokaal /e/ muutumas [æ]-ks. Kuigi uurimuse autoritel ei olnud eesmärgiks uurida generatsioonidevahelisi

hääldamise erinevusi, märkisid nad lisatähelepanekuna, et nooremate kõnelejate puhul võib /e/-d tajuda [æ]-na ka vaid kuuldelselt sõnakontekstis. Vanemate kõnelejate puhul oli aga kahe hääliku sarnasus näha alles formantväärtusi vaadates ja ilma sõnakontekstita kuulantes. Üldiselt kõlas /e/ [e]-na vaid 33%-l juhtudest, aga 57%-l juhtudest tajuti seda [æ]-na. (Eek, Meister 1998: 232)

Teisevärteliste sõnade puhul tajuti rõhuta silbi /e/-d [æ]-sarnasena, kuid 72%- juhtudest tajuti seda päris [æ]-na. (Eek, Meister 1998: 232)

Ka kolmandavärteliste rõhututes silpides olid erinevused vokaalfoneemi ja tajutud häälikute vahel. Järgsilbi /e/ kvaliteet muutus kolmandavärtelises sõnas nii palju, et 75%-l kordadest tajuti seda [ö]-na ja 25%-l [æ]-na, kusjuures [e]-na ei tajutud seda kordagi. Siit on näha ka teise- ja kolmandavärteliste sõnade häälduserinevus: kui teisevärtelises sõnas tajuti /e/-d pigem [æ]-na, siis kolmandavärteliste puhul pigem juba /ö/-na. (Eek, Meister 1998: 232)

1.2.3. Vokaalid /e/ ja /ä/ spontaanses kõnes

Spontaanse kõne kohta on tehtud kaks uurimust, millele selles bakalaureusetöös toetutakse. Pille Pipar on kirjutas 2008. aastal bakalaureusetöö teemal „Esi- ja järgsilpide *e* laad spontaanses kõnes“, kus ta vaatles /e/-d võrreldes /ä/-ga. Teiseks on Pärtel Lippus koos kaasautoritega (2011) uurinud rõhulise ja rõhuta silbi vokaalide kvaliteeti spontaanses kõnes.

Pipar (2008) uuris oma töös kahesilbilisi sõnu, mis olid analüüsimiseks jaotatud vastavalt vokaalide /e/ ja /ä/ asetumisele sõnas. Kuna /ä/ esineb eesti keeles vaid esisilbis, siis uuris ta esisilbis /e/-d ja /ä/-d ning järgsilbis ainult /e/-d. Peamiselt toetus ta analüüsi tegemisel F1 väärtustele. Ta leidis, et oli sõnu, kus esisilbi /ä/ F1 väärtused kattusid esisilbi lühikese /e/ F1 väärtustega, kuid kuuldelselt oli siiski võimalik tajuda pigem /ä/-d kui /e/-d. Esisilbi häälikuid analüüsid leidis Pipar, et vokaalide /e/ ja /ä/ kvaliteet hääldamisel esisilbis küll varieerub, kuid mitte piisavalt, et oleks võimalik üht või teist tajuda ning kuulda mõne teise häälikuna. Lisaks mainib ta, et esisilbis varieerub /ä/ kvaliteet tunduvalt rohkem kui /e/ oma. (Pipar 2008: 19, 21)

Erinevalt esisilbi /e/-st toimus järgsilbis hääldatud /e/ puhul kvaliteedimuutusi palju rohkem. Pipar leidis, et 27-st uuritud sõnast kostus 13-s [e], 12-s [æ] ja lisaks kostus mõne sõna puhul /e/ asemel ka [ɑ] või [ɤ]. Lisaks tegi ta tähelepaneku, et pooltes nendest sõnadest, kus järgsilbi /e/ asemel kostus [æ], eelnes /e/-le *h*-, mille järgi ta väidab, et *-h* /e/ ees soodustab keele madaldumist nii palju, et /e/ asemel kostub [æ]. (Pipar 2008: 25–26)

Lippuse jt (2011) artikli jaoks vajalik materjal koguti Tartu Ülikooli eesti keele spontaanse kõne foneetilisest korpusest. Kokku oli keelejuhte 21, neist 8 naist ja 13 meest. Tulemustest järeldus, et järgsilbi ehk rõhuta silbi /e/ muutus [æ] laadsemaks. Lippuse jt artiklis ei ole toodud arvandmetega tabeleid ning seetõttu on tabelis 4 olevad väärtused toodud hinnanguliselt jooniste järgi. (Lippus jt 2011: 32)

Tabel 4. Vokaalide /ä/ ja /e/ formantväärtused rõhulistes ja rõhuta silpides spontaanses kõnes (Lippus jt 2011: 32 ja Pipar 2008 järgi).

	/ä/		/e/ (rõhuline)		/e/ (rõhuta)	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Lippus jt 2011, M	680	1430	370	1460	500	1460
Lippus jt 2011, N	800	1690	520	1820	620	1830
Pipar 2008, N	734	1822	560	2099	632	1869

Tabelis 4 on toodud kahest spontaanse kõne uurimisest saadud vokaalide formantväärtused. Kui Lippuse jt uurimisest tulevad välja nii nais- kui meeskeelejuhtide häälduse analüüsi tulemused, siis Pipra tööst ainult naiskeelejuhi omad. Spontaanse kõne rõhuta silbi /e/ F1 ja F2 on meeskeelejuhtide kõnes 500 Hz ja 1460 Hz ja naiskeelejuhtidel 632 Hz ja 1869 Hz (Pipar 2008) ja 620 Hz ja 1830 Hz (Lippus jt). Kui võrrelda spontaanse kõne uurimuses meeste ja naiste tulemusi, siis selgub, et naiste hääldatud häälikute formantväärtused on kõrgemad kui meeste omad. Seda nii /ä/ kui ka rõhulise ja rõhuta silbi /e/ puhul. Kui meeste hääldatud häälikute formantväärtused on kohati madalamad kui sihtväärtused, siis naiste hääldatud häälikute väärtused on alati suuremad kui sihtväärtused. Seda ilmselt ka seetõttu, et sihtväärtused on saadud isoleeritult hääldatud vokaalide uurimisel, milles keelejuht oli mees.

2. Järgsilpide /e/ kvaliteedi varieerumine häälikujärjendis

-Vhe

Tabelis 5 on esitatud kokkuvõtvalt varasemate uurimuste tulemused /e/ ja /ä/ formantväärtuste kohta. Tabelile järgneb analüüs, mis võrdleb uurimusi omavahel, vaadates, millises seoses on loetud ja spontaanse kõne uurimusest saadud tulemused isoleeritult hääldatud vokaalide uurimusest saadud tulemustega. Võrreldakse ka kaht spontaanse kõne uurimust omavahel ja tuuakse välja nais- ja meeskeelejuhtide hääldatud vokaalide formantväärtuste erinevused sooti. Tabelis 5 toodud väärtused on mõõdetud hertsides (Hz)

Tabel 5. Vokaalide /e/ ja /ä/ esimese ja teise formandi väärtused hertsides isoleeritult hääldatuna rõhulises ja rõhuta silbis loetud ja spontaanses kõnes nelja uurimuse andmetel.

Kontekst	Uurimus	/ä/		/e/ (rõhuline)		/e/ (rõhuta)	
		F1	F2	F1	F2	F1	F2
Isoleeritult hääldatud vokaalid	Eek, Meister 1994	661	1332	356	1810	-	-
Loetud kõne	Eek, Meister 1998	655	1551	493	1729	565	1653
Spontaanne kõne	Lippus jt 2011, M	680	1430	370	1460	500	1460
	N	800	1690	520	1820	620	1830
Spontaanne kõne	Pipar 2008	734	1822	560	2099	632	1869

Tabelis 6 on toodud esi- ja järgsilpide vokaalide formantväärtuste erinevused. Andmed on saadud siiani käsitletud viiest uurimusest. Kui vokaalipaari lahtris on /ä/-/e/, siis on arvatud rõhulise silbi /ä/ ja rõhulise silbi /e/ esimese ja teise formantväärtuse erinevus kõikides uurimustes. Rõhulise /ä/-rõhutu /e/ puhul on arvatud rõhulise silbi /ä/ ja

rõhuta silbi /e/ formantväärtuste erinevusi. Viimaks on sama võrdlus tehtud rõhulise silbi /e/ ja rõhutu silbi /e/ formantväärtustega.

Tabel 6. Vokaalide /e/ ja /ä/ formantväärtuste erinevused esi- ja järgsilbis viie uurimuse põhjal. (Tabelis tähistab M meeskeelejuhte ja N naiskeelejuhte).

Vokaalipaar	Uurimus	F1	F2
Rõhuline /ä/-rõhuline /e/	Eek, Meister 1994, M	305	478
	Eek, Meister 1998, M	162	178
	Lippus jt 2011, M	310	30
	Lippus jt 2011, N	280	130
	Pipar 2008, N	174	277
Rõhuline /ä/-rõhutu /e/	Eek, Meister 94, M	-	-
	Eek, Meister 98, M	90	102
	Lippus jt 2011, M	180	30
	Lippus jt 2011, N	180	140
	Pipar 2008, N	102	47
Rõhuline /e/-rõhutu /e/	Eek, Meister 94, M	-	-
	Eek, Meister 98, M	72	76
	Lippus jt 2011, M	130	0
	Lippus jt 2011, N	100	10
	Pipar 2008, N	72	230

Vokaalide /e/ ja /ä/ kohta on varasemalt tehtud mitmeid uurimusi, millest selgub, et nende hääldus ja formantväärtused varieeruvad. Kui /ä/ esineb ainult esisilbis, siis /e/ võib esineda nii esi- kui järgsilbis, mis annab lisaks ühe vaatepunkti, millelt /e/ muutumist vaadata. Võrreldes erinevaid uurimustulemusi (vt tabel 5), on näha, et isoleeritult hääldatud vokaalide uurimus erineb tulemustelt teistest kõige rohkem. Selle uurimuse tulemusi saab kasutada analüüsipeatükis sihtväärtustena, sest tegu on kontekstivabalt hääldatud häälikutega ehk n-ö ülimhääldusega. Isoleeritult hääldatud vokaalide uurimuse puhul on toodud ainult rõhulise /ä/ ja /e/ tulemused, sest kontekstivabalt hääldades ei ole võimalik vahet teha rõhutu ja rõhulise silbi häälikutel. Uuritavate vokaalide sihtväärtusteks on rõhulise /ä/ puhul 661 Hz ja 1332 Hz ja rõhulise /e/ puhul 356 Hz ja 1810 Hz.

Loetud kõne uurimus annab formantväärtused nii rõhulise kui rõhuta silbi /e/-le ja rõhulise silbi /ä/-le. Rõhulise silbi /ä/ F1=655 Hz ja F2=1551 Hz ning rõhulise silbi /e/

F1=493 Hz ja F2=1729 Hz. Rõhuta silbi /e/ väärtused on F1=565 Hz ja F2=1653 Hz. Sihtväärtustes erineb rõhulise silbi /ä/ F1 6 Hz ja F2 219 Hz. Rõhulise silbi /e/ erineb sihtväärtustest 137 Hz ja 81 Hz. Tabelist 6 tuleb välja, et F1 väärtuste erinevus on rõhulise silbi /ä/ ja /e/ puhul 162 Hz ja F2 väärtuste erinevus 178 Hz. Kui võrrelda neid rõhulise silbi /e/ ja /ä/ esimese formandi väärtustega, siis rõhuta silbi /e/ F1 erineb rõhulise silbi /e/ F1-st 72 Hz võrra ja rõhulise silbi /ä/-st 90 Hz võrra.

