

Tartu Ülikool
Humanitaarteaduste ja kunstide valdkond
Eesti ja üldkeeleteaduse instituut
Eesti keele osakond

Linda Ranne

PIIRITAJU EESTI KEELES

Bakalaureusetöö

Juhendaja Nele Ots

Tartu 2020

Sisukord

Sissejuhatus	3
1. Piiritaju	5
1.1. Akustilised piirimarkerid	5
1.1.1. Pauside liigitus ning nende funktsioonid	7
1.1.2. Pauside erinevad kestused	8
1.2. Piiritaju seos lauseprosoodiaga	9
1.3. Piiritaju seos süntaksiga	11
1.4. Piiritaju seos semantikaga	12
2. Piiritaju uurimine eesti keeles	14
3. Uurimistöö eesmärk ja hüpoteesid	15
4. Meetod	16
4.1. Valim	16
4.2. Materjal ja disain	16
4.3. Katseprotseduur	19
4.4. Andmeanalüüs	21
5. Tulemused	23
5.1. Pauside ja lõpupikenemise mõju piiritajule	23
5.2. Kahesõnaliste lausungite loomulikkuse seos piiritajuga	25
Arutelu ja kokkuvõte	26
Kirjandus	30
Boundary perception in Estonian language. Summary	33
Lisa 1. 30 kahesõnalisi lausungeid sisaldavat tavalausungit	34
Lisa 2. Kahesõnaliste lausungite originaalsed ja resümteesitid kestused	37
Lisa 3. Resümteesitid pauside kestused	38
Lisa 4. Lõpuhäälikute originaalsed ja resümteesitid kestused	39

Sissejuhatus

Suuline kõne kulgeb küll kõnelejate jaoks märkamatuks, kuid see nõuab nii rääkijalt kui ka kuulajalt suurt kognitiivset pingutust (Fors 2015: 31). Voolava kõne mõistmiseks on tarvis seda liigendada tähendust kandvateks üksusteks, mida eristatakse tänu *piirimarkeritele*, sh pauside ja lõpupikenemiste abil (Mihkla 2006: 286). Teisisõnu parandavad piirimarkerid kõnelejate *piiritaju* (Streeter 1978). Pausiks peetakse tavaliselt kõnevoolus ilmnevat vaikust, mis tekib enamasti akustilise energia puudusel (Fors 2015). Lõpupikenemine tähistab aga sõna viimase silbi kestuse pikenemist (Shattuck-Hufnagel, Turk 1996: 211). Pausidel on lisaks kõne liigendamisele ka teisi funktsioone. Need võivad aidata mõista lausungite tähendust (Fors 2015: 100–101), kõneleja emotsioone (Juslin, Laukka 2001), peegeldada kognitiivseid protsesse (Zellner 1994: 45–47) või organiseerida kõnevooruvahetust (Heldner, Edlund 2010). Pauside tajumist võib mõjutada ka kõne akustika ja intonatsioon (Duez 1985; Krivokapic 2007) ning lausungite süntaktiline struktuur (Watson, Gibson 2005). Ka kõne semantiline sisu võib piiritaju nii parandada kui ka halvendada. Nimelt aitab jutu tähendus eesolevaid pause mõnikord ette ennustada. Vahel on kuulaja aga liiga haaratud räägitu sisust, mistõttu kõnevoos olevaid pause ei panda tähele (Duez 1985: 385). Pauside funktsioonide mitmekesisust ning nende keerukust arvestades on nende uurimine olnud ja on ka edaspidi tähtis, et mõista paremini suulist suhtlust ning inimestevahelist keelelist käitumist.

Kuivõrd pauside kestused mängivad olulist rolli piiritajus, on kõnes tajutavaid pauside kestuseid vaja veel uurida (Fors 2015: 38). Eesti keeles olevate pauside kohta on leitud, et 200 ms kestusega või sellest lühemat pausi saab pidada mikropausiks ja juba sekundites mõõdetuid pikema kestusega vaikuseid pausideks (Hennoste 2000: 57). TÜ eesti keele spontaanse kõne foneetilises korpuses¹ (EKSKFK) varieerub tajutava pausi lävi umbes 40–400 ms vahel ning pauside kestused sõltuvad märgendustasandist, nt sõnade või lausungite piiridest. Lisaks sellele on eesti keeles esinevat piiritaju uuritud ning on leitud, et loetud

¹ TÜ eesti keele spontaanse kõne foneetiline korpus <https://www.keel.ut.ee/et/foneetikakorpus>

kõnes olevate pauside kestuseid mõjutab suuresti see, kus pausid fraasides ja lausetes paiknevad (Mihkla 2006: 293). Sellest hoolimata on eesti keeles olevate lühima kestusega pauside määratlemine ebaselge ja seetõttu on neid vaja veel uurida. Tuginedes varasemale teooriale, soovitakse praeguses uurimuses hinnata pauside minimaalseid kestusi olenevalt kahesõnaliste lausungite kestustest ja leida seoseid piiritaju ning inimeste semantiliste eelistuste vahel. Selleks korraldatakse tajukatse, mille tulemuste põhjal saab teha üldistusi nii sünteesitud kui ka spontaansete kõnele.

Lähtuvalt eelnevast probleemistikust ja teema püstitusest on siinse uurimistöö eesmärk täpsustada pauside ja lõpupikenemiste kui kahe olulise akustilise piirimarkeri mõju eesti keele kõnelejate piiritajule. Samuti soovitakse uurida, kuidas on kuulajate piiritaju ja semantiline eelistus omavahel seotud. Töö teoreetiline osa koosneb kahest peatükist, milles tutvustatakse kaht olulist akustilist piirimarkerit – pausi ja lõpupikenemist – ning antakse ülevaade pauside liigitusest, nende funktsioonidest ja nende võimalikest minimaalsetest kestustest. Samuti tutvustatakse prosoodilise struktuuri ülesehitust ja piiritaju mõjutavaid mehhanisme. Viimasena kirjeldatakse uurimust, kus on analüüsitud piirimarkerite esinemist eestikeelses loetud kõnes. Bakalaureusetöö empiiriline osa koosneb aga tajukatse läbiviimisest, kus keelejuhtidel tuleb täita kaht ülesannet. Ühe ülesande abil hinnatakse modelleeritud pauside kestuste ja lõpupikenemiste mõju piiritajule. Teise ülesandega soovitakse täpsustada piiritaju seost osalejate semantiliste eelistustega. Sellest lähtuvalt püstitati kolm uurimisküsimust:

- 1) millise kestusega on lühim tajutav paus;
- 2) kuidas mõjutab lõpupikenemine pauside kui piirimarkerite taju;
- 3) kuidas mõjutab kõneleja semantiline eelistus foneetilise piiri (pauside ja lõpupikenemiste) taju?

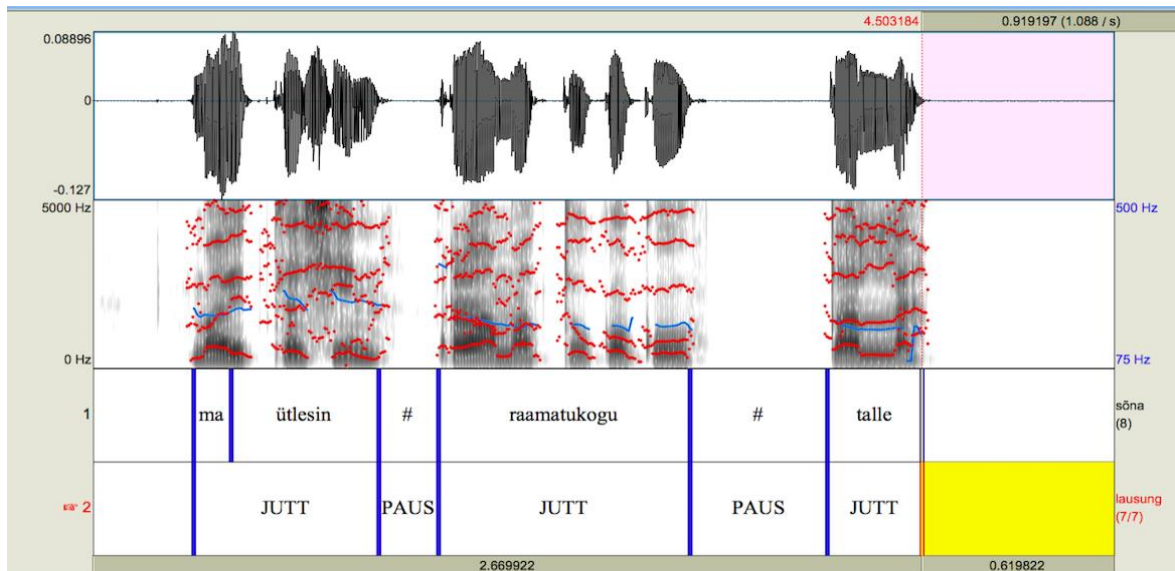
1. Piiritaju

1.1. Akustilised piirimarkerid

Selleks, et voolavast kõnest aru saada, on vaja seda liigendada tähendust kandvateks üksusteks (Mihkla 2006: 286). Suulises kõnes on üksuste eristamine ehk *piiritaju* võimalik tänu akustilistele tunnustele ehk *piirimarkeritele* (Wagner, Watson 2010: 907). Seda kinnitab tõik, et piiritaju võib teatud kontekstides olla ainult psühhoakustiline ülesanne ning see ei pruugi sõltuda lingvistilisest informatsioonist (Duez 1985: 388). Seega akustika võib piiritaju suuresti mõjutada (Kane jt 2014; Krivokapic 2007; Duez 1985). Klassikalised piirimarkerid prosoodiliste üksuste omavaheliste piiride määratlemiseks on paus, lõpupikenemine, intonatsiooniline piiritoon, intensiivsuse langus ja kõnerütmi muutused (Wagner, Watson 2010; Shattuck-Hufnagel, Turk 1996; Zellner 1994: 54). Siinses töös uuritakse eelkõige kahe piiritunnuse ehk pausi ja lõpupikenemise mõju piiritajule.

