

Eva Liina Asu, Pärtel Lippus,  
Karl Pajusalu, Pire Teras

**EESTI KEELE HÄÄLDUS**

# EESTI KEELE VARAMU

## II

Eva Liina Asu, Pärtel Lippus,  
Karl Pajusalu, Pire Teras

# EESTI KEELE HÄÄLDUS



TARTU ÜLIKOOL  
kirjastus

Sarja peatoimetaja: Helle Metslang

Sarja kolleegium: Mati Ereht, Külli Habicht, Tiit Hennoste,  
Reet Kasik, Karl Pajusalu, Jüri Viikberg

Uurimus on valminud Tartu Ülikoolis.

Uurimisprojekti on rahastanud riiklik programm  
„Eesti keel ja kultuurimälu“ ning Haridus- ja Teadusministeerium.

Raamatu väljaandmist on toetanud Tartu Ülikool ja Emakeele Selts.

Retsenseerinud: Einar Meister, Tiit-Rein Viitso

Toimetanud: Ellen Niit

Kaane kujundanud: Kalle Paalits

Küljendanud: Aive Maasalu

ISBN 978-9949-32-984-7 (trükis: sari)

ISBN 978-9949-32-986-1 (pdf: sari)

ISBN 978-9949-77-250-6 (trükis: 2. raamat)

ISBN 978-9949-77-251-3 (pdf: 2. raamat)

Autoriõigus: Eva Liina Asu, Pärtel Lippus,  
Karl Pajusalu, Pire Teras, 2016

Tartu Ülikooli Kirjastus

[www.tyk.ee](http://www.tyk.ee)

## EESSÕNA

---

Käesoleva raamatu eesmärgiks on anda võimalikult terviklik ülevaade eesti keele hääldusest ning heita pilk ka selle uurimisloole. Käsitluse aluseks oleme võtnud nii varasemaid eksperimentaalfoneetilisi uurimusi kui ka oma töid, mis on valminud viimastel aastatel Tartu Ülikooli foneetikalaboris, neist osa selle ülevaate koostamise käigus. Eesti keele häälikusüsteemi ja prosoodia fonoloogilisi tõlgendusi esitame piiratud, eelkõige võrdluses foneetilise andmestikuga. Oleme üldiselt püüdnud vältida liigset süüvimist ainult erialateadlastele huvipakkuvatesse üksikasjadesse; see raamat on mõeldud laiemale haritlaskonnale, õpikuks kõrgkoolis ja käsiraamatuks eesti keele õpetajatele.

Raamat koosneb kuuest peatükist. Sissejuhatavas peatükis kirjeldab Karl Pajusalu eesti keele häälduse erijoonte kujunemist läänemeresoome ja Balti keeleareaalis. Teises peatükis annab Pire Teras ülevaate eesti keele vokaalidest ja kolmandas peatükis konsonantidest. Neljandas peatükis käsitleb Pärtel Lippus sõnaprosoodiaga seotud nähtusi. Viiendas peatükis keskendub Eva Liina Asu intonatsioonile. Kuuendas peatükis esitab Pire Teras sissevaate eesti keele foneetika ja Karl Pajusalu fonoloogia uurimislukku. Kõik autorid on kommenteerinud ja vajadusel täiendanud ka teisi peatükke. Raamatus kasutatakse hääldusnäidete transkribeerimisel rahvusvahelist foneetilist tähestikku (ingl *International Phonetic Alphabet*, lühend IPA) (eesti keele IPA kohta vt Asu, Teras 2009).

Raamatul on neli autorit, kuid see toetub paljude eesti keeleteadlaste töödele. Autorid on tänuvõljalikud neile kõigile. Täname samuti retsensente Tiit-Rein Viitsot ja Einar Meistrit konstruktiivsete ettepanekute eest ning teadureid Nele Otsa (Salvestet) prosoodiapeatükkide ja Heete Sahkaid intonatsioonipeatüki ning emeritprofessor Mati Hinti uurimisloole osa kommenteerimise eest. Oleme tänuvõljalikud ka kõigile Tartu Ülikooli üliõpilastele, kes on foneetikaseminarides käsikirja lugenud ja selle kohta kasulikke märkusi teinud. Samuti täname Haridus- ja Teadusministeeriumi, kes on toetanud selle tervikkäsitluse valmimist nii riiklike programmide „Eesti keel ja kultuurimälu I“

ja „Eesti keel ja kultuurimälu II“ raames kui ka Emakeele Seltsi kaudu. Esitatu terviklikkuse saavutamiseks on tehtud vajalikke alusuuringuid Eesti Teadusagentuuri projekti IUT2-37 toetusel. Spontaanse kõne hääldusnähtuste uurimisel on kasutatud Tartu Ülikooli eesti keele spontaanse kõne foneetilist korpust (EKSKFK), mida on koostatud riikliku programmi „Eesti keele keeletehnoloogiline tugi (2006–2010)“ ja „Eesti keeletehnoloogia 2011–2017“ projektide EKKTT06-16, EKT4 ja EKT71 käigus.

autorid

# SISUKORD

---

<b>1. SISSEJUHATUS</b> .....	11
Eesti keele hääldus Läänemeresoome ja Balti areaalis .....	11
<b>2. EESTI VOKAALID</b> .....	17
2.1. Eesti vokaalisüsteemi põhijooned .....	18
2.2. Vokaalide artikulatsioon .....	24
2.3. Vokaalide akustika .....	29
2.3.1. Isoleerituna hääldatud vokaalid .....	30
2.3.2. Vokaalid loetud ja spontaanses kõnes .....	35
2.3.3. Vokaalid eesti keelt teise keelena kõnelejate häälduses .....	42
2.4. Vokaalide tajumine .....	47
2.5. Diftongid .....	55
2.5.1. Diftongide põhijooned .....	55
2.5.2. Diftongide akustilised omadused .....	58
2.5.3. Diftongide häälduse varieerumine .....	60
2.6. Kokkuvõtteks .....	61
<b>3. EESTI KONSONANDID</b> .....	63
3.1. Eesti konsonandisüsteemi põhijooned .....	65
3.2. Konsonantide artikulatsioon .....	69
3.2.1. Resonantide artikulatsioon .....	71
3.2.2. Obstruentide artikulatsioon .....	74
3.3. Konsonantide akustika .....	76
3.3.1. Sonorantide akustika .....	78
3.3.2. Obstruentide akustika .....	83
3.4. Konsonantide tajumine .....	87
3.5. Palatalisatsioon .....	88
3.6. Konsonantühendid .....	99
3.7. Konsonantide häälduse varieerumine .....	105
3.7.1. Klusiilide häälduse varieerumine .....	109
3.7.2. Frikatiivide häälduse varieerumine .....	111
3.8. Kokkuvõtteks .....	116
<b>4. EESTI KEELE SÕNAPROSOODIA</b> .....	119
4.1. Prosoodilised üksused .....	120
4.1.1. Moora .....	120
4.1.2. Silp .....	121

4.2. Rõhk .....	126
4.3. Rütm .....	129
4.4. Kestus, pikkus ja värde .....	131
4.4.1. Mitu värdet on eesti keeles ja mis on värde domeen? .....	132
4.4.2. Värde ja kestussuhted .....	134
4.4.3. Häälikute mikroprosoodia mõju värtele .....	138
4.4.4. Põhitoon värde tunnuseks .....	140
4.4.5. Põhitooni roll vältetajus .....	143
4.4.6. Vokaalikaliteet vältetunnuseks .....	148
4.4.7. Diftongid värdesüsteemis .....	150
4.4.8. Vältetunnuste piirkondlik varieerumine .....	151
4.4.9. Eesti värdesüsteemi omandamine eesti keelt teise keelena kõnelejatel .....	152
4.5. Leksikaalne sõna ja kõnetakt .....	153
4.5.1. Leksikaalsete sõnade pikkus .....	154
4.5.2. Mitmetaktilised ja mitmetüvelised sõnad .....	156
<b>5. EESTI KEELE INTONATSIOON .....</b>	<b>161</b>
5.1. Sissejuhatus .....	161
5.1.1. Mis on intonatsioon? .....	161
5.1.2. Eesti keele intonatsiooni uurimisest üldisemalt ...	162
5.2. Eesti keele intonatsiooni fonoloogia .....	164
5.2.1. Intonatsiooni uurimine akustiliselt .....	164
5.2.2. Intonatsiooni uurimine fonoloogiliselt .....	165
5.2.3. Eesti keele tooniaktsendid .....	168
5.3. Intonatsiooni grammatilised funktsioonid .....	174
5.3.1. Küsilause intonatsioonist üldisemalt .....	175
5.3.2. Küsilause produktsioon ja taju muude lausetüüpidega võrreldes .....	176
5.3.3. Põhitoonikontuuri kalle väit- ja küsilauseks .....	179
5.3.4. Lausetüübi seos viimase tooniaktsendiga lausungis .....	181
5.4. Intonatsioon ja infostruktuur .....	181
5.5. Intonatsiooni ekspressiivsed ja diskursuse funktsioonid .....	183
5.5.1. Kõne liigendamine intonatsiooni abil .....	183
5.5.2. Emotsioonide väljendamine intonatsiooniga .....	184
5.6. Intonatsiooni varieerumine .....	185
5.6.1. Intonatsiooni piirkondlikud eripärad .....	185
5.6.2. Intonatsioon õppijakeeles .....	188
5.7. Kokkuvõtteks .....	188

<b>6. EESTI KEELE HÄÄLDUSE UURIMISLUGU</b> .....	189
6.1. Eesti keele häälduse esimesed kirjeldused .....	190
6.1.1. Tähelepanekuid eesti keele hääldusest 17.–18. sajandil .....	190
6.1.2. Tähelepanekuid eesti keele hääldusest 19. sajandi algusest 1860ndateni .....	193
6.1.3. 19. sajandi teise poole kaks eesti keele häälduse kirjeldust .....	198
6.1.4. Kokkuvõtte eesti keele häälduse alastest teadmistest enne eksperimentaalfoneetika algust	202
6.2. Eesti keele häälduse eksperimentaalfoneetiline uurimine	204
6.2.1. Eesti keele häälduse uurimine 20. sajandi algusest 1950ndateni .....	204
6.2.2. Eesti foneetika uurimine 1960–1990 .....	220
6.2.3. Eesti foneetika uurimine alates 1990ndatest .....	225
6.3. Eesti fonoloogia uurimisloo ülevaade .....	234
6.3.1. Fonoloogia tulek Eestisse ja esimesed uurimused (1938–1959) .....	234
6.3.2. Fonoloogia moderniseerumine ja uurimis- meetodite mitmekesistumine (1960–1985) .....	237
6.3.3. Sünteesiperiood eesti fonoloogias (1986–2000)	245
6.3.4. Fonoloogilise tüpologia ja optimaalsusteooria esiletõus (2001–) .....	248
<b>KIRJANDUS</b> .....	251
<b>SISUJUHT</b> .....	283



# 1. SISSEJUHATUS

---

## Eesti keele hääldus Läänemeresoome ja Balti areaalis

Seda eesti häälduse ülevaadet lugema hakates võib lugejal tekkida kõigepealt küsimus, mis eesti keel see on, mida kirjeldama hakatakse? Iseloomustavad ju tänapäevalgi eestlaste hääldust erinevused, mis on tingitud nii kõneleja murdetaustast kui ka haridusest ja teistest sotsiaalsetest faktoritest. Kodukohast olenevalt võivad näiteks lahk-neda sõnade vältes, konsonantide palatalisatsioon, *õ* hääldus jms. Iga lugeja võib järele mõtelda, kas ta ütleb ise sõna *talv* palataliseeritud *l*-iga või ilma, kas tema häälduses on *jõulud* teises või kolmandas vältes.

Mõnevõrra erineb hääldus ka eri kõnesituatsioonides. Nii on diktorikõnes *h* sõna alguses kindlalt oma kohal, mõnikord esineb selle ületaotlustki: *auhind* asemel *hauhind*, argikõnes aga öeldakse sageli *auind* jm. Tuleb silmas pidada, et eesti keelel ei olegi rangelt fikseeritud hääldusstandardit. Järgnevates peatükkides kirjeldatakse eesti kirjakeelele lähedast, nn ühiskeelset eesti hääldust, nagu seda on eesti foneetika ja fonoloogia uurimustes esitatud viimastel kümnenditel. Mõnel korral on aga võinud teadlaste eriarvamuste taustal olla just erinev murdetaust ja sellest tingitud erinev keeletaju, mistõttu selgitatakse siiski ka järjekindlaimaid hääldusvaheldusi.

Eesti kirjakeele aluseks on põhjاءesti keskmurre. Tänapäeva eesti keele hääldusesse on jõudnud mitmeid hiliseid keskmurde eripärasid, nagu diftongide hääldus sõnades *hea* ja *seadma*, kuigi ajalooliselt vanemad on *hää* ja *säädma*, ka väldete hääldus järgib põhiliselt keskmurde tava. Keskmurdes peaks aga ütleva ka *peastma*, sõnas *hea* ei ole seal *h*-d jne. Tänapäeva eesti kirjakeel on oma struktuurilt suhteliselt uus murdeülene keelekuju, kuid selle põhilised eripärad on kujunenud juba läänemeresoome keelte lõunarühmas.

Suur osa hääldusnähtustest, mida sageli peetakse eesti keelele ainuomaseks, nagu seda on pika ja ülipika välte eristus või vokaal *õ*, on iseloomulikud laiemalt läänemeresoome keelte lõunarühmale, kuhu kuuluvad peale eesti keele veel liivi ja vadja keel. Erinevusi

põhja- ja lõunapoolsete läänemeresoome keelte vahel ilmneb nii häälikusüsteemis, grammatikas kui ka sõnavaras (vt Lehtinen 2007: 157–159) ja need erinevused on ühed vanemad läänemeresoome keelealal (Laanest 1972; Viitso 2008).

Eesti kolmest murderühmast kaks – põhja- ja lõunaeesti murded – on tüüpilised lõuna-läänemeresoome keelekujud ka oma foneetilise struktuuri poolest (Pajusalu 2014). Eesti kolmandal murderühmal – kirderanniku murretel – on läänemeresoome lõunarühma keelte jaoks ebatüüpilisi jooni, mida on seletatud nende murrete erineva põlvnemisega (Viitso 1985) või hiliste soome jm keelekontaktide mõjuga (Suhonen 1979; Salminen 1998: 396). Kõige rohkem lahkneb eesti kirjakeelest põhjaeesti rannamurre, vt tabelit 1.1.

Tabelis 1.1 toodud esimesed kümme hääldusjoont esinevad kõige järjekindlamalt kesk-, ida- ja läänemurdes. Need on olnud omased eesti kirjakeele foneetilisele struktuurile läbi viimaste sajandite. Ka Eesti südaalale iseloomulikku pika *üü* hääldamist *üi*-na, nt *nüüd* pro *nüüd*, võib pidada eesti ühiskeeles tavaliseks hääldusvariandiks. Neist hääldusjoontest enamik on iseloomulikud samuti lõunaeesti murretele, kõige piiratum on nende levik Põhja-Eestis ranna- ja kirdemurdes. Kui võtame arvesse aga ka eesti keelele uute nn võõrhäälikute esinemust, nagu seda kirjakeele seisukohast on afrikaadid või helilised konsonandid, siis tõusevad esile hoopis Kagu-Eesti murded, mille struktuuris need hääldusnähtused on leidnud oma koha juba varem. Selles on oma mõju olnud balti ja slaavi naaberkeeltele. Saarte murde häälduse suhteliselt suuremat erinevust kirjakeelest saab seletada kontaktidega (vana)rootsi keelega.

Eesti keel on üsna tüüpiline Balti areaali keel oma häälduse poolest ning ta on muutumas järjest sarnasemaks oma indoeuroopa naaberkeeltega. Jälgides erinevaid hääldusregistreid, tuleb nentida, et standardkeele akrolekti ehk kontrollitud kõnesse kuuluvad eesti keeles juba nii /f/, /š/, helitud afrikaadid kui ka helilised üksikkclusiilid; eriti pingutatud hääldusviisis ehk hüperlektis võivad häälduda ka helilised /ž/ ja /dž/, kuigi tavaregistris on veel nn võõrhäälikute hääldamine ebajärjekindel jms. (Vt Pajusalu 2003) Järgnevalt keskendutakse aga ennekõike tänapäeva keskealiste haritud eestlaste tavakeelele, kus ilmnevad eesti hääldusele püsivamalt omased tunnusjooned. Häälduse varieerumise käsitlemisel on siiski jälgitud ka erinevate vanuserühmade keelekasutust.

**Tabel 1.1.** Eesti keele tähtsamate foneetiliste joonte levik murretes (vrd Pajusalu 2007). (+ esinemine; – mitteesinemine; \* piiratud esinemine)

Foneetiline joon	Ranna	Kirde	Saarte	Lääne	Kesk	Ida	Mulgi	Tartu	Võru	Setu
Kolm vädret	–	–	+	+	+	+	+	+	+	+
õ	–	+	*	+	+	+	+	+	+	+
Vokaalharmonia puudub	*	*	+	+	+	+	*	*	–	–
üü	+	+	–	–	–	–	*	–	+	+
<i>o &gt; u</i> järgsilpides	*	–	*	*	+	–	*	*	–	–
Palatalisatsioon	–	–	*	+	+	+	+	+	+	+
<i>h</i> ei hääldu sõna algul	*	*	*	+	+	+	+	+	–	–
Sõna algul konsonantühend	*	*	–	–	*	+	–	*	*	+
Sisekadu	*	*	+	+	+	+	+	+	+	+
Lõpukadu	*	*	+	+	+	+	+	+	+	+
Afrikaadid	–	–	–	–	–	–	*	*	+	+
Helilised klusilid	–	–	–	–	–	–	–	–	*	+

Raamatu esimesed põhipeatükid käsitlevad häälikuid: vokaale (2. peatükk) ja konsonante (3. peatükk). Peatükkide alguses antakse ülevaade vastavalt eesti vokaalisüsteemist ja konsonandisüsteemist, seejärel kirjeldatakse vokaalide ja konsonantide moodustumist ehk artikulatsiooni ning nende akustilisi omadusi. Lisaks esitatakse ülevaade vokaalide ja mõningate konsonantide taju eripäradest. Vokaalide osas on eraldi alapeatükis käsitletud diftongide omadusi ja nende häälduse varieerumist, konsonantide puhul iseloomustatakse lähemalt palatalisatsiooni, konsonantühendeid ja konsonantide häälduse varieerumist. Mõlema peatüki kokkuvõtted keskenduvad eesti keele vokaalide ja konsonantide häälduses praegu toimuvatele muutustele.

Raamatu 4. peatükk käsitleb häälikuüleseid hääldusnähtusi sõnas ehk sõnaprosoodiat ning 5. peatükk lausungite hääldust ehk eesti keele intonatsiooni. Sõnaprosoodia nähtuste avamisel esitatakse kõigepealt ülevaade prosoodilistest üksustest, nagu moora, silp ja kõnetakt. Seejärel vaadeldakse seoses sõnade hääldamisega rütmi, rõhku ning kvantiteedisüsteemi foneetilisi ja fonoloogilisi alusmõisteid. Väldete eritlemisel pööratakse tähelepanu küsimustele, mitu väldet on eesti keeles ja millise prosoodilise tasandi omadus väldel on. Väldete tunnustena jälgitakse pärast kestussuhteid ka põhitooni ja vokaalikvaliteeti. Tähelepanu leiab samuti eesti keele väldete piirkondlik varieerumine ning eesti vältesüsteemi omandamine eesti keelt teise keelena kõnelejate poolt. Peatüki lõpul kirjeldatakse eesti keele pikkade sõnade prosoodilist struktuuri.

Raamatu 5. peatükk, mis vaatleb eesti keele lausungite intonatsiooni, avab eesti foneetikute poolt varem vaid suhteliselt põgusalt uuritud pikemate kõneüksuste hääldust. Kõigepealt selgitatakse, mis on intonatsioon ja kuidas seda eesti keele uurimisel seni on käsitletud. Järgneb intonatsiooni fonoloogilise kirjeldamise põhimõtete ülevaade, milles tutvustatakse lähemalt autosegmentaal-meetrilist analüüsi ja eesti keele tooniaktsente. Pärast seda esitatakse intonatsiooni grammatiliste ja pragmaatiliste funktsioonide ülevaade. Vaadeldakse ka intonatsiooni ja infostruktuuri seoseid, intonatsiooni ekspressiivseid ja diskursuse funktsioone, piirkondlikke eripärasid ja intonatsiooni õppijakeeles.

Raamatu viimane peatükk tutvustab eesti keele häälduse uurimise ajalugu. Selles esitatakse ülevaade eesti keele häälduse esimestest

kirjeldustest, eesti keele eksperimentaalfoneetilise uurimise algusest ja arengust tänapäevani ning eesti keele fonoloogia uurimisloost. Raamatu lõpetab ulatuslik viidatud kirjanduse loend.

Käesolev raamat ei saa paratamatult esitada võrdse põhjalikkusega kõiki eesti keele hääldusjooni ega ka kõiki varasemaid uurimusi. Autorite eesmärgiks on olnud luua võimalikult lai pilt eesti keele häälduse erinevate nähtuste olemusest ning tutvustada praegusel ajamomendil aktuaalseid lähenemisi ja anda eksperimentaalsetel uuringutel põhinevaid teadmisi eesti keele foneetika kohta. Sellisena võiks see raamat olla abimeheks nii esmasel tutvumisel eesti keele häälduse omapäradega kui ka edasisel süvenemisel sellesse.



## 2. EESTI VOKAALID

---

Maaailma keelte häälikusüsteemides jagunevad häälikud **vokaalideks** ehk **täishäälikuteks** ja **konsonantideks** ehk **kaashäälikuteks**. Kalevi Wiik (1991: 33) on defineerinud vokaale järgmiselt: „Vokaalid on häälikud, mille hääldamisel õhuvool/hääli pääseb pidevalt ja takistusteta suu keskest välja.“ Sarnase, kuid täpsustatuma definitsiooni on sõnastanud Arvo Eek (2008: 49): „Vokaal ehk täishäälik on häälik, mille artikuleerimisel pääseb õhk vabalt ja pidevalt välja suust või suust ja ninast nii, et kõnetraktis ei teki keele keskjoonel õhuvoolule sulgu ega märgatavat kahinat põhjustavat ahtust, mistõttu, moodustades sonoorseima häälikuna silbituuma, on ta harilikult silbi energia-tipu kandjaks.“ Niisiis ei tekitata vokaali hääldamisel õhuvoolu teele mingit olulist takistust ei suu keskele ega mujale kõnetrakti. Silbis on tavaliselt tuumaks vokaal, kuigi silbituuma võib moodustada ka heliline konsonant, nt [l r m n] (vt selle kohta 4.1.2).

Vokaalisüsteemi kirjeldamisel tavatsetakse vokaalid paigutada kahemõõtmelisele **vokaalidiagrammile**, mille vertikaalne telg näitab keeleselja tõusuastet ning horisontaalne telg keele ees-tagapoolsust (vt eesti vokaalide kohta joonis 2.1). Lisaks keeleselja kujule võivad vokaalid eristuda huulte asendi poolest (kahemõõtmelisel vokaalidiagrammil paigutatakse vokaalipaaride puhul illabiaal- ehk ümardamata vokaal vasakule ja labiaal- ehk ümarvokaal paremale). Sellise vokaalidiagrammi koostamisel võidakse lähtuda inglise foneetiku Daniel Jonesi esitatud **kardinaalvokaalide diagrammist**<sup>1</sup>, millel 8 primaar- ja 10 sekundaarvokaali asendid on perifeerseimad. Kardinaalvokaalide diagrammi puhul ei ole tegemist ühegi konkreetse keele vokaalidega, vaid nn **etalonvokaalidega** (ingl *reference vowel*), millega uuritava keele vokaale kuuldeliselt võrreldakse ja suhestatakse. (Vt lähemalt Ladefoged, Johnson 2011: 217–223.) Sarnaselt kardinaalvokaalide diagrammiga pakub ka **rahvusvahelise foneetilise tähestiku (IPA) vokaalidiagramm**<sup>2</sup> etalonvokaale, millega uuritava keele vokaale võrrelda ja suhestada.

<sup>1</sup> Kardinaalvokaale Daniel Jonesi hääldatuna saab kuulata siit: <http://www.youtube.com/watch?v=6UIAe4p2I74>. Vaadatud 28.03.2016.

<sup>2</sup> IPA vokaalidiagrammi, aga ka konsonanditabelid jm sümboolid võib leida siit: [https://www.internationalphoneticassociation.org/sites/default/files/IPA\\_Kiel\\_2015.pdf](https://www.internationalphoneticassociation.org/sites/default/files/IPA_Kiel_2015.pdf) (vaadatud 12.10.2016).

Vokaalide kvaliteedi täpsemaks kirjeldamiseks kasutatakse **artikulatoorse** või **akustilise foneetika** uurimismeetodeid. Vokaalide artikulatsiooni uurimisel saab määrata kindlaks nii keelekuju kui ka huulte asendi vokaali hääldamisel (selleks on kasutatud nt röntgenograafiat, elektromagnetilist artikulograafiat, ultraheli, magnetresonantstomograafiat, huulte filmimist või pildistamist jne). Vokaalide akustiline analüüsimine võimaldab teha kindlaks nii vokaaliformantide sihtväärtused kui ka uurida vokaalide häälduse varieerumist, kestust jms (vt vokaaliformantide kohta lähemalt 2.3 algusest). Lisaks saab vokaale uurida, kasutades **tajufoneetika** uurimismeetodeid, mis aitavad määrata nt vokaalikategoriate piirid tajus või erinevate formantide osa vokaalikvaliteedi tuvastamisel.

Vokaalisüsteemi uurimisega on seotud järgmised küsimused:

- 1) milline on uuritavas keeles vokaalfoneemide arv ja mis on vokaalfoneemide põhilised allofoonid ehk foneemivariandid;
- 2) millised on vokaaliklassid vastavalt keeleselja kujule ehk mitu vokaaliklassi on keeleselja tõusuastme ja mitu keele ees-tagapoolsuse järgi;
- 3) kas keeles on illabiaal- ja labiaalvokaalide vastandusi;
- 4) kas keeles on oraal- ja nasaalvokaalide vastandusi;
- 5) kui keeles on nii lühikesed kui ka pikad vokaalid, siis milline on pikkade vokaalide fonoloogiline staatus;
- 6) kas keeles on diftonge või triftonge.

Eesti keele vokaalisüsteemi uurimisel on kesksed küsimused olnud järgmised: mitu vokaalfoneemi on eesti keeles; milline on vokaali /õ/ asukoht vokaalisüsteemis; kuivõrd erinevad akustiliselt kvaliteeditlühikesed ja pikad vokaalid, aga ka esi- ja järgsilpide vokaalid; milline on diftongide akustiline kvaliteet ja kuidas varieerub diftongide hääldus.

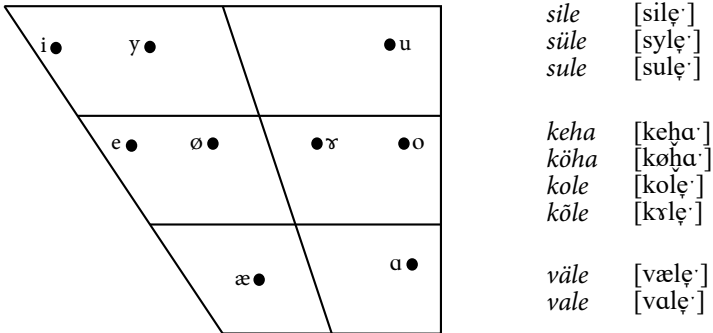
## 2.1. Eesti vokaalisüsteemi põhijooned

Vokaalide arvu poolest kuulub eesti keel maailma keelte hulgas suure vokaalivaraga keelte hulka<sup>3</sup>. Eesti keeles on **9 vokaalfoneemi** /i ü u e ö õ o ä a/, mis hääldatakse vastavalt IPA märkimistavale [i y u e ø ʊ/ɤ o æ a].

<sup>3</sup> Maailma keelestruktuuride atlases („The World Atlas of Language Structures (WALS)“) on loetud keskmise vokaalivaraga keelteks keeled, kus esineb 5–6 vokaali (sellised keeled moodustavad 51,2% uuritud 564 keelest), väikese vokaalide arvuga (2–4 vokaali) keeli on 16,3% ja suure vokaalide arvuga (üle 6 vokaali) keeli 32,5% (Maddieson 2013b).

Vokaalide artikulatsiooni uurimine on osutanud, et /õ/ võidakse sõltuvalt kõnelejust hääldada kas kõrge või keskkõrge tagavokaalina (vastavalt [u] või [ɤ], vt lähemalt 2.2).

Joonisel 2.1 on esitatud eesti keele vokaalid vokaalidiagrammil, kus /õ/-d esindab keskkõrge tagavokaal, ning toodud **minimaalpaare** ehk sõnapaare, kus samasuguse häälikustruktuuriga sõnas ühe hääliku väljavahetamine teise vastu muudab sõna tähendust. Keeleselja tõusuastme järgi saab eesti vokaalid jagada järgmiselt: **kõrged vokaalid** [i y (u) u], **keskkõrged vokaalid** [e ø ɤ o] ja **madalad vokaalid** [æ a]<sup>4</sup>. Vastavalt sellele, millisel keeleselja osal paikneb keeleselja tõusu kõige kõrgem punkt, jagunevad vokaalid **eesvokaalideks** [i y e ø æ], mille hääldamisel keeleselja eesosa liigub kõva suulae poole, ja **tagavokaalideks** [u (u)/ɤ o a], mille hääldamisel keeleselja tagaosas liigub pehme suulae poole. Vokaalipaarides [i y], [e ø] ja [ɤ o] (või [u u]) eristab vokaale huulte asend: vokaalide [i e (u)/ɤ] hääldamisel ei ümardata huuli, nii et need on **illabiaalsed** ehk **ümar-damata vokaalid**, aga vokaalide [y ø u o] hääldamisel ümardatakse huuled, nii et need on **labiaalsed** ehk **ümarvokaalid**. Illabiaalvokaalid on lisaks [æ] ja [a].



**Joonis 2.1.** Eesti artikulatoorne vokaalidiagramm (Asu, Teras 2009).

<sup>4</sup> Paul Ariste (1953: 56–57) on märkinud, et „Lähtudes keeleselja ja suulae vahel olevast õhukanali avarusest, on mõne keele käsitluses madalaid vokaale nimetatud ka avarateks, keskkõrgeid keskavarateks ja kõrgeid kitsasteks“. Allan Vurma (1996: 66) eeskujul võiks kasutada ka termineid *kinnine*, *poolkinnine*, *lahtine* vokaal (vrd ingl *close*, *close-mid*, *open vowel*), „mis näitavad ala- ja ülalõua vahelise ava suurust (ehk teiste sõnadega seda, kui palju on suu lahti)“, aga siinses käsitluses jäädakse siiski laiemalt kasutatavate terminite *kõrge*, *keskkõrge*, *madal* juurde.

Eesti vokaalide põhilistest **distinktiivtunnustest** esitab ülevaate tabel 2.1, kus on tärniga märgitud need tunnused, mille suhtes on uurijad olnud eri seisukohtadel.

**Tabel 2.1.** Eesti keele vokaalide distinktiivtunnused.

	i	ü	u	e	ö	õ	o	ä	a
kõrge	+	+	+	-	-	-*	-	-	-
madal	-	-	-	-	-	-	-	+	+
ees	+	+	-	+	+	-	-	+	-
taga	-	-	+	-	-	+*	+	-	+
ümar	-	+	+	-	+	-	+	-	-

Eesti keele vokaalisüsteem on omapärane selle poolest, et kõrgeid vokaale on vähem kui keskkõrgeid. Selle fonoloogilise tüpologia seisukohalt ebatavalise olukorra vältimiseks on määratletud vokaali /õ/ ka kõrge vokaalina (vt nt Hint 1998b: 49; Viitso 1981: 67). Enamik akustilisi uurimusi osutab siiski, et /õ/ on akustiliselt pigem keskkõrge vokaal [ɤ] (vt lähemalt 2.3). Kuna vokaalide artikulatsiooni uurimine on näidanud, et /õ/ võidakse hääldada sõltuvalt kõnelejast kas kõrge või keskkõrge tagavokaalina, ja tajukatsed näitavad, et /õ/ tajupiirkond ulatub nii keskkõrge kui ka kõrge tagavokaali ruumi (vt lähemalt 2.4), on Arvo Eek ja Einar Meister (1994b: 549) nimetanud /õ/ kõrgemate kõrgusastmete suhtes indiferentseks mittemadalaks tagavokaaliks. /õ/-d on siiski määratletud ka keskvokaalina (vt nt Ariste 1953: 63)<sup>5</sup>, kuid fonoloogiliselt on tegemist tagavokaaliga ja sellega ei ole vastuolus ka foneetilised andmed (vt 2.3.1).

Eesti keele **primaarvokaalid** on /a e i o u/, mille esinemisele ei ole piiranguid. Need esinevad nii esi- kui ka järgsilpides (vt siiski /o/ kohta allpool) ja diftongis teise vokaalina. **Sekundaarvokaalid** /ü ö õ ä/ ei esine tavaliselt järgsilpides (v.a võõrsõnad) ega ole diftongis teiseks vokaaliks. Primaarvokaalide esinemissagedus on sekundaarvokaalide omast tunduvalt suurem. Tartu Ülikooli (TÜ) eesti keele spontaanse kõne foneetilises korpuses on lühikeste ja pikkade vokaalide<sup>6</sup> esinemisprotsendid järgmised: primaarvokaalidest /a/ 29%, /e/

<sup>5</sup> Keskvokaalina [ɛ] tähistatakse /õ/ ka soome-ugri foneetilises transkriptsioonis.

<sup>6</sup> Pikk vokaal on arvutamisel loetud üheks, mitte kaheks vokaaliks.

24%, /i/ 19%, /u/ 11% ja /o/ 10% lühikeste ja pikkade vokaalide üldarvust (427 657 vokaali), aga sekundaarvokaalidest /ä/ 3%, /ü/ 3%, /õ/ 2% ja /ö/ 0,3% vokaalide üldarvust<sup>7</sup>. Korpuse kõigi vokaalide koguhulgast (620 566 vokaali) arvestatuna<sup>8</sup> on vokaalide esinemissagedused sellised: primaarvokaalidest /a/ 27%, /e/ 25%, /i/ 22%, /u/ 10% ja /o/ 8%, sekundaarvokaalidest /õ/ 3%, /ä/ 3%, /ü/ 2% ja /ö/ 0,3%.

Liina Lindström ja Karl Pajusalu (2003: 248, tabel 6) on toonud lühikeste ja pikkade vokaalide esinemisprotsendid eesti murretes ning saanud keskmurde lühikeste ja pikkade vokaalide kohta tulemused, mis sarnanevad suures osas eelpool toodutega: primaarvokaalidest /a/ 28%, /i/ 24%, /e/ 21%, /u/ 9% ja /o/ 8% vokaalide üldarvust, sekundaarvokaalidest /ä/ 5%, nii /õ/ kui ka /ü/ 3% ja /ö/ 0,3% vokaalide üldarvust. Eesti keele suurema esinemissagedusega vokaalid on /a/, /e/ ja /i/, neist mõnevõrra väiksema sagedusega /u/ ja /o/, millest veel väiksema esinemissagedusega on sekundaarvokaalid, mille esinemissagedus on enam-vähem sarnane, v.a kõige väiksema esinemissagedusega /õ/-l, mida esineb alla poole protsendi.

Kõik eesti keele 9 vokaali esinevad **pearõhulises silbis** lühikese või pika **monoftongina** ehk **üksiktäishäälikuna**, kusjuures pikad vokaalid esinevad ainult pearõhulistes silpides. Pearõhulise silbi lühikesed ja pikad vokaalid ei erine oluliselt kvaliteedi poolest, kuid pikad vokaalid on hääldatud lühikestest täpsemalt ja selgemalt (vt selle kohta lähemalt 2.3.2).

Eesti vokaalisüsteemi **fonoloogilistes käsitlustes** võib leida kolm erinevat lühikeste ja pikkade monoftongide käsitlust. Neist ühe järgi on kolmes vältes sõnade lühikesed, pikad ja ülipikad vokaalid eri vokaalfoneemid ( $V, \bar{V}, \hat{V}$ ) (vt nt Ariste 1953: 102). Selline lähenemine tuleneb sellest, et välde seotakse häälikukestusega. Teise käsitluse järgi esindavad kõiki vokaale lühikesed ja pikad segmentaalfoneemid (nt *kuma* /k'uma/, *kuuma* /k'ūma/ – /k`ūma/) (vt nt Tauli 1972: 12; Viitso 1981: 68; EKG I 1995: 103). Võimalikuks on sealjuures siiski peetud

<sup>7</sup> Andmed on kogutud, kasutades TÜ eesti keele spontaanse kõne foneetilise korpuse otsingumootorit ja otsides sõnatasandilt (st ortograafilise kirja pildi, mitte tegeliku häälduse järgi) järgmiselt: konsonantide vahel olevad lühikesed ja pikad vokaalid, absoluutses sõna alguses ja lõpus olevad lühikesed ja pikad vokaalid ning lisaks pikad vokaalid *ii*, *uu*, *üü*, millele järgneb *a*, *e* või *u* (<http://www.murre.ut.ee/otsing/ekskfk.php>). Vaadatud 22.04.2016).

<sup>8</sup> Pikk vokaal on arvutamisel loetud üheks vokaaliks, kaasatud on ka diftongide osisvokaalid.

ka interpretatsiooni, et „Segmentaalüksustena on olemas (lühikesed) foneemid, millele võib lisanduda suprasegmentaalse üksusena pikkus“ (selle seisukoha järgi oleks eesti keeles 9 vokaalfoneemi, mis teatud tingimustel võivad saada pikaks) (EKG I 1995: 103, vt ka Lehiste 1960b: 24; Ehala 2003: 29). Tiit-Rein Viitso (1981: 67–68) on siiski tõlgenud „pikki monoftonge vastavatest lühikestest monoftongidest erinevate üksikfoneemidena“, tuues üheks põhjenduseks, et erinevalt diftongidest pole monoftongis kaks vokaali tajutavad. Lisaks on Viitso leidnud, et pika monoftongi pidamisel kahe ühesuguse vokaalfoneemi järjendiks ei ole piisavaks põhjenduseks ka analoogia diftongide ja monoftongide tekkimisel laadivahelduse tulemusel (nt *mägi* : *mäe*, *regi* : *ree*), sest sageli „on laadivahelduse, täpsemalt klusiili kao läbi tekkinud diftongidel ja monoftongidel väga vähe ühist vastava klusiiliga vormides esinevate vokaalidega“, nt *tegu* : *teo*, *lugu* : *loo*, ning selline keeleajalooline analoogia ei „luba teha nüüdiskeele kohta käivaid üldistusi“.

Kolmanda käsitluse järgi on peetud Viitsogi poolt esile toodud põhjusel (pikad monoftongid käituvad sarnaselt diftongidega) pikki monoftonge kahe samasuguse vokaalfoneemi järjenditeks (vt nt Harms 1962: 27; Hint 1998a: 90; Eek 2008: 54, aga ka Viitso 1963a: 18). Arvo Eek ja Einar Meister (1999a: 531) on leidnud, et kuna lühikeste ja pikkade vokaalide kvaliteedierinevused ei ole nii suured, ei peaks neid pidama eri foneemideks. Nad peavadki seda üheks argumendiks, miks lugeda pikad monoftongid kahe samasuguse segmentaalfoneemi järjenditeks, nt *keda* /keta/, *keeda* /keeta/ – /kee:ta/; *kuri* /kuri/, *kuuri* /kuuri/ – /kuu:ri/. Teise argumendina on nemadki nimetanud pikkade monoftongide käitumist sarnaselt diftongidega. Pika monoftongi pidamist kahe samasuguse vokaalfoneemi järjendiks toetab näiteks ka asjaolu, et kaasrõhulistes ja rõhututes järgsilpides võivad esineda *i*-lõpulised diftongid, nt *ilusaid* [ˈiluː sai:t], *meistreid* [ˈmeis:t rei:t] ~ [ˈmeis:treit]<sup>9</sup>, aga mitte kunagi pikk *ii*. Seal, kus oleks *i*-lõpulise tüve korral ootuspärane pikk *ii*, esineb diftong *ei*, nt *kaunis* : *kauni*, aga (*kauni*+*id* >) *kau-neid* [ˈkauː nei:t] ~ [ˈkau:neit]. (Vt täiendavalt ka arutelu alapeatükis 4.4.6.)

**Järgsilpides** ehk väljaspool esimest silpi saab esineda 9 vokaalist vaid 5 vokaali: /a e i o u/, kuid vanades omatüvedes tuleb neist

<sup>9</sup> Vormides nagu *meistreid* on teine silp kandnud varem kaasrõhku, aga võib olla praegu nooremate eestlaste kõnes rõhutu.

vokaalidest ette ainult 4: /a e i u/<sup>10</sup>. Järgsilpide /o/ kuulus siiski ajalooliselt eesti kirjakeelde ning oli seal säilinud veel 19. sajandi esimesel poolel, kuid sulas siis kirjakeele kujunemise käigus kokku /u/-ga (vt nt Kask 1972: 144–145). Tänapäeva eesti kirjakeelde on /o/ tulnud tagasi isikunimedele, uute laen- ja võõrsõnade kaudu (nt *Arno* [arno], *Aino* [aino], *foto* [fotto], *auto* [autto]). Võõrsõnade järgsilpides võib siiski esineda ka muid vokaale kui nimetatud viis; seda eelkõige pearõhulistes, aga ka rõhututes järgsilpides, nt *pensionär* ['pensjonær], *amatöörism* [amattø'ris:m], *amüstantne* [amy'sant:ne], *adögee* [atr'ke:], *kontrolör* ['kontrolør].

Vokaalide **häälduse varieerumist** ja muutumist tänapäeva eesti kõnekeeles jälgides ilmneb, et kõige rohkem leidub varieerumist just lühikeste vokaalide häälduses, kusjuures esisilbi lühikeste vokaalide kvaliteet varieerub vähem kui järgsilpide oma. Nii pikemates sõnades alates kolmandast silbist kui ka kolmandavärteliste sõnade teises silbis võib vokaalidest eriti /a/ väiksemal või suuremal määral **redutsee-ruda**, nt *pöörata* [pø:rattø] ~ [pø:rattə], *lõpetada* [lʏppettətə], *kohta* [koh:tə], *antakse* [ant:təkse] (vt lähemalt 2.3.2).

Lühikeste vokaalide häälduse varieerumine tähendab ka nt vokaali kõrguse muutumist, nagu vokaali kõrgenemine /e/ > [e]<sup>11</sup> ~ [i], /o/ > [õ] [u] (nt *esimene* [esi:məne] ~ [esi:mine], *auto* [autto] ~ [auttu]) ja madaldumine /e/ > [ɛ] ~ [æ], /ü/ > [ø], /i/ > [i] ~ [e] (nt *lähene* [læħɛ'n]<sup>12</sup> ~ [læħæ'n], *enam* [ɛnam] ~ [ænam], *üheksa* [øħeksɑ] ~ [øek:sɑ], *taldrik* [taltrik:] ~ [taltrek:]) (vt ka Keevallik 2007: 354–355). Eriti kaldub spontaanses kõnes järgsilpides madalduma ja häälduma vähem või rohkem ä-poolsena (madaldunud [ɛ]-na või ka [æ]-na) keskkõrge eesvokaal /e/, nt *sile* [silɛ:], *kõne* [kɔnɛ:], *hääle* [hæ:lɛ], *selle üle* [sellɛ ylɛ:], *vähe* [væħɛ] ~ [væħæ] (vt selle kohta lähemalt 2.3.2). Märkatavaim on /e/ hääldumine [æ]-na sõna lõpus /h/ järel, kui esisilbis on /ä/, aga ka teiste esisilbivokaalide korral madaldub sellise struktuuriga sõnades teise silbi /e/ rohkem või vähem (vt Siiboja 2015). Sõnades, kus esimese ja teise silbi piiril on vokaalide vahel /h/, võib esisilbi eesvokaal /ä/ muuta ka teise silbi /a/ ä-poolseks ([ɑ]<sup>13</sup>) või [æ]-ks, nt *näha* [næħɑ] ~ [næħæ].

<sup>10</sup> Neis eesti murretes, kus on vokaalharmonia, esinevad järgsilpides ka sekundärvokaalid. Võru vokaalharmonia kohta vt nt Rist 1997.

<sup>11</sup> IPAs tähistab [ ] vokaali all kõrgenemist, [ ] aga madaldumist.

<sup>12</sup> Konsonandi all olev [ ] märgib IPAs helitu konsonandi heliliseks muutumist.

<sup>13</sup> IPAs tähistab [ ] vokaali all vokaali eespoolsemaks muutumist.

Vähem on vokaalikvaliteedimuutusi ees-tagapoolsuses, nagu nt  $a > ä$ ,  $u > ü$ ,  $o > ö$ , seda eelkõige /j/-i mõjul tagavokaalide eespoolsemalt hääldamine nii esisilbis kui ka järgsilpides, nt *jaguma* [jɑkuːma] ~ [jækuːma], *juba* [jupaː] ~ [jypaː], *joti* [jõtiti], *rändaja* [ˈrænːtɑ.ɛɑ], *harjutada* [harjuttata], aga ka *nagu* [nɑkuː] ~ [nækuː]. Kõige haruldasemad on muutused vokaalide labiaalsuses (nt *polnud* [pɔlːnt], *oli* [ɔliː], *minu* [mynuː]) (vt ka Keevallik 2007: 354–355). Vastav on ilmselt ka eesti vokaale iseloomustavate distinktiivtunnuste suhteline markeeritus. Pika *üü* asemel *üi* hääldamine, nt *nüüd* [nyiːt] *pro* [nyːt], on küll tavaline, aga sõltub kõneleja murdetauastast. Suur osa eesti vokaalide hääldamisel ilmnevaid vaheldusi, nagu neid üle 20 esitab Leelo Keevallik (2007: 354–355) eesti argikeele kirjelduses, on seletatavad kõnelejate regionaalse tausta või spontaanse kõne iseärasustega.

## 2.2. Vokaalide artikulatsioon

Eesti vokaalide artikulatsiooni on esimestena kirjeldanud Andrus Saareste (1920) ja Paul Ariste (1946, 1953). Vokaalide artikulatsiooni täpsemal iseloomustamisel saab aga toetuda Georg Liivi (1961b) uurimistulemustele. Liiv kasutas keele liikumise uurimiseks röntgenograafi ja palatograafi ning huulte liikumise uurimiseks sõnade häälduse filmimist. Uurimuses osales 2 nais- ja 4 meeskeelejuhti. Arvo Eek on juhtinud tähelepanu asjaolule, et tehnilistel põhjustel sobivad röntgenogrammide puhul Liivi (1961b) andmetest vokaalide artikulatsiooni kirjeldamiseks ainult kolmandavärtelistest sõnadest pärit vokaalide andmed (Eek, Meister 1994b: 410, vt ka Eek 2008: 67).

Järgnevad eesti vokaalide artikulatsiooni täpsemad kirjeldused toetuvad Liivi (1961b) ülipikkade vokaalide artikulatsiooni kirjeldustele. Arvo Eek (2008) on Liivi (1961b) röntgenogrammijooniste järgi valmistanud keele asendeid näitavad joonised eri vokaalide hääldamisel kolmandavärtelistes sõnades. Joonis 2.2 on Eegi (2008) jooniste 2.5, 2.7 ja 2.8 reproduktsioon. Huulte asendit kõigi eesti vokaalide hääldamisel (keelejuht Paul Ariste) saab näha fotolt 6.5 alapeatükis 6.2.1.

Illabiaalse kõrge eesvokaali [i] hääldamisel tõuseb keeleselja eesosa pingsalt kõrgele kõva suulae poole<sup>14</sup>, keeletipp on alumiste hammaste taga. Kitsaim koht on keeleselja eesosa ja kõva suulae

<sup>14</sup> Mõnel keelejuhil suulae keskosa poole (Liiv 1961b: 51).

eesosa vahel, seda eriti keele külgede suhtes, mis on kõrgemal kui keele keskjoon (vt joonis 2.2, kus keeleküljed on tähistatud katkend-joonega). Neeluõõs on [i] hääldamisel väga avar ning kõri on tõstetud üsna kõrgele. Huultevaheline ava on kitsas, suunurgad on lükatud tahapoole. (Liiv 1961b: 51)

Labiaalse kõrge eesvokaali [y] hääldus on sarnane [i] omaga, kuid viimasega võrreldes on keeleselja eesosa veidi madalamal ja tagapool, mistõttu kitsaim koht võib jääda pigem keeleselja keskosa ja kõva suulae keskosa vahele (vt joonis 2.2). Neeluõõs on horisontaalselt sama avar kui [i] hääldamisel, kuid kõri on tõstetud vähem. Huuled on torujalt ümardatud, kuid ümardatuse aste on väiksem kui nt tagavokaali [u] hääldamisel. (Liiv 1961b: 53)

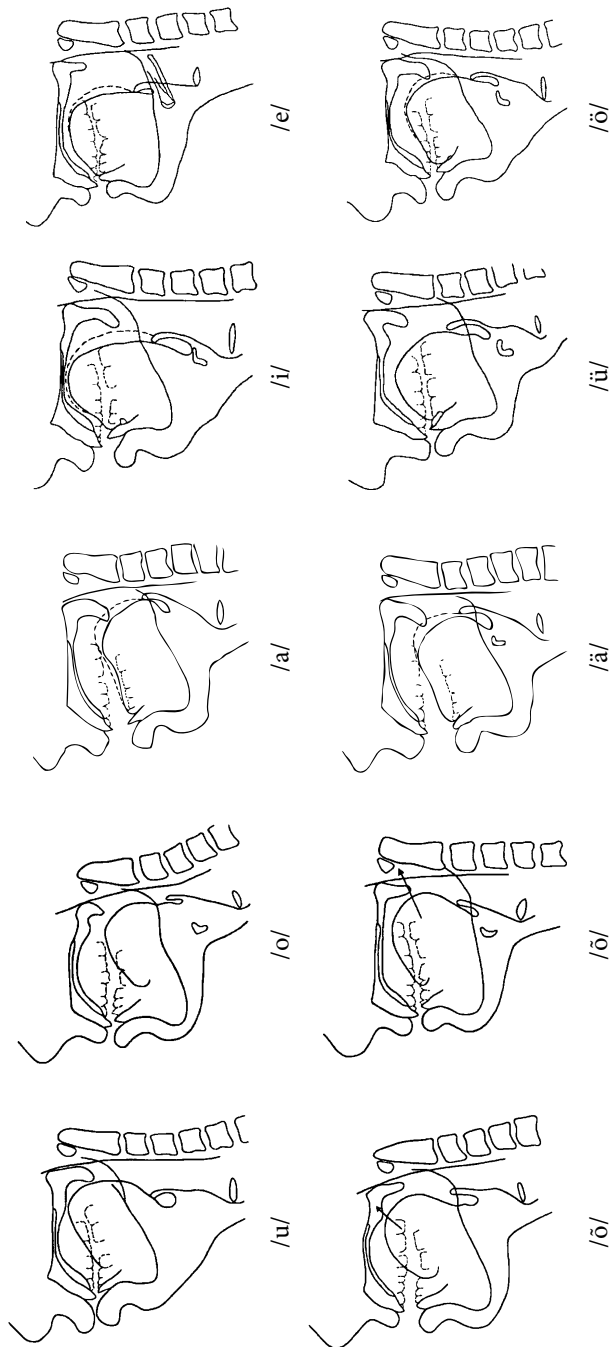
Illabiaalse keskkõrge eesvokaali [e] hääldamisel jääb keeleselja eesosa mõnevõrra madalamale kui vokaali [i] hääldamisel (vt joonis 2.2). Keeleselg tõuseb kõva suulae ees- või keskosa suunas, kusjuures kitsaim koht jääb keeleselja keskosa ja kõva suulae keskosa vahele. Huultevaheline vertikaalne ava on laiem ja suunurgad on lükatud vähem tahapoole kui [i] hääldamisel. (Liiv 1961b: 56–57)

Labiaalse keskkõrge eesvokaali [ø] hääldus on suhteliselt lähedane [e] omaga, kuid keeleselja eesosa jääb [e]-ga võrreldes veidi madalamale, olles lisaks tõmmatud tahapoole (vt joonis 2.2). Kõri liigub võrreldes [e]-ga allapoole, aga jääb veidi kõrgemale kui [y] hääldamisel. Huuled on mingil määral torujad, kuid huultevaheline ava on mõnevõrra suurem kui tagavokaali [o] hääldamisel. (Liiv 1961b: 64)

Illabiaalse madala eesvokaali [æ] hääldamisel on keel tunduvalt madalamal kui eesvokaali [e] hääldamisel<sup>15</sup> (vt joonis 2.2), keeleselja eesosa liigub veidi kõva suulae suunas või keeleselja keskosa kõva suulae keskosa suunas, kusjuures [e]-ga võrreldes neeluõõs kitseneb ja kõri liigub allapoole. Huuled on hästi avatud. (Liiv 1961b: 113)

Labiaalse kõrge tagavokaali [u] hääldamisel kumerdub keeleselja tagaosa pingsalt kõrgele pehme suulae poole ning keeletipp kaugeneb alumistest hammastest, keeleselja tagaosa ja neelu tagaseina vahele jääv ruum on suhteliselt kitsas (vt joonis 2.2). Kõige kitsam koht jääb keeleselja tagaosa ja pehme suulae eesosa vahele. Pehme suulagi ise tõuseb ülespoole ja kõri liigub allapoole. Huultevaheline ava on väike ning huuled on torujalt ümardatud. (Liiv 1961b: 119)

<sup>15</sup> Liikudes [e]-lt [æ]-le on keele madalamale liikumise ulatus suurem kui liikudes [i]-lt [e]-le (Liiv 1961b: 113).



**Joonis 2.2.** Keele asendid eesti keele vokaalide hääldamisel (Eek 2008: joonis 2.5, 2.7, 2.8).

Labiaalse keskkõrge tagavokaali [o] hääldamisel kaugeneb keeletipp veidi alumistest hammastest, keeleselja tagaosa tõuseb kõrgemale pehme suulae poole kui [ɑ] puhul, kuid jääb madalamale kui [u] korral (vt joonis 2.2). Kuna kogu keel tõmbub pisut neelu poole, jääb kitsaim koht keelepära ja neelu tagaseina vahele<sup>16</sup>. Huultevaheline ava on [u]-ga võrreldes suurem ja kujult pigem ovaalne, nii et huuled on vähem torujad. (Liiv 1961b: 121)

Liivi uurimusest ilmneb (1961b: 126), et illabiaalne mittemadal tagavokaal /õ/ on sõltuvalt keelejuhist hääldatud kahe erineva keeleselja tõusuastmega. Illabiaalse kõrge tagavokaali [u] hääldamisel on keeleselja asend sarnane [u] omaga, kuid kõige kitsam koht keeleselja tagaosa ja pehme suulae vahel võib jääda veidi ettepoole (pehme ja kõva suulae üleminekukohta) (vt jooniselt 2.2 /õ/ vasakpoolset näidet). Erinevalt [u]-st ei ole huuled ümardatud, vaid suunurgad on tõmmatud tahapoole ning huultevaheline ava võib olla kitsamgi kui [i]-d hääldades. Illabiaalse keskkõrge tagavokaali [ɤ] hääldamisel on keele asend sarnane [o] omaga (vt jooniselt 2.2 /õ/ parempoolset näidet), kuid huuled ei ole ümardatud ja huultevaheline ava on ilmselt laiem kui vastavat kõrget vokaali hääldades<sup>17</sup>. (Liiv 1961b: 126) Puuduvad hilisemad uurimused selle kohta, kas üht idiolekti iseloomustab /õ/ hääldamisel üks keeleselja tõusuaste, teist teine või toimub varieerumine ühes idiolektiski, mis põhjusel hääldatakse /õ/-d keeleselja kahe erineva tõusuastmega jms.

Illabiaalse madala tagavokaali [ɑ] hääldamisel on keeleselja tagaosa suunatud pingsalt pehme suulae poole (vt joonis 2.2) ning tavaliselt ei ole keelel mingit kontakti kõva suulaega. Kui madala eesvokaali [æ] hääldamisel jääb keeletipp alahammaste taha, siis tagavokaali [ɑ] hääldamisel on see suunatud alumiste hambasompude poole. Ka on [æ] hääldamisel neeluõõs avaram kui [ɑ] hääldamisel, mispuhul tekib kõige kitsam koht keelepära ja neelu tagaseina vahele. Huultevaheline ava on madalat tagavokaali hääldades lai, aga natuke kitsam kui

<sup>16</sup> Arvo Eek (2008: 69, 71) on [o] hääldamist kirjeldades täpsustanud, et keeleselja tagaosa on tõstetud pehme suulae-kurgunibu-neelu suunas, mistõttu ta on nimetanud [o]-d velofarüngaalseks vokaaliks.

<sup>17</sup> Liiv (1961b) ise ei ole siiski /õ/ keskkõrge allofooni artikulatsiooni täpsemalt kirjeldanud, kuid Liivi joonistele 69 (keelejuht I) ja 70 (keelejuht II) tuginedes on Arvo Eek (2008: 69, 71–72) võrrelnud viimase hääldamisel tekkivat keeleseljaasendit keskkõrge labiaalse tagavokaali omaga. /õ/ keskkõrge allofooni kohta puudub täpsem huulte asendi kirjeldus.

madalal eesvokaalil ning huuled võivad olla kergelt ümardatud. (Liiv 1961b: 113, 117; vt võrdlevalt huulte asendit ka alapeatükist 6.2.1 fotolt 6.5.)

Georg Liivi ja Mart R Emmeli (1970b) eesti keele vokaalide artikulatsiooni uurimuse aluseks olid kolmelt keelejuhilt röntgenograafilisel teel kogutud andmed. Selle uurimuse eesmärk oli analüüsida vokaalide artikulaatorite positsioonidelt oodatavat kategoriaalsust. Uurimuses mõõdeti röntgenogrammidele keele- ja huultekontuure viitega nii esihammastele kui ka ala-, ülalõuale ja teise kaelalüli alumisele servale (vt protseduuri kohta lähemalt Liiv, R Emmel 1970b: 281–282). Uurimistulemused osutasid, et on vokaale, mis võivad seista keelekontuuri põhjal teistele väga lähedal (nt *i* ja *ü*) või siis neist väga kaugel. Samas on vokaale (nt *ä*), mis paiknevad keelekujult muudest ühtlasematel kaugustel. Saadud andmete põhjal rivistuvad vokaalid vastavalt oma kauguste ühtlusele teistest vokaalidest järgmiselt: *i-ü-e-a-o-u-õ-ö-ä* (ühtlus kasvab vasakult paremale). (Liiv, R Emmel 1970b: 283)

Keelekontuuride läheduse järgi võib vokaalid kategoriseerida selliselt:

- 1) *i* keelekontuur on lähim *ü* keelekontuurile ja lähedane ka *e* omale; *e* keelekontuur on lähim *ü* ja *õ* omale; *ä* keelekontuur on lähim *ö* omale;
- 2) *õ* keelekontuur on lähim *u* keelekontuurile, aga üsna lähedane ka *a* ja *o* omale; *a* keelekontuur on lähim *o* keelekontuurile; *o* keelekontuur on lähedane ka *u* keelekontuurile (vt maatriksit Liiv, R Emmel 1970b: 283).

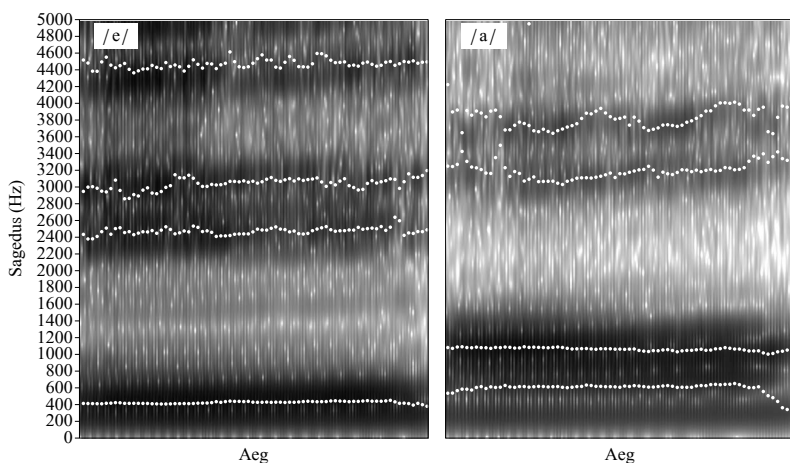
Ülahuulekontuuri järgi on *i* lähim *e*-le, *e* on lähim *õ*-le ja *ä*-le, *ä* on lähim *e*-le ja *a*-le, *õ* on lähim *e*-le ja *a*-le, *ü* on lähim *u*-le, *ö* on lähim *o*-le (vt maatriksit Liiv, R Emmel 1970b: 284). Alahuulekontuuri järgi on *i* lähim *õ*-le, aga lähedane ka *e*-le, *e* on lähim *ä*-le, *ä* on lähim *a*-le, *ü* on lähim *ö*-le, *o*-le ja *u*-le, aga *ö* on *o*-st ja *u*-st kaugel (vt maatriksit Liiv, R Emmel 1970b: 285).

### 2.3. Vokaalide akustika

Vokaalide hääldamisel on **hääleallikaks** häälekurrud ning **filtriks** keele ja huulte liikumisest tulenevalt muutuva kujuga kõnetrakt, mis kujutab endast resonantstorude kogumikku. Eri kujuga **resonantsruumi osadel** on erinevad **resonantssagedused** ehk **formandid**. Selle tulemuseks on vokaaliti erinev spektrikuju: võimenduvad need ülemtoonid, mis on sageduselt lähedased resonantssagedustele, ning muud sumbuvad. (Suomi 1990: 81–82, 86; Johnson 2003: 95–97) Vokaalide akustilisel analüüsil leitakse kuni nelja esimese formandi väärtused. Vokaalid eristuvad teineteisest põhiliselt kahe esimese formandi väärtustelt ( $F_1$  ja  $F_2$ ), kuid oma osa on ka kolmandal ja neljandal formandil ( $F_3$  ja  $F_4$ ). Nii kaldub nt ümardamata ja ümarvokaali paari puhul olema ümarvokaali  $F_3$  väärtus madalam kui ümardamata vokaalil.

Vokaalide formantväärtused tavatsetakse esitada **formantruumis**, mille teljestiku nullpunkt paikneb paremal ülal, et oleks lihtsam tõmmata paralleele vokaalide artikulaatorsete joonte diagrammiga. Tagavokaale iseloomustab kahe esimese formandi jäämine lähedastesse sageduspiirkondadesse (vt joonis 2.3 tagavokaali /a/ spektrogrammi, millel formantide keskmeid tähistavad punktiirid), kuid eesvokaalidel paikneb teine formant esimesest kaugel ning on lähestikku kolmanda formandiga (vt joonis 2.3 eesvokaali /e/ spektrogrammi). Mida suurem on  $F_1$  väärtus, seda madalama keeleleja tõusuastmega on vokaal hääldatud (vrd joonisel 2.3 keskkõrge /e/ ja madala /a/  $F_1$  väärtust). Mida suurem on  $F_2$  väärtus, seda eespoolsema vokaaliga on tegemist (vrd joonisel 2.3 tagavokaali /a/ ja eesvokaali /e/  $F_2$  väärtust). (Vt ka Johnson 2003: 113, Ladefoged, Johnson 2011: 187–190)

Eesti keele vokaalide akustikat on uuritud mitmekülgselt alates 1960. aastatest. Et leida vokaaliformantide sihtväärtused, on analüüsitud nn isoleeritult ehk ilma naaberhäälikute kontekstita pikalt hääldatud vokaale. Sellised sihtväärtused on heaks võrdlusaluseks vokaalidele, mis on hääldatud sõnakontekstis – olgu siis loetud või spontaanses kõnes. Järgmistes alapeatükkides tehakse esmalt ülevaade isoleeritult ja seejärel sõnakontekstis hääldatud vokaalide akustilisest kvaliteedist ja varieerumisest. Ka vaadeldakse vokaalide kvaliteeti eesti keelt teise keelena rääkijate häälduses.



**Joonis 2.3.** Eesti keskkõrge eesvokaali /e/ (vasakul) ja madala tagavokaali /a/ (paremal) spektrogramm (naiskeelejuht, vt ka joonis 2.4 a, millel on sama keelejuhi vokaalid formantruumis).

### 2.3.1. Isoleerituna hääldatud vokaalid

Kui häälikud esinevad sõnakontekstis, siis mõjutavad nende hääldust naaberhäälikud. Et välistada naaberhäälikute mõju vokaali hääldusele, on uurimismaterjaliks kasutatud nn isoleeritult ehk ilma muude häälikute kontekstita pikkadena hääldatud vokaale. Sellisel on vokaalide akustilisi omadusi uurinud Georg Liiv (1962a), Georg Liiv ja Mart Rimmel (1970a), Arvo Eek ja Einar Meister (1994a,b), Eva Liina Asu ja Pire Teras (2009). Esimesed andmed isoleeritult hääldatud vokaalide formantväärtuste kohta esitas Georg Liiv uurimuses (1962a), kus osales kaheksa mees- ja kuus naiskeelejuhti. Selles uurimuses on esitatud keskmistatud formantväärtused spektrina joonisel, kuid mitte tabelis arvandmetena. Arvandmed on küll esitatud ühe meeskeelejuhi vokaalide formantväärtuste sagedusvahemike ja -keskmetena, kuid keset pole toodud nt  $F_1$  kohta, mistõttu otsustati käesolevas käsitluses toetuda Liivi ja Rimmeli (1970a) hilisemale uurimusele. Liivi (1962a) andmete põhjal võib siiski järeldada, et seal ilmnevad tendentsid vokaalikaliteetide omavahelistes suhetes sarnanevad nendega, mis tulevad esile järgnevalt käsitletavates uurimusteski: nt [ɤ] on tagavokaalidest eespoolseim, ümarvokaalidel [y] ja [ø] asub kõrgemate formantsageduste akustilise energia suurem

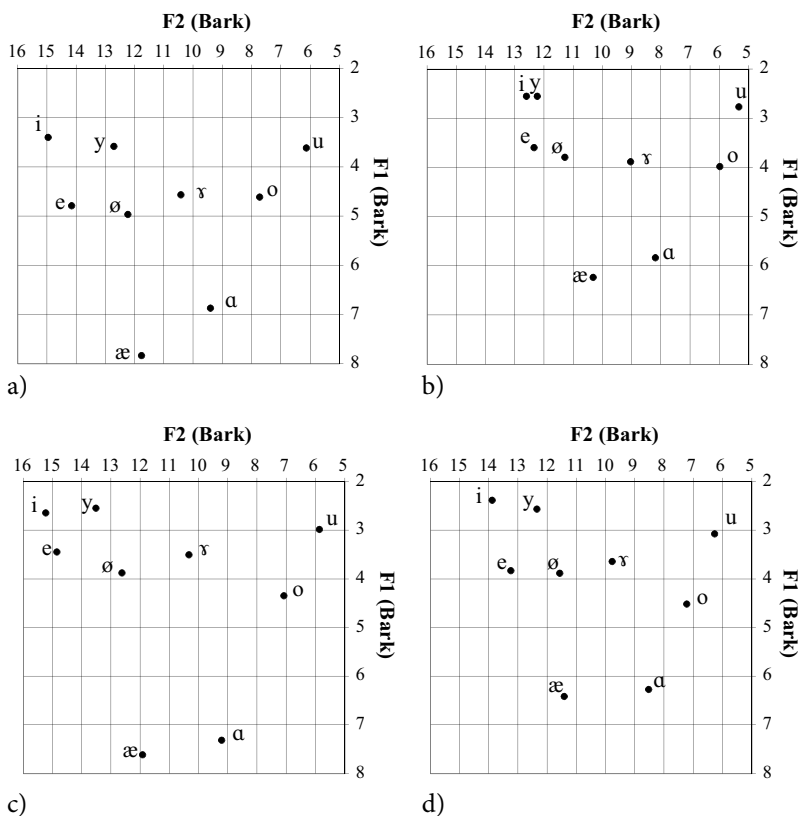
konsentratsioon suhteliselt madalamal kui vastavatel ümardamata vokaalidel [i] ja [e].

Eesti isoleerituna hääldatud vokaalide kolme esimese formandi väärtused hertsides on esitatud tabelis 2.2; vokaalide formantväärtused barkides<sup>18</sup> on aga paigutatud  $F_1$  vs.  $F_2$  formantruumi joonisel 2.4. (joonised ja tabel on tehtud Liiv, Rimmel 1970a; Eek, Meister 1994b andmete põhjal; Asu, Teras 2009 aluseks olnud andmete põhjal).

**Tabel 2.2.** Isoleeritud hääldatud vokaalide kolme esimese formandi väärtused (hertsides) kolme uurimuse järgi

Naised	Liiv, Rimmel 1970a: 4 keelejuhti, iga vokaal hääldatud 5 korda			Asu, Teras 2009 aluseks olnud andmed: 1 keelejuht, iga vokaal hääldatud 10 korda		
	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_1$	$F_2$	$F_3$
[u]	295	615	–	358	648	2874
[o]	435	778	3050	465	872	3069
[ɤ]	347	1335	2776	460	1353	2938
[ɑ]	810	1121	3097	747	1154	3022
[i]	263	2797	3585	336	2683	3485
[y]	253	2159	2561	355	1914	2731
[e]	341	2636	3108	485	2373	3094
[ø]	385	1891	2640	505	1780	2731
[æ]	855	1700	2914	889	1662	3081
Mehed	Liiv, Rimmel 1970a: 6 keelejuhti, iga vokaal hääldatud 5 korda			Eek, Meister 1994b: 1 keelejuht		
	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_1$	$F_2$	$F_3$
[u]	304	666	2175	274	549	1831
[o]	454	799	2380	396	630	1968
[ɤ]	361	1225	2257	386	1088	1912
[ɑ]	666	1001	2539	610	946	2441
[i]	239	2279	3050	254	1881	2980
[y]	255	1813	2172	254	1780	2156
[e]	381	2074	2585	356	1810	2532
[ø]	386	1613	2260	376	1546	2044
[æ]	684	1575	2435	661	1332	2227

<sup>18</sup> Hertsides väljendatud formantsageduste teisendamisel psühhoakustilise skaala kriitilise riba ühikutesse barkidesse kasutatakse nt Hartmut Traummülleri pakutud valemit  $z=[26,81f/(1960+f)]-0,53$ , kus  $f$  on sagedus hertsides ja  $z$  on hertsidele vastav sageduse väärtus barkides (vt selle kohta lähemalt Traummüller 1990).



**Joonis 2.4.** Eesti isoleerituna hääldatud vokaalid  $F_1$  vs.  $F_2$  formantruumis (barkides): a) naiskeelejuht (vt ka Asu, Teras 2009); b) meeskeelejuht (vt ka Eek, Meister 1994b), c) neli naiskeelejuhti (vt ka Liiv, Rimmel 1970a), d) kuus meeskeelejuhti (vt ka Liiv, Rimmel 1970a).

Joonise 2.4 osad a ja c võtavad kokku kahe erineva uurimuse tulemused vokaalidest naiskeelejuhtide häälduses (vt ka Asu, Teras 2009 – üks naiskeelejuht; Liiv, Rimmel 1970a – neli naiskeelejuhti). Osad b ja d näitavad vokaalide paiknemist formantruumis meeskeelejuhtide häälduses (vt ka Eek, Meister 1994b – üks meeskeelejuht; Liiv, Rimmel 1970a – kuus meeskeelejuhti). Nii tabelist 2.2 kui ka jooniselt 2.4 on näha, et kui jätta kõrvale keelejuhtide soost tulenevad erinevused vokaalide täpses paigutuses formantruumis, on diagrammid vokaalide omavaheliste suhete seisukohalt suhteliselt sarnased.

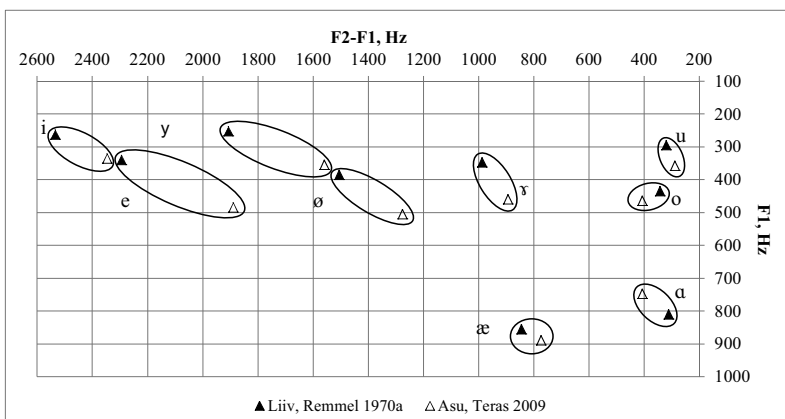
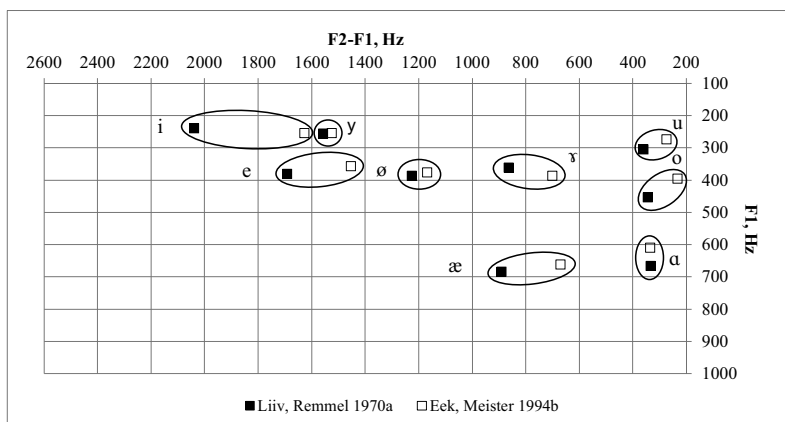
Tabelis 2.2 toodud isoleeritult hääldatud vokaalide  $F_1$  väärtused näitavad, et madalatel vokaalidel [ɑ] ja [æ] on need üle 600 Hz, kusjuures

[æ]  $F_1$  väärtus on suurem kui [ɑ]  $F_1$  oma. Ülejäänud vokaalide  $F_1$  väärtused on üldiselt alla 500 Hz. Kõrgete ja keskkõrgete vokaalide vaheline piir ei ole nii ühene. Naiskeelejuhtidel on kõrgete vokaalide [i y u]  $F_1$  väärtus alla 300 Hz (Liiv, Remmel 1970a) või 400 Hz (Asu, Teras 2009), meeskeelejuhtidel alla 300 Hz. Keskkõrgete vokaalide [e ø ɤ o]  $F_1$  väärtused jäävad nii nais- kui ka meeskeelejuhtidel 300–500 Hz vahemikku. Nii tabeli 2.2 andmed kui ka joonise 2.4 osad c ja d osutavad, et neil keelejuhtidel on tagavokaali [ɤ]  $F_1$  keskmised väärtused väiksemad kui tagavokaalil [o], mille  $F_1$  väärtus on mõnevõrra suurem kui kõigil teistel keskkõrgetel vokaalidel. Samas on nende keelejuhtide [ɤ]  $F_1$  väärtused võrreldavad keskkõrge eesvokaali [e]  $F_1$  väärtustega. Niisiis eristuvad nii nendel kui ka teistel keelejuhtidel  $F_1$  väärtuste põhjal kolm vokaalirühma: [i y u] – [e ø ɤ o] – [æ ɑ] ega ole põhjust pidada [ɤ]-d kõrgenenud keskkõrgeks vokaaliks ega [o]-d madaldunud keskkõrgeks vokaaliks.

$F_1$  formantväärtused näitavad ka, et eesti keeles on keskkõrged vokaalid suhteliselt lähemal kõrgetele vokaalidele ning madalad vokaalid on neist palju madalamal (vt tabel 2.2 ja joonis 2.4). See võib anda muude häälikute kontekstis võimaluse suuremaks varieerumiseks nende vokaalide kvaliteedis: keskkõrgetel vokaalidel on ruumi häälduda madalamalt ja madalatel kõrgemalt. Samas võib oletada, et kõrgete vokaalide häälduse varieerumine on piiratum, sest omakorda keskkõrgete vokaalide kõrgenemine võiks viia häälduses sulandumiseni vastavate kõrgete vokaalidega.

Vokaalide  $F_2$  formantväärtused osutavad, et tagavokaalide  $F_2$  väärtused on alla 1400 Hz ja eesvokaalidel üldiselt üle 1500 Hz (vt tabel 2.2). Tagavokaalidest on [u] ja [o] tagapoolsemad kui [ɑ] ja [ɤ] – piir on 900 Hz juures. Tagavokaalidest on kõige eespoolsem [ɤ], kuid ka [ɑ] eespoolsema asendi tõttu on nende vokaalide  $F_2$  kaugus 1 bargi ümber (0,8–1,3 barki). Keskkõrgete vokaalide hulgas on [ɤ]  $F_2$  kaugus muudest keskkõrgetest vokaalidest siiski suurem kui 1 bark (tagavokaalil [o] 2,6–3,2 barki ja eesvokaalil [ø] 1,8–2,3 barki), mistõttu eristub [ɤ] neist ümarvokaalidest ka ainult kahe esimese formandi väärtuste põhjal. Eek ja Meister (1994b: 409) leiavad, et väikse kaugusega madalast tagavokaalil võib põhjendada [ɤ] kuulumist pigem tagavokaalide hulka, mitte lugeda seda omaette keskvokaaliks. Fonoloogiliselt käitub /õ/ tagavokaalina (Hint 1998b: 63–64) ja teda on nimetatud ka taga-*e*-ks.

Kõrgete ja keskkõrgete vokaalide hulgas on illabiaalsed vokaalid [i] ja [e] eespoolsemad kui labiaalsed vokaalid [y] ja [ø] (vt tabel 2.2 ja joonis 2.4). Eegi ja Meistri uurimuse (1994b) järgi paiknevad [i] ja [y] formantruumis teineteisega siiski väga lähestikku. Nende vokaalide korral on  $F_3$  väärtus see, mille põhjal võiksid need vokaalid ka selle keelejuhi häälduses siiski üksteisest eristuda (vt lähemalt arutelu Eek 2008: 82–83).  $F_3$  väärtus ongi oluliseks lisavihjeks illabiaalsete ja labiaalsete eesvokaalide eristamisel: illabiaalsete vokaalide  $F_3$  väärtus on tunduvalt kõrgem kui labiaalsete oma (vokaalide taju kohta vt lähemalt 2.4).



**Joonis 2.5.** Isoleeritult hääldatud vokaalide formanrväärtused (hertsides)  $F_1$  vs.  $F_2 - F_1$  formantruumis meeskeelejuhtide (ülemine joonis) ja naiskeelejuhtide (alumine joonis) häälduses (joonised on tehtud tabeli 2.2 andmete põhjal).

Eesvokaalidest on vokaal [æ] tagapoolsem, jäädest kõrguse suhtes normaliseeritud  $F_2-F_1$  väärtuse poolest isegi veidi tagapoolsemaks kui [ɤ] ( $F_2-F_1$  väärtused eri uurimustes vastavalt 671–891 Hz ja 702–988 Hz). Viimane suhe on näha jooniselt 2.5, kus isoleeritult hääldatud vokaalid on esitatud  $F_1$  vs.  $F_2-F_1$  formantruumis. Kuna madalatel vokaalidel on aga kahene vastandus, võib lugeda [æ] hoolimata madalamast  $F_2$  väärtusest eesvokaalide hulka kuuluvaks.  $F_2$  väärtuste põhjal eristub seega kaks vokaalirühma: eesvokaalid [i y e ø æ] – tagavokaalid [u ɤ o a].

### 2.3.2. Vokaalid loetud ja spontaanses kõnes

Kõik eesti keele 9 vokaali esinevad pearõhulises silbis lühikese või pika monoftongina. Pikad monoftongid esinevad ainult pearõhulistes silpides. Järgsilpides esineb üheksast vokaalist viis. Järgnevalt käsitletakse lähemalt eri uurimuste põhjal nii **loetud** ehk **laborikõnes** kui ka **spontaanses kõnes** hääldatud pearõhuliste silpide ja järgsilpide vokaalide akustilisel analüüsil saadud tulemusi. Loetud kõne põhjal on kolmes eri vältes sõnade vokaalide akustikat uurinud Ilse Lehiste 1960b, esisilbi vokaalid), Georg Liiv (1962a–c, esisilbi vokaalid), Arvo Eek ja Einar Meister (1998, esi- ja järgsilpide vokaalid), Lya Meister (2011, esisilbi vokaalid). Spontaanse kõne kolmes eri vältes sõnade vokaalide akustikat on eesti keele spontaanse kõne foneetilise korpuse keelejuhtide häälduse põhjal uurinud Pärtel Lippus (2010) ning Pärtel Lippus, Eva Liina Asu, Pire Teras ja Tuuli Tuisk (Lippus jt 2013, esi- ja järgsilpide vokaalid).

Nimetatud loetud kõne uurimustes on analüüsitud kahesilbilisi CVCV- ja CVVCV-struktuuriga sõnu, mida võiksid illustreerida järgmised kolmikud: *ker*a [keraː] – *ke*ru [ke:ru] – *ke*era [ke::ra]; *k*uma [kumaː] – *ku*uma [ku:ma] – [ku::ma], *li*ga [likaː] – *li*iga [li:ka] – [li::ka]. Spontaanse kõnegi puhul on uuritud samasuguse struktuuriga kahesilbilisi sõnu.

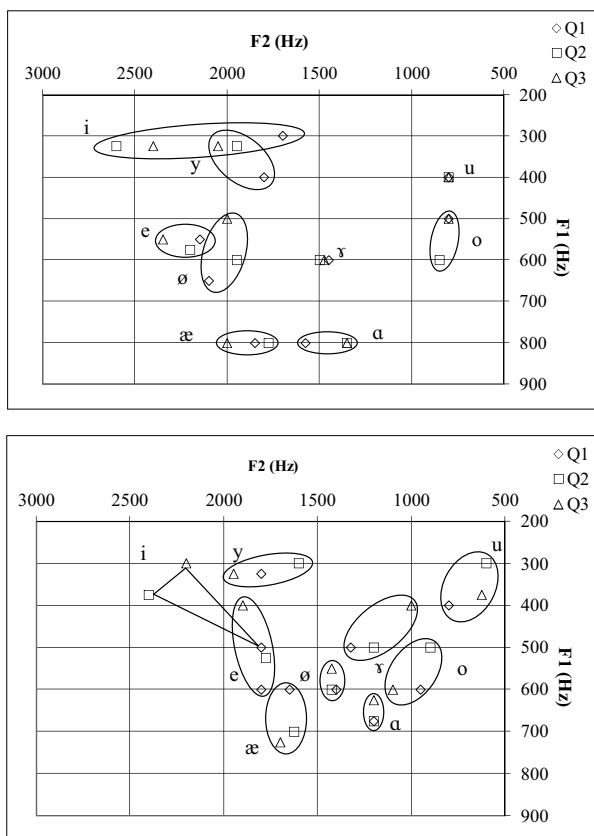
**Esisilbivokaalide akustika.** Esimesed kolmes eri vältes sõnade esisilbi vokaalide akustika kohta käivad uurimistulemused avaldasid Ilse Lehiste 1960. aastal ja Georg Liiv 1962. aastal.

Lehiste (1960b) esitab oma artiklis tabelites 1–9 (iga vokaali kohta üks tabel) 5 keelejuhi (oletatavasti 2 meest ja 3 naist<sup>19</sup>) vokaalide formantväärtused kolmes eri vältes sõnades. Formantväärtused näitavad kohati üsna suurt varieerumist ühe keelejuhi formantandmetes, aga ka keelejuhtidevahelist varieerumist. Lehiste (1960b: joonis 1) on oma töös esitanud kahe keelejuhi vokaalid ka  $F_1$  vs.  $F_2$  formantruumis. Nende keelejuhtide vokaalide formantväärtustes ei ole nii palju varieerumist kui teistel keelejuhtidel. Joonis 2.6 ongi seetõttu koostatud samade keelejuhtide (naiskeelejuht JML ja meeskeelejuht UM) vokaalide kohta Lehiste (1960b) andmete põhjal.

Joonistelt 2.6 on näha, et nende keelejuhtide mõned pikad vokaalid on formantruumis perifeersemad kui lühikesed: nt mõlemal keelejuhil on pika /i/, keelejuht JML-il ka /ü/  $F_2$  väärtus suurem kui lühikesel, keelejuht UM-i pika /u/ ja keelejuht JML-i pika /a/  $F_2$  väärtus on aga väiksem kui lühikesel. Keelejuht UM-i kolmandavältilise sõna /e/ ja /õ/  $F_1$  ning keelejuht JML-i /ö/  $F_1$  väärtused on palju väiksemad kui esmaja teisevältiliste sõnade vastavatel vokaalidel, kuid muude keskkõrgete vokaalide korral sellist kõrgenemist ei toimu. Artiklis ei ole täpsemat infot keelejuhtide päritolu kohta, aga on öeldud, et nad kõik räägivad Tallinna keelt, kus pikad keskkõrged vokaalid võivad küll kõrgeneda, nii et kõrgenemisjuhtudel võib olla tegemist murdehäälduse mõjuga.

Lehiste uurimusest kaks aastat hiljem ilmus Georg Liivi uurimus (1962a, 3 mees- ja 2 naiskeelejuhti), kus ta leidis, et pikad vokaalid on oma kvaliteedilt lühikestest mingil määral erinevad: välte kasvades muutuvad [i] ja [e] kõrgemaks ja eespoolsemaks ( $F_1$  väärtus väiksemaks,  $F_2$  oma suuremaks); [y] ja [ø] muutuvad kõrgemaks ja võivad muutuda tagapoolsemaks; [æ] muutub aga madalamaks ja eespoolsemaks; [ɑ] samuti madalamaks, aga tagapoolsemaks; [o] ja [ɤ] muutuvad kõrgemaks ja tagapoolsemaks; [u] muutub samuti tagapoolsemaks ja veidi kõrgemaks. Nii osutasid juba tookord loetud kõne põhjal saadud tulemused tendentsile, et kõrged ja keskkõrged pikad ees- ja tagavokaalid häälduvad lühikestest vokaalidest kõrgematena ja vastavalt ees- ja tagapoolsematena, madal pikk ees- ja tagavokaal on aga lühikestest madalamad ning samuti vastavalt ees- ja tagapoolsemad. See tähendab, et pikad vokaalid häälduvad lühikestest selgemalt.

<sup>19</sup> Lehiste (1960b) tänab keelejuhte märkuses 18, aga ütleb ka, et keelejuhid on järjestatud tabelites häälekõrguse järgi. Joonise 1 seletuses on kahe keelejuhi initsiaalidele lisaks nimetatud nende sugu. Nende kahe vihje järgi on siin otsustatud keelejuhtide soo üle.



**Joonis 2.6.** Naiskeelejuht JML-i (ülal) ja meeskeelejuht UM-i (all) kolmes vältes sõnade esisilbi vokaalid  $F_1$  vs.  $F_2$  formantruumis (Lehiste 1960b andmete põhjal). Rahvusvaheliselt on tähistatud esimest, teist ja kolmandat välidet vastavalt Q1, Q2 ja Q3 (Q – ingl *quantity*).<sup>20</sup>

Järgmised sõnakontekstis vokaalide kvaliteeti käsitlevad uurimused ilmusid Lehiste ja Liivi uurimusest mitukümmend aastat hiljem ning need sisaldavad juba statistilisel analüüsil põhinevaid uurimistulemusi. Järgnev käsitlus põhineb loetud kõne kolmes vältes sõnade vokaalide kvaliteedi omavaheliste suhete analüüsil Arvo Eegi ja Einar Meistri (1998) uurimistulemustel. Loetud kõne kolmes eri vältes sõnade vokaale on analüüsinud ka Lya Meister (2011: 51–56) ning tema uurimus näitas sarnaselt Eegi ja Meistri, aga ka Liivi uurimusega, et pikad

<sup>20</sup> Rahvusvaheliselt on tähistatud esimest, teist ja kolmandat välidet vastavalt Q1, Q2 ja Q3 (Q – ingl *quantity*).

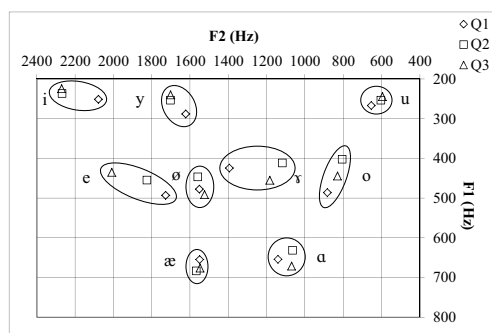
vokaalid on lühikestest perifeersemad. Kuna aga eri vältes sõnade vokaalid ei erine oma kvaliteedilt oluliselt, siis on L. Meistri (2011: 52) uurimuses vokaalitüüpi iseloomustavad formantväärtused esitatud kõigi kolmes vältes sõnade mõõtetulemuste keskmisena. Spontaanse kõne kolmes vältes sõnade vokaalide omavaheliste suhete käsitus põhineb Lippuse jt uurimusel (2013, vt ka Lippus 2010).

Joonisel 2.7 a on näha loetud kõne kolmes eri vältes sõnade paarõhuliste silpide vokaalid  $F_1$  vs.  $F_2$  formantruumis. Joonis on koostatud Eegi ja Meistri 1998. a uurimuse andmete põhjal (vt ka Eek 2008: 98–101). Joonisel 2.7 c ja b on aga spontaanse kõne kolmes eri vältes sõnade paarõhuliste silpide vokaalid  $F_1$  vs.  $F_2$  formantruumis<sup>21</sup> (vt ka Lippus jt 2013). Väikese esinemissageduse tõttu (alla 5 esinemise teise- ja kolmandavältes sõnades) puuduvad spontaanse kõne esisilbi vokaalide hulgast [y ø ɤ] (Lippus jt 2013: 23).

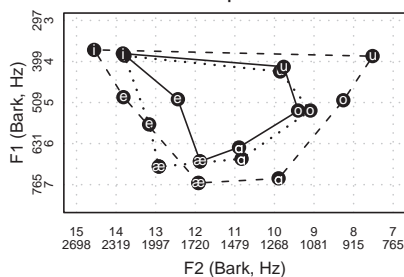
Jooniselt 2.7 a on näha, et sõna välde ei mõjuta **loetud kõne** paarõhuliste silpide vokaalide kvaliteeti oluliselt. Teise- ja kolmandavältes sõnade pikad vokaalid on siiski veidi perifeersemad kui esmavältes sõnade lühikesed vokaalid: pikad kõrged eesvokaalid [i y] on lühikestest kõrgemad ja eespoolsemad (väiksem  $F_1$  ja suurem  $F_2$  väärtus) ning kõrge tagavokaal [u] lühikesest kõrgem ja tagapoolsem (väiksem  $F_2$  väärtus); pikk madal ees- ja tagavokaal [æ a] on aga lühikesest veidi madalamad (tagavokaal ka veidi tagapoolsem). Lühikeste ja pikkade keskkõrgete vokaalidegi kvaliteedis on mõningaid erinevusi: pikk [e] on lühikesest veidi kõrgem ja eespoolsem; pikk [ø] lühikesest veidi madalam; pikk [ɤ] lühikesest tagapoolsem ning pikk [o] lühikesest kõrgem ja tagapoolsem. Lühikese [ɤ] märgatavat eespoolust võrreldes pikaga põhjendavad Eek ja Meister (1998: 228) sellega, et testisõnades järgnes vokaalile teistest alveolaarkonsonantidest rohkem palataliseeritud konsonant, mis võis muuta lühikese [ɤ] eespoolsemaks. Eek ja Meister (1998: 227–228) toovad ka formantväärtused barkides ja leiavad, et lühikeste ja pikkade vokaalide formantväärtuste vaheline kaugus ei ületa ühelgi juhul 1 barki, mis osutab sellele, et need vokaalid peaks kuuluma samasse vokaalikategooriasse. Nad tõdevad ka, et kaheformandiliste stiimulite korral

<sup>21</sup> Nii spontaanse kõne esi- kui ka teise silbi vokaalide kvaliteet on normaliseeritud. Normaliseerimisel arvutati iga vokaali eukleidiline kaugus formantruumi keskpunktist, mille saamiseks võeti siin viidatud uurimuses iga kõneleja vokaalide [i u æ a]  $F_1$  ja  $F_2$  väärtuste keskmine hertsides (vt selle kohta lähemalt Lippus jt 2013).

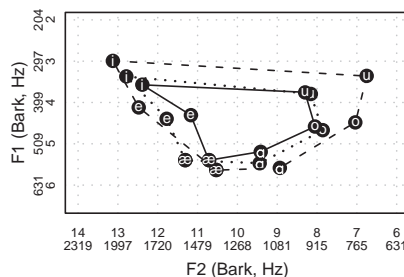
tajutaks /i/-d [y]-na ja /e/-d [ø]-na, nii et nende vokaalide korral on oluliseks eristajaks  $F_3$  väärtus, mis on illabiaalvokaalidel suurem kui neile vastavatel labiaalvokaalidel (/i/  $F_3$  eri vältes 2906–3024 Hz ja /ü/  $F_3$  2128–2220 Hz; /e/  $F_3$  2434–2546 Hz ja /ö/  $F_3$  2283–2322 Hz) (vt vokaalide taju kohta lähemalt 2.4).



a)



b)



c)

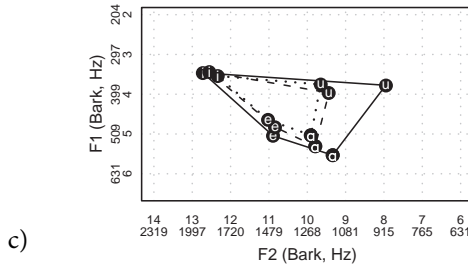
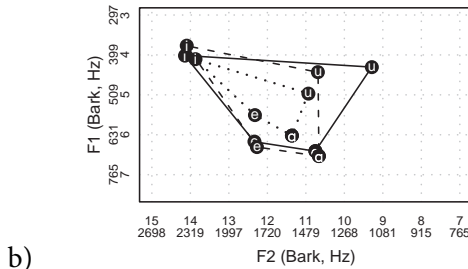
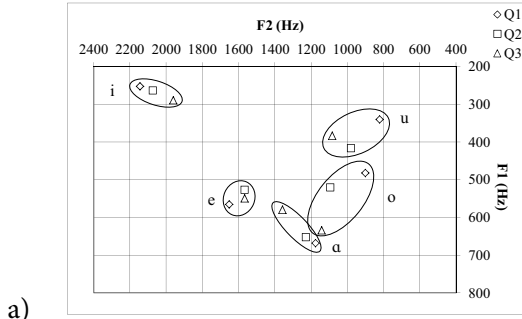
**Joonis 2.7.** Loetud kõne rõhulise esisilbi vokaalid (I välde (Q1) –  $\diamond$ , II välde (Q2) –  $\square$ , III välde (Q3) –  $\triangle$ )  $F_1$  vs.  $F_2$  formantruumis: a) 3 meeskeelejuhti; spontaanse kõne esisilbi vokaalid (Q1 – —, lühike vokaal Q3 sõnadest – ....., pikk vokaal Q2 ja Q3 sõnadest – -----): b) 8 naiskeelejuhti, c) 13 meeskeelejuhti (Lippus jt 2013: joonis 6).

Joonise 2.7 osad b ja c osutavad, et ka **spontaanses kõnes** on pearõhulise esisilbi lühikesed vokaalid võrreldes pikkade vokaalidega teise- ja kolmandavärtelistes sõnades vähem või rohkem redutseerunud ehk paiknevad rohkem vokaaliruumi keskmee pool (Lippus jt 2013: 23). Eesvokaalidest on lühikesed [i e] tagapoolsemad (väiksem  $F_2$  väärtus) ning [æ] kõrgem (väiksem  $F_1$  väärtus) kui vastavad pikad vokaalid. Tagavokaalidest on lühike [u] tunduvalt ja [o] veidi eespoolsem (suuremad  $F_2$  väärtused) ning [ɑ] kõrgem, aga ka eespoolsem (väiksem  $F_1$  ja suurem  $F_2$  väärtus) kui vastav pikk vokaal. Spontaanses kõnes võib lühikeste ja pikkade vokaalide vaheline kaugus ületada 1 bargi, kuid ilmselt ei tuvastata selliseid lühikesi vokaale sõnakontekstis siiski mingi muu vokaalina, vaid loetakse need vastavate vokaalfoneemide allofoonideks.

**Järgsilbivokaalide akustika.** Joonisel 2.8 on esitatud eesti järgsilpide vokaalid loetud kõnes  $F_1$  vs.  $F_2$  vokaaliruumis (joonis on koostatud Eek, Meister 1998: 230 andmete põhjal, vt ka Eek 2008: 101–104) ja spontaanses kõnes  $F_1$  vs.  $F_2$  vokaaliruumis vastavalt sellele, mis vältes sõna järgsilbis need esinevad (vt ka Lippus jt 2013). Väikese esinemissageduse tõttu (vähem kui 5 esinemist teise- ja kolmandavärtelistes sõnades) puudub spontaanse kõne järgsilpide vokaalide hulgast [o] (Lippus jt 2013: 23).

Jooniselt 2.8 a on näha, et **loetud kõnes** on kõige perifeersemad ja seega vähim redutseerunud esmavärteliste sõnade teise silbi vokaalid, mis on tavaliselt hääldatud pikemana kui lühikese esimese silbi omad. Enim redutseerunud on aga väga lühikesena häälduvad kolmandavärteliste sõnade teise silbi vokaalid, mis paiknevad rohkem vokaaliruumi keskmee pool. Teisevärteliste sõnade teise silbi vokaalid jäävad enamasti nende vahepeale. (Eek, Meister 1998: 230) Kõrge eesvokaali [i] ega ka keskkõrge eesvokaali [e] kvaliteeti ei paista sõna välde siiski eriti mõjutavat. Kui aga järgsilpide [i] on oma kvaliteedilt lähedane esisilbi [i]-ga, siis [e] on järgsilpides vastava esisilbi lühikese vokaaliga võrreldes veidi madaldunud (suurem  $F_1$  väärtus). Kõige rohkem on vokaaliruumi keskmee poole liikunud teise- ja kolmandavärteliste sõnade [u], mis on esmavärteliste sõnade omast madalam ja palju eespoolsem (suurem  $F_1$  ja  $F_2$  väärtus). Teise- ja kolmandavärteliste sõnade [o] on aga esmavärteliste omaga võrreldes madalam ja eespoolsem (viimast eriti kolmandavärtelises sõnas, mis esines küll vaid ühe korra, Eek, Meister 1998: 230). Madal vokaal on enim

redutseerunud kolmandavätelistes sõnades, olles muus vältes sõnade järgsilbi madalast vokaalist kõrgem ja natuke eespoolsem (väiksem  $F_1$  ja suurem  $F_2$  väärtus).



**Joonis 2.8.** Loetud kõne järgsilpide vokaalid (Q1 taktis –  $\diamond$ , Q2 taktis –  $\square$ , Q3 taktis –  $\triangle$ )  $F_1$  vs.  $F_2$  formantrumis: a) 3 meeskeelejuhti; spontaanse kõne teise silbi vokaalid (Q1 taktis – —, Q2 taktis – ----, Q3 taktis – .....)  $F_1$  vs.  $F_2$  formantrumis: b) 8 naiskeelejuhti, c) 13 meeskeelejuhti (vt ka Lippus jt 2013: joonis 6).

Joonise 2.8 osad b ja c osutavad, et samuti nagu loetud kõnes, on ka **spontaanse kõne** järgsilpide vokaalidest perifeerseimad esmaväteliste sõnade vokaalid, kuid teise- ja kolmandaväteliste sõnade

vokaalid on neist mingil määral redutseerunud ja liikunud rohkem vokaaliruumi keskme poole. Järgsilpide vokaalid on üldiselt liikunud võrreldes esisilbi omadega vokaaliruumi keskme poole. (Lippus jt 2013: 24) Spontaanses kõnes nagu loetud kõneski varieerub eesvokaalide puhul väga vähe [i] kvaliteet. Kui loetud kõnes on järgsilpide [e] esisilbi lühikese vokaaliga võrreldes veidi madalam, siis spontaanses kõnes on /e/ nihkunud tugevalt vokaalinelinurga vasakusse alumisse nurka ning hääldub madaldununa, [æ]-poolsena (seda eriti esma- ja teisevärtelistes sõnades). /u/ on teise- ja kolmandavärtelistes sõnades hääldatud eespoolsemana kui esmavärtelistes sõnades (suurem  $F_2$  väärtus) ning /a/ on nihkunud enim vokaaliruumi keskme poole kolmandavärtelistes sõnades (väiksem  $F_1$  väärtus).

### 2.3.3. Vokaalid eesti keelt teise keelena kõnelejate häälduses

Viimastel aastatel on hakatud uurima eesti vokaale eesti keelt teise keelena (L2, ingl *second language*) kõnelejate häälduses. Seni on uuritud eesti keele vokaale vene, hispaania ja jaapani emakeelega keelejuhtide häälduses ning võrreldud neid emakeelsete kõnelejate hääldatud vokaalidega, aga ka keelejuhtide emakeele vokaalidega. Sellise uurimistöõ tulemused toetavad eesti keele õpetamist võõrkeelena, näidates, millele pöörata tähelepanu, kui õpetatakse vokaalide hääldust eri emakeelega eesti keele õppijatele. Vene keeles on 6 vokaali /a e i o u/, nii hispaania kui ka jaapani keeles aga 5 vokaali: /a e i o u/, kuid jaapani keeles hääldub /u/ illabiaalse kõrge tagavokaalina [u]. Nende keelte kõnelejal tuleb omandada uusi vokaalikategooriaid. Nii puuduvad kõigist nimetatud keeltest /ü/ ja /ö/, hispaanlastel tuleb lisaks omandada /õ/, millele lähedane vokaal on küll olemas vene keeles, kuid see kuulub teise vokaalikategooriasse, jaapanlastel tuleb omandada labiaalne kõrge tagavokaal /u/. Samuti tuleb kõigi nende keelte kõnelejal õppida häälduses eristama /ä/-d ja /a/-d, sest nende emakeeles puudub madalate vokaalide vastandus.

Lya Meister (2011) on uurinud, kuidas vene emakeelega kõnelejad hääldavad eesti keele vokaale. Uurimuse 20–34-aastaste keelejuhtide koduseks ja koolikeeleks on vene keel, aga kahel keelejuhil nii vene kui ka eesti keel. Nad on eesti keele õppimist alustanud enamasti 6–13-aastaselt, olles nii olenevalt keelejuhist keelega kokku puutunud

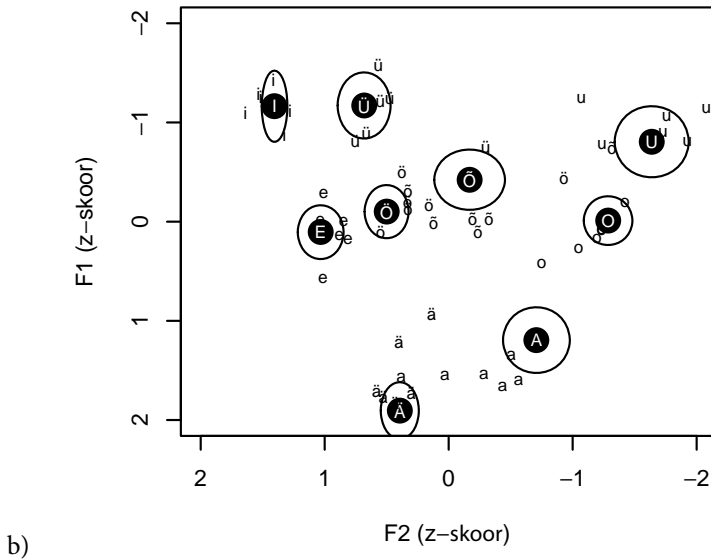
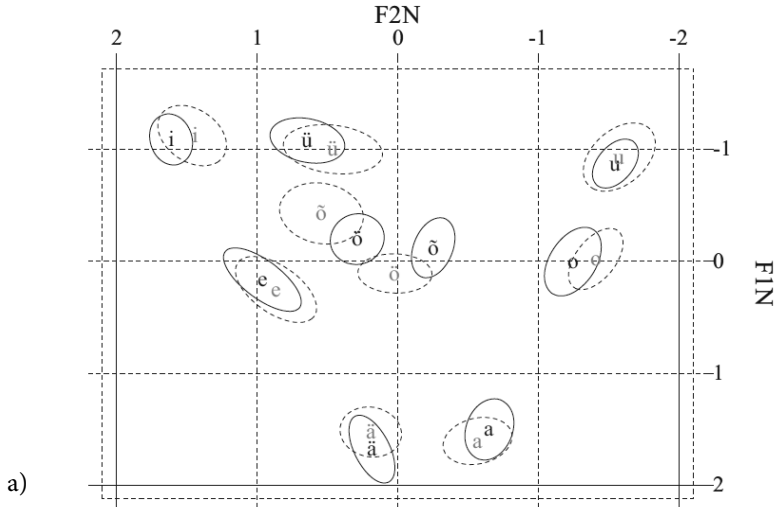
11–19 aastat. Tööl, ülikoolis, eesti sõprade ja kolleegidega suheldes kasutavad nad eesti keelt. Suurem osa keelejuhtidest peab oma keeleoskust heaks või väga heaks. Akustiliselt analüüsiti nii esma-, teise- kui ka kolmandaväteliste sõnade vokaale 10 keelejuhi (5 meest ja 5 naist) häälduses. Kuna lühikesed ja pikad vokaalid ei erinenud teineteisest oluliselt, siis käsitleti nende akustilisi omadusi koos.

