

M2.1 Project at Company

AR&VR for Zoo Education

Student: Jurrien Brondijk

**Eindhoven University of
Technology**

Mentor: Erik van der Spek

Department of Industrial Design

Examiner: Rens Brankaert

13 January 2021

TU/e

**BEEKSE
BERGEN**

Table of Contents

Abstract.....	1
Introduction	Error! Bookmark not defined.
Design Process	4
Design Brief.....	4
Process:	4
Exploring the Context.....	5
First Brainstorms.....	7
Draft Method Map	8
Method map "appendix".....	9
Validation – Prototypes	10
Validation – User Study.....	12
Results	13
Method Map V2.....	16
Conclusion.....	17
Implications for Final Master project.....	17
References.....	18
APPENDIX.....	20

Abstract

This report follows the process of this project, which explored the possibilities for implementing Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) into the education of a zoo. The zoo in question was Safaripark Beekse Bergen, who acted a client for the project, wanting to know the various possibilities of AR and VR both for mobile phones and physical installations in the park. The zoo provided feedback on the process and the opportunity to test with real visitors at their park.

The various methods for applying AR and VR in this setting were put in a Method Map, providing an overview of all the possibilities.

3 prototype experiences were developed and tested with real visitors at the zoo. Responses were overall very positive, though more improvements to the designed systems can still be made. All learning points were processed into the Method Map.

Introduction

EDUCATION IN ZOOS

Education is an important aspect of the modern zoo. The Dutch Association of zoos puts education in such high regard, that they conduct inspections on its quality among members [18].

Education is mostly done through signage and presentations, like feeding shows or guided tours [24]. However, signage is often found to be underutilized by visitors, being read only partially, if at all [8,11,25].

Though visitors tend to prioritize the entertainment aspects of the zoo experience, they find education to be an important aspect as well [4]. Visitors don't come to zoos specifically to learn, but are willing to do so in the context of seeing animals [12]. A trip to the zoo itself isn't inherently educational, as it is not a

uniform experience. It is a self-directed learning process [12]. Visitors are self-directed to decide what educational installations they engage with, and thus need to be intrinsically motivated to do so [29]. Educational installations need to be engaging and attractive [4].

Removing the signs in favor of an app, like some zoos have tried in the past [20,30,17] does not make engaging with them any more motivating. Only making things worse, as people prefer direct mechanisms of obtaining information [22].

Instead, to make signage more engaging, zoos have been adding interaction to them. Interactive exhibits been found to be much more attractive for visitors [7,26]. The educational success of these exhibits, however, depends on careful selection and design of the experiences provided [1].

INTERACTIVE EDUCATION

Adding interactive elements to education can be done in all sorts of ways, both mechanical (turning gears, pulling ropes, rotating large discs, or flipping covers) and digital (audio and video, either on loop or available at the press of a button).

Audio and video is used to create more experiential setups, immersing the guest in a story or area.

The use of technologies like these in zoos is still relatively new, but they are already being adapted broadly [32]. They have been observed to have a positive impact on conservation knowledge and stay-time at exhibits [21].



Figure 1: Plastic Soup Signs at Beekse Bergen feature gears, discs, and a rope.

USE OF AR&VR

AR and VR can be used to create a larger variety of interactive experiences, helping keep things fresh. Having too much repetition might cause visitors to stop trying new things, expecting it to be more of the same [4]. Exploring how AR and VR can be applied in the zoo education setting will help to continue creating varied educational experiences, engaging guests in new ways.

WHAT IS VIRTUAL REALITY?

VR uses head-mounted displays to immerse users into a digital world. VR-Based experiences are often interactive and completely immersive [9]. They tend to elicit physiological and psychological experiences comparable to real life [6]. This makes them able to create a strong sense of empathy and social presence towards the experience presented [5,10].

WHAT IS AUGMENTED REALITY?

AR technology blends digital elements into the real world, often using live video feed on smartphones. This method keeps people present in the real world, allowing for a different range of interactions, involving the real life environment. AR is less explored in zoos [31], though in museums AR was shown to improve user retention and transfer of information, as well as a sense of curiosity, experimentation, and exploration [3,15].



Figure 2: VR periscopes at Blijdorp [2]

RELATED WORKS

There have been a few recent studies about the use of VR and AR in zoos, many of which took a research through design approach, testing prototype experiences with real zoo visitors.

VR

VR is already being used in some instances to provide educational experiences in zoos. Rotterdam Zoo (Blijdorp) has an exhibit featuring periscopes with VR headsets inside of them, immersing guests into the ocean depths through 360° video recordings (figure 3)[2].

A study was performed in collaboration with zoo Melbourne. In this study, the researchers explored a VR penguin encounter, creating an alternative to live feeding shows. The main goal of the study was to find differences between experiencing the encounter at the zoo, or elsewhere. No major differences were found, though it was shown that visitors had a positive attitude to VR as a learning tool in addition to seeing live animals [10].

A more recent study explored the difference between seeing an educational video in VR versus on a TV screen. No major difference in information recall was found, but VR was seen as more enjoyable [16].

AR

So far, AR does not seem to be used in zoos very often. Research on AR at zoos is mostly focused on using AR markers to access additional information on exhibits through visitors' phones, with guests willing to try it out responding positively [14,31].

Another study explored a GPS-based treasure hunt, which kids enjoyed, though it distracted them from the zoo visit and the animals [23].

Design Process

DESIGN BRIEF

The goal of this project was to come up with new ways AR and VR technologies can be used to improve and expand autonomous education methods in zoo settings.

This project was a collaboration with Safaripark Beekse Bergen, who provided insights into the design of their current educational facilities, and the opportunity to conduct user tests at the zoo.

Beekse Bergen Wanted to know:

- What types of concepts can be implemented without impeding the current visitor experience?
- What the pros and cons of these methods are.
- What challenges arise in implementing these methods.
- How many people would use these education methods?
 - Whether there are any barriers for entry (cellphone use in particular).
 - Whether these methods might appeal to different target groups.

The plan became to map out the possible methods in a document that covers all the important information relating to them.

This project served a second purpose as the preparation for my Final Master Project next semester, which will build on the foundations this project laid out.

PROCESS:

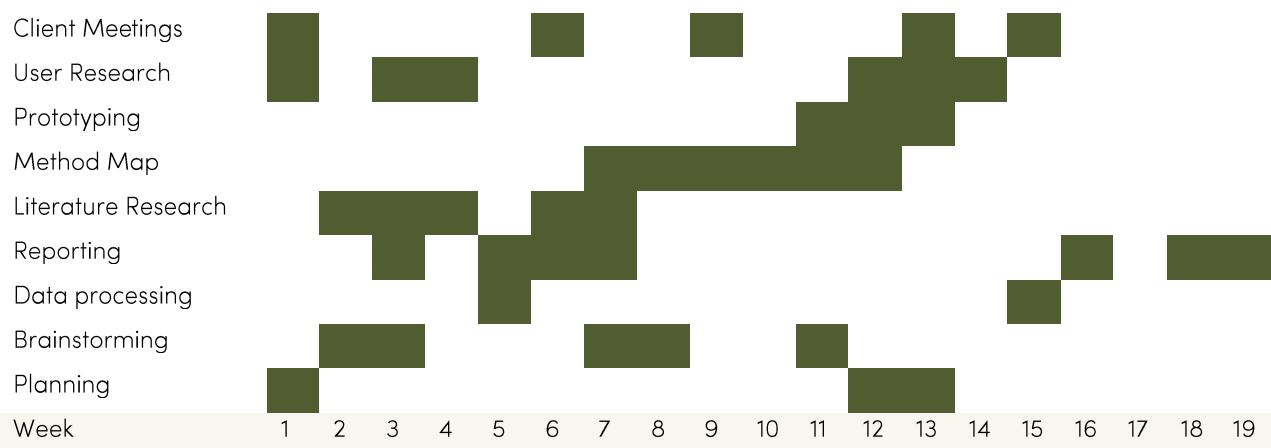


Figure 3: Design Activities during the project

EXPLORING THE CONTEXT

The goal of this activity was to get a grasp on the educational installations in the park. What their strengths and limitations are, how guests respond to them, and the sort of design considerations the zoo makes when implementing them.

To explore how the visitors respond to the current interactive educational installations, a small study was set up. This study was part observational and part interview. The goal was to get to know how these installations worked, or rather what works about them and what doesn't. How many people use them, and how many pass by them? What do visitors have to say about them?

5 interactive educational installations were researched:

The Coltan Mine:

Teaches visitors about the importance of recycling electronic devices, to prevent the mining of Coltan. Motion sensors detect visitors entering the mine and a "videocall" starts playing on a laptop, actively involving the visitor in the story being told.



The Poaching Hut:

Visitors get to listen to a conversation between a poacher and their boss, learning that poachers are just poor people trying to feed their families.



The Education Pillars:

Teach visitors about animal conservation, both in zoos and in the wild, through a myriad of interactive elements, audio, and video. There are 2 of these pillars, one for rhino and one for wild dogs



The Panorama Sign:

Teaches visitors about the ecosystem of the savannah through several bite-sized information panels.



The Plastic Soup Signs:

Teaches visitors about the plastic soup, and how they can help prevent it by not littering.

Findings:

From the observations and interviews it could be seen that all interactive signs were quite successful and appreciated by visitors. About 15% of the people stopped to read, or interact with them. The only sign that fell a little short was the rhino sign, likely because it was further removed from the main route and had less people passing by it.

Parents expressed their appreciation for these pillars, saying they did a great job keeping their children engaged with the education. Many expressed they would love to see more of these pillars in the park.

The plastic soup signs did a great job at attracting children's attention, especially the second sign which features a rope that can be pulled. Several children ran up to the rope to immediately start pulling it. The rope provides a clear interaction opportunity.

At the panorama sign, there was an evident appreciation for the bite-sized bits of information, the panels provide. Many people took their time to go through each of the panels, sharing what they'd learn with other family members.

While the signs did very well, the coltan mine and poaching hut had a lot more issues. While the coltan mine's video provides a clear story and call for action, it didn't always hold visitor's attention.

The theming of the mine confused visitors. Signs saying "danger" and "no entry" discouraged people to enter, being unsure if they are allowed to. Covering up the "no entry" sign caused twice as many people to enter.

At the poaching hut, signs had to be added to make the experience clearer to visitors, but this did not always help. People were entering through the exit, and visitors often arrived while the show was in progress, missing the start. The experience, which is mostly auditory, did not hold visitors' attention long enough, and due to it taking a while for the show to start once people walked inside, people were often back out before the show had even begun.

A full report on the findings can be found in Appendix D.

LEARNING POINTS FOR PROJECT

Bite-sized

The appreciation for bite-sized, short pieces of information was apparent, and should be considered when designing more experiences that provide information like this, whether on a sign or otherwise.

Interaction appreciated

There were several parents actively trying to engage their children with education who greatly appreciated the interaction pillars, as they did a lot of the work for them. It is clear that there is a demand for more of these kinds of experiences.

Clear interaction opportunities

This is something the plastic soup signs did very well, and was absent in the coltan mine and poaching hut. The two latter being held back by trying to be immersive, themed areas. Designs need their interaction opportunities clearly communicated, as they otherwise are at the risk of being misinterpreted and misused by visitors.

Timing concern

A concern that arose for AR and VR experiences was time. Children would often try to interact with signs, but be dragged along by parents who were trying to move on. Zoos already provide a day-filling program of looking at animals, stopping at playgrounds, attending feeding presentations, shows and, in the case of Beekse Bergen, the car bus and boat safari. How much time do people have left for educational experiences like these?

FIRST BRAINSTORMS

Over the course of the first weeks, initial ideas of VR and AR applications for in the zoo were written down, so that they could later be incorporated into the method map.

During the brainstorm, several general applications for AR and VR in the zoo setting were written out, such as having a VR headset as a set of binoculars.

It also included more in depth concepts that could be generalized when put into the method map. For example, several concepts of physical AR experiences all had similar elements: a screen, camera, and physical area in which the interaction would take place. These elements became the standard for novel physical AR devices in the method map.

While discussing the initial ideas and possibilities of AR and VR with the education manager, two requirements came up for the development of experiences.

Featuring Animals

A recent shift in the zoo has been that animals should always be portrayed as animals. Therefore, they want to avoid having talking animals, or animals conveying human emotions and behavior. This should also be avoided in any AR or VR experiences.

Distracting

Educational activities should not distract from the zoo experience. The zoo used to have a treasure hunt, similar to the one described in one of the AR studies [23]. There were "waypoint" signs spread across the zoo which had to be found using GPS, after which questions on the signs could be answered. The zoo encountered a similar problem as the study, that kids engaging in the treasure hunt were so focused on it that they stopped looking at animals. On top of that, the signs were confusing to guests not engaged in the game. It should be avoided that this mistake gets repeated when adding signs meant for AR experiences and the like.

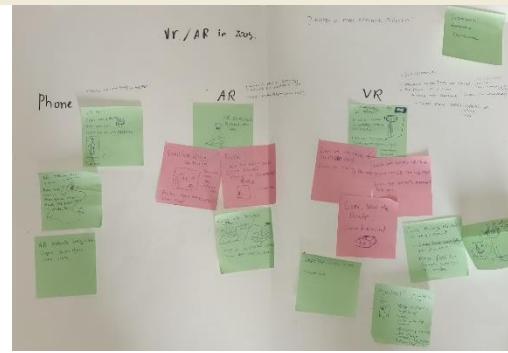


Figure 4: Results first brainstorm

DRAFT METHOD MAP

All the ideas and findings of the first brainstorm were incorporated in the method map. The map was meant to be a summary of all the different possible methods and setups that AR and VR could take, for both Smartphone (using visitors' own phones) and Physical setups (present at the zoo).

The goal wasn't to just display methods that would work well in zoos, but also the opposite. Knowing what doesn't work well is still valuable information when decided whether pursue an idea or not.

Along with the method map, a report would be written that would explain in greater detail the possibilities and shortcomings of each of the methods in the method map.

SMARTPHONE AR

For smartphone AR applications, 3 main types of AR were identified, marker-based-, markerless- and Geo-AR [19].

SMARTPHONE VR

The smartphone VR section focused mostly on the ways VR could be used on smartphones, as this requires the phone to be slid into a device.

PHYSICAL AR

The physical AR section described how AR headsets are likely far too expensive to be considered, but that physical installations can be created for AR, provided there is a screen and a camera.

PHYSICAL VR

Lastly, the physical VR section described the ways VR headset is traditionally used, with headsets, but also showed two options in which these headsets can be incorporated into an installation that makes them more intuitive, weather resistant and fit the zoo aesthetic better. This included the VR binoculars mentioned earlier, as well as a VR "peephole", which would be stationary and have little to no interaction.

PASS-THROUGH VR

A separate section was added for Passthrough VR. This method of VR uses cameras to display a live camera feed inside a VR headset, essentially making it an application of both AR and VR.

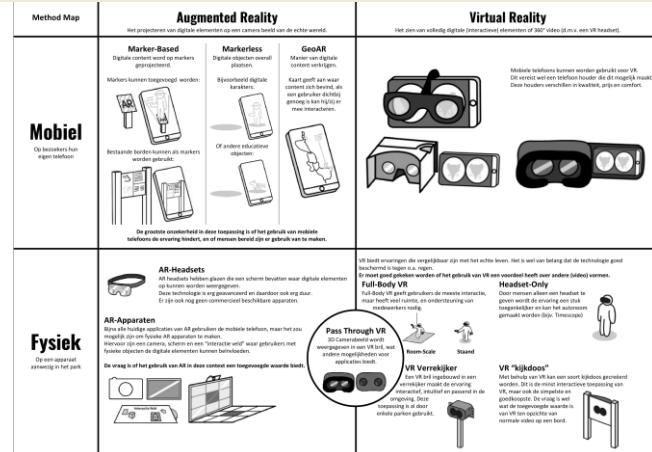


Figure 5: The draft method map.

METHOD MAP “APPENDIX”

The Draft Method Map was discussed with the company. It was a good start, but required more information. Thus, it was expanded into a full report, of which the method map acted as a short summary and overview. The report would include pros and cons of the methods, both for visitors as well as the company, and examples of how the methods could be implemented. The descriptions, pros and cons were mostly based on own experiences with these kinds of devices and experiences.

