

3D PRINTIMISE JA KÄSITÖÖVAHENDITE KASUTAMINE MUUSIKAINSTRUMENTIDE LOOMISEL

Gruppide teemad:

Balalaika Restaureerimine

Kalimba/Parmupilli Loomine

Hiiu Kandle Restaureerimine



1. Esindatud erialad, juhendajad, partnerid

Erialad:

- Informaatika, haldus- ja ärikorraldus, kunstiteraapiad, matemaatika, majandusmatemaatika ja andmeanalüüs, bioloogia, pedagoogika, integreeritud tehnoloogiad ja käsitöö, aasia uuringud

Juhendajad:

- Kalle Kivi, Jaagup Kippar, Tanel Toova

Partnerid:

- Kullo huvikool



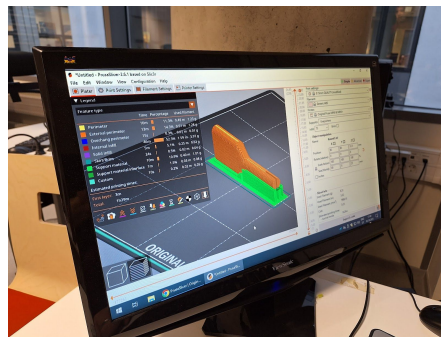
2. Probleem, olulisus ja eesmärk

- Uurida 3D printimise abil pillide restaureerimise võimalusi, et vähendada probleeme teatud tüüpi pillide kättesaadavuses erinevates maailma osades.
Samuti vähendada materjalikuluseid pillide loomise juures, lootuses võimaldada taskukohasemat ning lihtsamat ligipääsu erinevatele instrumentidele.



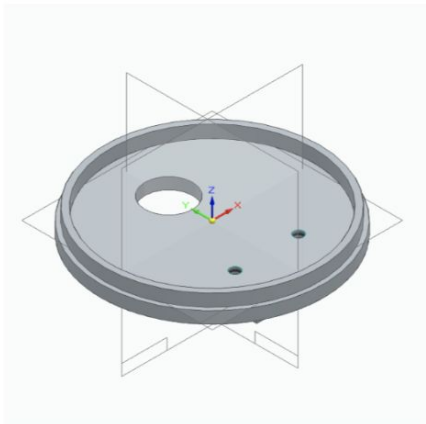
3. Rakendatud tegevused

1. Planeerimine
2. Mudelite loomine
Solid Edge programmis
3. 3D printimine
4. Detailide kokkupanek
5. Detailide töötlemine
6. Koosolekutel osalemine

