

Tartu Ülikool  
Sotsiaalteaduste valdkond  
Psühholoogia instituut

Risto Kaseorg

**Dissonantse ja konsonantse muusika kuulamise mõju töömälule**

Uurimistöö

Juhendaja: Marika Rauk

Jooksev pealkiri: Dissonantse ja konsonantse muusika mõju töömälule

Tartu 2025

## **Dissonantse ja konsonantse muusika kuulamise mõju töömälule**

### **Kokkuvõte**

Käesolev uurimistöö käsitleb dissonantse ja konsonantse muusika mõju töömälu erinevatele komponentidele. Uuringus osales 81 gümnaasiumi õpilast. Osalejad jagati juhuslikkuse alusel kolme gruppi: vaikuse, dissonantse muusika (India klassikalise) või konsonantse muusika (Euroopa klassikalise) gruppi. Igas grupis viidi läbi kaks töömälu sooritust mõõtvat testi: ruumilise taju test ja lugemisülesanne. Samuti mõõdeti erinevate testidega osalejate ekstravertsuse taset ja töömälu mahtu. Tulemused näitasid, et muusika stiil oluliselt ei mõjutanud kummagi testi tulemusi, kuid ekstravertsed osalejad said paremaid tulemusi ruumitaju testis ning suurema töömälu mahuga osalejad said paremaid tulemusi lugemisülesandes. Kuigi hüpoteesid otsest muusika peamõju ning individuaalsete erinevuste ja muusika koosmõju töömälu sooritusele ei kinnitanud, viitavad tulemused, et ekstravertsuse ja taustamuusika koosmõju võib töömälu visuaal-ruumilise hoidla sooritusel mängida olulist rolli.

*Märksõnad:* muusikastiilid, töömälu, ekstravertsus

## **The Effect of Listening to Dissonant and Consonant Music on Working Memory**

### **Abstract**

This thesis examines the effects of dissonant and consonant music on different components of working memory. A total of 81 high school students participated in the study. Participants were randomly assigned to one of three groups: a silence group, a dissonant music group (Indian classical), or a consonant music group (European classical). Each group completed two tasks requiring working memory: a spatial reasoning test and a reading comprehension task. Participants' levels of extraversion and working memory capacity were also measured using separate tests. The results showed that music style did not significantly affect reading comprehension performance. However, extraverted participants performed better on the spatial reasoning test, and those with higher working memory capacity performed better on the reading task. Although the hypotheses regarding the direct effect of music and the interaction of individual differences on working memory performance were not confirmed, the results suggest that the interaction between extraversion and background music may play a meaningful role in tasks involving the visuospatial sketchpad component of working memory.

*Keywords:* music styles, working memory, extraversion

## Sissejuhatus

Tänapäeval on aina sagenev nähtus õpilaste seas kuulata muusikat õppimise taustaks. Küsitlusuuringute kohaselt kuulab enamik inimesi muusikat keskmiselt vähemalt 1 tund päevas (Krause ja North, 2016) ning 79% 14-15 aastastest õpilastest kuulab muusikat ka õppimise ajal (Anderson ja Fuller, 2010). Olenemata sagenevast harjumusest, on uuringud andnud vastuolulisi tulemusi selle kohta, kas taustamuusika on õppimise ajal kasulik või mitte. Tehtud analüüside vastakad järeldused võivad tuleneda muusika omadustest, kognitiivse ülesande iseloomust ja kuulaja isiksuse- või kognitiivsetest omadustest. Käesoleva töö eesmärk on uurida, kuidas kaks väga erinevat instrumentaalmuusika stiili (dissonantne India klassikaline muusika vs. konsonantne Euroopa klassikaline muusika) ja vaikus mõjutavad kahte töömälu komponenti – fonoloogiline ringlus ja visuaal-ruumiline hoidla, arvestades subjektiivset töömälu mahtu ja ekstravertsust.

## Taustamuusika ja ekstravertsuse koosmõju

Teaduskirjanduses on laialdaselt kinnitatud, et muusikal on võime esile kutsuda mitmekesisest emotsioonide ja tunnete spektrit, hõlmates muuhulgas rõõmu, kurbust, viha ja hirmu. (Sloboda jt., 2001; Habibi ja Damasio, 2014). Need muusikaga seotud afektid viivad ka vastavate homöostaatiliste, neurokeemiliste ja füsioloogiliste muutusteni, mõjutades närvisüsteemi kas ergutavalt või rahustavalt. Muusika emotsionaalset ja füsioloogilist mõju on seostatud ka kognitiivse võimekusega ergutus-meeleolu hüpoteesi näol (*arousal-mood hypothesis*).

Ergutus-meeleolu hüpotees märgib, et muusika kuulamine ei parenda otseselt kognitsiooni, vaid selle tempo ja helilaad mõjutavad vastavalt inimese ergastustaset ja meeleolu, mis omakorda avaldab mõju mitmesugustele kognitiivsetele protsessidele (Husain jt., 2002; Thompson jt., 2001). Erinevates uuringutes on seda teooriat ka empiiriliste tulemustega toetatud, leides, et optimaalselt ergutav taustamuusika aitab hoida tähelepanu ning parandab reaktsiooniga (Fernandez jt., 2019; Ho jt., 2007). Need tulemused on kooskõlas ergutus-meeleolu hüpoteesiga, tuues esile, et tempokas mažoorne muusika, mida peetakse ergutavaks ja meeleolu positiivselt mõjutavaks, aitab kaasa töömälu täidesaatvale funktsioneerimisele, sealjuures aeglane ja kurvameelne muusika avaldab vastupidist mõju.

Ergutus-meeleolu hüpotees ei ole aga kogu populatsioonile samaväärselt ülekantav. Eysencki (1981) isiksusteooriast lähtudes on ekstravertsetel ja introvertsetel isiksustüüpidel

kognitiivse soorituse hõlbustamiseks erinevad optimaalsed ergutuslävendid. Ekstraverdid funktsioneerivad paremini kõrgema kortikaalse ergutustasemega ja introverdid paremini madalamaga. Eysencki teooriat illustreerib hästi Campbell ja Hawley (1982) poolt läbi viidud uuring, kus leiti, et ekstravertsed õpilased valisid raamatukogus õppimiseks mürarikamad ja sotsiaalseid interaktsioone soosivamad istekohad, vastupidiselt introvertidele, kes valisid vaiksed ja teistest õpilastest eraldatumad istekohad.

Sarnaselt uurisid Furnham ja Strbac (2002), kuidas taustamuusika ja -müra mõjutavad ekstravertide ja introvertide loetu mõistmist, sõnade meeldejätmist ja arvutusoskust. Leiti, et taustamuusika mõjutas introvertide sooritust ekstravertidest negatiivsemalt iga tehtud ülesande puhul, kuid vaikuse tingimuses puudusid introvertide ja ekstravertide tulemuste vahel olulised erinevused. Sellest võib järeldada, et ergutav muusika võib ekstravertide puhul parandada kognitiivset sooritust, kuna see saavutab nende jaoks optimaalse ergutustaseme, samas kui introvertide puhul võib see ülemäärase ergutustaseme tõttu hoopis sooritust halvendada.