Tuues välja rõhulise silbi /ä/ ja /e/ ja rõhuta silbi /e/ formantväärtuste erinevused spontaanse kõne uurimusest naiskeelejuhtide häälduses (tabel 6), on Lippuse jt töös rõhulise silbi /ä/ F1 800 Hz ja F2 1690 Hz ning rõhulise silbi /e/ F1 520 Hz ja F2 1820 Hz, mis annab väärtuste erinevuseks F1 puhul 280 Hz ja F2 puhul 130 Hz. Rõhuta silbi /e/ erineb rõhulise silbi /e/-st 100 Hz (F1) ja 10 Hz (F2) poolest ja rõhulise silbi /ä/-st 180 Hz (F1) ja 140 Hz (F2) poolest. Pipra töös on rõhulise silbi /ä/ F1 734 Hz ja F2 1822 Hz ning rõhulise silbi /e/ F1 560 Hz ja F2 2099 Hz, mis annab väärtuste erinevuseks F1 puhul 174 Hz ja F2 puhul 277 Hz. Rõhuta silbi /e/ erineb rõhulise silbi /e/-st 72 Hz (F1) ja 230 (F2) Hz ja rõhulise silbi /ä/ F1 on 102 Hz suurem ja F2 42 Hz suurem kui rõhuta silbi /e/ F1 ja F2.

Kui vaadata meeskeelejuhtide kõnest saadud vokaalide formantväärtusi, siis erineb rõhulise silbi /ä/ F1 310 Hz ja F2 30 Hz rõhulise silbi /e/-st ning rõhuta silbi /e/-st 180 Hz (F1) ja 30 Hz (F2). Rõhulise silbi /e/ formantväärtused erinevad rõhuta silbi /e/ väärtustest 130 Hz (F1) ja 0 Hz (F2), sest nii rõhulise kui ka rõhuta silbi /e/ F2=1460 Hz. Tabelist 5 on näha, et meeskeelejuhtide hääldatud /ä/ formantväärtused on 19 Hz ja 98 Hz suuremad kui sihtväärtused. Rõhulise silbi /e/ erineb 14 Hz ja 350 Hz.

Vaadates tulemusi üldiselt, on märgatav, et isoleeritult hääldatud vokaalide uurimus sarnaneb tulemuste poolest loetud kõne ja meeskõnelejate spontaanse kõne uurimustega, kuna kõigi kolme uurimuse puhul on analüüsitud meeskeelejuhtide kõnet. Samamoodi on omavahel sarnased Pille Pipra bakalaureusetöö uurimustulemused ja spontaanse kõne uurimusest saadud naiskeelejuhtide hääldatud vokaalide formantväärtused. Sellest saab järeldada, et naiste ja meeste kõnet tuleks uurida eraldi, kuna tulemused on suuresti erinevad.

2.1. Materjal ja meetod

Materjal, mida antud bakalaureusetöös analüüsitakse, on saadud Tartu Ülikooli eesti keele spontaanse kõne foneetilisest korpusest 23. veebruari 2015. a seisuga, kasutades korpuse otsingumootorit (Otsingumootor). Korpuse tarbeks lindistatakse spontaanseid argidialooge ja (pool)spontaanseid monolooge, milleks on ettekanded, loengud jm. Argidialoogide puhul vestlevad keelejuhid vabalt valitud teemadel, monoloogid on küll ette valmistatud, kuid mitte maha loetud tekstid. Korpust kasutatakse, et saada andmeid spontaanse kõne foneetiliste joonte kohta, uurida erinevaid foneetilisi protsesse ja sotsiofoneetilisi aspekte ning anda materjali kõnetehnoloogidele. Hetkeseisuga sisaldab korpus 72 tunni jagu salvestisi, millest on segmenteeritud ja märgendatud 52 tundi ja 23 minutit, 105 keelejuhilt. (EKSKFK; Keeletehnoloogia)

Analüüsitavas materjalis on keelejuhtideks nii mehed kui naised ja lausenäidete jaotamisel on tähelepanu pööratud soole, mitte aga vanusele ega päritolule. Sõnade ja järjendite valikul on lähtutud sellest, et kahe vokaali vahele jääks häälik -h- ja sellele järgnev /e/ jääks sõna lõppu. Uurimisel on pearõhk järjendil -*ähe*, kuid vaadatud on ka järjendeid, kus esisilbis on mõni teine vokaal. Analüüsitud on seitset järjendit, mis andsid 19 sõna, kokku 478 lausenäidet. Siinkohal on välja toodud kõik uuritavad järjendid sõnakontekstis, sulgudes olev number tähistab esinemiste arvu:

jahe (2), *kahe* (64), *lahe* (11), *mahe* (4), *rahe* (1), *vahe* (19), *lehe* (5), *mehe* (5), *lihe* (3), *nihe* (1), *tihe* (1), *kohe* (187), *suhe* (7), *kõhe* (1), *lõhe* (4), *lähe* (57), *pähe* (17), *tähe* (4), *vähe* (50).

Umbes 15 näidet ei olnud analüüsiks kõlbulikud, sest mõnel korral jäi vokaalidevaheline *h* helilistumise tõttu hääldamata või jäeti /e/ sõna lõpust hääldamata, mis juhtus näiteks seetõttu, et uuritav sõna hääldati järgneva sõnaga kokku. Näiteks mõnel puhul oli sõnalõpu /e/ väga kärisevalt hääldatud. Sellistel juhtudel ei olnud võimalik vajalike häälikute formantväärtuseid koguda. Näiteks: *vähe* > *vää*, *lähe* > *lää*, *kohe* > *koe*, *lähe* > *läh*.

Analüüsis toetutakse häälikute esimese ja teise formandi väärtustele (F1, F2), mis mõõdeti formantide stabiilsest osast vokaali keskelt. Formantväärtused on esitatud hertsides (Hz). Sõnad on analüüsimisel jaotatud esiteks vastavalt sellele, kas kõnelejaks on mees või naine ning teiseks selle järgi, millise järjendiga on tegu. Materjali analüüsi programmi Praat (Boersma, Weenink 2015) ning formantandmete kogumiseks kasutati Pärtel Lippuse koostatud, kuid antud bakalaureusetöö jaoks kohandatud skripti. Formantanalüüsi puhul oli maksimaalseks formantide arvuks 5 ja naiskeelejuhtide puhul maksimaalseks formantsageduseks 5500 Hz ja meeskeelejuhtidel 5000 Hz (akna suurus 25 ms ja akna nihkesamm 10 ms). Seejärel kanti kõik esi- ja järgsilpide vokaalide formantväärtused andmetöötlusprogrammi Excel, kus arvutati vokaalide keskmised formantväärtused ning standardhälbed. Lisaks tehti joonised, kuhu kanti esi- ja järgsilbi vokaalide esimese ja teise formandi väärtused ning standardhälbed.

2.2. Akustilise analüüsi tulemused

Selle bakalaureusetöö esimene pool koosnes uuritavale teemale taustainfo andmisest ja materjalide tutvustamisest, millele töös toetutakse. Analüüsis osas analüüsitakse vokaalide laadi rõhulises ja rõhuta silbis ja antakse ülevaade kogutud materjalist. Analüüsimisel toetutakse Eegi ja Meistri 1994. aasta isoleeritult hääldatud vokaalide uurimusele, millest on saadud rõhulise silbi /e/ ja /ä/ sihtväärtused. Lisaks võrreldakse järgsilbi /e/ formantväärtusi selle uurimise tulemusel saadud esisilbi /e/ ja /ä/ formantväärtustega. Vokaalide võrdlemiseks on mõõdetud vokaalide esimese ja teise formandi väärtusi ning pearõhk on järgsilbi /e/ laadimuutustel rõhutus silbis kõikides vaatluse all olevates järjendites. Analüüsi tarbeks on materjal jaotatud vastavalt sellele, kas järjendi esimeseks vokaaliks on ees- või tagavokaal. Nii on ühtedel joonistel (vt joonis 4 ja 6) toodud järjendite *-ähe*, *-ehe* ja *-ihe* vokaalide keskmised formantväärtused ja standardhälbed ning teistel (vt joonised 5 ja 7) järjendite *-ahe*, *-õhe*, *-ohe* ja *-uhe* andmed. Lisaks on nais- ja meeskeelejuhtide kõnest saadud andmed eraldi välja toodud ning neid võrreldakse kokkuvõtlikult. Joonistel toodud andmed näitavad kõikide vokaalide keskmisi formantväärtusi (F1, F2) ning standardhälbeid (SH). Selleks, et erinevate järjendite järgsilbi /e/-del vahet teha, on need joonisel toodud

vokaalipaaridena, nt *-ähe* järjendi järgsilbi /e/-d tähistab joonisel /ä/-/e/. Vokaalide üksikhääldejuhtudest annavad ülevaate töö lisas esitatud joonised.

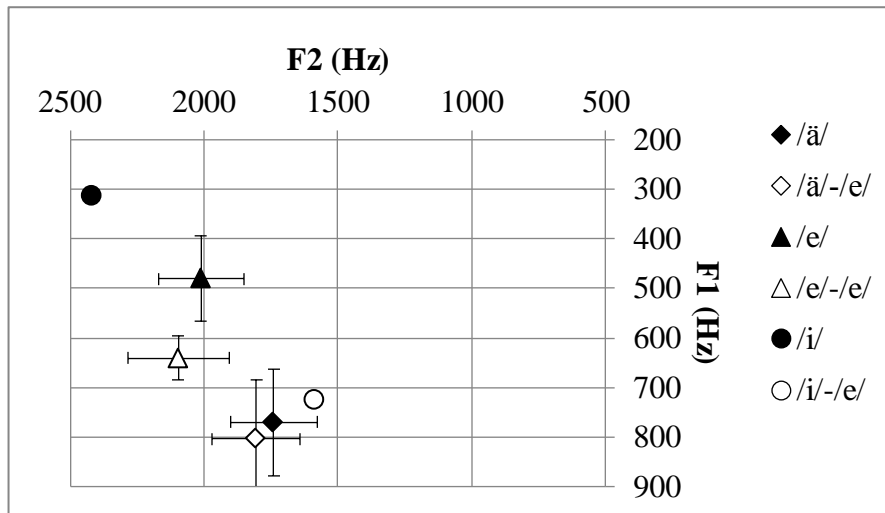
Järgnevates alapeatükkides analüüsitakse naiskeelejuhtide kõnest saadud andmeid ning seejärel meeskeelejuhtide omi. Analüüsi alustatakse järjenditest, milles esimeseks vokaaliks on eesvokaal (*-ähe, -ehe, -ihe*) ning seejärel analüüsitakse neid järjendeid, milles esisilbi vokaaliks on tagavokaal (*-ahe, -õhe, -ohe, -uhe*).

2.2.1. Eesvokaalidega järjendid naiskeelejuhtidel

Tabelis 7 on toodud naiskeelejuhtide vokaalide keskmised formantväärtused (F1, F2) ja standardhälbed (SH) kõikide järjendite esi- ja järgsilbi vokaalide kohta. Lisaks on antud järjendi esinemise arv. Tulemused on mõõdetud hertsides (Hz). Joonis 4 võtab kokku eesvokaaliga järjendite vokaalide formantväärtused.

Tabel 7. Naiskeelejuhtide kõnest mõõdetud esi- ja järgsilbi vokaalide keskmised formantväärtused (Hz) ja standardhälbed (SH).

Järjend	Arv	Vokaalid	Keskmine		Standardhälve (SH)	
			F1	F2	F1	F2
<i>ähe</i>	68	/ä/	770	1739	108	162
	68	/e/	803	1805	119	164
<i>ahe</i>	44	/a/	647	1175	120	174
	44	/e/	696	1694	133	220
<i>ehe</i>	5	/e/	480	2010	85	150
	5	/e/	641	2095	44	188
<i>õhe</i>	1	/õ/	435	1198	-	-
	1	/e/	700	1932	-	-
<i>ohe</i>	104	/o/	509	1068	66	157
	104	/e/	652	1769	119	199
<i>ihe</i>	1	/i/	313	2418	-	-
	1	/e/	724	1587	-	-
<i>uhe</i>	7	/u/	444	887	43	121
	7	/e/	765	1432	59	222



Joonis 4. Naiskeelejuhtide esi- ja järgsilpide vokaalide keskmised formantväärtused ja standardhälbed hetsides (Hz) järjendites, mille esisilbis on eesvokaal.

