

DIPOT een Europees project – een 360 gradenbeeld van collecties in depot

Ioddo, M.

Publication date

2021

Document Version

Final published version

Published in

Gebouwd om te bewaren

Citation (APA)

Ioddo, M. (2021). DIPOT een Europees project – een 360 gradenbeeld van collecties in depot. In B. Ankersmit, & M. Stappers (Eds.), *Gebouwd om te bewaren: Waar staan we met Erfgoeddepots in Nederland?* (pp. 55-61). Cultural Heritage Agency of the Netherlands.

Important note

To cite this publication, please use the final published version (if applicable). Please check the document version above.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download, forward or distribute the text or part of it, without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license such as Creative Commons.

Takedown policy

Please contact us and provide details if you believe this document breaches copyrights. We will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Gebouwd om te bewaren

Waar staan we met Erfgoeddepots in Nederland?

Colofon

Eindredactie: Bart Ankersmit en Marc Stappers

Tekstredactie: Taalcentrum-VU, Amsterdam

Omslagfoto: Jarno Pors (RCE)

Opmaak: Xerox/Osage

Aan deze uitgave kunnen geen rechten worden ontleend.

© Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, 2021

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed

Postbus 1600

3800 BP Amersfoort

www.cultureelerfgoed.nl

Inhoud

| | | | |
|--|-----------|---|------------|
| Voorwoord | 6 | Depot Stedelijk Museum Amsterdam | 78 |
| Hans Waalewijn - Medewerker Collectiebeheer Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed | | Roel Prins - Coördinator depot, Stedelijkmuseum | |
| Politiek-maatschappelijke achtergrond van het cultuurbeleid in Nederland | 7 | Depotfuncties in bunkers – hoe geschikt is het binnenklimaat? | 80 |
| Agnes Brokerhof – Onderzoeker, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed | | Marc Stappers – Specialist bouwfysica, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed | |
| Het Scheepvaartmuseum, Amsterdam | 18 | Van droom naar werkelijkheid – de rol van het programma van eisen | 90 |
| Frans van den Hoven - Hoofd collectiebeheer, Het Scheepvaartmuseum | | Jean Hilgersom – Projectleider Uitbreiding Museum, Kröller Müller Museum | |
| Het provinciaal archeologisch depot Zuid-Holland | 20 | Het nieuwe open depot van Museum Boijmans Van Beuningen | 97 |
| Mark Phlippeau – Depotbeheerder, provincie Zuid-Holland | | Wout Braber – Hoofd huisvesting, Museum Boijmans Van Beuningen / Depot Boijmans Van Beuningen | |
| Hightech en low key – duurzame opslag van de fysieke collectie van de nationale bibliotheek | 28 | Het Centraal Museum depot te Utrecht | 106 |
| Foekje Boersma – Hoofd collectiebehoud, KB nationale bibliotheek | | Marije Verduijn – Hoofd Collectiebeheer, Centraal Museum | |
| Het Kolleksjesintrum Fryslân te Leeuwarden | 38 | Evaluatie van museumdepots in Nederland | 108 |
| Bart Ankersmit - Onderzoeker, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed | | Bart Ankersmit – Onderzoeker Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed | |
| Impact van recente ontwikkelingen op het ontwikkelproces van nieuwe depotgebouwen | 40 | Marc Stappers – Bouwfysicus Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed | |
| Cindy Zalm – Hoofd Realisatie, Nationaal Museum van Wereldculturen | | Uitlijnen van belangen – een nieuw erfgoeddepot in Utrecht | 118 |
| CollectieCentrum Nederland – een open keuken | 47 | Bas van Stratum – Projectmanager gemeente Utrecht | |
| Wim Hoeben – Locatiemanager CC NL, Rijksmuseum | | Het Nationaal Archief te Emmen | 126 |
| DIPOT een Europees project – een 360 gradenbeeld van collecties in depot | 55 | Gabriëlle Beentjes - Coördinator Landelijke Opslag Archieven, Emmen Nationaal Archief | |
| Marzia Loddo – Postdoc, Technische Universiteit Delft | | Het Collectiecentrum van het Amsterdam Museum – hoe werkt het? | 128 |
| Een overzicht van de situatie van de Nederlandse depots | 62 | Marysa Otte – Senioradviseur collectiezaken, Amsterdam Museum | |
| Marzia Loddo - Postdoc, Technische Universiteit Delft | | Leren van het Kolleksjesintrum Fryslân | 137 |
| Benchmark voor Museumdepots | 64 | Luc Schaap – LBPSIGHT | |
| Merel van Heeswijk – Medewerker Collectieservice, Nationaal Museum van Wereldculturen | | Fotoverantwoording van de fotostrips | 145 |
| Museaal Tetris – opslag van collecties in het CC NL | 71 | | |
| Donny Tijssen – Depotcoördinator CollectieCentrum Nederland | | | |

