



ELU PROJEKTI PORTFOOLIO

“Muuseumihariduse uuendamine: juurdepääsu ja kaasamise laiendamine teleosalusrobotite abil”

Juhendajad:

Merle Laurits, infoteaduse õpetaja, Digitehnoloogiaste Instituut
Sirje Virkus, infoteaduse professor, Digitehnoloogiaste Instituut

Tallinna Ülikool

Mai 2025



TALLINNA ÜLIKOO

PROJEKTI LIIKMED	4
1. PROJEKTI ARUANNE	6
1.1 Teoreetiline raamistik.....	6
1.2 Projekti lähteülesanne, eesmärgikirjeldus ja grupiliikmete rollidejaotused projektis	6
1.3 Tegevuste kirjeldus ja sidusgruppideni jõudmine	14
1.4 Tulemuste kokkuvõte	15
1.5 Projekti jätkusuutlikkus.....	16
2. MUUSEUMIDE RUUMILINE JA TEHNOLOOGILINE VALMISOLEK	17
3. ÕPETAJATE VALMISOLEK JA HOIAK KAUGOSALUSROBOTITE KASUTAMISEST MUUSEUMIHARIDUSES	24
3.1 Uuringu eesmärk ja metoodika	24
3.2 Vastanute profiil ja kontekst.....	25
3.3 Digivahendite kasutamise praktika ja teadlikkus.....	25
3.4 Kaugosalusrobotite potentsiaal ja sihtgrupid	25
3.5 Väljakutsed, piirangud ja õpetajate vajadused.....	26
3.6 Üldised hoiakud ja tulevikuväljavaated.....	27
4. DIGITEHNOLOOGIA KASUTAMINE MUUSEUMIHARIDUSES ÜLE MAAILMA	28
5. KAUGOSALUSROBOTITE TEHNILINE ANALÜÜS	30
5.1 Tehniliste omaduste ülevaade	30
5.2 Järeldused.....	33
6. PROJEKTI TEGEVUSKAVA	34
6.1 Rühmade tegevuskavad.....	36
7. IGA RÜHMALIIKME ÕPIKOGEMUSE REFLEKTSIOON	37
KASUTATUD ALLIKAD	45
LISAD	47
Lisa 1. Kaugosalusrobotite küsitlus muuseumitöötajatele.....	47
Lisa 2. Vaatlusplaan muuseumidele.....	56
Lisa 3. Kaugosalusrobotite kasutamise juhtumiuuringud muuseumides 2013–2025 (infootsingu tulemused muuseumide veebiallikatest).	60

Lisa 4. Digitehnoloogiate rakendused muuseumihariduses: teadusartiklite ülevaade EBSCO andmebaasist.....	60
Lisa 5. Muuseumitöötajate uuringu ja muuseumide vaatlusplaani analüüs ning kokkuvõte.....	61
Lisa 6. Õpetajate küsitluse küsimustik	62
Lisa 7. Õpetajate küsitluse küsimustiku vastused ja nende analüüsiv kokkuvõte.....	66
Lisa 8. Kaugosalusrobotite ülevaate dokument ning tutvustav video.	66

PROJEKTI LIIKMED

Projektiga tegeles kokku 22 üliõpilast kümnealt erialalt:

Grupp 1

Fookus/tegevus: Muuseumide ruumilise ja tehnoloogilise valmisoleku uurimine

- Hele Lõhmus (sotsioloogia)
- Triinu Seera (eripedagoogika)
- Kairi Parv (alushariduse pedagoog)
- Annika Kaur (alushariduse pedagoog)
- Kairi Heinaru-Künnapas (kutseõpetaja)
- Kelly Sülla (Aasia uuringud)

Grupp

2

Fookus/tegevus: Õpetajate valmisoleku ja hoiakute uurimine

- Aleksei Aro (psühholoogia)
- Marit Pukki (eripedagoogika)
- Mailis Kanter (alushariduse pedagoog)
- Eliisabet Sinimeri (alushariduse pedagoog)
- Grete Eelmaa (alushariduse pedagoog)
- Getrin Ruut (eripedagoogika)

Grupp

3

Fookus/tegevus: Infootsing: kaugosalusrobotite kasutamine maailmas; teaduslik taust digitehnoloogiast muuseumihariduses

- Reili Rohtla (klassiõpetaja)
- Liis Rohtmets (eripedagoogika)
- Maria Rannamets (sotsiaaltöö)
- Eneli Laanekivi (eripedagoogika)
- Cetlyn Talts (alushariduse pedagoog)

Fookus/tegevus: Kaugosalusrobotite tehniline analüüs ja tutvustava video loomine

- Brandon Povilaitis (andragoogika)
- Emma Vassiljev (alushariduse pedagoog)
- Maike Niiduväär (politoloogia)
- Mari-Liis Asu (sotsiaaltöö)
- Ruth Ööpik (alushariduse pedagoog)

1. PROJEKTI ARUANNE

1.1 Teoreetiline raamistik

Muuseumihariduse roll on ajas oluliselt laienenud, hõlmates lisaks ekspositsioonide esitlemisele ka õppimist, kogukondlikku kaasamist ja kultuurilise identiteedi kujundamist. Tänapäeval on fookuses küsimus, kuidas digitehnoloogiad – sealhulgas kaugosalusrobotid – saavad toetada ligipääsetavust ja kaasamist muuseumihariduses.

Projekti teoreetiline raamistik tugineb mitmele interdistsiplinaarsele kontseptsioonile:

1. **Ligipääsetavuse laiendamine ja kaasav haridus** – Põhineb ideel, et haridusteenused, sealhulgas muuseumiharidus, peaksid olema kättesaadavad kõigile, sõltumata geograafilistest, füüsilistest või sotsiaalsetest takistustest (Hu, 2025; Zakaria, 2024).
2. **Digitaalne transformatsioon hariduses ja kultuuris** – Uued tehnoloogiad, nagu virtuaalreaalsus, liitreaalsus ja kaugosalusrobotid, muudavad õppimiskogemuse interaktiivsemaks ja paindlikumaks (Spadoni et al., 2022; Song & Evans, 2024).
3. **Kaugosalus ja sotsiaalne kaasatus** – Kaugosalusrobotid võimaldavad kasutajal virtuaalselt “kohal olla”, suhelda eksponaatide ja giididega ning osaleda haridusprogrammides, mis suurendab sotsiaalset kaasatust (Panozzo Zenere, 2021).

1.2 Projekti lähteülesanne, eesmärgikirjeldus ja grupiliikmete rollidejaotused projektis

Projekti „Muuseumihariduse uuendamine: juurdepääsu ja kaasamise laiendamine kaugosalusrobotite abil” eesmärk on uurida, kuidas digitehnoloogilised lahendused – eelkõige kaugosalusrobotid – saavad toetada muuseumihariduse kättesaadavust ja kaasatust. Projekt lähtub haridusliku võrdsuse põhimõttest, soovides tuua muuseumikogemus ka nende inimesteni, kes ei saa muuseumi füüsiliselt külastada.

Projekti eesmärk oli uurida ja arendada kaugosalusrobotite kasutamise võimalusi muuseumihariduses, et parandada juurdepääsu muuseumite kogudele ja haridusteenustele, rikastada muuseumikogemust ja pakkuda uuenduslikke õpetamismeetodeid. Antud projekt proovib välja uurida ja arendada põhjalikku arusaamist sellest, kuidas uued tehnoloogiad saavad rikastada muuseumiharidust, parandada külastajakogemust ja vastata erinevate huvigruppide, sealhulgas õpetajate, õpilaste ja muuseumitöötajate vajadustele. Muuseumiharidus on viimastel aastatel oluliselt muutunud, kusjuures digitaaltehnoloogiad mängivad juurdepääsu ja kaasamise laiendamisel olulist rolli. Muuseumid kui kultuuriasutused on olulised haridusplatvormid, mis ühendavad formaalset ja mitteformaalset õppimist. Kaugosalusrobotid – süsteemid, mis võimaldavad kaugosalust – pakuvad uuenduslikku võimalust muuta muuseumiharidus kaasavamaks, interaktiivsemaks ja kättesaadavamaks.

Kogu projektimeeskond jagunes nelja rühma, millest igaüks keskendus erinevale uurimise aspektile:

1. Eesti muuseumide valmisolek kaugosalusrobotite kasutusele võtuks (küsitlus muuseumitöötajatele ja vaatlusplaani muuseumide tehnoloogilise võimekuse väljaselgitamiseks),
2. Õpetajate vajadused ja hoiakud (küsitlused),
3. Rahvusvahelised praktikad ja juhtumiuuringud (infootsing ja teadusartiklid),
4. Robotika tehnilised võimalused ja teavitustöö (robotite tutvustus ja video).

Muuseumide tehnoloogilise võimekuse kaardistamine (Rühm 1)

Küsimustiku, muuseumide vaatlusplaani ning muuseumide külastamise kaudu saime anda oma rühmaga panuse uurimusse, mille eesmärgiks oli välja selgitada muuseumitöötajate ning muuseumide valmisolek kaugosalusrobotite kasutusele võtmiseks Eesti muuseumides.

Püstitasime lähtuvalt oma rühma fookusest neli uurimisküsimust, millele soovime vastust läbi küsitluse ja vaatlusplaani.

- Milline on muuseumipedagoogide ja infoprofessionaalide valmisolek rakendada oma töös uusi tehnoloogiaid?
- Kuidas saavad muuseumid kasutada õppeprotsessis uusi tehnoloogiaid, näiteks tehisintellekt (AI), virtuaalreaalsus (VR), liitreaalsus (AR) ja kaugosalusrobotid (telepresence robots)?
- Millised on peamised väljakutsed ja rakendamisvõimalused kaugosalusrobotite kasutamisel õppe- ja haridusprotsessis?
- Milline on muuseumite tehnoloogiline võimekus robot tehnoloogiate rakendamiseks muuseumihariduse ligipääsetavuse parandamiseks?

Rühma roll antud projekti eesmärkide saavutamisel:

- Küsitluse väljatöötamine ja läbiviimine muuseumitöötajate seas, et uurida, kuidas uusi tehnoloogiaid on seni kasutatud külastuskogemuste ja haridusprogrammide rikastamiseks ning millist rolli võiksid tulevikus täita kaugosalusrobotid selles protsessis.
- Kaardistada muuseumite senine uute tehnoloogiate kasutamise võimekus ning muuseumite ruumiline valmisolek kaugosalusrobotite kasutusele võtmiseks.

Küsimustiku, muuseumide vaatlusplaani ning muuseumide külastamise kaudu panustasime uurimusse, mille eesmärgiks on välja selgitada muuseumitöötajate ning muuseumite valmisolek kaugosalusrobotite kasutusele võtmiseks Eesti muuseumides.

Rühmaliikmed:

- Hele Lõhmus
- Triinu Seera
- Kairi Parv
- Annika Kaur
- Kairi Heinaru-Künnapas
- Kelly Sülla

Õpetajad (Rühm 2)

Meie rühma eesmärgiks oli kaardistada õpetajate valmisolek, varasem kogemus ja hoiakud digivahendite, eeskätt kaugosalusrobotite kasutamise suhtes hariduses ja muuseumihariduses. Küsimustiku koostamisel lähtusime järgnevatest kriteeriumitest:

- Tehnoloogia tüüp
- Kasutamise eesmärk
- Sihtgrupid
- Efektiivsus ja mõju
- Väljakutsed ja piirangud

Uuringu eesmärkide täide viimiseks koostas rühm küsimustiku Google Formsis. Küsimustik saadeti laiali erinevatesse Eesti lasteaedadesse ja koolidesse. Küsimustikule vastas 54 haridustöötajat.

Analüüs, mis me koostasime keskendub vastanute demograafilistele andmetele, digivahendite kasutamise kogemustele ning kaugosalusrobotite võimalustele ja väljakutsetele haridusasutustes. Tulemused aitavad mõista kitsaskohti ja võimalusi tehnoloogia teadlikumaks rakendamiseks haridus- ja muuseumi keskkondades.

Saime uuringust kokkuvõtteks teada, et paljud kogenud õpetajad kasutavad digivahendeid igapäevaselt, kuid kaugosalusrobotid on veel vähe levinud. Neis nähakse suurt potentsiaali ligipääsetavuse ja õppe mitmekesistamisel, eriti HEV-õpilaste toetamisel. Samas vajab nende kasutuselevõtt rohkem tehnilist tuge, koolitust ja teadlikkuse kasvu.

Rühmaliikmed:

- Marit Pukki
- Mailiis Kanter
- Eliisabet Sinimeri
- Getrin Ruut
- Aleksei Aro

- Grete Eelmaa

Infootsing (Rühm 3)

Meie uurimisrühm keskendus digitehnoloogia – eelkõige kaugosalusrobotite (TPR) – kasutamisele muuseumihariduses. Eesmärgiks oli uurida, kuidas sellised erinevad tehnoloogiad nagu kaugosalusrobotid, VR, AR, interaktiivsed mängud jms toetavad haridust, suurendavad ligipääsetavust ja kaasavad erinevaid sihtrühmi muuseumikogemustesse. Uurimisülesanded olid:

- teadusartiklite analüüs, et mõista, milliseid digilahendusi (sh VR, AR, mobiilirakendused jpm) rakendatakse muuseumihariduses;
- tehnoloogia kasutusotstarvete, sihtrühmade ja mõju hindamine teaduskirjanduse põhjal;
- kaugosalusrobotite kasutusjuhtumite kaardistamine perioodil 2013–2025, tuginedes muuseumide veebilehtedele ja projekti kirjeldustele;
- nende tehnoloogiate rakendamise võimaluste ja takistuste mõistmine hariduse kontekstis.

Artiklite valim ja metoodika

Teadusartiklite valik põhines EBSCO andmebaasis tehtud süstemaatilisel otsingul, kasutades otsingusõnu:

“digital technology” AND (“museum education” OR “museum learning”).

Tulemuseks oli 45 artiklit, millest valiti 24 kõige asjakohasemat, lähtudes nende teoreetilisest ja praktilisest väärtusest. Analüüsiti kasutatud tehnoloogiaid, sihtrühmi, eesmärke, mõju ning esilekerkinud väljakutseid.

Oluline on rõhutada, et kaugosalusroboteid käsitlesid vaid vähesed teadusartiklid. Seetõttu koostati eraldi praktiline ülevaade muuseumide tegelikest kogemustest, tuginedes avalikele veebiallikatele, sealhulgas muuseumide ametlikele kodulehtedele, projektkirjeldustele, uudisartiklitele ning tehnoloogiaootjate veebilehtedel avaldatud kasutusjuhtudele.

