

Tartu Ülikool  
Sotsiaalteaduste valdkond  
Psühholoogia instituut

Maria Ridbeck

**Kasvava intensiivsusega emotsionaalsete näoväljenduste stiimulkogumi koostamine ja  
selle psühhomeetrilised omadused Eesti valimil**

Uurimistöo

Juhendaja: Gerly Tamm, *PhD*

Tartu 2023

# Kasvava intensiivsusega emotsionaalsete näoväljenduste stiimulkogumi koostamine ja selle psühhomeetriselised omadused Eesti valimil

## Lühikokkuvõte

Emotsionaalsete näoilmete tunnetusprotsesside uurimiseks kasutatakse sageli stiimulmaterjali, mille psühhomeetriselisi omadusi pole alati põhjalikult hinnatud. Käsitleva pilootöö eesmärk oli luua stiimulkogum näoväljendustest (neutraalne, rõõmus, kurb, vihane, üllatunud), mis sisaldaks lineaarselt kasvavaid intensiivsustasemeid ning hinnata selle skaala valiidsust. Uuring on osa suuremast projektist ja viidi läbi Eesti valimil *Academic Prolific* veebikeskkonna vahendusel (n=52). Katse põhiosas pidid katsealused hindama iga stiimuli emotsioonikategooriat, intensiivsust, valentsi ja aktivatsiooni (kokku 656 stiimulit). Üksikstiimulite ja stiimulkogumi omaduste kirjeldamiseks kasutati kirjeldavat statistikat, kvalitatiivset- ja korrelatsioonanalüüsi, ANOVAt ning Cronbachi alfat. Tulemustes ilmnis, et subjektiivselt tajutud intensiivsuse tase korreleerus objektiivse intensiivsuse astmega mõõdukalt positiivselt ( $r=0.373$ ;  $p<.001$ ) ning üldiselt oli stiimulkogumi intensiivsusskaala sisereliaablus väga hea ( $\alpha=0.998$ ). 22 stiimulit olid väga suure subjektiivse ja objektiivse intensiivsuse vahega, mis viitas, et mõned stiimulid tuleks kogumist siiski eemaldada. Järeldustes analüüsiti nende stiimulite sobivust näoväljenduste intensiivsuse hindamiseks ja arutleti kallete ja individuaalsete erinevuste (sh ärevus) võimaliku panuse üle.

Võtmesõnad: näoväljendused, stiimulkogum, intensiivsuse astmed, subjektiivne emotsioonitaju, objektiivsed emotsiooni kategooriad

# **Creating an emotional facial stimulus set with increasing levels of intensity, and its psychometric validation on an Estonian sample**

## **Abstract**

Emotion perception studies are often carried out with emotional stimuli that may lack some psychometric quality-checks. The aim of this pilot study was to create a stimulus set of facial expressions (neutral, happy, sad, angry, surprised) with linearly increasing levels of intensity and to evaluate the validity of the scale. The study is part of a bigger research project, and was carried out on a sample of Estonian participants (n=52) through the Academic Prolific platform. Participants evaluated the category, valence, intensity and arousal of stimuli (total of 656 stimuli). Results were reported with descriptive statistics, repeated measures ANOVA, T-test, correlational analysis and qualitative analyses. Study showed that subjective intensity scale correlated positively with objective intensity scale ( $r=0.373$ ;  $p<.001$ ). Overall the consistency of the stimulus set was excellent ( $\alpha=0.998$ ). There were 22 stimuli that did not pass the psychometric checks, and were recommended not to be included into the final stimulus set. The implications of these findings and possible contributions of biases and individual differences (including anxiety) were discussed in the conclusions.

**Keywords:** facial stimuli, stimulus set, intensity scale, subjective emotion perception, objective emotion categories

## Sissejuhatus

Näoväljenduste uurimine individuaalsete erinevuste kontekstis ja näoväljenduste kui stiimulite kasutamine eksperimentides on kasulikuks tööriistaks psüühika funktsioonide mõistmisel (Frith, 2009; Schmidt ja Cohn, 2001). Emotsioonide väljendamine on vajalik teiste inimeste mõistmiseks ja suhtlussituatsioonides navigeerimiseks. Emotsionaalsed näoväljendused annavad olulist infot inimese tujust ja seisundist, subjektiivsest kogemusest, reaktsioonist keskkonnale ja interpersonaalsetele olukordadele (Matsumoto jt, 2008). Lisaks, teema elulisust ja tähtsust illustreerib fakt, et Google Scholaris, sisestades võtmesõnaks “*emotional facial expressions*”, on leitav üle kahe miljoni töö. Selleks, et emotsionaalsete näoväljenduste infotöötlust eksperimentaalselt uurida on üheks hädavajalikuks tööriistaks pildiline stiimulmaterjal, mille valideerimine on sageli osutunud väljakutseks (Langner jt, 2010; Meuwissen jt, 2017).

Enamasti sisaldavad stiimulkogumid emotsiooni maksimaalset väljendust, mida on valideeritud valentsi ja aktivatsiooni dimensioonide suhtes, kuid vähem on teada lineaarselt kasvava intensiivsustasemega emotsiooniväljenduste psühhomeetriliste omaduste kohta. See, kas ja kui hästi langevad kokku subjektiivselt tajutud ja algmaterjali stiimuli intensiivsus, vajab põhjalikumat uurimist. Kui maksimaalse intensiivsusega emotsiooniväljendusi ja muid pilte on palju uuritud (Lang jt, 1997; Ekman 1976, 2017), siis madalama ja varieeruva intensiivsusega emotsionistiimuleid on uuritud vähem ning nende psühhomeetriliste omaduste kohta on ka vähem teavet (Williams jt, 2023). Eestiski on varasemalt poolt kokku pandud avalik näoilmete andmebaas (iCV Research Lab, i.a), mille sihipäraseks kasutamiseks on vajalik põhjalikumalt uurida selle sobivust ja omadusi. Käesolev töö keskendub eeltoodud andmebaasi emotsionaalsete näoväljenduste uurimisele Eesti valimil näitel.

### **Emotsionaalsete näoilmete uurimine ja stiimulid**

Emotsionaalse intensiivsuse tajumise uurimiseks on koostatud mitmesuguseid emotsionistiimuleid koondavaid andmebaase, mis hõlbustaks katsete läbiviimist, kordamist ja uute suunitlustega jätkamist. Üheks mõjukaks näiteks on Paul Ekmani poolt loodud erinevate intensiivsuse astmetega näoväljendused *Pictures of Facial Affect (POFA)* (Ekman, 1976). Eeltoodu leidis suurt kajastust ja rakendust, millele baseeruvalt loodi uusi analoogseid andmebaase ja korraldati sarnaste meetoditega katseid, sealhulgas näiteks Youngi jt. (2002)

projekt *Facial Expressions of Emotion: Simuli and Test (FEEST)* või juba videomaterjale käsitlev Valstari ja Pantic (2010) andmebaas *Induced Disgust, Happiness and Surprise: an Addition to the MMI Facial Expression Database*. Neid stiimuleid on paljudes teadustöodes kasutatud, kuid nende psühhomeetriliste omaduste kohta on vähe informatsiooni.

Emotsiooniväljenduse testide ja stiimulkogumite headuse peamiseks näitajateks peetakse ökoloogilist valiidsust ehk stiimulite loomulikkust (Wingenbach jt, 2016), sisereliaablust ja konstruktivaliidsust. Selle väljaselgitamiseks on oluline enne stiimulite kasutamist läbida vajalik stiimulite valideerimise etapp, juhul kui konkreetse stiimulkomplekti kohta selline informatsioon puudub. Nii on võimalik minimeerida uurijapoolset subjektiivset kallet või kõrvalisteste ebaoluliste tegurite mõju. Olemasolevate stiimulkogumite peamiseks probleemideks võib pidada järgnevat: 1) olemasolevates stiimulkogumites ei sisaldu sageli emotsiooniväljenduste kõik intensiivsustasemeid, 2) näoväljendused minimaalsest kuni maksimaalselt avaldunud emotsioonini on tihti kunstlikult animeeritud, mis oma vähese naturaalsuse<sup>1</sup> tõttu vähendavad tõlgenduste ökoloogilist valiidsust, 3) emotsioonitaju varieerub kultuuriti (Ekman, 1992), mistõttu tuleks enne juba valideeritud stiimulkogumi rakendamist (ka nt teises kultuuriruumis) selle omadused eelnevalt või uuringu käigus üle kontrollida (nt originaalkontekstis määratud vs subjektiivselt tajutud emotsioonide kategooriate kokkulangevus).

Näiteks, programmina, mida sagedasti näostiimulite genereerimiseks rakendatakse, võib välja tuua *FaceGen 3.5 Modeller* (Singular Inversions Inc.) arvutitarkvara, mis võimaldab kunstlikult luua näoväljendusi ühes intensiivsustasemetega. Analoogsete tarkvarade eelis on objektiivsus intensiivsustasemete arvutamisel ning ühtlasem kvaliteet ja failimaht. Küll aga on taaskord küsitav ökoloogiline valiidsus, sest stiimulmaterjal on animeeritud arvutitarkvara abil, mis ei ole täielikult samastatav reaalse inimese näoväljendustega. Samuti ei pruugi keskmiste väärtuste põhjal kokku pandud andmebaasid olla piiranguteta rakendatavad vaid vajavad valideerimist kitsaskohtade tuvastamiseks. Valideerimisetapi vahelejätmine võib olla põhjuseks, miks erinevate uuringute tulemuste raporteerimisel sama andmebaasi kasutades varieeruvaid tulemusi saadakse. Seejuures tuleb arvesse võtta ka subjektiivse taju ja individuaalsete erinevuste konteksti.

