

Erfgoed 2.0

Nieuwe perspectieven
voor digitaal erfgoed

Bart De Nil & Jeroen Walterus (red.)



PHARO PUBLISHING

Erfgoed 2.0
Nieuwe perspectieven voor digitaal erfgoed

© 2009 FARO. Vlaams steunpunt voor cultureel erfgoed vzw
Priemstraat 51, BE-1000 Brussel
www.faronet.be

www.pharopublishing.be

Concept en redactie: Bart De Nil & Jeroen Walterus
Eindredactie: Hilde Schoefs
Vormgeving: Typeface (Leuven)
Lettertype & papier: Cronos pro & Briem Akademi op maco mat
Beeldredactie: Bart De Nil & Jeroen Walterus
Tabbladillustraties: U.S. Army Photo's (Public domain)
Tekstcorrectie: Berty Goudriaan
Druk: Leën Offsetdruk (Hasselt)

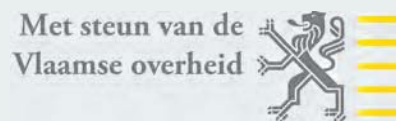
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Citeren met bronvermelding is wel toegestaan en wordt zelfs aangemoedigd.

Zoveel mogelijk is getracht de eventuele rechthebbenden van de afbeeldingen te achterhalen. Rechthebbenden die in dit verband niet zijn benaderd, wordt verzocht zich met de uitgever in verbinding te stellen.

ISBN: 978-90-8992-004-1
Wettelijk depot: D/2009/11.524/2

NUR : 612



Inhoud

Cultureel erfgoed en web 2.0 Bart De Nil & Jeroen Walterus	9
How will we preserve virtual worlds? Jerome P. McDonough	21
Mobiele ICT en erfgoed De bezoekerservaring verrijken met mobiele gidsen Kris Luyten, Jolien Schroyen, Karel Robert, Kris Gabriëls, Daniël Teunkens, Karin Coninx, Eddy Flerackers & Elke Manshoven	41
Open content, erfgoed en het publieke domein Esther Hoorn	63
Het gebruik van opencontentlicenties in het Vlaamse erfgoedveld Tom Evens	75
Van steekkaart tot webinterface De evolutie van metadatabeheer binnen de erfgoedsector Seth van Hooland & Hein Vanhee	87
Virtuele participatie Gert Nulens	109
De legpuzzel van digitale duurzaamheid Barbara Sierman	123
Businessmodelaspecten van digitale cultuurproductie en -consumptie Een kritische reflectie op enkele geldende mis- en opvattingen Olivier Braet	141
De digitale ontsluiting van audiovisueel erfgoed Ontwikkelingen en toekomstperspectieven Brecht Declercq	159
Een digitaal verleden Het gebruik van ICT in archeologisch onderzoek Lieven Verdonck, Geert Verhoeven, Frank Vermeulen & Hélène Verreyke	177
Bibliografie	193

Mobiele ICT en erfgoed

De bezoekerservaring verrijken met mobiele gidsen

41

**Kris Luyten, Jolien Schroyen, Karel Robert,
Kris Gabriëls, Daniël Teunkens, Karin Coninx,
Eddy Flerackers & Elke Manshoven**

Inleiding

Gedurende de laatste jaren steeg de populariteit van mobiele computers om de bezoekerservaring te verrijken en vonden deze apparaten hun weg naar musea en andere erfgoedinstellingen. De voordelen van het gebruik van mobiele computers zijn duidelijk: informatie kan op een dynamische manier via het toestel gepresenteerd worden, zonder dat de fysieke ruimte zelf erdoor wordt verstoord. Bovendien kan de presentatie op een multimediale manier gebeuren: een mobiele computer kan verscheidene media tonen, zoals foto's, audio- en videofragmenten, tekst, ... Omdat de bezoeker op verschillende manieren met het toestel kan interageren, worden ook interactieve spelen mogelijk. De dynamiek en autonomie die met deze toestellen behaald kunnen worden, zorgen er bovendien voor dat gebruikers hun eigen tempo kunnen aanhouden en informatie kunnen verkrijgen die afgestemd is op hun persoonlijk interesseprofiel.

De ontsluiting van een culturele site of een museumcollectie via een mobiele computer is echter maar zo sterk als de ervaring die de gebruiker ermee opdoet. Een te grote hoeveelheid informatie of te lange teksten en geluidsfragmenten zorgen er bijvoorbeeld voor dat de gebruiker wordt overstelpt en er sneller een stadium van zogenaamde 'bezoekersmoeheid' intreedt: de motivatie om meer te ontdekken, neemt dan snel af. Als er anderzijds onvoldoende informatie aangeboden wordt, blijft de bezoeker op zijn honger zitten en kan de boodschap die de publieksmedewerkers willen communiceren, verloren gaan. Verder mag de mobiele computer geen afbreuk doen aan de communicatie tussen de bezoekers onderling en tussen de bezoeker en het museum. Integendeel: het toestel dient een middel te zijn om communicatie te bevorderen. Ook andere factoren hebben een invloed op de bezoekerservaring: het profiel van de bezoeker, de aard van de informatie, de omgeving, ...

Duidelijke richtlijnen om bij de ontsluiting van een museum of site met al deze factoren rekening te houden, zijn er niet. Met behulp van een mobiele gids, een mobiele computer met multimediale mogelijkheden, kan men echter optimaal inspelen op die *contextafhankelijkheid*. Een softwaraamwerk dat ondersteuning biedt voor al deze factoren, kan dan ook een grote hulp bieden bij het ontwerp en de ontwikkeling van een specifieke mobiele gids. Daarnaast kan er enkel van een geoptimaliseerde bezoekerservaring gesproken worden als de mobiele gids getoetst is aan en afgestemd is op de verwachtingen van de eindgebruiker. In dit hoofdstuk bespreken we hoe men optimaal kan inspelen op de context van een bezoek door gebruik te maken van een geschikt softwaraamwerk.

Evolutie van mobiele gidsen

Er is een duidelijke evolutie merkbaar in het gebruik van mobiele computers binnen de erfgoedsector. Een eerste generatie biedt enkel extra informatie aan, gerelateerd aan de tentoongestelde objecten. Deze manier wordt nog steeds met wisselend succes gebruikt. Denk bijvoorbeeld aan de audiogids waarbij de bezoeker een code invoert om informatie op te vragen. Mobiele gidsen worden oorspronkelijk op dezelfde manier gebruikt, met als meerwaarde dat er naast audio ook (interactieve) multimedia aangeboden worden. Dit vormt het startpunt voor de evolutie van dit medium. In de volgende secties bespreken we de verschillende categorieën van mobiele gidsen die daaruit geëvolueerd zijn, gebaseerd op de beschikbare literatuur en toepassingen.