Kaugosalusrobotite juhtumite kaardistamine

Muuseumide praktikaid uuriti, kasutades Google'i otsingusõnu: *"telepresence robot"* OR *"telepresence robots" museum* OR *museums*. Valiti välja 18 muuseumi, kus kaugosalusroboteid oli rakendatud, ning andmed struktureeriti tabelina. Infot koguti robotite tüüpide, kasutuse eesmärkide, sihtrühmade, kestuse ja mõju kohta.

Tööjaotus:

Muuseumijuhtumite otsing (perioodide kaupa):

- **2013–2018:** Reili Rohtla, Liis Rohtmets
- **2019–2024:** Maria Rannamets, Eneli Laanekivi
- **2025 ja tulevikutrendid:** Cetlyn Talts

Teadusartiklite valik ja analüüs:

- Kõik rühma liikmed osalesid artiklite valikus ja sisuanalüüsis, lähtudes määratletud kriteeriumitest: tehnoloogia tüüp, sihtrühmad, eesmärgid, mõju ja takistused.
- Valitud 24 artiklit moodustasid uurimuse teoreetilise aluse ja aitasid kujundada analüütilise raamistiku.

Andmete struktureerimine ja tõlgendamine:

- Koostati Exceli tabelid, kuhu koondati info nii teadusartiklite kui muuseumi juhtumite kohta.
- Tabelid võimaldasid visuaalselt võrrelda mustreid ajas, riikides ja sihtrühmades.

Kokkuvõtete ja järelduste koostamine:

- Kõik rühmaliikmed panustasid lõppanalüüsi koostamisse, järelduste sõnastamisse ja soovitude väljatöötamisse.

Rühma liikmed:

- Reili Rohtla
- Liis Rohtmets
- Maria Rannamets
- Eneli Laanekivi
- Cetlyn Talts

Robotid (Rühm 4)

Rühm keskendus kaugosalusrobotite tehniliste omaduste ja kasutusvõimaluste kaardistamisele muuseumihariduse kontekstis. Töö eesmärgiks oli:

- koostada ülevaate dokument, mis tutvustab kaugosalusrobotite tehnilisi võimalusi ja rakenduspotentsiaali muuseumihariduses;
- visioneerida, kuidas võiks robotite kasutus toetada muuseumide eesmäärke ning milliseid arengusuundi võiks tulevikus kaaluda;
- luua tutvustav videoklipp, mis selgitab visuaalselt kaugosalusrobotite olemust ja võimalikke kasutusviise.

Tööülesanded ja rollid rühmas

Rühma liikmed:

- Brandon Povilaitis
- Maike Niiduväär
- Emma Vassiljev
- Mari-Liis Asu
- Ruth Ööpik

Tööjaotus:

Ülevaatedokumendi koostamine:

Maike Niiduväär vastutas ülevaatedokumendi struktuuri loomise ja lõpliku redigeerimise eest. Tema ülesandeks oli koondada kogu rühma sisend, integreerida pildimaterjal ja kujundada dokument loetavaks ning sisukaks tervikuks.

Tehniliste andmete kogumine ja süstematiseerimine:

Ruth Ööpik uuris erinevate kaugosalusrobotite kasutusjuhendeid ja tootematerjale, kogudes infot näiteks kaalu, aku kestvuse, liikumisvõimekuse ja ühenduvuse kohta. Tema koostatud andmetabel aitas visuaalselt võrrelda erinevaid roboteid tehniliste omaduste lõikes.

Pildipanga ja visuaalse sisu koostamine:

Emma Vassiljev pani kokku pildipanga, kuhu koguti visualiseeringud robotitest ning nende võimalikest rakendustest muuseumikeskkonnas. Lisaks aitas ta sisu struktureerida ja andis väärtuslikku sisendit õpetamise ja õppimise perspektiivist.

Kirjalike allikate ja juhendite otsing:

Mari-Liis Asu keskendus taustamaterjalide ja juhendite otsimisele, mille kaudu sai rikastada ülevaatedokumenti praktiliste näidetega ning tõendada väiteid viidatavate allikatega.

Video loomine ja projekti juhtimine:

Brandon Povilaitis juhtis kogu tööprotsessi, koordineeris tegevuskava ja vastutas vahekokkuvõtete koostamise eest. Tema ülesandeks oli ka tutvustava video stsenaariumi loomine, materjalide otsing ja lõplik kokkupanek. Video eesmärgiks oli pakkuda visuaalne ja lühike sissevaade kaugosalusrobotite võimalustesse muuseumihariduses.

Tulemus ja väljundid

Koostati ülevaatlilik dokument, mille põhielemendid olid:

- Kaugosalusrobotite üldine tutvustus: mõiste määratlemine ja kasutusvaldkondade kirjeldus;

- Tehnilised omadused: tabelipõhine ülevaade erinevate robotite funktsioonidest (nt manööverdusvõime, sidevahendid, autonoomsus);
- Kasutusvõimalused ja -stsenaariumid muuseumis: kirjeldati tegevusi, mida robotid võimaldavad – nt ekskursioonid, kaasavad õpitoad, individuaalne juhendamine;
- Potentsiaalne kasu muuseumidele: sh ligipääsetavuse parandamine, haridustegevuste mitmekesistamine, uute sihtrühmade kaasamine;
- Soovitused edasiseks arenduseks: sh vajadus parema manööverdusvõime, lokaliseeritud sisu ja lihtsama kasutajaliidese järele.

Lisaks valmis [videoklipp](#), mis visualiseeris uurimuse peamisi järeldusi ning tutvustas robotite funktsioone ja muuseumihariduse võimalusi.

1.3 Tegevuste kirjeldus ja sidusgruppide ni jõudmine

Meie projekti peamiseks sidusrühmadeks on muuseumitöötajad ning lasteaedade ja üldhariduskoolide õpetajad. Samuti võivad projektist kasu saada tehnoloogia arendajad kuna projekti üks grupp uuris kaugosalusrobotite tehnilisi võimalusi ning tehniliste muutuste vajadusi muuseumide keskkonna tarbeks. Muuseumid kui kultuuriasutused on olulised haridusplatvormid, mis ühendavad formaalset ja mitteformaalset õppimist. Viimastel aastatel on muuseumiharidus oluliselt muutunud ning digitaaltehnoloogiad mängivad juurdepääsu ja kaasamise laiendamisel olulist rolli.

Kaugosalusrobotid on süsteemid, mis võimaldavad kaugosalust – pakuvad uuenduslikku võimalust muuta muuseumiharidus kaasavamaks, interaktiivsemaks ja kättesaadavamaks ning parandada külastajakogemust ja vastata erinevate huvigruppide, sealhulgas õpetajate, õpilaste ja muuseumitöötajate vajadustele. Projekti raames valminud tutvustavat videot on levitatud Tallinna Ülikooli raamatukogu Õpikeskuses, Tallinna Ülikooli Muuseumis ning Tallinna Ülikooli Turundus- ja kommunikatsiooniosakonna (TUKO) kaudu.

1.4 Tulemuste kokkuvõte

Käesoleva projekti eesmärk oli uurida ja arendada kaugosalusrobotite kasutamise võimalusi muuseumihariduses, et parandada juurdepääsu muuseumi kogudele, rikastada hariduskogemusi ning pakkuda uuenduslikke õppemeetodeid. Projekt keskendus viiele uurimisküsimusele, millele on alljärgnevalt toodud vastused.

1. Millised on kaugosalusrobotite integreerimise tehnoloogilised nõuded muuseumihariduses?

Uurimustulemustest joonistub välja, et kaugosalusrobotite edukaks kasutuselevõtuks on vajalikud stabiilsed tehnoloogilised lahendused, sh kõrge kvaliteediga tarkvara ja riistvara, mis võimaldavad sujuvat ühenduvust ning kasutajate tõrkevaba kogemust. Lisaks on oluline ka tehniline tugi ning koolitus personalile, et tagada robotite tõrkevaba kasutamine ning moodsate tehnoloogiate tõhus integreerimine hariduslike tegevustesse

2. Kuidas saavad kaugosalusrobotid parandada juurdepääsu kultuuri- ja haridusressurssidele muuseumides?

Kaugosalusrobotid võimaldavad kaugosaluse kaudu muuta muuseumid kättesaadavamaks ning kaasavamaks, võimaldades inimestel virtuaalselt “kohal olla” ning osaleda tegevustes sõltumata geograafilisest asukohast. Kaugosalusrobotid võimaldavad osaleda ka neil, kellel on erivajadused (sh. liikumisraskused) või kes ei saa erinevatel põhjustel muuseumisse kohapeale tulla. See suurendab juurdepääsu väärtuslikele kultuuri- ja haridusressurssidele.

3. Millised on kaugosalusrobotite kasutamise võimalikud väljakutsed ja piirangud muuseumikeskkonnas?

Peamisteks väljakutseteks on tehnilised probleemid nagu tarkvara- ja riistvara tõrked ning ühendusprobleemid. Samuti on puudulik personali digipädevus ning koolituste arv, mis takistab robotite tõhusat kasutuselevõttu. Organisatsiooni vastupanu muutustele ning strateegiliste prioriteetide puudumine võivad samuti olla takistuseks. Lisaks on piiranguteks finantsilised ressursid ning tehnilise toe puudus, mis on vajalikud robotite hooldamiseks ja arendamiseks.

4. Kuidas saavad muuseumid kasutada kaugosalusroboteid, et parandada külastajate kaasamist?

Uuringust selgus, et muuseumid saavad kaugosalusroboteid kasutada interaktiivsete ekspositsioonide ja haridusprogrammide toetamiseks, võimaldades külastajatel virtuaalselt suhelda ekspositsiooni objektidega ning suhelda giidiga, olles ise füüsilisest ruumist eemal. Robotid võimaldavad suurendada külastajate kaasatust ning pakkuda mitmekülgset ja personaalset hariduslikku kogemust, mis on eriti oluline geograafilise, füüsilise või teiste takistuste tõttu muuseumisse mitte pääseva publiku jaoks.

5. Millised on õpetajate ja muuseumitöötajate ootused kaugosalusrobotite kasutamise osas muuseumihariduses?

Ootused hõlmavad paremat juurdepääsu muuseumiharidusele ja nende sihtrühmade kaasatuse suurendamist, kellel ei ole võimalik muuseumi külastada ning innovaatiliste õppemeetodite rakendamist. Õpetajad ootavad, et tehnoloogia toetaks interaktiivsust ning muudaks õppeprotsessi huvitavamaks ja kaasavamaks. Samuti loodetakse, et robotite kasutamine aitab parandada muuseumide ja koolide vahelist koostööd. Muuseumitöötajate küsitluse tulemused kinnitavad neid ootusi: kaugosalusrobotite kasutamist nähakse võimalusena suurendada ligipääsu haridusprogrammidele ning jõuda sihtrühmadeni, kes seni on jäänud muuseumiharidusest kõrvale.

1.5 Projekti jätkusuutlikkus

Projekti jätkusuutlikkust toetab selle mitmetasandiline ülesehitus ja erinevatele sihtrühmadele suunatud lähenemine. Projektimeeskond jagunes nelja rühma, millest igaüks keskendus konkreetsele aspektile, võimaldades põhjalikku ja mitmekesist käsitlust kaugosalusrobotite kasutuselevõttust muuseumihariduses.

Esiteks kaardistati Eesti muuseumide valmisolekut – nii tehniliste kui ka organisatsiooniliste tingimuste vaates – kaugosalusrobotite kasutamiseks. Küsitlused ja vaatlusplaanid annavad väärtuslikku sisendit edasiseks arendustööks ja on aluseks muuseumidele, kes soovivad tulevikus tehnoloogiat rakendada.

Teiseks analüüsiti õpetajate vajadusi ja hoiakuid, selgitades välja potentsiaalsed takistused ja motivatsioonitegurid, mis mõjutavad kaugosalusrobotite kasutamist haridusprotsessis. See aitab koolidel ja haridusasutustel teha paremaid otsuseid kaasava ja ligipääsetava hariduse arendamisel.

Kolmandaks koguti infot rahvusvaheliste praktikate kohta, et mõista, kuidas teistes riikides on sarnaseid lahendusi rakendatud ja millised kogemused võiksid olla Eestile eeskujuks. Need teadmised toetavad projektitulemuste ülekantavust ja aitavad kaasa tulevikusuundade kujundamisele.

Neljandaks analüüsiti robotikaseadmete tehnilisi võimalusi ning loodi teavitustööks visuaalne materjal – video, mis aitab tutvustada kaugosalusroboteid laiemale avalikkusele. See suurendab teadlikkust tehnoloogia rollist kaasavas hariduses ja võib inspireerida ka teisi institutsioone sarnaseid lahendusi kaaluma.

Kokkuvõttes loovad projekti tulemused aluse edasiseks koostööks muuseumide, koolide ja tehnoloogiaettevõtete vahel. Koostatud materjalid, kogutud andmed ja teadlikkuse tõstmise tegevused toetavad selle teema arengut ka pärast projekti lõppu, muutes algatuse sisuliselt ja praktiliselt jätkusuutlikuks.

2. MUUSEUMIDE RUUMILINE JA TEHNOLOOGILINE VALMISOLEK

Muuseumitöötajatele suunatud küsimustik

Muuseumitöötajatele koostatud küsimustiku eesmärgiks oli koguda teavet muuseumides praegu kasutatavate tehnoloogiate kohta, senist digivahendite kasutamise kogemust, saada ülevaade muuseumitöötajate suhtumisest innovaatilistesse lahendustesse, sealhulgas kaugosalusrobotite kasutamise võimalustesse ja koguda hinnanguid tuleviku potentsiaalile ning võimalikele robotite kasutamise takistustele. Küsimustik saadeti erinevatele muuseumidele, et koguda andmeid, mis võimaldavad analüüsida muuseumite valmisolekut ja vajadusi digitehnoloogiate rakendamiseks.

Küsimustikku piloteeriti ajavahemikus 21.03-26.03.2025 ning seejärel saadeti küsimustik Muuseumide infosüsteemi MUIS nimekirjas olevatele muuseumitele ajavahemikus 31.03.2025-11.04.2025.

Andmete kogumiseks koostati Google Forms küsimustik, mis koosnes 24 küsimusest. Küsimustikule vastas anonüümselt 21 muuseumitöötajat vabatahtlikkuse alusel, unikaalseid vastuseid tuli 18. Vastanud muuseumipedagoogide tööstaaž varieerus alla aasta kuni üle kümne aasta (vt LISA 1. Kaugosalusrobotite küsitlus muuseumitöötajatele).