---

<sup>1</sup> Päriselus näol toimuvad muutused ei ole üks üheselt vastavuses programmi algoritmi poolt loodud muutustega.

## Emotsionaalsete näoväljenduste taju ja tõlgendus

Käesoleva töö kontekstis on oluline roll ka erisustes näoväljenduse tajus, et mõista teema olulisust ja tõlgenduse tagamaid. Ajalooliselt on primaatide ajustruktuuride uurimisel täheldatud liigisisest identifitseerimist, näotuvastust ja motivatsioonilist seisundit, mis tõendab kaasasündinud oskusi lugeda kaaslaste baasemotsioone ja põhilisi näoväljendusi (Brothers, 1990; Martin, Berry jt, 1996). Kahekümnenda sajandi algusest kuni sajandi keskpaigani oli enamuse teadlaste arvamusel, et näoväljendused on sotsiaalselt õpitavad ning kultuuriti varieeruvad (Ekman, 1992). Eksperimentide replikatsioonide perioodil leiti aga rohkem kinnitust teabele, mis on laiemalt teada tänaseks päevaks. Emotsioonide väljendamine on aga kultuuride lõikes analoogsem, mille puhul näoväljendusi, kui olulise informatsiooni edastajaid, mõistetakse universaalsel tasandil sarnaselt (Ekman, Friesen, O'sullivan jt, 1987). Sellest hoolimata esineb näoväljenduste ja emotsioonide tõlgendamisel samuti individuaalseid erinevusi ja iseärasusi, mis olenevad nii isiku soost (Katsikitis ja Innes, 1997), vanusest (Fölster jt, 2014), patoloogiast (Pell ja Leonard, 2005), psühhopatoloogiast (Pham ja Philippot, 2010) ja isegi elustiili mõjutavast sõltuvuskäitumisest (Philippot jt, 1999).

Näoväljenduste puhul on uuritud peale tajutud soo, rassi ja umbkaudse vanuse katseisikute perspektiivist ka võimalikke kaldeid ja diskrimineerimist, infotöötlust, mulje tekkimist ning emotsioonitaju ja vaimse tervise häirete omavahelist seost (Tsao ja Livingstone, 2008). Kui nüansside tõlgendamises võib leida veidi rohkem variatiivsust, saadakse reeglina üheselt (ka kultuuridevaheliselt) aru emotsiooni intensiivsusest, võrreldes seda mõne teise tugevustastmega sama emotsiooni väljendusest (Ekman jt, 1987). Näiteks uurides sama modelli kaht näoväljendust vihase emotsiooni puhul, millest üks on vähem ekspressiivne ja teine rohkem, oskab hindaja seada need intensiivsuse järgi vastavasse jadasse. Inimestevahelised erinevused ei väljendu vaid võimes stiimuleid ära tunda, vaid ka tingimustes, mida nende töötlemiseks vajatakse. Osa vajab emotsiooni väljalugemiseks keskmisest kauem aega, mil stiimulit ajus töötletakse. Samuti oleneb tulem kogitiivsest võimekusest võrrelda saadud infot olemasolevaga ja kohandada see sobivaks nähtuga (Martin jt, 1996). Kokkuvõtteks, suur variatiivsus emotsiooniväljenduste tajus viitab vajadusele enne nende stiimulite kasutamist välja selgitada, millised on konkreetse stiimulkogumi psühhomeetriselised omadused sellel konkreetsel valimil.

## **Kasvava intensiivsusega emotsionaalsete näoväljenduste uue kogumi loomise ja valideerimise vajadus ning uurimisküsimused**

Oluliseks leiuks psühhobioloogias on rohkelt replikeeritud uurimused näoväljenduste kunstlikust genereerimisest, mille käigus aktiveeruvad autonoomses närvisüsteemis piirkonnad, viidates matkitud emotsiooni väljendamisele isegi siis, kui seda teadvustatult ei tunta (Ekman, 1992). Inimese näos väljenduvad emotsioonid (ka mikroliigutustena) väliste lokaalsete tunnuste (nt nina, silmad, suu, kortsud jne) ja ka nende omavaheliste kauguste, interaktsioonide ja konfiguratsioonide läbi (Goffaux, Rossion, 2006). Väljenduste mõõtmisel arvestatakse erinevaid visuaalseid mõõdetavaid proportsioone ja selleks on rakendatud mitmeid erinevaid statistilisi võtteid: näiteks tangensjooned, sümmeetrilised lõigud, võrdsed kolmnurgad ja SVM (*Support Vector Machines*), LDA (*Linear Discriminant Analysis*), PCA (*Principal Component Analysis*) tehnikad (Wang jt, 2005) kui ka tervikuna hoomatavat gestalt ehk holistilist representatsiooni (Goffaux, Rossion, 2006).

Mõõdetavate näoväljenduste valiidsust suurendab stiimulite valideerimine, mille protsessis kirjeldatakse kriteeriume reeglina järgmiste kategooriatena: viide näoväljenduste stiimulkogumile koos seda kirjeldava andmebaasiga (eeldus on, et see oleks avalikult kättesaadav), stiimulite ja subjektide arv, manipulatsioonide variatiivsus, stiimulpildi resolutsioon ja valideerimise paradigma, mis meetodil ja skaalal katseisik näoväljendust hindab (Thomaj, 2013). Käsitletava töö eesmärk on koostada uus ühtne stiimulkogum, mille valideerimise protsessis arvestatakse peale emotsioonitaju ka erinevate lisatunnuste (nt valents ja aktivatsioon) mõjutustega. Koostatava stiimulkogumi peamiseks rakendusvõimaluseks on uuringu edasiarenduste läbiviimine ja uute hüpoteeside püstitamine. Selle koostamine on vundamendiks suurema projekti (Sotsiaälrevuse tagasilangust ennustava ja ennetava eksperimentaalse mõõtevahendi väljatöötamine) läbiviimisel, et võimaldada jätku-uuringu sotsiaälrevuse ja tajatud näoväljenduste seoste avastamisel. Edasi kasutatakse stiimulkogumit ka teistes tudengitöodes ja uuringutes.

Põhjused uue stiimulkogumi loomiseks arvestades olemasolevate puudujääke on järgnevad. Olemasolevates andmebaasides on näoväljendused tihtipeale kunstlikult animeeritud, ohustades tõlgenduste ökoloogilist valiidsust. Uus andmebaas annab uuringu jätkudes võimaluse uurida emotsioonide taju ja tunnetust normpopulatsioonil ning võrrelda tulemusi kliinilise valimiga. Varasemalt on analoogsete andmebaaside puhul puudulikud andmed ka

kaasnevate tegurite nagu maskuliinsuse/feminiinsuse, atraktiivsuse, tuttavlikkuse ning aktivatsiooni arvesse võtmisel. Eelnevalt välja toodud kirjanduses on täheldatud ka stiimulite tõlgenduse kultuuritundlikkust, mistõttu on oluline valideerida stiimulid ka Eesti valimil. Üheks peamiseks eesmärgiks uue stiimulkogumi loomisel on nende loomulik intensiivsuse astmete esinemine, kus näoväljendused on dünaamilisest klipist üksikute kaadritega stiimuliteks lõigatavad. See tähendab, et näoväljendusi pole kunstlikult järjest intensiivsemaks genereerides pildistatud ega ka arvutitarkvara tööriistadega animeeritud. Eesmärgiks on tuvastada ka kooskõla mõõdetava ja tajutu vahel (sisemine reliaablus), mille teel kirjeldada, kuivõrd hästi mõõdavad valitud stiimulid ja nende astmed (1-10) emotsiooniväljenduste intensiivsust ja nende tasemeid. Katse viiakse läbi veebiplatvormil. See on katseisikule keskkonnana mugavam ja stressivabam, aga toob kaasa ka madalama eksperimentaalse kontrolli ja võimaliku tähelepanu hajuvuse (Evans jt, 2005; Van Selm jt, 2006).

**Valideerimisprotsessis on põhiliseks eesmärgiks valideerida emotsiooni intensiivsust ja kategooriat, kus loodeti näha seoseid tajutud ja objektiivse<sup>2</sup> intensiivsuse jadade ja subjektiivselt tajutud vs objektiivselt väljendatud emotsiooni kategooriate vahel. See võimaldab valida kõige sobivamad stiimulid, mida saab hiljem kasutada teistes uuringutes.**

Uurimisküsimused olid:

- Kas koostatud stiimulkogum on piisavalt hea erinevate emotsioonikategooriate eristamiseks?
- Kas valitud intensiivsusskaala eristab piisavalt hästi erinevaid emotsiooni intensiivsustasemeid? Kas subjektiivsed intensiivsustasemeid astakud ühtivad objektiivse intensiivsustasemadega?
- Millised stiimulid koostatud kogumist on parimad, mis sobivad emotsiooniväljenduste tajutajate uurimiseks tulevikus?