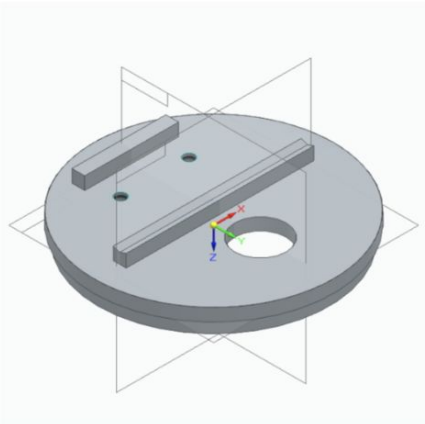


Esimese rühma tegevused

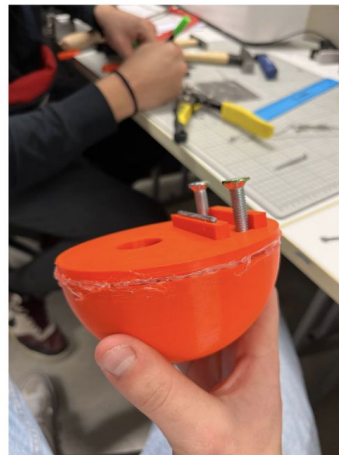




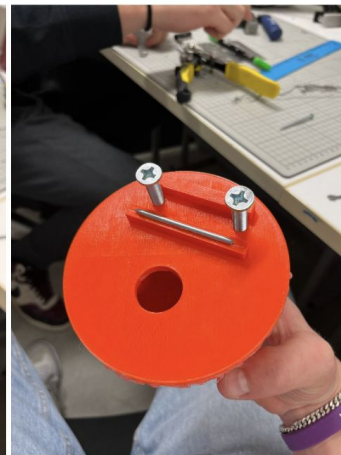
joonis 4. Kaane tagumine külg



joonis 5. Kaane esipind



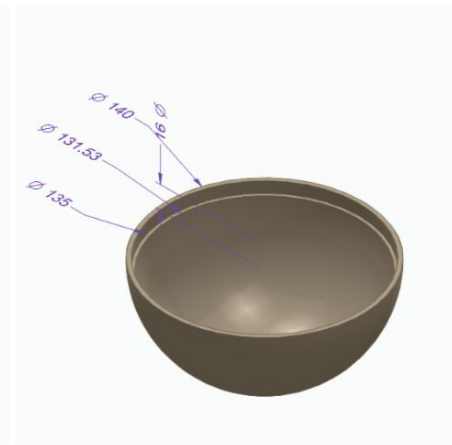
joonis 8. Prototüüp



joonis 9. Prototüüp



joonis 6. Blocker



joonis 7. Mudeli põhiosa



joonis 10. Kalimba keel



joonis 17. Keele ettevalmistamine



joonis 18. Tehtud mudel



joonis 19. Mudeli probleem



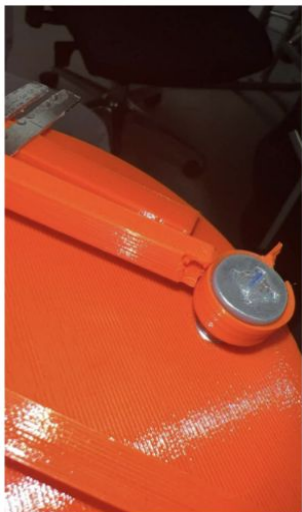
joonis 20. Mudeli probleem



joonis 21. Kalimba keeled



joonis 22. Eelkaitsmine



joonis 26. Probleem blockeriga



joonis 27. Probleem blockeriga



joonis 28. Keelte nurki ümardamine



joonis 29. Uue blockeri moodustamine



joonis 32 ja 33. Valmis prototüüp

TAGASISIDE JA KALIMBA LOOMISE JUHENDI LINK

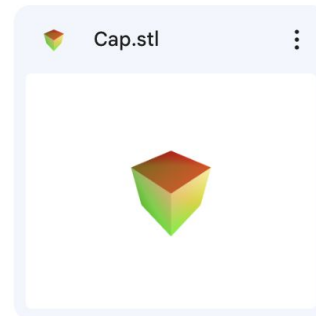
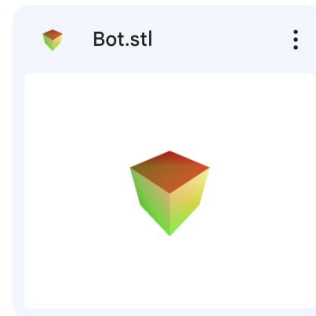
Juhend: Kuidas Valmistada Kalimbat 3D-printimise ja Käsitöövahendite Abil

Kalimba on põnev ja ilus muusikainstrument, mida on üllatavalt lihtne valmistada. Siin on üksikasjalik, kuid arusaadav juhend, kuidas saate omaenda kalimbat luua, kasutades 3D-printimist ja mõningaid lihtsaid käsitöövahendeid.

Tööriistad:

- 3D-printer: Kasuta kalimba põhiosa printimiseks.
- Liim plastikule ja metallile: hädavajalik traadi kinnitamiseks plastpindadele.
- Tikksaag: Blokeerija väljalõikamiseks.
- Kruvikeeraja või puur: Puurimaks puidule vajalike kruviaukude jaoks.