Marzia Loddo – Postdoc, Technische Universiteit Delft

Inleiding

Musea zijn er altijd in geïnteresseerd geweest nieuwe manieren te vinden om het publiek te vermaken en het te informeren over hun activiteiten. Een van deze nieuwe manieren is digitale technologie, zoals 360 gradenfoto-grafie, games, *virtual reality* (VR), *augmented reality* (AR), *mixed reality* (MR) enzovoort. VR en AR zijn heel verschillend. De eerste biedt een totale onderdompeling in een virtuele werkelijkheid, terwijl de tweede de werkelijkheid naast een gewijzigde digitale versie laat zien. Om AR te gebruiken moet je een apparaat gebruiken, zoals een smartphone of een tablet, en apps downloaden. Om VR te gebruiken heb je software nodig en een *headset* met daarin een beeldscherm, gecombineerd met *controllers* waarmee genavigeerd wordt in de virtuele omgeving. MR combineert elementen van AR als VR en stelt gebruikers in staat om elementen van zowel de echte als de digitale wereld te manipuleren en ermee om te gaan.⁷⁶ Zo is het bijvoorbeeld mogelijk een virtuele doos van een echt nachtkastje te nemen, te openen en te kijken wat erin zit. MR is een pakkender vorm van AR en niet langer gebonden aan de beperkingen van een scherm. In plaats daarvan gebruikt AR speciale apparatuur: een headset of bril met *controllers*.

Musea en bibliotheken zijn zich in de afgelopen jaren meer gaan richten op digitale toegankelijkheid van de collectie en vele investeerden al enkele jaren in *virtual reality*, met een aantal indrukwekkende resultaten. Inspirerende voorbeelden zijn het reconstrueren van historische omgevingen en stijlkamers,⁷⁷ het mogelijk maken van interactie met een of meer objecten uit de collectie,⁷⁸ het creëren van interactieve en meeslepende beleving in het museum⁷⁹ en een virtuele museumcollectie.⁸⁰ De Europese Unie heeft begin 2019 een financie-

ring voor het project *digital depot* (DIPOT) toegekend. In het DIPOT-project experimenteren we op een divers en interdisciplinair publiek met het gebruik van 360 graden-fotografie en video en VR-technologieën. De deelnemers gaven feedback en we wisselden er ideeën mee uit. Met het project onderzoeken we hoe digitale technologieën het bewustzijn over depotruimten kunnen vergroten en toekomstige museumontwerpen, onderwijsactiviteiten, curatoriale activiteiten verbeteren en boeiende projecten ontwikkelen. De opgedane ervaringen kunnen we toepassen op toekomstig beheer en verbetering gebouwoontwerp door diepgaand kwalitatief onderzoek en de integratie van VR-technologieën in het onderwijs.

In deze bijdrage beschrijf ik de voorlopige resultaten van een project waarin de digitale weergave van echte objecten en hun omgeving met behulp van 360 graden-fotografie, -video en VR-technologieën op internationale architectuurstudenten aan de TU Delft wordt onderzocht. De onderzoeksmethoden combineren kwalitatieve en kwantitatieve benaderingen met betrekking tot musea en cybernetografie, bijvoorbeeld interactie, enquêtes, interviews en visuele apparaten. De resultaten laten zien hoe digitale tools het bewustzijn van studenten van musea en architectuur beïnvloedden en hen inspireerden om bepaalde onderwerpen verder te verkennen. Studenten raakten tijdens workshops gemotiveerder en meer betrokken bij de onderwerpen. Ze waren in staat om verschillende digitale methoden te vergelijken en ervan te leren, wat waardevolle resultaten opleverde.

