

Tartu Ülikool
Sotsiaalteaduste valdkond
Ühiskonnateaduste instituut
Info- ja teadmusjuhtimine

Airi Herm
3D ja seotud lahenduste kasutamise võimalused muuseumides:
Eesti muuseumide näitel
Magistritöö

Juhendaja: Agnes Aljas, MA
Kaasjuhendaja: Andres Uueni, MA

Tartu 2016

Sisukord

Sissejuhatus	5
1. Teoreetilised lähenemised	7
1.1 Töös kasutatavad terminid.....	7
1.2. Kaasaegne muuseum ja kogud	7
1.3 Infoühiskonna mõju muuseumidele	10
1.4 Varasemad uurimistööd.....	13
2. 3D ja seotud lahenduste võimalused muuseumidele	15
2.1 3D ja seotud lahendused ning 3D digiteerimine.....	15
2.2 3D kasutuse senised praktikad.....	18
3. Metoodilised lähenemised	28
3.1 Uurimisküsimused.....	28
3.2 Uurimismeetod	28
3.3 Uuringu valim.....	30
3.4 Analüüsi meetod.....	33
4. Uurimistulemused	35
4.1 Suhtumine digitaalsesse dokumenteerimisse	35
4.2 Eesti muuseumide spetsialistide kogemused 3D ja seotud lahendustega.....	36
4.3 Artefakt versus 3D mudel uurimistöodes	38
4.4 3D mudelite puudused.....	41
4.5 Kas 3D mudelid võivad uurimissaali külastajate arvu vähendada või oleks tegemist pigem täiendava lisaga?.....	42
4.6 Kuidas aitaksid 3D mudelid kaasa artefaktide paremale säilitamisele?	43
4.7 Milliste objektide puhul on 3D mudelite loomine otstarbekas ning milliste puhul mitte?.....	43
4.8 3D lahendused muuseumide töötajate igapäevatöös	44
4.9 3D lahendused, mida muuseumid võiksid kasutada.....	44
4.10 Muuseumide hetke võimalused 3D lahenduste kasutamisel	46
4.11 Muuseumide riiklikud arengusuunad	47
5. Diskussioon	50
5.1 Kuidas saab muuseumides kasutada erinevaid 3D ja sellega seotud lahendusi?.....	51
5.2 Kuidas muudaks 3D digiteeritud objektide üldsusele avamine ligipääsu esemelisele infole?	53
5.3 Kas ja kuidas muudaks 3D mudelite laiem kättesaadavus museaalide säilitamise korraldamist, sealhulgas vajadust teostada täpsemaid museaali uuringuid hoidlatest väljas?.....	55
5.4 Millist täiendavat ja uut informatsiooni võib uurija esemete 3D mudelite abil leida ja kasutada? ...	56

6. Praktilised soovitused muuseumide töötajatele.....	59
Kokkuvõte	61
Uses of 3D and 3D like solutions in museums: case of Estonian museums - Summary.....	65
Kasutatud allikad.....	69
Lisad	78

Eessõna

Soovin tänada oma juhendajaid Agnes Aljas ja Andres Uueni kasulike nõuannete, keeleliste paranduste ja toetuse eest. Eriliselt soovin tänada muuseumide töötajaid Kadi Karine, Astra Kütt, Elvi Nassar, Pilvi Põldma, Kaire Tooming, Marge Konsa, Inge Laurik-Teder, Krista Sarv, Pia Ehasalu ja Arp Karm ning Kultuuriministeeriumi spetsialiste Mirjam Rääbis ja Kadri Nigulas, kes olid nõus andma antud uurimistöö jaoks intervjuud ning olid suureks abiks minu uurimistööks vajaliku informatsiooni kogumisel.

Sissejuhatus

Käesolevas magistritöös analüüsin Eesti muuseumide seniseid kogemusi 3D ja seotud lahenduste valdkonnas ning millised oleksid Eestis selliste lahenduste kasutusvõimalused. Töös näitan, et infoühiskonna muuseumidel on oluline olla pidevas arengus, et mitte tehnoloogilistes muutustes maha jääda ning oma publikut kaotada. Peamised võimalused 3D ja seotud lahenduste kasutamiseks Eesti muuseumides oleksid näitused ning kogudes säilitatavate objektide 3D mudeldamine. Antud uurimistöö eesmärk on leida erinevaid võimalusi, mis võiksin toetada 3D lahenduste kasutust Eesti muuseumides, võttes arvesse välismaiste muuseumide kogemust. Erinevate võimaluste analüüsiks viisin läbi uuringud mitme muuseumide valdkonna spetsialistiga ja analüüsisin väljaspool Eestit kasutatud praktikaid. Oma töös vaatlen 3D digiteerimisega saavutatud mudeleid ja 3D laadsete kujutiste kasutust sõltumata sellest, kuidas nad on loodud, kuna kasutajatel võib olla raske neil vahet teha.

Töös vaatlen, kuidas muuseumide kogudes asuvate esemete 3D mudeldamine võib muuta originaalesemete kasutamise vajadust ning arutlen, kas mudelite avalik jagamine andmebaasides aitaks muuseumide kogudes asuvate objektideni rohkem uurijaid. 3D mudelid aitavad kasutajal esemeid ruumiliselt tajuda ning muudavad veebipõhise objektide uurimise objektiivsemaks, seda peamiselt läbi veebipõhiste lahenduste, milles uurijad saaksid huvipakkuvaid objekte kasutada sõltumata ajast või asukohast.

Uurin, kas digitaalsete mudelite andmebaasides uurijatele kättesaadavaks tegemine võiks aidata kaasa kultuuripärandi paremale säilimisele ning uurijaskonna laienemisele. Objektide säilitamise probleemid muuseumide kogudes on üldiselt teada ning on enamasti seotud ebasobilike säilitustingimustega. Vaatlen, kas ruumiliste mudelite loomine ja uurijatele kättesaadavaks tegemine aitaks kaasa objektide kasutamisest tulenevate säilitamisega seotud probleemide vähendamisele.

Oma töös arutan ka selle üle, kuidas muuseumid saaksid kasutada 3D ja seotud lahendusi näituste elavdamiseks. Uurin, kui oluline on muuseumide jaoks infoühiskonna arengutega kaasas käimine ning miks peaksid muuseumid uusi lahendusi kasutusele võtma.

Käesolev töö keskendub põhiliselt muuseumides kasutatavate 3D lahenduste kaardistamisele ning Eesti muuseumide töötajate soovide ja võimaluste analüüsile neid lahendusi kasutada. Uurimistöö tulemused põhinevad kogutud informatsioonil, hinnangutel ja muuseumide spetsialistidega

läbiviidud intervjuudel. Kirjanduse baasil olen kaardistanud seniseid 3D kasutuspraktikaid väljaspool Eestit

Töö esimeses peatükis annan ülevaate sellest, millised on tänapäeva muuseumide rollid ühiskonnas, millised on muuseumide ülesanded ning kuidas on muutunud muuseumide kogud ja nende tähendus infoühiskonna mõjudes. Esimese peatüki lõpus tutvustan varasemaid antud uurimistöo teemaga seotud teadustöid. Töö teises peatükis analüüsin 3D lahenduste erinevaid vorme ning Eestis ja teistes riikides kasutatud 3D praktikaid. Kolmandas osas esitan uurimisküsimusi, uurimis- ja analüüsimeetodit ning valimit. Uurimismeetodite kirjeldusele järgnevad uuringu analüüs ning tulemused ja praktilised soovitused muuseumidele. Uuringu lõpetab eesti- ja ingliskeelne kokkuvõte, lisad ning kasutatud kirjanduse ülevaade.

1. Teoreetilised lähenemised

1.1 Töös kasutatavad terminid

Oma töös olen läbivalt kasutanud termineid, mis kirjeldavad muuseumitööga seotud tegevusi, inimesi ning objekte. Järgnevalt sõnastan lahti termineid, mida olen oma töös kasutanud ning mis vajaksid üheseks arusaamiseks selgitust.

Oma uurimistöös kasutan samatähenduslikena termineid artefakt, objekt ja ese, tegemist on musealiseeritud ja kogudesse vastu võetud objektidega. Digiteerimine on muuseumi kogudes olevate objektide digitaalsele kujule viimine, see tähendab objektide kirjeldamine ning nendest kuva loomine. Termin "dokumenteerimine" all mõistan põhiliselt objekti kirjeldamist ning mõõdistamist.

Ekspositsioon on muuseumide väljapanek, sünonüümina on kasutusel ka mõiste "näitus". Termineid "kollektsioon" ja "kogud" olen kasutanud oma uurimistööd sünonüümidenä ning nende all on mõeldud kogudes olevaid objekte tervikuna. Terminid "külastaja", "kasutaja", "publik", "auditoorium" tähistavad inimest, kes külastab või omab potentsiaali külastada, muuseumi ekspositsiooni, uurimissaali, kodulehte või andmebaasi.

1.2. Kaasaegne muuseum ja kogud

Muuseumid on olulised ühiskonna kultuuriväärtuste säilitajad. Muuseumid on traditsiooniliselt olnud rahvusliku identiteedi kandjad ja loojad (Mason 2007, Raisma 2009, Tamm 2012 via Lepik 2013). Nende eesmärk on olla oma kultuuri ja ajaloo vahendajad ning jagada ühiskonnale informatsiooni oma kultuuri minevikust ja olevikust. Lisaks säilitamisele on muuseumide ülesanne säilitatavate kultuuriväärtuste tõlgendamine, ühiskonnale kättesaadavaks tegemine, info kasutada andmine ning teadmise loomine ja levitamine. Muuseumid on nagu andmepangad, mis säilitavad kultuuri (Vulin 1994). Ühiskonna ootused muuseumidele on nihutanud fookuse eksponeerimiselt ja kogude kureerimiselt, auditooriumide harimisele ja meelelahutusele (McCall, Gray 2014). Seetõttu korraldavad paljud muuseumid koolitusi ning haridusprogramme.

Kaasaja museoloogid leiavad, et muuseum ei ole vaja selleks, et nad säilitaksid objekte, vaid et nad säilitaksid informatsiooni ning teadmisi, mida need objektid endas kannavad (van Mensch 2004: 11). Teine kaasaja museoloogiaga seotud mõiste, mida van Mensch kasutab on "kaasav

muuseum”, mille eesmärk on kaasata läbi osalemisvõimaluste pakkumise need ühiskonna grupid, kes tihti peale kõrvale jäetakse (van Mensch 2004: 9) Muuseumid peavad arenema vastavalt oma publiku intellektuaalsetele vajadustele, sest uue tarbijakäitumise puhul on eelistatud need, kes oskavad oma tarbijatele elamust pakkuda (van Mensch 2004: 17-18).

Tänapäeva muuseumid ei koosne ainult kogudest ning paljud mäluasutused näevad vaeva selleks, et olla turistidele ja külastajatele atraktiivsed külastuskeskused. Infoühiskonna muuseumid lähtuvad uue museoloogia paradigmat, mille tõttu on muuseumide ülesanded muutunud kompleksemaks. Muuseumide struktuur on muutunud keerukamaks, kus lisaks traditsioonilisele kogumisele, säilitamisele, teadusele, muuseumiharidusele ja näitusele on mitmed administratiivsed üksused, mis tegelevad juhtimise, turunduse ja kommunikatsiooniga, et tuua muuseumidesse tulu, mille abil näituste korraldamist ning uute programmide loomist rahastada. Van Mensch kasutab mõistet “kogukonna museoloogia”, mis tähendab, et muuseumide esmane kohustus on oma piirkonna kogukonna areng (van Mensch 2004: 9). Muuseumide töötajatel on vastutus kasutada oma eriala ühiskonna arengu huvides (van Mensch 2004: 3). See tähendab, et näitusi tehes ja kogusid komplekteerides mõtlevad muuseumide töötajad sellele, mida ühiskond vajab.

ICOMi (International Council of Museums) definitsiooni põhjal peab muuseum olema ühiskonna ja selle arengu teenistuses olev üldsusele avatud alalise iseloomuga mittetulunduslik asutus. Muuseumide eesmärk on koguda, konserveerida, uurida, vahendada ja eksponeerida inimese ja tema elukeskkonnaga seotud pärandit hariduse ja elamuse saamise eesmärgil. (ICOM 2007) Vastavalt ICOMi muuseumide eetikakoodeksile, on muuseumide peamine eesmärk säilitada oma kogusid tulevikule ja kasutada neid teadmiste loomiseks ja levitamiseks uurimis- ja haridustöö, püsi- ja ajutiste näituste ning muu erialase tegevuse kaudu. Iga muuseumitöötaja põhiline eetiline kohustus on kindlustada muuseumi vastutada olevate kogude ja üksikesemete korralik hooldus ja säilimine. Eesmärgiks peab olema tagada, et kogud antakse tulevastele põlvetele üle nii heas seisus nagu see olemas olevate teadmiste ja ressursside juures võimalik on. Kõigil esemete ja eksemplaridega seotud muuseumitöötajatel on kohustus luua ja säilitada kogudele soodne keskkond nii hoidlas, näitustel kui transpordil. Selline ennetav säilitamine on oluline osa muuseumi riskide haldamisest. (ICOMi muuseumide eetikakoodeks 2013) Seega on kogudes olevate objektide säilitamine üks muuseumide peamisi ülesandeid, mille juures tuleb arvestada nii objektide füüsilisi parameetreid, hoidlate seisukorda, kui ka seda kuidas objekte uurimistöde ja näituste käigus kasutatakse.

Iga muuseumi olulisim osa peaks olema kogud ning seal asuvad ajaloolise või kultuuriväärtusega esemed. Muuseumi kogud on defineeritud kui kogum, mis koosneb vaimsest kultuuripärandist ja materiaalistest objektidest, mida indiviid või organisatsioon on kogunud, klassifitseerinud ja säilitanud (Desvallees, Mairesse 2009: 26). Esemete säilitamine on kogu- ja varahoidjate, säilitajate ning konservaatorite igapäevatöö üks keerulisimaid ülesandeid, sest arvestama peab iga objekti seisukorda ning tingimusi, mida ese säilimiseks vajab, seda eriti muuseumides, kus hoiutingimused ei ole eriti head.

Muuseumides väärtustatakse eset kui kõige autentsemat ja olulisemat infokandjat. Anna-Kristiina Rätsep toob esile, et muuseumides kasutatakse ajalooliselt antud võimu otsustada kogudes olevate objektide kasutamise ja teadmise loomise üle. Nii tekib muuseumil võimalus luua enda põhimõtetest lähtuvalt sobiv kontekst ning jätta kõrvale ebavajalik või ebameeldiv kultuuriline taust, luues fiktsionaalse ja romantilise ajaloolise keskkonna, mida saab kõrvutada tänapäeva reaalsusega. (Rätsep 2015: 19)

Tehnoloogilised arengud võimaldavad tänapäeva inimestel saada suurema osa uurimistöodeks vaja mineva informatsiooni internetist. Seega on tekkinud olukord, kus uurijad ei istu enam tunde ja päevi raamatukogudes, arhiivides või hoidlates, vaid tööd saab teha mugavalt oma kodust ning soovi korral ka ööpäevaringselt. Eestis on peamiseks edasiviivaks jõuks viimastel aastatel olnud muuseumidele seatud riiklik kohustus kirjeldada ning digiteerida oma kogud Eesti muuseumide infosüsteemis MuIS. Ka võimaldavad muuseumidele arendatud andmebaasid paremini korraldada muuseumisisest ja ka -välist dokumentatsiooni. Dokumenteerimise üks peamisi eesmärke on kogude avamine avalikkusele ning seal asuva informatsiooni suurem ligipääsetavus. Digiteeritud esemete jagamine andmebaaside kaudu annab parema juurdepääsu artefaktidele ning võib asendada eseme hoidlast välja toomise vajadust. Digitaalse kultuuripärandi loomine ja säilitamine on aga üks muuseumide keerulisemaid probleeme, sest andmehulkade talletamine ja nende sobilike formaatide valimine ning tehniliste uuenduste tulekul ajakohasena hoidmine on ja suur kuluartikkel.

Tehnoloogilised uuendused on juba aidanud muuseumidel lahendada osaliselt objektide uurimistöodeks kasutamise seotud probleeme. Fotode lisamine andmebaasidesse koos objektide kohta käiva infoga on aidanud uurijatel lihtsamalt pääseda ligi muuseumide objektidele. 3D tehnoloogiad võivad aga suurendada atraktiivsust veelgi ning tuua muuseumi inimestele lähemale, samas kasvatades muuseumide tulu ning võimalusi arenguks.

Eesti muuseumidele on aegade jooksul arendatud muuseumide kogude kättesaadavaks tegemiseks ning muuseumide vahelise koostöö lihtsustamiseks kaks andmebaasi. Infosüsteemi KVIS arendust alustati 1992. aastal, kui tekkis vajadus koondada muuseumikogude dokumentatsiooni ühisesse infosüsteemi. 2004. aastal väljatöötatud MuISi võib pidada KVISi järglaseks, kus kasutatakse juba KVISis loodud andmesisestusloogikat ning millest osa andmeid ka juba MuISi üle tõsteti. (Jeeser 2009) Kuigi MuIS lubab kasutajatega jagada objekti kohta käivat informatsiooni ja fotot, ei toeta antud infosüsteem hetkel 3D mudelite kuvamist ja kasutamist.

Euroopa suurim muuseumide ühendav kultuuriväärtuste andmebaas on Europeana. See koosneb suurel hulgal Euroopa muuseumide, arhiivide, raamatukogude ja galeriide digiteeritud kogudest, mis on ühes kohas kättesaadavad kõikidele kasutajatele. Europeana on hea näide andmebaasist, kus proovitakse kasutajamugavusele mõeldes laialt kasutusele võtta ka 3D tehnoloogiaid. Europeana partnerite andmebaasides on kokku juba üle 435 ruumiliselt digiteeritud objekti (Europeana 28.04.2016). Lähiriikide andmebaasidest on Eesti MuISile sarnasemad Soome muuseumide infosüsteem Finna ning Leedu muuseumide infosüsteem LIMIS, mille eesmärk sarnaselt MuISile on koondada riigis asuvate muuseumide ning teiste mäluasutuste andmed ühte registrisse (Finna 2016, LIMIS 2016). Teadaolevalt ei toeta aga Finna ega LIMIS tänasel päeval 3D mudelite kuvamist.

1.3 Infoühiskonna mõju muuseumidele

Infoühiskonda iseloomustab informatsiooni suurenenud hulk ning liikumiskiirus. See on ühiskond, mis tähtsustab informatsiooni ning kasutab seda kõikides sotsiaalsetes eluvaldkondades. Sotsioloog Frank Websteri sõnul ei ole tehnoloogia ühiskonnast ja sotsiaalsusest eraldiseisev üksus, vaid on selle oluline osa. Tehnoloogia abil on võimalik luua uuendusi, mis ühiskonda arendavad ning selle abil on võimalik eesmärke paremini saavutada. Websteri järgi on kultuur valdkond, kus näeme infoühiskonna arengut ehk kõige rohkem - see ümbritseb meid tänaval liikudes, kui kasutame arvutit, telefone ning ka meie välimus on osa infoühiskonnast, sest see annab edasi infot. (Webster 2014) Õigus infole ligi pääseda on reguleeritud ka seadustega, näiteks reguleerib antud valdkonda Eestis avaliku teabe seadus, mille eesmärk on tagada kõigile juurdepääs üldiseks kasutamiseks mõeldud teabele (Riigi Teataja 2000).

Pidevalt omavahel ühenduses olev tehnoloogia annab võimaluse kasutajatel jagada vahetuid kogemusi ühiskonnas toimuvatest sündmustest ning kokku saada inimestel, kes varasemalt on olnud üksteisest isoleeritud (Webster 2014). Infoühiskond on teinud lihtsamaks arvamuse avaldamise ning ka muuseumid kasutavad sotsiaalmeediat, et oma külastajatega suhelda. Suurenenud on sotsiaalmeedia mõju peaaegu kõikidele ühiskonna kihtidele - kaasaarvatud rahandus, kaubandus ja poliitika (Webster 2014).

Infoühiskonda iseloomustab lisaks iga kodaniku õigus informatsioonile ligi pääseda (Moore 1997: 11). Õigust informatsioonile juurde pääseda ning seda analüüsida kasutavad infoühiskonna liikmed selleks, et saada aimu ühiskonna toimemehhanismidest aga ka selleks, et luua uut teadmist. Infoühiskonna auditooriumid on loovad, eneseteadlikud ja kaalutlevad, nad painutavad ja tõlgendavad neile esitatud informatsiooni vastavalt oma soovidele ning nägemustele (Webster 2014). Tänu arvamuse ja info jagamise vabadusele saavad ka muuseumid lihtsamalt kasutada tavainimeste teadmisi objektide kohta uue teabe saamiseks. Seega oleks 3D lahenduste kasutamine objektide paremaks esituseks internetis läbi andmebaaside või sotsiaalmeedia kasulik ka muuseumi ja kasutajate vahelise koostöö edendamiseks.

Infoühiskonnas toimetulemiseks peavad kõik institutsioonid, kaasaarvatud muuseumid kasutusse võtma uuendusi ning vältima sisseharjunud käitumismustritesse kinni jäämist, et mitte kaotada kontakti oma publikuga. Tänapäeva auditooriumid on harjunud saama uusi kogemusi läbi huvitavate tehnoloogiliste lahenduste ning võivad eelistada selle põhjal ühte institutsiooni teisele. Seega peavad muuseumid otsima pidevalt oma kohta uuenevas maailmas, kus külastajad soovivad saada uusi kogemusi, teenuseid ja tooteid, mis on huvitavate disainlahendustega ning on võimelised külastajate liigutustele vastama programmeeritud tegevusega (Mitroff Silvers et al. 2013). Maha ei saa jääda ei tehnoloogilises arengus ega ka kasutajamugavates lahendustes, sest muuseumid peavad suutma olla oma kogukonna kultuuripärandi edastajad, külastajatele atraktiivseimal viisil (Pastore 2009).

Termini “uus museoloogia” all mõistetakse muuseumide rollide muutuste kogumit ühiskonnas. “Uus museoloogia” on kogum uuenenud lootustest ja ootustest muuseumide tegevuste laienemisel. Muuseume nähakse külastus- ja hariduskeskustena ning kohtadena, kus saab huvitavalt vaba aega veeta. (McCall, Gray 2013) Need on kohad, mis võimaldavad õppimist ning personaalset arengut, seda läbi vabaduse otsustada, mida ja millal õppida (Falk 2000: XII).

Muuseumitel on võimalus olla oluline osa inimeste ja ühiskonna arengus, andes ühiskonna liikmetele vabaduse otsustada kuidas soovitakse õppimisprotsessid osa võtta.

Koos laienenud infovahetusega on mäluasutustel tekkinud küsimusi nende rollist. Näiteks, mis roll on raamatukogul, kelle kogudes olevad raamatud on kõik digiteeritud ning kättesaadavad veebis. Või milline on roll muuseumil, kelle kogud on andmebaasides kättesaadavad ning näitused virtuaalsed. Kas mäluasutused peaksid jääma traditsiooniliste käitumismustrite juurde ning olema kohaks, kus saab minna ajast tagasi nii kultuurilises kui ka tehnoloogilises mõttes? Peamised faktorid, kes muuseumi identiteeti saavad muuta on nende töötajad. Nad võivad küll soovida uusi lahendusi kasutada, kuid töökoormuse suurenemise kartuses jätkavad vanade tehnoloogiate kasutamist. (McCall, Gray 2013) Kuigi tehnoloogiate uuenedes võib-olla tekitanud arvamuse, et kõik vana hääbub ning uued tehnoloogiad kaotavad ära traditsioonilised viisid, siis mäluasutuste puhul nii juhtunud ei ole. Pigem on uued tehnoloogiad aidanud, näiteks sellistes valdkondades nagu arheoloogia või museoloogia olemasolevaid meetodeid täiustada ning muutnud tulemuste tõlgendamist. Tänu uutele lahendustele on mäluasutuste kogudel rohkem kasutajaid kui eales varem, laienenud on publiku ning teenuste kasutajate arv.