Files

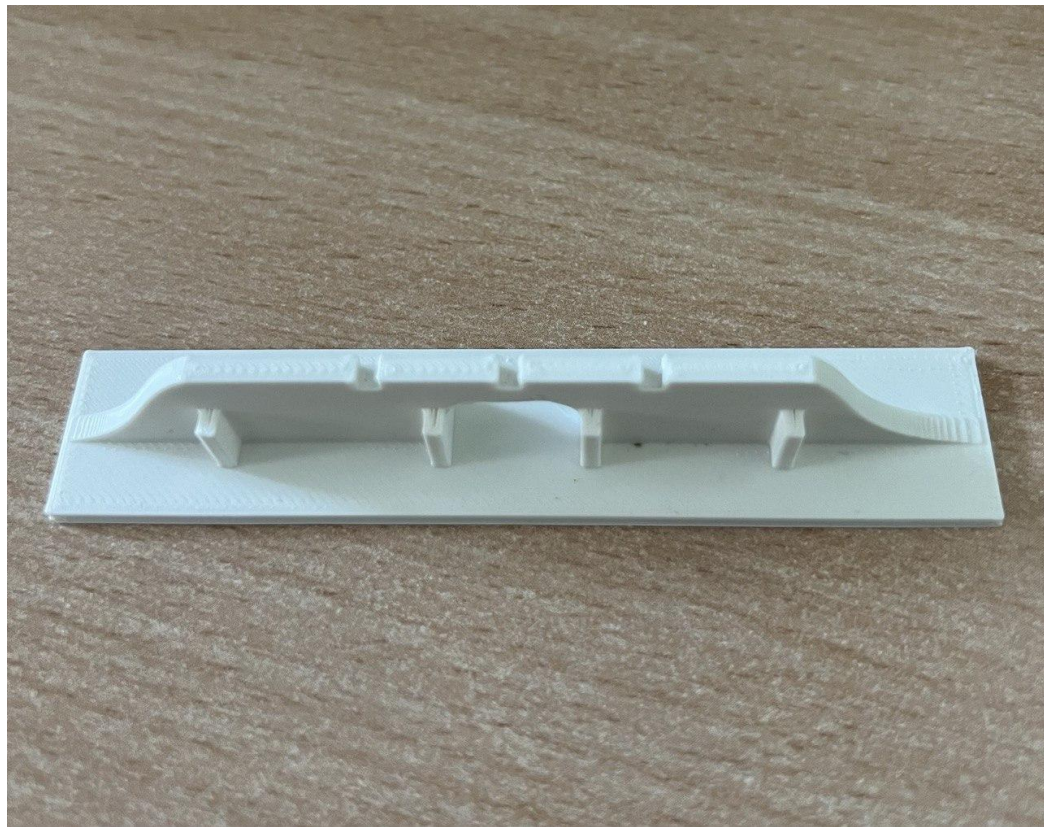


Anonüümne tagasiside osa meie juhendist:

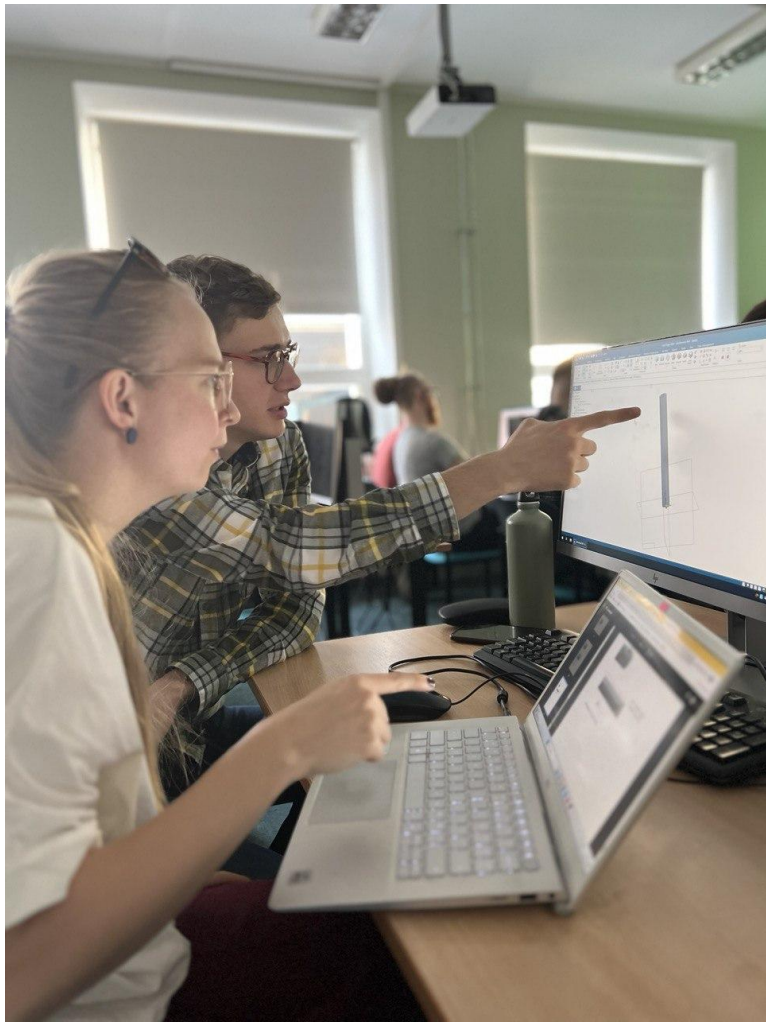
“Ma olen täiesti lummatud oma hiljuti valmistatud kalimba üle, mis järgis seda fantastilist juhendit "Kuidas Valmistada Kalimbat 3D-printimise ja Käsitöövahendite Abil". See oli minu esimene kord midagi sellist ette võtta, ja ma ei saaks olla rahulolevam tulemusega.”