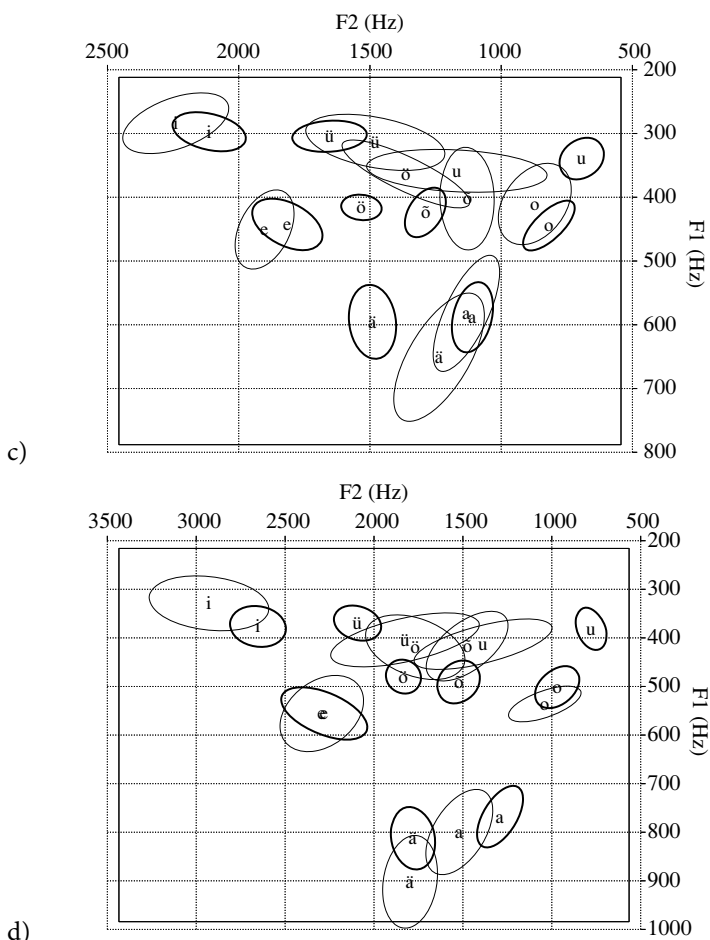
Katrin Leppik (2014) on uurinud eesti vokaale hispaania emakeelega 6 keelejuhi (3 meest ja 3 naist) häälduses. Keelejuhid olid vanuses 16–42 aastat. Osal neist on Eestis elatud aeg pikem (kahel 12, ühel 6 aastat), osal lühem (3,5 ja 2 aastat ning ühel 8 kuud). Eesti keelt on nad enamasti õppinud 1,5–2,5 aastat, aga üks keelejuht vaid 6 kuud ning üks 12 aastat ehk kogu Eestis elatud aja (ta õpib ka eesti koolis). Kõik uurimuses akustiliselt analüüsitud vokaalid esinesid pikana teisevätelises kõnetaktis. Mees- ja naiskeelejuhtide hääldatud vokaalide formantandmete võrreldavate tulemuste saamiseks on nii Lya Meistri kui ka Katrin Leppiku uurimuses formantväärtused normaliseeritud, kasutades Lobanovi algoritmi (vt selle kohta L. Meister 2011: 55; Leppik 2014: 20).

Kõige uuem uurimus eesti vokaalide hääldusest on ilmunud Rena Nemotolt jt (2015). Selles on uuritud jaapani emakeelega 6 keelejuhi (3 meest ja 3 naist) eesti vokaalide hääldust. Jaapanist pärit 32–45-aastased keelejuhid hakkasid eesti keelt õppima vanuses 19–43 aastat, kui tulid Eestisse. Nad kasutavad eesti keelt iga päev ning osa neist on elanud Eestis mitmeid aastaid. Keelejuhid leidsid, et oskavad eesti keelt kas kesktasemel (2) või edasijõudnute tasemel (4). Akustiliselt analüüsiti nii esma-, teise- kui ka kolmandaväteliste sõnade vokaale.

Vene emakeelega keelejuhtide vokaalide normaliseeritud keskmistatud formantväärtused  $F_1$  vs.  $F_2$  formantruumis on esitatud joonisel 2.9 a (vt ka L. Meister 2011: 51–56) ja hispaania keelejuhtide omad joonisel 2.9 b (vt ka Leppik 2014: 23–28). Jaapani emakeelega mees- ja naiskeelejuhtide vokaalide formantväärtusi ei ole normaliseeritud ning need on joonisel 2.9 c ja d (vt ka Nemoto jt 2015).

Vene emakeelega keelejuhid hääldavad vokaale /u e a/ eesti emakeelega keelejuhtidega sarnaselt, kuid nende hääldatud vokaalid /i o ü/ on tagapoolsemad (väiksem  $F_2$  väärtus) ning /ä/ kõrgem (väiksem  $F_1$  väärtus) kui vastavad vokaalid emakeelsete kõnelejate häälduses (vt joonis 2.9 a). Vokaal /õ/ hääldub vene emakeelega kõnelejal palju kõrgema ja eespoolsemana (väiksem  $F_1$  ja suurem  $F_2$





**Joonis 2.9.** Eesti keelt teise keelena kõnelejate hääldatud eesti keele vokaalide normaliseeritud formantväärtused keskmistatuna koos standardhälvetega (ellipsid)  $F_1$  vs.  $F_2$  formantrumis võrdluses eesti emakeelega keelejuhtide vokaalidega: a) vene emakeelega keelejuhid (katkendjoonega ellipsid, 10 keelejuhti), eesti emakeelega keelejuhid (pidevjoonega ellipsid, 10 keelejuhti) (L. Meister 2011: joonis 13); b) hispaania emakeelega keelejuhid (tähtedega märgitud iga keelejuhi keskmised formantväärtused, 6 keelejuhti), eesti emakeelega keelejuhid (seest täis ellips – keelejuhtide keskmised formantväärtused, tühi ellips – standardhälve, 6 keelejuhti) (Leppik 2014: joonis 3). Jaapani emakeelega keelejuhtide vokaalide formantväärtused (hertsides, Hz)  $F_1$  vs.  $F_2$  formantrumis (c, d, hallid ellipsid) võrdluses eesti emakeelega keelejuhtide hääldatud vokaalidega (mustad ellipsid): c) meeskeelejuhid (3 jaapanlast, 10 eestlast), d) naiskeelejuhid (3 jaapanlast, 10 eestlast) (Nemoto jt 2015: joonis 2, 3).

väärtus), jäädes formantruumis  $F_1$  väärtuse poolest /ü/ ja /ö/ vahele. Lya Meister (2011: 58) leiab, et „tõenäoliselt mõjutab L2 keelejuhtide eesti /õ/ hääldust nende emakeele fonoloogiline mall, mille kohaselt on vene /õ/ oluliselt eespoolsem võrreldes eesti /õ/-ga“. Vokaal /ö/ hääldub madalama ja tagapoolsemana (suurem  $F_1$  ja väiksem  $F_2$  väärtus) kui emakeelsetel kõnelejal. Vokaalide akustiline kvaliteet osutab, et mõlemale keelele ühiste vokaalide (/i e u o a/) puhul on häälduserinevused või varieerumine suhteliselt väiksemad kui nendel vokaalidel, mida vene keeles ei ole (/ö ü ä/) või mis kuuluvad teise vokaalikategooriasse (/õ/). (Vt joonis 2.9 a ja L. Meister 2011: 56.)

Hispaania emakeelega keelejuhtide häälduses ei ole vokaalide /i e o u/ korral suuri erinevusi emakeelsete kõnelejate vastavatest vokaalidest (vt joonis 2.9 b). Madal tagavokaal /a/ hääldub hispaania emakeelega kõnelejal palju eespoolsemalt (suurem  $F_2$  väärtus), jäädes vokaalide /ä/ ja /a/ vahele. Sellise häälduse tingib hispaania keele eesti keelega sarnase vokaalikategooria /a/ palju eespoolsem hääldus (vt Leppik 2014: 26 joonisel 4 vasakpoolset joonist, kus on esitatud võrdlevalt hispaania ja eesti vokaalid hispaania emakeelega keelejuhtidel). Vokaalide /ü ö ö ä/ hääldus näitab hispaania emakeelega kõnelejal keelejuhiti suurt hajuvust, mille tingib nende vokaalikategooriate puudumine hispaania keeles. Vokaal /ä/ hääldub kõrgemana (väiksem  $F_1$  väärtus) kui emakeelsetel kõnelejal ja võib osaliselt kattuda palju eespoolsemana häälduva /a/-ga. Vokaalide /ö/ ja /õ/ häälduses esineb keelejuhiti hajuvust ja osalist kattumist, mis osutab, et keelejuhtidel on raskusi nende kahe vokaali eristamisega häälduses. Vokaal /ü/ paistab siiski üldiselt häälduvat lähedasemalt emakeelsete kõnelejate omaga. (Vt joonis 2.9 b ja Leppik 2014: 23–25)

Jaapani emakeelega keelejuhitud hääldavad vokaale /e/ ja /o/ sarnaselt emakeelsete kõnelejatega, /i/ on aga hääldatud kõrgema ja eespoolsemana (väiksem  $F_1$  ja suurem  $F_2$  väärtus) häälduses (vt joonis 2.9 c, d). Jaapani vokaal /a/ jääb akustiliselt eesti vokaalide /a/ ja /ä/ vahepeale (vt Nemoto jt 2015: joonis 1). Meeskeelejuhtide häälduses eesti /a/ ja /ä/ kattuvad, st et /ä/ hääldub tagapoolsemalt kui emakeelsetel keelejuhtidel (väiksem  $F_2$  väärtus, vt joonis 2.9 c). Naiskeelejuhtide häälduses aga need kaks vokaali eristuvad, kuigi /a/ on hääldatud eespoolsemana kui emakeelsetel keelejuhtidel (vt joonis 2.9 d). Enim raskusi põhjustab jaapani emakeelega keelejuhtidele vokaalide /ü ö ö u/ eristamine häälduses: nende /ü/ on tagapoolsem (väiksem  $F_2$

väärtus), /õ/ tagapoolsem (meeskeejuhtidel: väiksem  $F_2$  väärtus) või kõrgem (naiskeejuhtidel: väiksem  $F_1$  väärtus), /u/ eespoolsem (suurem  $F_2$  väärtus), /õ/ aga naiskeejuhtidel kõrgem (väiksem  $F_1$  väärtus) ja meeskeejuhtidel tagapoolsem (väiksem  $F_2$  väärtus) kui emakeelsetel keejuhtidel (vt joonis 2.9 c, d). Nende vokaalide kvaliteedis on kõige rohkem kattuvusi, kuid meeskeejuhid eristavad siiski vokaale /ü/ ja /õ/ ning naiskeejuhid vokaale /ü/ ja /u/.

## 2.4. Vokaalide tajumine

Esimesed eesti vokaalide tajumist puudutavad katsed on teinud Kalevi Wiik (1986), kes keskendus /õ/ tajumise uurimisele. Kõnesüntesaatoriga toodetud 900 vokaali (kestus 400 ms,  $F_0$  120 Hz,  $F_1$  vahemikus 225–800 Hz (sammuga 25 Hz),  $F_2$  vahemikus 600–2800 Hz (sammuga 100 Hz),  $F_3$  kas 2400 Hz või 2800–3200 Hz vastavalt vokaalile) kuulas 25 eesti ja 60 soome kooliõpilast, kelle ülesandeks oli valida iga kuulnud sünteesvokaali vasteks üks oma emakeele vokaalfoneem. Katseisikutelt saadud vastuste põhjal määrati vokaalkategooriate piirid. Kõrgete ja keskkõrgete ning keskkõrgete ja madalate vokaalide vahelised piirid määrati nii, et kuulajate vastuste põhjal tehti iga  $F_2$  väärtuse jaoks kindlaks need  $F_1$  väärtused, mille vasteks kuulajad märkisid võrdselt (ehk 50% üht, 50% teist) kõrgeid ja keskkõrgeid vokaale või võrdselt keskkõrgeid ja madalaid vokaale. Ees- ja tagavokaalide vahelise piiri määramisel tehti aga kuulajate vastuste põhjal iga  $F_1$  väärtuse jaoks kindlaks need  $F_2$  väärtused, mille vasteks kuulajad märkisid võrdselt ees- ja tagavokaale. (Vt foneemipiiride määramise kohta ka Wiik 1977: 80.) Joonisel 2.10 on toodud kahe erineva  $F_3$  väärtusega vokaalistiimulite tajumise tulemused.

Wiigi (1986) tehtud tajukatse tulemused näitasid, et eesti /õ/ tajuala on laiem siis, kui  $F_3$  on 2800 Hz, aga kui  $F_3$  on 2400 Hz, on /õ/ tajuala kitsam (vt joonis 2.10). /õ/ tajuala jääb nii keskkõrgete kui kõrgete vokaalide piirkonda ning katab rohkem soome vokaalide [o u] tajuala (30% ja 40%), aga ulatub veidi ka vokaalide [ø y α] tajualasse (vastavalt 20%, 6% ja 4%). Eesti keskkõrgete ja madalate vokaalide vaheline piir jääb veidi madalamale (u 40 Hz) ning keskkõrgete ja kõrgete vokaalide vaheline piir pisut kõrgemale (u paarkümmend Hz) kui vastavatel soome vokaalidel. Kahe madala vokaali vaheline piir on eesti vokaalidel tagapoolsem (u 100 Hz) kui soome vokaalidel. Kui  $F_3$

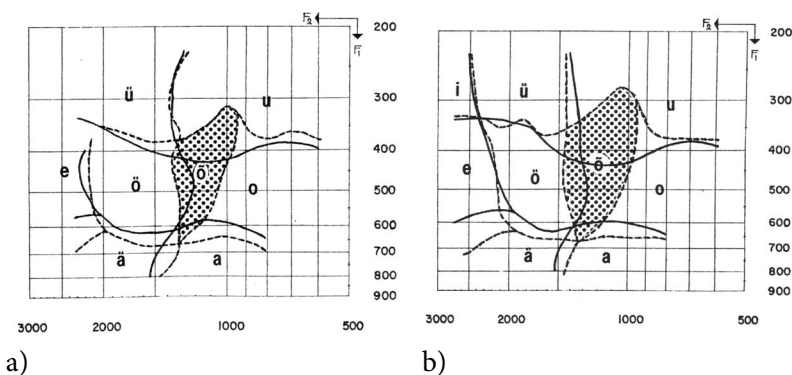
on 2400 Hz, jääb [i] kategooria tekkimata ja kõiki kõrge eesvokaali stiimuleid tajutakse [ü]-na (vt joonis 2.10).

Eestlaste ja soomlaste vokaalitaju on võrdlevalt uuritud ka hiljem. Risto Näätänen jt (1997) on uurinud elektroentsefalograafia meetodil soome ja eesti emakeelega täiskasvanute aju automaatset muutustele reageerimist vokaalistiimulite jada kuulamisel. Standardstiimulite jadast hälbiv ehk lahknev stiimul põhjustab lahknevusnegatiivsuse (ingl MMN ehk *mismatch negativity*<sup>22</sup>). 13-le soome ja 11-le eesti emakeelega katseisikule esitati prototüüpse vokaalina /e/ kui standardstiimul ( $F_2$  1794 Hz), mis juhuslikult asendati hälbivate stiimulitega, mille  $F_2$  väärtus erines standardstiimuli omast (/ö/ 1533 Hz, /õ/ 1311 Hz, /o/ 851 Hz). Stiimulite esitamise ajal lugesid kuulajad vabalt valitud teksti juhisega ignoreerida kuuldalisi stiimuleid. Katse tulemusel selgus, et soomlastest katseisikutel tingis hälbeline /ö/ suurema MMNi kui hälbeline /õ/, kuigi /õ/ hälbib akustiliselt /e/-st vähem kui /õ/. Eestlastest kuulajatel ei tekkinud aga kukkumist MMNi amplituudis /ö/-lt /õ/-le, vaid amplituudid olid sarnased. Sarnase katse on teinud võrdlevalt soome ja eesti imikutega Marie Cheour jt (1998). Katses osales 9 soome imikut 6 ja 12 kuu vanuses ning 9 eesti imikut 12 kuu vanuses. Stiimulite kuulmise ajal näidati lastele mänguasju. Katse tulemusel selgus, et 6-kuustel soome lastel oli MMNi amplituud standardstiimulist /e/  $F_2$  poolest hälbiva /õ/ korral suurem kui /ö/ korral, kuigi erinevus polnud oluline, mis tähendab, et selles vanuses lapsed tajusid erinevust peamiselt akustiliselt. 12-kuulistel soome lastel oli aga nagu soome täiskasvanutelgi MMNi amplituud /õ/ puhul tunduvalt suurem kui /ö/ puhul. 12-kuulised eesti lapsed sarnanesid samuti eesti täiskasvanutega, st neil ei olnud olulist erinevust hälbiva /ö/ ja /õ/ MMNi amplituudis, kuid /õ/ amplituud oli /ö/ omast suurem ja seda tõenäoliselt /e/ ja /õ/  $F_2$  suurema akustilise kauguse tõttu.

**Vokaalikategooriate** parimate esindajate ja kategooriatevaheliste piiride kindlakstegemiseks kasutasid Arvo Eek ja Einar Meister (1994a,b) kaheformandilisi tehissiimuleid ( $F_1$  langes kokku võrdlusaluse vokaali omaga,  $F_2$  sagedust muudeti 0,33-bargise sammuga nii, et see algas võrdlusaluse vokaali  $F_2$  väärtusest madalamal ja lõppes sellest kõrgemal sagedusel).

Esimeses tajukatses kuulas 1032 vokaalistiimulit 10 katseisikut (2 foneetikut ja 8 naiivkuulajat), kellel tuli stiimuleid võrrelda võrdlus-

<sup>22</sup> MMNi eestikeelse vastena esineb ka *mittekokkulangevuse negatiivsus*.



**Joonis 2.10.** Vokaalikategooriate vahelised tajupiirid: a)  $F_3$  2400 Hz, b)  $F_3$  2800–3200 Hz (----- eesti kuulajad, ——— soome kuulajad) (Wiik 1986: diagramm 5 ja 6).

aluse neljaformandilise loomuliku vokaaliga ja valida jadast võrdlusaluse vokaaliga enim kokku sobiv vokaal ehk vokaalikategooria prototüüpne esindaja. Stiimulid esitati kuulajatele kahe seeriana, nii et ühes seerias olid  $F_2$  väärtused tõusvas ja teises langevas järjekorras (mõlemas seerias 9 originaalvokaali ja 163 tehistiimulit). Mõlemat seeriat esitati kuulajale 3 korda järjest. Katse tulemusel saadi loomulike vokaalidega kõige paremini vastendatud stiimulid, mille tajutud  $F_2'$  väärtusi võrreldi nii loomulike vokaalide  $F_2$  väärtustega kui ka kolme ülemise formandi väärtuste põhjal arvutatud  $F_2'$  väärtustega<sup>23</sup>. Katsest selgus, et eesvokaalide korral jääb tajutud  $F_2'$  loomuliku vokaali  $F_2$ -st kõrgemale sagedusele, kusjuures ümardamata vokaalidel oli nihe kõrgemate sageduste suunas suurem kui ümarvokaalidel. Viimane tendents aitab tajus hoida ümardamata ja ümarvokaalid teineteisest paremini lahus. Tajutud  $F_2'$  jäi ümardamata eesvokaalidel kõrgemaks ka arvutatud  $F_2'$ -st, aga ümardatud eesvokaalidel langesid need väärtused peaaegu kokku. Eek ja Meister (1994b) leiavad, et ümardamata eesvokaalide väga perifeerset asendit tajuruumis võib tõenäoliselt põhjendada nn **hüperartikuleeritud mälumalliga**<sup>24</sup>, st et kuulajad võisid loomulikule vokaalile kõige paremini vastavat

<sup>23</sup>  $F_2'$  on nn efektiivne teine formant (nagu seda nimetas Gunnar Fant), mis arvutatakse esimese nelja formandi väärtuste põhjal ja mis arvestab formantide koosmõju vokaalikaliteedi tajumisel. Eek ja Meister (1998: 229) on kasutanud  $F_2'$  arvutamiseks Bladoni ja Fant (1978: 3) pakutud valemit.

<sup>24</sup> Johnsoni jt (1993) tehtud tajukatsetes selgus, et kui kuulajal tuleb valida  $F_1$  vs.  $F_2$  vokaaliruumis vokaali parim esindaja, siis valivad nad äärmisemate formantväärtustega vokaali, kui see on nende endi häälduses.

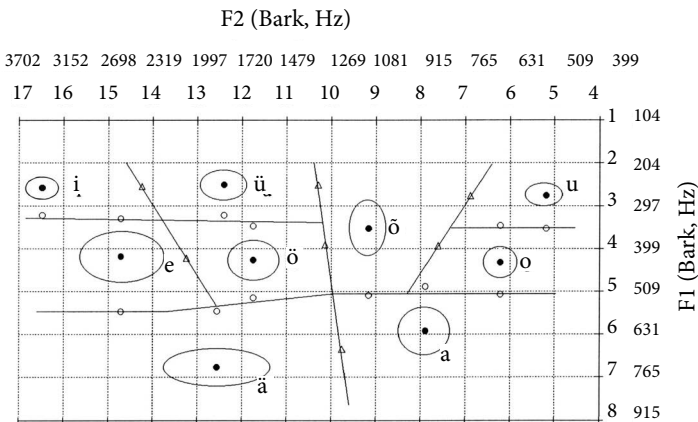
kaheformandilist stiimulit valides toetuda pigem oma sisekriteeriumile kui kuuldud loomulikule vokaalile. Kuna eesti tagavokaalid on oma  $F_2$  väärtuselt niigi tagapoolsed, siis tajutud  $F_2$  loomuliku vokaali  $F_2$ -st madalamatele sagedustele jäämise efekt neid ei puuduta. /õ/ tajumine sarnaneb selles osas tagavokaalide tajumisega. Vokaalikategooriat parimini esindava stiimuli asukoht seerias sõltub mõne vokaali puhul ka sellest, kas  $F_2$  väärtused muutuvad seerias kasvavalt või kahanevalt<sup>25</sup>. Nt on /e/ korral tõusva  $F_2$  sagedusega seerias tajutud  $F_2$  madalama sagedusega kui langeva  $F_2$  sagedusega seerias, mis tähendab, et esimeses jadas tajuti kiiresti üleminekut /õ/-lt /e/-le ja et teises seerias olid juba esimesed kuuldud stiimulid piisavalt head /e/ esindajad. Vokaali /ä/ tajumisel käitusid kuulajad üksteisest erinevamalt, millele viitas tajutud  $F_2$  suurem standardhälve (/ä/-l veidi üle 1 bargi, muudel vokaalidel 0,31–0,77 barki). Langeva  $F_2$  sagedusega seerias olid siiski ülekaalus need kuulajad, kes otsustasid jada algusosa kõrgema  $F_2$  (pigem loomuliku vokaali  $F_3$  lähedusse jääva) väärtuse kasuks, tõusva  $F_2$  sagedusega seerias aga need, kes otsustasid madalama loomuliku vokaali  $F_2$  väärtuse lähedusse jääva  $F_2$  kasuks. (Eek, Meister 1994a: 68–73; 1994b: 477–480)

Teise tajukatse stiimulid ja kuulajad olid samad, aga kuulajate ülesandeks oli vokaaliseeria ühekordsel kuulamisel otsustada iga stiimuli puhul, millise eesti keele vokaaliga on tegemist. Niisiis oli katses tegemist sundvalikuga, sest ka kahtluse korral tuli otsustada ühe vokaali kasuks. Vokaalikategooriate parimad esindajad (1. katsest) ja vokaalikategooriate vahelised piirid (2. katsest) on näha jooniselt 2.11. Kolmnurki ühendavad piirid põhinevad teise tajukatse tulemustel ning ringe ühendavad piirid 3. tajukatse 2. osa tulemustel.

Joonisel 2.11 on näha vokaalikategooriate üldkeskmised piirid, mis on saadud eri vokaaliseeriade põhjal (nt /i/ ja /ü/ vaheline üldkeskmine piir saadi nelja seeria keskmisena: alusvokaal /i/ –  $F_2$  väärtus kahanev ja kasvav, alusvokaal /ü/ –  $F_2$  väärtus kahanev ja kasvav, vt lähemalt Eek, Meister 1994b: 480 ja tabel 4). Katse osutas, et kahe vokaalikategooria vahelist piiri mõjutab nii see, millise alusvokaaliga on tegemist, kui ka see, kas  $F_2$  väärtused seerias kahanevad või kasvavad. Nt kui alusvokaal on /i/ ja  $F_2$  väärtus kahaneb (/i/-/ü/), on piir 2511 Hz juures, aga kui kasvab (/ü/-/i/), on piir 2383 Hz juures. Kui alusvokaal on /ü/ ja  $F_2$

<sup>25</sup> Eegi ja Meistri (1994b) artiklis on tabelis 3 läinud seeria 1 ja seeria 2 vahetusse. Tabeliosa „Seeria 1“ peaks kandma pealkirja „Seeria 2“ ning vastupidi (vrd Eek, Meister 1994a: tabel III).

väärtus kasvab (/ü-/i/), on piir 2412 Hz peal, aga kui kahaneb (/i-/ü/), siis 2339 Hz peal. Eek ja Meister (1994b: 481) põhjendavad alusvokaali /i/ jadas /ü-/i/ kiiret loobumist /ü/ märkimisest alusvokaali võimaliku tugeva jäägi mõjuga stiimuli tajumisele, mistõttu piir jääb madalamale sagedusele. Samas ei seleta see, miks sama alusvokaaliga jadas /i-/ü/ on piir nii kõrgel sagedusel. Vokaalikategooriate vaheliste piiride järgi on vokaalikategooriate vahemaad tajuruumis ühe kõrgusastme ulatuses üsna ühtlased (kõrgete vokaalide korral on foneemidevaheliste piiride keskmine kaugus 3,7 barki, keskkõrgete vokaalide korral 2,8 barki. Kõrgetel vokaalidel on  $F_2'$  vaheline kaugus keskmiselt 3,8, keskkõrgetel vokaalidel 2,8 ja madalatel vokaalidel 4,7 barki). Sarnaselt Kalevi Wiigi (1986) katsega näitas ka see katse, et vokaal /õ/ hõlmab tajuruumis nii keskkõrge kui kõrge vokaali piirkonna<sup>26</sup>. (Eek, Meister 1994a: 73–77; 1994b: 480–483)



**Joonis 2.11.** Eesti keele vokaalide sihtväärtused koos standardhälvetega ja vokaalikategooriate vahelised piirid  $F_1$  vs.  $F_2$  tajuruumis (Eek, Meister 1994a: joonis 6).

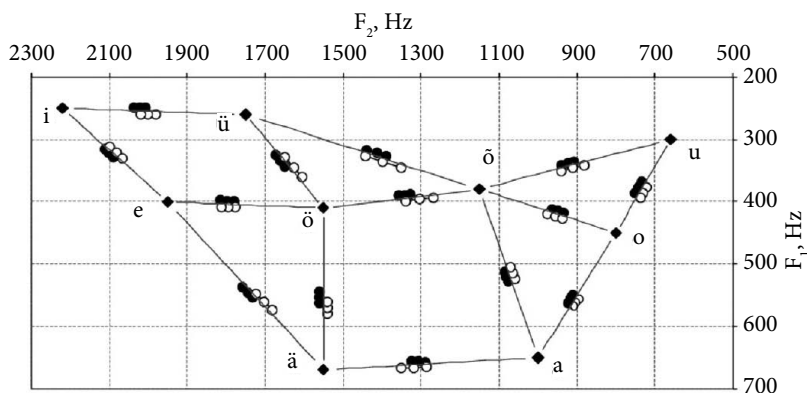
Kolmandas tajukatses kasutati stiimulite genereerimisel alusvokaalidena samu vokaale, mida kahes esimeseski katses, kuid esimesest formandist kõrgemad formandid kustutati ja asendati  $F_2$  üldkeskmise

<sup>26</sup> Stiimulite aluseks olnud vokaalide hulgas ei olnud /õ/-d illabiaalse kõrge tagavokaalina, kuid kuulajad märkisid /õ/-d vasteks mitte ainult stiimulitele, mis esinesid vokaaliseeriates /õ-/õ/, /õ/-/õ/, /õ/-/o/, /o/-/õ/, vaid ka alusvokaalidest /ü/ ja /u/ saadud kasvava ja kahaneva  $F_2$  väärtustega jadades /ü-/õ/, /õ-/ü/, /u/-/õ/, /õ/-/u/ (vt Eek, Meister 1994b).

väärtusega. Alusvokaali  $F_1$  sagedust muudeti mõlemas suunas samuga 0,33 Hz, aga põhitooni ei muudetud. Sarnaselt kahe esimese katsega esitati stiimulid kuulajatele kahe seeriana (113 stiimulit seerias). Kuulajate ülesanne oli esimesel kuulamisel märkida iga stiimuli vasteks üks eesti vokaalidest ning pärast seeria kahekordset kuulamist märkida vokaalikategooria parim esindaja. Vokaalikategooriate parimate esindajate tajutud  $F_1^*$  väärtuste väiksemad standardhälbed (0,27–0,65 barki) näitavad, et võrreldes esimese tajukatsega, on selle katse tulemused vähem hajusad. Vokaalikategooria parima esindaja tajutud  $F_1^*$  väärtused sarnanevad enamasti alusvokaali  $F_1$  väärtustega, kuid keskkõrgetel vokaalidel /e ö o/ ja madalal vokaalil /ä/ on need mõnevõrra kõrgemad (0,4–0,6 barki). Vokaalikategooria /õ/ parima esindaja tajutud  $F_1^*$  on aga mõnevõrra väiksem kui alusvokaali  $F_1$ , nii et /õ/ jääb keskkõrgete ja kõrgete vokaalide piirile (vt joonis 2.11). Vokaalikategooriate vahelised piirid sõltuvad nagu  $F_2$ -gi puhul mingil määral sellest, kas stiimulid esitatakse kasvava või kahaneva  $F_1$  sagedusega seerias. Tajuruumis on kõrgete ja keskkõrgete vokaalide vaheline kaugus väiksem kui keskkõrgete ja madalate vokaalide vaheline kaugus (vastavalt 3,3–3,5 ja 5–5,5 barki). Eesvokaalide tajuruumis on keskkõrge vokaali /e/ tajuruum laienenud, nii et ka üsna madaldunud vokaali tajutakse veel /e/-na. Ka  $F_1$  osas katab /õ/ tajuala nii keskkõrge kui kõrge vokaali oma. (Eek, Meister 1994a: 77–81)

Vokaalikategooriate vaheliste piiride kindlakstegemine oli ka Lya Meistri (2011: 37–51) tehtud tajukatse eesmärk. Sünteesitud vokaaliprototüüpide aluseks olid Liivi ja R Emmeli (1970a) uurimuse kuue meeskeelejuhi vokaalide keskmistatud formantväärtuste andmed. Vokaaliprototüüpide vahelised stiimulijadad sünteesiti, muutes esimese nelja formandi väärtusi sammhaaval. Nii jäi iga vokaalipaari vahele 14–16 stiimulit, mille põhitoon ja kestus olid ühesugused (vastavalt 120 Hz ja 160 ms). Koos prototüüpvokaalidega sai kokku 243 stiimulit, millest igaüks kordus katses juhuslikus järjekorras 3 korda. Katses osales 10 eesti ja 10 vene emakeelega kuulajat, kelle ülesandeks oli märkida vokaalipaari stiimulite seerias kuulnud stiimuli vasteks üks etteantud kahest vokaalidest<sup>27</sup>. Vokaaliprototüübid ja vokaalikategooriate vahelised piirid eesti ja vene emakeelega kuulajate tajus on näha jooniselt 2.12.

<sup>27</sup> Meetodi ja andmetöötluse kohta vt lähemalt L. Meister 2011: 34–36, 41.



**Joonis 2.12.** Eesti vokaalide sihtväärtused (◆) ja vokaalikategooriate vahelised piirid (● – eesti emakeelega kuulajad, ○ – vene emakeelega kuulajad<sup>28</sup>)  $F_1$  vs.  $F_2$  tajuruumis (L. Meister 2011: joonis 10).

Eesti ja vene emakeelega kuulajate tajus on järgmiste vokaalipaaride vaheline kategooriapiir ning ka piiriala laius lähedane: /i/-/e/, /e/-/õ/, /u/-/o/, /o/-/õ/, /o/-/a/, /õ/-/a/. Vokaalikategooriate vaheliste piirialade laius on oluline erinevus vokaalipaaride /õ/-/u/, /õ/-/ü/, /õ/-/ü/ ja /õ/-/õ/ korral, kuid piiride asukohtade erinevus ei ole alati statistiliselt oluline. Teiste vokaalipaaride vahelises piiris on aga erinevusi. Nii on /i/-/ü/ piir vene emakeelega kuulajatel tagapoolsem, nii /e/-/ä/ kui ka /õ/-/ä/ piir madalam (/e/-/ä/ korral ka laiem), kuid paaris /e/-/ä/ ei osutunud erinevus statistiliselt oluliseks, /a/-/ä/ piir on eespoolsem ning piiriala laiem.

**Loetud kõne vokaalide kvaliteedi tajumist** on uurinud Arvo Eek ja Einar Meister (1998, 2 kuulajat, sõnad eraldatud esmalt lausekontekstist ja siis vokaalid sõnakontekstist)<sup>29</sup>. Tajukatses tuvastati lausekontekstist eraldatud sõnad eksimatult. Kui vokaalid on eraldatud sõnakontekstist, siis tuvastavad kuulajad pearõhulise silbi pikkade vokaalidega sõnade vokaalid vastavalt loetud tekstile. Pikkade vokaalidega võrreldes mingil määral redutseeritumaid lühikesi vokaale võidakse siiski tuvastada ka hääldatust erineva vokaalina: nt /õ/-d võidakse tajuda [ø]-na (37% juhtudest, eriti palataliseeritud konsonandi

<sup>28</sup> Keskmise sümbol märgib piiri asukohta, äärmised piiriala laiust (L. Meister 2011: 51).

<sup>29</sup> Katse ülesehitust ei ole artiklis lähemalt kirjeldatud ega selgu, milline oli täpselt kuulajatele antud ülesanne.

naabruses), ka võidakse [ø]-na tajuda /ü/-d (16% juhtudest, eriti sõnas *ühe*) ja /e/-d (18% juhtudest). (Eek, Meister 1998: 229)

Eek ja Meister (1998: 228–229) on viidanud, et loetud tekstist erinevalt tajutud vokaalid ongi tegelikult nihkunud vastavate vokaalide tajuruumi. Toetudes eesvokaalide kõrgemate kui kahe esimese formandi väärtustele, oletavad nad, et vokaalipaarides [i]–[y] ja [e]–[ø] aitavad vokaale tajus teineteisest eristada just formantide intensiivsuse omavahelised suhted: ümarvokaalidel jäävad  $F_3$  väärtused suhteliselt tugeva  $F_2$  lähedusse, aga ümardamata vokaalidel tugev  $F_4$  domineeriva  $F_3$  lähedusse. Seda paistab kinnitavat ka asjaolu, et esimese nelja formandi väärtuste põhjal arvutatav nn efektiivne teine formant ( $F_2'$ ) viibki ümardamata eesvokaalid ümardatud eesvokaalide tajuruumist välja (vt Eek, Meister 1998: joonis 2).

Kui loetud kõne esisilbi vokaalid tuvastatakse sõnakontekstita enamasti vastavalt loetud tekstile, siis järgsilpide puhul see nii ei ole. Vokaali tuvastamist paistab mõjutavat sõna välde. Esmaväteliste sõnade vokaalid /i o a/ tuvastatakse eksimatult, aga /u/-d võidakse tajuda nii [o] kui [ɤ]-na (mõlemad 9% juhtudest). /e/-d tajutakse ilma sõnakontekstita pigem [æ]-na (57% juhtudest), kuid harva võidakse seda tajuda [ø]-na (10% juhtudest)<sup>30</sup>. Teiseväteliste sõnade järgsilpide vokaalidest tuvastatakse sõnakontekstis eksimatult ainult /i/, aga tavaliselt ka /a/, mida võidakse tajuda siiski [æ]-na (12% juhtudest). /e/-d tajutakse ülekaalukalt [æ]-na (72%), /o/-d enamasti kas [ɤ] või [ɑ]-na (vastavalt 50% ja 33%) ja /u/-d [ɤ] või [o]-na (vastavalt 62% ja 25%). Kolmandaväteliste sõnade järgsilpide vokaalidest ei tuvastatud vokaale /e u o a/ ilma sõnakontekstita üldse sellistena, nagu need olid loetud tekstis. Redutseerumisele vähem alluvat /i/-d tuvastati ilma sõnakontekstita siiski pooltel juhtudel [i]-na, aga pooltel [e]-na, mis näitab /i/ teistest vokaalidest väiksemat redutseerumist. Sõnakontekstita tajuti /e/-d [ø] ja [æ]-na (vastavalt 75% ja 25%); /u/-d ülekaalukalt [ɤ]-na (88%), aga ka [o]-na (22%); /o/-d [ɑ]-na (esines vaid ühes sõnas) ning /a/-d nii [æ] kui ka [ø]-na (vastavalt 58% ja 42%). (Eek, Meister 1998: 232)

<sup>30</sup> Eek ja Meister (1998: 232) on siiski juhtinud tähelepanu põlvkondadevahelise erinevusele järgsilpide /e/ häälduses. Nende uurimuses osalenud vanema põlvkonna kõneleajate järgsilpides hääldatud /e/ oli sõnakontekstis tajutavalt pigem [e], kuid sõnakontekstita tajuti seda üle poolte juhtudest [æ]-na. Samas on autorid märganud, et noorema põlvkonna kõnes hääldub /e/ ka sõnakontekstis tajutavalt [æ]-na. /e/ ulatuslikumale madaldumisele järgsilpides on osutanud ka hilisemad spontaanse kõne analüüsid (vt 2.3.2 ning Lippus jt 2013).

## 2.5. Diftongid

Eesti keelt on peetud oma 36 diftongiga diftongirikkaks keeleks. Eesti esisilbidiftongide kvaliteeti on akustiliselt analüüsinud Ilse Lehiste (1970a) ja Hille Piir (1985) ning järgsilpide diftongide kvaliteeti Pire Teras (1996). Pire Teras (2012) on uurinud ka diftongide häälduse varieerumist. Türk jt (2016) on uurinud Kihnu diftongide akustilist kvaliteeti. Diftongide osiste kestust on käsitletud alapeatükis 4.4.7.

### 2.5.1. Diftongide põhjooned

Diftong ehk kaksiktäishäälik on kahe kvaliteedilt erineva vokaali järjend, mis kuulub ühte silpi. Eesti keeles ei ole lühikesi diftonge, nii et diftongid esinevad ainult teise- või kolmandavärtelistes kõnetaktides (nt *kaunis* [kaun'is], *lained* [lai.net]). Diftongiga ei ole tegemist selliste vokaalijärgendite puhul, kus kvaliteedilt erinevad vokaalid jäävad eri silpi, nt *avaus* [ava.us], *rodeo* [rote.o], *minia* [mini'.ja], *riie* [rii.je], *luua* [lu:.wa] – [lu::wa], *koaala* [ko.a:la], *duett* [tu.etʰ] jne.

Eesti diftongides esinevad diftongi esimese osisena kõik 9 vokaali /i ü u e ö õ o ä a/, teiseks osiseks on neist 5: /i u e o a/. Kui kõik kombinatsioonid oleks olemas, oleks diftonge kokku 40, kuid kuna 4 neist puudub, on esisilbidiftonge 36. Olemuslik on, et võimalikud ei ole mitmed ees-tagavokaalide markeeritud disharmooniaga järjendid *äa*, *öö*, *öu* ja *üu* (markeeritud disharmoonia mõiste kohta vt Kiparsky, Pajusalu 2003). Diftong *äu* on küll võimalik, aga ainult afektiivses sõnavaras, nt *kräunub* [kræunup], *räuskab* [ræus.kap]. Kõik diftongid on toodud tabelis 2.3.

Algupärased diftongid on need, mille teiseks osiseks on *u* ja *i* (või ka *i*-st kujunenud *e*). Praeguste *i*-diftongide teiseks osiseks on algselt olnud kas *i* või *ü*. Need diftongid, mille teiseks osiseks on *a*, *e*, *o*, on hilistekkelised diftongid, mis on kujunenud laadivahelduse tulemusel või pärinevad hilistest laensõnadest. Hilistekkelised diftongid on võinud häälduda ka kahte eri silpi kuuluva vokaali järjendina (vt nt Saareste 1929).

Eesti diftongid jagatakse tavaliselt omadiftongideks, mis tulevad ette omasõnades ja vanemates laensõnades, ning võordiftongideks. 26 omadiftongist esineb 18 nii teise- kui ka kolmandavärtelistes sõnades (nt *naeru* [naeru] (GEN) ja [nae:ru] (PART), *koera* [koera] (GEN) ja

**Tabel 2.3.** Eesti keele diftongid (omadiftongid teise- ja kolmandavälitelistes sõnades on poolpaksus kirjas, omadiftongid ainult kolmandavälitelistes sõnades tavakirjas ning yõõrdiftongid sulgudes)

Vokaal	a		e		i		o		u	
a			laevat, lae:vu		lajjat, laijju		kao:t		lauwat, lau:tu	
e	seute, se:ute		(piet'te:t)		leivat, lei:pa		teo:t		kiurut, ki:ure	
i	(tia'te:m)		koerat, ko:ri		oinas, oi:nat		(pio'lo:~kija)		soustit, sou:te	
o	toa:s		(pue'ri:~lne)		kuivat, kui:vi		(fluo:r)			
u	(sua're:~)		nvelat, nve:lu		xyjet, xy:si		lyok:ke		xy:nat, xy:nu	
x	ly:a		pæevat, pæe:vi		sæinas, sæi:na		næo:t		kræunup, kræu:nus	
æ	—		søe:t		køjjet, kõi:si		—		—	
ø	pøa:p		(mye'li:t)		ryjju, syi:ja		(kryo'li:t)		—	
y	(hyat'sint)									

**Tabel 2.4.** Esisilbidiftongiga sõnade arvud ja protsent diftongiga sõnade koguhulgast eesti keele spontaanse kõne foneetilises korpuses

Vokaal	a		e		i		o		u		Kokku	
	Arv	%	Arv	%	Arv	%	Arv	%	Arv	%	Arv	%
a	7115	18,3	1061	2,7	1739	4,5	255	0,7	1120	2,9	4175	10,7
e	100	0,3	14	0,04	10085	26,0	231	0,6	102	0,3	17533	45,1
i	50	0,1	336	0,9	479	1,2	12	0,03	343	0,9	469	1,2
o	2	0,005	1	0,003	4374	11,3	0	0,0	7	0,02	872	2,2
u	0	0,0	457	1,2	6653	17,1	1	0,003	429	1,1	4377	11,3
x	—	—	677	1,7	2553	6,6	24	0,1	6	0,02	3260	8,4
æ	0	0,0	504	1,3	22	0,1	—	—	—	—	526	1,4
ø	2	0,005	0	0,0	91	0,2	0	0,0	—	—	93	0,2
<b>Kokku</b>	<b>7269</b>	<b>18,7</b>	<b>3050</b>	<b>7,9</b>	<b>25996</b>	<b>66,9</b>	<b>523</b>	<b>1,3</b>	<b>2007</b>	<b>5,2</b>	<b>38845</b>	<b>100</b>

[koe:ra] (PART)) ja 8 ainult kolmandavärtelistes sõnades<sup>31</sup> (nt *söed* [søe:t], *näoli* [näo:li]). Need kaheksa on ajalooliselt suhteliselt uued diftongid, mille teine osis on keskkõrge või madal vokaal. Kunagine läänemeresoome keelte diftongide kitsendus, mille järgi diftongide teine osis pidi olema kõrge, kehtib praeguses eesti keeles veel teisevärtelistes taktides, aga mitte enam kolmanda välte puhul.

Ainult võõrsõnades esineb 10 diftongi (nt *kiosk* [kio:sk], *reuma* [reuma], *pieteet* [piet'te:t]). Võõrdiftong jääb tavaliselt rõhuta esil silpi, kuid nt *eu* ja *uo* võivad esineda ka rõhulises silbis (nt *euro* [euro], *neuron* [neu:ron], *fluori* [fluori] (GEN) ja [fluo:ri] (PART)). Võõrdiftongid võivad mõnikord hääluda kahte eri silpi kuuluva vokaali järjendina (nt *hüatsint* [hyat'sint:] ~ [hy.at'sint:], *müüsit* [myo'si:t:] ~ [my.o'si:t:], vt ka Eek, Meister 1999a).

Mõnes diftongide käsitluses on võõrdiftongide hulka arvatud ka *üi* (nt Eek, Meister 1999a: 539). See diftong ei esine tavaliselt omadiftongina kirjutatud tekstis (ÕS-ist võib siiski leida sõnad *rüüu*, *ptüü*), aga tuleb tavaliselt ette hääldues, kui pikale *üü*-le järgneb järgmises silbis *a*, *e* või *u* (nt *müüa* [myi:ja], *hüüe* [hyije], *püüu* [pyiju]). Teisalt on aga „*üi*-diftongi vaadeldud pika foneemi ü positsiooniliselt tingitud allofoonina, mitte iseseisvatest segmentaalfoneemidest koosneva jäljendina“ (EKG I 1995: 105).

Tabelis 2.4 on toodud esilbilbidiftongide esinemissagedused TÜ eesti keele spontaanse kõne foneetilise korpuse ortograafias märgendatud sõnatasandi järgi (vaadatud 25.04.2016). Diftongide häälduse varieerumisest annab ülevaate alapeatükk 2.5.3.

Tabelist 2.4 on näha, et enim esineb *e*-algulisi diftonge (45% kõigist diftongidest) ning *i*-lõpulisi diftonge (67% kõigist diftongidest). Ootuspäraselt moodustavad enamuse kõigist diftongidest diftongid, mis esinevad nii teise- kui ka kolmandavärtelistes sõnades. Neid on 96,7% kõigist diftongidest, kusjuures kõige suurema esinemissagedusega on *ei* (26%), *ea* (18%), *õi* (17%) ja *ui* (11%). Nende esinemissagedust tõstavad sellised sagedad sõnad nagu näiteks *ei*, *kui*, *või*, (*ei*) *tea*, milles ei pruugi aga tegelikult diftong diftongina hääluda (vt 2.5.3). Kõige väiksema esinemissagedusega on nende diftongide

<sup>31</sup> Mõnedes sõnavormides võivad needki diftongid hääluda siiski kas kolmandavõi teisevärtelistena. Nt *lugema*-tüüpi kuuluvate tegusõnade kindla kõneviisi oleviku mitmuse pöörded: *kaome* [kao:me] ~ [kaome], *seote* [seot:te] ~ [seotte], *köevad* [køe:vət] ~ [køevət].

hulgas *ou*, mis esineb sellisena korpuses ainult kohanimedes *Oulu* ja *Outokumpu*, ning *äu*, mis esineb nt sõnades *kräunus*, *käuhti*, *näu*, *säuh*. Vaid kolmandavätelistes sõnades esinevaid diftonge on kõigest diftongidest 2,7% (suurima esinemissagedusega on *öe* (1,3%), vaid korra esineb *õo* (Nõost), puuduvad *õa* ja *õä*) ja võõrdiftonge 0,6% (nende hulgas on teistest suurema esinemissagedusega *ia* ja *eu* (mõlemat 0,3%) ning puuduvad *uo*, *üe*, *üo*).

Omasõnade järgsilpides tuleb ette vaid 3 diftongi: *ai*, *ei*, *ui*, kusjuures *i* on neis kas mitmuse tunnus või kuulub ülivõrde tunnuse *-im* koosseisu. Nt kaasrõhulises järgsilbis: *naljakaid* [ˈnaljakˌkai:t], *teateid* [ˈteatˌtei:t], *õnnetuid* [ˈõnnetˌtui:t], *toredaima* [ˈtoreˌˈtaima], aga ka rõhutus järgsilbis: *tänamatuid* [ˈtänaˌˈmattuit], *huvitavaid* [ˈhuvitˌtavait]. Võõrsõnade pearõhulistes järgsilpides võib esineda ka muid diftonge, nt *asalea* [ˌasaˈˈleɑ:], *farmatseut* [ˌfarmatˈseut:], *epopöa* [ˌepˌpɔpˈpøɑ:].

### 2.5.2. Diftongide akustilised omadused

Eesti esisilbi diftonge akustiliselt analüüsinud Hille Piir (1985) on jaganud diftongi häälduse akustiliselt viide faasi: siire eelnevalt konsonandilt diftongi esimesele osisele, diftongi esimene osis (stabiilsed formandid), formantsiire esimeselt osiselt teisele, diftongi teine osis (stabiilsed formandid), siire diftongi teiselt osiselt konsonandile. Ta on leidnud, et diftongi esimese osisena esinevate vokaalide kvaliteet on palju varieeruvam kui vastavate isoleerituna hääldatud vokaalide oma. Hoolimata häälduse mõningasest varieerumisest ei kattu viimased üksteisega, samas kui diftongi esimeseks osiseks olevad vokaalid kattuvad üksteisega osaliselt. Teise osisena esinevate vokaalide häälduses esineb veel ulatuslikum varieerumine, nii et viis vokaali täidavad kõigi esimese osisena esinevate vokaalide  $F_1$  vs.  $F_2$  akustilise vokaaliruumi. Nii täidavad teise osisena esinevad vokaalid formantruumis ka nende esimeste osiste piirkonna, mis ei saa teise osisena esineda:  $a > a + ä$ ;  $e > e + õ$ ,  $õ$ ,  $ü$ ;  $i > i + ü$ ,  $e$ ,  $ö$ ;  $o > o + õ$ ,  $u > u$  (Piir 1985: 54). Toodud muutused viitavad diftongi teise osise ebamäärasemale hääldusele: nt *a* hääldamisele eespoolsemana, *e* hääldamisele tagapoolsema ja redutseeritumana, *i* hääldamisele madalama või tagapoolsemana, *o* hääldamisele eespoolsema ja redutseeritumana. Võib oletada, et vaatamata Piiri toodud suundadele, millise

vokaali akustilisse ruumi vokaalide hääldusvariandid on nihkunud, ei muutu siiski illabiaalvokaal keeleselja tõusuastme järgi teise klassi kuuluvaks labiaalvokaaliks (nt  $e > ü$ ,  $i > ö$ ), vaid pigem on tegemist tagapoolsema ja redutseerituma hääldusega. Vokaali  $e$  puhul on Piir jätnud märkimata selle osalise kattumise vokaaliga  $ä$  ehk  $e$  madalama hääldusvariandi. Piir (1985) on oma uurimuses nentunud, et vokaalid mõjutavad üksteist diftongi sees, aga ei ole siiski vaadanud lähemalt, kuidas selline varieerumine diftongi osisvokaalide kvaliteedis muudab diftongi kvaliteeti tervikuna ja milliseid hääldusvariante diftongid selle tõttu saavad.

Osa diftongide kvaliteeti on analüüsinud ka Ilse Lehiste (1970a). Akustiliselt analüüsitud diftongid olid *ai, ei, ui, au, eu, iu, ae, ea* ehk siis vokaalide  $a, e, i, u$  võimalikud kombinatsioonid (v.a kõik võõrdiftongid peale *eu*). Lehiste (1970a) pööras peale kvaliteedi tähelepanu ka vokaalide kestusele. Selgus, et diftongi esimeste osiste kvaliteet on lähedasem vastavate lühikeste monoftongide kvaliteedile kui pikkade omale. Teise osisena esinenud vokaalide kvaliteedi analüüsimisel eristas Lehiste üksteisest teise- ja kolmandavärteliste sõnade diftongid. Ta leidis, et kolmandavärteliste sõnade diftongi teise osisena esinenud  $i$  ja  $u$  sarnanevad kvaliteedilt pigem pikkade monoftongidega, kuid  $a$  ja eriti  $e$  puhul sellist tendentsi ei olnud. Teisevärteliste sõnade diftongide teised osised erinesid kvaliteedilt palju vastavatest pikkadest monoftongidest.

Teise silbi diftonge *ai, ei, ui* on akustiliselt analüüsinud Pire Teras (1996), kes on uurinud diftongide osisvokaalide kvaliteeti kahe-silbiliste sõnade kaasrõhulises teises silbis, nagu *riukaid, võõraid, leigeid, voodeid, tüütuid, looduid*. Osisvokaalide akustiline analüüs näitas, et nad mõjutavad üksteise hääldust koartikulatoorselt ning et nende hääldus varieerub palju (nt  $F_2$  suured standardhälbed). Väga varieeruv on diftongi teise osise  $i$  kvaliteet: „ $i$  formantväärtused varieeruvad vastavalt sellele, milline on diftongi esimene komponent.“ (Teras 1996: 26). Mida madalam on esimene osis, seda madalam on  $i$  ehk seda suurem on  $i$   $F_1$  väärtus (diftongis *ui* on  $i$   $F_1$  302 Hz, diftongis *ei* 326 Hz ja diftongis *ai* 367 Hz). Koos eesvokaaliga  $e$  on  $i$  eespoolsem ( $F_2$  2041 Hz) ja koos tagavokaalidega  $u$  ja  $a$  mõnevõrra tagapoolsem ( $F_2$  vastavalt 1946 ja 1919 Hz). (Teras 1996: 23, 26–27) Esimese osise kvaliteeti mõjutab omakorda teiseks osiseks olev  $i$ : tagavokaalid  $a$  ja  $u$  on hääldatud eespoolsematena ehk vastavalt  $ä$ - ja  $ü$ -poolsemana (suurem  $F_2$  väärtus), aga  $e$  on hääldatud madalamana

(suurem  $F_1$  väärtus) võrreldes isoleeritud hääldatud vokaalidega, millega selle uurimuse andmeid võrreldi (võrdlusandmed: Liiv, Rimmel 1970a; Eek, Meister 1994b) (Teras 1996: 24–25).

### 2.5.3. Diftongide häälduse varieerumine

Eesti keele spontaanse kõne foneetilise korpuse häälikutasandi transkriptsioonide analüüsi põhjal võib öelda, et üle poole diftongidest (63% korpusest kogutud 14 536 esisilbidiftongist) on hääldatud kirjapildile lähedaselt ehk nii, et osisvokaalide kvaliteet ei muutu märgatavalt. Enim häälduvad kirjapildile lähedaselt võõrsõnades, võõrnimeses esinevad diftongid ja võördiftongid, millest korpuses esines siiski vaid 4 diftongi (77% rõhulistes ja 85% rõhututes silpides esinenutest). (Teras 2012: 244, 246)

Spontaanses kõnes on sage ka diftongi lühenemine ja redutseerumine nii, et diftong hääldub lühikese monoftongina või kaob üldse (28% kõigist hääldusjuhtudest). See puudutab siiski eelkõige omadiftonge sagedates mittetäistähenduslikes sõnades või rõhutuna hääldatud täistähenduslikes sõnades (eriti liitsõnades). Nt *muidugi* [mutuki] ~ [mutʲuki] ~ [mʲtuki], *peab* [pɛp] ~ [pæp] ~ [pap], *kõige* > [kʰkɛ], *päev* [pæv], *tõesti* [tʰs:ti], *näiteks* [nætteks]. (Teras 2012: 242–243, 246)

Diftongi ühe või teise osise kvaliteet võib **osalise assimilatsiooni** ehk **sarnastumise** tulemusel muutuda (4% kõigist hääldusjuhtudest) (vt ka 2.5.2). See puudutab eelkõige omadiftonge. Nii võivad keskkõrged vokaalid kõrgeneda madalate ja keskkõrgete vokaalide ees (nt *teatrist* [tɛt:rist], *koer* [kɔɛ:r]), kõrged või keskkõrged vokaalid madalduda keskkõrgete ja madalate vokaalide järel (nt *ainult* [ajnut:], *võivad* [vɔjvat], *käivad* [kæjvat], *laulab* [laʊlap], *soe* [soɛ]), tagavokaalid võivad muutuda eespoolsemaks eesvokaalide ees (nt *praegu* [prɛ:ku], *kui* [kuj]). (Teras 2012: 242, 246)

Diftongi ühe või teise osise kvaliteedi muutumisega pea samavõrra esineb diftongi osiste **täielikku assimilatsiooni** nii, et diftong hääldub pika monoftongina (5% kõigist hääldusjuhtudest). Enim esineb monoftongistumist *e*-lõpuliste omadiftongide puhul, kusjuures diftongi *äe* hääldamisel on selline hääldusvariant valdav (70% hääldusjuhtudest), aga monoftongistumist tuleb ette ka muudes diftongides, nt *käes* [kæ::s], *päeval* [pæ:val], *öelda* [ø::lta], *praegu* [præ::ku],

*tõesti* [tʰɛ::sti], *tõeline* [tʰɛ::line], *teine* [te:ne], *näiteks* [næ:tteks], *käib* [kæ::p], *jaoks* [ja:k:s]. (Teras 2012: 242, 244, 246)

## 2.6. Kokkuvõtteks

Eesti vokaalisüsteemi käsitus osutab, et vokaale on uuritud väga mitmekülgsest. Vokaalide artikulatsiooni uurimine oli tähelepanu keskmes 1960ndatel Georg Liivi uurimustes ning sellest ajast pärinevad temalt ka esimesed uurimused nii ilma sõnakontekstita kui ka sõnakontekstis hääldatud vokaalide akustilistest omadustest. Vokaalide artikulatsiooni uurimine on osutanud asjaolule, et /õ/ artikulatsioon on isikuti erinev, st /õ/ võib häälduda nii keskkõrge kui ka kõrge tagavokaalina. Mitmed vokaalikategooriate piiride kindlakstegemisega seotud tajukatsed on samuti näidanud, et /õ/ tajuruum hõlmab nii keskkõrge kui ka kõrge tagavokaali oma. Vokaalide akustika uurimine jätkus 1990ndatel Arvo Eegi ja Einar Meistri koostöös ning käesoleval sajandil on hakatud uurima spontaanse kõne vokaalide akustikat (nt Lippus jt 2013). Akustilised uurimused on osutanud, et pearõhulistes silpides on pikad vokaalid hääldatud lühikestest täpsemalt ja selgemalt. Samas on järgsilpide lühikesed vokaalid kõige rohkem redutseerunud kolmandavärtelises taktis ja kõige vähem esmavärtelises. Ka on järgsilpide vokaalide akustiline analüüs osutanud /e/ madaldumisele järgsilpides. Diftongidegi hääldus varieerub spontaanse kõnes, nii et kaasaahäälduse tulemusel võib esimese või teise osise kvaliteet muutuda või siis võib diftong täieliku assimilatsiooni tulemusel häälduda pika monoftongina; sagedates sõnades võivad diftongid aga häälduda ka lühikeste vokaalidena või siis kaduda.



### 3. EESTI KONSONANDID

---

Kui vokaalid on häälikud, mille hääldamisel ei teki kõnetraktis õhuvoolule ette takistust, vaid see pääseb vabalt suu keskest voolama, siis **konsonante** ehk **kaashäälikuid** hääldades tekib õhuvoolule ette takistus. Sealjuures võib õhuvool olla täielikult suletud (**klusiilide** ehk **sulghäälikute** hääldamisel) või siis moodustatakse õhuvoolule kõnetrakti mõnda ossa ette ahtus, millest õhu läbi liikudes tekib õhuvoolu turbulents (**frikatiivide** ehk **hõõrd-** ehk **ahtushäälikute** hääldamisel). **Nasaale** ehk **ninahäälikuid** hääldades on õhuvoolu väljapääs suust suletud, kuid õhk pääseb voolama vabalt nina kaudu. **Tremulantide** ehk **värihäälikute** hääldamisel vaheldub aga sulg kitsama või laiema ahtusega. **Lateraalide** ehk **külghäälikute** hääldamisel ei pääse õhk voolama mitte suu keskest, vaid üle allalastud keelekülgedele. Seevastu vokaalide ja konsonantide piirialale jäävate **poolvokaalide** korral võib õhk pääseda liikuma suhteliselt vabalt ka suu keskest. Konsonant paikneb tavaliselt silbipiiril, olles kas silbi alguseks või lõpuks, aga nt sonorandid (nt [l r m n]) võivad olla mõnes keeles ka silbituumaks (vt selle kohta ka 4.1.2), siiski kuuluvad eesti keeles konsonandid reeglina silbi algusse või silbi koodasse ehk lõppu.

Konsonandisüsteemi kirjeldamisel tuleb pöörata tähelepanu järgmistele küsimustele:

- 1) kas konsonant on hääldatud pulmonaalse ehk kopsu-, glotaalse või velaarse õhuvooluga;
- 2) kas konsonant on heliline või helitu;
- 3) kas konsonant on nasaal ehk ninahäälik või oraal ehk suuhäälik;
- 4) kas konsonant on lateraalne või tsentraalne. Kui konsonant pole lateraalne, siis ta on vaikimisi tsentraalne, mistõttu seda tunnust tavaliselt ei nimetata;
- 5) milline on konsonandi hääldus- ehk moodustusviis;
- 6) milline on konsonandi hääldamisel hääldus- ehk moodustuskoht, aga ka aktiivne artikulaator (Mannell jt 2009).

Peamiselt klassifitseeritakse konsonante **häälduskoha** järgi, täiendavalt aga ka **aktiivse artikulaatori** alusel (selle järgi eristatakse nt **bilabiaale** ehk **huulhäälikuid**, **apikaale** ehk **keeletipuhäälikuid**, **laminaale** ehk **keelelabahäälikuid**, **dorsaale** ehk **keeleseljahäälikuid**

(pre- ja postdorsaalid)), **hääldusviisi** ja **fonatsiooni** (helilisuse-helituse) alusel. Konsonantide moodustamise täpsemaks kirjeldamiseks kasutatakse **artikulatoorse foneetika** uurimismeetodeid (nt larüingograafia, palatograafia, röntgenograafia, elektromagnetiline artikulograafia, ultraheli, magnetresonantstomograafia, huulte filmimine või pildistamine jne), et teha kindlaks hääliku helilisus, aktiivne artikulaator või häälduskoht konsonandi hääldamisel. Konsonantide kestuse ja ka teiste omaduste (nagu hääldusviis, helilisus) uurimiseks saab kasutada ka **akustilise foneetika** uurimismeetodeid. Nagu vokaale, saab ka konsonante uurida veel mitmete **tajufoneetika** uurimismeetoditega.

Mingi keele konsonantide kui süsteemi uurimisega on seotud järgmised küsimused:

- 1) milline on konsonantfoneemide arv ja mis on konsonantfoneemide põhilised allofoonid;
- 2) millised on konsonandiklassid häälduskoha, aktiivse artikulaatori, hääldusviisi järgi;
- 3) kas keeles on heliliste ja helitute konsonantide vastandusi;
- 4) kas keeles on palataliseerimata ja palataliseeritud konsonantide vastandusi;
- 5) kui keeles on nii lühikesed kui ka pikad konsonandid, siis milline on pikkade konsonantide fonoloogiline staatus; kas pikad konsonandid on geminaadid või mitte;
- 6) kas ja milliseid konsonantühendeid esineb keeles jne.

Eesti konsonantide uurimisel on kesksed olnud järgmised probleemid: millised on konsonantide artikulatoorsed jooned ja akustilised omadused; milline on eesti keele palatalisatsiooni olemus; millised konsonantidega seotud koartikulatsiooni- ehk kaasaahääldusnähtused esinevad eesti keeles; kas eesti keeles võib rääkida nõrkadest ja tugevatest või lühikestest ja pikkadest konsonantfoneemidest; milline on võõrhäälikute [f] ja [ʃ] fonoloogiline staatus; kas velaarne nasaal [ŋ] on omaette foneem või foneemi /n/ allofoon; kuidas häälduvad eesti keeles võõrtähed z ja ž; milline on poolvokaalide [j] ja [w] ning palataliseeritud konsonantide fonoloogiline staatus jms.

### 3.1. Eesti konsonandisüsteemi põhijooned

Eesti keeles on **17 konsonantfoneemi** /k p t t' s š h f v m n r l l' j/, mis hääldatakse vastavalt IPA märkimistavale kui [k p t tʰ sʃ h f v m n nʲ r l lʲ]. Konsonantide arvu poolest kuulub eesti keel maailma keelte hulgas mõõdukalt väikese konsonandivaraga keelte hulka<sup>32</sup>. Eesti keele konsonantide põhilised hääldusjooned on toodud tabelis 3.1, kus esimeses tulbas on märgitud konsonantide hääldusviis ja ülemises reas aktiivne artikulaator või häälduskoht (vt ka Asu, Teras 2009). Igas tulbas jäävad vasakule helitud ja paremale helilised konsonandid. Konsonantide häälduse varieerumist on käsitletud alapeatükis 3.7.

**Tabel 3.1.** Eesti keele konsonandid hääldusviisi, põhilise häälduskoha ja helilise järgi.

	Bila- biaal	Labio- dentaal	Alveo- laar	Post- alveolaar	Palatali- seeritud	Pala- taal	Velaar	Larün- gaal
Klusiil	p		t		tʰ		k	
Nasaal	m		n		nʲ			
Tremulant			r					
Frikatiiv	f	v	s	ʃ	sʲ			h
Lateraal			l		lʲ			
Poolvokaal						j		

p	<i>puri</i>	[puriː]	m	<i>muri</i>	[muriː]	f	<i>farss</i>	[farsː]
t	<i>turi</i>	[turiː]	n	<i>nuri-</i>	[nuriː]	v	<i>varss</i>	[varsː]
tʰ	<i>patt</i>	[patʰː]	nʲ	<i>pann</i>	[panːː]	s	<i>sikk</i>	[sikː]
k	<i>kuri</i>	[kuriː]	r	<i>raba</i>	[rapaː]	ʃ	<i>šikk</i>	[ʃikː]
			l	<i>laba</i>	[lapaː]	sʲ	<i>pass</i>	[pasːʲ]
			lʲ	<i>pall</i>	[palːʲ]	h	<i>hala</i>	[halaː]
			j	<i>jala</i>	[jalaː]			

Hääldusviisi järgi saab eesti keele konsonandid jagada järgmiselt: **klusiilid** [k p t tʰ], mis on helitud ja **aspireerimata** ehk hääldatud ilma [h]-lise hõnguseta, **nasaalid** [m n nʲ], **tremulant** [r], **lateraalid** [l lʲ], **poolvokaal** [j]; suurima klassi moodustavad **frikatiivid**, mis jagunevad omakorda **sibilantideks** ehk **sisihäälikuteks** [s sʲ ʃ] ja

<sup>32</sup> Maailma keelestruktuuride atlasel on loetud keskmise konsonandivaraga keelteks need, kus esineb 19–25 konsonanti (sellised keeled moodustavad 35,7% uuritud 563 keelest), väikese konsonantide arvuga (6–14 konsonanti) keeli on 15,8%, mõõdukalt väikese (15–18 konsonanti) või mõõdukalt suure (26–33 konsonanti) konsonantide arvuga keeli vastavalt 21,7% ja 16,7% ja suure konsonantide arvuga (üle 33 konsonandi) keeli 10,1% (Maddieson 2013a).

**spirantideks** ehk **piluhäälikuteks** [h f v]. Frikatiivid [f] ja [ʃ] esinevad ainult laen- ja võõrsõnades. Kirjapildis esinevad võõrtähed z ja ž häälduvad tavaliselt lühikeste helitute frikatiividena [s] ja [ʃ], nt *zoologia* [ˈsoːˈloːkija] ~ [soˈloːkija] ~ [soˈloːkja], *beežid* [peːʃit].

Lühikesi helilises ümbruses esinevaid klusiile (eesti ortograafias *b, d, g*) on nimetatud **nõrkadeks** ehk **leenisklusiilideks** ning sõnaalguliselt ja pikki klusiile (eesti ortograafias *k/kk, p/pp, t/tt*) **tugevateks** ehk **fortisklusiilideks**. Ka sibilanti [s] on määratletud lühikesena kui nõrka ning pikana või sõnaalgulisena kui tugevat. (Vt nt Ariste 1953: 31, 54; Viitso 2007: 23) Arvo Eek ja Einar Meister (1996: 242) on siiski leidnud, et sõnaalgulistest klusiilidest võib fortisteks pidada lausungi absoluutses alguses esinevaid klusiile, kuid lausungisisest sõnaalgusklusiilid on pigem leenised. Ariste (1938a: 68) on märkinud, et artikulaatoorselt eristab fortisklusiile leenisklusiilidest suurem hääldusintensiivsus.

Aktiivse artikulaatori või häälduskoha järgi jagunevad eesti konsonandid **bilabiaalideks** ehk **huulhäälikuteks** [p m], **labiodentaalideks** ehk **huulhammashäälikuteks** [f v], **alveolaarideks** ehk **somphäälikuteks** [t n r s l] ja palataliseeritud ehk peenendatud alveolaarideks [tʲ nʲ sʲ lʲ], **postalveolaariks** ehk hambasompude taguseks häälikuks [ʃ], **palataaliks** ehk **kõvasuulaehäälikuks** [j], **velaariks** ehk **pehmesuulaehäälikuks** [k] ja **larüngaaliks** ehk **kõrihäälikuks** [h]. Konsonantide hulgas on vaid üks helilisuse alusel vastanduv konsonandipaar: [v] on heliline ja [f] helitu.

Palataalne poolvokaal [j] esineb vaid silbialgulisel positsioonis, nt *jänes* [jæneːs], *paljas* [palʲjas]. Poolvokaali [j] ei märgita alati kirjapildis. Nii esineb see häälduses silbi alguses juhul, kui pikale *i*-le või *i*-ga lõppevale diftongile järgneb veel üks vokaal, nt *siia* [siːːja], *maias* [mai.jas], *müüa* [myiːːja]; aga ka siis, kui lühikesele *i*-le järgnev vokaal jääb järgmise silpi, nt *teooria* [te.ˈoːri.ja] ~ [te.ˈoːr.ja], *Itaalia* [it.ˈtaːli.ja] ~ [it.ˈtaːl.ja]. Sõna sees silbi alguses esineb häälduses ka heliline silpi alustav bilabiaalne poolvokaal [w] juhul, kui pikale *u*-le või *u*-ga lõppevale diftongile järgneb veel üks vokaal, nt *luua* [luː.wa] – [luːːwa], *laua* [lau.wa] (vt poolvokaalide häälduse ja silbitamise kohta peatükk 4.1.2, vt ka joonis 4.2).

Eesti keele **üksik-** ja **kaksikkaashäälikutest-** ehk **geminaatkonsonantidest** on TÜ eesti keele spontaanse kõne foneetilise korpusse järgi kõige suurema esinemissagedusega /s/, mida esineb 18%

kõigest konsonantidest<sup>33</sup>, sellest mõnevõrra väiksema esinemissagedusega on /k/ 14%, /n/ ja /l/ 12% ning /t/ 11%. Muude konsonantide esinemissagedus jääb 3–10% vahele: /m/ 9%, /j/, /v/, /p/ ja /h/ 5% ning /r/ 3%. Muudest palju väiksema esinemissagedusega on /f/ (0,2%) ja /š/ (0,02%). Kui kaasata ka konsonandid konsonantühenditest<sup>34</sup>, siis on kõige suurema esinemissagedusega /t/ (20%), millest mõnevõrra väiksema sagedusega on /s/ (17%) ning veel väiksema sagedusega /k/ 13% ning /l/ ja /n/ 11%. Alla 10% esinevatest konsonantidest on kõige suurema sagedusega /m/ (8%) ning sarnase sagedusega /j/, /h/, /r/, /v/, /p/ (kõik 4%). Teistest väiksema sagedusega on selliseski arvestuses /f/ (0,2%) ja /š/ (0,02%).

Sõna- ja silbialguskonsonandid on eesti keeles alati lühikesed. Kahe silbi piirile lühikese vokaali järele jäävad konsonandid on kas lühikesed üksikkaashäälikud või pikad silbipiiriga jagatud geminaatkonsonandid, nt *kala* [kalaː] – *kalla* [kalla] ‘ilutaim’ – *kalla* [kalːla] ‘kalla!’, *kada* [kataː] – *kata* [katta] – *katta* [katːta], *lugemata* [lukematta] ~ [lukematːta], *isa* [isaː], *kassa* [kassa], *kasse* [kasːse], *duši* [tuʃi], *bluffi* [plufːfi], *šefid* [ʃeffit], *savi* [saviː], *kavva* [kavːva], *ahi* [ahiː] ~ [ahjː]<sup>35</sup>, *krahhid* [krahhit]. /h/ esineb lühikese vokaali järel pikana enamasti võõrsõnades või onomatopoeetilis-deskriptiivsetes sõnades, nt *ahhetama* [ahhettama], *nohhitama* [nohhittama], *aitähhi* [aitˈtæhhi] – [aitˈtæhːhi], *psühholoogia* [ˈpsyhhoˈloːːkija] ~ [ˈpsyhhoˈloːːkja], *almanahhe* [ˈalmaˈnahːhe]. Kui enamik geminaatkonsonante esineb nii teise- kui ka kolmandavärtelistes kõnetaktides, siis [v] esineb vaid kolmandavärtelises taktis (nt *kavva* [kavːva], *savvi* [savːvi]) ning [j] ei esine tavaliselt geminaadina, vaid hääldub kolmandavärtelises taktis [ij]-ina (nt *majja* [maiːja] (vrd *maia* [maiːja]), *ojja* [oiːja], *tujju* [tuiːju]).

Pika vokaali ja diftongi järel esineb lühikesena enamus konsonante (v.a omasõnades /h/ ja võõrsõnades /f/) ning geminaadina vaid klusiilid ja mõned frikatiivid, nt *keeli* [keːːli], *naerul* [naerul], *rõõmus* [rɔːːmus] ~ [rɔːːmus], *saade* [saːːte] – [saːːte], *saate* [saːːtte] – [saːːtte], *teate* [teatte] – [teatːte], *keeta* [keːːta], *koogid* [koːːkit], *koiku* [koiku], *kooki* [koːːki], *saabas* [saːːpas], *saapa* [saːːpa], *maasikas*

<sup>33</sup> Kokku 500 561 konsonanti, geminaadid on arvatud üheks konsonandiks, kaasatud ei ole konsonantühendeid.

<sup>34</sup> Kokku 729 493 konsonanti, geminaadid on arvatud üheks konsonandiks.

<sup>35</sup> Konsonandi all olev [ ː ] märgib IPAs helitu konsonandi heliliseks muutumist ning [ ː ] helilise konsonandi helituks muutumist.

[ma:sikkas] ~ [ma:sikkas], *maasse* [ma:s:se], *kausse* [kaus:se], *stroofid* [stro:ffit].

Frikatiiv /f/ ei esine sõna sees lühikese konsonandina; lühikesele /š/-le vastab kirjapildis ž, nt *beežid* [pe:ʃit], *reportaaž* [ˈrepportˈta:ʃ]. Kaugemal kui kahe esimese silbi piiril esinevad geminaadina vaid klusiilid ja mõned frikatiivid, nt *naljakate* [naljakkatte], *riiulisse* [ri:julis:se].

Lühikesed konsonandid kirjutatakse kirjapildis ühe, geminaadid kahe tähega, kuid erandiks on siinjuures klusiilide ning nende eeskujul frikatiivide *f* ja *š* õigekiri. Lühikesed klusiilid kirjutatakse tähtedega *b*, *d* ja *g* ning lühikese vokaali järel kahe silbi piiril viitavad need esimesele vältele (Q1), ühekordne *k*, *p*, *t*, *f*, *š* märgib teist vädlet (Q2) ning kahekordne *kk*, *pp*, *tt*, *ff*, *šš* kolmandat vädlet (Q3). Nii võimaldab nende konsonantide õigekiri otsustada erinevalt teistest konsonantidest, kas tegemist on teise- või kolmandavältilise sõnaga. Nt *lagi* (Q1) [lakiː], *laki* (Q2) [lakki], *lakki* (Q3) [lak:ki]. Kui aga nimetatud konsonantidele eelneb pikk vokaal või diftong, kirjutatakse nii lühike kui ka pikk geminaat ühe tähega, nt *saate* (Q2) [sa:tte], *saate* (Q3) [sa:t:te], *Aita* (Q2) [aitta], *aita* (Q3) [ait:ta], *stroofi* (Q2) [stro:ffi], *stroofi* (Q3) [stro:f:fi].

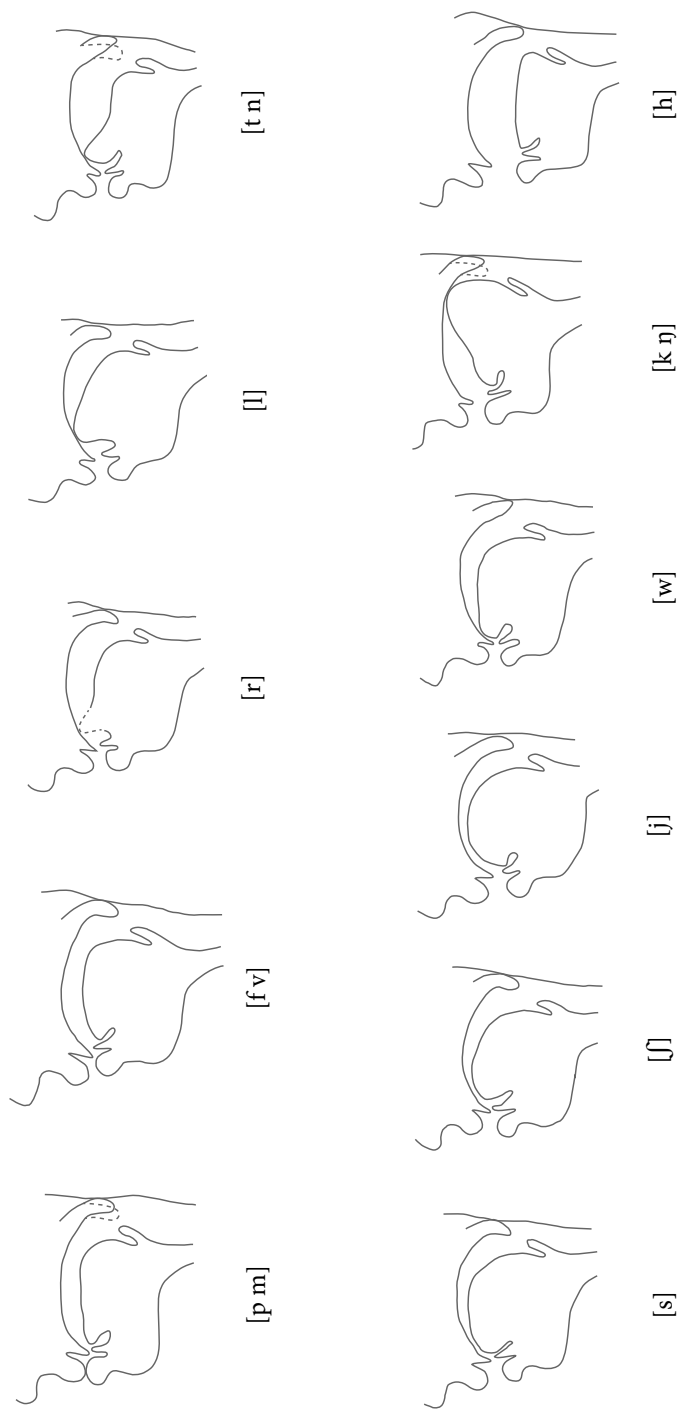
Sõnalõpulised konsonandid on kas lühikesed või pikad, nt *ramm* [ram:], *raam* [ra::m], *koll* [kolːi:], *kool* [ko::lːi] ~ [ko::l], *sakk* [sak:], *saag* [sa::k], *saak* [sa:k:], *said* [sai:t], *sait* [sait:], *kass* [kasːi:], *paus* [pau:s], *kauss* [kaus:], *bluff* [pluf:], *stroof* [stro:f:], *raamatud* [ra:mattut], *raamatut* [ra:mattut:]. Näidetest on näha, et heliliste konsonantide korral esineb pikk konsonant lühikese vokaali järel ja lühike konsonant pika vokaali järel. Klusiilide ja mõnede frikatiivide puhul saab ühesilbilistes sõnades pika vokaali ja diftongi järel esineda nii lühike kui pikk klusiil, aga lühikese vokaali järel vaid pikk klusiil või frikatiiv (seevastu mitmesilbilise sõna lõpus saab lühikese vokaali järel esineda nii lühike kui ka pikk klusiil). Sõna lõpus ei esine pikana konsonantidest /v/ ja /j/. Sõnalõpuline /h/ on aga alati pikk, kuigi seda ei märgita mõnikord kirjapildis, nt *puhh* [puh:], *krahh* [krah:], aga *aitäh* [aitˈtæh:], *ahah* [aħah:], *noh* [noh:], *pauh* [pauh:].

### 3.2. Konsonantide artikulatsioon

Esimesed eesti keele konsonantide artikulaatorsete joonte kirjeldused on leida Mihkel Veske (1879) ja Andrus Saareste (1920) raamatutest. Konsonantide artikulatsiooni on esimesena täpsemalt kirjeldanud Paul Ariste (1943, 1946, 1953), kes on uurinud oma 1943. a ilmunud raamatu „Katselisfoneetilisi tähelepanekuid“ peatükis „Eesti ühiskeele palatalisatsioonist“ (lk 3–35) nii palataliseeritud kui ka palataliseerimata konsonantide hääldust palatograafiliselt ning kelle 1953. aasta eesti foneetika käsitlusest võib leida ka konsonantide häälduskohti kirjeldavaid pilte. Joonis 3.1 ongi koostatud Ariste (1953) esitatud konsonantide häälduspiltide järgi.

Eesti keele sonorantide artikulatsiooni on uurinud Arvo Eek (1970a,b, 1971a–c, 1973), kasutades lateraalset kinofluorograafiat ehk röntgenfilmimist külgvaates, staatilist röntgenograafiat, huulte filmimist ja palatograafiat. Keelejuhtide arv varieerus sõltuvalt uurimismeetodist. Lisaks artikulatsiooni uurimisele mõõtis Eek spektrograafi kasutades ka konsonantide kestusi eri vältes sõnades ja esitas nende kestussuhted. Kestuste kohta saadud uurimistulemused esitatakse alapeatükis 4.4.3, kus tuuakse eri vältes sõnades esinevate sonorantide kestused ja kestussuhted ning tuuakse nii nende kui muude häälikuklasside juures lisaks nii Eegi enda hilisema kui ka teiste uurijate akustilis-foneetilise analüüsi tulemusel saadud andmeid konsonandi-kestuste ja kestussuhete kohta.

Järgnevad konsonantide artikulatsiooni kirjeldused toetuvad sonorantide [m n n<sup>j</sup> ŋ l l<sup>j</sup> r] osas nimetatud artiklite uurimistulemustele ning muude konsonantide osas Ariste (1943, 1953) häälduskirjeldustele. Konsonantide artikulaatorsed lühikirjeldused, milles ei ole siiski enamasti nimetatud aktiivset artikulaatorit, on esitanud Arvo Eek ja Einar Meister (1999a) oma eesti foneetika ülevaates. Selline lühikirjeldus tuuakse järgnevalt ka iga konsonandi täpse artikulaatorse kirjelduse lõpus.

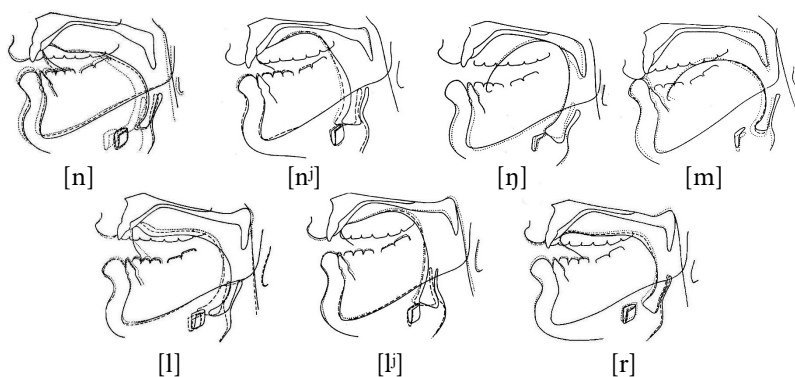


Joonis. 3.1. Eesti keele konsonantide häälduskohad Paul Ariste (1953) järgi.

## 3.2.1. Resonantide artikulatsioon

**Resonantide** klassi moodustavad **nasaalid**, **liikvidad** (ehk sula-häälikud: lateraalid ja tremulandid) ja **poolvokaalid**. Eesti kolmes eri vältes sõnades esinevate sonorantide (nasaalide ja liikvidate) röntgenograafiliselt saadud artikulatsioonipildid on esitatud joonisel 3.2 (vt ka. Eek 1970a: joonis 7, 8; 1970b: joonis 4; 1971a: joonis 5, 6; 1971b: joonis 5; 1971c: joonis 5) ning palatogrammide palataliseerimata ja palataliseeritud konsonandipaaridest joonisel 3.3 (vt ka Eek 1970a: joonis 2, 9; 1971a: joonis 4; 1970b: joonis 2).

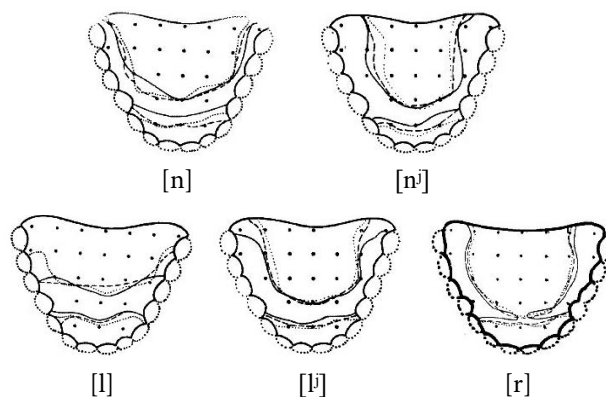
Nasaali [m] hääldamisel moodustatakse kahe huulega sulg, kusjuures käik ninaõõnde on avatud ning keeleartikulatsioon järgib naaberhäälikute oma (vt joonis 3.2). Isoleeritult hääldatud [m]-i nasaalsusaste on vokaalide vahel hääldatud [m]-i omast suurem. Huulte kontaktala on pika konsonandi korral laiem kui lühikese konsonandi korral, mille huulte kontakt on üsna lõtv. (Eek 1971b: 164–166) [m] on heliline bilabiaalne nasaal.



**Joonis 3.2.** Eesti kolmes eri vältes sõnade sonorantide röntgenograafilised pildid (Q1 – —, Q2 – ---- ja Q3 – ..... ) ([n] ja [l] (Eek 1970a: joonis 7, 8); [r] (Eek 1970b: joonis 4); [nʲ] ja [lʲ] (Eek 1971a: joonis 5, 6); [m] (Eek 1971b: joonis 5); [ŋ] (Eek 1971c: joonis 5)).

Nasaali [n] moodustades viiakse keelelaba ja keeletipp vastu hambasompe ja hambaid, käik ninaõõnde on avatud (vt joonis 3.2). Palatogrammide näitavad, et võrreldes esmaväteliste sõnadega on teise- ja kolmandavätelistes sõnades [n]-i hääldamisel keele alveolaarne kontakt suurem (ka eespoolsem, võides ulatuda hammasteni)

ning veidi suurem on ka lateraalne kontakt (vt joonis 3.3). Lateraalne kontakt on suurim sõnalõpulise pika [n]-i korral. (Eek 1970a: 106–110; 1971a: 180, 182) [n] on heliline laminaalapikaalne alveolaardentaalne nasaal.



**Joonis 3.3.** Palatogrammid häälikute [n], [nʲ], [l], [lʲ] ja [r] hääldamisest Q1 – —, Q2 – ---- ja Q3 – ..... sõnades (Eek 1970a: joonis 2, 9; 1971a: joonis 4; 1970b: joonis 2).

Palataliseeritud [nʲ]-i häälduskoht on sarnane palataliseerimata [n]-i omaga, aga see on alveolaarselt veidi eespoolsem ning hääldamisel tõuseb lisaks keeleselg kõva suulae poole ning keelekülgede lateraalne kontakt on laiem kui palataliseerimata konsonandil (vt joonis 3.2, 3.3). Alveolaarne kontakt muutub välte suurenedes eespoolsemaks. (Eek 1971a: 180; 1973: 28) Keeletipp võib olla palataliseeritud konsonandi hääldamisel suunatud ka alumiste hammaste poole (Ariste 1943: 26). Isoleeritult hääldatuna on [nʲ]-i nasaalsusaste suurem ning keeleselja keskosa ei tõuse nii kõrgele kõva suulae poole kui kontekstis hääldatud palataliseeritud nasaalil (Eek 1971a: 185).

/n/-i koartikulaatorseks allofooniks on [ŋ], mis esineb teise- ja kolmandavältelises taktis konsonantühendi esimese konsonandina foneemi /k/ ees. Tagavokaalide järel moodustatakse [ŋ]-i hääldades keeleselja tagaosaga sulg peamiselt pehmele suulaele. Dünaamilised palatogrammid osutavad kontaktile kõva suulae tagaosas nurkades, staatilised palatogrammid näitavad keeleselja tagaosas kontakti pehme suulae eesosas, kusjuures kolmandavältelises sõnas on kontakt teisevältelisest sõnast eespoolsem ning sõnalõpulise *ng*-ühendi puhul

veelgi eespoolsem. Kui [ŋ] hääldatakse isoleerituna, on häälduskoht tunduvalt tagapoolsem, jäädes pehme suulae kesk- või tagaossa, ning pehme suulae allalastuse tõttu on kurgunibu kontaktis keeleselja tagaosaga. (Eek 1971c: 266, vt ka joonis 3.2) [ŋ] on postdorsaalne postpalataalvelaarne nasaal.

Lateraali [l] moodustamisel toetuvad keelelaba ja -tipp hambasompudele ning välte kasvades suureneb kontakt, võides ulatuda ka hambasompude tagusele alale (vt joonis 3.2 ja 3.3). Keeleküljed on alla lastud ja õhk voolab üle keele külgede ning keelekülgede kontakt külgmiste hambasompudega ei ulatu nii taha kui nt [n]-i hääldamisel. [l] võidakse hääldada nii bilateraalsena (mõlemad keeleküljed alla lastud) kui ka mono- ehk unilateraalsena (üks keele külgedest alla lastud). (Eek 1970a: 111–114; 1971a: 180, 182) [l] on heliline laminaalapikaalne postalveolaar-alveolaarne lateraal.

Palataliseeritud [lʲ]-i häälduskoht on sarnane palataliseerimata [l]-i omaga, aga see on alveolaarselt veidi eespoolsem ning palataliseeritud [lʲ]-i hääldamisel kumerdub keeleselg kõva suulae poole ning keelekülgede lateraalne kontakt on laiem ja tahapoolse ulatavam kui palataliseerimata lateraalil (vt joonis 3.2, 3.3). Lateraalne kontakt laieneb veidi välte kasvades. Sõnalõpulise [lʲ]-i alveolaarne häälduskoht on tagapoolsem ning lateraalne kontakt laiem kui vokaalidevahelise oma. Isoleeritult hääldatud [lʲ]-i korral ei tõuse keeleselja keskosa nii kõrgele kõva suulae poole kui kontekstis hääldatud palataliseeritud lateraalil. (Eek 1971a: 180–181, 185; 1973: 28)

Tremulanti [r] hääldades viiakse keeletipp vastu hambasompe (vt joonis 3.2) ja kopsudest tulev õhuvool paneb keeletipu värisema, nii et sulg või kitsas ahtus vaheldub avatud faasiga või avarama ahtusega. Võngete arv on välteti järgmine: esmaväntelises sõnas 2, teiseväntelises 4–5 ja kolmandaväntelise 5–7 korda. Välte kasvades muutub alveolaarne häälduskoht eespoolsemaks, olles eespoolsem sõnalõpulise [r]-i korral. Alveolaarne kontakt on [r]-il väiksem ja lateraalne kontakt veidi laiem kui [n]-il ja [l]-il (vt joonis 3.3). (Eek 1970b: 298, 300) [r] on heliline apikaalne alveolaarne tremulant.

Poolvokaali [j] hääldamisel on keeleselja eesosa tõstetud [i]-ga sarnaselt kõrgele kõva suulae poole (vt joonis 3.1), kuid sinna tekkiv ahtus võib olla kitsam. [j] on heliline predorsaalne palataalne poolvokaal. (Ariste 1953: 41; Eek, Meister 1999a: 542) Poolvokaal [w] ei esine foneemina, vaid siirdehäälikuna, mis moodustatakse kahe huule

abil, kusjuures keeleselg liigub pehme suulae poole, st [w] on heliline bilabiaalne velaarne poolvokaal (vt nt Eek, Meister 1999a: 540). Andres Langemetsa (1975) elektromüograafiline (EMG) uurimus kahe keelejuhi häälde põhjal näitas, et kahe uuritud lihase (*orbicularis oris inferioris* (OOI), mis on suu/alahuule peamine labialiseerija, ja *depressor labii inferioris* (DLI), mis on huulte sulgu avav lihas) aktiivsus ja koordineerimine on [w] ja sellega võrreldud [v] häälendamisel erinev: [w]-ga sõnades on OOI aktiivsuses kaks tippu ( $P_1$  ja  $P_3$ ) –  $P_1$  maksimum jääb [u] algusse ja nõrgeneb selle lõpu suunas; [v]-ga sõnades on OOI aktiivsuses aga kolm tippu ( $P_1$ ,  $P_2$  ja  $P_3$ ) – [u] sees või [v] alguses aktiivsuses lisatipp, DLI aktiivsuse teine tipp jääb [w]-sõnades [u] lõppfaasi või järgneva hääliku algusse ja [v]-sõnades [v] lõppfaasi. Langemetsa (1975: 46–47) uurimistulemused ei osutanud siirdehääliku [w] olemasolule, kuid samas tõdeb ta, et [w] staatust oleks vaja uurida ka muude katseliste meetoditega.

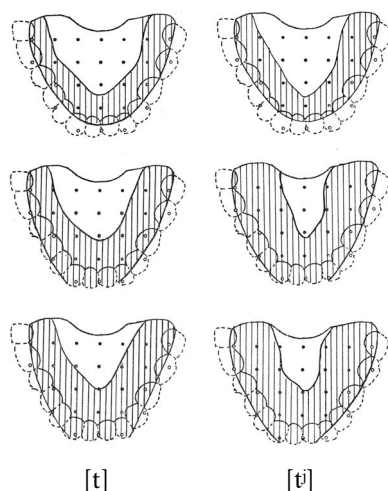
### 3.2.2. Obstruentide artikulatsioon

Obstruentide klassi moodustavad klusiilid ja frikatiivid. Klusiilid on lühikesena leenis-, pikana fortiskonsonandid, mille hääldamisele on ühine sulgumisfaas ehk sulu tekitamine, sulufaas ehk sulg ehk sulu hoidmine ja vallandumis- ehk avanemisfaas ehk sulu vallandumine (vastavalt implosioon, oklusioon ja eksplosioon).

Klusiili [p] hääldamisel tekitatakse sulg huultega (vt joonis 3.1) ja keele asend sõltub ümbritsevatest häälikutest. [p] on helitu bilabiaalne klusiil. (Ariste 1953: 37; Eek, Meister 1999a: 541)

Klusiili [t] korral tekitatakse sulg keeleselja eesosa ja keelelabaga vastu hambasompe ja hambaid, nii et keeletipp jääb alumiste hammaste taha. Mida pikem on [t], seda eespoolsemana see on hääldatud ja seda laiem on ka lateraalne kontakt (vt joonis 3.4, Ariste 1943: 24). [t] on helitu predorsaal-laminaalne alveolaardentaalne klusiil. (Ariste 1943: 23–25; 1953: 35; Eek, Meister 1999a: 541)

Palataliseeritud [tʲ] hääldekoht on sarnane palataliseerimata [t] omaga, aga keeleselg tõuseb kõva suulae poole ning lateraalne kontakt laieneb võrreldes palataliseerimata konsonandiga (vt joonis 3.4). Lateraalne kontakt laieneb ka sõna välte kasvades. Keeletipp võib olla suunatud alumiste hammaste taha nagu ka pikalt hääldatud palataliseerimata [t] korral. (Ariste 1943: 23–25; Eek 1973: 28)



**Joonis 3.4.** Kolmes eri vältes sõnades (Q1 üleval, Q2 keskel, Q3 all) esineva palataliseerimata [t] ja palataliseeritud [tʲ] palatogrammide (Ariste 1943: 24, joonis 1).

Klusiili [k] häälduskoht on muutuv, olles mõjutatud naaberhääliku-dest. Näiteks eesvokaalide naabruses võidakse tekitada sulg keeleselja tagaosaga vastu kõva suulae tagaosaga, tagavokaalide naabruses aga vastu pehmet suulage või vastu kõva ja pehme suulae vahekohta. [k] on helitu postdorsaalne postpalataalvelaarne klusiil. (Ariste 1953: 33; Eek, Meister 1999a: 541, vt ka joonis 3.1)

Sibilandid nagu klusiilidki on lühikestena leenis- ja pikkadena fortiskonsonandid. Sibilanti [s] hääldades tõuseb keelelaba vastu hambasompe, kuhu tekib suhteliselt kitsas ahtus, keeletipp on suunatud alumiste hammaste poole. [s] on helitu laminaalne alveolaarne sibilant. Välte kasvades suureneb mõnevõrra lateraalne kontakt ning häälduskoht muutub natuke eespoolsemaks. (Ariste 1943: 28–30; Eek, Meister 1999a: 541)

Palataliseeritud [sʲ]-i korral tõuseb keeleselg kõva suulae poole ning laieneb lateraalne kontakt võrreldes palataliseerimata konsonandiga veelgi ning hambasompudele tekkiv ahtus muutub kitsamaks. (Ariste 1943: 28–30; Eek 1973: 28)

Sibilandi [ʃ] hääldamisel on keelelaba tõstetud kõva suulae poole või vastu hambasompude tagust ala, keeletipp on suunatud hambasompude poole ning tekkiv ahtus on avaram kui [s]-i hääldades. [ʃ] moodustamisest võtavad veidi osa ka huuled, mis on lükatud

ettepoole. [ʃ] on helitu laminaalne palataalpostalveolaarne sibilant. (Ariste 1953: 44; Eek, Meister 1999a: 542)

Nii spirandi [v] kui ka [f] hääldamisel viiakse alahuule välimine serv vastu ülemiste hammaste alumist serva, kuhu tekib pilukujuline ahtus. Keeleartikulationis järgib naaberhäälikute oma. [v] on heliline ja [f] helitu labiodentaalne spirant. (Ariste 1953: 59; Eek, Meister 1999a: 541)

Spirandi [h] hääldamisel tekib ahtus samaaegselt nii kõris kui ka suus naaberhäälikute häälduskohtades, nii et keele artikulationis järgib naaberhäälikute oma. [h] on helitu larüngaaloraalne spirant. Lühikesena on [h] leeniskonsonant, mis on tavaliselt heliline. (Ariste 1953: 39; Eek, Meister 1999a: 542)

### 3.3. Konsonantide akustika

Nagu vokaalide korral toimivad ka heliliste resonantkonsonantide korral hääleallikana häälekurrud ning neist ülespoole jääv kõnetrakt on resonaatoriks ehk resonantstorude kogumiks, mis toimib filtrina. Selle filtri kuju ja resonantsiomadused on siiski vokaalide omast erinevad, sest õhuvoolu väljapääs suu keskelt on takistatud (v.a poolvokaalide hääldamisel) ning resonantstorus tekivad kõrvalkäigud. Sarnaselt vokaalidega on ka resonantidele iseloomulik formantstruktuur. Resonantide akustilisel analüüsil pööratakse tähelepanu nii nende formantsagedustele kui ka formantide intensiivsusele, aga ka formantsiiretele, mis tekivad nt naabervokaalide lõpus või alguses.

**Nasaalide** hääldamisel tekib resoneerumine nii ninaõõnes kui ka suuõõnes, mis mingist kohast suletuna moodustab resonantstorus kõrvalkäigu, mille kuju ja suurus sõltub nasaali häälduskohast, nii et suuõõnes tekib nii resonantse kui ka antiresonantse. Ülemsagedused, mille sagedus on lähedane kõrvalkäigu omavõnkesagedusega, surutakse seal maha. Akustilises väljundis avalduvad need antiresonantsidena (ehk nn antiformentidena), st väljenduvad spektris mitte tippudena nagu formandid, vaid nõgudena<sup>36</sup>. Ninaõõne suurema summutava mõju ja kõrvalkäigu antiresonantsi tõttu on formandid seda nõrgema intensiivsusega, mida suurem on sagedus. **Lateraalide**

<sup>36</sup> Johnson (2003: 154) juhib tähelepanu sellele, et on oluline teha vahet aktiivsel antiresonantsil, mille puhul spektriipiirkonna sagedused sumbuvad, ja passiivsel resonantsi puudumisel, mis avaldub spektris samuti nõgudena.

hääldamisel tekib häälelaine teele kõnetraktis kaks käiku (avatud käik allalastud keeleküljel või -külgedel ja keele kohal olev eest suletud kõrvalkäik, mis põhjustab antiresonantsi), milles toimub vokaali-laadselt resoneerumine, kuid formandid on vokaalidega võrreldes väiksema intensiivsusega, kuid nasaalidega võrreldes kõrgematelgi sagedustel intensiivsed. Kuna **tremulantide** hääldamisel vaheldub kitsam ahtus avaramaga, on formandid avatud faasis vokaalilaadsed. Suletud faasis formantide intensiivsus kahaneb ning sulu korral sarnaneb häälelaine heliliste klusiilidega (kui sulg ei ole täielik, tekib selles faasis lisaks friktsioon ehk hõõrdumine). (Johnson 2003: 151–163; Suomi 1990: 106–107)

Helituid **klusiile** iseloomustab sulufaasis vaikus ning sulu vallandumisel tekib järsk helienergia, millele võib järgneda friktsioon. Sulu vallandumisel on hääleallikaks kõnetrakti mingisse kohta tekitatud sulg. Aeg, mis kulub sulu vallandumisest järgneva vokaali helilisuse algamiseni, on **helilisuviive**<sup>37</sup> (ingl *voice onset time*, VOT). Helilisuviive on osutunud klusiiliti erinevaks (seda pikem, mida tagapoolsem on klusiili häälduskoht) ning aspireeritud ehk hõngusega hääldatud klusiilidel pikemaks kui aspireerimata klusiilidel. Klusiilide akustilisel analüüsil pööratakse tähelepanu ka naabervokaalide lõpus ja alguses tekkivate formantsiirete suunale. Helitute **frikatiivide** hääldamisel on hääleallikas frikatiivi häälduskohas moodustatud erineva kujuga ahtus, millest õhuvoolu läbiliikumisel tekib turbulents ja sünnib aperiodiline võnkumine, millele on filtri häälduskohast ettepoole jääv erineva kuju ja suurusega resonantsruum (nt huultel hääldatud frikatiividel jääb filtri osa väikeseks). Kuna nii ahtuse kui ka filtri kuju ja suurus on frikatiiviti erinevad, erinevad ka frikatiivid üksteisest akustiliselt oma spektri poolest ehk selle poolest, kuidas akustiline energia jaguneb sagedusalal. Frikatiivide analüüsimisel pööratakse tähelepanu nii tekkivatele kahinaformantidele, nende intensiivsusele kui ka naabervokaalide lõpus ja alguses tekkivatele formantsiiretele. (Johnson 2003: 121–127, 138–144; Suomi 1990: 101–105)

Eesti konsonantide akustika eksperimentaalset uurimist alustas juba Paul Ariste 1930. aastatel (vt 6.2.1). 1965. aastal ilmus Ilse Lehiste artikkel „Palatalization in Estonian: some acoustic observations“, milles ta võrdles palataliseerimata ja palataliseeritud konsonantide akustilisi omadusi. Uue hoo sai see uurimisala Eestis sisse

<sup>37</sup> VOTi vasteks eesti keeles on pakutud ka terminit *helilisuse algamise aeg*.

1970. aastate alguses, kui mitmete eesti konsonantide (peamiselt sonorantide, aga hiljem ka klusiilide) akustilisi omadusi hakkas analüüsima Arvo Eek (vt nt Eek 1972a; Eek, Meister 1996).

### 3.3.1. Sonorantide akustika

Eesti keele sonorantide [l lʲ r m n nʲ ŋ] akustilisi omadusi on uurinud Arvo Eek (1972a, kolm meeskeelejuhti, sonorandid hääldatud isooleerituna ehk ilma muude häälikute kontekstita). Seoses palataliseeritud konsonantide akustiliste omaduste uurimisega on Ilse Lehiste (1965a) toonud palataliseeritud konsonantidele võrdluseks ka vastavate palataliseerimata konsonantide formantväärtused (uurimuses üks nais- ja üks meeskeelejuht, konsonandid hääldati sõnakontekstis). Naabervokaalide ja välte mõju [l]-i akustilistele omadustele on uurinud oma bakalaureusetöös Anton Malmi (2014, kuus nais- ja kuus meeskeelejuhti). Sonorantidega koos resonantide klassi moodustavate poolvokaalide akustilisi omadusi ei ole seni uuritud.

Sonorandid jagunevad liikvidateks [l lʲ r] ja nasaalideks [m n nʲ ŋ] ning neile nagu vokaalidelegi on iseloomulik häälelaine resonanceerumisel tekkiv formantstruktuur. Tabelis 3.2 on esitatud liikvidate formantväärtused hertsides (vt ka Eek 1972a; Lehiste 1965a). Ilse Lehiste uurimusest on tabelis esitatud lateraalide kohta võrdlevalt meeskeelejuhi andmed, kuid tema uurimusest leiab ka naiskeelejuhi andmed (vt lähemalt Lehiste 1965a). Kui Eek (1972a) esitab oma uurimuses liikvidate puhul nelja esimese formandi väärtused, siis Lehiste (1965a) on esitanud kolme esimese formandi väärtused. Lisaks formantväärtustele esitab Eek (1972a) oma uurimuses andmed ka formantide intensiivsustaseme kohta.