Adaptieve mobiele gidsen

Adaptieve mobiele gidsen vertegenwoordigen de eerste soort gidsen die duidelijk een stapje verder zetten dan de traditionele audiogids. Bij deze gidsen worden gewoonlijk de gebruikersinterface en de inhoud (semi)automatisch aangepast naargelang van de context van het gebruik. Enkele voorbeelden zijn: de inhoud die automatisch geselecteerd wordt op basis van de interesses van de bezoeker, de presentatie die zich aanpast op basis van de locatie van de bezoeker, de interface die automatisch gegenereerd wordt op basis van het gebruikersprofiel, of de selectie van het type mediafragmenten in de presentatie om de toegankelijkheid voor bepaalde gebruikersgroepen te maximaliseren.¹

Verhalende mobiele gidsen

In een latere fase zijn verschillende mobiele gidsen ontwikkeld die inspelen op het belang van een narratieve (verhalende) structuur in de interface, parallel met de op-

¹ Zie bijvoorbeeld: Abowd, Atkeson, Hong et al., 1997 (Cyberguide project); Oppermann & Specht, 2000 (HIPPIE project); Graziola, Pianesi, Zancanaro & Goren-bar, 2005 (PEACH project); Luyten, Thys & Coninx, 2005: http://research.edm.uhasselt.be/~kris/research/publications/addworld/ewic_ados_s2paper2.pdf.

bouw van een museum of site. Een narratieve interface zorgt ervoor dat gebruikers zich makkelijker kunnen inleven in een historische context.² Lim en Aylett ontwikkelden een mobiele gids waarbij de presentatie van het verhaal aanpasbaar is, afhankelijk van de interesses en opinies van de gebruiker.³ Vanwege de complexiteit die gepaard gaat met het creëren van dergelijke interfaces, vraagt deze aanpak nog bijkomend onderzoek.

Collaboratieve mobiele gidsen

De eerste generaties mobiele gidsen werden opgebouwd rond de individuele gebruiker en verwaarloosden zo de spontane interactie tussen gebruikers die plaatsvindt op een erfgoed-site. Gedurende de laatste paar jaar zijn echter verschillende onderzoeksprojecten uitgevoerd waarbij de ondersteuning van sociale interactie en het 'samen bezoeken' uitgebreid aan bod komen. Een eerste aanzet om het 'samen bezoeken' te ondersteunen, wordt gegeven via het *Sotto Voce* project.⁴ Hierin is een 'eavesdroppingsysteem' ontwikkeld dat het voor bezoekers mogelijk maakt om hun geluidsbestanden met elkaar te synchroniseren. In een andere mogelijke benadering wordt sociale interactie ondersteund via een combinatie van een fysiek museumbezoek met behulp van een mobiele gids, een virtueel museumbezoek en een bezoek via het internet.⁵ In een volgende fase worden collaboratieve spelen ontwikkeld om het museumbezoek te verrijken en om interactie te stimuleren. In het *Cicero*- en *CoCicero* project moeten bezoekers tips verzamelen om samen een puzzel of een raadsel op te lossen.⁶ Het 'Mystery in the Museum'-spel gaat nog een stap verder en stimuleert de spelers ook echt tot het uitwisselen van en discussiëren over informatie uit de museumomgeving.⁷ Het collaboratief leren van de museumbezoekers vormt hier het uitgangspunt.

Mobiele gidsen en museaal leren

Bij het bevragen van bezoekers naar hun beweegredenen om een site te bezoeken, worden vrijwel steeds niet alleen educatieve redenen ('iets bijleren'), maar ook ontspanning aangehaald. Bezoekers willen iets bijleren, maar ook nieuwigheden ontdekken, zich ontspannen en zich amuseren, kortom een plezierige en zinvolle ervaring opdoen. Bezoekers zien in een museumcontext dan ook geen tegenstrijdigheid tussen leren en plezier of ontspanning.⁸ De manier waarop een site concreet tegemoetkomt aan deze verschillende bezoekersbehoefte en vorm geeft aan zijn publieks-

2 Correia, Alves, Correia et al., 2005; Epstein & Vergani, 2006.

3 Lim & Aylett, 2007.

4 Woodruff, Aoki, Hurst & Szymanski, 2001.

5 Brown, MacColl, Chalmers et al., 2003.

6 Dini, Paterno & Santoro, 2007.

7 Cabrera, Frutos, Stoica et al., 2005.

8 Falk & Dierking, 2000; Provinciaal Gallo-Romeins Museum, 2005.

werking (waarin mobiele ICT-toepassingen een belangrijke rol kunnen spelen) kan op verscheidene manieren gebeuren.

De meest recente leertheorieën, met het constructivisme op kop, stellen dat mensen hun eigen conclusies trekken uit een persoonlijke ervaring. Deze conclusies zijn vaak verschillend, afhankelijk van achtergrond, ervaring, voorkennis, ...⁹ Bezoekers komen met andere woorden niet naar buiten met *dé* kennis die expliciet door de museumstaf wordt vooropgesteld, maar wel met op zijn minst één (nieuw) ding dat persoonlijk relevant is.¹⁰

Volgens Abraham Maslow moet er bij elk individu eerst aan een aantal basisbehoeften worden voldaan vooraleer hij of zij kan openstaan voor nieuwe leerinhouden.¹¹ Men wil zich onder meer kunnen oriënteren en zich voldoende comfortabel voelen in de museumomgeving. Vervolgens moet ook eenieder sociale behoefte worden vervuld. Het gaat hier zowel over de contacten met familie en vrienden waarmee men het bezoek plande, als met het museum personeel. De behoefte aan waardering slaat in het geval van een museumbezoek op de intellectuele erkenning van de bezoeker. Zijn teksten en opdrachten niet te eenvoudig en onderschat men zijn/haar intellectuele capaciteiten niet? Of zijn de informatiepanelen te moeilijk en haakt hij/zij af? Slechts indien aan alle bovenstaande behoeftes wordt voldaan, komt men toe aan het eigenlijke leerproces: men stelt zich open voor nieuwe ervaringen en is klaar om nieuwe kennis op te nemen.

Waar Maslows behoeftehiërarchie echter niet werd ontwikkeld ten behoeve van het leren in een museum, is dat voor het contextueel leermodel van Falk en Dierking wel het geval. Een museumbezoek is geen geïsoleerde ervaring, maar vindt veeleer plaats als een dialoog tussen individuen onderling en hun omgeving. Het gaat dan concreet om een dialoog tussen de persoonlijke context, de socioculturele context en de fysieke context waarin het individu zich beweegt (zie Figuur 1).¹² Deze bevindingen vormen een basis om op een geschikte manier mobiele ICT-toepassingen in te zetten in een museumomgeving: ze vormen een model dat gebruikt kan worden om een mobiele gids mee af te lijnen. De verschillende types context die een sleutelrol spelen in dit model, kunnen dan geconcretiseerd worden in de effectieve implementatie van een mobiele gids. In de volgende secties gaan we telkens dieper in op één van deze drie types context.