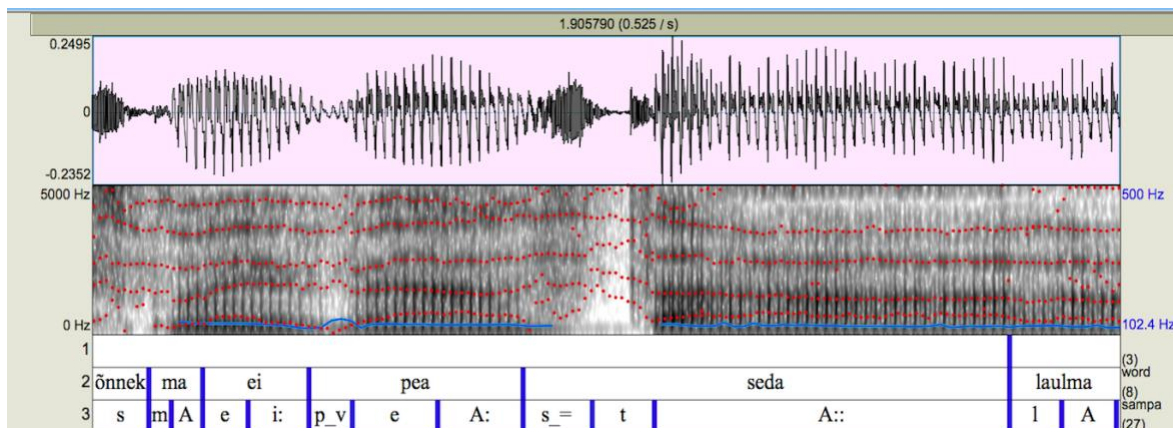
Akustilist pausi defineeritakse kui kõnevoolus ilmnevat vaikust, mis tekib tavaliselt akustilise energia puudusel (Fors 2015: 38). Pausid ümbritsevad enamasti lausungeid, kuid need võivad määrata ka fraaside või sõnade piire (Watson, Gibson 2005). Nii pauside asukoht kui ka kestus prosoodiliste üksuste vahel mõjutavad seda, kuidas kuulaja kõneldut tajub (Fors 2015: 99). Foneetilise analüüsi tarkvaras Praat (Boersma, Weenink 2018) saab jälgida kõnevoos oleva akustilise energia muutumist ja selle abil määratleda selles olevaid prosoodilisi üksuseid ning pauside asukohti (vt joonis 1). Programmi Praat aken on jagatud kolmeks vertikaalseks ribaks, millest kõige ülemine (ostsilogramm) näitab helilainet. Teine riba ehk spektogramm märgib hääle intensiivsust, kvaliteeti ja kõrgust ning kolmas riba helilaine sõna- ja lausungitasandi märgendust. Praeguses töös on pauside märgendamisel võetud eeskujul TÕ eesti keele spontaanse kõne foneetilisest korpusest, mille alusel tähistatakse pause märgiga #. Pauside kohal olevalt ostsilogrammilt ja spektogrammilt on näha, et helisignaalis ei ole võnkumist ehk hääles puudub energia. (Lippus, Teras 2016: 4) Samuti on eelnevast peatükist teada, et ühe lausungi määravad seda ümbritsevad pausid.

Seetõttu on ka joonisel nähtavaks kahesõnaliseks lausungiks *raamatukogu*, mis jääb kahe pausi vahele.



Joonis 1. Pausid lausungite piirimarkeritena. Joonisel on kujutatud programmi Praat akent, kus on näha kõnevoos muutuvat akustilist energiat. Pausid on tähistatud märgiga #.

Teine hästi kuuldav ja oluline piiritaju mõjutav akustiline piirimarker on lõpupikenemine (Duez 1993). See on nähtus, kus sõna ja sellele järgneva pausi kestus on pikemad fraasi lõpus kui teistel fraasipositsioonidel (Ferreira 1993: 234). Täpsemalt leiab see aset piirile eelneva sõna viimasel silbil (Shattuck-Hufnagel, Turk 1996: 211) või vokaalil. Selleks, et lõpupikenemine parandaks piiritaju, peab see olema vähemalt kaks korda pikema kestusega kui sellele eelnev häälik (Duez 1993: 36). Samale järeldusele on jõudnud ka Gussenhoven ja Rietveld (1992: 299), et piiritaju sagenemiseks peab selle ja lõpupikenemise vahel korrelatsioon esinema. Siinses uurimuses märgitakse lõpupikenemist kahekordse kooloniga vastava hääliku lõpus (vt joonis 2). Helilaine sõna- ja lausungitasandit märgendaval kolmandal ribal on näha, et kõneleja on venitanud lausungis oleva sõna *sesta* viimast häälikut, seetõttu on *a*-häälikule märgitud pikendusmärk (stA:) (Lippus, Teras 2016: 25).



Joonis 2. Lõpupikenemine piirimarkerina. Joonisel on kujutatud programmi Praat akent, kus sõna *seda* *a*-häälikul esineb lõpupikenemine (A::)

1.1.1. Pauside liigitus ning nende funktsioonid

Pause võib liigitada füsioloogilisteks, lingvistilisteks, psühholingvistilisteks või psühholoogilisteks (Zellner 1994: 42–45). Samuti saab eristada voorudevahelisi ja voorusiseseid pause (Heldner, Edlund 2010: 555). Keeleteaduses peetakse aga traditsiooniliseks pausiks füüsiliste tegurite mõjul ilmnevat vaikust kõnevoolus, mis on võrdeline akustilises signaalis puuduva energiaga. Ka teised kõnemotoorikat kontrollivad füsioloogilised piirangud nagu raske hingamine, madal lihastoonus ja aeglane artikulatsioon põhjustavad kõnes akustilist vaikust. (Zellner 1994: 42, 45) Kuigi pauside esinemise sagedus on indiviiditi erinev (Zellner 1994: 45), ei saa keegi nende teket täielikult vältida, sest kõik peavad kõnelemiseks ja akustika loomiseks sisse ja välja hingama (Fors 2015: 22).

Lingvistilise klassifikatsiooni alusel kirjeldatakse sõnasiseseid pause, mis esinevad näiteks eesti keele klusiilide sulufaasis (Zellner 1994: 43). Näiteks öeldes sõna *rääkida*, tekib enne *k*-klusiili eksplosiooni vaikus. Sõnadevahelised pausid asuvad aga kahe sõna piiril ja moodustavad kõnevoolus olevaid segmente ja fraase, mille varieeruv kestus ning meloodia mõjutavad omakorda pauside kestuseid (Zellner 1994: 43). Psühholingvistikas liigitatakse pause hääletuteks ja täidetud pausideks. Hääletuid pause tajutakse kõnevoolus olevate

neelatuste ja sisse- või väljahingamistena. Täidetud pausid tähistavad häälikute venitamist, lausungite, sõnade ja silpide korduseid ja valesid mõttealgatusi, mis asuvad tihti lause- ja fraasilõpu viimastel silpidel. (Mihkla 2006: 287; Zellner 1994: 44)

Kahe inimese omavahelises vestluses on pause samuti mitmeti defineeritud. Kõnevoorudevahelised (*between-speaker*) intervallid jagunevad lünkadeks (*gaps*) ehk kõnevooru vahetusel tekkinud pikema kestusega pausideks, ja pealerääkimisteks (*overlaps*), mida põhjustab kahe kõneleja samaaegne rääkimine. Kõnevooru sees olevaid (*within-speaker*) intervalle nimetatakse aga lihtsalt pausideks (*pauses*). (Heldner, Edlund 2010: 555)

Pauside kestused kõnes võivad veel mõjutada seda, kuidas kuulaja kõneleja olekut tajub. Pikema kestusega paus võib anda märku, et kõneleja on kurb või hirmul, samas kui ebataavaliselt lühike paus viitab rõõmsameelsusele. (Fors 2015: 100–101) Ka pauside sagedasus esinemine kõnevoorus võib vihjata kõneleja kurvameelsusele aga ka tülgaastusele (Juslin, Laukka 2001: 401). Samuti peegeldavad pausid kognitiivseid protsesse, tagades vajaliku aja kõne kavandamiseks ja selle töötlemiseks. Seda kinnitab inimeste pikema kestusega mõttepaus enne kiire ja läbimõeldud vastuse andmist, kõne ootamatu katkestamine selle tähenduse muutmiseks (Zellner 1994: 45–47) või pausi tõttu tekkinud vaikuse täitmine üneemide (*ee, õõ*), venituste (*ja::*) ja partiklitega (*noh*) (Hennoste 2000: 54). Mõnikord luuakse pause aga tahtlikult, mille eesmärk on tõmmata tähelepanu pausile järgnevale sõnale, mida kõneleja soovib rõhutada (Duez 1985: 385). Seega on mõned kõnevoorus olevad pausid lihtsamini tajutavad kui teised, st nende funktsioon on kuulajale selgemini mõistetav (Zellner 1994: 4).

1.1.2. Pauside erinevad kestused

Pauside taju uurimisel on oluline otsustada, milline on pausi lühim kestus, et inimesed tajuksid seda piirimarkerina (Fors 2015: 38). Katsetes kasutatud kokkuleppelised ja uuringutes leitud lühimad pauside kestused on aga suuresti varieerunud. Oehmen, Kirsner, Fay (2010: 265) on oma uuringu põhjal leidnud, et minimaalse pausi kestus on 10 ms, kuid teistes uurimustes on pausi lühimaks kestuseks määratud ka 50 ms (Kousidis jt 2013), 120

ms (Mattias Heldner 2011: 508), 150 ms (Donzel, Koopmans-van Beinum 1996) või 180 ms (Heldner, Edlund 2010). Veel on arvatud, et 200–250 ms kestusega paus on auditoorseks piiritajuks optimaalne ehk just sellise kestusega vaikus on kuulmisläve standard (Kane jt 2014: 334; Zellner 1994: 44). Pauside esinemine ja nende kestus olenevad paljudest faktoritest, sh diskursusest, fraasi pikkusest, süntaksist, aga ka kõnelejast ning tema kõnelemise kiirusest (Krivokapic 2007: 164). Piiritajus esinevaid individuaalseid erinevusi on rõhutanud ka Heldner (2011: 509), kelle uurimuses varieerusid piiritajuks vajalike pauside kestused 23 ja 259 ms vahel. Erinevaid piiritaju tulemusi võib mõjutada ka fakt, et kõne taju või selle produtseerimist uurivates katsetes kasutatakse erinevaid eristuslāvesid, millega lühima pausi kestuseid määratakse. Samuti mängib rolli keel, milles esinevaid piirimarkereid soovitakse uurida. (Fors 2015: 39, 100)

Eesti keeles on pausi lühima kestuse kohta erinevad arvamusi. Hennoste (2000: 57) on pidanud 200 ms või sellest lühemat pausi mikropausiks ning juba sekundites mõõdetuid pikemateks pausideks. TÜ eesti keele spontaanse kõne foneetilises korpuses varieerub tajutava pausi lävi umbes 40–400 ms vahel. Tulenevalt erinevatest kirjeldavatest vaatlustest võib järeldada, et minimaalset pausi kestust on keeruline kindlaks teha. Seda arvestades proovitakse siinses uurimuses leida eesti keeles esinevat lühimat pausi kestust, mis on lühim lausungi kestusest.