Tabelis 3.2 näitavad kahe uurimuse tulemusel saadud keskmised formantväärtused, et **palataliseerimata lateraalil** [l] on erinevus  $F_3$  ja  $F_4$  väärtuses väiksem kui  $F_3$  ja  $F_2$  väärtuses (vastavalt 663 Hz ja 994–1110 Hz). Kõrgemad formandid moodustavad nn formantklastri ehk -kobara. Eek (1972a: 10) märgib, et lateraali hääldamisel on külgmistes käikudes (keele külgede ja põskede vahel) tekkida võiv turbulentsne müra suhteliselt nõrk ega ole üldiselt tuvastatav, kuid käigu kitsamaks muutudes on müra registreeritav kõrgematel sagedustel. Turbulentsne müra ilmneb ka palataliseeritud [lʲ]-i hääldamisel. Eek

(1972a: 10) toob esile, et palataliseerimata [l]-i korral on keelejuhti varieeruvaim  $F_3$  väärtus. Suurima intensiivsustasemega on  $F_1$  (–6 dB) ning suhteliselt intensiivsed on  $F_3$  ja  $F_4$  (mõlemad –20 dB). Sellised formantide intensiivsusseosed tekivad ilmselt tänu antiresonantsile, mis tuleneb suletud suuõõnes võnkumise kõrvalteele juhtimise efektist ([l]-i antiformant jääb  $F_2$  ja  $F_3$  vahele). Anton Malmi (2014: 25–30) leidis, et kolmes eri vältes sõnades kahe sama vokaali (*a*, *e*, *i*, *u*) kontekstis paikneva /l/-i akustilist kvaliteeti mõjutavad nii naabervokaalid kui ka välde<sup>38</sup>: eesvokaalide (*i* või *e*) vahele jääva /l/-i  $F_2$  väärtused on suuremad kui tagavokaalide (*u* või *a*) vahele jääva /l/-i omad ( $F_2$  sagedusvahemik eesvokaalide vahel naiskeelejuhtidel 1750–2200 Hz ja meeskeelejuhtidel 1500–1900 Hz ning tagavokaalide vahel naiskeelejuhtidel 1250–1450 Hz ja meeskeelejuhtidel 1000–1250 Hz, vt Malmi 2014 tabel 2 ja 3) ja eelkõige naiskeelejuhtide puhul võib märgata tendentsi, et  $F_1$  väärtused on suurimad madalate vokaalide vahel ( $F_1$  sagedusvahemik 500–650 Hz) ning väikseimad kõrgete vokaalide vahel ( $F_1$  300–400 Hz) (Malmi 2014: tabel 2 ja 3), kuid meeskeelejuhtidel esineb selles osas suuremat varieerumist; välte suurenedes kaldub /l/ muutuma formantruumis tsentraalsemaks ning liikuma vokaalist kaugemale (Q1 sõnades vokaali ja /l/-i eukleidiline kaugus 1 bark, Q2 ja Q3 sõnades 1,7 ja 1,5 barki<sup>39</sup>).

**Tabel 3.2.** Liikvdate formantväärtused hertsides (Hz) (Eek 1972a: tabelid 1–2; Lehiste 1965a: tabel 9)

Konsonant	Faasid	Eek 1972a, 3 meeskeelejuhti				Lehiste 1965a, 1 meeskeelejuht		
		$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$	$F_1$	$F_2$	$F_3$
[l]		282	1256	2250	2913	375	1245	2355
[lʲ]		277	1654	2427	3068	355	1640	2510
[r]	Avatud faas	440	1200	1839	2700			
	Suletud faas	437	1223	1822	2550			

<sup>38</sup> Seda tulemust kinnitavad ka Malmi 2016. aasta magistritöö uurimistulemused (vt lähemalt Malmi 2016: 44–46, aga vt ka lisa 2 ja 3 toodud formantväärtusi).

<sup>39</sup> Eukleidilise kauguse arvutamise ja kauguste kohta selles uurimuses vaata lähemalt Malmi 2014: 29–30.

**Palataliseeritud lateraali** [lʲ]  $F_1$  väärtus on võrreldes palataliseerimata konsonandiga veidi (5–20 Hz) kahanenud (vt tabel 3.2). Eegi (1972a: 10) andmetel on see formant suurima intensiivsustasemega (–6 dB). Palataliseerimata [l]-iga võrreldes on palataliseeritud [lʲ]-i  $F_2$  väärtus tunduvalt kasvanud (395–398 Hz), vähem on kasvanud  $F_3$  väärtus (155–177 Hz). Kuna  $F_2$  väärtus on kasvanud, aga  $F_3$  ja  $F_4$  väärtused on vähem muutunud, paiknevad palataliseeritud [lʲ]-i need formandid üksteisest võrdsematel kaugustel kui palataliseerimata [l]-i korral: vastavalt  $F_4$  ja  $F_3$  erinevus 641 Hz ja  $F_3$  ja  $F_2$  erinevus 773–870 Hz (vt tabel 3.2). Võrreldes palataliseerimata konsonandiga on  $F_3$  ja  $F_4$  suhteliselt intensiivsed, kuid intensiivsustase on enamasti veidi kahanenud (väärtused vastavalt –25 ja –22 dB, palataliseerimata konsonandil mõlemad –20 dB) (Eek 1972a: 10).

**Tremulandi** [r] hääldamisel vaheldub täielik sulg ahtusega või vaheldub kitsam ahtus avaramaga. Võnkumisperiood, mis koosneb sulu (või kitsama ahtuse) faasist ja avatud (või avarama ahtuse) faasist, kestab umbes 40 ms. Nii on keeletipu võnkumissagedus 25 Hz. (Eek 1972a: 12). Võrreldes [l]-iga on [r]-i  $F_1$  väärtus suurem (vastavalt 282 Hz ja 440 Hz) ning formantväärtused paigutuvad avatud faasis sagedusteljel ühtlasemalt:  $F_2$  ja  $F_1$  erinevus 760 Hz,  $F_3$  ja  $F_2$  erinevus 639 Hz ning  $F_4$  ja  $F_3$  erinevus 861 Hz, vrd [l]-il vastavalt 943, 994 ja 663 Hz (vt tabel 3.2). Formantväärtustelt sarnaneb [r] avatud faasis vokaaliga /õ/, mille formantväärtused on 386, 1088, 1912 ja 3056 Hz (vt Eek, Meister 1994b: 412). Eegi (1972a: 12) uurimus osutab ka, et suletud faasis on [r]-i formantide intensiivsustase väiksem kui avatud faasis ( $F_1$  vastavalt –14 ja –6 dB,  $F_2$  –23 ja –13 dB,  $F_3$  –29 ja –21 dB,  $F_4$  –34 ja –31 dB) ning formantide intensiivsus nõrgeneb kõrgemate sageduste suunas. Lisaks intensiivsusmuutusele avatud ja suletud faasis toimuvad muutused ka faaside formantstruktuuris:  $F_1$  sageduse tõusu ja languse ulatus on suurim [r]-i algus- ja lõpuosas (215 Hz, vahemik 460–675 Hz) ning väiksem (umbes 100 Hz) keskosas;  $F_2$  sagedus varieerub vahemikus 1040–1220 Hz (erinevus 180 Hz, mis tuleneb peamiselt  $F_2$  sageduse langusest [r]-i lõpuosas, kuid keskosas ulatub vaheldus avatud faasist suletud faasi 50 Hz-ni);  $F_3$  väärtused varieeruvad vahemikus 1850–2070 Hz (erinevus 220 Hz, mille põhjustab peamiselt  $F_3$  sageduse langus [r]-i lõpuosas, kuid keskosas on erinevus avatud ja suletud faasi väärtuses 25–75 Hz). (Eek 1972a: 12, 16).

**Tabel 3.3.** Nasaalide maksimumide (M) väärtused hertsides (Hz) ja nende intensiivsustasemed (L) detšibellides (dB) (Eek 1972a: tabel 3; Lehiste 1965a: tabel 10)

Kons.	M <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	L <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	L <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	L <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	L <sub>5</sub>	M <sub>6</sub>	L <sub>6</sub>
[m]	241	-8	1122	-22	1454	-25	2050	-25	2469	-28	3238	-26
[n]	233	-6	1266	-26	1521	-26	2042	-28	2601	-24	3239	-33
	400		1180		2215		2430		3120			
[ŋ]	235	-5	1108	-28	1510	-27	1926	-28	2757	-31	3467	-35
	395		1130		1500		2320		3150			
[ŋ]	223	-4	1091	-23	1488	-25	2164	-24	2588	-27	3228	-31

Tabelis 3.3 on esitatud **nasaalide** formantväärtused hertsides (vt ka Eek 1972a; Lehiste 1965a). Kuna Eegi uurimuses olid keelejuhtideks mehed, siis on ka siin Lehiste uurimusest esitatud tabelis ainult meeskeelejuhi andmed. Eek (1972a) on esitanud nasaalide kohta kuue esimese nn maksimumi (et mitte eristada oraal- ja nasaalformante) väärtused, Lehiste (1965a) aga viie formandi väärtused. Nasaalidel on keerulisem formantstruktuur kui liikvidatel või vokaalidel. See tuleneb nt sellest, et ninaõõnel on suurem summutav mõju kui suuõõnel. Samal ajal toimub keeruline vastastikune mõju neelu-, nina- ja suuõõne vahel. Seetõttu ei eristu eriti kitsad ribad spektrogrammil, nagu see on iseloomulik oraalsetele häälikutele. Energia on laotunud laiemale sagedusribale. Keeruliseks teeb asja ka see, et on raske eristada üksteisest nasaal- ja oraalformante. Seepärast viitabki Eek (1972a) formantidele sümboliga M (maksimum ehk M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub> jne, vt tabel 3.3), lisaks esitab ta maksimumide intensiivsustasemed (ingl *sound intensity level*, lühend L), millel võib olla oma osa nasaalide üksteisest eristamisel.

Bilabiaalsel nasaalil [m] on teistest maksimumidest suurema intensiivsustasemega M<sub>1</sub> ja järgmistest maksimumidest on intensiivseim M<sub>2</sub> (vt tabel 3.3). Maksimumide formantväärtustelt ei erine nt [m] ja [ŋ] üksteisest oluliselt. Teistest nasaalidest

erineb [m] selle poolest, et tal on suhteliselt intensiivne  $M_6$  (–26 dB vs. –31 kuni –35 dB, vt tabel 3.3) ning [m]-il puuduvad  $M_1$  ja  $M_2$  vahel sagedusvahemikus 600–750 Hz ilmselt suletud suuõõne antiresonantsist tulenevalt madala intensiivsusega komponendid. [m]-i madalam antiformant asub 500–800 Hz piirkonnas. (Eek 1972a: 16)

Alveolaarne nasaal [n] eristub muudest nasaalidest mõnevõrra kõrgema  $M_2$  sageduse poolest (1266 Hz vs. 1091–1122 Hz), maksimumidest on [n]-il intensiivsem  $M_1$  ning suhteliselt intensiivne on ka  $M_5$  (vt tabel 3.3). Kuna [n]-i hääldamisel on suuõõne ruum väiksem kui [m]-i hääldamisel, on madalam antiformant kõrgemas sageduspiirkonnas: tõenäoliselt 1450–1800 Hz ringis. (Eek 1972a: 21)

Palataliseeritud [nʲ]-il on enamasti kõrgematel maksimumidel keskmiselt madalam intensiivsustase kui muudel nasaalidel (vt tabel 3.3).  $M_5$  formantväärtus on kõrgeim võrreldes muude nasaalidega (2757 Hz vs. 2469–2601 Hz), kuigi erinevus [n]-ist on üsna väike (156 Hz). Lehiste (1965a: 144) uurimuse järgi eristab palataliseeritud nasaali palataliseerimata nasaalist madalam kolmanda formandi väärtus. Eegi tulemused näitasid (1972a: 21–22), et palataliseerimata nasaaliga võrreldes on palataliseeritud [nʲ]-i  $M_2$  sagedus ja  $M_5$  intensiivsustase madalam. Antiformant asub 2200–2500 Hz vahel ning see väärtus on kõrgem, sest palatalisatsioonist tulenevalt on suuõõnes käigud kitsamad.

Velaarsel nasaalil [ŋ] on muude nasaalidega võrreldes madalaim  $M_2$  väärtus (1091 Hz vs. 1108–1266 Hz) ja kõrgeim  $M_4$  väärtus (2164 Hz vs. 1926–2050 Hz) ning alveolaarsete nasaalidega võrreldes on velaarse nasaali  $M_2$  ja  $M_4$  intensiivsustase kõrgem (vastavalt [ŋ] –23 dB vs. [n] ja [nʲ] –26 kuni –28 dB ja [ŋ] –24 dB vs. [n] ja [nʲ] –28 dB) (vt tabel 3.3). Antiformant on väljaspool tavalist sagedusala, jäädes kõrgetele sagedustele. (Eek 1972a: 22)

Eek (1972a) toob esile, et kuigi isoleeritult hääldatud nasaalide formantstruktuuris võib leida mõningaid erinevusi, on need erinevused üsna väikesed, nii et selliselt hääldatud nasaalide tuvastamine võib olla raske. Eek viitab ka, et sõnakontekstis on nasaalid enamasti kergesti tuvastatavad, millele aitab kaasa ka nt suuõõne kuju muutumisest tulenev formantsiirete suund eelnevalt vokaalilt nasaalile ja nasaalilt järgnevale vokaalile. Nii toimub [a] lõpus enne [m]-i  $F_2$  väärtustes langus (olenevalt sõna välttest liikumine 1050–1150 Hz-lt 975 Hz-le), enne [n]-i aga tõus (liikumine 1050–1150 Hz-lt 1350–

1450 Hz-le), enne palataliseeritud [nʲ]-i aga veelgi ulatuslikum tõus (liikumine 975–1100 Hz-lt 1450–1950 Hz-le), enne velaarset nasaali sellist iseloomulikku siirete suunda ei leidunud. Siirete suund sõltub vokaalist: nii on [m]-ile järgneva [e] alguses  $F_2$  väärtuses tõus, aga [u] alguses sama formandi väärtuses langus. (Eek 1972a: 22–23)

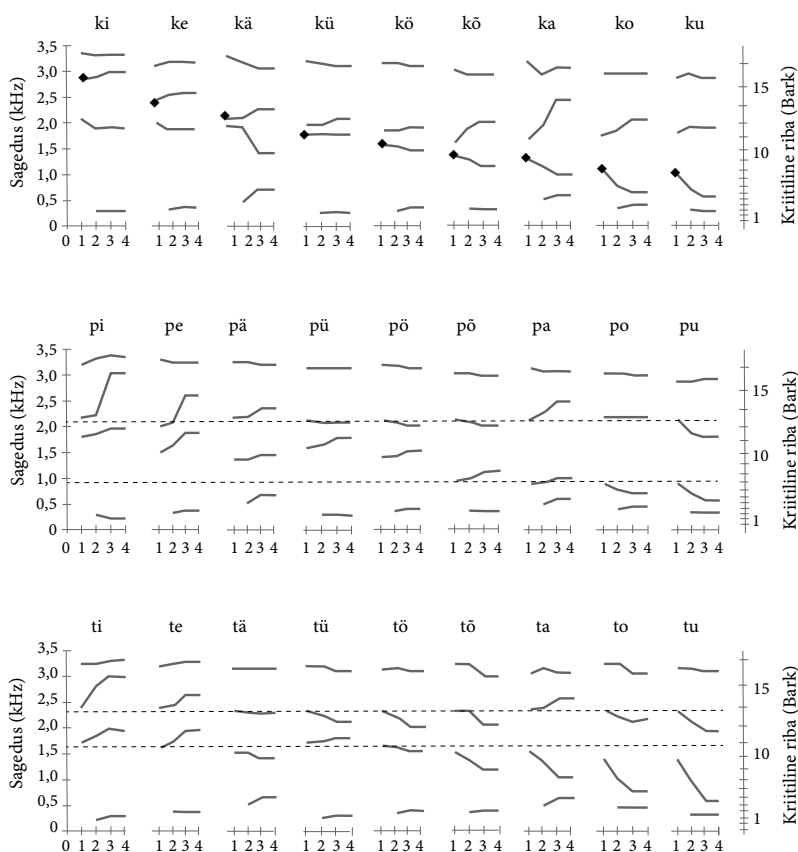
### 3.3.2. Obstruentide akustika

Sõnaalguliste klusiilide akustikat, aga ka selle seost konsonantide tajumisega on uurinud Arvo Eek ja Einar Meister (üks meeskeelejuht, 1995, 1996). Eesti sibilantide akustikat on käsitlenud Meelike Mihkelsaar oma bakalaureusetöös (4 meeskeelejuhti, 2011) ning Merle Põdra oma magistriritöös (5 mees- ja 6 naiskeelejuhti, 2015), mille keskmes on rootsi sõnaalguliste sibilantfrikatiivide hääldus emakeelsete ja eesti emakeelega keelejuhtide häälduses ning milles on eesti emakeelega keelejuhtide hääldust võrreldud nii emakeelsete kõnelejate hääldusega kui ka rootsi sibilantfrikatiive eesti sõnaalguliste sibilantidega. Muude eesti keele obstruentide akustilised omadused vajavad veel uurimist.

**Klusiilide akustika.** Helilisuusviive on aeg, mis jääb sulu vallandumishetke ja helilisuse alguse vahele. Sellise helilisuusviibe ehk sulu vallandumis- ehk avanemisfaasi kestus on klusiiliti erinev. Eek ja Meister (1996: 242–243) on leidnud, et sõnaalguliste klusiilide helilisuusviibe kestused on järgmised: /p/ 18 ms, /t/ 31 ms ja /k/ 37 ms, kusjuures helilisuusviibe kestus on eri vokaali ees erinev (/p/-l jääb see vahemikku 12–28 ms, /t/-l 21–42 ms, /k/-l 24–46 ms). Sõnasiseste lühikeste klusiilide helilisuusviibe kestuste kohta on Suomi ja Meister (2012: 192). leidnud, et need on klusiiliti järgmised: /p/ 13 ms, /t/ 16 ms, /k/ 19 ms, kusjuures 6%-l hääldusjuhtudest oli klusiil muutunud heliliseks (enim esines helilistumist /k/ ja vähim /p/ puhul).

Et uurida klusiililt järgnevale vokaalile üleminekul vokaali alguses toimivate formantsiirete suunda, mõõtsid Eek ja Meister (1996: 242) siirde trajektoori saamiseks formantide sagedused sulu vallandumishetke lähedusest, vokaali helilisuse algamise esimese perioodi ja vokaali statsionaarse osa esimese perioodi esipoole viimasest kolmandikust. Formantsiirded sõnaalguliselt klusiililt järgnevale vokaalile on näha jooniselt 3.5 (joonis on pärit Eegi ja Meistri uurimusest 1996: 247).

Jooniselt 3.5 on näha, et formantsiirete suund sõltub klusiilile järgnevast vokaalist, mis tuleneb klusiili ja vokaali hääldekohtade erinevusest. Siirdumisel /p/-lt järgnevale vokaalile on  $F_2$  siire vokaali alguses enamasti tõusva suunaga, kuid /o/ ja /u/ alguses on see langev.  $F_3$  siirde suund võib olla samuti tõusev (/i e ä a/), aga võib olla ka püsiv (/ü ö õ o/) või langev (/u/).



**Joonis 3.5.** Formantsiirete ( $F_1$ – $F_4$ ) trajektoorid klusiililt vokaalile (sulu vallandumishetk (1), vokaali algus (2), vokaali statsionaarse osa algus (3) ja jätk (4); „◆ – /k/ avanemisfaasi tugevaim sagedushari sulu vallandumishetkel mõõdetuna. Katkendjooned tähistavad sagedusteljel kohta, kuhu  $F_2$  ja  $F_3$  siirded näivad koonduvat“ (Eek, Meister 1996: joonis 5).

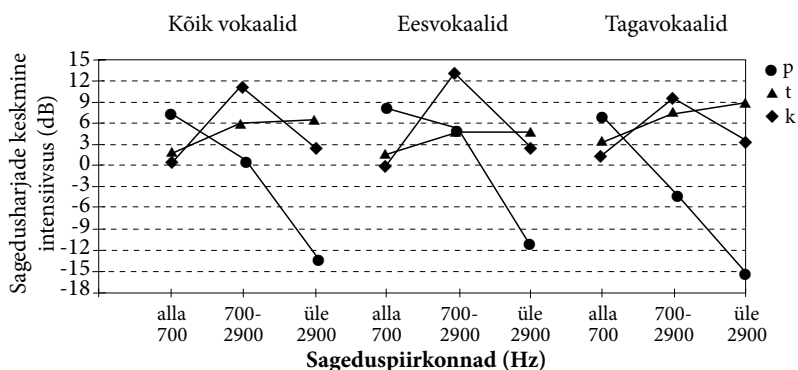
/t/  $F_2$  siire järgnevale tagavokaalile on langeva suunaga, kuid järgneva eesvokaali ees on siirde suund kas tõusev (/i e/) või püsiv või veidi langeva suunaga (/ä ü ö/) (vt joonis 3.5).  $F_3$  siirde suund vokaali alguses võib olla rohkem või vähem langev (/ü ö õ o u/), püsiv (/ä/) või tõusev (/i e a/) (vt joonis 3.5). Siirete suunad näitavad, et need võivad olla eri klusiili ja vokaali kombinatsiooni puhul sarnased (nt üleminek /p/-lt ja /t/-lt vokaalidele /i e ü/ on sarnane), aga ei pruugi seda olla. Joonisel 3.5 ühendab katkendjoon eri suunaga siirete algussagedusi ning osutab, et /p/ korral jääb  $F_2$  algussagedus 900 Hz ja  $F_3$  algussagedus 2050 Hz ümber ning /t/ korral vastavalt 1600 ja 2350 Hz ümber (Eek, Meister 1996: 247).

/k/-le järgneva vokaali algust iseloomustab  $F_2$  ja  $F_3$  siirde algamine lähedasest sageduspiirkonnast, nii et  $F_2$  liigub suunaga alla ja  $F_3$  suunaga üles, kusjuures vokaaliti ei ole siirete suunas erinevusi, kuid nende ulatused on erinevad (vt joonis 3.5). /k/ puhul on siirete algussagedus vokaaliklassiti erinev: tagavokaalide alguses on  $F_2$  sagedus 1400 Hz ja  $F_3$  sagedus 1600 Hz ümber, ümardamata eesvokaalide alguses vastavalt 2050 ja 2100 Hz ning ümardatud eesvokaalide alguses vastavalt 1800 ja 1850 Hz (Eek, Meister 1996: 248).

Eek ja Meister (1996: 249–250) märgivad, et klusiilidest on suurima koartikulatsiooniastmega /k/, mis võib tuleneda keeleselja tagaosast kergemast liikumisest mööda suulage ja häälduskoha lähenemisest järgnevate vokaalide omadega. /p/ koartikulatsiooniaste on /k/ omast veidi väiksem ning /t/ oma kõige väiksem.

Lisaks formantsiirete suunale erinevad klusiilid spektri üldkuju poolest sulu vallandumisfaasis. Joonis 3.6 näitab spektraalenergia jaotumist kolmes sageduspiirkonnas (vt ka Eek, Meister 1996: 314–317).

Jooniselt 3.6 on näha, et vokaaliklass ei mõjuta spektri üldkuju oluliselt ning spektraalenergia keskmiste intensiivsuste kõverad on sageduspiirkonniti sarnase kujuga, kuigi tugevaimate harjade asukohad on vokaaliti erinevad (vt lähemalt Eek, Meister 1996: 314–317). /p/ sulu vallandumisfaasis koondub sagedusharjade intensiivsem osa sagedustele alla 700 Hz ning sageduste suurenedes väheneb sagedusharjade intensiivsus. /t/ spektri üldkuju näitab sagedusharjade keskmise intensiivsuse suurenemist sageduste kasvades. /k/ spektri üldkujus on aga sagedusharjad keskmiselt intensiivsemad sagedusvahemikus 700–2900 Hz.



**Joonis 3.6.** Spektri üldkuju sagedusharjade keskmised intensiivsused sõnaalguliste klusiilide sulu vallandumisfaasis kolmes eri sageduspiirkonnas (Eek, Meister 1996: joonis 9).

**Frikatiivide akustika.** Eesti keele frikatiivide akustiliste omaduste kohta ei ole seni uurimusi avaldatud, kuid on kaks eelpool nimetatud käsikirjalist üliõpilasuuringut. Frikatiivide häälendamisel tekib mõnes ahtuses turbulentne müra, mille intensiivseimad sageduspiirkonnad on ahtuse kujust ja asukohast tulenevalt frikatiiviti erinevad (vt selle kohta lähemalt nt Johnson 2003: 121–127; Stevens 2000: 379–412). Mihkelsaare uurimus (2011: 29–31, 34–35) eesti sibilantide /š/ ja /s/ intensiivse müra sageduspiirkonna alumise ja ülemise piiri kohta näitab, et /s/-il jääb see ligikaudu 4000 ja 8600 Hz vahele, /š/-l aga ligikaudu 2800 ja 6700 Hz vahele. Põdra (2015: 41, 48, 52) uurimistulemused näitavad, et sõnaalguliste sibilantide /s/ ja /š/ kestus on sarnane (vastavalt 123 ja 125 ms); sibilantide keskmine intensiivsus ning erinevus sibilandi ja sellele järgneva vokaali intensiivsuses on samuti sarnased (/s/-il vastavalt 60 dB ja 9 dB ning /š/-l 69 dB ja 11 dB); sibilante eristab kõige paremini spektri raskuskese, mis on /s/-il kõrgemal sagedusel (keskmiselt 6405 Hz; meestel 5752 Hz ja naistel 6937 Hz) kui /š/-l (keskmiselt 4148 Hz; meestel 3810 Hz ja naistel 4401 Hz). Mõlema uurimuse tulemustest võib järeldada, et eesti sibilante eristab akustiliselt see, et /s/-i intensiivse müra piirkond on kõrgemas sagedusvahemikus ning spektri raskuskese kõrgemal sagedusel kui /š/-l.

### 3.4. Konsonantide tajumine

Konsonantide tajumist on võrreldes vokaalide tajumisega (vt 2.4) uuritud väga vähe. Arvo Eek ja Einar Meister (1996) on siiski teinud kolm tajukatset, et kontrollida klusiilide akustiliste joonte osa klusiilide eristamisel tajus.

Kolmest tajukatses **esimeses** eemaldati vokaali algusest sulu vallandumisfaas. 13 kuulajale esitati 54 stiimulit (pooled vallandumisfaasiga ja pooled ilma), mis kordusid 4 korda juhuslikus järjekorras. Stiimulite puhul, kus sulu vallandumisfaas oli olemas, tuvastati kõik klusiilid õigesti. Vallandumisfaasita stiimulite puhul tuvastati /p/ 90–100%-liselt. Eesvokaalide kontekstis tajuti vallandumisfaasita /t/-ga alanud silpe 70–93% juhtudest /p/-ga algavate silpidena (vt siirete suundi joonisel 3.6). Tagavokaalide /u/ ja /o/ puhul tuvastati vallandumisfaasita stiimulites /t/ 50%-l juhtudest /p/-na, kuid vallandumisfaasita /t/ tunti ära tagavokaalide /a/ ja /õ/ ees. Vallandumisfaasita stiimulites tunti /k/ ära ainult /ä/ ees, kuid muude eesvokaalide ees /k/-d ei tajunud, st need silbid kõlasid vokaalialgulisena. Tagavokaalide kontekstis tajuti aga vallandumisfaasita silpides /k/-d enamasti /p/-na. Katse näitas, et vallandumisfaasi kõrvaldamine rikub klusiililt vokaalile üleminekul tekkivate siirdetrajektoorida terviklikkust, mistõttu klusiili tuvastamine võib olla raskendatud või isegi võimatu. (Eek, Meister 1996: 317–319)

**Teises tajukatses** muudeti 27 vallandumisfaasiga stiimuli  $F_2$  algussagedust mõlemas suunas ning iga stiimul esitati kuulajale 5 korda järjest. Katse tulemused näitasid, et tõusva  $F_2$  sagedusega siirde puhul eelistati vastustes /p/-d. Kui aga  $F_2$  sagedus oli siirdes langev, eelistati tagavokaalide ees /t/-d ja eesvokaalide ees /k/-d juhul, kui  $F_2$  sagedus sattus lähestikku  $F_3$  tõusva siirde algussagedusega, kuid /k/-d tajuti ka tagavokaali /a/ ees (vt siirete suundi joonisel 3.6). (Eek, Meister 1996: 319–320)

**Kolmandas tajukatses** kasutati kaheformandilisi vokaalistiimuleid ( $F_1$  ja  $F_2'$ ), mille genereerimise aluseks olid 9 eri vokaalidega sulu vallandumisfaasita pVV-silpi.  $F_1$  siirde suund jäi selliseks nagu alustiimulis, aga  $F_2$  siirde suunda muudeti järgmiselt: „/p/-stiimulid: tõusvad siirded; /k/-stiimulid: sirge siire eesvokaalses kontekstis ja langev tagavokaalide ees; /t/-stiimulid: langevad siirded“ ning stiimulitele lisati ka klusiili sulu vallandumisfaas (Eek, Meister 1996:

320, vt samast ka täpsemalt stiimulite kohta). Katse tulemusel selgus, et kui kuulaja saab võrdlevat infot klusiili vallandumisfaasi spektri intensiivseima piirkonna koha ja vokaali raskuskeskme ( $F_2'$ ) kohta, on stiimulite tuvastamisprotsent 75–100%.

### 3.5. Palatalisatsioon

Eesti palatalisatsiooni akustilisi tunnuseid on uurinud Ilse Lehist (1965a), Arvo Eek (1972a), palatalisatsiooni akustikat ja taju aga Georg Liiv (1965a,b). Palatalisatsiooni artikuloorseid omadusi on uurinud Paul Ariste (1943, vt ka 3.2.2 ja 6.2.1), Arvo Eek (1971a, 1973, vt ka 3.3.1) ning Einar Meister ja Stefan Werner (2015). Pire Teras ja Karl Pajusalu (2014, vt ka Pajusalu, Teras 2012) on uurinud palatalisatsiooni varieerumist.

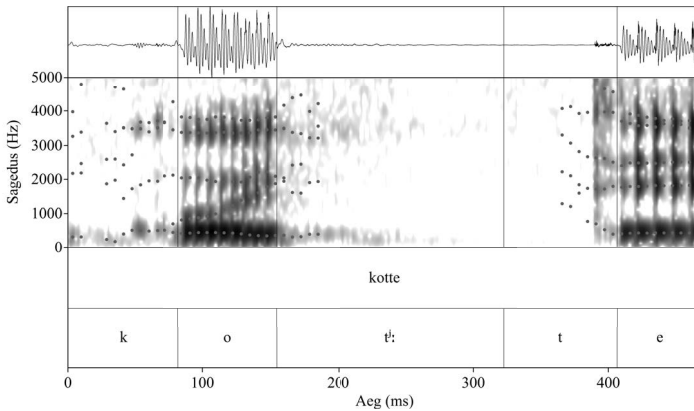
Kõik pearõhulise ja sellele järgneva silbi piiril olevad alveolaarsed konsonandid (v.a /r/) võivad olla /i/ või /j/-i ees palataliseeritud (*i*-tüveliste noomenite nominatiivis võib alveolaarkonsonant palataliseeruda ka sõna lõpus), nt *palju* [palʲju], *tellis* [telʲ:lis], *pani* [panʲi], *kont* [konʲt:] : *kondi* [konʲti], *tassivad* [tasʲivʲat], *paat* [pa:tʲ:] : *paadi* [pa:tʲi]. Sõnaalgulised konsonandid ei palataliseeru. Järgsilpide piiril võib konsonant /i/ ees palataliseeruda, aga ei pruugi, nt *õpetati* [ɔpɛttʲati] ~ [ɔpɛttati]. Sageli esinevates sõnades kaldub /j/ kõnekeeles talle eelneva palataliseeritud konsonandiga assimileeruma, nt *asju* [asʲ:ʂu], *palju* [palʲʂu]. Sellise häälduse korral võib olla tegemist ka murdehäälduse mõjuga kõneleja hääldusele, sest „assimilatsioon  $lj > ll$ ,  $sj > ss$  iseloomustab suuremat osa mandri põhjaeestilistest murretest“ (vt Must 1965: 28).

Eesti palatalisatsiooni näol on tegemist regressiivse assimilatsiooniga. Sekundaarse palatalisatsiooni korral säilib konsonandi põhihäälduskoht, ning järgneva /i/ või /j/-i mõjul laieneb keelekülgede kokkupuude kõva suulaega (vt ka 3.2.1 ja 3.2.2 ning joonis 3.3 ja 3.4). Sekundaarset artikulatsiooni aitab parendada [i]-line siire konsonandile eelneva vokaali lõpus. Eesti palatalisatsioon on **prepalatalisatsioon**, mis tähendab, et palatalisatsioon esineb pigem konsonandi ees kui järel ja seda iseloomustab pikem [i]-laadne siire vokaalilt konsonandile (vt joonis 3.7) ja kvaliteedimuutus eelkõige üksik- või geminaatkonsonandi algusosas või konsonantühendi esimeses konsonandis. Seetõttu on eesti palatalisatsiooni võrreldes muude keeltega

(nt läti, liivi, saami, ungari, vene) nimetatud suhteliselt nõrgaks (nt Ariste 1943: 34; 1953: 77–78; Laugaste 1956: 85; Liiv 1965b: 36).

Eesti kõnekeeles esineb mingil määral ka progressiivset palatalisatsiooni, kus /i/-ga lõppeva diftongi järel olev konsonant hääldub palataliseeritult, kui /i/ ise kaob. See on eriti tavaline selliste sagedaste sõnade nagu *kuidas* [kutʲas], *kuidagi* [kutʲaki], *muidu* [mutʲu] ja *muidugi* [mutʲuki] puhul.

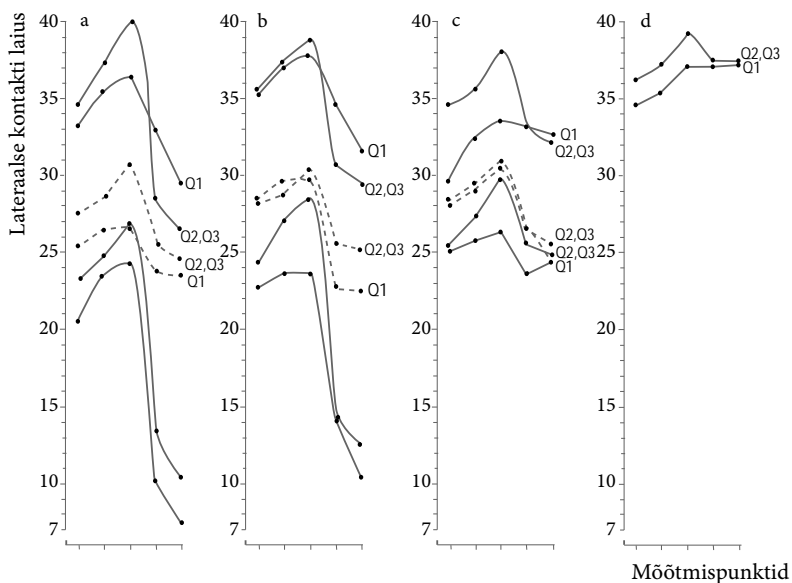
Lisaks sellele, et palatalisatsioon on eesti keeles osalise assimilatsiooni nähtus, on sellel ka sõnade tähenduste eristamise ülesanne, nii et võib rääkida konsonantfoneemidest /l' n' s' t'/, nt *palk* /pal'k:/ vs. /palk:/, *punu* /pu'nu/ vs. /punu/, *kann* /ka'n:n/ vs. /kan:n/, *süst* /süs:t/ vs. /süs:t/, *nutt* /nut't/ vs. /nut:t/, *kutsu* /kut'su/ vs. /kutsu/ jpt. Minimaalpaare võib tekkida ka nende sõnade vormide puhul: *kanne* /ka'n:ne/ vs. /kan:ne/, *nutte* /nut'te/ vs. /nut:te/. Mõnel palataliseeritud konsonandiga sõnal võib puududa nominatiivis selline paari-line, aga vastandus võib tekkida mõne muu sõnavormiga, nt *kast* : *kaste* /ka's:te/ – *kaste* : *kaste* /kas:te/. Palatalisatsioon säilib siis ka neis sõnavormides, kus konsonandile järgneb mõni muu vokaal kui /i/ (vt joonis 3.7).



**Joonis 3.7.** Ostsillogramm ja spektrogramm sõnast *kotte* (meeskeelejuht, vt ka Teras, Pajusalu 2014: joonis 2).

Palataliseeritud konsonantide artikulatsiooni kirjeldati lähemalt alapeatükkides 3.2.1 ja 3.2.2 (vt ka Ariste 1943; Eek 1971a). Lisaks on uurinud Eek (1973) palataliseeritud konsonantide artikulatsiooni

võrdlevalt. Uurimuse testisõnad olid kolmes eri vältes kahesilbilised sõnad, kus vokaalikombinatsioonide [a e i u] kontekstis esinesid palataliseerimata [l n s t] või palataliseeritud [lʲ nʲ sʲ tʲ]. Võrdlevalt kasutati ühesilbilisi sõnu. Dünaamilist palatograafiat kasutades uuriti ühe keelejuhi hääldust. Lateraalse kontakti laius mõõdeti 5 punkti: esimese silbi vokaali lõpp, konsonandi sulufaasi algus, sulufaasi kulminatsioon, sulufaasi lõpp, teise silbi vokaali algus. Joonis 3.8 kujutab lateraalse kontakti laiuse muutumist palataliseerimata ja palataliseeritud konsonandiga kolmes eri vältes sõnades (vt ka Eek 1973: 33). Palataliseerimata konsonandiga sõnades esines ka juhte, kus lateraalne kontakt puudus, mistõttu on joonisel esitatud eraldi kaks kõverat: üks kujutab ainult neid sõnu, kus lateraalne kontakt oli olemas, ning teine kõiki palataliseerimata konsonandiga sõnu kokku.



**Joonis 3.8.** Lateraalse kontakti laiuse muutumine palataliseeritud ja palataliseerimata konsonandiga kolmes eri vältes sõnades, kus muutub esisilbi vokaal ning on erinev teise silbi vokaal. Kaks ülemist kurvi: palataliseeritud konsonandiga sõnad, a) *ka,e,uC'a*, b) *ka,e,uC'u*, c) *ka,eC'e*, d) *ka,e,iC'i*. Kaks keskmist katkendliku joonega kurvi: palataliseerimata konsonandiga sõnad, kus esines lateraalne kontakt, a) *ka,e,u,iCa*, b) *ka,e,u,iCu*, c) *ka,e,iCe*. Kaks alumist kurvi: kõik palataliseerimata konsonandiga sõnad (vokaalikontekstid samad, mis eelmises rühmas) (Eek 1973: joonis 8).

Uurimistulemused olid järgmised:

- 1) eelneva vokaali kvaliteet mõjutab eriti järgmise konsonandi algusosa kvaliteeti: mida kõrgem on vokaal, seda kõrgemalt algab järgmise konsonandi artikulatsioon, nii et konsonandi lateraalne kontakt on kõige laiem [i] ja kõige kitsam [ɑ] järel, kuid eelnevad vokaalid mõjutavad siiski rohkem palataliseerimata kui palataliseeritud konsonante, mille puhul on lateraalne kontakt alati laiem kui palataliseerimata konsonantidel. Lateraalne kontakt on laiem juba palataliseeritud konsonandile eelneva vokaali lõpus (seda ka [i] puhul) kui palataliseerimata konsonandile eelneva vokaali lõpus. (Eek 1973: 22);
- 2) välte kasvades laieneb lateraalne kontakt nii palataliseerimata kui ka palataliseeritud konsonantidel, millele viitab ka joonis 3.8. Kõige kitsam on lateraalne kontakt *l*-i hääldamisel ja kõige laiem *t* hääldamisel. Palataliseerimata konsonantidel laieneb lateraalne kontakt järgmiselt: [l] → [n] → [t] → [s] (Q1 ja Q2 sõnades), [l] → [n] → [s] → [t] (Q3 sõnades), mis tähendab, et [t] lateraalne kontakt laieneb välte kasvades rohkem kui [s]-i oma. Palataliseeritud konsonantide lateraalne kontakt laieneb järgmiselt: [lʲ] → [sʲ] → [nʲ] → [tʲ] (kõigis vältetes). (Eek 1973: 23–28);
- 3) eesti palatalisatsiooni peamised kandjad on [i]-laadne siire konsonandile eelneva vokaali lõpus ning konsonandi algusosa palataliseerumine, kuid konsonandi lõpuosa palataliseerumist mõjutab järgnev vokaal, st konsonant depalataliseerub muude vokaalide kui [i] ees (vt joonis 3.8). Geminaadigi korral on konsonant [i] ees kogu ulatuses palataliseeritud. Sõnalõpulistel palataliseeritud konsonantidel depalataliseerub konsonandi lõpuosa, st lateraalne kontakt kitseneb märgatavalt. (Eek 1973: 31–34)

Ka uusim eri vältes hääldatud sõnade palataliseerimata ja palataliseeritud konsonantide artikulatsiooni võrdlev uurimus Einar Meistrilt ja Stefan Wernerilt (2015) näitab, et mida suurem on välde, seda laiem on nii keele alveolaarne kui ka palataalne kontakt nii palataliseerimata kui ka palataliseeritud konsonantidel. Samas on siiski teise- ja kolmandavärtelistes sõnades kontakti laius lähedasem, vastandudes selgelt esmavärtelistele sõnadele. Palataliseeritud konsonandid [nʲ] ja [lʲ] erinevad sellegi uurimuse järgi palataliseerimata paarilistest [l] ja [n] eelkõige lateraalse kontakti ulatuse poolest, aga mitte eespoolsema häälduskoha poolest, nagu näitasid Eegi (1971a) tulemused (vt ka

3.2.1). Lateraalse kontakti laienemisele /l/-i hääldamisel kahe /i/ kontekstis võrreldes muude vokaalide (/e/, /a/, /u/) kontekstiga osutab ka Anton Malmi /l/-i artikulatsioonile keskenduv palatograafiline uuri-mus (2016: 47–53, 65–70).

Palataliseeritud konsonandi ja sellele eelneva vokaali **akustilised analüüsid** on osutanud järgmistele tendentsidele:

- 1) palataliseeritud pika konsonandi ees on lühike vokaal keskmiselt 20% pikem kui palataliseerimata konsonandi ees. Kestuserinevus tuleneb vokaali lõpus oleva siirde kestusest, mis on palataliseeritud konsonandi ees pikem (48% vokaali kogukestusest) kui palataliseerimata konsonandi ees (33% vokaali kogukestusest) (Liiv 1965a: 60). Samas on palataliseeritud konsonandi eelne vokaal siiski tunduvalt lühem kui *i*-lõpuline diftong. Ka on diftongi teisel osisel formantides stabiilne osa, aga siirdevokaalil puudub selline stabiilne osa. (Lehiste 1965a: 140; Liiv 1965a: 60; 1965b: 34);
- 2) vokaali formantstruktuuris lõpeb vokaali lõpusiire  $F_2$  puhul palataliseeritud konsonandi ees kõrgematel väärtustel kui palataliseerimata konsonandi ees, ka leiab aset tõus  $F_3$  väärtustes või langus  $F_1$  väärtustes. Ilse Lehiste (1965a: 146) on leidnud, et võrreldes palataliseerimata ja palataliseeritud konsonandi eelse siirde formantväärtusi, on viimase eel  $F_1$  väärtus keskmiselt 15% madalam,  $F_2$  väärtus 30% kõrgem ja  $F_3$  väärtus 15% kõrgem. Vokaali lõpus siirdeosas toimub suurim muutus siiski  $F_2$  väärtustes. Siirde ulatus sõltub vokaalist (kuna [o]-l ja [u]-l on madalamad  $F_2$  väärtused, siis on nende puhul siire suurema ulatusega kui nt [a] ja [e] puhul, millel on kõrgemad  $F_2$  väärtused).  $F_1$  väärtuste madaldumine on märgatav eelkõige madalate vokaalide korral.  $F_3$  ja kõrgemate formantide osas toimub nihe kõrgemate väärtuste poole, kuid nt [e]-l võib  $F_3$  siire toimuda ka madalamate väärtuste poole. Siire sarnaneb küll oma formantväärtustelt vokaali [i] formantväärtustega, kuid ei lange [i]-ga päriselt kokku. (Lehiste 1965a: 140–142; Liiv 1965a: 60–61; 1965b: 35);
- 3) palataliseeritud sonorandid erinevad oma formantstruktuurilt palataliseerimata sonorantidest. Palataliseeritud lateraali  $F_1$  väärtus on veidi madalam ja  $F_2$  väärtus tunduvalt kõrgem ning  $F_3$  väärtus veidi kõrgem kui palataliseerimata paarilisel (vt lähemalt 3.3.1).  $F_2$  ja  $F_3$  vaheline kaugus on niisiis väiksem palataliseeritud kui palataliseerimata lateraalil. Palataliseeritud ja palataliseerimata

*n*-i formantstruktuuris pole leitud nii selgeid erinevusi (vt ka 3.3.1). (Lehiste 1965a: 143–145; Eek 1972a: 9–10, 16, 21–22).

Prepalatalisatsiooniga seoses tekkiv [i]-line siire ei ole tavaliselt oma lühiduse ja koartikulatsiooni tõttu enne konsonanti tajutav ja nähtus jääb kuuldeliselt märkamata. Sellel siirdel paistab siiski olevat väga oluline osa **palatalisatsiooni tajumisel**. Nii näitab Georg Liivi (1965b: 35–36) minimaalpaaridega tehtud tajukatse, et kui palataliseeritud konsonandi eest eemaldati [i]-line siire, tuvastasid kuulajad palataliseeritud konsonandiga sõnadest keskmiselt 79% vastavate palataliseerimata konsonandiga sõnadena. Tulemust mõjutas siiski mingil määral nii vokaali kui konsonandi kvaliteet. Kui vokaaliks oli /u/, tuvastati 85% sõnadest palataliseerimata konsonandiga sõnadena, aga /a/ korral 79% ning /i/ korral 75%. Palataliseeritud konsonandiga sõna tuvastamise protsent palataliseerimata konsonandiga sõnana oli suurim /ń/-i puhul (93%) ja väikseim /ś/-i puhul (55%). Viimase puhul peab Liiv võimalikuks põhjuseks [s]-i ja [sʲ]-i spektraalse jaotuse suuremat erinevust (vt lähemalt Liiv 1965b: 36).

Koartikulatoorset palatalisatsiooni esineb lisaks oma- ja laensõnadele ka *i*-tüvelistes võõrsõnades, kus see võib üldistuda ka nominatiivi, nt *buss* [pusʲ:], *antenn* [antʲtenʲ:], *horisont* [horiʲsonʲt:]. Uuemates võõrsõnades ei pruugi palatalisatsiooni olla või siis on hääldus varieeruv, nt *bossi* [posʲi], *vokaal* [vokʲka:l] ~ [vokʲka:lʲ], (*font*) : *fondi* [fonti] ~ [fontʲi].

Palatalisatsiooni esineb ka *e*-tüvelistes sõnades, nt *sulg* [sulʲ:k] (: *sule* [sulɛː]), *põsk* [pɔsʲ:k] (: *põse* [pɔsɛː]), *talv* [talʲ:v] (: *talve* [talvɛː]). Palatalisatsioon paistab enamikus neist sõnadest olevat jälg lõpukaolisest /i/-st. Lisaks sellele esineb taotluslikku palatalisatsiooni hellitussõnades ja hoidjakeeles, nt *lotu* [lotʲtu], *kussutama* [kusʲsuttama], *notsu* [notʲsu], *tuduma* [tutʲuma], *lallu* [lalʲlu] jne.

Mitmed uurijad on viidanud, et konsonandi palatalisatsioon puudub lühikese ja pika /i/ või pika /e/ järel või /i/-ga lõppeva diftongi järel, nt *inimene*, *pisike*, *siil* : *siili*, *niit* : *niidi*, *seelik*, *keetis*, *leil* : *leili* (vt nt Saareste 1920: 42; Ariste 1953: 82; Laugaste 1956: 76; Hint 1968: 59). Lisaks on nimetatud muidki kontekste, kus palatalisatsiooni ei ole. Saareste (1920: 42) toob sellise kontekstina esile /u/-ga lõppevad diftongid, nt *kaunis*, *kausid*, *taudid*. Laugaste (1956: 76) aga leiab, et diftongide järel ei esine ühiskeeles palatalisatsiooni peaaegu üldse. Samas ei ole selliseid sõnu akustiliselt lähemalt analüüsitud. Arvo

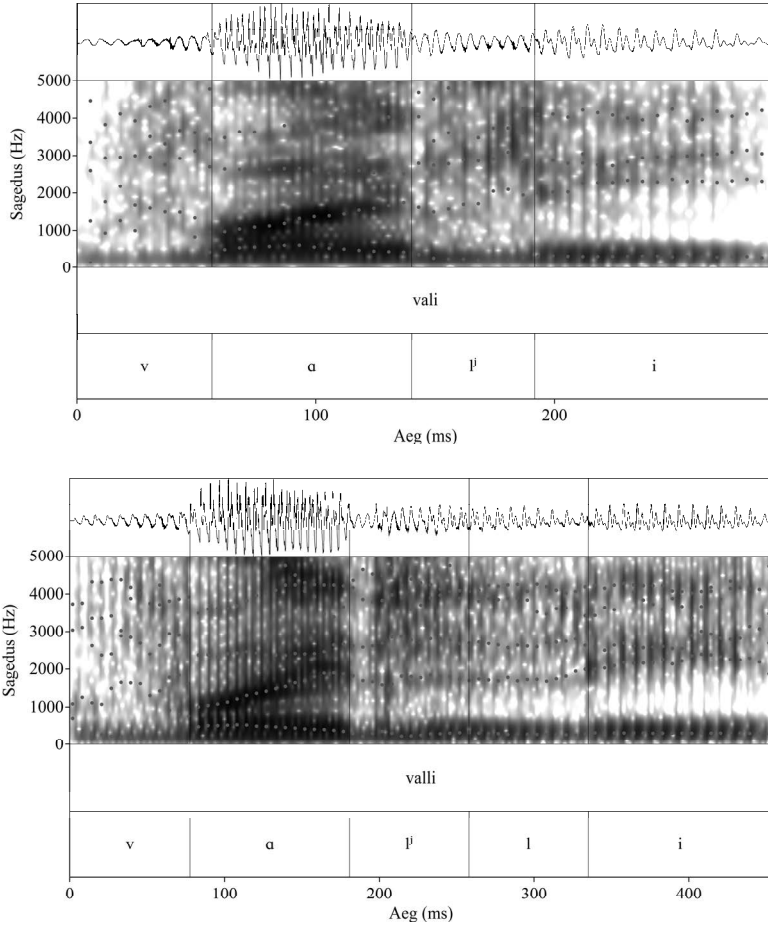
Eegi artikulatsiooniuurimus sellistest sõnapaaridest nagu *kinn–kiinn*, *kill–kil'l*, *kiss–kiiss* ja *kitt–kit't* näitas siiski (1973: 5), et palatalisatsioon on ka konsonandieelse /i/ järel *i*-tüvelistes sõnades olemas, st palataliseeritud konsonandi eelne /i/ on artikuleeritud kõrgemana (lõpuosas lateraalne kontakt veidi laieneb, aga palataliseerimata konsonandi ees pigem väheneb) ja keeleselja tõus jätkub ka konsonandi ajal.

Gerda Laugaste (1956: 76) on teinud tõenäoliselt kuuldelise tähelepaneku, et palatalisatsiooni ilmekus on seoses sõna vältega, st et lühikese vokaali järel on palatalisatsioon ilmekaim kolmandavältelises sõnas ja kõige vähem ilmekas esmavältelises sõnas. Laugaste ei ole täpselt öelnud, mida ta ilmekuse all silmas peab. Ilse Lehiste (1965a: 142) on aga võrrelnud  $F_2$  ja  $F_3$  väärtusi siirde osas üleminekul vokaalilt *a* palataliseeritud konsonandile eri vältes sõnades ning on leidnud, et nende formantide väärtused osutavad pidevat tõusu sõna välte kasvades. Formantväärtuste tõusule välte kasvades osutab ka joonis 3.9, kus on esitatud ühe keelejuhi häälduses esmavälteiline sõna *vali* ja teisevälteiline sõna *valli*, mis paistab nt  $F_2$  väärtuste osas Lehiste nimetatud tendentsi kinnitavat: need on vastavalt 1600 ja 1900 Hz (Teras, Pajusalu 2014).

Laugaste (1956: 77) on ka väitnud, et rohkem varieerumist paistab esinevat lühikese *i*-eelse konsonandi ja *i*-tüvelise sõna lõpus pikale vokaalile järgneva konsonandi palataliseerimises või mittepalataliseerimises (nt *tädi*, *oli*, *pani*, *paat*, *maal*, *moos*). Spontaanse kõne fonetilise korpuse otsing näitaski, et sõnades *tädi*, *oli*, *pani* on konsonandi palatalisatsiooni märgitud vastavalt 54, 60 ja 78% esinemisjuhtudest (Teras, Pajusalu 2014: 263; pika vokaali järgse sõnalõpulisel konsonandi palatalisatsiooni kohta lähemalt allpool).

Pire Teras ja Karl Pajusalu (2014) on uurinud palatalisatsiooni ühesilbilistes *i*-tüvelistes sõnades spontaanses kõnes. Uurimusest selgus, et VVC-struktuuriga sõnades (nt *kool*, *pood*, *plaan*, *vokaal*, *fraas*), kus pikale vokaalile võiks sõna lõpus järgneda palataliseeritud konsonant, hääldus varieerus, nii et palatalisatsioon esines vaid 30%-l hääldusjuhtudest. See protsent erines siiski vokaaliti, nt pika /o/ järel oli konsonant palataliseeritud 39%-s, pika /u/ järel 35%-s, pika /a/ järel 32%-s, pika /ü/ järel 31%-s sõnadest. Konsonant ei olnud aga palataliseeritud pika /e/, /õ/ ja /i/ järel. Palatalisatsiooni esinemine või mitteesinemine selle struktuuriga sõnades võib tuleneda keelejuhtide taustast: on tendents, et palatalisatsiooni ei esine selle struktuuriga

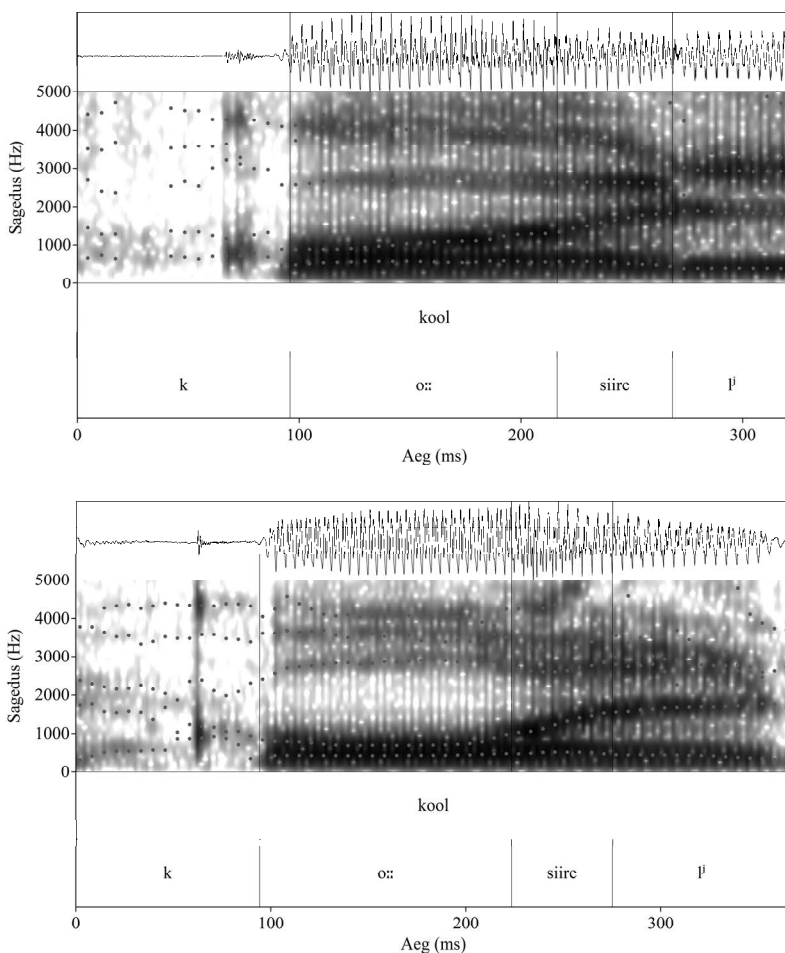
sõnades tavaliselt Põhja- ja Lääne-Eestist pärit keelejuhtidel ja pigem esineb mujalt pärit keelejuhtidel<sup>40</sup>. (Teras, Pajusalu 2014: 263–264)



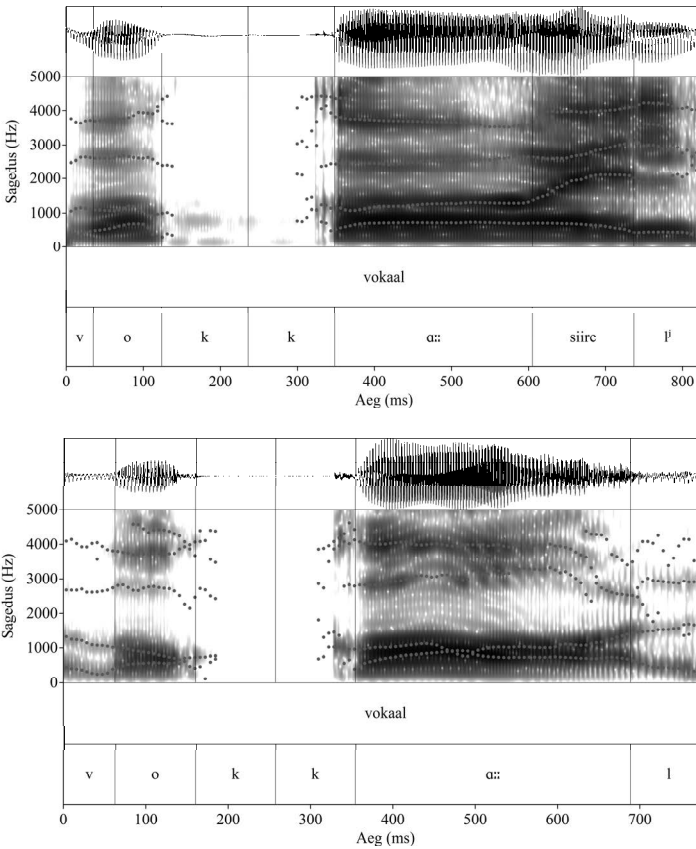
**Joonis 3.9.** Ostsilloogramm ja spektrogramm sõnast *vali!* ja *valli* (meeskeelejuht, vt ka Teras, Pajusalu 2014: joonis 3).

<sup>40</sup> Sama struktuuriga sõnade transkriptsioonile tuginev häälduse võrdlus eesti murretes viitab sarnasele tendentsile: palatalisatsiooni pigem ei ole saarte- ja kirde-murdes (märgitud 1–4%-s *i*-tüvelistest VVC-sõnadest), seda on harva märgitud lääne- ja rannamurdes (12–17%-s sõnadest), palatalisatsiooni esineb varieeruvalt idamurdes (26%-s sõnadest), keskmurdes (30%-s sõnadest), veidi rohkem Tartu ja Mulgi murdes (vastavalt 41%-s ja 57%-s sõnadest). Palatalisatsioon on selle struktuuriga sõnades järjekindel Võru ja Setu murdes (86–95%-s sõnadest). Kui varieeruva hääldusega murretes esineb palatalisatsioon pigem koos tagavokaalidega, siis Võru ja Setu murdes ka koos eesvokaalidega. (Vt lähemalt Pöld 2016.)

Joonisel 3.10 on kaks näidet selle häälikustruktuuriga sõnade hääldusest. Ülemisel joonisel viitab ulatuslikum siire vokaalilt konsonandile tugevemale palatalisatsioonile, aga alumisel joonisel on siirde ulatus väiksem ja palatalisatsioon nõrgem. Joonisel 3.11 esineb ülemisel joonisel palatalisatsioon, kuid alumisel joonisel viitab [i]-laadse siirde puudumine palatalisatsiooni puudumisele.



**Joonis 3.10.** Ostsillogramm ja spektrogramm sõnast *kool* kahe naiskeelejuhi häälduses: ülal on palatalisatsioon tugevam, all nõrgem (vt ka Teras, Pajusalu 2014: joonis 4).

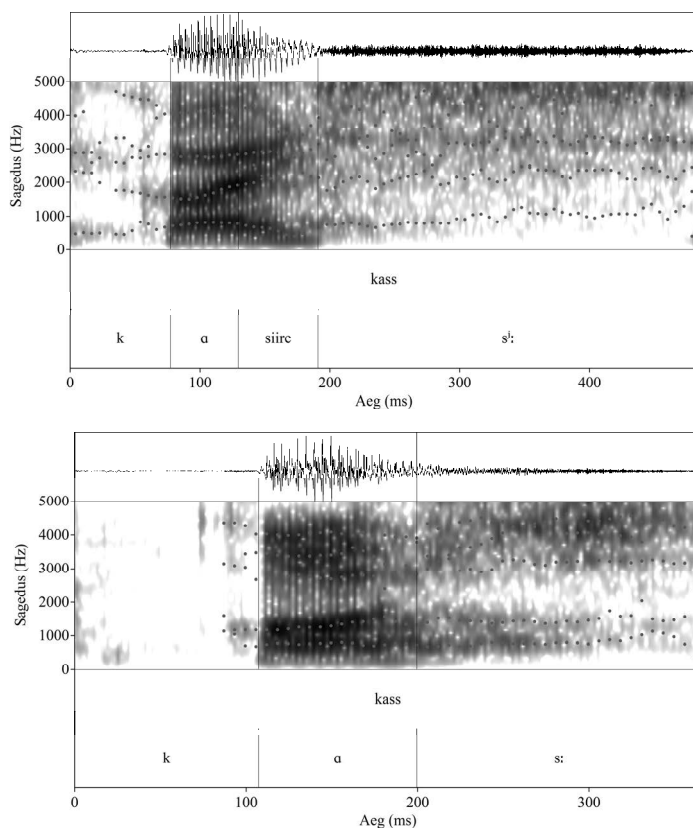


**Joonis 3.11.** Ostsillogramm ja spektrogramm sõnast *vokaal* kahe naiskeelejuhi häälduses: ülal on palatalisatsioon, all mitte (vt ka Teras, Pajusalu 2014: joonis 5).

Häälikukestuste analüüs näitas, et VVC-struktuuriga sõnades, kus palatalisatsioon esineb, moodustab siirde kestus 28% vokaali kogukestusest (vokaali kogukestus 202 ms, millest siirdeosa kestus 55 ms). Pikema siirde tõttu on palatalisatsiooniga sõnades vokaal konsonandi ees pikem kui palatalisatsioonita sõnades (kestused vastavalt 202 ja 152 ms). (Teras, Pajusalu 2014: 264, 266)

Lisaks uurisid Teras ja Pajusalu (2014: 266–267) palatalisatsiooni esinemist sõnades, kus lühikesele vokaalile võiks sõna lõpus järgneda pikk palataliseeritud konsonant (VCC, nt *kass*, *kott*, *pall*, *null*). Selgus, et selle häälikustruktuuriga sõnades puudub palatalisatsioon ainult üksikutel juhtudel (enamasti sõnades, kus silbituumaks /i/ või /e/, aga

tagavokaalidega sõnades piirkondliku aktsendina ühe Kirde-Eestist pärit keelejuhi häälduses, nt *kass* [kas:]. Neis sõnades moodustab vokaalilõpulise siirde kestus 46% vokaali kogukestusest (vokaali kogukestus 96 ms, millest siirde kestus 45 ms). Nagu pika vokaaliga sõnades, on ka lühike vokaal palatalisatsiooniga sõnades pikem kui palatalisatsioonita sõnades, kus vokaali kestus on keskmiselt 73 ms. Lühikeste vokaalide puhul esines üksikutel juhtudel palatalisatsiooniga sõnades tagavokaali eespoolsemalt hääldumist ([æ]-poolne /a/, [ø]-poolne /o/, [y]-poolne /u/, nt *klass* [klɑs:], *roll* [røli:], *buss* [pʊs:]), kusjuures [i]-laadne siire võis neil juhtudel vokaali lõpust puududa. Joonisel 3.12 on esitatud sõna *kass* hääldus kahel naiskeelejuhil (ülemisel spektrogrammil viitab ulatuslik [i]-laadne siire palatalisatsioonile, kuid alumisel spektrogrammil pole sellist siiret palatalisatsiooni puudumise tõttu).



**Joonis 3.12.** Ostsilloogramm ja spektrogramm sõnast *kass* kahe naiskeelejuhi häälduses: ülal esineb palatalisatsioon, all mitte (vt ka Teras, Pajusalu 2014: joonis 6).

### 3.6. Konsonantühendid

Konsonandid moodustavad 2–5 konsonandist koosnevaid konsonantühendeid, mis võivad esineda nii sõna alguses, sees kui ka lõpus. Sõnaalgulises ja -lõpulis konsonantühendis on siiski maksimaalselt 3 konsonanti. Sõnaalgulised konsonantühendid on eesti keelest nagu ka teistest läänemeresoome keeltest algselt puudunud ning ka varasemates ning hilisemateski laensõnades on need lihtsustunud (nt *rand*, *raamat*, *kapp*) ning tänapäeva kirjakeeles esinevad need peamiselt võõrsõnades ja onomatopoeetilis-deskriptiivsetes sõnades (Kask 1972: 26–27).

Laiemalt võttes võib rääkida konsonandijärgenditest, pidades nii silmas kõiki sõnas esinevaid konsonandikombinatsioone (nt ka liit-sõnapiiril, liitsõnaliselt käituva sufiksi *-kond* või kliitiku *-ki* liitumisel tekkivaid). Konsonantühend tähistaks aga kitsamalt konsonandikombinatsioone sõna või silbi alguses või lõpus, mis tähendab, et konsonantühend on silbisisene konsonandijärgend. (Rannut 1986: 133)

Päris selge ei ole eesti keeles mõnikord ka konsonantühendi fonemaatiline olemus. Näiteks on Paul Ariste (1953: 51–53) pidanud konsonantühendeid *ts*, *tš*, *dž* **afrikaatideks**, mis on klusiili ja sellega homorgaanse frikatiivi ühendid. Hint (1998b: 136) leiab aga, et kuna sõna sees käitub *ts*-ühend sarnaselt ühenditega *ks* ja *ps*, siis pole selles positsioonis vaja afrikaadist rääkida. Pajusalu (2003: 109) on toonud välja, et ühendid *ts*, *tš* hääldatakse hüperlektis ehk eriti pingutatud hääldusviisis afrikaadina ning nii akrolektis ehk kontrollitud kõnes kui ka mesolektis ehk argikõnes pigem afrikaadina, aga võidakse hääldada seal ka konsonantühendina; basilektis ehk nn „harimata“ kõnes häälduvad mõlemad aga [ts]-i või [s]-ina. Võru afrikaatide kestust on uurinud Pärtel Lippus (2006), kes on leidnud, et esmavätelistes sõnades ja sõna alguses esinevad afrikaadid on oma kestuselt üksikhäälikutest veidi, kuid mitte oluliselt pikemad, ning teise- ja kolmandavätelistes sõnades esinevad afrikaadid on oma kestuselt võrreldavad vastavate eesti keele konsonantühenditega, kuid kui eesti konsonantühendis pikeneb teise välte muutumisel kolmandaks silbilõpukonsonant ehk klusiil, siis võru afrikaadi korral pikeneb välte kasvades nii sulu kui ka friktsiooni kestus.

Eesti keeles on üle 700 konsonantühendi. Konsonantide omavahe- list kombineerumist on uurinud Mart Rannut (1986), kes leiab, et sõnaalgulistest konsonantühenditest on üle 40 kahe ja mõniteist kolme konsonandi ühendid, mis esinevad enamasti laensõnades (nt *klaver*,

*stsenaarium*), onomatopoeetilistes sõnades (nt *prõmdi*, *krauhti*) või on tekkinud sisekao tulemusel (nt *praegu*)<sup>41</sup>. Sõnaalgulistest kahe konsonandi ühendites kombineeruvad teiste konsonantidega kõige paremini klusiilid ja frikatiivid (vt tabel 3.4). Kui esimeseks konsonandiks on klusiil, on teine konsonant enamasti (71% juhtudest) liikvida (kas *r* või *l*, nt *tramm*, *plaan*), aga võib olla ka frikatiiv (ligi 10% juhtudest, nt *tsipa*, *tšekk*, *kvartal*, *pseudo*), klusiil, nasaal või poolvokaal (viimased alla 1% juhtudest, nt *ptii*, *knopka*, *pjdestaal*). Kui esimeseks konsonandiks on frikatiiv, on 12%-l juhtudest teiseks konsonandiks klusiil (nt *skaala*, *sport*, *staap*), 5%-l juhtudest liikvida (nt *flööt*, *fraas*, *slaalom*), aga alla 1% nasaal, frikatiiv või poolvokaal (nt *snepper*, *šritsel*, *sviiter*, *fjord*). Harva (alla 0,5% juhtudest) võivad ühendi moodustada nasaal poolvokaaliga või nasaaliga või liikvida poolvokaaliga (nt *njuuton*, *mnemo*, *ljöö*). Sõnaalgulises kolme konsonandi ühendis on alguskonsonandiks enamasti sibilant /s/, aga selleks võib olla ka muu konsonant, nt *mnjah*, *ptruutama*, *skväär*, *skript*, *skvottima*, *skleroos*, *sprint*, *spliin*, *streik*, *stseen*, *stjuuard*, *sfragistika*, *khmeer*, *ksjonds*, *tsvikkima*. (Rannut 1986: 134–136)

Sõnalõpulisest konsonantühendest on 112, millest 105 ei ole käändelõpud. Sõnalõpuliste konsonantühendite hulgas on enim kahe konsonandi ühendeid (76 ühendit), aga on ka kolme konsonandi ühendeid (29 ühendit). Sõnalõpulisest kahe konsonandi ühendis moodustab klusiil enamasti ühendi frikatiiviga (34% juhtudest, nt *laps*, *mats*, *latv*, *matš*), aga alla 0,1% juhtudest ka klusiili või nasaaliga (nt *krüpt*, *akt*, *rütm*). Frikatiiv moodustab enamasti ühendi klusiiliga (36% juhtudest, nt *suusk*, *lift*, *laht*), aga alla 0,2% juhtudest ka nasaali, frikatiivi või liikvidaga (nt *käsn*, *tahm*, *kasv*, *mahl*, *kõhr*). Liikvida moodustab enamasti ühendi klusiiliga (29% juhtudest, nt *halb*, *part*, *õlg*), aga alla 1% juhtudest ka frikatiivi, nasaali või liikvidaga (nt *karv*, *vars*, *salv*, *monarh*, *kolm*, *arm*, *kärn*, *pärl*). Alla 0,5% juhtudest moodustab nasaal ühendi klusiili, frikatiivi või nasaaliga (nt *mänd*, *lamp*, *seanss*, *punš*, *lümf*, *hümn*). Sõnalõpulisest kolme konsonandi ühendi moodustavad omavahel sonorant (nasaal või liikvida), klusiil ja sibilant (nt *amps*, *võlts*, *tants*, *korts*, *konks*, *kolks*) või sonorant, frikatiiv ja klusiil (nt *kunst*, *tursk*, *tsunft*, *kirst*) või sonorant kahe eri kvaliteeti klusiiliga (nt *punkt*, *infarkt*, *eksprompt*), aga on ka muid kombinatsioone (nt *paavst*, *kihvt*, *tekst*). (Rannut 1986: 136–138)

<sup>41</sup> Nii need kui ka järgnevad sõnanäited on pärit nii Mart Rannuti artiklist (1986) kui ka selle peatüki autorilt ning neid ei ole üksteisest eristatud.

Konsonantühendite hulgas on ülekaalus sõnasisesed konsonantühendid, mis moodustavad 78% kõigist konsonantühenditest, mis teeb pea 600 sõnasisest konsonantühendit, millest enim on kahe konsonandi ühendeid (93,5%), aga on ka kolme ja nelja konsonandi ühendeid (vastavalt 6,1% ja 0,3%) ning üksikutes sõnades viie konsonandi ühendeid (nt *vintsklema*, *ongström*). Sõnasisestest konsonantühenditest esineb 23% kolmandavärtelistes sõnades. Eelpool nimetatud sõnalõpulisel konsonantühendil esinevad ka sõnasisestena. Lisaks neile moodustavad ainult sõna sees kahe konsonandi ühendi klusiil ja mõni heliline konsonant (nt *vaprad*, *sõbrad*, *kapja*, *kõblas*, *kukli*, *katnud*, *takjas*, *lõdva*), aga ka sonorant või frikatiiv poolvokaaliga (nt *piimjas*, *kalja*, *karja*, *asja*), aga on ka muid kombinatsioone (nt *rõõmsa*, *peenra*, *siivsa*) või ainult võõrsõnades esinevad üendid (nt *fosfor*, *suflee*, *gospel*, *ishias*). Kolme konsonandi ühendi moodustavad sonorant klusiili või frikatiiviga ning veel ühe konsonandiga (nt *mandli*, *mandri*, *kartva*, *ingli*, *vankri*, *kärbse*, *rabarbri*, *vürfli*, *mamsli*, *revolvri*) või frikatiiv, klusiil ja veel üks konsonant (nt *pähkli*, *süstla*, *naaskli*) või kaks eri klusiili veel ühe konsonandiga (nt *elektri*, *skeptri*) või klusiil ja frikatiiv veel ühe konsonandiga (nt *šnitsli*, *maitstva*, *kapsli*) või muu kombinatsioon (nt *ihnsa*, *kahvli*, *hirmsa*). Kolme konsonandi üendid tekivad ka suffiksi liitumisel tüvele (nt *kilplane*, *piltlik*, *hargmik*, *sündmus*, *ohtlik*, *laisklema*, *keskne*, *jooksja*, *maitsuma*, *kompaktne*, *põlvnema*, *lehvjas*, *modernse* jne). Mõned kolme konsonandi üendid esinevad ainult võõrsõnades (nt *aktsia*, *pingviin*, *skulptuur*, *marsruut* jne). Harvem esinevad nelja konsonandi üendid tulevad ette nt sõnades *korstna*, *ampsti*, *jõnksti*, *kunstnik*, *pintsl*, *tšarlston*, *funktsioon*, *instrument*, *abstraktne*. (Rannut 1986: 138–142)

Tabel 3.5 on koostatud Tiit-Rein Viitso tabeli põhjal (2007: tabel 12), mis esitas monomorfeemsed kahe konsonandi üendid<sup>42</sup>. Kui klusiil järgneb sonorandile, võib see häälduda kas üksikkonsonandina, mis alustab järgmist silpi, või geminaadina, millest osa jääb esimese silbi lõppu ning osa järgmise silbi algusesse, nt *lambad* [lam:pat], *kompu* [komppu], *lampe* [lamp:pe], *pargis* [parkis], *kirka* [kirkka], *parki* [park:ki]. Ka sibilant /s/ võib konsonantühendis olla sonorandi järel üksikkonsonant või geminaat, nt *varsa* [varsa] :

<sup>42</sup> Tabelisse on lisatud mõned Viitso tabelist puudunud konsonantühendid, mis on poolpaksus kirjas.

*varssa* [vars:sa], *šansi* [ʃansi] : *šanssi* [ʃans:si], *simsi* [simsi] : *simssi* [sims:si]<sup>43</sup>.

**Tabel 3.4.** Sõnaalgulised kahe konsonandi ühendid<sup>44</sup>.

	<i>p</i>	<i>t</i>	<i>k</i>	<i>s</i>	<i>š</i>	<i>f</i>	<i>v</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>l</i>	<i>r</i>	<i>h</i>	<i>j</i>
<i>p</i>		pt		ps		pf			pn	pl / bl	pr / br	bh	pj / bj
<i>t</i>				ts	tš		tv				tr / dr	dh	dj
<i>k</i>				ks			kv / gv	gm	kn / gn	kl / gl	kr / gr	kh	kj / gj
<i>s</i>	sp	st	sk			sf	sv	sm	sn	sl			
<i>š</i>									šn				
<i>f</i>		ft								fl	fr		fj
<i>v</i>											vr		
<i>m</i>									mn			mh	
<i>n</i>			ng										nj
<i>l</i>													lj

**Tabel 3.5.** Monomorfeemsed kahe konsonandi ühendid (Viitso 2007: tabel 12 põhjal). Püstkirjas on konsonantühendid, mis tekivad apokoobi tulemusel. Ühendatud on kirjatähed *g*, *b*, *d* ja *k*, *p*, *t* (nt helilise konsonandi järel: *lp* = kirjapildis *lb*, *lpp* = kirjapildis *lp*, *kn* = nii *kn* kui ka *gn*, *pr* = nii *pr* kui ka *br* jne).

	<i>p</i>	<i>t</i>	<i>k</i>	<i>s</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>l</i>	<i>r</i>	<i>v</i>	<i>j</i>
<i>p</i>		pt		ps	<b>pm</b>		pl	pr		pj
<i>t</i>			tk	ts	<b>tm</b>		tl	tr	tv	tj
<i>k</i>				ks	<b>km</b>	kn	kl	kr	kv	kj
<i>s</i>	<b>sp</b>	st	sk		<b>sm</b>	sn	sl	sr	sv	sj
<i>h</i>		ht	hk		<b>hm</b>	hn	hl	hr	hv	hj
<i>m</i>	<i>mp, mpp</i>			<i>ms, mss</i>		mn	ml	mr		
<i>n</i>		<i>nt, ntt</i>	<i>nk, nkk</i>	<i>ns, nss</i>			nl	nr		
<i>l</i>	<i>lp, lpp</i>	<i>lt, ltt</i>	<i>lk, lkk</i>	<i>ls, lss</i>	<i>lm</i>			lr	lv	lj
<i>r</i>	<i>rp, rpp</i>	<i>rt, rtt</i>	<i>rk, rkk</i>	<i>rs, rss</i>	<i>rm</i>	<i>rn</i>	<i>rl</i>		rv	rj
<i>v</i>							vl	vr		

<sup>43</sup> On võimalik, et häälduse hõlbustamiseks hääldatakse kõnekeeles nasaali ja /s/-i vahele klusiil: *šansi* [ʃantsi], *simssi* [simp:si], nii et tekib kolme konsonandi ühend.

<sup>44</sup> Tabel 3.4 on koostatud, kasutades elektroonilise „Võõrsõnade leksikoni“ otsingut (<http://www.eki.ee/dict/vsl/>. Vaadatud 19.11.2015).

Tabel 3.5 ei näita, mis vältes taktis need konsonantühendid esi- nevad ning kas need järgnevad lühikesele või pikale vokaalile. Kuna kirjapilt kasutab leenisklusiilide tarvis tähti *g, b, d*, ja fortisklusiilide tarvis kirjatähti *k, p, t*, võimaldab see ka konsonantühendis mõnin- gatel juhtudel ära tunda väldet kirjapildi põhjal. Näiteks kahe kon- sonandi ühendid, mis algavad kirjapildis *g, b, d*-ga ja lõpevad sono- randiga, ei järgne kunagi lühikesele vokaalile kolmandavärtelistes sõnades, nt teisevärtelised *padja* [patʲja], *kõblas* [kõplɑs], *kobras* [kopras], *vedru* [vetru], aga kolmandavärtelised *patja* [patʲːja], *kõpla* [kõpːlɑ], *kopra* [kopːrɑ], *vetrub* [vetːrup].

Tabel 3.5 näitab, et poolvokaal /j/ ei ole kunagi konsonantühen- dis esimeseks konsonandiks, küll aga teiseks konsonandiks, nt *kurja*, *asja*, *kabja*. Tavaliselt ei ole esimeseks konsonandiks ka frikatiiv /v/, mis esineb siiski konsonantühendi esimese konsonandina üksiku- tes ühendites vokaalikao tulemusel, nt *röövel* : *röövli*, *kiiver* : *kiivri*. Frikatiiv /h/ ei ole aga kunagi kahe konsonandi ühendis teiseks kon- sonandiks, küll aga esimeseks, nt *lahke*, *kohmakas*, *kahvel*, *kahju*. Klusiilid ei eelne tavaliselt nasaalidele, vaid järgnevad neile, nt *kangas* [kaŋkas], *panka* [paŋkːka], *kindad* [kinːtat], *kompan* [kompːpan]. Klusiili ja nasaali ühendid tekivad siiski käänamisel vokaalikao tule- musel, nt *aken* : *akna*, *võti* : *võtme*, *liige* : *liikme*, *lõpe* : *lõpme*. (Viitso 2007: 25)

Tabelis 3.6 on toodud kahe konsonandi ühendid, mida esineb TÕ spontaanse kõne foneetilises korpuses 20 korda ja enam ning nende protsent ühendite koguhulgast (79 594). Nagu tabelis 3.5 on ka siin ühendatud kirjatähed *g, b, d* ja *k, p, t*, nii et nt *pr* = nii *br* kui ka *pr*, *tm* = nii *dm* kui ka *tm*, *nt* = kirjapildis *nd* ja *ntt* = kirjapildis *nt* jne. Kaasatud on ka konsonantühendid, mis esinevad vaid võõrsõnades ning ka morfeemiülevalt.

Tabelis 3.5 toodud kahe konsonandi ühenditest tulevad pea kõik ette ka spontaanses kõnes (alla 20 korra esinesid *pm, hl, hr, lr, mr, vl, nr*, puudub *vr*). Kõige suurema esinemissagedusega on *st* (20%), üle 5% moodustavad kõigist tabelis 3.6 toodud konsonantühenditest *ks* (11%), *lt/ltt* (10%), *nt/ntt* (8%). Muid ühendeid on 5% ja alla selle.

**Tabel 3.6.** Sõnasisesed kahe konsonandi ühendid TÜ eesti keele spontaanse kõne foneetilises korpuses

Ühend	Arv	%	Ühend	Arv	%	Ühend	Arv	%
<i>st</i>	15696	20	<i>ps</i>	670	1	<i>sn</i>	187	0,2
<i>ks</i>	8640	11	<i>tr</i>	654	1	<i>tv</i>	166	0,2
<i>lt/ltt</i>	8204	10	<i>kr</i>	551	1	<i>kv</i>	123	0,2
<i>nt/ntt</i>	6138	8	<i>pl</i>	517	1	<i>vs</i>	121	0,2
<i>nk/nkk</i>	4164	5	<i>tk</i>	487	1	<i>kn</i>	116	0,1
<i>ts</i>	2689	3	<i>rp/rpp</i>	452	1	<i>lp/lpp</i>	111	0,1
<i>lj</i>	2224	3	<i>ls</i>	420	1	<i>fr</i>	103	0,1
<i>rt/rtt</i>	2070	3	<i>hj</i>	412	1	<i>nv</i>	90	0,1
<i>tl</i>	2008	3	<i>tm</i>	403	1	<i>rff</i>	88	0,1
<i>ht</i>	1961	2	<i>rs</i>	383	0,5	<i>rl</i>	87	0,1
<i>sk</i>	1643	2	<i>sl</i>	370	0,5	<i>pk</i>	78	0,1
<i>pr</i>	1480	2	<i>sm</i>	328	0,4	<i>pt</i>	66	0,1
<i>rv</i>	1353	2	<i>hv</i>	318	0,4	<i>km</i>	65	0,1
<i>lm</i>	1329	2	<i>mn</i>	316	0,4	<i>mv</i>	64	0,1
<i>lk/lkk</i>	1320	2	<i>tn</i>	292	0,4	<i>nl</i>	62	0,1
<i>rk/rkk</i>	1216	2	<i>rn</i>	264	0,3	<i>vn</i>	62	0,1
<i>ln</i>	1146	1	<i>lv</i>	260	0,3	<i>pj</i>	61	0,1
<i>rj</i>	1125	1	<i>nj</i>	260	0,3	<i>tj</i>	59	0,1
<i>sj</i>	824	1	<i>nff</i>	259	0,3	<i>ms</i>	58	0,1
<i>rm</i>	770	1	<i>sp</i>	244	0,3	<i>rh</i>	56	0,1
<i>kt</i>	747	1	<i>ns</i>	225	0,3	<i>tš</i>	50	0,1
<i>kl</i>	740	1	<i>hm</i>	218	0,3	<i>sr</i>	48	0,1
<i>hk</i>	738	1	<i>sv</i>	213	0,3	<i>ml</i>	35	0,004
<i>mp/mpp</i>	675	1	<i>hn</i>	202	0,3	<i>ft</i>	20	0,003
<b>Kokku</b>							<b>79594</b>	<b>100</b>

### 3.7. Konsonantide häälduse varieerumine

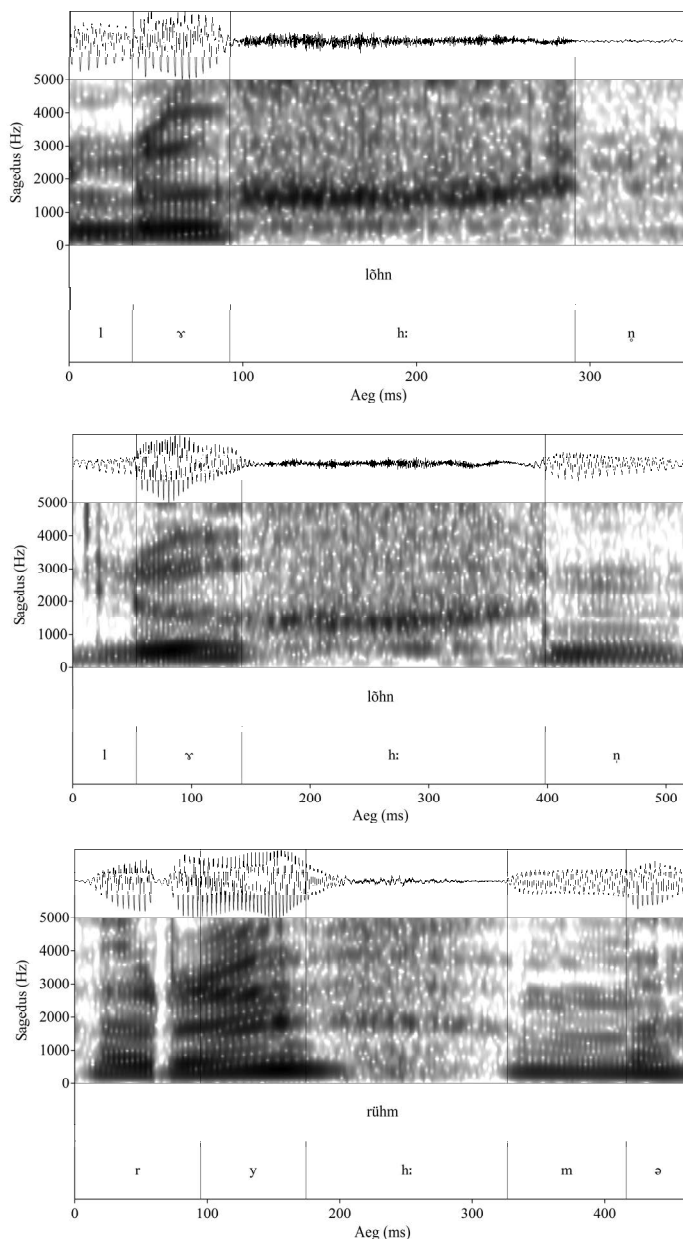
Kõnes esineb konsonantide häälduses mitmesugust varieerumist, mis tuleneb peamiselt **koartikulatsioonist** ehk **kaasahääldusest**: esineb nii häälduskoha-, hääldusviisi- kui ka helilisuusassimilatsiooni ehk **sarnastumist**.

**Helitustumine** puudutab helilisi konsonante /m n r v l/, mis muutuvad sõna lõpus konsonantide /t h s/ järel helituks, nt *latv* [latːv̥] ~ [latːf], *lehm* [lehːm̥], *mahl* [mahːl̥], *käsn* [kæːs̥n̥], *lõhn* [lɔhːn̥] (vt joonis 3.13 ülal olevat joonist). Konsonandi helilisuus võidakse säilitada, hääldades helilise konsonandi silbituumana, nt *lõhn* [kɣhːn̥] (vt joonis 3.13 keskel olevat joonist), või hääldades pärast konsonanti švaa, nii et ühesilbilisest sõnast saab kahesilbiline, nt *rühm* [ryhːmæ] (vt joonis 3.13 all olevat joonist).

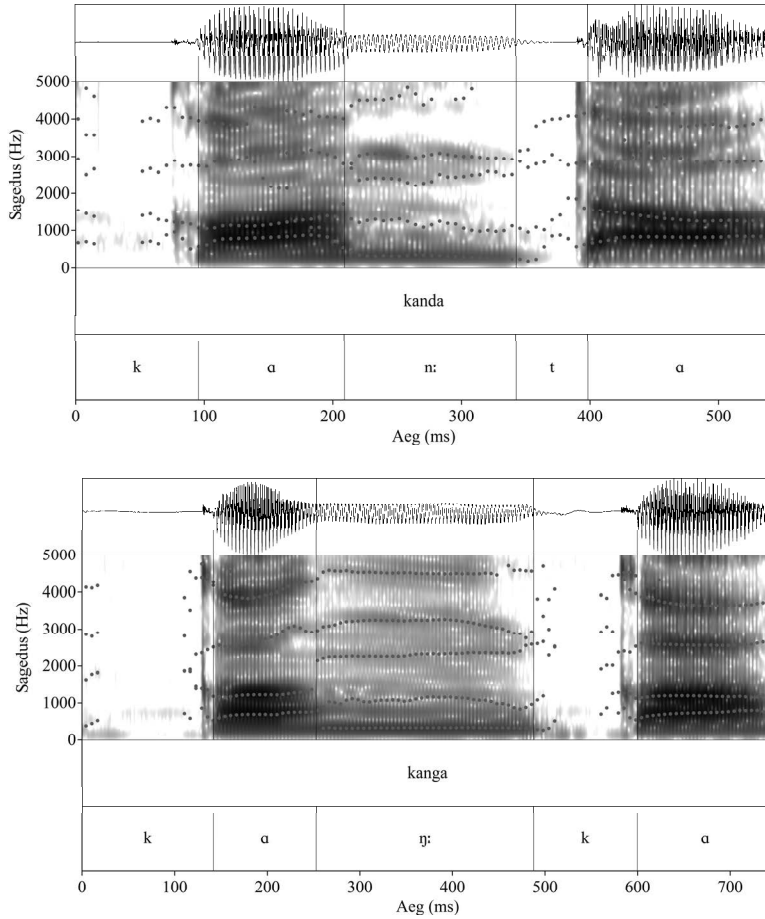
Üheks häälduskoha-assimilatsiooninähtuseks on **huulassimilatsioon**: kõik konsonandid, mis esinevad labiaalvokaalide naabruses, häälduvad ümardatud huultega ehk labialiseeruvad. Huulassimilatsioon puudutab lisaks muidu illabiaalsena häälduvatele konsonantidele ka bilabiaalseid konsonante. IPAs tähistatakse labialisatsiooni tavaliselt [ʷ]-ga konsonandi järel, nt *upub* [uppʷup], *orus* [orʷuːs], *öko* [økkʷo], *olud* [olʷuːt], *romu* [romʷuː].

Nasaalide hääldus varieerub tulenevalt häälduskoha-assimilatsioonist. Alveolaarne /n/ hääldatakse velaarse nasaalina [ŋ] enne foneemi /k/, nt *kanga* [kaŋːka] (vt joonis 3.14), *panka* [paŋkːka], aga võidakse selliselt kõnekeeles hääldata ka kahe sõna piiril (nt *on küll* [oŋ kylː]). Kahe sõna piiril /m/-i või /p/ ees võib aga /n/ häälduda bilabiaalsena, nt *saan mõelda* [sam ˈmøːlta], *saan palka* [sam ˈpalkːka]. Bilabiaalne /m/ võidakse hääldada labiodentaalsena [f]-i ees või [v] ees (kahe sõna piiril), nt *sümfoonia* [symfˈfoːnija], *triumf* [triumfː], *inimväärne* [inimvæːrne].

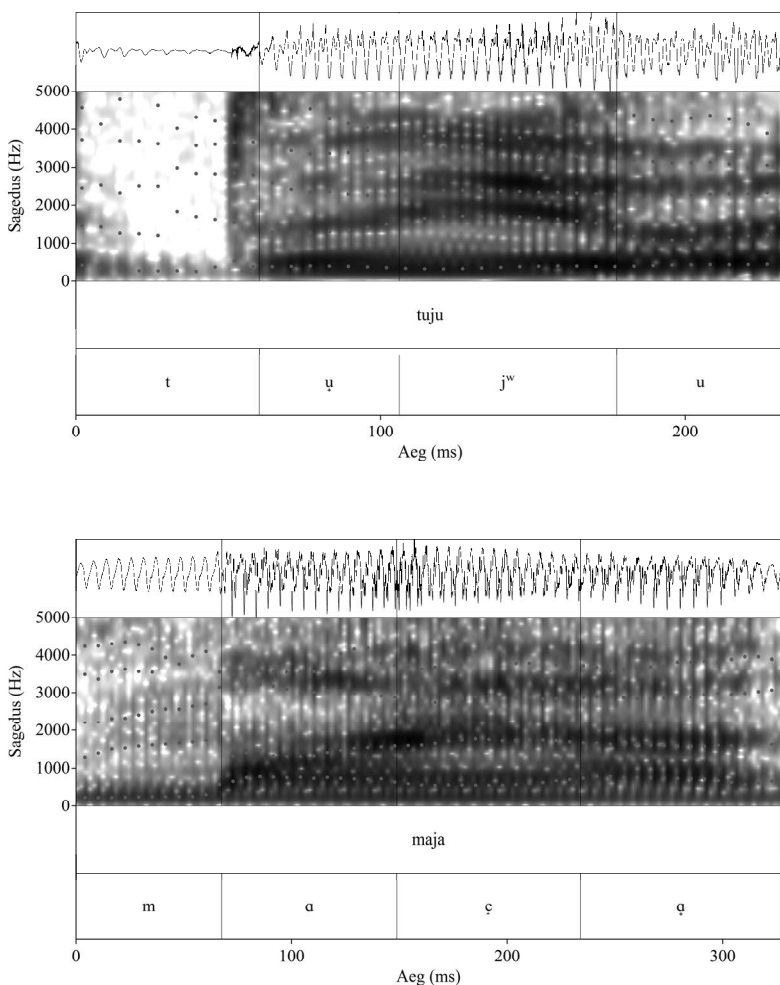
Poolvokaali /j/ hääldus sarnastub naabervokaalide omaga ning /j/ omakorda võib tuua kaasa tagavokaalide eespoolsema häälduse. Nagu muud konsonandid, labialiseerub /j/ vokaalide vahel, nt *tuju* [tʲuː] ~ [tʲjʷu] (vt joonis 3.15). Madalate ja keskkõrgete vokaalide vahel võib /j/ häälduda kõrgenenud keskkõrge vokaalina [ç], nt *maja* [ma.çɑː] ~ [ma.çɑː], *oja* [o.çɑː] (vt joonis 3.15). Konsonantide naabruses võib [j] häälduda helitu palataalse frikatiivina, nt *patja* [patʲːçɑː].



**Joonis 3.13.** /h/ järgse sõnalõpulise helilise hääliku häälduse varieerumine: sama naiskeelejuhi hääldatus /n/ helituna (ülal), helilise silbituumana (keskel), teise naiskeelejuhi hääldatus /m/ helilisena enne švaad (all). Näited eesti keele spontaanse kõne foneetilisest korpusest.



**Joonis 3.14.** /n/ hääldatuna alveolaarsena enne /t/-d ja velaarsena enne /k/-d. Näited eesti keele spontaanse kõne foneetilisest korpusest (kaks naiskeelejuhti).



**Joonis 3.15.** /j/-i sarnastumine naabervokaalidega: labialiseerumine sõnas *tuju* (ülal) ja madaldumine sõnas *maja* (all). Näited eesti keele spontaanse kõne foneetilisest korpusest (kaks naiskeelejuhti).

Järgnevalt vaadatakse mõningaid obstruentide häälduse varieerumise juhte. Osa neist nähtustest on uuritud eksperimentaalselt, osa puhul on tegemist kuuldeliste tähelepanekutega või spontaanse kõne märgendamisel tehtud tähelepanekutega (nagu ka mitme eelpool nimetatud heliliste konsonantide häälduse varieerumise juhu korral), mis vajavad veel edaspidi lähemalt uurimist.

### 3.7.1. Klusiilide häälde varieerumine

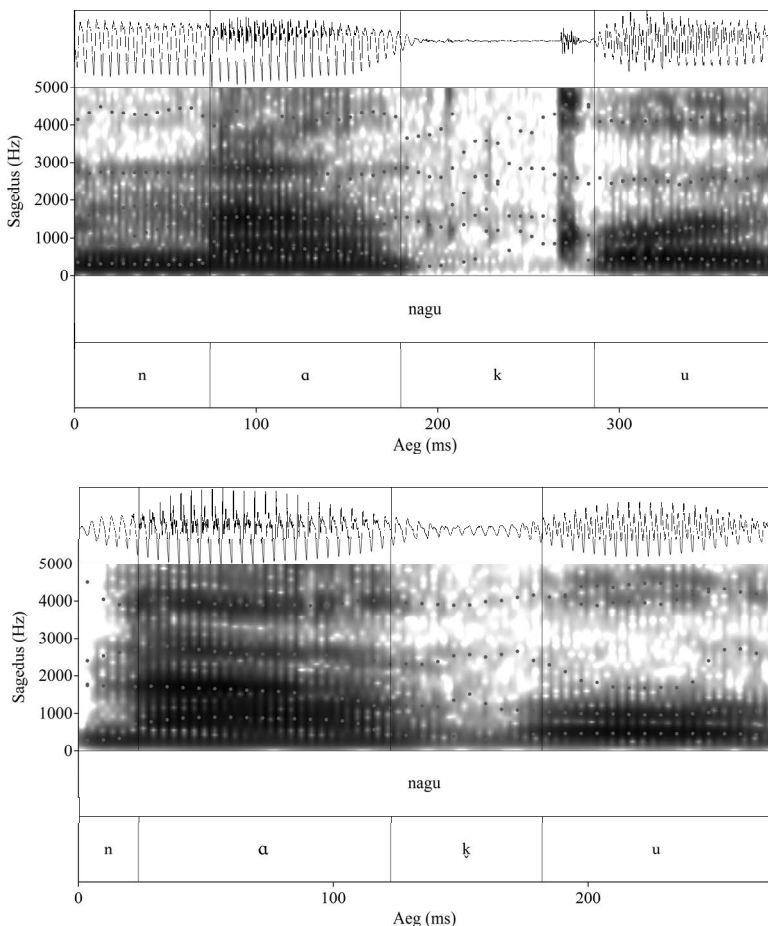
Lühikesed helitud vokaalidevahelised klusiilid, mida on nimetatud ka nõrkadeks konsonantideks, võivad spontaanses kõnes muutuda nii osaliselt kui ka täiesti **heliliseks** ehk **helilistuda**, aga ka **frikatiivistuda**. Eesti keele spontaanse kõne foneetilise korpuse<sup>45</sup> transkriptsioonid osutavad lühikeste vokaalidevaliste klusiilide häälde varieerumisele. Seal on märgitud lühikesed klusiilid 43%-l esinemisjuhtudest heliliseks (vt tabel 3.7). Selles peatükis on ka järgnevalt kasutatud TÕ spontaanse kõne foneetilise korpuse otsingut, tehes kombineeritud päringuid sõna- ja häälikutasandilt (<http://www.murre.ut.ee/otsing/ekskfk.php>).

**Tabel 3.7.** Lühikeste vokaalidevaheliste klusiilide helilistumise osakaal protsentides eesti keele spontaanse kõne foneetilise korpuse järgi.

Konsonant	Esinemisi	Helilistunud	%	Dialoogid	Helilistunud	%	Monoloogid	Helilistunud	%
/k/	18917	8747	46	14778	7269	49	4139	1478	36
/p/	1766	590	33	1382	482	35	384	108	28
/t/	11668	4454	38	8242	3244	39	3426	1210	35
<b>Kokku</b>	<b>32351</b>	<b>13791</b>	<b>43</b>	<b>24402</b>	<b>10995</b>	<b>45</b>	<b>7949</b>	<b>2796</b>	<b>35</b>

Helilistunud klusiilide osakaal erineb siiski klusiiliti. Enim kaldub helilistuma lühike vokaalidevaheline /k/: 46% esinemisjuhtudest, mida võib seletada /k/ esinemisega sellistes sageli esinevates mittetäistähenduslikes sõnades nagu *aga, nagu, midagi* jne, aga ka keeleselja tagaosas aeglase liikumisega sulu moodustamisel (vt näiteid jooniselt 3.16, kus sama keelejuht on hääldanud sõnas *nagu* /k/ kord helilisena (ülal), kord helituna (all)). /t/, mis on väiksema esinemissagedusega kui /k/, kuid tuleb ette samuti sellistes sageli esinevates sõnades nagu *mida, midagi, kuidas*, on helilistunud 38%-l esinemisjuhtudest. Muudest lühikestest klusiilidest tunduvalt väiksema esinemissagedusega /p/ on helilistunud 33%-l esinemisjuhtudest. Argikõnet esindavates dialoogides kalduvad lühikesed klusiilid helilistuma mõnel määral rohkem kui ametlikumat kõnet esindavates monoloogides, milleks on nt loengud ja ettekanded. Kõik klusiilid kokku on heliliseks märgitud vastavalt 45%-l esinemisjuhtudest dialoogides ja 35%-l esinemisjuhtudest monoloogides.

<sup>45</sup> <http://www.keel.ut.ee/et/foneetikakorpus>. Vaadatud 29.12.2014.



**Joonis 3.16.** /k/ häälдатuna sõnas *nagu*: ülal helituna, all helilisena. Näited eesti keele spontaanses kõne foneetilisest korpusest (naiskeelejuht).

Liis Raasik (2010) on analüüsinud spontaanses kõnest vokaalidevaheliste lühikeste klusiilide kvaliteeti akustiliselt (neli keelejuhti). Tema uurimus osutab, et enim allofoone esineb vokaalidevahelisel lühikesel klusiilil /k/ (31), sellest vähem klusiilil /t/ (17) ning vähim lühikesel klusiilil /p/ (13) (Raasik 2010: 32, 35, 37). Raasiku (2010: 32–40) uurimus näitab, et kõiki spontaanses kõne lühikesi klusiile iseloomustab eelkõige **helilistumine**, kuid heliliste allofoonide osakaal on klusiiliti erinev: /k/ puhul on täiesti helilistunud allofoone 66%, /t/ puhul 57% ja /p/ puhul 42% kõigist esinemisjuhtudest. Kui

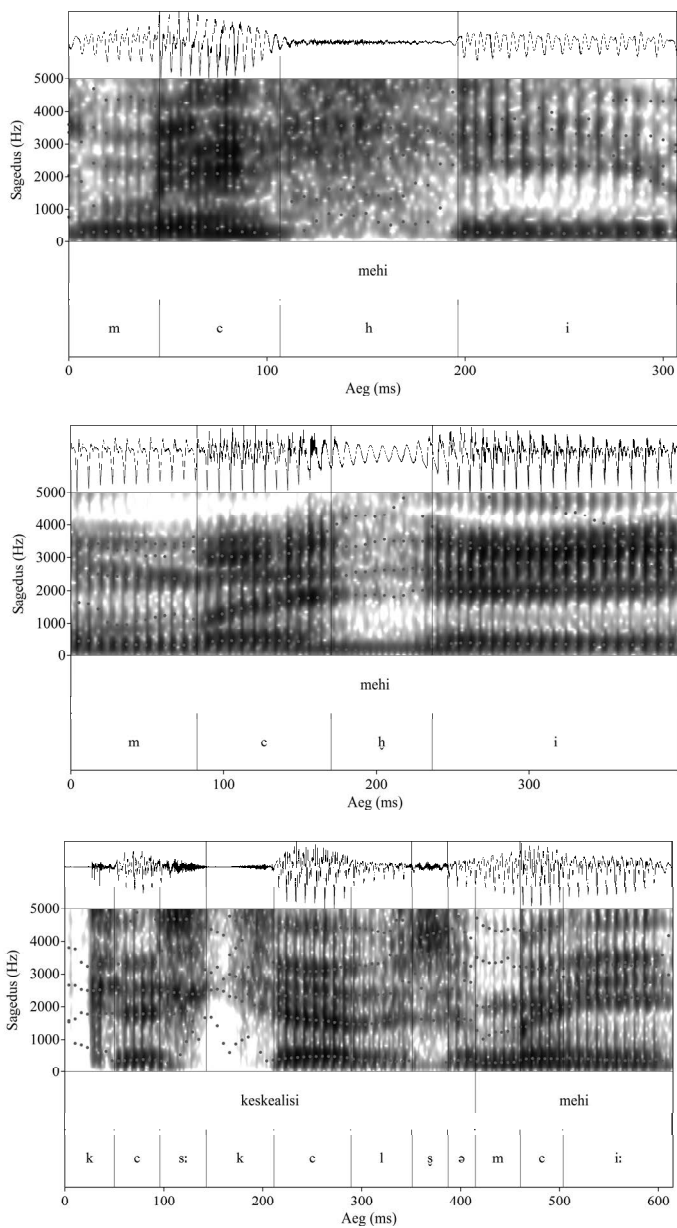
helilistunud /t/-l ja /p/-l pigem leidub sulu vallandumishetkel tekkiv energia, siis /k/-l seda pigem ei leidu (seda nimetatakse negatiivseks helilisuusviibeks). Lisaks helilisele allofoonile esineb lühikestel klusiilidel rohkem poolhelilisi allofoone, kus klusiili sulu hoidmise faas on osalt heliline, osalt helitu: /k/ puhul 12%, /t/ puhul 18%, /p/ puhul 27% esinemisjuhtudest. Mingil määral esineb ka klusiilide täielikku või osalist (peamiselt lõpuosas) frikatiivistumist: /k/ puhul 9%, /t/ puhul 7% ja /p/ puhul 15% esinemisjuhtudest. Täiesti helituid lühikesi klusiile esineb Raasiku uurimuse järgi õige vähe: /k/ puhul 8%, /t/ puhul 17%, /p/ puhul 13% esinemisjuhtudest. Vähemal määral esineb klusiilidel ka muid allofoone, nt /k/ võib häälduda poolvokaalina [j] või [w]. Sageli esinevates sõnades (nt *aga*, *ega*) võib klusiil jääda ka hääldamata.