Muuseumidele suunatud paikvaatlus

Vaatlusplaani eesmärk oli kaardistada muuseumide hetkeolukord ruumiplaneeringu, ligipääsetavuse ja tehnoloogiliste lahenduste kasutamise osas. Erilist tähelepanu pöörati sellele, kuidas muuseumite füüsiline keskkond ja olemasolevad tehnoloogiad võiksid toetada kaugosalusrobotite kasutamist. Paikvaatlus viidi läbi kõigis Harjumaa ja Pärnumaa muuseumides, mis ei vastanud eelnevale küsimustikule. Kokku oli neid muuseume 22.

Andmete kogumiseks koostati Google Forms küsimustik, mida iga rühmaliige muuseumi külastades täitis, vaatlused viidi läbi ajavahemikus 13.04-01.05.2025 (vt Lisa 2. Vaatlusplaani muuseumidele).

Küsitluste ja paikvaatluste tulemusena kokku koguti andmestik kõigi Harjumaa ja Pärnumaa MUIS-i kuuluvate muuseumide kohta.

Muuseumitöötajatele suunatud küsimustiku tulemused

Analüüsi eesmärk oli kaardistada Eesti muuseumite tehniline valmisolek (vt LISA 5. Muuseumitöötajate uuringu ja muuseumide vaatlusplaani analüüs ning kokkuvõte), seal hulgas töötajate digipädevused kaugosalusrobotite kasutusele võtmiseks. Lisaks hindasime kaugosalusrobotite tulevikupotentsiaali külastuselamuse ja haridusprogrammide ligipääsetavuse parandamiseks.

Uurimisküsimusteks olid (4):

1. Milline on muuseumipedagoogide ja infoprofessionaalide valmisolek rakendada oma töös uusi tehnoloogiaid?
2. Kuidas saavad muuseumid kasutada õppeprotsessis uusi tehnoloogiaid, näiteks tehisintellekt (AI), virtuaalreaalsus (VR), liitreaalsus (AR) ja kaugosalusrobotid (telepresence robots)?
3. Millised on peamised väljakutsed ja rakendamisvõimalused kaugosalusrobotite kasutamisel õppe- ja haridusprotsessis?
4. Milline on muuseumite tehnoloogiline võimekus robotitehnoloogiatega rakendamiseks muuseumihariduse ligipääsetavuse parandamiseks?

Küsimustik saadeti 78-le MUIS infosüsteemis olevale Eesti muuseumile. Küsimustikule vastas 21 respondenti, unikaalseid vastuseid tuli 18 muuseumist (vastamisprotsent 23%). Küsimustik saadeti eraldi kõigile muuseumidele, mis kuulusid valimisse e-kirja teel. Vastamiseks oli aega kolm nädalat. Selle aja jooksul saadeti kaks meeldetuletust. Selline lähenemine võimaldas tagada, et kõik muuseumid said piisava võimaluse osalemiseks ning suurendas vastamismäära.

Küsimustiku tulemustest selgub, et Eesti muuseumid näevad kaugosalusrobotites suurt potentsiaali külastajakogemuse ja haridustegevuste rikastamisel. 85% vastanutest hindas oluliseks robotite rakendamist haridusprogrammides, mis viitab tugevale toetusele sõltumata muuseumi suurusest või asukohast. Uute tehnoloogiatega (AI, VR, AR, *telepresence* robotid) kasutamine õppeprotsessis nähakse peamiselt hariduse ja ligipääsetavuse toetajana, eriti erivajadustega külastajate, eakate ja õpilaste puhul.

Digitaalsete lahenduste olemasolu ja töötajate digipädevused kinnitavad, et baastehnoloogiline valmisolek on enamikul juhtudel olemas. Suurem osa muuseumide kasutab juba mitmeid digilahendusi ning töötajad on osalenud asjakohastel koolitustel. Samal ajal toodi esile ka mitmeid rakendamist takistavaid tegureid, millest sagedamini mainiti ruumilisi ja rahalisi piiranguid, aga ka tehnilisi ja sisulisi sobivus-probleeme.

Käesoleva empiirilise uuringu tulemused kinnitavad info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) rakendamise laiemat potentsiaali muuseumi sektoris kui sotsiaalse innovatsiooni vormi. Uuringust selgub, et muuseumi töötajad suhtuvad valdavalt positiivselt kaugosalusrobotite rakendamisse,

mis viitab valmisolekule omaks võtta tehnoloogiline uuendus mitte ainult tehnilise tööriistana, vaid ka ühiskondlikult kaasava praktika vormina.

IKT arengu raamistikus on selgitatud, et tehnoloogia leviku murdepunkt saabub siis, kui varajased kasutajad suudavad tekitada edulugusid ja ühiskondlikku mõju (Lemberg et al., 2007). Kuna muuseumi võrgustikus on olemas nii teadlikkus kui valmisolek tehnoloogiliste uuenduste piloteerimiseks, võib kaugosalusrobotite kasutuselevõttu käsitleda kui võimalust laiendada hariduslikku kättesaadavust ja tugevdada muuseumide rolli sotsiaalse kaasatuse ning ligipääsetavuse edendajatena.

Peamisteks takistusteks kaugosalusrobotite kasutuselevõtul peetakse ruumilisi ja rahastuse piiranguid, tehnilisi takistusi, ning vajadust töötajate täiendõppeks. Valdavalt on tehniline võimekus robotite rakendamiseks olemas, kuid vajab kohandamist ja süsteemset tuge, et ületada rakendamise praktilised piirangud. Selleks viisime muuseumides läbi paikvaatluse.

Muuseumidele suunatud vaatlusplaani tulemused

Lisaks ankeetküsitlusele viidi läbi ka paikvaatlused muuseumides peale muuseumitöötajatele suunatud küsimustiku lõppu, mis ei vastanud eelnevas osas käsitletud küsimustikule. Vaatlus keskendus teemadele: muuseumide ruumiline ja tehniline ligipääsetavus, kaugosalusrobotite kasutamise võimalikkus ning digilahenduste olemasolu. Paikvaatluse sihtrühm moodustus MUISi infosüsteemi põhjal koostatud nimekirjast, mille alusel valiti välja 22 muuseumi, mis asuvad Harjumaal ja Pärnumaal ning ei olnud vastanud eelnevale ankeetküsitlusele. Muuseumide valik kattus küsitluse valimiga maakondlikul tasandil, mistõttu võib öelda, et Harju- ja Pärnumaa muuseumide kohta on nüüd olemas ülevaade kas küsitluse või vaatluse kaudu. Paikvaatluste käigus hinnati muuseumi ühtse vaatlusplaani alusel, mis hõlmas nii füüsilist keskkonda (nt trepid, kaldteed, põrandakate, kitsad käigud), kui ka digivõimekust, ekspositsioonide avarust ning haridusprogrammide ruumilisi tingimusi. Andmed fikseeriti struktureeritud vaatluslehele, mille alusel koostati analüüsilõigud.

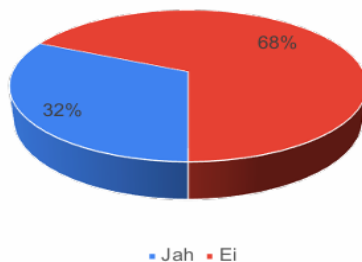
Paikvaatluse põhjal läbi viidud analüüs (vt LISA 5. Muuseumitöötajate uuringu ja muuseumide vaatlusplaani analüüs ning kokkuvõte) toob esile, et vaadeldud Eesti muuseumides on olemas

mitmeid eeldusi kaugosalusrobotite kasutuselevõtuks, ent ühtlasi ilmnevad ka kitsaskohad, mis vajavad teadlikku planeerimist ja keskkonna kohandamist.

Esimene ja kõige ilmsem väljakutse on seotud muuseumide ruumilise ligipääsetavusega. Märkimisväärne osa muuseumidest paikneb mitmel korrusel, kuid liftide või kaldteede olemasolu on pigem erand kui reegel. Enamikes ehk 86% muuseumides esinevad trepid, kitsad käigud või mõlemad, mis takistavad kaugosalusroboti iseseisvat liikumist. Sellega tihedalt seotud on ka põrandapindade kvaliteet. Enim levinud on puit- ja kivi põrandad, mis üldiselt sobivad robotite liikumiseks, ent paljudes muuseumides esinevad ka vaipkatted, uksepakud ja ebatasased pinnad. Need detailid võivad küll tunduda tühi, kuid mõjutavad otseselt roboti stabiilsust, manööverdusvõimet ja töökindlust, eriti kitsastes ruumides.

Ekspositsioonide avarus ja liikumisteed kujutavad endast samuti olulist tegurit. Vaid 41% muuseumidest on hinnatud ekspositsioonialad piisavalt avaraks, et kaugosalusrobot saaks seal vabalt liikuda. Kui lisada siia veel ruumis esinevad muud takistused – nagu mööbel, eksponaadid, kinnised uksed või piirded –, tekib pilt keskkonnast, kus robotite sujuv ja tõhus liikumine nõuab kas spetsiaalset kohandamist või kompromisse ekspositsioonide paigutuses. Teine oluline küsimus puudutab visuaalset juurdepääsu eksponaatidele ja infomaterjalidele. Küsitluse tulemused näitavad, et ainult kolmandik muuseume pidas roboti standardkõrgust (~1,5 m) piisavaks heaks nähtavuseks (vt Joonis 1). See osutab vajadusele kas muuta ekspositsioonide paigutust või kasutada kaugosalusrobotit, millel on liigutatav kõrgus ja reguleeritav vaatenurk – lahendus, mida

Kas kaugosalusroboti kõrgus (~1,5m)
võimaldab head vaadet ekspositsioonidele ja
tekstidele?

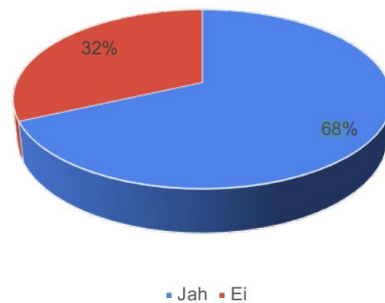


hinnati sobivaks 55%.

Joonis 1. 1,5 m kõrguse kaugosalusroboti vaade ekspositsioonile.

Hoolimata ruumilistest ja tehnilistest piirangutest paistavad muuseumid silma digitehnoloogiate kasutamise osas. 68% muuseumidest kasutavad digilahendusi külastajakogemuse parandamiseks, enim interaktiivseid ekraane ja digitaalseid ekspositsioone (vt. joonis 2). See viitab, et kaugosalusrobot ei oleks muuseumikogemuse jaoks eraldiseisev või võõras tehnoloogia, vaid pigem loogiline jätk olemasolevatele lahendustele.

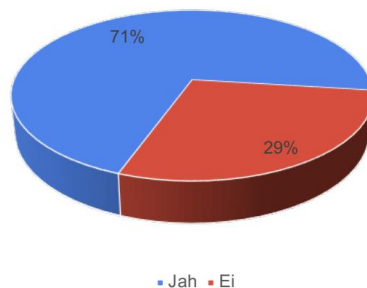
Kas muuseum kasutab digilahendusi
külastajakogemuse parandamiseks?



Joonis 2. Digilahenduste kasutamine muuseumides.

Oluline tugevdav tegur on ka tehnilise toe olemasolu – 71% muuseumidest olid olemas ruumid kaugosalusrobotite laadimiseks ja hooldamiseks (vt. joonis 3). See loob soodsa pinnase nende regulaarseks ja sihipäraseks kasutamiseks näiteks haridusprogrammides, mida paljud muuseumid juba täna ellu viivad.

Kas on olemas ruumid kus
kaugosalusroboteid laadida ja hooldada?



Joonis 3. Kaugosalusrobotite laadimise ja hoolduse ruumide olemasolu.

Kokkuvõtvalt saab öelda, et vaadeldud Eesti muuseumides on olemas vajalikud eeldused kaugosalusrobotite kasutamiseks, eriti kui vaadata tehnoloogilist valmisolekut ja positiivset suhtumist. Samas vajab füüsiline keskkond mitmel juhul sihipärasest kohandamisest – ruumilise ligipääsu, nähtavuse ja takistuste osas.

3. ÕPETAJATE VALMISOLEK JA HOIAK KAUGOSALUSROBOTITE KASUTAMISEST MUUSEUMIHARIDUSES

3.1 Uuringu eesmärk ja metoodika

Küsimustiku eesmärk oli koguda teavet haridusasutustes kasutatavate digitehnoloogiate kohta ning kaardistada haridustöötajate – eelkõige õpetajate – kogemused, hoiakud ja valmisolek uute tehnoloogiate, sealhulgas kaugosalusrobotite rakendamiseks. Küsimustik saadeti erinevatesse haridusasutustesse, eesmärgiga koguda andmeid, mis võimaldaksid analüüsida haridustöötajate vajadusi ja valmisolekut digitehnoloogia kasutuselevõtuks. Pilootuuring viidi läbi 20.–24. märtsil 2025, pärast mida saadeti küsimustik laiali Eesti lasteaedadesse ja koolidesse. Vastuseid koguti ajavahemikus 24. märtsist kuni 6. aprillini 2025 ning selle aja jooksul vastas küsimustikule 54 haridustöötajat (14 Lääne-Virumaalt, 21 Harjumaalt, kellest 10 Tallinnast, 7 Ida-Virumaalt, 6 Raplamaalt, 3 Pärnumaalt, 2 Järvamaalt ja 1 vastaja Tartumaalt). (Lisa 6. Õpetajate küsitluse küsimustik) ja (Lisa 7. Õpetajate küsitluse küsimustiku vastused ja nende analüüs).

Uurimisküsimused ja küsimustike vastuste tulemused

Küsitluse tulemuste põhjal ilmneb, et digivahendite kasutamine haridusasutustes on levinud, kuid kasutamise intensiivsus ja kogemused on õpetajate seas üsna erinevad.

Kokkupuude kaugosalusrobotitega oli enamiku vastanute jaoks praktiliselt olematu - vähesed olid nendega kokku puutunud või neid oma töös kasutanud. See viitab vajadusele pakkuda õpetajatele rohkem võimalusi tutvuda selliste tehnoloogiate praktiliste rakendusvõimalustega koolikeskkonnas ja õppetöös.

Kokkuvõttes näitab andmestik, et õpetajate digipädevus ja valmisolek tehnoloogia kasutamiseks on olemas, kuid spetsiifiliste uuenduslike lahenduste nagu kaugosalusrobotite rakendamine on veel lapsekingades. Kaugosalusrobotite integreerimine haridusellu eeldaks teadlikkuse suurendamist, praktiliste koolituste läbiviimist ning tugevat koostööd nii haridusasutuste kui ka muuseumide vahel, et pakkuda sisulisi ja kaasavaid õppimisvõimalusi.