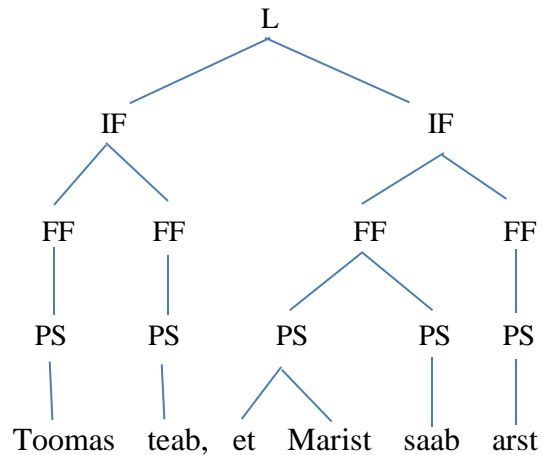
1.2. Piiritaju seos lauseprosoodiaga

Prosoodilised moodustajad ja karakteristikud loovad kõnes prosoodilise hierarhia, mis seletab kõne rütmilisi omadusi ning kirjeldab lausungites esinevaid koartikulatsiooninähtusi ja intonatsioonimustreid (vt joonis 3) (Shattuck-Hufnagel, Turk 1996: 193–194). Nimelt jagunevad prosoodilised üksused esiteks madalamasse tasandisse, kuhu kuuluvad moorad, silbid, jalad ja prosoodilised sõnad, mis määravad kõne rütmi ja sõnatasandi rõhud. Kõrgemal tasandil asuvad aga lausungid ja fraasid, mis on osa hāaldussüsteemist, aga peegeldavad ka süntaktilist struktuuri. (Fery 2017: 36, 59) Lāhtudes siinse uurimuse eesmärkidest,

keskendutakse selles peatükis kõrgemasse kategooriasse kuuluvate üksuste ja madalamas kategoorias olevate prosoodiliste sõnade kirjeldusele.

Lausungid ehk kõneldud repliigid on prosoodilise hierarhia suurimad moodustajad. Need asuvad tavaliselt pauside vahel (Shattuck-Hufnagel, Turk 1996: 209–210), on vastavuses ühe või rohkema lõiguga ja koosnevad intonatsioonifraasidest, mis on defineeritud nende häälduse ja/või tooni alusel. Intonatsioon ehk kõnemeloodia on põhitooni (F0) varieerumine teatud lausungi piires ja kindla aja jooksul (Asu jt 2016: 161). Intonatsioonifraasi saab jagada üheks või mitmeks fonoloogiliseks fraasiks, mis on sarnane süntaktiliste fraasidega (nt nimisõna- või tegusõnafraasidega; Fery 2017: 37), kuid sellise jaotuse piirid ei ole üheselt mõistetavad, sest lausungi intonatsioonifraasideks jaotamist mõjutavad lausungi pikkus, rääkimise kiirus, semantika, pragmaatika ja kõne stilistilised aspektid (Shattuck-Hufnagel, Turk 1996: 211).

Madalama kategooria suurimad üksused on prosoodilised sõnad, mis jagatakse sisusõnadeks (nt alusteks või öeldisteks) ning nende kõrval asuvateks ühesilbilisteks funktsioonisõnadeks (nt eessõnadeks, artikliteks, asesõnadeks, abitegusõnadeks). Sisusõnades säilib alati nende rütmiline struktuur (üks pearõhuline silp, üks või paar rõhutat silpi ja kaasrõhulised silbid või rõhutat silbid, mis sõltuvad sõnatüübist), samas kui funktsioonisõnad võivad ilmnedada redutseeritud kujul. Sisu- ja funktsioonisõnad moodustavad sageli ühe rütmiüksuse, sest kõnes tehakse nende vahele palju lühem paus kui näiteks kahe sisulise sõna vahele (*Mis see on?* vs. *Mari küsis*). (Shattuck-Hufnagel, Turk 1996: 215–217)



Joonis 3. Eestikeelse lause *Toomas teab, et Marist saab arst* prosoodiline ja süntaktiline struktuur. Prosoodiliste üksuste märkimiseks kasutatakse järgmisi lühendeid: L = lausung; IF = intonatsioonifraas; FF = fonoloogiline fraas; PS = prosoodiline sõna

1.3. Piiritaju seos süntaksiga

Piiritaju ja lausungite süntaktiline struktuur on omavahel tugevalt seotud (Watson, Gibson 2005). Nimelt asuvad kõnevoorus olevad vaiksed ja täidetud pausid tavaliselt süntaktilistel ja prosoodilistel piiridel (Mihkla 2006: 286–287; Zellner 1994: 47–49; Duez 1985: 283). Ka lause süntaktiline pikkus mõjutab pauside kestust: kui lausung koosneb paljudest sõnadest, siis on enne ja pärast selle ütlemist vaja pikema kestusega pausi (Krivokapić 2007:169; Ferreira 1993).

Pauside süntaktiline paiknemine kõnevoos võib mõjutada ka seda, kui hästi suudetakse lausungeid hiljem meenutada ja neid taastada. Selle näitlikustamiseks on allpool toodud kaks lausungit: (1) esimeses lausungis asub paus grammatiliselt korrektse kohas ja määrab lausungi või fraasi piiri; (2) teises lausungis asub paus aga ebagrammatiliselt ehk ei ühti süntaktilise fraasipiiriga, mistõttu on lausungit keerulisem töödelda ja hiljem mäletada (Reich 1980: 381).

- (1) Aasal keksiv tüdruk [PAUS] naeris valju häälega.
- (2) Aasal keksiv [PAUS] tüdruk naeris valju häälega.

Samuti saab spontaanses kõnes esinevate paranduste, kõhkluste ja pauside arvu järgi hinnata, kas kõneldu on sorav või mitte. See on aga intuiitiivselt määratletud ja kuulajal peab tekkima subjektiivne tajuelamus, et kuuldu on tema jaoks sujuv ja voolav. (Lickley 2015: 2) Inimeste sotsiaalse käitumise põhjal on kindlaks tehtud, et kõnesoravus on äärmiselt varieeruv ja vigade tekkimine (nt sõnade või silpide vahetamine) on tavaline. Pausid võivad mittesoravas jutus esineda näiteks kõhklustena, mis paiknevad tavaliselt süntaktilistel ja prosoodilistel piiridel. Kokutamine on aga nähtus, kus pauside sagedus, kestus ja positsioon on ebatavalised. See võib kõnest arusaamist ja inimestevahelist suhtlust oluliselt häirida. (Zellner 1994: 48–49)

1.4. Piiritaju seos semantikaga

Lisaks süntaksile on ka semantika seotud piiritajuga. Duezi (1985) korraldatud katses pidid keelejuhid tuvastama pause kolmes erinevas tekstitüübis, mis kõik erinesid semantilise, süntaktilise, prosoodilise ja akustilise sisu poolest (Duez 1985: 379): 1) originaalsed kõned ja intervjuud, mis sisaldasid semantilist, süntaktilist ja prosoodilist infot; 2) modifitseeritud ehk originaalide moonutatud materjal, millest oli välja võetud segmentaalne info (häälikud, sõnad), kuid prosoodiline struktuur oli olemas; 3) sünteetiline materjal, mis koosnes sünteetilistest häälikutest, mis sisaldasid akustilist infot ja asusid vaiksete intervallide vahel.

Tulemustest järeldati, et lausungi sisu ja süntaktiline struktuur võimaldavad kuulajal pauside asukohti ennustada. Seetõttu osatakse seda ka lausungi, osalause või fraasi järel oodata. (Duez 1985: 383) Eelnevat sedastust kinnitab leid, et kuulates modifitseeritud kõnet, mille tähendust ja lausestruktuuri katses ei tajutud, oli pausidele reageerimise kiirus 25% aeglasem kui normaalses kõnes. Mõningatel juhtudel võib aga semantiline informatsioon halvendada piiritaju, sest kõne tähendusest mõjutatud kuulaja ei pruugi prosoodiliste üksuste siseseid pause tähele panna ja neid kuulda. Samuti soovitakse mõnikord kindla stiiliga

kõnedes fokuseerida kuulaja tähelepanu teatud sõnale, mis pärast tehakse enne seda paus. Sellise võtte tõttu võib aga paus ise sootuks kuulumata jääda. (Duez 1985: 383–385)

2. Piiritaju uurimine eesti keeles

Kuivõrd piirimarkerid, sh pausid ja lõpupikenemised erinevad spontaanses ning sünteesitud kõnes oma kestustelt ja sageduselt (Gustafson-Capkova, Megyesi 2001), siis on oluline uurida neid mõlemas kõnevormis. Mihkla (2006) on uurinud pauside ja lõpupikenemistega rikastatud eestikeelses sünteeskõnes esinevat piiritaju eesmärgiga muuta eestikeelset tekst-kõne-sünteesi loomulikumaks. Täpsemalt on ta ühes oma uurimuses analüüsinud kirjavahemärkide ja sidesõnadega seotud pause ja lõpupikenemisi, mille kestuseid mõõdeti etteloetud tekstidest. Samuti prooviti täpsustada kahe piirimarkeri kestusi ja asukohti. (Mihkla 2006: 289–291)