Viimasel viiekümnel aastal toimunud suured tehnoloogilised uuendused on muutnud seda, kuidas külastajad ja institutsioonid omavahel suhtlevad. Muutunud on ka institutsioonide omavaheline suhtlemine. Objektide kohta andmete jagamine ühistes andmebaasides on lihtsustanud organisatsiooni vahelist dokumendihaldust ning informatsiooni edastamist. Näiteks saavad muuseumid lihtsamalt deponeerida esemeid. Pruulmann-Vengerfeldt, Runnel, Laak ja Viires väidavad, et tehnoloogilised muutused on vaid osa palju laiemast muutusest globaalses ühiskonnas. Kasutajad saavad institutsioone varasemast rohkem aidata, aga ka mõjutada oma käitumise ja teadmistega. Juurde on lisandunud sotsiaalsuse aspekt läbi erinevate sotsiaalmeediakanalite, mida ka paljud mäluasutused aktiivselt kasutavad. (Pruulmann-Vengerfeldt et al. 2013)

Mitmed uurijad on toonud esile muuseumide võimalusi digiteerimise abil tekitada huvi oma kollektsioonide vastu ning tuua rohkem uurijaid ja külastajaid vaatama originaalesemeid kohapeale. Seega on kogudes sisalduva informatsiooni suunamine klientidele oluline nii info jagamiseks väljapoole muuseumi kui ka külastajate ja uurijate toomiseks muuseumi majja füüsiliselt kohale. Muuseumide kogude interpreteerimine ei pea olema põhiliselt vaid muuseumide endi töö. Objektide avalikuks tegemine veebis annab võimaluse teha kokkuvõtteid

ja ka visuaalseid töötluseid kolmandatel osapooltel, mis omakorda avaks võimalusi avalikuks debatiks ajaloo ning kultuuripärandi säilitamise teemal (Roberto 2008). Andes spetsialistile võimaluse uurida objekte lähemalt ning jättes kõrvale piiravad lahtiolekuajad või ohu mõnda objekti kahjustada saab uurijale anda vabaduse teha uurimistööd pikemalt ning hea kvaliteedi puhul ka rohkem süvitsi.

Muuseumide ekspositsioonid ning haridusprogrammid annavad külastajatele võimaluse õppida ning uurida neid huvitavat teemat üha rohkem läbi meelelahutuse prisma. Muuseumide populaarsus õppimiskeskondadena on kasvanud mitte ainult läbi uuenenud ekspositsiooni vaid ka läbi muuseumi kui institutsiooni tähenduse uuenemisele selle külastajatele (Falk 2000: 2). Aru on saadud, et inimene võib paremini omandada uut teadmist kergemini mängides või läbi positiivse emotsiooni.

1.4 Varasemad uurimistööd

Kuigi muuseumide teemalisi uurimistöid on viimastel aastatel palju kirjutatud, keskenduvad enamused nendest institutsiooni demokratiseerimise (Teppor 2011, Tatsi 2013, Lepik 2013, Metsmaa 2015, Lotina 2016), külastaja rahulolu (Kalden 2015) ning siht- ja sidusrühmade ootuste (Veeremaa 2008, Pill 2010, Visnapuu 2011, Uusmaa 2012, Rätsep 2015) teematikale. Samuti pööratakse uuringutes tähelepanu muuseumide kajastamisele meedias (Koppel 2006, Suharov 2011) ning uute kontseptsioonide turundamise teematikale (Lagemaa 2014, Külv 2015, Rohi 2015). Muuseumide kogude dokumenteerimisest on kirjutanud magistritöö Kaie Jeaser teemal “Museaalide dokumenteerimine muuseumides”, kus autor kirjeldab lähemalt Eestis kasutusel olevate kultuuriväärtuste infosüsteemide loomist ja arengut (Jeaser 2009). Digitaalsete andmebaaside kasutamise eeliseid on analüüsinud Katrin Sutt oma uurimistöös “Eesti Rahvusringhäälingu fotoarhiivi üleminek digiajastule ja kohandumine uue kasutajate põlvkonnaga” (Sutt 2015). 3D teematikat muuseumides pole aga varasemalt uuritud ning antud uurimistöös on esimene katse selliste lahenduste kasutamise võimaluste kaardistamisel.

Välismaal on uuritud 3D lahenduste teematikat rohkem kui Eestis. Näiteks Kaja Antlejev on kirjutanud uurimuse “3D Technologies as a Support for Industrial Design Museum Exhibition” (Antlejev 2013), Chih-Hao Yu teemal “Semantic Annotation Services for 3D Models of Cultural Heritage Artefacts” (Yu 2014) ning Chao-Yu Lin oma töös “Investigating the potential of on-line 3D virtual environments to improve access to museums as both an informational and educational

resource” (Lin 2009). Lisaks neile on avaldatud teadusartikleid ja -uuringuid mis räägivad objektide ja hoonete teaduslikel eesmärkidel mudeldamisest, 3D mõõdistamise kasutamisest arheoloogilistel uuringutel ja 3D ja seotud lahenduste kasutamisest näitustel ning haridusprogrammides.

Publikatsioonidest on teemakohaseim ajakiri “International Journal Heritage in the Digital Era”, mis nimetab enda eesmärgiks rahvusvahelise digitaalse kultuuripärandiga tegelevate uurijate ja teadlaste ühendamise. Digitaalse kultuuripärandi spetsialistide kohtumised toimuvad näiteks sellistel konverentsidel nagu Museums and the Web, Digital Heritage, Euromed, Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA), Visual Analytics Science and Technology (VAST). Kirjastajatest on 3D teemalisi teoseid enim avaldanud kirjastused Springer ja Elsevier.

Kokkuvõte

Muuseumide olulisim roll on olla oma kogukonna kultuuriväärtuste säilitaja. Lisaks on muuseumide eesmärk kultuuriväärtusi tõlgendada ning ühiskonnale kättesaadavaks teha. Muuseumidest on saanud organisatsioonid, kus külastajatel on võimalik teoorias saada haridust läbi meelelahutuse ning selleks korraldatakse pidevalt õpitubasid ja haridusprogramme.

Muuseumid peavad aitama kaasa ka oma ühiskonna arengule. See omakorda tähendab, et muuseumid ei saa maha jääda ühiskonnas toimuvatest arengutest. Infoühiskonnas on oluline, et muuseumid ei jääks kinni kartusesse kasutada uusi tehnoloogilisi lahendusi, kui nad ei soovi oma külastajate arvu vähenemas näha. Lahti tuleb lasta ka otsustusõigusest kogudes asuvate objektide tõlgendamise üle.

Üks tänapäeva olulisimaid tegevusi kogudes on digiteerimine. Esmalt aitab see muuseumide töötajatel omavahel paremini kogudes olevat infot edastada. Teiseks aitab digiteerimine ja info andmebaasis jagamine kasutajatel muuseumi kogudes asuvale infole paremini ligi pääseda.

2. 3D ja seotud lahenduste võimalused muuseumidele

2.1 3D ja seotud lahendused ning 3D digiteerimine

3D ja selle laadseid lahendusi, mida muuseumid saaksid kasutada on erinevaid. Lahendused, näiteks nagu virtuaaltuurid ja liitreaalsus, aitavad elavdada ekspositsiooni. 3D mudeldamine võib aga olla kasulik nii näituste huvitavamaks tegemisel kui ka muuseumi teadustöö arendamisel ning kasutajatele infole parema juurdepääsu loomisel. Maailma juhtivaim tehnoloogia-uuringute ja analüüsi ettevõtte Gartner Inc. on 3D tehnoloogiate arengut pidanud väga oluliseks äriliseks ja majanduse elavdamise vahendiks juba 2007. aastast (Business growth network 2007; Gartner 2015).

Kauged paigad muutuvad inimestele üha kättesaadavamaks ning teiste kultuuride arhitektuuri nägemine ja uurimine aitab paremini mõista ühiskondade arengut. Võõraste maade arhitektuuri ja kultuuriga on võimalik muidugi tutvuda ka läbi fotode ja jooniste, kuid nende reproduktsioonide pealt on keeruline saada head tunnetust objektide spetsiifilistest kaunistustest ning ehitusest. Seepärast ongi muuseumid loonud ruumilisi lahendusi, kus külastajad saavad interneti vahendusel “jalutada” läbi kultuuriajalooliselt oluliste hoonete ja ruumide. Lisaks annavad ruumilised lahendused võimaluse dokumenteerida ja hiljem uurida objekte, mis võivad hävineda. (Bearman 2011)

3D mudelid on representatsioonid olemasolevatest või hävinenud objektidest ja kohtadest, mis on tehtud 3D skanneri abil. Objektid, mida on võimalik keerata ja pöörata on enamasti loodud arvukate fotode põhjal, mis on tehtud 360 kraadi ulatusest objekti ümber (Steinbach 2011: 42). Lisaks kasutatakse objektide dokumenteerimiseks ka 3D skannereid. Sellised mudelid on kasulikud, sest kasutaja saab teadmisi ruumilistest iseärasustest (Steinbach 2011: 42). 3D mudelid on samasugune infoallikas nagu on foto või objekt.

Ruumiline mudel võib olla koguhoidja või teaduri poolt vähem mõjutatud kontekstiliselt ja eelvaadete kaudu kui foto. Lisaks mõjutab mudelit vähem pildistamise lähteülesanne, fotograaf ja ka töövahendid. Fotode puhul jääb erinevate detailide väljatoomine ning otsustamine, millist kuva kasutajale andmebaasis näidata peamiselt muuseumitöötaja valida. Uurimistöö käigus tehtud intervjuudes ütles üks uuritav, et ta on teadlikult valinud MuSi pilte mis on ilusad ja kus on kujutatud vaid objekti esinduslikemaid osi (EVM1). Loomulikult oleneb mudelist

kättesaadava info kvaliteet mudeli enda täpsusest ning originaalile vastavusest. Mudeli kvaliteet sõltub aga mõõdistamise vahenditest ning mudeldamise eesmärgist. Kõrge täpsuse ja kvaliteediga tehtud 3D mudel võib anda erinevate kihtide dokumenteerimise ning kõrgekvaliteedilise kuvamise abil edasi infot objekti valmistamise kohta, mida oma silmaga artefaktilt ei pruugi näha.

3D mudel, mida muuseumides oleks võimalik kasutada peab olema ka kvaliteetne. Steinbachi arvates peavad muuseumid võtma kasutusele 3D lahendusi, kui nad ei taha külastajate numbreid vähenemas näha. Ta väidab, et külastajad harjuvad üha rohkem 3D kuvadega, mida nad näevad meedias ning tehnikapoodides ja ootavad samasuguste lahenduste kasutust muuseumilt (Steinbach 2011:41). 3D tehnoloogia soetamine ja kasutamine muutub üha odavamaks ja kasutajasõbralikumaks, seega muutuvad need tehnoloogiad ka paljudele muuseumidele üha kättesaadavamaks. Ka 3D tehnoloogiate kvaliteet paraneb pidevalt. (Steinbach 2011:41).

Uued lahendused aitavad arendada külastaja muuseumi kogemust. Tüüpiline muuseumi külastaja vaatab museaali pool minutit (Hancock 2015: 32). Hancocki järgi aitavad 3D lahendused anda külastajale tähendusrikkama külastuse kogemuse, andes külastajale võimaluse uurida hoidlates asuvate objektide 3D lahendustega loodud reproduktioone (Hancock 2015: 32). Reprodutseeritud objektid ei aita mitte originaalil paremini säilida, vaid aitavad külastajatel pühenduda paremini uurimisele (Hancock 2015: 33)

3D lahenduste pakkumine ja jagamine on üks olulisimaid uusi tehnoloogiaid, millega on võimalik luua kasutajatele visuaalset kogumit uute teadmiste avastamiseks. Mudelite jagamisel väheneb kontekstipõhine tõlgendamine ning uurijad saavad vabaduse luua objektidele isiklikul arvamusel põhinevat tõlgendust. Kasutajale annavad need lahendused vabaduse tõlgendada, kuid samas ka vastutuse tõlgendamisel. (Cameron 2003: 336) See tähendab, et uurijad saavad hakata lisama kultuuriväärtustele juurde teadmist, mis muuseumil puudub, kuid nad peavad seda tegema teades, et nende lisatud infost võib saada uus teadmine mõne objekti kohta. Põhjus, miks muuseumid mudeleid peaksid kasutama seisneb selles, et kvaliteetne 3D mudel annab edasi täpsemat ja vahetumat infot, mida on võimalik veebivahendusel objekti kohta anda. (Metallo, Rossi 2011: 63)

Muuseumide suhtumine 3D lahendustesse on varasemalt olnud, et need tehnoloogiad on huvitavad, kuid kallid (Metallo, Rossi 2011: 63). Antud töö jaoks läbi viidud intervjuude põhjal

on samal arvamusel ka enamused Eesti muuseumid (RR; EVM1,2; VIR; HPL; EAM1,2; TLM). Teiste erialade arendused 3D vallas on aga teinud mudelite loomise lihtsamaks ka muuseumidele. Seega rahaliste ressursse olemasolul saaksid muuseumid kasutada ära samu lahendusi, mida kasutatakse näiteks filmide või arvutimängude loomisel.

Muuseumid ei pea muretsema, et uute tehnoloogiate kasutamine kaotab ära vajaduse muuseumi külastuseks või artefaktide uurimiseks. Metallo ja Rossi toovad võrdluse fotograafia ja maaliga, öeldes, et fotograafia kasutamine ei kaotanud maalikunsti ning selle olulisust, pigem vastupidi. Ka 3D mudelid ei ole asenduseks fotodele või objektidele endale, see on vahend informatsiooni edastamise ning tõlgendamise muutmiseks (Metallo, Rossi 2011: 68)

3D andmete kogumine

Digifotode ja 3D skaneerimise vahendite kättesaadavus on teinud võimalikuks väga täpse objektide välispindade ja geomeetrilise dokumenteerimise. Võimalikuks on saanud nii üksikute esemete 3D digiteerimine kui ka väga suurte objektide või objektide kogumite digiteerimine. 3D digiteerimise abil on võimalik läbi viia digitaalset restaureerimist või avada objektide uurimise võimalusi avalikkusele. Probleem objektide 3D digiteerimisel on sellele kuluv aeg ning sellele probleemile proovitakse leida erinevaid lahendusi, näiteks lühendades digiteerimisele järgnevat kujutise töötlemise aega. (Bettio et al 2013: 23)

Arvuti abil 3D objektide kujundamist on testitud alates 1950. - 1960. aastatest, kuid aktiivsemalt on teemaga tegeletud alates 1980. aastatest. Peamine tehnoloogia mida kasutatakse on raalprojekteerimine, see on objekti joonestamine ja joonisest lähtuvalt terviku või vajalike osade mudeldamine. Raalprojekteerimist kasutatakse põhiliselt masinaehituses, disainis kui ka arhitektuuris. Lisaks on olulisi arendusi antud valdkonnas teinud kaitsetööstus ja meditsiin. Kultuuripärandi dokumenteerimisel kasutatakse 3D tehnoloogiaid alates 1990. aastate algusest. (Uueni 2012: 185) Kuigi kultuuripärandi 3D dokumenteerimine on tänasel päeval laialdaselt levinud nii konserveerimises kui arheoloogias, siis endiselt on probleemne dokumenteerimise käigus loodud andmete säilitamise korraldamine. Sobilikke pikaajalise digitaalse säilitamise lahendusi uuritakse ja testitakse. (Uueni 2012: 186)

Tänapäeval levinumaks tehnikaks on laserskaneerimise ühendamine digitaalse fotograafiaga. Laserskanner loob objektist 3D kujutise, millele lisatakse digifotod objektist. Objekti digiteerimisele järgnev kujutise töötlemine on üks aeganõudvamaid etappe 3D mudeli loomisel.

Osadele 3D skanneritel on sisseprogrammeeritud objektide nagu seinad ja muu sellise eemaldamine, kuid mitte ebatüüpiliste objektide nagu konstruktsioonid või muude lisade eemaldamine. Samuti on paljudel kaasaegsetel 3D skanneritel sisse ehitatud laserkiire kauguse kontroll. 3D mudeli loomiseks on soovitatavalt vaja fotostuudiot, korralikku valgussüsteemi, 3D skannerit ja/või digikaamerat. Juhul kui need kolm aspekti on võimalik muuseumis kohapeal luua, saab teha esmase digiteerimistöo muuseumis kohapeal. (Bettio et al 2013: 23-24)

Digiteerimise esimeses etapis luuakse punktipilv, millest hiljem töötlemise käigus luuakse digitaalne kujutis. Laserskanner omistab igale punktile asukoha XYZ-koordinaadistikus ning osade 3D skannerite puhul salvestatakse ka tekstuur. Kasutusel on erinevaid 3D skannereid - time-of-flight (TOF), faas (phase), struktuurvalgustusega (structure-light) ja käsiskannerid (hand-held scanner), mille kasutamine toimub vastavalt objekti olemusele. Digiteerimise tulemuseks on failide kogum, mida on võimalik vastavas programmis lõpptulemuse saamiseks korrigeerida. (Uueni 2012: 185) Kvaliteetne 3D mudel moodustatakse punktipilve ning fotode põhjal, vajadusel kasutatakse ka jooniseid. (Uueni 2012: 186) Erinevate tehnoloogiatega nagu näiteks fotogrammeetria, laserskaneerimine ning multispektraal- ja topograafiliste uuringud, kogutakse erinevat tüüpi andmeid, millede kombineerimisel saab parandada täpsust ja töö kvaliteeti (Uueni 2012: 187).

2.2 3D kasutuse senised praktikad

3D lahenduste maailm on kirju ja uusi lahendusi tuleb pidevalt juurde. Üha rohkem muuseume kasutavad oma ekspositsioonis ära atraktiivseid andmete esitlemise meetodeid, sealhulgas 3D lahendusi. Näidetena toodud praktikate nimekiri ei ole kindlasti kaugeltki täiuslik. Antud uurimistöo eesmärk ei ole kirjeldada kõiki olemasolevaid praktikaid, seega teen kokkuvõtte levinumatest lahendustest ning toon näiteid nii Eestist kui ka välismaalt.

Muuseumid kasutavad oma ekspositsioonides ning digiteerimisel erinevaid video-, foto- ja audiolahendusi. Ruumiliste tehnoloogiate kasutamine on ka muuseumides üha populaarsem. Erinevad 3D lahendused mida kasutatakse on näiteks virtuaalne muuseum, virtuaalsed ekskursioonid, liitreaalsuse kontseptsioon, kultuuriväärtuste ruumiline dokumenteerimine, 3D printimine ning panoraamfotograafia.

3D projektide olemus näitab, et tänapäeval on 3D andmete kogumine ja kasutamine suuresti seotud teatud objekti põhjaliku dokumenteerimisega. 3D lahendused muuseumidele nähtavalt huvitav teema kuigi finantsressursse nende kasutamiseks kogude digiteerimisel on vähe. Maailma mastaabis on erinevaid 3D digiteerimise projekte palju. Erinevates valdkondades proovitakse kätt objektide, ruumide ja asukohtade digiteerimisel. Ruumiliste kujundite teenuse pakkumisel on erinevaid sihtgrupe, kelle vajadusi arvestades digiteerimine toimub. Mõnel juhul on tegemist teenuse pakkumisega muuseumi külastajale ja uurijale ekskursiooni või andmebaasi näol. Teisalt võib tegemist olla aga oma brändi haarde laiendamisega. Suuremal määral võib aga näha, et peamised põhjused digiteerimisprojektide läbiviimiseks on ajalooliste objektide ja asukohtade dokumenteerimine, nii nende säilitamise kui ka renoveerimise eesmärgil. Üle maailma on paljud institutsioonid hakanud tegelema 3D digiteerimisega ning näiteid erinevatest projektidest tuleb üha juurde.

Kuigi Eestis on kultuuripärandi valdkonnas tegeletud 3D ja seotud lahendustega vähe on teistes Baltimaades 3D digiteerimisega tegeletud veel vähem. Lätis on tehtud mõned tööstusobjektide ja ka ühe linnuse kompleksi digiteerimist. Leedus on testitud ja katsetatud 3D lahendusi nii Vilniuse ülikoolis kui Leedu Rahvusmuuseumis, kuid konkreetseid lõpetatud projekte nendest katsetustest veel tekkinud ei ole. (Kuncevičius et al 2012)

Virtuaalmuuseum

Virtuaalmuuseumi kontseptsiooni on arendatud alles alates 1990. aastate esimesest poolest ning seda on defineeritud mitmeti (Schweibenz 2004). Miller on defineerinud virtuaalmuuseumi kui interaktiivse, elektroonilise muuseumi, kus külalised saavad näiteks liikuda ühest ruumist teise ning valida konkreetse ruumi või objekti lähemaks uurimiseks. Muuseumis ekspositsiooni esitamiseks kasutatakse 3D objekte, fotosid ning videoid, mis annavad külastajale võimalikult realistliku ruumitunnetuse. (Miller et al 1992: 183) Andrews ja Schweibenzi järgi on virtuaalmuuseum loogiliselt koostatud kogum digiteeritud objektidest. Virtuaalmuuseumi ei piira reaalse maailma asukoht, ruum ega aeg. Sellel ei ole reaalses maailmas olemas ruume ning selle sisu võib olla koostatud üle maailma laiali olevast informatsioonist. (Andrews, Schweibenz cit al Schweibenz 2004)

Virtuaalmuuseumi mõte on laiendada publikut, kelleni muuseumis olev informatsioon jõuaks. Veebi vahendusel esitataval ekspositsioonil on suurem tõenäosus jõuda inimesteni, kellel puudub võimalus muuseumi füüsiliselt kohale minna. Samas annab virtuaalmuuseumi kontseptsioon

vabaduse luua ka täiesti uus ekspositsioon, mida füüsilisel kujul ei pruugi olemas ollagi. Lisaks saavad kasutajad veebilehtedel luua virtuaalmuuseumi kogudest oma lemmikuid kollektsioone (De Felice 2013). Virtuaalmuuseum võib olla ka ilma 3D lahendusteta lihtne veebileht, kuhu on koostatud teatud teemal näitus kirjaliku, pildilise või video- ja audiomaterjali põhjal.

Mitmed Eesti muuseumid on oma kodulehtedele loonud virtuaalsete näituste keskkonnad. Eesti muuseumide kodulehtede analüüsi põhjal võib leida viisteist muuseumi, kelle kodulehtedel on virtuaalsete näitustega võimalik tutvuda. Virtuaalsed näitused on näiteks suurematel Eesti muuseumidel nagu Eesti Rahva Muuseum, Eesti Ajaloomuuseum, Eesti Teatri- ja Muusikamuuseum aga ka väiksematel muuseumidel nagu Väike-Maarja Muuseum ja Eesti Pedagoogika Arhiivmuuseum.

Lisaks on loodud Kultuuriministeeriumi, MindBridge OÜ ja Ennistuskoja Kanut koostööl muuseumi kogu või näituse kataloogi esitamise keskkond virtuaalmuuseum.ee. (Virtuaalne näituste süsteem 2006)

Virtuaalne ekskursioon ja panoraamfotograafia

Paljud virtuaalsed muuseumid koosnevad virtuaalsetest ekskursioonidest, kus kasutajatele antakse võimalus külastada veebivahendusel või kohapeal mõnda ruumi, mis on nendest geograafilistel kaugel või mida enam ei eksisteeri. Kuigi virtuaalsete ekskursioonide puhul pole tingimata tegemist muuseumi objektide teisendusega, annavad need külastajale ülevaate ekspositsioonist või loovad näituse elavdamiseks vajaliku meeleolu. Näiteks kasutatakse erinevaid nutiseadmeid ja ekraane, mis lubavad külalistel külastada kadunud ajastuid ning näha asju mida ruumis pole. (De Felice 2013)

Virtuaalsed ekskursioonid ehk virtuaaltuurid on loodud eelkõige olemasolevate muuseumide, galeriide või kultuurimälestiste tutvustamiseks. Mitmed muuseumid pakuvad virtuaalseid ekskursioone just inimestele, kes plaanivad külastama tulla, kuid muuseumi suuruse tõttu soovivad teha eelnevalt plaani. Mitmed õpetajad kasutavad virtuaaltuure aga muuseumide ning erinevate kunstistiilide või ajastute tutvustamiseks. Nii on õpetajatel lihtne otse klassiruumis näidata õpilastele mõne muuseumi sisu või kuulsat objekti.

Virtuaaltuuride tegemise tehnoloogia on peamiselt olemasolevate ruumide panoraamfotograafia. Panoraamfotograafia abil on võimalik pildistada laia ala ühendades mitu erinevat fotot omavahel.

Tuuride tegemise eesmärk ei pruugi olla aga dokumenteerimise täpsus. Ruumide ja hoonete teaduslikul dokumenteerimisel on oluline lisada kuvale ka mõõtkavad ning erinevad uuritud kihid. Erinevate kaartide ja satelliidipiltide ning mõõdistamistehnoloogiatega on võimalik teha ruumiline kujutis ka suuremast alast, näiteks mõnest linna piirkonnast, uurides seega hoonete paiknemist maastikul.