3.2 Vastanute profiil ja kontekst

Vastanutest 59,3% töötas koolis, 35,2% lasteaia ja 7,4% turvakodus. Enamus vastajaid olid õpetajad (sh kooli- ja lasteaiaõpetajad), kuid osalesid ka tugispetsialistid ja kasvatusala töötajad. Valdaval osal vastanutest (38,9%) oli töökogemus lastega üle 20 aasta, mis viitab kõrgele professionaalsele kompetentsile ja haridusvaldkonna põhjalikule tundmisele.

Vanuse, piirkondliku ja haridustaseme mitmekesisus võimaldas saada laiapõhjalise ülevaate õpetajate arvamustest erinevatest piirkondadest ja haridusastmetest. Kõige enam esindatud oli alusharidus ja põhiharidus, mis mõjutab ka vastajate vaateid tehnoloogia kasutamise võimalustele eri vanuseastmete laste puhul.

3.3 Digivahendite kasutamise praktika ja teadlikkus

Uuringu tulemused näitavad, et digivahendite kasutamine on õpetajate igapäevatoos laialt levinud. Enim kasutatavad vahendid on arvutid, tahvelarvutid, nutiseadmed, interaktiivsed tahvlid ja videoplatvormid (nt Zoom, Teams). Samas jäi paljude vastuste põhjal mulje, et neid kasutatakse eelkõige info vahendamiseks ja lihtsate õppetundide toetamiseks, mitte alati õpilaskeskse ja interaktiivse õppimise arendamiseks.

Kaugosalusrobotite teadlikkus oli keskmisel tasemel – 51,9% vastanutest olid tehnoloogiast kuulnud, kuid enamikul puudus konkreetne teadmine või kogemus. 31,5% teadsid ainult pealiskaudselt ja 16,7% ei olnud üldse teadlikud. Praktiline kogemus kaugosalusrobotitega oli peaaegu olematu, mis viitab selgele vajadusele tutvustuste, koolituste ja praktiliste katsetuste järele.

3.4 Kaugosalusrobotite potentsiaal ja sihtgrupid

Õpetajad näevad kaugosalusrobotites selget potentsiaali hariduse ja muuseumihariduse rikastamisel. Eelkõige toodi välja järgmised kasutusvõimalused:

- Virtuaalsed muuseumikülastused – eriti nende jaoks, kellel puudub võimalus füüsiliseks osalemiseks (nt geograafilised takistused, liikumispuue, sotsiaalne eraldatus).
- Õppetundides osalemine eemalt – näiteks kodus haigena viibiv õpilane saab robotiga tunnis osaleda ja suhelda klassikaaslastega.
- Motivatsiooni ja osaluse suurendamine – uued tehnoloogiad muudavad õppeprotsessi kaasaegsemaks ja mängulisemaks.
- HEV-õpilaste kaasamine – robotid võivad võimaldada turvalisemat, vähem stressirohket osalemisviisi näiteks autistlikele või ärevushäiretega õpilastele.

Kaugosalusrobotite abil saab pakkuda paindlikumat ja individuaalsemat lähenemist, mis on HEV-õpilaste toetamisel eriti oluline. Samuti rõhutati, et tehnoloogia peab olema integreeritud eesmärgipäraselt – üksnes vahendina, mitte eesmärgina.

3.5 Väljakutsed, piirangud ja õpetajate vajadused

Uuringus kerkis esile mitu praktilist takistust, mis takistavad kaugosalusrobotite laialdasemat kasutuselevõttu:

- Tehnilised probleemid – ebastabiilne internet, nõrk heli- ja videokvaliteet, aku kestvus, roboti manööverdusvõime ruumis.
- Digipädevuse puudulikkus – õpetajatel võib puududa kindlus ja kogemus uute vahenditega töötamiseks. Kardetakse tehnilisi tõrkeid ja vajadust iseseisvalt hakkama saada.
- Metoodilise toe puudumine – puuduvad juhendmaterjalid, koolitused ja valmis õppematerjalid.
- Vastavus vanuseastmele – väiksemate laste puhul peetakse vahetut kontakti olulisemaks.
- Organisatsioonilised piirangud – aja ja ressursside puudus, tehnoloogia osas juhtkonna toetuse puudumine.

Õpetajad rõhutasid vajadust koolituste, tugistruktuuride ja rahastuse järele, et julgeda uusi tehnoloogiaid kasutada. Samuti peeti oluliseks, et kaugosalusrobotite kasutamine oleks läbimõeldud ja toetaks konkreetseid õpieesmärke.

3.6 Üldised hoiakud ja tulevikuväljavaated

Hoolimata eelmainitud raskustest, oli üldine hoiak valdavalt positiivne. Enamik õpetajaid on valmis vähemalt katsetama kaugosalusroboteid, kui neile tagatakse piisav tehniline ja metoodiline tugi. Eriti kõrge valmisolek oli nende õpetajate seas, kes töötavad HEV-õpilastega ja näevad tehnoloogias võimalust pakkuda rohkem ligipääsetavust ja õpilasekeskseid lahendusi.

Õpetajad tõid välja konkreetseid ideid kaugosalusrobotite kasutuseks: virtuaalsed muuseumikülastused, tundide jälgimine kodust, koostööprojektid muuseumidega, erinevate kultuuri-kogemuste vahendamine distantisilt. See kinnitab, et kui vastavad struktuurid ja tugiteenused luuakse, on olemas potentsiaal laialdaseks kasutuselevõtuks. (Lisa 7. Õpetajate küsitluse küsimustiku vastused ja nende analüüsiv kokkuvõte).

4. DIGITEHNOLOOGIA KASUTAMINE MUUSEUMIHARIDUSES ÜLE MAAILMA

Laanekivi et al (2025) kvalitatiivse taustuuringu käigus analüüsiti 45 teadusartiklit, millest välja valiti 24 kõige asjakohasemat (vt Lisa 4 Digitehnoloogiate rakendused muuseumihariduses: teadusartiklite ülevaade EBSCO andmebaasist), et saada terviklik ülevaade digitehnoloogiate rakendustest muuseumihariduses. Lisaks koostati rahvusvaheliste muuseumite praktiliste juhtumite ülevaade, kasutades andmeid muuseumide kodulehtedelt ja projektkirjeldustest aastatel 2013–2025 (vt Lisa 3. Kaugosalusrobotite kasutamise juhtumiuuringud muuseumides 2013–2025 (infootsingu tulemused muuseumide veebiallikatest).

Tulemused näitavad, et muuseumites kasutatakse mitmesuguseid digitehnoloogiaid, mille eesmärk on õppimise toetamine, ligipääsetavuse suurendamine, kaasamise tõhustamine ning kogemuse rikastamine. Peamised vahendid on:

- Virtuaalreaalsus (VR): kasutatakse ajalooliste või teaduslike stseenide elamuspõhiseks õppimiseks. Näiteks võib VR aidata külastajal astuda ajastutruudesse keskkondadesse pakkudes sügavamat immersiooni.
- Liitreaalsus (AR): võimaldab eksponaatide interaktiivset rikastamist ning hõlbustab õpilaste ja noorte osalemist.
- Kaugosalusrobotid: Kuigi teadusartiklites ei käsitletud kaugosalusroboteid eraldi tehnoloogiatüübina, tulid nende kasutusvõimalused selgelt esile muuseumide veebiallikate analüüsis. Kaugosalusrobotid on kasutusel võimaldamaks virtuaalselt osaleda muuseumituuridel või näitustel neil, kes füüsiliselt kohale tulla ei saa, nagu puuetega inimesed, eakad või kaugemal elavad külastajad. Uurimuse andmetel on kaugosalusroboteid kasutatud muuseumides mitmel juhul, kuid nende kasutamise ulatus ja arv varieerub ning need pole veel laialt levinud. Tänapäeval on kaugosalusrobotid kasutusel veel näiteks *Van Abbemuseumis* Hollandis ja *SPY museumis* USAs.

Tuvastatud viis peamist digitehnoloogia kasutuseesmärki olid: õppimise toetamine, ligipääsetavuse suurendamine (sh erivajadustega või geograafiliselt eemal olevatele inimestele),

kaasamise suurendamine, muuseumikogemuse rikastamine, ning kogukondliku koostöö soodustamine. Digitehnoloogia võimaldab näiteks virtuaalseid tuure, mängulist õppimist ja mitmekeelset sisu, toetades nii formaalset kui mitteformaalset haridust.

Sihtgruppideks olid eelkõige koolilapsed ja õpetajad, aga ka pered, eakad, rahvusvahelised külastajad ning erivajadustega inimesed. Uuritud lahendused olid tõhusad juhul, kui need olid kasutajasõbralikud, seotud muuseumi eesmärkidega ja kohandatud sihtgruppidele.

Peamised tehnilised ja organisatsioonilised piirangud digilahenduste kasutamisel muuseumides hõlmavad:

- Rahalised piirangud: uus tehnoloogia nõuab märkimisväärselt investeeeringuid nii seadmetesse kui ka nende hooldusesse ning töötajate koolitamisega.
- Tehnilised probleemid: tarkvara või riistvara tõrked, ühenduvusprobleemid ning tehnilise toe piirangud, mis takistavad tehnoloogiate sujuvat rakendamist.
- Personalivajadus ja digipädevus: muuseumitöötajatel puudub sageli piisav tehnoloogiline kompetents ning nende koolitamine jääb sageli ebapiisavaks, mis aeglustab tehnoloogiate kasutuselevõttu.
- Organisatsiooni vastupanu muutustele ning strateegiliste prioriteetide puudumine.

Kokkuvõttes näitab uurimisrühma (Laanekivi et al., 2025) töö, et digitehnoloogiate ja kaugosalusrobotite teadlik ning läbimõeldud kasutamine võib muuseumiharidust märkimisväärselt rikastada ning muuta see ligipääsetavamaks ja kaasavamaks. Kuid nende edukaks rakendamiseks on oluline tegeleda nii tehniliste kui ka rahaliste küsimustega ning personali koolitamisega (Laanekivi et al., 2025).

5. KAUGOSALUSROBOTITE TEHNILINE ANALÜÜS

Üks rühmadest tegeles kaugosalusrobotite tehniliste võimaluste kaardistamisega. Alljärgnevalt on toodud kaugoslausrobotite tehniliste võimaluste analüüs.

5.1 Tehniliste omaduste ülevaade

Kaugosalusrobot on robotseade, mis, nagu nimetuski viitab, võimaldab kasutajal osaleda tegevustes ilma füüsiliselt kohal viibimata. Kaugjuhitava seadme abil saab kasutaja viibida distantsilt teises asukohas, seal ringi liikuda ning suhelda reaajas kohalviibijatega. Tavaliselt koosneb kaugosalusrobot mobiilsest platvormist, millele on kinnitatud ekraan, kaamera ja heliseadmed. Kasutajal on võimalik seadet juhtida internetiühendusega arvuti, tahvelarvuti või nutitelefoni vahendusel. Selle peamine eelis võrreldes traditsiooniliste videokonverentsilahendustega seisneb liikumisvõimekuses, mis suurendab oluliselt suhtlemise dünaamilisust ja paindlikkust. Lisaks liikumisfunktsioonile võimaldavad paljud mudelid kaamera suunamist soovitud nurga alla või fookuskauguse reguleerimist. Sõltuvalt konkreetse roboti mudelist võivad sellele lisanduda veel mitmesugused lisafunktsioonid (Sheldon, Wigmore, 2024).

Oma töös võtsime lähema vaatluse alla viis erinevat kaugosalusrobotit - Double 3, Ohmni SuperCam, Temi, Beam ja Cruzr. Neli esimest neist said eelkõige valitud oma populaarsuse alusel, kuna tegu on maailmas enimkasutatavate teleosalusrobotitega. Lisaks võtsime juurde roboti Cruzr, mis eristub teistest kaugosalusrobotitest, kuna sellel mudelil on lisaks liikuvale alusele ka robotkäed. Järgnevalt anname lühikese võrdleva ülevaate valitud mudelite tehnilistest omadustest.

1. Konstruktsioon ja liikuvus

- Mõõtmed ja kaal:
 - Double 3 ja Beam on kergemad ning kompaktsemad, sobides paremini mobiilseteks kaugosalusrobotiteks.
 - Cruzr on suurem ja raskem, mis viitab sellele, et see on loodud keerukamateks ülesanneteks ja stabiilsemaks navigeerimiseks.

- Liikumiskiirus:
 - Kiirus varieerub 3.2–3.6 km/h vahel, mis tagab sujuva liikumise siseruumides.
 - Cruzr pakub erinevaid kiiruseid (0,3m/s, 0,5m/s, 0,7m/s), et kohandada liikumist vastavalt keskkonnale.
- Autonoomne navigeerimine:
 - Double 3, Temi ja Cruzr on varustatud takistuste vältimise süsteemidega.
 - Beamil puudub kokkupõrke vältimine, mis võib tekitada probleeme tihedates keskkondades.

2. Sensorid ja kaamerasüsteem

- Kaamera tehnoloogia:
 - Double 3 ja Ohmni SuperCam pakuvad kõrge resolutsiooniga kaameraid ja öise nägemise režiimi, mis on kasulik turvafunktsioonide jaoks.
 - Temi ja Cruzr sisaldavad RGBD sügavuskaameraid, mis võimaldavad paremat ruumilist tajumist ja 3D-kaardistamist.
 - Beam kasutab kahte 480p HDR kaamerat, mis on madalama kvaliteediga võrreldes teiste mudelitega.
- Navigatsioon ja kaugusandurid:
 - 360-degree LIDAR, näotuvastus ja infrapunaandurid on olemas Cruzr-il, muutes selle sobivaks interaktiivseteks ülesanneteks.
 - Double 3 ja Ohmni SuperCam kasutavad stereovisiooni sügavusandureid, mis parandavad navigatsiooni täpsust.

3. Heli ja kommunikatsioon

- Mikrofonide arv ja heli kvaliteet:
 - Double 3 ja Ohmni SuperCam pakuvad mitmesuunalisi mikrofone ja täisulatusesega kõlareid.
 - Temi ja Cruzr sisaldavad akustilise kaja summutamist ja keskkonnamüra vähendamist, mis parandab häälkäskluste täpsust.
 - Beamil on väiksem mikrofonide arv, mis võib piirata selle suhtlusvõimekust.