Selgus, et kuigi pausid varieeruvad loetud kõnes suuresti, on eri liiki pausid siiski eristatavad ja nende kestus ning asukoht prognoositavad. Leiti kuus tunnust, mis tingisid enim lausesisese pausi esinemist: komad, sidesõnad, sõna kaugus lause algusest, viimase kõnetakti loomulik pikkus, selle pikendamine või välde. (Mihkla 2006: 294) Samuti ilmnes, et fraasi-, lause- ja lõigulõpu pausid on kõnes kestuselt eristatavad. Nimelt on fraasisisese pausi kestus 166 ms, kui sellele eelnev paus on vähem kui seitse kõnetakti tagasi. Kui eelnev paus asetseb aga kaugemal, siis on selle kestus 253 ms. Samuti nenditi, et fraasi lõpus olev paus võib olla pisut lühem (162 ms) kui fraasisisene paus. (Mihkla 2006: 293) Lõpupikemiste esinemise kohta ei suudetud aga arvestatavat kestusmudelit luua, mistõttu ei saanud neid prognoosida ja nende erinevate kestuste variatiivsust hinnata. Kuigi saadud tulemused kirjeldavad väga üldisi hääleparameetreid, pauside kestusi ja nende paiknemist, on selline uurimus samm edasi loomulikuma kõnesünteesi arendamise suunas. (Mihkla 2006: 294–295)

3. Uurimistöö eesmärk ja hüpoteesid

Siinse uurimistöö eesmärk on täpsustada pauside ja lõpupikenemiste kui kahe olulise akustilise piirimarkeri mõju eesti keele kõnelejate piiritajule, milleks korraldatakse tajukatse. Täpsemalt soovitakse uurida, kas ja kuidas mõjutab pauside ning lõpupikenemiste kestuste varieerumine seda, mil määral pause eestikeelsetes lausungites kuuldakse. Pauside kestusi soovitakse uurida sõltuvalt lausungi ehk stiimuli kestusest. Kui lausungi kestus on 758,32 ms, siis 5–10% pausi kestus sellises lausungis on 37,92–75,83 ms. 15–20% pausi kestus oleks aga 113,75–151,66 ms. Ülejäänud lausungis sisalduvat infot – intonatsiooni ja lausungitesiseseid välteid – püütakse aga hoida tasakaalus. Samuti on töö eesmärk uurida eesti keele kõnelejate semantiliste eelistuste ja piiritaju omavahelist seost. Täpsemalt soovitakse hinnata, kui loomulikuna liitsõnalisi ning lihtsõnalisi lausungeid tajutakse, ja seejärel määratleda loomulikkuse hinnangute ning piiritaju omavaheline seos. Sellest lähtuvalt püstitati kolm uurimisküsimust:

- 1) millise kestusega on lühim tajutav paus;
- 2) kuidas mõjutab lõpupikenemine pauside kui piirimarkerite taju;
- 3) kuidas mõjutab kõneleja semantiline eelistus foneetilise piiri (pauside ja lõpupikenemiste) taju?

Uurimisküsimuste põhjal püstitati kolm hüpoteesi:

- 1) lühima tajutava pausi kestus eesti keeles on rohkem kui 10% kahesõnalise lausungi kestusest;
- 2) lühima tajutava pausi kestus koos lõpupikenemisega lüheneb 10%-lt 5%-ni;
- 3) mida loomulikumana lihtsõnu tajutakse, seda rohkem kuuldakse lausungeid moodustavate sõnade vahel olevaid pause.

4. Meetod

4.1. Valim

Uuringus osales 55 keelejuhti (12 meest), kelle keskmine vanus oli 28,5 aastat ($SD = 11,15$, vanusevahemik 19 kuni 70 aastat). Keelejuhid pidid olema vähemalt 18-aastased ja nende emakeel pidi olema eesti keel. 95%-l osalejatest ei ole esinenud kõnehäireid, kuulmis- ega nägemisprobleeme. Veel leiti, et 40% vastanutest õpib või on õppinud süvitsi üldkeeleteadust, 38% foneetikat ja 31% fonoloogiat. Katses osalejaid teavitati andmete kogumise ning käsitlemise konfidentsiaalsusest. Samuti oli katses osalemine vabatahtlik ning sellest võis igal hetkel loobuda.

4.2. Materjal ja disain

Uurimisküsimuse lahendamiseks viidi läbi tajukatse, kus kasutati resünteetid akustilisi stiimuleid ehk kahesõnalisi lausungeid. Stiimulid salvestati esmalt Tartu Ülikooli foneetika labori helikindlas salvestusruumis, kus need esinesid etteloetud kõnes. Seejärel arvutati etteloetud kõnes olevate häälikute keskmised kestused, mille alusel resünteediti kahesõnaliste lausungite kestused ning modelleeriti pauside ja lõpupikenemiste kestused, kasutades foneetilise analüüsi tarkvara Praat (Boersma, Weenink 2018). Katses tuli osalejatel täita kaks ülesannet. Esimeses tuli kuulata kaht kahesõnalist lausungit ja vastata, kas need olid samad või erinevad. Teises ülesandes paluti lugeda sõnapaare sisaldavaid lauseid ning hinnata nende loomulikkust, andes oma hinnang 0–1 järjestusskaalale konverteeritaval visuaal-analoogskaalal.

Esmalt mõeldi välja 30 intonatsioonifraasi ehk stiimulit, mis võivad esineda igapäevases keekekasutuses olevates lausetes nii kokku- kui ka lahkukirjutatult (vt lisa 1). Näiteks kahest lihtsõnast koosnev lausung *pool saare* on lauses *Avastasin, et pool saare elanikest olid eestlased* kahe lihtsõna paar. Lauses *Avastasin, et poolsaare elanikud olid eestlased* on *poolsaare* aga lihtsõnaline lausung.

Lausete pikkused varieerusid 5–9 sõna vahel ja jälgiti, et sama lausungit sisaldavad laused oleksid ühepikkused. Jälgiti ka, et moodustajate positsioon lauses oleks võimalikult sarnane. Selle eesmärgiks oli tekitada lausete sarnane kõnerütm ning meloodia kontuur. Näiteks moodustaja *poolsaare* ja *pool saare* olid mõlemas lauses kolmandal kohal. Samuti võeti arvesse, et kokku- ja lahkukirjutatud moodustajate välde peab jääma olenemata erinevast tavalause sisust samaks. Näiteks ühtib poolpaksus kirjas oleva moodustaja välde mõlemas järgnevas lauses:

- a) *Püsimakse läbiviimiseks tuleb digipanka siseneda.*
- b) *Püsi makse läbiviimiseks panga koduleheküljel!*

Stiimulid salvestati Tartu Ülikooli foneetika labori helikindlas salvestusruumis ja salvestamiseks kasutati AKG C414 mikrofonitüüpi ning Scarlett 18I20 helikaarti. Laused esitati ettelugejale arvutiekraanil ja need salvestati kaks korda, et hiljem saaks lausungite kõnerütmi ühtlustada võimalikult suure materjali abil. Salvestati **sisulaused**, kus stiimul esines kas lihtsõnana või liitsõnana, ja ka **raamlaused**, kus stiimulid asusid alati lauses *Ütlesin _ sulle* (nt *Ütlesin [poolsaare] sulle*). Viimase lindistuse eesmärk oli tagada, et stiimulid pärineksid kõik täpselt ühest ja samast foneetilisest kontekstist.

Seejärel kasutati vabavaralist foneetikaprogrammi Praat (Boersma, Weenink 2018), et märgendada lausetes olevate intonatsioonifraaside sõna- ja häälikupiire. Pärast seda arvutati kõikide häälikute keskmised kestused, mis esinesid erikontekstides (sisu- ja raamlausetes olevates liht- ning liitsõnades). Kõikide häälikute esialgne keskmine kestus oli 105,04 ms ($SD = 49,26$), aga pärast resünteessimist oli see veidi lühem – 92,71 ms ($SD = 39,28$). Seejärel eraldati raamlauses olevad lausungid ehk stiimulid helisignaalist ja ka nende kestuseid resünteesiti, kasutades keskmisi häälikukestuseid (vt lisa 2). Selle eesmärk oli vältida keelejuhtide kallutatust kuulma katse käigus esitatud stiimuleid kui kahest lihtsõnast koosnevaid lausungeid. Teisisõnu prooviti tagada, et liht- ja liitsõnaliste lausungite tajumiseks oleks võrdne võimalus. Esialgne lausungite keskmine kestus oli 880,95 ms ($SD = 104,57$). Pärast resünteesi oli see aga 776,05 ms ($SD = 99,96$). Seejärel manipuleeriti

sõnapaarides olevate kahe sõna vaheliste pauside ja esimeste liitsõnade lõpus olevate häälikute kestusi. Viimaks modifitseeriti iga kahesõnaliste lausungite kõla nõnda, et neis kõigis oleks alla astuv intonatsioon (deklineeruvad).

Pausikestuste manipuleerimiseks võeti aluseks resümteesi tulemusena saadud liitsõna kestus. Pausi kestus varieerus viieastmeliselt: **(1)** pausi kestus oli muutmata ehk **0%** kahesõnalise lausungi kestusest või muudetud ehk **(2) 5%, (3) 10%, (4) 15%** või **(5) 20%** kahesõnalise lausungi kestusest (vt lisa 3). Seejärel muudeti iga lausungi esimese sõna viimase hääliku kestust. Täpsemalt varieerusid sõna lõpuhäälikud dihhotoomselt ehk lõpupikenemine oli võrreldes esialgse resümteesi tulemusena saadud häälikukestusega **0%** või **35%** pikema kestusega (vt lisa 4).

Pärast pauside ja lõpupikenemiste modelleerimist saadi kaks kontrollstiimulit, mis olid alati ilma pausita, aga nende lõpupikenemine varieerus (**0% paus koos 0% lõpupikenemisega** ja **0% paus koos 35% lõpupikenemisega**). Saadi ka viis eksperimentaaltingimust, kus pausi kestus varieerus (**0%, 5%, 10%, 15%, 20%**) ja lõpupikenemine oli kas **0%** või **35%**. Seega loodi kokku kümme eksperimentaalset tingimust, kus kõrvutati alati kontroll- ning eksperimentaalstiimulit, nt kuulis keelejuht ühe katsekorra jooksul üht (kontroll)stiimulit (**0% paus koos 0% lõpupikenemisega**) ning teist (eksperimentaal)stiimulit (**15% paus koos lõpupikenemisega**) (vt tabel 1). Seejärel tuli keelejuhil implitsiitselt hinnata kahe kontekstis asuva stiimuli erinevust. Kümme tingimust jaotati ladina ruudu disaini põhjal viide nimekirja. Iga eksperimentaalne tingimus esines igas nimekirjas kolm korda. Igale katses osalejale määrati standardiseeritud järjekorra alusel üks viiest nimekirjast.