Contextgevoeligheid van een bezoek

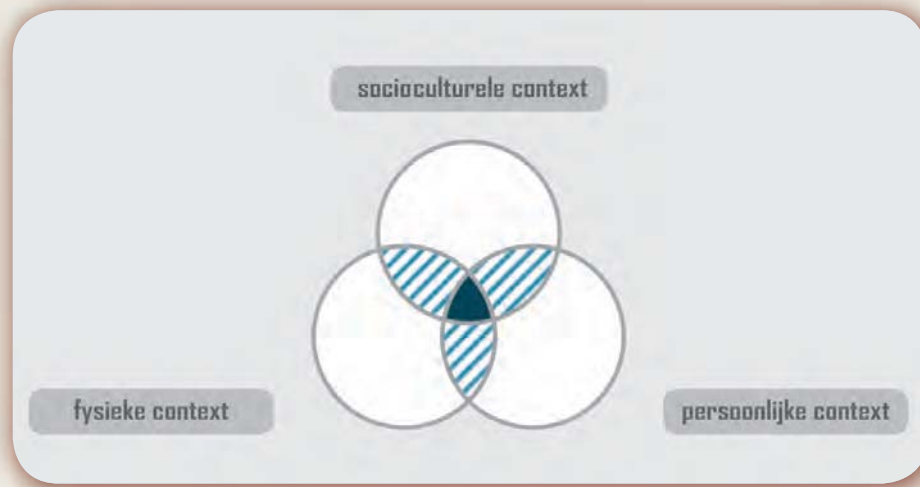
Onder context verstaan we alle factoren die samen de situatie van een bezoek beschrijven. Zoals in de vorige sectie werd vermeld, kunnen we enkele belangrijke types context identificeren die een sleutelrol spelen in de bezoekerservaring en die in rekening gebracht moeten worden bij het gebruik van een mobiele gids om die be-

9 Hein, 1998.

10 Falk & Dierking, 2000.

11 Voor de theorie van Maslow, zie Maslow, 1943. Zie: <http://psychclassics.yorku.ca/Maslow/motivation.htm>.

12 Falk & Dierking, p. 136.



Figuur 1. Het contextueel model van Falk en Dierking

zoekerservaring positief te beïnvloeden: de persoonlijke context, de sociale context en de fysieke context.

Persoonlijke context

Bij de persoonlijke context staat het individu centraal: de individuele beleving wordt beïnvloed door de mate waarin de inhoud is afgestemd op de eindgebruiker en de mate waarin de bezoeker zich kan onderdompelen in die inhoud. Mobile ICT-toepassingen kunnen hierop inspelen door zowel identificatie als personalisatie aan te bieden.

Identificatie Als een bezoeker zich kan identificeren met het verhaal of met de thema's die in een museum of op een erfgoed site worden aangereikt, zal die inhoud ook beter beklijven. Een narratieve structuur met herkenbare personages in de hoofdrol kan die identificatie versterken. Een mobiele gids kan door middel van een goed uitgedachte verhaallijn de bezoeker mee op sleeptouw nemen doorheen het museum of de erfgoed site. Dit kan nog versterkt worden door een representatie van de bezoeker of van een bezoekersgroep op de mobiele gids te voorzien, waardoor de bezoeker volledig ondergedompeld wordt in het verhaal van de mobiele gids en dus van het museum of van de site.

Personalisatie Iedere bezoeker heeft andere capaciteiten, een andere voorkennis, andere interesses, ... Bij het ontwerpen van de publiekspresentatie kan een museum

of erfgoed site kiezen voor die presentatie waarvan ze verwacht dat de meeste bezoekers er wel bij varen. Een mobiele gids biedt echter de mogelijkheid om op maat van de individuele bezoeker te gaan werken. Afhankelijk van de capaciteiten van de bezoeker en zijn/haar voorkennis en interesses kan er een andere interface en inhoud aan die bezoeker aangeboden worden. Bovendien is het mogelijk om keuze en controle over de inhoud en de aangeboden activiteiten te voorzien, zodat de bezoeker rekening kan houden met zijn/haar persoonlijke leeragenda en leerstijl. De spontane belangstelling van de bezoekers voor bepaalde inhoud kan zo het uitgangspunt van het bezoek worden, waarbij de bezoeker via de mobiele gids uitgedaagd wordt om nieuwe informatie te ontdekken. Hoe ver men precies wil gaan in het personaliseren van de inhoud van het museum of van de site, is volledig te bepalen door de instelling zelf. Zo kan men er ook voor kiezen de bezoeker nieuwe dingen te laten ontdekken die oorspronkelijk minder of helemaal niet in zijn/haar interessegebied liggen.

Daarnaast is het ook mogelijk om een mobiele gids af te stemmen op een specifieke doelgroep. Jongeren zijn bijvoorbeeld eerder te vinden voor actieve participatie en voor autonome exploratie dan voor een rondleiding met een gids.¹³ Via een mobiele gids kunnen voor deze doelgroep interactieve spelen ontwikkeld worden die hen de kans bieden om vrij op zoek te gaan naar de gepresenteerde inhoud. De doelgroep van de individuele informatiezoekers is dan weer meer gebaat bij een mobiele gids die hen toelaat om steeds dieper te graven naar extra informatie.

fysieke context

De fysieke context slaat in de eerste plaats op de omgeving waarin de bezoeker zich bevindt. De informatie die in de fysieke context vervat zit, beantwoordt vragen zoals 'Waar bevindt de bezoeker zich?', 'Welke objecten bevinden zich in de buurt van de bezoeker?' en 'Welke paden kan de bezoeker bewandelen vanuit zijn/haar huidige positie?'

Het leereffect van een museumbezoek kan worden vergroot door de bezoeker niet alleen van een inhoudelijke oriëntatie te voorzien, maar ook van een ruimtelijke oriëntatie. Ook hier kunnen mobiele ICT-toepassingen weer handig op inspelen mits de juiste technologieën om aan locatiebepaling te doen aanwezig zijn. Het bepalen van de locatie van een gebruiker kan op verscheidene manieren gebeuren, waarbij de correctheid en mate van detail meestal recht evenredig is met de kost en complexiteit van deze technologieën. Men dient er dus zorg voor te dragen dit soort technologieën op een doordachte manier in te zetten. Indien de locatiebepaling onbetrouwbaar blijkt te zijn of niet de gewenste precisie biedt, kan dit leiden tot onverwachte acties van de mobiele gids die op hun beurt de gebruiker zullen frustreren.

¹³ Provinciaal Gallo-Romeins Museum, 2005.

Een andere factor die van belang is binnen de fysieke context van het museumbezoek, is de interactie met de museumomgeving. Eén van de nadelen van de eerste mobiele gidsen binnen de erfgoedsector was dat de gebruikers meer oog hadden voor het schermpje van de mobiele gids dan voor de omgeving of de tentoongestelde objecten.¹⁴ Zelfs indien er kijkinstructies gegeven werden via de mobiele gids, beperkten veel gebruikers zich tot een vlugge blik op de tentoonstelling, waarna het schermpje opnieuw de aandacht trok. Het is dus noodzakelijk om op de mobiele gids inhoud te bieden die nauw verbonden zijn met de inhoud van de tentoonstelling en die de bezoeker stimuleren om de tentoonstelling aandachtig te bekijken. Hiervoor kunnen interactieve opdrachten of spelletjes die de fysieke omgeving als uitgangspunt nemen, een oplossing bieden.