### **Taustamuusika ja töömälu mahu koosmõju**

Muusika mõju töömälu funktsionaalsusele oleneb ka muusika kompleksisusest. Uuringus, mille viisid läbi Alley ja Greene (2008), leiti, et vokaalidega muusika ja korrapäratu kõne mõjutasid negatiivselt töömälu funktsionaalsust. Uuringust aga selgus ka, et instrumentaalne muusika parandas töömälu sooritust vokaalse muusikaga võrreldes, kuid vaikuse ja instrumentaalse muusika vahel polnud suurt mõjuvahet. Fonoloogilise ringluse funktsioneerimise hindamiseks palusid nad igal osalejal läbida numbrite järjestuse meeldejätmise ülesannet erinevate auditoorsete tingimuste saatel. Uuringu tulemused ühtisid autorite eeldustega, et fonoloogilist töötlust nõudvad stiimulid hõivavad fonoloogilise ringluse piiratud mahtu ning seetõttu segavad paralleelselt käsil olevate verbaalse mälu ülesannete täitmist. Arvestades, et instrumentaalne muusika mõjus ülesande sooritusele võrdlemisi sarnaselt vaikusega, järeldasid autorid, et eelkõige häirib fonoloogilise ringluse toimimist vokaalne muusika ja sellega kaasnev lisakoormus kõnekeskuses. Seega teksti mõistmise ja õppimise hõlbustamise eesmärgil tuleks eelistada instrumentaalset muusikat.

Olenemata sellest, et vokaalne muusika on töömälule suurem lisakoormus, hõivab ka instrumentaalne muusika vältimatult teatud määral töömälu mahtu. Kuna auditoorset informatsiooni töödeldakse ajus eelisjärjekorras (Salame ja Baddeley, 1989), peab muusika tajumiseks investeerima tähelepanu ja kognitiivseid ressursse käsiloleva ülesande arvelt. Siinkohal võib aga suurem subjektiivne töömälu maht aidata seda lisakoormust paremini

hallata. Lehmann ja Seufert (2017) viisid läbi uuringu, kus nad mõõtsid enne lugemisülesande sooritamist ka osalejate subjektiivset töömälu mahtu. Nad leidsid, et madala töömälu mahuga osalejad läbisid lugemisülesande halvemini muusika grupis, kui vaikuse grupis. Suurema töömälu mahuga osalejate tulemused olid mõlemas grupis sarnased. Muusika kognitiivne koormus mõjutab seega suurema töömälu mahuga inimesi vähem, mistõttu muusika ergutav ja meeleolu tõstev toime võib lõppkokkuvõttes avaldada positiivset toimet. Madalama töömälu mahuga indiviididel on kognitiivseid ressursse aga ebapiisavalt, et tagada optimaalne funktsioneerimine isegi siis, kui ergutustase ja meeleolu on taustamuusika tulemusel optimaalsel tasemel.

### **Muusika meeldivus**

Muusikateooria kohaselt on objektiivselt meeldivad ja ebameeldivad tonaalsused jaotatud vastavalt konsonantseteks ja dissonantseteks (nim. ka püsivateks ja ebapüsivateks). Konsonants viitab harmoonilistele toonidele ja kooskõladele, mille kõla iseloomustatakse tihti ilusa, rahuldava ja sujuvana, dissonants aga viitab harmoonilisele ebakõlale, mida iseloomustatakse tihti ebameeldivana, pingelisena ja järsuna (Parncutt ja Hair, 2012). Bonin ja Smilek (2016) leidsid, et mitteharmooniline (dissonantne) muusika segas *2-back* testi sooritust rohkem kui harmooniline (konsonantne) muusika, samas kui harmoonilise muusika ja vaikuse vahel erinevust ei olnud.

Tundlikkus dissonantsete kõlade vastu sõltub aga suuresti kuulaja kultuurilisest taustast ja sellega kaasnevast varasemast kokkupuutest dissonantsete kõladega (Lahdelma jt., 2022). Dissonantsed kooskõlad ja akordide järgnevused, mida lääne muusikas peetakse ebameeldivateks, esinevad idamaistes klassikalistes muusikastiilides väga sageli. India muusikas kõlab tihti mitmeid intervallilisi suhteid, mis lääne kuulajale on "lahendamata" ehk pingelised, kuna harmoonilist lahendust ei pruugi üldse tulla. Traditsiooniliste lääne helilaadide asemel järgib India muusika *raga* helilaadi, kus oktaav jaotatakse 12 häälestatud pooltooni asemel 22 tooni (*shruthi*) vahel (Ramanathan, 1992) – selle tulemusena on nootide vahed palju lühemad ning lääne kuulajaskonnale võib india muusika kõlada "häälest ära". India dissonantne muusika võib seega läänepärase kultuurikeskkonnas kasvanud kuulajale kõlada ebameeldivalt ja häirivalt võrreldes harjumuspärase lääne muusikaga, mis on üles ehitatud konsonantsetel lahendustel.

Esineb aga vastakaid tulemusi selle kohta, kui väga ja mis suunas sõltub muusikast tingitud tähelepanu häirimine kuulaja subjektiivsetest eelistustest ja muusika tuttavusest. Isiku

jaoks subjektiivselt meeldiv ja kaasahaarav muusika võib kognitiivset sooritust mõnikord isegi rohkem häirida, kui isiku jaoks ebameeldiv ja häiriv muusika (Perham ja Sykora, 2012). Seda seetõttu, et subjektiivselt eelistatud muusika kuulamine tõmbab kuulaja tähelepanu rohkem, kui mitte-eelistatud muusika, mille tulemusena halveneb kuulaja võime keskenduda paralleelselt käsil olevale kognitiivsele ülesandele (Nemati jt., 2019).

Enamus varasemaid uuringuid selles kontekstis on uurinud ühte aspekti taustamuusika mõjust töömälule. Taustamuusika mõju töömälule on aga populatsioonis varieeruv just sellepärast, et selles mängib rolli suur hulk erinevaid subjektiivseid tegureid. Selle uuringu eesmärk on uurida taustamuusika mõju töömälule, võttes arvesse individuaalseid erinevusi, nagu ekstravertsus, töömälu maht ja muusika meeldivus. Uuringu eesmärk on välja selgitada, kas töömälu kaks alamkomponenti reageerivad taustamuusikale erinevalt ning kuidas isiksuseomadused ja kognitiivne võimekus seda interaktsiooni kujundavad.

Uuringu hüpoteesid on:

- I. Introvertsete osalejate keskmine sooritus on parim vaikuse saatel ja ekstravertsete osalejate keskmine sooritus on parim konsonantse muusika saatel.
- II. Kõrge töömälu mahuga isikute sooritus on igas grupis parem, kuid vaikuse grupis on soorituse vahe võrreldes madalama töömälu mahuga isikutega väiksem.

## Meetod

### Valim

Katsetesse osalejate leidmiseks kasutatakse mugavusvalimit. Valim koosneb Saaremaa Gümnaasiumi 11. klassi õpilastest ( $n=81$ ). Õpilased on Eestist pärit ning õpilaste emakeel on eesti keel. Valimis esineb ka suhteliselt võrdne sooline jaotus (37 meest, 44 naist). Katse toimus õpilaste klassijuhataja tunni ajal.

Introvertsus on selles uuringus tingliku tähendusega, kuna tegelikult võrreldakse kõrgema ja madalama ekstravertsusega grupe, nimetades töö käigus viimaseid tinglikult introvertide grupiks (vastavalt  $N = 47$ ;  $N = 34$ ). Sama kehtib töömälu mahu gruppide kohta, kus tegelikult võrreldakse antud valimi suhtes suurema ja väiksema töömälu mahuga grupe, nimetades viimaseid väikese töömälu mahuga grupiks (vastavalt  $N = 53$ ;  $N = 28$ ).