Achtergrond van VR in het ontwerponderwijs

In het ontwerpproces moeten architecten altijd creatief zijn en *outside of the box* te denken. Ontwerpers schetsen, tekenen en maken maquettes en mock-ups. Daardoor zijn ze gewend aan het werken in een virtuele wereld. Architectuur als virtuele werkelijke bestond allang voordat de term *virtual reality* in 1989 populair werd gemaakt door Jaron Lanier. De eerste experimenten met een *VR head-mounted display* (VR-HMD) werden echter gedaan in 1965, maar die helmen waren te zwaar om te dragen.⁸¹ Het gebruik van VR in het ontwerponderwijs werd voor het eerst in de jaren negentig getest,⁸² vooral

⁷⁶ Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems* 77 (12), 1321-1329.

⁷⁷ Modigliani VR: The Ochre Atelier (2017). Geraadpleegd op 1 maart 2021 via <https://www.tate.org.uk/whats-on/tate-modern/exhibition/modigliani/modigliani-vr-ochre-atelier>. Force Field (2017). *Meeting Rembrandt: Master of Reality*. Oculus Studios. Geraadpleegd op 21 maart 2021 via https://www.oculus.com/experiences/gear-vr/1297352360374984/?locale=en_US.

⁷⁸ Vive Arts (2019). *Mona Lisa: Beyond the Glass*. Musée du Louvre, Paris. Geraadpleegd op 27 maart 2021 via https://arts.vive.com/us/articles/projects/art-photography/mona_lisa_beyond_the_glass. Hills-Duty, R. (2018). National museum of Finland offers virtual time travel. Geraadpleegd op 26 maart 2021 via <https://www.vrfocus.com/2018/02/national-museum-of-finland-offers-virtual-time-travel>. Bone Hall (2017). *A hall through new eyes*. Washington: SmithsonianMuseum. Geraadpleegd op 24 maart 2021 via <https://naturalhistory.si.edu/exhibits/bone-hall>.

⁷⁹ Grande Galerie de l'Évolution (2018). *A permanent room dedicated to virtual reality housed in the gallery of evolution*. Geraadpleegd op 30 april 2021 via <https://www.mnhn.fr/en/visit/lieux/cabinet-realite-virtuel/cabinet-virtual-reality>.

⁸⁰ Pottgiesser U., Dragutinovic A., & Loddo M. (Eds.) (2021). *Momove Modern Movement and Infrastructure*. 18th Docomomo Germany Conference, Dessau,

Bauhaus: Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe, pp. 12-17. Lierop J. van, & Kremer, G. (2019). *Kremer Museum*. Geraadpleegd op 28 februari 2021 via <https://www.thekremercollection.com/the-kremer-museum>.

⁸¹ Faisal, A. (2017). Computer science: Visionary of virtual reality. *Nature*, 551 (7680), 298-299.

⁸² Achten, H., W. Roelen, J.-Th., Boekholt, A., Turksma, & Jessurun, J. (1999). Virtual Reality in the Design Studio: The Eindhoven Perspective. *Architectural Computing from Turing to 2000*, eCAADe Conference Proceedings, 169-177.

bij het gebruik van een VR-interface om gebruikers te betrekken bij het beoordelen van ontwerpen tijdens het ontwerpproces.⁸³ Met de verspreiding van populaire videogames, de creatie van Oculus VR in 2012 en de realisatie van betaalbare VR-kartonnen headsets in 2014 is het gebruik van VR snel mainstream geworden.⁸⁴ Gebruikers hebben nu de mogelijkheid om zich gemakkelijk te verplaatsen in virtuele omgevingen met goedkope hardware en toegang te krijgen tot digitale modelleringstools, waardoor VR kan worden geïntegreerd in architectuur- en ontwerpstudio's.⁸⁵ Studenten kunnen de virtuele omgeving gebruiken om hun projecten te visualiseren en hun ruimtelijk begrip te verrijken, om zodoende tot een beter ontwerp te komen.⁸⁶