4. Ekraan ja kasutajaliides

- Ekraani suurus ja puutetundlikkus:
 - Double 3 ja Temi pakuvad puutetundlikke LCD-ekraane, mis võimaldavad paremat interaktiivsust.
 - Cruzr sisaldab lainurk HDR-kaamerat, mis parandab visuaalset suhtlust.

5. Protsessorid ja operatsioonisüsteem

- Arvutusvõimsus ja AI-töötlus:
 - Double 3 kasutab NVIDIA Jetson TX2, mis on võimas AI-protsessor.
 - Temi ja Cruzr töötavad Android + ROS süsteemil, mis võimaldab paremat kohandatavust ja arendajate tuge.
 - Beam vajab Intel i3 protsessorit, mis on vähem võimas võrreldes teiste mudelitega.

6. Aku ja laadimine

- Tööaeg ja laadimisaeg:
 - Tööaeg jääb 4–8 tunni vahele, kus Temi ja Cruzr pakuvad pikemat tööaega.
 - Automaatne laadimisdokki naasmine on olemas Ohmni SuperCam, Temi ja Cruzr-il, kuid Double 3 ei paku seda funktsiooni.

7. Erilised omadused

- Double 3 pakub PTZ-kaamerat ja öise nägemise režiimi, mis on kasulik turvafunktsioonide jaoks.
- Temi suudab rääkida erinevates keeltes ja kohandada kehaliigutusi vastavalt kasutaja soovidele.
- Cruzr pakub näotuvastust, 3D-kaardistamist ja tee planeerimist, mis teeb selle sobivaks interaktiivseteks ülesanneteks.

5.2 Järeldused

Uuritud kaugosalusrobotid on sarnase juhtimissüsteemi ja kasutusvõimalustega - neid kõiki annaks hõlpsasti muuseumi kontekstis kasutada, võttes arvesse konkreetse muuseumi keskkonnast tulenevaid vajadusi (korruste arv, ruumide sopilisus ja valgustatus jne) ning sihtotstarbelist kasutusala (giidituurid, haridusprogrammid, konverentsid jne). Globaalsel tasandil on muuseumides kõige enam kasutusel mudelid Double 3, Temi, Beam ja Ohmni SuperCam. Neid on kerge transportida, ei vaja väga palju ruumi enda ümber ning pakuvad rohkelt kommunikatsiooni- ja AI-funktsioone. Muuseumiprogrammides saab neis korraga osaleda mitu inimest. Kaugosalusrobot Temil on lisaks automaatne laadimissüsteem ja aku tööaeg lausa 8 tundi, mis teeb temast võimeka ja töökindla roboti pikemat kasutusaega nõudvates kontekstides. Kaugosalusrobot Cruzr võib jääda oma kaalu ja suuruse poolest kohmakamaks kui teised mudelid ning vajada ebatasasel pinnal liikumisel rohkem abi. Kahjuks Eesti muuseumides hetkel teadaolevalt neid roboteid aktiivselt veel kasutusel ei ole, kuid meie analüüsi tulemusena oleks neil seal kindlasti potentsiaali paljudeks erinevateks rakendusvõimalusteks.

- Parim kaugosalusrobot: Double 3 ja Beam, tänu kompaktsusele ja suhtlusfunktsioonidele.
- Parim interaktiivne robot: Temi ja Cruzr, kuna need pakuvad rohkem kommunikatsiooni- ja AI-funktsioone.
- Parim navigatsioonitehnoloogia: Cruzr, tänu 360-degree LIDARile ja sügavuskaameratele.
- Parim aku kestvus ja autonoomia: Temi, kuna see töötab kuni 8 tundi ja toetab automaatset laadimist.

6. PROJEKTI TEGEVUSKAVA

Tegevuste nimetus ja lühikirjeldus	Toimumise aeg	Sidus-grupp	Vastutav isik, isikud või rühm
Elu süsteemi tutvustus. Grupi rühmadeks jaotamine:	13.02	Grupp	Sirje Virkus, Merle Laurits
1. Muuseumide tehnoloogilise valmisoleku kaardistamine			Hele Lõhmus Triinu Seera Kairi Parv Annika Kaur Kairi Heinaru-Künnapas Kelly Sülla
2. Õpetajate ootuste kaardistamine			Aleksei Aro Mairit Pukki Mailis Kanter Eliisabet Sinimeri Grete Eelmaa Getrin Ruut
3. Ideekorje ja kirjanduse ülevaade			Reili Rohtla Liis Rohtmets Maria Rannamets Eneli Laanekivi Cetlyn Talts

4. Kaugosalusrobotite tehniline analüüs ja tutvustava video loomine			Brandon Povilaitis Emma Vassiljev Maike Niiduviir Mari-Liis Asu Ruth Ööpik
Rühmade tegevuskavade loomine, rollide jaotus. Muuseumide 2024. aasta uuringu tutvustamine	20.02	Grupp	
Tegevuskavade ja ideede tutvustamine, edasiste plaanide paika panemine.	27.02	Grupp	
Ülevaated nädala jaoooksul tehtud tööst ja tagasiside andmine.	6.03	Grupp	
Vahenädala esitluseks materjalide ettevalmistamine. Vahenädala tegevuskavade paikapane.	13.03	Grupp	
Vahenädala esitluste ülevaatamine, korrigeerimine.	20.02	Grupp	
Vahenädala esitlused:			
1. Rühmad 2 ja 3	21.03		Rühmad 2 ja 3
2. Rühm 1	24.03		Rühm 1
3. Rühm 4	26.03		Rühm 4
Tagasiside vahenädala esitlustele. Edasiste tegevuste paikapane.	3.04	Grupp	
Tutvumine kaugosalusrobotiga TLÜ muuseumis	9.04	Grupp	
Rühmadesisene iseseisev tegevus (intervjuude kogumine, analüüsid, järeldused jne)	10.04-24.04		Rühmad

Vahekokkuvõtte tehtud tööst, tagasiside ja edasiste plaanide paigapanemine.	24.04	Grupp	
Analüüside kokkuvõtted- dokumentide koostamine	13.05		Rühmad
ELU portfoolio koostamise tähtaeg	19.05	Grupp	Rühmad
ELU projekti lõpptulemuste esitlemine	23.05	Grupp	Rühmad

6.1 Rühmade tegevuskavad

I rühma tegevuskava: [Tegevuskava rühm 1](#)

II rühma tegevuskava: [Tegevuskava rühm 2](#)

III rühma tegevuskava: [Tegevuskava, rühm 3](#)

IV rühma tegevuskava: [Tegevuskava, rühm 4](#)

7. IGA RÜHMALIIKME ÕPIKOGE MUSE REFLEKTSIOON

Osalesin ELU projektis, sest muuseumide digiarendus haakub minu tööalaste huvidega turismivaldkonnas. Minu panus keskendus küsitluse ja uurimuse suuna kujundamisele, samuti tulemuste analüüsimisele. Küsimustiku kaudu kogutud andmed andsid hea ülevaate muuseumite hetkeolukorrast ja arenguvõimalustest. Ajaressursside planeerimine oli suurim väljakutse, kuid sain oma tööde ja kohustustega hakkama. Kokkuvõttes oli tegemist sisuka ja rakendusliku kogemusega, mis kinnitas interdistsiplinaarse koostöö väärtust ja andis uusi mõtteid digilahenduste kasutamiseks muuseumitöös. Projekti käigus kinnistus teadmine, et ka piiratud valimiga saab teha sisukat uurimistööd, kui lähenemine on selgelt fookustatud. **Hele Lõhmus, sotsioloogia**

Osalesin ELU projektis, kuna tunnen suurt huvi kunsti ja muuseumide vastu ning mulle meeldib külastada kultuuriasutusi. Samuti köidab mind tehnoloogia areng ning usun, et õigesti rakendatuna võib tehnoloogia muuta inimeste elu lihtsamaks ja sisukamaks. Projektis olid rollid rühmas paindlikud, kuid üks minu konkreetsemaid ülesandeid oli küsimustiku ankeedi koostamine. Lisaks esitasin koos ühe teise rühma liikmega uuringu vahetulemusi ning plaanin teha ka rühma lõppesitluse. Minu jaoks oli kõige olulisem õpikogemus teadmine sellest, mis on kaugosalusrobot ja kuidas seda haridus- ja muuseumikeskkonnas kasutada saab. Kuigi projekti sisuline pool ei olnud keeruline, kujunes minu jaoks suurimaks väljakutseks aja planeerimine, et kõik vaheülesanded saaksid õigeaks ajaks tehtud. Saan siit projektist kaasa nii praktilisi teadmisi digitehnoloogia võimaluste kohta hariduses kui ka kogemuse koostööst meeskonnaga, kelle liikmetega mul varem otsest kokkupuudet ei olnud. See oli väärtuslik võimalus õppida koostööd, paindlikkust ja vastutustunnet ühise eesmärgi nimel tegutsedes. **Aleksei Aro, psühholoogia**

Liitusin ELU projektiga *Muuseumihariduse uuendamine: juurdepääsu ja kaasamise laiendamine kaugosalusrobotite abil*, kuna kunst ning muuseumides käimine meeldib mulle väga ning olin huvitatud, milline on see uus tehnoloogia mis aitaks külastajakogemust huvitavamaks/kättesaadavamaks teha. Veel huvitas mind see projekt, sest olen lasteaias õpetaja ning soovisin teada saada, kas uued tehnoloogiad saavad kunsti lasteaiastele lähedale tuua. Erinevaid tööülesandeid projektiga seoses oli mitmeid ning ajaplaneerimine isikliku elu ja teiste

ülikooli ainete valguses oli hea väljakutse. Väga meeldiv oli näha, et meie rühma poolt, muuseumitöötajatele koostatud küsimustik tõi vastused, mida saime uurimistööna rakendada ning anda enda panuse projekti õnnestumisse. Saan öelda, et projekt oli põnev ja olen väga rahul, et selles osalesin. **Triinu Seera, eripedagoogika**

Liitusin ELU projektiga, kuna mind huvitas, kuidas tehnoloogia saab toetada ligipääsetavuse parandamist ja muuta muuseumiharidust kaasavamaks. Soovisin näha, kuidas kaugosalusrobotid toimivad praktikas ning millist mõju need võivad avaldada muuseumide igapäevatööle. Minu panus keskendus meeskonnatööle ja andmete analüüsimisele. Tulevikuks võtan kaasa teadmise, kui oluline on selge suhtlus ja tasakaalustatud tööjaotus meeskonnas. Samuti kinnistus mulle veendumus, et tehnoloogial on tähtis roll hariduse ja kultuuri kättesaadavuse parandamisel. **Liis Rohtmets, eripedagoogika**

Valisin just selle ELU projekti kuna armastan muuseume ning mind huvitas, milliseid uuenduslikke lahendusi on seal võimalik rakendada. Projekt andis suurepärase võimaluse osaleda mitmetasandilises uurimistöös, mis süvendas arusaama sellest, kuidas tehnoloogia saab rikastada muuseumikogemust ning parandada erinevate elanikegruppide jaoks juurdepääsu haridusele ja kultuurile. Lisaks sain võimaluse arendada oma juhioskusi. Tänu koostööle motiveeritud ja toetava meeskonnaga kujunes tööprotsess sujuvaks ning tulemuslikuks. **Kairi Heinaru- Künnapas, kutseõpetaja**

Projektiga liitudes ei osanud ma ette kujutada, mida see täpsemalt endast kujutab – robotite teema oli seni jäänud minust pigem kõrvale. Samas tundus teema huvitav ja soovisin rohkem teada saada kaugosalusrobotite kohta. Töötan Hariduslike Erivajadustega laste koolis ning tundsin suurt huvi selle vastu, kuidas saaksin muuta muuseumikülastused nende laste jaoks huvitavamaks ja paremini kättesaadavaks. Meeskonnas jagunesid rollid sujuvalt. Kuna olin oma meeskonna grupijuht, siis tegelesin enamjaolt kõigega, millega meie grupis tegeleda oli vaja, suurem panus läks õpetajatele suunatud küsitlusele ja selle kokkuvõttele. Antud projekt oli kohati väga aeganõudev ja enda aja planeerimine osutus keeruliseks. Grupi dünaamikas vastuolusid ei tekkinud ja kõik töötasid ühtselt ning koostöö oli sujuv. Kõik meeskonnaliikmed olid olemas ja panustasid projekti olulisel määral. Projektist võtan kaasa teadmise, kui palju võivad erinevad digivahendid õpetaja tööd lihtsustada ning muuta õpetamise ja õppimise mitmekülgsemaks. Minu jaoks on üheks väärtuslikumaks

kogemuseks olnud koostöö inimestega, keda ma varem ei tundnud. Sellises olukorras on oluline oskus leida ühised ajad koostööks, kujundada ühine arusaam projekti eesmärkidest ning toetada üksteist kogu protsessi vältel. **Marit Pukki, eripedagoogika**

Liitusin selle ELU projektiga, sest see seostus kahe valdkonnaga, mis mulle huvi pakuvad: haridus ja kultuur. See projekt on väga tugevalt seotud ka robotikaga, milles ma ennast nii kindlalt ei tundnud, kuid tänu toetavatele grupikaaslastele ja headele juhendajatele ei valmistanud see probleemi. Töötan ise lasteaiaõpetajana ja muuseumides käimine on alati üks tore võimalus, kuidas lastele kultuuri tutvustada seega see projekt tundus mulle väga sobiv. Tänu meie projektile sain palju häid kogemusi ja teadmisi. Meie meeskonnas jagunesid rollid väga sujuvalt ja rahulikult. Meil oli väga hea grupijuht, kes hoidis kõigel silma peal, kes juhendas kui vaja, kes suunas meid vajalike ülesannete juurde. Tunnen, et kõik rühmakaaslased panustasid võrdselt - töötasime kõik ühise eesmärgi nimel ning koostöö sujus! See ELU projekt laiendas mu silmaringi, andis uusi ideid ja õpetas palju vajalikku nagu näiteks tabelite, küsimustike, diagrammide koostamine. Ma lõpetan selle projekti väga positiivsete tunnetega. Mul jääb lootus, et meie panus siin projektis on abiks, et muuta muuseumiharidus tulevikus kättesaadavamaks. **Mailis Kanter, alushariduse pedagoog**