As this information was written out, new sections emerged in the report. The map showed the hardware that could be used to create AR and VR experiences, but did not tell much about the kind of experiences that could be made using these methods. The AR section featured different types of AR experiences for smartphones, while these were not at all limited to just phones. So more attention was given to what could be done using these methods, still keeping it somewhat broad.

For VR, this boiled down to viewing 360° video and interactive games and simulations. For AR, the list grew quite fast. Depending on how AR is defined, there are many things that can count as AR. Going by the definition of digitally altering a live camera feed, AR types included marker-based AR, markerless AR, facial recognition, filters and overlays. The first 3 being ways of projecting digital elements onto objects in the real world, while the latter two are much simpler. Whether filters and overlays can truly be considered AR is a bit vague, but they do provide interesting opportunities for educational applications while being very simplistic, which was a huge strength.

ASSUMPTIONS

While writing the appendix to the method map, assumptions were made on the effectiveness of certain methods. Some of these assumptions were still pretty uncertain, such as that people are less likely to use their smartphones for these educational experiences, and that for that reason physical installations should be favored.

To be able to put the uncertainties in these assumptions to rest, another study was conducted that would evaluate user perceptions of these concepts.

VALIDATION – PROTOTYPES

To be able to conduct the study, a few prototype experiences were developed, trying to cover as many methods as possible. To test both VR and AR methods, 2 different kinds of experiences were developed. An AR experience, teaching visitors about tiger camouflage, and a VR experience that gave visitors a look behind the stage at the elephant barn. Each of these experiences were to be tested in several ways to gather results on both smartphone and physical setups.

AR – TIGER CAMOUFLAGE

The educational goal of this experience was to teach visitors about how tiger's camouflage is enhanced by the poor vision of their prey, many of which are colorblind. When viewed with colorblindness, tigers will have the same color as the green plants around them. The created experience used a colorblindness filter to simulate this color blindness, a simple yet effective application.

Two prototypes were created, one for smartphones, and one as a physical installation.

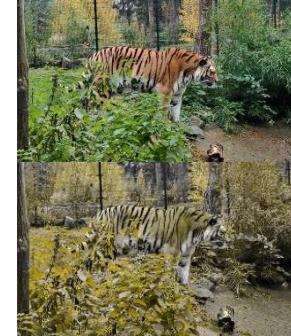


Figure 6: viewing a tiger normally (top), and with colorblindness (bottom).

Smartphone

The smartphone prototype used a small sign with a QR code to lead visitors to a website that hosted the experience. This made it so they could experience it on their own phones, creating a realistic testing scenario.

The sign (figure 7) was given a short introductory story to grab people's attention and encourage them to scan the QR code. An image of a tiger was added to the sign so that people could immediately see the effect of the filter on the picture.

The sign asks, "how effective is a tiger's camouflage?", no answer is provided on the sign, visitors must scan the QR code.

HOE EFFECTIEF IS DE CAMOUFLAGE VAN EEN TIJGER?

Met zo'n opvallende kleur
is het voor ons niet zo
moeilijk om een tijger te
spotten, maar voor
sommige dieren is dat
toch niet zo makkelijk.
Zie het zelf door de QR
code te scannen!



Figure 7: Sign for the Smartphone AR experience (click to open the website).

The full code of the website can be found in appendix F.

Physical installation

This prototype used an existing app to apply the colorblindness filter over a VR image taken from a phone's camera. A phone was put inside of a google cardboard VR headset, and attached to a tripod. This all to bring across the idea of a pass-through VR, binocular setup.

In this installation visitors would not have to use their own phone, and could see as if they were colorblind with their own eyes.

A sign was placed next to the binoculars that explained what could be seen inside.

VR – ELEPHANT BACKSTAGE

To be able to test VR, the plan was to record a 360° at the elephant bard that visitors could then watch in VR. This would allow people to get a good idea of what's possible with VR, without having to program a whole experience for them. Sadly, due to time constraints it was not possible to record a 360° video, so instead existing 2D footage of the elephants behind the scenes was used to create an example video that could be viewed in VR.

Originally the plan was to try out a bunch of different VR setups with visitors, to see which they found fitting for the zoo setting. Due to the corona situation getting worse again, it did not seem safe to hand people several headsets to put on their faces.

Instead, the VR binoculars were used again to display the video, these were deemed safe enough as people didn't have to touch them to take a look inside. Though they were cleaned after each use.



Figure 8: The Pass-Through VR binoculars at the tiger habitat.



Figure 9: A prototype VR "peephole"



Figure 10: The VR binoculars at the Elephant Stall.



Figure 11: Screenshot of the example VR backstage video.

VALIDATION - USER STUDY

The goal of this study was to gather user feedback on the methods of education, through the developed prototypes. There were a couple of questions that needed to be answered.

How much effort are people willing to put into accessing these experiences?

The effort people have to put into these experiences differs between different methods. Among the prototypes, it is the same for the two setups using the VR binoculars, while the phone based prototype requires more effort.

The method map already featured 3 different levels of effort:

- Physical installations (ready for use, no effort).
- Smartphone-based experiences (need to grab phone, medium effort).
- Purchasable products (cost money, high effort).

Another option was identified, physical installations that a phone can be inserted in, to avoid people having to purchase things.

People using the prototypes were asked how likely they would be to use such an experience again in the future. To get insights based on methods that weren't prototyped, these methods were described to participants, who were then asked whether they'd thought they would use such a device. For example:

"Imagine this device was an empty holster you could insert your own phone into, would you still use it?"

Do people find these experiences have an added value over traditional methods?

To answer this question in the AR setups, participants were shown a more traditional sign that features the same information as the AR experience, only using an image. They were then asked which they would prefer.

In the VR setup, participants were asked if they would prefer the VR setup they just tried, or a TV screen, but no example was given.

Participants were also asked how much they use the current education methods, so that these numbers could be compared to the researched methods.



Figure 12: The example "traditional" sign

At the QR setup, people were not interviewed until they had a chance to interact with the sign out of their own volition. This gave the possibility to ask them why they didn't use the sign, and painted a clearer picture of how many people would realistically use it.

This was not possible for the binocular setups, as guests did not see them as something they could interact with, instead thinking it was a camera belonging to a photographer. So instead, here people were approached and asked if they were willing to try it out.

RESULTS

In total, 125 interviews were taken with groups of visitors, totaling 339 people interviewed.

All the answers to the interviews were converted into scores from 0 to 1. For instance, if someone answered they would use the AR QR setup again in the future, the AR QR setup would receive a score of 1 from that person.

This was, taking the average of these scores resulted the percentage of people that would use these experiences again in the future.

It was considered taking a weighted average of these scores, by multiplying scores with the amount of people in a group. That way, the opinion of a group of 8 would weigh heavier than that of a group of 2. It was ultimately decided to just use regular averages, as often only 1 person in a group answered the questions, and it can't be said with complete certainty that their answer fully represented that of the entire group.

Effort

As expected, the willingness for using these experiences gradually decreases the more effort people had to put in to use them, when money gets involved, a significant drop occurs.

What did seem odd was the insignificant difference between using just phones or having to insert a phone into an installation. When looking at the data for the different methods separately, it can be seen where this difference came from. The phone usage was being dragged down by the results of the QR setup, which had lower scores across the board, likely due to this being the only setup where guests actually had to grab their own phone to use the experience, rather than only having to say they would.

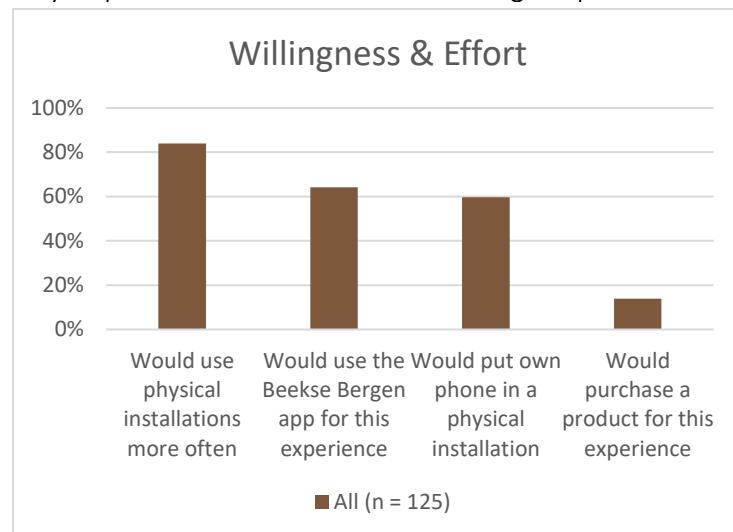


Figure 13: The differences in willingness to use various methods

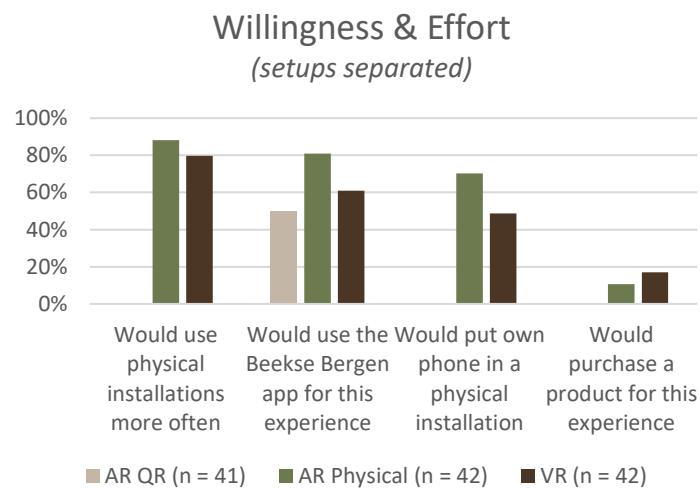


Figure 14: the willingness to use various methods (separated for each of the prototypes)

Added value

For each of the methods, participants found the experience to provide an added value to traditional methods. People named interaction, novelty, and immersion as some key factors why. In the AR setups, people also expressed that it made the information being taught a lot clearer, since you can experience it.

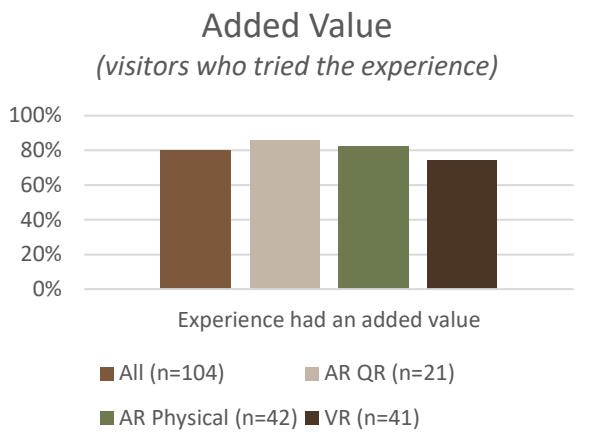


Figure 15: How many people thought the prototype had added value over traditional methods.

Usage compared to current education

People claimed they would use the physical installation more frequently than they currently use education methods provided by the zoo. They mentioned they would often walk past TV screens or signs, while a headset like the one in the prototype does a better job at catching your eye and evoking a sense of curiosity.

The QR setup was claimed to be used about as much as current methods. This could be explained by the fact that it still features a sign, which as mentioned earlier often get passed by. Filtering the results to just people who claim not to use the current education methods, it can be seen that some of these people do think they would use QR codes like these. This is an indication that this method appeals to a different target audience than the current signs do.

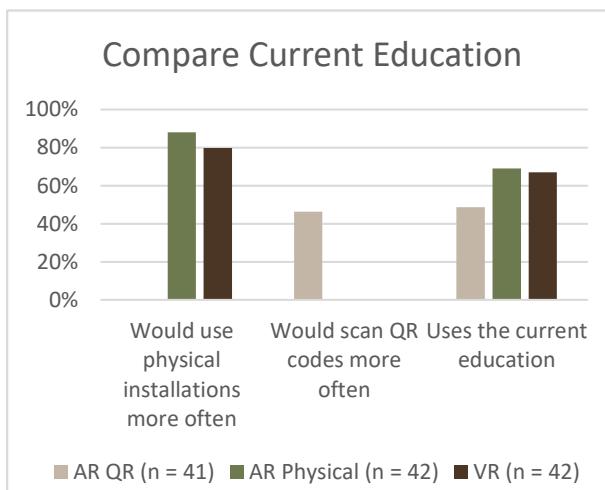


Figure 16: The percentages of people who claim will use the prototypes, compared to the current education methods.

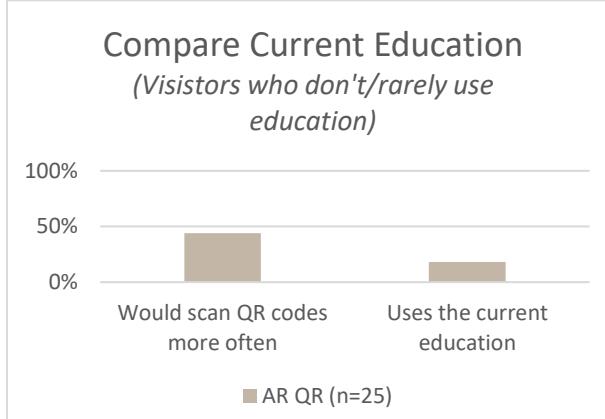


Figure 17: What percentage of people who don't (or rarely) use current education methods, claim will use QR codes.

INTERVIEW FINDINGS

During the tests and interviews some other interesting points came up.

Using the Beekse Bergen App

A pattern that became immediately noticeable was that guests who weren't opposed to using their phone or an app, already had the Beekse Bergen app installed. While many of these people would not install a new app on their phone for educational experiences, if they were to be incorporated into the existing app they would have no problem with it. A surprisingly large number of people already had the app installed, about 50% of visitors interviewed. There were also people who did not yet have the app, but would install it for these experiences.

Black Box Experiences

One person brought up not scanning the QR code because he didn't know how long the experience would take, which brings up an interesting point. Each of these experiences is somewhat of a black box, from the outside you cannot determine what it is or what you will see. This can be a strength, evoking curiosity in people, it can also have a downside. Like mentioned before, the zoo already provides a day filling program, it is very likely people take time into account when deciding what to engage with. If you see something, and you don't know what it is or how long it will take, the most logical choice for some people might be to leave it be.

For this reason, it's also important that each experience has a similar level of quality. If an experience is disappointing, it might discourage people to try out other ones like it.

Many people also didn't notice the signs put up for the QR code setup, and mentioned they could do a better job at communicating the experience. People favoring signs over the phone experience wondered whether a combination of the two is possible.

Capacity

Capacity is also a problem, many people pointed out that if they would have to wait to use an installation, they would probably rather move on. In the first study it was seen that between 300 and 500 visitors passed by every hour on the weekend days. If usage of these installations attract similar amounts of people as the education pillars, with 20% of people using them, there needs to be capacity for 80 people per hour to meet demand. If there's one VR headset, this means the VR experience can be no longer than 45 seconds.

Fitting for the time?

When asked if they found the experience fitting for in a zoo, the overall response was yes. People thought the methods fitted the current time, some even calling them futuristic. At the QR setup, the general response was "everyone has a phone on them anyway". At the binocular setups, people did mention that with the current covid situation, they would probably be more hesitant to use such a device.

METHOD MAP V2

The second study confirmed a lot of the assumptions made in the draft method map, but also subverted some expectations, such as the vast amount of people who already had the Beekse Berge app and were willing to use it for educational experiences like these.

All the findings were added to the method map report, and the map was finalized.

In the method map report, new sections had been added that covered not just the hardware, but also the software of the experiences. It seems only natural that these sections would be represented in the map itself as well, so they were included under a new section "what?".

GeoAR was moved, as it did feel as much as a method of AR, but rather a way to access other AR methods. This became a new section under the Smartphone AR section: How do people access the experience? Mentioning QR codes, apps, and websites as well. Another change was the inclusion of phones and tablets as a possible physical AR installation. These devices could be integrated into an installation to allow people to use these experiences without having to grab their own phones.

Lastly, the map was given some color, using the zoo's own house style.

An A3 print of the method map can be found in appendix B.

The full method map and accompanying report can be found in appendix C.