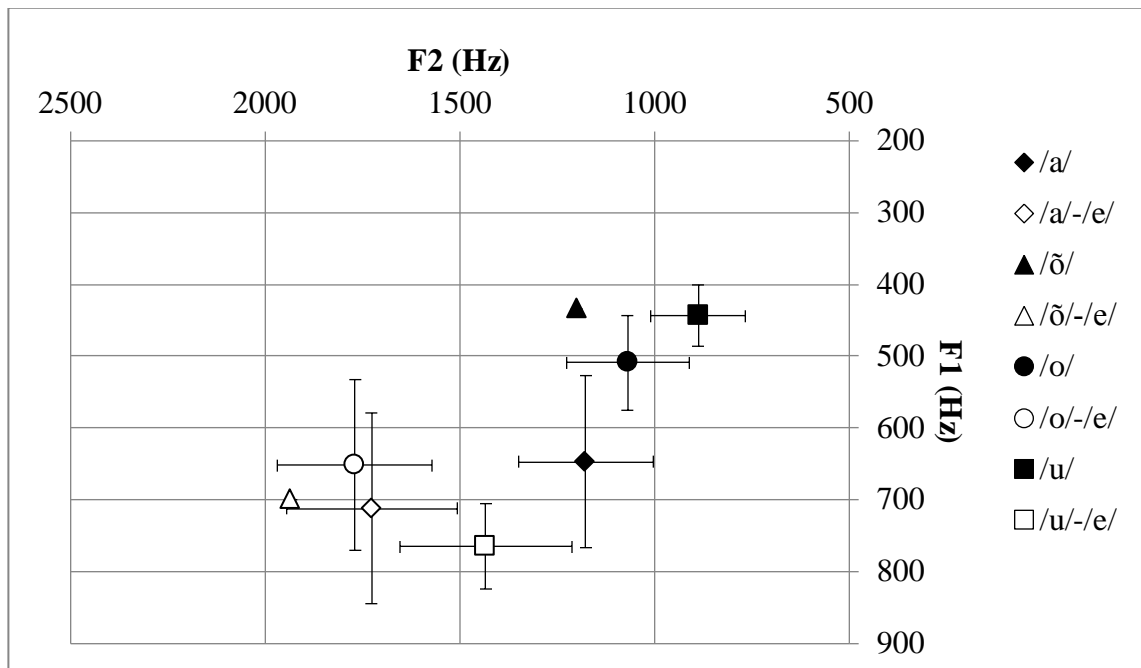
Järjend *-ähe* on antud töös keskne just seetõttu, et varem on tehtud mitmeid uurimusi, mis käsitlevad rõhulise ja rõhuta silbi /e/-d ja esisilbi /ä/-d, kuid varem pole vaadatud neid häälikuid kindlas kontekstis. Kogutud materjalis esines järjendit *-ähe* naiskeelejuhtide kõnes 68-l korral ja seda sõnades *lähe*, *pähe* ja *vähe*. Tabelist 7 on näha, et /ä/ keskmisteks formantväärtusteks on F1=770 Hz ja F2=1739 Hz ning standardhälbeks vastavalt 108 Hz ja 163 Hz. Järgsilbi /e/ formantväärtusteks antud järjendis on F1=803 Hz ja F2=1805 Hz. Kui vaadata ka lisast joonist 1, milles on toodud häälikujärjendist *-ähe* mõõdetud esisilbi /ä/ ja järgsilbi /e/ formantväärtused (vt lisast joonis 1), siis on näha, et /ä/ ja /e/ paigutuvad ühte vokaaliruumi, tekitamata selgelt eristatavaid piirjooni kahe häälikuklassi vahele. Kui võrrelda antud töö jaoks kogutud materjalist saadud tulemusi sihtväärtustega (Eek ja Meister 1994), siis saab öelda, et häälikujärjendis *-ähe* naiskeelejuhtide kõnes on rõhuta silbi /e/-d hääldatud pigem [æ]-na kuna rõhuta silbi /e/ mõlema formandi väärtus on suurem kui rõhulise silbi /ä/-l. Võrreldes sihtväärtustega on rõhuta silbi /e/ F1 447 Hz suurem ja F2 5 Hz väiksem. Arvestades seda, et F1 näitab hääliku madalust ja F2 eespoolsust, siis saab nende andmete põhjal öelda, et rõhuta silbi /e/ järjendis *-ähe* on ees- ja tagapoolsuse näitajate poolest jäänud samaks, kuid kõrguse-madaluse skaala järgi on rõhuta silbi /e/-d hääldatud palju madalamana nii, et see langeb kokku /ä/-ga.

Häälikujärjend *-ehe* esines naiskeelejuhtide kõnes ainult viiel korral ning seda sõnades *lehe* ja *mehe*. Lisas joonisel 2 on rõhulise silbi /e/ tähistatud /e/ (rõhuline) ja järgsilbi /e/ tähistatud /e/ (rõhuta). Sellelt on näha, et üldiselt on rõhulise ja rõhuta silbi /e/ paiknenud eraldi piirkonda vokaaliruumis, kuid ühel esisilbi ja järgsilbi vokaalil on formantväärtused lähedastikused, mistõttu need joonisel kattuvad. Esisilbi /e/ keskmised formantväärtused antud uurimuses on vastavalt F1=480 Hz ja F2=2010 Hz ja järgsilbi /e/ F1=641 Hz ja F2=2095 Hz (vt tabel 7). Nii esisilbi /e/ kui ka järgsilbi /e/ on võrreldes isoleeritult hääldatud /e/-ga hääldatud veidi madalamalt ja ka eespoolsemalt (rõhuta silbi /e/ F1 ja F2 erinevad sihtväärtustest 285 Hz võrra). Järgsilbi /e/ järjendis *-ehe* on hääldatud [æ]-poolsena, kuid mitte nii tugevalt [æ]-na kui seda on tehtud häälikujärjendis *-ähe*. Esisilbi /e/ erineb sihtväärtustest 124 Hz ja 200 Hz. Mõlemad väärtused on suuremad kui sihtväärtused. See, et ka rõhulise silbi /e/ erineb sihtväärtustest, tuleneb eelkõige keelejuhtide soost. Järgsilbi /e/ formantväärtused on esisilbi /e/ väärtustest 161 Hz (F1) ja 85 Hz (F2) suuremad, mille järgi võib öelda, et järgsilbi /e/-d on võrreldes esisilbi /e/-ga hääldatud madalamalt ja veidi eespoolsemalt.

Häälikujärjend *-ihe* esines naiskeelejuhtide kõnes vaid ühel korral sõnas *nihe*. Kuna keelejuhte on vaid üks, siis ei ole võimalik anda keskmisi väärtusi, sest puudub erinevate keelejuhtide kõne erinevustest tulenev varieerumine ega saa teha ka täielikke järeldusi. Sellegipoolest saab anda võrdluse olemasolevatele formantväärtustele. Rõhulise silbi /i/ keskmine F1=313 Hz ja F2=2418 Hz. Järgsilbi /e/ keskmisteks formantväärtusteks mõõdeti 724 Hz ja 1587 Hz. Võrreldes järjendi *-ihe* järgsilbi /e/ formantväärtusi sihtväärtustega, on näha, et antud järjendis on rõhuta silbi /e/ madalamalt hääldatud kui isoleeritult hääldatud vokaal, sest F1 erineb sihtväärtusest 368 Hz võrra ja samal ajal on rõhuta silbi /e/ hääldatud tagapoolsemana, sest F2 on sihtväärtusest 232 Hz väiksem.

2.2.2. Tagavokaalidega järjestid naiskeelejuhtidel.

Joonisel 5 võetakse kokku esi- ja järgsilbi vokaalide keskmised formantväärtused ja standardhälbed nendest järjestites, kus esisilbis on tagavokaal.



Joonis 5. Naiskeelejuhtide esi- ja järgsilpide vokaalide keskmised formantväärtused ja standardhälbed hetsides (Hz) järjestites, mille esisilbis on tagavokaal.

Häälikujärjend *-ahe* esines naiskeelejuhtide kõnes sõnades *jahe, kahe, lahe, mahe, vahe* 44-l korral. Joonisel 5 ja tabelis 7 on toodud häälikujärjendis *-ahe* esisilbi /a/ ja järgsilbi /e/ formantväärtused. Vt ka lisast joonis 3, kust on näha, et kui esisilbi /a/ formantväärtused jäävad enam-vähem ühte piirkonda, siis järgsilbi /e/ väärtused on palju suurema varieeruvusega. Esisilbi /a/ keskmine F1=647 Hz ja F2=1175 Hz. Järgsilbi /e/ keskmised formantväärtused järjestis *-ahe* on 696 Hz (F1) ja 1694 Hz (F2). Sihtväärtustega võrreldes on järgsilbi /e/ F1 340 Hz suurem ehk vokaal on hääldatud madalamana ja F2 on 116 Hz väiksem, mis näitab, et vokaal on hääldatud tagapoolsemana, kui seda on isoleeritult hääldatud /e/. Esisilbi /a/ F1 on 49 Hz väiksem kui järgsilbi /e/ F1. Järgsilbi /e/ on nendel andmetel hääldatud madalamana ja tunduvalt

eespoolsemana kui tagavokaali /a/ ehk siis selles järjendis hääldub /e/ tugevalt [æ]-poolsena.

Sarnaselt järjendiga *-ihe* esines naiskeelejuhtide kõnes ka järjendit *-õhe* vaid ühel korral, seda sõnas *lõhe*. Antud järjendis on järgsilbi /e/ keskmisteks formantväärtusteks 700 Hz ja 1932 Hz. Sihtväärtustest on antud järjendi puhul F1 344 Hz suurem ja F2 122 Hz väiksem. Siinkohal on järgsilbi /e/ palju madalam ja tagapoolsem kui sihtväärtuste uurimuse tarbeks hääldatud isoleeritult hääldatud vokaal /e/. Tagapoolsemana hääldamist võib mõjutada tagavokaal esisilbis, kuid vaadates eesvokaalidega järjendeid, on näha, et ka seal on mõnikord järgsilbi /e/ hääldatud tagapoolsemana.

Häälikujärjendit *-ohe* esines materjalides kõige rohkem. Naiskeelejuhtide kõnes esines see sõnas *kohe* 104-l korral ning selle esinemissagedus on suurem kui teistel järjenditel. Järjendis *-ohe* mõõdeti järgsilbi /e/ keskmisteks formantväärtusteks 652 Hz ja 1769 Hz. Selles järjendis on järgsilbi /e/ hääldatud madalamana ja tagapoolsemana, sest F1 on sihtväärtusest 296 Hz suurem ja F2 on 41 Hz väiksem. Kui võrrelda järjendi *-ohe* /e/-d järjendi *-ähe* /e/-ga, siis neil mõlemal on F2 sihtväärtusest väiksem, kuid väga minimaalsel määral, mistõttu saab öelda, et kummaski järjendis ei ole järgsilbi /e/ muutunud tagapoolsemaks nii suurel määral kui näiteks järjendi *-ahe* järgsilbi /e/, mille F2 erinevus sihtväärtusest oli 116 Hz.

Seitsmendaks vaadeldavaks järjendiks on häälikujärjend *-uhe*, mida esines naiskeelejuhtidel seitsmel korral sõnas *suhe*. Järgsilbi /e/ keskmisteks formantväärtusteks antud järjendi puhul on 765 Hz ja 1432 Hz. Sihtväärtustega võrreldes on järgsilbi /e/ F1 409 Hz suurem, mis näitab, et *-uhe* järjendis on rõhutus silbis /e/ hääldatud palju madalamana ja tugevalt [æ]-poolsena. F2 on 378 Hz väiksem ehk /e/ on selles järjendis hääldatud tunduvalt tagapoolsemana kui teistes järjendites, mille rõhutu silbi /e/ F2 mõõdeti väiksem, kui sihtväärtus. Järgsilbi /e/ F1 on 104 Hz suurem ja F2 on 100 Hz suurem kui /ä/ sihtväärtused, mis osutab, et järjendis *-uhe* on järgsilbi /e/-d hääldatud madalamalt ja eespoolsemalt kui /ä/-d, kui mitte väga suurel määral.

Kui vaadelda jooniseid 4 ja 5, siis on näha, et kõige lähemal asuvad teineteisele häälikujärjendi *-ähe* /ä/ ja /e/ väärtused ning kõige kaugemal asetsevad *-ihe* esimese ja teise silbi vokaalide väärtused. Tagavokaalidega järjendite joonist vaadates selgub, et rõhulise silbi tagavokaalid moodustavad omaette rühma ja rõhuta silbi vokaalid asuvad omavahel lähestikku.