Virtuaaltuuride esitamine arvutikasutajatele muutub üha populaarsemaks teenuseks. Seda näitab kasvõi Google Cultural Institute'i maailma vaatamisväärsuste platvorm, kus on igal kasutajal võimalik läbi oma arvuti või nutiseadme külastada 207 erinevat paika (sealhulgas Taj Mahali Indias ja Giza püramiide Egiptuses). (Google Cultural Institute 2016) Ka muuseumid ei ole sarnasest kontseptsioonist maha jäänud. Google Cultural Institute müüb oma teenust ka muuseumidele.

Eestis asuvatest muuseumidest võib näitena tuua Eesti Vabaõhumuuseumi loodud virtuaaltuurid. Nimelt on muuseumis mitmest asukohast nii hoonete seest kui väljast tehtud 360 kraadised panoraamfotod, mida iga uurija saab vastavalt enda soovile liigutada. Kahjuks ei ole aga võimalik ühes vaates liikuda ühest ruumist teise ning muuta vaate asukohta. (SA Eesti Vabaõhumuuseum 2016) Lisaks Eesti Vabaõhumuuseumile on oma kodulehtedele loonud virtuaaltuurid veel seitse Eesti muuseumi - Virumaa Muuseumid, Tallinna Raekoda, Eesti Tervishoiu Muuseum, Eesti Panga Muuseum, Eesti Kunstimuuseum, Muhu Muuseum ning Teaduskeskus AHHA.

Digitaalsete ekskursioonide vallast on Soomes loodud väidetavalt täpne virtuaalne mudel tuntud Soome Marssali Mannerheimi rongist (Lisa 1). Tegemist on Mikkeli muuseumi näituseosaga, kus kasutaja on võimalik läbi oma arvuti või nutiseadme minna Mannerheimi rongi, tutvuda keskkonnaga ning uurida seal asuvaid erinevaid objekte. Objektidele vajutades saab kasutaja näha iga objekti kohta käivat taustinformatsiooni. Rongis on võimalik liikuda ühest ruumist teise ning muuta oma vaate positsiooni. (Mikkeli muuseum 2010)

Ka Louvre kunstimuuseum Pariisis, Prantsusmaal pakub oma külastajatele ja uurijatele veebipõhist virtuaaltuuri. Louvre kodulehe külastajatel on võimalik saada üpris hea ettekujutus muuseumi sees toimuvast, millised on antud hoone ruumid ning olulisemad vaatamisväärsused. Kuna Louvre puhul on tegemist üpris suure muuseumiga on antud tuur väga heaks sissejuhatuseks nendele, kes plaanivad muuseumi külastada, sest lisaks ruumide vaadetele on

võimalik ka ekspositsiooni kohta täpsemat informatsiooni saada (näiteks objekti ajastu, materjal ja muu taustinfo).

Liitreaalsus

3D ruumide koostamiseks saab kasutada avardatud reaalsuse (augmented reality) ehk liitreaalsuse kontseptsiooni, seda juhul kui ruumile ajalooliselt iseloomulikud jooned, mida soovitakse esitleda, pole füüsiliselt enam olemas või soovitakse projekteerida kasutajate silme ette objekte, mida muidu oleks keeruline esitada. Kasutajad saavad olemasolevas ruumis läbi nutiseadmete või virtuaalse reaalsuse prillide näha erinevaid ajastuid, objekte ja arhitektuurilisi iseärasusi, mida palja silmaga näha pole, kuid mis tänu avardatud reaalsuse kontseptsioonile kuvatakse nutiseadme ekraanile. Kasutaja saab omal soovil liigutada nutiseadet soovitud suunas ning näha ekraanil sama ruumi, kus füüsiliselt ollakse, kuid läbi nutiseadme on näha sellesse ruumi projekteeritud digikujutised mineviku objektidest. (Madsen, Madsen 2013: 307) Ka kasutatakse virtuaalse reaalsuse prille ruumide ja muuseumide külastamiseks.

Ühe võimalusena on proovitud kuvada 3D objekte läbi isikliku mobiiltelefoni ekraani kohtadesse, kus neid tegelikult ei ole. Näiteks Aasia Tsivilisatsiooni Muuseumis loodi rakendus nimega “Terrakota sõdurid. Esimene imperaator ja tema pärand”, kus külastajad said näha väikeseid terrakota sõdureid erinevate objektide peale läbi oma telefoni ekraani (Chin 2012). Briti muuseum on katsetanud ka lühiajaliselt virtuaalse reaalsuse prillide kasutamist muuseumi ekspositsioonis. Nimelt loodi üheks nädalavahetuseks külastajatele võimalus minna tagasi pronksiaegsesse elamusse. (British museum 2015)

Ruumilised mudelid

Ruumiliste mudelite loomine teaduslike uuringute ning kogudes asuvate objektide populariseerimise eesmärgil võib saada üheks arenevate muuseumide olulisimaks ülesandeks. Ka muuseumide töötajad saaksid kasutada ära antud andmebaase kogudes olevate objektide kohta parema ülevaate saamiseks. Jagades andmebaasides hea kvaliteediga mudeleid saavad uurijad teha juba enne uurimissaali tulekut valiku objektidest, mis neid rohkem huvitavad. Võimalik on ka, et teatud juhtudel kasutavad uurijad vaid andmebaasides saadaolevaid objekte ning vajadus uurimissaali külastada väheneb. Tõenäolisem on aga, et andmebaasides avaldatud mudeleid saavad kasutada üha suurem hulk huvilisi, mis tooks kaasa uurijaskonna laienemise ka välisriikidesse. 3D mudelid lisavad muuseumidele juurde atraktiivsust ning põnevat võimalust uute lahenduste näol.

Esemete digiteerimine on ilmselt üks ruumilise digiteerimise vorme, mis on Eestis veel kõige varasemas arengujärgus. Nimelt on mitmes muuseumis sellega püütud tegeleda, kuid enamasti on püüdlused lõppenud kas halva kvaliteediga, ekspositsiooniks sobimatu mudeli loomisega või on jäädud ootama tehnoloogia odavnemist ning lihtsustumist.

Üheks esimeseks Eesti muuseumides tehtud 3D digiteerimise katsetuseks võib nimetada 2009. aastal Eesti Rahva Muuseumi projekti „Eesti Rahva Muuseumi fotoarhiivi ja vaibakogu digiteerimine ja veebipõhiselt kättesaadavaks tegemine“, mille jaoks osteti 3D värviskanner koos tarkvara, lisavarustuse ja väljaõppega. Ruumilise digiteerimise tehnika soetamise eesmärgiks oli „kultuurivaradele juurdepääsu parandamine, kogude tutvustamine, mäluasutuse propageerimine, suuremahulise teabehulga parem käsitlemine ja analüüsimine, originaalide kaitse jne“. (Eesti Rahva Muuseum 2009) Kuigi idee oli hea, jäi skaneerimise liigse ajakulu tõttu digiteerimine suhteliselt algaasis pooleli. Vaibad, mida digiteeriti on kättesaadavad Eesti Rahva Muuseumi vaibakogu avalikus andmebaasis (Eesti Rahva Muuseum 2010). Uuematest projektidest on Eesti Rahva Muuseumis 3D lahendusi kasutatud näiteks tänapäeva inimeste 3D mudelitest uuele ekspositsioonile mannekeene luues (Eesti Rahva Muuseum 2015).

Eestis tegeleb 3D modelleerimisega mitmeid firmasid. Peamiselt tegelevad erinevad firmad visualiseerimise ja mudeldamisega. Ettevõtte, kus tegeldakse lisaks mudeldamisega ka dokumenteerimisega on Archaeovision OÜ, kes pakub laserskaneerimise, 3D dokumenteerimise, fotograafia ja fotogramm-meetria, andmetehalduse ja tarkvaralahenduste teenust. Peamiselt tegeletakse kultuurimälestise vallas, lahendusi on pakutud arheoloogia, konserveerimise ja arhiivinduse teemadel. Ühed olulisimad hoonete modelleerimise projektid on olnud Põide kiriku mõõdistamine ja mudeldamine, Kaasani kiriku mõõdistamine, mudeldamine ja dokumentatsiooni loomine ning Haapsalu pealinnuse mõõdistamine ja BIM mudeli valmistamine. Niguliste kirikus modelleeriti Rode altari puitfiguure. (Archaeovision OÜ 29.04.2016)

Soomes on ruumilise digiteerimise tehnoloogiaid kasutatud märkimisväärselt rohkem kui Eestis. Näiteks on loodud 3DMusea veebilehekülg, mis pakub muuseumidele tasuta platvormi oma 3D objektide üles laadimiseks. Objektide uurimine veebis on tasuta ka kasutajatele. Tasulist paketti pakutakse vaid muuseumitele, kes soovivad 3D objekte läbi platvormi oma kodulehel esitada. Lisaks pakutakse muuseumidele 3D alaseid nõuandeid ning tuge ka rahvusvaheliselt. Antud

platvormi kasutab 2016. aasta veebruari seisuga kümme muuseumi Soomest ja Rootsist (3DMusea 2016).

Üks tuntuimaid ruumiliste lahenduse keskkondi on Sketchfab, kuhu ka maailma üks suurimaid muuseume, Briti muuseum, on oma ruumiliselt digiteeritud kogud avalikuks teinud. Andmebaasis on avatud juurdepääs üle kolmekümnele ruumilisele objektile, sealjuures eestlase Hembo Pagi osavõtul digiteeritud Hoa Hakananai'a kuju 3D mudelile (vt lisaks Pagi 2013). Teised samalaadsed keskkonnad on näiteks archive3d.net, Thingiverse, Sketchfab ja eestlaste loodud idufirma GrabCad, mida kasutavad paljud arhitektuuri ja tehnoloogia valdkondade spetsialistid.

Kultuuriväärtuste 3D dokumenteerimine teaduses

Kultuuriväärtusega objekte, mida 3D digiteeritakse on mitmeid. Katsetusi tehakse väikeste objektide digiteerimisel ning ka ruumide ning tervete hoonete ruumilise dokumenteerimisega. Tänapäeval on kultuuripärandi 3D mudelid heaks alusmaterjaliks konservaatoritele ja restauraatoritele, kellel aitavad mudelid fikseerida objekti hetkeolukorra ning ära märkida näiteks kahjustused (Uueni 2012: 186). Kuna ka hooned on kultuuriliselt olulised, on nende dokumenteerimine ja säilitamine väga vajalik; see aitab kaasa halvas seisus hoonete korrastamisele. 3D digiteeritud mudeleid kasutatakse järjest enam objektide konserveerimisel ja restaureerimisel. Hiljutistest näidetest on kõnekaim Süürias Palmyra linnas asuva Bel'i templi hävitatud võlvi taasloomine Londoni Trafalgari väljakul (The Guardian 28.12.2015, The New York Times 19.04.2016) ning Palmyras hävitatud hoonetekompleksi digitaalne säilitamine 2008. aastal tehtud 3D dokumenteerimise abil (Khartabil 2008).

Hoonete ja ruumide teadusliku dokumenteerimise eesmärk on peamiselt kultuurilise väärtusega objektide seisukorra talletamine ning kaasaegsete mõõdistusvahenditega andmete kogumine. Enamasti on tegemist hoonete või ruumidega, mida on vaja dokumenteerida konserveerimise planeerimiseks, või siis on ruum või hoone nii halvas seisus, et see tuleb dokumenteerida enne, kui see kultuuriliselt oluline objekt on hävinud igaveseks.

Niguliste kiriku pealtar ehk Rode altar on üks senimaani tuntuimaid 3D mõõdistamise projekte Eestis. Tegemist on Tallinnas Niguliste kirikus asuva 15. sajandi kappaltariga, mille osiseid, eeskätt puitfigure (Lisa 2), mõõdistati uurimis- ja konserveerimisprojekti „Rode altar lähivaates“ raames. Projekti jooksul uuriti eseme kihte, mida tavavalguses ei ole võimalik vaadata ning väga oluline oli objekti kui terviku dokumenteerimine ning uurimistöodeks kättesaadavamaks

muutmine. Antud projekt oli erinevate tehnoloogiate testimiseks ning katsetamiseks oluline selleks, et tulevikus oleks võimalik sarnaseid tehnikaid ka teiste kultuuripärandi objektide dokumenteerimisel kasutada. Altari dokumenteerimisel kasutati fotogramm-meetriat, 3D- ja laserskaneerimist, multispektraaluuringuid (lähi-infrapuna, ultraviolet, röntgen) ja animeeritud külvalgusfotograafiat (Reflectance Transformation Imaging - RTI). Projekti tulemusi tutvustati mitmetel loengutel ja õpitubadel. (Uueni, Pagi, Hiiop 2015) Teine palju kajastust saanud kultuurimälestise 3D digiteerimise projekt on Saaremaal asuva Põide kiriku mõõdistamise ja mudeldamise projekt. Selle projekti käigus koostati ja tehti kättesaadavaks kultuuripärandiga tegelevatele mäluasutustele mõeldud juhendmaterjal, mis kirjeldab, millised on 3D kasutusala, vajalikud töövahendid, töövõtted, ja meetodid. Juhendmaterjal on koostatud Põide kiriku mõõdistamise ja mudeldamise käigus tehtud testide ja uuringute alusel. (Uueni, Kurik, Sinivee 2013).

Üheks peamiseks haruks ruumilise digiteerimise vallas on saanud ka arheoloogiliste uuringute tarbeks dokumenteerimine. Mitmed ülikoolid, sealhulgas Siena (Campana et al. 2012), La Sapienza Rooma ülikool (Gianolio et al. 2014), Firenze (Guidi et al. 2004) ja Southamptoni (Protus project) ülikoolid, on ruumilise dokumenteerimise tehnoloogiaid kasutades rekonstrueerinud ajalooliseid hooneid. Siena ülikooli teadlased on dokumenteerinud arheoloogiliste uuringute tarbeks keskaegse kindluse varemed Toskaanas, Itaalias (Ferdani, Bianchi 2013). Lähimatest Euroopa riikide ülikoolidest on 3D digiteerimise ja seotud arendustega tegeletud näiteks Taanis asuvas Aarhuse Ülikoolis. (Aarhus University 2014) 3D lahendustega kultuuripärandi valdkonnas tegeleb ka Tartu Ülikooli arheoloogiaosakond. Osakonnas mudeldatakse arheoloogilisi kaevamisi ning objekte, mida kasutatakse uurimistöodes. (Int 6, TÜ)

Mitmed Suurbritannia, Ameerika Ühendriikide, Kanada ja Saksamaa ülikoolid kasutavad 3D digiteerimise tehnoloogiaid uurimistöodes ja õppetööl. Arheoloogilisi kaevamisi on tehtud näiteks Itaalias, Hispaanias ja Kreekas ning tulemusi töödeldakse ja interpreteeritakse 3D andmete põhjal. Näiteks on Arkansase Ülikooli antropoloogia osakond dokumenteerinud 3D mudelina Roomas Gabii piirkonnas toimunud arheoloogilised kaevamised (Opitz 2013). Ungari Ülikoolis on loodud projekti käigus 3D mudel Kreeka pealinnas Ateenas asuva Zeusi templi frontoonil asuvatest skulptuuridest seal asuvate kujude asetuse paremaks mõistmiseks (Patay-Horváth 2011).

Ameerika Ühendriikides asuv Smithsoniani muuseum, kuhu kuulub 19 suurt muuseumi, on loonud endale 3D digiteerimise programmi Smithsonian X 3D. Programmi loojad näevad seda väga universaalse ja innovaatilise ideena, mille abil saaks edasi arendada nii uurimiskogemust kui ka välitöödelt saadud informatsiooni kvaliteeti. Näiteks saaksid välitöölt tulnud teadlased kaasa võtta 3D mudeli leiust või mõnest struktuurist. Ka oleks 3D platvormist abi nii haridustöötajatele muuseumiprogrammide koostamisel ja konservatoritele esemete säilitamisel. Soovi korral võimaldaks programm ka 3D objektide printimise vastava printeriga. Smithsoniani 3D programmiga loodetakse tuua nähtavalt oleva 1% kogudes olevate objektide asemel kasutajateni kuni 99% kogudes olevatest objektidest. (Smithsonian 2016)

Näitused

Üha enam kasutatakse 3D digiteeritud objekte või ruume näituse ekspositsiooni elavdamiseks. Mudeldatud objekti kuvamine ekraanil annab võimaluse avada külastajatele objektide kasutusvõimalusi või tuua silme ette objekte tervikuna, millest reaalsuses võib olemas olla vaid fragmendid. See eeldab aga eelnevat teadustööd, kus mudeldatud objekti on mõõdistatud ning leitud temale tõenäolisem algne vorm ja kasutus. Samuti kasutatakse lihtsustatud 3D mudeleid näituste ettevalmistustööde käigus, seda nii disainerite, kujundajatele kui kuraatorite poolt.

Siiski soovivad muuseumid ekspositsioonis kasutada 3D lahendusi ning mõned Eesti muuseumid on seda ka juba teinud. Näiteks on Eesti Ajaloomuuseum 2014. aastal ja Tartu Linnamuuseum 2015. aastal esitanud oma külastajatele ekspositsiooni ruumiliseks muudetud ajaloolistest fotodest näitusel „Tervitusi Revalist, Dorpatist, Narvast, Pernaust, Fellinist, Hapsalist ja Arensburgist. Sajanditagune linnafoto 3D” (Eesti Ajaloomuuseum 2014, Tartu Linnamuuseum 2015).

3D printimine

Mitmed muuseumid kasutavad 3D tehnoloogiaid, et muuseumit külastajatele atraktiivsemaks teha, lastes neil üritustel ise 3D objekte printida ning 3D skanneritega ise mudeleid luua. (Hancock 2015: 32) 3D printimiseks luuakse mudelid tarkvaraga või kasutatakse skaneeritud mudeleid (Garcia et al 2014). Sellist lahendust kasutatakse eelkõige näituste puhul, kus soovitakse külastajale kõige paremini mõne objekti kasutusviise edasi anda. Näiteks saaks teha koopia mõnest haruldasest esemest. Korralikult tehtud mudeli põhjal võib kvaliteetse printeriga saada originaalilähedase tulemuse, mida on võimalik reprodutseerida vastavalt vajadusele. 3D

printimise võimalusest võib kasu olla ka teistes muuseumide töödes. Teadaolevalt täna veel Eesti muuseumid selliseid lahendusi ei paku.

Kreeka ja Suurbritannia koostöös loodud ettevõtte Museofabber on spetsialiseerunud just muuseumiesemete 3D printimisele. Muuseumidele pakutakse abi näiteks autoriõiguste, rakenduste loomise ja 3D printimise valdkondades. (Museofabber 2016) Muuseumiobjektide 3D printimisega on tegelenud ka näiteks The Metropolitan Museum of Art, kus on koostatud ka muuseumidele juhend 3D printimise kasutamiseks külastajakogemuse arendamisel. (Undeen 2013)

Kokkuvõte

Erinevaid 3D ja seotud lahendusi, mida muuseumid saaksid töötajate igapäevatöö lihtsustamiseks ja näituste elavdamiseks on mitmeid. Teaduses oleks olulisim kasutada ära 3D mudeldamise eeliseid kultuuripärandi süvitsi uurimisel. Liitreaalsuse lahendused, kus kasutusel on nii reaalne maailma kui ka virtuaalsesse maailma kuvatud 3D lahendused aitaks muuseumidel muuta ekspositsiooni atraktiivsemaks. Sama aitaks ka panoraamfotograafia abil loodud virtuaaltuurid, mida oleks võimalik vaadata virtuaalmuuseumis. Muuseumide külastajate elamust ning õppimisvõimalust oleks võimalik avardada läbi 3D mudelite jagamise näitustel ning õpitubade, kus külastajad saaksid huvipakkuvaid 3D objekte endale suveniiriks kaasa printida.

Kuigi Eesti muuseumides on selliseid lahendusi kasutatud veel väga vähe, võib esmaste kokkupuudete pinnalt arvata, et huvi 3D ja seotud lahenduste vastu on olemas. Välismaiste lahenduste näitel võib aimata, kuhu Eesti muuseumidel minna on ning milliseid lahendusi saaks ära kasutada teaduses ja ekspositsiooni elavdamisel.

3. Metoodilised lähenemised

3.1 Uurimisküsimused

Muuseumid saavad 3D tehnoloogiaid kasutada paljude erinevate tegevuste juures. Selleks, et teada saada, milliseid tegevusi sooviksid muuseumitöötajad 3D lahendustega arendada, olen püstitanud uurimisküsimused nii, et vastuse leiaksid nii muuseumidega ja 3D lahendustega seotud küsimused üldiselt ning kitsamalt 3D mudelite jagamisega ja uurimistöödega seotud teemad. Antud uurimistöös otsin vastuseid järgmistele küsimustele:

- *Kuidas saab muuseumides kasutada erinevaid 3D ja sellega seotud lahendusi?*
- *Kuidas muudaks 3D digiteeritud objektide üldsusele avamine ligipääsu esemelisele infole?*
- *Kas ja kuidas muudaks 3D mudelite laiem kättesaadavus museaalide säilitamise korraldamist, sealhulgas vajadust teostada täpsemaid museaali uuringuid hoidlatest väljas?*
- *Millist täiendavat ja uut informatsiooni võib uurija esemete 3D mudelite abil leida ja kasutada?*

3.2 Uurimismeetod

Uurimuse läbiviimiseks valisin semistruktureeritud intervjuu meetodi. Intervjuu kui uurimismeetodi peamiseks erinevuseks igapäevase suhtlusega on tema ettevalmistatus ning teadlik suunatus uuringu jaoks vajaliku info kätte saamiseks (Sewell). Kvalitatiivset intervjuud iseloomustavad märksõnad mitteametlik, üksikasjalikus, kõnekeelne, jutustav, elulooline ja biograafiline (Edwards, Holland 2013). Kvantitatiivse uuringu meetodeid ma ei kasutanud, kuna antud teemat ei ole eelnevalt uuritud ning vajasin avatud ning selgitavat vestluse vormi uurimistööks. Intervjuude vastused aitasid laiendada senist küsimusteringi. Semistruktureeritud intervjuu jälgib osaliselt eelnevalt koostatud intervjuukava andes võimaluse intervjuude hilisemaks võrdlemiseks, kuid vastavalt vajadusele võib muuta küsimuste järjekorda ning küsida täpsustusi (Lepik et al 2014). Nagu eelpool mainitud koostasın oma uurimuse läbiviimiseks küsimuskava, kuid intervjuude läbiviimisel muutsin vastavalt vajadusele küsimuste järjekorda ning küsisin lisaküsimusi.

Uurimuse läbiviimisel kasutasin individuaal- ja grüpiintervjuu meetodit. Individuaalintervjuu all mõeldakse vestlust ühe inimesega, kellega on võimalik privaatselt omas tempos teemat arutada, grüpiintervjuu puhul viiakse läbi uurimus mitme inimesega ning võimalik on jälgida uuritavate omavahelist teemade käsitlemist (Lepik et al 2014). Läbiviidud kaheteistkümnest intervjuust kümme olid individuaalintervjuud ning üks grüpiintervjuu kahe osalejaga. Kõik uurimuse jaoks läbiviidud intervjuud olid ekspertintervjuud. Ekspertintervjuu viiakse läbi inimesega, kelle teadmised on olulised teatud valdkonna kohta informatsiooni saamiseks (Kolb 2008 via Lepik et al. 2014). Antud uurimistöö jaoks oli oluline kaardistada oma ala spetsialistide teadmiste põhjal nende hoiakud 3D tehnoloogiate kasutuselevõtul. Kultuuriministeeriumi spetsialistide intervjuerimiseks intervjuukavas muudatuste tegemine oli vajalik selleks, et oleks võimalik uuritavatelt küsida laiemalt muuseumi valdkonna eesmärkide ning tulevikuvisionide kohta.

Muuseumitöötajatega läbiviidud ekspertintervjuude jaoks koostas eelnevalt kaheksateist küsimust (Lisa 3), mida intervjueritavad peamiselt enne kohtumist ei näinud. Vaid üks intervjueritav soovis enne uuringut näha ka küsimusi, et veenduda, kas tema on õige inimene nendele vastamiseks. Intervjuu soovi saatsin välja üheksale intervjueritavale, kellest kaheksa olid nõus olema intervjueritavad ning üks soovitas intervjuerida lisaks endale ka teist oma asutuse töötaja. Üks intervjueritav soovitas enda asemel uurimuse teemas pädevamat kolleegi. Küsimuste kolm peamist teemat olid uurimistöö, säilitamine ning muuseumide huvi ja võimalused. Intervjuude läbiviimise periood oli veebruar ja märts 2016.