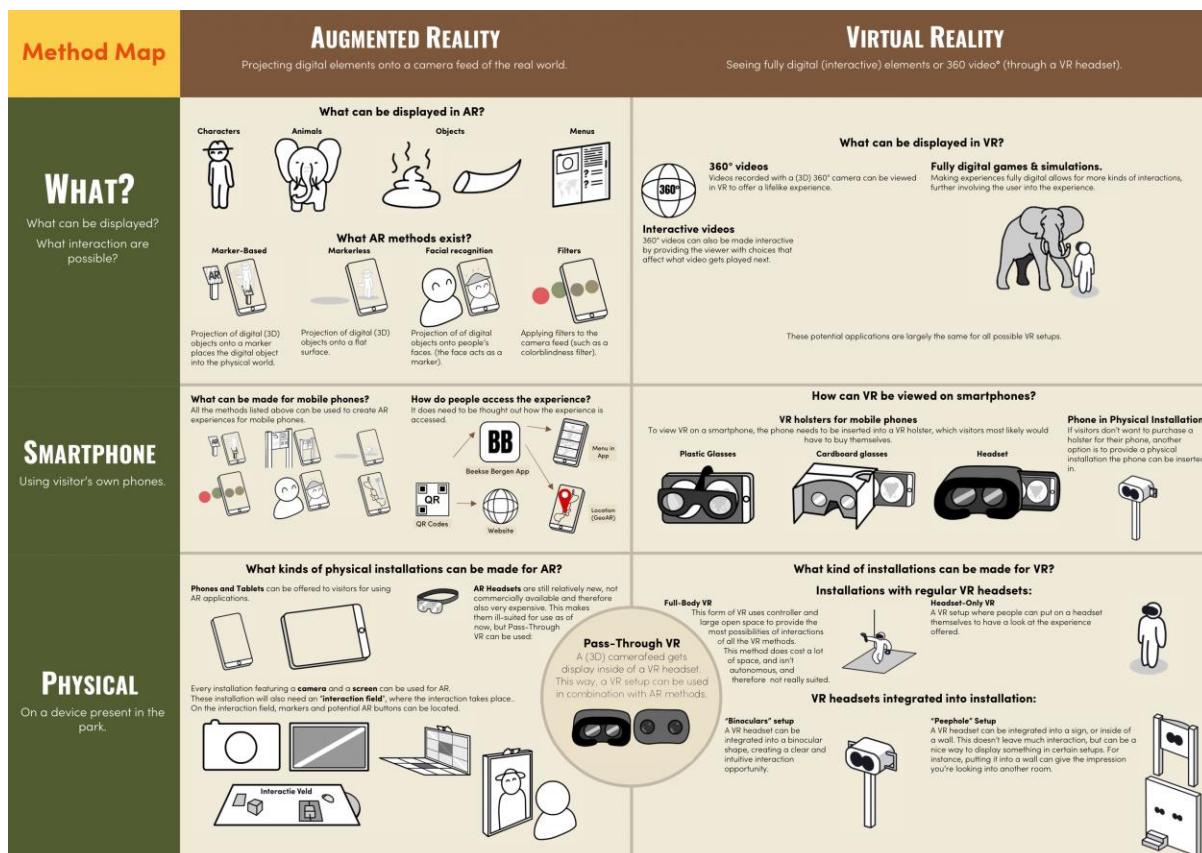


Figure 18: Final Method map

Conclusion

It is clear that there is a demand for these experiences, as could be seen in both studies performed at the zoo. Some findings of the second study also seem to indicate that these methods appeal to a different target audience than the current methods do, and that people find them more informing than regular signs. Most importantly of all, guests responded very enthusiastically to the experiences. These are great reasons to further pursue these methods.

There are still some uncertainties that need to be explored further.

VR installations seem to be held back by only one person being able to use them at once. Especially when using them for longer forms of content, they require multiple installations to be built anywhere they are added. Having to purchase a headset for phone-based VR, or using an installation where visitors would have to insert their own phones, didn't seem to get many people thrilled. So unless the space and budget for large VR installations is available, their drawbacks might outweigh their benefits.

AR on the other hand, got many people excited, and people did not seem to mind using their phones in this way. The main reasons for not using their phones being the cold weather, or not noticing the QR codes. So though overall design of the experience has to be improved, the method itself didn't raise any major problems.

IMPLICATIONS FOR FINAL MASTER PROJECT

Based on the findings made in this project, AR seems to be the most promising method to further investigate in the FMP. It provides a wide array of different opportunities for interaction, which have hardly been explored in zoo settings. The ability to create web based prototypes that visitors can experience on their own phones will also come in handy for testing at the zoo once it reopens.

That brings up another elephant in the room, due to the current covid situation, testing with physical prototypes and especially VR headsets is a risk the zoo isn't willing to take at the moment. Smartphone-based AR prototypes can be tested while keeping safe distance, and without coming into contact.

References

1. Allen, S. (2004). Designing for learning: Studying science museum exhibits that do more than entertain. *Science Education*, 88, 17–33. doi:10.1002/sce.20016
2. AnyMotion (2021, September 13). Blijdorp Zoo Oceania VR experience. AnyMotion. Retrieved October 16, 2021, from <https://www.anymotion.nl/portfolio/blijdorp-zoo-oceania-vr-experience/>.
3. Bailiff, L. (2019, March 29). Defining Augmented Reality's Role in the Classroom. Edmentum Blog. Retrieved January 12, 2022, from <https://blog.edmentum.com/defining-augmented-reality%E2%80%99s-role-classroom>
4. Ballantyne, R., & Packer, J. (2016). Visitors' perceptions of the conservation education role of zoos and aquariums: Implications for the provision of learning experiences. *Visitor Studies*, 19(2), 193–210.
5. Bailenson J. (2018) Experience on demand: What virtual reality is, how it works, and what it can do. WW Norton & Company
6. Bohil C.J., Alicea B., Biocca F.A. (2011) Virtual reality in neuroscience research and therapy. *Nature Reviews Neuroscience* 12(12): 752
7. Boisvert, D. L., & Slez, B. J. (1995). The relationship between exhibit characteristics and learning-associated behaviors in a science museum discovery space. *Science Education*, 79, 503–518. doi:10.1002/sce.3730790503
8. Brennan, T. (1977). Typical zoo visitor social behavior. *AZA Annual Proceedings*, 106–116.
9. Carrozzino, M., & Bergamasco, M. (2010). Beyond virtual museums: Experiencing immersive virtual reality in real museums. *Journal of Cultural Heritage*, 11(4), 452–458.
10. Carter, M., Webber, S., Rawson, S., Smith, W., Purdam, J., & McLeod, E. (2020). Virtual Reality in the Zoo: A Qualitative Evaluation of a Stereoscopic Virtual Reality Video Encounter with Little Penguins (*Eudyptula minor*). *Journal of Zoo and Aquarium Research*, 8(4), 239–245.
11. Derwin, C.W. and Piper, J.B. The African rock kopje exhibit: Evaluation and interpretive elements. *Environment and Behavior*, 20, 435–451.
12. Dierking L., Burtnyk K., Buchner K., Falk J. (2002) Visitor Learning in Zoos and Aquariums – A Literature Review. Annapolis, MD; American Zoo and Aquarium Association (AZA)
13. Huang, X., Loo, B. P., Zhao, Y., & Chow, A. S. (2019). Incorporating personal experience in free-choice environmental learning: lessons from a zoological theme park. *Environmental Education Research*, 25(8), 1250–1266.
14. Kelling, N., & Kelling, A. (2014, September). Zooar: Zoo based augmented reality signage. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* (Vol. 58, No. 1, pp. 1099–1103). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications.
15. Lu, W., Nguyen, L. C., Chuah, T. L., & Do, E. Y. L. (2014, September). Effects of mobile AR-enabled interactions on retention and transfer for learning in art museum contexts. In *2014 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality-Media, Art, Social Science, Humanities and Design (ISMAR-MASH'D)* (pp. 3–11). IEEE.
16. Lugosi, Z., & Lee, P. C. (2021). A case study exploring the use of virtual reality in the zoo context. *Animal Behavior and Cognition*, 8(4), 576–588.
<https://doi.org/10.26451/abc.08.04.09.2021>
17. n.a. (2016, May 24). Beter Laat Dan Nooit: Informatiebordjes in dierenpark wildlands emmen. Looopings. Retrieved October 20, 2021, from <https://www.looopings.nl/weblog/5473/Beter-laat-dan-nooit-informatiebordjes-in-dierenpark-Wildlands-Emmen.html>.

18. NVD. (n.d.). Nederlandse Vereniging Dierentuinen. NVD Dierentuinen. Retrieved October 20, 2021, from <https://www.nvddierentuinen.nl/nvd/>.
19. Paladini, M. (2018, August 14). 3 different types of AR explained: marker-based, markerless & location – Blog. Blippar. <https://www.blippar.com/blog/2018/08/14/marker-based-markerless-or-location-based-ar-different-types-of-ar>
20. Peerdrops. (n.d.). Dierenpark Amersfoort Informatieborden. Peerdrops. Retrieved October 20, 2021, from <https://www.peerdrops.nl/dpa-informatieborden>.
21. Perdue B.M., Stoinski T.S., Maple T.L. (2012b) Using technology to educate zoo visitors about conservation. *Visitor Studies* 15(1): 16–27
22. Pérez-Sanagustín, M., Parra, D., Verdugo, R., García-Galleguillos, G., & Nussbaum, M. (2016). Using QR codes to increase user engagement in museum-like spaces. *Computers in Human Behavior*, 60, 73–85.
23. Perry, J., Klopfer, E., Norton, M., Sutch, D., Sandford, R., & Facer, K. (2008). AR gone wild: two approaches to using augmented reality learning games in Zoos. *Proceedings of the 8th International Conference for the Learning Sciences*, 322– 329. Retrieved from <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/100459>
24. Roe, K., McConney, A., & Mansfield, C. F. (2014). How do zoos 'Talk' to their general visitors? Do visitors 'Listen'? A mixed method investigation of the communication between modern zoos and their general visitors. *Australian Journal of Environmental Education*, 30(2), 167–186.
25. Ross, S.R. and Gillespie, K.L. (2009). Influences on visitor behavior at a modern immersive zoo exhibit. *Zoo Biology*, 28, 462–72.
26. Sandifer, C. (2003). Technological novelty and open-endedness: Two characteristics of interactive exhibits that contribute to the holding of visitor attention in a science museum. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 121–137. doi:10.1002/tea.10068
27. StereoLabs. (n.d.). Stereolabs - Capture the World in 3D. Retrieved January 10, 2022, from <https://www.stereolabs.com/>
28. Timescope. (n.d.). Timescope. Retrieved January 10, 2022, from <https://www.timescope.com/>
29. Tofield, S., R. K. Coll, B. Vyle, and R. Bolstad. 2003. "Zoos as a Source of Free Choice Learning." *Research in Science & Technological Education* 21 (1): 67–99.
30. Van den Oever, E. (2013, July 15). ED.nl. Retrieved October 20, 2021, from <https://www.ed.nl/nuenen/app-vervangt-infoborden-in-dierenrijk~aa37d7a3/?referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>
31. Wohlgamuth, J., Gribanova, A., Torres, A., & Spitzbart, S. (2019, March). Application of Augmented Reality for enhancement of visitor experiences at the Salzburg Zoo. In *ISCONTOUR 2019 Tourism Research Perspectives: Proceedings of the International Student Conference in Tourism Research* (Vol. 7, p. 51). BoD–Books on Demand.
32. Yocco, V., Danter, E. H., Heimlich, J. E., Dunckel, B. A., & Myers, C. (2011). Exploring use of new media in environmental education contexts: introducing visitors' technology use in zoos model. *Environmental Education Research*, 17(6), 801–814.

APPENDIX

APPENDIX A – REFLECTION

Scope & fear of failing

Going into this project I was incredibly excited the context I was doing my project in. Over the past two years, I have become incredibly passionate about zoos.

Being able to perform this project together with a real client felt like a huge opportunity to me. The past years I have become very attached to the Beekse Bergen, and I was incredibly motivated to show them what I had in store. Due to the relationship I had with the zoo, being well known thanks to my recreation of the park in the videogame Planet Zoo, they happily agreed to let me do whatever project I wanted.

The resulting problem was that I didn't have the clearest of plans going in. I just wanted to do something with zoos, AR and/or VR. The client was interested in opportunities these technologies could bring them, which didn't help me narrow my scope.

At the start of the project, my company coach (the Education manager) did help me narrow my scope somewhat, down to just autonomous experiences on the walking trail, but that still left AR and VR experiences in both smartphone and physical contexts.

The main reason I had trouble scaling down the scope of the project, was a much larger problem that hampered me throughout the project, fear of failing. I was so set on making a good impression with the client that I inadvertently set the bar very high for myself. I felt I had already committed to the AR and VR and didn't want to drop them as I had promised the client I'd explore both.

In the end, I am happy having explored both. It has opened my eyes to opportunities I initially would have rejected (going into the project I was under the impression physical VR installations were the way to go, while now I'm more in favor of AR smartphone experiences). However, I do feel the project could have gone a lot smoother if I narrowed my scope a lot further, which is what I plan to do in my FMP.

As I said, fear of failure became a much larger problem over the course of the project. I felt an enormous amount of pressure throughout the project, making it increasingly difficult for me to reach out to my coaches at university or the company. I constantly had the feeling that I would need to have something worthwhile to show and that what I had was never good enough. This resulted in me meeting up with my client less than I would have liked.

I have already taken the first steps in tackling these issues, having signed up for a course on overcoming fear of failure. As of writing this I haven't addressed this with my coaches as of yet, next time I'm meeting with my company coach we're going to reflect on the past semester, and I will bring it up with him as well.

Project Activities.

There were a couple of activities I wanted to undertake in this project to improve my skills as a designer. The two most notable of these were user testing and prototyping.

User testing has historically been a weak point of mine. This project was very focused on the users, as their wants, needs and opinions were very valuable pieces of information for the method map. Working with the zoo also provided the opportunity to interview and test with users in the actual zoo setting. A perfect chance to work on this skill.

Users were involved in the process a total of two times, both of the studies performed at the zoo. In the first study I gained a lot of insights on the user needs. At first, I did find it difficult approaching people for interviews, but as I did more interviews, I became a lot more confident and started to enjoy it a lot more as well. During the second study, this was hardly an issue anymore.

There were also several minor learning points in organizing these user tests. For example, while I did a pilot test in the first study, I did not look much into its data until after the study was complete. When trying to draw conclusions on the completed data, I realized there were still some unanswered questions, and while I did have data like the percentage of people using the interactive signs, I didn't have much to compare this data to, making it hard to draw conclusions on the effectiveness of the signs.

On the prototyping side, I am satisfied with the prototypes I was able to create. In the past I would spend most of the time working on my project on developing a single, high fidelity prototype that would show exactly what the end experience will be like. This time, I lowered the fidelity of the prototypes but created multiple of them. By using simpler materials and combining existing products (a tripod, google cardboard, etc.), I was able to create prototypes that took less time to develop, while still giving users the chance to experience what the end product might be like.

I also noticed myself that when writing the method map report, the experiences I developed prototypes for were much easier to write about than the ones left as hypothetical concepts. If I ever were to do a project like this again I will develop more prototypes earlier on, so that they can help carry my story. I was planning to do in this project as well, but lost a lot of time writing reports for the education manager, as that was his preferred way of seeing results.

The web-based AR application was definitely the highlight prototype for me. This approach enabled users to get a complete experience, on their own phones. This allowed me to get realistic insights from people on use, identifying multiple problems, like people not having QR code scanners, or internet access. I definitely want to make more of these web-based prototypes in the future, and to aid me in making these I've purchased an online course on WebAR development that I'm going to follow in the first weeks of my FMP.

APPENDIX

B

Method Map

WHAT?

What can be displayed?

What interaction are possible?