## **Materjalid ja aparatuur**

Muusika mängimise ja töömälu mahu testi jaoks kasutatakse kõlareid. Kõik testid viiakse läbi kohapeal ja paberil, et tagada võimalikult suur kontroll sekkuvate muutujate üle ja stabiilne eksperimentaalne keskkond. Andmeid analüüsitakse programmis JASP.

## **Protseduur**

Õpilased jaotatakse juhuslikult gruppidesse. Kokku on 3 gruppi: vaikus, India klassikaline muusika (dissonantne grupp) ja Euroopa klassikaline muusika (konsonantne grupp). Muusika on mõlema puhul instrumentaalne ja mängitakse mõlemale grupile kõlarist samal helitasemel. Muusikat mängitakse kogu eksperimendi vältel mõlemale katsegrupile konstantselt eelnevalt koostatud esitusloenditena, mis koosnevad vastavalt India klassikalistest või Euroopa klassikalistest muusikapaladest. Euroopa klassikalise muusika esitusloendi koostamisel on hoidutud laialdaselt tuntud lugudest (sama kehtib ka India muusika tingimuse jaoks, aga antud valimi puhul on selles stiilis tuttavaid palasid tõenäoliselt palju vähem).

Iga grupp sooritab katset samal päeval, samal kellaajal ja samas kohas. Katsete läbiviijateks on kaks kooliõpetajat ning uuringu läbiviija. Igaüks viib katset läbi ühe grupiga. Muusika gruppides mängib muusika juba enne katse algust. Osalejad võtavad ruumi sisenedes ühest karbist juhuslikult sedeli, kus peal on kirjas nende katseisiku number, mida neil palutakse iga töölehe peal kajastada. Läbiviijad loevad katse instruksioonid ette (vt. Instruksioonid katseisikutele) ja selgitavad, et katse on anonüümne ning vabatahtlik. Katse tõelist eesmärki osalejatele ei mainita.

Baddeley ja Hitchi töömälu teooria järgi sooritab fonoloogiline ringlus verbaalse informatsiooni lühiajalist säilitust ja kordust, samal ajal kui visuaal-ruumiline hoidla hoiab visuaalset ja ruumilist informatsiooni (Baddeley ja Hitch, 1974; Baddeley, 2010). Fonoloogilise ringluse sooritusvõime mõõtmiseks kasutatakse siin uuringus raskesti mõistetava tekstiga lugemisülesannet. Visuaal-ruumilise hoidla testimiseks võetakse kasutusele ruumitaju test erinevat tüüpi ruumilist manipulatsiooni nõudvate harjutustega. Nii saame vaadelda, kas taustamuusikal on spetsiifiline mõju verbaalsele ja/või visuaal-ruumilisele töömälu nõudlusele.

Katse koosneb viiest osast:

- 1) Lugemisülesanne (põhineb varasemal Tartu Ülikooli akadeemilise võimekuse testil). Ülesanne koosneb raskesti mõistetavast tekstist ning viiest valikvastusega küsimusest teksti sisu kohta. Katseisikutel on ülesande täitmiseks aega 15 minutit. Testi maksimaalne tulemus on 5 punkti.

- 2) Lühike ruumilise taju test (põhineb varasemal Tartu Ülikooli akadeemilise võimekuse testil). Test koosneb 10 erinevast ruumilise mõtlemise ülesandest. Testi täitmiseks on aega 15 minutit ja testi maksimaalne skoor on 10 punkti.
- 3) Töömälu mahtu mõõtev numbrite järjestuse test (*digit span test*). See osa viiakse iga grupi peal läbi vaikuses. Testi osad koosnevad järjest pikematest numbrite jadadest, alustades 4 numbrist ja lõpetades 12-ühiku pikkuse jadaga. Jadad koosnevad ühekohalistest numbritest, iga jada numbrid loetakse kõlarist ette ühtlase tempoga. Numbrijadade salvestused on eelnevalt lindistatud. Osalejate ülesanne on meelde jätta terve jada ja see üles kirjutada. Ühe seeria tulemuseks arvestatakse antud seerias viimane õigesti meenutatud jada. Töömälu baastasemeks arvestatakse 3 seeria keskmine tulemus.
- 4) Lühendatud ekstravertsuse test (*The Short Five*; Konstabel jt, 2012). Küsimustik koosneb 12 väitest, mis mõõdavad inimese ekstravertsuse taset. Katseisikute ülesanne on hinnata igat väidet 7-palli skaalal, kas väide on 1 -- täiesti vale või 7 -- täiesti õige. Test mõõdab 6 erinevat ekstravertsuse tahku. Iga tahu kohta käib kaks pööratud väidet. Testi maksimaalne skoor on 36.
- 5) Subjektivne küsimustik. Lühike küsimustik, millega uuritakse katseisiku sugu, vanust ning mängitud muusika meeldivust, et neid hiljem andmeanalüüsis käsitleda eksploratiivselt potentsiaalsete kovariaatidena.

### Instruktsioonid katseisikutele

„Katse eesmärk on uurida seoseid isiku ekstravertsuse taseme ja kognitiivsete võimete vahel. Katse on anonüümne ning katses osaledes garanteerite, et olete kogunud andmete analüüsimiseks loa andnud.

Katse koosneb neljast osast. Iga katseosa lõpus kogun vastavad töölehed kokku ning jagan kätte järgmise osa töölehed ning instruktsioonid. Palun kirjutage enda katseisiku koodnumber iga töölehe ülemisse vasakusse nurka loetava käekirjaga. Kui töölehe peal on selleks eraldi koht, siis kirjutage number sinna. Kui olen töölehed kätte jaganud, siis ärge alustage ülesannete lahendamist enne, kui ma olen selleks andnud vastava juhise. Ma annan Teile teada, kui lehe täitmiseks on jäänud viis minutit. Kui täitmiseks ettenähtud aeg lõpeb, kogun kõik töölehed korraga kokku.

- 1) Lugesülesanne. Ülesanne sisaldab raskesti mõistetavat teksti ning viit valikvastustega küsimust teksti sisu kohta. Iga küsimuse puhul on ainult üks õige vastus. Ülesande täitmiseks on aega 15 minutit.

- 2) Lühike ruumilise taju test. Test koosneb 10 ülesandest, mis hindavad ruumilist taju. Palun märkige iga küsimuse numbri kõrvale õige vastusevariandi täht. Täitmiseks on aega 15 minutit.
- 3) Numbrite järjestuse test. Testi osad koosnevad järjest pikematest numbrite jadadest, alustades 3 numbrist ja lõpetades 12-kohalise jadaga. Osalejate ülesanne on meelde jätta kuuldud jada ja see üles kirjutada vasakult paremale samas järjekorras nagu ette loetakse. Test kestab 15 minutit.
- 4) Ekstravertsuse test. Küsimustik koosneb 12 väitest, mis mõõdavad inimese ekstravertsuse taset. Lehe teisel poolel on ka lühike küsimustik, millega uuritakse katseisiku sugu, vanust ja muid uurimustöö kontekstis vajalikke subjektiivseid andmeid. Kui tööleht on täidetud, siis tooge see minu kätte. Katse on seejärel läbi ja olete vabad.“

### Tulemused

Esmalt plaaniti teostada faktoriaalne dispersioonanalüüs ( $3 \times 2 \times 2$  ANOVA), et uurida muusikastiili (konsonantne/dissonantne/vaikus), ekstravertsuse (ekstravertne/introvertne) ja töömälu mahu (suur/väike) koostoimeid sõltuvate muutujate suhtes. Selleks jaotati katseisikud ekstravertsuse ja töömälu testi tulemuste mediaanide alusel kahte kategooriasse, moodustades pideval skaalal muutujatest sõltumatud grupid. Selline lähenemine oleks võimaldanud lisaks hinnata, kas muusikalise tausta mõju kognitiivsele sooritusele varieerub sõltuvalt osaleja isiksuseomadustest või töömälu tasemest, ning uurida võimalikke koosmõjusid.