Kultuuriministeeriumi esindajatega tegin intervjuud valdkonna arendamisega seotud laiema riikliku konteksti saamiseks. Spetsialistidega läbiviidud intervjuu jaoks koostas eelnevalt üheksateist küsimust (Lisa 4), mille vastavalt intervjueritavate soovile neile eelnevas tutvumiseks ka edastasin. Intervjuu läbiviimise aeg oli 24. märts 2016.

Intervjuudes muuseumide töötajatega uurisin peamiselt uuritavate arvamust muuseumide võimaluste ning huvi kohta kasutada 3D lahendusi. Kas ja kuidas võiks ruumiliste mudelite internetis vabalt kättesaadavaks tegemine muuta muuseumide töötajate, eelkõige koguhoidjate, tööd (läbi uurijaskonna käitumise muutumise). Milliseid lahendusi kasutaksid muuseumide töötajad oma organisatsioonis ideaalolukorras. Uuritavad sidusid oma kogemust muuseumitöötajana ka uurija rolliga ning kogemusi ja teadmisi teistest muuseumidest enda muuseumiga.

Vestlustest litereeringute tegemiseks tegin helisalvestused vastavalt eelnevale kokkuleppel intervjuueeritavatega. Intervjuude pikkus varieerus, kõige lühem intervjuu kestis umbes kakskümmend viis minutit ning kõige pikema kestuseks oli viiskümmend minutit. Intervjuud toimusid uuritavate töökeskkondades, muuseumides, Tartu Ülikooli arheoloogiaosakonnas ning Kultuuriministeeriumis. Kõik vestlused toimusid probleemideta, kuigi peaaegu kõik uuritavatest olid eelnevalt vähese skepsisega nõustunud intervjuudes osalema. Skepsis tulenes uuritavate arvamusest, et nemad ei oska 3D lahenduste teemal sõna võtta. Vaatamata sellele oli kohtumiste õhkkond väga professionaalne ja sõbralik, intervjuukava abil oli võimalik juhtida vestlust sujuvalt läbi uuritavate teemade.

Uuringu vastustest selgus, et peamiselt mõeldi 3D lahenduste all vaid 3D mudeleid (see võis olla tingitud ka intervjuu küsimuste sõnastusest) ning seetõttu suundus ka enamuste uuritavate jutt põhiliselt mudeldamise ning mudelite jagamisele. Muidugi oli ka intervjuueeritavaid, kes leidsid, et virtuaalne reaalsus ja mitmesugused fotograferimise tehnikad võivad liigituda 3D lahenduste alla. Üks uuritav leidis aga, et 3D lahendused on vaid 3D skanneriga mudeldamine ning teised tehnoloogilised lahendused nagu virtuaalne reaalsus või virtuaaltuurid ei ole 3D lahendustega üldse seotud. Lisaks oli uuritav kindel, et Google Cultural Institute ei ole mitte kuidagi seotud 3D lahendustega ning olemasolevad skaneerimise lahendused ei suuda veel järgmised kümme kuni viisteist aastat edukalt skaneerida värvilisi, pehmeid, karvaseid ja läikivaid objekte.

3.3 Uuringu valim

Uurimistöõde käigus viisin läbi üheksa semistruktureeritud intervjuud erinevate muuseumide töötajatega ning ühe intervjuu Tartu Ülikooli töötajaga, kes on seotud lepinguliselt muuseumis näituse loomisega. Nende hulgas oli Haapsalu piiskopilinnuse juhataja, Tallinna Linnamuuseumi teadusdirektor, Eesti Ajaloomuuseumi teadus- ning arendusdirektorid, Eesti Rahva Muuseumi fotolabori juhataja, sihtasutuse Virumaa Muuseumid peavarahoidja, Eesti Vabaõhumuuseumi peavarahoidja ning koguhoidja, sihtasutuse Rannarahva muuseum kogude ja näituste osakonna juhtaja ning Tartu Ülikooli arheoloogia õppetooli projektijuht. Viimasena viisin läbi kaks intervjuud Kultuuriministeeriumi muuseuminõunikuga ning Muuseumide infosüsteemi peaspetsialistiga. Kokku sai uuringu jooksul läbiviidud kaksteist semistruktureeritud intervjuud.

Intervjuueeritavate valikul abistasid mind mu juhendajad, kes aitasid isikliku kogemuse ning teadmiste põhjal valida välja üksteist oma ala spetsialisti, kelle arvamust võiksin analüüsida. Valikule lisandus üks spetsialist, keda soovitas intervjuu käigus üks uuritav. Valitud said 3D

teemadega kokku puutunud muuseumide töötajad ning kaks Kultuuriministeeriumi spetsialisti. Intervjueeritavate töökogemus kultuuripärandi valdkonnas oli võrdlemisi erinev. Peaaegu kõikidel uuritavatel on pikk muuseumides töötamise kogemus. Kõige pikema tööstaažiga muuseumi töötajal on töökogemust kolmkümmend aastat ning kõige lühema staažiga intervjueeritaval kaks aastat. Kaks uuritavat on töötanud terve oma ametiaja ühes muuseumis, ülejäänud on olnud ametis kahes või rohkemas asutuses. Uuringu läbiviimisel ei küsinud intervjueeritavatel nende vanust ega sünniaastat, sellepärast, et antud teema uurimiseks ei ole oluline uuritavate vanus, vaid nende töökogemus (detailsem info Tabel 1. Intervjuude valimi kirjeldus).

Uuritavate igapäevased tööülesanded on väga erinevad. Peamised tegevused on eelkõige seotud kultuuripärandi dokumenteerimisega või selle säilitamise ja hoiustamise korraldamisega. Siinjuures konkreetselt 3D lahendustega tegelevaid intervjueeritavaid oli vähe, kuid mõnel uuritaval oli siiski varasem kokkupuude mudeldamise või skaneerimisega. Pooled uuritavatest töötavad igapäevaselt muuseumide kogude ning teadustööga, ülejäänute ülesanded on seotud fotografeerimisega, erinevate tegevuste arendamisega ning projektide juhtimisega. Uurijatega tegelevad aga pooled intervjueeritavatest, kui mitte igapäevaselt, siis iganädalaselt või -kuiselt. Kultuuripärandi dokumenteerimisega seotud andmebaasidega tegelevad pooled intervjueeritavatest. Peamine andmebaas millega igapäevaselt tegeletakse on MuIS.

Kultuuriministeeriumi muuseuminõunik on varasemalt töötanud Eesti Kunstimuuseumis ning peaspetsialist Tallinna Linnamuuseumis. Kogemust muuseumides töötamisel on intervjueeritavatel vastavalt kuus ja pool aastat ning kaheksa aastat. Muuseumis olid praeguse muuseuminõuniku põhilisteks tööülesanneteks kogude koordineerimine, muuseumide infosüsteemi juurutamine ning museaalide dokumenteerimine. Põgusalt tegeles esimene intervjueeritav ka peavarahoidja ülesannetega. Peaspetsialist oli eelnevalt tööl kuraatorina arheoloogia kogus, mõnda aega kureeris ta Jaani Seegi tööd. Peamised tööülesanded olid näituste, projektide ja haridusprogrammide koostamine, ürituste korraldamine, muuseumide infosüsteemi tegevuse toetamine ja peavarahoidja assisteerimine.

Kultuuriministeeriumi intervjueeritavate tööülesanded on väga erinevad, kuid mõlemad neist on seotud muuseumide töö korraldamisega riiklikul tasandil. Muuseuminõuniku töö tähendab seda, et uuritav tegeleb väga laialt kõiki muuseumidega seotud tegevustega. Tema vastutusallas on muuseumiseadus, ta tegeleb taotlusvoorudega ning nõustab igapäevaselt muuseumi ükskõik

millistes küsimustes. Lisaks nõustab ta ministrit, kantsleri ning teisi ametnikke muuseumidega seotud küsimustes. Ka koordineerib ta muuseumide reformi, kus paljud muuseumid muudetakse siht- ning munitsipaalasutusteks. Peaspetsialisti tööülesanded on kitsamalt seotud MuISiga. Ta on MuISi peakasutaja ning koordineerib infosüsteemi arenduse ja sisulist poolt. Ühtlasi nõustab ta muuseumitöötajaid ning koolitab neid, lisaks annab nõu kõige MuISi sisulise poolega seonduva kohta.

Tabel 1. Intervjuude valimi kirjeldus

Intervjuu nr	Nimi	Asutus	Amet	Tööstaaž muuseumides (aastates)	Intervjuu aeg	Viide
1	Kadi Karine	Rannarahva muuseum	Kogude ja näituste osakonna juht	8	26.02.2016	RR
2	Astra Kütt	Eesti Vabaõhumuuseum	Varahoidja	20	04.03.2016	EVM1
3	Elvi Nassar	Eesti Vabaõhumuuseum	Peavarahoidja	30	04.03.2016	EVM2
4	Pilvi Põldma	Virumaa muuseumid	Peavarahoidja	27	10.03.2016	VIR
5	Kaire Tooming	Haapsalu piiskopilinnus	Juhataja	2	10.03.2016	HPL
6	Marge Konsa	Tartu Ülikool	Projektijuht	19	11.03.2016	TÜ
7	Inge Laurik-Teder	Eesti Ajaloomuuseum	Arendusdirektor	17	16.03.2016	EAM1
8	Krista Sarv	Eesti Ajaloomuuseum	Teadusdirektori kohusetäitja	16	16.03.2016	EAM2
9	Pia Ehasalu	Tallinna Linnamuuseum	Teadusdirektor	21	17.03.2016	TLM
10	Arp Karm	Eesti Rahva Muuseum	Fotolabori juhataja	25	18.03.2016	ERM
11	Mirjam Rääbis	Kultuuriministeerium	Muuseuminõunik	9	24.03.2016	KM1
12	Kadri Nigulas	Kultuuriministeerium	Peaspetsialist	9	24.03.2016	KM2

Antud uuringu eesmärk ei olnud intervjuerida 3D valdkonnas pädevaid muuseumide töötajad. Seda seetõttu, et antud valdkonnaga pole palju Eesti muuseumides tegeletud aga teisalt ka seepärast, et oluline oli teada saada selliste muuseumide töötajate arvamust, kellel on kas või osaliseltki olnud kokkupuude 3D lahendustega. Eesti muuseumides puuduvad 3D lahendustes üdini pädevad töötajad ning antud töö on hea kaardistus ja analüüs sellest, mida muuseumitöötajad sellistest lahendustest ootavad ja arvavad. Hoiakute teada saamine oli antud töö juures oluline esiteks selleks, et analüüsida muuseumide töötajate soovi 3D lahenduste kasutuselevõtuks ning teiseks selleks, et uurida milline on igapäevaselt muuseumide kogudega kokku puutuvate inimeste arvamus selliste tehnoloogiate kasumlikkusest objektide parema säilimise tagamisel. Töötajate arvamust oli vaja uurida ka selleks, et nende kogemuste põhjal teada saada kuidas 3D lahendused võiksid nende töötajate tööd uurijatega lihtsustada.

3.4 Analüüsi meetod

Uurimuse tulemuste põhjal viisin läbi kvalitatiivse sisuanalüüsi. Kvalitatiivne sisuanalüüs on kogum paindlikke tegevusi uuritavate tekstide sisu kirjeldamisel. Kvalitatiivse sisuanalüüsi puhul üritatakse saada ülevaade tekstist kui tervikust ning teksti ei kodeerita. (Kalmus, Masso, Linno 2015) Kvalitatiivse sisuanalüüsi eesmärk on kirjeldada mingit nähtust, näiteks uuritavate emotsioone seoses uuritava teemaga (Hsieh, Shannon 2005: 1278) Erinevate intervjuude analüüsil kasutasin peamiselt juhtumiülest, ehk horisontaalset analüüsi, kus kogusin erinevatest intervjuudest konkreetsete teemadega seonduvaid lõike ning võrdlesin neid kõikide intervjuude lõikes. (Kalmus, Masso, Linno 2015) Oma uurimistöös kirjeldan intervjuude mõtestatud sisu ning keskendun teksti olulisimatele tähendustele. Samas võtan arvesse ridade vahele peidetud sisu. Näiteks, kui uuritav on öelnud, et muuseum ei tohiks liiga palju uut tehnikat kasutusele võtta, sest seda on niigi palju meie ümber, võib ridade vahelt lugeda, et uuritav ei pruugi soovida uut tehnikat selgeks õppida ning tunneb ennast seda kasutades ebakindlalt.

Teksti analüüsimisel jälgisin kuidas uuritavad kasutavad keelt, luues enda isikliku pildi reaalsusest ning asetasi selle sotsiaalsesse konteksti. Oma uuringus olengi seega pööranud tähelepanu intervjueritavate arvamusele ning nende suhestumisele uurimisteesse üldiselt. Minu peamiseks sisendiks uurimistöös on intervjueritavate kogemuste ja soovide vahekord tegelike võimalustega ning kogemuslikud tähelepanekud. Uurimistööl analüüsi käigus litereerisin kõik intervjuud helisalvestiste põhjal. Teksti analüüsisin intervjuu kava abil ning tsitaate koondasin samasuguse konteksti põhjal. Olulisimad osad litereeringutest valisin esitatud

küsimuse ning asjakohaseima vastuse järgi. Erinevaid litereeringuid analüüsidest vastandan ka intervjuudes esinevad eriarvamused. Vastavalt küsimusele toon järgnevalt esile muuseumide töötajate arvamuse ning lisan sellele riikliku konteksti, et oleks võimalik jälgida, millised võimalused on muuseumidel oma ideid ja uusi lahendusi rakendada.

Analüüsi osas kasutan intervjuudest tsitaate, kus intervjuueeritutele viitamisel kasutan “Tabel 1. Intervjuude valimi kirjeldus” intervjuude numbrit ja viite märget. Omalt poolt olen paremaks mõistmiseks teinud sulgudes täiendusi või eemaldanud segavad ja ebaolulised sõnad /.../ märgistusega.

4. Uurimistulemused

Uurimistöö jaoks kogutud materjali põhjal saab järgnevas peatükis teada intervjueeritute suhtumise 3D lahendustesse. Millised on nende arvates selliste lahenduste negatiivsed ja positiivsed küljed ning kuidas neid muuseumides võiks kasutada. Järgnevalt esitan kaheteist intervjuu põhjal kogutud andmestiku, tuues esile nii intervjuudes välja tulnud sarnasusi kui ka erisusi. Uurimistulemused koosnevad muuseumide töötajatega ning Kultuuriministeeriumi esindajatega tehtud intervjuudest.

4.1 Suhtumine digitaalsesse dokumenteerimisse

Intervjuude tulemusel võib öelda, et digitaalsesse dokumenteerimisse on läbivalt hea suhtumine kõikidel intervjueeritavatel. Peamiste positiivsete aspektidena toodi välja, et digiteerimisega seotud tegevused hõlbustavad muuseumide igapäevatööd, info kättesaadavus muutub märgatavalt paremaks, kultuuripärandi uurimine muutub lihtsamaks, konserveerimistöid on hõlpsam teha, sest objekti on põhjalikult uuritud ning ka muuseumisisene info jagamine on kiirem.

Negatiivsete aspektidena toodi esile, et kvaliteetseid kujutisi on keeruline ja kulukas toota ning seetõttu tehakse hetkel minimaalse kvaliteediga kuvasid selleks, et saaks riigi poolt määratud digiteerimise eesmärgid täidetud. *“Selle positiivsuse kõrval olen ma väga kriitiline meie hetkelahenduse osas, mis on /.../ see üleveebiline andmebaas (MuIS). See, et /.../ kampaania korras digitaliseerimise protsess peab toimuma, /.../ et see toodab sellist ebakvaliteetset materjali, mitte digikujutiste tasemetel vaid pildikirjete tasandil.”* (Int 8, EAM2).

Ka Kultuuriministeeriumi spetsialistid suhtuvad digitaalsesse dokumenteerimisse positiivselt. Nad toovad esile, et digitaalne dokumenteerimise kohustus on muuseumiseaduses kirjas ning seega peavad kõik muuseumid sellega tegelema. Samuti ütleb Mirjam Rääbis, et digitaalne dokumenteerimine on väga kallis ning aeganõudev tegevus, arvestades, et Eestis on umbes kaheksa miljonit museaali. Peamine seisukoht on, et muuseumid korraldaksid digiteerimist nii, et sellest tegevusest saadav materjal on pigem kvaliteetne ning oluline ei ole kvantiteet. Seepärast on Kultuuriministeeriumi poolt kehtestatud kogude täieliku digiteerimise tähtaegu pikendatud ka enamustele Eesti muuseumidele nende kogude digiteerimise lõpetamiseks. (Int11, KM1; Int12, KM2)

4.2 Eesti muuseumide spetsialistide kogemused 3D ja seotud lahendustega

Erinevaid 3D ja seotud lahendusi, mida uuritavad teadsid või millega nad olid varasemalt kokkupuutunud oli palju. Esimese asjana tuli mitmel uuritaval ette 3D mudeldamine, printimine ning virtuaaltuurid. Peamiselt oldi kokkupuutunud 3D lahendustega välismaiste muuseumide ekspositsioonis, kuid osaliselt ka Eesti muuseumides. Näitustele lisaks oli intervjueeritavatel kogemusi 3D lahendustega läbi arheoloogia, arhitektuuri, veebipõhiste lahenduste ja erinevate koolituste ning infotundide. Kogemustest loetletud valdkondade 3D lahendustega räägin lähemalt järgnevas peatükis.

Kogemused Eesti muuseumides

Eesti muuseumites on 3D ja seotud lahendusi vähe, seepärast ei toodud neid palju esile ka intervjuudes. Eesti Ajaloomuuseumis on kasutusel relva simulaator, mis aitab relva toimimise põhimõtteid selgitada. Simulaatori kuva ei ole aga loodud 3D mudeldamise läbi, vaid objektid on pildistatud ja siis animeeritud. Lisaks on muuseumis loodud animatsioonid mõne objekti või paiga tulevikuvisionist. (Int 7, EAM1)

Intervjueeritav Marge Konsa on kuraatorina koostamas Eesti Rahva Muuseumi (edaspidi ERMi) uuele ekspositsioonile muinasaja näituseosa, kus tulevad kasutusele ka kolme sorti 3D mudelid. Kõigi lahenduse puhul on 3D mudeldamist kasutatud erinevatel eesmärkidel. Esimese näitena tõi intervjueeritav Rõuge linnuse mitmetasandiline rekonstrueeritud mudeli, kus on ekspositsioonis asuvale ekraanile kuvatud muistise erinevaid ajaloolisi tasandeid (minevikus, arheoloogiliste kaevamiste ajal ning olevikus). Teise lahendusena kasutatakse erinevate esemete 3D mudeleid puutelaudadel. Valmival näitusel saab olema vitriin, kus on väljas erinevat tüüpi esemed, millel on peal palja silmaga väga halvasti eristatavad ornamendid. Kõik vitriinis olevad objektid modelleeritakse ning kõik külastajad saavad neid puutelauda abil lähemalt uurida ja mustreid suurendada. Kolmandaks on lastud teha Kukruse emanda välja kaevatud surnukeha rekonstruktsioonid ning näo modelleering. Ka tõi intervjueeritav esile Kukruse emanda põhjal koostatud ERMi rändnäituse, kus emanda riided on pandud selga mannekeenile, mis on prinditud 3D skaneeritud kehast. (Int6, TÜ) Kultuuriministeeriumi esindajad avaldasid arvamust, et kui Eesti muuseumides isegi kasutatakse 3D lahendusi, siis info nendest lahendustest tavaliselt ministeeriumini ei jõua.

Kultuuriväärtuste 3D dokumenteerimine teaduses

Paaril intervjuueeritaval oli peamiseks kokkupuutepunktiks 3D tehnoloogiatega arhitektuur. Nimelt ollakse kokkupuutunud kultuurimälestuslike hoonete dokumenteerimisega ning mudeldamisega. (Int1, RR; Int5, HPL) Näiteks üks intervjuueeritav tegeleb oma igapäevatöös Haapsalu linnuse rekonstrueerimise projektiga, mille käigus tehakse hoonest lasermöödistus, mida hiljem plaanitakse ka külastajatele kasutamiseks anda. (Int5, HPL)

Uuringute käigus toodi esile 3D tehnoloogiate kasutamise olulisust arheoloogias. Just Tartu Ülikooli arheoloogiaosakond on see, kes on hakanud aktiivselt kaevamistööl kasutama 3D möödistamise tehnoloogiaid, selleks, et välitööde dokumenteerimine oleks võimalikult täpne ning, et oleks hiljem võimalik kogutud materjali uuesti interpreteerida (Int6, TÜ). Ka Kultuuriministeeriumi spetsialistid leidsid, et arheoloogia tundub olema üks selline ala, kus objektide mudeldamist ja rekonstrueerimist on võrreldes teiste aladega päris palju. Näiteks mudeldatakse hävinenud hooneid ja vanu laevu (Int11, KM1; Int12, KM2).

Virtuaalne ekskursioon ja panoraamfotograafia

Lisaks kogemusele reaalses muuseumides oskasid uuritavad rääkida ka erinevatest veebilahendustest, millega nad on kokku puutunud. Näiteks üheks tuntuimaks lahenduseks on Google Cultural Institute, kus intervjuueeritavad olid külastanud näiteks mõnda välismaist kultuuriväärtuslikku hoonet. Mitmed uuritavad ütlesid, et neil on kogemusi mitme välismaise muuseumiga, millel on andmebaasides üleval objekte, mida on dokumenteeritud uurimisprojektide käigus.

Koolitused ja infotunnid

Mõned intervjuueeritavatest oli kokkupuutunud ka ruumiliste lahenduste teemaliste koolitustega. Nimel oli kaks intervjuueeritavat käinud muuseumide töötajatele suunatud 3D lahenduste alastel koolitustel, kus said ise käe külge lüüa 3D printimisele või ruumiliste objektide fotografeerimise tehnoloogiatele (Int2, EVM1, Int4, VIR). Üks intervjuueeritav oli kokkupuutunud muuseumisse ostetud 3D printeri ja skaneerijaga, mida alguses ka mitmel korral katsetas (Int10, ERM).

Pooled uuritavatest tõdesid, et neile on käidud pakkumas erinevate ettevõtete poolt 3D lahendusi, mida nad esialgu siiski antud lahenduste hinna või halva kvaliteedi tõttu ei soovinud kasutusele võtta. Tallinna Linnamuuseumi teadusdirektor rääkis, et nemad on vastu võtnud pakkumise

Google Cultural Institute'lt ning lasknud oma ruumid digiteerida, tuur saab väidetavalt üsna pea avalikuks (Int9, TLM).

Kogemused välismaistes muuseumides

Mitmed uuritavad jagasid oma kogemusi külastajatena erinevates välismaistes muuseumides ilmselt seetõttu, et Eestis antud tehnoloogiad veel väga levinud ei ole. Kogemustest teistest muuseumidest toodi peamiselt esile interaktiivseid lahendusi, kus külastajad kogesid midagi täiesti uut ja huvitavat. Näiteks toodi esile Taanis Jellingi muuseumis olevaid projektsioonilisi lahendusi või joonistavat robot-kätt: *“Näiteks seal (Jellingi muuseumis) oli juba kogu hoonesse sisse minnes nagu suur sein, kus on automaatne joonistav käsi, mingi seadeldis mis liigutab kriiti. See programm mida ma nägin oli selline, et ta joonistas nagu kunstnik neid kuningate portreesid terve päeva kriiditõmmete abil.”* (Int6, TÕ) Lisaks rääkis kaks intervjuueeritavat ruumilistest mudelist mida välismaistes muuseumides kohata võib, kus objekte on võimalik ekraanil keerata ja pöörata ning erinevatelt külgedelt lähemalt uurida. (Int5, HPL; Int7, EAM1) Teise huvitava tehnoloogiana toodi esile Amsterdamis meremuuseumis olnud 3D projektsiooni, kus külastaja käis merereisil läbi erinevate sajandite ning tundis ennast realselt nende olukordade sees olevat (Int8, EAM2).

4.3 Artefakt versus 3D mudel uurimistöodes

Arvamus selle kohta, kui oluline on artefakti kasutamine uurimistöodes jagunes intervjuueeritavate seas kaheks. Peamised erinevused tulenesid uuritavate taustast (arheoloogia, arhitektuur, kunstiajalugu) ja ka igapäevastest tööülesannetest (näiteks teadusdirektor, peavarahoidja, arendusdirektor, fotolabori juhtaja). Esines kaks vastandlikku arvamust, kus ühel pool oli seisukoht, et ükski digitaalne koopia ei suuda kunagi artefakti asendada ning teisel pool arvamus, et hea kvaliteediga digikuva võib vabalt artefakti asendada paljude uurijate jaoks. Kaalukam arvamus oli siiski viimane ning muuseumide töötajate arvates on oluline küll artefakt, kuid samas võib paljudel juhtudel siiski digitaalne kuva artefakti kasutamist asendada.