SIMPHONE

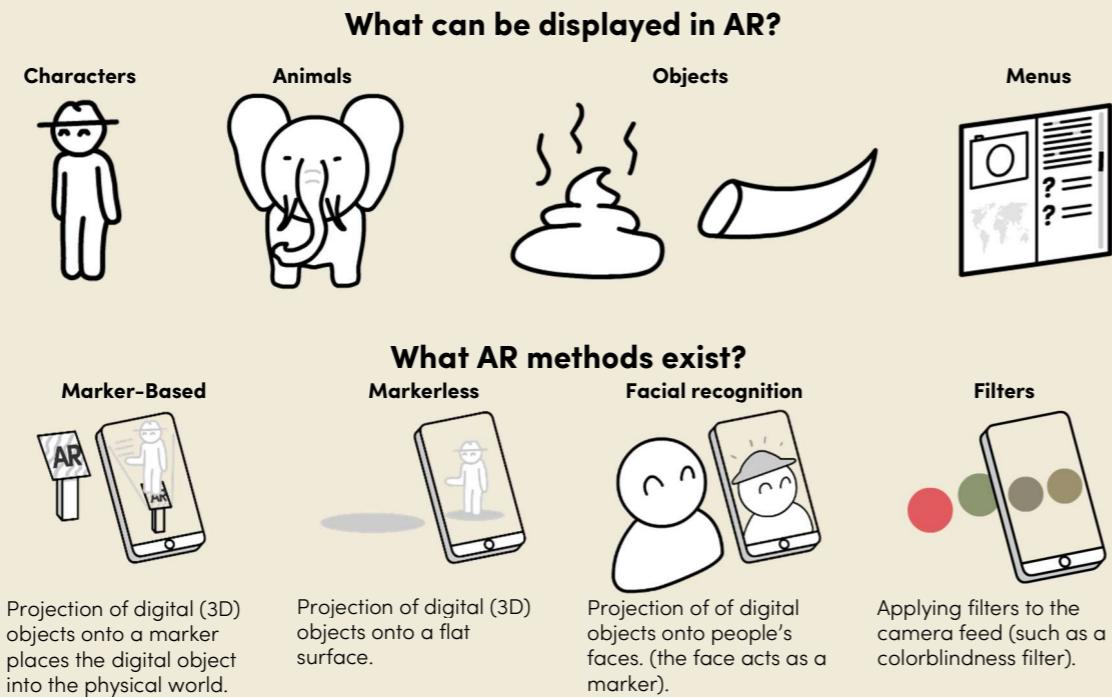
Using visitor's own phones.

PHYSICAL

On a device present in the park.

AUGMENTED REALITY

Projecting digital elements onto a camera feed of the real world.



VIRTUAL REALITY

Seeing fully digital (interactive) elements or 360 video° (through a VR headset).

What can be displayed in VR?

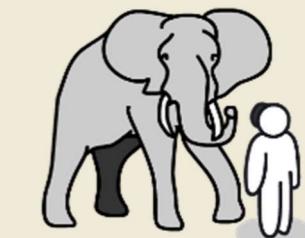


360° videos

Videos recorded with a (3D) 360° camera can be viewed in VR to offer a lifelike experience.

Interactive videos

360° videos can also be made interactive by providing the viewer with choices that affect what video gets played next.

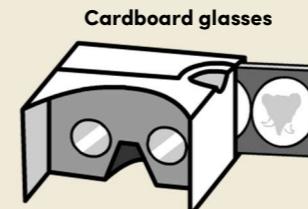


These potential applications are largely the same for all possible VR setups.

How can VR be viewed on smartphones?

VR holsters for mobile phones

To view VR on a smartphone, the phone needs to be inserted into a VR holster, which visitors most likely would have to buy themselves.

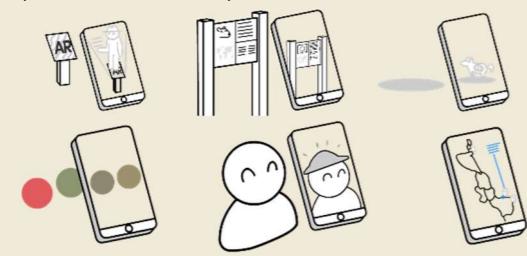


Phone in Physical Installation
If visitors don't want to purchase a holster for their phone, another option is to provide a physical installation the phone can be inserted in.



What can be made for mobile phones?

All the methods listed above can be used to create AR experiences for mobile phones.



How do people access the experience?

It does need to be thought out how the experience is accessed.

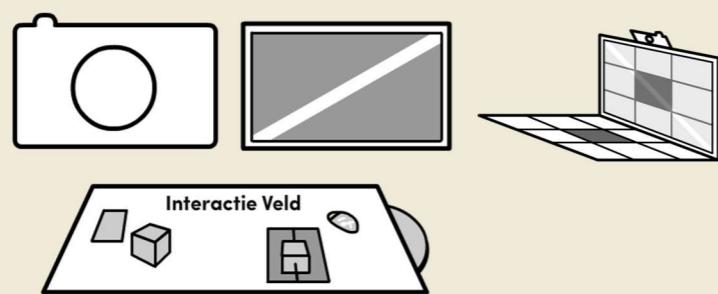


What kinds of physical installations can be made for AR?

Phones and Tablets can be offered to visitors for using AR applications.



Every installation featuring a **camera** and a **screen** can be used for AR. These installations will also need an "**interaction field**", where the interaction takes place. On the interaction field, markers and potential AR buttons can be located.



AR Headsets are still relatively new, not commercially available and therefore also very expensive. This makes them ill-suited for use as of now, but Pass-Through VR can be used:

Pass-Through VR

A (3D) camera feed gets displayed inside of a VR headset. This way, a VR setup can be used in combination with AR methods.



Full-Body VR

This form of VR uses controller and large open space to provide the most possibilities of interactions of all the VR methods. This method does cost a lot of space, and isn't autonomous, and therefore not really suited.



"Binoculars" setup
A VR headset can be integrated into a binocular shape, creating a clear and intuitive interaction opportunity.



What kind of installations can be made for VR?

Installations with regular VR headsets:

Headset-Only VR

A VR setup where people can put on a headset themselves to have a look at the experience offered.



VR headsets integrated into installation:

"Peephole" Setup

A VR headset can be integrated into a sign, or inside of a wall. This doesn't leave much interaction, but can be a nice way to display something in certain setups. For instance, putting it into a wall can give the impression you're looking into another room.



APPENDIX

C

Method Map

WAT?

Wat kan er weergegeven worden?

Welke interacties zijn mogelijk?

MOBIEL

Met bezoekers hun eigen telefoon

VAST

Op een apparaat aanwezig in het park

Wat kan er in AR weergegeven worden?



Welke vormen van AR zijn er?



Projectie van digitale (3D) objecten op een Marker. Zo wordt het digitale object in de fysieke wereld geplaatst.

Projectie van digitale (3D) objecten op een vlakke ondergrond in de fysieke wereld, zonder markers.

Plaatsen van objecten op mensen hun gezicht (gezicht is een soort marker).

Toepassen van filters op camerabeeld. (bijvoorbeeld een kleurenblindheidsfilter).

Wat kan er voor mobiel gemaakt worden?

Alle bovenstaande vormen kunnen gebruikt worden om unieke ervaringen voor mobiele telefoons te creëren.



Hoe komen bezoekers bij de ervaring?

Wel moet nagedacht worden over hoe de ervaringen kunnen worden bereikt.

Dit kan via...

Beekse Bergen App

QR Codes

Website

Locatie (geoAR)

Menu in App

Wat kan er in VR weergegeven worden?



360° video's

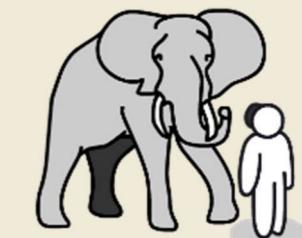
Video's opgenomen met een (3D) 360° kunnen in VR worden bekeken om een levensechte ervaring te bieden.

Interactieve video's

360° video's kunnen ook interactief gemaakt te worden, door keuzeopties te bieden die invloed hebben op welke video er gespeeld wordt.

Volledig Digitale Games & Simulaties

Door volledige digitale ervaringen te maken kan de gebruiker worden betrokken in de ervaring. Er zijn meer mogelijkheden voor interactie.



Deze mogelijkheden van deze toepassingen zijn grotendeels hetzelfde voor de mogelijke VR opstellingen.

Hoe kan VR op mobiele telefoons bekeken worden?

Mobiele VR Houders

Om VR op mobiele telefoons te gebruiken moet de mobiele telefoon in een houder gedaan worden. Deze zullen bezoekers waarschijnlijk zelf aan moeten schaffen. Er zijn verschillende soorten houders.

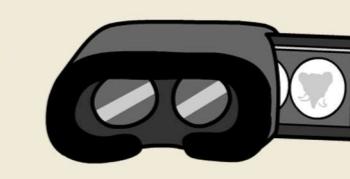
Plastic bril



Kartonnen bril



Headset



Mobiel in Vaste Opstelling

Als bezoekers geen eigen bril willen kopen, kan er ook een vaste opstelling gemaakt worden waar bezoekers hun mobiel in kunnen doen.



Wat voor vaste opstellingen kunnen er voor AR gemaakt worden?

Telefoons en Tablets kunnen beschikbaar gesteld worden tot bezoekers om AR ervaringen op te gebruiken.



AR Headsets zijn nog erg nieuw, niet commercieel beschikbaar en daarom ook erg duur. Dit soort headsets zijn daarom niet zo geschikt.

Wel kan er gebruik worden gemaakt van Pass-Through VR:

Pass-Through VR

(3D) Camerabeeld wordt weergegeven in een VR bril. Hiermee kan een VR opstelling voor AR applicaties gebruikt worden.

Full-Body VR

Deze VR vorm gebruikt controllers en een grote ruimte om de meeste mogelijkheden voor interactie te bieden van alle VR vormen. Wel kost deze vorm hierdoor veel ruimte en is het niet autonoom, en hierdoor niet erg geschikt.

Pass-Through VR

(3D) Camerabeeld wordt weergegeven in een VR bril. Hiermee kan een VR opstelling voor AR applicaties gebruikt worden.

"Verrekijker" Opstelling

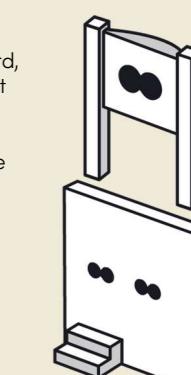
Een VR bril kan verwerkt worden in een verrekijker vorm, om het een intuïtieve, duidelijke handelingsmogelijkheid te laten communiceren.

VR headsets verwerkt in opstelling:



"Kijkdoos" Opstelling

Een VR bril kan ook vast gemaakt worden in een bord, of een muur. Veel interactie blijft er in deze vorm niet over, maar het kan een leuke toegevoegde waarde geven bij sommige opstellingen. Zo geeft het in een muur bijvoorbeeld het idee dat je naar binnen aan het gluren bent.



AUGMENTED REALITY

Het projecteren van digitale elementen op een camera beeld van de echte wereld.

VIRTUAL REALITY

Het zien van volledig digitale (interactieve) elementen of 360° video (d.m.v. een VR headset).

INTRODUCTIE

In dit document zullen de bovenstaande technieken verder worden beschreven. Zo zal er kort worden omschreven wat de techniek inhoudt, wat de voor en nadelen van de techniek zijn, en zal er ook een voorbeeld worden gegeven van een mogelijke toepassing van de techniek. Aan het einde van het document zullen er een aantal conclusies worden getrokken.

De informatie in dit document is gebaseerd op literatuur, eigen inzichten en een onderzoek uitgevoerd in het safaripark, waarbij een aantal van deze technieken zijn uitgetest met bezoekers in het safaripark.

MOBIELE & VASTE OPSTELLINGEN

AR en VR kan zowel gebruikt worden op bezoekers eigen mobiele telefoons als vaste opstellingen aangebracht in het park. Dit beïnvloedt onder andere hoe AR en VR toegepast kan worden, wat zal worden besproken in de respectieve onderdelen.

Algemene verschillen mobiel en vast:

Het grootste voordeel in het ontwerpen van vaste opstellingen is dat er meer soorten opstellingen mee gemaakt kunnen worden. Zo kan de opstelling een vorm gegeven worden die past bij de omgeving en het educatieve doel van de opstelling, terwijl bij het gebruik van bezoekers hun telefoon je gebonden bent aan de vorm van de telefoon.

Bezoekers hebben ook een voorkeur voor vaste opstellingen, de drempel om ze te gebruiken is een stuk lager dan bij mobiele opstellingen. Dit kwam uit het onderzoek dat in het park is uitgevoerd, en wordt ook bevestigt door literatuur [9].

Het nadeel van vaste AR en VR opstellingen is dat ze veel kunnen kosten, vanwege alle technologie die er in zit. Het gebruik van mobiele telefoons kan veel van deze kosten opvangen, gezien alle technologie dan daar in kan zitten.

Mobiel:

- + Faciliteiten kosten minder om aan te brengen.

Vast:

- + Meer vrijheid in het ontwerpen van ervaringen.
- + Drempel voor gebruik is lager.

AUGMENTED REALITY (AR)

AR is een techniek waarbij digitale elementen over beelden van de echte wereld heen worden geprojecteerd. De meeste toepassingen van AR zijn te vinden op smartphones of tablets. Smartphones en tablets bevatten alles wat is om AR ervaringen te realiseren, zoals een camera en een scherm.

De kracht van AR zit hem in het combineren van de echte wereld met de digitale. De ervaringen zijn gegrond in de echte wereld en de gebruiker verliest deze ook niet uit het oog. Het maakt de echte wereld een stukje interessanter en iets interactiever. In musea is aangetoond dat informatie verkregen via AR ervaringen duidelijker overkwam, beter werd onthouden en meer nieuwsgierigheid opwekte in gebruikers [7]. In dierentuinen is er nog niet veel onderzoek naar gedaan [13].

Bestaande onderzoeken:

Onderzoeken naar AR in dierentuinen lijken vooral te focussen op het gebruiken van AR markers om extra informatie te verkrijgen. In 2 onderzoeken konden bezoekers dit soort markers om video's te openen over de dieren [6,13]. Deze video's werden niet in AR bekeken, het is niet duidelijk wat de toegevoegde waarde van AR in deze opstelling was.

Er was ook een onderzoek die een AR spel had gecreëerd wat gebruik maakte van GPS. Kinderen vonden het spel heel leuk, maar waren zo druk met het spel bezig dat ze niet meer bezig waren met de dieren in het park [10].



Voorbeeld van een AR marker voor ZooAR [6]

Voordelen:

- + AR combineert de echte wereld met de digitale, waardoor je bij de echte wereld betrokken blijft.
- + AR ervaringen spreken meer tot de verbeelding.
- + AR biedt veel mogelijkheden voor interactie, zowel in het digitale als in het fysiek aspect van de ervaring.

Nadelen:

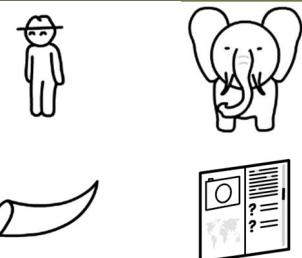
- Deze technologie is nog niet veel onderzocht in dierenparken.

WAT SOORT ERVARINGEN KUNNEN ER VOOR AR GEMAAKT WORDEN?

Wat kan er digitaal weergegeven worden?

Een gebruikelijke toepassing van AR is het projecteren van digitale (3D) objecten over de echte wereld. Dit kan van alles zijn, denk aan karakters (een virtuele ranger), dieren, voorwerpen, maar ook interactieve menu's.

De kracht van AR is dat deze objecten niet statisch hoeven te zijn. Ze kunnen bewegen, of zelfs gemanipuleerd worden door gebruikers.

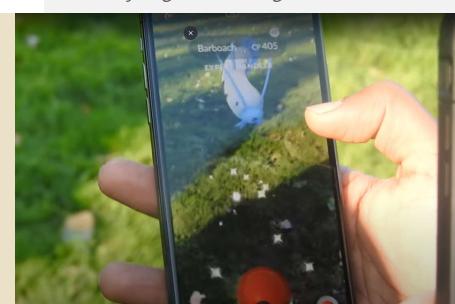


Beschrijving Afbeelding

Wat voor interacties kunnen er gemaakt worden?

Met de geprojecteerde objecten kunnen er verschillende interacties plaatsvinden. In sommige gevallen is het kijken naar het object interactie genoeg. Het plaatsen van het object in de echte wereld geeft schaal weer, en de gebruiker kan vrij rond kijken en het object verkennen.

Objecten kunnen ook gemanipuleerd worden, bijvoorbeeld door ze aan te raken op het scherm. Het aanraken kan een menu openen, aan animatie afspelen of een object verplaatsen. In het AR spel Pokémon GO kan de speler Pokéballs gooien naar de Pokémons die in de wereld zijn geplaatst.