Konsonantühendites võib kõnekeelses häälduses frikatiividevaheline /t/ nõrgeneda ja frikatiivistuda, nt *lihtsalt* [lih:salt:] ~ [lis:sat:] ~ [lissat:] ~ [lissalt:], *tahtsime* [tahs:sime], *distsipliini* [tissip'li:ni], *ostsid* [os:sit], ning nasaalidevaheline /t/ **nasaleeruda**, nt *andmeid* [an:meit], *andnud* [an:nut]. Ka võivad kõnekeeles klusiilid häälduda mõnes nasaaliga algavas konsonantühendis siirdehäälikuna üleminekul sibilandile hääldamise hõlbustamiseks, nt *hamster* [hamp:ster], *avanss* [a'van't:s], *oranž* [o'ran't:ʃ] ~ [o'ran't:s]. (Vt ka Keevallik 2007: 356)

### 3.7.2. Frikatiivide häälduse varieerumine

Sarnaselt lühikeste vokaalidevaheliste klusiilidega, kuigi väiksema sagedusega, kaldub spontaanses kõnes helilistuma ka lühike vokaalidevaheline sibilant, mida samuti on peetud selles kontekstis nõrgaks konsonandiks. Lühike vokaalidevaheline /s/ on eesti keele spontaanses kõne foneetilises korpuses märgitud heliliseks 23% esinemisjuhtudest (kõiki esinemisjuhte kokku 13 641) ning kõnesituatsioonil ei paista olevat helilistumises tähtsust (argisemates dialoogides on /s/-i helilistumist 23%, ametlikumates monoloogides 21%).

Frikatiividest kaldub lisaks /s/-ile helilistuma ka lühike helitu spirant /h/, mis hääldub lühikesena pigem helilise kui helituna ning võib heliliseks muutununa vokaalide vahelt ka täiesti kaduda, nt *lähem* [læħe:n] ~ [læe:n] ~ [læ::n] ~ [læn], *kohe* [koħe:] ~ [ko.e:] ~ [koe:].



**Joonis 3.17.** /h/ häälduse varieerumine sõnas *mehi*: ülal helituna hääldatuna, keskel helilisena ja all vokaalide vahelt kadununa. Näited eesti keele spontaanse kõne foneetilisest korpusest (3 meeskeelejuhti).

Eesti keele spontaanse kõne foneetilises korpuses on vokaalidevaheline /h/ märgitud heliliseks 68% esinemisjuhtudest (kokku 6939 esinemisjuhtu) ning lühikese /h/ helilistumise osakaal kõnekeelsetes dialoogides ning ametlikumates monoloogides ei erine oluliselt (vastavalt 68% ja 67%). Helilistumisele võib mingil määral kaasa aidata vokaalikvaliteet: keskkõrgete ja madalate vokaalide järel, mille korral on keeleselja tõusuaste madalam, helilistub /h/ sagedamini kui kõrgete vokaalide järel, mille puhul on keeleselg tõstetud kõrgele suulae poole (vastavalt 73%, 68% ja 62% esinemisjuhtudest). Kõige vähem paistab helilistumist soodustavat see, kui /h/ jääb kahe kõrge vokaali vahele, misjuures on helilistunud 57% esinemisjuhtudest (muude vokaalikklasside kombinatsioonide puhul on helilistumise osakaal 64–74%). Joonisel 3.17 on näidatud sõna *mehi* häälduse varieerumist: vasakul ülal on /h/ hääldatud helituna, keskel helilisena ning all on /h/ vokaalide vahelt kadunud (lisaks näeb sealt helilisena hääldatud /s/-i).

/h/ häälduse varieerumist võib mõjutada ka naabervokaalide kvaliteet, millest tulenevalt leiab aset häälduskoha-assimilatsioon: nii võib /h/ häälduda eesvokaalide järel palataalse spirandina [ç] (nt *pihv* [piç:v̥], *tihti* [tiç:ti]), tagavokaalide järel aga velaarse spirandina [x] (nt *puht* [pux:t], *muhv* [mux:v̥]). /h/ varieeruvat hääldust on täheldatud ka konsonantühendis *hv*. Inna Siik (2005) on analüüsinud akustiliselt selle konsonantühendi kvaliteeti kahe keelejuhi loetud tekstides ning leidnud, et laborikõnes võidakse konsonantühend *hv* sõna sees hääldada konsonantühendina [hv] või [hf] või geminaadina [ff], nt *kohver* [koh:ver] ~ [koh:fer], *tuhvel* [tuh:fel], *rahvast* [rahfast], *pihviga* [pihfika], *kohvi* [koffi]. Sõna lõpus muutub muidu heliline /v/ helituks, nt *kohv* [koh:v̥], *kehv* [koh:v̥], aga täieliku assimilatsiooni tulemusel võib [h̥] häälduda ka [f:] -ina, nt *kohv* [kof:].

Sõnaalgulise /h/ hääldus on spontaanses kõnes varieeruv ning /h/ võib erinevatest teguritest tulenevalt jääda suuremal või väiksemal määral sõna alguses hääldamata, nt *häbi* [æpi:], *homme* [om:me]. Kaili Cui (1999) sotsiolingvistiline kuuldelisel analüüsil põhinev uurimus osutas, et 88 keelejuhilt lindistatud spontaanses kõnes (20 tundi, võimalikke /h/-algulisi sõnu 1052) oli /h/ välja hääldatud keskmiselt 63% esinemisjuhtudest<sup>46</sup>. Uurimuses lindistati võrdluseks ka avalikke

<sup>46</sup> Uurija osutab, et osa lindistuste kvaliteet ei olnud kõige parem (Cui 1999: 33). Sellest võib järeldada, et lindistuse kahina tõttu ei saanud uurija alati /h/ hääldamise või hääldamata jätmise üle kindlalt otsustada.

esinemisi, kuid seal hääldus /h/ välja pea kõigil esinemisjuhtudel (Cui 1999: 33). Idiolektides, kus /h/ oli välja hääldatud harva (ligikaudu 20% hääldusjuhtudest – 3 keelejuhti), soodustas väljahääldamist sõna lauserõhulisus ning see, et oli tegemist koha- või isikunimega. Seevastu idiolektides, kus /h/ oli ülekaalukalt välja hääldatud (üle 80% hääldusjuhtudest – 8 keelejuhti), soodustas hääldamata jätmist nt kõnetempo, sõna paiknemine kõnevooru alguses, sõna esinemissagedus, teadlik sõnamäng. (Cui 1999: 42) Vaadates sotsiaalsete faktorite mõju /h/ välja hääldamisele, leiab Cui (1999: 42–47) näiteks, et meeskeelejuhtidel on /h/ välja hääldatud mõnevõrra vähem kui naiskeelejuhtidel (vastavalt 58% ja 65%); vanadel (üle 60 a) ja lastel (alla 19 a) esineb /h/ väljahääldamist võrreldes noorte (alla 40 a) ja keskealistega (üle 40 a) vähem (vastavalt 58%, 50%, 68%, 61%), mida Cui (1999: 44) põhjendab sellega, et esimestele ei ole oluline oma sotsiaalse staatuse rõhutamine; kõrg- ja keskharidusega keelejuhid hääldavad /h/ välja sagedamini kui põhiharidusega keelejuhid (vastavalt 60%, 68% ja 46%). Uurimuses vaadeldud keeleliste faktorite puhul osutusid olulisteks tekstiliik: /h/ hääldatakse alati välja avalikul esinemisel ja teksti lugedes; teksti tüüp: /h/ hääldatakse rohkem välja monoloogilises tekstis kui dialoogilises. Ka näitas keeleliste faktorite analüüs, et /h/ hääldatakse enamasti välja isikunimedele korral, aga kohanimedes on /h/ väljahääldus varieeruvam; /h/ jäetakse hääldamata seda sagedamini, mida sagedamini sõna kasutatakse; suurema esinemissagedusega sõnades jääb /h/ rohkem välja hääldamata kui väiksema esinemissagedusega sõnades; /h/ hääldatakse oluliselt rohkem välja lauserõhulistes, aga ka afektiivsetes sõnades kui lauserõhututes ja neutraalsetes sõnades ning seda ka sagedate sõnade puhul; /h/ hääldub rohkem välja vokaaliga kui konsonandiga lõppeva sõna järel. (Cui 1999: 54–76)

Margit Mesipuu (2007) akustilis-foneetiline uurimus kahe argikõnet ning ühe ametlikku kõnet esindava keelejuhi hääldusest näitab, et kõnekeeles on sõnaalgulise /h/ väljahääldus pigem juhuslik (44–52% kõigist juhtudest), kusjuures väljahääldamist soodustavaks foneetiliseks teguriks on eelkõige sõna paiknemine lauserõhulises positsioonis ning väljahääldamata jätmist soodustab sõna esinemissagedus, st et sagedamini esinevates sõnades jääb /h/ pigem hääldamata. Väljahääldatud sõnaalguline /h/ on argikõnes hääldatud nõrgalt, kaldudes helilises häälikuümbruses sarnaselt vokaalidevahelise /h/-ga helilistuma. (Mesipuu 2007: 22–36) Sõnaalgulise /h/

väljahäaldamine kuulub eelkõige ametlikku kõnesse, kus see hääldatakse Mesipuu (2007: 37–43) uurimuse järgi välja ligikaudu 90% kõigist juhtudest<sup>47</sup>. /h/ väljahäaldamisprotsent on veel suurem loetud kõnes, kus see hääldatakse välja keskmiselt 95% juhtudest, kusjuures väljahäaldatud /h/ kestust mõjutab sõna esinemissagedus: suurema esinemissagedusega sõnades on /h/ kestus enamasti lühem kui väiksema esinemissagedusega sõnades (Kalvik, Piits 2015: 65–66).

Eesti keele spontaanse kõne foneetilise korpuse /h/-alguliste sõnade otsing osutab, et keskmiselt on sõnaalguline /h/ välja hääldatud 46% kõigist võimalikest juhtudest (*h*-algulisi sõnu kokku 3620). Argisemates dialoogides on /h/ välja hääldatud vähemgi kui 40% ehk 38% hääldusjuhtudest ning ametlikumates monoloogides on /h/ väljahäaldamisprotsent palju suurem ehk 76% hääldusjuhtudest, mis tähendab, et ametlikuski kõnes ei ole /h/ mitte alati välja hääldatud.

Spontaanse kõne foneetilise korpuse põhjal tehtud tähelepanekute järgi võib labiodentaalse spirandi /v/ allofoonina kõnekeeles esineda lühikesena nii labiodentaalne poolvokaal [v] kui ka bilabi-aalne poolvokaal [w], nt *kava* [kavaː] ~ [kawaː] ~ [kavaː], *tegevus* [tekevus] ~ [tekewus] ~ [tekevus], *tulevad* [tulɛːvat] ~ [tulɛːwat] ~ [tulɛːvat]. Inna Siiki (2005) uurimus osutab, et loetud tekstis hääldub /v/ sõna alguses alati [v]-na, aga sõna lõpus võib /v/ muutuda helituks või häälduda [f]-ina, nt *maitsev* [maitːsey] ~ [maitːsef], *huvitav* [huvittaf].

Kui loetud tekstis hääldub /f/ sõna alguses enamasti [f]-ina (Siiki 2005), siis kõnekeeles võib [f] häälduda sõna alguses [v]-na, nt *foto-kaga* [vottokkaka], *filmi* [vilmi], *firma* [virma]. Spontaanse kõne foneetilise korpuse järgi leidub selliseid hääldusjuhte, kus sõnaalguline vokaalieelne *f* on hääldatud helilisena 8% kõigist hääldusjuhtudest ehk 483 sõnast<sup>48</sup>. Korpuses esineb ka konsonantühendiga *fl* ja *fr* algavaid sõnu (kokku 73), milles /f/ hääldub helituna, võides muuta helituks ka järgneva muidu helilise konsonandi, nt *fraasi* [fɾaːsi], *flööti* [fløːti]. Sõna sees või lõpus võib /f/ häälduda Siiki (2005: 26, 46) andmetel üksikutel juhtudel [hf]-ina, nt *šeffi* [sehːfi], *šeff* [fehːf]. Foneem /f/ võib saada muidki allofoone kaasahääldusest tulenevalt,

<sup>47</sup> Nii suurt väljahäaldamisprotsenti võis lisaks kõne ametlikkusele soodustada see, et keelejuht oli pärit Lõuna-Eestist.

<sup>48</sup> <http://www.keel.ut.ee/et/foneetikakorpus>. Vaadatud 30.12.2014.

nt võib muidu labiodentaalne [f] häälduda bilabiaalse konsonandi naabruses bilabiaalse frikatiivina, nt *amfiteater* [amfɕiteat:ter], *triumfi* [triumfɕi].

Kõnekeeles võib sibilant /š/ häälduda [s]-ina, nt *šokolaad* [ˌsokkoˈla:t], *dispetšer* [tispetʃ:ser], *oranž* [oranʃ:s], *reportaaž* [repporttas]. Nn hüperkorrektses häälduses aga aeg-ajalt ka tele- ja raadiouudiste lugejate häälduses võidakse kirjatähed z ja ž hääldada tõenäoliselt kirjapildi või võõrkeelte mõjul ka heliliste frikatiividena (Pajusalu 2003: 109, 111–112), nt *prestiizne* [presˈti:ʒne], *süželine* [syʒe::line], *zombi* [zombi]. Loetud kõnes paistab /š/ hääldus siiski olevat stabiilsem, sest /š/ hääldatakse seal enamasti [ʃ]-na nii sõna alguses kui ka sees, aga ž häälduses esineb varieerumist, nii et see hääldatakse tavaliselt küll [ʃ]-na, kuid võidakse hääldada ka [ʒ]-na (või poolhelilisena või [ʒ] ja [z] vahepealsena) ning vähem [s]-i või [s]-i ja [ʃ] vahepealsena või [z]-na (vt Mihkelsaar 2011: 38).

### 3.8. Kokkuvõtteks

Eelnev eesti keele konsonantide käsitus näitab, et konsonantide artikulatsiooni uuris ühelt poolt Paul Ariste 1930ndatel ning teiselt poolt Arvo Eek 1970ndatel. Artikulatsiooni osas on uuritud siiski rohkem resonantide kui obstruentide artikulatsiooni, sest viimaste artikulatsiooni kohta puuduvad hilisemad avaldatud uurimused. Eesti keele artikulatsiooni on üle mitme aastakümne hakatud taas uurima TTÜ Küberneetika Instituudis Einar Meistri juhtimisel (vt 6.2.3). Konsonantide akustika käsitus osutab, et on küll andmed ilma sõnakontekstita hääldatud sonorantide akustiliste omaduste kohta (Eek 1972a), kuid kontekstis hääldatuna on sonorantide akustilisi omadusi uuritud tunduvalt vähem (nt viited vokaalsiirete osale sonorantide eristamisele (Eek 1972a); vokaalikonteksti ja välte mõjust /l/-i akustilistele omadustele Malmi (2014)). Obstruentidest on pööratud tähelepanu sõnaalguliste klusiilide akustilistele omadustele, aga ka tajule, ning lühikeste vokaalidevaheliste klusiilide häälduse varieerumisele. Lisaks on olemas esialgsed uurimistulemused sibilantide /s/ ja /š/ akustilistest omadustest (Mihkelsaar 2011; Põdra 2015). Muus osas vajab aga konsonantide akustika veel uurimist.

Rohkem on konsonantide hääldusele pööratud tähelepanu seoses häälduse varieerumisega. Eelnev käsitlus näitab, et eesti konsonandisüsteem on oma paljude eripäraste tunnusjoonte püsimisest hoolimata praegu mitmel viisil muutumas. Toimub uute konsonantfoneemide (nt nagu /f/, /š/, afrikaadid ja helilised klusiilid) järkjärguline kohandumine keele fonoloogilises struktuuris. Sellega on aga seotud ka üldisemad konsonandisüsteemi muutused, nagu heliliste ja helitute konsonantide opositsiooni laienemine. Mõned varem Balti keeleareaalile iseloomulikud tendentsid, nagu piirangud /h/ hääldusele, on peatunud või pöördunud lausa vastupidiseks (vt ka 1. peatükki). Kui 1970. aastatel väideti palatalisatsiooni tugevnemist eesti keeles, siis praeguste spontaanse kõne analüüside alusel võib pigem täheldada palatalisatsiooni kadumist teatud sõnastruktuurides. Näib, et eesti keele konsonandisüsteem kaotab Balti keeleareaalile varem iseloomulikke tunnuseid, samas aga sarnastub mõneti praegu Euroopas domineerivate keeltega.



## 4. EESTI KEELE SÖNAPROSOODIA

---

Prosoodia all mõeldakse neid foneetika nähtusi, mis toimivad häälikuüleselt, st hõlmavad rohkem kui üht häälikut. Seetõttu on prosoodianähtusi varasemal ajal nimetatud ka suprasegmentaalideks. Prosoodiauurimine sai suurema hoo sisse 20. sajandi keskel. Eesti foneetika ja Eesti keeleteaduse jaoks on prosoodia oluline mitmel põhjusel, muuhulgas ka seetõttu, et prosoodiauurimise üks pioneere oli Eesti päritolu USA teadlane Ilse Lehiste (1922–2010), kelle üks tuntumaid teoseid on „Suprasegmentals“ (1970b).

Prosoodianähtused võib laias laastus jagada kaheks: **sõna-prosoodia** ja **lauseprosoodia** (ehk intonatsioon, millest tuleb juttu 5. peatükis). Sõnaprosoodia all mõistetakse tavaliselt rõhu-, välte- ja tooniküsimusi. Sõnaprosoodia võtab enda alla nähtused, mis puudutavad üksikhäälikust suuremaid, kuid fraasist väiksemaid üksusi. Kahtlemata on siiski suhtluses sõnad fraaside, lausungite ja suhtlusesituatsiooniga lahutamatu seotud, nii et sõnaprosoodiast rääkides peab arvestama ka muid faktoreid. Samas koosneb kõne alati häälikutest, mistõttu ka prosoodiast rääkides peab arvestama segmentaalseid tunnuseid.

Eesti keele sõnaprosoodia keskne nähtus on välde, mistap see on saanud kõige rohkem uurijate tähelepanu ja võib jääda mulje, et teisi prosoodilisi tunnuseid on käsitletud vähe ning pigem teisejärgulistena välteuurimuste sees. Kõrgendatud tähelepanu välte vastu on ühelt poolt tingitud sellest, et maailma keeltes leidub haruharva kvantiteedisüsteeme, mille kirjeldamiseks ei piisa pelgalt binaarsest lühikese ja pika vokaali või konsonandi vastandusest. Teisest küljest kitsalt eesti keele kirjeldamise kontekstis on välde oluline selle tõttu, et teatud sõnatüüpides on vältevaheldus ainsaks muutevormi eristavaks tunnuseks. Eesti vältesüsteem on osutunud üpris keerukaks, toimides tõepoolest segmentideüleselt ja pakkudes mitmeid tõlgendusvõimalusi. See peatükk keskendub eksperimentaalfoneetilistele uurimustele, jättes kõrvale puhtfonoloogilised prosoodiakäsitlused.

## 4.1. Prosoodilised üksused

Prosoodianähtused, nagu keelesüsteemi nähtused üldse, on omavahel väga tihedasti seotud, mistõttu on raske kirjeldada ühte tunnust ilma teisi arvestamata. Kuigi tihtipeale alustatakse keelte kirjeldamist rütmijärgi rõhuajastuskeelteks, silbiajastuskeelteks või mooraajastuskeelteks liigitamisest (vt 4.3), peaks rütmist rääkimiseks enne selgitama, mis seda mõjutavad. Sõnaprosoodia tegeleb niisiis nähtustega, mis puudutavad suuremaid üksuseid kui häälikusegmendid, aga väiksemaid kui fraas või lausung. Sõnaprosoodia üksuste alla kuuluvad moora, silp ja kõnetakt (ehk jalg). Fonoloogilistes käsitlustes kohtab ka mõistet prosoodiline sõna, mis sõltuvalt keelest ja käsitlusest võib kattuda kõnetakti mõistega või moodustada vahekategooria fraasi ja kõnetakti vahel.

Prosoodiliste üksuste definitsioon on pigem fonoloogiline (keelesüsteemi korrastavatest üldistustest lähtuv) kui foneetiline (kindlate artikulaatorsete või akustiliste tunnuste põhjal esile tõusnud). Sõltuvalt prosoodilisest struktuurist on keeliti erinev, millised prosoodia üksused mingis keeles esile tulevad, prosoodiliste üksuste vahelised suhted määravad jällegi, milline on keele rütm (vt ptk 4.3). Siin alapeatükis käsitletakse moorat ja silpi. Kuna kõnetakti mõiste on tihedasti seotud rõhuga, siis sellest tuleb juttu peatükis 4.2.

### 4.1.1. Moora

Moora on klassikalistest keeltest tuntud silbi pikkuse üksus, mida tihti kasutatakse mitmete kvantiteedikeelte (nt soome ja jaapani keele) kirjeldamisel. Moora on pikkusühik, millega mõõdetakse silbi pikkust: lühike silp on üks moora, pikk silp kaks moorat. Ühe moora pikkuseks on lühikese hääliku pikkus ja kaks moorat võib kombineerida erinevatest häälikutest või ühest pikast häälikust.

Oma varasemates töödes on Lehiste (1960b) moorat seostanud kestuse asemel intensiivsusega: eesti keele lühikesel häälikul on üks energiatipp, pikal kaks ja ülipikal kolm; „poolpikal“ järgsilbil on kaks energiatippu. Samas silbikvantiteedist rääkides on ikkagi juttu moorast kui pikkusühikust: rõhuline esmaväteline silp on ühe moora pikkune vokaal. Teisevätelises rõhulises silbis on kaks moorat (V+C või V+V), või kaks ja pool moorat (V+V + pool

geminaadist). Kolmandavärtelises rõhulises silbis on jällegi kas kolm moorat (V+V+V või V+C+C), või siis kolm ja pool (V+V+C+C) (Lehiste 1960b). Kuivõrd moora peaks siiski olema kestuse arvestamise baasüksus, mida ei peaks olema võimalik jagada, on Lehiste oma hilisemates töödes jõudnud järeldusele, et moora ei sobi eesti keele kirjeldamiseks (Lehiste 1990). Ka Mareike Plüschke (2011) on üritanud eesti vältesüsteemi mooradega seletada, väites, et põhitoonitipp on alati joondatud teise moora lõpuga, samas ei näita ka tema andmed, et mooral mingi kindla kestusega korrelaat oleks. Siiski on moora hääliku ja silbi vahelise prosoodilise üksusena kasutusel mitmetes fonoloogilistes vätekäsitlustes (Bye 1997; Eek, Meister 2004; Ehala 1999; Prince 1980; Prillop 2013a,b, 2015).

#### 4.1.2. Silp

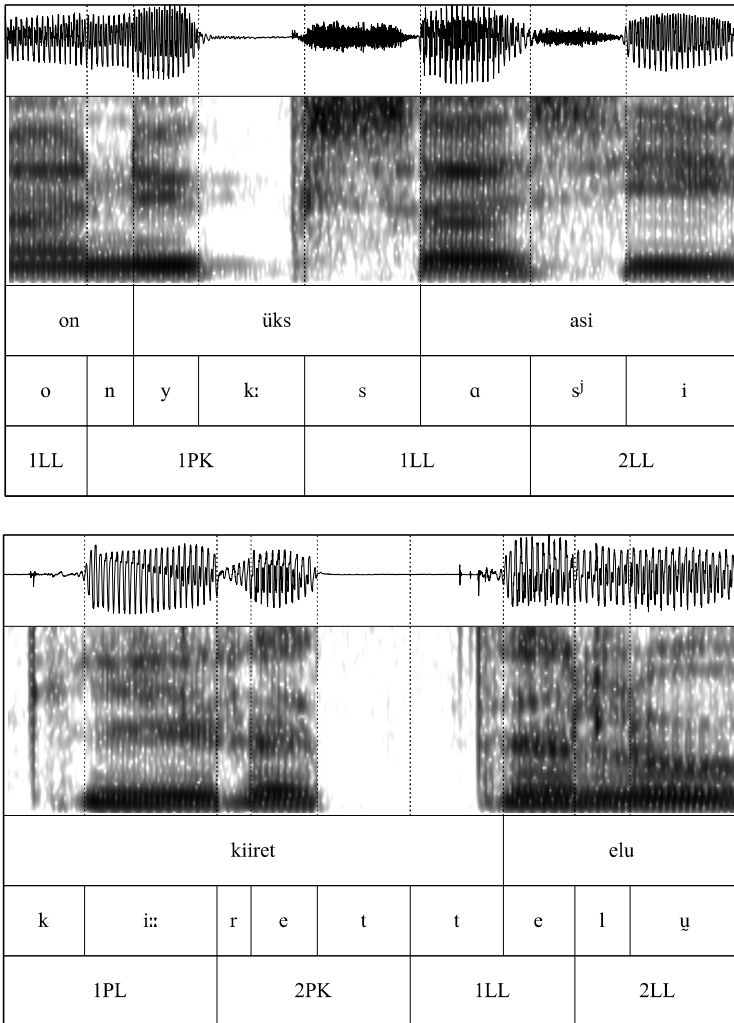
Võib-olla kõige kesksam ja universaalsem sõnaprosoodia üksus on silp. Silbi defineerimisel peaks alustama häälikute liigitamisest (vt peatükist 2.1 ja 3.1): kõne koosneb häälikutest, mis oma hääldusviisi poolest jagunevad vokaalideks ja konsonantideks. Vokaalid on helilised ehk sonoorsed, nende hääldamisel väljub õhk kõnetraktist takistusteta. Konsonandid on vokaalidest vähemsonoorsed, nende hääldamisel moodustatakse kõnetrakti erinevatesse kohtadesse takistusi, mistõttu õhk ei pääse vabalt välja. Kõnes vahelduvad sonoorsed ja vähemsonoorsed üksused. Silp hõlmab ühte sonoorset üksust.

See, kuidas silbi struktuur on defineeritud, sõltub suuresti keelest. Silbi osad jagatakse kolmeks: silbi algus (ingl *onset*), silbi tuum (ingl *nucleus*) ja silbi lõpp ehk kooda (ingl *coda*, *offset*). Silbi tuum on silbi kõige sonoorsem komponent. Eesti keeles saab tuumaks olla vokaal, silbi alguseks ja lõpuks on konsonandid. Tuum on silbi kohustuslik osa, samas kui algus ja lõpp võivad puududa. Silbi tuum ja kooda moodustavad silbi riimi (ingl *rhyme*). Eesti keeles on küllaltki tavalised ilma alguskonsonandita silbid (sõna alguses) ning ilma lõpukonsonandita silbid on veelgi tavalisemad. Silbi kooda olemasolu põhjal saab silbid jagada lahtisteks (silp lõppeb vokaaliga) ja kinnisteks (vokaalile järgneb koodakonsonant). Mõningates käsitlustes (Eek, Meister 2003b; 2004) on peetud silbi tuumaks lühikest vokaali, lugedes pika monoftongi ning diftongi esimese komponendi silbi tuumaks ja teise komponendi koodaks (nt *sai*me on esimese silbi tuum

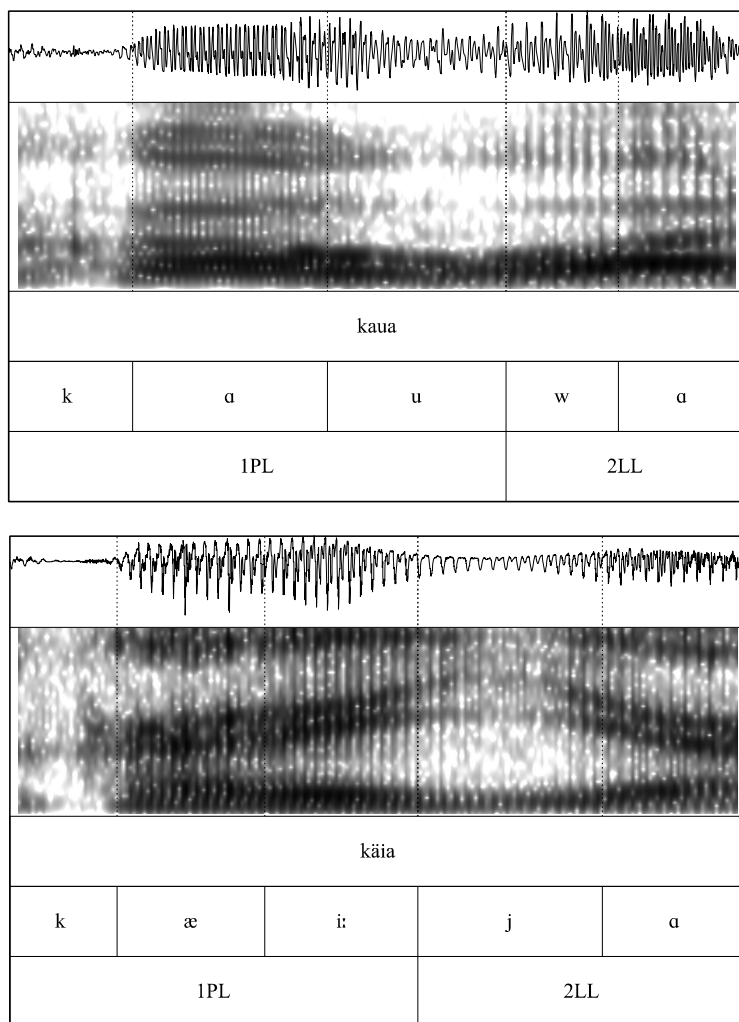
/a/ ja kooda /i/). Tavalisem on pidada vokaali sõltumata pikkusest silbi tuumaks, jagades niimoodi silbid pikkuse ja koodakonsonandi olemasolu põhjal kolmeks: lühike lahtine (nt *sa-da*, *kä-ru*, *u-de*), pikk lahtine (nt esisilp sõnades *saa-da*, *kää-ru*, *uu-de*, *lau-lu*) ja pikk kinnine (nt esisilp sõnades *kal-la*, *se(t)-te*<sup>49</sup>, *met-sa*, *ok-sa*, *saa(t)-te*, *lau(t)-ta*, *oo(t)-tan*, *au(t)-to*).

Kuigi eesti keele prosoodia üheks baasüksuseks on silp, ei ole silbi olemust foneetiliselt eesti keeles põhjalikumalt käsitletud. Eesti keele silbituspõhimõtted tuginevad fonoloogiale ja keeleajaloole. Üldiselt läänemeresoome keeltes algab silp ühe lühikese konsonandiga. Veel hiljaaegu ei olnud eesti keeles võimalikud sõnaalgulised konsonantühendid, mis esinevad alles üpris hilistes laensõnades, ja veel 20. sajandi alguses oli tavaline, et sõnaalgulise konsonantühendiga eesti keelde tulnud sõnade häälduses sõnaalguline konsonantühend kadus (nt *prillid* > *rillid*). Tänapäeva eesti keeles on üksikuid erandeid, kuid üldjuhul jaguneb kõne silpideks nii, et uut silpi alustab üks lühike konsonant. Vokaalidevahelised konsonantühendid jagatakse nii, et uut silpi alustab viimane lühike konsonant. Vokaalidevahelised pikad konsonandid muutuvad geminaadiks, millest ühe lühikese konsonandi jagu alustab uut silpi. Silp ei alga konsonandiga juhul, kui sõna algab vokaaliga (nt *ema*, *öö*), kuid kui seotud kõnes eelneb vokaaliga algavale sõnale konsonandiga lõppev sõna, siis enamasti liigub eelmise sõna viimane lühike konsonant vokaaliga algava sõna esimese silbi algusesse, nt *on üks asi* [o.nyk:.sa.s'i], ja pikad konsonandid geminaadistuvad nii, et lühikese hääliku jagu alustab uut silpi, nt *kiiret elu* [ki:.ret.te.lu] (vt joonis 4.1). Ühes silbis saab olla üks vokaal või diftong – kui pikale vokaalile või diftongile järgneb veel üks vokaal, siis kuulub see juba järgmisesse silpi, (nt *kau-a*, *tuu-a*, *käi-a*), kuid tihti tekib sellisel juhul häälduses teise silbi algusesse siirdeline poolvokaal (nt [kau.wa], [tu:.wa], [kæi:.ja], vt joonis 4.2).

<sup>49</sup> Kuna teisevärtelistes sõnades ja pika vokaali või diftongi järel nii teise- kui ka kolmandavärtelistes sõnades kirjutatakse klusiilid ühekordselt, ei tule silbi kinnisus kirjpildis seal esile.



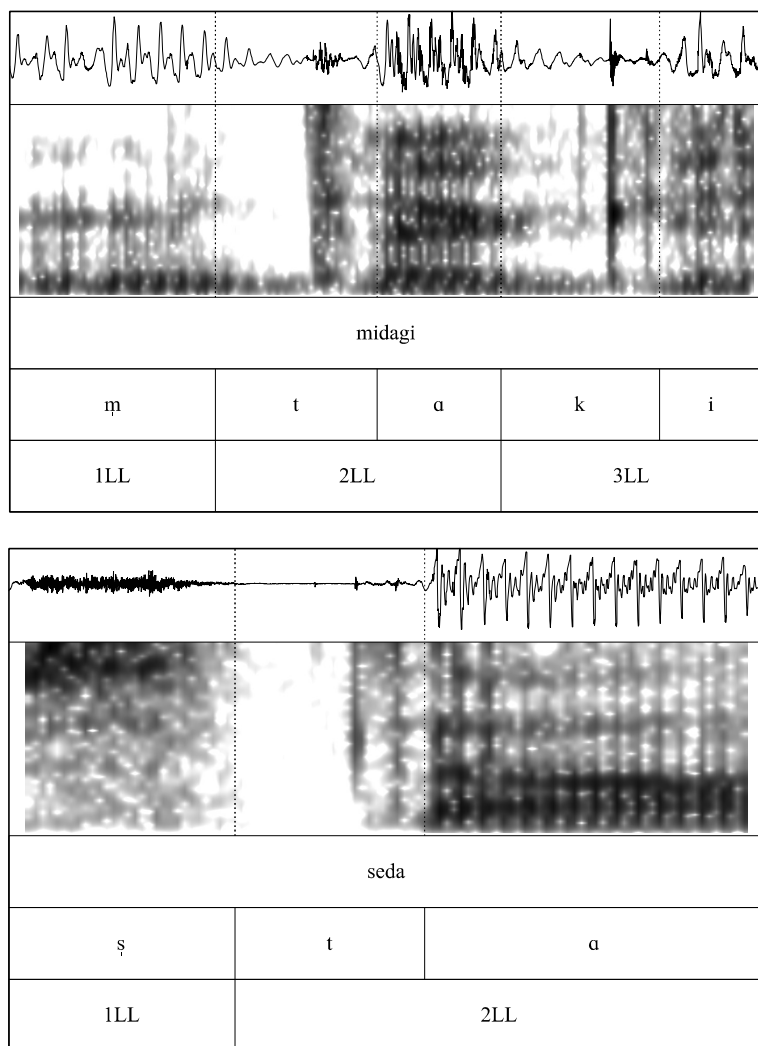
**Joonis 4.1.** Konsonandiga lõppeva sõna viimane konsonant liitub järgneva vokaaliga algava sõna esimese silbi alguskonsonandiks (ülal), ning kui sõna lõpeb pika konsonandiga, siis see geminaadistub (all). Näited eesti keele spontaanse kõne foneetilisest korpusest.



**Joonis 4.2.** Silbipiirile tekib poolvokaal, ülal [w] sõnas *kaua*, all [j] sõnas *käia*. Näited eesti keele spontaanse kõne foneetilisest korpusest.

On keeli, kus on tavaline, et helilised konsonandid võivad moodustada iseseisvaid silpe (nt ingl *cycle* [saɪk.l], mitmetes slaavi keeltes silbilised konsonandid, nt slovaki *Vl-ta-va*), aga eesti keeles on see pigem erand. Üksikjuhtudel võib eesti keeles sõnalõpuline heliline konsonant moodustada eraldi silbi, kui talle eelneb helitu konsonant, nt *lehm* [leh:.m], *pihl* [pih:.l] (vt ka joonis 3.13 keskel olevat näidet).

Spontaanses kõnevoos võivad silbilised konsonandid tekkida ka siis, kui silbi tuuma moodustav vokaal jääb reduktsiooni tõttu häälendamata, kuid sõna silbistruktuur säilib, näiteks *midagi* > [m.ta.ki], *seda* > [s.ta] (vt joonis 4.3).



**Joonis 4.3.** Rõhulise silbi vokaalid ei hääldu, kuid sõna silbistruktuur on säilinud, nii et esimese silbi moodustab silbiline konsonant. Näited eesti keele spontaanses kõne foneetilisest korpusest.

## 4.2. Rõhk

On universaalne, et kõnevoos vahelduvad rõhulised ja rõhutatud üksused. Rõhku võib vaadelda sõnatasandil binaarsena (rõhuline-rõhuta) või mitmetasandilisena (pearõhuline, kaasarõhuline ja rõhutu). Kõneüksust rõhust kuni järgmise rõhuni nimetatakse **kõnetaktiks** ehk jalaks (ning sõltuvalt rõhust ka kas pearõhutaktiks või kaasarõhutaktiks). Lausetasandil võib rääkida lauserõhust, mis kahtlemata mõjutab sõnaprosoodiat, aga sellest tuleb juttu intonatsioonipeatükis (vt ptk 5). Üldisemalt, mittekategoriaalselt kasutatakse mõistet **prominentsus**, mille all võib mõista sõna- ja lauserõhu koosmõju. Rõhuline silp on prominentsem kui rõhutu silp, aga lauserõhuline pearõhuline silp on prominentsem kui sellele järgnev või eelnev pearõhku kandev silp.

Sõnarõhku on tavaliselt seostatud silbituumaga ehk vokaalse segmendiga, aga laiemalt silbiga. Keeled erinevad selle poolest, kus rõhk sõnas võib asuda: on **vaba sõnarõhuga keeled** ja **fikseeritud** ehk **kinnistunud sõnarõhuga keeled**. Näiteks inglise ja vene keeles on rõhk vaba, mistõttu võib rõhk olla sõnas ükskõik millisel silbil ning on võimalik, et rõhu asukoha muutmine muudab sõna tähendust (nt ingl *convict* 'vang' ja *convict* 'süüdi mõistma'). Prantsuse keeles aga on rõhk alati fikseeritud sõna viimasele silbile. Eesti keeles on rõhk fikseeritud sõna esimesele silbile, kuigi esineb erandeid. Esisilbirõhk on üldiselt ka Läänemere keeleareaalis tavaline, eesti keelest rangemgi on see reegel nii soome kui ka läti keeles. On ka keeli, kus rõhk on vaba, kuid ei erista tähendust, näiteks selline on ersa keel, kus kahe-silbilises sõnas võib tähendust eristamata olla rõhk nii esimesel kui teisel silbil (Lehiste jt 2003).

Palju raskem kui rõhu kuuldeline määramine on rõhu seletamine foneetiliselt. Rõhulise (või prominentsema) kõneüksuse hääldamiseks tehakse suurem pingutus kui rõhutu puhul, kuid ei ole ühest füüsikalist korrelaati, millega seda pingutust mõõta (Lehiste 1970b). Suurema pingutusega kaasneb enamasti kõneüksuse pikem kestus, suurem intensiivsus, kõrgem põhitoon ja perifeersem häälilikukvaliteet. Nende tunnuste kombinatsiooni osas on aga keeltel väga suured erinevused ning varieeruvad on nende tunnuste koosmõju ka kontekstist sõltuvalt. Samuti on need tunnused enamasti peale rõhu ka mingite muude foneetiliste kategooriate tunnuseks.

Eesti keele pearõhk on fikseeritud esisilbile. Rõhuline silp ja talle järgnevad üks või kaks rõhutat silpi moodustavad **kõnetakti**. On siiski erandeid onomatopoeetiliste sõnade hulgas (nt interjektsioonid *aitäh* [ait.'tæh:], *atsih* [at.'sih:]) ning palju on hiliseid võõrsõnu (nt *foneetika* [fo.'ne:t.tik.ka]), kus rõhk on mõnel järgsilbil. Nagu tihti märgitakse, on eesti keele rõhk pigem identifitseeriv kui kontrastiivne. On siiski üksikuid näiteid minimaalpaaridest, kus rõhk eristab tähendust, näiteks moodustavad minimaalpaari *ist*-liiteline tuletis ja sama tüve elatiivi vorm (*traktorist* ['trak:.to.ris:t] – [,trak.to.'ris:t]; Ariste 1941b; Lehiste 1997a; Raun 1958).

Pikemates sõnades, kus on üle kolme silbi, saab iga teine või kolmas järgsilp kaasrõhu; tavaliselt langeb kaasrõhk paaritutele silpidele (nt *magamata* ['ma.ka. mat.:ta], *lõpetatigi* ['lɔp.pe. tat.ti.ki]), kuid see võib sõltuda morfoloogiast (kaasrõhk langeb liite või tunnuse esimesele silbile) või varieeruda kas kõnelejati või sõltuvalt fraasi rütmist (Remmel 1975b).

Kuigi foneetiliselt hõlmab välde nii rõhulise kui rõhutu silbi temporaalset struktuuri, ei ole fonoloogiliselt rõhutel silpidel kontrastiivset pikkust ja rõhututele silpidele on mitmeid piiranguid, näiteks saavad neis esineda vaid primaarvokaalid /a e i u o/. Rõhututes silpides ei saa esineda diftongid, erandina mitmuse partitiivi ning ülivõrde vormides /i/-lõpulised diftongid (*maasikaid*, *viiteid*, *elutuid*; *rikkaim*, *kuulsaim*), kuid sellistel juhtudel võib väita, et diftongi sisaldav järgsilp saab kaasrõhu: ['ma:.sik. kai:t], ['vi:t.:.tei:t], ['e.lut. tui:t].

Eesti keele rõhu reeglitest on küllaltki selge fonoloogiline ettekujutus, kuid eksperimentaalfoneetiliselt on rõhku väga vähe uuritud. Lisaks üksikutele otseselt rõhule keskendunud uurimustele kirjeldavad rõhulise ja rõhutu silbi suhteid ka välteuurimused, mida käsitletakse põhjalikumalt alapeatükis 4.4.

Nagu juba öeldud, teeb rõhu uurimise raskeks see, et tal ei ole ühte selget akustilist korrelaati. Sõltuvalt keelest võib rõhku edasi anda kestus, intensiivsus, põhitoon, häälikukvaliteet. Klassikalistes rõhukeeltes (nagu inglise keeles) on need tunnused kõik koos: rõhulised silbid on pikemad, kõrgema põhitooniga ja tugevama intensiivsusega ning rõhututes silpides on vokaalid redutseeritud. Kui aga neil tunnustel on rohkem funktsioone kanda, osalevad nad kindlasti rõhu määramisel ka, kuid raske on eristada, mil määral mingi tunnus

kannab just üht või teist funktsiooni. Võiks oletada, et intensiivsus on ometi kõige otsesemalt seotud rõhuga, kuid intensiivsus on väga tugevasti seotud ka muude akustiliste tunnustega. Näiteks on keeruline võrrelda erinevaid häälikuid sisaldavate silpide intensiivsust, kuna iga hääliku moodustuskoht ja -viis mõjutavad intensiivsust olulisel määral (seda nimetatakse hääliku omaintensiivsuseks (ingl *intrinsic intencity*), vt nt Lehiste 1970b: 120).

Matthew Gordon (1997) uuris rõhu mõju nasaalsele õhuvoolule, amplituudile ja intensiivsusele, leides, et kõige püsivam rõhu korrelaat on kestus. Nasaalne õhuvool oli oluline, aga varieerus eri suundades. Amplituud oli üldiselt rõhulistel silpidel suurem, aga varieerus väga palju, ning rõhuliste silpide alguses olid nasaalid pikemad.

Lippus jt (2014) vaatasid projekti LexStress<sup>50</sup> raames eesti keele rõhu seoseid erinevate akustiliste tunnustega. Projekti eesmärk on välja töötada keelteülene rõhukirjeldusmeetod, mistap ignoreeriti keele-spetsiifilisi faktoreid. Vaadeldi pearõhuliste, kaasarõhuliste ja rõhutute vokaalide kestust, põhitooni (vokaali keskmine põhitoon ja selle varieeruvus) ja spektraalset energiat<sup>51</sup> spontaanses kõnes, loetud lauses ja sõnaloendis. Kuna materjalivalikul ei arvestatud sõnastruktuuri ega vältega, siis väga tugevat seost vaadeldud tunnuste ja rõhu vahel ei leitud. Kõige tugevam rõhu korrelaat on vokaali kestus, aga seda mõjutab oluliselt välde: teises ja kolmandas vältes olid rõhulised vokaalid pikemad kui rõhutud, kuid esmavältelistes sõnades oli pikem rõhutu vokaal. Kaasarõhulise silbi vokaalid olid alati lühemad kui pearõhulise silbi vokaalid. Põhitoon oli pearõhulistes silpides kõrgem kui kaasarõhulistes ja rõhututes, samas kui põhitooni varieeruvus oli suurem pearõhulistes ja rõhututes silpides ning kõige väiksem kaasarõhulistes silpides. Spektraalne energia ei olnud leksikaalse rõhuga olulises seoses.

Välde käsitlevas uurimuses on Eek ja Meister (1997) mõõtnud rõhulise ja rõhutu vokaali intensiivsust, tuues välja, et esma- ja teisevältelistes sõnades on rõhulise ja rõhutu silbi intensiivsus üsna sarnane, kuid kolmandavältelistes sõnades on rõhutu vokaali intensiivsus kuni

<sup>50</sup> Vt <http://wordstress.ling.gu.se>.

<sup>51</sup> Spektraalne energia (ingl *spectral emphasis*) on alternatiivne viis mõõta rõhuga seotud intensiivsust, mis on üldisest intensiivsusest vähem tundlik põhitooni liikumisele. Spektraalse energia leidmiseks kasutati valemit  $SE = L - L_0$ , kus L tähistab hääliku kogu intensiivsust ning  $L_0$  intensiivsust vahemikus 0 kuni 43% üle põhitooni mediaanväärtuse hertsides.

10 dB madalam. Seevastu Kalvik ja Mihkla (2010) ei leidnud rõhulise ja rõhutu silbi intensiivsuses olulisi erinevusi üheski vältusastmes.

Lippus jt (2006) uurisid kestusmustreid viie- ja kuuesilbilistes lühikeste lahtiste silpidega sõnades ning leidsid, et kaasrõhutaktid olid süstemaatiliselt lühemad kui pearõhutaktid, kuid rõhulise-rõhutu silbi kestussuhe säilis.

Samuti seoses välteuurimisega on vaadatud vokaalikvaliteeti rõhulistes ja rõhututes silpides. Eek ja Meister (1998) näitasid laborikõne põhjal, et kui rõhulises silbis on vältega seotud vokaalikvaliteedi varieerumine minimaalne, siis rõhutute silpide vokaalid on tugevasti redutseeritud ning seda eriti kolmandas vältes, kus rõhutud vokaalid on väga lühikese kestusega (vt ka 2.3.2). Spontaanses kõnes on aga kvaliteedi varieerumine märksa tugevam. Ka rõhulises silbis on märgata tajutavat vokaalikvaliteedi seost vältega, või vähemalt vokaali pikkusega. Rõhutu silbi vokaalid on tugevasti redutseeritud, samas on rõhutu /e/ madaldunud, nii et kuigi vokaalid on oluliselt tsentraalsemad kui rõhulises silbis, on nad vokaaliruumis jaotatud sümmeetriliselt (Lippus 2010; Lippus jt 2013; vt ka 2.3.2).

### 4.3. Rütm

Maailma keeli on kombeks jagada kõnerütmi järgi. Klassikaliselt on keeli jagatud kahte või kolme kategooriasse: rõhuajastus-, silbiajastus- ning mooraajastuskeeled<sup>52</sup>. **Rõhuajastuskeeles** on rõhk liikuv, see eristab tähendust ja kõne rütm liigub rõhult rõhule. Rõhulised ja rõhutud silbid eristuvad suurema intensiivsuse, pikema kestuse, kõrgema põhitooni jm poolest, rõhulised üksused on pikad ja rõhutud lühikesed. Tüüpiliseks rõhuajastuskeele näiteks on inglise keel. **Silbiajastuskeeltes** on keskne üksus silp, enamasti on rõhk fikseeritud mingile kindlale silbile ja silbid hoitakse sama kestusega. Tüüpiliseks silbiajastuskeele näiteks tuuakse enamasti prantsuse keel. **Moorajastuskeeltes** (nt jaapani, aga ka soome keel) on keskseks üksuseks moora. Ülejäänud

<sup>52</sup> Kui Trubetzkoy (1939) väitis, et keeled on kas silpe loendavad (saksa *silbenzählende Sprachen*) või moorasid loendavad (saksa *morenzählende Sprachen*), siis terminoloogia *stress timing* ja *syllable timing* alguseks on Kenneth L. Pike'i raamat „The intonation of American English“ (1945), kus võrreldi inglise ja hispaania keelt kummagi rühma esindajana. Samast teosest pärineb ka isokroonia mõiste. (Tiit-Rein Viitso kommentaar)

keeled ei paigutu siiski kuigi selgelt nendesse kategooriatesse, eesti keel nende hulgas (vt nt Ojamaa 1976; Nolan, Asu 2009). Püüdes paigutada eesti keelt rõhu- ja silbiajastuskeelte skaalale, on leitud, et kui eesti keel on ajalooliselt olnud pigem silbiajastuskeel, siis 15.–17. sajandil aset leidnud lõpu- ja sisekaod (vt lähemalt Kask 1972) on algatanud prosoodilises süsteemis muudatused, mida on ka suurejooneliselt nimetatud Suureks Rütminihkeks (Eek, Help 1986, 1987), ning süsteem on veel tänini muutuses, liikudes silbiajastussüsteemist rõhuajastussüsteemi (Eek 1980b; Lehiste 2003).

Soov leida kõnerütmi kirjeldamiseks mingi mõõdetav üksus, mis keeli eristaks, viis 20. sajandi keskel isokroonia mõisteni. **Isokroonia** ehk samakestuslikkus tähendab seda, et prosoodilises süsteemis keskse üksuse kestus hoitakse sama pikana. Lisaks klassikalisele binaarsele keelte jagamisele rõhu- ja silbiajastuskeelteks on leitud, et kõiki keeli ei saa päris nende kahe malli vahel jagada ja eri keelte puhul on juttu silbi-, moora-, takti- ja sõnaisokrooniast. Samas on leitud, et ka isokroonia ei ole absoluutskaalal mõõdetav suurus, vaid pigem tendentslik taotlus mingite üksuste sarnasele pikkusele. On keeli, mis alluvad sellele süsteemile hästi, ja keeli, mis ei sobitu ühtegi gruppi. Nii on Lehiste (1990) näidanud, et kui moora toimib ajajaotusüksusena hästi soome ja jaapani keele puhul, siis eesti keele süsteemis see isokroonse üksusena ei tööta. Siiski peaks taktiisokroonia neist olema universaalne nähtus ja keelespetsiifiline on see, millega kõnetaktid täidetakse (Lehiste 1973).

Viimastel kümnenditel on üritatud leida ka erinevaid rütmi kirjeldamise mudeleid, millega keele rütmitüpoloogiat mõõta ja mis paigutaksid keeled mingi mõõdetava suuruse järgi mõistlikesse rühmadesse. Vast kõige levinum, mida ka eesti keele peal on katsetatud, on **paarikaupa muutuvuse indeks** (ingl *pairwise variability index*, **PVI** (Asu, Nolan 2006; Grabe, Low 2002; Kalvik, Mihkla 2010; Krull 2013; Nolan, Asu 2009)).

Nolan ja Asu (2009) võrdlesid PVI alusel eesti, hispaania ja inglise keele silbi- ja taktikestusi. Inglise ja hispaania keel erinesid üksteisest mõlema tunnuse poolest. Inglise keeles toimib taktiajastus, aga silbikestused on väga varieeruvad, hispaania keeles on silbiajastus ja taktikestus on väga varieeruv. Eesti keeles on aga eri fonoloogilistel tasanditel iseseisvad rõhumustrid: samal ajal kui silbikestuste järgi paigutub eesti keel hispaania keele lähedale ja seda võiks nimetada

silbiajastuskeeleks, siis taktikestuste järgi sobib eesti keel inglise keelega sarnaselt kenasti takti- (või rõhu-)ajastuskeeleks.

#### 4.4. Kestus, pikkus ja välde

Termin **kestus** on füüsikaline mõiste, mida mõõdetakse ajas (näiteks sekundites või millisekundites). Kestust võib seostada mitme nähtusega. Üldiselt on väga paljudes keeltes kestus seotud rõhuga, seda eriti rõhuajastuskeeltes: pikem kestus on rõhu tunnus, rõhutud segmendid on lühema kestusega. Peale selle on kestus seotud foneemi moodustuskoha ja -viisiga: erinevate häälikute moodustamine võtab erineval hulgal energiat ja suuremat energiakulu kompenseeritakse lühema kestusega. Seda nähtust nimetatakse **omakestuseks** (ingl *intrinsic duration*; vt 4.4.3).

Peale rõhuga seotud kestuse ja häälikute omakestuse on keeli, kus on lingvistiline **pikkuskategooria**. Seda nähtust võib üldiselt nimetada **kvantiteediks**, lingvistilise pikkuskategooriaga keeli **kvantiteedikelleks**. On oluline eristada kestust, mis on pidev füüsikaline parameeter, ja pikkust, mis on diskreetne fonoloogiline tunnus. Tavaliselt on pikkusel kaks kategooriat: lühike ja pikk. Enamasti puudutab pikkus kas vokaale või konsonante, harvem on kvantiteedikategooria produktiivne kõigile häälikutele (nt soome keeles võib iga häälik peale sõna alguskonsonandi olla sama sõna teiste häälikute pikkusest sõltumata kas lühike või pikk). Tavaliselt on pikad häälikud umbes kaks korda pikema kestusega kui lühikesed (eesti konsonantide kestussuhete kohta vt 4.4.3), aga siin on keelte vahel mõningast varieerumist. Väga harva on pikkusel rohkem kui kaks kategooriat. Kolme vokaalipikkusega keeli on mitmel pool üle maailma: mõned germaani keelte murded, mõned indiaani keeled ja aafrika keeled (vt nt Prehn 2012). Tõesti harva on kolmene kvantiteedisüsteem produktiivne konsonantide või kõigi häälikute peal, seda on lisaks eesti keelele ainult üksikutes sugulaskeeltes: liivi, isuri keeles ja saami keeltes (vt Markus jt 2013).

Üldiselt võib terminit *välde* pidada termini *kvantiteet* eestikeelseks vasteks, kuid eesti foneetika traditsioonis on tavaks mõistega **välde** tähistada kolme kvantiteedikategooriat, mis toimivad pigem segmendiüleselt ja mida võiks eristada üsikhäälikute pikkusest. Järgnev peatükk püüab anda ülevaate eesti välte olemusest.

#### 4.4.1. Mitu vädet on eesti keeles ja mis on välte domeen?

Eesti keele puhul on üksjagu arutletud selle üle, mitu vädet üldse on. Vastus sõltub ilmselt sellest, mida pidada välte domeeniks, st millist kõneüksust vaadata ja kuidas välde sellele üksusele rakendub. Diskussioon on ka motiveeritud sellest, kuidas peaks vädet analüüsima. Kuna maailma keeltes on väga vähe mittebinaarseid kvantiteedisüsteeme ning mitmed levinud keeleteooriad eeldavad, et keelesüsteemid toimivad ainult binaarsete opositsioonidega, siis võib kergesti tunduda, et neis eksootilistes keeltes, kus väidetakse olevat rohkem kui kaks vädet, on süsteemi lihtsalt valesti tõlgendatud. Teisalt, kui välde on morfoloogilises süsteemis regulaarselt kasutatav distinktiivne tunnus, mis eristab näiteks teatud sõnatüüpide genitiivi ja partitiivi vorme (nagu eesti keeles), on ahvatlev otsida distinktiivseid tunnuseid teistegi homonüümsete vormide puhul, mistõttu on eesti keeles räägitud ka rohkem kui kolmest vältest. Välte domeeni üle on eesti keele puhul päris palju diskuteeritud, eriti fonoloogilise süsteemi kirjeldamise kontekstis (vt Eek, Meister 2003b; Ehala 1999; Hint 1998a, 2001; Prillop 2013a; Viitso 2008). Kindlasti on see keerukas mitmetasandiline kompleksne süsteem, mida on võimalik mitmeti tõlgendada. Diskussioon on näidanud, et vädet peaks käsitlema eri tasanditel.

**Häälikuvälde.** Paul Ariste (1939a, 1980) eristab seitset pikkusastet, mis võivad esineda erinevates silbistruktuurides ja eri positsioonides. Vokaal võib olla lühike, pikk ja ülipikk rõhulises lahtises silbis, lühike ja poolteistpikk rõhulises kinnises silbis, poolpikk esmavälte-lise sõna teises silbis, vaeglühike kolmandavälte-lise sõna teises silbis. Konsonandil võib olla neli pikkusastet: rõhulise ja rõhutu silbi piiril lühike, pikk ja ülipikk ning kolmandas vältes pika vokaali järel, konsonantühendites või rõhutute silpide piiril vaegpikk<sup>53</sup> (Ariste 1939a; Eek 1986; Eek, Meister 1997). Selliseid häälikupikkusi võib tõesti erinevates positsioonides ning struktuurides leida, aga nii mitmel tasandil pole nad kontrastiivsed: järgsilbi hääliku pikkus on määratud sellega, milline on rõhuline esisilp. Lehiste (1960b) rõhutab, et pikkus on suhteline, seda saab hinnata ainult millegi suhtes, mistõttu üksikul häälikul isoleeritud häälduses ei saa olla mingit kontrastiivset pikkust.

<sup>53</sup> Mõiste *vaegpikk* on kasutusel soome-ugri transkriptsioonis, kuid vastav kategooria IPAs puudub, mistõttu on Lehiste (1997b) selle kohta kasutanud inglise keeles mõistet *ambiguously long*.

Samuti peab keeleline kategooria olema tajutav. Segmenditasandil võib kontrastiivsest häälikupikkusest rääkida binaarselt: on lühikesed ja pikad häälikud (pikemat diskussiooni vt Eek, Meister 1997, 2003b). Ühesilbilises sõnas on võimalikud pikkusopositsioonid ainult silbi tuuma ja kooda opositsioonina: lühike vokaal + pikk konsonant (nt *sall* [sal<sup>l</sup>:]) vs. pikk vokaal + lühike konsonant (nt *saal* [sa::l<sup>l</sup>]). Erandina on võimalik ühesilbilistes sõnades pika vokaali ja pika konsonandi kombinatsioon klusiilide puhul: *sakk* [sak:] – *saag* [sa::k] – *saak* [sa:k:].

**Silbivälde** või **taktivälde**. Fonoloogilise kirjelduse seisukohast võiks pidada välte domeeniks silpi: rõhulisel silbil saab olla kolm völdet (sh pikad silbid võivad olla erineva riimistruktuuriga) ning rõhututel silpidel pole kontrastiivset pikkust ja need on alati lühikesed. Fonoloogiliselt seletab selline kirjeldus vältesüsteemi päris hästi, kuid foneetilised eksperimendid on näidanud, et pigem on **välte domeen kõnetakt** ehk rõhuline ja sellele järgnev rõhutu silp. Silbivälte vastu räägib see, et teise- ja kolmandavälteelised rõhulised silbid ei erine üksteisest kestuselt nii palju, et olla üksinda eristatavad (Eek, Meister 1997, 2003b). Samuti on rõhutu silbi kestus tugevas seoses rõhulise silbi vältega, st rõhutu silbi kestuse määrab rõhulise silbi pikkus, nii ei ole erilist põhjust rõhutute silpide pikkust kirjeldada iseseisvana.

Alternatiivselt võib kolmevältesüsteemi kirjeldada kui kahte erineva tasandi binaarset opositsiooni. Sel juhul oleks rõhulises positsioonis vastandus lühikeste ja pikkade silpide vahel, ning pikad silbid eristuksid aktsendi poolest, mida on nimetatud kergeks ja raskeks (nt Viitso 1981) või laugeks ja järsuks aktsendiks (nt Eek, Help 1986).

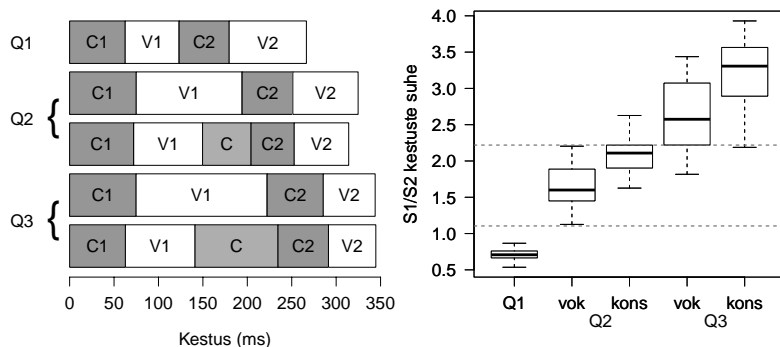
Taktivälte puhul on räägitud ka neljast vältest. Rahvusvahelisele keeleteaduslikule üldsusele on ilmselt eesti vältesüsteemi tutvustanud Nikolai Trubetzkoy oma 1930ndate kirjutistes, kus ta teadmised toetuvad Polivanovi tähelepanekutele. Polivanov (1928) väitis (kuulmis- muljete põhjal, informandiks üks keelejuht), et eesti keel eristab nelja völdet, mida peale pikkusopositsioonide märgitakse erinevate toonimustritega. Polivanovi meelet oli toon eesti keeles sekundaarne tunnus, mis kombineerus vältega (põhjalikumalt võib Polivanovi tööst lugeda Ross 2005). Nelja välte hüpoteesi on hiljem ka teised uurijad tõstatanud (nt Remmel 1975b). Sellisel juhul moodustaksid mõnede sõnatüüpide partitiivi vormid ülipika ning lühikese illatiivi

vormid *üli*-ülipika välte vastanduse, nt: Q1 *lina* 'NOM' – Q2 *linna* 'linn, GEN' – Q3 *linna* 'linn, PART' – Q4 *linna* 'linn, ILL'. Polivanovist inspireerituna analüüsis Remmel (1975b) selliseid sõnu ning leidis lühikese illatiivi vormide põhitoonis lisatipu. Hilisemad uurimused ei ole siiski neljanda välte olemasolu kinnitanud, näidates, et akus-tiliste tunnuste varieerumine selliste sõnade partitiivi- ja illatiivi-vormide vahel on juhuslik (Lehiste 1998) ning see ei ole ka tajutav (Eek 1980a,b; Lehiste 1998).

#### 4.4.2. Välde ja kestussuhted

Kui Ariste 1930ndatel kirjeldas eesti keele välteid häälikusegmentide seitsme erineva pikkuse kaudu, siis Teise maailmasõja järgsel ajal hakati teadvustama, et need erinevad häälikusegmentide pikkused pole tegelikult üksteisest sõltumatud ning välteid kirjeldavad adekvaatsemalt häälikukestuste suhted rõhulise ja rõhutu silbi piires. Kuigi enim viidatud tänapäevase vältekirjelduse allikaks on saanud Ilse Lehiste 1960. aasta põhjalik ülevaade (Lehiste 1960b), jõudis umbes samal ajal sarnaste järeldusteni ka Georg Liiv (1961a).

Lehiste (1960b) kirjeldab eesti keele välteid rõhulise ja rõhutu silbi kestuste suhte kaudu: esimeses vältes on S1/S2 kestuste suhe umbes 2 : 3, teises vältes 3 : 2 ja kolmandas 2 : 1. Need arvud on muidugi suuresti üldistatud, kuid sarnasele tendentsile on osutanud väga paljud hilisemad tööd (vt tabel 4.1). Häälikute kestust ja silbiriimide suhet illustreerib joonis 4.4 spontaanse kõne kahesilbiliste sõnade andmete põhjal (Lippus jt 2013). Joonisel on eraldi välja toodud vokaalikeskse malliga sõnad (rõhuline silp on lahtine) ning konsonandikeskse malliga sõnad (rõhulise ja rõhutu vokaali vahel on konsonantühend, mille esimene komponent kuulub rõhulise silbi koodasse ja teine komponent on rõhutu silbi algus).



**Joonis 4.4.** Kahesilbiliste sõnade häälikusegmentide kestused (vasakul) ja S1/S2 silbiriimide kestussuhted (paremal) (Lippus jt 2013 põhjal). Vasakpoolisel paneelil tähistab C1 rõhulise silbi alguskonsonanti, V1 rõhulise silbi vokaali, C rõhulise silbi koodakonsonanti, C2 rõhutu silbi alguskonsonanti ning V2 rõhutu silbi vokaali. Parempoolisel paneelil tähistab „vok“ vokaalikeskse malliga sõnu ja „kons“ konsonandikeskse malliga sõnu. Katkendjoontega on tähistatud kolme välte kestussuhte keskmised piirid.

Silbisuhted kirjeldavad üldiselt vältevahelduse temporaalseid mustreid ka paremini kui üksikhäälikute või rõhuliste silpide kestused üksi, sest üksikhäälikuid võrreldes on vahe teise ja kolmanda välte vahel suhteliselt väike. Samuti lubab silbi kestuste suhe üldistada välteid üle erinevate silbistruktuuride. Esmavältelises sõnas saab rõhuline silp olla alati ainult lühike ja lahtine (*sada*), aga teises ja kolmandas vältes võib erinevaid silbistruktuure olla palju: pikk vokaal (*saade*), diftong (*seade*), lühike vokaal ja konsonant (*sete-sette*), pikk vokaal ja konsonant (*saate*), pikk vokaal või diftong ja konsonantühend (*saarmas, seadme*), rohkem kui kahe konsonandiga konsonantühend (*seitsme*) jne. Kuigi silbistruktuure võib olla erinevaid, on taktitasandil välteid eri sõnastruktuuride peale ikkagi ainult kolm. Samas on näha jooniselt 4.4, et eriti teise ja kolmanda välte silbisuhetes on küllaltki palju varieerumist, ning tabelist 4.1 näeb, et erinevates uurimustes välja toodud arvud on küllaltki erinevad. Lehiste (1960b) sõnastatud suhtarvud kirjeldavad pigem väga üldistatult seda, kuidas esimese silbi pikenedes teine silp lüheneb, aga neid ei saa võtta konkreetsete piirväärtustena, mille põhjal sõna väldeid määrata.

**Tabel 4.1.** S1/S2 kestussuhted erinevate uurimuste andmetel

	<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>
Lehiste (1960b)	0,7	1,5	2,0
Liiv (1961a)	0,7	1,6	2,6
Eek (1974)*	0,7	2,0 / 1,6–1,9	3,9 / 2,8–3,0
Eek, Meister (1997)	0,7	1,3	2,8
Krull (1991, 1992b)	0,5–0,7	1,2–2,1	2,2–2,9
Krull (1993a)	0,7	1,7	2,6
Krull (1993b)	0,7	1,8	3,2
Krull (1997)	0,7	1,7	2,6
Kalvik, Mihkla (2010)	0,82	1,80	2,59
L. Meister (2011)	0,7	1,7	2,8
Lippus, Ross (2011; salvest. 1916–18)*	0,8	2,0 / 2,0	2,9 / 3,6
Lippus jt (2013)*	0,8	1,8 / 2,3	2,6 / 3,4
Suomi jt (2013)**	0,7 / 0,71 / 0,6	1,84 / 1,73 / 2,3	2,43 / 2,85 / 2,52

\* Kaldkriipsuga eristatud vokaalikeskne ja konsonandikeskne mall.

\*\* Mõõdetud kolmes lauserõhu positsioonis: rõhutu, rõhuline ja fookusrõhuline.

Silbisuhete arvutamisel arvestatakse enamasti silbiriimide kestuseid, jättes välja silbi alguskonsonandid. Silbi alguskonsonandid on eesti keeles alati lühikesed (Lehiste 1960b) ja nende kestus varieerub põhiliselt omakestuste ning kõnetempo mõjul (Eek, Meister 2003b), samas on eesti keeles sõnu, kus silbialguskonsonant puudub, aga silbiriimi arvestades on sellised sõnad kirjeldusse kaasatavad ilma erireegleid kehtestamata. Nii on näiteks esmavärtelised sõnad *ema* ja *tema* ning kolmandavärtelised *aasta* ja *taasta* välte seisukohast võrreldavad.

Samas on silbisuhete teooria kõige nõrgem koht just silbipiiri leidmine ja silbi alguskonsonandi kestuse arvutusest välja jätmine. Teise- ja kolmandavärtelistes geminaatkonsonandiga sõnades asub silbipiir kuskil geminaatkonsonandi sees, kuid seda piiri akustilisest signalist tuvastada ei ole enamasti võimalik. Geminaatide puhul on räägitud topeltartikulatsioonist, st hääldeorganid kordavad geminaati hääldeades sama liigutust. Näiteks mõõtsid Lehiste jt (1973) EMG abil suusõõrlihase (ld *orbicularis oris*) pinget /p/ hääldeamisel ja leidsid, et esmavärtelises sõnas on lühikese /p/ hääldeamisel üks tipp, teisevälteisel geminaadil oli enamasti kaks tippu ja kolmandavärtelisel geminaadil isegi kolm tippu. See tulemus ei olnud aga päris regulaarne,

vaid pigem sagedane, ja tippe võis olla ka kuni neli, aga inglise keeles oli enamasti üksikhäälikul üks ja ja geminaadil kaks tippu.

Teistes geminaate käsitlevates töodes ei ole viiteid topeltartikulaatsioonile välja tulnud. Röntgenograafia ja palatograafia andmete põhjal on Arvo Eek (1970a,b) näidanud, et nii /l/-i, /n/-i kui ka /r/-i puhul välte suurenedes laieneb artikulaatorite kontaktala. Teise ja kolmanda välte vahel olulist erinevust kontaktala ulatuses ei ole, aga kolmanda välte puhul saavutatakse kontakt suurema lihaspingega. Kokkuvõttes ütleb Eek, et Q1 on lühike, Q2 geminaat, mille teine komponent on leenis (ingl *lax*) ja Q3 geminaat, mille teine komponent on fortis (ingl *tense*). (Eek 1970a,b, vt ka 3.2.1)

Nii on tavaliselt geminaatidest silbipiiri leidmisel lähtunud anatoomiast, et silbi alguskonsonant on lühike üksikkonsonant. Tihti jagatakse teise välte geminaat kaheks ja kolmanda välte geminaat nii, et esimesse silpi jääb kaks kolmandikku ja teise silpi üks kolmandik, kuigi mõõtmistulemused on näidanud, et Q1 : Q2 : Q3 konsonantide kestused ei jagune nii sümmeetriliselt. Näiteks Arvo Eegi konsonantide /n/, /l/ ja /r/ kestuste mõõtmised näitasid, et Q2 geminaat on 2,3–2,9 korda pikem kui Q1 lühike häälik ja Q3 geminaat on lühikesest 3,3–4,7 korda pikem, samas kui Q3 geminaat on 1,3–1,6 korda pikem kui Q2 geminaat (Eek 1970a,b, vt ka 4.4.3). Geminaatidest silbipiiri määramisel on kasutatud ka mõõtmisandmeid sama konsonandi kestusest esmavärtelises sõnas: geminaadi teise, järgsilbi alguskonsonandiks peetava osa kestuseks loetakse lühikese konsonandi kestus ning esimese, rõhulise silbi koodaks loetava osa kestuseks lahutatakse kogukestusest lühikese konsonandi kestus (nt Eek, Meister 1997).

Ilse Lehiste arvukate tööde kaudu eesti prosodiakäsitluses valdavaks saanud silbisuhteteooriale vastukaaluks on 2000. aastate algul Arvo Eek ja Diana Krull töötanud välja alternatiivse naaberhäälikute kestussuhete teooria (Eek, Meister 2003b, 2004; Traunmüller, Krull 2003). Krull kritiseerib silbiriimide võrdlemist, kuna selline mittelineaarne silbiriimide tuvastamise ja võrdlemise protseduur ei tundu taju seisukohast usutav. Pigem tuvastatakse tema meelest välde võrreldes järjestikuste häälikute kestusi, mida ühtlasi pidevalt adapteeritakse lokaalse kõnetempo suhtes (Traunmüller, Krull 2003). Krull ei paku siiski välja akustilist välte kirjeldamise mudelit, mis oleks võrreldav Lehiste silbisuhetega. Küll aga pakub naaberhäälikute kestussuhete teooria kestusandmeid kirjeldavat mudelit Arvo

Eek, kelle järgi annab sõna alguskonsonant infot kõnetempo kohta, välde tuvastatakse võrreldes paralleelselt rõhulise silbi tuuma sama silbi koodaga ning järgneva rõhutu silbi tuuma eelnenud rõhulise silbi koodaga (Eek, Meister 2004):

$$\begin{aligned} Q1: & \sigma_{1\text{tuum}} < \sigma_{2\text{tuum}} \\ Q2: & \sigma_{1\text{tuum}} \geq \sigma_{1\text{kooda}} \leq \sigma_{2\text{tuum}} \\ Q3: & \sigma_{1\text{tuum}} < \sigma_{1\text{kooda}} > \sigma_{2\text{tuum}} \end{aligned}$$

#### 4.4.3. Häälikute mikroprosoodia mõju vältele

Häälikute mikroprosoodia hõlmab häälikute moodustuskohast ja -viisist tingitud kestuse, põhitooni ja intensiivsuse varieerumist. Kuigi see teema vääraks ka eraldi põhjalikumat käsitlemist väljaspool vältele pühendatud alapeatükki, siis eesti foneetikas on mikroprosoodiale tähelepanu pööratud põhiliselt välteuurimuste kontekstis. Uuritud on erinevate häälikuklasside omakestust ning selle mõju vältega seotud kestussuhete varieerumisele.

Omakestus (ingl *intrinsic duration*) on häälikute moodustuskohast ning -viisist tingitud kestuslik varieerumine. Varieerumisel on psühhofüsioloogilised põhjused: hääliku kestust mõjutab see, kui kiiresti suudame erinevaid artikulaatoreid liigutada ja kui suurt pingutust nende liigutuste tegemine nõuab. Üldiselt on maailma keeltes üsna universaalne, et kõrged vokaalid on lühemad kui madalad, tremulandid ja lateraalid on lühemad kui klusiilid ja friktiivid (Lehiste 1970b: 18–30). On arvatud, et see, mil määral omakestused varieeruda võivad, sõltub mingil määral keelest.

Liiv (1961a) jagas vokaalid omakestuse põhjal kolme klassi: kõige lühemad /i, u, ü/, kestuselt pikemad /e, ö, õ/ ning kõige pikemad /a, ä, o/. Mõõtmisandmed näitasid, et kõrged vokaalid olid umbes 10–20 ms keskmisest lühemad, keskkõrged ja madalad vokaalid 1–20 ms pikemad, kuid erinevus keskkõrgete ja madalate vokaalide omakestuste vahel ei olnud suur (mida Liiv seletas palatalisatsiooni mõjuga madalate vokaalidega testsõnades). Välteti olid omakestuslikud erinevused suuremad teises vältes (kuni 20 ms) ja väiksemad esimeses ning kolmandas vältes (umbes 10 ms). Samuti mõjutas vokaali kestust järgneva konsonandi moodustuskohat: ahtushäälikute ja nasaalide ees olid vokaalid pikemad kui klusiilide ees.

Einar Meister ja Stefan Werner (2006) mõtsid vokaalide omakesust ja omakõrgust ühesilbilistes sõnades. Lühikese vokaaliga sõnades olid kõrged vokaalid umbes 6 ms lühemad kui keskkõrged ning keskkõrged omakorda umbes 6 ms lühemad kui madalad vokaalid. Pika vokaaliga sõnades oli kõrged vokaalid umbes 15 ms lühemad kui keskkõrged, kuid ootamatult olid madalad vokaalid umbes 5 ms lühemad kui keskkõrged. Põhitoon oli pikkadel vokaalidel umbes 15 Hz kõrgem kui lühikestel ning kõrgete, keskkõrgete ja madalate vokaalide põhitooni erinevus oli umbes 6 Hz, vastavalt kõrgetel vokaalidel kõrgem ja madalatel madalam (kõik mõõtmised tehti meeshäältega).

Tajukatsetega on uuritud ka vokaalide omakesuste mõju vokaali pikkuse tajule (E. Meister jt 2011) ning kestuse mõju vokaalikategooria piiridele (E. Meister, Werner 2009). Einar Meister jt (2011) testisid lühikese-pika vokaalikategooria piiri sõltuvalt vokaalist (/a/ vs. /i/) ning ümbritsevatest konsonantidest (/p/ – /t/ – /k/) ning leidsid, et kõrge vokaaliga tajuti vokaali pikana lühema kestuse korral kui madala vokaaliga, kuid ümbritsevate klusiilide moodustuskoht seda ei mõjutanud.

Konsonantide omakesuste varieerumine on vokaalidest oluliselt suurem (Eek 1974). Näiteks on lühike vokaalidevaheline /p/ umbes kaks korda pikem kui /n/, mis omakorda on kaks korda pikem kui /r/ (vt tabel 4.2). Üldistades võib küll öelda, et teises vältes on geminaatkonsonant kaks korda pikem kui lühike konsonant ja kolmandas vältes on geminaat umbes 1,4 korda pikem kui teises vältes, kuid erinevates häälikuklassides on need suhted pisut erinevad ja raske on leida üldistatavat mustrit. Samuti on erinevates uurimustes samade häälikutega saadud veidi erinevaid tulemusi (vrd Eek 1974 ja Eek 1970a,b, 1971a,b ning Lehiste 1966).

Lippus ja Šimko (2015) testisid häälikulise konteksti efekti vältega seotud kestusmuustritele ning leidsid, et lisaks häälikute omakesuslikule varieerumisele (/i/ on lühem kui /a/ ning /t/ on lühem kui /p/) mõjutab moodustuskoht ka ümbritsevate häälikute kestust vastastikku, kui lähedase moodustuskohaga häälikud on sõnas kõrvuti (nt /t/ ja /i/). See mikroprosoodiline varieerumine võib mõningatel juhtudel olla nii suur, et mingi häälikulise koostisega sõna võib kestusmustrist poolsest olla sarnasem erineva vältega teise häälikulise koostisega sõnale kui selle häälikulise koostisega samas vältes sõnale.

**Tabel 4.2.** Erinevate konsonantide kestused kolmes vältes kahesilbilise sõna vokaalidevahelises positsioonis ja konsonantide kestussuhted

Konso- nant	Uurimus	Q1	Q2	Q3	Q1 : Q2 : Q3	Q2 : Q3
[m]	Eek 1971b: 164	78	193	260	1 : 2,5 : 3,3	1 : 1,3
	Eek 1974: 20	84	120	154	1 : 1,4 : 1,8	1 : 1,3
[n]	Eek 1970a: 116	77	178	256	1 : 2,3 : 3,3	1 : 1,4
	Eek 1974: 20	47	122	138	1 : 2,6 : 2,9	1 : 1,1
[nʲ]	Eek 1971a: 179	65	150	235	1 : 2,3 : 3,6	1 : 1,5
[l]	Eek 1970a: 116	66	194	312	1 : 2,9 : 4,7	1 : 1,6
	Eek 1974: 20	52	119	153	1 : 2,3 : 2,9	1 : 1,3
[lʲ]	Eek 1971a: 179	80	160	250	1 : 2,0 : 3,1	1 : 1,5
[r]	Eek 1970b: 306	65	174	228	1 : 2,6 : 3,5	1 : 1,3
	Eek 1974: 20	24	82	107	1 : 3,4 : 4,5	1 : 1,3
[p]	Lehiste 1966: 5	51	103	232	1 : 2,0 : 4,5	1 : 2,3
	Eek 1974: 20	92	120	189	1 : 1,3 : 2,1	1 : 1,6
[t]	Lehiste 1966: 5 <sup>52</sup>	30	83	211	1 : 2,8 : 7,0	1 : 2,5
	Eek 1974: 20	65	132	187	1 : 2,0 : 2,9	1 : 1,4
[k]	Lehiste 1966: 5	36	74	179	1 : 2,1 : 5,0	1 : 2,4
[s]	Lehiste 1966: 5 <sup>53</sup>	89	130	283	1 : 1,5 : 3,2	1 : 2,2
	Eek 1974: 20	59	97	178	1 : 1,6 : 3,0	1 : 1,8

#### 4.4.4. Põhitoon välte tunnusena

Polivanov oli üks esimesi, kes kirjeldas eesti keele põhitooni varieerumist seoses vältega ning tema kirjeldused on andnud ainest mõttemängudele, et eesti keel võiks olla lausa toonikeel (vt Rimmel 1975b; Ross 2005). Ariste (1953: 99) nimetab oma foneetikaõpikus seda vältega seotud põhitoonimustrit sõnaintonatsiooniks. Sõnaintonatsioon sõltub kvantiteedist: kui esimene silp on lühike, on intonatsioon vähe langev, kui pikk, siis enam-vähem püsiv, ja kui ülipikk, siis tõusev-langev.

Välte ja põhitooni seoste käsitlustes on vaadatud põhitooni tippu, ulatust, tõusva või kõrge osa pikkust. Tipule järgneva languse pikkust ja põhitooni liikumist on kirjeldatud muusikaliste intervallidena. Traditsioonilise kirjelduse järgi on põhitoon kõigis vältetes tõusev-langev, aga Q1 ja Q2 sõnades asub tipp esimese silbi lõpus ja Q3 sõnades esimese silbi alguses (Lehiste 1960b; Liiv 1961a; Rimmel 1975b).

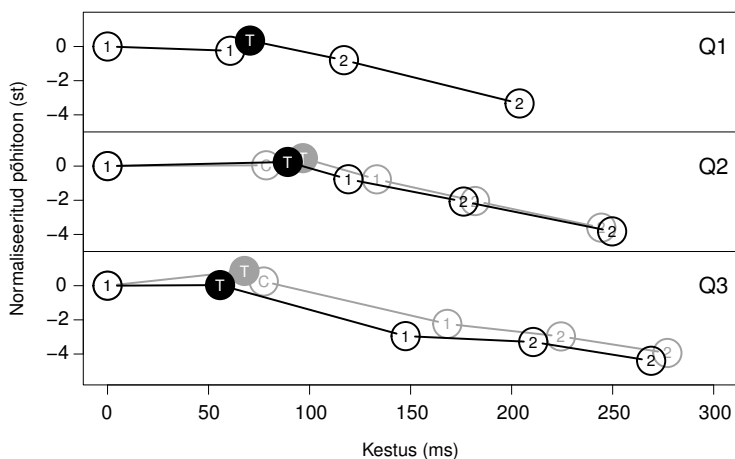
Kui vaadata ainult rõhulist esisilpi, on põhitooni kirjeldatud Q1

<sup>54</sup> Lehiste (1965a: 5) esitatud kestused hõlmavad nii [t] kui ka [tʲ] kestused.

<sup>55</sup> Lehiste (1965a: 5) esitatud kestused hõlmavad nii [s]-i kui ka [sʲ]-i kestused.

ja Q2 sõnades tõusvana, Q3 sõnades langevana (Liiv 1961a). Lehiste (1960b) on Q1 ja Q2 kohta kasutatud ka kirjeldust „tõusev-naasev“ (ingl *rising-returning*), st põhitoon algul tõuseb, kuid silbi lõpuks langeb algsele tasemele. Teises silbis põhitoon Q1 ja Q2 sõnades langeb järsult, Q3 sõnades laugemalt (Lehiste 1960b).

Kui arvestada kahesilbilise sõna üldist põhitoonikontuuri, on see langev või tõusev-langev kõigis vâldetes (Lehiste 2003), aga auto-segmentaal-meetrilise intonatsiooniteooria raamistikus võib kontuuri kirjeldada kui liikumist kõrgete ja madalate platoode vahel (Asu jt 2009). Vârskeim korpuspõhine spontaanse kõne analüüs (Asu jt 2009; Lippus jt 2013) leidis, et tüüpilisim kontuur on pigem langev kui tõusev-langev. Kõigis vâldetes on sõna alguses kõrge plato, kus põhitooniliikumine on üsna väike kuni hetkeni, kus langus muutub järsemaks, mida võib nimetada pöördepunktiks (ingl *turning point*, TP; vt joonis 4.5; Asu jt 2009; Lippus jt 2013). Plüschke (2011) seostab põhitooni joondumist mooradega: absoluutkestustes on põhitoonitipp sama koha peal kõigis kolmes vâltes (teises vâltes küll pisut hili-sem) ning see võiks tähistada teise moora lõppu.



**Joonis 4.5.** Põhitooni liikumine kahesilbilistes sõnades (Lippus jt 2013 põhjal). Põhitoon (pooltooniskaalal) on normaliseeritud rõhulise vokaali alguse suhtes. Numbritega (1) ja (2) on vastavalt tähistatud rõhulise ja rõhutu silbi piirid, (T) tähistab põhitooni pöördepunkti ja (C) rõhulise silbi vokaali ja koodakonsonandi vahelist piiri. Musta joonega on tähistatud vokaalikeskse malliga ja halli joonega konsonandikeskse malliga sõnad.

Põhitooni ulatuses pole völdete vahel olulist erinevust leitud. Liiv (1961a) kirjeldab põhitoonimuutusi nii: esimeses völtes on tõus väike terts (3 pooltooni); teises völtes on tõus suur terts (4 pooltooni) või kvart (5 pooltooni), millele järgneb suur sekund (2 pooltooni) langust; kolmanda völte sõnades tõuseb põhitoon suure sekundi (2 pooltooni) ja langeb kvardi (5 pooltooni) või suure tertsi (4 pooltooni). Üldine põhitooniulatus takti piires ei erine völdete vahel. Kuna aga pöördepunkti asukoht esisilbi piires erineb, on põhitooni ulatus Q1 ja Q2 sõnades alla 0,5 pooltooni ja Q3 sõnades umbes 2 pooltooni (Lippus jt 2013).

Pöihiline erinevus völdete vahel põhitooni üldises liikumises ongi kõrge ja madala platoo jaotus ning põhitoonitipu (või pöördepunkti) asukoht rõhulise silbi suhtes. Q1 ja Q2 sõnades on tipu asukoht  $\frac{3}{4}$  esimese silbi kestusest, Q3 sõnades  $\frac{1}{4}$  esimese silbi kestusest (Liiv 1961a; Remmel 1975b). Teisisõnu, Q1 ja Q2 sõnades püsib kõrge platoo enam-vähem esisilbi lõpuni ning silbi lõpus hakkab langema, aga Q3 sõnades toimub laskumine juba esisilbi esimeses pooles. Absoluutkestus silbi algusest põhitoonitipu või pöördepunktini ei ole siiski völdete vahel oluliselt erinev (Lippus jt 2013).

Üldiselt on varasemad tööd kasutanud laborikönet, kus isoleeritult hääldatud sõna saab langeva lauseintonatsiooni või uuritud test-sõna on raamlauses kindlas (rõhulises) positsioonis. 1990. aastatel (salvestus- ja analüüsivöimaluste paranedes) hakati rohkem tähelepanu pööraama ka spontaansele kõnele. Esimestes spontaanse kõne uurimustes arvati, et põhitooni varieerumine lausetasandil varjutab sõnatasandi völtega seotud varieerumise ning seetöttu ei ole reaalses kõnesituatsioonis mõtet põhitoonist kui völtetunnusest rääkida (Krull 1993a,b). Nele Salveste (2011) tegi tajukatse, kus katseisikud pidid varieeruva põhitooni ja kestussuhetega stiimulitele vastuseks kuulnud sõna järgi hääldama. Teatud tingimustel tuvastasid katseisikud völte küll põhitooni alusel, kuid seejuures oli huvitav, et ise sõna hääldades markeerisid nad völdet pigem temporaalsete tunnustega.

Lauseintonatsioon vöib töepoolast völtega seotud põhitooni varieeruvust mõjutada: tõusva intonatsiooniga sõnades algab tõus vahetult enne esimese silbi vokaali lõppu kõigis völdetes (Asu, Nolan 1999). Madalalt aktsentueeritud intonatsioonimustri puhul, kus on langus kõrgelt rõhutult silbilt madalale aktsentueeritud silbile (H+L\*), on põhitoonikontuur realiseeritud lamedana ja madalana läbi terve

aktsentueeritud sõna, või toimub langus kohe rõhulise silbi alguses sõltumata vältest (Asu, Nolan 2007; vt ka ptk 5.2.3). Samas tundub, et spontaanses kõnes on sellised intonatsioonimustrid küllaltki haruldased (Asu jt 2009; Lippus jt 2013).

Asu jt (2009) ja Lippuse jt (2013) esitatud spontaanse kõne akustiline analüüs kinnitas põhitooni olulist rolli eesti sõnaprosoodias. Kui arvestada ka intonatsiooniga, siis eristab põhitoon teist ja kolmandat vältet mitte ainult rangelt kontrollitud laborikõnes, vaid ka spontaanses kõnes. Rõhuline silp algab kõigi vältete puhul kõrge platooga, mille kestel põhitoon märkimisväärselt ei liigu. Kõrge platooo lõppeb, kui põhitoon hakkab märgatavalt langema. Selle pöördepunkti asukoht erineb vältete vahel oluliselt. Esma- ja teisevältelistes sõnades on pöördepunkt rõhulise silbi lõpu läheduses, kuid kolmandavältelistes sõnades on see juba rõhulise silbi keskel.

#### 4.4.5. Põhitooni roll vältetajus

Mis rolli ikkagi mängib vältevahelduses põhitooni varieerumine? Kas eesti keelt võib pidada toonikeeleks, kas põhitoon on see, mis eristab teist ja kolmandat vältet, või on see n-ö tasuta kaasaanne kestusmustrite varieerumisel? Neile küsimustele on vastust otsitud tajukatsete abil.

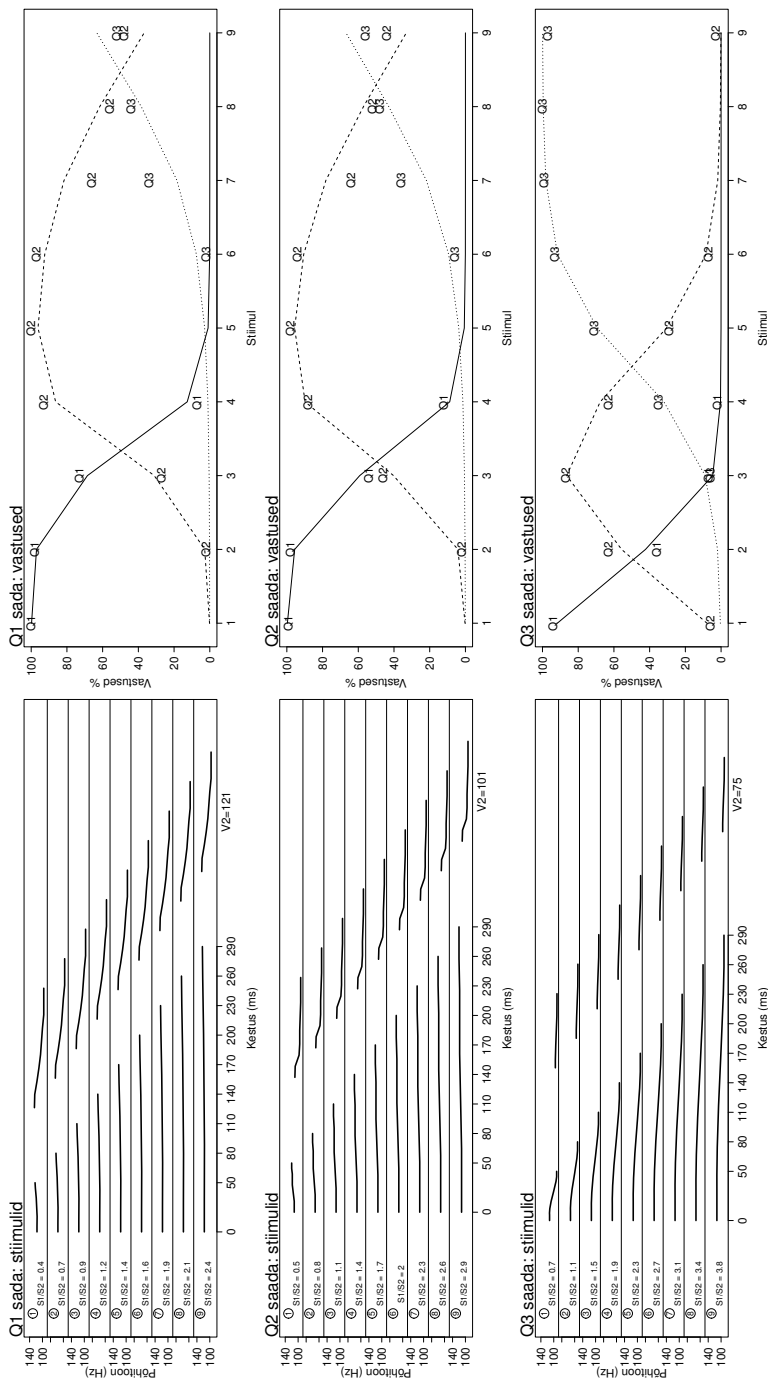
Taju-uurimused on näidanud, et põhitoon on määrava tähtsusega tunnus teise ja kolmanda vältte eristamiseks. Lehiste (1975) kasutas sünteesitud stiimuleid erinevate S1/S2 kestussuhetega ja kolme erineva põhitoonikontuuriga: lame (monotoonne 120 Hz), alla astuv (ingl *step-down*) (S1 120 Hz ja S2 80 Hz, tüüpiline Q2) ja langev (S1 120–80, S2 monotoonne 80 Hz, tüüpiline Q3). Tulemustest selgus, et lameda põhitooniga stiimulite puhul eristati teist ja kolmandat vältet peamiselt kestussuhete põhjal. Kui põhitoonikontuur oli langev, eelistati kolmandat vältet, aga kui põhitoon oli alla astuva mustri, ei tajutud kolmandat vältet isegi siis, kui kestussuhted olid tüüpilised Q3 sõnale. Esimest vältet eristati teisest sõltumata põhitoonist.

Sarnase eksperimendi tegi ka Arvo Eek (1980a,b), kasutades resünteeritud loomulikust kõnest salvestatud stiimuleid, kus muudeti esimese ja/või teise vokaali kestust. Q1 ja Q2 baassõnade põhitoon esimeses silbis tõsis, Q3 sõnas langes, ja seda ei muudetud. Tulemused näitasid, et kui ainult kestussuhteid muudeti, sai esmavältelisest sõnast teisevältelise ja vastupidi. Kolmandavältelist sõna aga esma- või

teisevältelisest sõnast ainult kestust muutes ei saanud, samuti ei saanud kolmandavältelisest sõnast esma- või teisevältelise sõna tajut (Eek 1980a). Kolmandat vältet tajuti esma- või teisevältelisest baassõnast ainult siis, kui lisaks kestusele manipuleeriti ka põhitooni, muutes selle langevaks (Eek 1980b).

Need tulemused on saadud vokaalikeskse malliga stiimulitel, mis on läbivalt helilised (või on helitud ainult silbialguskonsonandid), tüüpiliselt on kasutatud minimaalkolmikuid *sada-saada-saada* või *jama-jaama-jaama*. Lippus jt (2009) viisid läbi sarnase kestustega manipuleeritud stiimulitega katse, kus testiti nii vokaalikeskset kui konsonandikeskset malli. Loomulikust kõnест salvestatud sõnadest sünteesiti stiimulid nii, et muudeti ainult kas esimese vokaali (*sada-saada-saada*, vt joonis 4.6 vasak veerg) või vokaalidevahelise klusiili (*kada-kata-katta*, vt joonis 4.7 vasak veerg) kestust. Põhitoon oli vokaalikeskse malliga Q1 ja Q2 baassõnades esimeses vokaalis lame ja langes teise vokaali jooksul, Q3 baassõnas langes algusest peale (vt joonis 4.6). Esimest ja teist vältet eristati alati vastavalt V1/V2 kestussuhte, kuid vokaalikeskse malliga sõnades, mille põhitoon oli esimeses silbis kõrge ja lame (sünteesitud Q1 ja Q2 baassõnadest), ei suudetud eristada teist ja kolmandat vältet (vt joonis 4.6 parem veerg). Konsonandikeskse malliga sõnades, kus helitu klusiili tõttu ei olnud põhitooni liikumine võimaliku lisatunnusena saadaval, eristati alati teist ja kolmandat vältet vastavalt kestussuhte (joonis 4.7 parem veerg).

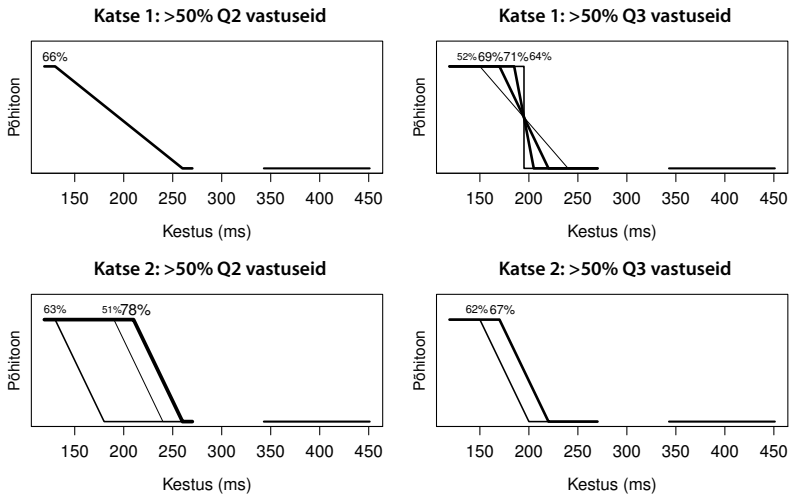
Toetudes oma varasemate tajutestide tulemustele, esitab Lehiste (Lehiste, Danforth 1977) eesti vältetaju foneetiliste tunnuste hierarhia, kus põhitoon järgneb V1 kestusele (või S1 riimi kestusele konsonandikeskse malliga sõnades). Terve takti piires vaadatuna on esimeses ja teises vältes põhitoonitipp rõhulise silbi tuuma lõpus ja langeb märkimisväärselt rõhutu silbi jooksul. Kolmandas vältes algab põhitooni langus juba varakult esimeses silbis ja langemine jätkub rõhutus silbis. Kõigi oma tajukatsete tulemustele tuginedes järeldeb Lehiste, et vältevastandus on binaarne: silbisuhted eristavad lühikest pikast, aga pika ja ülipika vältte eristamiseks on vaja põhitooni (Lehiste 1997a; 2003). Arvo Eek (1980b) järeldeb oma tajukatsete põhjal samuti, et eesti keele vältte on kombinatsioon pikkusest ja aktsendist (ingl *dura-tional-accentual*): Q1 vs. Q2 on lühikese-pika vastandus, aga Q2 vs. Q3 on mõlemad pikad, vastandus on kerge ja raske aktsendi vahel (ingl *lax-long* ja *tense-long*).



**Joonis 4.6.** Vokaalikeske malliga sõnadest *sada* (Q1), *saada* (Q2) ja *saada* (Q3) sünteesitud stiimulid (vasakul) ja tajutesti tulemused (paremal).



Lippus jt (2011) uurisid, kas teise ja kolmanda välte eristamist saab tingida ka ainult muutus põhitoonikontuuris. Teisevältelisest sõnast *saada* sünteesiti põhitoonikontuuri muutes viis stiimulit, muutes põhitooni languse pikkust ja asukohta esimese silbi jooksul. Häälikute kestust ei muudetud. Selle katse põhitulemus on, et tüüpilisest teise vältel sõnast saab põhitoonikontuuri muutes kolmandavältelise sõna. Teisevältelist sõna tajuti kolmandavälteliseks, kui selle esimese silbi põhitoonikontuur muuta lamedast langevaks. Optimaalne kolmanda vältel põhitoonikontuur peab esimese silbi jooksul sisaldama lameda põhitooniga kõrget ja madalat platood, mida ühendab omavahel järsk langus (vt joonis 4.8). Ka languse asukoht on vältel eristamise puhul oluline: teist vältel tajutakse siis, kui põhitoon langeb rõhulise vokaali alguses või lõpus, kolmandat vältel tajutakse kõige tihedamini siis, kui langus on täpselt vokaali keskel. Need tulemused osutavad, et kolmanda vältel tajumiseks peab rõhulises vokaalis olema nii kõrge kui madal platoo olemas, aga põhitooni langus peab algama rõhulise silbi vokaali esimese poole lõpus.



**Joonis 4.8.** Manipuleeritud põhitoonikontuurid, mida tajuti teise vältelena (vasakul) ja kolmanda vältelena (paremal). Arv toonikontuuride kohal näitab vastava vastuse andmise sagedust protsentuaalselt. (Lippus jt 2011 tulemuste põhjal)

Tajutestid näitavad, et põhitoon võib osutada teise ja kolmanda välte eristamisel määravaks. Ühelt poolt konflikt teise välte rõhulise silbi lameda põhitooni ja kolmandale vältele iseloomulike silbikestussuhete vahel takistab kolmanda välte tajumist (Lippus jt 2009), teiselt poolt võib kolmandale vältele iseloomulik langev põhitoon rõhulises silbis esile kutsuda kolmanda välte tajumist ka siis, kui kestussuhted viitavad teisele vältele (Lippus jt 2011) või kui kestussuhted ei anna piisavalt informatsiooni teise ja kolmanda välte eristamiseks (Salveste 2011). Sarnaselt võtab kokku oma doktoritöös esitatud eesti emakeelega katseisikute tajukatsete tulemused ka Lya Meister (2011): Q2-Q3 kategooriapiir varieerub küllaltki suurtes piirides, sõltuvalt silpide kestussuhtest ning põhitoonikontuurist.

Eesti kolme välte süsteemi kujunemist on seletatud Suure Rütminihke teooriaga (vt Eek, Help 1986, 1987). Lehiste (2003) on oma välteid käsitleva uurimistöö kokkuvõtteks järeldanud, et eesti keel on muutumas kvantiteedikeelest (tooni)aktsendikeeleks. Kolmanda välte ülipikkust seletatakse asepikeendusega, st kui sõnast kadus teine silp, siis esimene silp pikenes, ning ülipikk rõhuline silp kannab nüüd põhitoonikontuuri, mida varem kandis kahesilbiline üksus (Lehiste 1978a; 2003).

Alternatiivset seletust põhitooni rollile vältetajus pakub universaalne psühhoakustiline põhitooniefekt tajutud kestusele: sama kestuse korral tajutakse dünaamilise põhitooniga kõneüksusi pikemana kui monotoonse põhitooniga kõneüksusi ja põhitooni varasema tipuga kõneüksusi pikemana kui monotoonse põhitooniga või hilisema tipuga kõneüksusi (Lehiste 1976). Seoseid kestuse ja põhitooni vahel on leitud nii toonikeeltest kui ka teistest kvantiteedikeeltest (Järvikivi jt 2010; Lehnert-LeHouillier 2010; Yu 2010), ja kuigi see psühhoakustiline efekt toimib keeleüleselt, on sellele tundlikumad katseisikud, kelle emakeeles on kas toon või pikkus fonoloogilise kategooriana kasutusel (Aalto jt 2013; Šimko jt 2015).

#### 4.4.6. Vokaalikvaliteet vältetunnusena

Eesti keele puhul on mõnevõrra diskuteeritud ka teemal, kas pikki häälikuid peaks käsitlema mitme lühikese hääliku järjendina või mitte (vt selle kohta 2.1). Mingil määral kuulub see küsimus muidugi segmentaalfoneetikasse, kui oletada, et pikad häälikud on nende

lühikestest vastetest erinevad foneemid, teisalt on see küsimus vältest ja seda peaks käsitlema prosoodia all. Katsed sellele eksperimentaal-foneetiliselt vastata on näidanud, et see on pigem lingvistilise tõlgenduse küsimus. Foneemid peaksid olema kvaliteedi poolest erinevad häälikud. Näiteks inglise keeles on foneemipaarid /i:/ ja /ɪ/ (*sheep vs. ship*) ning /ɑ:/ ja /ʌ/ (*car vs. cup*) erinevad ennekõike oma kvaliteedi poolest, kvantiteedierinevust peetakse sekundaarseks. Ka eesti keeles kaasneb välteterinevusega mõningane kvaliteedimuutus: lühikesed vokaalid on tsentraalsemad ja pikad perifeersemad, rõhutud redutseeritud (Eek, Meister 1998; Lippus jt 2013), kuid primaarne on kvantiteet, mistõttu lühikesi ja pikki vokaale peaks tõlgendama siiski sama foneemi eri pikkusega vasteteks. Teine küsimus on pikkade vokaalide ja konsonantide puhul, et kui pikk häälik on kahe sama lühikese hääliku järjend, siis peaks artikulatsioonis või akustilises signaalis olema märke topeltartikulatsioonist. Eriti oleks seda põhjust oodata geminaatkonsonantidest, mida läbib silbipiir, mis võiks kuidagi olla markeeritud. Märke topeltartikulatsioonist on otsitud (nt Lehiste jt 1973), aga midagi selget, mis seda kinnitaks, pole leitud. Pigem on põhjust arvata, et lühikesed ja pikad häälikud on sama foneemi erineva kestusega realisatsioonid.