3D tehnoloogiate kasutamist objektide digiteerimisel pidasid otstarbekaks kõik intervjuueeritavad. Sealjuures räägiti peamiselt just objektide kättesaadavamaks muutumisest, teaduse populariseerimisest ning objektide uurimisvõimaluste laienemisest. Teiseks toodi esile arheoloogiliste esemete uurimismetoodika, kus eset kahjustatakse teatud määral selleks, et saada vajalikke proove. Kui arheoloogilised objektid oleksid ruumiliselt modelleeritud enne kui nendelt

proove võetakse, annaks see hilisematele uurijatele palju parema pildi sellest, milline objekt algselt oli. Hoonete puhul oleks võimalik konstruktsioone seest poolt uurida või pääseda ligi ruumidele kuhu muidu ei pääse.

Uurijaskonna laienemisse tänu ruumiliste mudelite jagamisele uskusid umbes pooled intervjueeritavatest. Poolt- ja vastuargumendid olid järgmised - ühelt poolt ei usuta, et uurijaid tekib juurde ainult tänu 3D objektide jagamisele andmebaasis, teiselt poolt arvatakse, et uurijaid tuleb juurde sellepärast, et ruumiliste objektide jagamine annab võimaluse uurida antud objekte kõigil, ükskõik kus nad geograafiliselt parasjagu asuvad. Nii mitmedki uurijad arvasid, et rahvusvaheliste uurijate uurimistegevus läheks palju lihtsamaks kui oleks võimalik lühikese ajaga andmebaasidest kätte saada erinevate riikide muuseumides asuvaid 3D objekte.

3D mudeli kasutamise eelised

Intervjueeritavad, kelle meelest võib hea kvaliteediga mudel artefakti asendada, avaldasid arvamust, et originaalseme kasutamine uurimistöös ei ole otseselt oluline juhul kui objekt on põhjalikult dokumenteeritud, see tähendab lisatud on näiteks sellised parameetrid nagu materjal, mõõdud, valmistamise tehnika ning tulmelegend. Uurijad peavad tihtipeale tegema objektiga tööd pikka aega ning sellisel juhul oleks kodus töötamise võimalus vägagi tänuväärne.

Muuseumi objekti kasutamise eelised

Uuritavad, kes uskusid, et artefakti ei ole võimalik digitaalselt asendada arvasid, et kui uurija soovib vaadelda esemeid väga üksikasjalikult ja detailselt, ei pruugi ta digitaalse kuva pealt enda jaoks vajalikku informatsiooni kätte saada. Arheoloogiliste objektide puhul on aga uuringud enamasti väga esemekesksed. Eesti Ajaloomuuseumi teadusdirektori kohusetäitja Krista Sarv leidis, et selliseid esemeid tuleb ikkagi hoidlasse uurima tulla: *“See teema ma arvan jääb igavesti, et uurija tuleb ja vaatab seda arheoloogilist eset, sest seda oskust ja teavet tuleb koguaeg juurde mida vaadata. Pildistamisega selle kaalu näiteks ei pildista üles ja kui sa paned selle kaalu ka andmetesse siis see on ikkagi üks suhteliselt tühi arv.”* (Int 8, EAM2)

Informatsiooni kättesaadavus

Pea kõik intervjueeritavad leidsid, et artefaktide digiteerimine annab võimaluse teha informatsiooni kõikidele uurijatele kättesaadavamaks, ka nendele kes ei ela Eestis või kellel ei ole näiteks füüsilise puude tõttu võimalik muuseumi külastada. Digiteeritud kuvade olemasolu saaks aidata piirata objektide hulka mida uurijad vaatama tulevad. See tähenda, et uurijad teeksid

valiku andmebaasis juba varasemalt ära. Kas selle jaoks on vajalik aga ruumiliste kuvade olemasolu on ise küsimus. Pea kõik uuritavad leidsid, et artefakti kasutamise vajadus oleneb uurija eesmärkidest.

Uut laadi informatsioon

Aspekt, mida mitmed uuritavad esile tõid on see, et ruumiliselt dokumenteeritud objektid võivad esile tuua sellist informatsiooni, mida vähekokogenud uurija muidu ei oska tähele panna. Näiteks mõnda objekti suurendades võib näha valmistusviisidele viitavaid tööriistajälgi või on mõne eseme peale tehtud kaunistus, mida palja silmaga on võimatu näha. Kogenenumal uurijal aitab ruumilise mudeli vaatlemine paremini aru saada objektide pinnavormidest. 3D mudel võib uurijale anda ka parema ettekujutuse mõne objekti ehitusest (liitekohad, konstruktsioonid) ning annab edasi objekti ehitusest kindlasti rohkem kui kahemõõtmeline foto. Üks intervjuueeritav leidis ka, et hea kvaliteediga mudelist võib kasu olla näiteks nahkesemete uurimisel, kus suurendades objekti oleks võimalik ära lugeda nahal olevate karvade aukude tihedus ning nii leida millisele loomale antud nahk kuulus (Int 8, EAM2). Teise võimaliku uue informatsioonina leiti, et on erinevaid skaneerijaid, mis võivad tuua nähtavale objektide selliseid kihte, mida palja silmaga kunagi ei näeks. Näiteks kunstiojektide puhul on võimalik vaadata töökodade algseid joonistusi või mõne eseme ja hoone puhul erinevaid värvikihte. See kõik annaks uut teadmist erinevate stiilide vahetumise ning üle värvitud kunstiteoste kohta. (Int9, TLM)

Samuti mainiti, et ruumilise objekti abil on võimalik uurijatele paremini seletada kuidas ühte või teist eset on kasutatud. Nimelt võivad paljud kogudes olevad esemed olla nii halvas seisus, et nende erinevate osade liigutamine võib väga palju neid esemeid kahjustada. Kui esemed on aga digitaalselt dokumenteeritud ning nendele on võimalik luua juurde liikuvaid osasid, annaks esemete mudelite peal selgelt seletada uurijatele kuidas mõni vana ese on kasutuses olnud. (Int7, EAM1)

Riigi visioon

Riigi visiooni 3D lahenduste kasutamisel teaduse- ja õpiprotsessis intervjuus Kultuuriministeeriumi esindajatega ei selgunud, sest antud teemas peeti pädevamaks Haridus- ja teadusministeeriumi. “Kultuuripoliitika põhialused aastani 2020” rakenduskavas on 3D lahendusi Mirjam Rääbise sõnul väga vähe mainitud. Kultuuriministeeriumi missioon on toetada muuseume informatsioon võimalikult kättesaadavaks ning lihtsasti kasutatavaks tegemisel. Milliseid tehnoloogiaid selle juures kasutada on pigem aja küsimus ning oleneb sellest millised

tehnoloogiad sünnivad. Riigi visioon on teha muuseumide materjale võimalikult kättesaadavaks ja avatuks kõikidele valdkondadele. (Int11, KM1; Int12, KM2)

4.4 3D mudelite puudused

Mitmed uuritavad leidsid, et 3D mudelitel on rida puudusi. Arvati, et õige tunnetuse saab ikka ja ainult originaalobjektist ning 3D mudelit kasutades esteetilist naudingut ei saa: „*Kuigi ruumilised mudelid võivad olla loodud parema tunnetuse saamiseks objektist, on need mudelid ikkagi kahemõõtmelisel ekraanil ning komponimise meeled jäävad kohe ära*“ (Int1, RR).

Teise põhilise probleemina toodi esile mudelite halba kvaliteeti ja mudelite loomise ajakulu. ERMi fotolabori juhataja tõi omal kogemusel välja fakti, et kui majja toodi esimene 3D skanner, siis ühe väikese 10x10 sentimeetrise kahetohust karbi skaneerimiseks ja töötlemiseks kulus kokku umbes kaheksa tundi. Saadud tulemus ei olnud rahuldav, sest mudeli tegemine ja töötlemine võttis palju aega ja oli kallis. Valmis mudelite kvaliteet ei olnud ka uuringute tegemiseks piisavalt hea. Seetõttu loobuti ka antud tehnoloogia kasutamisest. (Int10, ERM) Haapsalu piiskopilinnuse juhataja oskas oma varasema kogemuse pealt rääkida, et 3D mudelid võivad vahel uurijat petta: “*See (mudeldamine) võib mingitel hetkedel petta. Ma vaatan hoone pealt, mingi hetk meil korruseid ei ole omavahel ära seotud, ruumid ei kattu täpselt või müüril on aste. Ja fotogrammeetria puhul mõned kohad venivad välja, see ei anna nii head efekti. Küsimus võib ka programmis olla, muutujaid on nii palju.*” (Int5, HPL) Tartu Ülikooli arheoloogia osakonna projektijuht leidis, et kuna 3D mudel koosneb punktidest, siis punktide vahele jäävad alad, mis on genereeritud arvuti või modelleerija poolt, ei pruugi anda edasi objekti reaalselt olemust. Sellisel juhul on suur osa modelleerija või programmi poolset tõlgendusel. Uurija ei saa seetõttu kunagi kindel olla, kui palju on mudelil seost reaalse objektiga ning kui palju on sellel modelleerija tõlgendust. (Int6, TÜ)

Ühe võimaliku komistuskivina tõi üks uuritav välja tõsiasi, et kui soovitakse jagada oma kogudes olevat infot rahvusvaheliselt, siis tuleb mõelda ka kirjaliku informatsiooni tõlkimise peale, sest ainult objekti kuvast jääb uurijale väheks. (Int3, EVM2) Sealjuures leiti, et ilmselt sellised tehnoloogiad on väga kiiresti arenev valdkond ning tehnoloogiad lihtsustuvad. Ka serverite andmevahetuskirused jõuavad sellisele tasemele, et ruumilise dokumenteerimise tehnoloogiate kasutamine muutub üha tõenäolisemaks. Kolmandaks pakuti, et võib-olla tekib

hoopis olukord, kus inimesed enam ei uuri sellepärast, et kõik info on nii kättesaadav (Int11, KM1; Int12, KM2).

4.5 Kas 3D mudelid võivad uurimissaali külastajate arvu vähendada või oleks tegemist pigem täiendava lisaga?

Peamine arvamus selle kohta, kas uurimissaali külastajate arv võiks 3D mudelite kasutuselevõtu järgselt väheneda oli, et pigem kohal käivate uurijate arv võib küll väheneda, kuid virtuaalse uurimissaali kasutajate arv kindlasti kasvab. Sellist arvamust põhjendati olemasoleva kogemusega MuISist, kus paljudes muuseumides saavad uurijad esimesed vastused ilma uurimissaali tulemata. Samuti tellivad suurem osa uurijaid MuISis olevate objektide digitaalseid koopiaid.

Esile toodi ka võrdlus Rahvusarhiivi keskkonnaga Saaga, mille puhul on kõige rohkem kasutust saanud objektid digitaalselt uurijatele kättesaadavaks tehtud. Saaga on ennast paljuski tõestanud läbi selle, et koduloouurijate ja teiste huviliste arv on kasvanud. Mudeli või digitaalse kuva lisamine andmebaasidesse võiks kaasa aidata ka sellele, et uurijad on enne hoidlasse tulekut juba uuritavad objektid välja valinud. (Int6, TÜ) Uuritavate arvates väheneks uurimissaali külastajate arv ilmselt veel rohkem, kui digiteeritud, kirjeldatud ja kättesaadavad oleks kõikide muuseumide kogud. Kui hakata aga digiteeritud mudeleid lisama jupphaaval, võib tekkida uurijatel suurem huvi objektide vastu, mis on veel digiteerimata.

Kuigi suurem osa intervjueeritavaid arvas, et uurimissaali külastajate arv võib ruumiliste mudelite kasutamise tagajärjel väheneda, leidis ka uuritavaid, kes sellega nõus ei olnud. Nimelt arvas üks muuseumitöötaja, et iga uurija tahab ikka kindlasti uuritavat eset näha, sest kui uuritavat eset vaid ekraanilt vaadata jääb originaaleseme kasutamisest tulenev esteetiline nauding ära. *“Ma arvan, et iga uurija tahab näha asja. Ma ei usu, et on olemas uurijaid kes on nõus tegema (uurimistööd) puhtalt pildimaterjali pealt.”* (Int5, HPL) Ka Kultuuriministeeriumi peaspetsialist Kadri Nigulas oli skeptiline, et ruumiliste kujutiste veebikeskkonnas uurimise võimalus vähendaks inimeste huvi minna muuseumide kogudesse originaale kohapeale uurima, pigem aitaksid mudelid teha eeltööd (Int12, KM2).

4.6 Kuidas aitaksid 3D mudelid kaasa artefaktide paremale säilitamisele?

3D mudelite kasutamisest tulenevate eelistega, eeskätt museaalide säilitamise aspektist, nõustusid enamuse küsitletavaid. Peamine arvamus oli, et kasutamisest tingitud lisariske saaks läbi uuenevate dokumenteerimise viiside vähendada.

Leiti, et konserveerimisel võib 3D mudeldamisest palju kasu olla, kui muuseumide töötajad saavad kasutada mudeleid, mis on loodud mitmeaastase intervalliga ning mis sellisel juhul dokumenteerivad objektide muutumist või hävinemist ajas. Just 3D mudelite loomine hävimisohus objektide dokumenteerimise eesmärgil oli üks olulisimaid põhimõtteid, mida paljud uuritavad esile tõid. Teine väga oluline teema on haruldaste objektide 3D dokumenteerimine. Hävimisohus ja haruldaste objektide puhul oleks oluline 3D dokumenteerimine nii objektide teadusliku uurimise ja info säilimise jaoks kui ka väljaspoolt muuseumi tulevatele uurijatele kättesaadavaks tegemise jaoks. Praegusel hetkel on muuseumide sõnul ohtralt objekte, mida kahjuks nende seisukorra tõttu ei ole võimalik uurijatele kättesaadavaks teha. Need on enamasti hävimisohus või osaliselt hävinenud esemed.

Üks uuritav leidis, et ruumiliste objektide andmebaasides kättesaadavaks tegemine ei muudaks objektide säilimise seisukohast palju, sest praegusesse muuseumide infosüsteemi MuIS kantud objektide hulk on pigem tekitanud uurijates suurema huvi kogude vastu: *“Mida rohkem huvitavaid asju üles paneme, seda rohkem neid (uurijaid) tuleb”* (Int2, EVM1). Põhjuseks on see, et mida rohkem objekte üles pannakse, seda rohkem inimesi soovib vanu esemeid ise järgi teha ning selleks, et neid järgi saaks teha tahab uurija tulla esemeid ise uurima. (Int2, EVM1)

4.7 Milliste objektide puhul on 3D mudelite loomine otstarbekas ning milliste puhul mitte?

Mudeldamise puhul tuleks sarnaselt MuISi tehtava digiteerimistöodega lähtuda muuseumi spetsiifikast ning ekspositsiooni tegemise vajadusest. Oluline on väga halvas seisus ning haruldaste objektide või esemete, mis oma suuruse või materjali tõttu ei ole uurijatele vaadeldavad dokumenteerimine. Uuritavad leidsid, et kõige mõttekam on ruumiliselt digiteerida objekte, millel on ka mingisugune ruumiline kuju. Vähem oluline või lausa mõttetu oleks ruumilisi mudeleid teha objektidest, mis on ühetasandilised või lamedad.

Digiteerimise eeliste kohta oli uuritavatel mitmeid arvamusi. *“Muidugi võib tulla vastu ka küllastajate soovile, et eriti ägedad asjad teha, mida on lihtsalt ilus keerutada arvutiekraani*

peal.” (Int6, TÕ) Ruumiliste objektide tegemisel üks peamisi aspekte, mida silmas pidada on see, et antud ruumiline kujutis võib jääda ainsaks informatsiooniks ajaloolise objekti olemasolu kohta, kui originaalobjekt mingil põhjusel hävib. Arheoloogilised esemed vajaksid mudeldamist uurimistöö tegemiseks, sest uurimistööks kuluv aeg võib olla mahukas ning digitaalse mudeli pealt saab uurija näha halvasti eristatavaid pinnavorme või objekti sisu (Int8, EAM2).

4.8 3D lahendused muuseumide töötajate igapäevatöös

Koguhoidjate töö ainukese mõjutajana nähakse seda, et seoses mudelite kättesaadavusega väheneb uurijate arv muuseumis. Samas tekivad andmestiku haldamisega seoses uued tööülesanded. Intervjuude käigus uurisin, kuidas saaksid teised muuseumide töötajad nagu konservatorid, säilitajad ja restauraatorid kasutada 3D lahendusi.

Konservatorid saaksid oma töö juures mudeleid kasutada objektide analüüsimisel ja konserveerimistööde planeerimisel. Oluline on objekt dokumenteerida enne tööde algust selleks, et konserveerimise käigus tehtud muudatusi oleks võimalik pärast algse eseme mudeli pealt jälgida. Muidugi tuleb modelleerimistöödel silmas pidada milline on objekti olulisus, sest näiteks arheoloogiliste leidude puhul ei ole mõtet teha sajast naelast, enne nende konserveerimist mudeleid (Int8, EAM2).

4.9 3D lahendused, mida muuseumid võiksid kasutada

Mitmed intervjuueeritavad julgesid oma vastuses unistada ning unistustes olid nende muuseumides kasutuses paljud erinevad 3D lahendused. Intervjuueeritavate arvates võiksid kõikide muuseumide kogud olla 3D digiteeritud ning esemetest kahemõõtmeliste piltide tegemise vajadus jääks tahaplaanile. Objektidest oleks olemas vaid täpsed ruumilised kujutised. Uurijad saaksid veebipõhiselt või muuseumides kohapeal objekte ekraanidelt omal soovil uurida ja liigutada. Ühe varahoidja unistustes on 3D mudelite valmistamise ruum hoidlate osa, kus saaks hõlpsalt teha ruumilisi kujutisi nii tihti kui selleks on vajadus (Int2, EVM1). Rannarahva muuseumi kogude- ja teaduse osakonna juhataja leidis, et ruumilise digiteerimise vahendid sobiksid avahoidlate loomiseks, kus hoidla ukse peal oleks sisse vaatamise võimalus ning ka hoidlas olevate objektide mudelite uurimise võimalus (Int1, RR).

3D lahenduste all mõisteti paljuski vaid 3D mudeldamist ning enamused uuritavatest leidsid, et lisaks kogudele saaks 3D lahendusi kasutada ära ka ekspositsioonis, koolitustel ja haridusprogrammides. Erivajadustega inimestele muuseumi kogudega paremini tutvumiseks võimaluse andmisel oleksid 3D lahendused, eriti 3D mudelid, väga olulised. Ekspositsioonis saaks kasutada erinevaid virtuaalse reaalsuse lahendusi, et viia külastajaid ajaloolistesse paikadesse ning anda neile uusi kogemusi. Huvitav lahendus oleks kindlasti ajalooliste paikade rekonstrueerimine digitaalsete lahenduste abil, näitena toodi võimalus rekonstrueerida põlenud Niguliste kiriku siseinterjööri olemasolevate fotode põhjal.

Üks viis kuidas muuseumid saaksid oma ekspositsioonis digiteeritud mudeleid ära kasutada on teiste muuseumidega mudelite jagamine ning nende abil oma näituste elavdamine. Ka võiksid muuseumid hakata kasutama oma näitustes hologramme ja muid projektsioone ning luua veebipõhiseid virtuaalseid näituseid. Objektide mudelite kuvamine võiks olla üks olulisimaid lahendusi mida muuseumid oma ekspositsioonis saaksid kasutada. Võttes arvesse külastajate soovi originaalobjekte näha, võiksid ideaalis uuritavate arvates muuseumide ekspositsioonis olla ruumilised ja virtuaalsed lahendused lisaks originaalesemetele. Need oleksid abivahendiks esemete kasutuse seletamisel.

Ohuna leiti aga, et suurte unistamistega ei tohi unustada ära, et muuseumile peaks jääma tema ajalooline ehedus ning virtuaalsete lahendustega ei tohiks kindlasti üle pingutada. Eesti Ajaloomuuseumi arendusdirektor tõi välja, et nende külastajauuringu põhjal on külastajate arvates erinevad infotehnoloogilised ja audiovisuaalsed lahendused küll väga huvitavad, kuid on terve hulk inimesi, kes tulevad muuseumisse vaatama peamiselt originaalesemeid (Int7, EAM1).

Muuseumide poolt loodud tehnoloogilised lahendused peavad olema ka väga kvaliteetsed, sest paljud inimesed on harjunud filmi- ja mängude tööstuste kvaliteetsete videolahendustega. Kui muuseumid ei suuda luua samalaadset kvaliteeti kui on filmilinal või arvutiekraanil, võib see hakata külastajaid häirima ning millegi huvitava ja põneva asemel kulutatakse raha tehnoloogia peale mida külastajad ei soovi kasutada. (Int6, TÜ)

Kultuuriministeeriumi spetsialistide arvates on võimalusi kuidas muuseumid saaksid 3D lahendusi ära kasutada palju. *“Mis iganes tegelikult, sest paljudes muuseumi valdkondades on võimalik kasutada alates kogudest, uurimistööst. Kindlasti 3D kujutis teatud objektide puhul annab ka uurijale lisavõimalusi. Kui me kujutame ette et see 3D kujutis on meil mingil hetkel*

digihoidlas, MuISis veebiväravas, miks mitte.” (Int11, KM1). Oluline oleks digiteerimine ka väga vanade ja katkiste asjade puhul, haridusvaldkonnas ja näituste koostamisel ning puuetega inimestele lisavõimaluste tekitamisel saaks ruumilisi lahendusi väga hästi ära kasutada. „*See on ainult fantaasia taga*“ (Int11, KM1).

4.10 Muuseumide hetke võimalused 3D lahenduste kasutamisel

Hetke oludes 3D lahenduste kasutusele võtmist näevad ette vaid vähesed uuritavatest. Peamiselt nähakse võimalust kasutada antud lahendusi mingil määral ekspositsioonis. Muuseumide ekspositsioonis oleks erinevatel 3D lahendustel kõige tõenäolisemalt kohta interaktiivsete mudelite ja mudelite printimislahenduste näol.

Peamine probleem, miks muuseumid hetkel 3D lahenduste kasutamist ette ei näe on seotud rahaliste ressurssidega, sest muuseumidel puudub otsene vajadus selliste lahenduste järele ning ka pakutavad lahendused on üpris kallid. Lisaks võtab nende kasutamine palju aega ning selleks vajalikku inimressurssi napib. Muuseumide peamine eesmärk hetkel digitaalse dokumenteerimise vallas on olemasolevate riigi poolt seatud eesmärkide täitmine, see tähendab MuISi kirjade ning kuvade lisamist.

Kultuuriministeeriumi spetsialistide sõnul oleneb hetkel muuseumides ruumiliste lahenduste kasutamine reaalsuses muuseumide enda projektide kirjutamise oskusest. Nende oma fantaasiast, teadmistest ja vahenditest, arvavad uuritavad. „*Ennistuskostal Kanut ilmselt need võimalused võiksid olla, aga igale muuseumile riigi poolt otseselt vahendeid me ei jaga, see käib projektipõhiselt*“ (Int11, KM1).