Sociale context

Een museum of een andere erfgoedinstelling bezoeken is bij uitstek een sociale activiteit. De meeste mensen kaderen een museumbezoek in een dagje uit in het gezelschap van familie of vrienden. Bovendien leidt de interactie tussen bezoekers, die wordt uitgelokt door de (museale) presentatie, tot nieuwe inzichten en een beter verankerd begrip van de inhoud. Mensen discussiëren met elkaar naar aanleiding van de tentoonstelling, delen hun inzichten, maken elkaar attent op een curiosum, observeren elkaar, ... De leerervaring die op deze manier opgebouwd wordt, is niet alleen sterker, maar versterkt ook de sociale relaties binnen de bezoekersgroep. Toch wordt een publiekspresentatie nog vaak ontworpen vanuit het perspectief van de individuele bezoeker. Ook audiogidsen en mobiele gidsen versterken vaak eerder het isolement van de bezoeker dan dat ze sociale interactie en communicatie ondersteunen. Een blik op het gebruik van mobiele gidsen bij verschillende tentoonstellingen wees de volgende problemen aan:¹⁵

- Bezoekers zijn zich niet bewust van de anonieme medebezoekers in hun omgeving. Omdat ze zo geconcentreerd bezig zijn met het toestel, horen en voelen ze de andere bezoekers niet naderen en maken ze dus ook geen ruimte vrij voor medebezoekers. Ze nemen een positie in recht voor een object en ontnemen zo het zicht aan andere bezoekers. De natuurlijke rotatie van bezoekers bij een object wordt zo verstoord.
- Mobiele gidsen worden meestal niet ontworpen om door verschillende personen gebruikt te worden: de schermpjes zijn te klein en de audio kan enkel via oortjes of een hoofdtelefoon beluisterd worden. Toch willen bezoekers communiceren en gaan ze op zoek naar mogelijkheden om hun bezoek op elkaar af te stemmen: samen op de knoppen drukken, audio proberen aansluiten op één toestel, ... Vaak leiden praktische belemmeringen ertoe

¹⁴ Vom Lehn & Heath, 2005.

¹⁵ Idem.

dat bezoekers ofwel uiteindelijk toch geïsoleerd hun tour volgen, waarbij de communicatie tussen de medebezoekers beperkt blijft, ofwel de mobiele gids laten voor wat hij is om samen het museum te kunnen bezoeken.

Deze twee vaak voorkomende problemen belemmeren de sociale interactie in het museum. De oplossing hiervoor ligt in een weldoordacht design van de technologie. Zowel musea als de ontwerpers van mobiele gidsen moeten het belang van sociale interactie in musea onderkennen en waarderen in het ontwerpproces. Een basisvereiste is bijvoorbeeld het ontwikkelen van mobiele gidsen die niet beperkt zijn tot een individuele gebruiker, maar die gedeeld kunnen worden door meerdere bezoekers (bijvoorbeeld meerdere hoofdtelefoons kunnen aansluiten op één toestel of werken met één oortje, zodat het andere oor vrij blijft, ...). Daarnaast ligt de uitdaging in het ontwikkelen van inhoud die aanzet tot conversatie en discussie.

Inhoud en vormgeving

Behalve het in rekening brengen van de context van een bezoek, blijft een door-dachte benadering van de publiekspresentatie via een mobiel medium een van de pijlers van een succesvolle toepassing. Hier zien we echter dat men – afhankelijk van de doelstellingen – snel bij uitersten belandt. Enerzijds kan men een mobiele applicatie nastreven die zich leent voor alle mogelijke inhouden en een zo ruim mogelijke context. Dit betekent dat de vormgeving opgebouwd is als een verzameling *templates* waarin de inhoud gepresenteerd kan worden. Anderzijds kan de vormgeving volledig afgestemd zijn op een specifiek stuk inhoud, waardoor deze vormgeving niet herbruikbaar is, maar wel een optimale weergave biedt voor die specifieke inhoud. Een bruikbaar raamwerk waarmee mobiele gidsen verwezenlijkt worden, dient beide benaderingen te ondersteunen en de keuze aan de makers over te laten. In de onderstaande sectie over het ARCHIE-raamwerk voor implementatie bespreken we een dergelijk raamwerk in detail.

Deze sectie zal kort een aantal richtlijnen meegeven met betrekking tot de grafische presentatie. Grafische vormgeving is tenslotte het middel bij uitstek om museale inhouden aantrekkelijk voor te stellen. De kracht van een goede grafische weergave schuilt in de directe visualisatie van inhouden uit het museum of van de site. Met behulp van beeldmateriaal kunnen aan de bezoeker snel en efficiënt dingen bijgebracht worden, zonder dat dit een grote mentale inspanning van die gebruiker vraagt. Op die manier stimuleert het visueel presenteren van inhouden een doorbraak naar abstract denken over die inhouden.

Een eerste belangrijke bevinding met betrekking tot de grafische presentatie van een mobiele gids is dat de appreciatie voor een specifieke vormgeving verschilt van gebruikersgroep tot gebruikersgroep. Naar jongeren toe is het bijvoorbeeld aan te

raden om humoristische elementen in de vormgeving te introduceren, waardoor ze extra geboeid en enthousiast kunnen worden over het museumbezoek. Onverwachte elementen in de vormgeving zorgen ervoor dat men de aandacht langer kan vasthouden.

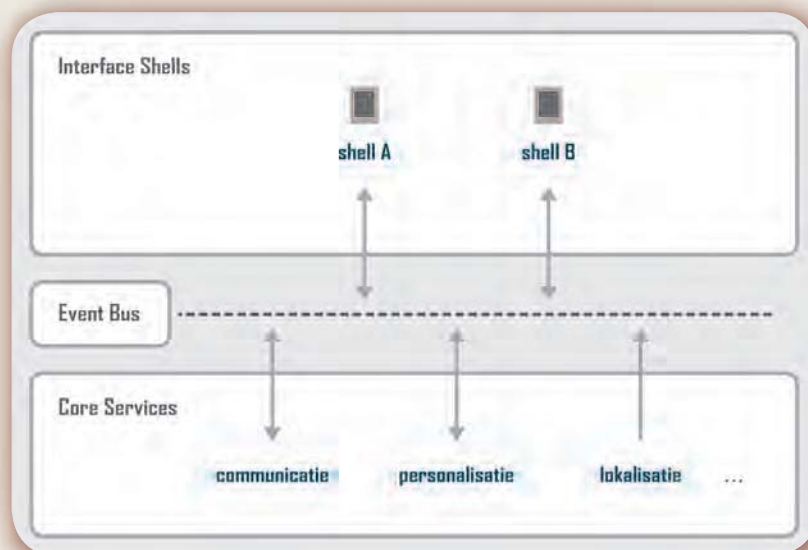
De grafische presentatie kan bovendien worden ingezet om acties van de bezoeker te stimuleren om de publiekspresentatie op een goede manier te ontdekken. Zo kan een gerichte observatie van de fysieke objecten of de omgeving via de mobiele gids gestimuleerd worden. Omdat mobiele apparaten een klein schermoppervlak hebben, is het immers weinig zinvol om grotere objecten daarop weer te geven indien die objecten ook fysiek aanwezig zijn. Door detailspecten van het artefact op het mobiele toestel te tonen, kunnen gebruikers er echter wel toe aangezet worden om de fysieke objecten grondiger te bekijken. De keuzes die men maakt voor het ontwerp van een mobiele gids, hangen niet enkel sterk af van de gebruikersgroep en de boodschap die men vanuit de erfgoed-site wil uitdragen, ze worden ook beïnvloed door de technologische factoren. Zo leggen de schermgrootte en resolutie van een draagbaar toestel beperkingen op aan het grafische ontwerp van de interface. Gezien de beperkte schermruimte dient het aantal interactie-elementen (bijvoorbeeld knoppen) beperkt te worden, en dus ook het aantal ingebouwde functionaliteiten per scherm.