Võrreldes, kuidas esisilbis olev ees- või tagavokaal mõjutab järgsilbi /e/-d, siis on tabelist 7 näha, et olenemata järjendi esisilbis olevast vokaalidest, on kõikides järjendites rõhuta silbi /e/-d hääldatud madalamana kui isoleeritult hääldatud vokaali /e/ ja samuti madalamana kui selle uurimuse rõhulise silbi /e/-d järjendis *-ehe*. Seda on võimalik näha F1 väärtustest, mis on rõhuta silbi /e/ puhul kõikides järjendites suuremad kui järjendi *-ehe* esisilbi vokaali /e/ F1 väärtus.

Võttes rõhulise silbi /e/ ja /ä/ lähteväärtused järjenditest *-ehe* ja *-ähe*, siis on kõikide järjendite puhul näha, et järgsilbi /e/ erineb mingil määral rõhulise silbi /e/-st ja /ä/-st. Tabelis 8 on toodud kõikide järjendite järgsilbi /e/ erinevus selle uurimuse lähteväärtustest, milleks naiskeelejuhtidel on rõhulise silbi /ä/ puhul 770 Hz (F1) ja 1739 Hz (F2) ning rõhulise silbi /e/ puhul 480 Hz (F1) ja 2010 Hz (F2).

Tabel 8. Kõikide järjendite järgsilbi /e/ erinevus lähteväärtustest. Tulemused on saadud, lahutades järgsilbi /e/ formantväärtused esisilbi /e/ või /ä/ väärtustest. Tulemused on antud hertsides (Hz).

Järjend	Erinevus /ä/-st		Erinevus /e/-st	
	F1	F2	F1	F2
<i>-ähe</i>	-33	-66	-323	205
<i>-ahe</i>	74	45	-216	316
<i>-ehe</i>	129	-356	-161	-85
<i>-öhe</i>	70	-193	-220	78
<i>-ohe</i>	118	-30	-172	241
<i>-ihe</i>	46	152	-224	423
<i>-uhe</i>	5	307	-357	578

Tabelist 8 on näha, et kõige rohkem erinevad järjendite järgsilbi /e/-d rõhulise silbi /e/-st ja võrreldes rõhulise silbi /ä/-ga on erinevused formantväärtustes tunduvalt väiksemad.

Kõige suurem erinevus rõhulise silbi /ä/-st on rõhuta silbi /e/-l järjendist *-ehe*. Kõige vähem erineb rõhulise silbi /ä/-st häälikujärjendi *-ähe* järgsilbi /e/. Käesolevas uurimuses saadud tulemused erinevad aga tabelis 6 antud väärtustest, kus on kõige suurem formantväärtuste erinevus mitte rõhulise /ä/ ja rõhuta /e/ puhul nagu siin, vaid rõhulise /e/ ja rõhuta /e/ vahel. Sellest võib järeldada, et antud uurimuses on naiskeelejuhid hääldanud järgsilbi /e/-d rohkem [æ]-poolsemana, kui seda on teinud keelejuhid Lippuse jt (2011) ja Pipra (2008) uurimustes.

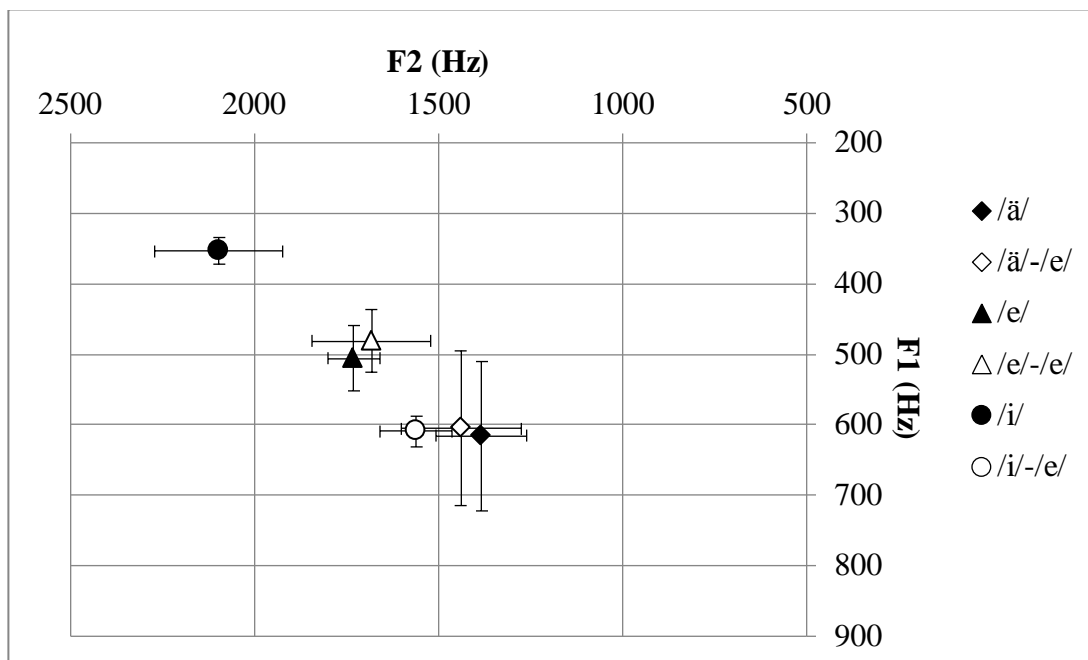
Kõige suuremad standardhälbed (vt tabel 7, joonis 4 ja 5) on häälikujärjendi *-ahe* rõhuta silbi /e/-l, milleks on 133 Hz ja 220 Hz. Talle järgnevad järjendite *-ähe* (F1=119 ja F2=164) ja *-ohe* (F1=119 ja F2=199) rõhutute silpide /e/-d, mis näitab, et kui järjendeid esineb palju, on nende häälikute formantväärtuste varieerumine ka kõige suurem.

2.2.3. Eesvokaalidega järjendid meeskeelejuhtidel.

Tabelis 9 on toodud meeskeelejuhtide kõnest kogutud keskmised formantväärtused (F1, F2) ja standardhälbed (SH) kõikide järjendite esi- ja järgsilbi vokaalide kohta. Lisaks on antud järjendi esinemise arv ja tulemused on mõõdetud hertsides (Hz). Joonisel 6 on esitatud esisilbi eesvokaaliga järjendite vokaalide keskmised formantväärtused ja standardhälbed.

Tabel 9. Meeskeelejuhtide esi- ja järgsilbi vokaalide keskmised formantväärtused (Hz) ja standardhälbed (SH).

Järjend	Arv	Vokaalid	Keskmine		Standardhälve (SH)	
			F1	F2	F1	F2
<i>ähe</i>	63	/ä/	616	1383	106	123
	63	/e/	605	1438	109	163
<i>ahe</i>	59	/a/	557	1052	60	98
	59	/e/	557	1473	72	129
<i>ehe</i>	7	/e/	506	1729	46	70
	7	/e/	481	1681	45	162
<i>öhe</i>	5	/ö/	403	1211	54	30
	5	/e/	488	1596	35	124
<i>ohe</i>	84	/o/	452	943	63	123
	84	/e/	513	1434	66	185
<i>ihe</i>	5	/i/	354	2095	19	174
	5	/e/	609	1559	22	98
<i>uhe</i>	1	/u/	383	914	-	-
	1	/e/	526	1540	-	-



Joonis 6. Meeskeelejuhtide esi- ja järgsilpide vokaalide keskmised formantväärtused hertsides (Hz) järjestites, mille rõhulises silbis on eesvokaal.

Meeskeelejuhtide kõnes esines häälikujärjendit *-ähe* 63 korral sõnades *lähe, pähe, tähe* ja *vähe*. Sõna *tähe* esines vaid meeskeelejuhtide kõnes, naistel seda sõna ei esinenud. Antud järjendis on meeskeelejuhtide esisilbi /ä/ F1 keskmiseks väärtuseks 616 Hz ja F2 keskmiseks väärtuseks 1383 Hz. Rõhutu silbi /e/ keskmisteks formantväärtusteks saadi 605 Hz ja 1438 Hz (vt tabel 9 ja ka lisast joonis 8). Sihtväärtustega võrreldes on järjendi *-ähe* esisilbi /ä/ F1 45 Hz väiksem, mis näitab, et /ä/-d on hääldatud veidi kõrgemana kui isoleeritult hääldatuna, kuid mitte märkimisväärselt. /ä/ F2 on sihtväärtusest 51 Hz suurem ehk /ä/-d on hääldatud veidi eespoolsemana. Järjendi *-ähe* järgsilbi /e/ F1 on sihtväärtusest 249 Hz suurem ja F2 372 Hz väiksem. Nende väärtuste põhjal saab öelda, et meeskeelejuhid on hääldanud järgsilbi /e/-d antud järjendis madalamalt ja tagapoolsemalt kui isoleeritult hääldatud vokaalide uurimuses. Kui vaadata lisast joonist 8, siis on näha, et kui üldiselt jäävad esisilbi /ä/ ja järgsilbi /e/ väärtused ühte piirkonda, siis leidub nii /e/ kui /ä/ puhul variante, mis on ulatuvad sellest piirkonnast välja.

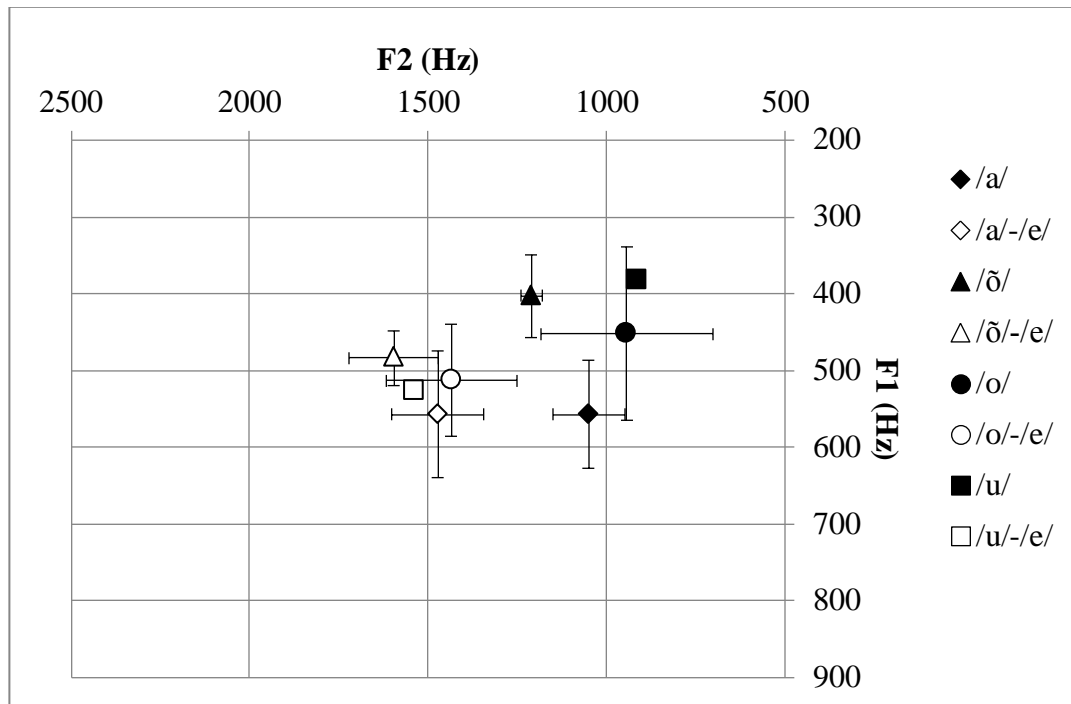
Sõnad *lehe* ja *mehe* olid need, milles meeskeelejuhtide kõnes esines seitsmel korral järjend *-ehe*. Esisilbi /e/ keskmiseks F1 väärtuseks saadi 506 Hz ja keskmiseks F2

väärtuseks 1729 Hz. Järgsilbi /e/ keskmiseks F1 väärtuseks sai 481 Hz ja F2 keskmiseks 1681 Hz. Sihtväärtustega võrreldes on esisilbi /e/ F1 antud uurimuse puhul 150 Hz suurem ja F2 81 Hz väiksem, mis näitab, et meeskeelejuhid on hääldanud /e/-d veidi madalamalt ja tagapoolsemalt kui seda on tehtud isoleeritult hääldatud vokaalide uurimuses. Järgsilbi /e/ F1 on 125 Hz suurem ja F2 129 Hz väiksem kui sihtväärtused, mille kohaselt on ka järgsilbi /e/-d hääldatud tagapoolsemana ja madalamana. Võrreldes esi- ja järgsilbi /e/-d omavahel, on järgsilbis /e/-d hääldatud veidi kõrgemana ja tagapoolsemana kui esisilbi /e/-d. Rõhuta silbi /e/ F1 erinev rõhulise silbi /e/-st 25 Hz ja F2 48 Hz, mis ei ole väga suured erinevused, nii et selles järjendis paistavad meeskeelejuhid hääldatavat /e/-d [e]-na.