Nähtud lahenduste põhjal avaldas üks intervjueeritav arvamust, et võib-olla 3D lahenduste kasutamine muuseumides ei ole mitte suund kuhu peaks pürgima, vaid üks etapp, mille paljud muuseumid peavad läbima selleks, et jõuda edasi järgmisele tehnoloogilisele tasandile. Kuna Eesti muuseumidel on see etapp veel läbimata, tuleb ilmselt see läbi teha ning seejärel jõutakse juba uuemate lahendusteni, näiteks nagu Jellingi muuseumis olevad „elavad pildid“, kus kasutusel olid robotkäsi ning erinevad projektsiooni tehnikad. Teisalt arvas sama intervjueeritav ka, et võib-olla ei peaks alati proovima külastajaid viia reaalsesse keskkonda, vaid võiks pakkuda välja hoopis teistsuguseid kogemusi, seda enam, et reaalse keskkonna puhul ei pruugi tegemist olla muuga kui arheoloogi või ajaloolase väljamõeldisega. (Int6, TÜ)

Vaid vähesed uuritavatest oskasiid leida põhjuseid, miks nad oma muuseumis ühtegi 3D lahendust kasutusele võtta ei tahaks. Ühe aspektina toodi välja, et enne kui ühtegi lahendust kasutusele saaks võtta peavad need tehnoloogiad muutuma kvaliteetsemaks. Objektide mudeldamine ja erinevate lahenduste loomine peab olema mõttekas ja andma efekti ning kvaliteetset väljundit. Erinevate uute lahenduste kasutusele võtmine peab tegema kellegi tööd kergemaks ning eesmärk ei tohi olla teha midagi poppi ja noorte pärast. „*Kui 3D tegemine ja esitlemine on eesmärk omaette, siis ma seda toetada ei saa*“ (Int 10, ERM)

4.11 Muuseumide riiklikud arengusuunad

Muuseumide kogudega seotud olulisim tulevikuvaade on kõik muuseumide kogud digiteerida ning seejärel hoida neid pikaajaliselt kättesaadavana, mis Mirjam Rääbise sõnul on väga raske probleem: „*Väga oluline punkt on ikkagi see, et seda kõike tuleb pikaajaliselt säilitada ja see ei ole mitte ainult Eesti probleem, vaid see on üleüldine probleem*“ (Int11, KM1). Kadri Nigulas täpsustab, et ühelt poolt on kindlasti oluline digiteerida aga teistelt poolt on väga oluline rõhuda ka digiteerimise kvaliteedi tõstmisele. Oluline on muuseumi koolitada ning koostöös Ennistuskoda Kanutiga luua juhendeid ning tõsta üldist teadlikkust korrektsest digiteerimisest. (Int12, KM2)

Intervjuus Kultuuriministeeriumiga uurisin ka muuseumide infosüsteemi edasiste arenguplaanide kohta. Kadri Nigulase sõnul on MuIS jõudnud sellesse faasi, kus ta praeguseks hetkeks on juba suhteliselt vana. „*See (MuIS) on 2008. aastal kasutusse võetud ja hetkel öeldakse, et kuskil 10 aastat on süsteemide puhul selline nii-öelda vananemise aeg ja see hakkab meil koitma*“ (Int12, KM2). Praegu on otsustatud, et ollakse valmistamas ette uut infosüsteemi ehitamist. Lõppemas on infosüsteemi analüüs, mis tehti koostöös muuseumide ja Registrate ja Infosüsteemide Keskusega. (Int12, KM2)

Uue infosüsteemi sisulistest muudatustest olulisimad saavad olema kasutajasõbralikkus, mugavus ja muuseumide tööprotsesside kiirendamine. MuIS on terve oma eksisteerimise aja olnud pidevas arengus. See tähendab, et praeguseks koosneb MuISi süsteem suuresti keerukatest parandatud väikestest süsteemijuppidest. Uue süsteemi loomisel kavatakse palju ära kasutada olemasoleva süsteemi parandamisest saadud kogemust. Eesmärgiks on, et veel rohkemad muuseumide valdkondade töötajad saaksid MuISi hakata kasutama. Kui praegu kasutavad infosüsteemi

peamiselt koguhoidjad, siis kindlasti soovitakse tuua süsteemi kasutama ka teadurid, kuraatori ja haridustöötajad. Ka tavakasutaja pool peab tegema läbi suure arengu. Juba praegu on MuISis palju huvitavaid andmeid, mis ei ole tavakasutajale kahjuks saadaval. Näiteks võiksid infosüsteemid olla avalikud andmed sellest millised objektid millised näitusel parasjagu asuvad. Teine osa mida tavakasutajale soovitakse arendada on hariduslik pool – luua soovitakse registreeritud kasutajakontod, et huvilisemad portaali kasutajad saaksid neid huvitavad infot koondada ja infot lisada. (Int12, KM2)

Kultuuriministeeriumi spetsialistide sõnul video või 3D lahendusi uuele muuseumide infosüsteemile plaanis luua ei ole. Eesmärk on luua paindlik veebiportaal, mida saaks vastavalt vajadusele muuta. Kuna juba praegu on arenduses MuISiga seotud digitaalsete failide säilitamise keskkond Digihoidla, siis seal peaks saama ka säilitada 3D failikogumeid. Praeguse olemasoleva infosüsteemi puhul ei teki kindlasti võimalust erinevate failivormingute esitamiseks, kuid uue veebiportaali puhul teoreetiline võimalus on. *“Põhiline eesmärk on teha kättesaadavaks need esemed, mis muuseumides on. Me ei hakka ilmselt arendama väga palju erinevaid lahendusi juurde. See ei ole selle süsteemi ülesanne ning väljakutse on juba see, et kõikide muuseumide kirjeldusi võimalikult hästi ikkagi esitada.”* (Int11, KM1) Seega uue süsteemi eesmärgiks ei saa uute lahenduste loomine vaid tehakse platvorm, kuhu muuseumid (või teised mäluasutused) saavad vastavalt soovidele luua huvitavaid lahendusi. (Int11, KM1)

Eelpool mainitud riiklikult arendamisel Digihoidla, saab olema keskkond, kus kõik MuISiga liitunud muuseumid saavad oma digifaile säilitada. Kadri Nigulase sõnul on peamine suund Digihoidlal esmalt selle projekti lõpetamine ning töösse andmine. Hetkel on Digihoidla testimise faasis ning 2016. aasta jooksul saab ilmselt selle anda kasutusse kõikidesse MuISi kasutatavatesse muuseumidesse. Digihoidla mahtude osas hetkel piiranguid muuseumidele ei looda, ostetud on teatud hoidla maht ning arvestatud on hetkel olemasolevate failide hulka ja juurdekasvu sel aastal. (Int12, KM2)

Kultuuriministeeriumi esindajatega 3D lahenduste kasutamise tulevikunägemustest rääkides tõuseb esile museaalide arvukus. Mirjam Rääbis ütleb, et tuleb arvestada, meil on kaheksa miljonit museaali ning nende dokumenteerimisel tuleb teha konkreetseid valikuid. See tähendab, et eesmärk on kaheksa miljonit museaali tervikuna dokumenteeritud saada ning kergeim ja odavam viis seda teha on lisades objektidele vaid fotosid. Ministeeriumis otseselt 3D lahenduste kohapealt kindlaid tulevikunägemusi ei ole. Lisaks arvab Rääbis, et võib-olla ei olegi 3D

lahendused teema, mille kohta Kultuuriministeeriumil nägemus peaks olema, sest kõik oleneb tehnoloogiate arenemisest (Int11, KM1). Kultuuriministeeriumi intervjuueeritavad arvasid, et 3D lahenduste kasutamine on pigem viimastel aastatel väga palju arenenud ning ilmselt ei ole ta veel laiatarbekaup. ” *Mina ei näe seda maailma, kus kõik asjad oleksid 3D lahendustega digitud*” (Int11, KM1). Samas ei arvanud nad ka, et 3D oleks ainuke tuleviku suund, kindlasti on dokumenteerimisviiside valik ka tulevikus dokumenteerimise eesmärkidest.

Kokkuvõte

Kokkuvõttes leidsid nii mitmedki intervjuueeritavad, et kuigi 3D lahenduste kasutusele võtmine on kindlasti kulukas ja aeganõudev, võib kvaliteetsete ja mugavate võimaluste korral sellistest lahendustest palju kasu olla. Paar uuritavat avaldasid arvamust, et 3D lahenduste kasutamine on kindel tuleviku teema, kuid sellisel juhul saab olema ka vähem koguhoidjate ametkohti. Lisaks oli läbiv aramus, et 3D ei saa olema kindlasti lõplik lahendus kultuurimälestiste paremal dokumenteerimisel ning tehnoloogiate arenemisel võib tekkida veel huvitavamaid lahendusi.

Riiklikul tasandil on erinevate 3D lahenduste kasutamine muuseumides oodatud, kuid jälgima peab nende tegevuste eesmärki. Iga muuseum peab oma kogude dokumenteerimisel ise otsustama, milliseid lahendusi nad soovivad kasutada ning rahastust selleks peab iga muuseum ise projektide kaudu otsima. Riigi poolt ei ole plaanis uute lahenduste arendust ning pigem on eesmärk lõpetada olemasolevad digiteerimisprojektid.

Ruumiliste lahenduste kasulikkust nähakse sellegi poolest ka Kultuuriministeeriumis. Intervjuueeritavad Mirjam Rääbis ja Kadri Nigulas leidsid, et kultuuripärandi dokumenteerimisel 3D lahenduste kasutamine on igati oodatud ning võib paljuski uurimistöde tegemist lihtsustada. Ka saavad erinevad 3D lahendused kaasa aidata ekspositsiooni ja haridusprogrammide elavdamisele ning luua parema informatsioonile juurdepääsu ka erivajadustega inimestele.

5. Diskussioon

Eelmises peatükis esitletud tulemuste põhjal saab teha üldistusi muuseumide ja riigitöötajate suhtumisest 3D lahendustesse ning nende kasutamisevõimalustest muuseumide igapäevatoos. Kuna uute lahenduste kasutuselevõtmine on eelkõige muuseumide töötajate enda otsustada ning selliseid valikuid ei tehta riigi poolt, oli oluline uurida just muuseumide töötajate suhtumist antud teemasse, selleks, et näha millised võiksid olla tuleviku suunad 3D lahenduste kasutuselevõtmisel.

Uuringu tulemuste põhjal võib järeldada, et kui muuseumid leiaksid viise uute lahenduste rahastamiseks, oleks meie muuseumides palju rohkem huvitavaid tehnoloogilisi lahendusi. Teisalt võib puudu olla ka erinevaid tehnoloogilisi lahendusi tutvustavatest materjalidest. Enamused intervjuueeritavad olid küll välismaistes muuseumides kokkupuutunud nii ruumiliste kui virtuaalsete ekspositsiooniosadega, kuid lahendused, mida firmad muuseumidesse pakkuma on tulnud, on olnud ikkagi peamiselt ühekülgsed (virtuaaltuurid, virtuaalprillid) või väga kallid, aeganõudvad ja küsitava kvaliteediga. Kultuuriministeeriumi esindajatega kohtumise põhjal ei ole muuseumides ekspositsiooni või kogude tehnoloogilise poole arendamine riiklik prioriteet. Riigi peamine eesmärk on teha muuseumide kogud võimalikult avatuks, selle saavutamiseks piisab hetkel objekti kirjeldustest ja kvaliteetsetest fotodest koosnevast andmebaasist (MuIS).

Kuigi intervjuude põhjal võib järeldada, et paljud muuseumide töötajad on välisriikide muuseumides mitmeid kordi käinud ning ollakse kursis uute huvitavate tehnoloogiatega, ei nähta selliseid arenguid Eesti muuseumides veel nii pea tulemas. Ühest küljest oodatakse riigi poolt rahalist toetust tehnika soetamiseks ning teiselt poolt nähakse, et 3D tehnoloogiatega kasutamiseks hetkel puudub vajadus. Esmane eesmärk on täita riigi poolt seatud eesmärgid kogud dokumenteerida. Kui jätta kõrvale aga finantside küsimus, siis võib osaliselt tunda ka muuseumide töötajate soovimatust uusi tehnoloogiaid kasutada.

Üheks peamiseks takistuseks uute tehnoloogiatega laiemale kasutuselevõtmisele Eesti muuseumides on toetava asutuse puudumine. Kultuuriministeeriumi esindajatega läbiviidud intervjuu põhjal on hetkel kõikide Eesti muuseumide peale kokku kolm inimest, kes nõustavad muuseumide kõikides igapäevastes teemades. Kultuuriministeeriumis plaanitakse lähiaastatel luua Muinsuskaitseameti juurde muuseumide arenduskeskus, mis saaks muuseumide teemadega sisulisemalt tegelema hakata. Muuseumide arendamiseks, nii sisulistes küsimustes kui ka

tehnoloogiliste uuendustega tegelemiseks, oleks kindlasti vajalik antud arenduskeskuse loomine. Järgnevalt analüüsin uurimistulemusi iga püstitatud uurimisküsimuse kaupa eraldi.

5.1 Kuidas saab muuseumides kasutada erinevaid 3D ja sellega seotud lahendusi?

Antud uurimistöö tulemuste põhjal kasutatakse Eesti muuseumides hetkel erinevaid ruumilisi lahendusi väga vähe. Ainukesena võib neid leida erinevatelt näitustelt ning tegemist on suhteliselt lihtsate animeeritud mudelite või virtuaaltuuri lahendustega. Mõnel üksikul juhul on tehtud ruumilisi mudeleid ka kogudes või ekspositsioonis asuvatest objektides ning antud külastajatel võimalus objekte puutetundlikul ekraanil suurendada ning lähemalt uurida. Vähemalt ühes muuseumis on kasutatud 3D mudeldamist inimkehast ning loodud ekspositsiooni muinasaegsete rõivaste eksponeerimiseks reaalse inimese keha mudelist prinditud mannekeen.

Eesti muuseumide töötajatel on intervjuude põhjal kogemusi välismaiste muuseumide ekspositsioonidega palju. 3D lahendustega ollaksegi välismaistes muuseumides kohapeal tutvunud. Muuseumide veebilehtede või internetipõhiste lahendustega ollakse aga vähem kursis. Eesti kontekstis olid uuritavad kokku puutunud 3D lahendustega pigem arhitektuuri ja arheoloogia vallas. Mõnel juhul ka muuseumidele suunatud 3D lahendusi tutvustavates infotundides. Võib öelda, et uuritavatest kõigil on teatud sorti kogemus 3D lahendustega või vähemalt ettekujutus selles, mida 3D lahendused endast kujutavad. Seega algne teadlikus 3D lahendustest ja nende kasutusvõimalustest on Eesti muuseumides olemas.

Unistustes kasutavad muuseumid mitmeid ruumilisi lahendusi. Esmajärgus mudeldatakse kogudes olevad esemed ning kasutatakse neid kas enda tarbeks (konserveerimisel ja kogude igapäevatöös) või jagatakse uurijatega andmebaasis. Tundub, et kõige tõenäolisemalt saab lähiajal Eesti muuseumide ekspositsioonides näha modelleeringuid nii objektidest kui ka hoonetest. Muuseumide kodulehtedele hakkavad tekkima virtuaaltuurid. Uusi lahendusi, näiteks 3D mudeldamist ja printimist oleks võimalik kasutada ka haridusprogrammide läbiviimisel. Virtuaalse reaalsuse lahendusteni ilmselt veel Eesti muuseumide lähiajal ei jõua, sest selleks puudub vajadus ning ollakse veel nii-öelda mudeldamise lainel. Eesti muuseumide töötajad on kogenud küll välismaistes muuseumides palju huvitavat, kuid jääb mulje, et oma muuseumide ekspositsioonis lähiajal uusi lahendusi kasutusele ei võeta. Pooldatakse küll uusi tehnoloogiaid, kuid mainitakse ka, et võib-olla muuseum võiks olla koht, kus inimene saab puhata teda pidevalt ümbritsevast tehnoloogiamaailmast ning nii-öelda minna tagasi oma juurte juurde.

Muuseumide kodulehtedel peaks olema tutvustuse kõrval saadaval ka sisuline kontekst, see tähendab kogudes sisalduv informatsioon ning sellega seotud laiem teadmine, sest uurijatel ei pruugi tihtipeale olla võimalik muuseumi kogusid külastada. (Pruulmann-Vengerfeldt; Aljas 2009: 118-121). Kui muuseumidel oleks soovi ning ressursi kasutada ruumilisi lahendusi, siis võiksid muuseumid ilmselt juurde saada nii külastajaid kui ka uurijaid. Esmalt aitaksid ruumilised lahendused teha muuseumi keskkonnast atraktiivse vaba aja veetmise koha, kus oleks võimalik arendada oma teadmisi läbi huvitavate tehnoloogiliste lahenduste. Ka võiks ekspositsioon olla koht, kus külastajad saavad külge nii-öelda uurija pisiku ning alustavad läbi andmebaasides olevate ruumiliste mudelite oma teadustööd. Virtuaalse reaalsuse tehnoloogiad aitaksid külastajatele paremini seletada mineviku eluolu või tuua nendeni paiku, mis on ammu hävinenud. Teatud määral võib siis ära kaduda ka uurimissaali ning ekspositsiooni vaheline erinevus. Kui praegu on ekspositsioon pigem rohkem meelelahutuslik ning enamasti satuvad ainult väga tõsised uurijad uurimissaali, siis ruumiliste tehnoloogiate kasutamisel võib saada ekspositsioonist koht, kus ka uurijatel on võimalik teha algust oma uurimistööle. Näiteks avatud hoidlate puhul saaksid uurijad tutvuda kogudes olevate objektidega, millega pärast jätkata tööd kas veebis asuvas andmebaasis või uurimissaalis. Seega võiksid ruumilised tehnoloogiad muuta ekspositsiooni atraktiivsemaks uurijatele. Muuseumide näitusesaalid muutuksid sarnasemaks näiteks raamatukogudele, kus kohapeal oleks võimalik nii meelt lahutada kui teha ka tõsist teadustööd.

Kuigi uuritavad olid peamiselt uuenduste poolt, oli intervjuude põhjal näha mõningat kartust 3D lahenduste kasutamises. Peamine aspekt, mida välja toodi, oli, et virtuaalsete lahendustega ei tohiks üle pingutada ning muuseumid peaksid jääma oma ajaloolise eheduse juurde. Lisaks võiksid muuseumid ollagi koht, kus on võimalik ajas tagasi minna ning tehnoloogiast puhata. Objektide registritesse ja andmebaasidesse lisamise arutamisel leiti, et sellisel juhul jääb koguhoidjal tööd vähemaks ning neid ei ole enam nii palju vaja.

Antud kartuste puhul on tegemist muuseumide töötajate hirmudega, millel kogemuslik põhjendus puudub. Eelpool mainitud van Mensch'i arvates on muuseumide esmane kohustus oma piirkonna kogukonna areng ning muuseumide töötajatel on sotsiaalne ja eetiline vastutus kasutada oma eriala ühiskonna arenguks (van Mensch 2004: 3-9). See tähendab, et infoühiskonnas ei saa muuseumid jääda kasutama vanu tehnoloogiad kartes, et uued lahendused jätavad muuseumide töötajad tööst ilma. Põhjuseks ei tohiks olla ka kartus kaotada, Anna-Kristina Rätsep'i esile

toodud, võimu otsustada kogude olevate objektide kasutamise ja teadmise loomise üle (Rätsep 2015: 19).

Muuseum kui ühiskonna ja selle arengu teenistuses olev asutus (ICOM 2007), peab olema suuteline kaasas käima ühiskonnas toimuvate arengutega ning arvestama oma publiku soove ja vajadusi. Juhul, kui muuseumid otsustavad minna teises suunas ning keelduda uute lahenduste kasutamisest, võivad nad riskida uurijate ja külastajate arvu vähenemisega. Erica Pastore väide, et muuseumid ei saa jääda maha tehnoloogilises arengus ning peavad suutma olla oma kogukonna kultuuripärandi edastajad, külastajatele atraktiivseimal viisil. See väide vastandub aga Eesti Ajaloomuuseumi arendusdirektori intervjuus välja toodud uuringuga, mille tulemusel suur osa antud muuseumi külastajaid soovivad ikkagi pigem näha originaalesemeid.

Seega peavad muuseumid 3D lahenduste ja teiste uute tehnoloogiate kasutamisel arvestama ühiskonna erinevate kihtide huvidega. Ekspositsioonid ning uurimissaalid võiksid olla avatud nii inimestele, kes soovivad muuseumides käia interneti vahendusel kui ka kohapeal. Muuseumi kui ühiskonnas arengus olulise asutuse eesmärk võiks olla võimalikult avatud nii erinevatele inimestele kui ka ideedele. Eesmärk peaks olema tuua muuseumisse läbi põnevate uuenduste juurde inimesi, kes muidu muuseumis ei käia ning anda kogukondadele võimalus muuseumi töös käed külge lüüa. Näiteks lisades objektidele andmeid, mis muuseumil puuduvad. Nii on arvanud Pruulmann-Vengerfeldt, Runnel, Laak ja Viires, kes usuvad, et kasutajad saavad institutsioone varasemast rohkem aidata oma käitumuse ja teadmiste kaudu.

5.2 Kuidas muudaks 3D digiteeritud objektide üldsusele avamine ligipääsu esemelisele infole?

Uuringu tulemuste põhjal võib väita, et kõik uuritavad olid ühisel arvamusel, kvaliteetsete ruumiliste mudelite jagamine üldsusele annaks teadusele ning muuseumidele kui meelelahutusasutustele palju juurde. Juurdepääs kogudele läbi andmebaaside suurendaks uurijate võimalusi saada ligi objektidele, mis muidu on olnud uurijatele kättesaamatud, näiteks objektide puhul, mis on hävinemisohus ja väga õrnad. Kui muuseumid leiaksid rahastuse ja inimressursi objektide ruumiliste mudelite katsetamiseks, võib teadustöö tegemises toimuda muutus. Lisaks uurijaskonna suuruse muutusele võib teistsuguseks saada ka uurimistöde tegemise viis, võimaldades uurijale suuremat vabadust objektide detailsel uurimisel.

Kogud

Muuseumi objektidele parema ligipääsu loomine muudab muuseumide kogud avatumaks ning kasutajatele atraktiivsemaks. Objekte ja nende kohta käivat infot oleks kasutajatel lihtsam kätte saada. Fotoga võib ilma, mudel teeks uurimistööde tegemise lihtsamaks tänu sellele, et uurimistöid oleks võimalik teha üha rohkem kodus keskkonnas või kontorist lahkumata. Mudelite kasutamine, eriti kui neid saab suurendada ja liigutada vastavalt vajadusele annaks uurijatele võimaluse valida millal ja kus nad neid huvitavaid esemeid uurivad. Võib arvata, et teatud esemete, mida soovitakse palju järele teha, populariseerimise huvides oleks mudelite tegemine vajalik. Näiteks kvaliteetsete Eesti rahvarõivaste mudelite põhjal, kus on võimalik näha nii rõiva sise- kui välisküljel olevaid õmbluseid, saaksid paljud huvilised oma arvuti vahendusel neid taasluua. Kuna hetkel ei ole Eesti muuseumides loodud veel kvaliteetseid ruumilisi mudeleid puudub aga kogemus kuidas uurijad tegelikult mudelite jagamise tagajärjel käituma hakkaksid.

Ühiskond

Mitu intervjuueeritavat leidsid, et ruumiliste objektide jagamine andmebaasides võiks aidata näiteks erivajadustega inimestel teha paremini uurimistöid. See näitab, et puudega inimesed on need, kelle muuseumide kogude kasutamine siiani on olnud problemaatiline. Tegemist võib olla ka muuseumide füüsiliste hoonete problemaatikaga, sest paljud muuseumid asuvad kultuurilooliselt väärtuslikes hoonetes, kuhu erivajadustega inimestele juurdepääs on tihti piiratud. See tähendab, ka seda, et hoidlatesse ning uurimissaali puuetega inimesed tihti ei pruugi jõuda. Teine väga oluline uurijaskond, keda mainiti mitmes intervjuus on välismaised uurijad. Kuigi ka juba praegu külastavad paljud välismaised uurijad Eesti muuseumide hoidlaid, siis kogude ruumiline avamine võib aidata veel rohkematel välismaistel uurijatel meie muuseumides oleva materjalini jõuda.

Teadus

Objektidest 3D mudelite loomine annaks teadusele juurde võimaluse rohkemaid objekte detailselt uurida. Võimalus erinevate muuseumide kogudes paiknevaid sarnaseid objekte grupeerida ning omavahel võrrelda aitaks teadlastel näiteks paremini leida objektide erinevate valmistamise tehnikate ja meistrite omavahelisi seoseid. Lisaks aitavad 3D mudelid, millel on dokumenteeritud erinevad kihid, konserveerijatel ja restauraatoritel paremini ajaloolisi esemeid uurida ning nende korrastamist planeerida.

Näitused ja meelelahutus

Ekspositsioon on teine koht, kust kaudu muuseumid saaksid tekitada parem juurdepääsu oma kogudele. Andes muuseumi külastajatele võimaluse uurida näitustesaalis ruumilisi mudeleid ja objektide kasutusviise, on võimalik tuua külastajateni palju rohkem esemelist informatsiooni kui hetkel. Näiteks üheks võimaluseks oleks kogude avamine läbi sarnaste objektide. Kui näitusesaali on vaatamiseks pandud üks ese, mille sarnaseid, kuid väikeste erinevustega esemeid on kogudes arvukalt, oleks võimalik läbi ruumiliste mudelite ekraanidel esitamise, näidata külastajatele pea kõik sarnased kogudes olevad esemed ära.

3D mudelid annaksid muuseumi ekspositsiooni juurde vajalikku meelelahutuslikku aspekti, kuna tänapäeva muuseumikülastajad soovivad saada elamust. Van Menschi teooria järgi on eelistatuid need muuseumid, kes suudavad oma külastajatele pakkuda elamust ning osalemisvõimalust (van Mensch 2004: 17-18). 3D mudelitega on võimalik tekitada muuseumisse nii meelelahutuslikke aspekte, läbi virtuaalsete lahenduste kui ka 3D printimise kui ka osalemisvõimalust töötubades, kus saab proovida kätt näiteks 3D mudeldamises.