Liitusin ELU projektiga, sest olen ülikooli õpingute raames puutunud omajagu kokku erinevate tehnoloogiliste vahenditega, mis on mulle huvi pakkunud. Lisaks olen väga huvitatud erinevatest muuseumitest. Tundus ideaalne need kaks huvi kokku liita. Projekt oli põnev ja pakkus huvitavaid kogemusi. Sain teada, kuidas korrektselt ja läbimõeldult küsimustikke koostada, kuidas teha koostööd väga erinevatelt aladelt inimestega ning kuidas aega planeerida väga kiirel ajal. Koostöö osas olen väga rahul enda grupiga, sest koostöö sujus hästi ja grupijuht oli tasemel. Lisaks kõigele sain külastada erinevaid põnevaid muuseumeid, millest olin teadlik, kuid polnud varem külastanud. Tuli erinevaid mõtteid, kuhu lasteaiagrupiga minna võiks. Olen väga rahul antud projektiga ja loodan, et saame anda oma panuse selleks, et muuseumid oleks kõigile lähedal. **Annika Kaur, alushariduse pedagoog**

Liitusin projektiga soovist uurida, kuidas muuseumiharidust ja digitehnoloogiat, eriti kaugosalusroboteid, saab rakendada lasteaia hariduses, kus neid võimalusi veel vähe kasutatakse. Projekti käigus kasvas mu teadlikkus olemasolevatest digilahendustest ning selgus, et kuigi kaugosalusrobotite rakendamine pakub ligipääsetavust, jäävad mitmed olulised kogemused siiski

vaid kohapeal kogetavaks. Meeskonnatöö oli kogu protsessi jooksul väga sujuv ja koostöine – ülesanded ja rollid jaotati ühiselt arutledes ning grupisisene suhtlus toetas eesmärkide saavutamist. Projekt kinnitas minu jaoks, et tasakaal digivõimaluste ja vahetu kogemuse vahel on hariduses oluline ning et muuseumid võivad olla väärtuslikud partnerid õppimise toetamisel. Lõpetan projekti positiivse kogemuse ja uute ideedega, mida saan tulevikus lasteaia töös rakendada. **Kairi Parv, alushariduse pedagoog**

Liitusin ELU projektiga, sest õppides õpetajaks on minu missiooniks leida palju erinevaid ja tõhusaid lahendusi, kuidas õppetöö oma õpilastele huvitavamaks ja kättesaadavamaks muuta. Muuseumiharidus on suurepärane vahend õppetöö rikastamiseks, kuid kahjuks ei ole see kõigile kättesaadav. Õppinud maakoolis, olen sellest teadlik. Tänu projektile sain tutvavaks ühe innovatiivse lahendusega, mida saan tulevikus oma töös kasutada, et muuta enda õpilaste haridustee mitmekesisemaks ja õpetlikumaks. Lisaks uutele teadmistele sain tutvavaks ka teiste erialade üliõpilastega, kellega muidu kokku poleks puutunud. Koostöö nendega sujus hästi. Mul on hea meel, et valisin nii põneva ja vajaliku projekti enda ELU-ks ning loodan, et meie töö on abiks muuseumide kättesaadavamaks muutmisel. **Reili Rohtla, klassiõpetaja**

Liitusin projektiga, kuna mind huvitas, kui palju kasutatakse digitehnoloogilisi vahendeid haridusasutustes ning soovisin paremini mõista õpetajate suhtumist uuenduslikeesse lahendustesse, nagu kaugosalusrobotid. Ootas, et projekt annab võimaluse teha meeskonnatööd uute inimestega, koguda ja analüüsida päris andmeid ning arendada oma uurimis- ja kirjutamisoskusi. Meeskonnatöö sujus hästi, kõik liikmed olid aktiivsed ja vastutustundlikud. Mina panustasin stabiilselt: osalesin kohtumistel, aitasin koostada ja levitada küsitlust, esitlesin vahearuannet ja osalesin vastuste analüüsimisel. Meie grupidünaamika toimus hästi, sest eesmärgid olid ühised, suhtlus lugupidav ja rollid jagunesid loomulikult vastavalt inimeste tugevustele. Projekti käigus õppisin, kui oluline on selgelt sõnastatud küsimused andmete kogumisel. Suurimaks raskuseks oli aja leidmine kohtumisteks, suhtlus toimus hästi läbi messengeri. Alguses oli ebaselgus ülesannete osas, kuid pärast seda läks töö latusalt. Suurim võit oli isiklik järjepidevus ning teadmine, et meie töö aitab mõista, kui vähe on õpetajatel teadlikkust kaugosalusrobotitest ning arvan, et meie projekt võiks tulevikus aluseks olla sellele, miks võiks rohkem taolisi digivahendeid tutvustada ka just nimelt õpetajatele. Projekti lõpetan teadmise, et see oli väärtuslik kogemus, mis arendas nii oskusi kui mõistmist. Võtan tulevikku kaasa parema oskuse andmeid analüüsida ja koostöö

kogemuse. ELU kursusele annan hea hinnangu, see loob vajaliku seose õpingute ja päriselu vahel ning toob kokku tudengid erinevatelt erialadelt. Soovituseks juhendajatele oleks anda projekti alguses konkreetsemad tööjaotuse suunised ja näiteid varasematest edukatest töödest. **Eliisabet Sinimeri, alushariduse pedagoog**

Liitusin ELU projektiga, sest idee ühendada muuseumid ja robotika tundus innovaatiline ja inspireeriv. Kultuur ja muuseumid on mulle varasemalt huvi pakkunud, kuid robotika oli uus valdkond. Töö lasteaiaõpetajana andis mulle motivatsiooni uurida, kuidas tehnoloogia võiks rikastada laste muuseumikogemust.

Projektilt ootasin võimalust laiendada oma silmaringi, õppida tehnoloogiast ning rakendada seda haridus- ja kultuurikeskkonnas. Meeskonnatöö sujus hästi, ülesanded jagunesid loomulikult ning minu roll oli osaleda koosolekutel ja toetada sisu loomist. Hindan eriti avatud suhtlust ja toetavat õhkkonda, mille eest suur tänu ka meie grupijuhile. Oluliseks õpikogemuseks oli koostöö eri taustaga inimestega ning esimene kokkupuude andmete kogumise ja analüüsimisega. Kuigi ajaplaneerimine ja uue teemaga süvenemine oli paras väljakutse, aitas see kaasa enesearengule. Projekti lõpetasin positiivsete tunnetega – see oli arendav kogemus, mis laiendas mu teadmisi ja andis enesekindlust tulevikuks. **Getrin Ruut, eripedagoogika**

Osalemine selles projektis oli arendav ja mitmekesine kogemus. Koostöö eri taustaga tudengitega pani proovile minu koostööoskused, eriti olukorras, kus ei teadnud teiste tööstiile ega harjumusi. Õppisin paremini suhtlema, kuulama ja kohanema, et ühiselt eesmärgini jõuda.

Projekt sundis mind ka ajaplaneerimist tõsisemalt võtma – ülesandeid oli palju ja tähtaegu pidi pidevalt jälgima. Alguses tundus teema keeruline ja veidi segane, kuid töö käigus muutus see aina selgemaks ja huvitavamaks. Eriti kõnetas mind kaugosalusroboti idee, mis loob uusi võimalusi inimestele, kes ei saa tervislikel või geograafilistel põhjustel ise muuseumi külastada.

Kokkuvõttes arendas projekt nii minu meeskonnatöö kui enesejuhtimise oskusi ja laiendas arusaama sellest, kuidas tehnoloogia saab toetada ligipääsetavat ja kaasavat haridust. **Eneli Laanekivi, eripedagoogika**

Liitusin projektiga, kuna see tundus valikust minu huvidele, väärtustele ja oskustele kõige paremini vastav. Kaugosalusrobotite teema ei olnud mulle täiesti võõras, kuid eelkõige köitis mind üldine tehnoloogia kasutamine kultuuri ja muuseumihariduse ligipääsetavamaks muutmisel, mis on üks teema, mis tuli välja ka meie tehtud töös. Ootasin projektilt positiivse meeskonnatöö kogemust, silmaringi avardamist ning natuke ka enda proovile panekut - need ootused ka täitusid. Väga meeldiv oli teha koostööd teiste erialade tudengitega. Projekti käigus tuli ette ka arusaamatusi, segadust ja raskusi, kuid suhtlesime meeskonnas omavahel ning jõudsime koostööd tehes lahendusteni. Tõstaksin esile meie rühmajuhti Reilit, kes hoidis meid kohusetundlikult ja otsusekindlalt ühes suunas liikumas. Isiklikeks raskusteks oli eelkõige aja planeerimine ja projektiga tegelemise mahutamine muude kursuste, kodutööde ja tähtaegade vahele. **Maria Rannamets, sotsiaaltöö**

Liitusin ELU projektiga, kuna mulle meeldib külastada muuseume ning see projekt ühendas kaks minu jaoks huvipakkuvat valdkonda – muuseumid ja tehnoloogia. Aja jooksul hakkasin aga järjest paremini mõistma projekti eesmärke ning ülesehitust, mis muutis kogu protsessi järjest huvitavamaks ja nauditavamaks. Projekti käigus õppisin tegema koostööd tudengitega erinevatest valdkondadest. Meie tööstiilid ja ootused olid erinevad, mis alguses tekitas mõningaid väljakutseid. Samas andis see hea võimaluse arendada enda suhtlemis- ja kohanemisoskusi ning õppida, kuidas leida ühisosa ja teha tõhusat meeskonnatööd. Kokkuvõttes olen projektiga väga rahul. Kuigi algus oli keeruline, kujunes sellest väärtuslik kogemus, mis andis mulle uusi teadmisi nii sisulises kui ka meeskonnatöö mõttes. See kinnitas veelgi, et muuseumid ja tehnoloogia võivad moodustada põneva ja innovaatilise koosluse. **Cetlyn Talts, alushariduse pedagoog**

Liitusin ELU projektiga soovist rakendada oma teadmisi hariduse, tehnoloogia ja visuaalse loovuse vallas. Grupijuhina ja videoloojana vastutasin nii meeskonna töö koordineerimise kui ka lõpliku video loomise eest. See tähendas nii sisuliste arutelude suunamist kui ka tehnilise ja loomingulise töö teostamist. Koostöö rühmas oli toetav ja motiveeriv, iga liige panustas oma võimaluste piires. Õppisin palju meeskonnatööst, ajaplaneerimisest ja sellest, kuidas visuaalse meedia kaudu ideid selgelt ja mõjusalt edasi anda. Projekt kinnitas minu usku interdistsiplinaarse koostöö väärtusesse ja loova lähenemise vajalikkusse tänapäevases hariduses. Võtan siit kaasa

praktilised oskused ja kindlustunde panustada ka edaspidi õppimist toetavatesse algatustesse.

Brandon Povilaitis, andragoogika

Liitusin ELU projektiga, kuna see oli mitte ainult oluline kogemus minu elus, vaid ka huvitav teema minu jaoks. Kõige ajamahukam töö oli ikka teemasse süvenemine, kuna vaatamata sellele, et olen ka varem kuulnud kaugosalusrobotitest, ma ei uurinud seda teemat varem. Teine raske asi oli lugemine, kuna meie rühm tegeles tehniliste omadustega ning oli väga palju erinevaid tehnilisi termineid. Meeskonnatöös on kõige oluline koostöö ja abivalmidus, seega olen rahul, et meil kõik õnnestus. Kaasa võtan uued teadmised, mis võib-olla tulevikus saavad olla kasulikud ka sotsiaalvaldkonna täiendamiseks. **Mari-Liis Asu, sotsiaaltöö**

Liitusin ELU projektiga, sest tundsin huvi, kuidas digitehnoloogia saab haridust ja kultuuri ühendada. Ehkki kaugosalusrobotite kasutamine muuseumihariduses tundus esialgu veidi tehniline ja võõras, äratas see minus huvi just oma uuenduslikkuse tõttu. Ootasin praktilist kogemust meeskonnatöös ning teadmisi, mida saan kasutada oma töös lasteaias. Meeskonnatöö toimis hästi – rollid kujunesid loomulikult ja koostöö oli toetav. Mina osalesin aktiivselt kogu protsessi vältel: kohtumistel, küsitluse koostamises ja analüüsimises ning vahearuande kirjutamises. Meie grupidünaamika oli tugev tänu vastastikusele lugupidamisele ja ühisele eesmärgile. Projekti jooksul õppisin palju meeskonnatöö ja suhtlemise kohta. Sain praktilisi oskusi andmete kogumisel ja analüüsimisel. Suurim väljakutse oli ajaplaneerimine, kuid koostöös suutsime luua kvaliteetse tulemuse. Edaspidi soovin paremini ajakasutust planeerida ja oma rolli selgemalt määratleda. Lõpetan projekti positiivsete emotsioonidega, see oli arendav kogemus, mis laiendas mu silmaringi ja andis uusi oskusi. Hindan kõrgelt võimalust töötada koos erineva taustaga inimestega. Soovituseks ELU kursuse korraldajatele: alguses võiks olla rohkem selgitusi ja praktilisi näiteid, et osalejad tunneksid end kindlamalt. Kokkuvõttes oli see väärtuslik kogemus, mille eest olen tänulik. **Grete Eelmaa, alushariduse pedagoog**

Liitusin ELU projektiga, kuna kaugosalusrobotite kasutamine muuseumihariduses tundus põnev, ja samas soovisin paremini mõista digilahendusi hariduses. Lisaks huvitas mind, kuidas saaks selliseid tehnoloogiaid rakendada alushariduses. Meeskonnas oli minu roll koguda ja võrrelda kaugosalusrobotite tehnilisi andmeid, koostada tabel ja analüüsida robotite võimekust. Koostöö

meeskonnaga sujus hästi, dünaamika oli toetav ja ühiselt lahendati tekkinud takistused. Projekti käigus sain uusi teadmisi kaugosalusrobotitest, sealhulgas praktika roboti juhtimises Tallinna Ülikooli Õpikeskuses. Suurimaks väljakutseks oli ajaplaneerimine ja koostöö teiste tudengitega, kellel kõigil olid erinevad tööharjumused. Materjali leidmine ja tõlkimine osutus ootamatult ajamahukaks, kuid pidev tähtaegade jälgimine aitas ülesannetega hakkama saada. Projekt jättis mulle positiivse kogemuse, pakkus uusi ideid, mida plaanin edaspidi rakendada oma töös lastega.

Ruth Ööpik, alushariduse pedagoog.