---

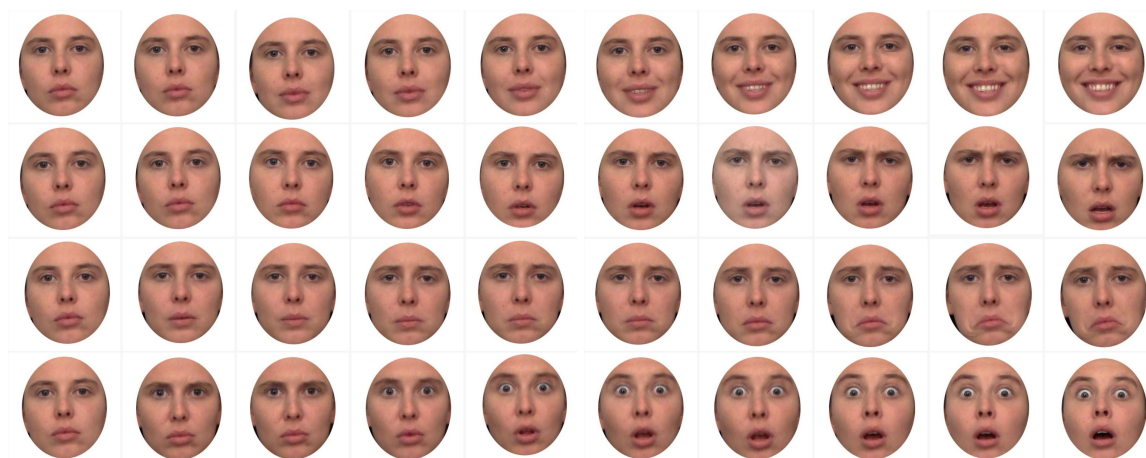
<sup>2</sup> "Objektiivne" käsitletavas uuringus tähendab algmaterjali kuuluv (koostatud stiimulid).

## Meetod

### **Siimulkogumi loomine: stiimulite valik ja töötlus**

Stiimulkogumi koostamiseks aluseks võeti toormaterjal Tartu Ülikooli tehnoloogiainstituudi masinnägemise ja tehisintellekti uurimisrühma iCV Research Lab avalikust andmebaasist *Sequential Emotion Database* (Haamer, Breisch, jt, 2018). Andmebaas koosnes ca 15.5s pikkuselistest eraldiseisvatest videolõikudest, kus ühe jada algas isiku neutraalsest ja lõppes maksimaalselt väljendunud emotsiooniga (Paul Ekmani baasemotsioonidest rõõm, üllatus, kurbus, viha). Emotsiooniväljendused olid esitatud kõigi seeriade korral kahes järjestuses: neutraalne-rõõm-kurbus-viha-üllatus ja neutraalne-viha-rõõm-üllatus-kurbus, millest lõigati välja kümme kaadrit isiku ühe emotsiooni väljendusastmete kohta. Kogumisse valiti 16 isiku (8 mees ja 8 naist) klipid, milles olid esitatud rõõmsa, kurva, üllatunud ja vihase emotsiooni varieeruva intensiivsusega tasemed.

16 sobivat isikut valiti välja 61 inimese videoklippide seast, millest loodi intensiivsuse astmete ja emotsioonide põhjal kokku kokku 640 eraldiseisvat stiimulit. Lisaks 16 neutraalset stiimulit (kokku 656 stiimulit). Iga emotsiooni korral oli 0-tase ehk neutraalne nägu sama sama (16 tk), kuid kõik teised tasemed varieerusid (st olid erinevad pildid) iga kategooria kohta. Valiku kriteeriumitena jälgiti failide füüsilisi omadusi: võeti arvesse faili kvaliteeti (faili suurus), emotsioonide väljendamise ekspressiivsust, segavate faktorite minimeerimist (isiku silmad avatud, pilk fokuseeritud kaamerasse, emotsiooni väljendus klipis lõigatav kümneks erinevaks intensiivsuse tasemeks). Samuti kirjeldati ära modellide väljavalmimise protsessis ära visuaalsed omadused isikute kohta järgmistes kategooriates: juukse/kulmuvärv, silmavärv, pikkus, kehaehitus, näokuju ning teised eristatavad tunnused. Käsitletavas katses, mille keskmes on intensiivsuseastmete valideerimine, ei pruugi kõik eeltoodud kirjeldavad andmed olla vajalikud, aga saavad tuleviku perspektiivis potentsiaalselt rakendatud uute seoste avastamisel (nt atraktiivsuse hinnang sõltuvalt isiku füüsilistest omadustest ja ekspressiivsuse tasemest). Subjektiivse kalde vältimiseks intensiivsuse astmete valimisel arvutati emotsiooniväljenduste klippidevaheliste stiimulite ajaliseks vahemikuks ligikaudu 0.02s. See muudab astaku fikseeritavaks ja objektiivsemaks. Järgnevalt toodud näide stiimulitest, mis on loodud sama isiku erinevates emotsiooni kategooriates.



Joonis 1. "Subjekt 0" rõõmsa, vihase, kurva ja üllatuse emotsiooni kategooriad kümnes suurenevas intensiivsuse astmes

Kaadrite väljalõikamiseks kasutati vabavaralist videotöötlusprogrammi Wondershare Filmora 11. ICV Research Labi *Sequential Emotion Database*, mille väljalõikamise teostamises osales uurimisgrupi kolm Tartu Ülikooli psühholoogiainstituudi tudengit. Seejärel lõigati kaadrid ühesuurusteks ovaalideks *Adobe Photoshop (2019)* arvutitarkvaras "facemask" funktsiooni kasutades, et kaotada võimalikud töötlusprotsessi segavad faktorid (nt soeng, riided) ja esitleda stiimul neutraalsel taustal.

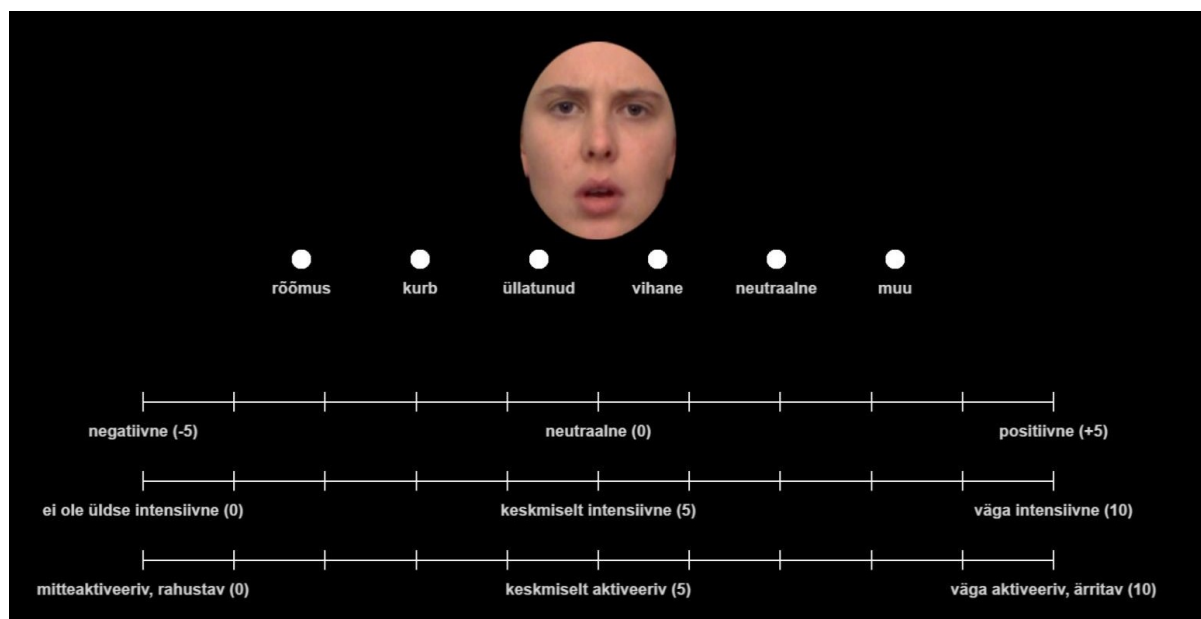
Stiimulkogumit ja sellega kaasas käivat andmestikku (keskmised valentsi, intensiivsuse ja aktivatsiooniskoorid) on võimalik näha ja teadustöös kasutamiseks pärida uuringu läbiviijatelt (saates e-maili aadressile [mariaridbeck@gmail.com](mailto:mariaridbeck@gmail.com)).

## Valim

Valim (n=52) moodustus eesti keelt emakeelena kõnelevatest katseisikutest, neist 31 naist ja 26 meest, kes osalesid online uuringus *Academic Prolific* platvormi vahendusel. Algsest valimist (57) olid analüüsis kasutatavad vaid 52 isiku andmed, kes olid stiimulite hindamise ülesande lõpuni täitnud. Viie isiku puudulikud andmed jäeti analüüsist välja. Kõik uuringus osalevad inimesed nõustusid osalema vabatahtlikult ning andsid enne uuringus osalemist informeeritud ja teadliku nõusoleku osalemiseks. Uuring on kooskõlastanud Tartu Ülikooli inimuuringu eetikakomiteega.