Een veelvoorkomende opdracht in een architectuurcursus is het formuleren van transformatiekaders en uitgangspunten voor het ontwerpen van een museum. Studenten wordt gevraagd om een definitief ontwerp te presenteren dat hun kennis en begrip van interacties tussen een architectonisch en bouwkundig concept aantoont. Zij moeten duurzame technische aspecten ontwikkelen en uitwerken, zoals renovaties van bestaande gebouwen, bouw van nieuwe gebouwen en strategieën voor het behoud van erfgoed. De beschikbare literatuur over museumontwerp omvat echter niet alle aspecten die belangrijk zijn voor het functioneren van musea, zoals praktische informatie over facilitymanagement, preventieve conservering en depots. Bovendien behandelen professionals die worden uitgenodigd om een lezing te geven over praktische inzichten ook niet altijd al deze aspecten. De eindopdrachten zijn echter heel specifiek en studenten wordt vaak gevraagd om een nieuwe museumsetting te bieden die onder andere permanente en tijdelijke tentoonstellingen, kantoren, archieven, conserveringsstudio's, opslagruimte en installatieruimtes moet omvatten. Om dat mogelijk te maken, kan het belangrijk zijn om te weten hoeveel objecten in een

permanente collectie zijn opgenomen, hoeveel er worden tentoongesteld en hoeveel er worden opgeslagen. Het zou ook nuttig zijn om te weten hoeveel mensen doorgaans in het museum werken. Heel vaak ontbreekt deze informatie in cursusopdrachten, maar hoe kan een ontwerp efficiënt zijn als studenten geen rekening houden met deze basisvereisten? Studenten leren dus in ontwerpstudio's hoe ze problemen moeten aanpakken. Digitale tools, zoals AR en VR, kunnen daarbij een diepgaande analyse bieden van ontworpen omgevingen die niet mogelijk zijn met traditionele vormen van presentatie zoals maquettes, omdat ze ontwerpers in staat stellen zich onder te dompelen, ruimten te visualiseren en te verkennen tijdens verschillende ontwerpfasen voordat die ontwerpen worden gebouwd. Daarom moeten studenten deze technologieën kunnen gebruiken om meer te weten te komen over verschillende aspecten van een museum (en van andere gebouwtypologieën). VR-musea – waarvan er steeds meer zijn – en tentoonstellingen richten zich meestal meer op de goede weergave van kunstwerken dan op de architectuur.⁸⁷

Hierna volgen voorbeelden van 360 gradenfoto's en VR-weergave van de depots van musea, die zijn gebruikt om studenten bewuster te maken van VR-technologie om hun toekomstige ontwerp te verbeteren, maar ook van nieuwe VR-technologie om de gebruikerservaring te verbeteren.

Methoden

Op 9 november 2020 experimenteerden twintig studenten van de minorbacheloropleiding Heritage & Design van de TU Delft in een workshop met het gebruik van 360 gradentechnologie en VR-weergave van een museumdepot. Voor de 360 gradenrepresentatie zijn twee casestudy's gebruikt: het CollectieCentrum Nederland (CC NL) en de speciale collectiedepots van de KB nationale bibliotheek (KB). Vooraf legde ik de opslagruimten vast met een 3D-camera (Insta360 EVO), waarna ik de afbeeldingen bewerkte, uitrustte met interactieve elementen en beschikbaar stelde via het technologieplatform ThingLink. Zo had de KB bijvoorbeeld hyperlinks naar kopieën van gedigitaliseerde boeken, een conserveringsrapport, aanvullende afbeeldingen en ander materiaal (zie afbeelding 1)⁸⁸ en koppelde het CC NL

⁸³ Fernando, T., Wu, K.C., & Bassanino, M. (2013). Designing a novel virtual collaborative environment to support collaboration in design review meetings. *Journal of Information Technology in Construction* (18), 372-396. Zie: <http://www.itcon.org/2013/19>.

⁸⁴ Coates, C. (2020). *Virtual Reality is a big trend in museums, but what are the best examples of museums using VR*. Geraadpleegd op 24 maart 2021 via <https://www.museumnext.com/article/how-museums-are-using-virtual-reality>.