Liitusin ELU projektiga, kuna mulle tundus antud valdkond huvitav uurimiseks. Mulle väga meeldivad muuseumid ja käin pidevalt kunstinäitustel. Projekt tundus minu jaoks ideaalne valik. Huvi pakkusid ka kaugusaolusrobotid ja , et näha kuidas tehnoloogia on arenenud ka robotite valdkonnas. Võimalus ise uurida ja vaadelda robotit, ühtlasi ka muuseumi selle valmisoleku jaoks tundus väga huvitav projekt. Õppisin selle kõige käigus kuidas saata korrektselt küsmustikku, vaatlusplaani koostamist ja andmeanalüüsi. Lisaks sain veel külastada huvitavaid muuseumi. Sain omandatud palju uut infot ja laiendasin kindlasti oma silmaringi. Minu jaoks väga põnev ja kasulik projekt. Mulle tundus, et meie grupp sai väga hästi omavahel asjade kokku leppimisega ja tööjaotusega hakkama. Grupi juht oli väga meeldiv ja abivalmis ja töö sujus väga hästi. Olen väga rahulik meie grupiga ja üleüldse selle kogemusega.

Kelly Sülla, Aasia uuringud.

KASUTATUD ALLIKAD

Haridus- ja Teadusministeerium. (2020). *Haridusvaldkonna arengukava 2021–2035*. Haridus- ja Teadusministeerium.

Hu, Q. (2025). Virtual repatriation as a methodological reframing for museum learning in the digital age: repositioning, digital transformation, and collaborative meaning-making. *International Journal of Heritage Studies*, 31(3), 325–339. <https://doi.org/10.1080/13527258.2024.2417110>

Kasuk, T., & Virkus, S. (2024). Exploring the power of telepresence: Enhancing education through telepresence robots. *Information and Learning Sciences*, 125(1/2), 109–137 <https://doi.org/10.1108/ILS-07-2023-0093>

Laanekivi, E., Rohtla, R., Rannamets, M., Rohtmets, L., Talts, C. (2025). *Muuseumihariduse uuendamise: juurdepääsu ja kaasamise laiendamine digitehnoloogia ning kaugosalusrobotite abil*. Vaadatud aadressil: <https://docs.google.com/document/d/1Wfy8GrX08VJAZT3dCCuqoJnQ3M7zuIyk/edit?usp=sharing&ouid=102400049478919394789&rtpof=true&sd=true>

Lemberg, M., Terk, E., & Viia, A. (2007). *Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia kasutuselevõtu potentsiaalid ja perspektiivid*. Eesti Tuleviku-uuringute Instituut.

Leoste, J., Talisainen, A., Virkus, S., & Mäeots, M. (2022). Higher education personnel's perceptions about telepresence robots. *Frontiers in Robotics and AI*, 9, Article 818777 <https://doi.org/10.3389/frobt.2022.976836>

Muuseumide Infosüsteem. (n.d.). *Eesti Muuseumide Infosüsteem*. <https://www.muis.ee/et/>

Panozzo Zenere, A. (2021). El giro mediatizado de los museos: Cuatro contenidos digitales para leer sus rasgos contemporáneos. *Question (1669-6581)*, 3(70), 1–22. <https://doi.org/10.24215/16696581e619>

Song, Z. & Evans, L. (2024). The museum of digital things: extended reality and museum practices. *Frontiers in Virtual Reality*, 1–12. <https://doi.org/10.3389/frvir.2024.1396280>

Sheldon, R., Wigmore, I. (2024). Telepresence robot. <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/telepresence-robot>

Spadoni, E., Porro, S., Bordegoni, M., Arosio, I., Barbalini, L., & Carulli, M. (2022). Augmented Reality to Engage Visitors of Science Museums through Interactive Experiences. *Heritage* (2571-9408), 5(3), 1370–1394. <https://doi.org/10.3390/heritage5030071>

Talisainen, A., Leoste, J., & Virkus, S. (2023). Comparative analysis of telepresence robots' video performance: Evaluating camera capabilities for remote teaching and learning. *Applied Sciences*, 14(1), 233

Zakaria, N. N. (2024). Distance Learning through the Grand Egyptian Museum: Leveraging Modern Technology to Teach about Ancient Egypt among Schools and National Museums. *Education Sciences*, 14(7), 714. <https://doi.org/10.3390/educsci14070714>

LISAD

Lisa 1. Kaugosalusrobotite küsitlus muuseumitöötajatele

Kaugosalusrobotid - mis need on ja kuidas nad saavad meid aidata igapäevatoos? Küsitluse küsimustik ja kaaskiri.

Lugupeetud muuseumitöötajad!

Oleme Tallinna Ülikooli tudengid ning ELU (Erialasid Lõimiv Uuendus) aine raames uurime muuseumitöötajate arvamusi, hoiakuid ja ootuseid kaugosalusrobotite kasutamise kohta muuseumi keskkonnas formaalhariduse ja mitteformaalhariduse lõimimisel.

Haridus- ja Teadusministeeriumi poolt koostatud **Haridusvaldkonna arengukava 2021– 2035** rõhutab digilahenduste ja digipädevuste rolli hariduse kättesaadavuse parandamisel ning huvihariduse mitmekesistamisel. Tehnoloogia areng loob uusi võimalusi õppimise toetamiseks ja kaasavamaks muutmiseks, võimaldades paindlikumaid õpikeskkondi ning erinevate vajadustega õppijatele paremat ligipääsu haridusele. Robootika ja telekommunikatsiooni tehnoloogia areng on loonud **uusi võimalusi muuseumide külastaja kogemuse ja ligipääsetavuse** parandamiseks.

Kaugosalusrobotid – mobiilsed süsteemid, mis on varustatud kaamerate, mikrofonide ja ekraanidega – võimaldavad kaugkasutajatel reaalajas muuseumi ruumides liikuda ja suhelda. Samuti pakuvad need **uusi võimalusi hariduseks ja teavitustööks**, eriti alateenindatud kogukondade ja erivajadustega inimeste jaoks. Kuigi kaugosalusroboteid on edukalt kasutatud tervishoius ja hariduses, on selle potentsiaali muuseumides veel vähe uuritud.

Käesoleva küsitluse eesmärk on koguda muuseumispetsialistide arvamusi **kaugosalusrobotite kasutamise võimaluste, eeliste ja väljakutsete kohta muuseumides**. Teie panus aitab hinnata, kuidas see tehnoloogia võiks parandada külastajakogemust ja muuseumide tegevust, aidates kujundada tulevasi strateegiaid kaugosalusrobotite rakendamiseks muuseumides.

Küsimustiku täitmine on **anonüümne** ja võtab aega umbes **10–15 minutit**.

Ootame täidetud küsimustikku tagasi **hiljemalt 11. aprilliks**.

Suur tänu uuringus osalemise eest!

Kaugosalusrobotid - mis need on ja kuidas nad saavad meid aidata igapäevatoos?

Kaugosalusrobot muuseumis (tutvustusvideo)

Palun tutvuge järgneva videoga, mis tutvustab kaugosalusrobotite tööd muuseumis.



<http://youtube.com/watch?v=rjbvGtJuB5o>

* Viitab kohustuslikule küsimusele

1. Millises muuseumis Te töötate?*

2. Kui kaua olete muuseumis töötanud?*

- ☐ Alla 1 aasta
- ☐ 1-5 aastat
- ☐ 6-10 aastat
- ☐ Üle 10 aasta

3. Kuidas suhtute uute tehnoloogiate kasutamisse muuseumides (nt tehisaru (AI), liitreaalsus (AR), virtuaalreaalsus (VR, XR), kaugosalusrobotid (TPRs))?*

- ☐ Positiivselt
- ☐ Pigem positiivselt
- ☐ Neutraalselt
- ☐ Pigem negatiivselt
- ☐ Negatiivselt

☐ Muu, palun täpsustage

Palun täpsustage vastust 'muu'

4. Kuidas saavad Teie arvates uued tehnoloogiad (nt tehisaru (AI), liitreaalsus (AR), virtuaalreaalsus (VR, XR), kaugosalusrobotid (TPRs)) hõlbustada külastajate muuseumikülastusi?*

5. Kas Teie muuseumis kasutatakse praegu digitaalseid lahendusi külastajakogemuse parandamiseks?*

☐ Jah ☐ Ei

6. Kui digivahendeid ei kasutata, siis milliseid takistusi näete?*

- ☐ Rahaliste vahendite puudumine
- ☐ Personali puudus
- ☐ Ajanappus
- ☐ Koostöö puudumine teiste osapooltega
- ☐ Külastajate huvi puudumine
- ☐ Ebastabiilne internetiühendus
- ☐ Tehnilise toe puudumine
- ☐ Muu, palun täpsustage

Palun täpsustage vastust 'muu'

7. Milliseid digitaalseid vahendeid sooviksite võimalusel kasutada?*

- ☐ Interaktiivsed ekraanid
- ☐ Virtuaalreaalsus (VR)
- ☐ Digimängud (veebipõhised)
- ☐ Videomängud
- ☐ Tehisintellekt (AI)
- ☐ Liitreaalsus (AR)
- ☐ Virtualised assistendid
- ☐ Audiogiid
- ☐ Digitaalsed infotahvlid
- ☐ Muud liitreaalsuse vormid (XR, MR)
- ☐ Videotutvustused
- ☐ Interaktiivne näitus
- ☐ Geolokatsiooniga audiogiid
- ☐ QR- koodid
- ☐ Kaugosalusrobotid
- ☐ Muu, palun täpsustage:

Palun täpsustage vastust 'muu'

8. Milliseid digitaalseid lahendusi Teie muuseumis kasutatakse?*

- ☐ Interaktiivsed ekraanid
- ☐ Virtuaalreaalsus (VR)
- ☐ Digimängud (veebipõhised)
- ☐ Videomängud

- ☐ Tehisintellekt (AI)
- ☐ Liitreaalsus (AR)
- ☐ Virtuaalsed assistendid
- ☐ Audiogiid
- ☐ Digitaalsed infotahvlid
- ☐ Muud liitreaalsuse vormid (XR, MR)
- ☐ Videotutvustused
- ☐ Interaktiivne näitus
- ☐ Geolokatsiooniga audiogiid
- ☐ QR- koodid
- ☐ Muu, palun täpsustage:

Palun täpsustage vastust 'muu'

9. Kas Teie muuseumis viiakse läbi haridusprogramme?*

☐ Jah ☐ Ei

10. Kui vastasite "Jah", siis kellele?

- ☐ Lastele
- ☐ Õpilastele (algharidus, põhikool)
- ☐ Õpilastele
- ☐ Noored (Gümnaasiumiaste)
- ☐ Täiskasvanutele
- ☐ Muud sihtgrupid

11. Kas Teie muuseumis kasutatakse digivahendeid haridusprogrammide läbi viimisel?*

☐ Jah ☐ Ei

12. Milliseid digivahendeid olete kasutanud haridusprogrammide läbi viimisel?*

- ☐ Virtuaalreaalsus (VR)
- ☐ Liitreaalsus (AR)
- ☐ Muud liitreaalsuse vormid (XR, MR)
- ☐ Interaktiivsed ekraanid
- ☐ E-õppeplatvormid (e-kursused)
- ☐ Digimängud (veebipõhised)
- ☐ Videomängud
- ☐ Tehisintellekt (AI)
- ☐ Webinarid
- ☐ Muu, palun täpsustage

Palun täpsustage vastust muu

13. Millised on Teie ootused digivahendite kasutamisele haridusprogrammide kontekstis?*

- ☐ Kasutajasõbralikkus ja lihtsus
- ☐ Õpikogemuse parandamine
- ☐ Interaktiivsuse tagamine
- ☐ Distsantsõppe toetamine
- ☐ Õpiväljundite saavutamise toetamine
- ☐ Kaasahaaravus ja huvi äratamine
- ☐ Haridusliku erivajadusega õppijate (HEV) toetamine
- ☐ Muuseumi töötaja professionaalse arengu toetamine
- ☐ Muuseumi töötaja töö lihtsustamine haridusprogrammide läbiviimisel
- ☐ Erinevate õppeainete lõimingut võimaldav
- ☐ Keele, kultuuri ja erinevate valdkondade lõimumist võimaldav

- ☐ Formaal- ja mitteformaal õppe lõimimist võimaldav
- ☐ Kogukonna põhise õpet ja koostööd võimaldav
- ☐ Koolitunni läbiviimist muuseumi keskkonnas võimaldav
- ☐ Muu, palun lisage oma ideed

Palun täpsustage vastust 'muu'

14. Kas Te olete teadlik kaugosalusrobotitest?*

☐ Jah ☐ Ei

15. Kas Teie arvates võiks kaugosalusroboteid kasutada muuseumikeskkonnas?*

☐ Jah ☐ Ei

16. Kellele võiksid kaugosalusrobotid muuseumis kasulikud olla?*

- ☐ Lapsed
- ☐ Õpilased
- ☐ Üliõpilased
- ☐ Õpetajad
- ☐ Erivajadustega külastajad
- ☐ Täiskasvanud
- ☐ Eakad
- ☐ Muuseumi töötajad ise (täpsustage)
- ☐ Koolitajad (kaugkoolituse läbiviimiseks)
- ☐ Kogukonna mentorid (kogukonnapõhine koostöö)
- ☐ Muu, palun täpsustage

Palun täpsustage vastust 'muu'

17. Millistes olukordades ja kuidas saavad kaugosalusrobotid olla kasulikud muuseumis (teenused ja haridusprogrammid)?*

- ☐ Võimaldaks distantsilt osaleda haridusprogrammis
- ☐ Pakuks unikaalseid õppimisvõimalusi
- ☐ Muudaks õppeprotsessi interaktiivsemaks
- ☐ Ekspositsioonide tutvustamisel
- ☐ Eksponentide uurimisel
- ☐ Õppevahendina
- ☐ Koolituste läbiviimisel
- ☐ Näituste tutvustamisel (näituse sisust ülevaate andmine)
- ☐ Muuseumi programmide tutvustamisel
- ☐ Erisündmuste läbiviimisel
- ☐ Giidituuride läbiviimisel
- ☐ Kogukonna põhises koostöös
- ☐ Virtuaalse assistendina
- ☐ Muu, palun täpsustage

Palun täpsustage vastust 'muu'

18. Millised on Teie arvates peamised väljakutsed ja takistused kaugosalusroboti kasutamisel Teie muuseumis?*

- ☐ Tehnilised piirangud
- ☐ Ruumilised piirangud
- ☐ Töötajate digipädevused
- ☐ Töötajate vastumeelsus
- ☐ Rahastuse puudumine
- ☐ Ekspositsioonide sobivus

- ☐ Küllastajate huvi puudumine
- ☐ Koostöö leidmine õpetajatega
- ☐ Muu, palun täpsustage

Palun täpsustage vastust 'muu'