## Stiimulite valideerimine

Stiimulkogumi valideerimisprotsess viidi läbi *online* platvormil. Online versioon valiti seetõttu, et nii on võimalik minimeerida ka laboritingimustest tulenevat kunstlikkust, näiteks kõrgenenud aktivatsiooni seisundit, mis katseisikul loomulikus keskkonnas sel määral ei avalduks. Katses tuli hinnata emotsiooni kategooriat, selle intensiivsust, positiivset/negatiivset valentsi, emotsiooni ühetimõistetavust ja aktivatsiooni, samuti katseisiku atraktiivsust ja meeldejäävust, tuttavlikkust. Stiimuleid esitati täielikult juhuslikus järjestuses iga katsealuse kohta. Iga stiimuli kohta küsiti tajutud valikvastustena emotsioonikategooriat (rõõmus, kurb, üllatunud, vihane, neutraalne, muu) ja slaiderskaaladel tajutud intensiivsust, valentsi (negatiivne-positiivne) ja aktivatsiooni (rahustav-mitteaktiveeriv/ärritav-aktiveeriv) (Joonis 2). Näiteks kurva näostiimuli puhul, mis objektiivselt peaks olema tõlgendatav negatiivse valentsiga, päriti katseisikute subjektiivset hinnangut ja tunnetust valentsi (negatiivne kuni positiivne) kohta. Iga katseisik pidi hindama 656 stiimulit, mis esitati kõigile täielikult randomiseeritud järjekorras.



Joonis 2. Emotsioonide kategooriate, valentsi, intensiivsuseastmete ja aktivatsiooni hinnang stiimuli “Subjekt 0”<sup>3</sup> näoväljenduse põhjal.

<sup>3</sup> Subjekt ehk stiimulkogum koondab enda alla ühe isiku näoväljendused kõigis emotsioonikategooriates (4x10).

## Protseduur

Katsealune sai uuringus osalemise kutse ja lingi *Academic Prolific* keskkonna kaudu. Osalemiseks pidid katsealused nõustuma informeeritud nõusoleku lehel toodud infoga ning seejärel said alustada katset. Uuringu alguses vastasid katseisikud peamistele sotsiaaldemograafilistele küsimustele. Isiku vaimset ja kognitiivset seisut kaardistati sotsiaalärevuse lühiküsimustikuga mini-SPIN (*Mini - Social Phobia Inventory*) (Connor jt, 2001) ning seisundiärevuse ja püsiärevuse küsimustikega STAIS-5 ja STAIT-5 (*Spielberger State-Trait Anxiety Inventory*) (Zsido jt, 2020). Juhuslike vastuste andmise välistamiseks oli katsesse põimitud ka kontrollküsimusi. Katse kestus kokku (sh testid, mida siin töös ei raporteeri) kujunes ligikaudu 2.5 h pikkuseks, millest stiimulite hindamise ülesandele kulus keskmiselt ligikaudu 70 minutit (selles sisaldus määratud kolmeminutiline paus). *Academic Prolific* standardprotseduuri ettekirjutustest tulenevalt said osalejad katse sooritamise korral ka osalemistasu.

## Andmeanalüüs

Koondatud andmeid ( $52 \times 656 = 34112$  stiimulit) analüüsiti nii vabavaralises statistilises andmeanalüüsiprogrammis *JASP* (*Jeffreys's Amazing Statistics Program*), *RStudios* kui ka *Microsoft Excelis*. Testitajatest ( $n=57$ ) olid katse täielikult lõpuni teinud 52 katseisikut, mis selgitati märgatavalt väiksema andmefaili suuruse ja ridade vähesuse abil. Sellest tulenevalt sorteeriti katse poolikuks jättnud isikute andmed *Microsoft Exceli* koondtabelis eraldiseisvale lehele. Selle abil sai välja selgitada kui suures mahus katset täideti, tuvastada potentsiaalset juhuslike vastuste andmist ning vajadusel põhjendada andmete mitteaktsepteerimine. Mõnel juhul oli katseisik läbinud terve valideerimisprotsessi, aga jättnud täitmata lõpufaasis töömälu ülesande. Sellises olukorras on võimalik andmeid valideerimise tarbeks siiski osaliselt kasutada. Vigade vältimiseks stiimulkogumi täiendamisel jooksutati andmed korduvalt läbi nii *Microsoft Excelis* kui *RStudios*, et veenduda ridade arvu ja stiimulite ( $52 \times 656 = 34112$ ) kõikide tulemuste olemasolus “*true-false*” käskude teel. *RStudios* rakendati lisaks andmete kokku kleepimisele ka pauside asendamises, andmete puhastamises ning esialgse analüüsi teostamises. *JASP*is analüüsiti kirjeldavat statistikat, teostati korrelatsioonianalüüs ja reliaablustest. Samuti vaadeldi kvalitatiivselt üksikstiimuleid ja subjektiivset kuuluvust objektiivsesse kategooriasse, et veenduda stiimuli sobilikkuses. Stiimulite intensiivsuste

tasemete omavaheliseks statistilise olulisuse hindamiseks kasutati korduvmõõtmiste dispersioonanalüüsi ja Bonferroni Post-Hoc testi. Korduvmõõtmiste sfäärilisuse eeldust testiti eelduste kontrolli teel. Sfäärilise rikutuse korral rakendati Huynh-Feldt korrektsiooni.

### Tulemused

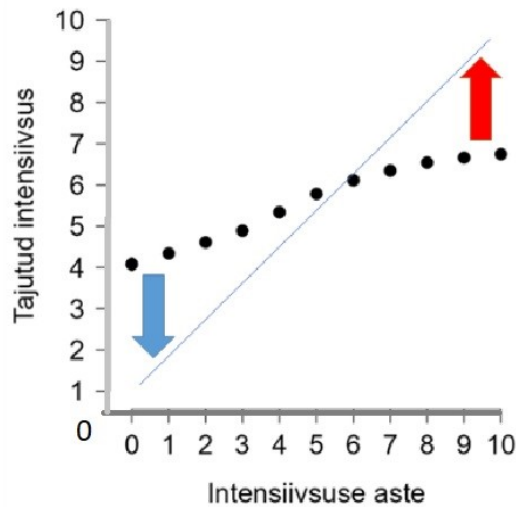
Subjektiiivselt tajutud stiimulite intensiivsuse jaotus objektiiivsete intensiivsustasemetega suhtes oli ootuspärane - tulemused joonistusid välja lineaarselt kasvavalt (Joonis 3). Nende vaheline korrelatsioon oli positiivne ja mõõdukalt tugev (Pearsoni  $r=0.373$ ;  $p<.001$ ). Seda infot saab edaspidi kasutada emotsiooni intensiivsuse muutuste uurimiseks ja tõlgendamiseks. Tabelis 1, kus on toodud keskmised subjektiiivselt tajutud intensiivsuse tase võrdluses objektiiivsete intensiivsustasemetega selgus, et tajutud tasemed joonistusid tegelikega samasuunaliselt ja astakud suurenevad õiges suunas. See näitab, et näoväljenduste astakuid on hoolimata subjektiiivsete hinnangute varieeruvusest tajutud stiimulite originaalse esinemise järjekorras (Tabel 1, Joonis 3) viidates stiimulmaterjali objektiiivsete astmete õnnestumisele.

*Tabel 1. Tajutud intensiivsuse astmete kirjeldavad statistikud ja statistiline olulisus*

Kirjeldavad statistikud	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Stiimuleid	832 <sup>4</sup>	3328	3328	3328	3328	3328	3328	3328	3328	3328	3328
Mediaan	4.00	4.47	4.97	5.30	5.95	6.00	6.10	6.43	6.72	6.85	6.92
Keskmine	4.08	4.34	4.61	4.89	5.34	5.78	6.11	6.35	6.54	6.66	6.74
Standardhälve	2.07	2.09	2.10	2.12	2.11	2.11	2.10	2.14	2.13	2.15	2.19

\*Pearson'i  $r=0.373$ ,  $p<0.001$

<sup>4</sup> See arv on väiksem sest neutraalset nägu ei ole võimalik iga kategooria kohta (rõõmus, vihane, kurb, üllatunud) teha.



Joonis 3. Tajutud intensiivsuse astakud positiivses seoses intensiivsuse lõigatud astmetega. CI=95%, Pearson'i  $r=0.373$ ,  $p<0.001$

Joonis 3 näitas, et iga intensiivsustaseme korral olid usalduspiirid väga kitsad, mis vihjas intensiivsustasemete statistiliselt olulisele erinevusele üksteise suhtes. Seetõttu edasi vaadeldigi objektiivset intensiivsusskaalat kategooriaalse tunnuseks, et statistiliselt kirjeldada intensiivsustasemete erinevusi üksteisest (st kui hästi subjektiivselt tajutud intensiivsus langes või ei langenud kokku objektiivse skaalaga ja kui hästi objektiivne intensiivsusskaala intensiivsuse tasemeid eristas). Seega peamine küsimus järgmise analüüsi teostamiseks oli: kas fikseeritud intensiivsustasemed erinevad teineteisest statistiliselt oluliselt? Kas erinevused on oodatud (kasvavas) suunas?