Casestudie: ARCHIE

De nieuwe evoluties en technologische mogelijkheden hebben de erfgoedsector wezenlijk veranderd. De uitdaging ligt nu in een combinatie van al deze inzichten, evoluties en technologische ontwikkelingen in een interactieve mobiele museumgids, die oog heeft voor het sociale aspect van een bezoek aan een erfgoedinstelling en de leerervaring ondersteunt. In deze sectie wordt beschreven hoe het ARCHIE-project deze uitdaging is aangegaan.

Een raamwerk voor implementatie

Rekening kunnen houden met de concrete noden en specifieke vereisten van een erfgoed-site of museumomgeving vormde het uitgangspunt voor de creatie van het ARCHIE-sofwareraamwerk. Het sofwareraamwerk laat ons toe om verschillende mobiele gidsen te implementeren die kunnen verschillen van vormgeving en inhoud. Het is dus geen mobiele gids op zich, maar een software-infrastructuur om mobiele gidsen te bouwen die rekening houden met de brede context van een erfgoed- of museumbezoek. Als basis voor dit raamwerk fungeerde dan ook het contextueel model van leren in een museum van Falk en Dierking dat hierboven al werd vermeld: de verschillende contexten die bepalend zijn voor de leerervaring worden expliciet ondersteund. Figuur 2 geeft een overzicht van het raamwerk en in de volgende paragrafen diepen we de belangrijkste onderdelen verder uit.



Figuur 2. Een overzicht van het ARCHIE-raamwerk

De sociale context wordt ondersteund door de communicatiemodule, die communicatie tussen bezoekers mogelijk maakt via het mobiele toestel. De communicatie kan enerzijds bestaan uit een rechtstreeks gesprek tussen bezoekers, waarbij voice-over-IP-technologie gebruikt wordt om een soort van walkietalkiesysteem te voorzien.¹⁶ Anderzijds zorgt de communicatiemodule ook voor het uitwisselen van gegevens tussen de verschillende mobiele toestellen, bijvoorbeeld spelgerelateerde data in het geval van een collaboratief spel.

De fysieke context wordt in rekening gebracht via de lokalisatiemodule, die verschillende types van locatiebepaling ondersteunt. In veel gevallen zal een draadloos netwerk beschikbaar zijn, waardoor men op basis van dit netwerk de lokalisatie uitvoert.¹⁷ Maar locatiebepaling kan eveneens gebeuren aan de hand van RFID-tags – het scannen van een tag bepaalt de locatie van de gebruiker – waarbij een expliciete actie van de gebruiker vereist is (het richten van het mobiele toestel om een tag te scannen). Dit in tegenstelling tot WiFi-gebaseerde lokalisatie, die impliciet gebeurt. Afhankelijk van de aanwezige infrastructuur en de gewenste kwaliteit van de locatiebepaling, kan men met behulp van het raamwerk dus een keuze maken tussen impliciete en expliciete lokalisatie.

De persoonlijke context omvat zowel personalisatie als identificatie. Het eerste wordt verwezenlijkt door de mogelijkheid om op basis van het gebruikersprofiel een alternatieve interface voor te stellen. Het gebruikersprofiel kan tijdens het gebruik bijgewerkt worden op basis van de acties van de bezoeker, waardoor de presentatie over de looptijd van het bezoek evolueert. Zo kan de bezoeker tijdens het bezoek bijvoorbeeld telkens kiezen om videofragmenten rond een specifiek thema op te

16 Liesenborgs, *Emiplib: Edm media over ip library*. Zie: <http://research.edm.uhasselt.be/emiplib/emiplib.html>.

17 Youssef & Agrawala, 2005.



Figuur 3. Avatar en team

vragen, waardoor in de presentatie het medium video een grotere plaats toegewezen krijgt. Wat identificatie betreft, zit in het gebruikersprofiel ook informatie vervat over de manier waarop de bezoeker zelf gerepresenteerd wordt op het mobiele medium, en tot welke groep de bezoeker behoort. Een zogenaamde avatar kan worden gebruikt als visuele representatie (zie Figuur 3).

Het ARCHIE-museumspel

Het hierboven beschreven raamwerk maakt het mogelijk om geavanceerde mobiele gidsen te bouwen, die optimaal van de context gebruik kunnen maken. In deze sectie beschrijven we een implementatie van een collaboratief museumspel op pda (*personal digital assistant*) dat met behulp van het raamwerk gebouwd werd voor het Provinciaal Gallo-Romeins Museum. We tonen hoe de specifieke doelstellingen van het spel verwezenlijkt worden door de mogelijkheden van het raamwerk aan te spreken. De belangrijkste doelstelling van het museumspel is het creëren van een plezierige leerervaring voor jongeren die in schoolverband naar het museum komen. De sterke interesse van jongeren voor interactieve media en games wordt gebruikt om hun museumervaring te verrijken en om hun perceptie van musea als stoffig en saai te doorbreken. Bovendien willen we het belang dat jongeren hechten aan hun sociale netwerk (waarvan populaire websites als Facebook en Netlog in toenemende mate getuigen), gebruiken om collaboratief leren te stimuleren. Om dit te realiseren, zijn de kernboodschappen van het museumverhaal vertaald naar collaboratieve mobiele games.

Waarom zijn jongeren bereid om zoveel tijd en moeite te steken in het leren spelen van vaak buitengewoon complexe videogames? Volgens Gee kan het antwoord gevonden worden in de goede leerprincipes die ingebakken zitten in videogames en die vaardigheden trainen die relevant zijn voor onze moderne hightechwereld.¹⁸ Het educatief potentieel van videogames wordt dan ook benut om een museumspel te ontwikkelen dat het louter aanbieden van informatie overstijgt en dat bijdraagt tot het ontwikkelen van sociale, cognitieve en technische vaardigheden. De eigenschappen die wij hiervoor als uitgangspunt genomen hebben, zullen we hieronder kort toelichten.¹⁹

¹⁸ Gee, 2003.

¹⁹ Er werd hiervoor een beroep gedaan op: Gee, 2003 en op Sandford & Williamson, 2005.



Figuur 4. De bezoekers worden gestimuleerd om informatie uit te wisselen en samen te werken om het spel tot een goed einde te brengen

AI spelende leren De kerninhouden van het museumverhaal worden weerspiegeld in de spelconcepten van de mobiele games. De spelers pikken de inhouden op terwijl ze spelen, zonder dat die inhouden expliciet gedoceerd of gepresenteerd worden. Zo vermijden we een als spel vermomde geschiedenisles te creëren. Daarnaast worden ook de vaardigheden die de spelers nodig hebben om het museumspel te kunnen spelen (technische vaardigheden voor de bediening van de pda, sociale vaardigheden voor de overleg- en discussiemomenten, cognitieve vaardigheden voor het verwerken van informatie), geleidelijk aan ontwikkeld.