Häälikujärjend *-ihe* esines meeskeelejuhtide kõnes viiel korral sõnades *lihe* ja *tihe*. Antud järjendis on esisilbi /i/ keskmiseks F1=354 Hz ja F2=2095 Hz. Järgsilbi /e/ keskmiseks F1=609 Hz, mis on sihtväärtusest 253 Hz suurem. Rõhuta silbi /e/ keskmiseks F2 väärtuseks mõõdeti 1559 Hz, mis on 251 Hz väiksem kui sihtväärtus. See näitab, et meeskõnelejad on järgsilbi /e/-d hääldanud madalamana ja tagapoolsemana. Võrreldes järjendi *-ihe* järgsilbi /e/ formantväärtuste erinevust *-ehe* järjendi omaga, on nende vahe väga suur, mis näitab, et järjendi *-ehe* puhul on mõlemad vokaalid hääldatud sarnaselt, kui järjendi *-ihe* puhul on järgsilbi /e/ oma laadilt palju muutunud, see tähendab et järjendis *-ihe* järgsilbi /e/-d on hääldatud [æ]-poolsena, kuid veidi eespoolsemana.

2.2.4. Tagavokaalidega järjendid meeskeeleejuhtidel

Joonisel 7 võetakse kokku esi- ja järgsilbi vokaalide keskmised formantväärtused ja standardhälbed nendest järjendites, kus esisilbis on tagavokaal.



Joonis 7. Meeskeeleejuhtide kõnest mõõdetud esi- ja järgsilpide vokaalide keskmised formantväärtused hertsides (Hz) järjendites, mille rõhulises silbis on tagavokaal.

Häälikujärjendit *-ahe* esines meeskõnelejal 59-l korral sõnades *jahe*, *kahe*, *lahe* ja *vahe*. Järjendis saadi, et esisilbi /a/ keskmine F1=557 Hz ja F2=1052 Hz. Järgsilbi /e/ keskmisteks formantväärtusteks saadi 557 Hz ja 1473 Hz (vt ka tabel 9). F1 on 201 Hz suurem kui sihtväärtus ja F2 on 337 Hz väiksem kui sihtväärtus. Selle järgi on ka järjendis *-ahe* järgsilbi /e/-d hääldatud madalama ja tagapoolsemana kui isoleeritult hääldatud vokaalide uurimuses. Järgsilbi /e/ erineb rõhulise silbi /ä/ sihtväärtustest F1 puhul 104 Hz ja F2 puhul 141 Hz, mille järgi on järjendis *-ahe* järgsilbi /e/-d hääldatud [æ]-poolsena, kuid veidi kõrgemana ja tagapoolsemana. Tagapoolsemana hääldamist võib siinkohal mõjutada esisilbis olev tagavokaal.

Järjendit *-õhe* esines meestel sõnas *lõhe* viiel korral. Esisilbi /õ/ keskmisteks formantväärtustes antud järjendis on 403 Hz (F1) ja 1211 Hz (F2). Järgsilbi /e/ keskmiseks F1 väärtuseks saadi 488 Hz ja keskmiseks F2 väärtuseks 1596 Hz (vt tabel 9). Sihtväärtusest oli F1 132 Hz suurem ja F2 214 Hz väiksem, mille järgi on meeskõnelejad hääldanud järjendis *-õhe* järgsilbi /e/-d madalamalt ja tagapoolsemalt. Järgsilbi /e/ F1 erineb /ä / F1 sihtväärtusest 173 Hz ja F2 264 Hz, mille aluselt võib öelda, et järjendis *-õhe* ei ole järgsilbi /e/-d hääldatud väga [æ]-poolsena.

Järjendit *-ohe* esines meeskeelejuhtidel 84-l korral sõnas *kohe*. See on ka kõige rohkem esinenud järjend. Järjendi *-ohe* esisilbi vokaali keskmiseks F1 väärtuseks on 452 Hz ja F2 väärtuseks 943 Hz. Järgsilbi /e/ keskmised formantväärtused on antud juhul 513 Hz ja 1434 Hz, misjuures F1 on 157 Hz suurem ja F2 376 Hz väiksem kui vastavad sihtväärtused. Järgsilbi /e/ on ka selle järjendi puhul hääldatud madalamana ja tagapoolsemana kui sihtväärtuste puhul. Antud järjendi järgsilbi /e/ F1 on 148 Hz väiksem ja F2 102 Hz suurem kui /ä/ sihtväärtused. Võib öelda, et järjendis *-õhe* ei ole järgsilbi /e/-d hääldatud [æ]-na, vaid pigem [e]-na.

Järjend *-uhe* oli ainuke, mida meeskeelejuhtidel esines vaid ühel korral sõnas *suhe*. Selle järjendi puhul on esisilbi /u/ keskmisteks formantväärtusteks 383 Hz (F1) ja 914 Hz (F2) ning järgsilbi /e/ F1 526 Hz ja F2 1540 Hz. F1 on 170 Hz suurem ja F2 270 Hz väiksem kui vastavad sihtväärtused, misjuhuul on /e/-d hääldatud madalamalt ja tagapoolsemalt kui isoleeritult hääldatud vokaalide uurimuses, kuid mitte päris [æ]-poolsena, vaid pigem [e]-na, sest järgsilbi /e/ F1 on 135 väiksem Hz ja 270 Hz suurem kui /ä/ sihtväärtused.

Vaadates joonist 6 ja 7, on näha, et kui järjendi *-ihe* esi- ja järgsilbi vokaalide keskmised formantväärtused asetsevad joonisel teineteisest üpris kaugel, siis *-ähe* ja *-ehe* järjendite puhul asetsevad esi- ja järgsilbi keskmised väärtused lähestikku. Võttes ka meeskeelejuhtide puhul lähteväärtused Järjendi *-ehe* esisilbi /e/-st ja järjendi *-ähe* esisilbi /ä/-st, siis on näha, et ka meeskeelejuhtide puhul on kõikide järjendite järgsilbi /e/-d hääldatud tagapoolsemana ja ka madalamana kui seda on tehtud *-ehe* järjendis. Tabelis 10 on toodud kõikide järjendite järgsilbi /e/ erinevus selle uurimuse

lähteväärtustest, milleks meeskeelejuhtidel on rõhulise silbi /ä/ puhul 616 Hz (F1) ja 1383 Hz (F2) ning rõhulise silbi /e/ puhul 506 Hz (F1) ja 1729 Hz (F2).

Tabel 10. Kõikide järjendite järgsilbi /e/ formantväärtuste erinevus lähteväärtustest. Tulemused on saadud, lahutades järgsilbi /e/ formantväärtused esisilbi /e/ või /ä/ väärtustest.

Järjend	Erinevus /ä/-st		Erinevus /e/-st	
	F1	F2	F1	F2
<i>-ähe</i>	11	-55	-99	291
<i>-ahe</i>	59	-90	-51	256
<i>-ehe</i>	135	-298	25	48
<i>-õhe</i>	128	-213	18	133
<i>-ohe</i>	103	-51	-7	259
<i>-ihe</i>	7	-176	-103	170
<i>-uhe</i>	90	-157	-20	189

Kui naiskeelejuhtidel eristus selgelt, et järgsilbi /e/ formantväärtused olid sarnasemad /ä/ formantväärtustega, siis meeskeelejuhtidel jaotuvad formantväärtuste erinevused rohkem laiali. Ei teki väga suurt eristuvust, et oleks näha, millise häälikuga on järgsilbi /e/ formantväärtused rohkem sarnased. Kõige väiksem esimese formandi erinevus on järjendite *-ähe* ja *-ihe* järgsilbi /e/-l /ä/-st. Kõige rohkem erinevad /ä/ F1 formantväärtusest järjendite *-ehe*, *-õhe* ja *-ohe* järgsilbi /e/ formantväärtused, nii et neis paistab järgsilbi /e/ olevat hääldatud pigem [e]-na. ka on see nii vaid korra esinenud järjendis *-uhe*. järjendis *-ahe* jääb järgsilbi /e/ [e] ja [æ] vahepeale, olles seega hääldatud [æ]-poolsena.

Kokkuvõte

Vokaalid on häälikud, mille hääldamisel pääseb õhk suus vabalt liikuma. Vokaale on võimalik vastavalt keeleselja tõusuastmele jaotada kõrgeteks, keskkõrgeteks, keskmadalateks ja madalateks ning ees- ja tagapoolsuse järgi ees-, kesk- ja tagavokaalideks. Lisaks eelnevatele, vaadatakse vokaalide kirjeldamisel ka illabiaalsust ja labiaalsust, viimase puhul on huultevaheline ava väike ning nad on suunatud ettepoole. Käesoleva töö uuritavatest vokaalidest olid keskmes illabiaalne keskkõrge eesvokaal /e/ ja illabiaalne madal eesvokaal /ä/. Uuriti rõhulise silbi /ä/-d ja /e/-d ja rõhuta silbi /e/-d seitsmes järjendis -*Vhv*. Keskseks järjendiks oli häälikujärjend -*ähe* sõnades *lähe*, *pähe*, *tähe* ja *vähe*. Lisaks sellele uuriti ka teisi järjendeid, milleks olid -*ahe*, -*ehe*, -*ihe*, -*ohe*, -*uhe* ja -*õhe*, et leida esisilbi vokaal, mis mõjutab järgsilbi /e/-d kõige rohkem. Materjal koguti eesti keele spontaanse kõne foneetilisest korpusest ning kõnelejateks olid nii mehed kui ka naised. Sõnade valikul pöörati tähelepanu sellele, et sõnad oleksid kahesilbilised ja esmavärtelised.

Antud bakalaureusetöö esimeses osas ehk teooriapeatükis anti ülevaade varem tehtud uurimistulemustest vokaalide /ä/ ja /e/ kohta. Nendeks uurimusteks olid loetud ja spontaanse kõne ning isoleeritult hääldatud vokaalide uurimused. Töö teises osas ehk analüüsipeatükis toetuti vokaalide esimese ja teise formandi väärtustele ning võrreldi nii esi- ja järgsilbi vokaalide formantväärtuste erinevusi omavahel kui ka isoleeritult hääldatud vokaalide formantväärtustega.

Töös püstitatud küsimusele, kas järgsilbi /e/ kvaliteet muutub häälikujärjendis -*ähe* nii palju, et tema asemel hääldatakse [æ], saab vastata käesoleva uurimuse tulemuste põhjal, et järgsilbi /e/ kvaliteet muutub järjendis -*ähe* küll nii palju, et tema asemel hääldatakse [æ]. Võrdluses kasutati sihtväärtustena isoleeritult hääldatud vokaalide uurimusest saadud formantväärtusi ja lähteväärtustena antud uurimuse käigus saadud esisilbi /ä/ ja /e/ formantväärtusi, millega võrreldi nais- ja meeskeelejuhtide järgsilbi /e/ formantväärtusi. Naiskeelejuhtide puhul tuli välja, et järjendi -*ähe* järgsilbi /e/ F1 erines

esisilbi /ä/-st 33 Hz ja F2 erines 66 Hz. Selle põhjal saab öelda, et häälikujärjendis *-ähe* hääldasid naiskeelejuhid järgsilbi /e/-d [æ]-na. Järgsilbi /e/-d hääldati häälikujärjendis *-ähe* keskmiselt ligi kaks korda madalamalt kui esisilbi /e/-d, mis annab vastuse püstitatud uurimusküsimusele selle kohta, kui palju peab häälikujärjendis *-ähe* järgsilbi /e/ madalduma, et tema asemel kostuks [æ].