5.3 Kas ja kuidas muudaks 3D mudelite laiem kättesaadavus museaalide säilitamise korraldamist, sealhulgas vajadust teostada täpsemaid museaali uuringuid hoidlatest väljas?

Objekt algallikana on endiselt muuseumide töötajatele väga oluline. Samas on näha selle arvamuse muutumist ning üha enam nähakse olulise infoallikana ka digiteeritud materjali. Kui veel eelmise sajandi lõpus oli peamine võimalus muuseumide kogudega tutvuda läbi muuseumide kogude külastamise ja kataloogide sirvimise, siis uute infosüsteemide arenguga (nagu näiteks MuIS) on paljud muuseumid näinud uurijate käitumise muutumist. Uurijad saavad üha rohkem informatsiooni veebi vahendusel ja vähenenud on uurimissaali külastajate arv ning originaalide väljatoomine hoidlatest on kasutajaskonda kasvatanud.

Originaalesemete eelistamise põhjus digitaalsete koopiade ees on nende autentsus. Uurijatel on võimalik vaadelda minevikus kasutuses olnud esemeid nii lähedalt kui üldse võimalik ning uurida saab objektide materjale ning valmistamistehnikaid. Piirangud muuseumi objektide uurimisele panevad aga nende vanus ja haprus ning unikaalsus. Lisaks on originaalobjektide uurimisel võimalik siiski näha vaid silmaga nähtavaid kihte ning muid objekti detaile.

Internetis avalikult jagatavad 3D mudelid on aga vabad ajalistest ja ruumilistest piirangutest. Lisaks on vastavate uuringute olemasolul võimalik vaadelda objektide erinevaid kihte. Nii võib

esile tulla mõne maali töökoja joonistus või objekti erinevad värvikihid. 3D mudeleid võivad uurijad kasutada vastavalt vajadusele nii palju kui neil vaja on, kartmata, et ajaloolised objektid saavad kannatada. Seda kõike muidugi juhul, kui 3D mudelid on tehtud kvaliteetselt ning on uurimistöös kasutatavad.

Ilmselt on muutumas vajadus objekte välja tuua peamiselt tavauurijate jaoks. Uurijatele, kes soovivad objekte süvitsi analüüsida, et pruugi kunagi saada piisavaks digitaalsete mudelite kasutamine. Hobi korras uurija võib aga tihti olla ka kõige vähem eeltööd teinud. Selliste uurijate puhul võib tihti objektide arv, mida on vaja hoidlatest välja tuua palju suurem, sest ei olda kindlad, milliseid objekte täpsemalt näha soovitakse. Ruumiliste mudelite jagamine andmebaasides võiks teoorias aidata tavauurijatel teha eelnev valik objektidest, mida soovitakse muuseumis kohapeal uurida. Osadel uurijatel võib aga täiesti piisavaks saadagi ainult ruumiliste objektide kasutamine andmebaasides.

Inimeste vajadus objekte uurida oleneb paljuski ka uurijat huvitavast valdkonnast. Näiteks arheoloogia kogu puhul võib tõenäoliselt aga jääda alati vajalikuks originaalobjekti uurimine ning andmebaasides olevad ruumilised objektid oleksid vaid mugav lisa koduseks eel- või järeltööks. Originaal objekti olulisus on arheoloogias kõrge, sest objektid, mis on arheoloogilistel kaevamistel leitud vajavad interpreteerimist ning iga uurija vajab võimalikult palju originaalinformatsiooni selleks, et tal oleks võimalik teha oma interpretatsioon maapõuest leitud esemest. Arheoloogia kogu on üks omapärasemaid kogusid, mille puhul võibki ruumilistest objektidest kõige vähem kasu olla sellepärast, et tavauurijad ei ole enamasti arheoloogilistest objektidest huvitatud ja uurijad, kes teevad teadustööd tahavad pea alati nii või naa näha konkreetseid originaalesemeid. Arheoloogia kogu ruumilise digiteerimise eesmärk seega ei oleks mitte seotud kogude kättesaadavaks tegemisega, vaid teadustöö arendamisega. Kuna arheoloogilised uuringud eeldavad tihti objekti teatud määral hävitamist, ning seepärast oleks hea paljud objektid ruumiliselt digiteerida, et uurijatel oleks üldse võimalik teha enda tõlgendusi objektist sellisena nagu ta algselt välja kaevatuna välja nägi.

5.4 Millist täiendavat ja uut informatsiooni võib uurija esemete 3D mudelite abil leida ja kasutada?

Küsimus objektide mudeli kvaliteedist, mida olen maininud ka eespool, on esmane kui üldse rääkida sellest, kas mudelist saab kätte sama informatsiooni, mida oleks võimalik saada

originaalist. Kui tegemist on kvaliteetse mudeliga, siis võib olla aga võimalik analüüsida ning näha sellist infot, mida originaali oma silmaga uurides ei leiaks. Näiteks on mõnedel väikestel objektidel võimalik suurendades näha kaunistusi, mida oleks muidu võimalik näha vaid suurendusklaasi all.

Informatsiooni, mida ruumilistest objektidest saab on kindlasti rohkem kui seda, mida on võimalik saada kahemõõtmelistest fotodest. Eriti juhul, kui muuseumid teadlikult valivad objektide illustreerimiseks vaid eelvaateid, mis võivad edasi anda objektist piiratud teadmise. Mudelid, mis on kvaliteetselt digiteeritud ja mõõdistatud võivad olla väga heaks uurimismaterjaliks. Nende abil saaksid uurijad objektist parema ruumitunnetuse. Lisaks võivad mudelid tuua esile informatsiooni mida palja silmaga ei näe, nagu erinevad värvikihid või objekti sisemus. Praegu kasutusel olevate fotode puhul jääb uurijal selline info hetkel saamata. 3D mudelite puhul on aga oluline, et mudelite detailid vastaksid täielikult originaalesemele ning objekti oleks võimalik ka suurendada.

Juhul, kui objektidest ei ole võimalik teha väga detailset 3D mudelit, on mudelite kasutamise populaarseks saamine väga küsitav. Muuseumide töötajad tõid välja, et nemad nii uurijatena kui muuseumide töötajatena sooviksid kindlasti näha väga hea kvaliteediga mudeleid. Vastasel juhul, ei ole mudelite kasutamisest muud kasu, kui et need oleksid atraktiivsed mänguasjad. Tõsise uurimistöö tegemiseks peab vaadeldav mudel suutma konkureerida originaalobjektiga. Kui aga mudel on hea kvaliteediga võib ta foto pea täielikult asendada. Mõne uuritava arvates võiks siiski ka kvaliteetse mudeli kõrvale jääda ka foto, selleks, et oleks võimalik originaaleset kõrvutada sellest tehtud mudeliga. On väga võimalik, et tuleviku andmebaasides olekski igal uurijal võimalik valida, kas nad soovivad oma uurimistöö jaoks kasutada pildimaterjali, ruumilist mudelit või siiski minna uurima originaalobjekti.

Kokkuvõte

Kuigi Eesti muuseumid ilmselt lähitulevikus veel eelpool kirjeldatud lahendusi kasutama ei hakka on vajadus ning valmisolek neid kasutada olemas. Muuseumide töötajad on mõtlevad positiivselt nii ruumilisest mudeldamisest kui ka virtuaalse reaalsuse lahendustest. Leitakse, et kui oleks võimalusi ning toetust, siis tehtaks esimesena just ruumilisi mudeleid kogudes asuvates objektidest. Neid jagataks nii andmebaasides kui kasutataks ka oma igapäevatoos (näiteks objektide hoidlastest otsimisel).

Ruumiliste mudelite jagamises nähakse kõige suuremat potentsiaali ka uurimistöo populariseerimisele ning objektide kasutamiseiga seotud probleemide lahendamisele. Lisaks hakkaksid muuseumid esimese asjana digiteerima hävimisohus või haruldasi objekte, selleks, et neid oleks tulevikus üldse võimalik uurida. Ruumiliste lahenduste kasutamisele Eesti muuseumides on palju potentsiaali, kuid kahjuks hetke tööde mahtude ning inim- ning finantsressursside juures näevad vähesed muuseumid, et neil oleks võimalik antud lahendusi lähiajal kasutusele võtta.

6. Praktilised soovitused muuseumide töötajatele

Uurimistulemuste põhjal pakun välja mõned praktilised soovitusel, mida Eesti muuseumide töötajad saaksid silmas pidada ja teha selleks, et muuseumis oleks võimalik 3D ja seotud lahendusi kergemini kasutusele võtta. Toon esile minu jaoks olulisemad punktid uute lahendustega tutvumisel.

Kuidas ette valmistada?

Selleks, et muuseumisse oleks võimalik kasutusse võtta mõni 3D või seotud lahendus, soovitan esmalt tutvuda teiste muuseumide kogemusega antud valdkonnas. Kuna Eestis on vähe muuseume, kes oleksid 3D lahendustega kokku puutunud, oleks otstarbekas **tutvuda eeskätt välismaiste muuseumide ekspositsioonide, andmebaaside ning kodulehtedega**. Kasulik oleks, kui kogemust saaksid mitmed sama muuseumi töötajad, kes omavahelisel koostööl saaksid hiljem muuseumis uuendusi läbi viia.

Uute lahenduste muuseumi keskkonda integreerimisel tuleks olla **avatud uutele ideedele**. Selleks, et uuenduste läbiviimine oleks kergem võivad abiks olla ühisüritused, nagu ajurünnak, muuseumide ühiskülastus, prototüüpide proovimine või infopäevad, kus kollektiiv saaks ühesugust infot olemasolevatest võimalustest ning nende positiivsetest omadustest.

Selleks, et uusi lahendusi oleks võimalik muuseumi tuua, tuleb esmalt **teha analüüs kas ja kuidas soovitud rakendused sobivad tööplaanidesse, töövoogudesse ja organisatsiooni struktuuri**. Analüüs peaks arvestama muuseumi tööplaani lühemalt (näiteks ühe aasta plaan) aga ka pikemalt (arengukava). Selgeks tuleks teha, millised oleksid 3D ja seotud lahenduste positiivsed küljed muuseumile ning kas põhjuse, mis nende kasutamist takistavad on põhjendatud või mitte.

Kuidas lahendada suurte kuludega seotud probleeme

Kulukust ja oodatava tulemuse kvaliteeti saab optimeerida ainult **tehtavate tegevuste eelneval analüüsimisel**. Arvesse tuleks võtta kõiki juba kirjas olevaid komponente ning kogemuste

vahetust teiste muuseumitega. See võimaldab täpsustada tööde ulatust ja valida koostööpartnereid.

Ressursside vähesuse probleemi lahendamiseks oleks oluline **kirjutada projekte**. Projekti analüüsi käigus selguvad mõõdikud, mis aitavad teha otsuseid kulukuse ning sealhulgas ka otseselt rahalise poole (tulude ja kulude) osas.

Kelle poole pöörduda?

Esmalt oleks oluline pöörduda mõne **muuseumi poole kelle kasutatavad lahendused on Teie muuseumile silma jäänud**. Muuseumide omavaheline kogemuste jagamine aitab näha 3D ja seotud lahenduse kasutamise häid ja halbu külgi kõige paremini.

Teiseks oleks oluline küsida nõu **3D lahenduste professionaalidelt**, erinevatest valdkondadest (museoloogia, arhitektuur, arheoloogia, infotehnoloogia) ning **3D lahendustega tegelevatelt ettevõtetest**.

Kokkuvõte

Antud töö võtab kokku Eesti muuseumide töötajate ning muuseumidega seotud ametnike teadmiste ja oskuste hetkeolukorra ning suhtumise 3D lahendustesse. Oma töös uurisin Eesti muuseumide töötajate arvamust, sest nemad on peamised otsustajad selle üle, kas 3D lahendusi hakatakse muuseumides kasutama või mitte. Selleks, et muuseumide töötajate soove oleks võimalik võrrelda muuseumide maastiku üldiste suundadega, intervjueerisin lisaks kahte Kultuuriministeeriumi spetsialisti. Uuringu käigus viisin läbi kaksteist semistruktureeritud intervjuud, mille tulemusi analüüsisin kvalitatiivse sisuanalüüsi meetodi põhjal.

Muuseumide peamised ülesanded on ühiskonna kultuuriväärtuste säilitamine, tõlgendamine ning nende võimalikult kättesaadavaks tegemine, selleks, et uurijad saaksid vabalt uurida ja tõlgendada kultuuripärandit. Selle kõrval on oluline osa ka auditooriumi harimisel ja meelelahutusel, mille jaoks kultuuripärandit tõlgendada näituste või programmide vormis. Uuenduslikkusega soovitakse tuua juurde külastajaid ning tekitada huvi muuseumi enda kui ka tema kogudes asuva informatsiooni vastu. Van Menschi järgi peavad muuseumid arenema vastavalt oma publiku intellektuaalsetele vajadustele, sest uue tarbijakäitumise puhul on eelistatud need, kes oskavad oma tarbijatele elamust pakkuda. See tähendab, et näitusi tehes ja kogusid komplekteerides peaksid muuseumide töötajad mõtlema sellele, mida ühiskond vajab. Infoühiskonna kasutajad on igapäevaselt harjunud interaktiivsete lahendustega, seega peaksid ka infoühiskonna muuseumid proovima oma külastajate nõudmistele vastavaid lahendusi luua.

Uurijatel on võimalik interneti vahendusel kätte saada üha enam informatsiooni muuseumide näituste ja kogude kohta. Tihti ei istu nad enam tunde ja päevi hoidlates, selleks, et saada kätte kogu vajalik informatsioon. Seega on uurijatel varasemast suuremad võimalused teha uurimistöid muuseumist eemal olenemata asukohast või muuseumi lahtioleku ajalistest piirangutest. Mitmed kultuuriväärtuste registrid (sh MuIS, Europeana, LIMIS) on aidanud muuseumidel kogusid avada nii uurijatele kui ka muuseumide vahelisele koostööle.

Eesti muuseumides on 3D või seotud lahendusi veel võrdlemisi vähe. Välismaistes muuseumides ja ülikoolides on kasutatud mitmeid 3D lahendusi, mida ka Eesti muuseumid saaksid eeskujuks võtta. Lahendused nagu virtuaalsed tuurid, virtuaalsed näitused, liitreaalsuse lahendused ning 3D printimine ja mudeldamine on aidanud uurijatel ja muuseumide töötajatel tekitada külastajates

suuremat huvi kultuuriväärtuste vastu aga ka arendada edasi uurimistööde tegemist. Hetkel kasutuses olevad lahendused annavad uurijatele võimaluse teada saada milliseid objekte muuseumide kogudes olemas on, kuid uurimistööd süvitsi vaid fotode põhjal on keeruline teha. 3D mudelite kaudu oleks uurijatel võimalik saada teadmisi objektide ruumilistest iseärasustest. Seeläbi saaksid uurijad rohkem vabadust luua igale objektile oma tõlgendus.

Eesti muuseumides 3D ja seotud lahenduse kasutuselevõtu problemaatika on kompleksne. Muuseumitöötajate arvates on 3D lahendused huvitavad, kuid näitustel ja uurimistöös kasutamiseks liiga kallid. Samas leitakse, et 3D lahendused on kasulikud nii uurijatele kui ka muuseumide töötajatele endile. Uurijad saaksid läbi 3D lahenduste parema juurdepääsu muuseumides asuvatele objektidele ning muuseumide töötajad saaksid 3D mudeleid ära kasutada kogudes olevatest objektidest parema ülevaate saamiseks.

Peamine eelis 3D mudelite puhul on see, et uurijad saaksid kvaliteetsete 3D mudelite pealt piisavalt informatsiooni ning vajadus museaali muuseumi hoidlast uurimissaali tuua väheneks. Seega väheneksid ka museaalide kasutamisest tingitud säilitamise probleemid. Teisalt võivad 3D mudelid avada uurijatele infot, mida tavafotodelt ei näe – näiteks objektide erinevad kihid või valmistamise tehnikad. Uuringu tulemuste põhjal selgub, et 3D mudeldamine annaks uurijatele rohkem võimalusi uurida hävinemisohtu või haruldasi objekte, mida hoidlatest harva, kui üldse, välja tuuakse. 3D lahenduste abil oleks võimalik ka näitustel näidata külastajatele rohkem muuseumide hoidlatest asuvaid esemeid.

3D mudelite kasutamine uurimistööde tegemisel võib antud uurimuse põhjal aidata kaasa uurijaskonna laienemisele. Mitmed uuritavad arvasid, et uurijaskond võib 3D lahenduste abil laieneda nii Eesti siseselt kui ka välismaiste uurijate arvel. Kuna tänapäeval tehakse suurem osa uurimistöid interneti kasutades, võimaldaks 3D mudelite jagamine andmebaasides ja registrites uurijatel kasutada muuseumide hoidlates asuvat informatsiooni neile sobivaimal viisil. Seda eriti erivajadustega inimeste puhul, kelle juurdepääs museaalidele on uuringu tulemuste põhjal siiani olnud problemaatiline. Teadaolevalt pole Eesti muuseumid tänasel päeval osalised üheski rahvusvahelises projektis, kus uuritakse otseselt 3D ja seotud lahenduste kasutamist muuseumites.

Antud uurimistöö põhjal soovivad Eesti muuseumid 3D lahendusi kasutada eelkõige näituste elavdamiseks. 3D lahendustest esimesena soovitakse rahaliste vahendite olemasolul mudeldada kogudes olevaid objekte, et neid oleks võimalik kasutada näitustel ning ka uurimistöös. Modelleeringuid soovitakse näha nii objektidest kui ka hoonetest. Mitmed muuseumid on loonud ning loomas oma kodulehtedele virtuaaluure. Virtuaalse reaalsuse lahendused võivad hetkel veel Eesti muuseumidele kaugeks jääda, sest selleks puuduvad finantsid ning enne soovitakse proovida erinevaid 3D mudeldamise ja printimise tehnikaid.

Kultuuriministeeriumi spetsialistide hinnangul on hetkel olulisim kultuuripärandi registritesse sisestamine, millisel kujul muuseumid kuvasid loovad ei ole riigi poolt määratud. Kuid olemasoleval registril (MuIS) puudub võimalus 3D lahenduste esitamiseks. Ka muuseumide töötajad tõdesid, et 3D ja seotud lahendused on huvitavad ning neid kindlasti soovitakse tulevikus kasutama hakata. Hetkel puuduvad nende kasutuselevõtuks finantsid ning lähiajal massiliselt neid kasutama ei hakata.

Antud töö on esimene katse 3D ja seotud lahenduste kasutamisevõimaluste kaardistamisel. Seetõttu on ka antud töö sissejuhatav ja toetub vaid kvaliteetuuringle, statistilisi hinnanguid Eesti muuseumides kasutatud 3D lahendustele seega antud pole. Üks peamisi teemasid, mida antud uurimistöö käigus ajaliste piirangute tõttu uurida ei jõutud on kõikide Eesti muuseumide kogemuse kaardistamine 3D lahenduste vallas. Järgnevates uurimistöodes oleks võimalik uurida seda, kui paljud Eesti muuseumid on 3D lahendusi kasutanud ning millised on nende kogemused 3D lahendustega. Muuseumide kasutajate kogemuse uurimine 3D lahenduste puhul oleks ka järgnevate uurimuste puhul oluline, et teada saada milline on kasutajate suhtumine 3D lahendustesse ja kas külastajad soovivad 3D lahendusi muuseumides näha ning millised oleksid kasutajate arvates 3D lahenduste eelised. Kolmas oluline teema edaspidiseks uurimiseks on, mida 3D lahendused muudavad muuseumide üldiselt. Kuidas muutub muuseumide töötajate igapäevatöö ning uurijate käitumine? Kuidas muutub uurimistööde tegemine? Neljandaks oleks oluline teada saada kuidas 3D lahendused saaksid kasulikud olla muuseumipedagoogikas. Soovitaksin uurida seoseid 3D lahenduste kasutamise ja õppimistulemuste vahel.

Eelpool mainitud teemade uurimise puhul on oluline eelkõige kvantitatiivsete uuringute tegemine selleks, et teada saada statistiliselt kui paljudel Eesti muuseumidel on kogemusi 3D lahendustega või kui paljud sooviksid neid kasutada. Lisaks võiks uurida kui paljudel muuseumidel selleks on reaalselt võimalusi. Ka kasutajate uuringutel oleks oluline saada teada suhtumist just kvantitatiivsete uuringute põhjal, kombineerides seda intervjuudega.

Uses of 3D and 3D like solutions in museums: case of Estonian museums - Summary

This paper is a conclusion of the knowledge and the view that Estonian museum specialists and public servants have towards the usage of 3D and 3D like solutions in museums. For this research it was important to gather the knowledge that museum specialists have in order to make predictions on which kind of technical solutions could be the next to be used in Estonian museums. This is because museum specialist are one of the decision makers together with e.g. exhibition designers, who will make decisions whether an application will be used or not. In addition there were two interviews made with specialists from the Estonian Ministry of Culture to be able to make comparisons with tendencies on the museum field in general. Twelve semistructured interviews were made in total, that were analyzed by using the qualitative content analysis method.

Museums main assignment is to conserv and interpret cultural heritage. Knowledge held in museums needs be freely accessible to the researchers, so they can interpret museum objects in order to create new knowledge. Educating and entertaining the audience is another important task that museums have to face for which museums create interesting and innovative exhibitons. By doing this museums try to get visitors more interested in their exhibitions and of the information held in museums collections. According to van Mensch museums have to evolve in parallel to the intellectual needs of their audiences. Consumers will prefer an organisation that knows how to entertain its audience. This means that while putting together new exhibitions or supplementing collections, museums have to think about what the society needs. The audiences of information society are accustom to use different interactive technologies in their everyday life and museums have to acknowledge this while developing new applications that their audiences might want to visit.

Today's researchers have the possibility to get most of the information they might need online. This also includes information about museums exhibitions and collections. Researchers no longer have to spend hours in a museum while exploring an object, instead they can choose when and where they would want to do the research online. This has been made possible by many cultural heritage databases (for example Estonian MuIS, Lithuanian LIMIS and international database

Europeana), that have made the access easier to researchers but have also developed the collaboration between museums.

Very few Estonian museums use 3D or 3D like solutions, but Estonian museums have the possibility to learn from methods used in different foreign museums and universities. Virtual tours, virtual exhibitions, augmented reality, 3D printing and 3D modelling are some of the applications that can raise interest towards cultural heritage and develop research. In present researcher have the opportunity to learn what objects are in museums collections through photos. Though doing a research using only photos is not a fulfilling option. By using 3D models for research, learners would have possibilities to better use their senses to understand the features of an object. This would lead to more freedom in interpreting a museum object.

Many Estonian museums would like to start using 3D and 3D like solutions, but at the moment these are too expensive for the museums to use. At the same time museum specialists find that these solutions would be very beneficial to the researchers who want to use museum objects in their research and also to the museum staff, who could use the information for getting better overview of objects held in museums collections.

The main advantage of 3D models is that when they have a really good quality, they can diminish the need of hands-on research of an cultural heritage object. This would make the preserving of an object much easier for the museums. Another advantage of the 3D model is that it can communicate more information than a photo, by bringing forward different layers of paint on an object or by giving a hint about how the object was crafted. The results of this paper show that 3D modeling could help to bring forward information about objects that are very fragile and breaking apart, that at the moment would not be presented to the public. 3D and 3D like solutions would also help museums to open their collections at their exhibitions to the public.

According to this research the usage of 3D models could help museums to widen the number of their researchers, not only in Estonia but also internationally. Sharing 3D models online could help to bring disabled people closer to museums and give them more possibilities to do

researches. Unfortunately there are no known international 3D or 3D like solutions projects present at the moment, where Estonian museums would participate.

Estonian museums would like to use 3D and 3D like solutions mainly in their exhibitions. If Estonian museums would have the financial possibility, they would make models of some objects in their collections and make them available to use in exhibitions and research. Museum professionals would also like to use models of buildings that are culturally important. Many Estonian museums have already produced and are still producing virtual tours. Augmented reality technologies are still a bit too complex for Estonian museums to use. Firstly because they are too expensive for the present situation, but also because Estonian museums feel that they would like to try 3D modeling and 3D printing before they try any other new technology.