Lehiste (1985) näitab sõnamängu varal, et eesti pikkade vokaalide pidamine kahe vokaali järjendiks ei ole õige ja monoftongid ning diftongid on oma olemuselt erinevad. Pi-keeles lisatakse esimese silbi esimese vokaali järele lissilp /pi/. Algne esisilp jääb rõhutuks, lisatud /pi/ võtab endale sõna rõhu ja vältetunnused. Kui sõna esimene silp on lühike lahtine silp, siis lissilp poeatakse lihtsalt esimese-teise silbi vahele, ja nii juhtub ka pika lahtise silbiga siis, kui silbis on monoftong, nt *sada* > *sabida*, *saada* > *sabiida*. Kõikidel muudel juhtudel lõhutakse esimene silp ära, nii et lissilp läheb diftongi esimese ja teise komponendi vahele või silbituuma ja koodakonsonandi vahele (nt *seadus* > *sebiadus*, *sakk* > *sabikk*). Sellest võib järeldada, et eesti monoftongid on monofoneemsed ja diftongid bifoneemsed.

Kuigi eesti keele vokaalikvaliteet ei erine välteti nii palju, et pidada lühikesi ja pikki (ja ülipikki) vokaale eri foneemideks, esineb siiski mõningast varieerumist. Üldine tendents on, et välte suurenedes on rõhulised vokaalid perifeersemad (Liiv 1962a,b; Eek, Meister 1998). Laborikõnega tehtud katse näitas, et kvaliteedierinevused jäävad välteti alla 1 bargi ja võib oletada, et need ei ole tajutavad (Eek, Meister

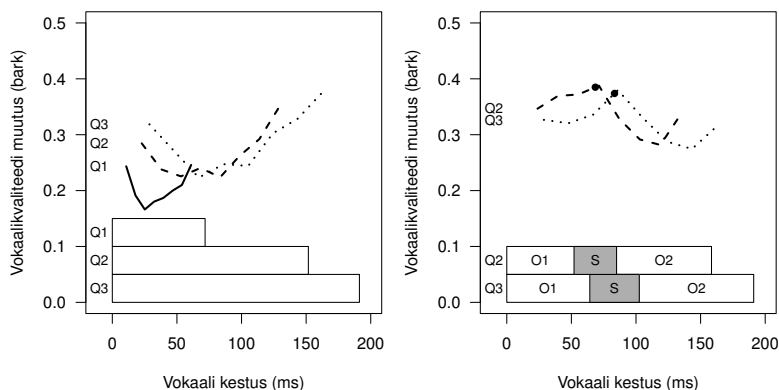
1998). Spontaanses kõnes on varieerumine suurem, kuid erinevus on lühikeste ja pikkade vokaalide vahel: lühikesed vokaalid on nii esmaväلتelistes kui konsonandikeskse malliga teise- ja kolmandaväلتelistes sõnades tsentraalsemad kui pikad vokaalid vokaalikeskse malliga teise- ja kolmandaväلتelistes sõnades (vt joonis 2.7 b ja c alapeatükis 2.3.2, vt ka Lippus jt 2013). On selge, et eesti vokaalikvaliteet ei ole taktitasandi kolmeväلتesüsteemi tunnus, vaid on seotud häälikukestusega. Vokaalikvaliteedi varieerumine ei ole nii suur, et eesti keele lühikesi ja pikki vokaale peaks käsitlema eri foneemidena, aga see varieerumine on piisavalt suur, et seda võidaks tajus arvestada vokaali pikkuse hindamisel.

#### 4.4.7. Diftongid väلتesüsteemis

Diftongid käituvad väلتesüsteemis üldjoontes nagu pikad vokaalid, kuid väلتe seisukohast on huvitav, kuidas on jaotatud diftongide komponendid eri väلتetes. Lehiste väلتab, et diftongi pikenedes pikenevad mõlemad komponendid võrdselt (Lehiste 1970a), Hille Piir (1985) aga, et teine komponent pikeneb oluliselt rohkem. Loomulikult piiri diftongi komponentide vahel ongi raske tõmmata, üldiselt on kõikide häälikute vahel sujuvad siirded ja diftongi komponentide sihtväärtused on mõnevõrra tinglikud. Siiski on diftongikomponentide kestuste määramine olulisel kohal Arvo Eegi naaberhäälikute kestussuhetele baseerivas väلتeteoorias (Eek, Meister 2004). Eek loeb silbi tuumaks alati lühikese vokaali ning pikkadest vokaalidest ja diftongidest kuulub silbi tuuma esimene komponent ning teine komponent moodustab kooda. Teise ja kolmanda väلتe vastandus põhinebki sellel, kas rõhulise silbi kooda on lühem või pikem kui teda ümbritsevate silpide tuumad (vt ptk 4.4.2).

Türk jt (2016) uurisid Kihnu diftonge (ja triftonge), kuid tulemusi võib osalt laiendada üldiselt eesti keelele. Diftongide kvaliteeti, st  $F_1$  ja  $F_2$  väärtust mõõdeti 10 punktist diftongi jooksul ja kvaliteedimuutust vaadati trajektoorina. Vokaalikvaliteet on pidevas muutuses, aga suuremad muutused, mida võib pidada liikumiseks ühe komponendi sihtväärtuselt teise komponendi sihtväärtusele diftongi keskel, toimuvad kiiremini. Nii teise- kui ka kolmandaväلتelistes diftongides toimus kõige suurem kvaliteedimuutus diftongi keskel. Samuti määrati diftongikomponentide siirded kuuldelisele ja visuaalsele

spektraalinfole tuginedes, ning need langesid kokku automaatselt leitud suurima muutuse punktidega (vt joonis 4.9). Tulemused osutavad, et diftongi komponendid pikenevad välte suurenedes võrdset.



**Joonis 4.9.** Vokaalide kestus ja kvaliteedi muutumine vokaali jooksul. Vasakul monoftongid (M), paremal diftongid (D), nende käsitsi leitud osiste kestused kastdiagrammina (O1 – esimene osis, O2 – teine osis, S – siire). Joontega on kujutatud vokaali kvaliteedi muutus eukleidilise kaugusena kõrvutiste mõõtmispunktide vahel (Q1 – pidevjoon, Q2 – katkendjoon, Q3 – punktiirjoon) ning punktiga on tähistatud osistevahelised käsitsi leitud piirid. (Türk jt 2016)

#### 4.4.8. Vältetunnuste piirkondlik varieerumine

Kuigivõrd on kirjeldatud vältega seotud kestussuhete varieerumist murdeti. Kui rannikumurdes ei ole ajalooliselt kolmevältesüsteem välja kujunenud, siis noorema põlvkonna rannikumurde taustaga kõnelejate keeles võib küll teise ja kolmanda välte eristust näha, kuid varieerumine on endiselt üpris suur ning põhitoonitipp on küll teises vältes hilisem kui kolmandas vältes, jäädes siiski rõhulise silbi esimesse poolde ning erinevus pole statistiliselt oluline (Kalvik 2005). Väiksemaid erinevusi on täheldatud ka lõunaeesti ning teiste eesti murrete vahel (vt nt Juuse 2004; Parve 2003b; Sepp 1980).

Lippus ja Pajusalu (2009) uurisid vältetaju ja katseisikute murdetauستا seoseid ja leidsid, et Kesk- ja Lääne-Eestist pärit katseisikud olid põhitooni suhtes tundlikud, kuid Ida- ja Lõuna-Eestist pärit katseisikud seda eriti ei olnud. Ilmselt on põhjus selles, et ajalooliselt

on läänepoolsetel Eesti aladel olnud eesti-rootsi segaasustust (rootsi keeles on tooniaktsendid), aga idapoolsetel aladel on olnud rohkem kontakte vene keelega, kus põhitoon on sekundaarne rõhu tunnus, ning põhja pool soome keelega, mida peetakse klassikaliseks kvantiteedikeeleks, kus leksikaalsel tasandil põhitoonil funktsiooni ei ole. Eesti prosoodiasüsteemile mõju avaldanud keelekontaktide selgitamine vajaks veel põhjalikumat uurimist (Lippus, Pajusalu 2009).

#### 4.4.9. Eesti vältesüsteemi omandamine eesti keelt teise keelena kõnelejal

Lippus jt (2009) uurisid kestuse ja põhitooni rolli väga hea eesti keele oskusega soome, vene ja läti emakeelega katseisikute eesti keele vältetajus manipuleeritud kestusmustriga stiimulitega (vt stiimulite kirjeldust ptk 4.4.5, joonis 4.6 ja 4.7). Tulemused näitavad, et kõik kolm L2<sup>56</sup> rühma on õppinud eesti keele kolme vältet eristama, aga mõningate erinevustega. Soome ja vene emakeelega katseisikuid ei mõjutanud eesti vältetaju puhul põhitoon, mis on tingitud ilmselt sellest, et katsesituatsioonis mõjutas neid see, kuidas neid on õpetatud eesti vältet eristama. Nad eristasid edukalt eesti vältet rõhulise silbi kestuse järgi. Sama edukad ei olnud aga läti emakeelega katseisikud, kes ei suutnud nii hästi eristada teist ja kolmandat vältet ning keda ilmselt ajas segadusse temporaalsete ja toonimustrite koosmõju eesti keeles, kuna nende emakeeles on need tunnused seotud kahe erineva kategooriaga: pikkuse ja tooniga.

Põhjalikumalt on vene emakeelega keelejuhtide eesti keele vältesüsteemi omandamist käsitletud Lya Meister (2011) oma doktoritöös. Tema tulemused näitavad, et lühikest ja pikka kategooriat eristasid vene emakeelega katseisikud edukalt nii taju- kui produktsioonikatses, kuigi eesti L1 katseisikutel on kategooriapiir täpsemini paigas. Vältetaju katses eristati esimest vältet teisest ja kolmandast, kuid teist ja kolmandat vältet L2 katseisikute rühm ei eristanud. Samuti ei eristunud L2 katseisikute häälduses rõhutu vokaali kestus välteti. (L. Meister 2011)

Einar ja Lya Meister (2013, 2014a, E. Meister jt 2015) on uurinud kestussuhteid erineva emakeelega eesti keele kõnelejate vältehäälduses. Soome emakeelega eesti keele kõnelejad hääldasid esimest

---

<sup>56</sup> L1 tähistab emakeelt, L2 võõrkeelt.

ja kolmandat vältet eestlastega sarnaselt nii vokaali kestuste kui kestussuhete poolest, kuid teise välte sõnu hääldati kui kolmandat vältet. Vene emakeelega kõnelejad eristasid rõhulises silbis lühikest ja pikka vokaali, mis teises ja kolmandas vältes oli kestuse poolest lähedane eesti emakeelega kõnelejate teise välte rõhulisele vokaalile. Rõhutu silbi vokaal oli vene emakeelega kõnelejalteel kõigis vältetes sama kestusega, mis oli lähedane esimese välte rõhulise silbi vokaalile (E. Meister, L. Meister 2013). Läti emakeelega eesti keele õppijatel eristuvad V1/V2 kestussuhte poolest esimene ja teine välde sarnaselt eesti emakeelega kõnelejatele, kuid teine ja kolmas välde läti emakeelega katseisikutel kestuslikult ei eristunud (E. Meister, L. Meister 2014a). Jaapani emakeelega eesti keele kõnelejate puhul testiti eraldi vokaalikeskse ja konsonandikeskse malliga sõnade hääldust ning leiti erinevad mustrid. Vokaalikeskses mallis eristusid rõhulise silbi lühikesed ja pikad vokaalid, mis nii teises kui kolmandas vältes olid kestuse poolest sama pikad kui kolmanda välte vokaal emakeelsete eesti keele kõnelejate häälduses. Konsonandikeskses mallis eristus vokaalidevahelise konsonandi kestus kolmes vältes enam-vähem sarnaselt eesti emakeelega rühma hääldusega. Rõhutu silbi vokaali kestuses oli jaapani emakeelega eesti keele kõnelejate häälduses näha küll tendentsi, et välte suurenedes rõhutu vokaali kestus lüheneb, kuid erinevused olid väga väikesed ning need ei olnud statistiliselt olulised. (E. Meister jt 2015)

#### 4.5. Leksikaalne sõna ja kõnetakt

Arvukad tööd eesti keele vältete alalt on näidanud, et välte domeen on kahesilbiline takt, st välde realiseerub rõhulise ja sellele järgneva rõhuta silbi häälikute kestuste suhetena ning põhitooni liikumisena rõhulise ja rõhuta silbi piires. Enamik välteuurimusi piirdubki kahesilbiliste sõnade kirjeldamisega. Kuidas mittekahesilbilised sõnad kolmevältesüsteemi integreeruvad?

Eek (1990) väidab, et leksikaalse sõna piirid ei olegi olulised. Ühesilbilised sõnad võivad kõnevoos häälduda kokku eelneva või järgneva sõnaga ja moodustada nii kahesilbilisi takte, nt fraasis *kas sa tuled* võivad kaks ühesilbilist sõna moodustada ühe teisevältilise takti [kassa] (Eek 1990). Kahesilbilisele taktile võib liituda veel üks rõhutu silp, aga välte määravad ikkagi rõhulise ja rõhuta silbi

suhted ning need on kolmesilbilistes sõnades sarnased kahesilbiliste sõnadega (Lehiste 1997b). Kui sõnas on üle kolme silbi, siis tavaliselt langeb igale paarituarvulisele järgsilbile kaasrõhk ja Lehiste väitel on kaasrõhutaktide silbisuhted sarnased kahesilbiliste sõnade omadega (Lehiste 1997a). Prosoodia baasüksus on kõnetakt ning kui ühesilbilisele sõnale liita liiteid, siis mängib esimese silbi pikkus seni, kuni saab kokku kahesilbiline takt. Pikemad sõnad jagunevad mitmeks taktiks ja see on sama kui järjestada kahesilbilisi sõnu liitsõnadeks (Eek 1990; Gordon 1997; Lehiste 1997a). Kui eelmine sõna lõppeb konsonandiga ja järgnev algab vokaaliga, siis moodustub CV-silp ja sõnapiiri ei märgita (Lehiste 1962).

#### 4.5.1. Leksikaalsete sõnade pikkus

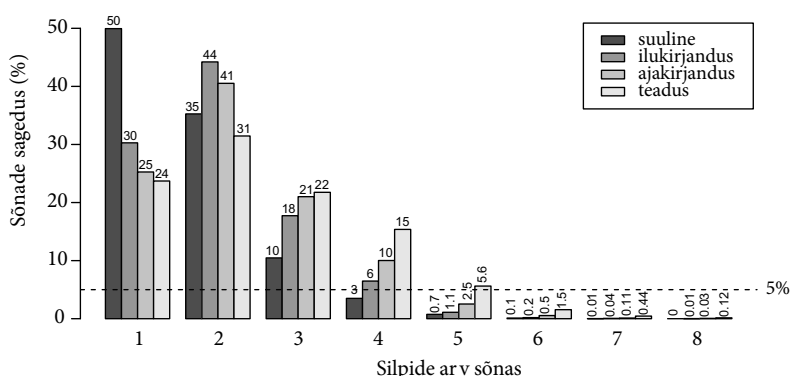
Kuna eesti keel on aglutineeriv, mis tähendab, et väga palju grammatilisi konstruktsioone saab moodustada sõnatüvele liiteid ja tunnuseid lisades, võivad eesti keeles olla sõnad teoreetiliselt päris pikad. Pikad sõnad saavad omakorda liituda liitsõnadeks ja nii olla veelgi pikemad. Kui pikk on kõige pikem ühetüveline eestikeelne sõna? Andrus Saareste (1952: 33) piirdub kaheksa silbiga sõnas *kaheksandikkudelegi*, kuid Rein Taagepera (1987) trumpab ta üle kaheteistsilbilise sõnaga *kirjanduslikustatamuselegi* ja sama pika sõna on välja käinud Tiit-Rein Viitso: *vastastikustatamatumatetagi* (Pajusalu jt 2005).

Sellised pikad sõnad on eesti keeles täiesti reeglipärased, aga vähe on uuritud, kuidas nad liituvad eesti keele prosoodilisse süsteemi. Eesti keele sõnaprosoodias on kesksel kohal välde, mis realiseerub kahesilbilises taktis. Vaatame nüüd sõnapikkuste sagedust spontaanses kõnes ning võrdleme seda kirjakeelega. Suulise keele andmed pärinevad TÜ eesti keele spontaanse kõne foneetilisest korpusest (<http://www.keel.ut.ee/foneetikakorpus/>). Salvestusi, kus on käsitsi kontrollitud ka silbitasandi märgendust, on korpuses 25 tundi, neis esineb 101 872 ühetüvelist sõna. Võrdlusmaterjaliks on võetud Tartu Ülikooli eesti keele tasakaalus korpuse ilu- ja ajakirjandustekstid ning teadustekstid (<http://www.cl.ut.ee/korpused/grammatikakorpus/>), kust ühetüvelised sõnad on leitud Filosoofi morfoloogilise analüsaatori ESTMORF ([http://www.filosoft.ee/html\\_morf\\_et/morfoutinfo.html](http://www.filosoft.ee/html_morf_et/morfoutinfo.html)) abil. Nii jäi valimisse 4 583 214 sõna ilukirjandustekstidest, 4 136 411 sõna ajakirjandustekstidest ja 3 823 602 sõna

teadustekstidest. Silpide arv leiti eeldusel, et silbi moodustab üks kuni kaks konsonantidevahelist vokaali. Sõnapikkuste sagedus on esitatud tabelis 4.3 ja joonisel 4.10.

**Tabel 4.3.** Silpide arv sõnades suulises kõnes ning kirjaliku keelekasutuse kolmes stiilis

	1 silp	2 silpi	3 silpi	4 silpi	5 silpi	6 silpi	7 silpi	8 silpi
Suuline kõne	50 866	35 932	10650	3551	748	114	11	0
Ilukirjandus	1387745	2026280	812290	296949	49620	8303	1653	374
Ajakirjandus	1045124	1676357	868663	413980	104821	21833	4565	1068
Teadustekstid	906452	1202780	832288	587686	214130	58699	16858	4709



**Joonis 4.10.** Sõnade jaotumine silpide arvu järgi sõnas suulises ning kirjalikus keelekasutuses.

Jooniselt 4.10 on näha, et kirjalikus kasutuses on sõnad pike-mad kui suulises. Suulises kõnes on keskmine sõnapikkus 1,7 silpi, ilukirjandustekstides 2 silpi, ajakirjandustekstides 2,3 silpi ja teadustekstides 2,5 silpi. Suulises keelekasutuses on lausa pooled sõnad ainult ühesilbilised ja 95% sõnadest on kuni kolmesilbilised. Pikemaid sõnu on suulises keelekasutuses alla 5%. Kirjakeeles esineb kõige rohkem kahesilbilisi sõnu ja 95% sõnadest on kuni neljasilbilised (teaduskirjanduses isegi viiesilbilised).

Erinevus suulise ja kirjaliku keelekasutuse ning kirjakeele eri stiilide vahel on üsna ootuspärane. Võib oletada, et kirjakeeles (ning eriti aja- ja teaduskirjanduses) kasutatakse lisaks suuremale hulga võõrsõnadele ka rohkem sünteetilisi vorme (st tüvele liidetakse grammatilisi tunnuseid ja lõppe, kasvatades sõnu pikemaks), suulises keelekasutuses eelistatakse pigem analüütilisi (st mitmesõnalisi) vorme. Samuti kasutatakse suulises suhtluses palju tagasiside- ja muid partikleid, mis on enamasti ühesilbilised.

#### 4.5.2. Mitmetaktilised ja mitmetüvelised sõnad

Nagu eelnevast näha, on enamik sõnu eesti keeles (ja eriti kõnes) ühe taktili pikkused, st rõhuline ja kuni kaks rõhuta silpi. Sageduspõhiselt lähenedes esinevad pikemad kui kolmesilbilised sõnad harva, neid on kõnes alla 5%. Seega kuigi keelesüsteem võimaldab silpe üsna vabalt üksteise otsa laduda ja leksikaalsed sõnad võivad sisaldada mitut kõnetakti, siis spontaanses kõnes seda võimalust pigem ei kasutata. Loomulikult on ka pikemad sõnad täiesti reeglipärased, aga kuidas neid integreerida eesti keele vältesüsteemi, mis toimib kahesilbiliste rõhulisest ja rõhuta silbist koosnevate taktide peal? Sõnad, kus on rohkem kui kolm silpi, peaksid sisaldama vähemalt ühte kaasrõhku ja kaasrõhutakti.

Ühetüveliste pikemate sõnade kaasrõhutaktides võib olla rohkem varieeruvust kui pearõhutaktis. Arvi Sepa (1980) uurimusest inspireerituna võrreldi viie- ja kuuesilbiliste sõnade pea- ja kaasrõhutaktide silbisuhteid, piirdudes sõnadega, kus kõik silbid olid lühikesed ja lahtised (Pajusalu jt 2005; Lippus jt 2006). Sõltudes mõnes sõnas morfoloogiast, mõnes kõnelejast, jagunesid viiesilbilised sõnad kas 3+2 või 2+3 taktideks ning kuuesilbilised kas 2+2+2 või 3+3 taktideks. Pearõhutaktid olid alati pikemad ja rõhutu silp pikem kui rõhuline. Viiesilbilistes sõnades oli kaasrõhulisele järgnev rõhutu silp eelnevast pikem ainult siis, kui kaasrõhk oli neljandal silbil ja rõhutu silp oli sõna viimane silp. Kui aga kaasrõhk oli kolmandal silbil, siis talle järgnev rõhutu silp oli sama pikk või veidi lühem ning sõna viimane rõhutu silp oli kõige lühem. Kuuesilbilistes sõnades oli kas kaks kolmesilbilist või kolm kahesilbilist taktili, kaasrõhutaktides oli kaasrõhule järgnev rõhuline silp õige pisut eelnevast pikem mõlema rõhumustri korral (Lippus jt 2006). Ilmnesid ka küllaltki suured

murdeerinevused: kui Võru murde kõnelejalatel oli rõhutu silbi pikenemine enamasti pearõhutaktis ning kaarõhutaktides olid kõik silbid lühikesed, siis Saaremaa keelejuhtide hääldeuses pikenesid rõhutatud silbid kaarõhutaktides rohkem kui pearõhutaktis (Pajusalu jt 2005).

Võrreldes liitadjektiive (nt *helekollane*) mitteliitsõnaliste järjes- tikku esinenud adjektiividega (nt *hele, kollane*) leidsid Fujisaki ja Lehiste (1982), et liitsõnad moodustavad ühe intonatsioonifraasi, aga mitteliitsõnapaaride komponendid eristatakse intonatsioonifraasi- dega ning nii fraasipiiri ees kui ka järel aeglustatakse kõnetempot. Leksikaalsete sõnade piire antakse edasi lokaalsete kõnetempo aeglustustega (liitsõna esimest komponenti pikendati umbes 28% ja teist 18%) (Fujisaki, Lehiste 1982), sama moodi nagu fraasipiiri märgitakse lõpupikenemisega (Krull 1997; Lehiste 1981; Plüschke, Harrington 2013).

Võrdleme lühikeste lahtiste silpidega nelja- ja viiesilbilisi ühe- tüvelisi sõnu (nt *mesilasi, küsimusele*) ja liitsõnu (nt *merevesi, kava- lehele*) kahe kõrvuti esinenud mitteliitsõnaliste sõnapaaridega (nime- tagem neid siin sõnapaarideks, nt *seda pesa, vale kujuga*) TÜ eesti keele spontaanse kõne foneetilise korpuse andmete põhjal. Toetudes Fujisaki ja Lehiste (1982) tulemusele, et liitsõnad hääldatakse ühe intonatsioonifraasina ja mittekokkukuuluvad sõnad eraldi intonat- sioonifraasidena, on tabelis 4.4 esitatud sõnade jagunemine põhi- toonikontuuri alusel.

**Tabel 4.4.** Sõnade jagunemine põhitoonikontuuri alusel

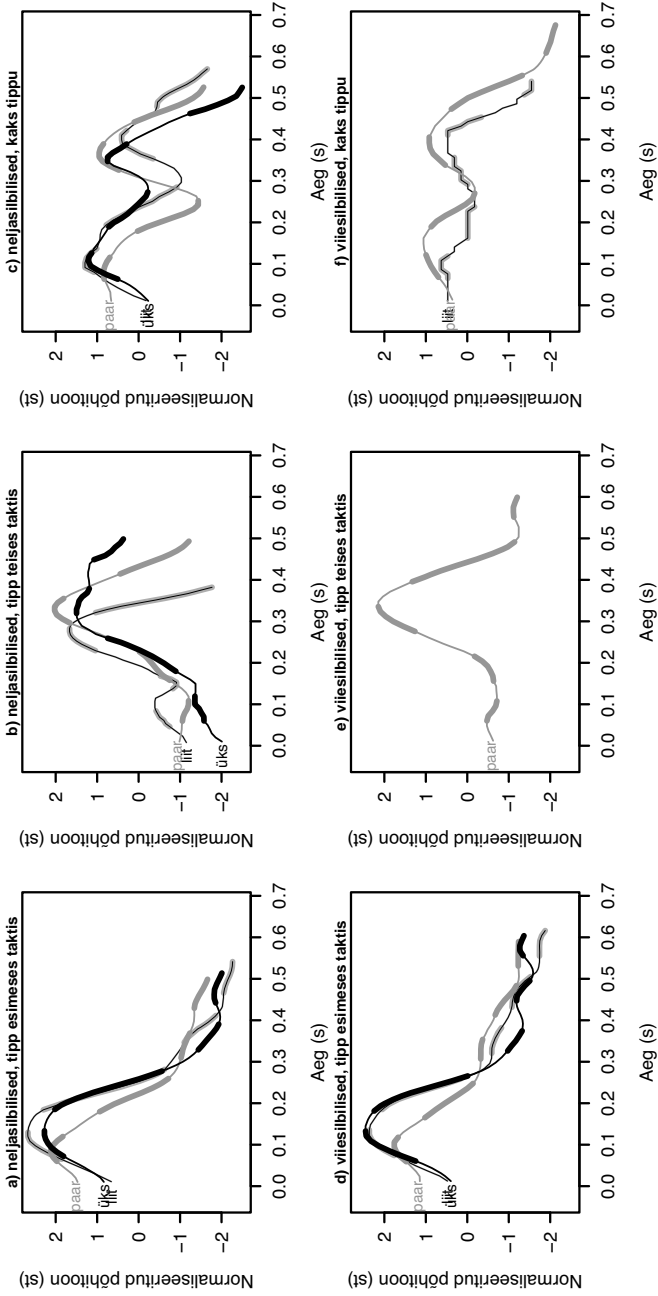
		Tipp 1. taktis	Tipp 2. taktis	Kaks tippu
Neljasilbilised	ühetüvelised	306 (92%)	8 (2%)	17 (5%)
	liitsõnad	51 (82%)	2 (3%)	9 (15%)
	sõnapaar	151 (43%)	111 (32%)	88 (25%)
Viiesilbilised	ühetüvelised	27 (100%)	0	0
	liitsõnad	19 (95%)	0	1 (5%)
	sõnapaar	15 (26%)	26 (45%)	17 (29%)

Tabel 4.4 näitab, et enamik nii nelja- kui ka viiesilbilisi ühetüvelisi sõnu ja liitsõnu moodustab tõepoolest ühe intonatsioonifraasi, kus põhitoon on kõige kõrgem esimeses pearõhulises silbis ning järg- silpides langeb. Sõnapaarid jagunevad aga enam-vähem võrdselt

kolme kategooria vahel. Seega on sõnapaare, kus järjest kaks takti on enam-vähem võrdselt prominentsed ja võiks öelda, et nad moodustavad kaks intonatsioonifraasi, aga sama palju on neid, kus prominentsem on kas esimene või teine paariline. Joonis 4.11 illustreerib keskmistatud normaliseeritud põhitoonikontuure.

Jooniselt 4.11 on näha, et põhitoonikontuuri poolest on nelja- ja viiesilbilised sõnad väga sarnased. Kui on tegu ühe intonatsioonifraasiga, kus põhitoonitipp on esimeses taktis, siis ühetüveliste- ja liitsõnade põhitoonikontuurid suurt ei erine (joonisel 4.11 paneelid a ja d, kus ühetüvelised sõnad on tähistatud musta, liitsõnad musta-halli joonega). Kahe mittekokkukuuluva sõna järjendi põhitoonikontuur on pisut väiksema põhitooni ulatusega ning tipp on pisut varasem kui ühetüvelistes ja liitsõnades. Viiesilbilised on neljasilbilistest ühe silbi võrra pikemad, nelja- ja viiesilbiliste ühetüveliste sõnade, liitsõnade ja sõnajärjendite esimese nelja silbi ehk kahe takti kogukestuste vahel ei ole olulisi erinevusi. Nii pearõhu- kui ka kaasrõhutaktis on rõhutu silp rõhulisest pikem (st järgsilbi poolpikkus on säilinud), kuid võrreldes kahe sõna järjentitega on liitsõnadel ja ühetüvelistel sõnadel pearõhulise takti suurema prominentsuse tõttu esimene takt oluliselt pikem kui teine takt.

Sõnad (ja sõnajärjendid), kus põhitoonitipp on teisel kõnetaktil, on kujutatud joonise 4.11 paneelidel b ja e. Kahe ühest kõnetaktist koosneva sõna järjendite puhul on see küllaltki tavaline, et satuvad kõrvuti kaks sõna, millest lauserõhulisse positsiooni on sattunud teine ning esimene on rõhutu positsiooni tõttu deaktsentueeritud. Liitsõnade puhul (joonisel 4.11b) on sellises olukorras siiski ka esimesel kõnetaktil mõningane põhitooni liikumine. Kahe põhitoonitipuga sõnades (ja sõnapaarides; joonisel 4.11 paneelid c ja f) on esimese kõnetakti tipp pisut kõrgem, mis ilmselt viitab fraasi üldisele kaldele. Siiski on materjali liiga vähe, et nende andmete põhjal võiks kaugemaleulatuvamaid järeldusi teha ning selge on ainult see, et enamasti ühetüvelistes ja liitsõnades on pearõhk esisilbil ning kui järjestikku on kaks mittekokkukuuluvat sõna, siis sõltub nende aktsentueeritus lausungi intonatsioonist.



**Joonis 4.1.1.** Põhitoonikontuur neljasilbilistes (ülemine rida) ja viiesilbilistes (alumine rida) ühetüvelistes sõnades (üks), liitsõnades (liit) ning kahe sõna järjendites (paar). Pooltoonides põhitooniväärtused on normaliseeritud iga sõna keskmise põhitooni suhtes.

Kokkuvõttes näib, et tõesti eesti sõnaprosoodia keskne üksus on kahesilbiline kõnetakt, mis toimib mõnevõrra leksikaalsetest üksustest sõltumatuna, leksikaalsete üksuste omavahelisi suhteid antakse aga edasi intonatsioonitasandi vahenditega. Leksikaalsete ja prosoodiliste üksuste suhted vajaksid aga veel põhjalikumat uurimist.

## 5. EESTI KEELE INTONATSIOON

---

### 5.1. Sissejuhatus

#### 5.1.1. Mis on intonatsioon?

Nagu eelmises peatükis mainitud, hõlmab prosoodia endas foneetilist varieerumist, mille domeeniks on segmendist kõrgemal (ehk supra-segmentaalsel tasandil) asetsevad üksused, nagu silp, sõna, fraas või lausung. Prosoodianähtuste alla kuuluvad rõhk, kvantiteet ja intonatsioon. Kaht esimest käsitleti eelmises peatükis, selles peatükis tuleb lähemalt vaatluse alla eesti keele **intonatsioon** ehk **kõnemeloodia**. Intonatsiooni domeeniks on **lausung**. Lausungi võib moodustada kas ühe- või mitmesõnaline fraas või lihtlause; igale lausungile vastab üks terviklik intonatsioonikontuur. Intonatsiooniteoorias kasutatakse lausungitest rääkimisel mõistet intonatsioonifraas.

Artikulaatoorselt määrab intonatsiooni häälekurdude võnkumise sagedus, st fonatsioon (Clark, Yallop 1995: 19). Intonatsiooni akustiliseks vasteks on **põhisagedus** ehk **põhitoon** ( $F_0$ ), mis on intonatsiooni peamiseks mõõdetavaks parameetrik. Sellest tulenevalt võibki intonatsiooni defineerida kui põhitooni varieerumist teatud aja jooksul mingi lausungi piires. Teisteks intonatsiooni mõõdetavateks parameetriteks on intensiivsus ja segmentide kestus<sup>57</sup>. Taju tasandil vastab põhitoonile **helikõrgus** ning sellest lähtuvalt on omakorda intonatsiooni defineeritud kui helikõrguste muutumist lausungi jooksul.

Kuna intonatsioonil on suulises suhtluses kanda väga mitmetahuline roll, ei piisa intonatsiooni defineerimisel ainult tema füüsikaliste ja/või tajutasandi tunnuste määratlemisest, vaid tuleks kaasata ka abstraktsem lingvistilise väljenduse tasand, mis näitab kõneleja keelelist kompetentsust. Intonatsiooni mõjutavad koos mitmed eri tegurid, nagu näiteks lausungi grammatiline struktuur ja infostruktuur või suhtlusfunktsioon. Intonatsiooni abil saab esile tuua tähtsat või uut informatsiooni või tagaplaanile viia vähem tähtsat ehk vana informatsiooni. Intonatsiooni abil on võimalik lisada kõnele

---

<sup>57</sup> Intensiivsust ja segmentide kestust (rõhu korrelaatidena) käsitleti põhjalikumalt eelmises peatükis, vt alapeatükke 4.2 ja 4.3. Käesolev peatükk keskendub intonatsiooni peamisele parameetrile – põhitoonile.

erinevaid tähendusvarjundeid. Kõnelejal on võimalik intonatsiooni abil väljendada suhtumist ja emotsioone, nagu näiteks imestust, viha, rõõmu, kurbust jne. Intonatsiooni abil saab kõneleja anda märku ka sellest, kas ta on jõudnud oma kõnevooru lõpuni või mitte.

Robert Laddi (1996: 6) järgi viitab intonatsioon suprasegmentaalsete foneetiliste tunnuste kasutamisele, et edastada lausetasandil olevat informatsiooni lingvistiliselt struktureeritud teel. Suprasegmentaalsete foneetiliste tunnuste all peab Ladd silmas intonatsiooni mõõdetavaid parameetreid: põhitooni, intensiivsust ja kestust. Nende tunnuste abil edastatakse informatsiooni, mis on eelkõige seotud fraaside ja lausungitega ning puudutab lausetüüpi, kõneakti, fookust või infostruktuuri. Intonatsioon ei hõlma seega leksikaalset rõhku, aktsenti ja tooni, millel on sõnade tähendust eristav funktsioon ja mille määrab ära leksikon. Laddi definitsiooni järgi on intonatsioon lingvistiline nähtus, sest intonatsiooni abil saab edastada tähendusi ja intonatsioonilised tunnused on korrastatud lingvistiliste üksustena (fonoloogiliste kategooriatena). Nende hulka ei kuulu kõne mittekategoriaalsed füüsikalised parameetrid, nagu tempo ja hääle valjus. Paratamatult on aga nii leksikaalsed tunnused (toon, rõhk) kui ka sellised tunnused nagu hääle helikõrguslik ulatus, hääle valjus, kõnetempo kõnelemise ajal intonatsiooniliste tunnustega koosmõjus ning neid on tihti raske eraldi vaadelda või isegi üksteisest eristada. Eriti oluliseks peetakse intonatsiooni ja rõhu koosmõju.

Lisaks mõjutab intonatsiooni ka see, kas tegemist on ettelõetud tekstiga või spontaanse kõnega. Seega tehakse üldiselt vahet lugemisintonatsiooni ja spontaanse kõne intonatsiooni vahel. Intonatsioon on osalt universaalne ja toimib sarnaselt enamikus keeltes, teisalt aga keelepetsiifiline, mis tähendab, et keeled erinevad suuresti intonatsioonimallide poolest.

### 5.1.2. Eesti keele intonatsiooni uurimisest üldisemalt

Eesti keele intonatsioonile on pööratud suhteliselt vähe tähelepanu, isegi niivõrd, et seda on nimetatud unustatud keelenähtuseks (Pajupuu 1999). Üheks põhjuseks, miks intonatsiooni pole palju uuritud, on kindlasti eesti keele keerukas vältesüsteem, mille kõrval on paljud muudki eesti foneetika aspektid tagaplaanile jäänud. Teiseks ja mitte vähem mõjuvaks põhjuseks võib aga olla eestlaste seas levinud

arvamus, et nende emakeele intonatsioon on igav, lihtne ja monotoonne. Hille Pajupuu (1999: 716) on aga rõhutanud, et kes suudab eemalduda monotoonsuse müüdist, sellele pakub eesti keele intonatsioon hulganisti avastamisrõõme.

Eesti keele intonatsiooni uurimine on oluline mitmel põhjusel. Lisaks keele teaduslikule kirjeldamisele on intonatsioonialased teadmised vajalikud eesti keele õpetamisel võõrkeelena, näitlemise ja etlemise õpetamisel ning eestikeelse kõnesüntheesi loomulikumaks muutmisel. Eesti keele intonatsiooni fonoloogia uurimine annab võimaluse seda kõrvutada teiste keelte intonatsioonisüsteemidega ning on huvipakkuv keeletüpoloogiliselt.

Esimesed intonatsioonianalüüsid viidi Eestis läbi juba 1920. aastatel, kui Tartu ülikooli tollaselt foneetika õppejõult Willy Petersilt ilmus ajakirjas Eesti Keel kaks artiklit (1926, 1927b). Hoolimata sellest, et Petersi uurimistööde teoreetilised ja metodoloogilised alused on tänapäevase keeleteaduse seisukohalt aegunud ja koguni vastuolulised, tegi Peters (1927b,c) oma eksperimentaalses töös mitmeid asjakohaseid tähelepanekuid eestikeelse kõne kohta (seda küll vaid mõne luuletuse ja lause lugemise põhjal). Ta märkas näiteks ühtlast rõhkude jaotumist pearõhuga silpidel, intonatsioonikontuuride suhteliselt lihtsat kuju, enamasti langevaid intonatsioonikurve ja vaid harvaesinevat tõusvat intonatsiooni fraasilõpulisel positsioonis, aga ka jätkuintonatsiooni. Märkimist väärib samuti Petersi töö kõrvutatav aspekt (1926, 1927b), kuna ta võrdles eesti intonatsioonikontuure ungari, soome, vene, saksa, inglise, prantsuse ja hispaania kontuuridega selleks, et näitlikustada eri keelte intonatsiooni variatiivsust. (Vt lisaks 6.2.1.)

Teiseks ennesõjaaegseks eesti kõnemeloodia uurijaks oli Elin Pöldre, kes keskendus oma ainukeses ilmunud artiklis (Pöldre 1937) rõhu, kestuse ja intonatsiooni (põhitooni) suhetele (vt täpsemalt 6.2.1). Tema tööle järgnes mitme aastakümne pikkune vahe enne, kui 1970.–1980. aastatel taas eesti keele intonatsiooni eksperimentaalselt uurima hakati. Sellesse perioodi jäävad eelkõige Kullo Vende uurimused küsimuste ja vastuste intonatsioonist. Suurem huvi eesti keele intonatsiooni vastu on tekkinud aga alles viimasel kümnendil (alates 2000. aastast), mis on osalt kindlasti seletatav ka kasvanud huviga suulise kõne ja suhtluse uurimise vastu laiemalt.

Järgnevas antakse ülevaade eesti keele intonatsiooni alal tehtud töödest. Peatüki alguses kirjeldatakse üldisemalt intonatsiooni

akustilise uurimise põhimõtteid ja tutvustatakse intonatsiooni fonoloogia aluseid, antakse ülevaade autosegmentaal-meetrilise teooria taustast ja põhitõdedest. Seejärel tutvustatakse eesti keele intonatsiooni fonoloogiat ja selle uurimist kaasaegse intonatsiooniteooria raames. Muud eesti keele intonatsiooni alal tehtud töid vaadeldakse, lähtudes intonatsiooni erinevatest funktsioonidest. Eristatakse intonatsiooni grammatilisi ja pragmaatilisi funktsioone (mil määral erineb eri lausetüüpide intonatsioon (loetelu, inversiooniga küsimused jne)), fookuse ja infostruktuuri väljendamist intonatsiooni abil (mis on uus ja mis vana info), intonatsiooni ekspressiivseid funktsioone (emotsioonide ja suhtumise väljendamine intonatsiooni abil) ja diskursuse funktsiooni (kuidas intonatsioon seob lauseid ja lauseosi (teksti sidusus), tekstiintonatsioon, sh kõnevooru hoidmine, vooru lõpetatus).

## 5.2. Eesti keele intonatsiooni fonoloogia

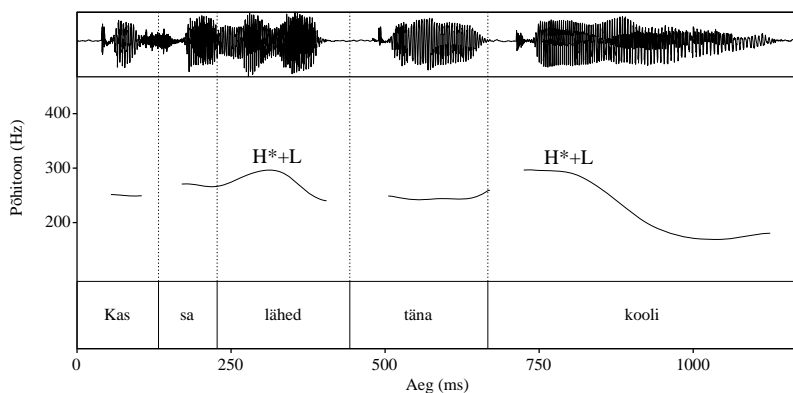
### 5.2.1. Intonatsiooni uurimine akustiliselt

Joonisel 5.1 on toodud lausungi *Kas sa lähed täna kooli?* põhitoonikontuur, mis peegeldab häälekurdude võnkumise sagedust kõne helilise osa hääldamisel. Nagu näha, ei ole intonatsioonikontuur katkematu, vaid selles on vahed, mis langevad kokku kohtadega, mil häälekurrud ei võngu ehk siis helitute häälikute hääldamisega (antud näites on need /k/, /t/ ja /s/-i kohal). Samas ei takista need katkestused jälgimast üldist põhitoonikulgu kogu lausungi jooksul.

Mida suurem on häälekurdude võnkesagedus, seda kõrgem on tajutud helikõrgus/hääle põhitoon. Toonikõrgust mõõdetakse hertsides (Hz). Jooniselt 5.1 on näha, et lausung algab umbes 250 Hz kõrgusel, järgneb tõus silbil *lä-* umbes 300 Hz-ni ja langus silbil *-hed*. Teine sama suur tõus on silbi *koo-* alguses, millele järgneb pikk langus silbini *-li*. Lausung lõpeb umbes 180 Hz kõrgusel, mis on selle naiskõneleja modaalse häälekõrguse alampiir.<sup>58</sup>

---

<sup>58</sup> Naishääle kõrgus jääb tavalisel kõnelemisel umbes 150 ja 300 Hz vahele ja meeshäälel 80 kuni 150 Hz piirimaile (Wiik 1991: 105).



**Joonis 5.1.** Lausungi *Kas sa lähed täna kooli* ostsillogramm ja põhitoonikontuur.

Intonatsioonikontuuri kõrgemad osad on eesti keeles enamasti seotud lausungi meetriliselt tugevate silpide ehk **lauserõhkudega** (ingl *sentence stress*). Lauserõhke võib lauses olla mitu, nt selle näite puhul paiknevad lauserõhud sõnade *lähed* ja *kooli* esisilbil. Lausungi viimast rõhku käsitletakse kui primaarset lauserõhku (ingl *nuclear tone, primary accent*). Esitatud lausungis asub primaarne lõuserõhk seega silbil *koo-*, mis on ka oma kestuselt kõige pikem.

### 5.2.2. Intonatsiooni uurimine fonoloogiliselt

Tänapäeval loetakse üldiselt aktsepteeritud seisukohaks seda, et intonatsioonil, nagu häälikutelgi, on oma fonoloogiline struktuur. Põhitoonikontuuri ja lausungi tähenduse vahel ei ole seega üksühest seost, vaid seal paiknevad formaalsed kategooriad ehk abstraktsed toonieleemendid (nagu foneemid segmentaalfoneetikas) (vt pikemalt nt Ladd 1996, 2008). Intonatsiooni fonoloogilise kirjeldamise käigus püütakse kindlaks teha uuritava keele intonatsioonikategooriad. Eri keelte käsitlemine ühtses teoreetilises raamistikus võimaldab võrrelda neid keeli sarnastelt alustelt, mis on eriti tähtis kõrvutavate ja tüpoloogiliste keeleuuringute puhul.

Kõige laialdasemalt kasutatavaks intonatsiooni kirjeldamise teoreetiliseks raamistikuks on **autosegmentaal-meetiline teooria** (ingl *Autosegmental Metrical*, lühendatult AM), mis sai alguse 1970.

aastate lõpus Mark Libermani (1975), Gösta Bruce (1977) ja Janet Pierrehumberti (1980) doktoritöodes. Analüüsimeetodi nimi on tuletatud kahe fonoloogiateooria nimest. Üheks neist on meetriline fonoloogia, mille areng 1970ndatel muutis radikaalselt prosoodiliste tunnuste – rõhu ja tooni – käsitlust. Segmendikeskses fonoloogias oli neid seni käsitletud (nt Chomsky, Halle 1968) kui iseseisvaid segmente (nt pearõhu või kõrge tooniga vokaal). Meetriline fonoloogia aga väitis, et rõhk ei kujuta endast mitte vokaalidele omistatud tunnuseid, vaid hoopis prosoodilises hierarhias toimivaid prominentsussuhteid. Seega, rõhk ei ole segmentaalfoneemi omadus, vaid omaette prosoodiline nähtus.

Teiseks tähtsaks arenguks oli autosegmentaalne fonoloogia, mille üheks lähtepunktiks oli tähelepanek, et tonaalsed muustrid on segmentidest sõltumatud. Kombineeritult meetrilise prominentsuse mudelega areneski välja autosegmentaal-meetriline fonoloogia ja sellele tuginev intonatsioonimudel.

Autosegmentaal-meetrilise intonatsioonimudeli raames kirjeldatakse intonatsioonikontuure kahe **fonoloogilise häälekõrguse tasandi** või **tooni** abil, milleks on **kõrge H** (ingl *High*) ja **madal L** (ingl *Low*). On tähtis meeles pidada, et selles kontekstis tähistavad kõrge ja madal suhtelisi, mitte absoluutseid häälekõrguse tasandeid, nende täpsema foneetilise realiseerumise määravad ära konkreetse kõneleja hääle ulatus ja eelnevad tooniaktsendid intonatsioonifraasis.

Intonatsioonianalüüsi käigus jagatakse lausungid **intonatsioonifraasideks**. Intonatsioonifraaside piire võivad märkida pausid, aga seotud kõnes märgib fraasipiire enamasti vaid kõnetempo mõningane aeglustumine ja sellega seotult häälikute piirielne pikene mine. Fraasi lõppu võib märkida ka häälekvaliteet (nt kärisev hääel). Intonatsioonifraasi tõeline olemus on aga seotud intonatsioonimustri seesmise kokkukuuluvusega, mis tähendab eelkõige seda, et fraas peaks moodustama ühtse intonatsioonilise terviku (vt Beckman 1996; Nolan 2006). Intonatsioonifraaside piirid märgendatakse **piiritoonidega** (ingl *boundary tone*), mis on tähistatud protsendimärgiga (H% – kõrge piiritoon, L% – madal piiritoon). Piiritooni võib mõningates märgendussüsteemides (nt Briti inglise keele süsteemis IViE) jätta ka määratlemata, kui intonatsioonifraasi piiri vahetus läheduses ei toimu olulist intonatsioonikontuuri muutust. Sellisel juhul märgitakse fraasipiir lihtsalt protsendimärgiga või nulli ja protsendimärgiga (0%).

Intonatsioonikontuuri kirjeldamisel ja liigendamisel lähtutakse **meetriliselt tugevate** ehk **prominentsete** silpide asukohast, sest just nendega seostuvad kõige olulisemad intonatsioonilised muutused lausungis. Intonatsiooni fonoloogilisele analüüsile eelneb intonatsioonikontuuri foneetiline analüüs, mille käigus määratakse prominentsete silpide asukoht ja võrreldakse nende häälekõrgust neile eelnevate ja järgnevate silpide häälekõrgusega. Prominentsete silpidega seostatakse fonoloogilised **tooniaktsendid**<sup>59</sup> (ingl *pitch accent*). Tooniaktsent võib koosneda kas ühest või kahest toonist. Toon, mis on seotud meetriliselt tugeva silbiga, märgitakse tärniga ( $H^*$  või  $L^*$ ); lisaks keskele tärniga tähistatud toonile võib tooniaktsent sisaldada ka sellele eelnevat (ingl *leading*) tooni (nt  $H+L^*$ , kus rõhulise silbiga on seotud madal toon, millele eelneb kõrge toon) või järgnevat (ingl *trailing*) tooni (nt  $H^*+L$ , kus rõhulise silbiga on seotud kõrge toon, millele järgneb madal toon).

Kui intonatsioonifraasis on rohkem kui üks tooniaktsent, on võimalik järgnevate tooniaktsentide teisendamiseks kasutada erinevaid diakriitilisi märke. Ülespoole suunatud nooleots  $H^*+L$  tooniaktsendi ees ( $\wedge H^*+L$ ) tähistab võrreldes eelneva tooniaktsendiga kõrgemalt langevat ehk nn üles astunud (ingl *upstepped*)  $H^*+L$  tooni, hüüumärk  $H^*+L$  tooniaktsendi ees (! $H^*+L$ ) aga nn alla astunud (ingl *downstepped*) kõrget sihtmärki.

Intonatsiooni märgendamiseks AM-teooria raames on olemas mitmeid **transkriptsioonisüsteeme**<sup>60</sup>. Ameerika ingliskeelsete digitaalsete andmebaaside prosoodiliste tunnuste märgendamiseks töötati algselt välja ToBI (ingl *Tones and Break Indices*) (Silverman jt

<sup>59</sup> Eestikeelse mõistes *toniaktsent* tähistab *toon* põhitooni kõrgust ning *aktsent* esiletõstmist, rõhutamist. Sama terminit on varem eesti keeles kasutatud nn tooniaktsendikeelte (nt rootsi, norra, serbia-horvaadi) sõnatoonide kirjeldamisel (vt Karlsson 2002: 82).

<sup>60</sup> Intonatsiooni transkribeerimisel on tegelikult pikad traditsioonid. Tuntumatest varasematest süsteemidest võiks nimetada Ameerika (Pike 1945) ja Briti (Halliday 1967) traditsioone. Eesti keele eri lausetüüpide üldistatud intonatsioonikontuure on varem püütud esitada nelja-astmelisel süsteemil, järgides ameerika intonatsioonimärgendamise traditsiooni (vt Vende 1982b, 1987a). Lühikese eestikeelse kokkuvõtte inglise ja eesti intonatsiooni tähistamisest ja erinevatest transkriptsioonisüsteemidest teeb Vende (1987b). Samas artiklis on esitatud eesti keele intonatsioonikontuure tonogrammidenä, mis olid kasutusel klassikalises Briti inglise keele intonatsioonimärgenduses (Kingdon 1958). Vende (1987b) järeldeb, et sama süsteemi oleks võimalik kohandada ka eesti keelele. Paraku seda tööd aga edasi ei arendatud.

1992), millest hiljem on arenenud intonatsiooni transkribeerimise standard, mida on kohandatud ja mugandatud eri keelte intonatsiooni tarbeks. Oma transkriptsioonisüsteemid on välja töötatud pea kõigi keelte jaoks, mille intonatsioonisüsteeme on põhjalikumalt kirjeldatud, nt saksa (GToBI), kreeka (GRToBI), jaapani (J\_ToBI), korea (K-ToBI), hollandi (ToDI – Transcription of Dutch Intonation), Briti inglise keele (IViE – Intonational Variation in English) ja paljude muude keelte jaoks. Viimati mainitud tugineb ka eesti keele intonatsiooni transkribeerimiseks koostatud tooniaktsentide loend (Asu 2004).

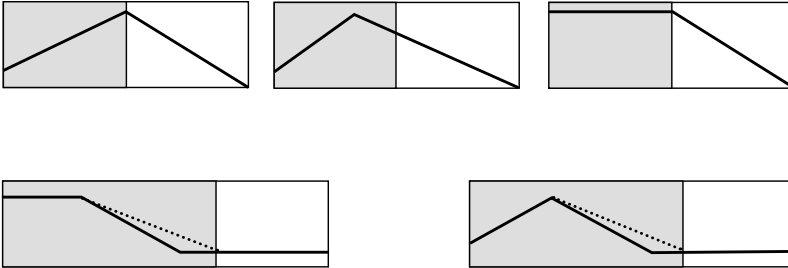
### 5.2.3. Eesti keele tooniaktsendid

Eesti keele intonatsiooni fonoloogiat on oma doktoritöös käsitlenud Eva Liina Asu (2004). Selles töös on välja pakutud esimene eesti keele intonatsiooni loend, tuginedes nii loetud kui spontaanse kõne intonatsiooni analüüsile (vt tabel 5.1). Lühiülevaate eesti keele intonatsiooni fonoloogiast võib leida ka Asu artiklist „Towards a phonological model of Estonian intonation“ (2005b). Järgnevas tuuakse näiteid kõigi tabelis 5.1 esitatud intonatsiooniüksuste kohta.

**Tabel 5.1.** Eesti tooniaktsentide ja piirtoonide loend

Intonatsioonilised üksused	Fonoloogiline analüüs	Põhitooni foneetiline kirjeldus
Tooniaktsendid	H*	(Lihtne) kõrge
	L*	(Lihtne) madal
	H*+L	Langev
	^H*+L	Üles astunud langev
	L*+H	Tõusev
	H+L*	Kõrge algusega madal
	H+!H*	Kõrge algusega alla astunud kõrge
Piiritoonid	%	Ilma põhitooni muutuseta fraasipiiri vahetus läheduses
	H%	Kõrge fraasilõpp

Eesti keele kõige tavalisem tooniaktsent on  $H^*+L$ . See tooniaktsent tähistab intonatsioonikontuuri (lokaalset) langust kõrge tooniga rõhuliselt silbilt madala tooniga rõhutule ja väljendub intonatsioonikontuuri üldiselt üles-alla kulgevas kujus. Minnes tagasi joonisel 5.1 esitatud näite juurde, võib öelda, et selles lausungis on kaks  $H^*+L$  tooniaktsenti, mis on seotud sõnadega *lähed* ja *kooli*. Kõrged toonid joonduvad lausungi kahe prominentse silbiga *lä-* ja *koo-*, millele järgneb laskumine madalale toonile.

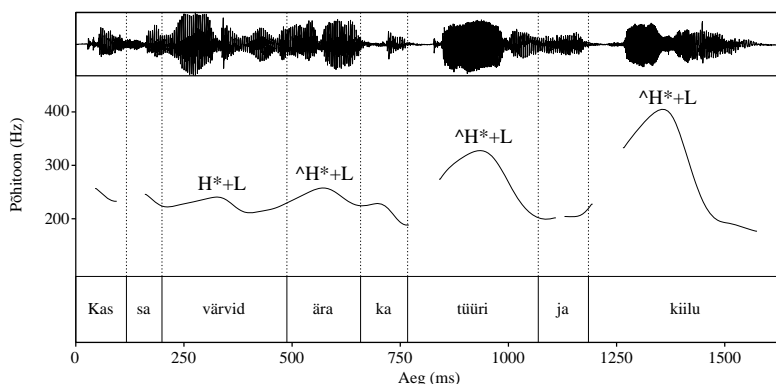


**Joonis 5.2.**  $H^*+L$  tooniaktsenti kandvad stiliseeritud põhitoonikontuurid esma- ja teisevärtelistes (ülemine rida) ja kolmandavärtelistes kahesilbilistes sõnades (alumine rida). Katkendliku joonega on märgitud võimalikud muud foneetilised realisatsioonid. Hallid ribad tähistavad rõhulisi ja valged rõhutu silpe (Asu 2004: 40–41).

Foneetiliselt võib tooniaktsent realiseeruda erinevalt, nagu on näha ka joonisel 5.1, kus sõnas *lähed* paikneb põhitoonitipp kahe silbi piiril, aga sõnas *kooli* rõhulise silbi sees; fonoloogiliselt on aga tegemist sama tooniaktsendiga. Joonisel 5.2 on toodud viis erinevat võimalikku  $H^*+L$  tooni foneetilist realisatsiooni stiliseeritud põhitoonikontuuridena loetud kõne materjalide põhjal. Ülemises reas on esma- ja teisevärteliste kahesilbiliste sõnade võimalikud realisatsioonid lausungilõpulisel positsioonis. Hallid ribad tähistavad rõhulisi silpe ja valged rõhutu silpe. Jooniselt on näha, et põhitoonitipp võib paikneda kas kahe silbi piiril või rõhulise silbi sees. Langusele võib eelneeda tõus või ühtlane kõrge platoo. Joonise alumisel real on kolmandavärteliste kahesilbiliste sõnade stiliseeritud intonatsioonikontuurid. Nagu kolmandavärteliste sõnadele iseloomulik, esineb põhitoonitipp varem kui (esma- ja) teisevärtelistes sõnades ja põhitooni langus lõpeb juba rõhulise silbi sees, rõhutu silbi toon on madal ja lame. Ka siin võib langusele eelneeda tõus või ühtlane kõrge platoo.

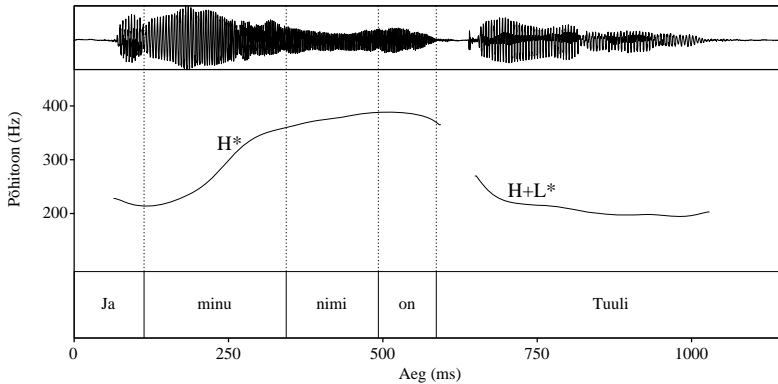
Asu (2004: 41) väidab, et hoolimata sellest, et foneetiliselt realiseerub põhitoonikontuur eesti keele eri völdete puhul erinevalt, pole AM-teooria seisukohast erivölteliste sõnadega intonatsioonimustrite fonoloogiline eristamine oluline. Põhitoonitippude erinev – kas varasem või hilisem – ajastus on lausungi ajalise peenstruktuuriga seotud nähtus, mis on küll kategoriaalne leksikaalsel tasandil, kuid mitte lause-tasandil. Paljude keelte uurimise põhjal on täheldatud, et intonatsioonikontuuri tippude ajastus sõltub mitmetest asjaoludest, näiteks tooniaktsendi asukohast lauses (vt Ladd jt 2009), aktsentueeritud vokaali fonoloogilisest pikkusest (nt Ladd jt 2000; 2009) ja aktsentueeritud silbile järgnevate rõhutute silpide arvust (Silverman, Pierrehumbert 1990; Prieto jt 1995). Eesti keele kohta on Plüschke (2013) näidanud, et  $H^*+L$  tooniaktsendis oli  $H^*$  ajastus varasem, kui sellele järgnes vaid üks rõhutu silp, ja hilisem, kui järgnevaid rõhutuid silpe oli kolm. Ka Asu ja Salveste (2012) leidsid Kihnu spontaankõne põhjal, et  $H^*$  ajastus oli oluliselt hilisem, mida rohkem rõhutuid silpe sellele järgnes.

Eesti keele tooniaktsentide loendis on eraldi tähistatud ka nn üles astunud langev tooniaktsent, mida märgitakse ülespoole suunatud nooleotsaga  $H^*+L$  tooniaktsendi ees:  $\wedge H^*+L$ . Jooniselt 5.3 on näha küsilauseungi põhitoonikontuur, kus pärast esimest  $H^*+L$  tooniaktsenti on iga järgnev tooniaktsent eelnevast kõrgema algusega ja seepärast tähistatud  $\wedge H^*+L$ -ga. Asu (2004) on näidanud, et selline tooniaktsent esineb sagedasti küsilauseete puhul (vt ka alapeatükk 5.3.4).



**Joonis 5.3.** Lausungi *Kas sa värvid ära ka tüüri ja kiilu* ostsillogramm ja põhitoonikontuur.

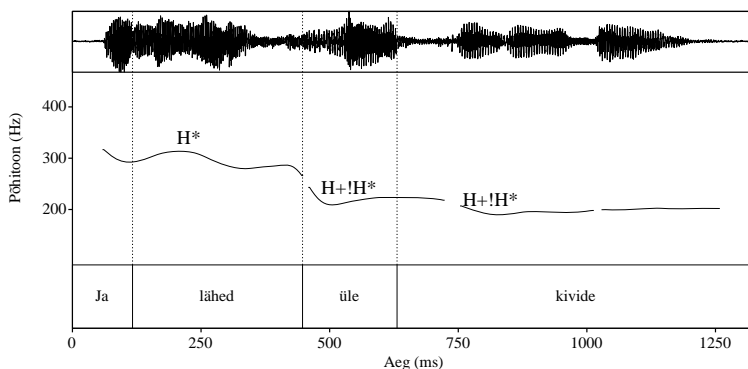
Tihti esinevaks tooniaktsendiks eesti keeles on ka  $H+L^*$  ehk madal rõhuline silp, millele eelneb kõrge rõhutu silp. Sellise tooniaktsendi puhul toimub intonatsioonikontuuris (järsk) laskumine kõrgelt (rõhutult) toonilt madalale (rõhulisele). Joonisel 5.4 võib näha, et  $H+L^*$  aktsendile eelneb lihtne kõrge toon  $H^*$ , mille järel ei toimu põhitoonikontuuris langust madalale toonile, vaid hääletoon jääb kõrge platoona püsima kuni järsu laskumiseni madalale aktentueeritud silbile *Tuu-*. Asu (2004) materjalist selgus, et  $H+L^*$  tooniaktsent esineb ainult väitlausetes (vt ka alapeatükk 5.3.4). Sagedasti esineb  $H+L^*$  just lausungilõpulisel positsioonis pärast sidesõna *ja* (nt lausungis *Too mulle palun võid, sinki ja moosi* paikneb  $H+L^*$  silbil *moo-*) ning öeldistäitel pärast verbi *olema* (nt *Minu vanaisa oli kuulus* või *Paat on valmis*). Sellest võib järeldada, et madala rõhulise silbiga rõhutatakse mingi mõtte lõpetatust. Samas esines  $H+L^*$  tihti ka saate-lausete viimasel elemendil (nt sõnal *suunas* lausungis *Ta osutas lae suunas*: „*Kas see on see tala?*“). Eesti  $H+L^*$  tooniaktsendi foneetikat ja fonoloogiat on Asu ja Nolan (2007) põhjalikumalt käsitlenud pikemas artiklis, kus põhjendatakse tooniaktsendi fonoloogilist analüüsi, tuginedes nii foneetilistele mõõtmistele kui ka sarnaste tooniaktsentide analüüsile muudes keeltes.



Joonis 5.4. Lausungi *Ja minu nimi on Tuuli* ostsillogramm ja põhitoonikontuur.

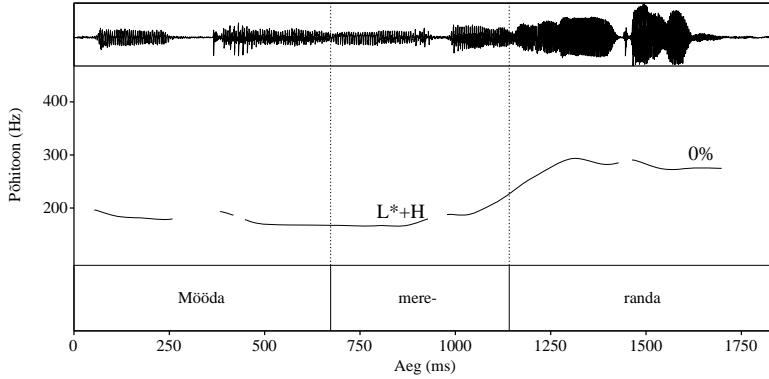
Joonisel 5.5 on näha nn alla astuv intonatsioonimall, mis esines Asu (2004) analüüsitud spontaankõnes. Sellise malli puhul toimub intonatsioonikontuuri astmeline laskumine; iga alla astunud prominentne

silp realiseerub platoona, millele järgneb (järsk) laskumine uuele veel madalamale platoole. Selliste kontuuride märgendamiseks on eesti intonatsiooniloendis kasutusele võetud tooniaktsent  $H+!H^*$ , kus kõrgele rõhutule toonile järgneb alla astunud kõrge sihtmärk, mida AM-traditsioonis märgendatakse tavaliselt  $H^*$ -le eelneva hüüumärgiga.

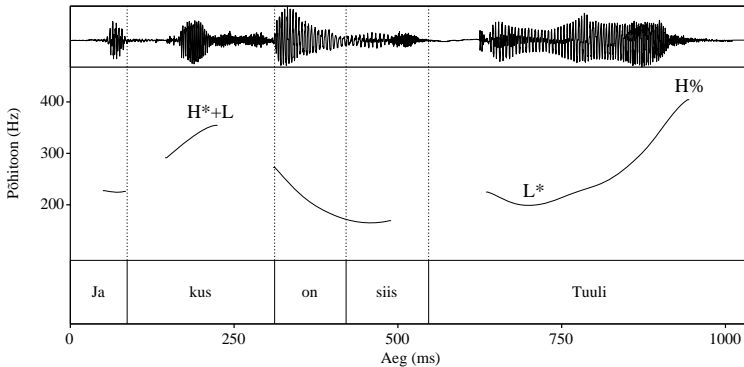


Joonis 5.5. Lausungi *Ja lähed üle kivide* ostsillogramm ja põhitoonikontuur.

**Tõusvat intonatsiooni** kasutatakse eesti keeles eelkõige spontaankõnes intonatsioonifraasi lõpus. Asu ja Nolan (1999) on näidanud, et tõusva intonatsiooniga hääldatud erivälgeliste kahe silbiliste sõnade puhul algab põhitoonikontuuri tõus kõigi välgete puhul vahetult enne kahe silbi piiri. Eesti intonatsiooniloendis on tõusva intonatsiooni tähistamiseks kaks võimalust, kuna tõus võib realiseeruda kahel foneetilisel kujul: esimesel juhul järgneb madalale toonile rõhulisel silbil kõrge toon rõhutul silbil ( $L^*+H$ ), mis jääb ühtlase platoona püsima kuni fraasi piirini, mille märgendamiseks kasutatakse 0% piiritooni (vt joonis 5.6). Fonoloogilises märgenduses kasutatakse tooniaktsenti  $L^*+H$ .



Joonis 5.6. Lausungi *Mööda mereranda* ostsillogramm ja põhitoonikontuur.



Joonis 5.7. Lausungi *Ja kus on siis Tuuli* ostsillogramm ja põhitoonikontuur.

Teisel juhul algab tõus samuti madalalt toonilt, aga lõpeb fraasipiiri vahetus läheduses (vt joonist 5.7). Suurema arvu madalate rõhutute silpide puhul toimub tõus alles vahetult enne fraasipiiri. Selliseid kontuure märgendatakse madala rõhulise tooni  $L^*$  ja kõrge piiritooni  $H\%$  järjendiga. Joonisel 5.7 oleval näitel on rõhuline silp *Tuu-* madala tooniga ja seega tähistatud  $L^*$ -ga, põhitooni tõus jätkub kuni lausungi päris lõpuni, mis tähistatakse kõrge piiritooniga  $H\%$ .

Tõusva intonatsiooni esinemisest ja kahe erineva tõusva kontuuri funktsioonidest spontaansetes dialoogides on lähemalt juttu alapeatükis 5.5.1.

### 5.3. Intonatsiooni grammatilised funktsioonid

Intonatsiooni grammatilisteks funktsioonideks on lausetüüpide eristamine ja lause grammatilise struktuuri märkimine. Suhtluseesmärgist lähtudes eristatakse eesti keeles järgmisi lausetüüpe: väitlause, küsilause, käsklause, soovlause ja hüüdlause (vt EKG II 1993: 166). Samas märgitakse, et lausetüübi ja suhtluseesmärgi vastavus ei ole üksühene ning seda just seetõttu, et üheks suhtluseesmärgi väljendavaks grammatiliseks vahendiks on ka intonatsioon. Intonatsiooni pole siiski arvatud lausetüüpi eristavate tunnuste hulka tema suure kõikuvuse tõttu. Markeerimata lausetüübiks loetakse väitlauset, mida saab intonatsiooni ja/või leksikaalsete vahenditega vormistada teisi suhtluseesmärgi kandvaks. Seega peetakse lauset, mille küsivat sisu väljendab vaid intonatsioon, grammatiliselt tüübilt ikkagi väitlauseks ja küsitähendust selle väitlause sekundaartähenduseks (EKG II 1993: 167).

Eesti keele foneetikat käsitlevates õpikutes on enamasti mainitud, et eesti keele intonatsioon on kõikides lausetüüpides langev (nt Ariste 1953; Ehala 1998; Kraut jt 2004). Kalevi Wiik (1991: 106) leiab, et eesti keele puhul ei mängi intonatsioon lausetüübi eristamisel ilmselt nii olulist rolli kui paljudes teistes keeltes, sest selle asemel kasutatakse pigem morfosüntaktilisi vahendeid (nt üldküsimuste markeerimiseks küsisõna *kas*). Pajupuu (1990: 146) meelest ei saa väita, et erinevate lausetüüpidega kaasnevad alati kindlad intonatsioonimallid, võimalik on vaid rääkida teatud intonatsioonimallide kasutamisest, eristamaks samasuguse struktuuriga lausete kommunikatiivseid funktsioone.

Eri lausetüüpide intonatsiooni on eesti keeles siiani ainsana süstemaatilisemalt uurinud Vende, kes on avaldanud kaks mahukat ingliskeelset artiklit küsi- ja väitlause intonatsioonist pealkirja all „Intonation of question and answer in Estonian“ (Vende 1975, 1982b). Teemasse sissejuhatuse võib leida tema paar aastat varem ilmunud artiklist (Vende 1973). Töö põhitulemused on eraldi kokku võetud ja võrreldud inglise keelega kahes lühemas artiklis (Vende 1982a, 1987b). Üldküsilause intonatsiooni on käsitlenud ka Asu (2002a,b, 2003, 2004) ning põgusamalt Pajupuu (1990) ja Kerge jt (2002).

### 5.3.1. Küsilauseste intonatsioonist üldisemalt

Intonatsiooni kõige tavalisem grammatikaliseerunud kasutus seosub paljudes maailma keeltes küsilauseste intonatsiooniga (Karlsson 2002: 69). On näidatud, et tüpoloogiliselt iseloomustab küsilauseste intonatsiooni kõrgem hääletoon, kas lokaalselt – tavaliselt tõusuna lausungi lõpus – või globaalselt kogu lausungi vältel (Haan 2001: 41).

Helle Metslang (1981: 10–11) nimetab eestikeelse küsilause grammatiliste tunnustena küsipartikleid (*kas, ega*), küsisõnu (*kes, mis, kus*), küsijätkusid (*kas pole, eks ole, ega ju*), pöördõnajärge ehk inversiooni, aga ka intonatsiooni. Eesti keele kohta on väidetud, et intonatsioonilisi vahendeid võib kasutada, kui teised küsimuse markerid puuduvad (Vende 1987a) või lisaks küsipartiklitele ja inversioonile (EKG II 1993: 167). Ka soome keeles märgitakse küsimusi pigem morfosüntaktiliselt kui intonatsiooniliselt. Intonatsiooniliste vahenditena, mida võib küsimuse markeerimisel (soome keeles) kasutada, loetleb Iivonen (2001) järgmisi: kõrgem põhitoonitipp lausungi alguses, üldiselt kõrgem  $F_0$  lausungi jooksul ja põhitooni tõus lausungi lõpus.

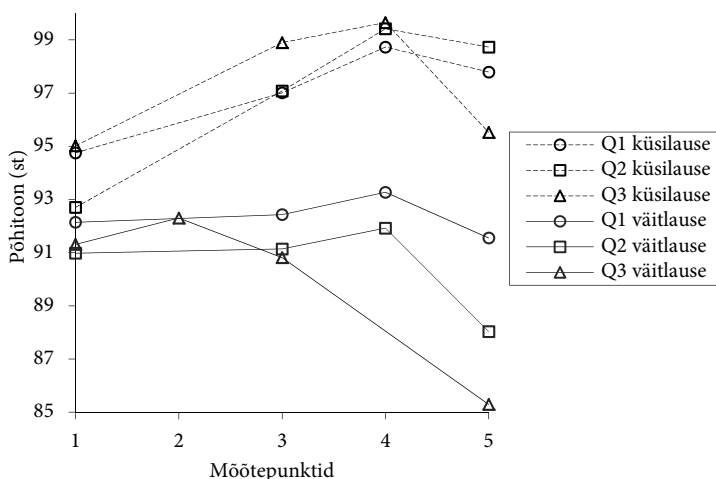
Eesti keeles on tõusvat intonatsiooni küsilausestes peetud üldiselt võõrapäraseks. Paul Ariste kirjutab „Eesti keele foneetikas“ (1953: 100), et küsilausestes kasutatakse rahvuskeeles tõusvat intonatsiooni vähe; seda võib ette tulla ainult siis, kui *kas*-partikli asemel on inversioon (nt *Tuli ta koju?*). Ilmselt toetudes Aristele on sellistes küsilausestes esinevat tõusvat intonatsiooni tauninud kui eesti keelele mitteomast Martin Ehala (1998: 14) ja Hille Pajupuu (1999: 716). Samuti on väidetud, et neutraalse üld- ja eriüldküsimuse vormistamine väitlausekujuliselt (nt *Ta tuli koju?*), ainult intonatsiooni abiga (nagu vene keeles) ei ole eesti keelele omane (EKG II 1993: 173).

Pajupuu (1990) on võrrelnud eesti ja soome keele intonatsioonikontuure nende kommunikatiivsest funktsioonist lähtudes kahe kõneleja (ühe eestlase ja ühe soomlase) loetud lausete põhjal, vaadeldes erineva morfosüntaktilise struktuuriga küsimuste (sh *kas*-partikliga üldküsimused, eriküsimused ja väitlausena vormistatud küsimused) kontuure. Sellest tööst võib leida mõningaid üldisi tähelepanekuid küsilauseste intonatsiooni kohta, nt seda, et tavaliselt põhitoon küsimustes langeb. On täheldatud, et üldküsimustes ei ole *kas*-partikkel kunagi rõhutatud, vaid lauserõhk on sellel sõnal, mille

kohta küsimus esitati, samas kui eriküsimustes on rõhk küsisõnal ja markeerimata küsimustes esineb lauserõhk pigem lausungi lõpuosas.

### 5.3.2. Küsilause te produktsioon ja taju muude lausetüüpidega võrreldes

Vende (1973) on esimesena eksperimentaalselt näidanud, et küsimuse funktsiooniga hääldatud lausungiga seostub ka eesti keeles kõrgem põhitoon kui väitlause. Ta võrdles sarnaste lausungite hääldust morfoloogiliste markeriteta üldküsimuste ja vastustena ning leidis, et kõikides vältetes on rõhulise vokaali põhitoon küsimustes kõrgem kui väitlausestes<sup>61</sup>. Välte ja häälekõrguse omavahelise suhte üldküsimustes ja väitlausestes võtab kokku joonis 5.8.



**Joonis 5.8.** Põhitoon rõhulise silbi vokaalis esma-, teise- ja kolmandavältelises sõnades hääldatuna üldküsimuste ja väitlausestena (Vende 1973: 77 põhjal). (Mõõtepunktid: 1 – vokaali algus, 2 või 4 – põhitooni tipp enne või pärast vokaali keskpäika, 3 – vokaali keskpäik, 5 – vokaali lõpp.)

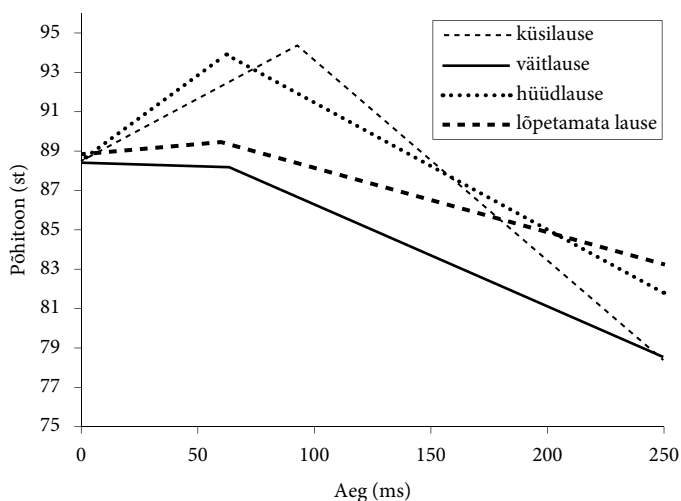
<sup>61</sup> Vende (1973) intonatsiooni uurimiseks loodud kõnekorpus koosnes 550 kuni kolmesilbilisest tähenduslikust sõnast või kahe sõna järjendist, kus vokaal /a/ esines helitute konsonantide /k p t s/ kontekstis, nt *kass, kapsas, pappkast, kaks saaks*.

Kasutades samu materjale, viis Vende (1975) läbi terve rea tajuteste, mille peamiseks eesmärgiks oli välja selgitada, kas eesti keeles on võimalik eristada küsilause intonatsiooni väitlause intonatsioonist. Tajutestides osales 19 kuulajat, kel paluti märkida, kas kuulnud lausung oli küsimus, vastus või hüüatus. Kuulajatel oli ka võimalus kuulnud lausungit mitte liigitada, kui nad ei suutnud otsustada, millega on tegemist. Tulemused näitasid, et kuulajatel oli lihtsam ära tunda väitlauseid – 65,5% lausungitest, mis olid mõeldud vastustena, tajuti vastustena (vrd küsimustena hääldatud lausungitest tajuti küsimustena ainult 19%). Küsimustena hääldatud lausungid, mida ei tajutud küsimustena, liigitati kõige sagedamini hüüatusteks, aga vastustena tajumata vastused liigitati sama tihti küsimusteks, hüüatusteks või jäeti liigitamata.

Need tulemused näitavad selgelt, et eesti keeles puudub nn küsiv intonatsioonimall. Etteruttavalt viitavad need tulemused ka Vende järgmise tajutesti tulemustele (Vende 1982b), mille eesmärgiks oli kindlaks teha, millised on nelja peamise lausetüübi (väit-, küsi-, hüüd- ja lõpetamata lause) tähtsamad intonatsioonikontuurid. Selles uurimuses kasutati sünteesitud stiimuleid. Sünteesiti ühesilbilist sõna *saab* 228 erineva intonatsioonikontuuriga, kus varieeriti järgmisi parameetreid vokaalis: põhitooni kõrgus vokaali alguses ja lõpus, põhitooni tipu kõrgus ja tipu kaugus vokaali algusest. Materjali kaasati ka ilma tiputa langevad toonikontuurid, kus kontuuri algus ja lõpp olid erineva kõrgusega. Tajutestis esitati kõik stiimulid juhulikus järjekorras (kusjuures iga stiimul esines vaid korra) 100 kuulajale, kel paluti märkida, kas kuulnud lausung on küsilause, väitlause, hüüdlause või lõpetamata lause.

Katse tulemused näitasid, et see, millist tüüpi lausungit tajuti, sõltus suuresti põhitoonikontuuri tipu kõrgusest ja lausungi lõpu kõrgusest. Nelja kategooria asemel eristus tajuliselt vaid kaks rühma: ühelt poolt küsimused ja hüüdlused ning teiselt poolt lõpetatud ja lõpetamata laused, kusjuures peamine erinevus seisnes põhitooni tipu kõrguses, mis esimesel rühmal oli kõrgemal kui teisel rühmal. Kahe rühma sees aga oli eristavaks teguriks põhitooni kõrgus lausungi lõpus. Vende (1982b) leidis, et hüüatuste lõpp oli kõrgemal kui küsimustes (ehk et küsimusi iseloomustab järsem põhitoonikontuuri kalle). Eriti suur oli põhitoonikontuuri lõpu erinevus lõpetatud ja lõpetamata lausete puhul (lõpetamata lausete lõpp oli 5 pooltooni

kõrgemal kui lõpetatud lausete oma). Lisaks mängis rolli ka tipu asukoht ajas, mis küsimuste puhul oli hilisem kui teiste lausetüüpide puhul – küsimuste äratundmine halvenes oluliselt, kui tipp oli vokaali alguses. Lausungi alguse põhitoon oli oluline vaid hüüdlause puhul. Need põhitulemused on kokku võetud joonisel 5.9, kus on esitatud statistilistele keskmistele tuginevad nelja lausungitüübi tüüpilised kontuurid.



**Joonis 5.9.** Küsilause, väitlause, hüüdlause ja lõpetamata lausete intonatsioonikontuurid sünteeskõne põhjal (Vende 1982b: 97 põhjal).

Vende töö eri lausetüüpide taju kohta võtab kokku ka tabel 5.2 (Vende 1987b), kust nähtub, et peamiselt eristavad nelja eri lausetüüpi eesti keeles põhitoonikontuuri tipu kõrgus ja lausungi lõpu kõrgus.

**Tabel 5.2.** Nelja peamist lausetüüpi eristavad intonatsioonilised tunnused (Vende 1987b: 292)

Lausetüüp	Kõrge tipp	Madal lõpp
Küsilause	+	+
Väitlause	-	+
Hüüdlause	+	(-)
Lõpetamata lause	-	-

Vende (1987b) väidab, et küsilause ja lõpetamata lause on eesti keeles vastandid, sest küsilausele on kõrge tipp ja madal lõpp, lõpetamata lausel aga need tunnused puuduvad. Väitlause ja küsilause on sarnased selles osas, et mõlemas lõpeb kontuur madalal, aga erinevad selle poolest, et väitlausele pole kõrget põhitoonitippu. Intonatsiooni poolest on aga küsi- ja hüüdlauseid sarnased selles osas, et neil on kõrgem põhitoonitipp kui väitlausest. Kokkuvõtvalt võib öelda, et küsi- ja väitlauseid eristab eesti keeles eelkõige **põhitoonikontuuri kalle** ehk **deklinatsoon**, mis küsilausest on järsem kui väitlausest.

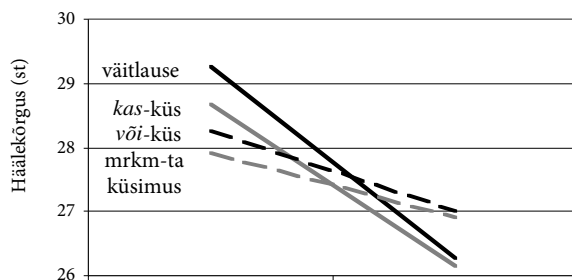
### 5.3.3. Põhitoonikontuuri kalle väit- ja küsilausest

Põhitoonikontuuri kallet on eesti keeles lähemalt vaadeldud Eva Liina Asu oma doktoritöös (2004), kus on kokku võetud varasemate samal teemal ilmunud artiklite tulemused (Asu 2002a,b, 2003). Võrreldi kalde modelleerimiseks kasutatud kahe teooria sobivust eesti keelele. Nn globaalse mudeli ehk kontuurivastasmõju teooria (ingl *Contour Interaction theory*) järgi koosneb põhitoon globaalsest osast e üldisest kaldejoonest, mille mõjualaks on kogu intonatsioonifraas, ja reast lokaalsetest tooniaktsente määratlevatest põhitoonikontuuri liikumistest. Nn lokaalse mudeli ehk toonijärjendi teooria (ingl *Tone Sequence theory*) järgi on aga iga tooniaktsendi kõrgus määratud lokaalselt, sõltudes ainult vahetult eelneva tooniaktsendi kõrgusest. Globaalne teooria näeb ette, et põhitoonitippude ajaline kaugus üksteisest mõjutab järgneva tipu kõrgust, st mida suurem on tippudevaheline kaugus, seda madalam on järgmine tipp, samas kui lokaalses mudelis sellist tippude kõrguse sõltuvust nende omavahelisest kaugusest ei ole.

Materjaliks kasutati lauseid, kus igaühes esines neli aktsentueeritud silpi, mille vahele jäi lühemates lausetes üks ja pikemates kolm rõhutat silpi (nt *Ain viib Miina juunis jaama vs. Meeli laseb leelotajal meeleliselt joodeldada*). Et lisaks vaadelda kallet ka üldküsimumustes, vormistati väitlauseid kolme tüüpi üldküsimumustena: *kas*-küsimumuste, *või*-küsimumuste ja morfoloogiliselt markeerimata küsimumustena.

Asu (2004) võrdlusest selgub, et eesti keelt (nagu ka enamikku muid testitud keeli) kirjeldab paremini lokaalne põhitooni kalde mudel, mille järgi iga aktsendi kõrgus määratakse lokaalselt, arvestades ainult vahetult eelneva aktsendi kõrgusega.

Eri tüüpi üldküsimumuste intonatsiooni võrdlus väitlausetes intonatsiooniga näitas, et nagu ka paljudes muudes keeltes, on eesti keeles põhitoon küsilausetes kõrgem kui väitlausetes. Kinnitust leidis hüpotees, et morfosüntaktilise ja prosoodilise tähistuse vahel on nn kompenseeriv suhe: mida rohkem on lausungi funktsioon tähistatud morfosüntaktiliste vahendite abil, seda vähem kasutatakse intonatsiooni. Joonisel 5.10 on esitatud põhitoonitippe ühendavad kaldejooned eesti väit- ja üldküsilausetes. Jooniselt on näha, et morfosüntaktiliselt markeerimata küsimustes (nt *Sa lähed juba?*) ja *või*-küsimustes (nt *Sa lähed juba või?*) on põhitoonikontuuri kalle oluliselt laugem kui morfosüntaktiliselt markeeritud küsimustes (nt *Kas sa lähed juba?*), mille kalle on sarnane väitlause omale. Need tulemused haakuvad ka Vende uurimuste (1982b, 1987b) järeldestega.



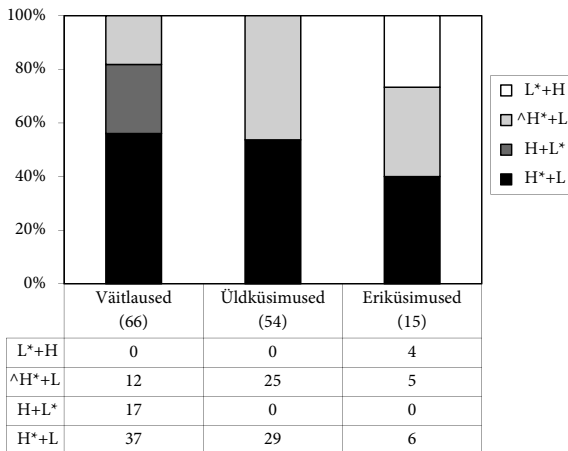
**Joonis 5.10.** Põhitooni kalle väitlausetes (must pidev joon) ja kolme tüüpi üldküsilausetes: *kas*-küsimustes (hall pidev joon), *või*-küsimustes (must katkendlik joon) ja morfoloogiliselt markeerimata küsimustes (hall katkendlik joon) (Asu 2004: 83).

Asu jt (2016) uurimus põhitooni kaldest spontaanses eesti keeles näitas, et intonatsioonifraasi kestuse ja põhitooni kalde vahel on negatiivne korrelatsioon: mida pikem on intonatsioonifraas, seda lamedam on kalle ja vastupidi. Pikemates fraasides algas põhitoon kõrgemalt kui lühemates. Mõnetigi üllatav oli aga see, et fraasilõpuline põhitoon ei olnud konstantne, vaid oli pikemates fraasides madalam. Sellist tulemust võib seletada spontaanse dialoogi üldise olemusega, kus esineb palju lõpetamata lauseid, ehk paljud lühemad intonatsioonifraasid on suure tõenäosusega lõpetamata ja nende põhitoon ei lange seepärast nii madalale kui pikemates lõpetatud lausetes.

### 5.3.4. Lausetüübi seos viimase tooniaktsendiga lausungis

Asu (2004: 56) näitab, et ka lausetüübi ja lausungi viimase tooniaktsendi vahel esineb seos. Katse materjaliks olid pikemasse loetud teksti paigutatud testlauseid; analüüsiti 66 väitlauset ja 69 küsilauseid (sh 54 *kas*-küsimust ja 15 eriküsimust) kokku viielt keelejuhilt.

Joonis 5.11 esitab lausungi viimaste tooniaktsentide jaotumise vastavalt lausetüübile. Siit on näha, et kõige sagedamini esinev tooniaktsent on  $H^*+L$ , millel on suur osakaal kõigis uuritud lausetüüpides. Kõrge algusega madal tooniaktsent  $H+L^*$  ei esine mitte kunagi küsilausestes (ei üld- ega ka eriküsimustes) ja seda võiks seega pidada väitlausest tähistavaks, samas kui üles astunud langev tooniaktsent  $^H H^*+L$  esineb pigem küsimustes kui väitlausestes. Tõusvat intonatsiooni esines loetud lausetes vaid neljal korral, ainult eriküsimuste puhul.



**Joonis 5.11.** Lausungi viimaste tooniaktsentide jaotumine vastavalt lausetüübile: väitlausestes, üldküsimustes ja eriküsimustes. Sulgudes on toodud analüüsitud lausungite koguarv iga lausetüübi kohta (Asu 2004: 56 põhjal).

## 5.4. Intonatsioon ja infostruktuur

Infostruktuuri all mõistetakse lause vormilist ehitust informatsiooni edastamise seisukohalt (EKG II 1993: 191). Lisaks sõnajärjele on suulises kõnes infostruktuuri väljendamise võimaluseks intonatsioon, mille abil saab tõsta esile olulist ja uut infot ning viia tagaplaanile

vähem tähtsat ja vana infot. Intonatsiooniliselt kõige prominentsem sõna on lauses **fookuseks** ning tavaliselt asub fookus infoüksuse viimasel elemendil (Lindström 2005: 27). Fookuse suuruse järgi tehakse vahet laial (ingl *broad*) ja kitsal (ingl *narrow*) fookusel, fookuse tüüpidena eristatakse infofookust (ingl *information focus*) ja kontrastiivset (ingl *contrastive focus*) fookust. Fookust saab kirjeldada ka fookuse asukoha järgi lauses, sõltuvalt sellest, kas fookus asub lause alguses – varane fookus (ingl *early focus*) – või lõpuosas – hiline fookus (ingl *late focus*).

Infostruktuuri ja intonatsiooni suhete uurimine eesti keeles on alles algusjärgus. Viimastel aastatel on ilmunud mõned selleteemalised artiklid (Sahkai jt 2013a,b, 2014; Salveste 2013) ja doktoritöö (Salveste 2015). Siiani avaldatud uurimustest selgub, et eesti keel kasutab infostruktuuri väljendamiseks erinevaid intonatsioonilisi vahendeid.

On näidatud, et eesti keeles kasutatakse intonatsioonilist prominentsust nii fookuse väljendamiseks (Sahkai jt 2013a) kui fookuse asukoha tajumiseks (Salveste 2013) ka siis, kui selle asemel oleks võimalik kasutada sõnajärge. Heete Sahkai jt (2013a) tööst selgub, et kui kitsas fookus asub mujal kui lause lõpus, siis väljendatakse seda alati  $H^*+L$  tooniaktsendiga, lause lõpus võib fookuses olev sõna kanda ka  $H+L^*$  tooniaktsenti. Lauselõpulise kitsa fookusega lause erineb laia fookusega lausest vaid selle poolest, et fookuseeritud sõna on kitsa fookuse korral hääldatud prominentsemalt. Sahkai jt (2013a,b) on leidnud, et suurema prominentsuse kõige stabiilsem foneetiline korrelaat eesti keeles on kestus. Sama kinnitab ka Mihkla jt (2015) uurimus, kus kasutades binaarset logistilise regressiooni mudelit selgus, et lauselõpulise kitsa fookuse puhul on kõige tugevamaks korrelaadiks fookuses oleva sõna kestuse pikenemine, kusjuures põhitooniga seotud parameetrid (sh põhitooni ulatus ja põhitoonitippude kõrguste vahe lausungis) olid küll eraldi võetuna olulised, kuid ei mänginud olulist rolli mudeli seisukohalt.

Salveste (2015) näitab aga, et fookuse foneetilised korrelaadid sõltuvad fookuses oleva sõna grammatilisest funktsioonist ja sõna asukohast lauses: kui kitsas fookus on lauseliikmetest alusel, siis on põhitooni ulatus laiem, kui aga sihitisel, siis kitsam; põhitoonitipp on lausealgulistes sõnades hilisem kui lauselõpulistes sõnades. Fookuse suurus (kas lai või kitsas fookus) ei mõjuta tippu asukohta.

Fookuse tüüpide võrdlus (Sahkai jt 2014; Salveste jt 2015) on näidanud, et eesti keeles kontrastiivne ja infofookus prosoodiliselt ei eristu; nende akustilisel realiseerumisel ei leitud (ei kestuses ega põhitoonis) mingit vahet.

Vana info deaktsentueerimine ehk mitterõhutamine kõnes on maailma keeltes üsna tavaline, kuigi mitte universaalne nähtus (Cruttenden 1997). Eesti keele kohta on leitud (Sahkai jt 2013a,b; Salveste 2015), et fookusele järgnev aktsent on deaktsentueeritud, kuid fookusele eelnev aktsent mitte. Fookusele eelneval aktsendil on aga väiksem prominentsus, mis avaldub eelkõige segmentide lühemas kestuses võrreldes uut infot väljendava sõnaga laia fookusega lauses.

## 5.5. Intonatsiooni ekspressiivsed ja diskursuse funktsioonid

### 5.5.1. Kõne liigendamine intonatsiooni abil

Intonatsiooni üheks ülesandeks diskursuses on märkida lausungi või kõnevooru jätkuvust või lõpetatust, st seda, kas kõneleja tahab veel midagi öelda või mitte. Jätkuvust märgib see, et häälekõrgus ei lange nii madalale kui enne fraasi tingimusteta lõppu (Wiik 1991: 105). Vende (1982b) tajukatsed näitasid, et lõpetatud ja lõpetamata lausete puhul oli põhitoonikontuuri lõpu erinevus väga suur: lõpetamata lausete lõpp oli 5 pooltooni kõrgemal kui lõpetatud lausete oma (vt alapeatükk 5.3.2).

Liitlause osalause te piiril võib eesti keeles kasutada ka tõusvat intonatsiooni, kus see annab märku, et lause pole veel lõppenud (Ehala 1998: 14). Asu (2006a) on uurinud tõusva intonatsiooni suhtlusfunktsioone spontaansetes interaktiivsetes dialoogides (nn kaardiülesannetes, kus kaks keelejuhti peavad ilma teineteise kaarte nägemata suhtluse käigus leidma kaardil ühise tee). Tõusvat intonatsiooni esineb sellises materjalis väga tihti, eelkõige diskursusepartiklidel *jaa*, *mhmh*, *noo*, aga ka mujal, nii kõnevooru lõpus kui sees (antud andmestikus oli tõusva intonatsiooni esinemissageduseks 3,5 korda minuti jooksul).

Nagu eespool näidatud, võib tõusev intonatsioon eesti keeles realiseeruda kahel foneetilisel kujul. Asu (2006a) tööst ilmneb, et neil kahel kujul võivad olla erinevad suhtlusfunktsioonid: ühtlase kõrge

tooniga kontuur ( $L^*+H$  0%) näitab, et kõnevoor jätkub (kõneleja signaliseerib sellega, et ta soovib oma kõnevooru hoida), järsk tõus intonatsioonifraasi piiril ( $L^* H$ %) märgib aga kõnevooru lõppu või tagasiside andmist nt diskursusepartiklitega. Sama on leitud nt ka saksa ja soome keele kohta (Dombrowski, Niebuhr 2005; Ogden, Routarinne 2005).

### 5.5.2. Emotsioonide väljendamine intonatsiooniga

Emotsioonide markeerimist intonatsiooniga on eesti keeles siiani vähe uuritud. Mall Laur (1993) on oma magistritöös vaadelnud eri emotsioonide foneetilist realiseerumist. Ta analüüsis lausungite *saab* ja *tere* põhitooni hääldatuna kümne erineva emotsionaalse varjundiga. Tulemused näitasid, et huvi väljendamiseks kasutatakse kõige sagedamini tõusvat intonatsiooni, langeva-tõusva kontuuriga väljendatakse aga hirmu ja häbi. Kõigi teiste uuritud emotsioonide puhul on põhitoon langev, kusjuures kõige suurem on põhitooni ulatus rõõmu ja üllatuse puhul.

Kairi Tamuri (2015) on mõõtnud põhitooni kõrgust ja ulatust kolme emotsiooni (viha, rõõmu, kurbust) kandvates ja neutraalse kõnena loetud lausetes. Tema tööst selgub, et kõige kõrgem põhitoon on eestikeelses kõnes rõõmul ja kõige madalam vihal. Põhitooni mediaanid erinesid tema andmestikus siiski üsna vähe ning statistiliselt eristus muudest emotsioonidest ja neutraalsest kõnest vaid viha. Kõige laiem oli põhitooni ulatus viha ja rõõmu puhul ja kõige kitsam kurbusel.

Emotsionaalse kõne prosoodilisi tunnuseid on uurinud ka Kerttu Jõgi (2015), kelle katsematerjaliks olid elukutselistelt näitlejatelt lindi-statud ühesõnalise lausungi (naisenime *Anna*) kordused väljendatuna 10 erineva emotsiooniga. Töö tulemused näitasid, et kõige suurema põhitooni ulatusega väljendasid nii nais- kui meeskeelejuhid rõõmu, üllatust ja viha ning kõige kitsama põhitooni ulatusega oli naiskeelejuhtide puhul väljendatud häbi, põlgus ja neutraalne kõne ning meeskeelejuhtide puhul neutraalne kõne, häbi ja hirm. Kõige pikem kestus seostus nii nais- kui meeskeelejuhtidel rõõmuga.

Viite suhtumist väljendavale intonatsioonile teeb ka Pajupuu (1990: 151), kes väidab, et ainuke lausetüüp, mille puhul on intonatsioon määravaks lause kommunikatiivse tähenduse määramisel, on tänitus. Pajupuu kasutab tänituse foneetilise realiseerumise

kirjeldamiseks terminit pöördintonatsioon, kuna tema meelest hääldatakse tänituse puhul lause rõhulised silbid rõhututena ja vastupidi. Asu (2004: 24) leiab aga, et seletus peitub siin pigem intonatsiooni fonoloogias: leksikaalsed rõhud jäävad sellistes lausungites samadele kohtadele, mis aga muutub, on toon. Kui neutraalse väitlause puhul on tegemist  $H^*+L$  tooniaktsentide järjendiga, siis tänituse puhul kasutatakse  $H+L^*$  tooniaktsente, mis tähendab, et rõhulised silbid on hääldatud madala ning rõhutatud kõrge tooniga.

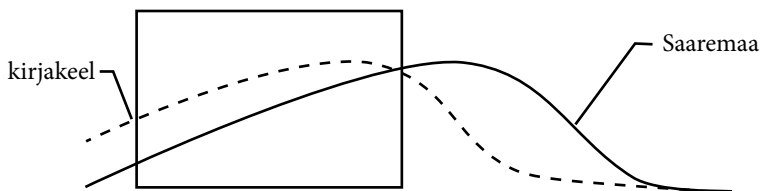
Kirsi Laanesoo (2014) uurimus direktiivsetest küsilausestest, mille funktsiooniks on keelamine ja etteheite tegemine (nt *Mida sa lärmad?*), viitab samuti sellele, et taolistes lausungites on intonatsioonil tähtis roll. Näiteks, erinevalt infoküsimustest on direktiivsetes *mida*-küsilausest alati rõhulised nii küsisõna *mida* kui ka verb.

## 5.6. Intonatsiooni varieerumine

### 5.6.1. Intonatsiooni piirkondlikud eripärad

Eesti keele puhul on intonatsiooni poolest kõige huvitavamaks Lääne-Eesti ja saared, mis on ka ainus piirkond, mille murdeintonatsiooni on eraldi uuritud, kuigi sedagi vaid pisteliselt. Saarte murdekeelt on oletatavasti mõjutanud rootsi keel (Niit 1977, 1980) ja see on prosoodiliselt väga varieeruv. Väidetavalt on igal suuremal saarel unikaalsed prosoodilised iseärasused (Pajusalu jt 2002).

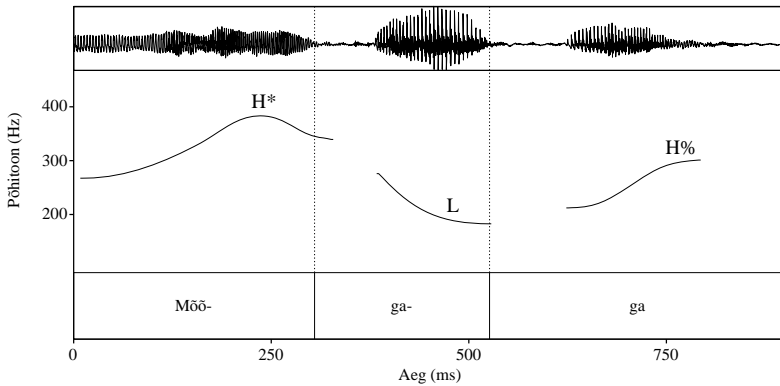
Murdeülevaadetes on sageli viidatud Saaremaa kõnemeloodia laulvusele. Isegi eesti kirjakeele õpikus manitsetakse saarlasi kirjakeelt kõneldes saarte murdele omast laulvat intonatsiooni talitsema (Ehala 1998: 17). Niit (1980) on näidanud, et saarte murdes on rõhulisele silbile järgneva rõhutu silbi põhitoon kõrgem. Tuginedes Niidi ja kolleegide uurimustele (Niit 1977, 1980, 1985; Rimmel 1975c; Lippus, Rimmel 1976; Lippus jt 1977) pakuvad Niit ja Rimmel (1985) välja, et saarte murre moodustab sõnatoonide suhtes n-ö üleminekupiirkonna eesti kirjakeele ja rootsi keele vahel, sest nendes murrakutes on sõna põhitoonikontuuril võrreldes rootsi sõnaaktsentidega vahepealne kuju (rootsi keele aktsent 1 on varase toonitipu ja aktsent 2 hilisema tipuga).



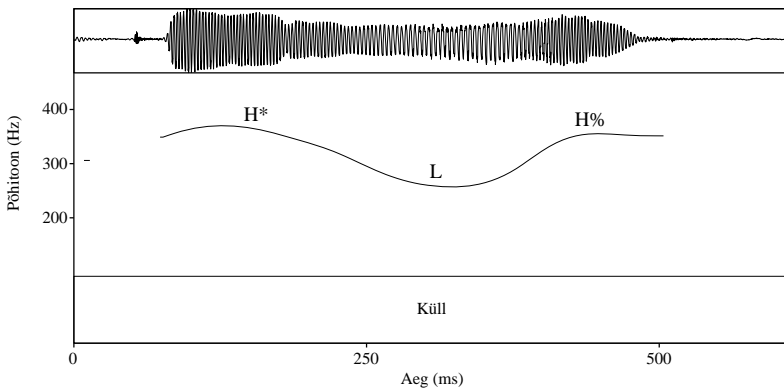
**Joonis 5.12.** Lausealgulise sõna stiliseeritud põhitoonikontuur eesti kirjakeeles (katkendlik joon) ja Saaremaa keeles (tugev joon). Ristkülik märgib rõhulist vokaali (Asu 2006b).

Saaremaa intonatsiooni (Kuressaare keelekasutuse) võrdlus eesti kirjakeelega (Tartu keelekasutus) loetud lausete põhjal on näidanud, et põhitoonikontuur algab Saaremaa keeles madalamalt ja põhitoonikontuuri tipud on hilisema joondumisega kui kirjakeeles (Asu 2006b). Nagu on näha jooniselt 5.12, on kogu Saaremaa intonatsioonikontuur nihkunud paremale, mis ongi endaga kaasa toonud lausungi kontuuri madalama alguse ja hilisema põhitoonikontuuri tipu, mis Saaremaa keeles paikneb rõhulise silbi järel rõhutus silbis. Asu (2005a) uurimus näitab, et ka lausungi viimane prominentne silp, kui see on hääldatud  $H^+L$  tooniaktsendiga, on Saaremaa keeles hilisema ajastusega kui kirjakeeles. See ei kehtinud aga  $H+L^*$  tooniaktsendi puhul, mis oli nii kirjakeelses kui Saaremaa materjalis sarnase ajastusega.

Ka Kihnu keel hakkab kõrva oma unikaalse laulva kõnemeloodiaga, mida ei esine samal kujul muudes eesti murretes ega kirjakeeles. Kihnu laulvat intonatsiooni on lähemalt käsitletud Asu ja Salveste (2012), analüüsides eri aegadel (vahemikus 1961 kuni 2009) välitööde käigus tehtud salvestusi. Uurimuses leiti, et foneetiliselt realiseerub Kihnu laulvus sõna või fraasi piires enamasti lausungi lõpus tõusva-langeva-tõusva põhitoonikontuurina, mida autosegmentaalmeetrilises analüüsis võiks fonoloogiliselt käsitleda kui  $H^+L$  tooniaktsendi ja kõrge piiritooni  $H\%$  järjendit:  $H^+L H\%$ . Joonisel 5.13 on näide kolmesilbilisest sõnast, kus esimene silp on seotud kõrge, teine madala ja kolmas taas kõrge tooniga. Joonisel 5.14 toimub sarnane põhitooniliikumine ühesilbilise sõna piires.



Joonis 5.13. Lausungi *Mööga* ostsillogramm ja põhitoonikontuur.



Joonis 5.14. Lausungi *Küll* ostsillogramm ja põhitoonikontuur.