Meeskeelejuhtidel oli võrreldes esisilbi /ä/-ga järjendis *-ähe* järgsilbi /e/ F1 11 Hz väiksem ja F2 55 Hz suurem. Selle järgi saab öelda, et meeskeelejuhid hääldasid järgsilbi /e/-d häälikujärjendis *-ähe* sarnaselt naistega [æ]-na. Lisaks tuli välja, et järgsilbi /e/ F1 väärtus erines järjendis *-ähe* esisilbi /e/ omast umbes poolteist korda, nii et ka sellise madaldumisulatusel tulemusel hääldati järgsilbi /e/ [æ]-na.

Kui uurimistulemustest selgus, et nii nais- kui ka meeskeelejuhid hääldavad järjendis *-ähe* järgsilbi /e/-d [æ]-na, siis ka teisi *-Vhe*-järjendeid analüüsides on näha, järgsilbi /e/ häälduse varieerumist ja madaldumist. Kõige rohkem madaldus naiskeelejuhtide kõnes järgsilbi /e/ järjendites *-ähe*, *-ihe*, *-õhe*, *-ahe* ja *-uhe*. Neis järjendites erinesid järgsilbi /e/ F1 väärtused esisilbi /ä/ väärtustest kõige vähem (5–74 Hz). Vähem madaldus järgsilbi /e/ naiskeelejuhtidel järjendites *-ehe* ja *-ohe*, sest antud järjendites erines järgsilbi /e/ F1 esisilbi /e/ omast 161–172 Hz ja /ä/ omast 118–129 Hz, kuid ka neis järjendites oli järgsilbi /e/ hääldatud [æ]-poolsena.

Meeskeelejuhtide puhul madaldus järgsilbi /e/ kõige rohkem lisaks järjendile *-ähe* ka järjendites *-ihe* ja *-ahe*. Neis järjendites oli järgsilbi /e/ F1 väärtus 7–59 Hz väiksem kui rõhulise silbi /ä/-l. Kõige vähem erines järgsilbi /e/ F1 esisilbi /e/ omast järjendites *-ehe*, *-õhe*, *-ohe* ja *-uhe*, kus järgsilbi /e/ hääldati pigem [e]-na.

Analüüsist tuli välja, et häälikukontekst, kus järgsilbi /e/ kõige rohkem madaldub, on nii nais- kui ka meeskeelejuhtide puhul järjend *-ähe*. Kui naiskeelejuhid kaldusid kõigis järjendites hääldama järgsilpide /e/-d kas rohkem või vähem [æ]-poolsena, siis mehed hääldasid seda mõnedes järjendites pigem [e]-na.

Kirjandus

Asu, Eva Liina, Pire Teras 2009. Illustrations of the IPA: Estonian. – Journal of the International Phonetic Association 39 (3), 367–372.

Boersma, Paul, David Weenink 2015. Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. Version 5.4.08, retrieved 15. April 2015 from <http://www.praat.org/>.

Eek, Arvo 2008. Eesti keele foneetika I. Tallinn: TTÜ Kirjastus.

Eek, Arvo, Einar Meister 1994. Eesti vokaalide sihtväärtused hääldus- ja tajuruumis. – Keel ja Kirjandus 7, 404–413.

Eek, Arvo, Einar Meister 1998. Quality of standard Estonian vowels in stressed and unstressed syllables of the feet in three distinctive quantity degrees. – Linguistica Uralica XXXIV (3), 226–233.

EKSKFK = Eesti keele spontaanse kõne foneetiline korpus; <http://www.murre.ut.ee/otsing/ekskfk.php>. Vaadatud 23.02.2015.

Karlsson, Fred 2002. Üldkeeleteadus. Tõlkinud ja toimetanud Renate Pajusalu, Jüri Valge ja Ilona Tragel. Tallinn: Eesti Keele Sihtasutus.

Keeletehnoloogia = Eesti keele spontaanse kõne foneetilise korpuse arendused; <https://www.keetehnoloogia.ee/et/ekt-projektid/eesti-keele-spontaanse-kone-foneetilise-korpuse-arendused>. Vaadatud 30.04.2015.

Ladefoged, Peter 2001. Vowels and Consonants: An Introduction to the Sounds of Languages. Blackwell Publishing.

Liiv, Georg 1961. On Qualitative Features of Estonian Stressed Monophthongs of Three Phonological Degrees of Length. – Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised. X köide. Ühiskonnateaduste seeria, nr 1, 41–66; nr 2, 113–131.

Lippus, Pärtel, Eva Liina Asu, Pire Teras, Tuuli Tuisk 2011. Quantity-related variation of duration, pitch and vowel quality on spontaneous Estonian. – The acoustic features and perception of the Estonian quantity system. *Dissertationes philologiae estonicae Universitatis Tartuensis*. Pärtel Lippus 2011. Tartu University Press.

Otsingumootor = Eesti keele spontaanse kõne foneetilise korpuse otsingumootor; <http://www.keel.ut.ee/et/foneetikakorpus>. Vaadatud 26.04.2015.

Pipar, Pille 2008. Esi- ja järgsilbi *e* laad spontaanses kõnes. Bakalaureusetöö. Tartu. Käsikiri Tartu Ülikooli eesti ja üldkeeleteaduse instituudis.

Saareste 1920 = Saaberk, A. 1920. Tegelik eesti foneetika alged. Tallinn: Rahvaülikool.

Tauli, Valter 1956. Phonological tendencies in Estonian. *Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab Historisk-filologiske meddelelser*; bind 36, nr 1. Kopenhagen: Munksgaard. Lunds universitet.

Wiik, Kalevi 1991. Foneetika alused. Tõlkinud ja kohandanud Jüri Valge. Tartu: Tartu Ülikool.

Pronunciation of sound sequence *-ähe*

Summary

The aim of this bachelor's thesis is to find out the sound context where the quality of the vowel /e/ in an unstressed syllable changes so that it is pronounced as [æ] in spontaneous speech. Material was collected from the Phonetic Corpus of Estonian Spontaneous Speech. Current research focused on seven *-Vhe-* sequences (*-ähe*, *-ahe*, *-ohe*, *-ehe*, *-õhe*, *-ihe*, *-uhe*) to find the sequence where /e/ in the unstressed syllable lowers the most. The focus of this study is on sound sequence *-ähe* and vowels /ä/ and /e/. From previous observations it is known that /e/ is probably pronounced as [æ] in the sound sequence *-ähe*.

The aim of this study is to find out if in the unstressed syllable of sound sequence *-ähe* vowel /e/ changes in quality enough to be pronounced as [æ]. If /e/ in an unstressed syllable changes in quality so, that informants pronounce it as [æ] there is need to find out how much /e/ lowers.

The informants are both men and women whose speech materials were analysed separately. All the analysed words researched were disyllabic with /e/ in unstressed syllable.

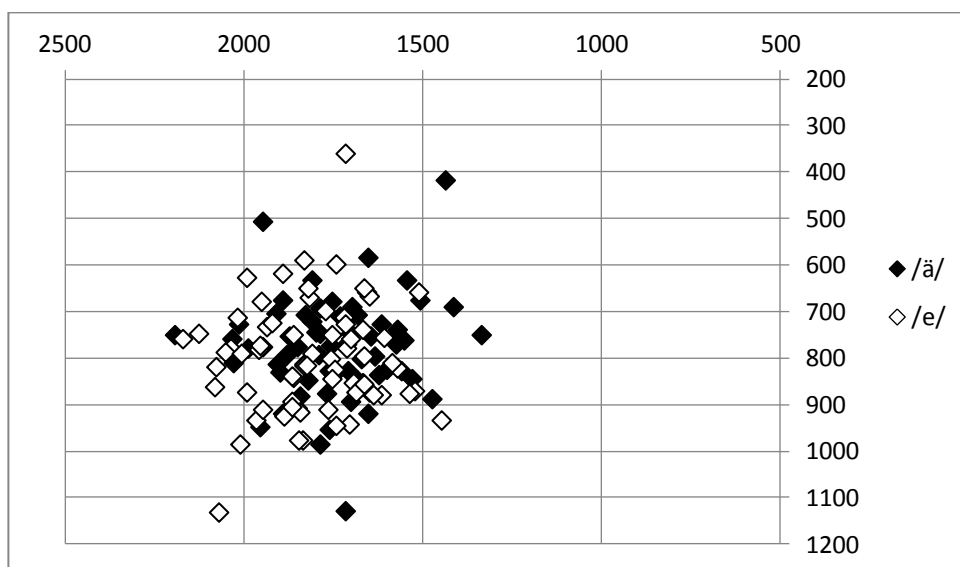
Current study is divided into two chapters which are as following. The first chapter consists of earlier findings related to the current topic: pronunciation of vowels /e/ and /ä/ and their acoustic quality pronounced as isolated, in read and spontaneous speech. The second chapter analyses formant values of vowels in seven sound sequences.

The main result of current thesis is that women and men both pronounce unstressed /e/ in sound sequence *-ähe* as [æ]. This result is supported by the formant values of vowels /ä/ and /e/. The average formant values of stressed syllable /ä/ in *-ähe* in women's speech were 770 Hz (F1) and 1739 Hz (F2). The average formant values of unstressed

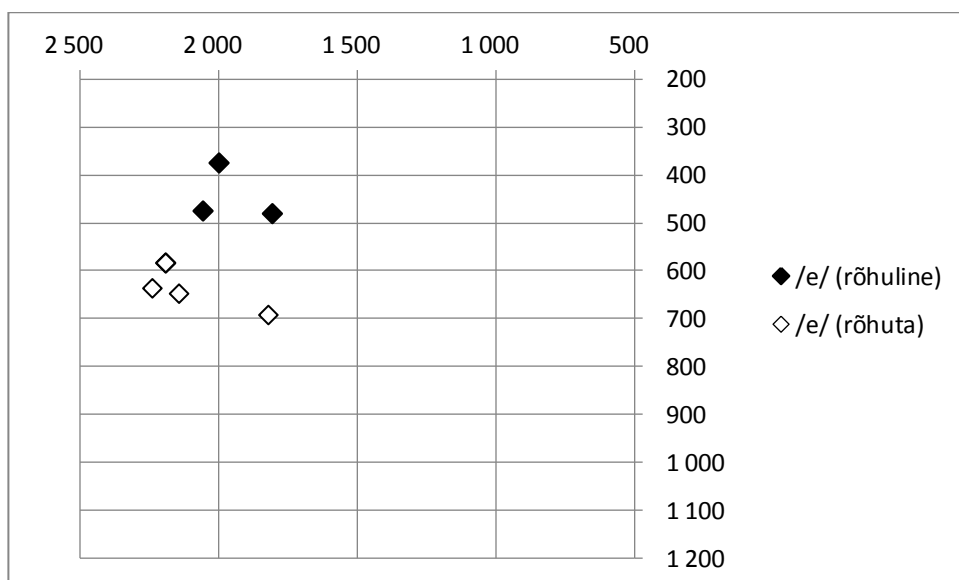
/e/ in women's speech were 803 Hz (F1) and 1805 Hz (F2). The difference in formant values between stressed /ä/ and unstressed /e/ are 33 Hz (F1) and 66 Hz (F2). The average formant values of stressed /ä/ in the sound sequence -*ähe* in men's speech were 616 Hz (F1) and 1383 Hz (F2). The average formant values of unstressed /e/ were 605 Hz (F1) and 1438 Hz (F2). The differences in formant values between stressed /ä/ and unstressed /e/ in men's speech are 11 Hz (F1) and 55 Hz (F2). The second syllable /e/ lowered also in other sound sequences, but the pronunciation of female and male informants differed. In the pronunciation of female informants /e/ lowered less or more in all studied sound sequences -*Vhe*, but male informants pronounced it as [e] in some sound sequences.