Kordusmõõtmiste ühefaktorilisest ANOVAs (*repeated-measures ANOVA*) selgus, et subjektiivne intensiivsuse tase, Huynh-Feldt korrektsiooni arvestades, erinesid üksteisest statistiliselt oluliselt objektiivsete intensiivsuskategooriate lõikes ( $F(1.20, 61.45)=144.96$   $p<.001$ ): objektiivne tase ennustas subjektiivset taset. Tasemed olid äärtes (st 1-3; 7-10) väiksema vahega ja eristatavusega (üksteise suhtes). Tulemused joonistusid Bonferroni korrektsiooni kohaselt statistiliselt olulised.

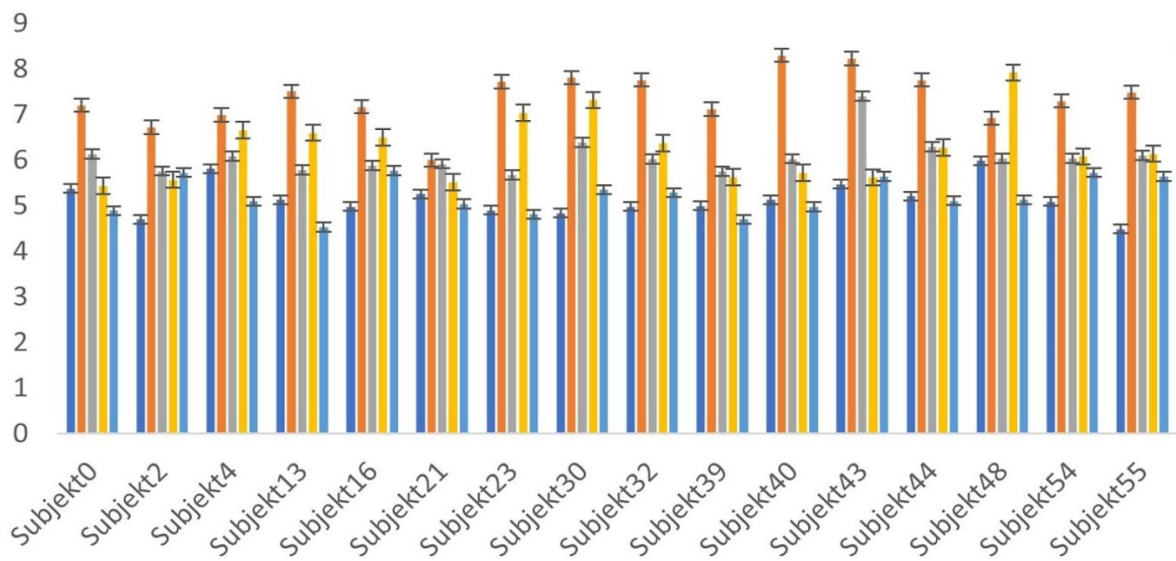
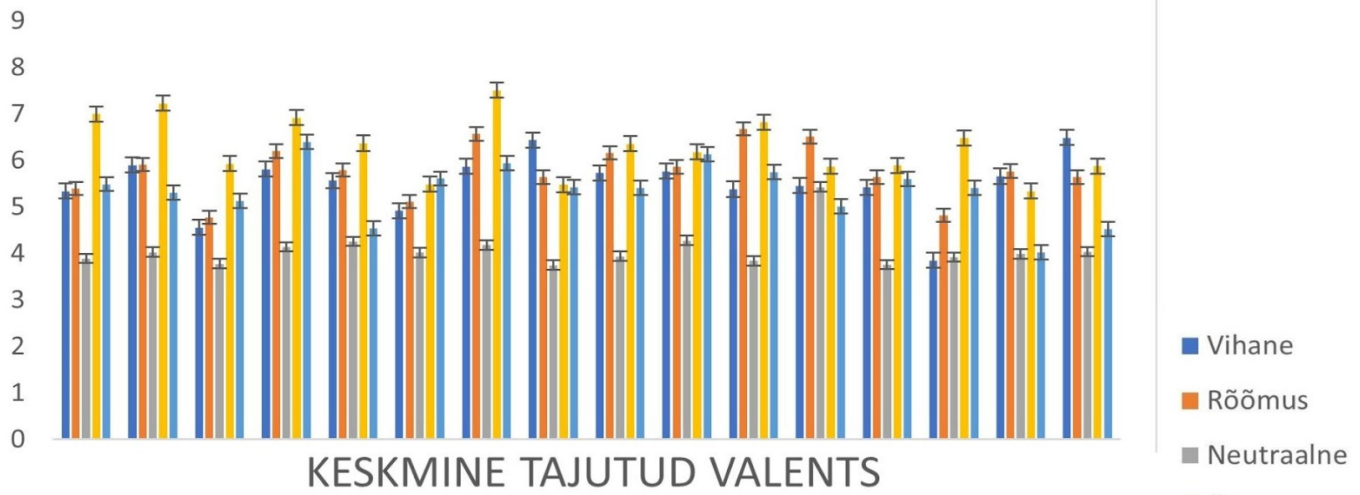
Tabel 2. Post-hoc testid intensiivsustasemete paarisvõrdluseks Bonferroni korrigeerimisega.

Post Hoc	MD	SE	t	Cohen'i d	p <sub>bonf</sub>
Tase 1 Tase 2	-0.27	0.04	-6.54	-0.20	< .001
Tase 2 Tase 3	-0.28	0.04	-7.46	-0.21	< .001
Tase 3 Tase 4	-0.44	0.05	-9.51	-0.33	< .001
Tase 4 Tase 5	-0.45	0.04	-11.91	-0.33	< .001
Tase 5 Tase 6	-0.33	0.04	-7.55	-0.25	< .001
Tase 6 Tase 7	-0.23	0.03	-7.02	-0.17	< .001
Tase 7 Tase 8	-0.19	0.04	-5.25	-0.14	< .001
Tase 8 Tase 9	-0.12	0.03	-4.16	-0.09	5.48×10 <sup>-3</sup>
Tase 9 Tase 10	-0.08	0.03	-3.32	-0.06	0.07

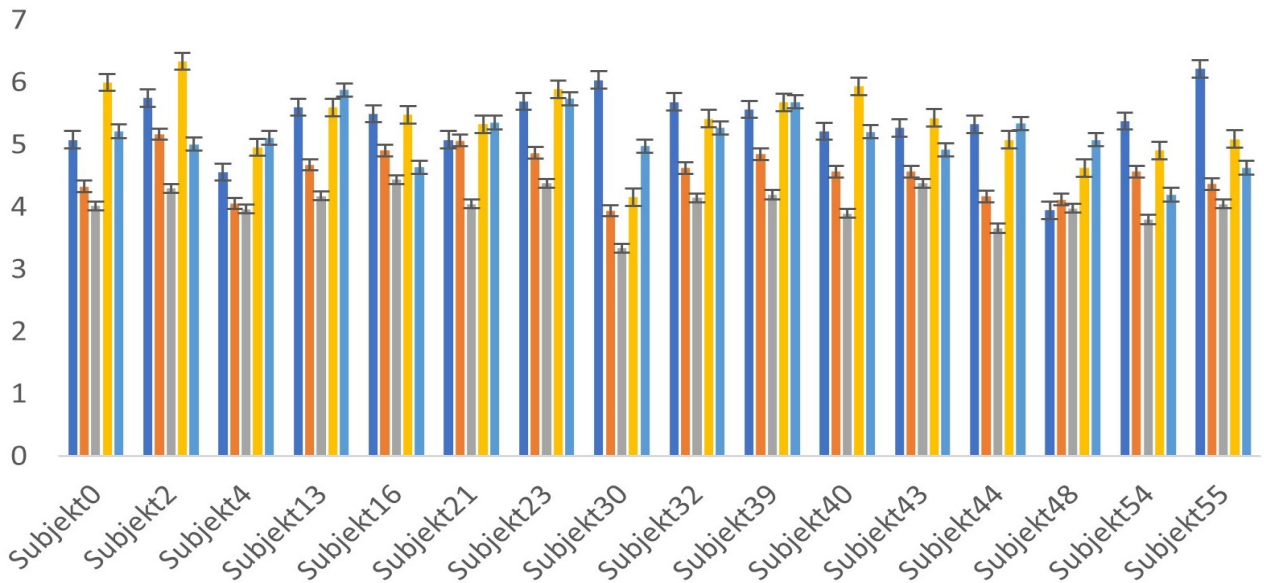
Visuaalne vaatlus näitas, et lisaks intensiivsuse hinnangutele kujunesid keskmiste väärtuste ümber ka valentsi ja aktivatsiooni hinnangud (Joonis 4). Üllatuse kategooria puhul raporteeriti üldiselt mõnevõrra kõrgemaid skooride kui näiteks kurva kategooria puhul. Seevastu rõõmus ja kurb joonistusid välja ühtlasemalt. Tõepäraselt on tajutud ka valentsi, kus subjektiivne rõõmus kaldub olema positiivse valentsiga ja subjektiivne kurb negatiivse valentsiga.