Het gooien van een Pokébal in Pokémon GO (bron: VentureBeat op YouTube)

OP WELKE MANIEREN KAN AR AANGEBODEN WORDEN?

Mobile Telefoons:

Zoals eerder vermeld, wordt AR het vaakst gebruikt op de mobiele telefoon. Mobiele telefoons hebben alle onderdelen die nodig zijn om AR te laten functioneren. Mobiele ervaringen profiteren ook van het feit dat de gebruiker met de telefoon vrij rond kan bewegen, wat meer mogelijkheden geeft om te experimenteren met de applicatie.

Telefoons zijn persoonsgebonden, en kunnen op meerdere locaties gebruikt worden. Ervaringen op plekken kunnen onderdeel uitmaken van één geheel. Eventuele voortgang kan bewaard worden op de telefoon, net als hoe dat nu kan met het dieren spotten in de app.

De AR ervaringen zouden op de app aangeboden kunnen worden. Het kan ook via websites die mensen kunnen bereiken door middel van het scannen van QR codes, maar websites kunnen minder krachtige ervaringen aan dan apps, en uit het QR onderzoek in het park bleek dat bezoekers die een QR code wilde scannen, vaak de Beekse Bergen app al hadden. QR codes zouden nog steeds gebruikt kunnen worden om bezoekers door te verwijzen naar de app.



Voorbeeld: AR Tour

Er kan een rondleiding gemaakt worden waar de bezoeker niet wordt rondgeleid door een persoon, maar door een digitaal karakter die met behulp van AR in het park gezet wordt. Bij de verschillende verblijven kan het karakter een korte uitleg geven over de dieren en eventueel digitale voorwerpen laten zien.

Vast – AR Headsets:

Er bestaan een aantal AR headsets, zoals de Microsoft HoloLens. AR headsets hebben een glazen brillen waar digitale elementen op geprojecteerd worden. Je ziet de wereld dus met je eigen ogen, in plaats van door een scherm. Dit maakt een hele unieke ervaring, maar dit soort headsets zijn nog volop in ontwikkeling. Ze zijn nog niet voor consumenten beschikbaar en zijn nog veel te duur. Daarom zijn ze nog niet echt klaar voor een toepassing als deze.

Vast – Tablets of telefoons:

Tablets of telefoons kunnen ook in vaste opstellingen gebruikt worden. De telefoons zouden wel vastgemaakt moeten worden, eventueel met een kabel om enige beweging mogelijk te maken. Op deze manier biedt het dezelfde mogelijkheden voor interactie als een gewone telefoon, afgezien van het vrij rond kunnen lopen, of het maken van een persoonlijke ervaring, gezien het geen persoonlijke telefoon meer is.



Voorbeeld:

Een vastgeketende tablet in de ColtanMijn kan functioneren als een soort Xray apparaat die kan laten zien waar in apparaten Coltan zit.

Voordelen:

- + (Bijna) iedere bezoeker heeft een mobiele telefoon waar AR op functioneert.
- + Het gebruik van de telefoon biedt de mogelijkheid een gepersonaliseerde ervaring te maken.
- + Veel bezoekers hebben de Beekse Bergen App al, en zeggen deze te zullen gebruiken voor AR ervaringen.
- + Het gebruik van mobiele telefoons maakt het aanbrengen van dit soort ervaringen een stuk goedkoper.

Nadelen:

- Voor sommige mensen is het moeten gebruiken van hun eigen telefoon te veel moeite.

Voordelen:

- + Unieke ervaring.

Nadelen:

- Nog niet ver ontwikkeld.
- Duur.

Voordelen:

- + Intuitief (bezoekers weten hoe een telefoon werkt).
- + Eenvoudiger voor te ontwikkelen.
- + Tablets hebben een groter scherm.

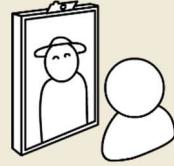
Nadelen:

- Niet passend voor iedere situatie.
- Vaste opstelling neemt veel van de voordelen van telefoons weg.

Vast – Overige apparaten:

Er zijn eindeloos veel andere manier om AR in een vaste opstelling toe te passen, zolang er een opstelling wordt gemaakt met een camera en een scherm, kan het gebruikt worden voor AR. De vorm van deze opstelling kan zo gemaakt worden dat het past in de educatieve doelstelling van de ervaring.

Dit soort opstellingen zullen ook een "interactieveld" hebben, waar de interactie zich plaats vindt. Het interactieveld kan bewegende elementen hebben die verder tot leven komen op het scherm. Als er gebruik wordt gemaakt van een touchscreen, kan ook deze worden gebruikt voor interactie.



Voorbeeld: AR Spiegel

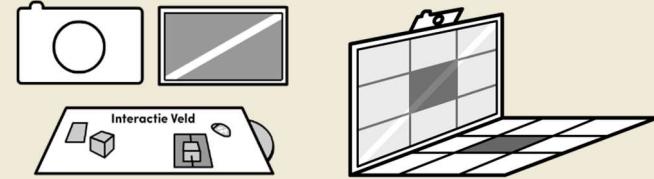
Met een scherm en een camera kan een digitale spiegel worden gemaakt waar bezoekers zich aan kunnen kleden met de uitrusting van een Black Mamba. Het zou een spel kunnen zijn waarbij ze de juiste kleding uit moeten kiezen.

Voordelen:

- + Eindeloze mogelijkheden voor toepassingen.

Nadelen:

- Opstelling moet volledig worden ontwikkeld.



PASS-THROUGH VR

Pass-through VR is een soort mix tussen VR en AR. Het gebruikt een VR headset in combinatie met een directe camera feed die in de headset weergegeven wordt. Het maakt van een VR headset een AR headset, door er camera's aan toe te voegen.

VR headsets worden nog niet gemaakt met deze functionaliteit in gedachte, maar er bestaan wel camera's voor die op headsets gemonteerd kunnen worden[11]. Dit zijn camera's met 2 lenzen, wat er voor zorgt dat de gebruiker door de bril heen diepte kan zien.

Voordelen:

- + Goedkoper alternatief voor AR headsets.
- + Heeft de mogelijkheid de voordelen van AR en VR samen te brengen.

Nadelen:

- Brengt ook de nadelen van AR en VR samen.
- Het is minder goed te gebruiken met mobiele telefoons omdat deze camera's geen diepte kunnen creëren.
- Het zelf moeten samenstellen van een headset met camera's kan de kosten aardig laten oplopen.

AR VORMEN: MARKER-BASED

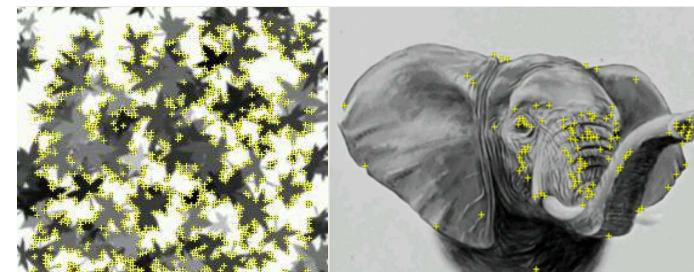
De meeste vormen van AR zijn er om digitale (3D) objecten te projecteren op beelden van de echte wereld. Er zijn verschillende manieren waarop dit gedaan kan worden. Een van deze vormen is Marker-Based AR.

Deze vorm maakt gebruik van zogenaamde markers om digitale elementen in de echte wereld te plaatsen. Deze markers zijn meestal speciale afbeeldingen, dit geeft veel vrijheid in het ontwerp van de marker. Het programma herkent de marker en projecteert hierop de digitale elementen.

Wat maakt een goede Marker?

Het herkennen van markers werkt over het algemeen goed voor iedere afbeelding, maar om dit te garanderen zijn er een aantal dingen waar rekening mee gehouden kan worden.

Markers werken het beste wanneer de afbeelding veel rechte hoeken en contrast heeft. Dit geeft het programma veel herkenningspunten (gele stippen in de afbeeldingen hiernaast). Ronde vormen worden minder goed herkend.



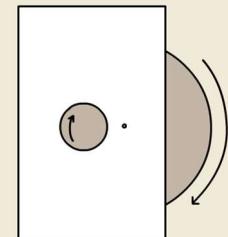
Links: Voorbeeld van een effectieve marker (vuforia.com)
Rechts: Afbeelding Educatiebord als marker.

Het is ook aan te raden om markers uniek te maken. Wanneer de afbeelding van een marker op plaatsen gebruikt wordt waar het niet als marker hoort te functioneren, zal het dat wel doen. Zoals in het voorbeeld op de volgende pagina te zien is.

Interacties:

Omdat de marker op een fysiek object in de echte wereld geplaatst wordt, geeft dit extra mogelijkheden voor interacties. Niet alleen kan de gebruiker rondom de marker bewegen, maar het kan ook zo gemaakt worden dat de marker zelf bewogen wordt om een interactie mogelijk te maken.

Dit kan onder andere gedaan worden met traditionele methodes van interactieve borden, zoals draaischijven. Het draaien aan de schijf zal nieuwe markers tevoorschijn laten komen.



Veel AR programma's gebruiken ook zogeheten "AR Buttons" om extra interactie toe te voegen in de fysieke wereld. Dit zijn AR markers die als een knop kunnen functioneren. Als je op de marker drukt in de echte wereld, laat dit iets gebeuren in het digitale aspect van de ervaring.

Bord met draaischijf waar markers in kunnen zitten.

Voordelen Marker-Based AR:

- + Herkennen markers is eenvoudig werkend te krijgen en werkt goed.
- + Gebruik van markers geeft veel controle over het maken van de ervaring.

Nadelen Marker-Based AR:

- Als markers uit het beeld raken valt de ervaring weg.

WELKE VORMEN KUNNEN AR MARKERS HEBBEN?

Borden:

Borden met AR markers kunnen in het park worden aangebracht, of de huidige borden kunnen als markers gebruikt worden.

Het nadeel van het gebruiken van huidige borden is dat er minder rekening kan worden gehouden met de effectiviteit van de markers. Ook is het op deze manier minder duidelijk welke borden ervaringen bevatten als niet alle borden dat doen.

Zoals eerder beschreven kan er ook gebruik gemaakt worden van interactieve borden om meer mogelijkheden voor interactie te bieden.



Voorbeeld AR bord met olifant.



Dit kan er misgaan als markers hergebruikt worden.

Voordelen:

- + Meer controle over waar mensen de ervaring gebruiken.
- + Speciale AR borden kunnen interesse wekken bij bezoekers.

Nadelen:

- Borden met markers moeten worden aangebracht (tenzij huidige bord en worden gebruikt)

Voorbeeld: AR op huidige Borden

Bij het scannen van een van de huidige educatieborden kan uit het plaatje van het dier een 3D model van dat dier naar voren komen. Via dit 3D model kan informatie over het dier worden geopend. Bijvoorbeeld, drukken op de voet van de digitale olifant vertelt iets over dat Afrikaanse olifanten minder teennagels heeft dan Aziatische olifanten.

Dit is ook een goed voorbeeld van de nadelen van het gebruiken van de huidige borden. Wanneer de afbeeldingen van de educatieborden worden gebruikt als markers, zullen ze ook als markers herkent worden op alle andere plekken in het park waar ze gebruikt worden. In het geval van de olifant is dat onder andere het "hoe ver spring jij" bord, maar bijvoorbeeld ook de mokken die verkocht worden in de souvenirwinkel.

Kaarten & Flyers:

AR markers kunnen geprint worden op kaarten of flyers die in het park uitgedeeld of verkocht kunnen worden. De kaarten of flyers kunnen gebruikt worden wanneer bezoekers dat willen, en kunnen ook mee naar huis worden genomen. Zo kan men ook na het bezoek er nog mee bezig. Dit kan ook leuk zijn voor mensen op het resort of vakantiepark, die 's ochtends en 's avonds het park niet op kunnen. Voor gebruik in het park zelf zijn ze echter minder geschikt.

Kaarten en flyers geven ook een mogelijkheid voor fysieke interactie, het manipuleren van de kaarten in de echte wereld kan een effect hebben in het digitale aspect van de ervaring.

Voordelen:

- + Veel interactie mogelijkheden met het fysieke aspect van de kaarten/flyers.
- + Kaarten kunnen verkocht worden.

Nadelen:

- Ervaring is niet zo praktisch in het park zelf. Het werkt het beste aan tafel, dus eerder voor gebruik thuis of in een vakantiehuis.

Voorbeeld: Afrikaarten

Er kunnen AR kaarten verkocht worden waar verschillende Afrikaanse dieren op staan. Wanneer de kaarten in AR worden bekeken geven ze een 3D model van het dier weer met wat informatie er over. Door paren kaarten te combineren kan je iets leren over hoe deze dieren samen leven in het wild. Een cheeta gecombineerd met een olifant of neushoorn kan je vertellen over hoe cheeta's niet op deze dieren jagen, omdat ze veel te groot en sterk zijn. Het combineren van 2 verschillende neushoorns kan iets vertellen over de verschillen tussen de 2 soorten.

De gebruiker kan zelf experimenteren met de verschillende mogelijke combinaties om zo nieuwe dingen te leren op eens speelse wijze.



AR VORMEN: MARKERLESS

Markerless AR is een andere manier om digitale objecten te projecteren. Zoals de naam al doet zeggen, is het een vorm van AR die geen markers gebruikt. Het programma scant de omgeving voor een vlakke ondergrond, en plaatst hier automatisch digitale objecten in de juiste schaal. Dit wordt allemaal digitaal gedaan, er zijn geen fysieke aspecten in deze vorm. Het enige wat de echte wereld de ervaring biedt is een context en een referentiepunt.

Het voordeel hiervan is dat het programma dus veel voor je doet, je hoeft geen markers aan te brengen. Het nadeel is dat je minder controle hebt over hoe de digitale objecten worden weergegeven. Het komt wel eens voor dat de vloer verkeerd herkend wordt, waardoor de schaal niet klopt.

Ook moet er een worden nagedacht over hoe de ervaring wordt geopend bij het gebruik van mobiele telefoons. Dit kan via een menu in de app, het scannen van een QR code kan de ervaring openen, of er kan gebruik gemaakt worden van GeoAR.

Interacties:

Omdat er geen fysieke aspecten aan deze vorm vast zitten, zijn er ook niet veel interacties met de fysieke wereld in deze vorm. De mogelijke interacties zijn dus beperkt tot het digitale aspect. Gebruikers kunnen zich vrij rond bewegen rondom het geprojecteerde object, en er hoeft niet langer altijd een marker in beeld te zijn.

Wat is GeoAR?

GeoAR is een term voor AR ervaringen die gebruik maken van iemands locatie om toegang tot de ervaringen te krijgen. Een bekend voorbeeld hiervan is het al eerder vernoemde Pokémon GO. In dit spel worden activiteiten verspreid over een plattegrond van de echte wereld. Wanneer een speler in de buurt van een activiteit is, kan de speler de activiteit openen via de plattegrond.

In de dierentuin kan GeoAR ook gebruikt worden om activiteiten over de wandelroute te verspreiden, die geopend kunnen worden als de bezoeker daar is.

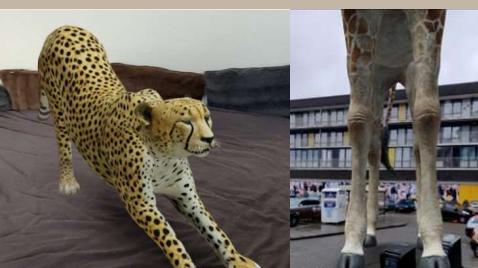


Voordelen Markerless AR:

- + Er hoeven geen fysieke aspecten aangebracht te worden, de ervaring is volledig digitaal.
- + Het kan overal gebruikt worden.

Nadelen Markerless AR:

- Het herkennen van de vloer gaat niet altijd goed. Vaak is de schaal hierdoor verkeerd.
- Minder controle over waar mensen de ervaring gebruiken (ze zouden makkelijker in de weg kunnen staan).



Voorbeeld: Dieren Dichtbij

Met markerless AR zou een ervaring gecreëerd kunnen worden die bezoekers digitale dieren laat plaatsen in hun omgeving, zodat ze de dieren van wat dichterbij kunnen bekijken. De optie zou toegevoegd kunnen worden in de app bij de informatie pagina's van sommige dieren.