Een groepsspel Om een collaboratieve leerervaring te verkrijgen, wordt er in kleine groepjes samen gespeeld. Doorheen het museumspel worden de jongeren uitgedaagd om op verschillende manieren met elkaar te interageren: door te communiceren met behulp van een walkietalkie, door *on the spot* met elkaar te overleggen, door samen probleemoplossend te denken en strategieën te bedenken, door taken te verdelen en informatie uit te wisselen, ... (zie Figuur 4). Dit wordt ondersteund door de communicatiemodule van het ARCHIE-software raamwerk. De spelers creëren hun eigen ervaring door verschillende mogelijke acties en hun gevolgen te exploreren. Competitie tussen de verschillende spelende groepjes wordt aangewakkerd door een puntensysteem dat het mogelijk maakt op drie onderdelen (sterk, slim en samenspel) punten te verzamelen en dus ook op drie onderdelen uit te blinken.

Een spel als belevingsvergroting De betrokkenheid van de jongeren bij het museumverhaal wordt verhoogd door hen – op basis van de module van het software raamwerk die instaat voor personalisatie en identificatie – een persoonlijke avatar te laten creëren. Deze begeleidt hen doorheen het museumspel als een soort virtuele



Figuur 5. Enkele screenshots van het landbouwspeel

identiteit. Zo kunnen de jongeren zich inleven in de historische omstandigheden die worden opgeroepen door het spel. In elk spel komen de avatars van een team terecht in één van de historische periodes die door het museumverhaal worden beschreven, waarin ze geconfronteerd worden met een uitdaging die specifiek is voor die historische context. De lokalisatiemodule bepaalt, afhankelijk van de locatie in het museum, welke episode uit het museumverhaal op de pda moet worden ingeladen. Doorheen het museumspel nemen de spelers zo achtereenvolgens de rol op van neanderthaler nomaden, eerste boeren (zie Figuur 5), Gallische boer of leider en Gallo-Romeinse stadsbewoner (zie Figuur 6) door zich te verdiepen in de spelomgeving op pda en in de museumpresentatie. Zo komt het museumverhaal als het ware tot leven door de continue interactie tussen de museumobjecten en de inhoud op de pda.



Figuur 6. Enkele screenshots van het spel over Romeins Tongeren

Een uitgebalanceerde grafische vormgeving De grafische vormgeving van het museumspel is specifiek afgestemd op de doelgroep en op de museuminhoud en stimuleert zo een onbewust leerproces bij de spelers. De spelen situeren zich bijvoorbeeld in een gepast historisch landschap, met omgevingselementen en objecten die bij de historische context horen. Daarnaast wordt de vormgeving ook gebruikt om interactie tussen de spelers en interactie met de museumomgeving uit te lokken: grappige en onverwachte animaties houden de spelers alert en stimuleren hen om het spel en het museum verder te exploreren.

Ontwikkelen voor de gebruiker met de gebruiker

Teneinde een geschikte implementatie van een mobiele gids te bekomen, is een sterke betrokkenheid van verschillende belanghebbenden tijdens de ontwikkeling van groot belang. Voor de ontwikkeling van de mobielegidsimplementaties met het ARCHIE-raamwerk werd telkens een gebruikersgeoriënteerd ontwerpproces (Eng.: *user-centered design process*) gebruikt. Doorheen de hele ontwikkelingscyclus blijven verschillende eindgebruikers betrokken: vanaf het conceptuele ontwerp tot en met het aftoetsen van het uitgerolde product. Dit zorgt voor een significante verbetering van de gebruikerservaring: de bruikbaarheid, toegankelijkheid en voorziene functionaliteiten zijn beter afgestemd op de wensen en noden van de eindgebruikers. We baseren ons op de definitie die door de internationale organisatie voor standaardisatie (ISO) naar voren geschoven werd met betrekking tot de zogenaamde *human-centeredactiviteiten* die plaatsvinden tijdens de ontwikkeling van een IT-systeem. Er worden vier activiteiten opgesomd in ISO 13407 *Human Centered Design Process for Interactive Systems*:

- 1 de verschillende contexten waarin het systeem gebruikt zal worden, bestuderen en omschrijven;
- 2 de mogelijke gebruikers omschrijven en de verwachtingen vanuit de organisaties identificeren;
- 3 mogelijke oplossingen ontwerpen;
- 4 kandidaat-ontwerpen evalueren ten opzichte van de vereisten en verwachtingen.

Een uitgebreide beschrijving van dit proces werd reeds gepubliceerd op de Museums and the Webconferentie²⁰ in 2007. De kernboodschap is dat men doorheen de ontwikkeling van een mobiele gids op regelmatige tijdstippen dient af te stemmen met de eindgebruikers en de organisaties die gebruik zullen maken van het systeem. Men streeft best zo vroeg mogelijk naar prototypes die de concepten concreet en tastbaar maken, en die tussentijdse evaluaties toelaten.

Voor de verwezenlijking van de verschillende implementaties met behulp van het

20 Van Loon, Gabriëls, Teunkens et al., 2007.

ARCHIE-raamwerk werd er dan ook een intensieve samenwerking opgezet tussen de verschillende betrokkenen. De organisatie waar het systeem in gebruik genomen zal worden, namelijk het Provinciaal Gallo-Romeins Museum, was dan ook niet enkel als gebruiker betrokken, maar bouwde tevens actief mee aan de opeenvolgende ontwerpen en prototypes. Tijdens de ontwikkeling werden er ook tussentijdse evaluaties van het systeem gedaan door vroege prototypes reeds te laten gebruiken door verschillende belanghebbenden van het systeem. Op deze manier kon het ontwikkelingspad nog bijgestuurd worden voor de situaties waar de evaluaties deze noodzaak aantoonde.

Gebruikerstesten

Om het ontwikkelde museumspel te evalueren, werden omvangrijke gebruikerstesten georganiseerd. Het doel was de gebruiksvriendelijkheid van het systeem te testen en na te gaan of het museumspel de verwachte resultaten oplevert. Worden de bezoekers door het spelen van het museumspel werkelijk aangezet tot sociale interactie en tot interactie met de museumomgeving? Leren de bezoekers de kerninhouden door de belangrijkste episodes uit het museumverhaal via een spel te beleven? Wegens uitbreidingswerkzaamheden is het Provinciaal Gallo-Romeins Museum tijdelijk gesloten en konden de testen niet plaatsvinden in de uiteindelijke doelomgeving. Daarom werden de testen georganiseerd in verschillende secundaire scholen in de provincie Limburg, waar telkens de museumomgeving gesimuleerd werd aan de hand van posters en – indien beschikbaar – replica's van objecten. In totaal namen ongeveer driehonderd leerlingen, allen tussen 12 en 16 jaar, deel aan de testen.

De leerlingen werden opgesplitst in groepjes van drie tot vier personen en elke speler kreeg een pda. Tijdens de testen werden de spelers geobserveerd en werd het spelverloop op elke pda gelogd. Na het beëindigen van het spel werd aan de leerlingen een schriftelijke vragenlijst voorgelegd die peilde naar computergebruik, bruikbaarheid en speelbaarheid van het spel, leerresultaten en motivatie.