Teise rühma tegevused









Tagasiside:

Viisime lisaks balalaika restaureerimisele läbi ka küsitluse, et saada rohkem teada inimeste teadlikkusest 3D printimise ja balalaika kohta.



3D Printimise abil pillide parandamine

Tere!

Oleme Tallinna Ülikooli tudengid Hannes Vallistu, Kati Põdra, Kelli Kiipus, Kirill Fatun, Oskar Pärn ja Risto Madi. Seoses ELU projektiga taastasime ühe balalaika, kasutades 3D printimist restaureerimiseks. Palume Teid oma uurimise jaoks, vastata mõnele küsimusele. Vastamine võtab ligikaudu 5 minutit.

Aitäh!

kelli.kiipus@gmail.com [Vaheta kontot](#)



Pole jagatud

* Viitab kohustuslikule küsimusele

Esimene osa küsimustikust keskendus balalaika teadlikkusele. Teine osa küsimustikust keskendus 3D printimise teadlikkusele.

Üldiselt tuli positiivset tagasisidet:

“Tore, kui leitakse uusi võimalusi vanade asjade parandamiseks.”

“Kui muid võimalusi ei ole, siis on tore kui selle kaudu saab pilli mängima.”

“Tundub väga tore idee”

“Kuigi teadmised 3d printimisest on kesinad, arvan siiski, et kõik uuenduslik metoodika on teretulnud”

“Ma arvan, et see on väga hea ja palju odavam variant parandada vanu seisma jäänud pille.”

Toodi välja ka negatiivset tagasisidet mis, tundus meile, tulenes mitte piisavatest teadmistest 3D printimise maailmas

“3D print tekitab küsimuse keskkonna sõbralikkuse osas..plastikud ju niigi maailmas palju. Kas on mõistlik seda 3D prindi läbi juurde tootma hakata?”

“Olen skeptiline, arvan, et plastikust detailid mõjutaksid tämbrit ja heli kvaliteeti päris palju.”

“Väga halb sest ma olen pillide restaureerija/parandaja.”

Vastajaid töid välja ka 3D printimise keerukuse. Lisame siia blogisse ka enda pilli osade modelleerimis juhendid, mis ehk teevad 3D printimise huvilistele lihtsamaks.

Mõned ideed, mida vastajad välja töid:

“Tean, et materjal on pilli ehitusel ääretult oluline. Samas tean ka seda, et mulle nt meeldib plastikust tehtud pikkvilel mängida just selle tämbri pärast.”

“Võib olla abiks ka teiste pillide remondil, pähe tulevad elektrikitarrid ja bassid. Nupud, sillad, pingutite otsad, kaaned jms.”

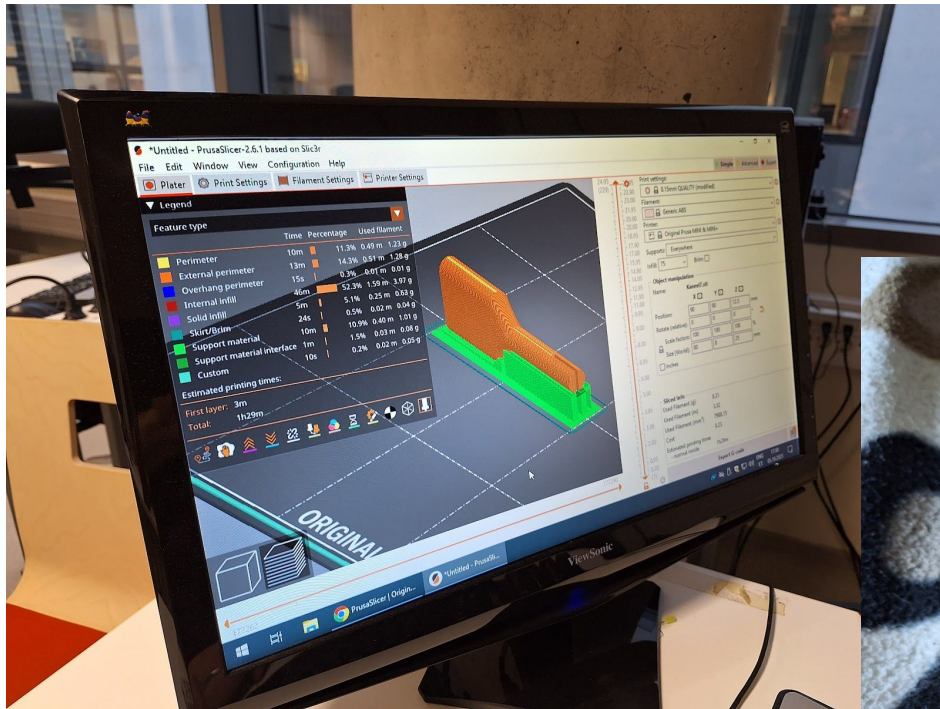
Tagasiside muusikult:

Pilliõpetaja Katariin Raska, folk muusik

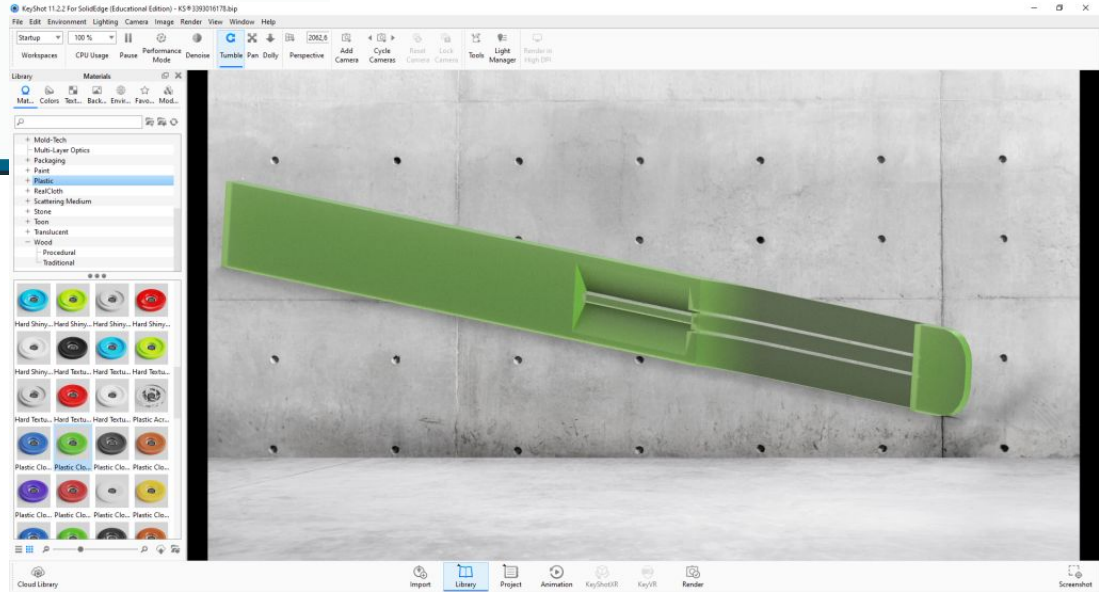
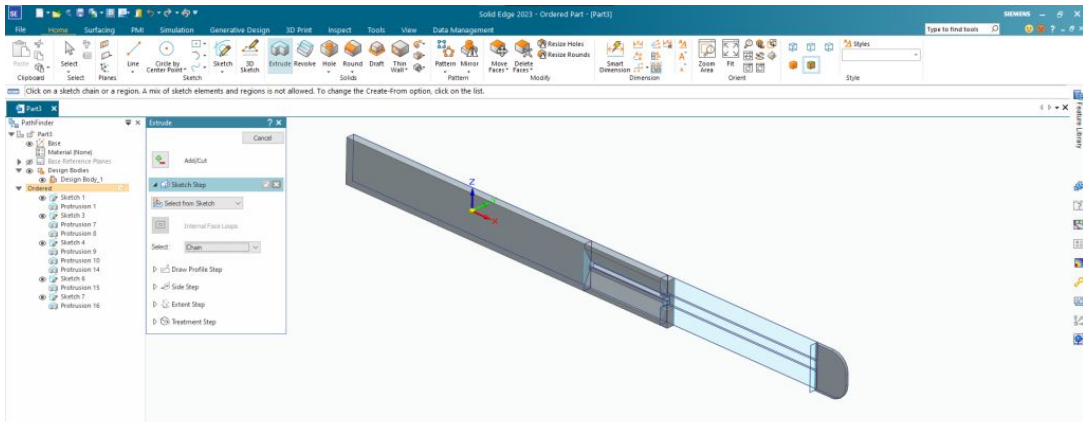
Balalaika ei ole küll Katariinale kõige kodusem pill, aga sellest hoolimata suutis ta kiiresti pilli hääle saada ja balalaikat ka mängida. Idee 3D printimisest talle meeldis. Eriti meeldis talle meie printitud roop (sild). Teda hämmastas idee, et roobile on plaat alla printitud, et see ümber ei kukuks. Kuna tal endal on kogemus kandle taastamisega, siis varasemalt on olnud probleem, et roop kukkus ise ümber. Seega see alus justkui oleks likvideerinud selle probleemi. Katariina tõi välja, et nii kaua kuni pilli heli ei muutu, tundub 3D printimine olevad väga efektiivne viis. Teisalt aga, sai Katariina mängu käigus aru, et kõige parema kvaliteedi jaoks tuleb silda natuke allapoole lükata (keelekinnitite poole) küll aga kipub see aja jooksul sealt tagasi liikuma. Katariina pakkus veel välja, et need printitud asjad võiks olla mahedamates toonides, mille peale sai ta vastuse, et hetkel olidki printitud osad meelega tehtud väga silmapaistvad, et oleks kohe eristatav, mis on 3D printitud.