ANOVA testi eelduste kontrollimisel selgus, et sõltuv muutuja ei ole gruppide lõikes normaaljaotuslik ning andmestik ei vasta parameetrilise faktoriaalse ANOVA testi eeldustele. Täielik  $3 \times 2 \times 2$  katseplaan tähendaks 12 gruppi, millest mitmes oli osalejate arv väiksem kui 5. Gruppide lõikes on ruumilise testi skooride asümmeetriakordaja vahemikus  $[-1.9; 4]$  ja järsakusaste vahemikus  $[-0.6; 2]$ , lugemisülesande skooride asümmeetriakordaja on vahemikus  $[-0.7; 1.9]$  ja järsakusaste vahemikus  $[-6; 3.6]$ . Normaaljaotuslikuks peetakse andmeid, kus asümmeetria ja järsakus jäävad vähemalt vahemikku  $[-2; 2]$ .

Kuna sõltuvad muutujad polnud gruppide lõikes normaaljaotuslikud, mis rikub parameetrilise testi eeldusi, siis viidi läbi kaks ühesuunalisele dispersioonanalüüsile (*One-Way ANOVA*) vastavat mitteparameetrilist testi (Kruskal-Wallis test). Esimene oli ruumilise taju ANOVA test kõikide gruppide lõikes eraldi (Tabel 1). Statistiliselt oluliseks osutusid

ekstravertsuse ja muusika stiilide gruppide erinevused, kusjuures mõlemad kirjeldavad vastavalt ligikaudu 15,1% ja 7% sõltuva muutuja variatiivsusest. Dunni järeldest näitas, et statistiliselt oluline erinevus ( $p < .001$ ) esines ekstravertsete ( $M = 7$ ;  $SD = 1.4$ ;  $N = 47$ ) ja introvertsete ( $M = 5.8$ ;  $SD = 1$ ;  $N = 34$ ) gruppide vahel. Statistiliselt oluline erinevus ( $p < .05$ ) esines ka Euroopa muusika grupi ( $M = 7$ ;  $SD = 1.3$ ;  $N = 27$ ) ja vaikuse grupi ( $M = 6$ ;  $SD = 0.9$ ;  $N = 26$ ) vahel.

**Tabel 1.** *Ruumilise taju testi tulemused gruppide lõikes (Kruskal-Wallis test)*

Faktor	Statistik	df	p	$\eta^2$	$\eta^2$ 95% usaldusvahemik	
					Madalam	Kõrgem
Ekstravertsus	12.900	1	< .001	0.151	0.046	0.315
Muusika	7.497	2	0.024	0.070	0.000	0.243
Töömälu maht	2.272	1	0.132	0.016	0.000	0.163

Teisena viidi läbi mitte-parameetiline ANOVA test lugemisülesande tulemustest gruppide lõikes. Lugemisülesannete tulemuste variatiivsusest seletas statistiliselt oluliselt ainult töömälu mahu grupp (Tabel 2). Dunni järeldest näitas samuti statistiliselt olulist erinevust ( $p < .001$ ) suure töömälu mahuga ( $M = 2.7$ ;  $SD = 1$ ;  $N = 53$ ) ja väikese töömälu mahuga ( $M = 1.8$ ;  $SD = 1.2$ ;  $N = 28$ ) gruppide vahel.

**Tabel 2.** *Lugemisülesande tulemused gruppide lõikes (Kruskal-Wallis test)*

Faktor	Statistik	df	p	$\eta^2$	$\eta^2$ 95% usaldusvahemik	
					Madalam	Kõrgem
Ekstravertsus	0.968	1	0.325	0.000	0.000	0.121
Muusika	0.016	2	0.992	0.000	0.000	0.071
Töömälu maht	13.921	1	< .001	0.164	0.032	0.342

Viimaks viidi läbi ka neli eraldiseisvat  $3 \times 2$  faktoriaalset dispersioonianalüüsi – kaks ekstravertsuse ja muusikastiilide ja kaks töömälu mahu ja muusikastiilide kategooriate lõikes. Selline lähenemine vähendas katseplaani rühmade arvu kuuetele iga analüüsi kohta ning võimaldas hoida osalejate arvu igas rühmas vähemalt kaheksa juures. Ühtlasi võimaldas see

lähenemine viia andmetega läbi parameetrilised testid ning analüüsida ka sõltumatute muutujate koosmõjusid.

### Ekstravertsuse ja muusikastiilide interaktsioonid

Ekstravertsuse ning muusikastiilide lõikes olid andmed nii lugemise kui ka ruumitaju testi puhul küllaltki normaaljaotuslikud. Sellele viitab Tabel 3, mis näitab, et asümmeetria ning järsakuse kordajad paiknesid iga grupi puhul kriitilises vahemikus [-2; 2].

**Tabel 3.** Sõltuvate muutujate kirjeldavad statistikud ekstravertsuse ning muusikastiilide lõikes.

	LUGEMINE						RUUMITAJU					
	euro EX	euro INT	india EX	india INT	vaik EX	vaik INT	euro EX	euro INT	india EX	india INT	vaik EX	vaik INT
N	18	9	17	11	12	14	18	9	17	11	12	14
Keskmine	2.889	1.778	2.412	2.636	2.333	2.571	7.389	6.333	7.235	5.455	6.167	5.929
Asümmeetria	-0.580	0.501	0.032	-0.196	-0.496	0.713	0.831	0.660	0.459	-0.456	0.211	0.145
Järsakus	-1.021	-1.275	-0.670	-1.776	-1.244	-0.349	-0.007	0.825	-0.157	-0.888	-1.142	-1.509

*Märkused.* Andmestikus lühendatud EX = ekstravertne, INT = introvertne.

Lugemisülesande tulemuste faktoriaalne dispersioonanalüüs erinevate muusikastiilide ning ekstravertsuse lõikes ei näidanud statistiliselt olulisi erinevusi. Ekstravertsuse peamõju ( $F(1,75) = 0.6$ ;  $p = 0.438$ ,  $\eta^2 = 0.008$ ) ja muusikastiili peamõju ( $F(2,75) = 0.2$ ;  $p = 0.854$ ,  $\eta^2 = 0.004$ ) ei näidanud statistilist olulisust. Kõige märkimisväärsem oli taustamuusika stiili ja ekstravertsuse koosmõju tulemus ( $F(2,75) = 3.7$ ;  $p = 0.087$ ,  $\eta^2 = 0.062$ ), mis (eirates statistilist ebaolulisust) kirjeldas muutuja varieeruvusest 6,2%. Kuna aga antud gruppide lõikes ei esinenud statistiliselt olulisi erinevusi, siis ei jätkatud faktoriaalse ANOVA järeltestidega.