De vragenlijsten tonen aan dat deze jongeren heel vertrouwd zijn met ICT. Zij laten zich dan ook niet afschrikken om een nieuwe ICT-toepassing uit te proberen, meer nog, zij zijn heel enthousiast om een pda in handen te krijgen. Ook al beweert 75% van de deelnemers nog nooit een pda gebruikt te hebben, toch vindt hetzelfde aantal dit toestel (heel) gemakkelijk te gebruiken. Een aantal functionaliteiten uit de interface die minder voor de hand liggen, zoals het gebruik van de walkietalkie en het navigeren doorheen het landschap, worden door *trial-and-error* en overleg met hun medespelers toch vlot opgepikt. Deze resultaten tonen de gebruiksvriendelijkheid en speelbaarheid van het spel aan.

Uit de observaties van de testpersonen kunnen we besluiten dat de doelstellingen met betrekking tot interactie behaald worden. Over het algemeen is er een goede





Figuur 7. Gebruikerstesten

balans tussen kijken op het scherm en kijken naar de gesimuleerde museumomgeving. Bovendien lokt het spel samenwerking en sociale interactie uit tussen de spelers onderling. Sociale interactie wordt zelfs uitgelokt door fases in het spel die niet expliciet ontworpen zijn om samenwerking en discussie te stimuleren, zoals het creëren van hun persoonlijke avatar en grappige audiovisuele fragmenten.

Wat betreft het leren tijdens het spel, kunnen we besluiten dat de kernboodschap van het museumverhaal blijft hangen: 75 % van de deelnemers beantwoordt de vragen over deze basisinhouden correct. Omdat deze inhoud niet expliciet tijdens het spel overgemaakt wordt, mogen we aannemen dat deze inhoud opgepikt wordt door simpelweg het spel te spelen.

De interesse in het museumspel blijkt erg groot. Meer dan 90 % geeft aan dat ze het spel leuk vinden. Op de vraag wat men ervan vindt om een pda als gids doorheen een museum te gebruiken, antwoordt 85 % met "tof, het maakt een museumbezoek veel plezier". Hieruit kunnen we dan ook besluiten dat door middel van een goed doordacht design van een spel op mobiele gids jongeren gestimuleerd en gemotiveerd kunnen worden om een museum of erfgoedplaats te bezoeken.

Conclusie

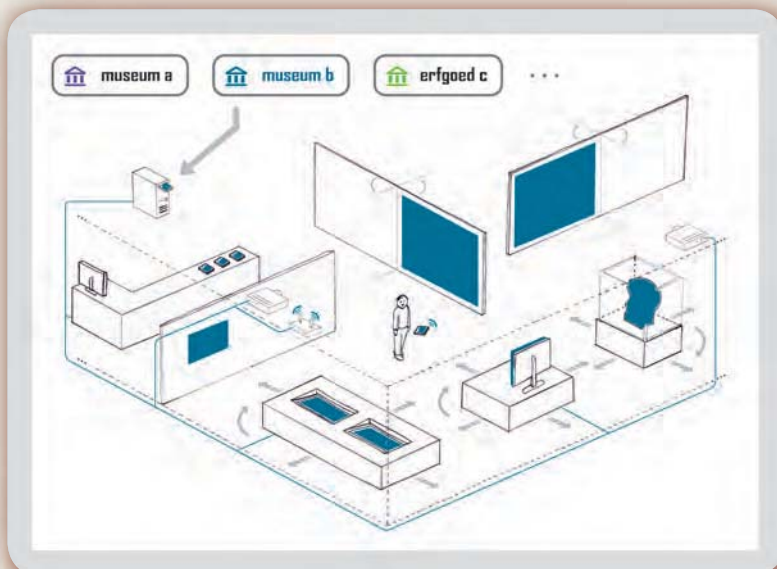
Bepalen in welke vorm mobiele ICT-toepassingen kunnen worden ingezet ter verrijking van de bezoekerservaring op een erfgoedplaats, is een moeilijk en complex proces. Belangrijk is dat de context van het bezoek in rekening genomen wordt en dat de technologische mogelijkheden gebruikt worden om juist deze context te ondersteunen. We identificeren drie belangrijke pijlers die we onder context classificeren: de sociale context (sociale interactie), de fysieke context (lokalisatie) en de persoonlijke context (personalisatie). Afhankelijk van het belang van elk in de totaaloplossing en

de technologieën die voorhanden zijn, kan een mobiele gids verschillen.

De vele mogelijkheden die er zo ontstaan en de duidelijke nood aan een multidisciplinair team om mobiele toepassingen te verwezenlijken, doet ons besluiten dat de voorbereiding voor het gebruik van mobiele ICT een specifieke ondersteuning vergt. Een demo- en testomgeving die een museumomgeving zoveel mogelijk benadert en waarin implementaties uitgewerkt, getest en uitgevoerd kunnen worden, is een noodzaak. Het helpt beslissingsnemers en medewerkers uit de erfgoed- en cultuurtoeristische sector de mogelijkheden van mobiele ICT in te schatten, maar kan ook dienen als omgeving om de eigenlijke ontwikkeling van nieuwe mobiele ICT-toepassingen uit te voeren. Figuur 8 toont het concept van een dergelijke omgeving, waarin een erfgoedsite of museumomgeving gesimuleerd wordt door middel van onder meer projecties op panelen en muren, beeldschermen ingebed in verplaatsbare vitrines, afgespeeld omgevingsgeluid, ... Binnen de omgeving worden prototypes van de mobiele ICT-toepassingen gebouwd, gedemonstreerd en geëvalueerd. Dit laat toe om een meer realistische oplossing uit te werken, afgestemd op een museale omgeving, en het geeft de verschillende medewerkers uit de sector een concreet beeld van de (on)mogelijkheden. Een belangrijk effect van de vooropgestelde simulatieomgeving is de verhoogde betrokkenheid van de eindgebruikers (zowel bezoekers en museummedewerkers als beslissingsmakers) door de verhoogde tastbaarheid van de ICT-toepassingen in een vroeg stadium.

Het Expertise Centrum voor Digitale Media en het Provinciaal Gallo-Romeins Museum zijn momenteel bezig met het opzetten van het open kenniscentrum *iDiscover*.

Hiermee willen we tegemoetkomen aan de nood van de erfgoed- en cultuurtoeristische sector aan advies over de inzet, ontwikkeling en bruikbaarheid van mobiele ICT-toepassingen en over een goede afstemming van deze technologieën op de doelomgeving en de bezoekers. Als onderdeel van dit kenniscentrum wordt de hierboven beschreven simulatieomgeving uitgewerkt. Door deze omgeving te gebruiken bij het bouwen van nieuwe, mobiele ICT-



Figuur 8. Museale simulatieomgeving om mobiele ICT-toepassingen te bouwen, te evalueren en te demonstreren

toepassingen, hopen we uiteindelijk ook dergelijke applicaties efficiënter te kunnen uitrollen in het veld. Meer informatie over dit initiatief is beschikbaar op de website www.idiscover.be.

58

Dankwoord

Het Expertise Centrum voor Digitale Media, m.i.v. de projecten ARCHIE (1.2.15/D2/713) en RITCHIE (iDiscover, 136-05.01), wordt gesteund door het Europese Fonds voor Regionale Ontwikkeling (EFRO), de Vlaamse overheid en het Interdisciplinair Instituut voor Breedbandtechnologie (IBBT).