Dit is een functie die Google ook heeft voor sommige dieren (te zien in de afbeelding hiernaast).

Google AR viewer: soms gaat dit goed, maar soms is de schaal compleet verkeerd (rechts).

AR VORMEN: OVERIG

Er zijn veel andere manieren waarop AR toegepast kan worden. AR is een breed begrip, het aanpassen van de echte wereld met behulp van digitale elementen. Dit hoeft niet alleen het projecteren van digitale objecten te zijn, er kunnen ook andere dingen gedaan worden.



Gezichtsherkenning / Face Tracking:

Gezichtsherkenning wordt ook gebruikt om AR elementen te projecteren. In zekere zin kan het gezicht gezien worden als een marker. De app Snapchat gebruikt deze techniek om gezichten te vervormen, maar ook 3D objecten er op te projecteren.



Filters:

Het toepassen van filters kan ook een manier zijn om beelden van het echte leven aan te passen, en kan genoeg zijn om een educatief doel te bereiken.

Zo kan er bijvoorbeeld een kleurenblindheidsfilter worden gebruikt om iets te leren over hoe dieren de wereld zien.



Overlays:

Soms is het niet nodig om de digitale projectie op een vloer of marker te projecteren, bijvoorbeeld bij een vaste opstelling met een stilstaande camera. Het is bekend waar de vloer is relatief tot de camera, dus er hoeft geen moeite te worden gestopt in dit te achterhalen met een programma. Er hoeft alleen iets over het scherm geprojecteerd te worden vanuit de juiste hoek.

Voordelen:

- + Het is leuk zijn om iets op jezelf te zien verschijnen en daarmee te experimenteren.

Voordelen:

- + Een simpele, duidelijke educatieve toepassing.

Voordelen:

- + Een simpelere toepassing dan marker-based of markerless AR (wanneer mogelijk)

VIRTUAL REALITY (VR)

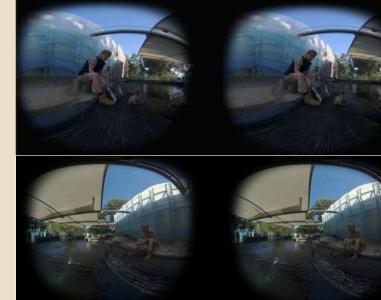
VR is een techniek waarbij gebruikers door middel van een VR bril een digitale wereld kunnen bekijken. De bril sluit hen af van de echte wereld, waardoor ze compleet in de digitale belevenis worden gezet. Het is een erg persoonlijke, intieme, immersieve ervaring, vergelijkbaar met het echte leven[4,3]. VR wordt vaak gebruikt om empathie op te wekken in de gebruiker, of de gebruiker compleet in de ervaring te betrekken [2,5].

Omdat de gebruiker van een VR ervaring compleet in een andere wereld gezet kan worden, kan VR goed gebruikt worden om mensen dingen mee te laten maken die anders niet mogelijk zijn in een dierenpark, of heel zeldzaam zijn om te zien.

Bestaande Onderzoeken:

Onderzoeken naar VR in dierentuinen focussen zich vooral op hoe het een alternatief kan bieden voor video's.

Een onderzoek uit 2020 gebruikte VR om mensen het voeren van pinguïns van dichtbij mee te laten maken, en vergeleken hoe mensen het ervarde om deze video in de dierentuin zelf te kijken, of op een andere locatie (in dit geval op een universiteit) [5]. Er kwamen geen grote verschillen naar boven, en de reacties van mensen waren erg positief.



Beelden van de pinguïn video [5]

Een onderzoek uit 2021 onderzocht het verschil tussen het kijken van een informatievideo op een scherm of in VR. Het onderzoek had maar een klein aantal deelnemers, maar bleek er op te wijzen dat VR meer aantrekkelijk was, en deelnemers zich meer verbonden liet voelen met de dieren. Informatieoverdracht tussen de twee opstellingen was gelijk. Mensen in de VR opstellingen hadden wel het gevoel meer afgeleid te zijn. Ze waren minder bezig met het verhaal, en meer met het rondkijken.

Voordelen:

- + Biedt realistische ervaringen vergelijkbaar met het echte leven.
- + VR kan gebruikt worden om empathie op te wekken bij bezoekers.
- + VR is al lang op de markt, er zijn verschillende betaalbare opties beschikbaar.

Nadelen:

- VR kan misselijkheid veroorzaken bij sommige mensen, vooral bij langdurig gebruik.
- VR sluit mensen compleet af van de buitenwereld, er moet opgelet worden dat dit geen gevaarlijke situaties creëert.

WAT SOORT ERVARINGEN KUNNEN ER VOOR VR GEMAAKT WORDEN?

De soorten ervaringen die in VR beleefd kunnen worden kunnen in 2 categorieën vallen; 360° video's of foto's, en interactieve VR games of simulaties. De mogelijkheden van deze toepassingen zijn grotendeels hetzelfde voor mobiele en vaste opstellingen.

360° VIDEO'S:

360° video's of foto's hebben het voordeel dat ze beelden nemen uit het echte leven. Dit maakt de ervaring geloofwaardiger voor de gebruiker. Voor de ontwikkelaar kan dit ook minder werk zijn, gezien er enkel 360° opnames gemaakt hoeven te worden die vervolgens in VR afgespeeld kunnen worden, er komt een stuk minder programmeer werk aan te pas.

Om 360° opnames te kunnen maken moet er wel gebruik gemaakt worden van een 360° camera. Voor VR is het ook aan te raden een 3D 360° camera te gebruiken, zodat er ook een diepte effect is.

Het onderwerp van deze video's kan van alles zijn. Zo kan de bezoeker meegenomen worden naar de natuurlijke omgevingen van de dieren, meegenomen worden achter de schermen voor verzorging, of met eigen ogen een zeldzame gebeurtenis aanschouwen, zoals de geboorte van een dier.

Bij het opnemen van deze video's moet er wel met een paar dingen rekening gehouden worden:

- De camera moet op een gemiddelde ooghoogte worden geplaatst, zodat het voor de kijker voelt alsof ze in de kamer staan.
- De persoon die uitleg geeft (waarschijnlijk de verzorger) moet de camera aanspreken, zodat de kijker voelt alsof zij aangesproken worden, wat het een persoonlijker ervaring maakt.
- De camera moet op 1 plek stil staan, om misselijkheid te voorkomen.

Voordelen:

- + Beelden uit het echte leven zijn geloofwaardig en worden minder snel als kinderachtig ervaren.
- + Het maken van opnames kost minder werk dan het moeten ontwikkelen van een game of simulatie.

Nadelen:

- De juiste soort camera moet worden aangeschaft om (3D) 360° opnames te maken.
- Interactie is gelimiteerd tot het kijken van de video.



Voorbeeld: 360° Olifanten Training

Een mogelijke toepassing zou een 360° opname van een training bij de olifanten kunnen zijn. In de opname kan gekeken worden naar hoe de olifanten getraind worden, hoe er wordt gewogen, gewassen, en hoe de voeten en het gebit worden gecontroleerd. De olifanten zijn erg geschikt voor het zien in VR, omdat dit de gebruiker echt een indruk kan geven van hoe groot een olifant is.

INTERACTIEVE GAMES EN SIMULATIES

Interactieve games en simulaties hebben het voordeel dat ze een stuk interactiever zijn dan enkel video's. Waar de gebruiker bij 360° video's voornamelijk een passieve aanschouwer is, kunnen ze hier actief betrokken worden in de beleving. Simulaties maken het ook mogelijk dingen weer te geven die niet, of moeilijk gefilmd kunnen worden.

VR opstellingen geven veel mogelijkheden voor interacties in de digitale wereld, al worden deze iets wat beperkt door de mogelijkheden die dierentuinen bieden. Bijvoorbeeld, de mogelijkheid om vrij rond te lopen in VR, en ook controllers in hand te nemen om objecten in VR aan te kunnen raken of op te pakken, zou ervoor zorgen dat de ervaring begeleid zou moeten worden door een medewerker, om er voor te zorgen dat dit goed verloopt.

Hierom zijn de mogelijkheden voor interactie beperkt tot rond kunnen kijken, wat in de context van games en simulaties nog steeds meer mogelijkheden biedt dan het kijken van video's, omdat er interacties in kunnen worden geprogrammeerd. Er kan bijvoorbeeld een verhaallijn worden gemaakt waar de gebruiker keuzes kan maken.

Voordelen:

- + Betreft mensen acties in de ervaring.
- + Er zijn geen limieten in wat er weergegeven kan worden.

Nadelen:

- Een spel kan door volwassenen sneller als kinderachtig worden gezien en minder serieus geworden nomen.
- Het ontwikkelen van een spel of simulatie kan meer tijd en geld kosten dan het maken van video's.



Voorbeeld: Stropers Spotten

Een mogelijk spel wat voor VR gemaakt zou kunnen worden, waarin de speler kijkt over een natuurgebied waar stropers in verstoppt zitten. Wanneer een speler een stroper aankijkt zal deze vluchten, en zo red de speler de dieren.

INTERACTIEVE VIDEO'S

Een middenweg tussen video's en games is interactieve video's. In de VR bril kan een menu zitten waar de gebruiker keuzes in kan maken door deze aan te kijken. Zo kunnen er meerdere video's in 1 opstelling verwerkt worden, of kunnen er interactieve verhalen worden gecreëerd waarbij het maken van een keuze de corresponderende video speelt.



Voorbeeld menu interactieve training.

Voorbeeld: Interactieve olifanten training

De eerder beschreven olifanten training zou interactief gemaakt kunnen worden door de ervaring te starten op een stilstaand beeld met een olifant, een weegschaal en een hogedrukspruit in beeld. Kijken naar het hoofd van de olifant start een video over de gebitscontrole, kijken naar de weegschaal start een video over het wegen, etc.

Alle keuze mogelijkheden zouden kenbaar gemaakt kunnen worden met een icoon, die bij het aankijken verhult waar de training over gaat.

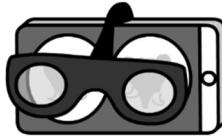
VR AANBIEDEN: MOBIEL

Op mobiele telefoons heeft VR een houder nodig om te werken. De telefoon wordt in de houder gestopt, en de houder bevat lenzen die scherp stellen op het scherm van de telefoon, zodat hier VR op kan worden bekeken. Er zijn verschillende mogelijkheden voor dit soort houders.

Een groot voordeel aan mobiel VR tegenover vast, is dat bij mobiel er geen vast limiet zit aan de hoeveelheid mensen die tegelijkertijd gebruik kunnen maken van de ervaring. Omdat er maar 1 persoon tegelijk in een VR bril kan kijken, kunnen er bij vaste opstellingen nooit meer mensen kijken dat dat er opstellingen staan.

Voordelen:

- + Meerdere mensen kunnen tegelijk gebruik maken van de opstelling, zolang ze genoeg houders hebben.
- + Er kan geld worden verdient met het verkopen van VR houders.



Plastic Bril

Deze kleine plastic brillen zijn stevig en opvouwbaar, waardoor ze makkelijk mee te nemen en te hergebruiken zijn. Ook zijn ze goedkoop (vanaf 1 euro per stuk).

Wel sluiten deze brillen het licht van buiten niet af, waardoor je minder betrokken bent bij de ervaring. Het is minder immersief. Ook zijn dit soort brillen niet makkelijk vast te houden, omdat er geen omhulsel is.

Nadelen:

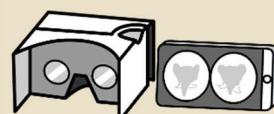
- Het moeten aanschaffen van een VR houder voor de telefoon verhoogt de drempel voor gebruik enorm. Mensen hebben liever een video of ervaring zonder bril in dit geval.

Voordelen:

- + Goedkoop
- + Meteen klaar voor gebruik
- + Makkelijk mee te nemen
- + Stevig (herbruikbaar)

Nadelen:

- Niet makkelijk vast te houden
- Veel last van extern licht



Kartonnen Bril

Deze brillen worden als bouwpakketje verkocht, wat eenvoudig in elkaar te zetten is. Ook deze brillen zijn vrij goedkoop (vanaf 2 euro per stuk).

Het kartonnen omhulsel bescherm tegen extern licht, waardoor je beter betrokken bent in de ervaring. Ook is de bril makkelijker vast te houden.

Het kartonnen omhulsel is wel een stuk kwetsbaarder, waardoor hij minder lang mee gaat. Ook is de bril een stuk minder makkelijk mee te nemen, hij kan weer opgevouwen worden, maar kan hierdoor nog sneller kapot gaan.

Voordelen:

- + Goedkoop
- + Eenvoudig in elkaar te zetten
- + Goed afgeschermd tegen licht

Nadelen:

- Kwetsbaar
- Minder makkelijk mee te nemen



Headset

Deze brillen zijn bijna een complete VR headset waar een telefoon in geschoven kan worden. Het zijn veruit het meest comfortabel om te dragen, maar kosten ook het meeste (tussen de 10 en 20 euro per stuk).

Voordelen:

- + Meest comfortabel

Nadelen:

- Duur
- Onhandig mee te nemen, neemt veel ruimte in.



Vaste telefoon houder

Om te voorkomen dat bezoekers iets moeten kopen, en de drempel voor gebruik wat te verlagen, kan er ook een vaste opstelling gecreëerd worden waar bezoekers hun telefoon in kunnen doen. Uit het onderzoek in het park bleek dat mensen hier eerder toe bereid waren, maar het niet zo fijn leken als een vast opstelling, onder andere omdat het minder speciaal voelt.

Voordelen:

- + Bezoekers hoeven niets aan te schaffen.

Nadelen:

- Bezoekers denken het alsnog minder te gebruiken.

VR AANBIEDEN: VAST

Er zijn verschillende vaste opstellingen die gemaakt kunnen worden voor VR. Het grootste voordeel van vaste opstellingen is natuurlijk dat de bereidheid voor gebruik een stuk hoger ligt bij vaste opstellingen, met name omdat bezoekers geen telefoonhouder aan hoeven te schaffen.

Een ander voordeel is locatie van gebruik. Met vaste opstellingen is er meer controle over waar bezoekers VR gebruiken, en kan er voor gezorgd worden dat bezoekers niet tegen elkaar aan botsen wanneer ze niet kunnen zien.

Het grootste nadeel van vaste VR opstellingen is het feit dat maar 1 persoon tegelijkertijd gebruik kan maken van een VR bril. Omdat dit niet bepaald goedkope opstellingen zijn is het mogelijk dat er niet voldoende draagvlak zal zijn voor alle bezoekers die er gebruik van zouden willen maken. Stel dat er 500 bezoekers per uur langs lopen, en een VR ervaring 1 minuut duurt, kan maar maximaal 12% van de bezoekers er gebruik van maken.

Indien mogelijk kan er een beeldscherm geplaatst worden die voor andere bezoekers weergeeft wat de persoon in VR ziet. Zo'n scherm kan een uitnodigend effect hebben, waardoor meer bezoekers het zelf ook uit willen proberen.

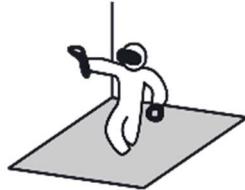
Ook is het mogelijk dat het feit dat maar 1 persoon het kan zien stimuleert dat deze persoon er over gaat praten met de personen die het niet kunnen zien. Dit gebeurde tijdens het onderzoek in het park ook.

Voordelen:

- + Meer controle over waar mensen VR gebruiken.

Nadelen:

- Maar 1 bezoeker kan tegelijk gebruik maken van een vaste VR opstelling.



Full-body VR

Bij Full-Body VR heeft de gebruiker vaak 2 controllers vast die in de virtuele wereld gebruikt worden als handen, waarmee interactie met de digitale wereld mogelijk wordt. Denk aan het oppakken van objecten, het indrukken knoppen of omhalen van hendels, bijna alles wat mogelijk is in de echte wereld wordt hiermee mogelijk gemaakt in de digitale. Hierdoor is deze methode veruit het meest interactief.

Zoals eerder al vernoemd, zorgt dit er wel voor dat de ervaring begeleiding nodig zou hebben van een werknemer die kan helpen met het opzetten van de headset en het aanwijzen van de controllers. Ook kosten deze opstellingen veel ruimte.