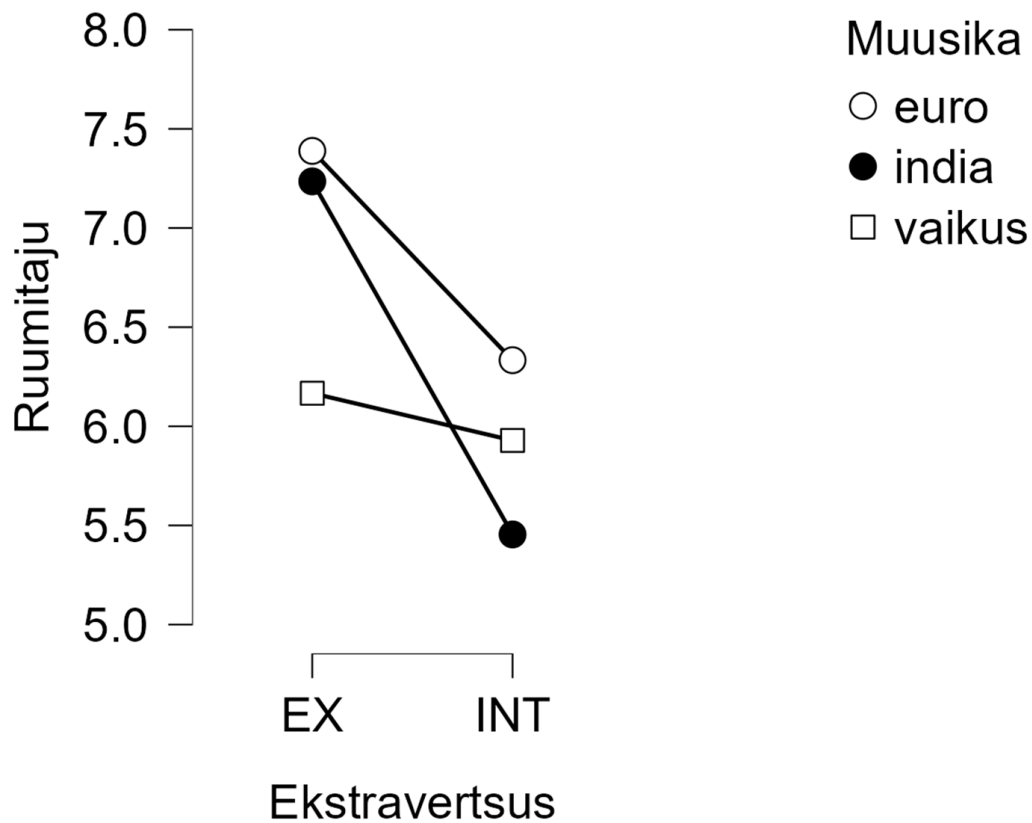
Ruumitaju testi tulemuste faktoriaalse dispersioonanalüüsi tulemustes samade gruppide lõikes oli näha, et erinevate muusikastiilide tingimuse peamõju ning ekstravertsuse ja muusikastiilide tingimuste koosmõju ei andnud statistiliselt olulisi tulemusi – see tähendab, et ruumitaju testi tulemused ei sõltunud statistiliselt oluliselt taustamuusika stiilist (Tabel 4). Küll aga esines statistiliselt oluline erinevus ekstravertsuse tingimuses ( $F(1,75) = 13.847$ ;  $p < .001$ ,  $\eta^2 = 0.138$ ) ning sealjuures kirjeldas gruppi kuuluvus umbes 13,8% ruumitaju testi tulemustest.

Holm'i järeldest näitas, et introvertsetel katseisikutel olid ekstravertsetest halvemad tulemused igas muusika grupis (Joonis 1), kuid kõige suurem grupisisene erinevus oli India muusika grupis ( $p < 0.01$ ), kus introvertsete (INT) katseisikute tulemused ( $M = 5.5$ ;  $SD = 1.4$ ;  $N = 11$ ) olid märgatavalt kehvemad, kui ekstravertsete (EX) katseisikute tulemused ( $M = 7.2$ ;  $SD = 1.5$ ;  $N = 17$ ). INT India muusika tingimuse tulemustest erinesid statistiliselt oluliselt ( $p < 0.01$ ) ka EX Euroopa muusika tingimuse tulemused ( $M = 7.4$ ;  $SD = 1.3$ ;  $N = 18$ ). EX Euroopa ja INT vaikuse ( $M = 5.9$ ;  $SD = 0.8$ ;  $N = 14$ ) ning INT vaikuse ja EX India muusika tingimuste vahel esinesid samuti statistiliselt olulised erinevused (mõlemal puhul  $p < 0.05$ ). Ülejäänud gruppide vahel statistiliselt olulisi erinevusi ei esinenud.

**Tabel 4.** Ekstravertsuse ja erinevate muusikastiilide mõju ruumitaju testi tulemustele (ANOVA)

Tingimus	Ruutude summa	df	Keskliste ruut	F	p	$\eta^2$
EKSTRV	20.061	1	20.061	13.847	< .001	0.138
MUUSIKA	8.390	2	4.195	2.896	0.061	0.058
EKSTRV * MUUSIKA	7.820	2	3.910	2.699	0.074	0.054
Jäägid	108.659	75	1.449			

*Märkused.* EKSTRV = ekstravertsuse tingimus



**Joonis 1**

*Ruumitaju testi tulemused erineva taustamuusikaga ja erineva ekstravertsuse tasemega gruppides*

### Töömälu mahu ja muusikastiilide interaktsioonid

Töömälu mahu ning muusikastiilide lõikes olid andmed nii lugemise kui ka ruumitaju testi puhul samuti enam-vähem normaaljaotuslikud. Sellele viitab Tabel 5, mis näitab, et asümmeetria ning järsakuse kordajad paiknesid iga grupi puhul kriitilises vahemikus [-2; 2].

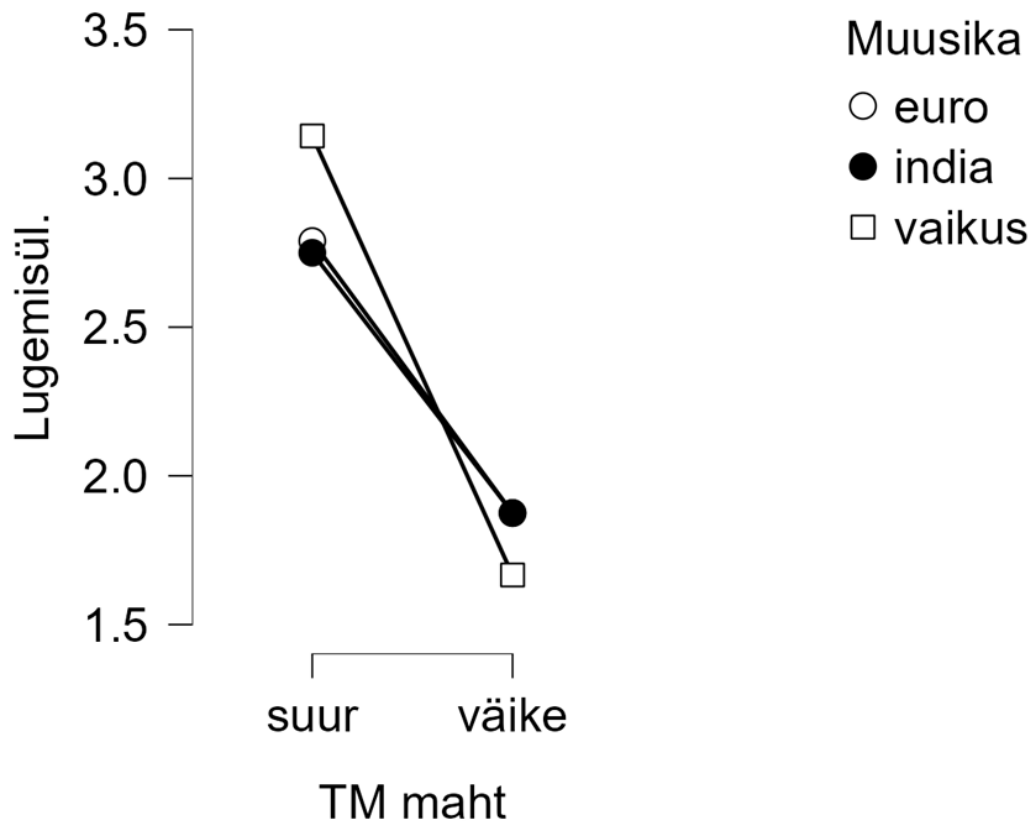
**Tabel 5.** *Sõltuvate muutujate kirjeldavad statistikud töömälu mahu ning muusikastiilide lõikes.*