⁸⁵ Angulo, A. (2015). Rediscovering Virtual Reality in the Education of Architectural Design: The immersive simulation of spatial experiences. *Ambiances. International Journal of Sensory Environment, Architecture and Urban Space* (1), 1-23; Bartosh, A., & Anzalone, P. (2019). Experimental Applications of Virtual Reality in Design Education. In K. Bieg, D. Briscoe, & C. Odom (Eds.), *Ubiquity and Autonomy - Paper Proceedings of the 39th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture, ACADIA 2019* (pp. 458-467).

⁸⁶ Milovanovic, J., Moreau, G., Siret, D., & Miguet, F. (2017). *Virtual and Augmented Reality in Architectural Design and Education: An Immersive Multimodal Platform to Support Architectural Pedagogy*. 17th International Conference, CAADFuture.

⁸⁷ Idem noot 5.

⁸⁸ Loddo, M., Boersma, F., Kleppe, M., & Vingerhoets, K. (2021). Experimenting with 360° and VR representations as new access strategies to vulnerable physical collections: two case studies at the KB, National Library of the Netherlands. In *IFLA Journal*. 29 June, 2021 [<https://doi.org/>].

technische informatie over het gebouw, opslag en kunstwerken, informatie over preventieve conservering en collectiezorg en hyperlinks naar externe bronnen, literatuur en gedetailleerde afbeeldingen (zie afbeelding 2). Een belangrijke constatering was dat het vier uur kostte om een depot te fotograferen. Omdat het een academisch project was, kon ThingLink worden gebruikt, het is aan te bevelen om het platform aan te passen aan de behoeften van het museum, bijvoorbeeld om privacy-redenen, om toegang te regelen of updates te vergemakkelijken, en om specifiek voor het museum een platform te ontwikkelen of om een platform aan te schaffen.

In maart 2020 lieten ICOM Belgium Flanders en het Turnhout Museum 3D-scans maken van hun depots voor een VR-tour die, met of zonder een VR-bril, toegankelijk is op een computer (zie afbeelding 3).⁸⁹ De 360 graden-representaties en VR-voorstellingen werden ook tijdens de workshop aan studenten getoond. Een van de opdrachten van de cursus was de herinrichting van expositieruimten in het museum Prinsenhof in Delft. Aansluitend was er een workshop en een lezing over depots, de geschiedenis van het museum en preventieve conservering, om studenten voor te bereiden op de ontwerpfase van de cursus. De gebruikte onderzoeksmethoden omvatte een combinatie van openvragen en meerkeuze enquêtes, zowel wat betreft soorten vragen

als experimenten. Daarna hadden de studenten de mogelijkheid om gedurende twintig minuten op de website met 360 gradenweergaven krijgen tot de VR-tools te werken en ervaring op te doen met visualisaties van het VR-model (de schaal, gebouwgeometrie, ruimte(structuur) enzovoort). De links naar zowel de VR als 360 gradenfotografie werden na de workshop beschikbaar gesteld voor verder gebruik. De studenten konden tijdens de workshop en lezing ook vragen stellen en aspecten aankaarten die relevant zijn voor hun projecten.

Voor deze workshop heb ik twee enquêtes ontworpen met verschillende doeleinden, zoals het begrijpen van hoe studenten digitale technologieën kunnen gebruiken in verschillende fasen van het ontwerpproces en hoe 360 gradenafbeeldingen en VR-tools kunnen helpen het bewustzijn over musea en depots te vergroten, om zodoende toekomstige ontwerpen te verbeteren. De eerste enquête werd twee weken voor de workshop aan studenten voorgelegd, de tweede werd ingevuld na afloop van de workshop. De kwalitatieve gegevens werden geanalyseerd door codering (labels) toe te voegen met behulp van de software ATLAS.ti.⁹⁰

⁸⁹ [org/10.1177/03400352211023080](https://my.matterport.com/show/?m=Pm4cFdDpC6P)
Zie: <https://my.matterport.com/show/?m=Pm4cFdDpC6P>.