Tabel 1. Kümme eksperimentaalset tingimust

Stimulipaari nr.	Ilma lõpupikenemiseta võrdlused (0%)	Stimulipaari nr	Lõpupikenemisega võrdlused (35%)
1	0% paus	6	0% paus
2	5% paus	7	5% paus
3	10% paus	8	10% paus
4	15% paus	9	15% paus
5	20% paus	10	20% paus

Märkus: poolpaksus kirjas märgitud stiimulid (*0% paus koos 0% lõpupikenemisega* ja *0% paus koos 35% lõpupikenemisega*) olid alati kontrollstiimulid, kuid esinesid ka eksperimentaalstiimulitena.

4.3. Katseprotseduur

Keelejuhid osalesid uuringus LMEDS platvormi kaudu (*Language Markup and Experimental Design Software*; Mahrt 2016), kasutades enda isiklikku laua- või sülearvutit. Uuringus osalemiseks paluti osalejatel viibida vaikselt ruumis, võimalusel kasutada helisalvestiste kuulamiseks kõrvaklappe ja vaigistada või välja lülitada oma mobiiltelefon ja muud helitekitavad elektroonikaseadmed. 76% osalejatest raporteeris, et katse ajal viibiti vaikselt keskkonnas. Samuti paluti sulgeda kõik veebilehitsejad ja veebilehitseja aknad, mis saavad kuuldavaid või visuaalseid märguandeid. Samuti paluti katse sooritamise ajal vältida muude ülesannete täitmist. Katse kestis umbes 15 minutit. Keelejuhtidel tuli selle aja jooksul sooritada **kuulamis- ja lugemisülesanne**, mida kuvati ekraanile kordamööda. Mõlemas ülesandes esitati samu stiimuleid ehk kahesõnalisi lausungeid.

Kuulamisülesandes paluti osalejatel kuulata kaht helisalvestist, milles kõlas alati üks ja sama kahesõnaline lausung (nt *poolsaare*), kuid mis erinesid pausi kestuse ja lõpupikenemise ulatuse poolest. Keelejuhtidel paluti otsustada, kas kaks kuulatud kahesõnalist lausungit olid sarnased või mitte. Võrdluse eesmärk oli mõõta keelejuhtide piiritaju, sest selle abil vastati implitsiitsele küsimusele, kas lausungis esines paus või mitte. Juhistes ei mainitud

piirimarkerite kestuste varieerumist, et välistada keelejuhtide liigset tähelepanu akustilistele parameetritele ja sellega kaasnevat laaeffekti.

Vastuse andmiseks tuli klõpsata kas väljale *Sama* või *Erinev* (vt joonis 4.1). Mõlemat helisalvestist sai kuulata kaks korda ja pärast valiku tegemist suunati osaleja automaatselt edasi järgmise ülesande lehele. Edasisuunamisega sooviti kiirendada keelejuhi otsuse langetamist ja suurendada ülesande ökoloogilist valiidsust ehk viia ülesanne vastavusse päriselus toimuva spontaanse kõne tajumisega. Helisalvestiste parem- ja vasakpoolne asukoht oli katse vältel osalejatevaheliselt- ja siseselt tasakaalustatud. Nimelt asusid eksperimentaal- ja kontrolltingimusega helisalvestised võrdsel arvul kordadest nii paremal kui ka vasakul.

Teisena tuli täita **lugemisülesanne**: ekraanile kuvati üks 30 sisulausest, kus kahesõnaline lausung oli esitatud poolpaksus kirjas. Keelejuhtidel paluti hinnata lauses oleva kahesõnalise lausungi loomulikkust ja tavapärasust. Hinnangu andmiseks pidi kursoriga liikuma mööda 0–1 järjestusskaalale konverteeritavat visuaal-analoogskaalat (*Ei ole loomulik* kuni *On väga loomulik*) ja klõpsata endale sobiliku koha peal (vt joonis 4.2). Valiku muutmiseks oli vaja liigutada kursorit ja klõpsata uue asukoha peal. Kuulamisülesandes esitatud helisalvestiste kui ka lugemisülesandes olevate lausete järjekord oli nimekirjade siseselt ja üleselt juhuslikustatud. Selle eesmärk oli tagada tulemuste suurem valiidsus ja välistada laaeffekt.

1)

Kas kaks helisalvestist on samad või mitte?

Sama Erinev

2)

1) Lehed jäävad **sügistuuleta** puu otsa.
Ei ole loomulik On väga loomulik

Joonis 4. Kuulamis- ja lugemisülesanne, mida katse vältel ekraanile kuvati: 1) kahe helisalvestise kuulamisülesanne (nt kuuldud lausung on *sügistuuleta*) 2) lause loomulikkuse hindamise ülesanne.

4.4. Andmeanalüüs

Hüpoteeside kontrollimiseks sooviti esmalt hinnata pauside kestuste ja lõpupikenemiste mõju piiritajule. Selleks teostati 5 (pausi kestus: 0%, 5%, 10%, 15%, 20%) X 2 (lõpupikenemine: 0%, 35%) kordumõõtmiste dispersioonanalüüsid (*Repeated measures ANOVA*), kasutades statistikaprogrammi JASP (versioon 0.11.1). Seejärel hinnati korrelatsioonanalüüsi abil, kas ja mis määral on subjektiivsed hinnangud kahesõnaliste lausungite loomulikkuse kohta nii osalejate kui ka stiimulite tasandil korreleeritud pauside tajumise määraga.

Samuti testiti kuulamisülesande põhjal saadud andmete sfäärilisust Greenhouse-Geisseri meetodiga, mille abil saadakse korrigeeritud statistikud. Kuna esimese ülesande andmetega

tehti korduvmõõtmistega dispersioonianalüüs, kus ühel faktoril oli viis taset ja teisel kaks, siis on keeruline sellise ANOVA mudeli korral andmete sfäärilisust tagada. Selleks, et andmete õigsust kinnitada, teostati neli eraldiseisvat kahefaktorilist korduvmõõtmiste dispersioonianalüüsi², mille põhjal leiti, et vaatamata andmete sfäärilisuse rikkumisele on tulemused siiski usaldusväärsed. Kahefaktorilise korduvmõõtmistega dispersioonianalüüsi läbiviimisel kasutati üldist eeta ruutu (η^2G). Statistilisest oluliste erinevuste esinemisel teostati ka *post hoc* testid, kasutades Holmi korrektsiooni meetodit. Selle eesmärk oli selgitada, millised katsetingimused täpsemalt teistest erinesid. Statistilise olulisuse nivooks sätestati p -väärtus $< 0,05$.

² Teostati 4 erinevat korduvmõõtmistega dispersioonianalüüsi, et hinnata nende põhjal andmete sfäärilisust: 2 (Lõpupikenemine: 0%; 35%) X 2 (Paus: 0%; 5%); 2 (Lõpupikenemine: 0%; 35%) X 2 (Paus: 5%; 10%); 2 (Lõpupikenemine: 0%; 35%) X 2 (Paus: 10%; 15%); 2 (Lõpupikenemine: 0%; 35%) X 2 (Paus: 15%; 20%).

5. Tulemused

5.1. Pauside ja lõpupikenemise mõju piiritajule

Kuulamisülesandes kuulati kõikide keelejuhtide peale kokku 1771 helisalvestist ehk igat eksperimentaalset võrdlust kuuldi umbes 353 (20%) korda. Piiritaju esines 53,7% (SD = 14,9) ehk 947 korral vastati, et kontroll- ja eksperimentaaltingimus erinesid teineteisest. Korduvmõõtmistega dispersioonanalüüsi põhjal leiti, et **pauside kestuste peamõju piiritajule** oli statistiliselt oluline ($F_{(216)} = 250,43$; $p < 0,001$; $\eta_{2G} = 0,62$). Statistiliselt olulised *post hoc* tulemused näitasid, et piiritaju sagedus kasvas pausi kestuse pikenedes: 5% pausi korral oli piiritaju sagedasem kui 0% pausi korral ($p < 0,001$); 10% pausi tajumine oli parem kui 5% pausi kestuse korral ($p < 0,001$); 15% pausi korral oli piiritaju parem kui 10% pausi korral. Taju 15% ja 20% pauside vahel ei olnud aga statistiliselt olulised. Piiritaju esinemise keskmised ja hajuvusnäitajad olenevalt pauside kestustest on näidatud tabelis 2.

Samuti leiti analüüsi põhjal, et **lõpupikenemiste peamõju piiritajule** oli statistiliselt oluline ($F_{(1,54)} = 25,82$; $p < 0,001$; $\eta_{2G} = 0,03$). Statistiliselt olulised *post hoc* testid näitasid järgmisi lõpupikenemise mõjusid: 35% lõpupikenemise korral kuuldi 5% pausi sagedamini kui 0% pausi ($p < 0,001$); 10% pausi kuuldi sagedamini kui 5% pausi ($p < 0,001$); 15% pausi kuuldi sagedamini kui 10% pausi ($p < 0,001$); 15% ja 20% pauside taju erinevused ei olnud 35% lõpupikenemise korral statistiliselt olulised (vt tabel 2). Piiritaju esinemise keskmised ja hajuvusnäitajad olenevalt lõpupikenemiste kestustest on näidatud tabelis 2.

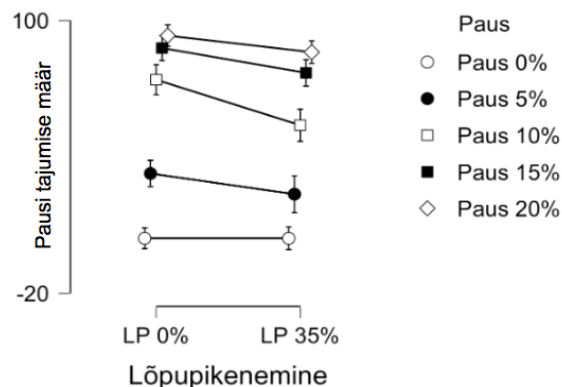
Dispersioonanalüüs näitas veel, et **lõpupikenemiste ja pauside kestuste koosmõju piiritajule** oli samuti statistiliselt oluline ($F_{(216)} = 3,82$; $p < 0,001$; $\eta_{2G} = 0,016$) (vt tabel 2 ja joonis 5). Nimelt tajuti 35% lõpupikenemise korral pause harvemini ($M = 48,97$; $SE=2,22$) kui 0% lõpupikenemisel ($58,42$; $SE=2,22$). Statistiliselt oluliste *post hoc* testide põhjal leiti, et piiritaju oli sagedasem siis, kui 10% ($p < 0,001$) ja 15% paus ($p > 0,05$) esines koos 0% lõpupikenemisega. Teiste pauside ja lõpupikenemiste koosmõju kestused ei olnud piiritajule

statistiliselt olulised. Piiritaju esinemise keskmised ja hajuvusnäitajad olenevalt lõpupikenemiste ja pauside kestuste koosmõjust on näidatud tabelis 2.