Lisa. Nais- ja meeskeelejuhtide esi- ja järgsilpide vokaalide formantväärtused

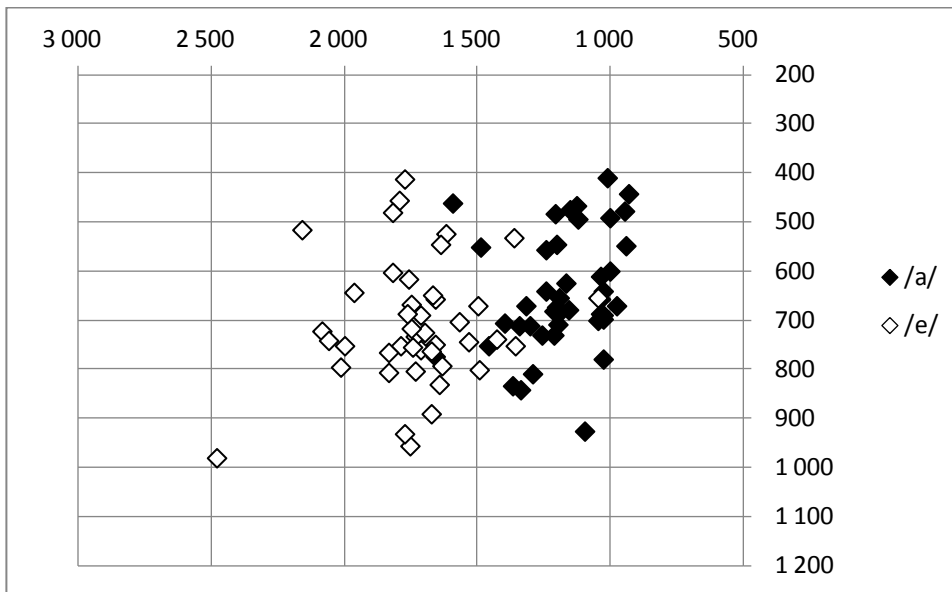
Naiskeelejuhtide esi- ja järgsilpide vokaalide formantväärtused



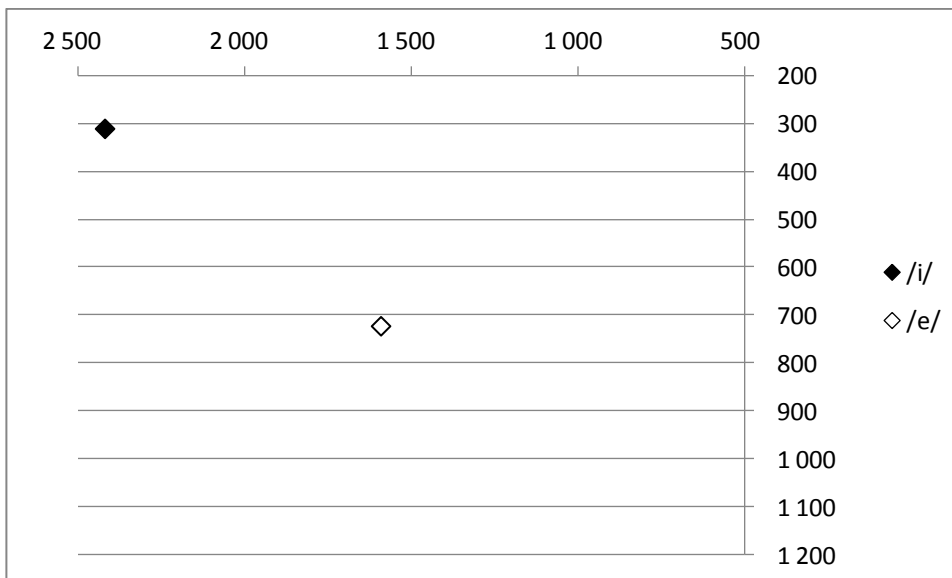
Joonis 1. Naiskeelejuhtide kõnest mõõdetud esisilbi /ä/ ja järgsilbi /e/ formantväärtused häälikujärjendis -ähe.



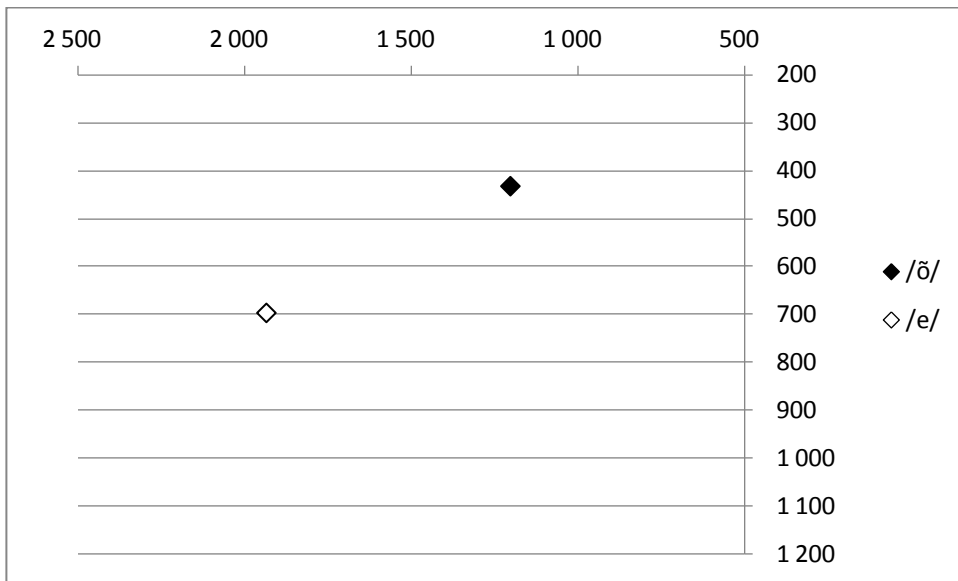
Joonis 2. Naiskeelejuhtide kõnest mõõdetud esisilbi /e/ ja järgsilbi /e/ formantväärtused häälikujärjendis -ehe.



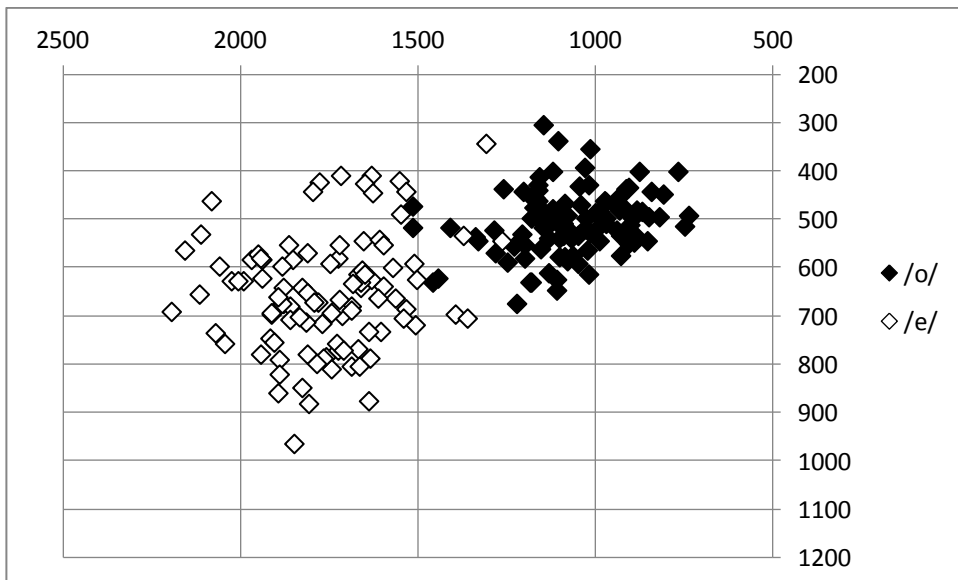
Joonis 3. Naiskeelejuhtide kõnest mõõdetud esisilbi /a/ ja järgsilbi /e/ formantväärtused häälikujärjendis -ahe.



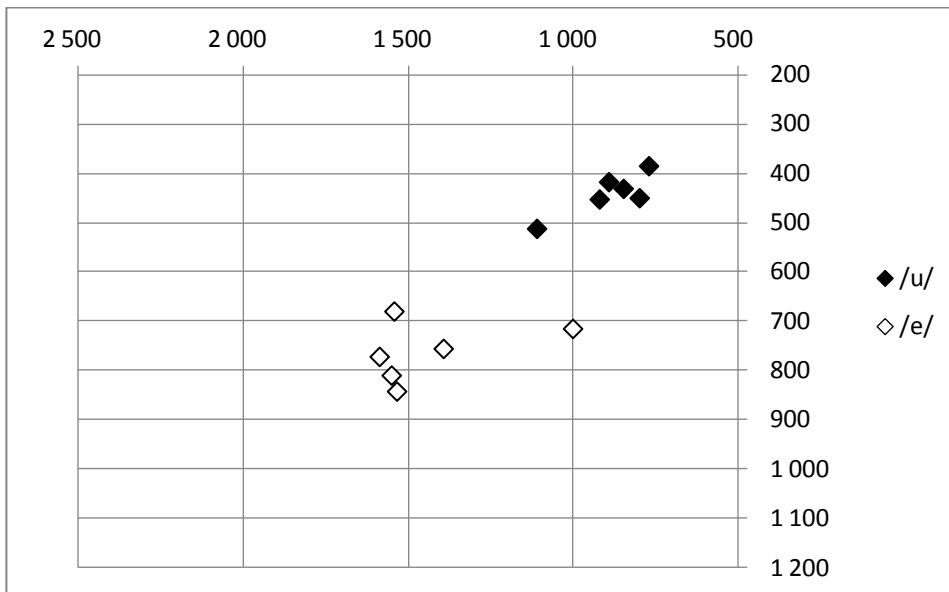
Joonis 4. Naiskeelejuhtide kõnest mõõdetud esisilbi /i/ ja järgsilbi /e/ formantväärtused häälikujärjendis -ihe.



Joonis 5. Naiskeelejuhtide kõnest mõõdetud esisilbi /õ/ ja järgsilbi /e/ formantväärtused häälikujärjendis *-õhe*.

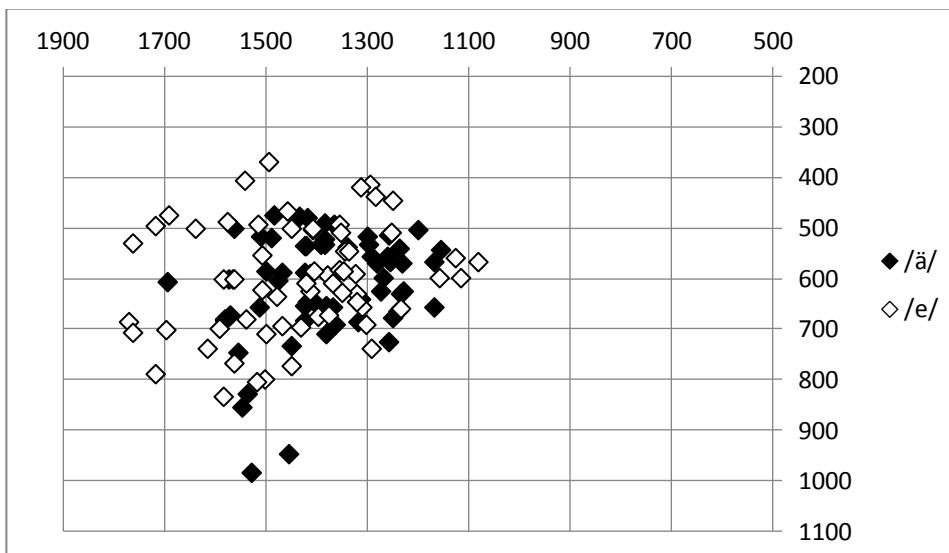


Joonis 6. Naiskeelejuhtide kõnest mõõdetud esisilbi /o/ ja järgsilbi /e/ formantväärtused häälikujärjendis *-ohe*.