The specialists of Republic of Estonia Ministry of Culture feel that the most important task that Estonian museums face at the moment is to fully document all of cultural heritage preserved in Estonian museums. The specific details on how museums develop the images linked to object descriptions is not preestablished, but the current register MuIS does not support 3D models. Both museums specialist and public servants find that 3D and 3D like solutions are interesting and should be used in museums, but there are little financial options in lots of Estonian museums which means that 3D and 3D like solutions will probably not be widely used.

This paper is the first attempt to try to map the ways Estonian museums could use 3D and 3D like solutions. For this reason only the qualitative analysis of museum specialists was made. In this thesis there are no statistical evaluations of the usage of 3D and 3D like solutions in Estonian museums.

One of the most important themes that should be focused in the future researches is to have a full knowledge of how many Estonian museums have had experiences with 3D and 3D like solutions. Another important theme would be to examine the experiences of the users and their views of the 3D and 3D like solutions. What would be the technologies that the audiences would like to see in museums and what would be the advantages of 3D models. Finally it would be important to examine how 3D and 3D like solutions could change the tasks museums specialists do everyday

and how these solutions could change the way museum lessons are conducted. It would be important to find connections between 3D solutions and effects of learning in museums.

Kasutatud allikad

3DMusea. 2016. 3Dmusea.com

Aarhus University. 2014. <http://www.arkaeologi.dk/it/>

Antlejš, K. 2013. *3D Technologies as a Support for Industrial Design Museum Exhibition*. Univerza v Ljubljani.

Bearman, D. 2011. 3D Representations in Museums. *Curator The Museum Journal*.

Bettio, F., Gobbetti, E., Merella, E., Pintus, R. 2013. Improving the digitization of shape and color of 3D artworks in a cluttered environment. *Digital heritage 2013*. Lk 23-30

British museum. 2015. *Virtual reality weekend at the British Museum*. https://www.britishmuseum.org/about_us/news_and_press/press_releases/2015/virtual_reality_weekend.aspx

British Museum Sketchfab. <https://sketchfab.com/britishmuseum>

Business growth network. 2007. *Emerging Technology Hype Cycle 2007*. <http://bgnonline.blogspot.com/2007/08/gartner-hype-cycle-2007.html>

Cameron, F. 2003. Digital Futures I: Museum Collections, Digital Technologies, and the Cultural Construction of Knowledge. *Curator The Museum Journal*.

Campana, S., Bianchi, G., Fichera, G. A., Lai, L., Sordini, M. 2012. 3D Recording and Total Archaeology: From Landscapes to Historical Buildings. *International journal of heritage in the digital era*.

https://www.academia.edu/3260319/3D_Recording_and_Total_Archaeology_from_Landscapes_to_Historical_Buildings

Chin, K. 2012. Edutaining generation Y in museums. *Museum, education and new media. ICOM education 23*. Lk 59-69

De Felice, G. 2013. Living heritage – a living lab for digital content production focused on cultural heritage. *Digital heritage 2013*. Lk 391-394

Desvallees, A., Mairesse, F. 2009. *Key concepts of museology*. Desvallees, A., Mairesse, F. (toim). Lk 26

http://icom.museum/fileadmin/user_upload/pdf/Key_Concepts_of_Museology/Museologie_Anglais_BD.pdf

Eesti Ajaloomuuseum. 2014. *Eesti Ajaloomuuseumi Maarjamäe lossis on avatud 3D fotonäitus sajanditagustest Eesti linnadest!* <http://www.ajaloomuuseum.ee/et/home/851-estii-ajaloomuuseumi-maarjamaee-lossis-on-avatud-3d-fotonaetus-sajanditagustest-estii-linnadest>

Eesti Rahva Muuseum. 2009. *Projekt „Eesti Rahva Muuseumi fotoarhiivi ja vaibakogu digitaliseerimine ja veebipõhiselt kättesaadavaks tegemine“*. [vww.erm.ee/UserFiles/Muuseumist/Hanked/3Dskan.doc](http://www.erm.ee/UserFiles/Muuseumist/Hanked/3Dskan.doc)

Eesti Rahva Muuseum. 2010. *Vaibakogu*. <http://vaibad.erm.ee>

Eesti Rahva muuseum. 2015. *Eesti Rahva Muuseum otsib mannekeene!* <http://www.erm.ee/et/Uudised/705/estii-rahva-muuseum-otsib-mannekeene>

Europeana. 2016. <http://www.europeana.eu/portal/collections/art-history?q=TYPE%3A3D>

Falk, J. H. 2000. *Learning from Museums: Visitor Experiences and the Making of Meaning*. <https://books.google.ee/books?id=YBaGR7t2qbcC&lpg=PR5&ots=22qOmN8xKn&lr&pg=PR4#v=onepage&q&f=false>

Ferdani, D., Bianchi, G. 2013. 3D Survey and Documentation in Building Archaeology. The Medieval Church of San Niccolò in Montieri. *Digital Heritage 2013*.

Gavin, M., Hoffert, E., Shenchang, E. C., Patterson E., Blackketter, D., Rubin, S., Applin S. A., Yim, D., Hanan, J. 1992. The virtual museum: Interactive 3D navigation of a multimedia database. *The Journal of Visualization and Computer Animation, Vol 3*. Lk 183-197

Finna. 2016. *What is Finna?* <https://finna.fi/Content/about>

Garcia, M. M., Messner, K., Urban, R. J., Tripodis, S., Hancock, M. E., Colegrove, T. 2014. *3D Technologies: New Tools for Information Scientists to Engage, Educate and Empower Communities*. ASIST 2014, November 1-4

Gartner. 2015. *Gartner Identifies the Top 10 Strategic Technology Trends for 2016*. Analysts Explore Top Industry Trends at Gartner Symposium/ITxpo 2015, October 4-8 in Orlando. <http://www.gartner.com/newsroom/id/3143521>

Gianolio, S., Mermati, F., Genovese, G. 2014. Image-based 3D modeling for the knowledge and the representation of archaeological dig and pottery: Sant'omobono and Sarno projects strategies. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XL-5, 2014*. <http://www.int-arch-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/XL-5/243/2014/isprsarchives-XL-5-243-2014.pdf>

Guidi, G., Beraldin, J. A., Atzeni, C. 2004. *High-Accuracy 3-D Modeling of Cultural Heritage: The Digitizing of Donatello's "Maddalena"*. https://www.researchgate.net/publication/8337799_High-Accuracy_3-D_Modeling_of_Cultural_Heritage_The_Digitizing_of_Donatello's_Maddalena

Google Cultural Institute. 2016. <https://www.google.com/culturalinstitute/project/world-wonders>

Hancock, M. 2015. Museums and 3D Printing: More Than a Workshop Novelty, Connecting to Collections and the Classroom. *Bulletin of the Association for Information Science and Technology – October/November 2015 – Volume 42, Number 1*

Holland, E. 2013. What is Qualitative Interviewing?. 'What is?' *Research Methods series*. Crow, G. (toim). University of Edinburgh. http://eprints.ncrm.ac.uk/3276/1/complete_proofs.pdf

Hsieh, H-F., Shannon, S. E. 2005. Three Approaches to Qualitative Content Analysis. *Qualitative health research*, Vol. 15 No. 9, November 2005. Lk 1277-1288 http://www.iisgcp.org/pdf/glssn/Supplemental_Reading_on_Coding_2.pdf

ICOM. 2007. *The definition of museum*. <http://icom.museum/the-vision/museum-definition/>

ICOM. 2013. *ICOMi muuseumide eetikakoodeks*.

http://files.voog.com/0000/0030/4552/files/ICOMi_eetikakoodeks.pdf

Jeeser, K. 2009. *Museaalide dokumenteerimine Eesti muuseumides*. Magistritöö. Tartu Ülikool.

http://www.muuseum.ee/uploads/files/jeeser_kaie_museaalide_dokumenteerimine.pdf

Kalden, K. 2015. *Külastajarahulolu mõjutegurid muuseumiga SA Eesti Vabaõhumuuseumi näitel*. Lõputöö. Tartu Ülikool.

Kalmus, V., Masso, A., Linno, M. 2015. *Kvalitatiivne sisuanalüüs*

<http://samm.ut.ee/kvalitatiivne-sisuanalyys>

Khartabil, B. 2008. *Freebassel Palmyra 3D Reconstruction Renderings*.

<https://archive.org/details/freebassel-palmyra>

Koppel, A. 2006. *KUMU avamise järgne representatsioon trükimeedias ja ekspertide käsitlustes*.

Bakalaureusetöö. Tartu Ülikool.

Kultuuriministeerium. 2006. *21. sajandi Eesti muuseumid. Arengu põhisuunad 2006 – 2015*

<https://valitsus.ee/sites/default/files/content->

[editors/arengukavad/21_sajandi_muuseumid_arengu_pohisuunad.pdf](https://valitsus.ee/sites/default/files/content-editors/arengukavad/21_sajandi_muuseumid_arengu_pohisuunad.pdf)

Kuncevičius, A., Laužikas, R., Šmigelskas, R., Augustinavičius, R. 2012. *Space conquest: potentiality and problems of the 3D technology application in archaeology of Lithuania*.

https://www.academia.edu/20057327/SPACE_CONQUEST_POTENTIALITY_AND_PROBLEMS_OF_THE_3D_TECHNOLOGY_APPLICATION_IN_ARCHAEOLOGY_OF_LITHUANIA
A Lithuanian

Külv, L. 2015. *Eesti Rahva Muuseumi uue muuseumipoe kontseptsiooni loomine*. Magistritöö.

Tartu Ülikool.

Lagemaa, K. 2014. *Muuseumide koostöö majutusettevõtetega ühistoodete arendamisel Tallinna näitel*. Lõputöö. Tartu Ülikool

Lepik, K. 2013. Governmentality and cultural participation in Estonian public knowledge institutions. *Dissertationes de mediis et communicationibus Universitatis Tartuensis 19*. http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/32240/lepik_krista_2.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Lepik, K., Harro-Loit, H., Kello, K., Linno, M., Selg, M., Strömpl, J. 2014. *Intervjuu*. <http://samm.ut.ee/intervjuu>

LIMIS. 2016. <https://www.limis.lt/en/projektas>

Lin, C-Y. 2009. *Investigating the potential of on-line 3D virtual environments to improve access to museums as both an informational and educational resource*. De Montfort University.

Lotina, L. 2016. *Conceptualizing Engagement Modes: Understanding Museum – Audience Relationships in Latvian Museums*. Doktoritöö. Tartu Ülikool.

Louvre. 2016. Virtuaaltuur

<http://musee.louvre.fr/visite-louvre/index.html?defaultView=rdc.s46.p01&lang=ENG>

Madsen, J. B., Madsen, C. B. 2013. An interactive visualization of the past using a situated simulation approach. *Digital heritage 2013*. Lk 307-314

McCall, V., Gray, C. 2013. *Museums and the 'new museology': theory, practice and organisational change*.

Metallo, A., Rossi, V. 2011. The Future of Three-Dimensional Imaging and Museum Applications. *Curator The Museum Journal*.

Metsmaa, K. 2015. *Kaasamine Eesti muuseumides: barjäärid ja võimalused*. Magistritöö. Tartu Ülikool

Mikkeli muuseum. 2010. *The saloon car of Marshal Mannerheim*. <http://salonkivaunu.mikkeli.fi/>

Mitroff Silvers, D., Wilson, M., Rogers, M. 2013. Design Thinking for Visitor Engagement: Tackling One Museum's Big Challenge through Human-centered Design. *Museums and the Web 2013*. <http://mw2013.museumsandtheweb.com/paper/design-thinking/>

Museofabber. 2016. <http://www.museofabber.com/>

Moore, N. 1997. The information society. *Worlds information report 1997/1998. Part three: Issues and trends*. UNESCO. Lk 271-284
<http://www.unesco.org/webworld/wirerpt/wirenglish/chap20.pdf>

Opitz, R. 2013. *Three Dimensional Field Recording in Archaeology: An Example from Gabii*. <https://mediterraneanworld.wordpress.com/2013/09/19/three-dimensional-field-recording-in-archaeology-an-example-from-gabii/>

Pagi, H. 2013. Hoa Hakananai'a uues valguses. *Tutulus 2013*. Lk 18-19

Pastore, E. 2009. *The Future of Museums and Libraries: A Discussion Guide*

Patay-Horváth, A. 2011. The complete virtual 3D reconstruction of the east pediment of the temple of Zeus at Olympia. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XXXVIII-5/W16*.
<http://www.int-arch-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/XXXVIII-5-W16/53/2011/isprsarchives-XXXVIII-5-W16-53-2011.pdf>

Pill, B. 2010. *Muuseumipedagoogika koht ajalooõpetuses*. Magistritöö. Tallinna Ülikool.

Portus project. <http://www.portusproject.org/>

Pruulman-Vengerfeldt, P., Runnel, P., Laak, M., Viires P. 2013. *The Challenge of the digital turn*.
https://www.etis.ee/File/DownloadPublic/73e0e1fc-68f5-4264-bf39-b5c16d692abe?name=Fail_Digital%20Turn_Introduction.pdf&type=application%2Fpdf

Riigi teataja. 2000. Avaliku teabe seadus. RT I 2000, 92, 597.
<https://www.riigiteataja.ee/akt/122032011010?leiaKehtiv>

Roberto, F., 2008. Exploring Museum Collections On-line: The Quantitative Method. *Museums and the Web 2008: Proceedings*. Trant, J., Bearman, D. (toim.).
<http://www.archimuse.com/mw2008/papers/roberto/roberto.html>

Rohi, L. 2015. *Tootearenduse planeerimine Hanila muuseumi näitel*. Lõputöö. Tartu Ülikool.

Rätsep, A-K. 2015. *Muuseumi ja kogukonna suhted . Saatse seto muuseumi näitel*.
Bakalaureusetöö, Tartu Ülikool.

SA Eesti Vabaõhumuuseum. 2016. *Virtuaaluurid*. <http://evm.ee/est/virtuaaluurid#>

Sewell, M. *The use of qualitative interviews in evaluation*.
<http://ag.arizona.edu/sfcs/cyfernet/cyfar/Intervu5.htm>

Schweibenz, W. 2004. The development of virtual museums. *ICOM news no 3, 2004*.
http://icom.museum/fileadmin/user_upload/pdf/ICOM_News/2004-3/ENG/p3_2004-3.pdf

Smithsonian. 2016. *Smithsonian X 3D*. <http://3d.si.edu/about>

Steinbach, L. 2011. 3D or Not 3D? Is that a Question? *Curator The Museum Journal*.

Suharov, M. 2011. *Eesti Rahva Muuseumi representatsioon Eesti trükimeedias 2008. ja 2009. aastal*.
Bakalaureusetöö. Tartu Ülikool.

Sutt, K. 2015. *Eesti Rahvusringhäälingu fotoarhiivi üleminek digiajastule ja kohandumine uue kasutajate põlvkonnaga*. Lõputöö. Tartu Ülikool. <http://dspace.ut.ee/handle/10062/47310>

Tatsi, T. 2013. Transformations of museum-embedded cultural expertise. *Dissertationes de mediis et communicationibus Universitatis Tartuensis, 18*. Doktoritöö. Tartu Ülikool

Teppor, M. 2011. *Kultuurilise osaluse võimalustest ERMi ja käsitööharrastajate näitel*.
Magistritöö. Tartu Ülikool.

Undeen, D. 2013. *3D Scanning, Hacking, and Printing in Art Museums, for the Masses*. The Metropolitan Museum of Art.

<http://www.metmuseum.org/blogs/digital-underground/posts/2013/3d-printing>

Uueni, A. 2012. Kultuuripärandi 3D dokumenteerimine. *Renovatum anno 2012*. Ennistuskoda Kanut. Lk 185-188

Uueni, A., Kurik, L., Sinivee, V. 2013. *The final report of research. 3D documentation UAV*. Conservation Centre Kanut.

http://smcproject.org.ee/_smc_reports/WP4/SMC_WP4_Final_report_Uueni_Kurik_Sinivee.pdf

Uueni, A., Pagi, H., Hiiop, H. 2015. Pärandkultuuri uurimine erinevate tehniliste meetodite abil, Niguliste kiriku peaaltari näitel. *Renovatum Anno 2015*.

<http://www.renovatum.ee/artikkel/parandkultuuri-uurimine-erinevate-tehniliste-meetodite-abil-niguliste-kiriku-peaaltari#3K0zWvMIyY4BhY8R.99>

Uusmaa, S. 2012. *Muuseum kui formaalharidust toetav õppekeskkond*. Magistritöö. Tallinna Ülikool.

van Mensch, P. 2004. Museoloogia ja juhtimisteooria – kas vaenlased või sõbrad? *Muuseumide juhtimine 21. sajandil*. Mizushima, E. (toim.) Lk 3-19.

Veeremaa, T. 2008. *Culture - education programs of museums: the necessities and possibilities of linking to state curriculum*. Magistritöö. Eesti Muusika- ja Teatriakadeemia.

Visnapuu, K. 2011. *Muuseumikeskkonna mõju täiskasvanu kogemustele ja õppimisele*. Magistritöö. Tallinna Ülikool.

Vulin, M-B. 1994. *A new role for a new museum for a new society?*

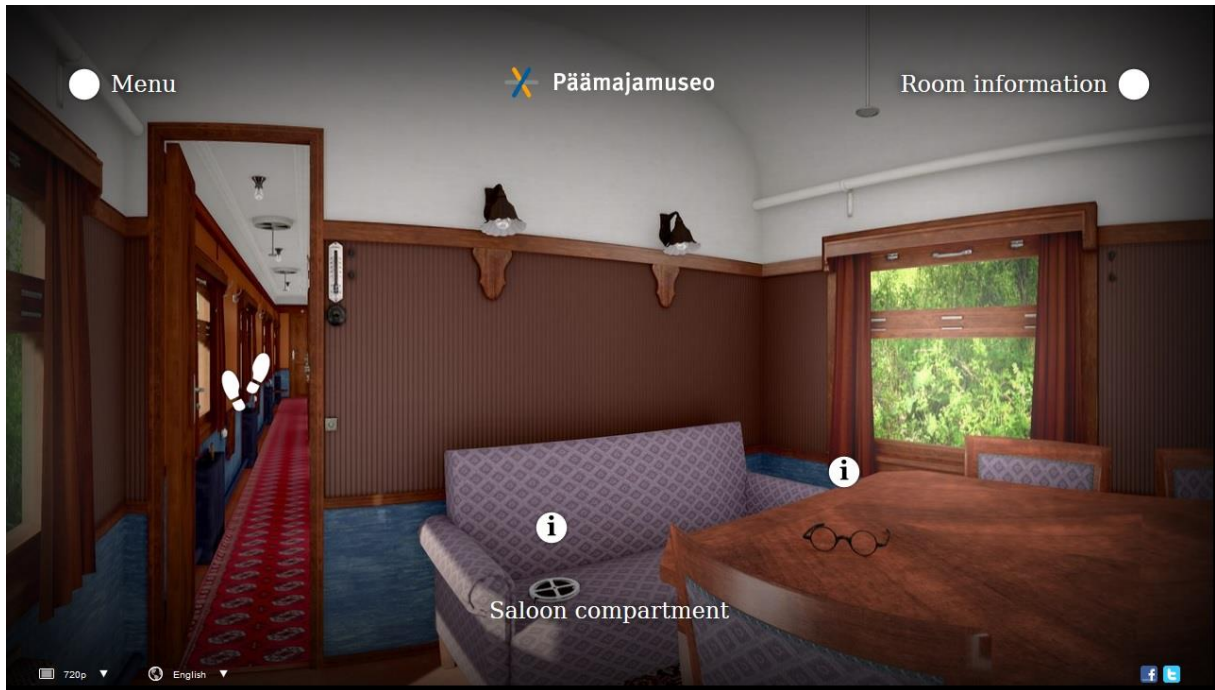
http://besser.tsoa.nyu.edu/impact/s94/students/marie/marie_final.html

Webster, F. 2014. *Theories of the information society*. <https://books.google.ee/books?id=-AMkAwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=et#v=onepage&q&f=false>

Yu, C-H. 2014. *Semantic Annotation Services for 3D Models of Cultural Heritage Artefacts*. The University of Queensland.

Lisad

Lisa 1 - Mannerheimi rong - ekraanivaade



Lisa 2 - Fotogramm-meetrilisel meetodil valmistatud mudel. Püha Gertrudi puitfiguur, H. Rode
Tallinna Niguliste kiriku altar. 2015.



Lisa 3 - Küsimused muuseumidele

Sissejuhatavad küsimused:

1. Kui kaua olete muuseumides töötanud?
2. Milliste teemadega puutute kokku oma igapäevatoos?
3. Kui palju tegelete oma igapäevatoos digiteerimisega?
4. Kui palju tegelete oma igapäevatoos uurijatega?
5. Kui palju tegelete oma igapäevatoos dokumenteerimisega seotud andmebaasidega?
6. Milline on Teie suhtumine digitaalsesse dokumenteerimisse? Põhjendage.
7. Milliseid 3D lahendusi teate?

Uurimistöö:

1. Kui oluline on Teie arvates artefakti kasutamine uurimistöodes?
2. Kuidas muudaks 3D mudelite kasutamine uurimistöõde tegemist?
3. Millist uut infot võib uurija ruumiliselt mudeldatud esemest saada, mida originaalist ei pruugi saada?
4. Milliseid puuduseid või probleeme näete artefaktide asemel 3D mudelite kasutamises?
5. Kas 3D mudelid võivad uurimissaali külastajate arvu vähendada või oleks tegemist pigem täiendava lisaga?

Säilitamine:

1. Kuidas aitaks 3D mudelite kasutamine muuseumides kaasa artefaktide paremale säilitamisele?
2. Milliste objektide puhul oleks tõenäolisem, et 3D mudelite kasutamine on otstarbekas? Ning milliste puhul mitte?
3. Kuidas saaks muuseumi koguhoidjate/säilitajate/konserveerijate igapäevatoos kasutada erinevaid 3D lahendusi?

Muuseumide huvi ja võimalused:

1. Milliseid erinevaid võimalusi näete 3D lahenduste kasutamisel muuseumides praegu?
2. Milliseid 3D lahendusi võiksid muuseumid kasutada ideaalolukorras?
3. Millistel põhjustel ei võtaks oma muuseumis kasutusele 3D lahendusi?

Lisa 4 - Küsimused Kultuuriministeeriumile

1. Kas ja kui siis millistes muuseumides olete töötanud? Kui kaua? Millised olid tööülesanded?
2. Milliste teemadega puutute kokku oma igapäevatoos?
3. Milline on Teie suhtumine digitaalsesse dokumenteerimisse? Põhjendage.
4. Milliseid 3D lahendusi teate? Milliste 3D lahendustega olete kokku puutunud Eesti (ja välismaa) muuseumites?
5. Milliste probleemidega olete nende lahenduste puhul kokku puutunud?
6. Millised on olnud selliste lahenduste positiivsed pooled?
7. Mida annaksid 3D lahendused muuseumide valdkonnale üldiselt?

Võimalused ja tulevik

1. Millised on peamised eesmärgid muuseumide edasiarendamisel?
2. Millised on peamised tulevikuvaated seoses muuseumide kogude digiteerimisega?
3. Kui otstarbekaks peab riik kogude/muu kultuuripärandi dokumenteerimisel 3D lahenduste kasutamist?
4. Milliseid erinevaid võimalusi näete 3D lahenduste kasutamisel muuseumides praegu?
5. Milline on kava täiendada olemasolevat muuseumide arengute põhisuundi (eelmine 2006-2015)? kas selle juures arvestatakse ka Horizon2020 tegevuskava?

Andmebaasid ja digihoidlad

1. Millised suunad on muuseumide üldise andmebaasi (MuIS vm) arendamisel?
2. Kas MuISile on plaanis luua 3D võimalus? Kui ei, siis kuidas planeeritakse antud lahendustele juurdepääs tagada?
3. Milline eesmärk/suund on Digihoidlal?

Uurijaskond ja säilitamine

1. Kuidas võiks 3D mudelite kasutamine muuta uurimistöde tegemist?
2. Milline on riigi visioon selle kohta, kuidas oleks otstarbekas kaasaegset tehnoloogiat sealhulgas 3D lahendusi kasutada teaduse- ja õpiprotsessis?
3. Kas 3D mudelid võivad uurimissaali külastajate arvu vähendada või oleks tegemist pigem täiendava lisaga?
4. Kuidas aitaks 3D mudelite kasutamine muuseumides kaasa artefaktide paremale säilitamisele?

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina Airi Herm (sünnikuupäev: 19.04.1989)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose “3D ja seotud lahenduste kasutamisevõimalused muuseumides: Eesti muuseumide näitel.”, mille juhendajad on Agnes Aljas ja Andres Uueni,
 - 1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 31.05.2016