Tabel 2. Pauside ja lõpupikenemiste erinevate kestuste koos- ja peamõjud piiritajule

Lõpupikenemine	Paus	<i>M</i> (%)	<i>SE</i> (%)
Lõpupikenemine 0%	Paus 0%	4.24	3.45
	Paus 5%	32.73	3.45
	Paus 10%	73.94	3.45
	Paus 15%	87.88	3.45
	Paus 20%	93.33	3.45
Lõpupikenemine 35%	Paus 0%	4.24	3.45
	Paus 5%	23.64	3.45
	Paus 10%	53.94	3.45
	Paus 15%	76.97	3.45
	Paus 20%	86.06	3.45

Märkus: *M* (*mean*) näitab, mitmel protsendil keskmiselt eristati pausi kontrolltingimuse (**0% paus ja 0% lõpupikenemine** või **0% paus ja 35% lõpupikenemine**) ja eksperimentaalingimuse vahel. Protsendi suurus näitab piiritaju sagedus. Poolpaksus kirjas olev keskmine märgib lühima pausikestuse protsenti, mida on piiritaju esinemiseks tarvis.



Joonis 5. Joonisel on kujutatud 0% ja 35% lõpupikenemise (LP) ja 0%, 5%, 10%, 15%, 20% pausikestuste koosmõju piiritajule. Haarad kujutavad 95% veapiire.

5.2. Kahesõnaliste lausungite loomulikkuse seos piiritajuga

Iga osaleja antud hinnangute keskmised tavalausestes olevate lausungite loomulikkuse ja tavapärasuse kohta näitasid keskmistatud tasandil, et üldiselt tajuti lausetes olevaid kahesõnalisi lausungeid keskmisest loomulikumalt ja tavapärasemalt (72,53%). Liitsõnu tajuti aga loomulikumana ($M = 79,45$; $SD = 14,24$) kui kahest liitsõnast koosnevat sõnapaari ($M = 65,62$; $SD = 20,09$). Samu näitajaid analüüsiti ka igale lausungile antud keskmiste hinnangute põhjal ja selle alusel leiti, et tavalausestes olevaid sõnapaare tajuti ikka keskmisest loomulikumalt (75,14%) ja liitsõnalisi lausungeid ($M = 84,35$; $SD = 13,80$) tajuti loomulikmana kui liitsõnalisi lausungeid ($M = 65,93$; $SD = 16,92$). Seega olid keelejuhtide antud hinnangud lausungite loomulikkuse kohta kõrged, mis näitab stiimulite kvaliteetsust. Samuti ei erinenud liitsõnaliste ja liitsõnaliste fraaside loomulikkuse hinnangud teineteisest suurel määral, mis viitab nende tasakaalustatusele.

Osalenute hinnangute põhjal tehtud korrelatsioonianalüüsi põhjal leiti, et lausetes olevate sõnapaaride loomulikkuse taseme ja pauside tajumise määra vahel ei esinenud statistiliselt olulist seost. Korrelatsioonianalüüs, kus hinnati igale stiimulile antud loomulikkuse hinnangu seost üldise pauside kuulmise määraga, ei näidanud samuti märkimisväärset seost.

Arutelu ja kokkuvõte

Uurimistöö eesmärk oli täpsustada pauside ja lõpupikenemiste kui kahe olulise piirimarkeri mõju eesti keele kõnelejate piiritajule. Nimelt sooviti uurida, kas ja kuidas mõjutab pauside ja lõpupikenemiste kestuste varieerumine seda, mil määral esineb piiritaju eestikeelses loomulikus kõnes olevates kahesõnalistes lausungites. Samuti sooviti uurida seost eesti keele kõnelejate semantiliste eelistuste ja piiritaju vahel. Täpsemalt hinnati, kui loomulikult pause sisaldavaid sõnapaare tajutakse, ning seejärel määratleti loomulikkuse hinnangute ja piiritaju vaheline seos.

Esimene hüpotees, et eesti keeles esinevaks piiritajuks on tarvis pausi, mille kestus on 10% kahesõnalise lausungi kestusest, ei leidnud kinnitust. Leiti hoopis, et piiritaju esines juba 5% pausi korral. Seda järeldati piiritaju sageduse kasvamise põhjal ehk 5% pausi kuuldi piisavalt, et võtta seda aluseks piiritaju määratlemiseks. Teine hüpotees oli, et 35% lõpupikenemise lisamisega pauside kestustele piiritaju sageneb ja sellisel juhul ei ole lühima pausi kestus 10%, vaid 5% kahesõnalise lausungi kestusest. Leidis kinnitust, et lõpupikenemise lisamisega on tarvis 5% pausi kestust, kuid piiritaju siiski halvenes lõpupikenemise tõttu, kui võrrelda keskmistatud piiritaju esinemist 0% ja 35% lõpupikenemise korral. Kolmas hüpotees oli, et kõrgemad hinnangud lihtsõna sisaldavate sõnapaaride kohta on seoses sagedasema piiritajuga, aga ka see ei leidnud kinnitust. Nenditi, et hinnangud nii lihtsõnade kui ka lihtsõnade loomulikkuse kohta ei olnud korrelatsioonis üldise piiritajuga.

Uurimuse tulemus, et piiritaju esinemiseks läheb tarvis ainult 5% pausi, näitab, et kuulaja rollis olevad inimesed on pauside kestustele väga tundlikud. Samuti saab sellise teadmise abil kõnes olevaid pause paindlikult modelleerida olenevalt lausungi või fraasi kestusest, mis muudab kõneldu nii kuulajale kui ka kõnelejale loomulikumaks. Lähtudes kahesõnaliste lausete resünteesisitud kestuste keskmisest, oli 5% pausi keskmine kestus 38,52 ms, mis asus 770,31 ms kestusega lausungis *ees kirja* (vt lisa 2 ja 3), seega oli 30 ms paus kuulajatele juba tajutav. Oletades aga, et eestikeelse lihtlause kestus võib olla umbes 3000 ms, on vähim

tajutava pausi kestus umbes 150 ms. Selline tulemus ühtiks Hennoste (2000: 57) tõdemusega, et 200 ms kestusega või sellest natuke lühemat pausi saab pidada lühimaks eesti keeles esinevaks (mikro)pausiks. Samuti langeb selline pausi kestus enam-vähem kokku Mihkla (2006: 293) leiuga, et fraasisisese pausi kestus on 166 ms. Selline pauside kestuste määramine olenevalt lausungi kestusest on kooskõlas varasema teooriaga. Mihkla (2006: 293) on eestikeelses loetud kõnes olevaid pause uurides tõdenud, et nende kestused on suuresti varieeruvad. Samuti on pauside üheks funktsiooniks peegeldada kõnes olevaid kognitiivseid protsesse, räägitut kavandada ja töödelda (Zellner 1994: 45–47). Mida pikem ja keerulisem on lausung, seda pikema kestusega pause on vaja nii lausungi koostajale kui ka selle vastuvõtjale (Ferreira 1993; Krivokapic 2007: 169).

Lõpupikenemise kohta käivad tulemused näitavad, et lõpupikenemise lisamine lausungi esimese sõna viimasele häälikule halvendas piiritaju. See aga erineb eelnevast teooriast, kus lõpupikenemist on kirjeldatud kui kõige tähtsamat akustilist piirimarkerit (Duez 1993: 35) ja on leitud isegi seos lõpupikenemise kestuse ja piiritaju sagenemise vahel (Gussenhoven 1992: 299). Eelmiste uurimustega vastandlikud tulemused lõpupikenemise mõju kohta on suure tõenäosusega mõjutatud ebaõnnestunud lõpuhäälikute resünteest. Nimelt resünteesti esmalt üksikhäälikute kestused, mille põhjal leiti kahesõnaliste lausungite kestused. Seejärel arvutati fraaside kestuste põhjal pauside protsentuaalsed kestused ja kõige viimasena lisati kahesõnalise lausungi viimasele häälikule lõpupikenemine. Selle tulemusena pausi suhteline kestus lõpupikenemisega rikastatud stiimulites hoopiski vähenes ja see seletab ka pausitaju mõningase vähenemise. Aga ka sellisena viitab see tulemus sellele, et kõnelejad on võimelised eristama väga väikesi muutusi pausi kestuse tajus. Tulevikus tuleks sarnast katset korrata nii, et pausi ja lõpupikenemise resünteesi järjekord oleks teostatud vastupidiselt. Nii oleksid pausi kestused kooskõlas kahesõnalise lausungi lõpliku kestustega, mis potentsiaalselt suurendaks ka lõpupikenemise mõju piiritajule.

Kahjuks ei saa ka piiritaju ja semantiliste eelistuste vahelise seose kohta järeldusi teha. Oletus, et kõrge keskmine hinnang kahest lihtsõnast koosneva sõnapaari loomulikkuse kohta on seotud piiritajuga, oli ajendatud varasematest uuringutest, kus on näidatud semantilise info seost pauside kuulumisega. Nimelt on näidatud, et kui kuulaja on tuttav kõnes oleva

tähendust kandva infoga, tajutakse ka selles olevaid pause paremini. Mõningatel juhtudel võib semantiline sisu ka halvendada piiritaju, kui kuulaja on liigselt haaratud kõneldu tähendusest, mitte kõne akustilistest karakteristikutest (Duez 1985: 385). Töös sooviti semantilise info mõju edasi uurida ja eeldati, et kõrge loomulikkuse hinnang lihtsõnade loomulikkuse kohta peegeldab inimese implitsiitset eelistust pauside olemasolu kohta, mis oleks pidanud omakorda peegelduma piiritajus. Kuivõrd semantika ja piiritaju seos on veel varasema teooria ning ka praeguse uuringu tulemuste põhjal ebaselge, siis peab selliseid uuringuid kordama ja edasi arendama.