19. Kas olete saanud koolitusi digipädevuste tõstmiseks?*

☐ Jah ☐ Ei

20. Millistel digipädevuse tõstmise koolitustel olete osalenud ja millal (aastaarv)

21. Milliseid koolitusi vajaksite digipädevuse tõstmiseks?

22. Kas sooviksite veel midagi lisada seoses käsitletud teemaga?

23. Palun jätke oma maili aadress, kui soovite saada uuringu kokkuvõtet.

Lisa 2. Vaatlusplaan muuseumidele

Vaatlusplaan muuseumite tehnoloogilise võimekuse ja valmisoleku kaardistamiseks

1. Muuseumi nimi

2. Mitmes majas asub ekspositsioon?

☐

1 maja

☐

2 maja

☐

3 maja

☐

Rohkem kui 3 maja

3. Muuseumi põhiekspositsiooni maja korruste arv?

☐

1

☐

2

☐

3

☐

4

☐

Rohkem kui 4

4. Milline on muuseumi põrand?

☐

Vaipkate

☐

Ebatasane pind

☐

Puitpõrand

☐

Kiviplaat

☐

Vaibad (k.a porivaibad)

Muud tähelepanekud põranda kohta

5. Kas muuseumis on trepid ja/või kitsaid käike?

☐ Trepid

☐ Kitsad käigud

☐ EI ole

6. Millised on muud takistused kaugosalusroboti liikumiseks?

☐ Uksepakud

☐ Ohud kõrgustest

☐ Ohud põrandalt

☐ Ohud seintelt

☐ Eksponaadid

☐ Mööbel

☐ Kinnised ukсед

☐ Mitmetasandiline põrand

☐ Piirdelindid, -nöörid, -ketid

Lisakommentaär liikumise takistuste kohta

7. Kas muuseumis on tasased kaldteed või liftid, mis võimaldavad juurdepääsu korruste vahel?

☐ Jah ☐ Ei

8. Kas liftid on piisavalt mahukad kaugosalusrobotite jaoks?

☐ Jah ☐ Ei

9. Kas püsiekspositsioonid on piisavalt avarad, et kaugosalusrobot saaks vabalt liikuda?

☐ Jah

☐ Ei

☐ Osaliselt

Lisa kommentaarid avaruse kohta

10. Kas kaugosalusroboti kõrgus (~1,5m) võimaldab head vaadet ekspositsioonidele ja tekstidele?

☐ Jah ☐ Ei

11. Kas liigutatava kõrguse ja vaatenurga muutmise võimalusega kaugosalusrobot on võimalus saada hea vaade ekspositsioonidele ja tekstidele?

☐ Jah ☐ Ei

12. Kas on olemas ruumid kus kaugosalusroboteid laadida ja hooldada?

☐ Jah ☐ Ei

13. Kas muuseum kasutab digilahendusi külastajakogemuse parandamiseks?

☐ Jah ☐ Ei

Jah vastuse korral- milliseid?

- ☐ Audiogiidid (nutiseadmetes, spetsiaalsed seadmed)
- ☐ Interaktiivsed ekraanid
- ☐ Virtuaalreaalsus (VR)
- ☐ Liitreaalsus (AR)
- ☐ Digitaalne ekspositsioon
- ☐ 3D mudelid
- ☐ Tasuta Wifi
- ☐ Infotahvlid
- ☐ Virtuaalsed ekskursioonid

Milliseid digilahendusi veel märkasite?

14. Kas muuseumil on eraldi ruumid haridusprogrammideks või töötubadeks?

- ☐ JAH ☐ EI
- ☐ Vaatleja ei näinud, aga muuseum viib läbi haridusprogramme

15. Millised on lisatähelepanekud kaugosalusroboti kasutamise takistuste kohta selles muuseumis?

Lisa 3. Kaugosalusrobotite kasutamise juhtumiuuringud muuseumides 2013–2025 (infootsingu tulemused muuseumide veebiallikatest).

Kaugosalusrobotite kasutamise juhtumiuuringud muuseumides 2013–2025 (infootsingu tulemused muuseumide veebiallikatest).

[Muuseumide ülevaade 2013-2025](#)

Lisa 4. Digitehnoloogiate rakendused muuseumihariduses: teadusartiklite ülevaade EBSCO andmebaasist

Digitehnoloogiate rakendused muuseumihariduses: teadusartiklite ülevaade EBSCO andmebaasist:

[EBSCO artiklite kokkuvõtted](#)

Lisa 5. Muuseumitöötajate uuringu ja muuseumide vaatlusplaani analüüs ning kokkuvõte

Muuseumitöötajate uuringu ja muuseumide vaatlusplaani analüüs ning kokkuvõte

Muuseumitöötajatele koostatud küsimustiku eesmärgiks oli koguda teavet muuseumides praegu kasutatavate tehnoloogiate kohta, senist digivahendite kasutamise kogemust, saada ülevaade muuseumitöötajate suhtumisest innovaatilistesse lahendustesse, sealhulgas kaugosalusrobotite kasutamise võimalustesse ja koguda hinnanguid tuleviku potentsiaalile ning võimalikele robotite kasutamise takistustele. Küsimustik saadeti erinevatele muuseumidele, et koguda andmeid, mis võimaldavad analüüsida muuseumite valmisolekut ja vajadusi digitehnoloogiate rakendamiseks.

Küsimustikku piloteeriti ajavahemikus 21.03-26.03.2025 ning seejärel saadeti küsimustik MUIS nimekirjas olevatele muuseumidele ajavahemikus 31.03.2025-11.04.2025.

Andmete kogumiseks koostati Google Forms küsimustik, mis koosnes 24 küsimusest. Küsimustikule vastas anonüümselt 21 muuseumitöötajat vabatahtlikkuse alusel, unikaalseid vastuseid tuli 18. Vastanud muuseumipedagoogide tööstaaž varieerus alla aasta kuni üle kümne aasta.

Muuseumidele suunatud vaatlusplaani

Vaatlusplaani eesmärk oli kaardistada muuseumide hetkeolukord ruumiplaneeringu, ligipääsetavuse ja tehnoloogiliste lahenduste kasutamise osas. Erilist tähelepanu pöörati sellele, kuidas muuseumite füüsiline keskkond ja olemasolevad tehnoloogiad võiksid toetada kaugosalusrobotite kasutamist. Paikvaatluse sihtrühm moodustus MUISi andmebaasi põhjal koostatud nimekirjast, mille alusel valiti välja 22 muuseumi, mis asuvad Harjumaal ja Pärnumaal ning ei olnud vastanud eelnevale ankeetküsitlusel. Andmete kogumiseks koostati Google Forms küsimustik, mida iga rühmaliige muuseumi külastades täitis.

[Muuseumitöötajate uuringu ja muuseumide vaatlusplaani analüüs ja kokkuvõte](#)

Lisa 6. Õpetajate küsitluse küsimustik

Muuseumihariduse uuendamine: juurdepääsu ja kaasamise laiendamine kaugosalusrobotite abil küsimustiku kaaskiri ja küsimused õpetajatele

Tere!

Oleme Tallinna Ülikooli tudengid ja uurime ELU (Erialasid Lõimiv Uuendus) aine raames õpetajate arvamusi kaugosalusrobotite kasutamise kohta muuseumihariduses. Haridusvaldkonna arengukava 2021–2035 rõhutab digilahenduste rolli hariduse kättesaadavuse ja mitmekesistamise parandamisel. Kaugosalusrobotid võimaldavad õppijatel osaleda muuseumikülastustel ka distantstilt, pakkudes paindlikkust ja paremat ligipääsu haridusele.

Kutsume teid osalema meie uuringus! Küsimustiku täitmine on anonüümne ja võtab 10–15 minutit.

Mis on kaugosalusrobot?

See on mobiilne seade kaamera, mikrofoni ja kõlariga, mis võimaldab distantstilt muuseumis ringi liikuda, eksponaate vaadata ja giidiga suhelda.

Eelised hariduses:

- Kättesaadavus – õpilased saavad osaleda ka haiguse või kauguse korral.
- Interaktiivsus – võimalus suhelda giidiga ja juhtida robotit.
- Kaasatus – sobib erivajadustega või liikumispiirangutega õpilastele.

Soovi korral võite tutvuda ka järgnevate materjalidega:

Double 2 kaugosalusrobot, 2:42

PadBot kaugosalusrobot, 2:03

Tallinna Ülikooli video, 1:00:50

Postimehe artikkel

Suur tänu uuringus osalemise eest!

* Viitab kohustuslikule küsimusele

1. Teie töökoht

- Kool

- Lasteaed
- Turvakodu

2. Teie ametinimetused

3. Millises haridusastmes Te töötate?

- Alusharidus (0-7)
- Algharidus (7-10)
- Põhiharidus (11-16)
- Gümnaasiumiharidus (16-19)
- Kutseharidus

4. Millises maakonnas Te töötate?

- Harjumaa, Tallinn
- Harjumaa
- Hiiumaa
- Ida-Virumaa
- Lääne-Virumaa
- Jõgevamaa
- Järvamaa
- Läänemaa
- Põlvamaa
- Pärnumaa
- Raplamaa
- Saaremaa
- Valgamaa
- Tartumaa
- Viljandimaa
- Võrumaa

5. Teie vanus

- 18-29
- 30-39
- 40-49
- 50-59
- 60-69
- 70+

6. Kui kaua olete lastega töötanud?

- alla 1 aasta
- 1-4 aastat
- 5-9 aastat
- 10-20 aastat
- 20+ aastat

7. Mis vanuses lastega Te töötate?

Märkige kõik sobivad.

- 0-6
- 7-10
- 11-15
- 16-19
- 20+

8. Kui tihti käite koos lastega/õpilastega muuseumides?

Märkige ainult üks ovaal.

- Ei käi üldse
- Üks-kaks korda aastas
- Üks kord kvartalis
- Üks kord kuus
- Mitu korda kuus
- Iga nädal

9. Missuguseid digivahendeid olete kasutanud enda töös?

- Ei kasuta üldse
- VR ehk virtuaalreaalsus
- AR ehk liitreaalsus või rikastatud reaalsus
- AI ehk tehisintellekt
- Sotsiaalne robot
- Kaugosalusrobot
- Juturobot
- Videomängud
- Bee-Bot
- Arvuti
- Muu
- 10.
- Märkige ainult üks ovaal.
- Muu:

10. Mida teate kaugosalusrobotitest?

- Ei tea üldse
- Olen kuulnud
- Olen näinud
- Olen kasutanud

11. Kas olete kokku puutunud kaugosalusrobotite ja nende kasutusvõimalustega muuseumides?

- Jah, Eestis
- Jah, välismaal

- Ei
12. Kas näeksite kasutamas kaugosalusroboteid enda töös?
- Jah
 - Võib olla, vastavate vahendite ja koolituste olemasolul
 - Ei
13. Kui vastasite "ei", siis palun põhjendage oma vastust lühidalt.
14. Millisel eesmärgil Teie kasutaksite kaugosalusrobotit?
- Hariduslikel eesmärkidel (nt koolitunnid, õppekäigud, muuseumikülastused)
 - Ligipääsetavuse parandamiseks (nt erivajadustega õpilastele või kaugel asuvatele õpilastele)
 - Rahvusvaheliste koostööprojektide jaoks (nt suhtlemine teiste riikide koolide ja muuseumidega)
 - Virtuaalsete giidituuride läbiviimiseks (nt õpilased saavad suhelda giidiga ja uurida eksponaate)
 - Projektide ja teadustöö toetamiseks (nt õpilaste uurimistööd, koostöö teadlaste või ekspertidega)
 - Muuseumi poolt korraldatud programmides osalemiseks
 - Teiste riikide muuseumikogude näituste ülevaate saamiseks
 - Muu
15. Kas Teie arvates võivad kaugosalusrobotid muuta muuseumikülastuse interaktiivsemaks ja kaasahaaravamaks?
- Jah
 - Ei
16. Kas võiksite kaaluda kaugosalusroboti kasutamist kui õpilased ei saa haigusteperioodil muuseumisse minna?
- Jah
 - Ei
17. Kuidas võiks kaugosalusrobotite kasutamine klassiruumis toetada õppetööd või muuta seda interaktiivsemaks?
18. Kuidas saaks kaugosalusroboti kasutamine toetada HEV-õpilaste õppetööd ja muuta haridus kättesaadavamaks?
19. Millised võivad olla peamised takistused kaugosalusrobotite kasutamisel koolide ja muuseumide koostöös?
- Märkige kõik sobivad.
 - Ebastabiilne internetiühendus
 - Puuduvad sobivad seadmed või robotid
 - Tehnilise toe ja IT-oskuste puudumine
 - Robotite kõrge hind ja piiratud eelarve
 - Raskused roboti liikumise ja juhtimisega muuseumikeskkonnas

- Turvalisuse ja andmekaitsega seotud probleemid
- Vastavate koolituste puudumine
- Vastumeelsus tehnoloogiate suhtes
- Vähesed digipädevused
- Muu:

20. Kas teie arvates oleks õpilased piisavalt motiveeritud ja keskendunud, kui nad osaleksid muuseumiekskursioonil kaugosalusroboti abil?

- Jah
- Ei

21. Milliseid funktsioone või täiustusi peaksid kaugosalusrobotid teie arvates omama, et need oleksid hariduses kasulikud?

22. Milliseid eeliseid näete kaugosalusrobotite kasutamisel hariduslikus kontekstis?

- Märkige kõik sobivad.
- Visuaalne seotus õppematerjaliga
- Visuaalne seotus õppimise eesmärkidega
- Interaktiivne sisu
- Kogemuspõhine õpe
- Ligipääsetavus ja kaasatus
- Muu:

23. Milline on teie arvamus kaugosalusrobotitest? Kas kasutaksite neid, kui võimalus avaneks?

24. Kas on veel midagi, mida sooviksite seoses antud teemaga lisada?

Aitäh, et osalesite meie uuringus!

Teie panus aitab paremini mõista kaugosalusrobotite kasutusvõimalusi hariduses ja muuseumides.

Teie vastused on konfidentsiaalsed ja teie vastuseid analüüsitakse anonümiseeritud kujul.

Kui soovite hiljem saada uuringu tulemuste kokkuvõtet, palun jätke oma e-posti aadress allolevasse lahtrisse. Teie kontaktandmeid kasutatakse ainult selleks otstarbeks ning need jäävad konfidentsiaalseks.

Teie e-mail

Lisa 7. Õpetajate küsitluse küsimustiku [vastused](#) ja nende [analüüsiv kokkuvõte](#).

Lisa 8. Kaugosalusrobotite [ülevaate dokument](#) ning [tutvustav video](#).