	LUGEMINE						RUUMITAJU					
	euro S	euro V	india S	india V	vaik S	vaik V	euro S	euro V	india S	india V	vaik S	vaik V
n	19	8	20	8	14	12	19	8	20	8	14	12
Keskmine	2.789	1.875	2.750	1.875	3.143	1.667	7.158	6.750	6.400	6.875	6.357	5.667
Asümmeetria	-0.412	1.113	-0.219	1.113	-0.024	0.154	0.808	0.615	-0.164	0.825	-0.185	0.719
Järsakus	-1.034	0.291	-0.817	0.291	-0.975	-0.774	0.139	-1.481	0.466	-0.352	-0.790	-0.792

*Märkused.* Andmestikud lühendatud S = suur töömälu maht, V = väike töömälu maht

Ruumitaju tulemuste faktoriaalne dispersioonanalüüs töömälumahu ja muusikastiili gruppide lõikes ei näidanud statistiliselt olulist töömälu mahu peamõju ( $F(1,75) = 0.4$ ;  $p = 0.511$ ;  $\eta^2 = 0.005$ ). Samuti ei ilmnenud statistiliselt olulist koosmõju töömälu mahu ja muusikastiili tingimuse vahel ( $F(2,75) = 2.2$ ;  $p = 0.292$ ;  $\eta^2 = 0.030$ ). Statistiliselt oluline oli muusikastiili tingimuse peamõju ( $F(2,75) = 3.2$ ;  $p = 0.046$ ,  $\eta^2 = 0.076$ ), kus muusikastiil kirjeldas umbes 7,6% ruumitaju varieeruvusest. Holm'i järeltest näitas aga, et ainuke statistiliselt oluline erinevus ( $p < 0.05$ ) esines Euroopa muusika tingimuse suure töömälu mahuga katseisikute ( $M = 7.2$ ;  $SD = 1.4$ ;  $N = 19$ ) ja vaikuse grupi väikese töömälu mahuga katseisikute ( $M = 5.7$ ;  $SD = 0.8$ ;  $N = 12$ ) vahel. Ülejäänud gruppide vahel statistiliselt olulisi erinevusi ei esinenud.

Samade gruppide lõikes oli töömälu mahu roll palju suurem lugemisülesande konteksti, võrreldes ruumitaju testi tulemustega. Töömälu mahu peamõju ( $F(1,75) = 16.6$ ;  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.179$ ) lugemisülesande tulemustele oli tugev, kirjeldades umbes 17,9% variatsioonist. Muusikastiili peamõju ( $F(2,75) = 0.1$ ;  $p = 0.955$ ,  $\eta^2 = 9.901 \times 10^{-4}$ ) ning töömälu mahu ja muusikastiili koosmõju ( $F(2,75) = 0.6$ ;  $p = 0.579$ ,  $\eta^2 = 0.012$ ) ei olnud statistiliselt olulised. Väiksema töömälu mahuga katseisikute lugemisülesande tulemus oli suurema mahuga katseisikutest kehvem iga taustamuusika tingimuse puhul (vt. Joonis 2). Holm'i järeltesti tulemus oli aga veidi üllatav – ainuke statistiliselt oluline erinevus ( $p < 0.05$ ) esines vaikuse tingimuses suure töömälu mahuga ( $M = 3.1$ ;  $SD = 1.2$ ;  $N = 14$ ) ja väikese töömälu mahuga ( $M = 1.7$ ;  $SD = 1.3$ ;  $N = 12$ ) gruppide vahel.



Märkused. TM = töömälu

## Joonis 2

*Lugemisülesande tulemused erineva taustamuusikaga ja erineva töömälu mahuga gruppides*

### Ekstravertsus ja töömälu maht kui potentsiaalsed kovariaadid

Lõpetuseks viidi läbi kaks eksploratiivset kovariatsioonanalüüsi (ANCOVA), kus sõltuvateks muutujateks olid taaskord lugemisülesande ja ruumilise taju testi tulemused. Sõltumatuks muutujaks jäi muusikatingimus, kuid ekstravertsuse ja töömälu mahu testide skoorid lisati analüüsi seekord pideval skaalal kovariaatidena. Selline lähenemine võimaldas hinnata taustamuusika mõju töömälu ülesannetele teise nurga alt, säilitades individuaalsete erinevuste mõõtmise täpsust ning suurendades erinevuste “statistilist tundlikkust”.

Kovariatsioonanalüüsid nii lugemisülesannete tulemustega kui ka ruumitaju testi tulemustega kinnitasid varasemate analüüside tulemusi. Ruumitaju testi tulemuste variatiivsusest kirjeldas muusika tingimus ( $F(2,76) = 3.1$ ;  $p = 0.050$ ,  $\eta^2 = 0.070$ ) ligikaudu 7% ja ekstravertsuse skoor ( $F(1,76) = 6.7$ ;  $p = 0.011$ ,  $\eta^2 = 0.075$ ) ligikaudu 7.5%, kusjuures töömälu mahu mõju ei näidanud statistilist olulisust. Lugemisülesande kovariatsioonanalüüsist selgus,

nagu eespool, et muusika tingimus ja ekstravertsus ei mõjutanud sooritust statistiliselt olulisel määral, kuid töömälu mahu skoor ( $F(1,76) = 17.8$ ;  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.187$ ) selgitas tulemuste variatiivsusest ligikaudu 18.7%.

### Arutelu

Tulemused näitasid, et muusikatingimus (dissonantne, konsonantne, vaikus) ei mõjutanud statistiliselt oluliselt lugemisülesande tulemust, kuid selgitas vähesel määral ruumitaju testi tulemuste variatiivsust. Ilmnesid aga tugevad individuaalsete erinevuste peamõjud: suure töömälu mahuga grupid said paremaid tulemusi lugemisülesandes ja ekstravertsed grupid said paremaid tulemusi ruumitaju testis. Oluline on aga märkida, et puudusid ka statistiliselt olulised koosmõjud – see tähendab, et muusikatingimus ei vahendanud ekstravertsete/introvertsete ega ka suure/väikese töömälu mahu gruppide sooritust. Seega **esimene hüpotees**, et introvertsed katseisikud sooritavad ülesanded paremini vaikusel ja ekstravertsed konsonantse muusika tingimuses ei kinnitunud, kuna muusika ja ekstravertsuse tingimuste alusel kombineeritud gruppide lõikes ei esinenud tulemuste keskmise vahel statistiliselt olulisi seoseid. Ka **teine hüpotees**, et soorituse vahe kõrge ja madala töömälumahuga isikute vahel on vaikusel võrreldes suurem muusika gruppides ei kinnitunud, kuna töömälu mahu mõju oli muusika gruppide lõikes konstantne. Tulemustes esines aga teisi märkimisväärseid mustreid, mille põhjuslikkuse üle spekuloida.