De auteurs willen hun dank betuigen aan Heleen Van Loon en Mieke Haesen die bijdroegen aan het tot stand komen van de verwezenlijkingen beschreven in dit hoofdstuk. We danken ook het personeel van het Provinciaal Gallo-Romeins Museum voor de intense samenwerking en de middelbare scholen O.-L.-Vrouwlyceum (Genk), Middenschool Kindsheid Jesu (Hasselt), Technisch Instituut St.-Lodewijk (Genk), St.-Franciscuscollege (Heusden-Zolder) en de Katholieke Centrumscholen (Sint-Truiden) voor het evalueren van de software.

Kris luyten studeerde in 2000 af als licentiaat toegepaste informatica aan de tUL, waarna hij een doctoraat in het gebied mens-machine-interactie behaalde aan de Universiteit Hasselt in 2004. Sinds 2006 is hij professor aan diezelfde universiteit, waar hij lid is van de Human-Computer Interactiongroep van het Expertisecentrum voor Digitale Media (EDM) en hij onderzoek verricht naar (onder meer) modelgebaseerde interfaceontwikkeling, contextgevoelige interactieve systemen en interactieve gedistribueerde werkruimtes. Universiteit Hasselt – tUL Expertise Centrum voor Digitale Media (EDM) – IBBT Wetenschapspark 2, 3590 Diepenbeek

Jolien Schroyen studeerde in 2003 af als licentiaat in de geschiedenis aan de KULeuven. In 2004 behaalde ze daar ook het diploma van geaggregeerde en van kandidate in de godgeleerdheid en godsdienstwetenschappen. Vanaf september 2004 legde ze zich toe op de onderwijswereld in al zijn verscheidenheid en sinds april 2007 werkt ze als educatief medewerker en inhoudelijk deskundige mee aan verschillende erfgoed- en cultuurprojecten. Universiteit Hasselt – tUL Expertise Centrum voor Digitale Media (EDM) – IBBT Wetenschapspark 2, 3590 Diepenbeek

Karel Robert heeft grafische vormgeving gestudeerd in Sint-Lukas Brussel. Binnen het ARCHIE-project legt hij zich toe op het visualiseren van geschiedkundige gegevens en spelconcepten. Frivool springt hij op vormpjes en kneedt ze tot een passend geheel voor de verschillende doelgroepen. Hij specialiseert zich in vormgeving voor mobiele apparaten met een beperkte schermgrootte. Ander werk van hem kun je vinden op www.metraketjesaub.be. Universiteit Hasselt – tUL Expertise Centrum voor Digitale Media (EDM) – IBBT Wetenschapspark 2, 3590 Diepenbeek

Kris Gabriëls behaalde in 2001 het diploma licentiaat in de musicologie aan de KULeuven en voltooide er in 2003 de lerarenopleiding. In januari 2006 behaalde ze aan de UHasselt het diploma licentiaat in de informatica, en sinds februari 2006 werkt ze als informaticus voor verschillende erfgoed- en cultuurprojecten. Universiteit Hasselt – tUL Expertise Centrum voor Digitale Media (EDM) – IBBT Wetenschapspark 2, 3590 Diepenbeek

Daniël Teunkens studeerde in 2000 af als licentiaat toegepaste informatica aan de tUL. Hij kon direct aan de slag als onderzoeker in het Expertisecentrum voor Digitale Media. Sinds mei 2005 werkt Daniël als informaticus voor verschillende erfgoed- en cultuurprojecten. Universiteit Hasselt – tUL Expertise Centrum voor Digitale Media (EDM) – IBBT Wetenschapspark 2, 3590 Diepenbeek

Karin Coninx behaalde een doctoraat in de informatica na een studie over human-computer interaction in immersieve virtuele omgevingen. Sinds 1998 is ze voltijds professor aan de UHasselt en doceert in die functie diverse algemene informaticavakken en specialisatievakken op het vlak van mens-machine-interactie. Als groepsleider van de Human-Computer Interactiongroep van het Expertisecentrum voor Digitale Media (EDM) aan de UHasselt is zij verantwoordelijk voor diverse onderzoeksprojecten rond interactie in virtuele omgevingen, mobiele en contextgevoelige systemen, interactieve werkruimten, gebruikersgerichte ontwikkeling en modelgebaseerde realisatie van *user interfaces*. Universiteit Hasselt – tUL Expertise Centrum voor Digitale Media (EDM) – IBBT Wetenschapspark 2, 3590 Diepenbeek

Eddy Flerackers behaalde in 1980 een doctoraat in de natuurkunde aan de Vrije Universiteit Brussel. Sinds 1989 is hij professor informatica aan de UHasselt. Vanaf 1994 is hij er directeur van het onderzoeksinstituut Expertisecentrum voor Digitale Media (EDM), dat tevens partner is van het IBBT. Zijn onderzoeksinteresses gaan uit naar computer graphics, human-computer interaction en multimedia- & communicatietechnologie. Universiteit Hasselt – tUL Expertise Centrum voor Digitale Media (EDM) – IBBT Wetenschapspark 2, 3590 Diepenbeek

Elke Manshoven studeerde in 1997 af als licentiaat en geaggregeerde in de geschiedenis aan de KULeuven. Daarnaast behaalde zij o.a. een getuigschrift 'relatie- en communicatiewetenschappen' aan de UHasselt en studeerde zij af als natuurgids. Sinds 1999 is Elke werkzaam als stafmedewerker publiekswerking in het Provinciaal Gallo-Romeins Museum. Provinciaal Gallo-Romeins Museum – Provincie Limburg Kielenstraat 15, 3700 Tongeren

FARO. Vlaams steunpunt voor cultureel erfgoed vzw, Priemstraat 51, 1000 Brussel (<http://www.faronet.be>), geeft het bijgaande onderdeel van het werk *Erfgoed 2.0, Nieuwe perspectieven voor digitaal erfgoed* vrij voor verspreiding onder een Creative Commons Naamsvermelding-Geen Afgeleide werken 2.0 België Licentie. (1 januari 2010)



De Creative Commons Naamsvermelding-Geen Afgeleide werken 2.0 België Licentie is van toepassing op dit werk. Ga naar <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/2.0/be/> of stuur een brief naar Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, VS om deze licentie te bekijken.

De gebruiker mag het werk kopiëren, verspreiden en doorgeven, onder de volgende voorwaarden:

- **Naamsvermelding:** de gebruiker dient bij het werk de door de maker of de licentiegever aangegeven naam te vermelden (maar niet zodanig dat de indruk gewekt wordt dat zij daarmee instemmen met uw werk of uw gebruik van het werk).
- **Geen afgeleide werken:** de gebruiker mag het werk niet bewerken.

Bij hergebruik of verspreiding dient de gebruiker de licentievoorwaarden van dit werk kenbaar te maken aan derden.

De gebruiker mag afstand doen van een of meerdere van deze voorwaarden met voorafgaande toestemming van de rechthebbende.

Niets in deze licentie strekt ertoe afbreuk te doen aan de morele rechten van de auteur, of deze te beperken.

Het voorgaande laat de wettelijke beperkingen op de intellectuele eigendomsrechten onverlet.

De tekst van de volledige licentie is beschikbaar op de website van Creative Commons:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/2.0/be/legalcode.nl>