Headset-Only

Door alleen een headset te gebruiken wordt de ervaring een stuk intuïtiever voor de gebruikers. Het vrij kunnen rondkijken biedt nog steeds genoeg mogelijkheden om interessante interacties te creëren.

Dit soort opstellingen zijn al te vinden in sommige musea. De afbeelding hierboven komt van een opstelling in het Zwin. Mensen kunnen hier een headset pakken van een pilaar waar de headset aan vast zit, en hem na gebruik weer terug leggen.

Het voordeel van de mogelijkheid om een headset te pakken is dat het toegankelijk is voor ieder persoon, ongeacht van hun hoogte.

Voordelen:

- + Veel interactie.

Nadelen:

- Kosten veel ruimte.
- Niet autonoom
(assistentie werknemers nodig).

Voordelen:

- + Toegankelijk voor ieder persoon.



Headset-Only opstelling in het Zwin



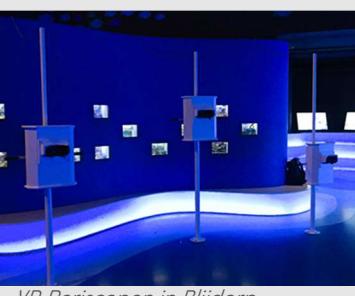
VR “verrekijker”

Door de VR bril in een verrekijker vorm te stoppen kan de ervaring nog intuïtiever gemaakt worden voor de gebruiker. Ieder persoon heeft wel een idee hoe een verrekijker werkt, door VR in dezelfde vorm te maken is deze ook beter te begrijpen. De verrekijker communiceert een duidelijke handelingsmogelijkheid, en mogelijk trekt de deze vorm zo nieuwsgierige bezoekers.

Deze vorm wordt al toegepast op meerder manieren. Het bedrijf Timescope [12] maakt VR verrekijkers voor gebruik buiten, en in



Timescope VR verrekijker in Parijs

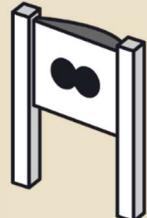


VR Periscopen in Blijdorp

Diergaarde Blijdorp zijn er VR periscopen te vinden in het oceanium [1].

Een nadeel van deze opstelling is dat de VR bril niet voor ieder persoon op ooghoogte zit, wat het meest comfortabel zou zijn. Timescope hun kijkers zijn op hoogte verstelbaar, en in Blijdorp wordt dit opgelost door meerdere periscopen op verschillende hoogtes aan te bieden.

Dit is vooral belangrijk voor langdurende ervaringen. Tijdens het onderzoek in het park vonden mensen het vaak geen probleem even te moeten bukken, of hun kind op te tillen.

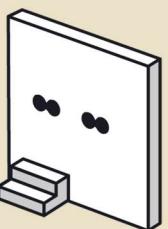


VR “kijkdoos”

Een van simpelste manier om VR toe te kunnen passen zou een soort VR kijkdoos zijn. Een VR bril zou in een bord verwerkt kunnen worden daar iets te laten zien, of in een muur, om de illusie kan creëren dat je een kamer in kan gluren.

Aangezien de gebruiker met deze toepassing niet meer de mogelijkheid heeft rond te kijken, blijft er niet veel interactie meer over. Het is eigenlijk alsof de gebruiken een 3D video kijkt. Dit kan nog steeds een ander effect hebben als normale video, aangezien het kijken door de kijkdoos je nog steeds afsluit van de echte wereld, het blijft dus een persoonlijke ervaring en er is nog wel enige immersie, vooral als het op een creatieve manier geïntegreerd wordt.

In het onderzoek in het park hadden mensen bij de VR opstelling ook niet de mogelijkheid rond te kijken. Hoewel een aantal mensen aangaven dit te missen, vonden veel mensen ook zonder rond te kunnen kijken dat de ervaring een toegevoegde waarde had ten opzichte van gewone video.



Voordelen:

- + Mogelijk intuïtiever dan enkel een VR headset.
- + Duidelijke handelingsmogelijkheid.
- + Verrekijker past thematisch goed in de dierentuin.
- + Goed mogelijk om weersbestendig te maken, zoals te zien bij TimeScope.

Nadelen:

- Moet comfortabel gemaakt worden voor mensen van verschillende hoogtes.
- Bewegingsvrijheid is iets meer gelimiteerd.

Voordelen:

- Goedkoopste toepassing van VR.
- Geen headsets, losse of bewegende onderdelen.
- (hierdoor ook makkelijk weersbestendig te maken)

Nadelen:

- Minder interactie door gebrek aan kunnen rondkijken.
- Ook hier moet het comfortabel gemaakt kan worden voor mensen van verschillende lengtes.

PROTOTYPE: TIJGERCAMOUFLAGE | AR MOBIEL

Het educatieve doel van dit prototype was om bezoekers iets te leren over de camouflage van tijgers, en hoe kleurenblindheid dit beïnvloedt.

De opstelling gebruikte **AR** op **mobiele** telefoons doormiddel van een kleurenblindheids**filter**. De ervaring stond op een **website** die te openen was met een **QR-code**.

HOE WERKT DE CAMOUFLAGE VAN EEN TIJGER?

Met zo'n opvallende kleur is het voor ons niet zo moeilijk om een tijger te spotten, maar voor sommige dieren is dat toch niet zo makkelijk.

Zie zelf waarom door de QR code te scannen!



Hoe effectief is de camouflage van een tijger?



Voor ons is het misschien niet zo moeilijk een tijger te spotten, ze hebben immers een vrij opvallende kleur. Toch hebben sommige dieren hier iets meer moeite mee. Herten zoals edelherten en sikaherten zien de wereld net een stukje anders als wij, ze zijn namelijk kleurenblind! Deze dieren hebben in hun ogen geen kegeltjes om rood mee te zien, hierdoor kunnen ze slecht onderscheid maken tussen rood en groen. Zoals je hierboven zelf kan zien, is het dan ineens een stuk moeilijker om zo'n tijger te spotten!

Er waren ook bezoekers voor wie het pakken van de telefoon te veel moeite was, of die geen voorkeur hadden voor een bord of ervaring via telefoon. Deze mensen benoemden dat het fijn zou zijn om een combinatie van borden en telefoons te hebben. Dan steek je er ook zonder telefoon nog wat van op.

QR-Codes

Het scannen van de QR-code lukte niet altijd. Daar zou een alternatief voor gemaakt moeten worden. Zo kan er een simpele link bijgeschreven worden (bijv. www.beeksebergen.nl/camouflage) of kan de ervaring in de app gezet worden. Veel van de mensen die de code scande hadden de Beekse Bergen app al. Als de ervaring in de app zou zitten zou dit gebruik niet minder maken. Ook kan de ervaring in de app verwijzen naar de informatie van betrokken dieren (in dit geval de Amoertijger) in het dierenoverzicht, en andersom.

Als de ervaring aan de Beekse Bergen app wordt toegevoegd, zou de QR code nog steeds gebruikt kunnen worden om de ervaring in de app te openen, en voor bezoekers die de app niet hebben te verwijzen naar de downloadpagina van de app.

Verbeteringen

Wanneer de ervaring in de Beekse Bergen app wordt toegevoegd, zou een vernieuwd bordje er als volgt uit kunnen zien. De QR code van dit bord opent de app voor mensen die deze al hebben, en anders opent het de download pagina van de app. Dit bordje bevat ook meer informatie voor mensen die hun telefoon niet willen gebruiken, en de afbeelding laat zien wat de ervaring inhoudt, zodat men weet waar ze de code voor scannen.

HOE WERKT DE CAMOUFLAGE VAN EEN TIJGER?

Voor ons is het misschien niet zo moeilijk een tijger te spotten, ze hebben immers een vrij opvallende kleur.

Toch hebben sommige dieren hier iets meer moeite mee. Herten zoals edelherten en sikaherten zien de wereld net een stukje anders als wij, ze zijn namelijk kleurenblind!

Deze dieren hebben in hun ogen geen kegeltjes om rood mee te zien, hierdoor kunnen ze slecht onderscheid maken tussen rood en groen, en dan heeft zo'n tijger dezelfde kleur als de planten er omheen!

Zie zelf hoe dat er uitziet door de QR-Code te scannen, of neem een kijkje in de Beekse Bergen App!



PROTOTYPE: TIJGERCAMOUFLAGE | AR VAST

Het educatieve doel van dit prototype was om bezoekers iets te leren over de camouflage van tijgers, en hoe kleurenblindheid dit beïnvloedt.

De opstelling gebruikte **AR** in een **Vaste** opstelling met **Pass-through VR** in een **Verrekijker** vorm en gebruikte een kleurenblindheidsfilter als AR vorm.

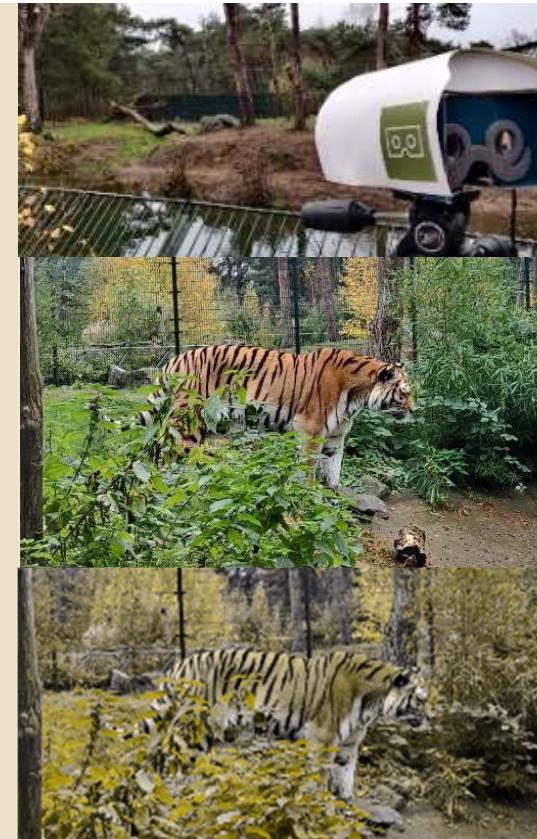
Het prototype bestond uit een kijker waar een mobiele telefoon in zat om pass-through VR te laten functioneren. Door de kijker zag men dus geen diepte.

Om programmeertijd te omzeilen was gebruik gemaakt van een bestaand [programma voor Android](#).

De kijker was met wat karton een kap gegeven die het een wat professioneler uiterlijk gaf, en op een camerastativ gezet om het mogelijk te maken rond te kijken.

Naast de kijker was een bordje geplaatst die een uitleg gaf van wat er in de kijker te zien was:

Voor ons is het misschien niet zo moeilijk een tijger te spotten, ze hebben immers een vrij opvallende kleur. Toch hebben sommige dieren hier iets meer moeite mee. Herten zoals edelherten en sikaherten zien de wereld net een stukje anders als wij, ze zijn namelijk kleurenblind! Deze dieren hebben in hun ogen geen kegeltjes om rood mee te zien, hierdoor kunnen ze slecht onderscheid tussen rood en groen maken. Zoals je door deze kijker kan zien, valt die tijger dan ineens een stuk minder op!



Reacties bezoekers

De reacties van bezoekers op de ervaring waren vergelijkbaar met die in de QR versie van deze opstelling. Mensen waardeerde de interactie, en vonden dat de informatie beter overgebracht werd omdat je het met je eigen ogen kon zien.

Sommige mensen leek het ook fijn het met hun eigen telefoon te kunnen zien, en omschreven dan een opstelling die leek op de QR versie van deze opstelling. 1 bezoeker heeft beide opstellingen geprobeerd, en vond de telefoonopstelling fijner, omdat die toelaat vrij rond te bewegen. Wat ook wel een groot voordeel is van de mobiele opstelling. Hier, bij de vaste opstelling, kan het voorkomen dat de tijgers uit het zicht zijn van de kijker, en dan valt de ervaring in het water.

Het probleem dat maar 1 persoon de opstelling kan gebruiken kwam ook vaak naar voren. Bezoekers meldde dat als ze moeten wachten om het te gebruiken, ze dat niet zouden doen.

Een ander probleem wat naar voren kwam was dat veel bezoekers in de kijker keken voordat ze het bord lazen, en niet begrepen wat ze zagen. Zo dachten veel mensen dat de kijker het zicht van de tijgers nabootste. Een aantal mensen gaven aan dat ze het fijn zouden vinden als er in de kijker een uitleg zou worden gegeven, of dat de kijker een uiterlijk gegeven wordt wat duidelijk maakt wat er in te zien is.

Verbeteringen

In een verbeterde kijker zouden de genoemde problemen op een paar manieren kunnen worden aangepakt.



Om ervoor te zorgen dat er iets te zien ook wanneer de tijgers uit het zicht liggen, kan er een bord geplaatst worden in de bosjes, zichtbaar vanaf de kijker. Zo kan door de kijker naar het bord gekeken worden om nog steeds het effect te kunnen zien.

Dit bord zal ook een goede plek zijn om informatie over de kijker te plaatsen, gezien dit wel aandacht zou trekken.

De kijker kan ook vorm gegeven van een hertenhoofd, om het idee te wekken dat je door het hoofd van een hert kijkt, al kan het dat dit de kijker een iets te kinderlijk uiterlijk geeft, waardoor volwassenen het minder zouden serieus nemen.

Informatie in de headset is ook een optie, maar zou beknopt moeten houden. Bijvoorbeeld beperkt tot "je kijkt nu door de ogen van een hert" of "zo ziet een hert de wereld". Dit zou de grootste verwarring voorkomen, dat mensen dachten dat de kijker het zicht van de tijgers nabootste.



PROTOTYPE: OLIFANTEN | VR VAST

Dit prototype werkte een van de eerder genoemde voorbeelden uit, de mogelijkheid om in VR een kijkje te nemen bij de verzorging van de olifanten.

De opstelling gebruikte **VR** in een **Vaste** opstelling in een **Verrekijker** vorm. Doordat er geen beeldmateriaal 360° beeldmateriaal was, kon men niet rondkijken, dus zou de opstelling ook gezien kunnen worden als een **Kijkdoos** vorm.

Het prototype gebruikte dezelfde verrekijker opstelling als het AR vast prototype. De kijker bevatte mobiele telefoon om VR video op te bekijken.

De kijker was met wat karton een kap gegeven die het een wat professioneler uiterlijk gaf, en op een camerastativ gezet. Het statief was vastgeschroefd, dus mensen konden niet rondkijken.

Dit was gedaan omdat er geen tijd was 360° videobeelden op te nemen. In plaats daarvan waren er beelden van de olifantenverzorging gehaald van het YouTube Kanaal van Beekse Bergen. De uitgekozen beelden vergelijkbaar met het soort beelden die je in een VR ervaring zou zien (stilstaand, op ooghoogte met verzorger).



Reacties bezoekers

Bezoekers reageerden positief op hun ervaringen met de VR bril. Ze vonden het leuk om te zien wat er achter de schermen plaats vindt, en om het in VR te doen, vergeleken met een TV scherm, had volgens 74% van de deelnemers (n=41) wel een toegevoegde waarde. Ook vonden ze dat een kijker als deze meer nieuwsgierigheid opwekt. "Een TV loop je sneller voorbij"

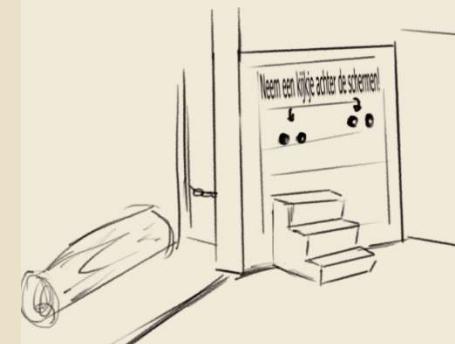
Volgens hen bracht VR je dichterbij de dieren als normaal, en voelde het alsof je er echt bij stond. Voor sommige mensen gaf de opstelling ze het idee dat ze stiekem door de muur heen gluurde, en zo een kijkje achter de schermen kregen. 9 mensen gaven wel aan dat het mogelijk moet worden gemaakt om rond te kijken om de ervaring echt de moeite waard te maken.