Lugemisülesande tulemustest selgus, et fonoloogilise ringluse efektiivsust ennustas tugevalt töömälu mahu gruppi kuuluvus (vt. joonis 2). Suure töömälu mahuga isikud sooritasid lugemisülesande paremini kui väiksema mahuga isikud. See vastab teoreetilisele ootusele ja on lihtsasti põhjendatav: loetu mõistmiseks on oluline hoida ja töödelda fonoloogilist infot ning suurem töömälu maht ja fonoloogilise ringluse võimekus võimaldavad rohkem teksti korrigeerimises hoida. Uuringus kasutatud akadeemilise testi lugemisülesanne oli suhteliselt keeruliselt sõnastatud ja pikkade lausetega, seega võime rohkem teksti aktiivselt töötleda hoida kindlasti aitas teksti ka paremini mõista. Mõneti üllatuslik on aga, et taustamuusika fonoloogilise ringluse tööle statistiliselt olulist mõju ei avaldanud.

Dissonantse/konsonantse/vaikuse tingimuste vahel tulemused ei erinenud, seega uuringu teine hüpotees ei leidnud kinnitust – tulemused erinesid samal määral igas muusika tingimuses, kusjuures vaikusel tingimuses oli kahe grupi keskmise vahe suurem, kus ennustati just väiksemat reaktsiooni töömälu mahu muutujale. Varasemalt on küll leitud, et taustamuusika võrreldes vaikusel häirib madalama töömälu mahuga isikute verbaalset

töötlust rohkem (Lehmann ja Seufert, 2017), kuid siin uuringus see efekt mõju ei avaldunud. Tulemuste implikatsioonid on kooskõlas hoopis Nagaraj jt. (2020) uuringuga, kus uuriti, kas suurema töömälu mahuga inimesed suudavad häirivat auditoorset stiimulit paremini eirata. Leiti, et olenemata töömälu mahust segas müra katseisikute keskendumist võrdsel määral.

Nagaraj jt. (2020) uuringu leidudega on kooskõlas ka tõsiasi, et ruumilise taju testi tulemused ei erinenud märkimisväärselt suure ja väikese mälumahuga rühmade vahel üheski muusika tingimuses. Ruumitesti puhul mõõdeti peamiselt kiiret ruumilist ratsionaliseerimist, mis ei sõltu sama laadi lühimälust ja informatsiooni talletamisest, nagu lugemisülesanne. Selle tõttu ei olnud töömälu maht ruumilise ülesande puhul niivõrd piirav tegur, kui lugemisülesande puhul. Sellest järeldub, et fonoloogilise ringluse võimekust nõudvate ülesannete puhul on töömälu maht väga tähtis, kuid visuaal-ruumiliste probleemide lahendamine hõlmab teisi mentaalseid ressursse ning kognitiivset paindlikkust. Sellegipoolest nõuab ruumitaju ülesannete lahendamine palju keskendumist, seega fakt, et muusikastiili ja töömälu mahu vahel ei esinenud põhjuslikku seost, toetab Nagaraj jt (2020) uuringu tulemust.

Ruumilise ülesande tulemustes domineeris ekstravertsuse mõju. Iga läbiviidud analüüsi tulemus näitas, et ekstravertsus ennustas statistiliselt oluliselt ruumitaju testi tulemusi. Ekstravertsed osalejad sooritasid testi märkimisväärselt paremini kui introverdid ja see suhe kehtis kõigis taustamuusika tingimustes. Jooniselt 1 on näha, et ekstravertsete gruppide keskmised tulemused olid iga muusika tingimuse puhul märgatavalt kõrgemad kui introvertsete tulemused – erinevused ekstravertsete ja introvertsete katseisikute vahel olid dissonantse muusika grupis ka statistiliselt olulised. See tähendab, et ekstravertsusel oli tugev ja stabiilne peamõju ruumitajule. Võimalik seletus on see, et kõrge ekstravertsus hõlmab omadusi (näiteks elavam meeoleolu- või stimulatsiooni vajadus), mis aitavad sotsiaalses ja stimuleerivas keskkonnas ruumilise ülesande lahendamisel püsida tähelepanelikuna ja motiveerituna. Siin esinev tendents on kooskõlas Eysencki isiksusteooriaga (1981), viidates sellele, et dissonantne muusika on ekstravertsete katseisikute jaoks piisavalt ergutav, kuid introvertsete osalejate jaoks häiriv (Furnham ja Strabac, 2002; Dobbs jt, 2011). See seletaks ka miks ekstravertsete ja introvertsete katseisikute keskmiste tulemuste vahe oli vaikuse tingimuses väiksem (joonis 1) – muusika tingimused olid stimuleerivamad ja aitasid ekstravertsetel katseisikutel keskenduda, samal ajal mõjutades introvertseid katseisikuid häirivalt. Kuna aga puudub statistiline olulisus ning esineb ainult näiline seos, ei saa nende tulemuste põhjal uuringu teist hüpoteesi kinnitada.

## Piirangud

Selleks, et paremini mõista, kuidas taustamuusika mõju töömälule sõltub muusika meeldivusest, töömälu mahust ja ekstravertsusest, peaksid tulevased uuringud kõrvaldama käesolevas töös esinenud piirangud.

Esiteks oli valimi suurus 3x2x2 katseplaani jaoks suhteliselt tagasihoidlik (N = 81). See piirab uuringu tulemuste statistilist võimsust, eriti rääkides sõltuvate muutujate koosmõjudest. Reaalsuses tähendab see seda, et kui muusika tingimuste vahel oleks esinenud erinevusi, siis selle uuringu andmestiku põhjal ei olnud seda võimalik tuvastada. Pideval skaalal muutujate pooleks jagamine mediaani põhjal on samuti suhteliselt robustne meetod, mis antud juhul lihtsustas andmete analüüsi, kuid üldiselt ohverdab tulemuste täpsust. Sellise katseplaani jaoks oleks vaja vähemalt 200 osalejat, et igasse gruppi saaks arvestataval määral tulemusi.

Töömälu fonoloogilise ringluse ja visuaal-ruumilise hoidla mõõtmiseks valitud testid olid väga lühikesed ning liiga vähetundlikud muutuse suhtes nii komplekssete mentaalsete protsesside mõõtmiseks. Lühikesed testid valiti selleks, et minimeerida katse aega, leida võimalikult palju motiveeritud osalejaid ning vältida kurnatuse esinemist kui sekkuvat muutujat.

Kõige problemaatilisem oli lugemisülesanne, mille soorituse tulemus väljendus 5-palli skaalal – nii väikese variatsiooni puhul võib kahe ühiku vahel peidus olla väga palju infot inimese psüühika kohta, mida ei ole hiljem võimalik statistiliselt tuvastada. Tulevikus võiks nii fonoloogilise ringluse kui ka visuaal-ruumilise hoidla soorituse mõõtmiseks kasutada ülesannet, mis koosneb väiksematest testiühikutest ja annab laiemat pildi inimese võimekusest.