Lisaks arvutati ka korrelatsioon aktivatsiooni ja tajutud intensiivsuse vahel ( $r=0.63$ ,  $p<0.001$ ), mis osutus ootuspäraseks. Liiga suur korrelatsioon ( $r>0.9$ ) oleks viidanud ülesande instruksiooni mittemõistmisele (hinnata intensiivsust - kui tugevalt väljendab emotsiooni vs hinnata aktivatsiooni - mis tunnet stiimul tekitab) või sellele, et need skaalad mõõdavad sama konstrukti. Objektiivse intensiivsuse ja aktivatsiooni korrelatsioon ( $r=0.21$ ,  $p<0.001$ ) kujunes väiksemaks kui objektiivse intensiivsuse ja subjektiivse intensiivsuse skooride seos ( $r=0.373$ ).

## KESKMINE TAJUTUD INTENSIIVSUS

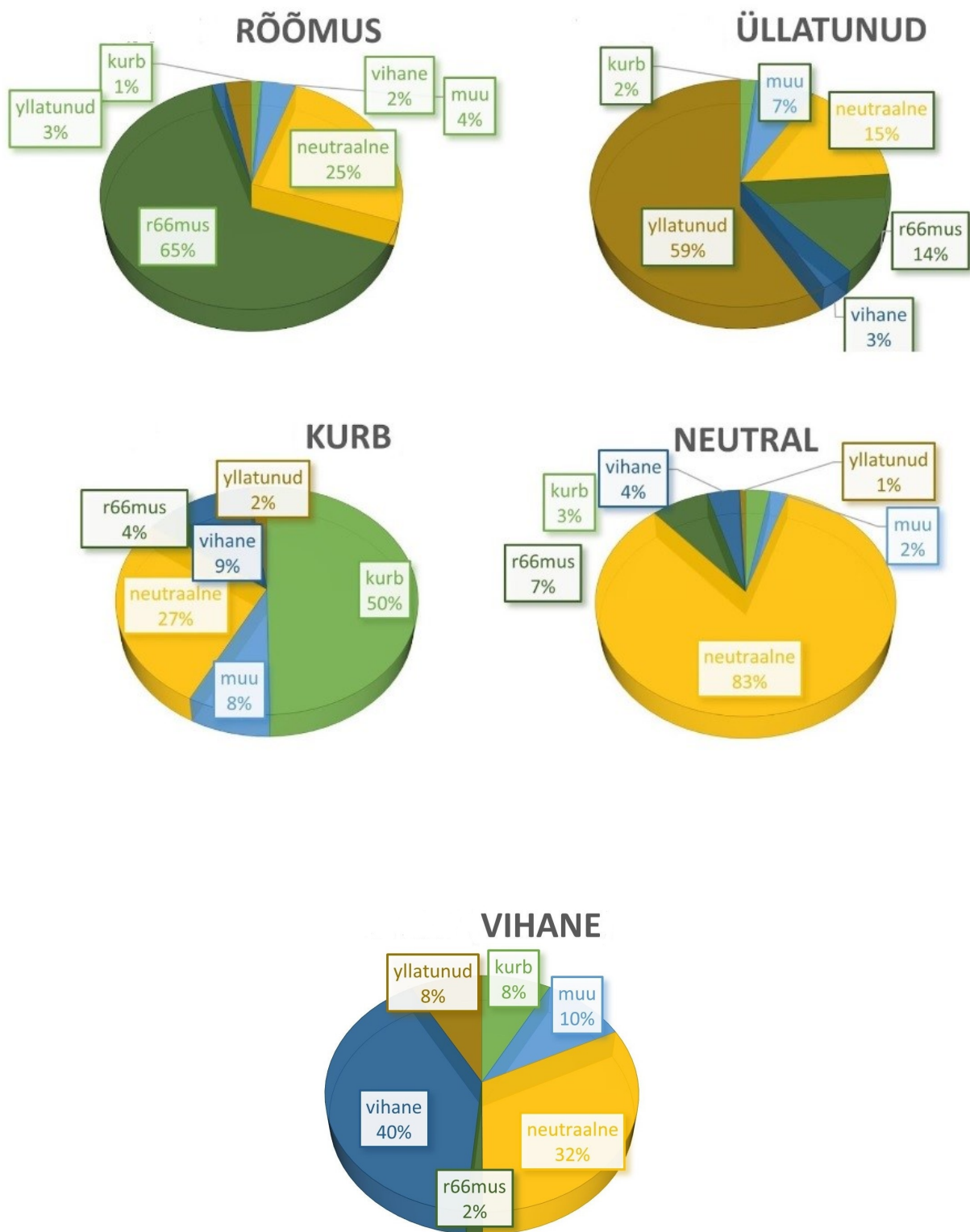


## KESKMINE TAJUTUD AKTIVATSIOON



Joonis 4. Keskmised tulemused lisaks tajutud intensiivsusele ka valentsi ja aktivatsiooni hinnangutes. X-teljel stiimulkategooria (“Subjekt”), Y-teljel tajutud intensiivsus, valents ja aktivatsioon. CI = 95%

Tajutud emotsioonikategooria löikes, kõiki intensiivsusastmeid ühe väljenduse puhul kaasates, sai enamjaolt kategooria õigesti tuvastatud (Joonis 5). Kuna jada algas võrdlemisi neutraalsete ja väheütleivate väljendustega, otsustati stiimulid õnnestunuks tunnistada siis kui vähemalt 50% stiimulitest määrati katseisikute poolt õigesse originaalkategooriasse. Seda arvesse võttes on emotsioonitõlgenduse aspektist õnnestunud rõõmsa (65%), üllatunud (59%), kurva (50%) ja neutraalse (83%) kategooriate stiimulmaterjal. Küll aga on allpool lävendit vihase emotsiooniväljenduse tõlgendus (40%), mida kolmandikel kordadel (32%) aeti sassi neutraalse emotsiooniga. Kui arvestada vaid maksimaalselt väljendunud emotsioonitaset, on katseisikud kategooriaid mõistnud üheselt.



Joonis 5. Tajatud emotsioon originaalse emotsioonikategooria suhtes

Edasi uuriti üksikstiimuleid kvalitatiivselt põhjalikumalt. Ilmnes stiimuleid (22), mis olid väga suure subjektiivse ja objektiivse intensiivsuse vahega. Raskesti tuvastatavad stiimulid jäid intensiivsusevahemikku 0-3, neist 8 neutraalse, 8 üllatuse, 3 kurva, 1 rõõmsa ja 1 vihase kategooria näoväljendus. Vihase kategooria vastuseid uuriti madala kokkulangevuse tõttu tajutud kategooriates (Joonis 5) lähemalt. Näiteks stiimuli “Subjekt 0” vihase jada näoväljendusi (n=520) liigitati pea pooltel kordadel (257) üllatuse kategooria ning kolmandikel kordadel (167) neutraalse kategooria alla. Seejuures hinnati vihaseks ehk “õigeks” “Subjekt 0” stiimuleid vaid 44 korral ehk alla 10% juhtudel. Stiimulkogumi kui terviku (n=656) headuse indikeerijana raporteeriti Cronbachi alfat ( $\alpha=0.998$ ). See näitab, et sisereliaablust stiimulkogumi kohta tõlgendada suurepäraseks ( $\alpha>0.9$ ).

## Arutelu

Uurimuse eesmärk oli koostada dünaamilistest klippidest väljalõigatud näostiimulite andmebaas ja valideerida kohalikul valimil tajutud emotsioonikategooria ühes intensiivsuseastmetega. Tulemused näitasid, et valitud stiimulitest (656) enamus on rakendatavad valitud emotsioonikategooriate hindamiseks ning intensiivsuskala toiming üldjuhul ootuspäraselt. Siiski ilmnes ka, et mõned stiimulid (22) ei toimunud ootuspäraselt, mistõttu tuleks nende kasutamisel arvestada võimalike piirangutega.

### Intensiivsuse astmed

Tulemused vastasid ootuspäraselt uurimisküsimusele, et valitud intensiivsuse skaala eristab piisavalt hästi erinevaid emotsiooni intensiivsustasemeid. Valimisse kuulunud inimesed eristasid etteantud intensiivsustasemeid koostatud stiimulkogumilt piisavalt hästi (Tabel 2, Joonis 3). Oluliseks leiuks valideerimisel on leid, et stiimulite objektiivne intensiivsuse järk ilmnes positiivses seoses katseisikute poolt tunnetatud objektiivse intensiivsusega. Mõõduka korrelatsioonina (0.373) on see emotsioonitõlgenduse mõistmises oluliseks indikaatoriks, sest et astakuliselt on stiimuleid tajutud reaalses esinemise jadas. See tähendab, et suudeti tõlgendada isegi väga väikeseid muutusi näoilmes. Hoolimata stiimulite suvalisest esitamise

järjekorrast ja asjaolust, et katses võis minna kaua aega, enne kui sama isiku uut näoväljendust nägid (teiste isikute segavad faktorid teiste emotsioonide ja kallutavate visuaalide näol), suudeti keskmiselt emotsiooni intensiivsuse paiknevust koguväljenduse suhtes tajuda. Eeltoodu põhjal on potentsiaali rakendada stiimuleid põhjalikemate seoste leidmisel ja kaasata neid uute hüpoteeside uurimisel, kus intensiivsuse tasemeid faktorina arvestada. Joonis 3 põhjal võib teoretiseerida ka korrelatsiooni visuaali tagamaid, kus tõusud intensiivsustasemete äärtes (0-3; 8-10) laugemad olid. On võimalik, et kognitiivses tõlgenduses ülehinnati vähem väljendunud ning alahinnati enam ekspressiivseid emotsioone. See tähendab, et vähe-ekspressiivsete näoväljenduste puhul arvati neid olema rohkem väljendunud ja vastupidi (Joonis 3).