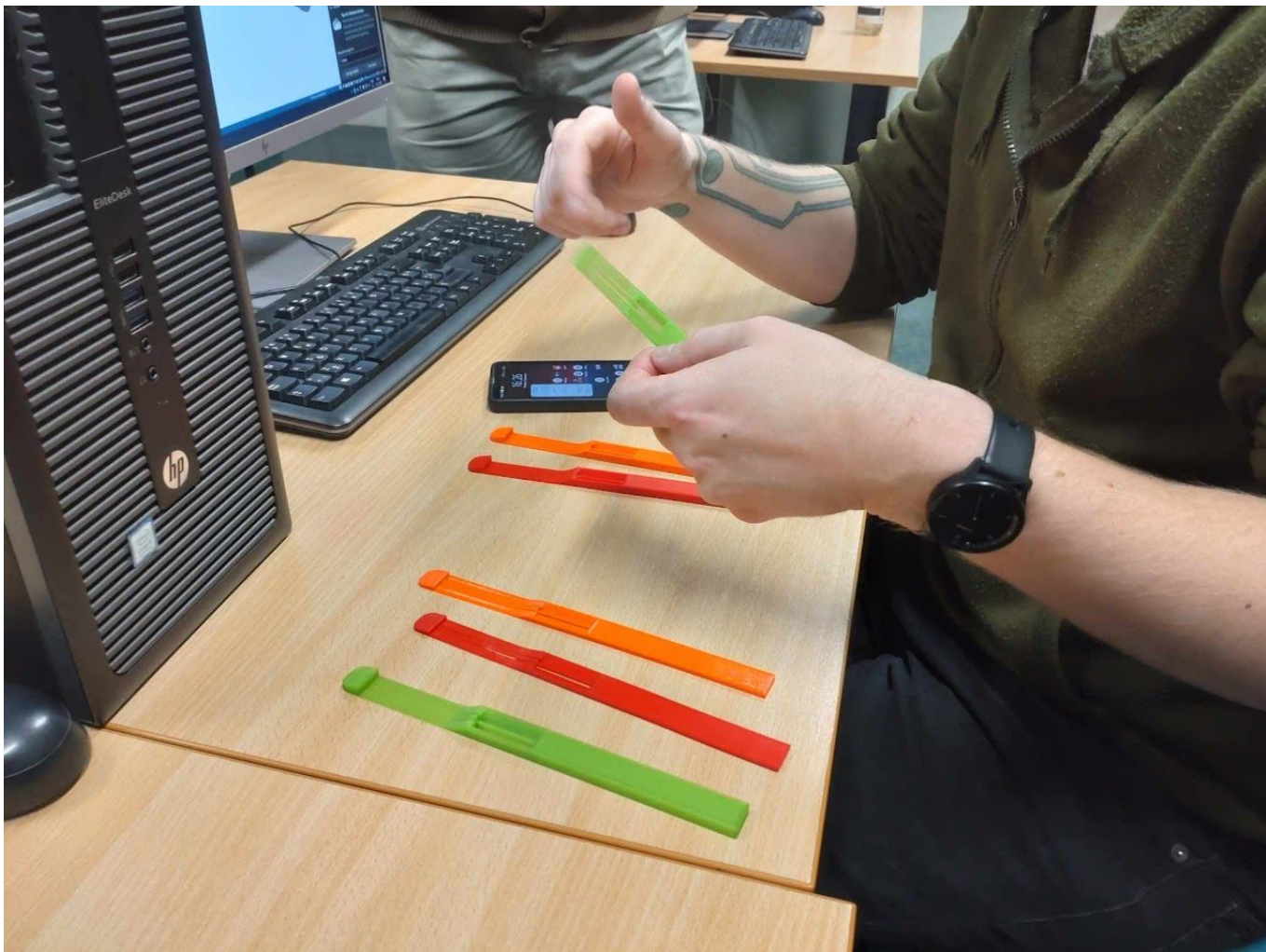
Kolmanda rühma tegevused





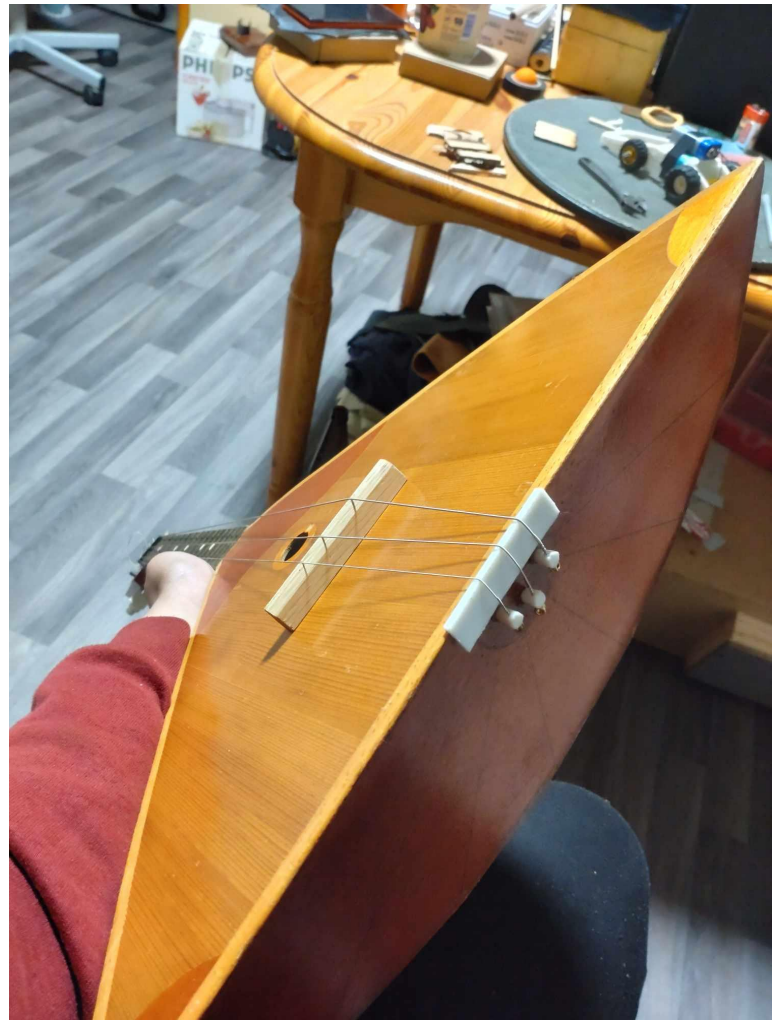




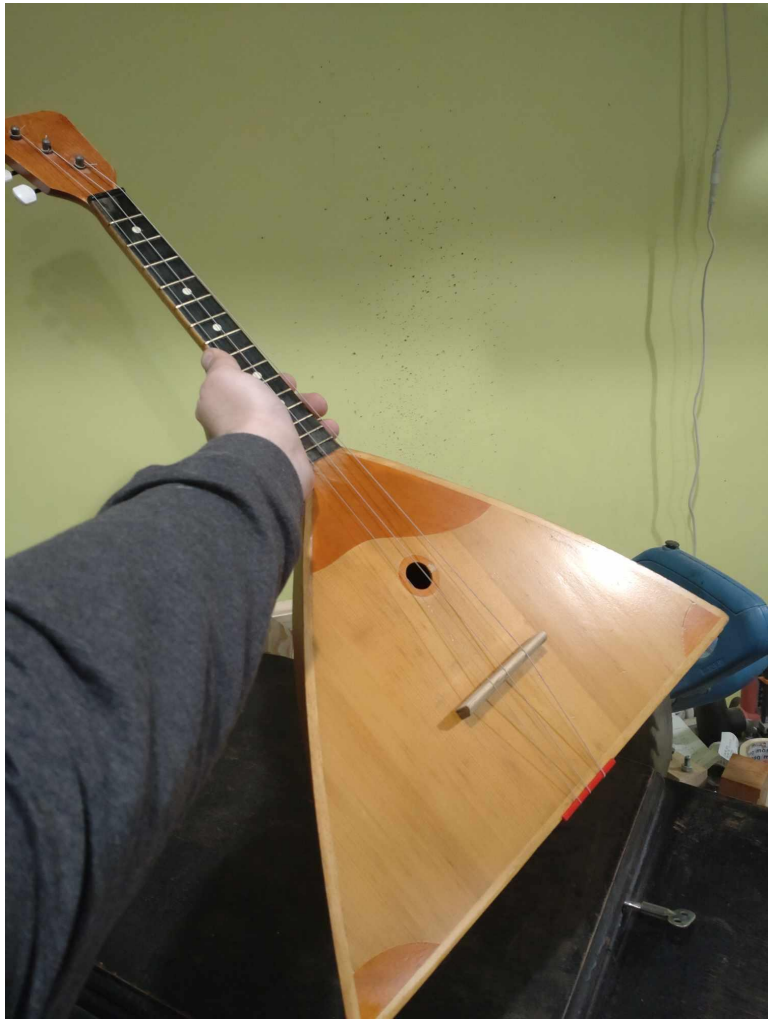




Prototüübid







4. Projekti teaduspõhisus ja interdistsiplinaarsus

Kuidas erinevate erialade teadmised aitasid jõuda soovitud tulemuseni?

- Informaatika erialas õppisime 3D-modelleerimist ja robotikat, kus õppisime modelleerimist ja 3D-printimist.
- Bioloogia erialaga seostub projekt vaid kaudselt. 3D-printimist kasutatakse näiteks bioprintimisel, kus valmistatakse sünteetilist liha. Lisaks sellele on meie poolt restaureeritud balalaika detailid valmistatud erinevatest plastmassidest, ning nende pinnakareduse analüüs on samuti osa bioloogia erialast.
- Matemaatika eriala tudengile oli Solid Edge programm huvitav ja kergesti õpitav ning kindlasti ka väga arendav.



5. Projekti tulemused



Milliste konkreetsete tulemusteni projekti käigus jõudsite?

- Edukalt lõpetatud restaureeritavad pillid