Eesti kirjakeele intonatsiooni puhul selline variant puudub. Sama uurimuse raames viidi läbi mahukas võrdlus (mis põhines 21 keelejuhilt lindistatud spontaansel kõne salvestustel kogupikkusega pea 11 tundi), et uurida selle intonatsioonikontuuri esinemist kolme eri põlvkonna keelejuhtide kõnes. Leiti, et tõusev-langev-tõusev kontuur esines vanemate keelejuhtide (sündinud vahemikus 1889 kuni 1902) kõnes umbes viis korda sagedamini kui keskealiste keelejuhtide (sündinud vahemikus 1930 kuni 1943) kõnes ning puudus täiesti nooremate keelejuhtide (sündinud vahemikus 1971 kuni 1989) kõnest. Sellest võib järeldada, et murdetunnusena on Kihnu laulev intonatsioon hääbumas.

### 5.6.2. Intonatsioon õppijakeeles

Tänapäeval on tõstatumas olulise teemana ka eesti keelt võõrkeelena kõnelejate intonatsiooni uurimine. On leitud, et oleks vajalik õpetada eesti keelt võõrkeelena õppijaid kuulama eelkõige spontaanset kõnet ja juhtima sealjuures tähelepanu ka intonatsioonile ning sõnade õigele rõhutamisele (Pajupuu 1999: 716).

Asu (2009) on võrrelnud tõusva intonatsiooni kasutust eesti keelt emakeele ja võõrkeelena kõnelejate spontaansetes dialoogides ja monoloogides. Uurimus keskendus vene emakeelega kõnelejatele, kes jagunesid vastavalt oma üldisele tajutud vene aktsendi tugevusele kolme rühma. Selgus, et väiksema vene aktsendiga kõnelejad kasutasid tõusvat intonatsiooni sarnaselt eesti keelt emakeelena kõnelejatega; keskmise ja tugeva vene aktsendiga kõnelejate eesti keeles esines aga vene keele tooniaktsentide ülekandmist. Eriti silmatorkav oli see kõige nooremate kõnelejate puhul (18–23-aastased), kes olid eesti keelt õppinud kõige lühemat aega. Selle uurimuse põhitulemused on kokku võetud pikemas artiklis (Pajupuu jt 2010), kus vaadeldakse ka muid aspekte vene emakeelega õppijate eesti keeles.

## 5.7. Kokkuvõtteks

Nagu eelnevast peatükist näha, teame me eesti intonatsiooni kohta juba nii mõndagi, aga ometi on veel palju uurimata või vähe uuritud aspekte. Välja on töötatud esimene intonatsiooniloend, millest selgub, et kõige sagedamini esinevad tooniaktsendid on eesti keeles  $H^*+L$  ja  $H+L^*$ . Seni läbi viidud uurimused eesti murrete intonatsioonist on näidanud, et esineb nii foneetilist (nt Saaremaa intonatsioonikontuuride hilisem joondumine) kui ka fonoloogilist varieerumist (nt Kihnu  $H^*+L$   $H\%$  tooniaktsent). Intonatsiooni piirkondlikku varieerumist oleks aga kindlasti vaja põhjalikumalt uurida, kaasates ka muid eesti murdeid. Edasi tuleks uurida ka intonatsiooni ja infostruktuuri vahelisi seoseid ning intonatsiooni funktsioone diskursuses, samuti eesti intonatsiooni eripärasid õppijakeeles. Tähtis oleks läbi viia rohkem tajukatseid, et kinnitada erinevate intonatsioonikategooriate olemust ja funktsioone.

## 6. EESTI KEELE HÄÄLDUSE UURIMISLUGU

---

Eesti foneetikaga seotud tähelepanekuid võib leida alates 17. sajandil ilmunud esimestest eesti keele grammatikatest. Foneetikast teadusharuna on võimalik aga rääkida 20. sajandist peale. Lühiülevaate varasematest foneetikaalastest tähelepanekutest ja uurimustest leiab Paul Ariste raamatute „Eesti foneetika“ (1946) ja „Eesti keele foneetika“ (1953) sissejuhatuses<sup>62</sup>. Eesti keele prosoodiliste nähtuste kirjeldustest, mis on esitatud alates 17. sajandist kuni 19. sajandi alguseni, on teinud ülevaate Taive Särg (2005b). Foneetika uurimise olukorda uuemal ajal on vaadeldud 2003. aastal Emakeele Seltsi aastaraamatus (vt Ross jt 2003). Eesti keele uurimislöö üldkäsitluse raames on foneetika ja fonoloogia uurimist ülevaatlikult tutvustanud Reet Kasik raamatus „Stahli mantlipärijad“ (2011: 216–226).

Selle peatüki esimeses alapeatükis antakse esmalt ülevaade varasematest eesti keele hääldust puudutavatest tähelepanekutest ja häälduse kirjeldustest eesti keele grammatikates, käsiraamatutes jm, iseloomustamaks eesti foneetika alaseid teadmisi enne eksperimentaalse foneetilise uurimistöo algust. Teises alapeatükis tutvustatakse eesti foneetika põhilisi uurijaid ja uurimissuundi 20. sajandi algusest tänapäevani. 20. sajandi esimese poole ülevaates tutvustatakse kokkuvõtlikult ka esimeste eesti keele eksperimentaalfoneetiliste uurimuste tulemusi. Seejärel vaadeldes eesti foneetika arengut alates 20. sajandi teisest poolest, jälgitakse peamisi uurimissuundi ja keskseid uurijaid, kuid selle aja uurimistöode tulemusi on käsitletud juba raamatu eelnevates peatükkides. Kolmandas alapeatükis antakse ülevaade eesti fonoloogia uurimisloost.

---

<sup>62</sup> Raamatu „Eesti foneetika“ (1946) eesti foneetika ajaloo ülevaade on siiski laiem ning sisaldab ka lühiülevaadet foneetikast laiemalt.

## 6.1. Eesti keele häälduse esimesed kirjeldused

### 6.1.1. Tähelepanekuid eesti keele hääldusest 17.–18. sajandil

Esimesed eesti keele häälduse ülevaated pärinevad 17. sajandist. Tollased eesti keele kirjeldustraditsiooni alusepanijad olid mitte-eestlased, enamasti baltisaksa pastorid. Nende käsitlused lähtusid saksa traditsioonist, eesti keelt kirjeldati tookordsete grammatikatraditsioonide raames (vt Rätsep 1987). See seletab suuresti ka iseärasusi tolleaegses eesti ortograafias ja üldiselt häälduse eripärade edasiandmises.

Juba **Heinrich Stahl** (1600?–1657) sissejuhatuses eesti keelde „Anführung zu der Esthnischen Sprach“ (1637) on nimetatud 17 konsonanti (*b, c, d, ff, g, h, k, l, m, n, p, r, s, t, w, x, z*), seitse/kaheksa lühikest ja pikka vokaali: vokaali *ä* on tähistatud *e*-ga (nt *megki* ‘mägi’, *jeh* ‘jää’<sup>63</sup>, *pehw* ‘päev’), vokaali *õ* on märgitud nii siin kui mitmetes järgmistes grammatikates muude vokaalidega (nt *jögki* ‘oja’, *öicke* ‘õige’, *aunapuh* ‘õunapuu’), vokaali *ü* asemel on mõnes kontekstis *ö* (nt *pöha* ‘püha’), mis võib kajastada ka murdepärast hääldust. Stahl on esitanud ka *i-* ja *u-lõpulis* diftonge: *ai, ei, oi, öi, au, ou*. Eesti keele sõnarõhu kohta märgib Stahl, et esimene silp on alati kõrgemalt hääldatud ja teised madalamalt ning liitsõnas puudutab see iga sõna esimest silpi.

**Johann Gutsclaff** (17. saj algus?–1657) väitis esimeses lõuna-eesti grammatikas „Observationes Grammaticae circa linguam Esthonicam“ (1648), et eesti tähed on arvult, kujult ja väärtuselt samased saksa keele tähtedega. Põhivokaale nimetab ta viis (*a, e, i, o, u*). Kuuendana on esitatud *y*, mida aga hiljem vokaalinäidetes ei ilmne. Raamatu näitesõnadest võib leida siiski ka muid vokaale, nt *Külla* ‘küla’, *Pöschk* ‘pösk’, *jäma* ‘jääma’, *Pässa* ‘pöial’, *öh* ‘öö’. Vokaalide väärtus on tema järgi kolmesugune: pikad (*Grandis*) hääldatakse tugevasti venitades: *Kârn, Sêmne, Lîschk, kôlma, pûssa* ‘reis, GEN’; tavalised (*Communis*) hääldatakse hariliku tooniga: *Karw, Seng, hirß, kolm, pusck* ‘mingi loomahaigus’; peenendatud (*Tenuis*) on näiteks sõnades *Pässa* ‘pöial’, *köllane, püssut* ‘vähe’. Diftongidest nimetab Gutsclaff peamiselt *i-lõpulis* aga ka muid diftonge: *ai, ei, oi, ui, äi, öi, üi, au, iu, öa* (nt *Aick, Auw, hõa*). Ta märgib ka, et geminaadid on teravamad kui üksikkonsonandid. Gutsclaff on kohati edasi andnud palatalisatsiooni sõna lõpus (nt *Kotj, panj, olj*). Ta sedastab, et rõhk

<sup>63</sup> Pikka vokaali on märgitud *h*-ga vokaali järel.

on esisilbil, ja nimetab tsirkumfleks- ja akuutaktsenti, millest esimest kasutab pigem pika vokaali tähistamiseks ja teist lühikese illatiivi näitamiseks, nt *Minna olle Lînan, Darttun/Dartun. Minna läha Dartó, Nurmá, Kirckó, Lîná* (aga *Lîna sisse*).

**Heinrich Göseken** (1612–1681) käsitleb oma käsiraamatus „Manuductio ad Linguam Oesthonicam. Anführung zur Öhstnischen Sprache“ (1660) eesti keele ortograafia küsimusi. Ta soovib muuhulgas tähistada pika vokaali kahe tähega, mitte *h*-ga: *Lahs* > *Laas*, *Mehs* > *Mees*, *Kuh* > *Kuu*, *Sihl* > *Siil*. Göseken pöörab eraldi tähelepanu punktiga kirjutatud vokaalide *a*, *o*, *u* ehk *ä*, *ö*, *ü* erilisele toonile ja võrdleb neid vastavate saksa häälikutega. Gösekeni käsiraamatus (1660: 4) on esimest korda mainitud, et sõnaalguline *h* kas hääldatakse või jäetakse hääldamata (nt *Hemmarus* – *Emmarus* ‘hämarus’, *Halp* ~ *Alp*, *Halw* ~ *Alw* ‘halb’). Ka võivad konsonantühendid sõna alguses häälduda üksikkonsonandina, nt *Kruw* > *Ruw* ‘kruvi’, *Klaas* > *laas*; *f v*-na ja *ff hv*-na, nt *Figipuu* (sks *Feigenbaum*) > *Wiigipuu*, *Raffas* > *Rahvas*. Prosoodia osas leiab Göseken pikkade vokaalide puhul, et silp tuleb hääldada tugevalt ja raskelt, aga aeglaselt (nt *Tee*, *Maa*, *Siil*). Ta juhib ka tähelepanu sellele, et eesti keeles tuleb tähele panna aktsenti ehk tooni, sest muidu võidakse kõnelejat valesti mõista. Samas väidab ta, et ühesilbilisi sõnu võidakse hääldada lühikese või pikana ja et seal on emfaatilise rõhu puhul toon kõrgem. Kui tegemist on ühesilbilistest sõnadest koosneva liitsõnaga, on kõrgema tooniga esimene sõna, aga ka mõlemad sõnad võivad olla rõhutatud. Mitmesilbilistes sõnades on hääldatud kõrgema tooniga ja pikemalt esimene silp (nt *Iñniměňě, ärmăstămä, wăstö tüllēmă*). Kaasrõhku Göseken ei märgi.

Murrangulise tähtsusega on eesti keele häälduse edasiandmisel kirjas kirjaviisiuuedused, mis tehti 17. sajandi lõpul. Toimunud ortograafiareformi keskmes olid **Bengt Gottfried Forselius** (1660?–1688) ja **Johann Hornung** (1660–1715), kes töötasid koos välja nn vana kirjaviisi reeglid. Selle reformi tulemusel jäeti eesti tähestikust välja nn võõrtähed, millel ei olnud häälduslikku vastet (*c, f, q, x, y, z*), lisati vokaalid *ä, ö* ja *ü*, ning loobuti *h* kasutamisest vokaalipikkuse märgina; kinnises silbis hakati pikka vokaali märkima kahe vokaaliga.

Vana kirjaviisi põhimõtteid rakendab Johann Hornung oma grammatikas „Grammatica Esthonica“ (1693). Ta esitab seal kaheksa vokaali (kõik eesti vokaalid, v.a *õ*) ja 11 diftongi (*ai, ei, oi, ui, äi, öi, au,*

*ou, öu, ae, oe*<sup>64</sup>) ning konsonantidest *k, l, m, n, p, r, s, t, v*, mis esinevad nii sõna alguses, sees kui lõpus, ja *b, d, g*, mis esinevad ainult sõna sees ja lõpus. Hornung märgib, et *f*-i asemel hääldub *hv*, nt *Saffran* > *Sahwran*, *Opffer* > *Ohwer*, aga ka et näiteks pärnulased ei häälda sõna alguses *h*-d (nt *härg* – *ärg*). Ta juhib tähelepanu veel sellele, et mõned tähed häälduvad teistmoodi, kui kirjutatakse. Näidete järgi võib otsustada, et ta peab silmas palatalisatsiooni (*Wil* – *Willa*, *Wil* – *Willi*). Prosoodiast nimetab ta esisilbirõhku (kui liitsõna teine sõna on ühesilbiline, siis sellel rõhku ei ole), aga morfoloogiat käsitledes mainib ka, et ühesilbilistes sõnades, kus genitiiv ja akusatiiv samamoodi kirjutatakse (nt *nael* : *naela* : *naela*), eristab teist esimesest teravam toon.

**Anton Thor Helle** (1683?–1748) on kirjutanud raamatus „Kurzgefaszte Anweisung zur Ehstnischen Sprache“<sup>65</sup> (1732) lisaks muule ka eesti keele hääldusest. Näiteks on ta teinud järgmisi tähelepanekuid: sõna alguses pole mitte *b, d, g*, vaid *p, t, k*; sõna sees on *k*-d ja *g*-d häälduses raske eristada (nt *köigutan*, *köikutan*); diftongid on *ai, ei, oi* (*woi*), *öi* (*löi*), *ui, äi, au, iu, ou* (*nou*), *ae, oe, äe, ea, eä* (*peäle*); *h* kostab sõna algul harva. Ortograafia osas esitab ta, et kui pikalt häälduv silp lõpeb vokaaliga, kirjutatakse see ühekordselt, muidu kahekordselt (nt *lodan* – *lootma*, *römu* – *rööm*). Kuulmise järgi õpitavate sõnade hulgas on toodud palataliseeritud konsonandiga (nt *hunt*, *kot*, *tont*, *palk*) ja *õ*-ga sõnu (nt *töeste*, *öe*, *sanna*). Nagu eelnevad autorid, leiab ka Helle, et rõhk jääb alati esimesele silbile, liitsõnades on aga mitu rõhku (v.a siis, kui teine sõna on ühesilbiline). Selles raamatus on välja toodud ka vanas kirjaviisis samamoodi kirjutatud, kuid erinevalt hääldatud sõnad, proovides neid kirjas eristada, nt *kañna* ‘kanna!’ – *kanna* ‘kana’, *liñna* ‘linn, ILL’ – *linna* ‘lina’, *múrre* ‘murre’ – *murre* ‘mure’.

**August Wilhelm Hupel** (1737–1819) teeb oma võrdlevas grammatikas „Ehstnische Sprachlehre für beide Hauptdialekte den revalschen und den dörptschen“ (1780) hääldusega seoses mitmeid Helle omadega sarnaseid tähelepanekuid. Ka tema märgib, et eesti sõnade alguses ei kirjutata mitte *b, d, g*, vaid *p, t, k*. Ta nimetab eesti keelt diftongirikaks, tuues diftongidena *ä, ae, ai, au, äe, äi, ea, eä, ei, eu*,

<sup>64</sup> Näidete järgi otsustades tähistab *öi*-diftong *öi*-d ja *öu*-diftong *öu*-d.

<sup>65</sup> Eessõna kirjutab raamatule Eberhard Gutsleff (1690?–1749) ja raamatu toimetab Johann Jacob Rambach (1693–1735).

*iu, ö, oe, oö, ou, oi, öi, ü, ui*<sup>66</sup>, millele lisaks on Tartu murdes *äü, äü, eü, öu, oü*. Ta nimetab ka ühesilbiliste sõnade topeltvokaale *aa, ää, ee, ii, oo, öö, uu, üü*, mis hääldatakse pikana (*rööm : römo*, GEN). Ta juhib tähelepanu sellele, et on tähtis eristada häälduses vokaale *i* ja *ü*, *ö* ja *e*, *ä* ja *e*, sest need muudavad sõnade tähendusi ehk on praeguse arusaama järgi omaette foneemid. Sõnaalgulist *h*-d kuuleb tema sõnul harva või üldse mitte, aga nt Räpina murdes on see olemas. Ta toob esile ka muid murretevahelisi häälduserinevusi. Hupel märgib ka, et mõnede sõnade puhul ei ole sobivaid märke häälduse edastamiseks, mistõttu nende hääldust tuleb harjutada. Sealjuures toob temagi näiteid palataliseeritud konsonanti ja *õ*-d sisaldavatest sõnadest, nt *hunt, kot, sant, tont, nöäl* 'nöel', *salw, öel, sanna* 'sõna'. Prosoodiast märgib ta, et rõhk (toon) on kõigis sõnades esimesel silbil, mis hääldatakse pikalt. Kui liitsõnas on viimane sõna ühesilbiline, jääb see rõhuta. Ta leiab ka, et oleks vaja eraldi märgina kriipsuga *n*-i, et eristada selliseid sõnapaare nagu *kañna* 'kannan' – *kanna* 'kana', *liñna* 'linn, ILL' – *linna* 'lina', *miñna* 'minna' – *minna* 'mina', millest esimeses hääldub *n* teravamalt.

17. ja 18. sajandi eesti keele käsitlused panid kõigist oma puudustest hoolimata aluse hilisemale eesti keele häälduse käsitlemisele. Mitmed ortograafia puudusedki, näiteks palatalisatsiooni ja veldete märkimisel, tulevad esile sellel ajal. Samas on tollastes esitustes mitmeid tabavaid tähelepanekuid eesti keele häälduse eripärade kohta. Nende kahe sajandi jooksul muutub häälduse märkimine ka järjest süstemaatilisemaks, andes hea aluse hääldussüsteemi tunduvalt täpsemate esituste loomiseks 19. sajandil.

### 6.1.2. Tähelepanekuid eesti keele hääldusest 19. sajandi algusest 1860ndateni

19. sajandi alguses hakati esmakordselt pidama teaduslikke diskussioone häälduse üle. Nende arutelude keskseks foorumiks sai **Johann Heinrich Rosenplänteri** (1782–1846) välja antud ajakiri „Beiträge zur genauern Kenntniss der ehstnischen Sprache“ (ilmus 1813–1832). Paul Ariste on kirjutanud (1953: 7), et selle ajakirja „ümber koonduvad ringkonnas on elavaks vaidlusaineks hääldusnähtused, mida

<sup>66</sup> Hupel ei too sõnanäiteid, nii et mõne diftongi tegeliku häälduse kohta on raske otsustada. *oö*-d on ta kasutanud nt sõnas *moöt* 'mööd' (Hupel 1780: 15).

tahetakse ortograafias täpselt fikseerida“. Vaatluse alla võeti enamik häälduse erijoontest, millele ei olnud varem pööratud piisavalt tähelepanu.

Näiteks **Johann Wilhelm Ludwig von Luce** (1756?–1842) käsitleb 1816. aasta „Beiträges“ ilmunud artiklis „Orthographischer Vorschlag“ *h* tähistamist ja hääldamist sõna alguses. Ta soovib *h* asendada *spiritus asper*’iga, mida osa hääldaks *h*-na, osa jätkaks hääldamata. Luce põhjendab seda, tuues näiteks muidki piirkondlikke häälduserinevusi: kuigi on kirjutatud pikk *a*, hääldavad põhjaeestlased selle *oa* (*Ado* > *Oado*), ja kuigi ei ole märgitud konsonandi teistsugust hääldust, hääldavad Saaremaa eestlased sõnad *sant*, *hunt*, *us* nii, et need kõlavad peaaegu nagu *saint*, *huint*, *uis*.

**Otto Wilhelm Masing** (1763–1832) leiab, et kuna kahesuguse *ö* puhul pole tegemist lihtsalt *ö* variatsiooniga, siis peaksid need häälikud saama omaette tähemärgid. Esmakordselt võib leida *ö*-sõnade märkimist tema raamatukesest „Ehstnische Originalblätter für Deutsche“ (1816), kus *ö* tarvitamine ei ole siiski veel järjekindel ja see on tähistatud sama märgiga, mis *ö* (*ö*). Samas võrdleb Masing (1816: 50–51) *ö*-d häälduse seletamiseks vene *у*-ga ja toob nii sõnanäiteid kui ka minimaalpaari, kus see häälik tähendusi eristaks, kuid mis kirjapildist välja ei paista (nt *woi* ‘voi’ ja *woi* ‘või’). Teise hääldusjoonena toob Masing (1816: 51) esile palatalisatsiooni ja esitab minimaalpaare, märkides palataliseeritust tsirkumfeksiga konsonandi või vokaali peal (nt *mänd* – *mänd*, *palk* – *pâlk*, *tall* – *táll*). Edaspidi soovib ta palatalisatsiooni märkimiseks muud viisi. Näiteks raamatus „Beitrag zur Ehstnischen Orthographie“ (1824: 11) on Masing palatalisatsiooni (Masingul *Muillirung* ‘muljeerimine’) märkimiseks kasutanud punkti konsonandile eelneva vokaali all, nt *kool* – *koõl*, *tal* – *taõl*, kuid ta peab seda vajalikuks pigem just selliste kirjapildilt sarnaste sõnade puhul. 1822. aastal 8. veebruaril ilmunud Marahwa Näddala-Lehest selgub, et Masing (1822: 45) seob palatalisatsiooni vokaaliga, kirjutades, et täpik tähe all tähendab, et sõna on sula ehk palataliseeritud, st et *i* või *e* on vokaaliga kokku sulanud (nt *mänd* on *paddas* – *mjänd metsas*).

Raamatus „Pühhapäwa Wahhe-luggemised“ (1818) võtab Masing *ö* üldiselt tarvitusele, kasutades seal küll märki *ó*. 1821. aastal ilmuma hakanud Marahwa Näddala-Lehes on aga tarvitatud *ö*-d juba (peaaegu) selle praegusel kujul. 1822. aasta 8. veebruari numbris kirjutab

Masing õ märkimise vajadusest ja toob näiteid sõnadest, kus õ eristab sõna tähenduse, nt *kört mis paddas kedan – kört mis väljal künnan* (Masing 1822: 44).

Masing käsitleb eesti keele hääldust lähemalt raamatus „Beitrag zur Ehstnischen Orthographie“ (1824). Seal nimetab ta 9 vokaali (*a, e, i, o, õ, u, ä, ö, ü*) ja 18 diftongi (*ai, ei, oi, ui, õi, äi, üi, au, ou, iu, eu, ae, oe, õe, äe, ea, ua, eä*; diftongi *eä* kohta on toodud näitsõnad *peäl, seäl, teäl*, diftongi *eu* kohta aga näitsõnad *leug, peud, peug, reud, seud*). Vokaalidel on kolmesugune väärtus: venitatud ehk pikk (sks *gedehnte*), keskmine (sks *mittlere*) ja lühike (sks *kurze*). Esimesed on topeltvokaalid, nt *liim, aasta, kuulma, ma* (NOM) : *maa* (GEN). Teised on sõna sees üksikkonsonandi ees, nt *tule* ‘tuule’, *toli* ‘tooli’, *sani* ‘saani’. Ta toob ka seoses aktsendiga esile sellised sarnaselt kirjutatud, aga erinevalt hääldatud sõnad nagu *kalla* ‘kala’ – *kalla* ‘kalla!’, *varras* ‘varas’ – *varras* ‘varras’, soovitades viimased kirjutada aktsentide kasutades (*kálla, várras*). Samuti soovitab ta kasutada aktsenti, et eristada kahte silpi jäävat vokaalijärjendit diftongist, nt *háud* ‘hagu, NOM.PL’ – *haud, wáud* ‘vagu, NOM.PL’. Konsonantide hääldusega seoses märgib Masing, et *h* sõna alguses hääldavad haritud inimesed ja et *j* jääb silbi algusse, *i* lõppu.

Suure tähtsusega eesti keele uurimises on 1838. aastal asutatud Õpetatud Eesti Selts. Alles seal hakati Masingule ja tema ettepanekutele rohkem tähelepanu pöörama. 19. sajandi keskel hakati üle minema ka nn uuele kirjaviisile, mis järgib soome ortograafia põhimõtteid. Ettepaneku selleks oli esimesena teinud küll juba soomlane **A. J. Arwidsson** oma 1822. a Beiträges ilmunud artiklis. Uuele kirjaviiisile üleminekuga seoses kerkisid jällegi esile mitmed eesti häälduse eripäradega seotud küsimused.

Õpetatud Eesti Seltsi toimetistes<sup>67</sup> avaldas mitmeid keeleteemalisi artikleid Tartu ülikooli eesti keele lektor **Friedrich Robert Faehmann** (1798–1850)<sup>68</sup>, kes puudutas ka eesti keele hääldusega seotud teemasid. Nt kirjutades sõnatüve fleksioonist eesti keeles (1843), nimetab ta eesti keele tähed (14 konsonanti, mis langevad kokku Ahrensi nimetatutega (vt allpool), ja 9 vokaali) ja leiab, et *ä, ö* ja *ü* ei ole mitte umlaudid, vaid puhtad vokaalid. Samas toob ta ka 14

<sup>67</sup> Verhandlungen der Gelehrten Estnischen Gesellschaft.

<sup>68</sup> Osa tema keeleteemalisi artikleid on taasavaldatud Faehmanni artiklikogus „Teosed II“ (2002), kus artiklitele on lisatud ka tõlked.

diftongi (*ai, ei, oi, ui, õi, äi, öi, au, iu, õu, ae, oe, õe, ea*). Noomenite deklinatsiooniga seoses käsitleb ta muuhulgas prosoodia mõju (1844), nimetades nt eesti keele trohheilist rütmi, pidades oluliseks rõhku, mitte pikkust, nimetades kaasrõhku 3. ja 5. silbil, aga ka kolme- ja ühesilbilisi takte (nt *konnade lomp, tulusamaid*), tuletusliite mõju rõhu paiknemisele (nt *suline* 'suuline'), märgates välte sõnavorme eristavat osa, aga seletades seda järelrõhuga (nt *kangas* ja *kángás, kangast* ja *kángást*). Faehlmanni seisukohad eesti keele ortograafia kohta võib leida postuumselt ilmunud töös „Ueber estnische Orthographie“ (1852). Faehlmann teeb seal ka hääldusega seotud tähelepanekuid, nt tema järgi *h* hääldatakse sõna alguses mõnes tallinnaeesti kihelkonnas, kuid mitte Järva- ja Virumaal; oleks vaja eristada diftongi ja kahte eri silpi jäävat vokaali (nt sidekriipsuga: *ra-ud* 'raag, NOM. PL' – *raud, õ-el* 'õde, AD' – *õel*); sarnaselt Masinguga peab ta vajalikuks palatalisatsioonimärgi kasutamist konsonandile eelneva vokaali all (eelkõige grammatikates ja leksikonides) ja toob rohkesti näiteid, nt *kaš, kaqš, kqł, kaql, kqł, wööt, praqd, qn, qnnis, kqnd, sarw, nar* jpt.

Kuusalu pastorilt **Eduard Ahrensilt** (1803–1863) ilmub ümbertöötatud väljaanne saksakeelsest eesti keele grammatikast „Grammatik der Ehstnischen Sprache Revalschen Dialektes“ (1853, esmatrükk 1843. a). Ahrensi järgi on eesti keeles 8 vokaali (v.a *õ*), 12 diftongi (*ai, ei, oi, ui, äi, öi, au, iu, õu, ae, oe, ea*) ja 14 konsonanti (*b, d, g, p, t, k, l, m, n, r, s, j, w, h*). Ahrens (1853: 12) ei esita *õ-d* omaette vokaalina, kuid seletab, et sõnades *põld, põlw, kõht* jne hääldub *õ* ebapuhtalt *õ* ja *o* vahepealse vokaalina, ning viitab ortograafiaosas ka Masingu kasutusele võetud kirjatähele *õ*, mille kasutusele võttu ta võimalikuks peab (*ibid.*: 24). Diftongides *õu* ja *õi* hääldub *õ* Ahrensi sõnul samuti ebapuhtalt (*õun, õige*) ning need kõlavat õigesti eestlaste suus. Lisaks toob Ahrens (1853: 13) näiteid diftongidega sarnastest vokaalijärjenditest, mis jagunevad kahe silbi vahel (nt *la-e, ka-utama, re-a, lo-etama* 'lugeda laskma', aga ka *ri-us* 'riius'). Lisaks esisilbi diftongidele nimetab Ahrens ka diftongide esinemist väljaspool esisilpi (nt *hooletumaid, raamatuid*). Ahrensi käsitluse järgi on eesti vokaalid kas pikad või lühikesed, pikad esinevad ainult esisilbis, nt *ma, maa, kel* 'kell', *keel*. Ta märgib ka seda, et pikad ja lühikesed vokaalid ei erine teineteisest kvaliteedilt, nagu see võib olla muudes keeltes. Samuti toob ta esile pikkade vokaalide diftongistumist või kõrgene-mist, mida nimetab ebapuhtaks hääldamiseks (Ahrens 1853: 11–12).

Need diftongid erinevad muudest selle poolest, et neis langeb rõhk esimesele vokaalile, nii et teine vokaal hääldub kergelt.

Konsonantide puhul käsitleb Ahrens (1853: 13–14) konsonandiklasse ning nimetab sellega seoses ka mitmeid hääldusjooni: *b, d, g* esinevad ainult lühikestena; *h* jääb sõna alguses enamasti hääldamata<sup>69</sup>, aga võib silbi lõpus häälduda tugevamalt; *j* võib häälduda kahe esimese silbi piiril vokaalide vahel *e*-poolsena (*maja* > *maea*, *oja* > *oea*, *paju* > *paeu*, aga *aja*, *poja*); *n* hääldub *g* ja *k* ees teistmoodi kui tavaliselt; *s* hääldub sõna alguses ja konsonandi naabruses kõvana, mujal pehmena. Eraldi käsitleb Ahrens (1853: 15–16) konsonantide *d, l, n, r, s, t* palatalisatsiooni *i* ja *j*-i ees, aga ka sõna lõpus, kui *i* on sealt kadunud. Ta leiab, et palatalisatsioon on selgemini kuuldav, kui konsonandile eelneb tagavokaal, kuid enamiku eesvokaalidega ei ole see nii selge, samas kui *i* on palatalisatsiooniga sõnas peenem kui palatalisatsioonita sõnas (vrd *wil, i – wil, -a*). Lisaks toob ta hulganisti näiteid. Veel märgib Ahrens, et pikad vokaalid on harvemini peenedatud. Lisaks võib peenendus esineda ka *e*-tüvelistes sõnades, mis on algselt olnud *i*-tüvelised.

Prosoodiast nimetab Ahrens (1853: 17–18) rõhu paiknemist esisilbil (liitsõnades iga sõna esisilbil) ja kaasrõhu paiknemist paarituarvulistel silpidel. Ahrens viitab liitsõnade puhul ka sellele, et üks sõnadest võib häälikulisest struktuurist tulenevalt olla hääldatud tugevama rõhuga kui teine, nt sõnades *kaup-meese*, *kaksi-pidi* on selleks esimene sõna ning sõnades *maa-ilm*, *üle-kohtune* teine sõna. Kaasrõhku käsitledes mainib Ahrens, et see on nõrgem kolmesilbiliste sõnade viimasel silbil. Ta toob näiteid selle kohta, et kaasrõhk saab olla ka paarisarvulisel silbil (tuletusliited *-lik, -nik, -lane, -line, -kene, -mine*, mitmuse tunnuse *-te* ees olev silp jne), nt *uskliku, südameliku, kuulutajate, kuulutamata, raamatukene, järgmine, suuline*.

**Jakob Hurt** (1839–1907) nimetab oma raamatus „Lühikene õpetus õigest kirjutamisest parandatud viisi“ (1864) kõik 9 vokaali ning leiab, et *õ* kirjutamine on vajalik, sest see eristab tähendusi. Diftonge toob Hurt 14 (*ai, ei, oi, ui, õi, äi, öi, au, iu, õu, ae, oe, õe, ea*). Konsonantidest nimetab ta järgmised: *j, w; l, m, n, r, s, β; g, b, d, k, p, t; h*. Hurt jagab konsonandid järgmiselt: pooltäishäälelised (*j, w*), sulahäälelised (*l, m, n, r, s, β*), raskehäälelised (pehmed *g, b, d,*

<sup>69</sup> Kirjapildis sõnaalgulise *h* ärajätmist Ahrens ei poolda (1853: 23), sest on eestlasi, kes sõnaalgulist *h*-d siiski hääldavad, ning *h* eristab ka sõnade tähendusi.

kõvad *k, p, t*, õhkhääl (*h*). Ta nimetab ka palatalisatsiooni (eriti *l, n, r, s, t*) *i* ja *j*-i ees, aga ka ühesilbilise sõna lõpus, tuues mitmeid minimaalpaare (nt *palk, tal, kaal*). Kui *i* ja *j* ei järgne konsonandile, peab ta vajalikuks palatalisatsiooni märkimist, kasutades selleks märki ' (nt *palk', tal', hunt'a*). Uuest kirjaviisist toob ta esile pika vokaali märkimise kahe tähega; pehme *g, b, d* kirjutamise alati ühekordsena, aga kõva *k, p, t* kas ühe- või kahekordsena (*koti – kotti*); muude konsonantide kirjutamise ühe või kahe tähega vastavalt pikkusele (*sule – sulle, mudaþe – mudaþe*). Ta pöörab tähelepanu ka vältehääldusele, tuues minimaalpaare, milles esimene sõna on hääldatud kerge, teine terava rõhuga (nt *linna rahvas – linna minema, rahwaþt õpetama – rahwaþt juttu tegema*), mida võiks küll eri märke kasutades eristada (nt *métsa – metsâ*), aga mida ta samas vajalikuks ei pea<sup>70</sup>.

### 6.1.3. 19. sajandi teise poole kaks eesti keele häälduse kirjeldust

1870. aastateks on eesti keele uurimine jõudnud uude seisule. Seoses võitlusega uue kirjaviisi eest on hoogustunud eesti keele häälduse küsimuste üle arutamine. Näiteks kirjutab Ado Grenzstein (Piirikiwi) (1849–1916) eesti ortograafia teemadel 1876. aastal Eesti Postimehe järjeartiklis „Eesti õigestikirjutuse parandajatele“. Grenzstein (1876: 307–308) kasutab artiklis kolmest pikkusest rääkides juba sõna *välde*. Ta leiab, et igal häälikul on kolm veldet ja toob näiteid nii konsonantidest kui ka vokaalidest (nt 1. veldet *kabi, lina, kalu*, 2. veldet *kapi võti, linna inimene, kaalu laud*, 3. veldet *kappi panema, linna minema, kaalu otsima*), aga ka diftongidest (nt 2. veldet *laulu wiis, õuna koor*, 3. veldet *laulu kirjutama, õuna sööma*). Diftonginäidetest selgub, et ta loeb palataliseeritud konsonandile eelnevad vokaalid lühikesteks ehk 1. veldet diftongideks (nt *jäl'g (äè), wa'l (aè)* 'vall', *ko'l (oè)* 'koll', *kü't (üè)* 'kütt'), aga leiab, et need esinevad ainult siis, kui *i*-d ei ole konsonandi järel. Vältehääldusest toob ta esile nii kestust (teises veldet on häälik pikem kui esimeses ning kolmandas veel pikem) kui ka aktsenti (pikal häälikul on toon kõrgem ja kõvem), pidades esimest teisest olulisemaks. Grenzstein (1876: 315) kaalub ka eri võimalusi eristada kirjpildis teist ja kolmandat veldet.

<sup>70</sup> Põhjuseks nimetab Hurt (1864: 12), et kirjpilt muutub kirjuks ja et see teeb ka trüki kallimaks.

Ilmuvad akadeemik **Ferdinand Johann Wiedemanni** (1805–1887) põhjalikud deskriptiivsed kirjeldused eesti keelest. Eesti keeleteaduses leiab oma koha ka võrdlev-ajalooline keeueuurimine, 1872. aastal kaitseb eestlane Mihkel (Michael) Veske Leipzigi ülikoolis oma doktoritöö „Untersuchungen zur vergleichenden Grammatik des finnischen Sprachstammes“. Üha enam saab eesti keele häälduse uurimine erialase haridusega emakeelsete keeleteadlaste pärusmaaks.

Baltisaksa uurimistraditsiooni üheks silmapaistvaks kokkuvõtteks võib pidada 1875. aastal ilmunud Wiedemanni saksakeelset eesti keele grammatikat „Grammatik der estnischen Sprache“, mis sisaldab ka põhjaliku eesti häälduse käsitluse. Häälikuõpetuse osas nimetab Wiedemann 9 vokaali ja 19 diftongi, millest 3 viimast on tartueestilised (*ai, ei, oi, ui, õi, äi, öi, au, iu, ou, õu* (eu Alutaguse murdes), *äu, ae, oe, äe, ea, äü, eü, öü*) ning ühe triftongi (*iau* sõnas *miauguma*, mis praegu kirjutatakse siiski kujul *mäuguma*). Wiedemann arvab vokaalharmonia seisukohalt *õ* tagavokaalide hulka, seletab aga selle hääldust eesvokaalide *e* ja *ö* kaudu. Pikkade vokaalide tähistamiseks kasutab ta kriipsu vokaali peal (*ā*).

Konsonantidest nimetab Wiedemann esmalt 17 konsonanti (*p, t, k, b, d, g, s, h, z, ʹ, l, m, n, ñ<sup>71</sup>, r, j, w*). Ta jagab konsonandid järgmiselt: tugevad ja nõrgad eksplosiivid (*p, t, k, b, d, g*), tugevad spirandid (*s, h*), nõrgad spirandid (*z, ʹ*), liikvidad (*l, m, n, ñ, r*), poolvokaalid (*j, w*). *z*-i kasutab Wiedemann leenisspirandi tähistamiseks (nt keskmurde *uzun, tõuzma*). Ta täheldab sõnaalgulise *h* hääldamata jätmist, kuigi see on olemas võrueestlastel, osalt ka tallinnaeestlastel põhjarannikul, aga osalt ka saarte murdes. Ta soovib sõnaalgulist *h*-d siiski kirjas kasutada. Samuti märgib ta, et vokaaliga algavates sõnades võib olla vokaali ees nõrk hõngus, mis võrueestlastel esineb sõna lõpus (nt *lamba* ‘lambad’).

Wiedemann kasutab ka muljeerimist ehk peenendamist märkivat akuuti (nt *was̄k*). Peenendamine puudutab Kesk-Eestis eelkõige konsonante *d, t, l, n, r, s, z*. See toimub pearõhulise ja sellele järgneva silbi, kuid mitte järgsilpide piiril *i* mõjul. Kui *i* jääb sõna lõpust ära, siis palatalisatsioon püsib (nt *huñt, sõrm*). Konsonantühendite puhul võib palataliseerimine kanduda edasi kõigile palataliseeruvatele konsonantidele (nt *kašt, kōrts*), aga puudub tavaliselt järgmist silpi alustavas konsonandis (nt *kōrtʹ-sid*). Ta leiab ka, et geminaatkonsonant

<sup>71</sup> See märk tähistab *n*-i ühendis *ng* ja *nk*.

on läbivalt palataliseeritud (nt *kañni*). Nagu Ahrens (1853) käsitleb ka Wiedemann palatalisatsiooniga seoses vokaali dilutsiooni, mis tähendab vokaali lõpu *i*-liseks muutumist, mis on tähelepandavaim koos tagavokaalidega.

Prosoodiast käsitleb Wiedemann põhjalikult sõnarõhuküsimusi, tuues hulganisti näiteid. Ta leiab, et eesti keele rõhk on rütmiline ning et pearõhk on enamasti esimesel silbil (erandiks laensõnad), sellest nõrgemad kaarõhud paaritutel silpidel, aga kaarõhuline silp võib ka järgneda pearõhulisele. Samuti toob ta näiteid kolmesilbilistest taktidest (nt *hobused*) ning ühesilbiliste sõnade sidumisest taktiks muude sõnadega (nt *hobu|sed on| ära| viidud*).

Wiedemann eristab pika esisilbiga sõnade hulgas kerge ja raske rõhuga hääldatuid (kerge rõhk: *noorik, võõras, kannel, anna, vaadata, põllule*; raske rõhk: *voodi, võõra, kandle, anda, viskaid, põldude*). Lühikese esisilbiga sõnad arvab ta kergerõhuliste hulka. Tema järgi seisneb raske rõhk hääle veidi suuremas rõhutamises ja veidi pikemas kestuses vastava silbi kohal. Ühesilbilised noomenid ja verbid, aga ka mõningad pronoomenid ja adverbid on raskerõhulised ja võivad täita takti üksi või moodustada takti koos järgneva rõhutu sõnaga. Wiedemann ei pea siiski vajalikuks raske rõhu märkimist kirjas ja leiab, et kui seda märkida, siis oleks sellest tegelikult isegi olulisem kaarõhu märkimine.

Teine omas ajas väljapaistva tähendusega eesti häälduse käsitlus on **Mihkel Veske** (1843–1890) raamat „Eesti keele healte õpetus ja kirjutuse wiis“ (1879), mida võib pidada esimeseks eestikeelseks eesti foneetika käsitluseks. Veske on tuttav Wiedemanni jt töödega, millega ta oma raamatus polemiseerib.

Veske esitab oma raamatus 9 lühikest ja pikka vokaali ning 14 diftongi (*ai, ei, oi, ui, õi, äi, öi, au, iu, õu, ae, oe (ue), äe, ea (ia)*). Konsonantidest nimetab ta esmalt *b, d, g, j, k, l, m, n, p, r, s, t, w*, aga lisab neile konsonantide tabelis konsonandid *z* (*s*-i variant) ja *ng* (*ñ*). Konsonantide liigitamise tabelis lähtub ta häälduskohast („kurgu-healed“: „gutturalid“ ‘velaarid’ (*k, g, (j), h, ñ*), „palatalid“ (*j*); „keele-healed“: „lingualid“ (*l, r*), „dentaalid“ (*t, d, s, (z), n*); „huulehealed“ (*p, b, w, m*)) ja hääldusviisist („eksplõpsiidid ehk lõhkejad“ ‘sulghäälikud’ (*k, g, t, d, p, b*), „spirantid ehk õhkhealed“ ‘hõõrdhäälikud’ (*h, j, s, (z), w*), „liquidä ehk sulahealed“ ‘sulahäälikud’: „nasaa-lid ehk ninahealed“ (*ñ, n, m*), „*r*-healed“, „*l*-healed“). Ta toob

näiteid geminaatkonsonantidest (*kahekordsed konsonandid*) ja konsonantühenditest (*ühendatud konsonandid*) ning palataliseeritud konsonantidest.

Veske (1879: 3) seob välte häälikupikkusega, öeldes järgmiselt: „Eesti keele ühekordistel healtel ei ole mitte kaks pikkuse ja kõvaduse järku, nagu muil keelil, vaid kolm.“ Ta leiab, et vahe vokaalide ja konsonantide esimese ja teise pikkuse vahel paistab olevat sama suur kui teise ja kolmanda pikkuse vahel ning et diftongidel ja konsonantühenditel on kaks pikkuse järku, mida võib võrrelda üksikhäälikute teise ja kolmanda pikkusega. Veske püüab kolme pikkuse järku eristada järgmiselt: *hani* : *saani* (*jalas*) : (*astu*) *saaani*<sup>72</sup>, *lina* : *linna*(*rahvas*) : (*sõida*) *linna*, *käima* : *käiima*, *õige* : *õiige*, *karja* : *karrja*, *targa* : *tarkka* ehk *tarka*. Klusiilide puhul juhib ta tähelepanu sellele, et *g*, *b*, *d* ei ole muud kui häälikute *k*, *p*, *t* esimese järgu märgid (seetõttu saab kirjutada *waga* : *waka* : *wakka*, mitte *waka* : *wakka* : *wakka*). Veske ei soovitanud tegelikult sellist kolme tähega kolmanda välte tähistamist, vaid otsis diakriitikuid väldete eristamiseks. Parimaks lahenduseks pidas ta kolmanda välte teisest välttest eristamisel kriipsu hääliku peal: (*astu*) *saāni*, (*sõida*) *liīna* (kolmanda välte diftonge ja konsonantühendeid soovitas ta kirjutada siiski kahe tähega, nt (*istke*) *lauuda* (keeleeõpikutes kriipsuga: (*istke*) *laūda*), *kotkas* : *kottka* (rahvalikult pigem *kotgas* : *kotka*), *sõbra* : *sõppra* ehk *sõpra*, *singi* : *sinkki* ehk *sinki*, *armu* : *arrrmu*, *arsti* : *arssti* jne).

Veske arusaam eesti keele häälikute kolmest pikkuse järgust (esimene, teine ja kolmas pikkus) kinnistub alates 1884. aastal ilmunud **Karl August Hermann**i (1851–1909) eesti keele grammatikast („Eesti keele grammatik“) paljude põlvkondade grammatikates ja õpikutes. Hermann kasutab kolme pikkuse järgu tarvis mõisteid *lühike*, *pikk* ja *ülipikk*, mis on jäänud ka hilisemasse kasutusse. Häälikute kestussuhete seisukohalt väärrib märkimist Hermann (1884: 5) tähelepanek, et pikk häälik on lühikesest kaks korda ja ülipikk neli korda pikem.

<sup>72</sup> Sellisel nagu Veske siin oli kolmandavältelisi sõnu proovinud eristada ka nt Põide kirikuõpetaja Nikolai von Nolcken (1830–1913) oma aabitsas „Aabitsaraamat. Lu'õppimise teine jägu“ (1873), nt *laua lauulu*, *taewa laulik*, *lõokene*; *woorimees reiisis linna*, *teine weeeris wõõõrale maaale*.

#### 6.1.4. Kokkuvõtte eesti keele häälduse alastest teadmistest enne eksperimentaalfoneetika algust

19. sajandi lõpuks oli kogunenud rohkesti kuuldelisi tähelepanekuid eesti keele hääldusest ja eri grammatikate, käsiraamatute jm põhjal oli kujunenud üsna mitmekülgne pilt eesti keele hääldusest ning tõusnud esile ka häälikusüsteemiga seotud fonoloogilisi küsimusi.

**Vokaalid.** 19. sajandi lõpuks on leitud, et eesti keeles on 9 vokaali. Göseken (1660) pöörab eraldi tähelepanu *ä*, *ö* ja *ü* hääldusele, võrreldes neid vokaale saksa keele vastavate vokaalidega. Hupel (1780) juhib aga tähelepanu sellele, et *i* ja *ü*, *ö* ja *e*, *ä* ja *e* eristavad sõnade tähendusi. Helle (1732) nimetab esimesena häälduse järgi õpitavate sõnade hulgas *õ*-ga sõnu. Masing (1822) toob aga esimesena välja *õ* tähendust eristava ülesande ning tänu tema tegevusele saab see häälik lõpuks ka endale vastava kirjatähe. Kuigi Masing kirjutas 9 vokaali olemasolust juba oma 1824. aastal ilmunud eesti keele ortograafias, puudub *õ* veel 1853. aasta Eduard Ahrensi eesti keele grammatikas, kuid 9 vokaali võib jälle leida Hurda (1864) eesti keele ortograafiast ning muudest 19. sajandi lõpu töödest (Wiedemann 1875, Veske 1879). Lühikeste ja pikkade vokaalide kvaliteediga seoses on Ahrens (1853) leidnud, et need ei erine kvaliteedilt, nagu see võib olla muudes keeltes.

**Diftongid.** August Wilhelm Hupel (1780) märkis, et eesti keel on diftongide poolest rikas. Diftongide arv on käsitlusesti erinev, kuid enim leiavad märkimist *i*- ja *u*-lõpulised diftongid, aga välja tuuakse ka *e*- ja *a*-lõpulisi diftonge (*ae*, *oe*, *äe*, *õe*, *ea*). Diftongide hulgas ei nimetata laadivahelduse tulemusel kujunenud diftonge, sest need hääldusid sel ajal veel tõenäoliselt silbipiiriga, millele pööravad tähelepanu nt Masing (1824) ja Ahrens (1853), kes lisaks nimetab, et diftongid võivad esineda ka väljaspool esisilpi.

**Konsonandid.** Konsonantide arv on eri käsitlustes kõikuv, kuid nii Wiedemann (1875) kui ka Veske (1879) esitavad konsonantide osas praegusega üsna lähedase konsonantide loetelu, kuid ei nimeta võõrkonsonante *f* ja *š* ega arva konsonantide hulka palataliseeritud konsonante, vaid käsitlevad palatalisatsiooni eraldi. Veske (1879) on liigitanud konsonante ka vastavalt häälduskohale ja -viisile. Enim on konsonante käsitledes pööratud tähelepanu klusiilidele. Näiteks märgib Hornung (1693), et *g*, *b*, *d* esinevad ainult sõna sees ja lõpus,

kusjuures hiljem juhib Veske (1879) tähelepanu sellele, et need konsonandid on häälikute *k*, *p*, *t* esimese järgu märgid, st nende allofoonid. Ahrens (1853) on toonud välja mitmed konsonantide hääldusjooned, mida varem ei ole nimetatud: silbilõpuline *h* hääldub tugevamalt, *j* hääldub vokaalide vahel pigem *e*-poolsena, *n* hääldub *g* ja *k* ees teistmoodi kui tavaliselt, *s* hääldub sõna alguses ja konsonandi naabruses kõvana, mujal pehmena.

**Sõnaalguline *h*.** Varieerumisele sõnaalgulise *h* hääldamisel või hääldamata jätmisel on pööratud tähelepanu juba 17. sajandil (Göseken 1660). Hornung (1693) täheldab, et pärnulased ei häälda *h*-d sõna alguses, aga Hupel (1780) viitab sellele, et Rápina murdes on sõnaalguline *h* olemas. Kuna sõnaalgulise *h* hääldus on varieeruv, soovitab nt Luce (1816) asendada selle *spiritus asper*’iga. Masing (1824) märgib *h* hääldamise osas, et sõnaalgulist *h*-d hääldavad haritud inimesed. Wiedemann (1875) leiab, et kuigi sõnaalguline *h* jäetakse hääldamata, võiks seda siiski kirjas kasutada.

**Palatalisatsioon.** Juba Gutschlaff (1648) on viidanud sõnalõpuli-  
sele palatalisatsioonile, kasutades selle edasiandmiseks *j*-i. Hornungi (1693) toodud näidete põhjal võib järeldada, et ta on märganud palatalisatsiooni tähendust eristavat ülesannet Masing (1922) seob palatalisatsiooni vokaaliga. Ahrens (1853) käsitleb palatalisatsiooni aga lähemalt, nimetades konsonantide *d*, *l*, *n*, *r*, *s*, *t* palatalisatsiooni *i* ja *j*-i ees, aga ka sõna lõpus samuti vokaali peenenemiseks, mis tähendab, et konsonandieelse vokaali lõpp peeneneb *i*-ks. Samasuguse käsitluse esitab ka Wiedemann (1875).

**Sõnarõhk.** Alates Stahlist (1637) on märgitud, et eesti keeles on rõhk esisilbil, mis on muudest kõrgemalt hääldatud. Wiedemann (1875) nimetab, et laensõnad on erandiks esisilbi rõhu suhtes. Rõhule on pööratud tähelepanu ka seoses liitsõnadega, milles teise sõna esisilp võib olla, aga ei pruugi olla rõhutatud (Göseken 1660). Nii Faehlmann (1844) kui ka Ahrens (1853) kirjutavad, et kaasarõhk on paarituarvulistel silpidel, aga võib olla ka paarisarvulisel silbil, ning Faehlmann (1844) ja Wiedemann (1875) leiavad, et kaks järjestikust silpi võivad olla rõhulised ning et takt võib olla ka kolmesilbiline.

**Välde.** Häälikupikkus ja välted on olnud tähelepanu all mitmes käsitluses. Göseken (1660) soovib pikka vokaali tähistada kahe tähega, mitte *h*-ga lühikese vokaali järel, ning uue kirjaviisi loomisel hakataksegi pikki vokaale nii märkima. Häälikupikkusele

pöörataksegi tähelepanu vanast kirjaviisist tulenevalt ning püütakse leida viise, kuidas kirjas eristada nt sõnu *mure* ja *murre*, mille kirjepilt langes vanas kirjaviisis kokku (vt nt Helle 1732; Hupel 1780; Masing 1824). Vältehäälduses seostatakse teise ja kolmanda välte eristus esmalt rõhu- ja toonierinevusega. Nii leiab Hornung (1693), et nominatiivis ühesilbiliste sõnade samamoodi kirjutatava genitiivi ja akusatiivi (partitiivi) korral eristab teist esimesest terav toon. Hurt (1864) toob aga teise- ja kolmandavärteliste sõnade minimaalpaare, milles esimene sõna on hääldatud kerge, teine terava rõhuga. Wiedemanngi eristab pika esisilbiga sõnade puhul kerge ja raske rõhuga hääldatuid, millest viimased on kestuselt pikemad ja rohkem rõhutatud. Kui Wiedemann (1875) ei pea raske rõhu märkimist kirjas vajalikuks, siis Grenzstein (1876) ja Veske (1879) proovivad leida viisi, kuidas teise ja kolmanda pikkuse järgu häälikuid üksteisest ka kirjepildis eristada.

## 6.2. Eesti keele häälduse eksperimentaalfoneetiline uurimine

### 6.2.1. Eesti keele häälduse uurimine 20. sajandi algusest 1950ndateni

Eesti keele häälduse uurimine hoogustub 20. sajandi alguses, mil hakatakse juhtima üha rohkem tähelepanu õigele hääldusele ja selle normimisele. Ajalehtedes võetakse üha rohkem sõna ortograafia ja hääldamise teineteisele lähendamise kohta. Kui varem oli hääldust kirjeldades toetutud kuulamisel tehtud tähelepanekutele, siis nüüd saab alguse katseline eesti keele häälduse uurimine.

**Lauri Kettunen** (1885–1963) saab 1912. a litsentsiaadiks ja 1913. aastal doktoriks ning talt ilmub kaheosaline monograafia „Lautgeschichtliche Untersuchung über den kodaferschen Dialekt“ (1912, 1913), millest viimase alguses on pikem foneetiline sissejuhatus. Kuna selle uurimusega seoses on tehtud katseid kümograafi ja kunstliku suulae abil, on sellega pandud alus eesti keele eksperimentaalfoneetilisele uurimisele. (Ariste 1953: 9, 1983: 314; Mägiste 1935: 98)

20. sajandi esimene terviklik eesti foneetika käsitlus ilmub 1920. aastal **Andrus Saarestelt** (1892–1964), kelle õpetajaks oli Lauri Kettunen. Raamatukese „Tegeliku eesti foneetika alged“ sissejuhatusest selgub, et Saarestel oli sel ajal olemas ka pikem käsikirjaline eesti

foneetika käsitus, mis aga mingil põhjusel trükki ei jõudnud. Saareste raamat annab ülevaate tolleaegsest hääldusest ning selle varieerumisest. Selle kahes esimeses peatükis on üldisi teadmisi kõneakustikast ja kõneelunditest – nendele teemadele ei olnud varem hääldusega seoses tähelepanu pööratud. Sellele järgneb eesti keele häälikute käsitus. Saareste esitab esimesena eesti keele vokaalidiagrammi (vt joonis 6.1), millel vokaaliklasside esitus sarnaneb tänapäeva omaga (vt nt Asu, Teras 2009). Ta jagab vokaalid järgmiselt: kõrged vokaalid on *i*, *ü*, *u*, keskkõrged *e*, *ö*, *õ*, *o* ja madalad *ä*, *a*. Eesvokaalid<sup>73</sup> on *i*, *ü*, *e*, *ö*, *ä* ja tagavokaalid *u*, *õ*, *o*, *a*. Rohkem või vähem ümardatud huultega häälduvad *ü*, *ö*, *u*, *o*<sup>74</sup>.

	Kõva suulagi		Pehme suulagi		
	<i>i</i>	<i>ü</i>		<i>u</i>	
Huuled					
Hambad	<i>e</i>	<i>ö</i>	<i>õ</i>	<i>o</i>	Kurk
		<i>ä</i>	<i>a</i>		

Joonis 6.1. Eesti keele vokaalidiagramm Saareste (1920: 17) järgi.

Saareste (1920) kirjeldab ka vokaalide artikulatsiooni lähemalt ja esitab jooniseid ning juhib aeg-ajalt tähelepanu vokaalide õigele hääldusele. Ta käsitleb ka vokaalide häälduse varieerumist: teise silbi *-he* hääldub pigem *-hä* (nt *vähe* > *vähä*, *läheb* > *lähäb*); sõna *näha* > *nähä*; pikk *üü* hääldatakse põhjaeesti murrete mõjul ka ühiskeeles *üi*-na, samal põhjusel võib pikk *õõ* häälduda *õe*-na; *i*- ja *u*-lõpulised diftongid on ka nõrgas astmes sellised (nt *laine*, mitte *laene*, *kaunad*, mitte *kaonad*); diftongides *oa*, *ea*, *eo*, *ao*, *oe* hääldatakse *o* ja *e* diftongi esimese vokaalina vastavalt kui *o* ja *u* ning *e* ja *i* vahelisi häälikuid; diftongide *äe* ja *öe* puhul võitleb kaks hääldust (nt *mäed* ~ *määd*, *söed* ~ *sööd*).

Saareste töös on ka konsonantide artikulatsiooni illustreerivaid jooniseid ning ta liigitab konsonante nii häälduskoha kui ka -viisi järgi. Eesti konsonandid on Saareste (1920) järgi sellised:

<sup>73</sup> Saareste kasutab terminit *esivokaalid*.

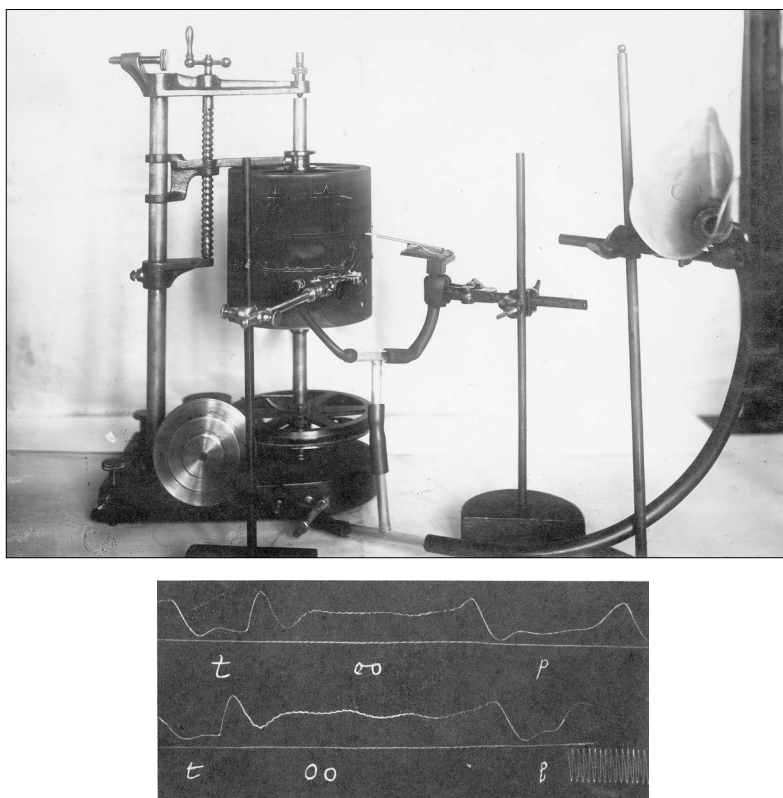
<sup>74</sup> Saareste nimetab neid *labialiseeritud* ehk *huulestatud vokaalideks*.

huulhäälikud *p, m, b*; hammashuulhäälikud *v, f*; hammashäälikud *t, d, n, s, l, r*; suulaehäälikud *k, g, ŋ*; kõrisõlme häälik *h*. Konsonandid *k, p, t, g, b, d* on helitud sulghäälikud; *v, j, l, r* on helilised, *s, h* helitud hõõrdhäälikud ehk spirandid; *m, n, ŋ* on ninahäälikud. Konsonantide häälduse ja selle varieerumisega seoses juhib ta tähelepanu järgmistele asjaoludele: *g, b, d* on helitud häälikud ning hääldatakse helituna ka võõrsõnades; lühike *s* hääldub vokaalide vahel helituna; häälikut *h* ei hääldata sõna alguses, sõna sees vokaalide vahel hääldub see sageli helilisena; häälikuühend *hv* tuleb hääldada sellisena, mitte *f*-ina. Eraldi peatükis käsitleb Saareste palatalisatsiooni, mis puudutab konsonante *t, d, n, l, r, s* ja mis seisneb selles, et keeleküljed puutuvad laiemalt vastu hambaid ja konsonandi ette hääldub nõrk *i*-häälik. Ta märgib, et *r* ei palataliseeru, kui sellele järgnev *i* või *j* on olemas, aga palataliseerub, kui see puudub (nt *särk, kurn*). Saareste märgib ka, et vokaalidele *i* ja *e* järgnevad konsonandid *t, d, n, l, s* ei palataliseeru ning et nii on ka *u*-ga lõppevale diftongile järgnevate konsonantidega *d, n, l, s* ja et konsonantühendites palataliseerub ainult esimene konsonant.

Prosoodiast käsitleb Saareste (1920) põgusalt rõhku, millest pearõhk langeb tavaliselt esimesele silbile (v.a mõnikord hüüdsõnad, liitsõnad, võõrsõnad) ja kaarõhk paarituarvulistele silpidele. Häälikute pikkusest nimetab ta, et vokaalidel on neli pikkust: lühike, poolpikk (lühikesele silbile või pikale nõrgaastmelisele silbile järgneva silbi vokaal), pikk ja ülipikk. Diftongid on Saareste järgi lühikesed- ja pikavätelised. Üksikkonsonandid on lühikesed, poolpikad (nt *taat, kont, kartnud, puiklen, olek*) ja pikad (nt *matnud, tund, uhke*). Kaksikkonsonandid on lühikesed (nt *kallata, varras, võtan*), poolpikad (nt *kõike, kurku, valetas*) ja pikad (nt *kukkedest, panna, kass*).

1920. aastatel hakatakse Tartu ülikoolis õpetama foneetikat omaette aina. Läänemeresoome keelte professor Lauri Kettunen õpetab siis katselist foneetikat ja loob ülikooli juurde laboratooriumi, kus uuritakse kümograafiliselt (vt kümograafi fotolt 6.1<sup>75</sup>), palatograafiliselt ning fotograafiliselt eesti, liivi ja vadja keele hääldust (Ariste 1983: 314).

<sup>75</sup> See ja järgnevad fotod on enamasti pärit Tartu Ülikooli eesti murrete ja sugulaskeelte arhiivist (<http://www.murre.ut.ee/arhiiv/>). Fotod saab arhiivist leida arhiivinumbrate järgi.



**Foto 6.1.** Kümograaf ning kümogrammid sõnadest *toop* ja *toob* (keelejuht V. Adra) (PF0005-001 ja PF0007-006, TÜ eesti murrete ja sugulaskeelte arhiiv).

Kui Kettunen 1925. aastal Tartust lahkub, on foneetikalabor peaaegu täiesti sisustatud. Foneetikaõpetajaks ja foneetikalabori ajutiseks juhatajaks oli tema soovitusel määratud juba 1924. aasta sügissemestrist **Willy Ernst Peters** (1886–?), kes oli ülikoolis töötanud aasta algusest inglise keele lektorina<sup>76</sup>. 1929. aastal ilmub temalt foneetika uurimisvahendeid

<sup>76</sup> Peters sündis ja elas esimesed 6 aastat Austraalias Brisbane'is, kuhu tema vanemad olid välja rännanud. 1909. aastast õppis Peters eksperimentaalfoneetikat, aga ka psühholoogiat nii Saksamaal Leipzgis ja Hamburgis kui ka Šotimaal Glasgows, kus ta oli aastatel 1911–1913 foneetika lektor õpetajate kolledžis (*Teacher Training College*). 1914. a töötas ta Hamburgi foneetikainstituudis ning 1915. aastast Leipzgis inglise keele lektorina. 1923. a kaitses ta Leipzgis dissertatsiooni teemal „Die Auffassung der Sprachmelodie“. Tartu ülikoolis töötas Peters aastatel 1923–1931. („Katalog der 1933–1945 verfolgten und ausgewanderten Sprachforscher“; <http://www.esf.uni-osnabrueck.de/biographien-sicherung/p/276-peters-willy-ernst>. Vaadatud 13.11.2014)

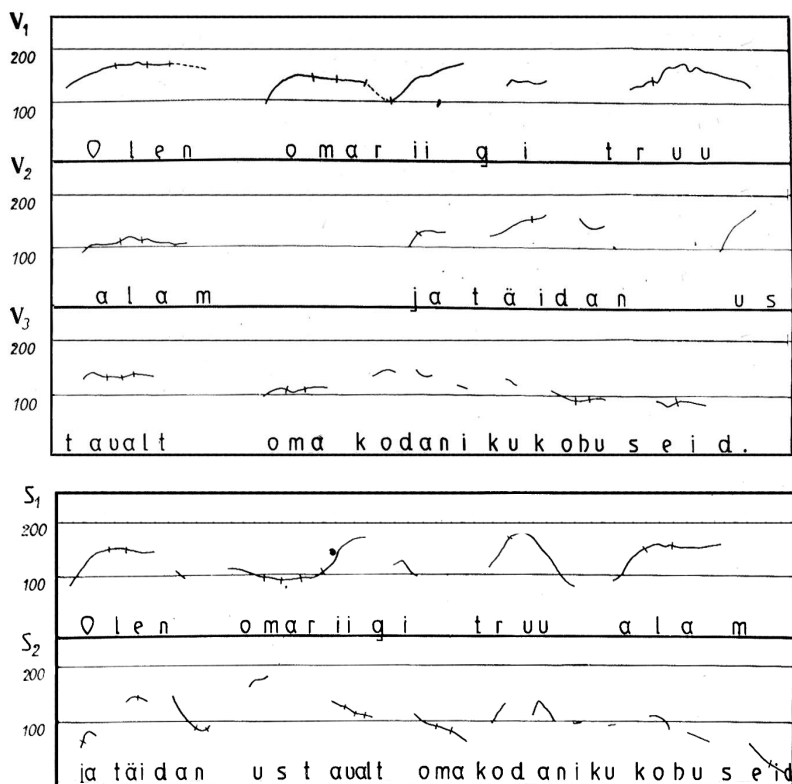
ja meetodeid tutvustav raamat „Eksperimentaalfoneetika alged“. Lisaks õpetamisele uurib Peters muuhulgas mõõtmiste alusel lauseintonatsiooni eestikeelses loetud kõnes ja ka luule lugemisel<sup>77</sup> (vt fotot 6.2 ja näiteid uurimismaterjalist fotolt 6.3). 1920ndate lõpus ilmuvad temalt eesti keele intonatsioonist mitmed artiklid, kus ta uurib lisaks eesti keelele võrdlevalt ka muude keelte (nt ungari, soome, prantsuse, hispaania, inglise, saksa, rootsi, vene) intonatsiooni (vt Peters 1926, 1927a–c). Uurimisel kasutas ta kümograafi, kandes heli üle grammofoniplaadilt või fonograafirullilt kümograafi tahmapaberile (Peters 1926: 151). Peters (1927b) leiab, et intonatsiooniüksusi iseloomustab langev põhitoon ja et rõhulised silbid on hääldatud rõhututest kõrgema tooniga, kusjuures rõhulise silbi toon võib olla tõusev<sup>78</sup>.



**Foto 6.2.** Willy Ernst Peters töötamas Meyer-Schneideri helikõrguse mõõtmise aparaadiga (PF0005-002, TÕ eesti murrete ja sugulaskeelte arhiiv).

<sup>77</sup> Luuletuseks oli Hans Pöogelmanni „Hanged“ ja lauseks „*Olen oma riigi truu alam ja täidan ustavalt oma kodaniku kohuseid*“ (Peters 1926: 155–156).

<sup>78</sup> Peters (1927b) ei pööranud tähelepanu välte ja intonatsiooni seoste. Mõne kõneleja puhul täheldas ta lause jätkumisele osutavat intonatsiooni tõusu teises silbis (nt sõnas *alam* (vt foto 6.3 all), Peters 1927b: 21).



**Foto 6.3.** Petersi analüüsimaterjal (keelejuht J. V. Veski (ülal), A. Saareste (all)) (PF0002-044 ja PF0002-048, TÜ eesti murrete ja sugulaskeelte arhiiv).

Peters käsitles intonatsiooniuurimist tänapäeva seisukohast võttes vastuoluliselt positsioonilt eelkõige antropoloogilise uurimusena, oletades, et intonatsiooni üldtüüp sõltub rassist või füsioloogilisest inimtübist (vt nt Peters 1926: 159–171; vt selle kohta ka 5.1.2). Petersi (1926: 134) eesmärgiks oli eesti kõnele iseloomuliku struktuuri ja selle tähtsuse kindlakstegemine eesti rahvuse iseloomu määramisel. Järgides saksa psühholoogi Rutzi, eristas Peters ida- ja läänetüüpi rahvaid ja jagas sellest lähtuvalt maailma keelte intonatsioonisüsteemid kaheks: idatüüpi (ehk naistele omane), mida iseloomustavad katkematu, ühtlane, väiksema ulatusega, tasane meloodia, ning läänetüüpi (ehk meestele omane) elav ja katkev meloodia, mis kasutab energilist hingamist ja üsna suurt intonatsiooniulatust (Peters 1926: 163–168; 1927b: 5). Ta klassifitseeris eesti keele idatüüpi keeleks ning

sellest järelduvalt liigitas eesti keelt rääkiva rahva idatüüpi rahvaks. Selle liigituse aluseks oli intonatsioonikonduuride võrdleval uurimisel rajanev tähelepanek, et eesti keeles on langev väiksema ulatusega intonatsioon, katkematu ja ühtlane kõnerütm, mille tekitamiseks on vaja väiksemat õhumahtu, mida kinnitab Petersi järgi nt ka aspireeritud klusiilide puudumine, vokaalide enamus võrreldes konsonantidega, eestlaste nõrgad kopsud ning rind. (Peters 1926: 167–168)

Kui Peters 1931. aastal labori ajutise juhataja kohalt vabastatakse ja ta Eestist lahkub, hakatakse otsima uut foneetikaõppejõudu. Üheks Petersi õpilaseks oli **Paul Ariste** (1905–1990) (Kettunen 1948: 102). Tema saabki 1933. aasta sügisest esimeseks hea ettevalmistusega foneetikaõppejõuks Tartu ülikoolis. Ariste oli lõpetanud Tartu ülikooli 1929. aastal ja kaitsnud 1931. aastal magistrikraadi uurimusega „Eesti-rootsi laensõnad eesti keeles“, mis avaldati trükkis 1933. aastal<sup>79</sup>. Ariste õppis 1932. aastal pool aastat muuhulgas foneetikat Helsingis, Uppsalas ning 1932. aastal sügisest seitse kuud eksperimentaalfoneetikat Hamburgis ning tegi siis uurimistööd ka Berliinis. Ariste õpetab eesti foneetikat ja viib foneetikalaboratoriumis läbi katselisfoneetilisi harjutusi. Esimesena Tartu ülikoolis peab ta loengukursuse fonoloogiast. 1939. a kaitseb ta doktoritöö „Hiiu murrete häälikud“ (1939c), kus ta kirjeldab Hiiu murrete foneetilist süsteemi nii diakrooniliselt kui ka sünkrooniliselt ja kasutab uurimisel ka eksperimentaalfoneetika meetodeid. 1940. aastal saab Ariste dotsendi nimetuse ning 1941. aastast saab temast eesti keele dotsendi kohusetäitja ja foneetikalaboratoriumi juhataja. (Rätsep 1979: 35; Rätsep 1980: 8–12; Viitso 2005)

Paul Aristelt ilmub 1930ndatel ja 40ndatel nii eesti keele kui ka selle murrete foneetikat käsitlevaid raamatuid. Hiiu murrete uurimist jätkab ta, käsitledes kvantiteediküsimusi raamatus „Hiiu murrete häälikute kvantiteedist“ (1941a).

Raamatukeses „Huulte võnkehäälik eesti keeles“ (1935) uurib Ariste **kinematograafiliselt, kumograafiliselt ja palatograafiliselt** bilabiaalset tremulanti [β]<sup>80</sup>, mis esineb harva interjektsioonides, mis väljendavad eelkõige hobuse peatamist (kirjapildis *ptrr*, *ptruu*, *ptruutama*), aga mida võidakse kasutada ka külma- või kuumatunnet või vastikust väljendava interjektsiooni puhul lühikeselt või pikalt

<sup>79</sup> Juba 1931. aastal ilmub ka Ariste esimene foneetikateemaline artikkel „Mis on Loode-Eesti murrete hääldeamises rootsipärane?“.

<sup>80</sup> Soome-ugri foneetilises transkriptsioonis tähistab bilabiaalset tremulanti [ψ].

hääldatuna [B:] (kirjapildis on neid interjektsioone väljendatud nii: *puh(h), phh, peh, päh*). Ariste leiab, et eesti keele bilabiaalne tremulant on heliline. Häälendamise alguses tekib tugevam või nõrgem sulg ning samal ajal moodustab ka keel sulu hambasompudele või hammastele, misjärel huuled värisevad (mõnel võib väriseda ka keeletipp). Kümogrammid näitavad, et huulte võnkumine sarnaneb keeletipu võnkumisega.

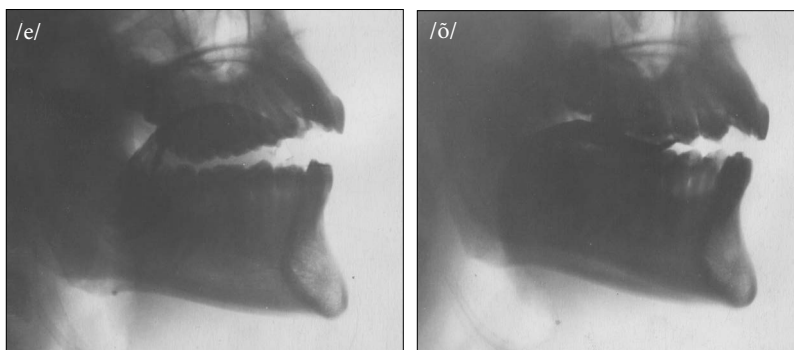
Raamatus „Katselisfoneetilisi tähelepanekuid“ (1943) käsitleb Ariste eesti palatalisatsiooni artiklis „Eesti ühiskeele palatalisatsioonist“ (lk 3–35). Artiklis teeb ta esmalt ülevaate eesti keele palatalisatsiooni varasematest käsitlustest ja uurib siis palatalisatsiooni **palatograafiliselt**, võrreldes palataliseerimata ja palataliseeritud konsonante<sup>81</sup> (vt selle kohta ka 3.2.2). Ta leiab, et varasemates käsitlustes on oldud eri arvamusel selle suhtes, mis palataliseerub: kas peärõhulise ja rõhutu silbi piiril olev konsonant või selle ette jääv vokaal (Ariste 1943: 21). Ariste kirjeldab palatalisatsiooni olemust järgmiselt (1943: 23): „Palataliseeruva konsonandi harilikule moodustamisele lisandub moodustuskohat palaatumil või palaatumil olev moodustusalala laieneb.“ Ta esitab võrdlevalt palatogramme eri vältes hääldatud konsonandipaaride kohta. Ariste määratleb uuritavate konsonantide häälduskohad. Ta leiab, et võrreldes [t]-ga, mille häälduskohat ulatub hambasompudest hammasteni, on nasaali [n] häälduskohat tagapoolses (kõva suulae eesosast hambasompudeni); [s]-i hääldamisel moodustatakse keelelabaga suhteliselt kitsas ahtus hambasompudel ning keeletipp on suunatud alumiste hammaste poole; [l]-i hääldamisel lähevad keeletipp ja laba vastu hambasompe ja kõva suulage; [r] on hääldatud keeletipuga postalveolaarselt või prepalataalselt, kusjuures keeletipu vibratsioonide arv sõltub kestusest (Ariste 1943: 23, 26, 28, 30, 32). Ariste leiab ka, et palataliseerimata häälikute häälduskohata mõjutab nende kestus, nt mida pikem on [t], seda eespoolsemalt ehk hammastele lähemal see hääldub (lühikese [t] hääldamisel läheb keeletipp vastu hambasompe, pika korral on keelelaba ja keeletipp kokkupuutes hambasompude ja hammastega ning keeleselja eesosa

<sup>81</sup> Mitukümmend aastat hiljem pöördub Ariste (1982) palatalisatsiooniteema juurde tagasi ja käsitleb eesti keele emotsionaalset palatalisatsiooni, mis on omane lastekeelele (nt *põssa, tud'uma, ut'eke, koošu* 'vanaema', *kät'u*) ja mida esineb rohkesti õpilasslängis (nt *joõna, mat'a, teõnad*) ning pejoratiivsetes sõnades (nt *mol'u, mul'a, noõu*) ja hüüdsõnades (nt *kuõs, kõt't*). Selles artiklis puuduvad aga eksperimentaalsed andmed.

ja keeleküljed võivad tõusta vähem või rohkem vastu kõva suulage); [s]-i häälduskohtki muutub kestuse kasvades eespoolsemaks ja keelekülgede kokkupuutepind kõva suulaega laieneb; ka [l]-i häälduskoht muutub kestuse kasvades eespoolsemaks (Ariste 1943: 23, 28, 30).

Palataliseeritud konsonantide häälduskohad on palataliseerimata konsonantidega samad, aga nende hääldamisel tõuseb lisaks keeleselja eesosa kõva suulae poole, mistõttu laieneb keelekülgede kokkupuutepind kõva suulaega. Kokkupuutepinna laiendamiseks võib keeletipp olla suunatud nt palataliseeritud [tʲ], aga ka [nʲ]-i ja [lʲ]-i hääldamisel alumiste hammaste poole. [sʲ]-i palataliseerimine toob kaasa ahtuse kitsamaks muutumise. (Ariste 1943: 23, 26, 28–29, 30) [r]-i palataliseerimine on Ariste sõnul taandumas. Kuna [r]-i hääldamisel on keeleselg nõgus, siis on palataliseerimine raskendatud, sest palataliseerimisel tuleb keeleselga tõsta ning nii võib [rʲ] häälduda hõõrdumisega, mitte värihäälikuna, või jääda üldse palataliseerimata. (Ariste 1943: 32–34)

Raamatus „Foneetilisi probleeme eesti keele alalt“ (1947) käsitleb Ariste õ hääldust artiklis „Eesti ühiskeele õ-st“ (lk 20–38). Nagu palatalisatsiooni uurivas artiklis (Ariste 1943: 3–35), teeb Ariste ka õ hääldust uurides esmalt ülevaate varasematest käsitlustest, kust tuleb esile vastakaid arvamusi õ häälduskoha kohta, sest õ-d on nimetatud nii keskkõrgeks keskvokaaliks (nt Kettunen 1912: 11) kui ka keskkõrgeks tagavokaaliks (nt Saareste 1920: 17). Ariste uurib nii lühikese kui ka pika õ hääldust **palatograafiliselt** ja pika õ hääldust **röntgenograafiliselt** (vt ka foto 6.4, kus on toodud võrdlevalt /e/ ja /õ/ röntgenogramm TÕ eesti murrete ja sugulaskeelte arhiivi fotokogust). Palatogrammид näitavad keelekülgede kokkupuudet kõva suulae tagaosaga, kusjuures pika vokaali korral on kontakt veidi laiem kui lühikese korral (Ariste 1947: 31, 35). Uurimuses on ka paar röntgenvõtet, mis näitavad, et keeleselg on veidi madalamal kui e hääldamisel ning keel on tõmbunud üsna kaugele tahapoole, kusjuures keeleselja keskosa on kumerdunud rohkem pehme kui kõva suulae poole. Ariste leiab, et „õ on hästi tagune keskvokaali e varjund“. Artiklist jääb arusaamatuks, miks ta seob õ ostsillogrammi põhjal akustiliselt madalate vokaalidega. (Ariste 1947: 35–36) Ariste (1947: 37) on vaadanud **fotograafiliselt** ka huulte asendit õ hääldamisel ja leidnud, et õ hääldamisel on huulte vahel kitsas pilu, kusjuures suunurgad on üksteisele lähemal kui e hääldamisel, mille puhul on huuled ka veidi rohkem avatud.



**Foto 6.4.** Röntgenogrammid vokaalidest /e/ ja /õ/ (keelejuht J. Paalma) (PF0004-038 ja PF0004-006, TÜ eesti murrete ja sugulaskeelte arhiiv).

Tartu Ülikooli eesti murrete ja sugulaskeelte arhiivis on fotod kõigi eesti vokaalide huulte asendist Paul Ariste enda häälduses ja need on koondatud fotosarjaks fotole 6.5.

Lisaks raamatutele ilmub Aristelt peamiselt 1930. ja 1940. aastatel, aga mõnel määral ka hiljem hulk eesti foneetikat käsitlevaid artikleid, milles on kasutatud eksperimentaalfoneetika uurimismeetodeid. Tema artiklitest võib leida esimesed andmed häälikukestuste kohta. Ariste (1939a: 277) andmetel on lühikese, pika ja ülipika vokaali kestused vastavalt 100, 250 ja 350 millisekundit<sup>82</sup>, lisaks nimetab ta, et teise silbi poolpika vokaali kestus (nt *sada*) on 150 ms ning poolteistpika vokaali oma 300 ms (nt *saata*). Nende andmete põhjal otsustades on kolmes eri pikkuses vokaalide kestussuhted 1 : 2,5 : 3,5 ning esmaväteliste sõnade kahe vokaali kestussuhe 0,7<sup>83</sup>. Ariste (1941b: 376–378) on arutlenud ka pearõhu üle seoses võõrsõnade hääldusega ja leidnud, et mida uuem on võõrsõna, seda rohkem kaldutakse säilitama rõhu algset asukohta. Ta toob ka näiteid muudest juhtudest, kus pearõhk on mujal kui esimesel silbil, nt hüüdsõnad (nt *etskáe*, *ohóh*), mõned liitsõnad ja tuletised (nt *maailmatu*, *niisáma*, *pooltéist*,

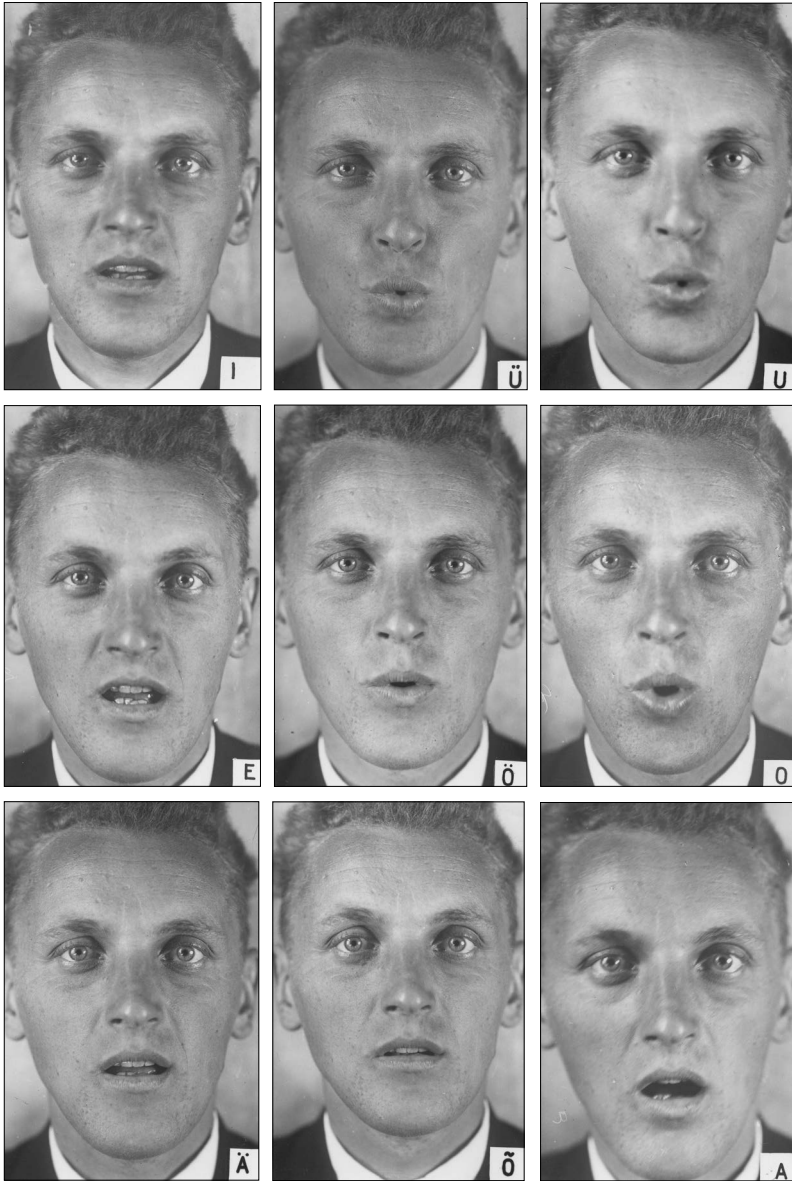
<sup>82</sup> Sellest artiklist on ilmunud 1980. aastal eestikeelne tõlge, milles on ekslikult tõlgitud, et kestused on vastavalt 10, 25 ja 35 millisekundit, kuigi ingliskeelses originaaltekstis on kestusühikuna nimetatud „hundredth of seconds“, mis tähendab sajandiksekundit, mitte tuhandiksekundit (Ariste 1980).

<sup>83</sup> Hilisemad uurimused on näidanud, et lühikese ja pika vokaali suhe jääb 1,6–2 ümber ning lühikese ja ülipika vokaali suhe 2–3 ümber. Esmaväteliste sõnade kahe silbi vokaali kestussuhe on hilisemategi uurimuste põhjal sarnane Ariste andmete järgi leitunga. (Vt selle kohta 4.4.2.)

*tõepóolest, kuningánna*), mõne grammatilise tunnuse rõhutamissoov (nt *tána oli ahi köetúd, aga eile oli kütmatá*). Lisaks toob ta näiteid, kus omasõnades on kaasrõhk tugevnenud, nii et see on tema järgi muutunud pearõhuks, nt *náhtavásti, tegemáta, kannatamátu, olemíne*. (Ariste 1941b: 378–379)

Ariste uurib ka eesti konsonantide kvaliteediga seotud teemasid. Sõnas eri positsioonides asuvate klusiilide helilisuusastet ja -asendit on Ariste (1933b: 73–75) uurinud, kasutades kümograafi. Helilisuusaste on arvatud, mõõtes hääliku absoluutse kestuse ja helilise osa kestuse, misjärel korrutatakse heliline osa kümnega ja jagatakse hääliku absoluutse kestusega (nt helilisuusaste 2 näitab, et üks viiendik häälikust on heliline). Helilisuusasend näitab aga, millises konsonandi osas (alguses, keskel või lõpus) helilisuus esineb. Materjal on kogutud küsimus-vastus-meetodil (nt uurija küsib *Millega pekstakse rehte?* ja katsealune vastab *Koodiga*). Ariste (1933b: 76, 170, 180) leiab, et sõnaalgulised sulghäälikud (olgu need siis kirjpildis kas *k, p, t* või *g, b, d*<sup>84</sup>) on täiesti helitud, kuid võivad muutuda mingil määral heliliseks, kui jäävad kahe sõna piiril vokaalide vahele (helilisuusaste keskmiselt 2–3,5). Ariste (1933b: 82) leiab ka, et eesti *k, p, t* on aspireerimata. Kahe esimese silbi piirile, aga ka järgsilpide piirile jäävad kahe- kuni neljasilbiliste sõnade geminaatklusiilid on helitud (helilisuusaste keskmiselt 1–2). Geminaatide kestus lüheneb sõna pikenedes, pikk geminaat on pika vokaali järel lühem kui lühikese järel ning järgsilpide piiril olevad geminaadid on lühemad kui kahe esimese silbi piiril olevad. Sõnalõpulisedki klusiilid on helitud (helilisuusaste enamasti 0,5–1). (Ariste 1933b: 76–81) Lühikeste vokaalide vahelise lühikese klusiili helilisuusaste on harilikult 3. Silpide arvu suurenemine lühendab lühikesi klusiile ning toob kaasa helilisuusastme kasvu, nii et klusiil võib häälduda ka läbinisti helilisena. Pika vokaali järel kasvab lühikeste klusiilide helilisuusaste, olles 3–4 pika ja 2–4 ülipika vokaali järel, nii et lühikesed klusiilid on ka pika vokaali nagu lühikesegi järel kas osaliselt helilised (enamasti algusosa või siis nii algus- kui ka lõpuosa) või siis läbinisti helilised. Sõnalõpuliste lühikeste klusiilide helilisuusaste on 1–2, mis näitab, et selles positsioonis on lühikene klusiil pigem helitu. (Ariste 1933b: 170–176)

<sup>84</sup> Ariste nimetab klusiile *k, p, t* teenuisklusiilideks ja klusiile *g, b, d* meediateks.



**Foto 6.5.** Huulte asend eesti keele vokaalide hääldamisel (keelejuht Paul Ariste) (/a/ PF0003-033, /e/ PF0003-034, /i/ PF0003-036, /o/ PF0003-037, /u/ PF0003-038, /õ/ PF0003-041, /ä/ PF0003-040, /õ/ PF0003-042, /ü/ PF0003-043, TÕ eesti murrete ja sugulaskeelte arhiiv).

Ariste (1938a) kirjutab klusiilidest ka mõned aastad hiljem, viidates 1933. a artiklile ja käsitledes selles artiklis eelkõige klusiilide artikulatsiooni. Ta leiab, et pikk bilabiaalne klusiil on sõna lõpul hääldatud palju intensiivsema huulte tegevusega kui lühike ning huuled lükkuvad ettepoole, lühikese alveolaarse klusiili hääldamisel liigub keeletipp vastu hambaid, aga pika hääldamisel lükkub keel veel rohkem ettepoole, nii et keeletipp võib jääda hammaste vahele, pika *k* hääldamisel on keele kokkupuude kõva suulae tagaosaga ulatuslikum kui vastaval lühikesel klusiilil. Kuna lühikesi ja pikki klusiile eristab hääldusintensiivsus, peab Ariste sobilikumaks kasutada nende kohta termineid *leenis* ja *fortis*, mitte *media* ja *teenuis*. (Ariste 1938a: 66–68)

Sarnaselt klusiilide helilisuusastmega uurib Ariste (1938b) ka frikaatiivi *h* helilisuusastet (vrd Ariste 1933b). Ta leiab, et lühike vokaalidevaheline *h* on täiesti heliline (helilisuusaste 10). Pikk *h* on aga vokaalide vahel või sõna lõpus üsna helitu, kuigi võib esineda mõningast helilisust algus- ja lõpuosas (helilisuusaste alla 5). Kui *h* on sõna alguses hääldatud, siis ta on absoluutses alguses helitu, aga kahe sõna piiril vokaalide vahel võib muutuda heliliseks.

Samal aastal ilmunud artiklis käsitleb Ariste (1938d) nasalisatsiooni eesti keeles. Selle uurimiseks on kasutatud **kümograafi**, millega saab registreerida nii ninast kui ka suust tulevat õhuvoolu. Analüüsimeetodi kohta kirjutab Ariste (1938d: 139): „Kurve analüüsid on nasaliteediks arvatud üksnes reeglipäraseid vonkeid nasaalkurvis.“ Hääliku nasaliteet on arvatud sarnaselt helilisuusastme arvutamisega, mõõtes hääliku absoluutse kestuse ja nasaalse osa kestuse, misjärel korrutatakse nasaalne osa kümnega ja jagatakse hääliku absoluutse kestusega. (Ariste 1938d: 139) Analüüs näitab, et nii sõna- kui silbialgulisele nasaalile järgnev (või nendevaheline) vokaal on täielikult nasaleeritud. Sõnaalguline nasaal ise võib olla kas täielikult või osaliselt nasaalne (Ariste 1938d: 143). Nasaalile eelnev vokaal on kas nasaleerimata, osaliselt vokaali lõpuosas nasaleeritud või täielikult nasaleeritud, kusjuures pikal konsonandil on suurem regressiivne nasaleeriv mõju kui lühikesel. Ariste leiab, et eesti keeles on progressiivne nasalisatsioon regressiivsest nasalisatsioonist tugevam, nii et kogu sõna võib häälduda nasaalsena (nt *noomeni*, *neemeni*). (Ariste 1938d: 140–141) Osaline regressiivne nasalisatsioon toimub silbipiirile jääva nasaali ja klusiili ühendi (nt *samba*, *kandu*, *tompu*, *antu*) korral, kusjuures lühikese klusiili korral võib progressiivne

nasalisatsioon mõjutada ka klusiili, nii et üle poole lühikesest klusiilist võib olla nasaleeritud. Pika klusiili korral võib aga klusiil takistada eelneva, aga ka järgneva nasaali nasalisatsiooni (vastavalt lõpu või algusosas), nii et nasaali nasaalsusaste jääb 5 ümber. (Ariste 1938d: 142–143) Ariste toob esile (1938d: 144), et eesti keeles esineb ka sekundaarset nasalisatsiooni, nii et kahe silbi piiril lühikesele klusiilile (v.a *g*) järgnev vokaal (nt *saba*, *mida*), aga ka klusiil ise (eriti *b*) või sellele eelnev vokaal võib olla osaliselt nasaleeritud.

Lisaks ühiskeele häälduse uurimisele esitab Ariste (1938c) eksperimentaalseid andmeid lõunaeesti larüngaalklusiili hääldusest ning võrdleb ühes hiljem ilmunud artiklis eesti alveolaarse värihääliku ja mõnes muus keeles esineva, aga ka eesti noorte ja laste häälduses levima hakanud nibuvärihääliku ehk uvulaarse tremulandi artikulatsiooni (Ariste 1963).

1946. aastal avaldab Ariste eesti foneetika üldkäsitluse „Eesti foneetika“, mille 1953. aastal ilmunud parandatud ja täiendatud trükis „Eesti keele foneetika“ ilmuvad mitmed kordustrukid, mis on pikka aega ülikooliõpikuks<sup>85</sup>. Ariste annab oma raamatus ülevaate eesti foneetika uurimise ajaloost, inimese hääldusorganitest ja kuulmissüsteemi ehitusest, peamistest häälikutüüpidest, kirjakeele häälikusüsteemist (tuues näiteid ka kõnekeelest ja murretest), prosoodiast, koartikulatsioonist, eesti keele foneemidest, kõnehäiretest ja hääldamisvigadest, õigekirjutusest ja transkriptsioonist.

Ariste teeb ühiskeele hääldusest ka üldisemalt tähelepanekuid ning juhib mõningatele hääldusjoontele tähelepanu mitmetes ajakirjanduses ilmunud artiklites. Eelkõige võtab Ariste tähelepanu alla mõned õige häälduse küsimused seoses nii igapäevase ühiskeelse hääldusega kui ka lavakõnega, nt kirjutab ta *h* hääldamisest saksapärase *ch*-na (1936, 1940, 1942), järsust sõnaalust vokaalialguliste sõnade hääldamisel (1936, 1940, 1942), *e* hääldamisest saksapäraselt *ä*-poolsena (*teid* > *täid*) (1942), lühikese vokaalidevahelise *s*-i ja sulghäälikute täiesti helilisena hääldamisest (1936, 1942), palatalisatsiooni ärajätmisest *i* ja *j*-i ees, kus see peaks olema olema (1936, 1940), vigadest vältehääldusel (1936, 1940), *hv* hääldamisest *f*-ina (nt *afen*, *raffad*, 1936), *h* hääldamisest sõna alguses (1936), murdehäälduse mõjust eesti keele hääldusele (1933c, 1936). Ühes artiklis käsitleb ta võõrmõjusid eesti murrete häälduses (Ariste 1931). Ariste käsitleb

<sup>85</sup> 1953. a trükis on rohkesti illustratsioone, mis aga järgmistest trükkidest puuduvad.

mitmeid juba varem tähelepanu all olnud õige häälduse küsimusi kokkuvõtlikult raamatus „Eesti keele hääldamine“ (1939b).

1930ndatel tegelevad eesti vältehäälduse uurimisega lisaks Aristele ka tema õpilased<sup>86</sup>, kellest mõni avaldab oma uurimistulemused ka artiklina. **Õie Sõster** (1912–2008) käsitleb oma 1938. a ilmunud artiklis teise silbi vokaali poolpikkust ja esitab **kümograafiga** saadud mõõtmistulemusi eri vältes sõnade vokaalide kestuste ja kestussuhete kohta. Sõster (1938) analüüsib ühesõnalisi vastuseid küsimustele ja leiab muuhulgas, et esmavältelistes mõlema lahtise silbiga sõnades on teise silbi vokaal esimese silbi vokaalist 1,5–2 korda pikem, aga kui teine silp on kinnine, siis 1,2–1,5 korda pikem. Ta täheldab teise silbi vokaali poolpikkust ka teisevältelistes sõnades ning esma- ja teisevältelistes kolmesilbilistes sõnades, kui silp on lahtine või lõpeb lühikese kaashäälikuga.

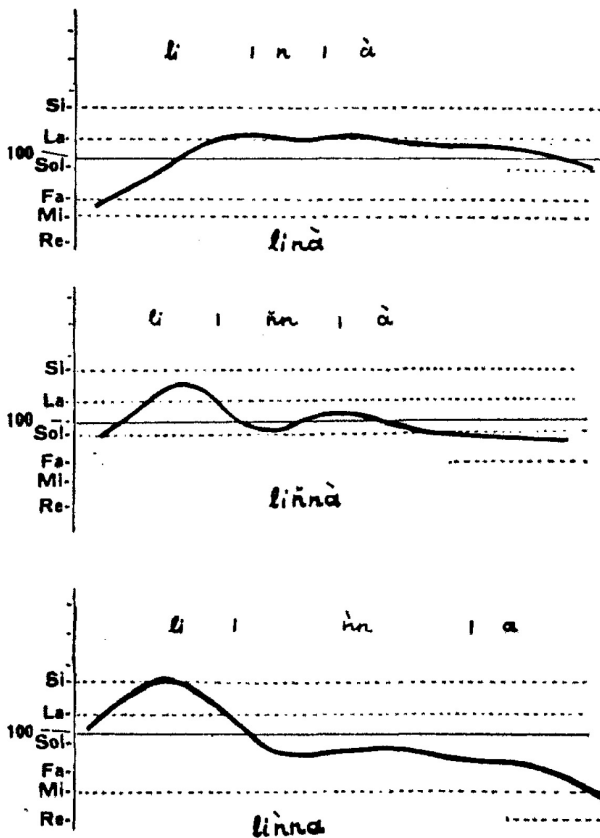
Eesti keele intonatsiooni ja väldete põhitooni uurib **Elin Pöldre** (1912–?)<sup>87</sup>, kellelt ilmub sellel teemal artikkel „Intonatsiooni, kvantiteedi ja dünaamilise rõhu suhteist eesti keeles“ (1937), mis põhineb tema eesti keele seminaritööl. Pöldre uurimusest leiduvad esimesed eksperimentaalfoneetilised andmed põhitooniliikumisest eri vältes sõnade hääldamisel. Pöldre (1937: 169–172) kasutab **kümograafiga** saadud larüngaalse kurvi analüüsimisel helikõrguse mõõtmise aparati. Materjaliks on peamiselt kahesilbilised helilistest häälikutest koosnevad sõnakolmikud, milles muutub konsonandi pikkus, ja neile võrdluseks jutustav lause<sup>88</sup>. Pöldre (1937: 173) leiab järgmist: „Kui sõna esimene silp on lühike, siis meloodia algab õige madalalt, tõuseb pikkamööda, jäädes järgmises silbis püsima samale tasemele või vähesel määral langedes. Kui esimene silp on pikk, siis heli on sõna algul veidi kõrgem ja langeb sõna lõpul rohkem kui eelneval

<sup>86</sup> Sel ajal tehtud foneetikateemalisi töid leiab Tartu Ülikooli eesti murrete ja sugulaskeelte arhiivi (<http://www.murre.ut.ee/arhiiv/index.php>) käsikirjaliste materjalide hulgas. Näiteks uuris L. Unt teise silbi vokaali pikkust lühikese esisilbivokaaliga sõnades (1930, arhiivinumbr S0262), Lydia Ilves järgsilbi vokaali pikkust pika esisilbivokaaliga sõnades (1932, arhiivinumbr S0006), Paula Palmeos ja Leida Uustalu nasalisatsiooni (1934, arhiivinumbr S0059), Linda Veiken /s/i kvaliteeti (1932, arhiivinumbr S0087), Leida Kutser palatograafiliselt konsonante (1935, arhiivinumbr S0174, S0175) jne.

<sup>87</sup> Elin Pöldre kohta on teada, et ta emigreerus II maailmasõja ajal. A. Saareste kirjutab 1952. aastal: „Ja lõpuks olen jäljed kaotanud järgm. eestlastest: prl. Elin Pöldre Väike Maarjast (viimati Saksas, Augsburgis).“ (Meie Kodu, 24.01.1952, lk 2).

<sup>88</sup> Pöldre (1937: 177) artiklis on tabelis 2 näiteid lauseintonatsioonist.

juhul. Ülipika häälikainese puhul on juba algusheli võrdlemisi kõrge, tõuseb aga siis järsku ja laskub sõna lõpul õige sügavale“. Ta märgib ka (1937: 174), et isikuti on märgata häälekõrguse liikumises erinevusi, mis võivad olla tingitud murdetauastast, st „et põhjaeestlastel (välja arvatud saarlased) on hääle ulatus suurem ja tõusu- ning languintervallid enam vahelduvad kui lõunaeestlastel“. Joonisel 6.2 on esitatud Pöldre (1937: 175) uurimusest Põhja-Eesti läänerühmast (Saaremaalt) pärit keelejuhi häälduses häälekõrguse liikumine sõnades *lina*, *linna* ja *linna*. Jooniselt on näha ka häälikupiirid.



**Joonis 6.2.** Häälekõrguse liikumine Põhja-Eesti läänerühma kuuluva keelejuhi hääldatud sõnades *lina*, *linna*, *linna* (Pöldre 1937: tabel 1 A).

1940. aastate keskel hakkab foneetikalaboratooriumis Paul Ariste assistendina tööle **Gerda Laugaste** (1910–1992), kes õpetab hiljem ka foneetikat (Rätsep 1979: 36). Hiljem ilmub temalt harjutustikke, nt „Harjutusi tänapäeva eesti keelest“ (1969), kus on ka foneetikaga seotud harjutusi. Laugaste uurib eesti keele palatalisatsiooni ja 1956. a ilmub temalt selleteemaline ülevaateartikkel, kus ei ole aga kasutatud eksperimentaalfoneetika meetodeid.

1940. aastatel ilmub üksikuid eksperimentaalseid töid eesti keele kohta ka välismaal. Pariisis avaldab näiteks **Marguerite Durand** (1904–1962) uurimuse lühikeste ja pikkade vokaalide kohta (1946). Selles käsitleb ta muuhulgas ka eesti vokaale kolmes vältes, esitades nende kestused (100, 230 ja 450 ms) ning tooniliikumised, mis on vastavalt lühikestel vokaalidel tõusev (2 pooltooni), pikkadel tõusev-langev (vastavalt 4 ja 2 pooltooni, kusjuures tõus on pikem kui langus) ja ülipikkadel langev (10 pooltooni). Ta näitab tooniliikumisi ka noodikirjas.

### 6.2.2. Eesti foneetika uurimine 1960–1990

Eesti eksperimentaalfoneetika järjekindlast arengust võib rääkida alates 1960. aastatest. Kohe kümnendi alguses ilmub kaks teineteisest sõltumatut uurimust eesti völdete akustilistest tunnustest: Ilse Lehiste artikkel „Segmental and syllabic quantity in Estonian“ (1960b) Ameerika Ühendriikides ja Georg Liivi artikkel „Eesti keele kolme völtusastme vokaalide kestus ja meloodiatööübid“ (1961a) Eestis. Mõlemale uurimusele viidatakse völteteemalistes uurimustes siiani. Lehiste (1960b) on oma töös toonud völteid iseloomustavad silpide kestussuhted (Q1 2/3, Q2 3/2, Q3 2/1), mis on leidnud kinnitust nii tema enda kui teiste uurijate hilisemates loetud ning ka spontaanse kõne völtehääldust käsitlevates uurimustes. Liiv (1961a) on esitanud kestussuhted teisel kujul: I : II : III nagu 1 : 1,72 : 2,02, aga on tõdenud ka, et olulist osa etendab pearöhlulise ja röhtu silbi vokaali kestuse suhe. Ta on teinud kindlaks ka völdetele iseloomulikud pöhitooniliikumised, kuid on tõdenud, et see on ainult eri völtusastmete foneetiline kaasnähtus.