⁹⁰ Zie: <https://atlasti.com>.



Afbeelding 1 Frame van de 360 gradenfoto van de KB nationale bibliotheek in Den Haag. Foto: Marzia Loddo



Afbeelding 2 Frame van de VR-foto van een depot in het CC NL in Amersfoort. Foto: Marzia Loddo



Afbeelding 3 Frame van de 360 gradenfoto in het depot van Museum Turnhout, gepresenteerd door ICOM Belgium Flanders. Foto: Marzia Loddo

Resultaten van de enquêtes

De resultaten van de eerste enquête lieten zien hoe studenten betrokken waren bij de omgeving van het museum, de collecties, de medewerkers en de bezoekers. Op een likertschaal van vijf punten antwoordden studenten dat ze één keer per jaar musea bezoeken (twee studenten), eens in de drie maanden (veertien studenten), één keer per maand (drie studenten) en twee tot drie keer per maand (één student). Ze wisten allemaal welke professionals in een museum werken, alleen de functie van registrar was voor de respondenten nogal onbekend.

Andere vragen werden gesteld om inzicht te krijgen in de bekendheid van de studenten met virtuele musea en tentoonstellingen en hoe vaak ze digitale archieven en bibliotheken gebruiken. Zo had 80 procent van de studenten nog nooit een online museum bezocht. Op een likertschaal van 5 punten toonden de resultaten aan dat

studenten vóór de COVID-19-pandemie voor onderzoeks- en studiedoelinden vaker fysieke bibliotheken gebruikten dan digitale. Ze hadden zelden of nooit een fysiek en digitaal museumarchief gebruikt. Sommige vragen in de eerste enquête werden herhaald in de tweede om te achterhalen hoe studenten dezelfde vragen beantwoorden na het volgen van de lezing. Vier van hen bezochten een museumopslag, en de meerderheid wist niet wat de functie daarvan precies was. In de eerste enquête wisten vier studenten niet waar zich het depot bevond; zestien dachten in de kelder van het museum en één buiten het museum. Ook waren ze zich niet bewust van het feit dat er meer dan één depot kon zijn. In de tweede enquête, die na de workshop werd gehouden, wisten studenten meer over de opslaglocatie en het aantal locaties.

De kwalitatieve resultaten toonden de meningen van de studenten over de bruikbaarheid en moeilijkheden die werden ondervonden bij 360 graden- en VR-tools om te testen hoe deze kunnen helpen om ontwerpproblemen

te begrijpen en op te lossen. Ze vonden beide tools gemakkelijk in het gebruik. Over het 360 gradenplatform waardeerden ze de interactieve pictogrammen die informatie en uitleg over het gebouw en het object toevoegden, ondersteund door extra foto's en hyperlinks naar externe gegevens. De VR kent deze ondersteuning niet, wat belangrijk is voor het leerproces, maar ze waardeerden de meeslepende ervaring en visualiseerden het model 'als een poppenhuis'. Voor sommigen van hen voelde het echt 'als in het gebouw zijn' en ze konden daarmee de vorm van de ruimte, de schaal en de routing in het gebouw goed visualiseren.

Volgens de studenten bood de 360 gradentool niet dezelfde meeslepende ervaring en visualisatie als VR. Ze waren het op een enkeling na allemaal eens over het gebruik van deze instrumenten om het toekomstige ontwerp te verbeteren. Sommigen van hen waardeerden het bezoeken van bestaande plaatsen die (nog) niet toegankelijk zijn, maar ze blijven pen en papier waarderen en zijn niet helemaal overtuigd van het overstappen naar een volledig virtueel ontwerp. Anderen zien het potentieel van virtueel ontwerpen om problemen vooraf te identificeren, inzicht te geven in ruimten en de ruimte te ervaren voordat het gebouw wordt gebouwd.