### **Emotsioonikategooriate tajumine**

Analüüsist selgus, et koostatud stiimulkogum on piisavalt hea mõningate emotsioonikategooriate eristamiseks. Kategooriaalselt võib öelda, et kõige paremini töötavad rõõmsad, neutraalsed ja üllatunud emotsioonid, mis said intensiivsustasemeti edukalt tuvastatud. Küll aga vajab sügavamat analüütilist lähenemist viha kategooria, mille tuvastus jäi madalaks. Kõige paremini illustreeris seda "Subjekt 0" vihase stiimuljada, kus vihatuvastus jäi alla 10%. See on indikaatoriks, et see vihane stiimuljada ebaõnnestus ning ei saanud tõlgendatud nii nagu originaalkontekstis. Valideerimine selgitas, et 22 stiimulit olid väga suure subjektiivse ja objektiivse intensiivsuse vahega, mille tõttu on nende kaasamine andmebaasi problemaatiline. Analoogselt sellele tuleb teha stiimulkogumis muudatusi ning ebatäpselt interpreteeritud näoväljendused muudatusi läbi viies välja jätta. Vajalik on detailsem analüüs, kas andmebaasist hüljata ühe väljendaja üksikuid näoväljenduse astmed või lugeda kõlbmatuks emotsiooniväljenduse jada täies ulatuses. Sellest tulenevalt tasub edaspidi süübidada emotsioonikategooriate tõlgenduse erinevustesse ja põhjustesse, mis vihjed kallutasid katseisikuid samu stiimuleid erinevalt interpreteerima.

### **Stiimulkogumi sisereliaablus**

Sisereliaabluse skoori kohaselt ( $\alpha=0.998$ ) võib koostatud stiimulkogumit kui tervikut pidada väga heaks tajutud emotsionaalse intensiivsuse mõõdikuks. Väga kõrge sisereliaablus ( $>0.9$ ) võib viidata ka sellele, et stiimulkogumis oli ülearuseid stiimuleid, mistõttu võiks intensiivsuse tajumise uurimisel edaspidi kasutada vaid väiksemat hulka stiimuleid.

Lisaks võiks tulevikus kaaluda ka teiste sisereliaabluse näitajate kasutamist stiimulkogumite “headuse” hindamiseks, kuna Cronbachi alfa ( $\alpha$ ) interpreteerimine on tekitanud küsimusi ja kõhkclusi reliaabluse osas (McNeish, 2018). Madalam reliaablus võib põhjustada defektseid tulemusi, näiteks valepositiivse kui ka -negatiivse hinnangu näol. Selle kaudu võib koefitsient vähendada või suurendada efekti sel määral, mis seab kahtluse alla mõõdetava usaldusvääruse (Hayes ja Coutts, 2020). Metodoloogiliselt süvenedes on mõõdiku probleemkohaks puudulik andmete dimensionaalne tõlgendus ning latentsete tunnuste ulatuse mõju hindamatus (Olderbak jt, 2021). Hayes ja Coutts (2020) ning McNeish (2018) pakuvad alternatiivina välja analoogse funktsiooniga Omega Total/McDonaldsi Omega ( $\omega$ ), mis sobiks skaaladele, kus andmete siseselt on suur varieeruvus mõõdetava konstrukti suhetes. Omega headust kinnitab ka metaanalüütiline uuring emotsioonitaju kontekstis, kus võrdluses kordustesti reliaablusega (*Test-Retest*) ennustas sisereliaablust Cronbachi alfast paremini Omega koefitsient (Olderbak jt, 2021). Eeltoodut arvesse võttes tasub tulevikus kaaluda sisereliaabluse mõõtmisel ka alternatiive, et veenduda veelgi enam mõõdiku usaldusvääruses.

### **Individuaalsed erinevused näoväljenduste tõlgendamisel**

Inimeste tõlgendus ümbritseva osas on väga erinev, mistõttu on stiimulite subjektiivse taju pealt keeruline teha objektiivseid järeldusi. Ilmenud suur variatiivsus subjektiivsetes hinnangutes selgitab vajadust võtta arvesse individuaalseid erinevusi ka andmete interpreteerimisel. Nagu kirjanduses mainitud, mõjutab emotsiooniväljendustele antud hinnanguid ja tajumist ka subjektiivne hinnang stiimulile, näiteks atraktiivsus või tuttavlikkus (Kramer jt, 2018). Seetõttu tuleb nende mõju emotsioone väljendavate piltide valikul arvesse võtta. Ühe võimaliku variatiivsuse põhjustajana tulemustes võib välja tuua psühhopatoloogia ja häirete poolt põhjustatud taju- ja interpretatsioonikalded (Koster, 2006). Sotsiaalärevuse esinemine on mõnes uuringus seostatud kõrgema vastamise täpsusega teiste väljendatud emotsioonide, eelkõige viha ja rõõmu, äratundmises, vihjates neile isiklikult olulistele ohu või turvalisuse sotsiaalsetele tunnustele, mille osas on sotsiaalselt ärevamatel indiviididel kasulik tundlik olla (Rappaport jt, 2021). Individuaalsete erinevuste olemasolu ühes võimalike kalletega tajule ja tõlgendusele, on stiimulkogumi koostamisprotsessis ka arvesse võetud.

Kirjandusest teame, et ärevusega kaasnevad tihtipeale mäluprobleemid ja tundlikkus teiste emotsioonide suhtes, millest mõjutatud kognitiivsed funktsioonid ja erisused võivad põhjustada sellest omakorda tulenevaid tähelepanu ja tõlgenduse kaldeid emotsioonide lugemisel (Moriya, 2018; Rappaport jt, 2021). Edasiste uuringute puhul on kasulik arvesse võtta ka asjaolu, et stiimulkogumi valideerimine toimus demograafiliselt homogeenses valimis, sest piirkonniti võivad raporteeritud tulemused lahkned. Sotsiaalse ärevuse näitel on epidemioloogiliselt täheldatud madalamaid sotsiaalse ärevuse skooore Aasia rahvaste hulgas, seevastu Ameerika Ühendriikides ja Venemaal raporteeritud skoorid on ühed kõrgeimad (Hofmann ja Hinton, 2010). Peamised erinevused sotsiaalärevuses ilmnevad siiski individuaalsel tasandil, sõltudes isikutevahelistest erinevusest emotsionaalses tundlikkuses (Martin, Berry jt, 1996). Eeltoodu illustreerib ühe teguri mõju nii demograafilises kui ka individuaalses kontekstis, mistõttu on edaspidigi abi uuritavatelt saadud isiklike andmete arvestamisel alternatiivseid tõlgendusi ja tagamaid uurides.

Märkimisväärne osa uurijatest on leidnud, et ärevad inimesed on võrreldes kontrollgrupiga vähem mõjutatud positiivsete emotsioonide kontekstist ning alluvad näoväljenduste lugemisel pigem negatiivse kalde suunas (Moser jt, 2008; Rapee ja Heimberg, 1997). Eeltoodu illustreerib ühe teguri võimalikku mõju näoväljenduste tõlgenduse kontekstis, mistõttu tuleb stiimulite tõlgendamise protsessis kindlasti analoogseid üksikasju arvesse võtta. Tulevikus tuleks täpsemalt selgitada, kuidas ärevus emotsiooniväljenduste ja nende intensiivsuste erinevuste tajumist mõjutab.

## **Piirangud ja soovitused**

Käsitletava töö kitsaskohana võib välja tuua asjaolu, et valim oli võrdlemisi väike ( $n=52$ ), mistõttu ei saanud andmetel rakendada näiteks faktoranalüüsi. Hoolimata sellest on katse soovi korral *Academic Prolificu* platvormil korratav. Ülesehituse aspektist oli katse oma mahukuselt katsealustele väga kurnav (nt andmetest nähtus, et üks katsealune tegi katse erinevate osade vahel mitu pausi, nii et kogu katse läbimine võttis kokku terve päeva), mistõttu võib eetilistel kaalutlustel pidada valimi mahtu optimaalseks. Sellest tulenevalt tasub tulevikus sarnase uuringu puhul kaaluda vähemate stiimulite randomiseeritud esitlust, et tähelepanu ega motivatsioon ei hajuks. Siin uuringus motiveeris katsealuseid tähelepanu katsel hoidma osalustasu, kontrollküsimused ning instruktsioon (st täita ülesandeid võimalikult täpselt ja kiirelt). Käsitletava uuringu psühhomeetriliseks piiranguks on aga

asjaolu, et puudus võimalus korreleerida ja jälgida tulemuste järjepidevust või muutumist ajas (*test-retest reliability*).

## **Järeldused**

Kokkuvõttes näitas uuring, et enamus stiimulitest mõõtsid seda, mis oli oodatud. Intensiivsustasemeid tajuti subjektiivsel tasandil sarnaselt originaalsete stiimulite päritoluga emotsioonijada paiknevuses. Samuti suudeti enam kui 70% stiimulite puhul, mõne erandiga (viha), tajuda emotsiooni valentsi ja stiimuli kuuluvust tegelikku emotsioonikategooriasse. Stiimulkogumi struktuuri (faktoranalüüs) täpsemaks uurimiseks tuleks tulevikus uuring läbi viia suuremal valimil ja arvestada ka võimalike individuaalsete eripäradega tulemuste interpreteerimisel.