Olulise panuse eesti foneetika uurimisesse völistmaal annabki sel ajal **Ilse Lehiste** (1922–2010) (vt foto 6.6). 1959. aastal kaitseb ta Ann Arboris Michigani ülikoolis oma teise doktoritöö „An Acoustic-Phonetic Study of Internal Open Juncture“ ja saab filosoofiadoktori

kraadi. Doktoritöö avaldatakse ajakirja *Phonetica* lisana eraldi raamatuna (Lehiste 1960a). Seejärel töötab Lehiste teadurina samas laboris. Tema kõige pikaajalisemaks töökohaks saab 1963. aastast Ohio osariigi ülikool. Prosodiaalases kirjanduses on tähtis koht Lehiste raamatul „Suprasegmentals“ (1970b), mis ilmub ajal, mil maailmas tegeldakse veel rohkem segmentaalfoneetikaga. Eksperimentaalfoneetika meetodeid kasutades uurib Lehiste aastakümneid eesti prosodia küsimusi – vältetaju ja akustikat – ning avaldab uurimistulemusi paljudes artiklites (nt 1960b, 1965b, 1968, 1972, 1975, 1976, 1983; Lehiste, Danforth 1977; Fox, Lehiste 1987, 1989). Lehiste analüüsib ka võrdlevalt vältehääldust tavakõnes ja luules (1977) ning võrdleb eri keelte suuliselt esitatud luule meetrilist struktuuri (1990)<sup>89</sup>. Lisaks uurib ta eesti keele foneetikast silbi ning lause- ja lõigupiiridega seotud küsimusi (1978b, 1981, 1982), diftongide akustikat (1970a), konsonantide akustikat: palatalisatsiooni ja konsonantide kestusi (1965a, 1966). Peale eesti prosodia huvitavad Lehistet nii sellel perioodil kui ka hiljem paljude teiste keelte (nt eesti sugulaskeelte (soome, ersa, niidumari, liivi), serbia-horvaadi, läti, inglise, jaapani, rootsi) prosoodiaga seotud küsimused.



**Foto 6.6.** Ilse Lehiste ja Paul Ariste III rahvusvahelise fennougristika kongressi eel Tallinnas 1970. aastal (pildil paremal lisaks Endel Sõgel) (PF0056-002, TÜ eesti murrete ja sugulaskeelte arhiiv).

<sup>89</sup> Valik nii sellel perioodil kui ka hiljem ilmunud artikleid on avaldatud tõlgituna „Eesti mõtteloo“ sarjas (Lehiste 2000).

Juba 1960. aastatel tegeldakse eesti häälduse uurimisega ka Soomes. **Leho Vörk** (1910–1978) avaldab 1966. aastal Jyväskylä raamatu „Viron kielen ääntämys“ (2. trükk 1972), mis annab süstemaatilise ülevaate lisaks eesti keele segmentidele ka komplekssetest prosoodilistest nähtustest, nagu erinevad taktitüübid. Järgnevatel kümnenditel käsitleb eesti keele hääldusnähtusi mitmes oma uurimuses Turu ülikooli foneetikaprofessor **Kalevi Wiik** (1932–2015), kelle tulemusi esitab kokkuvõtlikult ka eestikeelne ja eesti keele näidetega varustatud foneetikaõpik „Foneetika alused“ (1991).

Eestis moodustatakse 1965. aastal Tallinnas Keele ja Kirjanduse Instituudi (KKI) soome-ugri keelte sektori koosseisus eksperimentaalfoneetika laboratoorium<sup>90</sup>, mis 1977. aastal reorganiseeritakse arvutuslingvistika sektoriks. 1991. aastal luuakse aga KKI ja Küberneetika Instituudi ühine foneetika ja kõnetehnoloogia laboratoorium. (Ahven 2007: 368, 646–649, 1178) Foneetikalabori loojaks, arendajaks ja juhiks (kuni aastani 1972) on Georg Liiv, kellele lisaks töötavad seal järgnevatel aastatel nt Arvo Eek, Kullo Vende, Mart Rimmel, Urve Lippus, hiljem ka Meelis Mihkla, Hille Pajupuu, Jaan Ross jt.

**Georg Liiv** (1933–1982) on aastatel 1957–1960 KKI aspirant eksperimentaalfoneetika alal ning saab 1960. aastal samas nooremaks teaduslikuks töötajaks. 1962. aastal kaitses ta Tartu ülikoolis kandidaadiväitekirja „Ударные монофтонги эстонского языка: физиологическо-акустическое исследование“ („Eesti keele peaarõhulise silbi monoftongid: füsioloogiline ja akustiline uurimus“, 1962e). Tegemist on erandlikult artikliväitekirjaga, mille moodustavad viis aastatel 1960–1962 avaldatud artiklit ja millest ilmub mahukas autoreferaat (Liiv 1962d). (Ahven 2007: 190, 250, 315) Liivilt ilmub ka mitu eesti vokaalide artikulatsiooni ja akustikat käsitlevat artiklit, kus ta uurib nii isoleeritult kui ka kolmes vältes hääldatud vokaalide kvaliteeti ja kestusi (artikulatsioon: Liiv 1961b; Liiv Rimmel 1970b; akustika: Liiv 1962a–c; Liiv, Rimmel 1970a; kestused, põhitoon: Liiv 1961a). Lisaks uurib ta koartikulatsiooninähtusi: siirete osa eri välletes (Liiv 1975), palatalisatsiooni akustikat ja taju (Liiv 1965a,b). Kvantiteedi modelleerimisega seotud küsimusi käsitleb 1975. aastal ilmunud artikkel (Liiv, Rimmel 1975).

<sup>90</sup> Labori loomist ja aparatuuriga sisustamist oli alustatud juba 1962. aastal (Ahven 2007: 308). 1970. aastal on arutusel labori üleviimine Tartu ülikooli (vt lähemalt Ahven 2007: 487–490).

Uurimistulemuste avaldamisel saab oluliseks väljundiks rahvusvahelise levikuga ingliskeelne aastakiri **Estonian Papers in Phonetics** (EPP), mis ilmub aastatel 1972–1985. Selle toimetajaks on kogu aastakirja ilmumise aja Arvo Eek.

**Arvo Eek** (1937–2009) lõpetab 1963. aastal Tartu ülikooli eesti filoloogia alal diplomitööga „Eesti keele sõnavälte hääldamise ja taju probleeme“, kus ta puudutab peale foneetika ka pedagoogilisi küsimusi, nt vaatleb, milliseid vigu teevad õpilased väldete määramisel. Eek jätkab eksperimentaalfoneetika aspirandina foneetikaalaseid uuringuid KKIs. Aspirantuuri lõpetamise järel töötab ta samas nooremteadurina. 1971. aastal kaitseb ta ingliskeelse kandidaadiväitekirja „Articulation of the Estonian Sonorant Consonants“ (töö juhendaja Georg Liiv). 1972. aastal saab temast KKI eksperimentaalfoneetika laboratooriumi juhataja. Pärast labori reorganiseerimist arvutuslingvistika sektoriks (1977) töötab Eek KKIs vanemteadurina.



**Foto 6.7.** Arvo Eek töötamas elektromüograafia (fotol vasakult Maidu Piirmets, Urve Lippus, Arvo Eek) (foto Pärtel Lippuse erakogust).

Neil aastatel ilmuvad Eegilt uurimused eesti keele sonorantide (k.a palataliseeritud konsonantide) artikulatsioonist ja akustikast (1970a,b, 1971a–c, 1972a, 1973), nasalisatsioonist (1972b), elektromüograafiline uurimus labiaalkonsonantidest (Eek jt 1976). Nii

1970ndatel kui ka 1980ndatel ilmuvad Eegilt paljud kestuse- ja välte-taju ning völdete akustikat käsitlevad artiklid (1974, 1975, 1978, 1980a,b, 1983, 1986, 1987a; Eek, Rimmel 1975), aga ka muude pro-soodia probleemidega (nagu rõhk, rütm, rõhu tajumine, kõneüksuste temporaalne organiseerimine) seotud artiklid (Eek 1987b, 1990). Neis uurimustes on kasutatud nii artikulaatorse, akustilise kui tajufonee-tika uurimismeetodeid.

**Mart Rimmel** (1944–2000) kaitseb 1975. aastal venekeelse kan-didaadiväitekirja „Моделирование системы фонем эстонского языка“ („Eesti keele foneemisüsteemi modelleerimine“, 1975c). Temalt ilmub enne kandidaaditöö kaitsmist eesti kõne üldiseid ise-loomustajaid käsitlevate artiklite sari (1973, 1974, 1975a). Rimmel teeb koostööd mitmete eesti foneetika uurijatega (nt Arvo Eek, Georg Liiv, Urve Lippus, Ellen Niit). 1977. aastal saab ta KKI arvutuslingvis-tika sektori juhatajaks ja hiljem instituudi teadusdirektoriks, kellena töötab 1980ndate lõpuni.

1970ndatel jätkab eesti keele intonatsiooni uurimist **Kullo Vende** (snd 1939), kellelt ilmuvad sel teemal artiklid, kus ta käsitleb küsi-muste ja vastuste intonatsiooni (1975, 1982b), aga võrdlevalt ka eesti ja inglise keele intonatsioonikontuure (1982a, 1987a,b). Lisaks sellele uurib ta nt põhitooniliikumise tajumist (1977) ning vokaalide põhi-tooni mõjutavaid faktoreid (1973). Intonatsiooniteemalisi artikleid ilmub ka teistel uurijatelt (nt Lippus, Rimmel 1976; Lippus jt 1977; Niit 1977).

Segmentaalfoneetika uurimisega tegeleb lisaks Arvo Eegile **Hille Pajupuu** (snd Piir, 1956), kes lõpetab Tartu ülikooli eesti keele ja kir-janduse erialal 1979 (kitsamaks erialaks eesti keel ja eksperimentaal-foneetika). Pärast lõpetamist töötab ta KKI arvutuslingvistika sekto-ris ning on seejärel aastatel 1981–1984 teaduste akadeemia aspirant. Pajupuu kaitseb 1984. aastal väitekirja „Eesti diftongide akustiline foneetika“ ning oma esimestes artikliteski käsitleb ta diftongidega seotud küsimusi: eesti diftongide klassifitseerimine, tuvastamine ja akustika (Piir 1982a,b, 1985). Segmentaalfoneetikaga on seotud ka **Mart Rannuti** (snd 1959) eesti keele konsonantühendite liigitami-sega tegelev 1986. a ilmunud artikkel „Consonant combinatorics in Estonian“.

**Ellen Niit** (snd 1944) kaitseb 1985. aastal kandidaadiväite-kirja „Просодические характеристики диалектов эстонского

побережья и структура балтийского просодического ареала“ („Eesti rannikualade murrete prosoodilised jooned ja Balti prosoodilise areaali struktuur“). See töö asetab eesti keele prosoodia uurimise laiemasse areaalsesse konteksti (vt ka Niit, Remmel 1985).

Väga tähtsaks sündmuseks ja tunnustuseks eesti foneetikute tööle võib pidada **11. rahvusvahelise foneetikateaduste kongressi** (International Congress of Phonetic Sciences, ICPHS) korraldamist Tallinnas 1987. aasta augustis. Kongressist võtab osa üle seitsmesaja inimese ligi 40 riigist.

Kui loodi Keele ja Kirjanduse Instituut Tallinnas, kandus ka foneetilise uurimistöö kese Tartu ülikoolist KKIse loodud eksperimentaal-foneetika laboratoriumisse, ehkki 1960. aastate keskpaigani oli Tartus veel foneetikaboratorium, kus toimusid 1965. aastani ka foneetikapraktikumid. 1960. aastate keskpaigast kuni 1990. aastate alguseni jäi aga Tartu ülikoolis foneetikaga tegelemine pigem õppetöö osaks.

1960. aastatel õpetab Tartu ülikoolis foneetikat **Ellen Turu**, hiljem kutsutakse õppejõududeks foneetikuid KKIst. Nii õpetab näiteks 1970. aastatel foneetikat Arvo Eek, 1980. aastatel Ellen Niit, 1980ndate lõpus ja 1990ndate alguses **Imre Siil**. Eksperimentaalfoneetilisi üliõpilasuuringusi tehakse aga vähe. Neist võib nimetada 1970. aastatest näiteks **Andres Langemetsa** diplomitööd „Poolvokaali [w] foneetiline staatus eesti keeles elektromüograafia andmeil“ (1975) ja **Arvi Sepa** diplomitööd „Rõhulise ja rõhuta silbi vokaali kestusest“ (1978). Pärast KKI aspirantuuri asumist jätkab Arvi Sepp selle teemaga, käsitledes rõhuta silpide vokaalide kestust ka aastakirjas *Estonian Papers in Phonetics* ilmunud artiklis (1980). Tallinna Pedagoogilises Instituudis õpetatakse eesti foneetikat põhiliselt õigekirjakursuste raames, seal kujuneb alates 1970. aastate keskpaigast ala juhtivaks õppejõuks fonoloog **Mati Hint**.

### 6.2.3. Eesti foneetika uurimine alates 1990ndatest

Eesti foneetika alase uurimistööga tegeldakse 1990ndatest alates peamiselt kolmes asutuses: TTÜ Küberneetika Instituudi foneetika ja kõnetehnoloogia laboratoriumis, Eesti Keele Instituudis ja Tartu Ülikooli eesti ja üldkeeleteaduse instituudis<sup>91</sup> (fotol 6.8 eesti foneetikud 18. rahvusvahelisel foneetikateaduste kongressil 2015. a).

<sup>91</sup> Seal (taas)luuakse foneetikabor ametliku struktuuriüksusena 2009. aastal.



**Foto 6.8.** Eesti foneetikud 18. rahvusvahelisel foneetikateaduste kongressil Glasgows (12.08.2015). Ees vasakult: Helen Türk, Nele Salveste, Tuuli Tuisk. Keskelt vasakult: Rena Nemoto, Eva Liina Asu, Pire Teras, Lya Meister, Kairi Tamuri, Rene Altrov. Taga vasakult: Pärtel Lippus, Einar Meister, Johan Henrik Pajupuu, Hille Pajupuu, Meelis Mihkla, Külli Mihkla. (Pildistanud Nick Campbell)

**Foneetika uurimine TTÜ Küberneetika Instituudis.** Foneetika ja kõnetehnoloogia laboratooriumis tegeletakse **Einar Meistri** juhtimisel ühelt poolt eesti foneetika uurimisega (häälikusüsteem, prosoodia, aktsendinähtused) ning teiselt poolt kõnetehnoloogiliste uuringute ja arendustööga (kõne- ja kõnelejatuvastus, kõnesüntees, foneetilised andmebaasid). 1992. aastal pöördub pärast mõningast pausi foneetika juurde tagasi **Arvo Eek** ning süveneb uuesti uurimistöösse külalisuurijana Stockholmi ülikooli keeleteaduse instituudi foneetikalaboratooriumis. 1994. aastal saab mitmeteks aastateks tema töökohaks TTÜ Küberneetika Instituudi foneetika ja kõnetehnoloogia laboratoorium, kus ta töötab vanemteadurina. Samal aastal kaitses ta Tartu ülikoolis filoloogiadoktori kraadi väitekirjaga „Studies on Quantity and Stress in Estonian“. 1990ndatel uurib Arvo Eek koostöös Einar Meistriga eesti keele vokaalide akustikat ja taju (Eek, Meister 1994a,b, 1998) ja konsonantidest klusiilide akustikat ja taju (Eek, Meister 1995,

1996, 1999b). Keskseks saab siiski Eegi ja Meistri koostöös eesti vältehäälduse ja -taju mitmekülgne uurimine (Eek, Meister 1997, 2003a,b, 2004). 2008. a ilmub Arvo Eegi „Eesti keele foneetika I“, milles ta teeb sissejuhatuse foneetika uurimisalasse ning käsitleb mitmekülgset eesti vokaalisüsteemi, toetudes nii enda kui ka kolleegide uurimistulemustele.

2002. aastal asub laborisse tööle **Lya Meister**, kes uurib eesti keelt teise keelena kõnelejate vokaalide ja väldete hääldust ja taju võrdlevalt emakeelsete kõnelejatega (vt nt L. Meister 2006, 2009; L. Meister, E. Meister 2011) ning tema uurimistulemused võtab kokku doktoritöö „Eesti vokaali- ja keuskategooriad vene emakeelega keelejuhtide tajus ja häälduses“ (2011). Pärast doktoritöö kaitsmist jätkab Lya Meister erinevate emakeeltega kõnelejate eesti keele aktsendi uurimist koostöös Einar Meistri, aga ka **Rena Nemotoga** (vt nt E. Meister, L. Meister 2013, 2014a,b; E. Meister jt 2015; Nemoto jt 2015).

Einar Meister uurib koostöös **Stefan Werner**i ja Lya Meistriga vokaalikestuse mõju vokaalikaliteedi tajumisele (vt nt E. Meister jt 2011; E. Meister, Werner 2009; Werner, Meister 2012). Koostöös Kari Suomi ja Riikka Ylitaloga uurivad Meistrid võrdlevalt eesti ja soome keele vältehääldust (Suomi jt 2013; Suomi, Meister 2012, 2013).

Küberneetika Instituudis jätkatakse üle mitme aastakümne eesti keele artikulatsiooni uurimist. Einar Meister esitleb koostöös Stefan Werneriga elektropalatograafilise uurimuse esialgeid tulemusi 2013. aastal Soomes toimunud foneetikapäevade ettekandes „Estonian EPG studies reviewed: some preliminary results“. 2015. a ilmub neilt artikkel „Comparing palatography patterns of Estonian consonants across time“.

Küberneetika Instituudis tegeletakse **Tanel Alumäe** juhtimisel kõnetuvastaja väljatöötamise ja arendamisega. 2006. a kaitseb Alumäe oma doktoritöö „Methods for Estonian large vocabulary speech recognition“.

Küberneetika Instituudis on koostatud ja koostatakse mitmeid **kõnekorpusi**<sup>92</sup>. **Eesti kõnekeele andmebaas** (BABEL Estonian Database) koostati BABELi projekti<sup>93</sup> käigus aastatel 1995–1998 ja

<sup>92</sup> Kõik siin ja järgnevalt nimetatud korpused kajastuvad Eesti Keeleressursside Keskuse registris: <https://keeleressursid.ee/et/keeleressursid>. Vaadatud 06.05.2016.

<sup>93</sup> Vaata selle kohta <http://www.reading.ac.uk/AcaDepts/ll/speechlab/babel/>. Vaadatud 06.05.2016. Vt ka Eek, Meister 1999.

see „sisaldab eesti häälikusüsteemi lühikirjeldust, mitmeosalist süstemaatilist tekstikorpust (konsonant-vokaal-konsonant-ühendid, numbrid, isoleeritud laused, 5-lauselised tekstiblokid) ja selle lugemisel salvestatud kõnesignaale“, kõnet on salvestatud 70 keelejuhilt kokku ligikaudu 12 tundi<sup>94</sup>. **Eestikeelse kõne andmebaas (Eesti SpeechDat)** koostati aastatel 2002–2004 ja selles on salvestatud kõnet telefoni teel 1335 keelejuhilt (igalt umbes 5 minutit) kokku 112 tundi (andmebaasis on loetuna numbrid, numbrijadad, telefoninumbrid, PIN-koodid; inimeste, asutuste, külade, linnade, riikide nimed; rahaühikud; kellaajad, kuupäevad, ajamäärsõnad; IT-valdkonna terminid ja laused; foneetiliselt rikkad sõnad ja laused)<sup>95</sup>. Alates 2006. aastast on koostatud mitmeid korpuse riikliku programmi „Eesti keele keeletehnoloogiline tugi (2006–2010)“ ja „Eesti keeletehnoloogia (2011–2017)“ projektide käigus. **Aktsendikorpusesse** on kogutud ja kogutakse eesti keelt võõrkeelena kõnelevate isikute kõnenäiteid (loetud laused, mis sisaldavad „olulisemaid eesti keeles esinevaid fonoloogilisi nähtusi“, igalt keelejuhilt 1–2 minutit vabalt endast räägitud jutt, pildikirjeldused), korpuses on kõnet soome, vene, saksa, taani, poola, rootsi, läti, jaapani, leedu, prantsuse jne emakeelega eesti keele kõnelejatelt, korpus on osaliselt segmentitud ja märgendatud<sup>96</sup>. **Uudiste, vestlussaadete ja loengukõne korpus**, mida on koostatud alates 2011. aastast ja mis sisaldas 2014. aasta lõpu seisuga 150 tundi salvestusi, ja **laste ja noorte kõnekorpus**, mis sisaldas 2014. aasta lõpu seisuga nii loetud lausete kui ka spontaanse kõne salvestisi 309 keelejuhilt vanuses 9–19 aastat; kogu korpuse loetud laused on automaatselt segmentitud, osa märgendatust on kontrollitud käsitsi ning segmentitud ja märgendatud on ka spontaanseid kõnet<sup>97</sup>.

**Foneetika uurimine Eesti Keele Instituudis.** 1990ndatest on olnud Eesti Keele Instituudis foneetika uurimisel kaks peamist uurimissuunda. Aastatel 1997–2001 töötatakse seal koostöös Küber-

<sup>94</sup> <http://www.ioc.ee/tech2000/keebebaas.html>. Vaadatud 11.03.2016.

<sup>95</sup> <https://phon.ioc.ee/dokuwiki/doku.php?id=projects:speechdat:speechdat.et>. Vaadatud 11.03.2016.

<sup>96</sup> <https://phon.ioc.ee/dokuwiki/doku.php?id=projektid:ressursid:aktsent.et>; <https://www.keeletehnoloogia.ee/et/ekt-projektid/kone-ja-multimodaalsed-korpused>. Vaadatud 11.03.2016.

<sup>97</sup> <https://www.keeletehnoloogia.ee/et/ekt-projektid/kone-ja-multimodaalsed-korpused>. Vaadatud 11.03.2016. „Laste ja noorte korpuse“ kohta vt ka L. Meister, E. Meister 2014.

neetika Instituudiga välja eesti keele kõnesüntesaator. Et parendada sünteeskõnet prosoodia osas, tegeletakse **Meelis Mihkla** juhtimisel eesti keele *kas*-küsimuste intonatsiooni (Kerge jt 2002; Mihkla jt 2003; Pajupuu jt 2003) ja muude prosoodia küsimuste uurimisega (vt nt Mihkla, Meister 2002; Mihkla jt 2000, 2004, 2005; Mihkla, Kalvik 2011). **Heete Sahkai**, **Mari-Liis Kalvik** ja Meelis Mihkla uurivad lause infostruktuuri ja rõhu seoseid (vt nt Mihkla jt 2015; Sahkai jt 2013a,b, 2015) ning Mari-Liis Kalvik ja Liisi Piits (2015) häälde varieerumist (varieeruva vältehääldeusega sõnad, palatalisatsioon, sõnaalguline *h*).

**Hille Pajupuu** juhtimisel tegeletakse emotsionaalse kõne uurimisega. Riikliku programmi „Eesti keele keeletehnoloogiline tugi (2006–2010)“ projekti raames koostatakse **eesti emotsionaalse kõne korpus**, „mis sisaldab loetud viha-, rõõmu- ja kurbuselauseid ning neutraalseid lauseid“<sup>98</sup>. Emotsionaalse kõne akustilis-foneetiline uurimine on olnud samuti seotud kõnesünteesi parendamisega. **Kairi Tamuri** uurib nii üksi kui ka koos kolleegidega emotsioonide ja kõne temporaalse struktuuri seoseid (Tamuri, Mihkla 2012), emotsioonide väljendamise seoseid intensiivsuse ja selle ulatuse, pauside, lühikeste vokaalide formantstruktuuriga, põhitooniliikumisega (Tamuri 2010, 2012a,b, 2015), emotsioonide modelleerimise võimalusi tekst-kõnesünteesis (Tamuri, Mihkla 2015). **Rene Altrov** kaitseb 2014. aastal Tartu ülikoolis doktoriväitekirja „The Creation of the Estonian Emotional Speech Corpus and the Perception of Emotions“, milles käsitleb emotsionaalse kõne korpuse koostamisega seotud probleeme ning emotsioonide tajumist.

**Foneetika uurimine Tartu ülikoolis.** 1990. aastate teises pooles saab uue hoo sisse foneetika uurimine ka Tartu ülikoolis. Akustiliste analüüside tegemist võimaldab esmalt professor Ilse Lehiste 1993. aastal psühholoogiaosakonnale kingitud kõneanalüsaator (Kay Elemetrics CSL 4300) ja mõni aasta hiljem eesti keele õppetoolile ostetud sama analüsaatori uuem versioon (Kay Elemetrics CSL 4300B). Esimese eksperimentaalfoneetilise tööna valmib **Ellen Niidi** juhendamisel **Pire Teras** bakalaureusetöö „Eesti keele teise silbi diftongide akustikat“ (1996). 1996. aastal kaitseb **Karl Pajusalu** Turu ülikoolis Mulgi verbimorfoloogia varieerumist käsitleva doktoritöö, kus on ka vokaalide akustikat käsitlev eksperimentaalfoneetiline osa, ja naaseb Tartu

<sup>98</sup> <http://peeter.eki.ee:5000/>. Vaadatud 11.03.2016.

Ülikooli. Tema ja **Jaan Rossi** juhendamisel kaitseb **Merike Parve** oma bakalaureusetöö „Võru murde vokaalharmoonia“ (Rist 1997).

Uurimistöö keskendub Tartus 1990. aastate lõpus Karl Pajusalu juhtimisel lõunaeesti vokaalisüsteemi akustilisele uurimisele, aga laieneb hiljem ka lõunaeesti vältesüsteemi ja konsonantide ning muude murrete foneetikaga seotud probleemide uurimisele. Eesti keele õppetooli toimetiste sarjas ilmub 2000ndate alguses kaks lõunaeesti foneetika uurimise tulemusi kokku võtvat kogumikku: „Võru vokaalid I“ (Pajusalu jt 2000) ja „Lõunaeesti häälikud II“ (Pajusalu, Teras (toim.) 2003). Foneetikaalase teadusliku diskussiooni arendamise seisukohalt kujunevad oluliseks **Jaan Rossi** eestvedamisel alates 2001. aastast toimuma hakkavad foneetikaseminarid.

Eri murrete **vokaalide häälduse** uurimisega on seotud mitmed uurimused alates 1990ndate lõpust. Karl Pajusalu (1998) uurib lõunaeesti järgsilpide vokaalide redutseerumist. Pire Teras uurib lõunaeesti pikkade vokaalide akustilisi omadusi ning vokaalitaju mitmetes artiklites (vt nt 1998, 2002, 2003b) ning uurimistulemused võtab kokku tema doktoritöö „Lõunaeesti vokaalisüsteem: Võru pikkade vokaalide kvaliteedi muutumine“ (2003a). Nii Võru kui ka Mulgi pikkade vokaalide kvaliteedi muutumist uurib Teras 2004. a ilmunud artiklis. Murdevokaalide akustikaga on seotud ka **Liina Leemeti** (2005) läänemurde Varbla ja Mihkli murraku pikkade vokaalide akustikat analüüsiv bakalaureusetöö. Saarte murde vokaalihääldust uurib Ellen Niit (2005, 2007) ning Kihnu murraku vokaalihääldust Eva Liina Asu juhitud uurimisrühm (vt Asu jt 2012), kuhu kuulub teiste hulgas ka **Helen Türk**, kes analüüsib Kihnu murraku diftonge akustiliselt oma magistrیتöös „Kihnu murraku diftongidest“ (2013), ning Kihnu diftonge ja triftonge veidi hiljem ilmunud ühisartiklis (Türk jt 2016).

Teiseks keskseks teemaks on **murrete vältehääldus**. Lõunaeesti vältehäälduse varieerumise küsimustega tegeleb Karl Pajusalu jt 2001. a ilmunud artikkel. Merike Parve uurib nii Tartu kui ka Võru murde vältehäälduse küsimusi oma doktoritöös „Välted lõunaeesti murretes“ (2003b) ning Setu vältehääldust selleteemalises artiklis (2003a). Leivu vältehäälduse varieerumist uurib Pire Teras (2010). Rannamurde vältehäälduse probleeme uurivad **Janne Juuse** oma bakalaureusetöös „Välted Jõhvi murde- ja kõnekeeles“ (2004) ja Mari-Liis Kalvik oma magistrیتöös „Kvantiteedisuhted rannikumurdes“ (2004, vt ka Kalvik 2005).

Lisaks uuritakse murdehääldusega seoses lõunaeesti **konsonantide hääldust**. **Pärtel Lippus** uurib Võru afrikaatide hääldust (2005, 2006), **Sulev Iva** Võru ja Setu larüngaalide hääldust (2003, 2005, 2013), Mari-Liis Kalvik (2003) lõunaeesti sibilandi ja dentaalklusiili kestust ning **Laivi Org** (2003, 2005) Võru palatalisatsiooni akustilisi tunnuseid.

Eesti **intonatsiooni** keskseks uurijaks kujuneb **Eva Liina Asu**, kes alustab intonatsiooni uurimist 1990ndate lõpus, 2000ndate alguses, mil ilmuvad tema esimesed intonatsiooniteemalised artiklid (nt Asu, Nolan 1999; Asu 2002a,b, 2003). 2004. a kaitseb ta Cambridge'i ülikoolis doktoritöö „The Phonetics and Phonology of Estonian Intonation“ ja jätkab uurimistööd esmalt Eesti Keele Instituudis (2005–2007) ja 2007. aastast Tartu ülikoolis. Ta käsitleb eesti keele intonatsiooni ja rütmiga seotud küsimusi mitmetes artiklites (nt Asu 2005b, 2006a, 2009; Asu, Nolan 2006, 2007; Nolan, Asu 2009), aga võrdlevalt ka muusika ja kõne rütmi (Raju jt 2010) ning uurib ka Saaremaa (Asu 2005a, 2006b) ja Kihnu intonatsiooni (Asu, Salveste 2012).

Lisaks murdehäälduse ja intonatsiooni uurimisele on prosoodiast 2000ndatel uuritud loetud kõne pikemate sõnade temporaalset struktuuri (Pajusalu jt 2005; Lippus jt 2006) ning uurimistöö keskmes on olnud ka mitmed eesti spontaanse kõne hääldusjoontega seotud küsimused. Alates 2006. aastast on koostatud **eesti keele spontaanse kõne foneetilist korpus**t riikliku programmi „Eesti keele keeletehnoloogiline tugi (2006–2010)“ ja „Eesti keeletehnoloogia (2011–2017)“ projektide käigus. 2015. aasta lõpu seisuga on korpuses salvestatud kõnet 111 keelejuhilt (kokku 77 tundi, millest on segmenditud ja märgendatud sõna- ja häälikutasandil 62 tundi)<sup>99</sup>. Korpuse põhjal on tehtud mitmeid hääldusnähtusi ja häälduse varieerumist uurivaid töid, nt spontaanse kõne vältehääldus (Asu jt 2009; Lippus 2010, 2011; Lippus jt 2013), sõnaalguline *h* (Mesipuu 2007), lühikeste klusiilide häälduse varieerumine (Raasik 2010), kärin (Aare 2013; Aare jt 2014), diftongide häälduse varieerumine (Teras 2012), palatalisatsioon (Teras, Pajusalu 2014), leksikaalne rõhk (Lippus jt 2014), põhitooni kalle (Asu jt 2016).

Alates 2000. aastast on lisaks juba nimetatutele kaitstud Tartu ülikoolis veel mitu foneetikateemalist doktoritööd. Kõnetehnoloogiaga seotud küsimusi käsitlevad oma doktoritöös Einar Meister „Promoting Estonian speech technology: from resources to prototypes“ (2003) ja

<sup>99</sup> <http://www.keel.ut.ee/et/foneetikakorpus>. Vaadatud 11.03.2016.

Meelis Mihkla „Kõne ajalise struktuuri modelleerimine eestikeelsele tekst-kõne sünteesile“ (2007). Lya Meister uurib vene emakeelega eesti keele kõnelejate vokaali- ja vältehääldust, aga ka vokaali- ja vältetaju ning kaitseb doktoritöö „Eesti vokaali- ja kestkategooriad vene emakeelega keelejuhtide tajus ja häälduses. Eksperimentaalfoneetiline uurimus“ (2011). Pärtel Lippus uurib aga eesti keele vältehääldust ja -taju (2010, Lippus jt 2009, 2011) ning kaitseb 2011. a doktoritöö „The acoustic features and perception of the Estonian quantity system“. Seejärel uurib Lippus koostöös teiste uurijatega kõne ja muusika vastastikust mõju (Lippus, Ross 2014), sõnarõhu akustikat (Lippus jt 2014), eesti keele vokaalihääldust eesti keelt võõrkeelena kõnelejal (Leppik, Lippus 2014), eesti keele vältehääldust (Markus jt 2013, Lippus, Šimko 2015) ning muid juba eespool viidatud teemasid.

Eesti foneetika uurimisega on tegeletud ka väljaspool nimetatud kolme asutust. Nii on Eesti Kirjandusmuuseumi teadur Taive Särg uurinud oma doktoritöös eesti keele prosoodia ning teksti ja viisi seoseid regilaulus (2005a).

**Foneetika uurimine väljaspool Eestit.** Ka pärast Eesti taasiseseisvumist on väljaspool Eestit uuritud eesti prosoodia mitmeid tahke. Nii jätkab Ohios eesti foneetika uurimist **Ilse Lehiste**, kes uurib prosoodiaga seotud küsimusi: prominentsuse taju (Lehiste, Fox 1992), väldete akustilisi korrelaate ja kolmesilbiliste sõnade temporaalset struktuuri (Lehiste 1997a,b), kirjaipildis kokkulangevate partitiivi- ja illatiivivormide, aga ka abessiivi jt vormide hääldust ja taju (Lehiste 1998, 2001). Eesti keele sõnaprosoodiat käsitlevad Ilse Lehiste ja Jaan Rossi koostöös toimetatud kogumiku „Estonian Prosody: Papers from a Symposium“ (1997) artiklid. Lehiste käsitleb mitmekülgset ja ülevaatlikult eesti keele sõnaprosoodiat koostöös Jaan Rossiga kirjutatud raamatu „The temporal structure of Estonian runic songs“ (2001) kolmandas peatükis ning Lehiste ja Ross toovad raamatus esile eesti vältehäälduse iseärasusi peamiselt vanemas rahvalaulus, aga ka luule lugemisel.

Teise eesti foneetika uurijana tõuseb väljaspool Eestit Rootsis esile **Diana Krull** (1930–2013), kes jõuab 1990ndatel eesti keele uurimiseni. Diana Krull õpib esmalt muusikuks, kuid läheb 1969. aastal õppima Stockholmi ülikooli hispaania, inglise, saksa, eesti keelt ning asub 1980ndatel õppima üldkeeleteadust, mille kaudu jõuab ka foneetika juurde. Foneetikast saabki tema teine eriala ning muusika jääb harrastuseks. Tema esialgne uurimistöö on seotud rootsi keelega.

1988. aastal kaitseb ta doktoritöö „Acoustic properties as predictors of perceptual responses: A study of Swedish voiced stops“ ning jätkab siis töötamist Stockholmi ülikooli üldkeeleteaduse osakonna foneetika õppetoolis, kus ta töötas juba 1982. aastast (1992. aastast alates dotsendina). Foneetikuna tegelebki ta alguses peamiselt konsonantide uurimisega. Ilmuvad artiklid, kus ta üksi või koos kaasuurijatega käsitleb klusiilide akustikat, taju ja üldisemalt konsonantidega seotud koartikulatsiooni, rootsi keele foneetilist varieerumist (akustiliselt ja spontaanses kõnes), frikatiivide tuvastamist, retroflekssete konsonantide akustikat ja artikulatsiooni, vokaalivara suuruse mõju vokaalide paiknemisele formantruumis.

1990ndatest alates hakkab Diana Krull aga uurima eesti prosodia – eelkõige vältehäälduse- ja tajuga – seotud küsimusi, nt vältehääldusega seoses kestussuhted ja põhitoon ning sõna pikkuse kasvamise mõju segmentide kestussuhetele ja/või põhitoonile (Krull 1991, 1992a,b) ning taktiisokroonia eesti keeles (Krull 1999). Ta on esimene, kes hakkab uurima väldete akustilisi tunnuseid, aga ka pausieelset pikenemist spontaanses kõnes, ning talt ilmub mitu selleteemalist artiklit (Krull 1993a,b, 1997). Ta on ainuke, kes on seni uurinud spontaanse kõne väldete tajumist (Krull 1998a,b), aga teda huvitavad ka üldisemalt väldete tajumist mõjutavad akustilised tegurid (Krull, Traunmüller 2000, 2002). Väldete puhul huvitab teda ka lokaalse kõnetempo mõju vältetajule (Krull jt 2003; Traunmüller, Krull 2003). Diana Krull uurib lisaks tavakõne vältehääldusele ka vältehääldust ja -taju sosinkõnes (2001). Lisaks eesti keele kvantiteedile uurib Diana Krull kestust ka nt rootsi, soome, hispaania, itaalia keeles, tehes muuhulgas võrdlevaid uurimusi (vt nt Engstrand, Krull 1994; Krull 2005; Krull jt 2006); ning uurib nt ka rootsi keele mõju Rootsi eestlaste hääldusele (rütmis Krull 2013; pausieelses pikenemises Krull 2007).

Müncheni Ludwig-Maximiliansi ülikoolis uurib eesti keele vältehäälduse ja lauserõhu ning -positsiooni seoseid **Mareike Plüschke** oma doktoritöös „Peak Alignment in Estonian“ (2013, vt ka Plüschke 2011). Tartu ülikoolis õpinguid alustanud ning eesti keele vältehäälduse varieerumist ning põhitooni mõju vältetajule uurinud **Nele Salveste** (2006, 2010, 2011) uurib Tartu ülikooli ja Müncheni Ludwig Maximiliani ülikooli doktorandina eesti keele põhitooniga seotud küsimusi, infostruktruuri ja intonatsiooni seoseid eesti keeles, eelkõige fookuse taju (vt Salveste 2013, Salveste jt 2015). 2015. aastal

kaitseb ta Münchenis oma doktoriväitekirja „On the pragmatic and semantic functions of Estonian sentence prosody“.

### 6.3. Eesti fonoloogia uurimisloo ülevaade

Eesti keele hääldusnähtusi on püütud üldistavalt käsitleda alates esimestest eesti keele ülevaatlimest kirjeldustest 17. sajandil (vt 6.1). Eesti keele uurimise saame rääkida fonoloogiast eraldi teadusalana alles alates 1930. aastate lõpust, selle mitmeid seisukohti ja ka küsimuseasetusi on siiski mõjutanud varasematel sajanditel kujunenud keelekirjeldustraditsioonid.

Eesti fonoloogia algusaegu 1930. aastatel ja Paul Ariste juhtivat osa selles on vaadeldud Valmen Hallap (1980). Ülevaate eesti keele fonoloogilise uurimise ajaloost ja sõlmprobleemidest on esitanud Martin Ehala (2003). Karl Pajusalu (2008) on vaadeldud eesti fonoloogilise mõtte arengut aastatel 1958–2007. Kõigis nendes käsitlustes tuuakse esile, et samaks on suuresti jäänud kesksed uurimisküsimused, nagu foneemide ja kvantiteedi seose ning vältevastanduse tõlgendamine, kuid teoreetilised lähtekohad nende küsimuste lahendamiseks on uuenenud vastavalt fonoloogia teooriate üldisele arengule.

Järgnevalt esitatakse ülevaade eesti keele fonoloogia uurimisloost neljas järgus:

- (1) fonoloogia tulek Eestisse ja esimesed uurimused (1938–1959);
- (2) fonoloogia moderniseerumine ja uurimismeetodite mitmekesistumine (1960–1985);
- (3) sünteesiperiood eesti fonoloogias (1986–2000);
- (4) fonoloogilise tüpoloogia ja optimaalsusteooria esiletõus (2001–). Peatüki kokkuvõttes iseloomustatakse eesti keele foneetilise ja fonoloogilise uurimise suhet.

#### 6.3.1. Fonoloogia tulek Eestisse ja esimesed uurimused (1938–1959)

Fonoloogia iseseisva teadusharuna tekkis juba 19. sajandi lõpul, selles oli tähtis roll ka poola keeleteadlasel **Jan Baudouin de Courtenay**’l (1845–1929), kes töötas Tartu ülikoolis slaavi keelte professorina aastatel 1883–1893. Baudouin de Courtenay poolt esitatud fonoloogiliste

opositsioonide teooria mõjutas Praha koolkonna fonolooge, kelle tööd omakorda mõjutasid **Paul Aristet** ja teisi esimesi eesti fonolooge.

Eesti fonoloogia alguseks peetakse Paul Ariste 1930. aastate teise poole uurimusi, millest kuulsaim on ettekanne eesti keele vältesüsteemi kohta 1938. aasta 3. rahvusvahelisel foneetikateaduste kongressil Genti (Ariste 1939a; vt Hallap 1980); see ingliskeelne ettekanne on tõlgitud ka eesti keelde (Ariste 1980). Enne Aristet oli eesti välteid fonoloogiliselt käsitletud juba vene keeleteadlane **Jevgeni Polivanov** 1928. aastal Peterburis ilmunud keeleteaduse õpikus (Polivanov 1928, vt Ross 2005). Polivanov (1928: 201) rõhutab oma käsitluses nii kvantiteedi kui ka põhitooni olulisust väldete eristamisel eesti keeles. Polivanovi analüüsil tugineb suuresti ka **Nikolai Trubetzkoy** eesti fonoloogia käsitlus ühes Praha koolkonna seisukohtade tuntumas esituses 1930. a lõpust, raamatus „Fonoloogia alused“ („Grundzüge der Phonologie“, 1939). Rahvusvahelises fonoloogias pälvis 1930. aastate lõpul eesti kolme välte süsteem laiematki tähelepanu, näiteks prantsuse fonoloogide hulgas (vt Hallap 1980).

Fonoloogia põhimõistestik oli eesti keeleteadlastele tuttav muidugi juba enne 1938. aastat, fonoloogilise struktuuri mõistet oli kasutanud näiteks **Andrus Saareste** (1933). Paul Ariste oli eesti keele hääldusnähtusi fonoloogilise süsteemi seisukohast põhjendanud juba oma artiklis „Eesti praegune ühiskeele hääldus“ (1936). 1938. aasta Genti ettekandes käsitleb ta siiski eesti keele kvantiteedinähtusi laiemalt tollal esile kerkinud Praha koolkonna mõistestikus. Praha koolkond pani aluse nii struktuursele kui ka funktsionaalsele fonoloogiale selle tolleaegses, keeleüksuste kommunikatiivseid funktsioone rõhutatavas tähenduses.

Fonoloogia kui lingvistika haru iseseisvumisel sai nii rahvusvaheliselt kui Eestiski esmalt oluliseks keele foneetilise ja fonoloogilise väljendustasandi erinevuste rõhutamine, edasi keskenduti fonoloogiliste opositsioonide grammatilise funktsiooni uurimisele, mis tõi kaasa morfofonoloogia kui iseseisva keeletasandi formuleerimise.

1938. aastal esitas Ariste oma Genti kongressi ettekandes peale akustiliste faktide kolme välte erinevusest ka nende funktsionaalse rolli nii leksikaalsete üksuste kui ka grammatiliste tähenduste eristamisel. Ariste osundab, et eesti keeles on „kolm fonoloogiliselt olulist keesusatet“, viidates samas Trubetzkoy koolkonna terminoloogia järgimisele (vt Ariste 1980: 80).

Ariste ettekanne polemiseerib sisuliselt aga Praha koolkonna ja Trubetzkoy seisukohtadega (vt Viitso 1966: 17). Trubetzkoy käsitlus lubas ainult binaarseid ehk kaheseid opositsioone ehk vastandusi, mistõttu mitmesed vastandused seletas ta erinevate meloodiatüüpide või silbistruktuuridega. Ariste põhjendas aga siiski ternaarse ehk kolmese kvantiteedivastanduse võimalikkust ning esitas toonierisusi eesti keeles sekundaarsetena.

Väldete kirjeldamisel seob Ariste need sel perioodil veel häälikute kestusastmetega, mistõttu jätab ta võimaluse kõnelda iga eesti keele vokaali ja enamike konsonantide puhul lausa kolmest foneemist – lühikesest, pikast ja ülipikast, kuid siiski juba tollal toob ta esile ka naaberhäälikute kestussuhetega seotud nähtusi.

Ka esimestel aastatel pärast Teist maailmasõda jääb Paul Aristele keskne koht nii eesti foneetikas kui ka fonoloogias. Eesti keele foneemide määramise probleeme käsitleb ta nii 1946. aastal ilmunud raamatus „Eesti foneetika“ kui ka seejärel ilmunud „Eesti keele foneetikas“ (1. trükk 1953). Eesti keele foneemide käsitluses tutvustab ta esmalt foneemi mõistet: „Foneem on sotsiaalselt funktsioneeriv häälik“ (Ariste 1953: 101) ja toob näiteid nii foneemidest kui foneemivariantidest. Ta peab eri häälikute välteid foneemideks (nt kolmik *koli*, *kooli* (GEN), *kooli* (PART) annab 3 /o/-foneemi, *lina*, *linna* (GEN), *linna* (PART) aga 3 /n/-foneemi). Nn kvantitatiivsetel foneemidel on ka oma variandid (nt esisilbi /aa/ *da*-infinitiivi vormides *saada* ja *saata*). Ariste loeb palataliseeritud konsonandid iseseisvateks foneemideks ja toob minimaalpaare (nt (*seina*)*palk* – (*kuu*)*palk*, (*näol on*) *vinn* – (*kaevu*) *vinn*). Fonoloogiliste opositsioonide käsitlemisel toob ta esile ka leksikaalsete ja postleksikaalsete reeglite erinevustest tingitud vastandusi, nagu /ŋ/-i ja /n/-i vastandus sõnades *kongi* [koŋ:ki] ja *konngi* [kon:ki], käsitlemata küll selliste opositsioonide olemust. Ta arvab foneemide hulka ka /ž/ ja harva esineva bilabiaalse tremulandi (nt sõnas *ptruutama*) ja häälikuühendid oma väldetega: nii diftongid kui konsonantühendid on jaotatud kaheks foneemiks selle järgi, milline on nende välde (nt *laulu* (GEN) – *laulu* (PART), *kopsu* (GEN) – *kopsu* (PART), *karjus* (on *hoolas*) – (*laps*) *karjus* jne). Konsonantühendit /ts/ peab Ariste afrikaadiks. Hääldues esineva [w] (*kau(w)a*, *õu(w)es*) loeb Ariste foneemi /v/ kombinatoorseks variantiks. „Eesti keele foneetikas“ annab Ariste esmakordselt ka süstemaatilise ülevaate foneemide positsioonilistest allofoonidest,

nagu seda on näiteks heliliste konsonantide helitud allofoonid sõna lõpus helitu konsonandi järel.

1947. aastal ilmunud Ariste uurimus „Foneetilisi probleeme eesti keele alalt“ sisaldab eesti keele kvantiteediküsimusi käsitlevas peatükis „Eesti keele kvantiteediküsimusi“ alapeatükki „Eesti kvantiteedi fonoloogiast“ (lk 9–15). Sama peatüki kolmandas alapeatükis (lk 15–19) toob Ariste esile ka lausetasandi hääldusnähtuste fonoloogilise uurimise tähtsuse. Kvantiteediga seoses käsitleb Ariste 1940. aastate lõpus ja 1950. aastate algul sõnarõhku, intensiivsust jt hääldusnähtusi, mille sügavam fonoloogiline tõlgendamine jääb järgnevasse perioodi.

1950. aastate teisel poolel ilmnedid esimesed märgid eesti keeleteaduse uurimisala laienemisest ja uuenemisest. Olulise tõuke selleks andis ka uute foorumite teke. Ilmuma hakkasid Emakeele Seltsi aastaraamatud ja eraldi kogumikena Keele ja Kirjanduse Instituudi uurimused. 1958. aastal hakkas ilmuma ka ajakiri Keel ja Kirjandus, kus järjepidevalt leidsid avaldamist eesti keele häälikusüsteemi käsitlevad artiklid. Nõnda ilmusid seal juba esimesel, st 1958. aastal Erich Raieti ja Eduard Väari deskriptiivsed käsitlused võõrsõnade ortograafiast ja hääldamisest eesti kirjakeeles. Need puudutasid riivamisi ka fonoloogia uurimisala. Üksikuid uurimusi eesti keele hääldusstruktuuridest avaldati sel perioodil ka välismaal (nt Posti 1950; Tauli 1954, 1956; Raun 1954, 1958). Moodne fonoloogia jõudis eesti keeleteadusse siiski alles järgmisel kümnendil.

### 6.3.2. Fonoloogia moderniseerumine ja uurimismeetodite mitmekesistumine (1960–1985)

1960. aastate alguses hakkas Eestis ja ka teistes maades uue hooga arenema eesti keele häälduse eksperimentaalfoneetiline uurimine. See andis täpsema empiirilise aluse eesti keele fonoloogiliseks käsitlemiseks. Samavõrd tähtis oli fonoloogia arengu jaoks teoreetilise keeleteaduse üldine areng ning struktuuralse keeleteaduse uute suundade jõudmine Eestisse.

**Huno Rätsep** avaldas 1961. aastal Keeles ja Kirjanduses programmilise artikli „Pidada sammu keeleteaduse arenguga. Eesti keel ja uuemad keeleteaduslikud meetodid ning teooriad“, kus ta rõhutas vajadust haakuda eesti keele uurimisel uute strukturalistlike ja mõneti

juba ka poststrukturealistlike keeleteaduse suundadega, mis 20. sajandi keskpaigas olid jõudsalt arenenud. Rätsep kirjutas 1960. aastate alguse olukorra kohta: „Eesti keele puhul ollakse alles uurimistöõde alguses. Käivad esimesed uutele nõuetele vastavad tööd eesti keele häälikute foneetilise ja akustilise uurimise alal. /.../ Suuremat tähelepanu on tarvis teiselt poolt pöörata fonoloogiale. Eesti keele foneeme on mitmed keeleteadlased käsitlenud, kuid seisukohad foneemide hulga ja foneemisüsteemi koosseisu suhtes on lahkuminevad, kohati diametraalselt vastupidised. Juba eesti keeles kindlaksmääratud foneemide hulk kõigub paarikümne ja saja vahel. Suuri raskusi näib valmistavat meie keele keeruline kvantiteedisüsteem. Eesti keele fonoloogia põhjalikum käsitlus peaks kuuluma meie keeleteadlaste lähimate aastate tööplaani. On ju selge, et ilma fonoloogiata pole ühegi keele häälikulise ehituse esitus ükskõik kas õpikuna või uurimusena enam mõeldav. /.../ Fonoloogia uurimistulemuste rakendamine on võimalik väga mitmel alal. See peaks värskeid tuuli tooma ka meie keele ajaloo käsitlustesse, samuti murrete uurimisse.“ (Rätsep 1961: 642–643) See tsitaat näitab, kuivõrd keskse koha andis Rätsep tollases eesti keeleteaduses fonoloogiale. Nähtavasti oli siin üheks põhjuseks vajadus määratleda eesti keele põhistruktuuride olemust täpsemalt, kui seda tegi traditsiooniline deskriptiivne lingvistika.

Enne Rätsepa artiklit olid ilmunud **Georg Liivilt** käsitlus foneetika uutest suundadest ja meetoditest (1960) ning samuti uuelaadne uurimus eesti keele kolme vältusastme vokaalide kestusest ja meloodiatüüpidest (1961a). Kahtlemata oli aga Rätsepal õigus osutada, et fonoloogiat sellisena, nagu teda mõisteti struktuuralses ja äsja esile tõusnud generatiivses lingvistikas, Eestis veel siis peaaegu ei olnudki.

Huno Rätsepa soovid hakkasidki päris kiiresti täituma. Uue põlvkonna fonoloogidena hakkasid avaldama olulisi uurimusi **Valmen Hallap**, **Mati Hint** ja **Tiit-Rein Viitso**. Nende töödel põhineb suuresti eesti keele häälikusüsteemi tänane käsitlus. See on andnud hiljem alust hakata 1960.–1970. aastaid nimetama eesti fonoloogia kõrgajaks (Ehala 2003: 28).

Juba 1960. aastate esimesel poolel sündis Hallapi, Viitso ja Hindi vahel tuliseid vaidlusi eesti foneemistiku ja prosodia üle (vt Viitso 1963a,b, 1966; Hallap 1962, 1963, 1965; Hint 1964, 1965: 136 jj), millesse keeleajaloo vaatekohalt lõi kaasa ka **Paul Alvre** (1966, 1967, vrd Viitso 1967a,b). Lähtekohaks said ikkagi Paul Ariste poolt 1930.

aastate lõpul ja hiljem tõstatatud probleemid, tähtsaimaks arutlus-areeniks aga Keel ja Kirjandus, millele sekundeeris Emakeele Seltsi aastaraamat (seal nt Viitso 1963a, 1966; Hint 1964, 1965) ja muud kogumikud. Välismaal jätkas eesti fonoloogia alal kaalukate artiklite avaldamist **Valter Tauli** Rootsis (nt Tauli 1966, 1973), nooremast põlvkonnast tõusis väljapaistvamaks eesti keele häälikusüsteemi uurijaks **Ilse Lehiste** (nt Lehiste 1960b, 1966, 1978b).

Tollal esiplaanile tõusnud generatiivses lingvistikas oli süntaksi kõrval fonoloogia teiseks keele põhitasandiks ja nii pöörati sellele mitmekülgset tähelepanu.

Eesti fonoloogia küsimustega hakkab järjekindlalt tegelema **Valmen Hallap** (1928–1987). Hallap lõpetas Tartu ülikooli eesti filoloogina 1952. a ja kaitses samas teaduste kandidaadi kraadi 1956. a väitekirjaga mordva verbituletusest. Seejärel asus ta tööle Keele ja Kirjanduse Instituuti Tallinnas, kus oli aastatel 1960–1980 soome-ugri keelte sektori juhataja.

Valmen Hallapi esimene kirjutus fonoloogia alalt ilmus 1961. aastal; see käsitles soome-ugri transkriptsiooni ja fonoloogilise transkriptsiooni vahekorda (vt Hallap 1961). 1962. aastal esitas Hallap oma teooriakeskses artiklis „Otstarbekohasuse printsiip fonoloogias. Sissejuhatus ühte fonoloogilisse käsitusse“ ülevaate struktuuralse fonoloogia mõeldavatest käsitlusviisidest eesti keeles ja põhjendas siis enda analüüsimeetodi jaoks sobivaimana otstarbekuse printsiipi. Hallap tugines sellistele tollal vägagi uutele ja rahvusvahelises fonoloogias teedrajavatele teostele nagu Zellig S. Harris „Structural linguistics“ (1960) ja Morris Halle „The Sound Pattern of Russian. A Linguistic and Acoustical Investigation“ (1959).

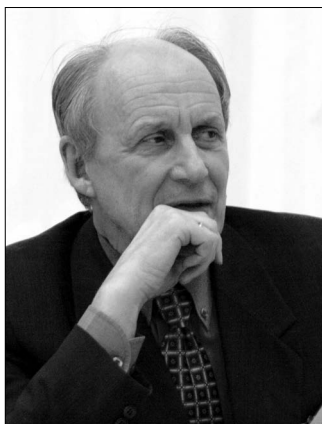
Iseäranis Halle vaimus postuleerib Hallap, et otstarbekohasuse printsiibi rakendamisel tuleb arvestada mitte ainult foneemide ja foneetiliste elementide seosega, vaid ka morfeemide ja neile vastava foneetilise realiteedi vahelise seosega tervikuna (Hallap 1962: 684). Fonoloogia olemuslikku seotust keele grammatilise struktuuriga piltlikustab ta tõdemusega, et „fonoloogi esmane ülesanne on luua alus keele morfemaatika (ning morfofonoloogia) edukaks võimalikult lihtsaks käsitlemiseks“ (lk 735). Eesti fonoloogias on olnud alates 1960. aastatest morfofonoloogilised rõhuasetused üldse pidevas huvikeskmes.

Hallap (1962) püüdis rakendada sümmeetriapõhimõtet, mida väljendab tema järgi kõigepealt foneetiliste üksuste võimalikult sümmeetriline jaotus foneemsegmentide vahel. Selle näiteks tõi ta diftongide analüüsi. Hallap väidab, et eesti keeles on kahe vokaali järjendis parem asetada rõhumärk mitte teise, vaid esimese vokaali-sümboli juurde: sõna *väide* tuleb analüüsida seega mitte kui /väi.te/, vaid /vä.ite/. Põhjenduseks toob ta oma veendumuse, et vormides nagu /vä.ite/ on „foneetiline intensiivsuskäik usutavasti suurel määral samatüübiline“ kui vastavates helilise koodaga vormides, nagu *välde* /vä.lte/; teiseks sihiks seab Hallap segmentide võimalikult sümmeetrilise distributsiooni. (Hallap 1962: 737)

1960. aastatel saavad Valmen Hallapi järel eesti fonoloogia peamisteks uuendajateks temast veel kümmekond aastat nooremad Mati Hint (snd 1937) ja Tiit-Rein Viitso (snd 1938). Nende alates 1960. aastate keskpaigast avaldatud käsitlused eesti fonoloogia sõlmprobleemidest avardavad ja samas süstematiseerivad tähelepandavalt seni-seid uurimusi, seda nii konkreetsete keelenähtuste kui ka teoreetiliste lähenemisviiside mõistmise osas.

**Tiit-Rein Viitso** alustas sarnaselt Hallapiga sugulaskeelte uurijana. Lõpetanud 1961. a Tartu ülikooli, keskendus ta soome-ugri keelte kirjeldamisel uute formaalsete meetodite rakendamisele. Teaduste kandidaadi kraadi pälvis Viitso 1966. a väitekirjaga „Äänisvepsa murde väljendustasandi kirjeldus“ ja 1982. aastal omistati talle filoloogiadoktori kraad uurimuse „Läänemeresoome keelte fonoloogilise struktuuri ja selle ajaloo peamised probleemid“ eest (1981. a raamatuna „Läänemeresoome fonoloogia küsimusi“). Viitso töötas aastatel 1965–1973 Tartu ülikooli arvutuskeskuses, oli seejärel 1973–1986 Keele ja Kirjanduse Instituudi vanemteadur ja 1986–1993 juhtteadur. Aastatel 1993–2003 töötas Viitso Tartu ülikooli läänemeresoome keelte professorina, 2004. aastast on ta samas emeriitprofessor ja vanemteadur. Viitso on peale eesti keele uurinud põhjalikult ka liivi keelt, tema liivi keele alaseid uurimusi koondab kogumik „Liivi keel ja läänemeresoome keelemaastikud“ (2008).

Tiit-Rein Viitso sõandas oma 1966. aastal ilmunud artiklis „Eesti keele fonoloogia senisest käsitlemisest ja tulevikuväljavaated“ üldistada, et „eesti fonoloogilise mõtte senised etapid on kokkuvõttes olnud siiski vaid fonoloogia „tegemine“, kuigi on sellisenagi olnud kasulikeks kooliharjutusteks nii fonoloogidele kui

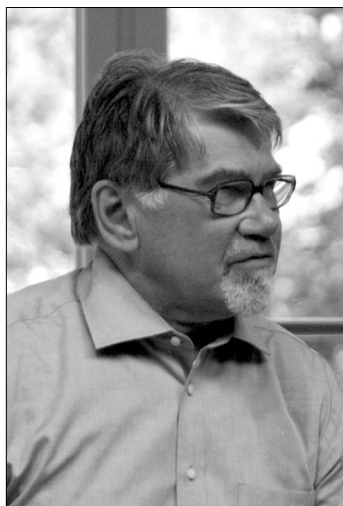


**Foto 6.9.** Tiit-Rein Viitso kuulamas ettekannet konverentsil „Budapest Uralic Workshop 6. Sounds of Uralic“ (12.01.2008) (pildistanud Pärtel Lippus).

asjahuvilistele. Siiski on aeg jätta harjutamine ja minna edasi“ (Viitso 1966: 23). Tegelikult tõstab Viitso oma töödes esile keele häälikulise ja grammatilise struktuuri vastavuste kirjeldamise ehk **morfofonoloogia**, olles 1960. aastatel oma teoreetilistes lähenemistes mõjutatud Louis Hjelmslev’ **glossemaatilisest keeleanalüüsist** (vt meetodi kohta Viitso 1968 käsitlust äänisvepsa murdest; glossemaatika kohta Hjelmslev 2012).

Eeltsiteeritud üldistuse teeb Viitso seniste eesti keele kolme välte fonologiseeringute analüüsi põhjal. Viitso analüüsib kõrvutavalt Ariste, Hallapi jt käsitlustega ka sellal noorte foneetikute **Ilse Lehiste** ja **Georg Liivi** akustilistel mõõtmistel põhinevaid töid (Lehiste 1960b; Liiv 1961a). Lisaks käsitleb Viitso ka eelnevatel aastatel välismaal ilmunud eesti völdete fonoloogilisi tõlgendusi, nagu **Lauri Posti** (1950) ja **Alo Rauna** (1954) uurimused. Enim tähelepanu pühendab Viitso **Robert T. Harmsi** juba generatiivses raamistikus ilmunud eesti völdete käsitlusele (Harms 1960, 1962). Viitso toob esile Harmsi esitusviisi tugevaid külgi foneemide määratlemise lahutamisel völdtest ning teise ja kolmanda välte erinevuse seletuse erineva rõhuasendi ja aktsendi abil. Puuduseks peab Viitso aga Harmsi esituses fonemiseeringute ebaselget seostatust morfofonoloogiliste alusvormidega. Seda lünka täitma pakub ta oma kirjeldusviisi, kus on vastandatud juure või tuleusliite sisehäälikud vastava sõna paradigma nõrga astmega. Lähtudes Hjelmslev’ glossemaatilise analüüsi põhimõtetest, väidab Viitso, et „üksused, nagu /b/, /g/, /n/, /o/ pole enam foneemid“, vaid neid tuleks nimetada Hjelmslev’ järgi „tühenditeks ehk keneemideks“. (Viitso 1966) Selline käsitlus on jäänud siiski eesti fonoloogia uurimislöös erandlikuks.

**Mati Hint**, kelle tulek eesti fonoloogiasse toimus samuti juba 1960. aastate keskel (vt Hint 1964, 1965), sai Viitso kõrval teiseks eesti kõige puhtakujulisemaks fonoloogiks, kelle jaoks fonoloogia on olnud uurimistöö keskmes, mitte foneetilise analüüsi kõrvalsaadus.



**Foto 6.10.** Mati Hint pidamas Kihnus ettekannet seminaril „Murdest kirjakeeleks“ (19.06.2009) (pildistanud Pärtel Lippus, TÜ eesti murrete ja sugulaskeelte arhiiv DF0011-041).

keelee õppetooli juhatajana. Hindi keskseks uurimisalaks saigi sõna-prosoodia ja morfofonoloogia. Ta on kirjutanud ka kaalukaid eesti keele fonoloogia ja morfoloogia õpikuid.

Kui 1970. aastate alguses laienes eesti fonoloogia küsimustering ja olulise koha sai selles sõna fonoloogiline struktuur, oli diskussioonide ärgitajaks Hindi eelpool nimetatud väitekirja ja monograafia eesti sõna-fonoloogiast (Hint 1973, vt ka sellega seotult Viitso 1975, 1981). Mitme keeleteadlase tähelepanu pälvis ka näiteks eesti ühesilbiliste sõnade välde (Hint 1973, 1977; Põldmäe 1975; Viitso 1981) või **Mart Rummeli** poolt taas tõstatatud hüpoteetilise neljanda välte küsimus (vt Rummel 1975b; Eek 1977; Viitso 1979a,b; Hint 1983; vt ka allpool). 1970. aastate eesti keeleteaduses tõusid fonoloogia küsimused arutelude keskpunkti laiemaltki seoses teiste keeletasandite, eriti morfoloogia ja ka selle muutumise uurimisega (Hint 1973, 1980; Viitso 1979a).

Mati Hindi väitekirja eesti sõnarõhust tõi esile mitmeid uusi uurimisküsimusi. Põhjalikus sissejuhatuses iseloomustas Hint fonoloogia üldist arengut 1970. aastate alguse seisuga, tutvustades **generatiivse fonoloogia** mõistestikku. Oluline on ka Hindi jaoks fonoloogia suhe teiste

Mati Hint lõpetas 1963. a Tartu ülikooli eesti filoloogina, olles õppinud süvendatult rakenduslingvistikat. Teaduste kandidaadi kraadi kaitses Hint 1971. aastal eesti keele sõnafonoloogiast, väitekirja põhjal avaldas ta raamatu „Eesti keele sõnafonoloogia I“ 1973. aastal; filosoofia-doktori kraadi omandas Hint 1997. aastal Helsingi ülikoolis uurimusega „Eesti keele astmevahelduse ja prosoodiasüsteemi tüpoloogilised probleemid“. Aastatel 1963–1966 oli Hint Keele ja Kirjanduse Instituudi aspirant ja 1966–1975 teadur; 1974. a alustas Hint Tallinna Pedagoogilise Instituudis tööd eesti keele õppejõuna, töötades samas alates 1983. aastast dotsendina ja 1993. aastast professorina ning 1995–2000 eesti

keeletasanditega, eriti morfoloogia ja fonoloogia suhe. Hindi (1973: 13–14) arvates ei ole enesestmõistetav morfofonoloogia käsitlemine fonoloogia allosana, küll aga tuleks näha selle loomulikku seost keele morfoloogilise ülesehitusega ja vastavalt kasutada ka morfofoneemi mõistet. Mati Hindi käsitlused eesti keele välte- ja rõhusüsteemi seostest, kaasrõhust ja teistest sõnaprosoodia nähtustest tekitasid elavat kodumaist diskussiooni (vt Viitso 1975) ning said ka laiema rahvusvahelise tähelepanu osaliseks. **Alan Prince**'i eesti keele kvantiteedi **meetriline analüüs** (1980) tugineb osalt Hindi 1973. aasta monograafias esitatud analüüsidele.

1970. aastate keskel keskenduski Hint eelkõige prosoodiaküsimustele. Tema kaheosaline artikkel „Ühesilbiliste sõnade vältest“ (1977) sisaldab peale eesti sõnaprosoodia küsimuste käsitluse rohkesti üldisemaid arutlusi teoreetilise fonoloogia teemadel. Hint esitab mitmeid viiteid **Morris Halle** ning ka Ilse Lehiste uurimustele (nt Halle, Keyser 1971; Lehiste 1966). Polemiseerides varasemate eesti prosoodia käsitlustega, tugineb Hint eelkõige Halle töödele. Ta kirjutab: „Kõige selgemalt on kaht liiki fonoloogia ja kaht liiki fonoloogilise transkriptsiooni vahele piiri tõmmanud M. Halle. Klassikaline (sealhulgas deskriptivistlik) fonoloogia järgis põhimõtet, mille kohaselt fonoloogiline kontseptsioon ja fonoloogiline transkriptsioon kujundatakse ainult foneetilise informatsiooni põhjal, kasutamata mingil määral grammatilist informatsiooni. /.../ M. Hallest alates on täpselt sõnastatud eelmisest põhimõtteliselt erinev, morfofonoloogilisem fonoloogiakäsitlus: fonoloogiline kontseptsioon ja fonoloogiline transkriptsioon võivad kasutada morfoloogilist (*resp.* leksikaalset) informatsiooni.“ (Hint 1977: 276) Nii sõnastab Hint esimesena Eestis ka **leksikaalse fonoloogia** lähtekoha. Leksikaalne fonoloogia rahvusvahelises tavatähenduses, nagu see formuleeriti 1980. aastatel, siiski ei pärjenu hiljem eesti keele fonoloogilistes käsitlustes suuremat tähelepanu. Ometi ületas 1980. aastate alguseks eesti fonoloogia mitmeti häälikukeskse fonoloogilise analüüsi piirid ning keele häälikusüsteemi eripärasid hakati kirjeldama suuremate üksuste, sh sõnade fonoloogilise üldstruktuuri reeglite seisukohalt.

Eesti fonoloogia eripäraks ja tugevuseks võibki pidada seda, et 1960.–1970. aastatel jõudsid tollal olulisemad teoreetilise fonoloogia suunad kiiresti ka empiirilistesse eesti häälikusüsteemi analüüsidesse, nagu eelpool näidatud Mati Hindi ja Tiit-Rein Viitso tööde puhul,

lisaks aga ka keelesüsteemi dünaamika käsitlustesse. Asjakohaseks näiteks on siin Mati Hindi artikkel eesti keele prosoodiatüübi nihestest (1980). Hint asetas selles uurimuses eesti keele morfofonoloogia ajaloolised muutumissuunad reaalaega, testides nn kriitilisi ehk muutusalteid morfoloogilisi vorme 800 kooliõpilase abil. Saadud tulemuste põhjal näitas ta vabas vormivahelduses väljenduvaid reeglumuutusi ja tegi nende põhjal järeldusi eesti keele hääliku- ja vormistruktuuride muutumise kohta. Praegugi tunduvad prognoositud suunad õiged, kuid on suuresti ikka veel varieerumise staadiumis.

1970. aastatel muutuvad uuesti aktuaalseks ka mõned aastakümned varem vastuseta jäänud eesti häälikusüsteemi küsimused, nagu neljanda välte probleem. Selle tõstatas taas **Mart Remmel** 1975. aastal. 1981. aastal ilmus trükist Tiit-Rein Viitso doktoritöö põhitulemusi esitav raamat „Läänemeresoome fonoloogia küsimusi“, kus Viitso püüdis integreerida nelja välte eristuse eesti keele häälikusüsteemi üldkirjeldusse. Lisaks eesti keele fonoloogiale kirjeldab Viitso selles raamatus liivi, vadsa ja vepsa keele fonoloogilist süsteemi. Viitso on nüüd kaugenenud oma 1960. aastate glossemaatilistest töödest ning püüab eesti häälikusüsteemi asetada traditsioonilisemalt läänemeresoome keelte üldisesse ajaloolisse tausta.

1970. aastatel võeti üle pikema aja vaatluse alla ka eesti keele lausungite intonatsioon. Kui 1920. aastatel esitati esmaseid tähelepanekuid (Peters 1926, 1927b), siis nüüd esitas **Kullo Vende** täpsemaid akustilisi andmeid erinevate lausetüüpide intonatsiooni kohta (nt Vende 1975, 1982b). Siiski eesti intonatsiooni üldise fonoloogilise kirjelduseni veel sel perioodil ei jõutud.

Eesti fonoloogia kõrgaega 1960.–1970. aastatel ja 1980. aastate alguses iseloomustasid kolm olulist joont: (a) teoreetilise fonoloogia uute suundadega arvestamine kogu nende mitmekesisuses, (b) häälikulise ja grammatilise keelekirjelduse ühendamise püüd, mis tõi kaasa morfofonoloogia esiletõusu, (c) samal perioodil kiirelt arenenud eksperimentaalfoneetilise uurimistöega saadud uute teadmiste integreerimine fonoloogilistesse analüüsidesse. Viimasel suunal oli oluline roll muidugi ka foneetikutel, nagu **Georg Liiv**, **Arvo Eek**, **Ilse Lehiste** jt, kelle töödes oli kindel koht ka fonoloogilistel üldistustel. Nende eksperimentaalfoneetilistest uurimustest on antud ülevaade alapeatükis 6.2.

### 6.3.3. Sünteesiperiood eesti fonoloogias (1986–2000)

1980. aastatel jätkavad Eestis oma töid fonoloogia alal Mati Hint ja Tiit-Rein Viitso, samuti lihtsustub suhtlemine välismaa teadlastega. Rahvusvahelises keeleteaduses võib pidada 1980. aastaid fonoloogia jaoks mitmeti uuenduslikuks, tekivad mitmed uued suunad, nagu **leksikaalne fonoloogia** ja **loomulik fonoloogia**. Paraku jääb Eestis noorte juurdetulek fonoloogiasse tagasihoidlikuks. Tähelepanuväärne on siiski sünteesitaotlus varasemate kümnendite meetodite põhjalt.

Teatavaks kokkuvõtteks varasemast saab pidada Tiit-Rein Viitso artiklit „Alternatiivsed fonoloogilised tõlgendused“ (1986). Viitso alustab oma käsitlust klassikalise generativistliku teesiga (lk 412): „Foneetiliste faktide alternatiivne fonoloogiline tõlgendamine tuleneb asjaolust, et kõneleja ei õpi keelt omandades ära mitte valmis grammatika, vaid loob katsetuste ja eksimuste teel omaenese grammatika.“ Tagasiivaatelisust kinnitab Viitso ka oma artikli kokkuvõttes, tõeses, et kuigi eesti keele fonoloogiaga on tegeldud juba 1930. aastate keskpaigast peale, „kuuluvad arvestatavate lahenduste üldjoonelised avastamised põhiliselt vahemikku 1960–1974. Kogusüsteemist kujunes pilt alles pärast 1978. aastat“ (lk 416). Uus on ometi Viitso suhtumine eelnevatel kümnenditel saavutatusse. Ta rõhutab alternatiivsete tõlgenduste leidmise püüdu kui eesmärgipärast meetodilist lähenemist: „Me peame nimelt eeldama, et alternatiivsed tõlgendused võivad kõrvuti eksisteerida igas elavas keeles, ning seadma keele fonoloogilise kirjeldamise eesmärgiks kõigi olemasolevate alternatiivsete tõlgenduste tuvastamise“ (*ibid.*: 416).

1980. aastate noore põlvkonna silmapaistvaimaks esindajaks sai **Toomas Help**. Oma töödes keskendus Help küll morfoloogiale, tuues eesti keele analüüsi loomuliku morfoloogia põhimõtteid, kuid käsitles eelkõige morfofonoloogia nähtusi, rakendas ta ka loomuliku fonoloogia kirjeldusprintsipi (Help 1985, 1995 jt). Tähelepanuväärne katse seletada eesti keele sõnaprosoodia kujunemist, integreerides foneetika ja fonoloogia võimalusi, on Arvo Eegi ja Toomas Helbi ühistöös sündinud uurimus „Rütminihked eesti keele kujunemisloos“ (1986), mis leiab tähelepanu järgneva kümnendi uuenduslikes käsitlustes.

Siiski tuleb nentida, et 1980. aastatel saavad eesti keeleteaduslikus mõtlemises suuremat tähelepanu lisaks sõnavara ja süntaksi uurimisele funktsionalistlikud ja kognitiivsed suunad. Kui **Haldur**

**Õim** kirjutab 1981. aastal paradigma vahetumisest keeleteaduses, siis keskendub ta fonoloogiast üsna kaugale jäävate keelenähtuste uutele tõlgendusviisidele. Huno Rätsep ei käsitlenud 1987. aastal ilmunud artiklis „Eesti keele uurimise *status quo*: lünki ja väljavaateid“ erinevalt veerandsajandi tagusest eesti keeleteaduse ülevaatekäsitlusest fonoloogia probleemistikku üldse. 1995. aastal ilmub eesti keele teadusliku grammatika esimene osa (EKG I) ilma fonoloogia osata, seal on fonoloogiat puudutatud ainult seoses fonoloogilise transkriptsiooni esitusega.

1990. aastatel toob **Martin Ehala** uue põlvkonna lingvistina häälikustruktuuride kui keele olemusliku osa uurimise tagasi eesti üldkeeleteadusse, näiteks artiklis „Integreeritud keeleteooria võimalikusest tänapäeva keeleteaduses“ (1995, 1996). Võttes aluseks eelmainitud Arvo Eegi ja Toomas Helbi käsitluse rütminihetest eesti keele kujunemisloos, kirjeldab Ehala selles artiklis eesti keele laadivahelduse teket **bifurkatsiooniteooriaga**, mille järgi üldisema tasandi fonoloogiline muutus, antud juhul pearõhulise silbi prominentsuse tõus, viib häälikustruktuuri seisundini, kus restruktureeruvad ka selle teised osad (vt Ehala 1996: 447–448).

Haldur Õim väidab oma suuresti Ehalale vastuseks kirjutatud artiklis „Teoreetiline keeleteadus ja integreeritud keeleteooria“ (1996), et tema jaoks on teoreetilise keeleteaduse maht ilmselt suurem kui Ehala jaoks (lk 731). Paraku paistab see olevat kitsam, sest Õim keskendub üksnes keele tähenduspoolele ja selle kognitiivsete taustade uurimisele. Sama lähenemist kannab ka Õimu ülevaade „Eesti keeleteadusliku mõtte areng XX sajandil“ (2000). Selles artiklis väidab Õim üldistavalt eesti keeleteaduse seisuga kohta: „Kokku said teoreetiline ja empiiriline uurimistöö alles sajandi viimastel kümnenditel ning eriti selgesti ilmneb see alles päris viimastel aastatel.“ (lk 479) Fonoloogia osas saab siiski üldistada, et see kõlas rahvusvahelise keeleteadusega kõige rohkem kokku 1960ndate teisel poolel ja 1970. aastatel, jõudes ka eesti kirjakeele häälikusüsteemi, osalt eesti murrete (nt Hint 1965) ja sugulaskeelte (nt Viitso 1968) kirjeldustesse, ning uuesti alates 1990. aastate teisest poolest (vrd Ehala 2003).

Eesti fonoloogiale tugeva empiirilise põhja loomises ning foneetika ja fonoloogia loomulike seoste näitamises, aga samuti eesti fonoloogia rahvusvaheliste sidemete kindlustamises on olnud oluline koht Ameerika Ühendriikides tegutsenud **Ilse Lehistel**. Lehistel tekkis

kontakt Eestis töötavate foneetikute ja fonoloogidega 1960. aastatel, kuid otsesidemed tugevnesid tunduvalt alates 1980. aastate teisest poolest. Empiirilise foneetikuna tundis Lehiste ikka huvi ka keele fonoloogilise olemuse vastu, ta määratles ennast lingvistilise foneetikuna ja laboratoorse fonoloogia harrastajana. Lehiste ei pidanud eesti keeleteadlastega üksnes teaduslikku diskussiooni, vaid pärast Eesti taasiseseisvumist osales otseselt Eesti teaduselus, korraldades näiteks foneetikute ja fonoloogide ühiseid seminare. Eriti tihe koostöö tekkis tal 1990. aastatel professor **Jaan Rossiga**. Nad korraldasid koos 1996. aastal Tallinnas eesti keele prosodiale pühendatud seminari, kus osales nimekaid foneetikuid ja fonolooge mitmelt maalt. Selle sümpoosioni ettekannete põhjal kirjutatud artiklid on ilmunud kogumikuna „Estonian Prosody: Papers from a Symposium“ (1997, toim. Lehiste, Ross), mis on tänaseni üheks esinduslikumaks eesti sõnaprosodia uurimuste esituseks. Märkimisväärne on seejuures, et kogumikus domineerivad fonoloogilised käsitlused.

Ilse Lehistelt ilmus 1995. aastal ajakirjas Keel ja Kirjandus artikkel „Meetrika foneetikast“, kus ta võrdles eesti keele trohheiliste värsside akustilisi parameetreid leedu, soome, rootsi ja islandi keele trohheiliste värsside hääldusega. Lehiste osutab veenvalt erinevustele, mis on tingitud keelte erinevast prosoodilisest struktuurist. Samas rõhutab ta hierarhiliste suhete arvestamise tähtsust prosodia uurimisel: „Meetrika hierarhiline struktuur on võrreldav fonoloogilise hierarhiaga: silbid moodustavad värsijala, värsijalad värsirea, read võivad olla korrastatud salmideks või mitte. Jämeda paralleeli võib tõmmata ka hierarhiaga silp – fonoloogiline sõna – lause – lõik“ (*ibid.*: 602). Lehiste rõhutab hierarhiliste suhete tähtsust samuti 1997. aasta kogumiku „Estonian Prosody“ eessõnas, kus ta esitab ülevaate eesti prosodia akustilistest joontest ja nende tajumisest ning rõhutab eesti keele prosoodiliste opositsioonide hierarhilisust ja kompleksust (Lehiste 1997a: 30–32). Häälikute, silpide ja kõnetaktide (e värsijalgade) roll kvantiteedisuhete tajumisel on mitmete selle raamatu artiklite teema; suuremate meetriliste üksuste olulisus ilmneb nii foneetilistes analüüsid (nt Eek, Meister 1997; Gordon 1997) kui ka moorateoorias lähtuvates fonoloogilistes analüüsid (nt Bye 1997; Odden 1997). Erinevatelt teoreetilistelt alustelt läbi viidud uuringud kinnitavad, et kõnetakti struktuurinõuete arvestamine on paratamatu eesti keele keerukamate prosoodiliste nähtuste mõistmiseks. Sel viisil

selgub sünteesivõimalus ja -vajadus mitte ainult fonoloogia ja teiste keeleteaduse alade sees, vaid ka fonoloogiliste nähtuste sisemise kor-  
rastatuse mõistmisel.

1990. aastatel mitmekesisust ka ajaloolise fonoloogia uurimisala. Tiit-Rein Viitsolt ilmusid artiklid, mis käsitlesid eesti keele häälikulise ülesehituse kujunemist sugulaskeelte (Viitso 1997) ning tüpoloogilisel taustal (Viitso 1990a). Oluliseks ülevaatlikuks kokkuvõtteks eesti sõnaprosoodia ja morfofonoloogia probleemistikust sai Mati Hindi Helsingi ülikoolis kaitstud doktoritöö „Eesti keele astmevahelduse ja prosoodiasüsteemi tüpoloogilised probleemid“ (Hint 1997b). Diakroonilisi ja sünkroonseid analüüsimeetodeid ühendas Martin Ehala (1999) oma uurimuses eesti vöaldete kujunemisest. Uue hoo sai ka murrete fonoloogia ja morfofonoloogia uurimine (Viitso 1990b,c; Pajusalu 1996, 2000). Kõik need suunad on leidnud edasiarendamist uue aastatuhande alguses.

### 6.3.4. Fonoloogilise tüpoloogia ja optimaalsusteooria esiletõus (2001–)

21. sajandisse jõudes on eesti fonoloogias siiski jäänud hulk lahtisi küsimusi. Seda võib seletada fonoloogia kui teadusala noorusega. Nagu on tõdenud Tiit-Rein Viitso (1986), hakkas üldpilt eesti keele häälikusüsteemist moodustuma alles 1970. aastate lõpuks ning seegi tähendas ennekõike üldpildi tekkimist probleemistikust. Täna seni on lõplik tõde saavutamata mitte ainult prosoodiaväitlustes (vt Hint 2001; vrd ka Hint 1998a, 2002), vaid täielikku üksmeelt pole veel isegi eesti keele foneemistiku osas. Üheks põhjuseks võib pidada eesti keele kui kirjakeele noorusega seletuvat häälduslikku mitmekesisust ja dünaamilisust (vt Pajusalu 2009), eesti keel on muutumas ja üsna järsult võib erineda emakeelsete keeleuurijategi keeletaju, teiselt poolt on vastuolud olnud seotud erinevate metodoloogiliste lähtekohtadega. Viimaste aastate arengud eesti fonoloogias on ometi suuresti seotud uute analüüsimeetodite kasutuselevõetuga.

Prosoodias on endiselt lahtisi otsi nii vältefonoloogias kui rõhusüsteemi tõlgendustes (vt Ehala 2003), eriti vähe on uuritud lausungi prosoodiat, intonatsiooni. Eesti keele intonatsiooni uurimisel on esimeseks terviklikuks ülevaateks **Eva Liina Asu** Cambridge'i ülikoolis kaitstud doktoritöö (2004), mille põhimeetod on auto-

segmentaal-meetiline. Selle uurimuse põhitulemusi on täpsemalt esitatud selle raamatu 5. peatükis.

Kognitiivne lingvistika on 21. sajandi alguses saanud rahvusvaheliselt ja ka eesti keeleteaduses üheks domineerivaks suunaks. Siiski ei ole Eestis laiemat kõlapinda leidnud kognitiivne fonoloogia. **Karl Pajusalu** on uurinud erinevate afektiivsete registrite, näiteks hoidjakeele fonoloogiat (Pajusalu 2001) ning jälginud ka aktsentide ja registriliste häälduserinevuste kujunemist sotsiofonoloogia raamistikus (Pajusalu 2003).

Laiemat tähelepanu ja kasutust on leidnud fonoloogilise tüpologia meetodid. Fonoloogiline tüpologia sai rahvusvaheliselt uue sisu ja ulatuse juba 1980. aastatel. Püüti arendada formaalseid meetodeid, mis võimaldaksid erinevate keelte häälikusüsteemide võrdlust samalt aluselt. Generatiivse lingvistika tüpoloogilise edasiarendusena loodi 1990. aastatel **optimaalsusteooria**, mis eesti keeleteadusesse jõudis 2000. aastate algul (vt Pajusalu 2002; Ehala 2003; Prillop 2006). Optimaalsusteooria tuum on variantsete keelendite kirjeldamises universaalsete kitsenduste kaudu ning selle tugevus ongi peale järjekindlate formalismide tüpoloogilises lähenemises, mis laseb hästi kirjeldada keele „loomulikku“ süsteemi.

Esimesed optimaalsusteoreetilised uurimused, mis käsitlesid ka eesti murrete vokaalharmoniat ja välteid, kirjutas Karl Pajusalu koos **Paul Kiparskyga** (Kiparsky, Pajusalu 2000, 2003). Viimastel aastatel on mitmeid eesti keele fonoloogilisi struktuure, nagu laadivaheldust ja välteid, uurinud optimaalsusteooria meetoditega **Küllil Prillop** (2006, 2011a, 2013a), ta on ka tutvustanud optimaalsusteooria meetodite rakendatavust keeleuurimisel (Prillop 2013b); Prillop on edasi arendanud ka eesti välteprosoodia uurimist moorateooriaga (vt Prillop 2015). Prillopi doktoritöö (2011b) käsitleb eesti keele fonoloogilist kujunemist optimaalsusteooria meetoditega. Tema põhjalikud käsitlused eesti vältesüsteemist (Prillop 2013a, 2015), sealhulgas silbi- ja taktistruktuuridest eesti keeles on seni kõige mitmekülgsemad moora- ja optimaalsusteooria rakendused eesti sõnaprosoodia keerukate kvantiteedisuhete kirjeldamisel.

Uuel sajandil on lisaks eesti keele häälikustruktuuride tüpoloogilisele uurimisele märgatavalt laienenud ka eesti keele hääldusjooni (lähi)sugulaskeeltega võrdlev ja murrete fonoloogia, mis toetub eksperimentaalse foneetika andmestikule. Sõnaprosoodia uuringutes on

uusi tulemusi andnud Ilse Lehiste poolt algatatud soome-ugri keelte prosoodia projekt, mis on teinud võimalikuks sugulaskeelte prosoodia täpsema võrdlemise eesti keelega (vt Lehiste, Pajusalu 2010), eesti keele eripärade uurimise seisukohast on tähtsad ka uued ulatuslikud liivi keele sõnaprosoodia käsitlused (Lehiste jt 2008; Tuisk 2015). Tiit-Rein Viitso on avaldanud oma eesti ja liivi ajaloolise fonoloogia alased uurimused uues redaktsioonis (Viitso 2008), Karl Pajusalu on käsitlenud eesti keele fonoloogilisi uuendusi lõuna-läänemeresoome taustal (Pajusalu 2012, 2014). Fonoloogilise analüüsi osa on samuti lõunaeeesti murrete hääldusnähtusi kajastavates **Merike Parve** ja **Pire Teras** doktoritöödes (Parve 2003b; Teras 2003a). **Pärtel Lippus** on uurinud sõnaprosoodia kõrval (doktoritöö Lippus 2011) ka afrikaate (Lippus 2006) ja **Sulev Iva** lõunaeeesti larüngaale (Iva 2005, 2013). Sulev Iva esitas oma doktoritöös võru muutemorfoloogiast astmevahelduse uue kirjelduse (2007). Koos TÜ eesti keele spontaanse kõne foneetilise korpuse andmestiku kasvamisega on hakanud valmima uurimused, mis arvestavad eesti argikõne iseloomulike joontega (nt Lippus jt 2013; Teras, Pajusalu 2014).

Nagu osutab eelnev ülevaade, on eesti fonoloogia arenguloo juured tugevalt seotud empiirilise foneetikaga, kuigi selle iseseisvumisel etendas olulist osa püüd siduda häälikustruktuure ja grammatikat, seletada morfofonoloogilisi keelenähtusi (vt Pajusalu 2008: 21–22).

Läbi aastakümnete on ilmunud rohkesti foneetikute artikleid, mis on olnud tähtsad ka fonoloogia jaoks, alates Georg Liivi töödest 1960. aastatel või Mart Rummeli poleemilistest seisukohavõttest 1970. aastatel ning lõpetades Arvo Eegi läbi mitme kümnendi ilmunud uurimustega, millest suur osa on valminud koostöös Einar Meistriga (nt Eek, Meister 1994b, 1997, 2003b, 2004).

Arvo Eegi artikkel „Kvantiteet ja rõhk eesti keeles. Fonoloogiliste tõlgenduste kriitikat“ (1983) võis fonoloogidele tunduda kurjakuulutav, nagu ka Mati Hindi hilisem arutlus „Eesti foneetika möödunud hiilgus ja möödumata viletsus“ (1997a) foneetikutele, kuid tihe vastastikune tähelepanu on taganud olukorra, kus suur osa eesti fonoloogiast on pikemat aega olnud oluliselt eksperimentaalne fonoloogia just selles tähenduses, nagu seda terminit praegu rahvusvaheliselt kasutatakse. Sel viisil on fonoloogia leidnud oma koha foneetilise andmestiku kõrval ka selles raamatus.

## KIRJANDUS

---

- Aalto jt 2013 = Aalto, Daniel, Juraj Šimko, Martti Vainio 2013. Language background affects the strength of the pitch bias in a duration discrimination task. – Proceedings of the Interspeech 2013: 14th annual conference of the international speech communication association. Eds. F. Bimbot, C. Cerisara, C. Fougeron, G. Gravier, L. Lamel, F. Pellegrino, P. Perrier. Lyon, France, 243–247.
- Aare, Kätlin 2013. Kärin eesti keele spontaanses kõnes. Bakalaureusetöö. Käsikiri TÜ eesti ja üldkeeleteaduse instituudis.
- Aare jt 2014 = Aare, Kätlin, Pärtel Lippus, Juraj Šimko 2014. Creaky voice in spontaneous spoken Estonian. – XXVIII Fonetiikan päivät. Turku 25.–26. lokakuuta 2013. Konferenssijulkaisu. Toim. K. Jähi, L. Taimi. Turku: Turun yliopisto, 27–35.
- Ahrens, Eduard 1853. Grammatik der Ehstnischen Sprache Revalschen Dialektes. Reval: Kluge und Ströhm.
- Ahven, Eeva 2007. Pilk paberpeeglist: Keele ja Kirjanduse Instituudi kroonika 1947–1993. Tallinn: Eesti Keele Sihtasutus.
- Altrov, Rene 2014. The Creation of the Estonian Emotional Speech Corpus and the Perception of Emotions. Dissertationes linguisticae Universitatis Tartuensis 18. Tartu: TÜ Kirjastus.
- Alumäe, Tanel 2006. Methods for Estonian large vocabulary speech recognition. Theses of Tallinn University of Technology. C 31, Thesis on informatics and system engineering. Tallinn: TUT Press.
- Alvre, Paul 1966. Kordaminekuid ja puudujääke sisukas kogumikus. – Keel ja Kirjandus 6, 377–383.
- Alvre, Paul 1967. Kas fantaasia või faktid? – Keel ja Kirjandus 2, 106–110.
- Ariste, Paul 1931. Mis on Loode-Eesti murrete häälendamises rootsipärane? – Eesti Keel X (3/4), 73–82.
- Ariste, Paul 1933a. Eesti-rootsi laensõnad eesti keeles. Acta et Commentationes Universitatis Tartuensis (Dorpatensis), B, 29. Tartu.
- Ariste, Paul 1933b. Eesti sulghäälikud *k, p, t* ja *b, d, g*. – Eesti Keel XII (3), 73–82; (6), 170–181.
- Ariste, Paul 1933c. Standard-eesti. Mõningaid punkte haritud eesti keele hääldealalt. – Olion 9, 469–471.
- Ariste, Paul 1935. Huulte vonkehäälik eesti keeles. Eesti keele arhiivi toimetised nr 2. Tartu: Eesti keele arhiivi kirjastus.
- Ariste, Paul 1936. Eesti praegune ühiskeele häälde. – Eesti Kirjandus 5, 201–210.
- Ariste, Paul 1938a. Eesti *b, d, g* ja *k, p, t* suhteist. – Litterarum Societas Esthonica 1838–1938. Liber saecularis. Õpetatud Eesti Seltsi Toimetused XXX. Tartu, 65–68.

- Ariste, Paul 1938b. Heliline ja helitu *h* eesti keeles. – Eesti Keel XVII (2), 62–64.
- Ariste, Paul 1938c. Lõuna-eesti larüngaalklusiilist. – Eesti Keel XVII (7/8), 233–238.
- Ariste, Paul 1938d. Nasalisatsioonist eesti keeles. – Eesti Keel XVII (3/5), 138–145.
- Ariste, Paul 1939a. A quantitative language. – Proceedings of the Third International Congress of Phonetic Sciences. Eds. E. Blancquaert, W. Pée. Ghent: Laboratory of Phonetics of the University of Ghent, 276–280.
- Ariste, Paul 1939b. Eesti keele hääldamine. Elav Teadus nr 92. Tartu: Eesti Kirjanduse Selts.
- Ariste, Paul 1939c. Hiiu murrete häälikud. Acta et Commentationes Universitatis Tartuensis (Dorpatensis) B XLVII<sub>1</sub>. Tartu.
- Ariste, Paul 1940. „Tichti, lechmi, vichma“. Mõningaid märkusi eesti keele hääldamisest. – Kunst ja Kirjandus 7. juuli, nr 23, 90–91.
- Ariste, Paul 1941a. Hiiu murrete häälikute kvantiteedist. Acta et Commentationes Universitatis Tartuensis B XLIX<sub>5</sub>. Tartu: ENSV TRÜ kirjastus.
- Ariste, Paul 1941b. Rõhutunde lõdvenemine eesti keeles. – Eesti Keel ja Kirjandus 5/6, 376–380.
- Ariste, Paul 1942. Natukene eesti keele hääldamisest. – Postimees 11. detsember, nr 292, 4.
- Ariste, Paul 1943. Katselisfoneetilisi tähelepanekuid. Tartu ülikooli toimetused. = Acta Universitatis Tartuensis / Dorpatensis B.L<sub>2</sub>. Tartu / Dorpat.
- Ariste, Paul 1946. Eesti foneetika. Tartu: Teaduslik Kirjandus.
- Ariste, Paul 1947. Foneetilisi probleeme eesti keele alalt. ENSV TRÜ toimetised, filoloogilised teadused 3, nõukogude soome-ugri teadused 6. Tartu: Teaduslik Kirjandus.
- Ariste, Paul 1953. Eesti keele foneetika. Tallinn: Eesti Riiklik Kirjastus.
- Ariste, Paul 1963. Nibu-*r*-i levikust. – Kodumurre 6, 42–43.
- Ariste, Paul 1980. Kvantiteedikeel. – Keel ja Kirjandus 2, 79–81.
- Ariste, Paul 1982. Emotsionaalne palatalisatsioon eesti keeles. – Voces amicorum Sovijärvi. Suomalais-Ugrilaisen Seuran Toimituksia 181. Helsinki, 57–61.
- Ariste, Paul 1983. Lauri Kettuneni tegevusest Tartus. – Keel ja Kirjandus 6, 314–316.
- Arwidsson, A. J. 1822. Ueber die ehstnische Orthographie. Von einem Finnländer. – Beiträge zur genauern Kenntniss der ehstnischen Sprache. Fünfzehntes heft. Pernau, Reval, 124–130.
- Asu, Eva Liina 2002a. Downtrends in different types of question in Estonian. – Proceedings of the Speech Prosody 2002 conference, 11–13 April 2002. Eds. B. Bel, I. Marlien. Aix-en-Provence: Laboratoire Parole et Langage, 143–146.

- Asu, Eva Liina 2002b. Modelling downtrends in Estonian. – Fonetikaan päivät 2002. The phonetics symposium 2002. Helsinki University of Technology. Laboratory of Acoustics and Audio Signal Processing, report 67. Ed. P. Korhonen. Espoo, 179–185.
- Asu, Eva Liina 2003. The scaling of  $F_0$  peaks and valleys in Estonian statements and questions. – Proceedings of the 15th International Congress of Phonetic Sciences, Barcelona 3–9 August 2003. Eds. M. J. Solé, D. Recasens, J. Romero. Barcelona: UAB, 2281–2284.
- Asu, Eva Liina 2004. The Phonetics and Phonology of Estonian Intonation. PhD dissertation. University of Cambridge. MS.
- Asu, Eva Liina 2005a. Intonational contour alignment in Saaremaa and Standard Estonian. *Linguistica Uralica* XLI (2), 107–112.
- Asu, Eva Liina 2005b. Towards a phonological model of Estonian intonation. – Proceedings of the Second Baltic Conference on Human Language Technologies, April 4–5, 2005. Tallinn, 95–100.
- Asu, Eva Liina 2006a. Rising intonation in Estonian: an analysis of map task dialogues and spontaneous conversations. – Fonetikaan päivät 2006. The Phonetics Symposium 2006. Eds. R. Aulanko, L. Wahlberg, M. Vainio. Helsingin yliopiston puhetieteiden laitoksen julkaisuja 53. Helsinki: Helsinki University, 1–8.
- Asu, Eva Liina 2006b. Tonal alignment in two varieties of Estonian. – Nordic Prosody. Proceedings of the IXth Conference, Lund 2004. Eds. G. Bruce, M. Horne. Frankfurt am Main: Peter Lang, 29–35.
- Asu, Eva Liina 2009. Rising intonation in native and non-native Estonian. – Sound and its research aspects: methodology and practice. Eds. A. Leskauskaitė, V. Meiliūnaitė. Vilnius: Institute of the Lithuanian Language, 58–69.
- Asu jt 2009 = Asu, Eva Liina, Pärtel Lippus, Pire Teras, Tuuli Tuisk 2009. The realization of Estonian quantity characteristics in spontaneous speech. – Nordic Prosody. Proceedings of the Xth Conference, Helsinki 2008. Eds. M. Vainio, R. Aulanko, O. Aaltonen. Frankfurt: Peter Lang Verlag, 49–56.
- Asu jt 2012 = Asu, Eva Liina, Pärtel Lippus, Ellen Niit, Helen Türk 2012. The acoustic characteristics of monophthongs and diphthongs in the Kihnu variety of Estonian. – *Linguistica Uralica* LXVIII (3), 161–170.
- Asu jt 2016 = Asu, Eva Liina, Pärtel Lippus, Nele Salveste, Heete Sahkai 2016.  $F_0$  declination in spontaneous Estonian: implications for pitch-related preplanning in speech production. – Proceedings of the 8th international conference on Speech Prosody. Boston, 1139–1142.
- Asu, Eva Liina, Francis Nolan 1999. The effect of intonation on pitch cues to the Estonian quantity contrast. – Proceedings of the XIVth International Congress of Phonetic Sciences, San Francisco, USA, 1–7 August 1999. Eds. J. J. Ohala, Y. Hasegawa, M. Ohala, D. Granville, A. C. Bailey. Berkeley: University of California, 1873–1876.

- Asu, Eva Liina, Francis Nolan 2006. Estonian and English rhythm: a two-dimensional quantification based on syllables and feet. – Proceedings Speech Prosody. 3rd International Conference Dresden, May 2–5, 2006. Eds. R. Hoffmann, H. Mixdorff. Dresden: TUDpress, 249–252.
- Asu, Eva Liina, Francis Nolan 2007. The Analysis of Low Accentuation in Estonian. – *Language and Speech* 50 (4), 567–588.
- Asu, Eva Liina, Nele Salveste 2012. The Phonetic and Phonological Analysis of the Fall-Rise Intonation Pattern in the Kihnu Variety of Estonian. – *Linguistica Uralica* LXVIII (3), 171–179.
- Asu, Eva Liina, Pire Teras 2009. Illustrations of the IPA: Estonian. – *Journal of the International Phonetic Association* 39 (3), 367–372.
- Beckman, Mary E. 1996. The Parsing of Prosody. – *Language and Cognitive Processes* 11 (1–2), 17–67.
- Bladon, R. A. W., G. Fant 1978. A two-formant model and the cardinal vowels. – *STL-QPSR* 19 (1). Stockholm, 1–8.
- Bruce, Gösta 1977. *Swedish Word Accents in Sentence Perspective*. Lund: Gleerup.
- Bye, Patrik 1997. A Generative Perspective on 'Overlength' in Estonian and Saami. – *Estonian Prosody: Papers from a Symposium. Proceedings of the International Symposium on Estonian Prosody, Tallinn, Estonia, October 29–30, 1996*. Eds. I. Lehiste, J. Ross. Tallinn: Institute of Estonian Language, 36–70.
- Cheour jt 1998 = Cheour, Marie, Rita Ceponiene, Anne Lehtokoski, Aavo Luuk, Jüri Allik, Kimmo Alho, Risto Näätänen 1998. Development of language-specific phoneme representations in the infant brain. – *Nature Neuroscience* 1 (5), 351–353.
- Chomsky, Noam, Morris Halle 1968. *The Sound Pattern of English*. New York: Harper & Row.
- Clark, John, Yallop, Colin 1995. *An Introduction to Phonetics and Phonology*. Second Edition. Oxford UK & Cambridge USA: Blackwell.
- Cruttenden, Alan 1997. *Intonation*. 2nd edition. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cui, Kaili 1999. *Sõnaalguline h eesti keeles. Bakalaureusetöö*. Tartu. Käsikiri TÜ eesti ja üldkeeleteaduse instituudis.
- Dombrowski, Ernst, Oliver Niebuhr 2005. Acoustic patterns and communicative functions of phrase-final  $F_0$  rises in German: activating and restricting contours. – *Phonetica* 62 (2–4), 176–195.
- Durand, Marguerite 1946. *Voyelles longues et voyelles brèves. Essai sur la nature de la quantité vocalique*. – *Collection Linguistique publiée par la Société de Linguistique de Paris* XLIX. Paris: Klincksieck, 78–90.
- Eek, Arvo 1963. *Eesti keele sõnavälte hääldamise ja taju probleeme. Diplomitöö*. Tartu. Käsikiri TÜ eesti ja üldkeeleteaduse instituudis.
- Eek, Arvo 1970a. Articulation of the Estonian sonorant consonants. I. [n] and [l]. – *ENSV TA toimetised*. 19. kd. Ühiskonnateaduste seeria 1, 103–121.

- Eek, Arvo 1970b. Articulation of the Estonian sonorant consonants. II. [r]. – ENSV TA toimetised. 19. kd. Ühiskonnateaduste seeria 3, 296–310.
- Eek, Arvo 1971a. Articulation of the Estonian sonorant consonants. III. Palatalized [n] and [l]. – ENSV TA toimetised. 20. kd. Ühiskonnateaduste seeria 2, 173–191.
- Eek, Arvo 1971b. Articulation of the Estonian sonorant consonants. IV. [m]. – Советское финно-угроведение VII (3), 161–168.
- Eek, Arvo 1971c. Articulation of the Estonian sonorant consonants. V. [ŋ]. – Советское финно-угроведение VII (4), 259–268.
- Eek, Arvo 1971d. Articulation of the Estonian Sonorant Consonants. A dissertation for the degree of candidate of philology. Tallinn: Academy of Sciences of the Estonian S.S.R., Institute of Language and Literature. MS.
- Eek, Arvo 1972a. Acoustical description of the Estonian sonorant types. – Estonian Papers in Phonetics, EPP 1972, 9–37.
- Eek, Arvo 1972b. A pilot study on nasalization in Estonian. – Estonian Papers in Phonetics, EPP 1972, 38–42.
- Eek, Arvo 1973. Observations in Estonian palatalization: an articulatory study. Estonian Papers in Phonetics, EPP 1973, 18–37.
- Eek, Arvo 1974. Observations on the duration of some word structures: I. – Estonian Papers in Phonetics, EPP 1974, 18–32.
- Eek, Arvo 1975. Observations on the duration of some word structures II. – Estonian Papers in Phonetics, EPP 1975, 7–55.
- Eek, Arvo 1977. Uuemaid uurimistulemusi eesti foneetikas. – Keel ja Kirjandus 7, 406–415.
- Eek, Arvo 1978. Just-noticeable differences of duration and language type: Some preliminary notes. – Estonian Papers in Phonetics, EPP 1978, 21–26.
- Eek, Arvo 1980a. Estonian quantity: Notes on the perception of duration. – Estonian Papers in Phonetics, EPP 1979, 5–30.
- Eek, Arvo 1980b. Further information on the perception of Estonian quantity. – Estonian Papers in Phonetics, EPP 1979, 31–57.
- Eek, Arvo 1983. Kvantiteet ja rõhk eesti keeles (I). Fonoloogiliste tõlgenduste kriitikat. – Keel ja Kirjandus 9, 481–489; 10, 549–559.
- Eek, Arvo 1986. Problems of Estonian word prosody. – Estonian Papers in Phonetics, EPP 1984–1985, 13–66.
- Eek, Arvo 1987a. Kvantiteet ja rõhk eesti keeles (II). Seisukohavõtt. – Keel ja Kirjandus 3, 153–160; 4, 205–213; 5, 277–284; 6, 344–352.
- Eek, Arvo 1987b. The perception of word stress: A comparison of Estonian and Russian. – Foris Publications, The Netherlands Phonetic Archives 6, 19–32.
- Eek, Arvo 1990. Units of temporal organisation and word accents in Estonian. – Linguistica Uralica XXVI (4), 251–263.
- Eek, Arvo 1994. Studies on quantity and stress in Estonian. Dissertationes philologiae estonicae Universitatis Tartuensis 4. Tartu: TÜ Kirjastus.