Valimi sooritusvõimet piiras ka katsete läbiviimise aeg. Tegemist oli 11. klassi õpilastega, katse viidi läbi reedesel päeval viimase tunni ajal, kui oleks pidanud olema klassijuhataja tund. Osalejate tahe keskenduda ja motivatsioon kognitiivselt pingutada oli arvatavasti suhteliselt madal.

Uuring on üks esimestest, kus uuriti taustamuusika kontekstis samaaegselt ekstravertsuse ja töömälu mahu vahendatavat mõju. Töös püüti välja selgitada, millised individuaalsed erinevused võivad selgitada seda, miks varasemates käsitlustes on saadud sama teema raames nii palju vastuolulisi tulemusi ja järeldusi. Uuringu tulemused olid väikese valimi tõttu laias pildis statistiliselt ebaolulised ning seetõttu ei leidnud ükski uuringu hüpoteesi kinnitust. Siiski leiti tulemuste muustritest ja tendentsidest vihjeid sellele, et muusika mõju töömälule vahendab ekstravertsus, kusjuures töömälu maht ei avalda erinevate muusikastiilide kontekstis tugevat mõju, kui üldse.

**Kasutatud kirjandus**

Alley, T. R., & Greene, M. E. (2008). The relative and perceived impact of irrelevant speech, vocal music and non-vocal music on working memory. *Current Psychology: A Journal for Diverse Perspectives on Diverse Psychological Issues*, 27(4), 277–289. <https://doi.org/10.1007/s12144-008-9040-z>

Anderson, S. A., & Fuller, G. B. (2010). Effect of music on reading comprehension of junior high school students. *School Psychology Quarterly*, 25(3), 178–187. <https://doi.org/10.1037/a0021213>

Baddeley, A. (2010). Working memory. *Current Biology*, 20(4), R136–R140. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2009.12.014>

Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working Memory. In G. H. Bower (Ed.), *Psychology of Learning and Motivation* (Vol. 8, pp. 47–89). Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60452-1](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60452-1)

Bonin, T., & Smilek, D. (2016). Inharmonic music elicits more negative affect and interferes more with a concurrent cognitive task than does harmonic music. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 78(3), 946–959. <https://doi.org/10.3758/s13414-015-1042-y>

Campbell, J. B., & Hawley, C. W. (1982). Study habits and Eysenck's theory of extraversion–introversion. *Journal of Research in Personality*, 16(2), 139–146. [https://doi.org/10.1016/0092-6566\(82\)90070-8](https://doi.org/10.1016/0092-6566(82)90070-8)

Dobbs, S., Furnham, A., & McClelland, A. (2011). The effect of background music and noise on the cognitive test performance of introverts and extraverts. *Applied Cognitive Psychology*, 25(2), 307–313. <https://doi.org/10.1002/acp.1692>

Eysenck, M. W. 1981, *Learning, memory and personality*, in H. Eysenck (ed.) ,A Model for Personality (Heidelberg: Springer Verlag), 169 - 207

Fernandez, N. B., Trost, W. J., & Vuilleumier, P. (2019). Brain networks mediating the influence of background music on selective attention. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 14(12), 1441–1452. <https://doi.org/10.1093/scan/nsaa004>

Furnham, A., & Strbac, L. (2002). Music is as distracting as noise: The differential distraction of background music and noise on the cognitive test performance of introverts and extraverts. *Ergonomics*, *45*(3), 203–217. <https://doi.org/10.1080/00140130210121932>

Habibi, A., & Damasio, A. (2014). Music, feelings, and the human brain. *Psychomusicology: Music, Mind, and Brain*, *24*(1), 92–102. <https://doi.org/10.1037/pmu0000033>

Ho, C., Mason, O., & Spence, C. (2007). An investigation into the temporal dimension of the Mozart effect: Evidence from the attentional blink task. *Acta Psychologica*, *125*(1), 117–128. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2006.07.006>

Husain, G., Thompson, W. F., & Schellenberg, E. G. (2002). Effects of musical tempo and mode on arousal, mood, and spatial abilities. *Music Perception*, *20*(2), 151–171. <https://doi.org/10.1525/mp.2002.20.2.151>

Konstabel, K., Lönnqvist, J. E., Walkowitz, G., Konstabel, K., Verkasalo, M. (2012). The ‘Short Five’ (S5): Measuring Personality Traits Using Comprehensive Single Items. *European Journal of Personality*, *26*: 13–29

Krause, A. E., & North, A. C. (2016). Music listening in everyday life: Devices, selection methods, and digital technology. *Psychology of Music*, *44*(1), 129–147. <https://doi.org/10.1177/0305735614559065>

Lahdelma, I., Eerola, T., & Armitage, J. (2022). Is Harmonicity a Misnomer for Cultural Familiarity in Consonance Preferences? *Frontiers in Psychology*, *13*. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2022.802385>

Lehmann, J. A. M., & Seufert, T. (2017). The Influence of Background Music on Learning in the Light of Different Theoretical Perspectives and the Role of Working Memory Capacity. *Frontiers in Psychology*, *8*. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2017.01902>

Nagaraj, N. K., Magimairaj, B. M., & Schwartz, S. (2020). Auditory distraction in school-age children relative to individual differences in working memory capacity. *Attention, Perception, & Psychophysics*, *82*(7), 3581–3593. <https://doi.org/10.3758/s13414-020-02056-5>

Nemati, S., Akrami, H., Salehi, S., Esteky, H., & Moghimi, S. (2019). Lost in music: Neural signature of pleasure and its role in modulating attentional resources. *Brain Research*, 1711, 7–15. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2019.01.011>

Parncutt, R., & Hair, G. (2012). Consonance and dissonance in music theory and psychology: Disentangling dissonant dichotomies. *Journal of Interdisciplinary Music Studies*, 5–2. <https://doi.org/10.4407/jims.2011.11.002>

Perham, N., & Sykora, M. (2012). Disliked music can be better for performance than liked music. *Applied Cognitive Psychology*, 26(4), 550–555. <https://doi.org/10.1002/acp.2826>

Ramanathan, N. (1992). Jonathan Katz (ed.). *The Traditional Indian Theory and Practice of Music and Dance*. BRILL Academic. lk. 75–80, [https://books.google.ee/books?id=HVjyfWPCO1wC&redir\\_esc=y](https://books.google.ee/books?id=HVjyfWPCO1wC&redir_esc=y)

Salamé, P., and Baddeley, A. D. (1989). Effects of background music on phonological short-term memory. *Q. J. Exp. Psychol.* 41, 107–122. doi: 10.1080/ 14640748908402355

Sloboda, J. A., O'Neill, S. A., & Ivaldi, A. (2001). Functions of Music in Everyday Life: An Exploratory Study Using the Experience Sampling Method. *Musicae Scientiae*, 5(1), 9–32. <https://doi.org/10.1177/102986490100500102>

Thompson, W. F., Schellenberg, E. G., & Husain, G. (2001). Arousal, mood, and the Mozart effect. *Psychological Science*, 12(3), 248–251. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00345>

*Käesolevaga kinnitan, et olen korrektselt viidanud kõigile oma töös kasutatud teiste autorite poolt loodud kirjalikele töödele, lausetele, mõtetele, ideedele või andmetele.*

*Olen nõus oma töö avaldamisega Tartu Ülikooli digitaalarhiivis Dspace.*

*Risto Kaseorg*