Conclusie

Met verschillende voorbeelden gaf ik een overzicht van beschikbare digitale technologieën die het potentieel ervan in het toepassen in architectuur en verhalen over erfgoed aantonen. Ondanks de uitdagingen van het werken tijdens de COVID-19-pandemie en het niet kunnen organiseren van veldwerk, is de aangepaste methodologie van de cursus een alternatief gebleken om kritisch en creatief het vertellen van digitale verhalen te bevorderen. Het gebruik van deze technologieën hebben het inzicht in de verschillende aspecten en lagen van het museum bevorderd. Het hielp studenten bij de uiteindelijke realisatie van een van de onderwerpen van de cursus: casus museum Prinsenhof in Delft en het verbeteren van inrichting van de tentoonstellings-, opslag- en aanpalende ruimten. Het bevorderde ook de betrokkenheid van de studenten bij het museum.

Tot nu toe bleek VR van de twee geëvalueerde technologieën de enige ontwerprepresentatiemethode te zijn die een meeslepende ervaring en visualisatie van ontwerpelementen biedt. Vooral VR geeft de mogelijkheid om door een digitale weergave van een ruimte te bewegen en geeft het grote voordeel van het vergroten van het ruimtelijk begrip en visualisatie van architecturale

projecten. 360 gradenvoorstellingen boden een minder meeslepende ervaring, maar dienden om de studenten de juiste tool en informatie te geven om hun projecten te verbeteren. Studenten stelden voor om beide ervaringen te combineren en in de VR-representatie interactieve pictogrammen toe te voegen en de mogelijkheid om meer te communiceren met de VR-scène door bijvoorbeeld het openen van laden en meubels, bewegende objecten en een deel van het gebouw op te nemen. Hoewel de focus van deze studie lag op musea, kan deze veelbelovende technologie ook worden aangepast aan verschillende onderwerpen en gebruikt of getest worden in verschillende cursussen. Deze benaderingen zullen in de komende jaren worden herhaald en verbeterd om studenten de gereedschappen te geven voor de digitale transitie naar een waarschijnlijk gemengde onderwijs-toekomst. Een ander toepassingsgebied is om te onderzoeken hoe de museumsector het werk van ontwerpers en ontwerpdocenten kan verbeteren en uiteindelijk de kwaliteit en creativiteit van het ontwerp kan verhogen door:

- een gestructureerde toegang tot collecties te bieden;
- ontwerpinnovaties te presenteren;
- gesprekken over ontwerp te bevorderen;
- een beter publiek bewustzijn en begrip van ontwerp-cultuur te creëren;
- samenwerking met de creatieve industrie.

Musea- en bibliotheekprofessionals en wetenschappers zijn doorgaans degenen die de depots te bezoeken, maar hebben daartoe niet altijd de mogelijkheid. Afhankelijk van het type collectie verandert de opslag en biedt een andere opzet iets wat interessant kan zijn voor het publiek, zoals schilderrekken en laden en planken gevuld met objecten in een andere sfeer dan in een tentoonstelling. Vanwege het gevoelige karakter van dergelijk depots met hun kwetsbare objecten en vanwege het binnenklimaat en veiligheid, prevaleerde het behoud vaak boven de mogelijkheid van open opslag met toegang voor een groot publiek. Digitale technologieën zoals VR, AR, 360 gradenfotografie en games kunnen op erfgoedinstellingen helpen om hun collecties te verbeteren en er een groter deel van het publiek bij te betrekken. De beveiligingsproblemen over wat aan het publiek wordt getoond, bijvoorbeeld op museumwebsites en in communicatiecampagnes, kunnen worden overwonnen met extra maatregelen in het ontwerp. De uitdagingen zijn niet gemakkelijk te overwinnen, maar door het onderzoek op dit gebied voort te zetten en nieuwe uitdagingen in onderwijs- en ontwerpprojecten aan te pakken, zouden musea en andere culturele instellingen inclusiever kunnen zijn en met behulp van de digitale technologieën meer van het cultureel erfgoed dat in

depots wordt bewaard kunnen delen met een brede gemeenschap.

Marzia Loddo's project is financieel mogelijk gemaakt door het Horizon 2020 onderzoeks- en innovatieprogramma van de Europese Unie, onder het Marie

Skłodowska-Curie Grant *overeenkomstnummer* 707404.

De *gepresenteerde* meningen zijn enkel en alleen die van de auteur, en de Europese Commissie is niet verantwoordelijk voor het gebruik van deze informatie door derden.