- Eek, Arvo 2008. Eesti keele foneetika I. Tallinna Tehnikaülikool, Küberneetika Instituut. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus.
- Eek jt 1976 = Eek, Arvo, Maidu Piirmets, Hillar Ristmets 1976. A preliminary electromyographic study of facial muscles in Estonian labial consonant production. – *Estonian Papers in Phonetics*, EPP 1976, 7–24.
- Eek, Arvo, Toomas Help 1986. Rütminihked eesti keele kujunemisloos. Preprint KKI-45. ENSV TA Ühiskonnateaduste osakond.
- Eek, Arvo, Toomas Help 1987. The interrelationship between phonological and phonetic sound changes: a Great Rhythm Shift of Old Estonian. – *Academy of Sciences of the Estonian S.S.R.*, vol 6, 218–233.
- Eek, Arvo, Einar Meister 1994a. Acoustics and perception of Estonian vowel types. – *PERILUS XVIII: Experiments in Speech Processes*. Eds. M. Dufberg, O. Engstrand. Stockholm: Stockholm University, 55–90.
- Eek, Arvo, Einar Meister 1994b. Eesti vokaalide sihtväärtused hääldus- ja tajuruumis. – *Keel ja Kirjandus* 7, 404–413; 8, 476–483; 9, 548–553.
- Eek, Arvo, Einar Meister 1995. The perception of stop consonants: locus equations and spectral integration. – *Proceedings of the XIIIth International Congress of Phonetic Sciences ICPhS 95: Stockholm, Sweden, 13–19 August, 1995*. Eds. K. Elenius, P. Branderud. Stockholm: KTH, 18–21.
- Eek, Arvo, Einar Meister 1996. Eesti sõnaalguliste sulghäälikute akustika ja tajumine. – *Keel ja Kirjandus* 3, 164–170; 4, 241–253; 5, 314–321.
- Eek, Arvo, Einar Meister 1997. Simple perception experiments on Estonian word prosody: foot structure vs. segmental quantity. – *Estonian Prosody: Papers from a Symposium. Proceedings of the International Symposium on Estonian Prosody, Tallinn, Estonia, October 29–30, 1996*. Eds. I. Lehiste, J. Ross. Tallinn: Institute of Estonian Language, 71–99.
- 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.
- Eek, Arvo, Einar Meister. 1999a. Estonian speech in the BABEL multilanguage database: Phonetic-phonological problems revealed in the text corpus. – *Proceedings of LP'98*. Prague: The Karolinum Press, 529–546.
- Eek, Arvo, Einar Meister 1999b. The perception of stop consonants: linking the strongest spectral region of the burst to the following vowel. – *Out Loud. Papers from the 19th Meeting of Finnish Phoneticians*. Eds. J. Järvikivi, J. Heikkinen. University of Joensuu, Faculty of Humanities. *Studies in Languages* 33. Joensuu, 10–23.
- Eek, Arvo, Einar Meister 2003a. Domain of the Estonian quantity degrees. Evidence from words containing diphthongs. – *Proceedings of the 15th International Congress of Phonetic Sciences, Barcelona 3–9 August 2003*. Eds. M. J. Solé, D. Recasens, J. Romero. Barcelona: UAB, 2039–2042.
- Eek, Arvo, Einar Meister 2003b. Foneetilisi katseid ja arutlusi kvantiteedi alalt (I). Häälikukestusi muutvad kontekstid ja välde. – *Keel ja Kirjandus* 11, 815–837; 12, 904–918.

- Eek, Arvo, Einar Meister 2004. Foneetilisi katseid ja arutlusi kvantiteedi alalt (II). Takt, silp ja välde. – Keel ja Kirjandus 4, 251–271; 5, 336–357.
- Eek, Arvo, Mart Rimmel 1975. Context, contacts and duration: Two results concerning temporal organization. – Speech Production and Synthesis by Rules, vol 2, 187–192.
- Ehala, Martin 1995. Integreeritud keeleteooria võimalikkusest tänapäeva keeleteaduses I. – Keel ja Kirjandus 9, 588–595.
- Ehala, Martin 1996. Integreeritud keeleteooria võimalikkusest tänapäeva keeleteaduses II. – Keel ja Kirjandus 6, 375–384; 7, 447–460.
- Ehala, Martin 1998. Eesti kirjakeel. Gümnaasiumi õigekeelsusõpik. Tallinn: Künnimees.
- Ehala, Martin 1999. Eesti väldeite probleemi üks lahendusi. – Keel ja Kirjandus 6, 378–385; 7, 453–465.
- Ehala, Martin 2003. Fonoloogia. – Eesti keele uurimise analüüs. Emakeele Seltsi aastaraamat 48 (2002). Koost. Mari Erelt. ETA Emakeele Selts. Tallinn, 27–35.
- EKG I 1995 = Erelt, Mati, Reet Kasik, Helle Metslang, Henno Rajandi, Kristiina Ross, Henn Saari, Kaja Tael, Silvi Vare 1995. Eesti keele grammatika I. Morfoloogia. Sõnamoodustus. Tallinn: EKI.
- EKG II 1993 = Erelt, Mati, Reet Kasik, Helle Metslang, Henno Rajandi, Kristiina Ross, Henn Saari, Kaja Tael, Silvi Vare 1993. Eesti keele grammatika II. Süntaks. Tallinn: ETA KKI.
- Engstrand, Olle, Diana Krull 1994. Durational correlates to quantity in Swedish, Finnish and Estonian: Cross-language evidence for a theory of adaptive dispersion. – *Phonetica* 51 (1–3), 80–91.
- Faehlmann, Friedrich Robert 1843. Ueber die Flexion des Wortstammes in der estnischen Sprache. – *Verhandlungen der Gelehrten Estnischen Gesellschaft*, Bd. 1, H. 2. Dorpat, 15–26.
- Faehlmann, Friedrich Robert 1844. Ueber die Declination der estnischen Nomina. – *Verhandlungen der Gelehrten Estnischen Gesellschaft*, Bd. 1, H. 3. Dorpat, 17–61.
- Faehlmann, Friedrich Robert 1852. Ueber estnische Orthographie. – *Verhandlungen der Gelehrten Estnischen Gesellschaft*, Bd. 2, H. 4. Dorpat, 51–71.
- Faehlmann, Friedrich Robert 2002. Teosed II. Koost. Kristi Metste. Tartu: Eesti Kirjandusmuuseum.
- Fox, Robert Allen, Ilse Lehiste 1987. Discrimination of duration ratios by native English and Estonian listeners. – *Journal of Phonetics* 15 (4), 349–363.
- Fox, Robert Allen, Ilse Lehiste, 1989. Discrimination of duration ratios in bisyllabic tokens by native English and Estonian listeners. – *Journal of Phonetics* 17 (3), 167–174.
- Fujisaki, Hiroya, Ilse Lehiste 1982. Some temporal and tonal characteristics of declarative sentences in Estonian. – *Preprints of Papers for the*

- Working Group on Intonation. The XIIIth International Congress of Linguists, Tokyo, 1982, 121–130.
- Gordon, Matthew 1997. Phonetic correlates of stress and the prosodic hierarchy in Estonian. – Estonian Prosody: Papers from a Symposium. Proceedings of the International Symposium on Estonian Prosody, Tallinn, Estonia, October 29–30, 1996. Eds. I. Lehiste, J. Ross. Tallinn: Institute of Estonian Language, 100–124.
- Grabe, Esther, Ee Ling Low 2002. Durational variability in speech and the rhythm class hypothesis. – Laboratory phonology 7. Eds. C. Gussenhoven, N. Warner. Berlin: Mouton de Gruyter, 515–546.
- Grenzstein 1876 = Piirikiwi 1876. Eesti õigestikirjutuse parandajatele I, II, III. – Eesti Postimees 15. dets, nr 50, 301–302; 22. dets, nr 51, 307–308; 29. dets, nr 52, 315–316.
- Gutslaff, Johann 1648. Observationes Grammaticae circa linguam Esthonicam. Dorpati Livonorum: Excudebat Johannes Vogel.
- Göseken, Heinrich 1660. Manuctio ad Linguam Oesthonicam. Anführung zur Öhstnischen Sprache, Bestehend nicht alleine in etlichen praeceptis et observationibus, Sondern auch In Verdolmetschung vieler Teutschen Wörter. Reval: Adolph Simon.
- Haan, Judith 2001. Speaking of questions. An exploration of Dutch question intonation. Utrecht: LOT 52.
- Hallap, Valmen 1961. Soome-ugri transkriptsioon ja fonoloogiline transkriptsioon. – Keele ja Kirjanduse Instituudi Uurimused VI. Tallinn: Eesti Riiklik Kirjastus, 217–237.
- Hallap, Valmen 1962. Otstarbekohasuse printsiip fonoloogias. Sissejuhatus ühte fonoloogilisse käsitusse. – Keel ja Kirjandus 11, 679–684; 12, 734–739.
- Hallap, Valmen 1963. Fonoloogiline etüüd eesti keele völdete alalt. – Nonaginta. Tallinn, 95–122.
- Hallap, Valmen 1965. Poleemilist, julget, kapitaalset, sekka ka vähem meeldivat. – Keel ja Kirjandus 1, 54–59.
- Hallap, Valmen 1980. Fonoloogia tulek Eestisse. Paul Ariste 75. sünnipäeva puhul. – Keel ja Kirjandus 2, 74–79.
- Halle, Morris 1959. The Sound Pattern of Russian. A Linguistic and Acoustical Investigation. The Hague: Mouton.
- Halle, Morris, Samuel Jay Keyser 1971. English Stress: Its Form, Its Growth, and Its Role in Verse. New York.
- Halliday, M. A. K. 1967. Intonation and Grammar in British English. The Hague: Mouton.
- Harms, Robert T. 1960. A descriptive grammar of Estonian. Chicago, Illinois. MS.
- Harms, Robert T. 1962. Estonian Grammar. Indiana University Publications. Uralic and Altaic Series, vol. 12. Bloomington, The Hague.

- Harris, Zellig S. 1960. *Structural linguistics*. Chicago: University of Chicago Press.
- Helle, Anton Thor 1732. *Kurtzgefaszte Anweisung zur Ehstnischen Sprache*. Halle: S. Orban.
- Help, Toomas 1985. *Linguistic competence and morphology*. Preprint KKI-38. Tallinn.
- Help, Toomas 1995. Regulaarsed ja irregulaarsed verbid eesti keeles. – *Keel ja Kirjandus* 3, 162–169; 4, 234–238; 5, 320–327.
- Hermann, Karl August 1884. *Eesti keele grammatik. Koolide ja iseõppimise tarvis kõikidele, kes Eesti keelt õigesti ja puhtasti kõnelema ja kirjutama ning sügavamalt tundma ja uurima tahavad õppida*. Tartu: W. Just.
- Hint, Mati 1964. Fonoloogilistest võrjoontest normeeritud eesti kirjakeeles. – *Emakeele Seltsi aastaraamat X* (1964), 25–44.
- Hint, Mati 1965. Murrakute foneetiliste ja fonoloogiliste süsteemide kirjeldamisest. – *Emakeele Seltsi aastaraamat 11* (1965), 113–156.
- Hint, Mati 1968. Ortoeepia normeerimise probleeme. – *Keel ja struktuur 2. Töid struktuurse ja matemaatilise lingvistika alalt*. Tartu: Tartu Riiklik Ülikool, 2–123.
- Hint, Mati 1973. *Eesti keele sõnafonoloogia I. Rõhusüsteemi fonoloogia ja morfofonoloogia põhiprobleemid*. Tallinn.
- Hint, Mati 1977. Ühesilbiliste sõnade vältest. – *Keel ja Kirjandus* 4, 219–229; 5, 271–277.
- Hint, Mati 1980. Minevikuline ja tulevikuline aines keelesüsteemis. Prosoodiatüübi nihked ja selle tagajärjed. – *Keel ja Kirjandus* 4, 215–223; 5, 270–278; 6, 349–355.
- Hint, Mati 1983. Viroko neljän kvantiteettiasteen sävelkieli? – *Virittäjä* 3, 161–177; 4, 328–348.
- Hint, Mati 1997a. Eesti foneetika möödunud hiilgus ja möödumata viletsus. – *Keel ja Kirjandus* 2, 73–82; 3, 157–164.
- Hint, Mati 1997b. Eesti keele astmevahelduse ja prosoodiasüsteemi tüpoloogilised probleemid. Tallinn, Helsinki: Eesti Keele Sihtasutus.
- Hint, Mati 1998a. Binariness in a ternary language – Estonian quantity reconsidered. – *Linguistica Uralica XXXIV* (2), 87–91.
- Hint, Mati 1998b. Häälikutest sõnadeni. Eesti keele häälikusüsteem üldkeeleteaduslikul taustal. Teine, ümbertöötatud trükk. Tallinn.
- Hint, Mati 1998c. Why Syllabic Quantity? Why not the Foot? – *Linguistica Uralica XXXIV* (3), 172–177.
- Hint, Mati 2001. Prosoodiaväitlustes läbimurdeta. – *Keel ja Kirjandus* 3, 164–172; 4, 252–258; 5, 324–339.
- Hint, Mati. 2002. Eesti ortograafia (silbi)fonoloogiline põhi. – *Keel ja Kirjandus* 1, 17–25.
- Hjelmslev, Louis 2012. Sissejuhatus keeleteooria alustesse. Tõlk. J. Pärnamäe, toim. A. Laanemets, koost. U. Sutrop. Tallinn: Eesti Keele Sihtasutus.

- Hornung, Johann 1693. *Grammatica Esthonica, brevi. Perspicuâ tamen methodo ad Dialectum Revaliensem*. Riga: Literis Joh. Georg. Wilck.
- Hupel, August Wilhelm 1780. *Ehstnische Sprachlehre für beide Hauptdialekte den revalschen und den dörptschen; nebst einem vollständigen Wörterbuch*. Riga, Leipzig: J. F. Hartknoch.
- Hurt, Jakob 1864. *Lühikene õpetus õigest kirjutamisest parandatud wiisi*. Tartu: Tartu Õpetatud Eesti Selts.
- Iivonen, Antti 2001. Intonation of Finnish questions. – *Nordic Prosody. Proceedings of the VIIIth Conference, Trondheim 2000*. Eds. W. A. van Dommelen, T. Fretheim. Frankfurt am Mein: Peter Lang, 137–151.
- Iva, Sulev 2003. Võru kõrisulghäälik. – *Lõunaeesti häälikud II. Tartu Ülikooli eesti keele õppetooli toimetised 27*. Toim. K. Pajusalu, P. Teras. Tartu, 68–91.
- Iva, Sulev 2005. Glottal Stop in Võro South Estonian. – *Linguistica Uralica* XLI (2), 123–133.
- Iva, Sulev 2007. Võru kirjakeele sõnamuutmissüsteem. *Dissertationes philologiae estonicae Universitatis Tartuensis* 20. Tartu: TÜ Kirjastus.
- Iva, Sulev 2013. Võru ja seto kõrihäälikud *h* ja *q*. – *Tartu Ülikooli Lõuna-Eesti keele- ja kultuuriuringute keskuse aastaraamat XI–XII*. Tartu: TÜ Kirjastus, 102–116.
- Johnson, Keith 2003. *Acoustic and Auditory Phonetics*. Second edition. Blackwell Publishing.
- Johnson jt 1993 = Johnson, Keith, Edward Flemming, Richard Wright 1993. The Hyperspace Effect: Phonetic Targets Are Hyperarticulated. – *Language* 69 (3), 505–528.
- Juuse, Janne 2004. Välted Jõhvi murde- ja kõnekeeles. *Bakalaureusetöö*. Tartu. Käsikiri TÜ eesti ja üldkeeleteaduse instituudis.
- Jõgi, Kerttu 2015. Põhitoon eesti keele emotsionaalses kõnes. *Bakalaureusetöö*. Tartu. Käsikiri TÜ eesti ja üldkeeleteaduse instituudis.
- Järvikivi jt 2010 = Järvikivi, Juhani, Martti Vainio, Daniel Aalto 2010. Real-time correlates of phonological quantity reveal unity of tonal and non-tonal languages. – *PLoS ONE* 5 (9), e12603, 1–10.
- Kalvik, Mari-Liis 2003. Võru sibilant ja dentaalklusiil. – *Lõunaeesti häälikud II. Tartu Ülikooli eesti keele õppetooli toimetised 27*. Toim. K. Pajusalu, P. Teras. Tartu, 92–114.
- Kalvik, Mari-Liis 2004. Kvantiteedisuhted rannikumurdes. *Magistritöö*. Tartu. Käsikiri TÜ eesti ja üldkeeleteaduse instituudis.
- Kalvik, Mari-Liis 2005. Välted muutuvras rannikumurdes. – *Keel ja Kirjandus* 3, 209–222.
- Kalvik, Mari-Liis, Meelis Mihkla 2010. Modelling the Temporal Structure of Estonian Speech. – *Human Language Technologies. The Baltic Perspective. Proceedings of the Fourth International Conference Baltic HLT 2010*. Eds. I. Skadiņa, A. Vasiļjevs. Amsterdam, The Netherlands: IOS Press, 53–60.

- Kalvik, Mari-Liis, Liisi Piits 2015. Lugemiseksperiment fonoloogilise varieerumise uurimiseks. – Eesti ja soome-ugri keeleteaduse ajakiri 6 (3), 97–122.
- Karlsson, Fred 2002. Üldkeeleteadus. Tõlkinud ja kohandanud R. Pajusalu, J. Valge, I. Tragel. Tallinn: Eesti Keele Sihtasutus.
- Kasik, Reet 2011. Stahlil mantlipärijad. Eesti keele uurimise lugu. Tartu: TÜ Kirjastus.
- Kask, Arnold 1972. Eesti keele ajalooline grammatika 1. Häälikulugu. Teine trükk. Tartu: Tartu Riiklik Ülikool, eesti keele kateeder.
- Keevallik, Leelo 2007. Colloquial Estonian. – Estonian Language. *Linguistica Uralica*. Supplementary series. Vol 1. Second Edition. Ed. M. Ereht. Tallinn: Estonian Academy Publishers, 343–378.
- Kerge jt 2002 = Kerge, Krista, Meelis Mihkla, Hille Pajupuu 2002. Modelling the Estonian general questions with the *kas*-particle. – Fonetikaan päivät 2002. The phonetics symposium 2002. Helsinki University of Technology. Laboratory of Acoustics and Audio Signal Processing, report 67. Ed. P. Korhonen. Espoo, 187–194.
- Kettunen, Lauri 1912. Lautgeschichtliche Untersuchung über den kodafer-schen Dialekt. II. Vokalismus. Akademische Abhandlung. Helsinki: Druckerei der Finnischen Literaturgesellschaft.
- Kettunen, Lauri 1913. Lautgeschichtliche Untersuchung über den kodafer-schen Dialekt. Helsinki: Société finno-ougrienne.
- Kettunen, Lauri 1948. Tieteen matkamiehen uusia elämyksiä. Murrosvuodet 1918–1924. Porvoo, Helsinki: Werner Söderström osakeyhtiö.
- Kingdon, Roger 1958. The groundwork of English intonation. London: Longman.
- Kiparsky, Paul, Karl Pajusalu 2000. Seto vowel harmony and the typology of disharmony. Stanford University. MS.
- Kiparsky, Paul, Karl Pajusalu 2003. Towards a typology of disharmony. – *The Linguistic Review* 20 (2–4), 217–241.
- Kraut jt 2004 = Kraut, Einar, Ene Liivaste, Aili Tarvo 2004. Eesti õigekeel. Gümnaasiumi õigekeelsusõpik. 3. trükk. Tallinn: Koolibri.
- Krull, Diana 1988. Acoustic properties as predictors of perceptual responses: A study of Swedish voiced stops. Doctoral dissertation. Phonetic Experimental Research, Institute of Linguistics, University of Stockholm (PERILUS) VII.
- Krull, Diana 1991. Stability of some Estonian duration relations. – Phonetic Experimental Research, Institute of Linguistics, University of Stockholm (PERILUS) XIII. Stockholm, 57–60.
- Krull, Diana 1992a. Temporal and tonal correlates to quantity in Estonian. – Experiments in Speech Processes. Phonetic Experimental Research, Institute of Linguistics, University of Stockholm (PERILUS) XV. Stockholm, 17–36.

- Krull, Diana 1992b. The effect of word length on duration ratios in Estonian. – Eesti Teadusliku Seltsi Rootsis aastaraamat. *Annales Societatis Litterarum Estonicae in Svecia XI*, 1988–1990.
- Krull, Diana 1993a. Temporal and tonal correlates to quantity in Estonian spontaneous speech: Some preliminary results. – Papers from the Seventh Swedish phonetics Conference held in Uppsala, May 12–24, 1993. *RUUL* 23, 89–93.
- Krull, Diana 1993b. Word-prosodic features in Estonian conversational speech: some preliminary results. – Experiments in speech processes. Phonetic Experimental Research, Institute of Linguistics, University of Stockholm (PERILUS) XVII. Stockholm, 45–54.
- Krull, Diana 1997. Prepausal lengthening in Estonian: evidence from conversational speech. – Estonian Prosody: Papers from a Symposium. Proceedings of the International Symposium on Estonian Prosody, Tallinn, Estonia, October 29–30, 1996. Eds. I. Lehiste, J. Ross. Tallinn: Institute of Estonian Language, 136–148.
- Krull, Diana 1998a. Perception of Estonian word prosody. A study of words extracted from conversational speech. – *Linguistica Uralica* XXXIV (3), 167–171.
- Krull, Diana 1998b. Perception of quantity in Estonian: a preliminary study of words excised from conversational speech. – Proceedings from Fonetik '98. Phonetic Experimental Research, Institute of Linguistics, University of Stockholm (PERILUS) XXI. Stockholm, 106–109.
- Krull, Diana 1999. Foot isochrony in Estonian. – Proceedings of the XIVth International Congress of Phonetic Sciences, San Francisco, USA, 1–7 August 1999. Eds. J. J. Ohala, Y. Hasegawa, M. Ohala, D. Granville, A. C. Bailey. Berkeley: University of California, 1063–1066.
- Krull, Diana 2001. Perception of Estonian word prosody in whispered speech. – Nordic Prosody: Proceedings of the VIIIth Conference, Trondheim, August 19–21, 2000. Eds. W. A. van Dommelen, T. Fretheim. Frankfurt/M etc: Peter Lang GmbH, 153–164.
- Krull, Diana 2005. Duration of syllable-sized units in casual and elaborated Finnish: a comparison with Swedish and Spanish. – Proceedings of Fonetik 2005, The XVIIIth Swedish Phonetics Conference May 25–27 2005. Department of Linguistics, Göteborg University, 33–36.
- Krull, Diana 2007. The influence of Swedish on prepausal lengthening in Estonian. – Proceedings of Fonetik 2007, Royal Institute of Technology, Stockholm. Speech, Music and Hearing Quarterly Progress and Status Report 50 (1), 89–92.
- Krull, Diana 2013. Rhythmic variability and Swedish-Estonian language contact. – Nordic Prosody. Proceedings of the XIth Conference, Tartu 2012. Eds. E. L. Asu, P. Lippus. Peter Lang Verlag, 197–204.
- Krull jt 2003 = Krull, Diana, Hartmut Traunmüller, Wim A. van Dommelen 2003. The effect of local speaking rate on perceived quantity: a comparison

- between three languages. – Proceedings of the 15th International Congress of Phonetic Sciences, Barcelona 3–9 August 2003. Eds. M. J. Solé, D. Recasens, J. Romero. Barcelona: UAB, 833–836.
- Krull jt 2006 = Krull, Diana, Hartmut Trautmüller, Pier Marco Bertinetto 2006. Local Speaking Rate and Perceived Quantity: An Experiment with Italian Listeners. – Proceedings of Fonetik 2006, the XIXth Swedish Phonetics Conference, Lund, June 7–9, 2006. Working Papers 52, Department of Linguistics, Lund University, 81–84.
- Krull, Diana, Hartmut Trautmüller 2000. Perception of quantity in Estonian. – Proceedings of the XIIIth Swedish Phonetics Conference (Fonetik 2000), Skövde, Sweden, May 24–26, 85–88.
- Krull, Diana, Hartmut Trautmüller 2002. Perception of quantity in Estonian (Part II). – Fonetik 2002, the XVth Swedish Phonetics Conference, Fysikcentrum, Stockholm, May 29–31, 2002. Quarterly Progress and Status Report (Department of Speech, Music and Hearing and Centre for Speech Technology, KTH, Stockholm) 44. Stockholm, 57–60.
- Laanesoo, Kirsi 2014. Direktiivsed *mis-* ja *mida-*küsilauseid suulisel suhtluses. – Emakeele Seltsi aastaraamat 59 (2013). Tallinn, 103–126.
- Laanest, Arvo 1972. Itämerensuomalaisten kielten ryhmituskysymyksiä. – Virittäjä 76 (2), 113–120.
- Ladd, D. Robert 1996. Intonational phonology. Cambridge: CUP.
- Ladd, D. Robert 2008. Intonational phonology. 2nd edition. Cambridge: CUP.
- Ladd jt 2000 = Ladd, D. Robert, Ineke Mennen, Astrid Schepman 2000. Phonological conditioning of peak alignment of rising pitch accents in Dutch. – Journal of the Acoustical Society of America 107, 2685–2696.
- Ladd jt 2009 = Ladd, D. Robert, Astrid Schepman, Laurence White, Louise May Quarmby, Rebekah Stackhouse 2009. Structural and dialectal effects on pitch peak alignment in two varieties of British English. – Journal of Phonetics 37 (2), 145–161.
- Ladefoged, Peter, Keith Johnson 2011. A Course in Phonetics. Sixth Edition. Wadsworth Cengage Learning.
- Langemets, Andres 1975. Poolvokaali [w] foneetiline staatus eesti keeles elektromüograafia andmeil. Diplomitöö. Tartu. Käsikiri TÜ eesti ja üldkeeleteaduse instituudis.
- Laugaste, Gerda 1956. Konsonantide palatalisatsioon eesti keeles. – Ajaloo-keeleteaduskonna töid. TRÜ toimetised 43, 74–88.
- Laugaste, Gerda 1969. Harjutusi tänapäeva eesti keelest. 1. Foneetika. Tartu.
- Laur, Mall 1993. The emotional aspects of Estonian speech. Abstract of the thesis for the degree of Master of Arts. Tallinn: Tallinn Pedagogical University.
- Leemet, Liina 2005. Varbla ja Mihkli murraku vokaalidest. Bakalaureusetöö. Tartu. Käsikiri TÜ eesti ja üldkeeleteaduse instituudis.

- Lehiste, Ilse 1960a. An Acoustic-Phonetic Study of Internal Open Juncture. – *Phonetica* 5, Suppl. 1, 5–54.
- Lehiste, Ilse 1960b. Segmental and syllabic quantity in Estonian. – *American Studies in Uralic Linguistics*. Indiana University Publications. Uralic and Altaic Series, vol. 1. Bloomington, 21–82.
- Lehiste, Ilse 1962. Acoustic studies of boundary signals. – *Proceedings of the Fourth International Congress of Phonetic Sciences*. Eds. A. Sovijärvi, P. Aalto. Helsinki: Mouton, 178–187.
- Lehiste, Ilse 1965a. Palatalization in Estonian: some acoustic observations. – *Estonian Poetry and Language: Studies in Honor of Ants Oras*. Eds. V. Kõressaar, A. Rannit. Stockholm, 136–162.
- Lehiste, Ilse 1965b. The function of quantity in the phonological systems of Finnish and Estonian. – *Language*, 41, 447–456.
- Lehiste, Ilse 1966. Consonant Quantity and Phonological Units in Estonian. *Uralic and Altaic Series*, vol. 65. Indiana University, Bloomington.
- Lehiste, Ilse 1968. Vowel quantity in word and utterance in Estonian. – *Congressus secundus internationalis fenno-ugristarum Helsingiae habitus* 23.–28. VII. 1965. Pars I. *Acta linguistica*. *Adiuvantibus Martti Kahla, Alpo Räisänen, acta redigenda curavit Paavo Ravila*. Helsinki: *Societas Fenno-Ugrica*, 293–303.
- Lehiste, Ilse 1970a. Diphthongs versus vowel sequences in Estonian. – *Proceedings of the VI<sup>th</sup> ICPHS, Prague 1967*. *Academia Publishing House of the Czechoslovak Academy of Sciences*, 539–544 (+ 1 plate).
- Lehiste, Ilse 1970b. *Suprasegmentals*. Cambridge and London: MIT Press.
- Lehiste, Ilse 1972. Temporal compensation in a quantity language. – *Proceeding of the seventh international congress of phonetic sciences*. Held at the University of Montreal and McGill University 22–28 August 1971. Eds A. Rigault, R. Charbonneau. The Hague, Paris: Mouton.
- Lehiste, Ilse 1973. Rhythmic units and syntactic units in production and perception. – *The Journal of the Acoustical Society of America* 54 (5), 1228–1234.
- Lehiste, Ilse 1975. Experiments with synthetic speech concerning quantity in Estonian. – *Congressus Tertius Internationalis Fenno-ugristarum Tallinnae habitus* 17.–23. VIII 1970. Pars I, *Acta linguistica*. Redegit V. Hallap. Tallinn: Valgus, 254–269.
- Lehiste, Ilse 1976. Influence of fundamental frequency pattern on the perception of duration. – *Journal of Phonetics* 4 (2), 113–117.
- Lehiste, Ilse 1977. Quantity in Estonian language and poetry. – *Journal of Baltic Studies* 8, 130–141.
- Lehiste, Ilse 1978a. Polytonicity in the area surrounding the Baltic Sea. – *Nordic Prosody: Papers from a Symposium, Travaux de l'Institut e Phonétique de Lund*. Eds. E. Gårding, G. Bruce, R. Bannert. Lund: Lund University, 237–247.

- Lehiste, Ilse 1978b. The syllable as a structural unit in Estonian. – Syllables and Segments. Eds. A. Bell, J. Bybee Hooper. Amsterdam: North Holland Publishing Company, 73–84.
- Lehiste, Ilse 1981. Sentence and paragraph boundaries in Estonian. – *Congressus Quintus Internationalis Fenno-Ugristarum*, Turku 20.–27. VIII 1980. Pars VI. Ed. O. Ikola. Turku: Suomen Kielen Seura, 164–169.
- Lehiste, Ilse 1982. Some Phonetic Characteristics of Discourse. – *Studia Linguistica* 36 (2), 117–130.
- Lehiste, Ilse 1983. Prosodic change in progress: Evidence from Estonian. – *Language Change*. Eds. I. Rauch, G. F. Carr. Bloomington: Indiana University Press, 10–27.
- Lehiste, Ilse 1985. An Estonian Word Game and the Phonematic Status of Long Vowels. – *Linguistic Inquiry* 16 (3), 490–492.
- Lehiste, Ilse 1990. Phonetic Investigation of Metrical Structure in Orally Produced Poetry. – *Journal of Phonetics* 18 (2), 123–133.
- Lehiste, Ilse 1995. Meetrika foneetikast. – *Keel ja Kirjandus* 8, 525–533; 9, 596–603.
- Lehiste, Ilse 1997a. Search for phonetic correlates in Estonian prosody. – *Estonian Prosody: Papers from a Symposium*. Proceedings of the International Symposium on Estonian Prosody, Tallinn, Estonia, October 29–30, 1996. Eds. I. Lehiste, J. Ross. Tallinn: Institute of Estonian Language, 11–35.
- Lehiste, Ilse 1997b. The structure of trisyllabic words. – *Estonian Prosody: Papers from a Symposium*. Proceedings of the International Symposium on Estonian Prosody, Tallinn, Estonia, October 29–30, 1996. Eds. I. Lehiste, J. Ross. Tallinn: Institute of Estonian Language, 149–164.
- Lehiste, Ilse 1998. Partitive or illative? – *Linguistica Uralica* XXXIV (3), 162–166.
- Lehiste, Ilse 2000. Keel kirjanduses. *Eesti mõttelugu* 36. Koost. Jaan Ross. Tartu: Ilmamaa.
- Lehiste, Ilse 2001. The abessive and its competitors. – *Congressus Nonus Internationalis Fenno-Ugristarum* 7.–13.8.2000. Tartu. Pars V. Dissertationes sectionum: linguistica II. Redegit T. Seilenthal. Tartu, 243–247.
- Lehiste, Ilse 2003. Prosodic change in progress: From quantity language to accent language. – *Development in prosodic systems*. Studies in Generative Grammar. Eds. P. Fikkert, H. Jakobs. Berlin, New York: Mouton de Gruyter, 47–65.
- Lehiste jt 1973 = Lehiste, Ilse, Katherine Morton, M. A. A. Tatham 1973. An instrumental study of consonant gemination. – *Journal of Phonetics* 1, 131–148.
- Lehiste jt 2003 = Lehiste, Ilse, Niina Aasmäe, Einar Meister, Karl Pajusalu, Pire Teras, Tiit-Rein Viitso 2003. *Erzya Prosody*. – *Suomalais-Ugrilaisen Seuran Toimituksia* 245. Helsinki.

- Lehiste jt 2008 = Lehiste, Ilse, Pire Teras, Valts Ernštreits, Pärtel Lippus, Karl Pajusalu, Tuuli Tuisk, Tiit-Rein Viitso 2008. *Livonian Prosody*. – *Suomalais-Ugrilaisen Seuran Toimituksia* 255. Helsinki.
- Lehiste, Ilse, Douglas G. Danforth 1977. Foneettisten vihjeiden hierarkia viron kvantiteetin havaitsemisessa. – *Virittäjä* 81 (4), 404–411.
- Lehiste, Ilse, Robert Allen Fox 1992. Perception of Prominence by Estonian and English Listeners. – *Language and Speech*, 35 (4), 419–434.
- Lehiste, Ilse, Karl Pajusalu 2010. Experimental study of prosody in Finno-ugric languages. – *Congressus XI Internationalis Fenno-Ugristarum, Piliscsaba 2010. Orationes plenariae. Pars I*. Eds. S. Csúcs, N. Falk, V. Püspök, V. Tóth, G. Zaics. Piliscsaba: Reguly Társaság, 225–245.
- Lehiste, Ilse, Jaan Ross (eds.) 1997. *Estonian Prosody: Papers from a Symposium. Proceedings of the International Symposium on Estonian Prosody*, Tallinn, Estonia, October 29–30, 1996. Tallinn: Institute of Estonian Language.
- Lehnert-LeHouillier, Heike 2010. A cross-linguistic investigation of cues to vowel length perception. – *Journal of Phonetics* 38 (3), 472–482.
- Lehtinen, Tapani 2007. Kielen vuosituhanne. Suomen kielen kehitys kansainvälistä varhaisuuteen. – *Tietolipas* 215. Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura.
- Leppik, Katrin 2014. Eesti ja hispaania keele vokaalisüsteemide võrdlus ja omandamine. Bakalaureusetöö. Tartu. Käsikiri TÜ eesti ja üldkeeleteadus instituudis.
- Leppik, Katrin, Pärtel Lippus 2014. A comparative study of Estonian and Spanish vowels in L1 and L2 production. – XXVIII Fonetikan päivät. Turku 25.–26. lokakuuta 2013. Konferenssijulkaisu. Toim. K. Jähi, L. Taimi. Turku: Turun yliopisto, 19–26.
- Lieberman, Mark 1975. *The intonational system of English*. Doctoral dissertation. Cambridge, Mass.: MIT. MS.
- Liiv, Georg 1960. Foneetika uusi suundi ja meetodeid. – *Keel ja Kirjandus* 8, 482–490.
- Liiv, Georg 1961a. Eesti keele kolme vältusastme vokaalide kestus ja meloodiatüübid. – *Keel ja Kirjandus* 7, 412–424; 8, 480–490.
- Liiv, Georg 1961b. On Qualitative Features of Estonian Stressed Monophthongs of Three Phonological Degrees of Length. – *ENSV TA toimetised*. X kd. Ühiskonnateaduste seeria 1, 41–66; 2, 113–131.
- Liiv, Georg 1962a. Acoustical features of Estonian vowels pronounced in isolation and in three phonological degrees of length. – *ENSV TA toimetised*. XI kd. Ühiskonnateaduste seeria 1, 63–97.
- Liiv, Georg 1962b. On the acoustic composition of Estonian vowels of three degrees of length. – *ENSV TA Toimetised*. XI köide. Ühiskonnateaduste seeria, nr 3, 271–290.
- Liiv, Georg 1962c. On the quantity and quality of Estonian vowels of three phonological degrees of length. – *Proceedings of the Fourth International Congress of Phonetic Sciences: held at the University of Helsinki 4–9*

- September 1961. Eds. A. Sovijärvi, P. Aalto. The Hague: Mouton & Co, 682–687.
- Liiv 1962d = Лийв, Георг 1962. Ударные монофтонги эстонского языка: артикулярно-акустическое исследование. Автореферат. [Диссертация кандидата филологических наук]. Таллин: Академия наук Эстонской ССР.
- Liiv 1962e = Лийв, Георг 1962. Ударные монофтонги эстонского языка: физиологическо-акустическое исследование. [Диссертация кандидата филологических наук]. Таллин, Ленинград: Институт языка и литературы. Рукопись.
- Liiv, Georg 1965a. Preliminary Remarks on the Acoustic Cues for Palatalization in Estonian. – *Phonetica* 13 (1–2), 59–64.
- Liiv, Georg 1965b. Some experiments on the effect of vowel-consonant transitions upon the perception of palatalization in Estonian. – Советское финно-угроведение I (1), 33–36.
- Liiv, Georg 1975. Some remarks on acoustic structure dynamics of coarticulation and distinctive quantity (with special reference to Estonian syllable nuclei). – *Congressus Tertius Internationalis Fenno-ugristarum Tallinnae habitus 17.–23. VIII 1970. Pars I, Acta linguistica (redegit Valmen Hallap)*. Tallinn: Valgus, 281–287.
- Liiv, Georg, Mart Rimmel 1970a. On acoustic distinctions in the Estonian vowel system. – Советское финно-угроведение VI (1), 7–23.
- Liiv, Georg, Mart Rimmel 1970b. On the classification of the Estonian vowel system: Articulatory measurements. – ENSV TA toimetised. 19. kd. Ühiskonnateadused 3, 279–295.
- Liiv, Georg, Mart Rimmel 1975. Estimate of the distinctive parameters in the domain of timing, fundamental frequency, and intensity with implications for modelling of a quantitative system. – *Proceedings of the Speech Communications Seminar. Stockholm, August 1–3, 1974. Speech Production and Synthesis by Rules, vol 2. Ed. G. Fant. New York-London-Sydney-Toronto, 179–185.*
- Lindström, Liina 2005. Finiitverbi asend lauses. Sõnajärg ja seda mõjutavad tegurid suulises eesti keeles. *Dissertationes philologiae estonicae Universitatis Tartuensis* 16. Tartu: TÜ Kirjastus.
- Lindström, Liina, Karl Pajusalu 2003. Corpus of Estonian dialects and the Estonian vowel system. – *Linguistica Uralica* XXXIX (4), 241–257.
- Lippus, Pärtel 2005. Võru afrikaadi ja eesti standardkeele /ts/-ühendi akustiline analüüs. Magistritöö. Tartu. Käsikiri TÜ eesti ja üldkeeleteaduse instituudis.
- Lippus, Pärtel 2006. Võru ja eesti standardkeele /ts/. – *Emakeele Seltsi aastaraamat* 51 (2005), 61–79.
- Lippus, Pärtel 2010. Variation in Vowel Quality as a Feature of Estonian Quantity. – *Speech Prosody 2010; Chicago, USA; May 11–14, 2010*. Eds. M. Hasegawa-Johnson, A. Bradlow, J. Cole, K. Livescu, J. Pierhumbert, Chil. Shin.

- Lippus, Pärtel 2011. The acoustic features and perception of the Estonian quantity system. *Dissertationes philologiae estonicae Universitatis Tartuensis* 29. Tartu: TÜ Kirjastus.
- Lippus jt 2006 = Lippus, Pärtel, Karl Pajusalu, Pire Teras 2006. The Temporal Structure of Penta- and Hexasyllabic Words in Estonian. – *Proceedings Speech Prosody*. 3rd International Conference Dresden, May 2–5, 2006. Eds. R. Hoffmann, H. Mixdorff. Dresden TUDpress, 759–762.
- Lippus jt 2009 = Lippus, Pärtel, Karl Pajusalu, Jüri Allik 2009. The tonal component of Estonian quantity in native and non-native perception. – *Journal of Phonetics* 37 (4), 388–396.
- Lippus jt 2011 = Lippus, Pärtel, Karl Pajusalu, Jüri Allik 2011. The role of pitch cue in the perception of the Estonian long quantity. – *Prosodic Categories: Production, Perception and Comprehension*. Eds. S. Frota, G. Elordieta, P. Prieto. Dordrecht: Springer Netherlands, 231–242.
- Lippus jt 2013 = Lippus, Pärtel, Eva Liina Asu, Pire Teras, Tuuli Tuisk 2013. Quantity-related variation of duration, pitch and vowel quality in spontaneous Estonian. – *Journal of Phonetics* 41 (1), 17–28.
- Lippus jt 2014 = Lippus, Pärtel, Eva Liina Asu, Mari-Liis Kalvik 2014. An acoustic study of Estonian word stress. – *Social and Linguistic Speech Prosody*. Proceedings of the 7th international conference on Speech Prosody. Eds N. Campbell, D. Gibbon, D. Hirst. Dublin: International Speech Communications Association, 232–235.
- Lippus, Pärtel, Karl Pajusalu 2009. Regional variation in the perception of Estonian quantity. – *Nordic Prosody*. Proceedings of the Xth Conference, Helsinki 2008. Eds. M. Vainio, R. Aulanko, O. Aaltonen. Frankfurt: Peter Lang Verlag, 151–157.
- Lippus, Pärtel, Jaan Ross 2011. Has Estonian quantity system changed in a century? Comparison of historical and contemporary data. – *Proceedings of the 17th International Congress of Phonetic Sciences*. Eds. W.-S. Lee, E. Zee. Hong Kong: Department of Chinese, Translation and Linguistics, City University of Hong Kong, 1262–1265.
- Lippus, Pärtel, Jaan Ross 2014. Temporal variation in singing as interplay between speech and music in Estonian songs. – *Expressiveness in music performance*. Empirical approaches across styles and cultures. Eds. D. Fabian, R. Timmers, E. Schubert. Oxford: Oxford University Press, 184–199.
- Lippus, Pärtel, Juraj Šimko 2015. Segmental context effects on temporal realization of Estonian quantity. – *Proceedings of the 18th International Congress of Phonetic Sciences*. Eds. M. Wolters, J. Livingstone, B. Beattie, R. Smith, M. MacMahon, J. Stuart-Smith. Glasgow: University of Glasgow.
- Lippus, Urve, Mart Rimmel, 1976. Some Contributions to the Study of Estonian Word Intonation. – *Estonian Papers in Phonetics*, EPP 1976, 37–65.
- Lippus jt 1977 = Lippus, Urve, Ellen Niit, Mart Rimmel 1977. Further results on the intonation of Estonian: intermediate cases between word and sentence. – *Estonian Papers in Phonetics*, EPP 1977, 53–70.

- Luce, Johann Wilhelm Ludwig von 1816. Orthographischer Vorschlag. – Beiträge zur genauern Kenntniss der ehstnischen Sprache. Sechstes heft. Hrsg. Joh. Heinr. Rosenplänter. Pernau: J. H. Rosenplänter; Reval: Bornwassersche Buchh; Dorpat: Meinshausen, 48–49.
- Maddieson, Ian 2013a. Consonant Inventories. – The World Atlas of Language Structures Online. Eds. M. S. Dryer, M. Haspelmath. Munich: Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology. <http://wals.info/chapter/1>. Vaadatud 19.12.2014.
- Maddieson, Ian 2013b. Vowel quality inventories. – The World Atlas of Language Structures Online. Eds. M. S. Dryer, M. Haspelmath. Munich: Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology. <http://wals.info/chapter/2>. Vaadatud 19.12.2014.
- Malmi, Anton 2014. Intervokaalse /l/-i kvaliteet ja kvantiteet. Bakalaureuse-töö. Tartu. Käsikiri TÜ eesti ja üldkeeleteaduse instituudis.
- Malmi, Anton 2016. Intervokaalse /l/-i kvaliteet ja palatograafia. Magistritöö. Tartu. Käsikiri TÜ eesti ja üldkeeleteaduse instituudis.
- Mannell jt 2009 = Mannell, Robert, Felicity Cox, Jonathan Harrington 2009. An Introduction to Phonetics and Phonology. Version 4.0 (August, 2014); <http://clas.mq.edu.au/phonetics/phonetics/consonants/index.html>. Vaadatud 12.08.2016.
- Markus jt 2013 = Markus, Elena, Pärtel Lippus, Karl Pajusalu, Pire Teras 2013. Three-way opposition of consonant quantity in Finnic and Saamic languages. – Nordic Prosody. Proceedings of the XIth Conference, Tartu 2012. Eds. E. L. Asu, P. Lippus. Peter Lang Verlag, 225–234.
- Masing, Otto Wilhelm 1816. Ehstnische Originalblätter für Deutsche. I Heft. Dorpat: J. C. Schünmann.
- Masing, Otto Wilhelm 1818. Pühhapäwa wahheluggemised. Essimenne jaggu. Tartu: Schünmann.
- Masing, Otto Wilhelm 1822. Kirja ja õpetuse asjust. – Marahwa Näddala-Leht, 8. veebruar, 42–46.
- Masing, Otto Wilhelm 1824. Beitrag zur Ehstnischen Orthographie. Dorpat: J. C. Schünmann.
- Meister, Einar 2003. Promoting Estonian speech technology: from resources to prototypes. *Dissertationes linguisticae Universitatis Tartuensis* 4. Tartu: TÜ Kirjastus.
- E. Meister jt 2011 = Meister, Einar, Stefan Werner, Lya Meister 2011. Short vs. long category perception affected by vowel quality. – Proceedings of the 17th International Congress of Phonetic Sciences: The 17th International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS XVII), Hong Kong, China, August 17–21, 2011. Eds. W.-S. Lee, E. Zee. Hong Kong: City University of Hong Kong, 1362–1365.
- E. Meister jt 2015 = Einar Meister, Rena Nemoto, Lya Meister 2015. Production of Estonian quantity contrasts by Japanese speakers. – *Journal of Estonian and Finno-Ugric Linguistics* 6 (3), 79–96.

- Meister, Einar, Lya Meister 2013. Native and non-native production of Estonian quantity degrees: comparison of Estonian, Finnish and Russian subjects. – *Nordic Prosody. Proceedings of the XIth Conference, Tartu 2012*. Eds. E. L. Asu, P. Lippus. Peter Lang Verlag, 235–243.
- Meister, Einar, Lya Meister 2014a. Estonian quantity degrees produced by Latvian subjects. *Linguistica Lettica* 22, 85–106.
- Meister, Einar, Lya Meister 2014b. L2 production of Estonian quantity degrees. – *Speech Prosody 7: Proceedings of the 7th international conference, (Trinity College Dublin) May 20–23, 2014*. Eds. N. Campbell, D. Gibbon, D. Hirst. Dublin: International Speech Communication Association, 929–933.
- Meister, Einar, Stefan Werner 2006. Intrinsic microprosodic variations in Estonian and Finnish: acoustic analysis. – *Fonetiikan Päivät 2006. The Phonetics Symposium 2006. Publications of the Department of Speech Sciences, University of Helsinki 53*. Eds. R. Aulanko, L. Wahlberg, M. Vainio. Helsinki: University of Helsinki, 103–112.
- Meister, Einar, Stefan Werner 2009. Duration affects vowel perception in Estonian and Finnish. – *Linguistica Uralica XLV (3)*, 161–177.
- Meister, Einar, Stefan Werner 2015. Comparing palatography patterns of Estonian consonants across time. – *Proceedings of the 18th International Congress of Phonetic Sciences*. Eds. M. Wolters, J. Livingstone, B. Beattie, R. Smith, M. MacMahon, J. Stuart-Smith. Glasgow: University of Glasgow.
- Meister, Lya 2006. Vene aktsent eesti keeles: akustilise analüüsi tulemusi. – *Eesti Rakenduslingvistika Ühingu aastaraamat 2*. Toim. H. Metslang, M. Langemets. Tallinn: Eesti Keele Sihtasutus, 131–152.
- Meister, Lya 2009. Eesti vokaalkategooriate piirid vene ja eesti emakeelega kõnelejate tajuruumis. – *Eesti Rakenduslingvistika Ühingu aastaraamat 5*. Toim. H. Metslang, M. Langemets, M.-M. Sepper, R. Argus. Tallinn: Eesti Keele Sihtasutus, 143–156.
- Meister, Lya 2011. Eesti vokaali- ja kestuskategooriad vene emakeelega keelejuhtide tajus ja häälduses. *Eksperimentaalfoneetiline uurimus. Dissertationes philologiae estonicae Universitatis Tartuensis 30*. Tartu: TÜ Kirjastus.
- Meister, Lya, Einar Meister 2011. Perception of the short vs. long phonological category in Estonian by native and non-native listeners. – *Journal of Phonetics* 39 (2), 212–224.
- Meister, Lya, Einar Meister 2014. Development of the corpus of Estonian Adolescent Speech. – *Human Language Technologies – The Baltic Perspective. Proceedings of the Sixth International Conference Baltic HTL 2014. Frontiers in Artificial Intelligence and Applications 268*. Eds. A. Utka, G. Grigonytė, J. Kapočiūtė-Dzikiėnė, J. Vaiėnenienė. Amsterdam, Berlin, Tokyo, Washington, DC: IOS Press, 206–209.

- Mesipuu, Margit 2007. Sõnaalguline *h*. Magistritöö. Tartu. Käsikiri TÜ eesti ja üldkeeleteaduse instituudis.
- Metslang, Helle 1981. Kõneline eesti keeles. Tallinn: Valgus.
- Mihkelsaar, Meelika 2011. Sibilantfoneemi /ʃ/ hääldus eesti keeles. Bakalaureusetöö. Tartu. Käsikiri TÜ eesti ja üldkeeleteaduse instituudis.
- Mihkla, Meelis 2007. Kõne ajalise struktuuri modelleerimine eestikeelsele tekst-kõne sünteesile. *Dissertationes linguisticae Universitatis Tartuensis* 8. Tartu: TÜ Kirjastus.
- Mihkla jt 2000 = Mihkla, Meelis, Einar Meister, Arvo Eek 2000. Eesti keele tekst-kõne süntees: grafeem-foneem teisendus ja prosodia modelleerimine. – Tartu Ülikooli üldkeeleteaduse õppetooli toimetised 1. Arvutuslingvistikalt inimesele. Toim. T. Hennoste. Tartu, 309–320.
- Mihkla jt 2003 = Mihkla, Meelis, Hille Pajupuu, Krista Kerge 2003. Modelling and Perception of the Estonian General Questions with the kas-particle. – *Proceedings of the 15th International Congress of Phonetic Sciences, Barcelona 3–9 August 2003*. Eds. M. J. Solé, D. Recasens, J. Romero. Barcelona: UAB, 539–542.
- Mihkla jt 2004 = Mihkla, Meelis, Hille Pajupuu, Krista Kerge, Jüri Kuusik 2004. Prosody modelling for Estonian text-to-speech synthesis. – *The First Baltic Conference. Human Language Technologies. The Baltic Perspective*. Riga, Latvia. April 21–22 2004, 127–131.
- Mihkla jt 2005 = Mihkla, Meelis, Krista Kerge, Hille Pajupuu 2005. Statistical modelling of intonation and breaks for Estonian text-to-speech synthesizer. – *Proceedings Speech Prosody. 3rd International Conference Dresden, May 2–5, 2006*. Eds. R. Hoffmann, H. Mixdorff. Dresden TUDpress, 91–98.
- Mihkla jt 2015 = Mihkla, Meelis, Heete Sahkai, Mari-Liis Kalvik 2015. Acoustic correlates of emphasis in Estonian. – *ICPhS 2015: 18th International Congress of Phonetic Sciences, 10–14 Aug 2015 SECC Glasgow UK. Proceedings of the 18th International Congress of Phonetic Sciences*. Eds. M. Wolters, J. Livingstone, B. Beattie, R. Smith, M. MacMahon, J. Stuart-Smith. Glasgow: University of Glasgow.
- Mihkla, Meelis, Mari-Liis Kalvik 2011. Significant features of Estonian word prosody. – *Proceedings of the 17th International Congress of Phonetic Sciences: The 17th International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS XVII), Hong Kong, China, August 17–21, 2011*. Eds. W.-S. Lee, E. Zee. Hong Kong: City University of Hong Kong, 1378–1381.
- Mihkla, Meelis, Einar Meister 2002. Eesti keele tekst-kõne-süntees. – *Keel ja Kirjandus* 2, 88–97; 3, 173–182.
- Must, Mari 1965. Keskmurde tekstid. Eesti murded II. Tallinn: ENSV TA KKI.
- Mägiste, Julius 1935. Prof. dr. Lauri Kettunen 50ndal aastaküsisel. – *Eesti Keel* XIV (4–6), 97–105.
- Nemoto jt 2015 = Nemoto, Rena, Einar Meister, Lya Meister 2015. Production of Estonian vowels by Japanese subjects. – *ICPhS 2015: 18th*

- International Congress of Phonetic Sciences, 10–14 Aug 2015 SECC Glasgow UK. Proceedings of the 18th International Congress of Phonetic Sciences. Eds. M. Wolters, J. Livingstone, B. Beattie, R. Smith, M. MacMahon, J. Stuart-Smith. Glasgow: University of Glasgow.
- Niit, Ellen 1977. On the perception of tone contours with simple frequency changes. – *Estonian Papers in Phonetics*, EPP 1977, 71–79.
- Niit, Ellen 1980. The structure of the Baltic prosodic area and the place of Estonian dialects in it. Tallinn: Academy of Sciences of the Estonian S.S.R., Division of Social Sciences. Preprint KKI-17.
- Niit, Ellen 2005. Vowels in Initial Syllables in Saaremaa. – *Linguistica Uralica* XLI (2), 113–122.
- Niit, Ellen 2007. Vowels in word-initial syllables in Muhu Estonian. – *Linguistica Uralica* XLIII (4), 241–249.
- Niit 1985 = Нийт, Эллен 1985. Просодические характеристики диалектов эстонского побережья и структура балтийского просодического ареала. [Диссертация кандидата филологических наук.] Таллин: Институт языка и литературы АН ЭССР. Рукопись.
- Niit, Ellen, Mart Rimmel 1985. Some Basic Problems of the Modelling of the Baltic-Scandinavian Prosodic Area. Preprint KKI-39. Tallinn.
- Nolan, Francis 2006. Intonation. *The Handbook of English Linguistics*. Eds. B. Aarts, A. McMahon. Blackwell Publishing, Malden, MA, USA.
- Nolan, Francis, Eva Liina Asu 2009. The Pairwise Variability Index and coexisting rhythms in language. – *Phonetica* 66 (1–2), 64–77.
- Näätänen jt 1997 = Näätänen, Risto, Anne Lehtokoski, Mietta Lennes, Marie Cheour, Minna Huotilainen, Antti Iivonen, Martti Vainio, Paavo Alku, Risto J. Ilmoniemi, Aavo Luuk, Jüri Allik, Janne Sinkkonen, Kimmo Alho 1997. Language-specific phoneme representations revealed by electric and magnetic brain responses. – *Nature* 385, 432–434.
- Odden, David 1997. Some Theoretical Issues in Estonian Prosody. – *Estonian Prosody: Papers from a Symposium*. Proceedings of the International Symposium on Estonian Prosody, Tallinn, Estonia, October 29–30, 1996. Eds. I. Lehiste, J. Ross. Tallinn: Institute of Estonian Language, 165–195.
- Ogden, Richard, Sara Routarinne 2005. The communicative functions of final rises in Finnish intonation. – *Phonetica* 62 (2–4), 160–175.
- Ojamaa, Koit 1976. Temporal aspects of phonological quantity in Estonian. PhD thesis. University of Connecticut.
- Org, Laivi 2003. Vastseliina palatalisatsioonist. – *Lõunaeesti häälikud II*. Tartu Ülikooli eesti keele õppetooli toimetised 27. Toim. K. Pajusalu, P. Teras. Tartu, 131–150.
- Org, Laivi 2005. Võru palatalisatsiooni akustikast. Magistritöö. Tartu. Käsi-kiri TÜ eesti ja üldkeeleteaduse instituudis.
- Pajupuu, Hille 1990. Sugulaskeelte intonatsioonist: eesti ja soome keele võrdlus. – *Arvutuslingvistika sektori aastaraamat 1988*. Tallinn: ETA KKI, 145–159.

- Pajupuu, Hille 1999. Unustatud keelenähtus. – Keel ja Kirjandus 10, 715–716.
- Pajupuu jt 2003 = Pajupuu, Hille, Krista Kerge, Meelis Mihkla 2003. *Kas-küsimus kõnesünteesis*. – Keel ja Kirjandus 10, 752–759.
- Pajupuu jt 2010 = Pajupuu, Hille, Krista Kerge, Lya Meister, Eva Liina Asu, Pilvi Alp 2010. Natural speaking and how to assess it. – *Trames: Journal of the Humanities and Social Sciences* 59 (2), 120–140.
- Pajusalu, Karl 1996. Multiple Linguistic Contacts in South Estonian: Variation of Verb Inflection in Karksi. Publication of the Department of Finnish and General Linguistics of the University of Turku 54. Turku.
- Pajusalu, Karl 1998. Vowel reduction in South Estonian. – *Linguistica Uralica* XXXIV (3), 234–240.
- Pajusalu, Karl 2000. Alternation of *e* and *a*, *ä* in non-initial syllables in the southern group of the Finnic languages. – *Facing Finnic. Some challenges to historical and contact linguistics*. Castrenianumin toimitteita 59. Helsinki, 156–167.
- Pajusalu, Karl 2001. Baby talk as a sophisticated register: a phonological analysis of South Estonian. – *Psychology of Language and Communication* 5 (2), 81–92.
- Pajusalu, Karl 2002. Varieerumisreeglid ja optimaalsusteooria. – *Teoreetiline keeleteadus Eestis*. Toim. R. Pajusalu, I. Tragel, T. Hennoste, H. Öim. Tartu Ülikooli üldkeeleteaduse õppetooli toimetised 4. Tartu: TÜ Kirjastus, 195–208.
- Pajusalu, Karl 2003. What has changed in Estonian pronunciation: The making of Estonian accents. – *Language in development*. Eds. H. Metslang, M. Rannut. Munich: Lincom Europa, 107–114.
- Pajusalu, Karl 2007. Estonian dialects. – *Estonian Language*. *Linguistica Uralica*. Supplementary series. Vol 1. Second Edition. Ed. M. Ereht. Tallinn: Estonian Academy Publishers, 231–272.
- Pajusalu, Karl 2008. Eesti fonoloogia teisenemised Keeles ja Kirjanduses. – *Keel ja Kirjandus* 1–2, 16–27.
- Pajusalu, Karl 2009. Dynamics of Estonian phonology. – *Estonian in typological perspective*. Ed. H. Metslang. *Language Typology and Universals*. *Sprachtypologie und Universalienforschung*. Vol 62, 1/2, 109–121.
- Pajusalu, Karl 2012. Phonological Innovations of the Southern Finnic Languages. – *Linguistic Map of Prehistoric North Europe*. Eds. R. Grütthal, P. Kallio. *Suomalais-Ugrilaisen Seuran Toimituksia* 266. Helsinki: Suomalais-Ugrilainen Seura, 201–224.
- Pajusalu, Karl 2014. Eesti keele sõnaprosoodia lõuna-läänemeresoome taustal. – *Keel ja Kirjandus* 8–9, 575–589.
- Pajusalu jt 2000 = Pajusalu, Karl, Merike Parve, Pire Teras, Sulev Iva 2000. *Võru vokaalid I*. – *Tartu Ülikooli eesti keele õppetooli toimetised* 13. Tartu, 39–73.
- Pajusalu jt 2001 = Pajusalu, Karl, Merike Parve, Pire Teras 2001. On the main characteristics of the prosody of South Estonian dialects. – *Congressus*

- Nonus Internationalis Fenno-Ugristarum 7.–13.8.2000. Tartu. Pars VI. Dissertationes sectionum: linguistica III. Redegit T. Seilenthal. Tartu, 9–13.
- Pajusalu jt 2002 = Pajusalu, Karl, Tiit Hennoste, Ellen Niit, Peeter Päll, Jüri Viikberg 2002. Eesti murded ja kohanimed. Tallinn: Eesti Keele Sihtasutus.
- Pajusalu jt 2005 = Pajusalu, Karl, Toomas Help, Pärtel Lippus, Ellen Niit, Pire Teras, Tiit-Rein Viitso 2005. On the Temporal Structure of Estonian Secondary-Stressed Feet. – *Linguistica Uralica* XLI (2), 98–106.
- Pajusalu, Karl, Pire Teras (toim.) 2003. Lõunaeesti häälikud II. Tartu Ülikooli eesti keele õppetooli toimetised 27. Tartu.
- Pajusalu, Karl, Pire Teras 2012. Ühest edelaläänemeresoome fonoloogilisest ühisuuendusest: prevokalisatsioon eesti ja liivi murretes. – Pühendusteos emeriitprofessor Mati Hindi 75. sünnipäevaks. Toim. R. Argus, A. Hussar, T. Rütmaa. Tallinn: Tallinna Ülikooli Kirjastus, 156–176.
- Parve, Merike 2003a. Setu välted. – Lõunaeesti häälikud II. Tartu Ülikooli eesti keele õppetooli toimetised 27. Toim. K. Pajusalu, P. Teras. Tartu, 17–47.
- Parve, Merike 2003b. Välted lõunaeesti murretes. *Dissertationes philologiae estonicae Universitatis Tartuensis* 12. Tartu: TÜ Kirjastus.
- Peters, Willi 1926. Esimene katse eesti keele kõnemeloodia võrdlevas uurimises [1. osa]. – *Eesti Keel* V (7–8), 133–178.
- Peters, Willi 1927a. Bericht über eine experimentalphonetische vergleichende Untersuchung der Estnischen Sprechmelodie. Hamburg: im Kommissionsverlag vom Deutschen Auslandsverlag Walter Bangert.
- Peters, Willi 1927b. Esimene katse eesti keele kõnemeloodia võrdlevas uurimises [2. osa]. – *Eesti Keel* VI (1–3), 1–48.
- Peters, Willi 1927c. Sprechmelodische Motive nachgewiesen in experimentalphonetischen Aufnahmen estnischer Versrezitation. – *Verhandlungen der Akademischen Literarischen Vereinigung zu Tartu (Dorpat)* III. Tartu-Dorpat.
- Peters, Willi 1929. Eksperimentaalfoneetika alged. – Akadeemilise Emakeele Seltsi toimetised 17. Tartu: Akadeemilise Emakeele Seltsi Kirjastus.
- Pierrehumbert, Janet 1980. The phonology and phonetics of English intonation. Doctoral dissertation. Cambridge, MA: MIT. MS.
- Piir, Hille 1982a. On the classification of Estonian diphthongs. – *Estonian Papers in Phonetics*, EPP 1980–1981, 66–71.
- Piir, Hille 1982b. Recognition of Estonian diphthongs. Preprint KKI-22. Tallinn.
- Piir, Hille 1985. Acoustics of the Estonian diphthongs. – *Estonian Papers in Phonetics*, EPP 1882–1983, 5–103.
- Pike, K. L. 1945. The intonation of American English. Ann Arbor: University of Michigan Press.

- Plüschke, Mareike 2011. Peak alignment in falling accents in Estonian. – Proceedings of the 17th International Congress of Phonetic Sciences: The 17th International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS XVII), Hong Kong, China, August 17–21, 2011. Eds. W.-S. Lee, E. Zee. Hong Kong: City University of Hong Kong, 1614–1617.
- Plüschke, Mareike 2013. Peak Alignment in Estonian. Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Philosophie an der Ludwig-Maximilians-Universität München. München; [http://edoc.ub.uni-muenchen.de/15874/1/Plueschke\\_Mareike.pdf](http://edoc.ub.uni-muenchen.de/15874/1/Plueschke_Mareike.pdf). Vaadatud 08.01.2015.
- Plüschke, Mareike, Jonathan Harrington 2013. The domain of phrase-final lengthening in Estonian. – Nordic Prosody. Proceedings of the XIth Conference, Tartu 2012. Eds. E. L. Asu, P. Lippus. Peter Lang Verlag, 293–302.
- Polivanov 1928 = Поливанов, Е. Д. 1928. Введение в языкознание для востоковедных вузов. Ленинград: Восточный институт им. А. С. Энукидзе.
- Posti, Lauri 1950. On Quantity in Estonian. – Journal de la Société Finno-ougrienne LIV (3), 1–14.
- Prehn, Maike 2012. Vowel quantity and the fortis-lenis distinction in North Low Saxon. Utrecht: LOT.
- Prieto jt 1995 = Prieto, Pilar, Jan van Santen, Julia Hirschberg 1995. Tonal alignment patterns in Spanish. – Journal of Phonetics 23 (4), 429–451.
- Prillop, Külli 2006. Optimaalsusteooria. Kuidas eesti keeles klusiilid nõrgenesid ja kadusid. – Keel ja Kirjandus 12, 955–972.
- Prillop, Külli 2011a. Finnic stop gradation as an effect of mora sharing. – Linguistica Uralica XLVII (3), 161–181.
- Prillop, Külli 2011b. Optimaalsusteoreetiline käsitus eesti keele fonoloogilisest kujunemisest. Dissertationes philologiae estonicae Universitatis Tartuensis 28. Tartu: TÜ Kirjastus.
- Prillop, Külli 2013a. Feet, syllables, moras and the Estonian quantity system. – Linguistica Uralica XLIX (1), 1–29.
- Prillop, Külli 2013b. Optimaalsusteooria fonoloogias. – Eesti ja soome-ugri keeleteaduse ajakiri 4 (1), 111–126.
- Prillop, Külli 2015. Hääliku-, silbi- ning jalavälde: ühe nähtuse mitu tahku. – Eesti ja soome-ugri keeleteaduse ajakiri 6 (3), 169–195.
- Prince, Alan 1980. A metrical theory of Estonian quantity. – Linguistic Inquiry 11, 511–562.
- Pödra, Merle 2015. Rootsi keele sibilantfrikatiivide /sje/, /tje/ ja /s/ hääldus eesti emakeelega keelejuhtidel: akustiline analüüs. Magistritöö. Tartu. Käsikiri TÜ eesti ja üldkeeleteaduse instituudis.
- Pöld, Enel 2016. Pika vokaali järgse konsonandi hääldus *i*-tüvelistes sõnades eesti murretes. Bakalaureusetöö. Tartu. Käsikiri TÜ eesti ja üldkeeleteaduse instituudis.

- Põldmäe, Jaak 1975. Mitut liiki rõhunihutustest. – Keel ja Kirjandus 10, 620–623.
- Põldre, Elin 1937. Intonatsiooni, kvantiteedi ja dünaamilise rõhu suhteist eesti keeles. – Eesti Keel XVI (6), 164–183.
- Raasik, Liis 2010. Intervokaalsete lühikeste klusiilide laad eesti keele spontaan-kõnes. Magistritöö. Tartu. Käsikiri TÜ eesti ja üldkeeleteaduse instituudis.
- Raiet, Erich 1958. Küsimusi võõrsõnade ortograafia alalt. – Keel ja Kirjandus 1, 39–41.
- Raju jt 2010 = Raju, Marju, Eva Liina Asu, Jaan Ross 2010. Comparison of rhythm in musical scores and performances as measured with the Pairwise Variability Index. – *Musicae Scientiae* 14 (1), 51–71.
- Rannut, Mart 1986. Consonant combinatorics in Estonian. – *Estonian Papers in Phonetics, EPP 1984–1985*. Tallinn, 132–166.
- Raun, Alo 1954. On Quantity in Estonian. – *Studia Linguistica* VIII (1–2), 62–76.
- Raun, Alo 1958. Word stress in Estonian. – *Lingua* 7, 349–355.
- Remmel, Mart 1973. Some General Characteristics of Estonian Speech: I. – *Estonian Papers in Phonetics, EPP 1973*, 38–45.
- Remmel, Mart 1974. Some General Characteristics of Estonian Speech: II. – *Estonian Papers in Phonetics, EPP 1974*, 50–72.
- Remmel, Mart 1975a. Some General Characteristics of Estonian Speech: III. – *Estonian Papers in Phonetics, EPP 1975*, 56–85.
- Remmel, Mart 1975b. The phonetic scope of Estonian: some specifications. Preprint KKI-5. Tallinn: Academy of Sciences of the Estonian S.S.R., Institute of Language and Literature.
- Remmel 1975c = Реммель, Март 1975. Моделирование системы фонем эстонского языка. Диссертация на соискание ученой степени кандидата филологических наук. Таллин: Институт языка и литературы. Рукопись.
- Rist, Merike 1997. Võru murde vokaalharmoonia. Lõputöö. Tartu Ülikool. Tartu. Käsikiri TÜ eesti ja üldkeeleteaduse instituudis.
- Ross, Jaan 2005. „Mida siis pidada eesti keelelise mõtlemise seisukohalt vältevahelduses esmaseks...“. Eesti keele uurimise jälgedest Jevgeni Polivanovil. – *Akadeemia* 17 (10), 2186–2194.
- Ross jt 2003 = Ross, Jaan, Pire Teras, Eva Liina Asu, Arvo Eek, Diana Krull, Ilse Lehiste, Einar Meister, Meelis Mihkla, Merike Parve, Mart Rannut 2003. Foneetika. – Eesti keele uurimise analüüs. Emakeele Seltsi aasta-raamat 48 (2002). Koost. M. Ereht. Tallinn, 7–26.
- Ross, Jaan, Ilse Lehiste 2001. The temporal structure of Estonian runic songs. *Phonology and Phonetics 1*. Ed. A. Lahiri. Berlin; New York: Mouton de Gruyter.
- Rätsep, Huno 1961. Pidada sammu keeleteaduse arenguga. Eesti keel ja uuemad keeleteaduslikud meetodid ning teooriad. – Keel ja Kirjandus 11, 641–647.

- Rätsep, Huno 1979. 175 aastat eesti keele õpetamist Tartu Ülikoolis. – Tartu ülikooli ajaloo küsimusi VII. Tartu, 27–42.
- Rätsep, Huno 1980. Akadeemik Paul Ariste. Tallinn: Perioodika.
- Rätsep, Huno 1987. Eesti keele uurimise *status quo*: lünki ja väljavaateid. – Keel ja Kirjandus 3, 129–135.
- Saareste, Albert 1929. N. n. hilisdiftongitest. – Eesti Keel VIII (1–2), 1–8.
- Saareste, Andrus 1933. Meie keelelise elu väljavaateist ja sihtjoontest. – Eesti Keel XII (3), 65–72.
- Saareste, Andrus 1952. Kaunis emakeel. Vesteid eesti keele elust-olust. Lund: Eesti Kirjanike Kooperatiiv.
- Saareste 1920 = Saaber, A. 1920. Tegelikult eesti foneetika alged. Tallinn: Rahvaülikool.
- Sahkai jt 2013a = Sahkai, Heete, Mari-Liis Kalvik, Meelis Mihkla 2013a. Prosodic effects of information structure in Estonian. – Nordic Prosody. Proceedings of the XIth Conference, Tartu 2012. Eds. E. L. Asu, P. Lippus. Peter Lang Verlag, 323–332.
- Sahkai jt 2013b = Sahkai, Heete, Mari-Liis Kalvik, Meelis Mihkla 2013b. Prosody of contrastive focus in Estonian. – INTERSPEECH 2013: 14th Annual Conference of the International Speech Communication Association, Lyon, France, August 25–29, 2013, Proceedings. International Speech Communication Association, 315–319.
- Sahkai jt 2014 = Sahkai, Heete, Mari-Liis Kalvik, Meelis Mihkla 2014. Perception of focus size and focus type in Estonian. – XXVIII Fonetiikan päivät. Turku 25.–26. lokakuuta 2013. Konferenssijulkaisu. Toim. K. Jähi, L. Taimi. Turku: Turun yliopisto, 72–79.
- Sahkai jt 2015 = Sahkai, Heete, Meelis Mihkla, Mari-Liis Kalvik 2015. Emfaas ja fookus eesti keeles. – Eesti ja soome-ugri keeleteaduse ajakiri 6 (3), 97–122.
- Salminen, Tapani 1998. Pohjoisten itämerensuomalaisten kielten luokittelun ongelmia. – Oekeeta asijoo. Commentationes Fenno-Ugricae in honorem Seppo Suhonen sexagenarii 16. V. 1998. Toim. R. Grünthal, J. Laakso. SUST 228, 390–406.
- Salveste, Nele 2006. Eesti keele normitud väljed ja nende tegelik hääldus. Bakalaureusetöö. Tartu. Käsikiri TÜ eesti ja üldkeeleteaduse instituudis.
- Salveste, Nele 2010. Väldete akustiliste tunnuste varieerumine tajus. Magistritöö. Tartu. Käsikiri TÜ eesti ja üldkeeleteaduse instituudis.
- Salveste, Nele 2011. Variation of pitch cues in the perception of Estonian quantities. – XXVI Fonetiikan päivät 2010. Eds. S. Werner, T. Kinnunen. Joensuu: University of Eastern Finland, 42–46.
- Salveste, Nele 2013. Focus perception in Estonian: Is it governed by syntax or by prosody? – Nordic Prosody. Proceedings of the XIth Conference, Tartu 2012. Eds. E. L. Asu, P. Lippus. Peter Lang Verlag, 333–342.

- Salveste, Nele 2015. On the pragmatic and semantic functions of Estonian sentence prosody. Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Philosophie an der Ludwig-Maximilians-Universität München. München; <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:19-189439>. Vaadatud 20.01.2016.
- Salveste jt 2015 = Salveste, Nele, Jonathan Harrington, Felicitas Kleber 2015. Phonetic effects of corrective focus in Estonian. – ICPhS 2015: 18th International Congress of Phonetic Sciences, 10–14 Aug 2015 SECC Glasgow UK. Proceedings of the 18th International Congress of Phonetic Sciences. Eds. M. Wolters, J. Livingstone, B. Beattie, R. Smith, M. MacMahon, J. Stuart-Smith. Glasgow: University of Glasgow.
- Sepp, Arvi 1978. Rõhulise ja rõhuta silbi vokaali kestusest. Diplomitöö. Tartu. Käsikiri TÜ eesti ja üldkeeleteaduse instituudis.
- Sepp, Arvi 1980. Some additional data on the duration of unstressed vowels in Estonian. – Estonian Papers in Phonetics, EPP 1979, 93–104.
- Siiboja, Tjorven 2015. Häälikujärjendi *-ähe* hääldamine. Bakalaureusetöö. Tartu. Käsikiri TÜ eesti ja üldkeeleteaduse instituudis.
- Siik, Inna 2005. Konsonantide *v* ja *f* ning konsonantühendi *hv* hääldus. Bakalaureusetöö. Tartu. Käsikiri TÜ eesti ja üldkeeleteaduse instituudis.
- Silverman jt 1992 = Silverman, Kim, Mary Beckman, John Pitrelli, Mari Ostendorf, Colin Wightman, Patti Price, Janet Pierrehumbert, Julia Hirschberg 1992. TOBI: A standard for labelling English prosody. – Proceedings of the 1992 International Conference on Spoken Language Processing, 12–16 October, Banff., 867–870.
- Silverman, Kim, Janet Pierrehumbert 1990. The timing of prenuclear high accents in English. – Papers in Laboratory Phonology I, 72–106.
- Stahl 1637 = Stahlen, M. Henrico 1637. Anführung zu der Esthnischen Sprach. Revall: Chr. Reusner.
- Stevens, Kenneth N. 2000. Acoustic Phonetics. Cambridge, Massachusetts, London, England: The MIT Press.
- Suhonen, Seppo 1979. Über die Beziehungen zwischen dem Finnischen und den estnischen Küstendialekten. – Explanations et tractations fenno-ugricae in honorem Hans Fromm. Toim. E. F. Schiefer. München: Wilhelm Fink, 357–366.
- Suomi, Kari 1990. Johdatusta puheen akustiikkaan. Logopedian ja fonetiikan laitoksen julkaisu. N:O 4. Oulu.
- Suomi jt 2013 = Suomi, Kari, Einar Meister, Riikka Ylitalo, Lya Meister 2013. Durational patterns in Northern Estonian and Northern Finnish. – Journal of Phonetics 41 (1), 1–16.
- Suomi, Kari, Einar Meister 2012. A Preliminary Comparison of Estonian and Finnish Plosives. – Linguistica Uralica XLVIII (3), 187–193.
- Suomi, Kari, Einar Meister 2013. F<sub>0</sub> comparison of Northern Estonian and Northern Finnish contrastively accented words. – Nordic Prosody. Proceedings of the XIth Conference, Tartu 2012. Eds. E. L. Asu, P. Lippus. Peter Lang Verlag, 383–390.

- Sõster, Õie 1938. Teise silbi poolpikk vokaal eesti ühiskeeles. – *Eesti Keel* XVII (7/8), 213–223.
- Särg, Taive 2005a. Eesti keele prosoodia ning teksti ja viisi seosed regilaulus. *Dissertationes folkloristicae Universitatis Tartuensis* 6. Tartu: TÜ Kirjastus.
- Särg, Taive 2005b. The Early History of Estonian Speech Prosody Studies. – *Linguistica Uralica* XLI (2), 81–90.
- Šimko jt 2015 = Šimko, Juraj, Daniel Aalto, Pärtel Lippus, Marcin Włodarczyk, Martti Vainio 2015. Pitch, perceived duration and auditory biases: comparison among languages. – *Proceedings of the 18th International Congress of Phonetic Sciences*. Eds. M. Wolters, J. Livingstone, B. Beattie, R. Smith, M. MacMahon, J. Stuart-Smith. Glasgow: University of Glasgow.
- Taagepera, Rein 1987. Kui pikk on pikim eestikeelne sõna? – *Keel ja Kirjandus* 12, 738.
- Tamuri, Kairi 2010. Kas pausid kannavad emotsiooni? – *Eesti Rakenduslingvistika Ühingu aastaraamat* 6, 297–306.
- Tamuri, Kairi 2012a. Intensity of Estonian emotional speech. – *Human Language Technologies – The Baltic Perspective. Proceedings of the Fifth International Conference Baltic HLT 2012*. IOS Press, 238–246.
- Tamuri, Kairi 2012b. Kas formandid peegeldavad emotsioone? – *Eesti Rakenduslingvistika Ühingu aastaraamat* 8, 231–243.
- Tamuri, Kairi 2015. Fundamental frequency in Estonian emotional read-out speech. – *Journal of Estonian and Finno-Ugric Linguistics* 6 (1), 9–21.
- Tamuri, Kairi, Meelis Mihkla 2012. Emotions and speech temporal structure. – *Linguistica Uralica* XLVIII (3), 209–217.
- Tamuri, Kairi, Meelis Mihkla 2015. Expression of basic emotions in Estonian parametric text-to-speech synthesis. – *Journal of Estonian and Finno-Ugric Linguistics* 6 (3), 145–168.
- Tauli, Valter 1954. The Origin of the Quantitative System in Estonian. – *Journal de la Société Finno-Ougrienne* 57, 1–19.
- Tauli, Valter 1956. Phonological Tendencies in Estonian. *Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab. Historisk-filologiske Meddelelser* 36.1. København.
- Tauli, Valter 1966. On quantity and stress in Estonian. – *Acta Linguistica Hafniensia* 9, 145–162.
- Tauli, Valter 1972. Eesti grammatika I. Hääliku-, vormi- ja sõnaõpetus. Uppsala: Soome-Ugri Keelte Instituut.
- Tauli, Valter 1973. Quantity and accent in Estonian. – *Commentationes Fenno-Ugricae in honorem Erkki Itkonen. Memoires de la Société Finno-Ougrienne* 150. Helsinki: Suomalais-Ugrilainen Seura, 390–403.
- Teras, Pire 1996. Eesti keele teise silbi diftongide akustikast. Lõputöö. Tartu Ülikool. Tartu. Käsikiri TÜ eesti ja üldkeeleteaduse instituudis.
- Teras, Pire 1998. About the Acoustics of Long and Overlong Vowels in the Võru Dialect. – *Linguistica Uralica* XXXIV (3), 247–251.

- Teras, Pire 2002. The perception of vowel-quality of the Võru dialect. – Fonetiikan päivät 2002. The phonetics symposium 2002. Helsinki University of Technology. Laboratory of Acoustics and Audio Signal Processing, report 67. Ed. P. Korhonen. Espoo, 93–100.
- Teras, Pire 2003a. Lõunaeeesti vokaalisüsteem: Võru pikkade vokaalide kvaliteedi muutumine. Dissertationes philologiae estonicae Universitatis Tartuensis 11. Tartu: TÜ Kirjastus.
- Teras, Pire 2003b. On the Quality Change of Mid Vowels in the Võru dialect of Estonian. – Proceedings of the 15th International Congress of Phonetic Sciences, Barcelona 3–9 August 2003. Eds. M. J. Solé, D. Recasens, J. Romero. Barcelona: UAB, 2521–2524.
- Teras, Pire 2004. Near-merger of Vowels in Estonian Dialects. – Proceedings Fonetik 2004. The XVIIth Swedish Phonetics Conference. May 26–28 2004. Dept of Linguistics, Stockholm University. Eds. P. Branderud, H. Traunmüller. Stockholm, 32–35.
- Teras, Pire 2010. Quantity in Leivu. – *Linguistica Uralica* XLVI (1), 1–16.
- Teras, Pire 2012. Eesti diftongid spontaankõnes. – *Emakeele Seltsi aastaraamat* 57 (2011). Peatoim. M. Ereht. Tallinn: TA Kirjastus, 235–248.
- Teras, Pire, Karl Pajusalu 2014. Palatalisatsioonist ja prepalatalisatsioonist spontaanses eesti keeles. – *Keel ja Kirjandus* 4, 257–269.
- Traunmüller, Hartmut 1990. Analytical Expressions for the Tonotopic Sensory Scale. – *Journal of the Acoustical Society of America* 88 (1), 97–100.
- Traunmüller, Hartmut, Diana Krull 2003. The effect of local speaking rate on the perception of quantity in Estonian. – *Phonetica* 60 (3), 187–207.
- Trubetzkoy, Nikolai S. 1939. *Grundzüge der Phonologie*. Travaux du Cercle Linguistique de Prague 7. Prague.
- Tuisk, Tuuli 2015. Livonian word prosody. *Dissertationes philologiae uralicae Universitatis Tartuensis* 15. Tartu: TÜ Kirjastus.
- Türk, Helen 2013. Kihnu murraku diftongidest. *Magistritöö*. Tartu. Käsikiri TÜ eesti ja üldkeeleteaduse instituudis.
- Türk jt 2016 = Türk, Helen, Eva Liina Asu, Pärtel Lippus, Ellen Niit 2016. Diftongidest ja triiftongidest eesti keeles Kihnu vokaalisüsteemi näitel. – *Keel ja Kirjandus* 1, 1–12.
- Vende, Kullo 1973. Phonetic conditioning factors of pitch in Estonian vowels. – *Estonian Papers in Phonetics*, EPP 1973, 46–85.
- Vende, Kullo 1975. Intonation of question and answer in Estonian: I. – *Estonian Papers in Phonetics*, EPP 1975, 86–114.
- Vende, Kullo 1977. On people's ability to analyse pitch movement. – *Estonian Papers in Phonetics*, EPP 1977, 99–102.
- Vende, Kullo 1982a. A comparison of basic intonation contours in English and Estonian. – *TRÜ toimetised* 619. *Linguistica. Kõrvutava ja rakenduslingvistika küsimusi*. Tartu, 159–166.
- Vende, Kullo 1982b. Intonation of question and answer in Estonian: II. Synthetic Stimuli. – *Estonian Papers in Phonetics*, EPP 1980–1981, 77–107.

- Vende, Kullo 1987a. Intonatsiooni tähistamisest inglise ja eesti keeles. – *Ars Grammatica* 1986. Tallinn: ENSV TA KKI, 80–106.
- Vende, Kullo 1987b. The basic intonation contours of the principal communicative types of utterances in English and Estonian. – In Honor of Ilse Lehiste. Ilse Lehiste Pühendusteos. Eds. R. Channon, L. Shockey. Dordrecht: Foris Publications, 277–293.
- Veske 1879 = Weske, Michael 1879. Eesti keele healte õpetus ja kirjutuse wiis. Tartu: Schnakenburg.
- Viitso, Tiit-Rein 1963a. Teese ja antiteese. – *Emakeele Seltsi aastaraamat* 9 (1963), 7–25.
- Viitso, Tiit-Rein 1963b. Üks lingvistiline ahelprobleem. – *Nonaginta*, 276–283.
- Viitso, Tiit-Rein 1966. Eesti keele fonoloogia senisest käsitlemisest ja tulevikuväljavaated. – *Emakeele Seltsi aastaraamat* 12 (1966), 17–25.
- Viitso, Tiit-Rein 1967a. Recontra. Hilisgeminatsioonist ja sellega seotust. – *Keel ja Kirjandus* 2, 103–105.
- Viitso, Tiit-Rein 1967b. Vähiikäigust ja muust. – *Keel ja Kirjandus* 8, 498.
- Viitso, Tiit-Rein 1968. Äänisvepsa murde väljendustasandi kirjeldus. – *Keele modelleerimise probleeme* 2. TRÜ toimetised 218. Tartu, 3–296.
- Viitso, Tiit-Rein 1975. Mati Hint, Eesti keele sõnafonoloogia I. Rõhusüsteemi fonoloogia ja morfo[fono]loogia põhiprobleemid, Tallinn 1973 (ENSV TA KKI). 253 pp. – *Советское финно-угроведение* 3, 216–222.
- Viitso, Tiit-Rein 1979a. Проблемы количества в эстонском языке. – *Советское финно-угроведение* XV (1), 1–17.
- Viitso, Tiit-Rein 1979b. Проблемы ударения в эстонском языке. – *Советское финно-угроведение* XV (3), 136–152.
- Viitso, Tiit-Rein 1981. Läänemeresoome fonoloogia küsimusi. Tallinn.
- Viitso, Tiit-Rein 1985. Läänemeresoome murdeliigenduse põhijooned. – *Keel ja Kirjandus* 7, 399–404.
- Viitso, Tiit-Rein 1986. Alternatiivsed fonoloogilised tõlgendused. – *Keel ja Kirjandus* 7, 412–416.
- Viitso, Tiit-Rein 1990a. Eesti keele kujunemine flekteerivaks keeleks. – *Keel ja Kirjandus* 8, 456–461; 9, 542–548.
- Viitso, Tiit-Rein 1990b. Stress and quantity in North Setu (South Estonian). – *Linguistica Uralica* XXVI (2), 81–88.
- Viitso, Tiit-Rein 1990c. Vowels and consonants in North Setu (South Estonian). – *Linguistica Uralica* XXVI (3), 161–172.
- Viitso, Tiit-Rein 1997. The Prosodic System of Estonian in the Finnic Space. – *Estonian Prosody: Papers from a Symposium. Proceedings of the International Symposium on Estonian Prosody*, Tallinn, Estonia, October 29–30, 1996. Eds. I. Lehiste, J. Ross. Tallinn: Institute of Estonian Language, 222–234.
- Viitso, Tiit-Rein 2005. Paul Ariste 100. – *Linguistica Uralica* XLI (1), 1–3.

- Viitso, Tiit-Rein 2007. Structure of the Estonian Language. Phonology, morphology and word formation. – Estonian Language. *Linguistica Uralica*. Supplementary series. Vol 1. Second Edition. Ed. M. Ereht. Tallinn: Estonian Academy Publishers, 9–129.
- Viitso, Tiit-Rein 2008. Liivi keel ja läänemeresoome keelemaastikud. Tartu-Tallinn: Eesti Keele Sihtasutus.
- Vurma, Allan 1996. *Laulja pill*. Tallinn: Scripta Musicalia.
- Vörk, Leho 1966. Viron kielen ääntämys. *Studia Philologica Jyväskyläensia* 2. Jyväskylä: Jyväskylän Kasvatusopillinen Korkeakoulu. (2. trükk 1972).
- Vääri, Eduard 1958. Kõrvalekaldumisi võõrsõnade hääldamisel eesti kirja-keeles. – *Keel ja Kirjandus* 3, 175–180.
- Werner, Stefan, Einar Meister 2012. Microduration in Finnish and Estonian Vowels Revisited: Methodological Musings. – *Linguistica Uralica* XLVIII (3), 180–186.
- Wiedemann, Ferdinand Johann 1875. *Grammatik der estnischen Sprache, zunächst wie sie in Mittelehstland gesprochen wird, mit Berücksichtigung der anderen Dialekte*. St.-Petersbourg: Académie Impériale des sciences.
- Wiik, Kalevi 1977. Eräiden suomen murteiden vokaalien foneemirajoista. – *Fonetiikan päivät*. Turku 1977. VII fonetiikan päivillä Turun yliopistossa 06.–07.05.1977 pidetyt esitelmät. Toim. K. Suomi. Turun yliopiston suomalaisen ja yleisen kielitieteen laitoksen julkaisuja 4. Turku, 77–88.
- Wiik, Kalevi 1986. Viron õ. Turun Yliopiston suomalaisen ja yleisen kielitieteen laitoksen julkaisuja. *Publications of the Department of Finnish and General Linguistics of the University of Turku*, 30.
- Wiik, Kalevi 1991. *Foneetika alused*. Tõlkinud ja kohandanud Jüri Valge. Tartu.
- Õim, Haldur 1981. Teoreetilise keeleteaduse vanast ja uuest paradigmast. – *Keel ja Kirjandus* 7, 385–391; 8, 456–464.
- Õim, Haldur 1996. Teoreetiline keeleteadus ja integreeritud keeleteooria. – *Keel ja Kirjandus* 11, 731–744.
- Õim, Haldur 2000. Eesti keeleteadusliku mõtte areng XX sajandil. – *Keel ja Kirjandus* 7, 468–479.
- Yu, Alan C. L. 2010. Tonal effects on perceived vowel duration. – *Laboratory Phonology 10. Phonology and Phonetics*. Eds. C. Fougeron, B. Kühnert, M. D'Imperio, N. Vallée. Berlin, New York: Mouton de Gruyter, 151–168.

## SISUJUHT

---

### A

ahtushäälik, vt konsonant, frikatiiv  
aktsent  
    sõnaprosoodia 133, 144, 191, 195,  
    198  
akustika 18, 29–47, 55, 58, 59, 64,  
    76–86, 88, 92, 110, 114, 127, 134,  
    136, 137, 149, 220–224, 226, 227,  
    229, 230, 232  
alla astunud toon, !H\* 167, 171, 172  
allofoon 18, 64, 72, 110, 236  
artikulaator 63–65, 138  
artikulasioon 18, 19, 24–28, 64,  
    69–76, 88, 89, 136, 137, 149, 205,  
    210–212, 216, 222, 223, 227  
aspiratsioon 65, 77  
assimilatsioon 60, 88, 105, 113  
    frikatiivistumine 109, 111  
    helilistumine 109–111, 214  
    helitustumine 105, 115  
    häälduskoha-assimilatsioon 105,  
    113  
    nasalisatsioon 111, 216, 223  
autosegmentaal-meetiline teooria  
    141, 165–167, 170, 172, 186

### B

Balti keeleareaal 12, 117, 225  
balti keeled 12

### D

deaktsentueerimine 158, 183  
diftong 18, 55–60, 67, 68, 127, 149,  
    150, 196, 198, 202, 221, 224, 229,  
    230, 236, 240  
diskursus 183

### E

eesti keel võrkeelena 42, 52, 152,  
    188, 227, 228, 232  
eksplosioon, vt vallandumisfaas  
emotsioon 162, 164, 184, 229  
ersa keel 126

esinemissagedus 20, 21, 57, 60, 66,  
    103, 109–111, 113–115, 155, 156

### F

filter 29, 76, 77  
fonatsioon 64, 161  
foneem 18, 21, 64, 65, 89, 99, 131,  
    149, 193, 224, 236, 238, 241  
fookus 162, 164, 182, 183  
formant 29, 31, 58, 59, 76, 78, 80–82,  
    87, 92  
    antiformant 76, 79, 82  
    formantsiire 58, 76, 77, 82–85, 87,  
    88, 91–94, 96, 150  
    intensiivsustase 78–82  
    kahinaformant 77  
formantruum 29, 32, 58, 79  
fortis 66, 74, 75, 103, 137  
fraas 119, 120, 153, 157, 161–163,  
    166, 180, 183, 186  
friktsioon 77, 99

### G

geminaat 66–68, 101, 122, 136, 137,  
    139, 190, 199, 214  
grammatiline struktuur 161, 174

### H

heliline 12, 63–66, 76, 101, 214, 216  
helilisuviive 77, 83, 111  
helitu 63–66, 214, 216  
hispaania keel 42, 130, 208  
huulhäälik, vt konsonant, bilabiaal  
huulhammashäälik, vt konsonant,  
    labiodentaal  
hõngus, vt aspiratsioon  
hõrdhäälik, vt konsonant, frikatiiv  
häälduskoht 63–66, 72–75, 88, 91,  
    131, 138, 139, 200, 205, 211  
hääldusregister 12, 116, 249  
    akrolekt 12, 99  
    basilekt 99  
    hoidjakeel 93, 249

- hüperlekt 12, 99  
 mesolekt 99  
 hääldusviis 63–65, 131, 138, 200, 205  
 hääleallikas 29, 76, 77  
 hüüdlause 177–179
- I**
- implosioon, vt sulgumisfaas  
 infostruktuur 161, 162, 164, 181, 182  
 inglise keel 126, 127, 129, 130, 137, 168, 208  
 intensiivsus 85, 86, 120, 126–128, 138, 161, 162, 229  
 intonatsioon 142, 143, 161–188, 208, 224, 229, 231, 244, 248  
   langev 167, 170, 174, 184, 186, 187, 208, 210  
   tõusev 142, 172, 175, 181, 183, 184, 186–188, 208  
 intonatsioonifraas 157, 158, 161, 166, 167, 172, 179, 180, 184  
 islandi keel 247  
 isokroonia 130, 233
- J**
- jaapani keel 42, 120, 129  
 jalg, vt kõnetakt
- K**
- kaasahääldus, vt koartikulatsioon  
 kaashäälik, vt konsonant  
 kaksikkaashäälik, vt geminaat  
 kaksiktäishäälik, vt diftong  
 kardinaalvokaal 17  
 keelelabahäälik, vt konsonant, laminaal  
 keeleeljahäälik, vt konsonant, dorsaal  
 keeletipuhäälik, vt konsonant, apikaal  
 keetus 59, 83, 86, 92, 97–99, 120, 121, 126–131, 133, 134–139, 142, 144, 148, 150, 152, 153, 158, 161, 162, 180, 182–184, 198, 213, 218, 220, 221, 225, 229, 231, 236  
 kestussuhe 134–137, 143, 151, 153, 154, 156, 201, 213, 218, 220, 233, 236  
 kirjakeel 11, 23, 99, 154, 185, 186, 187, 217  
 koartikulatsioon 64, 85, 93, 105, 222  
 konsonant 63–117, 121, 139, 197, 199, 200, 202, 205, 221, 231, 233  
   afrikaat 12, 99, 231, 236, 250  
   alveolaar 66, 72–75, 88, 105  
   apikaal 63, 72, 73  
   bilabiaal 63, 66, 71, 74, 105, 116, 210, 223  
   dentaal 72, 74  
   dorsaal 63  
   frikatiiv 63, 65, 67, 68, 75–76, 77, 86, 100, 101, 103, 138, 216  
   klusiil 63, 65–68, 74, 75, 77, 83–85, 87, 100, 101, 103, 109, 138, 192, 214, 216, 226, 231  
   labiodentaal 66, 76, 105, 115  
   laminaal 63, 72–76  
   larüngaal 66, 76, 217, 231, 250  
   lateraal 63, 65, 73, 76, 78, 138  
   liikvida 71, 100  
   nasaal 63, 65, 71, 72, 76, 78, 81, 82, 100, 103  
   obstruent 74, 108  
   oraal 63, 76  
   palataal 66, 73, 76, 113  
   poolvokaal 63–66, 71, 100, 101, 103, 105, 115, 122, 225  
   postalveolaar 66, 73, 76  
   postdorsaal 73, 75  
   postpalataal 73, 75  
   predorsaal 73, 74  
   resonant 71  
   sibilant 65, 66, 75, 83, 100, 101, 111, 116, 231  
   sonorant 63, 71, 92, 100, 101, 103, 223  
   spirant 66, 76, 111, 115  
   tremulant 63, 65, 73, 77, 80, 138, 210  
   uvulaar 217  
   velaar 64, 66, 73–75, 105, 113  
 konsonantühend 64, 99–104, 122, 191, 224, 236  
 kvaliteet 18, 23, 30, 37, 38, 40, 42, 46, 55, 58–60, 79, 91, 93, 110, 113, 126, 127, 129, 149, 150

kvantiteet 131, 132, 140, 148, 149,  
152, 210, 222, 233, 235–238, 243,  
247, 249  
kõnekeel 88, 89, 102, 105, 114, 115,  
116  
kõnekorpus 227, 229, 231  
kõnesituatsioon 11, 111, 119  
  ametlik kõne 109, 114, 115  
  argikõne 11, 24, 109, 114, 115, 250  
kõnetakt 120, 126, 127, 130, 133,  
135, 142, 144, 153, 154, 156, 158,  
160, 196, 200, 247  
kõnetempo 114, 136, 137, 157, 233  
kõrge toon, H 167, 169, 171, 172,  
184, 185, 186  
kõrihäälik, vt konsonant,  
  larüngaal  
kõvasuulaehäälik, vt konsonant,  
  palataal  
külghäälik, vt konsonant, lateraal  
küsilause 170, 175, 177, 179, 180,  
185

**L**

lauserõhk 114, 126, 158, 165, 175,  
176, 229, 233  
lausung 119, 120, 161, 162, 165, 166,  
170, 175–178, 180, 181, 183, 185,  
186  
leedu keel 247  
leenis 66, 74–76, 103, 137, 199  
liivi keel 11, 240, 244, 250  
loetud kõne, laborikõne 35, 38, 40,  
53, 113, 116, 128, 129, 142, 149,  
162, 168, 169, 175, 181, 184, 186,  
208  
lõpupikenemine 157  
läti keel 126  
läänemeresoome keeled 11, 57, 99,  
122, 244, 250

**M**

madal toon, L 167, 169, 173  
meetrika 243  
mikroprosoodia  
  omaintensiivsus 128  
  omakestus 131, 136, 138, 139  
  omakõrgus 139

minimaalpaar 19, 89, 93, 127, 194,  
198, 236  
monoftong 21, 35, 149  
moodustuskoht, vt häälduskoht  
moodustusviis, vt hääldusviis  
moora 120, 129, 141, 247, 249  
morfofonoloogia 235, 239, 241,  
243–245, 248  
murre 12, 21, 36, 95, 151, 217, 219,  
248  
  idamurre 12, 95  
  keskmurre 11, 12, 21, 95  
  kirdemurre 12, 95  
  Leivu murre 230  
  lõunaeesti murded 12, 151, 217,  
  230, 231, 250  
  läänemurre 12, 95, 230  
  Mulgi murre 95, 230  
  rannamurre 12, 95, 151, 230  
  saarte murre 12, 95, 157, 170,  
  185–188, 194, 210  
  Setu murre 95, 230, 231  
  Tartu murre 95, 193, 230  
  Võru murre 95, 99, 157, 230, 231

**N**

ninahäälik, vt konsonant, nasaal

**O**

oklusioon, vt sulufaas  
opositsioon 119, 132, 133, 144, 235,  
236  
ortoepia 205, 217  
ortograafia 66, 68, 190, 191, 198, 237

**P**

palatalisatsioon 11, 64, 66, 71–75,  
78, 80, 82, 88–98, 190, 192–194,  
196–199, 203, 206, 211, 220–222,  
231, 236  
  depalatalisatsioon 91  
  prepalatalisatsioon 88  
peenendus, vt palatalisatsioon  
pehmesuulaehäälik, vt konsonant,  
  velaar  
piirielne pikenemine 166  
piiritoon 166, 168, 172, 173, 186

- pikkus 18, 21, 23, 35, 36, 38, 40, 53, 64, 67, 68, 103, 130–134, 139, 144, 148, 191, 200, 201, 206, 218
- piluhäälik, vt konsonant, spirant
- plato 141–143, 147, 169, 171, 172
- prantsuse keel 126, 129, 208
- primaarvokaal 17, 20, 127
- prominentsus 126, 158, 166, 167, 182, 183, 232, 246
- põhitoon 121, 126–128, 138–148, 151, 152, 157, 161, 162, 164, 173, 175, 176, 178, 180, 182, 184, 185, 218, 220, 229, 233, 235
- joondumine 141, 186
- kalle 158, 177, 179, 180
- kontuur 141–143, 147, 148, 158, 161, 163–167, 169–173, 175, 177–179, 184–187, 210
- lõpp 166, 177, 179, 183
- pöördepunkt 141–143
- tipp 121, 134, 140–142, 144, 158, 169, 178, 179, 182, 186
- tippude ajastus 170, 186
- tipu asukoht 142, 178, 182
- ulatus 140, 142, 158, 162, 166, 182, 184, 209
- R**
- reduktsioon 23, 40, 59, 60, 125, 129, 230
- resonants 29, 76–78
- antiresonants 76, 77, 79
- rootsi keel 12, 83, 152, 185, 208, 210, 232, 247
- rütm 120, 127, 129, 130, 148, 196, 200, 231, 245
- S**
- saami keel 131
- saksa keel 208
- sarnastumine, vt assimilatsioon
- sekundaarvokaal 17, 20
- siirdehäälik 73, 111
- silbipiir 137
- silbitamine 122
- silp 120, 121–125, 129, 130, 133, 135, 154, 155
- esisilp 18, 35, 55, 57, 127, 132, 140, 186, 196
- järgsilp 18, 22, 40, 54, 58, 59, 88, 127, 132, 157
- kaasrõhuline silp 58
- kinnine silp 121, 132
- lahtine silp 121, 132
- lühike silp 122, 129, 135, 157
- pearõhuline silp 21, 38, 40, 53, 58, 88, 157
- pikk silp 122
- rõhuline silp 57, 128, 129, 133, 142, 143, 158, 169, 171, 185, 186
- rõhutu silp 57, 128, 129, 133, 158, 169, 170, 171, 172, 173, 179, 185, 186
- silbi algus 63, 67, 121
- silbi lõpp 63, 121, 138, 150
- silbipiir 136, 221
- silbi riim 121, 136, 137
- silbi tuum 17, 105, 121, 126, 138, 150
- sisihäälik, vt konsonant, sibilant
- slaavi keeled 12, 124
- somphäälik, vt konsonant, alveolaar
- soome keel 12, 47, 48, 120, 126, 129, 131, 152, 175, 184, 208, 227, 247
- spekter 85
- spektraalne energia 128
- spektri raskuskese 86
- spontaanne kõne 23, 35, 38, 40, 41, 60, 94, 103, 109, 111, 113, 128, 129, 134, 141–143, 150, 154, 156, 157, 162, 168, 170–172, 180, 183, 188, 231, 233
- sulahäälik, vt konsonant, liikvida
- sulghäälik, vt konsonant, klusiil
- sulgumisfaas 74
- sulufaas 74, 77, 111
- suuhäälik, vt konsonant, oraal
- sõnaalguline /h/ 11, 113–115, 191–197, 199, 203
- sõnarõhk 119, 126–129, 131, 190, 192, 193, 200, 203, 224, 232, 240, 242
- kaasrõhk 126, 127–129, 154, 156, 197, 200, 206
- pearõhk 126–129, 156, 158, 197, 200, 206, 213
- rõhutu 126–128

**Š**

švaa 105

**T**taju 18, 47–54, 64, 87, 88, 93, 133,  
134, 137, 139, 142–148, 151, 152,  
161, 177–178, 221, 224, 226, 227,  
229, 230, 232, 233

tempo 166

toon 119, 133, 192, 220

tooniaktsent 167

H+!H\* 172

H\*+L 167, 169, 170, 182, 185, 186,  
188H+L\* 142, 167, 171, 182, 185, 186,  
188

H\*+L H% 186, 188

L\* H% 184

toonikeel 140, 148

transkriptsioon 17, 60, 95, 217

fonoloogiline transkriptsioon 167,  
239, 243, 246

rahvusvaheline foneetiline

tähestik, IPA 5, 18, 23, 65, 67,  
105

soome-ugri foneetiline

transkriptsioon 20, 132, 210,  
239

ToBI 168

triftong 150, 199, 230

täishäälik, vt vokaal

tüpologia 130, 163, 165, 175,  
248, 249**U**

ungari keel 208

**V**

vadja keel 11, 244

vallandumisfaas 74, 77, 85, 87, 111

varieerumine 12, 18, 23, 42, 46,

58–60, 88, 94, 105–116, 129, 135,

136, 138–140, 142, 150, 151, 156,  
185–188, 205, 206, 229, 231, 233,  
244

vene keel 42, 126, 152, 188, 208

vepsa keel 240, 244

vokaal 17–61, 67, 68, 83, 84, 87, 91,  
121, 129, 139, 202, 205, 222, 226,  
227, 229, 230

eesvokaal 19, 24, 25, 33, 35, 49, 85

illabiaalvokaal 17, 19, 31, 34, 39,  
49, 54keskkõrge vokaal 19, 20, 33, 38,  
47, 138, 139

keskvokaal 20

kõrge vokaal 19, 20, 33, 38, 138, 139

labiaalvokaal 17, 19, 30, 34, 39,  
49, 54

madal vokaal 19, 32, 38, 47, 138, 139

tagavokaal 19, 25, 27, 33, 35, 50, 85  
/õ/ 11, 18, 20, 27, 47, 48, 50–52,

192–194, 196, 199, 212

vokaalharmoonia 23, 199, 230, 249

vokaalidiagramm 17, 19, 29, 205

vokaalikategooria 38, 42, 47–53, 139

väitlause 171, 174–177, 179, 180, 185

välde 11, 38, 59, 67–69, 71, 79, 91,

94, 99, 103, 119, 127, 131–153,

196, 198, 201, 203, 218, 220, 221,

224, 227, 230, 232, 233, 235, 236,

241–244, 248, 249

värihäälik, vt konsonant, tremulant

**Õ**

õhuvool 63, 128

**Ü**

üksiktäishäälik, vt monoftong

üles astunud toon, ^H\* 167, 170

ümardamata vokaal, vt vokaal,

illabiaalvokaal

ümarvokaal, vt vokaal, labiaalvokaal