- Tagasiside ja uued kogemused
- FB gruppides jagatud juhendid ja 3D mudelid

Mitme inimeseni jõudsite või mitmeid elusid mõjutasite?

- Projektide jagamine internetis
- Õpetuste jagamine, kuidas igaüks saaks tehtut jäljendada
- Lahendus, kuidas raha kokku hoides ning uusi kogemusi saades pille restaureerida



6. Järeldused

1. Mida projekti tulemustest järeldate?

Me suutsime restaureerida ning luua uusi pille viisil, mida saab iga inimene reaalselt kasutada. 3D-printimine võib tegelikult mõjutada paljude inimeste elu ja muuta muusikainstrumendid meie maailmas palju kättesaadavamaks.

2. Mida soovite kokkuvõtteks välja tuua?

3D-printimine muusikainstrumentide valmistamisel avab ukse uutele võimalustele, vähendades vanade meetodite raskusi ja kulukust. See mitte ainult ei võimalda saavutada praktilisi tulemusi, vaid muudab muusika õppe ja -mängimise palju ligipääsetavamaks. Nii saame anda inimestele võimaluse avastada muusikamaailma taskukohasemal ja innovatiivsemal viisil.



Kasutatud kirjandus

- Kantaros, A., & Diegel, O. (2018). *3D printing technology in musical instrument research: reviewing the potential*. Rapid Prototyping Journal, 24(9), 1511–1523. <https://doi.org/10.1108/rpj-05-2017-0095>
- Zvoniček, T., Vašina, M., Pata, V., & Smolka, P. (2023). *Three-Dimensional printing process for musical instruments: sound reflection properties of polymeric materials for enhanced acoustical performance*. Polymers, 15(9), 2025. <https://doi.org/10.3390/polym15092025>
- Ludwigsen, D. O. (2023). *Kalimba tine boundary condition models*. Journal of the Acoustical Society of America, 153(3_supplement), A227. <https://doi.org/10.1121/10.0018731>
- Campbell, T., Williams, C., Ivanova, O., & Garrett, B. (2011). *Could 3D printing change the world*. Technologies, Potential, and Implications of Additive Manufacturing, Atlantic Council, Washington, DC, 3, 1-16. <https://www.jstor.org/stable/resrep03564>

Täname kuulamast!
Ootame Teie mõtteid ja küsimusi.