## **Autori panus ja tänusõnad**

Autor panustas uuringusse kolmandiku stiimulite lõikamise ja modifitseerimise osas; osales andmete puhastamisel, analüüsimisel ning kirjutas käesoleva töö. Autor soovib tänada oma juhendajat *PhD* Gerly Tamme, projekti assistent Kati Kivistikku, projekti tiimikaaslasid Saara Luna Uibopuud ja Jaan Meosi. Samuti tänu TÜ masinõppe laborile (prof G. Anbarjafari), kes ülesfilmitud stiimulmaterjali jagasid.

## Kasutatud kirjandus

Brothers, L. (1990). The neural basis of primate social communication. *Motivation and emotion*, 14(2), 81-91.

Connor, K. M., Kobak, K. A., Churchill, L. E., Katzelnick, D., & Davidson, J. R. (2001). Mini-SPIN: A brief screening assessment for generalized social anxiety disorder. *Depression and anxiety*, 14(2), 137-140.

Ekman, P. (1976). Pictures of facial affect. *Consulting Psychologists Press*.

Ekman, Paul, 'Facial Expressions', in James A. Russell, and Jose Miguel Fernandez Dols (eds), *The Science of Facial Expression*, Social Cognition and Social Neuroscience (New York, 2017; online edn, Oxford Academic, 18 May 2017), <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780190613501.003.0003>, külastatud 27.04.2023.

Ekman, P. (1992). Facial expressions of emotion: New findings, new questions.

Ekman, P., & Friesen, W. V. (1971). Constants across cultures in the face and emotion. *Journal of personality and social psychology*, 17(2), 124.

Ekman, P., Friesen, W. V., O'sullivan, M., Chan, A., Diacoyanni-Tarlatzis, I., Heider, K., ... & Tzavaras, A. (1987). Universals and cultural differences in the judgments of facial expressions of emotion. *Journal of personality and social psychology*, 53(4), 712.

Evans, J. R., & Mathur, A. (2005). The value of online surveys. *Internet research*, 15(2), 195-219.

*FaceGen Modeller*. (n.d.). <https://facegen.com/modeller.htm>, külastatud 27.04.2023

Frith, C. (2009). Role of facial expressions in social interactions. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1535), 3453-3458.

Fölster, M., Hess, U., & Werheid, K. (2014). Facial age affects emotional expression decoding. *Frontiers in psychology*, 5, 30.

Goffaux, V., & Rossion, B. (2006). Faces are "spatial"--holistic face perception is supported by low spatial frequencies. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance*, 32(4), 1023.

Haamer, R. E., Kulkarni, K., Imanpour, N., Haque, M. A., Avots, E., Breisch, M., ... & Anbarjafari, G. (2018, May). Changes in facial expression as biometric: a database and benchmarks of identification. In *2018 13th IEEE International Conference on Automatic Face & Gesture Recognition (FG 2018)* (pp. 621-628). IEEE.

Hayes, A. F., & Coutts, J. J. (2020). Use omega rather than Cronbach's alpha for estimating reliability. But.... *Communication Methods and Measures*, 14(1), 1-24.

Hofmann, S. G., Anu Asnaani, M. A., & Hinton, D. E. (2010). Cultural aspects in social anxiety and social anxiety disorder. *Depression and anxiety*, 27(12), 1117-1127.

iCV Research Lab. (i.a). Kättesaadav: <https://icv.tuit.ut.ee/databases/>

Katsikitis, M., Pilowsky, I., & Innes, J. M. (1997). Encoding and decoding of facial expression. *The Journal of General Psychology*, 124(4), 357-370.

Koster, E. H., Leyman, L., De Raedt, R., & Crombez, G. (2006). Cueing of visual attention by emotional facial expressions: The influence of individual differences in anxiety and depression. *Personality and individual differences*, 41(2), 329-339.

Kramer, R. S., Mileva, M., & Ritchie, K. L. (2018). Inter-rater agreement in trait judgements from faces. *PloS one*, 13(8), e0202655.

Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (1997). International affective picture system (IAPS): Technical manual and affective ratings. *NIMH Center for the Study of Emotion and Attention*, 1(39-58), 3.

Langner, O., Dotsch, R., Bijlstra, G., Wigboldus, D. H., Hawk, S. T., & Van Knippenberg, A. D. (2010). Presentation and validation of the Radboud Faces Database. *Cognition and emotion*, 24(8), 1377-1388.

Martin, R. A., Berry, G. E., Dobranski, T., Horne, M., & Dodgson, P. G. (1996). Emotion perception threshold: Individual differences in emotional sensitivity. *Journal of Research in Personality, 30*(2), 290-305.

Matsumoto, D., Keltner, D., Shiota, M. N., O'Sullivan, M., & Frank, M. (2008). Facial expressions of emotion.

McNeish, D. (2018). Thanks coefficient alpha, we'll take it from here. *Psychological methods, 23*(3), 412.

Meuwissen, A. S., Anderson, J. E., & Zelazo, P. D. (2017). The creation and validation of the developmental emotional faces stimulus set. *Behavior research methods, 49*, 960-966.

Moriya, J. (2018). Attentional networks and visuospatial working memory capacity in social anxiety. *Cognition and Emotion, 32*(1), 158-166.

Moser, J. S., Huppert, J. D., Duval, E., & Simons, R. F. (2008). Face processing biases in social anxiety: an electrophysiological study. *Biological psychology, 78*(1), 93-103.

Olderbak, S., Riegenmann, O., Wilhelm, O., & Doebler, P. (2021). Reliability generalization of tasks and recommendations for assessing the ability to perceive facial expressions of emotion. *Psychological Assessment, 33*(10), 911.

Pell, M. D., & Leonard, C. L. (2005). Facial expression decoding in early Parkinson's disease. *Cognitive Brain Research, 23*(2-3), 327-340.

Pham, T. H., & Philippot, P. (2010). Decoding of facial expression of emotion in criminal psychopaths. *Journal of personality disorders, 24*(4), 445-459.

Philippot, P., Kornreich, C., Blairy, S., Baert, I., Dulk, A. D., Bon, O. L., ... & Verbanck, P. (1999). Alcoholics' deficits in the decoding of emotional facial expression. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research, 23*(6), 1031-1038.

Rapee, R. M., & Heimberg, R. G. (1997). A cognitive-behavioral model of anxiety in social phobia. *Behaviour research and therapy*, 35(8), 741-756.

Rappaport, L. M., Di Nardo, N., Brotman, M. A., Pine, D. S., Leibenluft, E., Roberson-Nay, R., & Hettrema, J. M. (2021). Pediatric anxiety associated with altered facial emotion recognition. *Journal of Anxiety Disorders*, 82, 102432.

Schmidt, K. L., & Cohn, J. F. (2001). Human facial expressions as adaptations: Evolutionary questions in facial expression research. *American Journal of Physical Anthropology: The Official Publication of the American Association of Physical Anthropologists*, 116(S33), 3-24.

Zsido, A. N., Teleki, S. A., Csokasi, K., Rozsa, S., & Bandi, S. A. (2020). Development of the short version of the spielberger state—trait anxiety inventory. *Psychiatry research*, 291, 113223.

Tamm, G. (2023). *Perceived Ambiguity in Human Faces: Disentangling the Effects of Social Anxiety, State and Trait Anxiety: Preliminary Findings*. CNS San Francisco 2023. Poster Presentation.

Thoma, P., Bauser, D. S., & Suchan, B. (2013). BESST (Bochum Emotional Stimulus Set)—A pilot validation study of a stimulus set containing emotional bodies and faces from frontal and averted views. *Psychiatry Research*, 209(1), 98-109.

Tsao, D. Y., & Livingstone, M. S. (2008). Mechanisms of face perception. *Annual review of neuroscience*, 31, 411.

Valstar, M., & Pantic, M. (2010, May). Induced disgust, happiness and surprise: an addition to the mmi facial expression database. In *Proc. 3rd Intern. Workshop on EMOTION (satellite of LREC): Corpora for Research on Emotion and Affect* (p. 65).

Van Selm, M., & Jankowski, N. W. (2006). Conducting online surveys. *Quality and quantity*, 40, 435-456.

Wang, L., Zhang, Y., & Feng, J. (2005). On the Euclidean distance of images. *IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence*, 27(8), 1334-1339.

Williams, T. F., Vehabovic, N., & Simms, L. J. (2023). Developing and validating a facial emotion recognition task with graded intensity. *Assessment*, 30(3), 761-781.

Wingenbach, T. S., Ashwin, C., & Brosnan, M. (2016). Validation of the Amsterdam Dynamic Facial Expression Set–Bath Intensity Variations (ADFES-BIV): A set of videos expressing low, intermediate, and high intensity emotions. *PloS one*, 11(1), e0147112.

Young, A., Perrett, D. I., Calder, A., Sprengelmeyer, R. H., & Ekman, P. (2002). Facial expressions of emotion: Stimuli and Test (FEEST)

*Käesolevaga kinnitan, et olen korrekselt 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.*

*Maria Ridbeck*