Semantiliste eelistuste ja piiritaju vaheline väike seos võis olla mõjutatud katsedisaini puudustest. Nimelt hoiti semantilise eelistuse ja piiritaju hindamiseks mõeldud kaks ülesannet teineteisest lahus, mis võis raskendada implitsiitse seose loomist eelistuse ja piiritaju vahel. Tulevikus tuleks proovida kaht ülesannet omavahel ühendada. Üheks võimaluseks on lasta keelejuhil esiteks lugeda kaht lauset (nt *Ära **kanna valu** enda sees!* ja ***Kannavalu** tekitas talle koolis ebamugavusi*) ja seejärel hinnata mõlemas lauses oleva sõnapaari loomulikkust. Alles siis võiks keelejuht kuulata üht helisalvestist, kus esitatakse stiimul *kannavalu*, kus on manipuleeritud piirimarkerite kestuseid. Keelejuhil võiks paluda määrata, kummast lausest äsja kuulnud kahesõnaline lausung pärineb. Sellise katsedisaini korral on suurem võimalus, et vastates implitsiitsele küsimusele piiritaju kohta, arvestab inimene rohkem loomulikkuse hinnangut.

Teise võimalusena võis lugemisülesande juhend eksitav või liiga üldine olla. Nimelt võisid keelejuhid mõista loomulikkuse ja tavapärasuse termineid erinevalt, mille tõttu hinnati ka erinevaid lauses olevaid aspekte, näiteks lause terviklikku ülesehitust, selle sõnajärge või sõnapaari asetsemist lauses. Puudujäägid viitavad sellele, et keeruline on koostada juhendeid, mis ei tekitaks keelejuhtides reaktiivsust, aga mis samas tagaksid osalejate implitsiitsete ning valiidsust tagavate otsuste langetamise.

Võttes arvesse, kui suuresti on kõne süntaktiline struktuur ning piiritaju omavahel seotud, siis tulevikus oleks huvitav hinnata ka eesti keele süntaksi ja piiritaju omavahelist seost. Kuivõrd on leitud, et pauside asetsemine lausungite ebagrammatilistel süntaktilistel fraasipiiridel mõjutab nende hilisemat töötlemist ning takistab kõne hilisemat meenutamist

Reich (1980: 381), siis oleks põnev teada, kuidas eesti keele süntaktiline struktuur ning piiritaju on seotud mälu protsessidega.

Uurimuses leiti, et pauside lühim tajutav kestus eesti keeles on umbes 5% lausungi kestusest, nt 3000 ms lausungi puhul on pausi kestus 150 ms. Seega juba lühikese kestusega paus aitab kuulajal tajuda, millal lausung või fraas algab ja lõpeb. Selline tulemus aitab rikastada arusaama inimeste piiritaju tundlikkuse kohta ja modelleerida pauside kestuseid olenevalt prosoodiliste üksuste pikkusest, et muuta nii sünteesitud kui ka spontaanset kõnet loomulikumaks. Kuigi pauside ja lõpupikenemiste kestusi on juba varasemalt püütud eesti keeles määratleda, kasutati praeguses uurimuses siiski uudset meetodikat, viies läbi tajukatse. Sellest hoolimata tuleks piirimarkerite ja semantika ning süntaksi omavahelisi seoseid veel edasi uurida. Siinsele uurimistööle tuginedes on võimalik korraldada kordusuuringuid, kus oleks tarvis korrastada piirimarkerite resümteesi, siduda katsesiseseid ülesandeid omavahel rohkem ning muuta ülesannete korraldusi üheselt mõistetavamaks.

Kirjandus

- Asu, Eva Liina, Pärtel Lippus, Karl Pajusalu, Pire Teras 2016.** Eesti keele intonatsioon. – Eesti keele hääldus. Toim. Ellen Niit. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus. 161–188.
- Boersma, Paul, David Weenink 2016.** Praat: Doing Phonetics by Computer, Version 5.4.08 [Chrome]. www.praat.org/.
- Donzel, Monique van, Florian J. Koopmans-van Beinum 1996.** Pausing strategies in discourse in Dutch. – Proceeding of Fourth International Conference on Spoken Language Processing. Volume 2. 1029–1032.
- Duez, Danielle 1985.** Perception of Silent Pauses in Continuous Speech. – Language and Speech 28(4), 377–389.
- Duez, Danielle 1993.** Acoustic Correlates of Subjective Pauses. – Journal of Psycholinguistic Research 22(1), 21–39.
- Ferreira, Fernanda 1993.** Creation of Prosody During Sentence Production. – Psychological Review 100(2), 233–253.
- Fery, Caroline 2017.** Lower-Level Prosodic Constituents. – Intonation and Prosodic Structure. New York: Cambridge University Press, 35–58.
- Fors, L. Kristina 2015.** Production and Perception of Pauses in Speech. Doctoral dissertation in Linguistics in Department of Philosophy, Linguistics and Theory of Science. University of Gothenburg, Gothenburg:
https://www.isca-speech.org/archive/archive_papers/interspeech_2014/i14_0333.pdf.
Vaadatud 01.05.2020.
- Gussenhoven, Carlos, A. C. M. Rietveld 1992.** Intonation Contours, Prosodic Structure and Preboundary Lengthening. – Journal of Phonetics 20, 283–303.
- Gustafson-Capkova, Sofia, Beata Megyesi 2001.** A Comparative Study of Pauses in Dialogues and Read Speech. – 7th European Conference on Speech Communication and Technology Interspeech, 2nd Interspeech. Denmark 3–7 September.

- Heldner, Mattias 2011.** Detection Thresholds for Gaps, Overlaps, and No-gap-no-overlaps. – The Journal of the Acoustical Society of America 1, 508–513.
- Heldner, Mattias, Jens Edlund 2010.** Pauses, Gaps and Overlaps in Conversations. – Journal of Phonetics 130(1), 555–568.
- Hennoste, Tiit 2000.** Sissejuhatus suulisesse eesti keelde. – Oma Keel 1, 48–57.
- Juslin, Patrik N., Laukka, Petri 2001.** Impact of Intended Emotion Intensity on Cue Utilization and Decoding Accuracy in Vocal Expression of Emotion. – Emotion 4, 381–412.
- Kane, John, Irena Yanushevskaya, Celine de Looze, Brian Vaughan, Ailbhe Ni Chasaide 2014.** Analysing the Prosodic Characteristics of Speech-Chunks Preceding Silences in Task-Based Interactions. – Interspeech 2014, 15th Annual Conference of the International Speech Communication Association. Singapore 14–18 September 2014. 333–337.
- Kousidis, Spyros, David Schlangen, Stavros Skopeteas 2013.** A cross-linguistic study on turn-taking and temporal alignment in verbal interaction. Germany: Bielefeld University.
- Krivokapić, Jelena 2007.** Prosodic planning: Effects of Phrasal Length and Complexity on Pause Duration. – Journal of Phonetics 35, 162–179.
- Krivokapić, Jelena, Dani Byrd 2012.** Prosodic Boundary Strength: An Articulatory and Perceptual Study. – Journal of Phonetics 3, 430–442.
- Lickley, Robin J. 2015.** Fluency and Disfluency. – The Handbook of Speech Production. Ed. Melissa A. Redford. New Jersey: John Wiley & Sons. 445–469.
- Lippus, Pärtel, Pire Teras 2016.** Eesti keele spontaanse kõne foneetilise korpuse märgendamisjuhend; https://www.keel.ut.ee/sites/default/files/www_ut/ekskfk_margendamise_juhend_2-0.pdf. Vaadatud: 20.05.2020.
- Mihkla, Meelis 2006.** Pausid kõnes. – Keel ja Kirjandus 4, 286–295.
- Oehmen, Raul, Kim Kirsner, Nicolas Fay 2010.** Reliability of the Manual Segmentation of Pauses in Natural Speech. – Advances in Natural Language Processing. NLP 2010. Lecture Notes in Computer Science, Berlin. Eds. H. Loftsson, Rognvaldsson E.,

- Helgadóttir S., vol 6233. 263–268. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-14770-8_30; Vaadatud 10.05.2020.
- Reich, Shuli S. 1980.** Significance of Pauses for Speech Perception. – Journal of Psycholinguistic Research 9(4), 379–389.
- Shattuck-Hufnagel, Stefanie, Alice E. Turk. 1996.** A prosody Tutorial for Investigators of Auditory Sentence Processing. – Journal of Psycholinguistic Research 25(2), 193–247.
- Streeter, Lynn A. 1978.** Acoustic Determinants of Phrase Boundary Perception. – The Journal of the Acoustical Society of America 64(6), 1582–1592.
- Mahrt, Tim 2016.** LMEDS: Language Markup and Experimental Design Software. <https://github.com/timmahrt/LMEDS>.
- Zellner, Brigitte 1994.** Pauses and the Temporal Structure of Speech. – Fundamentals in Speech Synthesis and Speech Recognition. ed. by E. Keller. Chichester: John Wiley. 41–61. <http://cogprints.org/884/3/Zellner.SpeechPauses.pdf>; Vaadatud 15.09.2019.
- Wagner, Michael, Duane Watson 2010.** Experimental and Theoretical Advances in Prosody: A review. – Language and Cognitive Processes 25(7–9), 905–945.
- Watson, Duane, Edward Gibson 2005.** Intonational Phrasing and Constituency in Language Production and Comprehension. – Studia Linguistica 2–3, 279–300.

Boundary perception in Estonian language. Summary

The present bachelor's thesis examines two important acoustic boundary markers – pauses and pre-boundary lengthening – and their effect on boundary perception in Estonian language. More precisely, the aim is to assess to what extent do manipulations of the durations of pauses and pre-boundary lengthening can enhance or exacerbate boundary perception. The manipulated durations of boundary markers are dependent on the durations of two-word utterances. In addition, the correlations between semantic preferences and boundary perception is assessed. Namely, participants are asked to evaluate the naturalness of utterances that either consist of two primary words or one compound word and that occur in everyday life utterances. Taking into consideration the purposes of the present research, three hypotheses were created: 1) the shortest perceived duration of pause in Estonian language is 10% of the duration of two-word utterance 2) the shortest duration of pause decreases from 10% to 5% when pre-boundary lengthening is added 3) higher ratings to the naturalness of utterances consisting of two-word utterances are in correlation with higher boundary perception. In order to control these assumptions, a perception experiment was conducted, where participants were assigned to do two exercises.