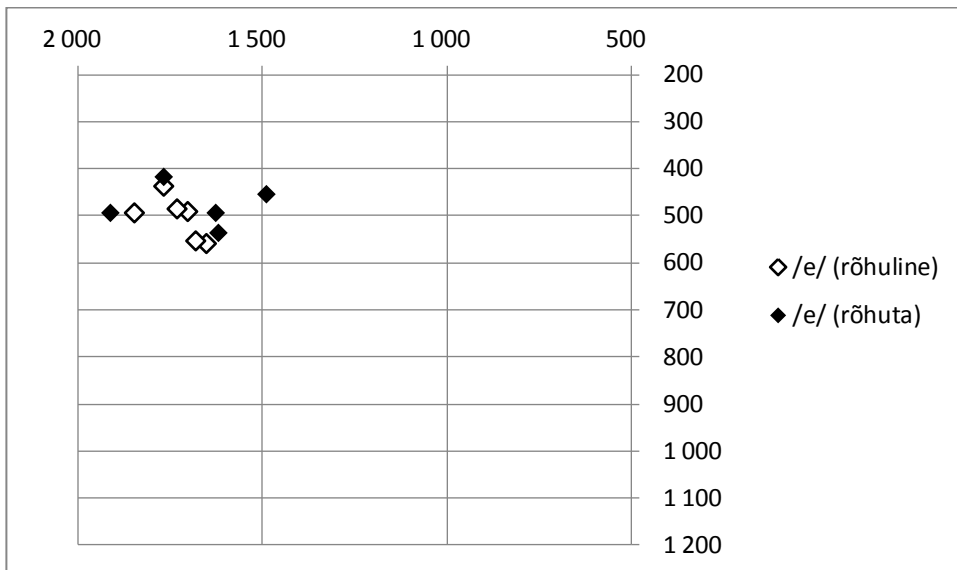


Joonis 7. Naiskeelejuhtide kõnest mõõdetud esisilbi /u/ ja järgsilbi /e/ formantväärtused häälikujärjendis *-uhe*.

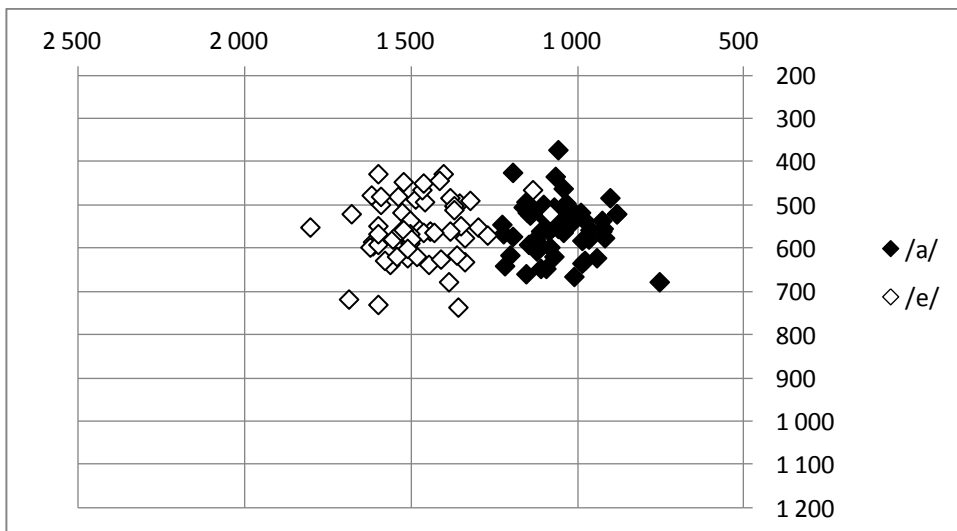
Meeskeelejuhtide esi- ja järgsilbi vokaalide formantväärtused



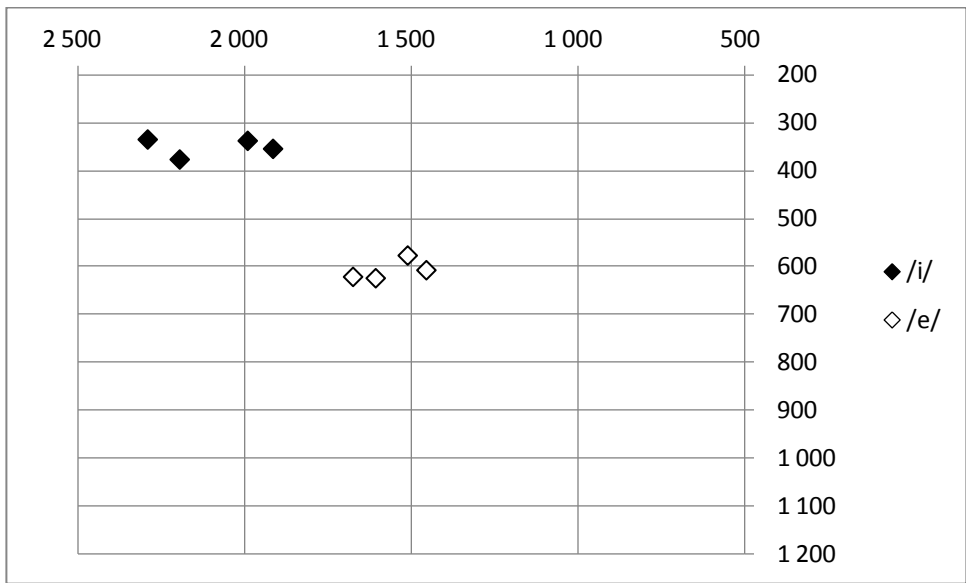
Joonis 8. Meeskeelejuhtide kõnest mõõdetud esisilbi /ä/ ja järgsilbi /e/ formantväärtused häälikujärjendis *-ähe*.



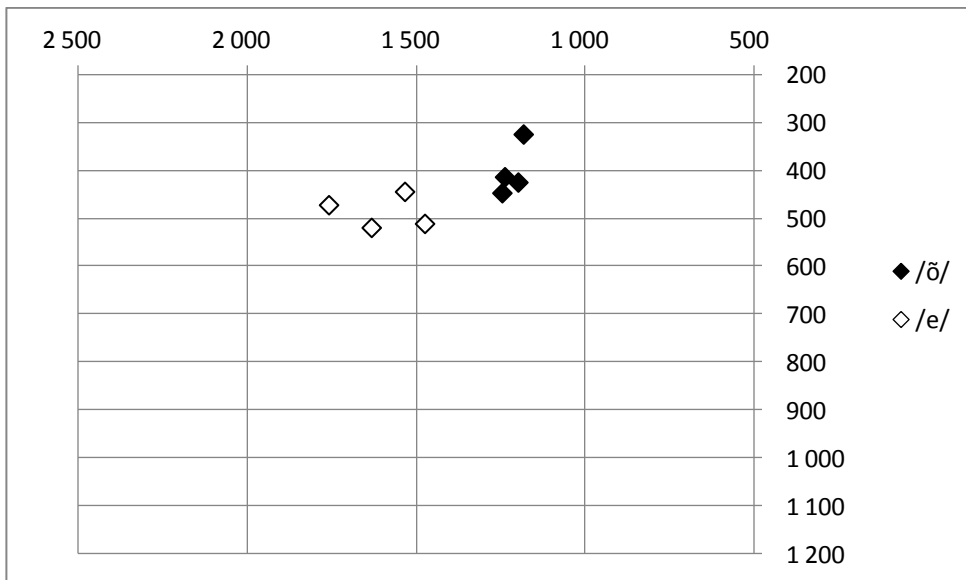
Joonis 9. Meeskeelejuhtide kõnes mõõdetud esi- ja järgsilbi /e/ formantväärtused häälikujärjendis *-ehe*.



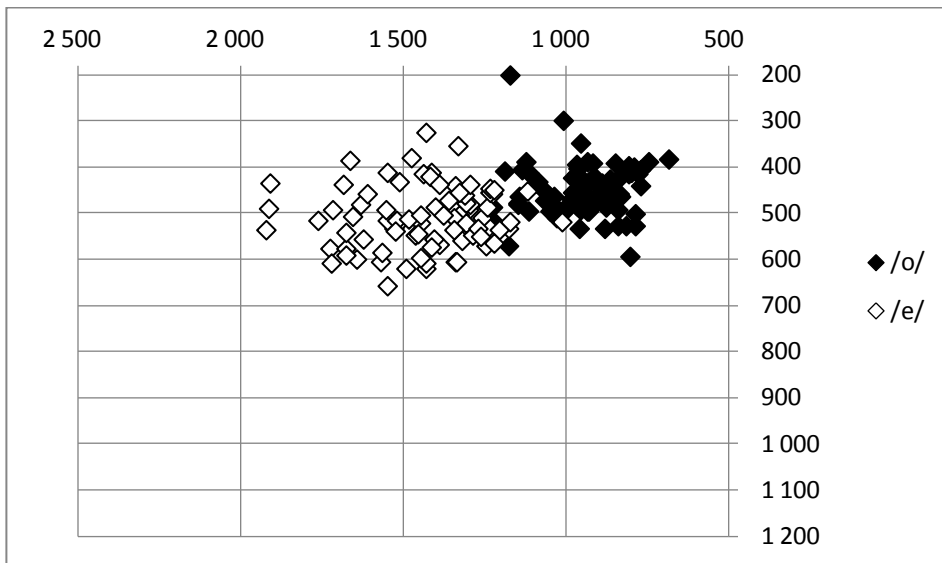
Joonis 10. Meeskeelejuhtide kõnest mõõdetud esisilbi /a/ ja järgsilbi /e/ formantväärtused häälikujärjendis *-ahe*.



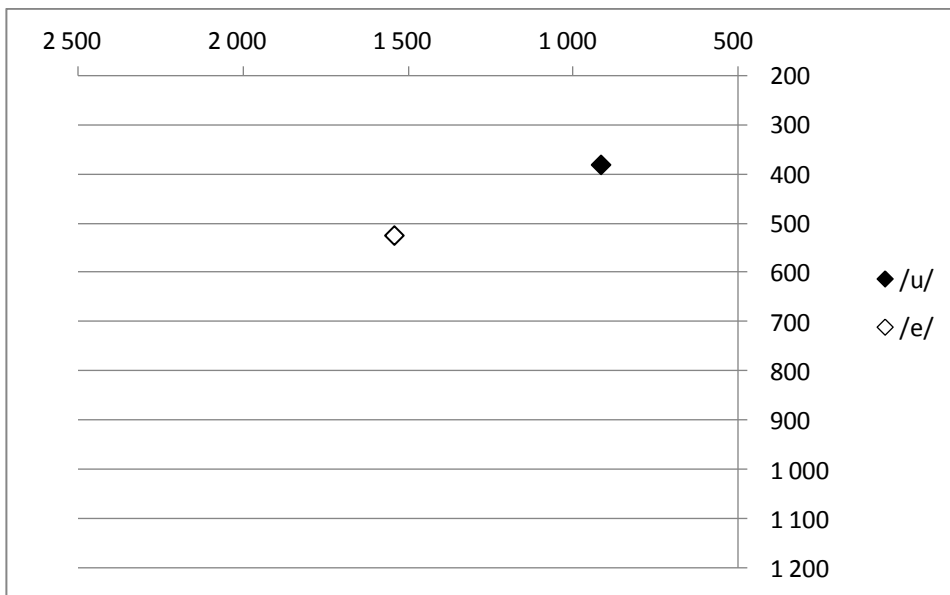
Joonis 11. Meeskeelejuhtide kõnest mõõdetud esisilbi /i/ ja järgsilbi /e/ formantväärtused häälikujärjendis *-ihe*.



Joonis 12. Meeskeelejuhtide kõnest mõõdetud esisilbi /õ/ ja järgsilbi /e/ formantväärtused häälikujärjendis *-õhe*.



Joonis 13. Meeskeelejuhtide kõnest mõõdetud esisilbi /o/ ja järgsilbi /e/ formantväärtused häälikujärjendis *-ohe*.



Joonis 14. Meeskeelejuhtide kõnest mõõdetud esisilbi /u/ ja järgsilbi /e/ formantväärtused häälikujärjendis *-uhe*.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina Tjorven Siiboja (sünnikuupäev: 04.10.1992)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Häälikujärjendi -ähe hääldamine“,

mille juhendaja on Pire Teras,

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, 26.05.2015