It mainly appeared that the shortest perceived pause in Estonian language is nearly 5% of the duration of utterance. For example, when an utterance is 3000 ms long, then the shortest perceived pause in the utterance is about 150 ms long. Thus, Estonian language speakers are quite sensitive to boundary cues and need relatively short pauses to hear the start and the end of prosodic units. Furthermore, due to this finding it is easier in the future to model the durations of pauses dependent on the duration of utterances or phrases which helps to increase the naturalness of synthesized and spontaneous speech. Regardless of novel findings, the connections between boundary markers, semantics and syntax should be explored henceforward. The present study should be repeated, using rearranged resynthesis of stimuli, binding experiment's assignments and changing the instructions more unequivocally.

Lisa 1. 30 kahesõnalisi lausungeid sisaldavat tavalausungit

Nr	Lausung lihtsõnalise lausungiga	Nr	Lausung lihtsõnalise lausungiga
1.	Ära kanna valu enda sees!	1.	Kannavalu tekitas talle koolis ebamugavusi.
2.	Sa pole nii vana, ema , et jalutukepiga kõndida.	2.	Oota siin, vanaema , ma toon sulle jalutuskepi.
3.	Ehitustööline kamandas: ” Tee rada valmis!”	3.	Teda oli vaja, et teerada valmis teha.
4.	Vanaema hüüdis teisest toast: “ Tee vett soojaks!”	4.	Vanaema hüüdis teisest toast: "Keeda teevett! "
5.	Avastasin, et pool saare elanikest olid eestlased.	5.	Avastasin, et poolsaare elanikud olid eestlased
6.	Isa väsimus oli õhtu eel kõige suurem.	6.	Isa soovis õhtul eelkõige magama minna.
7.	Minu abikaasa on mees, tudeng ja isa-	7.	Minu abikaasa on meestudeng ja isa.
8.	Koolilapsel seostus loodusega mets, kits , põder ja lilled.	8.	Koolilapsel seostus loodusega metskits , põder ja lilled
9.	Venna joob mu vee kogu aeg ära.	9.	Talunik reostab mu veekogu iga päev väetisega.
10.	Vana suur hall hunt on jooksmisest väsinud.	10.	Saku Suurhall on ürituse tõttu ülerahvastatud.
11.	Tere tulemast: “Mu kodu maise ilma peal.”	11.	Tutvustame teile kodumaise retseptikogumi retsepte
12.	Kriitik võttis sõna raamatu esitlusel.	12.	Üliõpilane kogus raha sõnaraamatu ostuks.

13.	Ega sügis tuuleta jää.	13.	Lehed jäävad sügistuuleta puu otsa.
14.	Kirjutasin nime sildi peale.	14.	Kaotasin nimesildi ära.
15.	Kui sa korralikuks ei hakka, siis pigem jää vangi!	15.	Kui sa kohe tulema ei hakka, jääd külmaga jäävangi.
16.	Ostsin vanaemale poti lille jaoks.	16.	Ostsin vanaemale potilille kingituseks
17.	Türduk ei saa poisi ees kirja lugeda.	17.	Ta ei saa seda eeskirja järgida.
18.	Minu töötundide arv on lepingus kirjas.	18.	Minu töö tundide arvu alusel on tehtud.
19.	Ettekandja otsis väiksemat küünlajalga.	19.	Ettekandja otsis paksu küünla jalga.
20.	Ave on kaheaastaseks saava lapse ema	20.	Ave on kahe aastaseks saava lapse ema.
21.	Ma unustan raamatukogu lahtiolekuajad kogu aeg ära.	21.	Ma kaotan ta raamatu kogu aeg ära.
22.	Mirjam istus pruuni juuksuritooli peale.	22.	Istusin endale tuttava juuksuri tooli peale.
23.	Vaata, et sa meeles pead, et mulle homme arhiivikaustad ära tood!	23.	Vaata, et sa homme Meelespead ära kastad, et need ära ei kuivaks.
24.	Nägin Prantsusmaa kuulsaimat kirikutorni.	24.	Nägin Prantsusmaa kuulsaima kiriku torni.
25.	Naine viis varastatud kinga poodi tagasi.	25.	Naine viis varastatud kauba kingapoodi tagasi.
26.	Mees tahtis oma hamba arsti juures üle vaadata	26.	Isa kontrollis hambaarsti juures oma andmeid.
27.	Ema palus: "Varu osad ühte hunnikusse!"	27.	Mehaanik palus varuosad kokku korjata.

28.	Isal on auto, mobiil ja muruniiduk.	28.	Isal on automobiil ja muruniiduk.
29.	Püsi makse läbiviimiseks panga koduleheküljel!	29	Püsimakse läbiviimiseks tuleb digipanka siseneda.
30.	Pea, kontor jäi lukku panemata!	30.	Peakontor tuleb võimalikult vara sulgeda!

Lisa 2. Kahesõnaliste lausungite originaalsed ja resünteeditud kestused

Kahesõnaline lausung	Originaalne kestus (ms)	Resünteeditud kestus(ms)
Automobiil	940,91	857,96
Eelkõige	764,87	647,63
Eeskirja	830,13	770,31
Hambaarsti	929,90	792,75
Juuksuritooli	957,60	855,86
Jäävangi	742,05	683,35
Kaheaastaseks	1067,74	977,01
Kannavalu	783,31	692,50
Kingapoodi	930,34	815,34
Kirikutorni	1006,21	874,72
Kodumaise	879,49	810,23
Küünlajalga	898,93	793,04
Meelespead	891,48	755,99
Meestudeng	913,67	721,93
Metskits	994,43	713,22
Nimesildi	814,52	689,59
Peakontor	906,49	825,30
Poolsaare	906,78	758,32
Potilille	858,82	779,28
Püsimakse	970,79	809,59
Raamatukogu	900,39	804,92
Suurhall	858,60	712,79
Sõnaraamatu	886,63	948,71
Sügistuuleta	1138,85	963,31
Teerada	736,37	647,99
Teevett	824,29	801,86
Töötundide	942,52	900,60
Vanaema	679,23	538,83
Varuosad	759,38	749,35
Veekogu	686,02	628,77

Lisa 3. Resünteeditud pauside kestused

Stimul	0% paus	5% paus	10% paus	15% paus	20% paus
autobiil	1,72	42,90	85,80	128,69	171,60
eelkõige	1,30	32,38	64,77	97,15	129,53
eeskirja	1,54	38,52	77,03	115,55	154,06
hambaarsti	1,59	39,64	79,27	118,91	158,55
juuksuritooli	1,71	42,80	85,59	128,38	171,17
jäävangi	1,37	34,17	68,34	102,50	136,67
kaheaastaseks	1,95	48,85	97,71	146,55	195,40
kannavalu	1,38	34,62	69,25	103,87	138,50
kingapoodi	1,63	40,77	81,54	122,30	163,07
kirikutorni	1,75	43,74	87,47	131,20	174,95
kodumaise	1,62	40,51	81,02	121,54	162,05
küünlajalga	1,59	39,65	79,30	118,96	158,61
meelespead	1,51	37,80	75,60	113,40	151,20
meestudeng	1,44	36,10	72,19	108,29	144,39
metskits	1,43	35,66	71,32	106,98	142,64
nimesildi	1,38	34,48	68,96	103,44	137,92
peakontor	1,65	41,27	82,53	123,80	165,06
poolsaare	1,52	37,92	75,83	113,75	151,66
potilille	1,56	38,96	77,93	116,89	155,86
püsimakse	1,62	40,48	80,96	121,44	161,92
raamatukogu	1,61	40,25	80,49	120,74	160,98
suurhall	1,43	35,64	71,28	106,92	142,56
sõnaraamatu	1,90	47,44	94,87	142,31	189,74
sügistuuleta	1,93	48,17	96,33	144,50	192,66
teerada	1,30	32,40	64,80	97,20	129,60
teevett	1,60	40,10	80,16	120,28	160,37
töötundide	1,80	45,03	90,06	135,09	180,12
vanaema	1,08	26,95	53,88	80,82	107,77
varuosad	1,50	37,47	74,94	112,40	149,87
veekogu	1,26	31,44	62,88	94,32	125,75
õhkkonnale	1,47	36,82	73,64	110,47	147,29

Lisa 4. Lõpuhäälikute originaalsed ja resünteeditud kestused

Kahesõnaline lausung	Segment	Originaalne kestus (ms)	Resünteeditud kestus (ms)	35% Lõpupikenemine (ms)
kannavalu	A	155,64	96,16	129,81
vanaema	A	187,62	131,46	177,47
teevett	ee:	267,83	225,79	304,81
poolsaare	l	83,68	63,55	85,79
eelkõige	l	87,66	80,08	108,11
meestudeng	s	126,38	83,58	112,83
metskits	s	152,99	89,40	120,69
veekogu	ee:	252,02	230,92	311,74
suurhall	r	57,16	59,54	80,38
kodumaise	u	143,87	109,07	147,24
Sõnaraamatu	A	145,60	132,84	179,34
Varuosad	u	120,39	103,96	140,35
Automobiil	o	135,80	84,19	113,66
Püsimakse	i	174,31	98,41	132,86
Peakontor	eA	238,01	212,44	286,79
Sügistuuleta	s	112,70	83,41	112,60
Nimesildi	e	159,31	130,80	176,58
Jäävangi	{{:	174,69	177,56	239,71
Potilille	i	105,58	103,05	139,11
Eeskirja	s	116,16	104,72	141,38
Küünlajalga	A	87,87	76,20	100,49
Kaheaastaseks	e	97,26	101,92	137,60
Töötundide	22	240,05	215,73	291,24
Raamatukogu	u	80,89	59,66	80,55
juuksuritooli	i	92,92	75,11	101,40
meelespead	s	112,45	70,88	95,69
kirikutorni	u	87,86	60,69	81,93
kingapoodi	A	139,32	83,91	113,27
hambaarsti	A	106,92	66,47	89,74

Märkus: Resünteediti ainult neid häälikuid, mis on esimeses tulbas poolpaksus kirjas.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Linda Ranne

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

Linda Ranne

25.05.2020