Het probleem dat maar 1 persoon tegelijk gebruik kon maken van de opstelling kwam niet echt naar boven. Zelfs bij grote gezelschappen wachtte iedereen rustig op de ander tot iedereen de video had bekeken. Mogelijk kwam dit doordat het binnen rustig was, gezien de olifanten buiten stonden, en dat is wel een probleem. Veel van de deelnemers waren niet naar binnen gekomen als het niet aan ze gevraagd werd voor het onderzoek. De meeste bezoekers liepen binnen zagen geen dieren en draaiden meteen om. Het is dus niet met zekerheid te zeggen hoeveel mensen de VR opstelling op zouden merken als hij daar vast neer wordt gezet, en of het bij drukte een groter probleem wordt dat maar 1 persoon het kan gebruiken.

Verbeteringen

Vanwege de limitaties tijdens het maken van dit prototype zijn er nog veel verbeteringen om te maken. Het meest voor de hand liggende is het maken van 360° beelden, en het mogelijk maken om rond te kijken.

Er zou ook voor gekozen kunnen worden om een kijkers in een muur te verwerken, om het idee dat je achter de schermen "gluurt" te vergroten. Dit kan bijvoorbeeld in de hoek waar nu het dagelijkse dieet van de olifant staat. Deze hoek staat recht bij de ingang, dus ook mensen die maar kort een kijkje naar binnen nemen kunnen het daar zien staan.



De beelden in het prototype waren bij elkaar geplukte fragmenten, het is vanzelfsprekend dat dit nieuwe opnames moeten worden die een goed samenhangend verhaal vertellen waar de bezoeker iets van opsteekt. Ook ontbrak er in het prototype nog geluid. Dit zou ook nog een goed toevoeging kunnen zijn.

BRONNEN:

1. AnyMotion (2021, September 13). Blijdorp Zoo Oceania VR experience. AnyMotion. Retrieved October 16, 2021, from <https://www.anymotion.nl/portfolio/blijdorp-zoo-oceania-vr-experience/>.
2. Bailenson J. (2018) Experience on demand: What virtual reality is, how it works, and what it can do. WW Norton & Company
3. Bohil C.J., Alicea B., Biocca F.A. (2011) Virtual reality in neuroscience research and therapy. *Nature Reviews Neuroscience* 12(12): 752
4. Carrozzino, M., & Bergamasco, M. (2010). Beyond virtual museums: Experiencing immersive virtual reality in real museums. *Journal of Cultural Heritage*, 11(4), 452-458.
5. Carter, M., Webber, S., Rawson, S., Smith, W., Purdam, J., & McLeod, E. (2020). Virtual Reality in the Zoo: A Qualitative Evaluation of a Stereoscopic Virtual Reality Video Encounter with Little Penguins (*Eudyptula minor*). *Journal of Zoo and Aquarium Research*, 8(4), 239-245.
6. Kelling, N., & Kelling, A. (2014, September). Zooar: Zoo based augmented reality signage. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* (Vol. 58, No. 1, pp. 1099–1103). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications.
7. Lu, W., Nguyen, L. C., Chuah, T. L., & Do, E. Y. L. (2014, September). Effects of mobile AR-enabled interactions on retention and transfer for learning in art museum contexts. In *2014 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality-Media, Art, Social Science, Humanities and Design (ISMAR-MASH'D)* (pp. 3-11). IEEE.
8. Lugosi, Z., & Lee, P. C. (2021). A case study exploring the use of virtual reality in the zoo context. *Animal Behavior and Cognition*, 8(4), 576-588. <https://doi.org/10.26451/abc.08.04.09.2021>
9. Pérez-Sanagustín, M., Parra, D., Verdugo, R., García-Galleguillos, G., & Nussbaum, M. (2016). Using QR codes to increase user engagement in museum-like spaces. *Computers in Human Behavior*, 60, 73-85.
10. Perry, J., Klopfer, E., Norton, M., Sutch, D., Sandford, R., & Facer, K. (2008). AR gone wild: two approaches to using augmented reality learning games in Zoos. *Proceedings of the 8th International Conference for the Learning Sciences*, 322– 329. Retrieved from <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/100459>
11. StereoLabs. (n.d.). Stereolabs – Capture the World in 3D. Retrieved January 10, 2022, from <https://www.stereolabs.com/>
12. Timescope. (n.d.). Timescope. Retrieved January 10, 2022, from <https://www.timescope.com/>
13. Wohlgamuth, J., Gribanova, A., Torres, A., & Spitzbart, S. (2019, March). Application of Augmented Reality for enhancement of visitor experiences at the Salzburg Zoo. In *ISCONTOUR 2019 Tourism Research Perspectives: Proceedings of the International Student Conference in Tourism Research* (Vol. 7, p. 51). BoD–Books on Demand.

APPENDIX

D

Coltanmijn

Videogesprek

Wanneer het videogesprek niet aangaat doen mensen niet veel in het mijngebied. De meeste mensen kijken even de mijn in, en lopen verder. Een enkeling staat nog even stil bij het bord over de kringloop van coltan. Mensen snappen het doel van het gebied niet echt in deze situatie. Een vrouw kwam het gebied verward naar buiten.

Het telefoongesprek gaat ook niet erg vaak af. De eerste zaterdag was het in een uur maar 3 keer afgegaan, en hebben maar een enkel aantal families er naar kunnen luisteren. De 2e zaterdag waren er 2 keer zo veel mensen naar binnen gegaan en was de show 6 keer afgegaan. Hierdoor hadden veel meer mensen (in ieder geval een deel van) het verhaaltje kunnen bijwonen.

Het handelingsperspectief wordt lichtelijk benoemd op het bord, maar wordt pas echt duidelijk gemaakt in het videogesprek, wat mensen persoonlijk aanspreekt (“ook de mobiele telefoon die **jij** thuis hebt liggen”). Het is dus jammer dat een groot deel van de mensen dit niet meekrijgt.

1 keer liepen mensen weg ging het telefoongesprek af, en liepen de mensen terug. Dit is daarna niet meer voorgekomen in de 2 uur van testen (het gesprek ging niet af, of mensen liepen alsnog door).

Het geeft wel aan dat het geluid mensen aan kan trekken.

Uiterlijk

Veel mensen die langs lopen praten over de mijn, ook als ze niet naar binnen gaan. Het trekt dus wel aandacht, vooral de “warning” bordjes en de muziek. “Zullen we het spannende paadje ingaan?” zeiden mensen soms. Een enkel kind vond het beste eng, maar ging toch naar binnen.

Sommige mensen zien van buitenaf niet hoe kort het pad is, en denken dat het een grote omweg is. Veel mensen die langslopen zijn onderweg naar de safariboot, en denken niet genoeg tijd te hebben.

Kinderen klommen af en toe in de mijn, wat ze een goede indruk kan geven over hoe het is om in zo’n mijn te werken (al is het misschien niet de bedoeling?).

Sommige mensen zien niet dat het een mijn is.

- Een kind noemde het een “saaie nep geiser”.
- Het werd ook een put genoemd.
- 7 verschillende mensen die langs liepen dachten dat het een mijnenveld was.
- 1 persoon dacht dat de bordjes een waarschuwing was voor dat je bij de leeuwen komt.

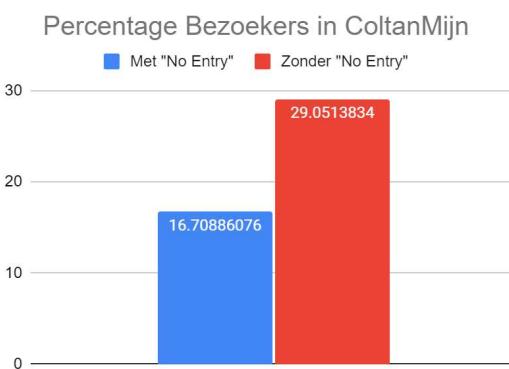
Dan is er het “no entry” bordje. Tijdens mijn pilot test op donderdag 23 september had geen van de bezoekers het bordje opgemerkt, dus ik dacht eerst niet dat het een groot probleem zou zijn, de zaterdag daarna daarentegen leek iedere bezoeker die langs liep het er wel over te hebben. Er ontstonden heuse discussies binnen families of je nou wel of niet naar binnen mocht. Toen ik een uur later bij het stropers dorp stond had een familie het zelfs daar nog steeds over het no entry bord.

Mensen dachten dat het een gebied voor personeel was, dat het de uitgang van iets was, en zelfs mensen die naar binnen gingen twijfelden of het mocht. Soms gingen mensen naar binnen en werden ze door familieleden teruggeroepen vanwege de “no entry”. Mensen staan ook vaak stil bij dit bord, in plaats van het educatieve gedeelte van de mijn.

Natuurlijk was het bord niet verwarring voor iedere bezoeker, het kwam meerdere keren voor dat mensen iets zeiden in de zin van “no entry, daar gaan we dus naar binnen”. Ik had ook het idee dat sommige mensen als grapje zeiden dat ze niet naar binnen mochten, terwijl ze dat waarschijnlijk al niet van plan waren. Ook leken sommige ouders het als excuus te gebruiken om hun kinderen niet naar binnen te laten gaan, omdat zij zelf door wilden lopen.

De intentie van deze mensen is dan wel niet met zekerheid vast te leggen, maar in het algemeen was het onmiskenbaar dat het no entry bord verwarring veroorzaakte onder bezoekers. Vandaar dat ik nog een 2e test heb uitgevoerd waarin in het bord vervanging door een “Caution” bord.

Bijna 2 keer zo veel mensen liepen de coltanmijn in toen het no entry bord weg was. Daarnaast stonden er veel minder mensen stil bij het bord. Mensen liepen of meteen door, of gingen de mijn in.



Overige observaties

Natuurlijk is niet alles slecht, wanneer het videogesprek af ging bleven mensen vaak staan luisteren. Het hele gesprek wordt niet altijd afgeluisterd, maar mensen krijgen wel veel informatie mee. Ik hoorde ouders tegen hun kinderen praten over hoe zij het zouden vinden in zo'n mijn te werken, wijzend naar het gat in de grond. Er was zelfs een kind die een heuse coltanmijn fan leek te zijn, zijn moeder zei “dat heb je toch al zo vaak bekeken”, waarna het kind ging vertellen over hoe ze telefoons in moeten leveren. Het leek heel erg op het verhaal van het kind dat afval op ging ruimen na over de plasticsoep gelezen te hebben.

Verbeteringen

Op basis van de observaties zijn er aan aantal problemen naar boven gekomen die verholpen zouden kunnen worden.

Ten eerste het videogesprek, de video zelf is duidelijk, legt het probleem goed uit en benoemt het handelingsperspectief ook duidelijk.

Het probleem is dat voor een groot deel van de mensen de video niet afspeelt. Hierdoor missen geïnteresseerde mensen de kans iets te leren. Ook al komt het nu wel voor dat het “willekeurige” afspelen van de video wanneer iemand langs loopt extra aandacht en interesse trekt, vrees ik dat dit ten koste gaat van de algemene educatieve waarde van het gehele gebied.

De makkelijkste manier om dit te verhelpen is door de video vaker af te laten spelen. Op zaterdag 2 oktober had 50% van de bezoekers die het mijngebied in liepen de kans gehad een deel van de video bij te wonen. Stel dat de video 2 keer zo vaak af zou spelen, zou waarschijnlijk bijna 100% die kans gehad hebben.

Ik weet niet zeker hoe nu bepaald wordt of de video afgespeeld moet worden, maar het lijkt er op dat om de x aantal personen de video gespeeld wordt. Ik zou aanraden dit te combineren met een timer. Als de video (bijvoorbeeld) al 5 minuten niet afgespeeld is, zou bij de eerstvolgende bezoeker die binnenloopt de video afspelen. Dit zou voorkomen dat de video bijna niet afspeelt als er maar weinig bezoekers zijn.

Ook zou de bewegingssensor langs het hoofdpad gezet kunnen worden, in plaats van in het mijngebied zelf. Bezoekers die langs het gebied lopen zouden dan mogelijk naar binnen gaan omdat ze iets horen.

Een ander hulpmiddel tegen het missen van informatie zou het toevoegen van extra borden kunnen zijn, dit is al gedaan in de vorm van het “coltan kringloop” bord. Dit bord is een mooie toevoeging op de video, maar kan niet als een complete vervanging gezien worden. Daarnaast lijken veel mensen er langs te lopen na in de mijn gekeken te hebben, zonder het bord te lezen.

Dit is waarom ik zou overwegen een bord toe te voegen in de mijn zelf. Iedere bezoeker die door het mijngebied loopt werpt wel een blik in de mijn. Het is het object die de meeste aandacht trekt wanneer de video niet speelt. Het lijkt me daarom de ideale plek om een bord toe te voegen: op de plek waar je de mensen hun aandacht al hebt.



Dan is er het uiterlijk van de mijn. Voor enkele bezoekers, vooral degenen die alleen langs het gebied liepen, was het niet duidelijk dat dit om een ertsmijn ging, vaak werd er mijnenveld gedacht. Ook mensen die het gebied binnen waren geweest hadden het soms verkeerd begrepen en noemde het een put, of geiser.

Door de herkenbaarheid als een mijn te verbeteren kan je deze mensen in ieder geval nog wat educatie meegeven, dan wel niet het complete verhaal maar op zijn minst “er zijn mijnen in afrika, rondom gorillas”.

Dit zou gedaan kunnen worden door een symbool van een pikhouweel toe te voegen aan de borden, en een pikhouweel, mijners helm en andere voorwerpen die mensen associëren met mijnen rond de mijnschacht te plaatsen.

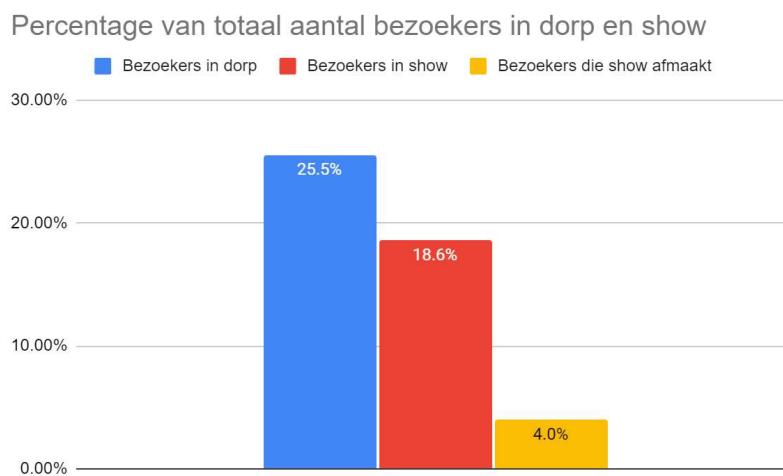


Dan als laatst, lijkt me dat uit de numerieke resultaten wel blijkt dat het “no entry” bord te veel verwarring veroorzaakt bij bezoekers, en er voor zorgt dat er minder mensen naar binnengaan. Dit bord moet dus weggehaald worden, of worden vervangen door een ander bord wat in het thema past.

Stropersdorp

Bezoekers

In het uur dat op zaterdag 25 september bij het stropers dorp geobserveerd werd, liep 25,5% van de bezoekers het dorp in. Dit is vergelijkbaar met de 30% van de Coltanjmijn (zonder no entry), maar een stuk lager dan de 43,2% van het panorama bord en de 56,8% van de wilde honden pilaar die later behandeld worden.



18,6% van het totale bezoekersaantal (73% van de bezoekers in het dorp) gaat de stropershut van Omari binnen, en slechts 4% van het totaal aantal bezoekers (21,5% van de bezoekers in de hut) maakt de show af. Het zou mogelijk kunnen zijn dat deze getallen nog lager zijn, toen ik mensen aan het interviewen was over de stropershut, en dus niet aan het turven, kwamen er in een uur tijd maar rond de 5 groepen het dorp binnen.

Stropershut “show”

Dat de show vaak niet afgemaakt wordt was al bekend, maar waar komt dit door?

Laten we beginnen met wat mensen zelf zeiden in interviews. Van de 5 groepen mensen die zijn geïnterviewd hadden 3 groepen de show afgemaakt en 2 niet. De mensen die de show niet hadden afgemaakt noemden als redenen vooral dat ze het niet erg interessant vonden, ze hadden verwacht meer te kunnen zien. Een van de kinderen vond het ook een beetje spannend, voornamelijk de hoorns die in de bakken lagen, wat nog een extra reden was weg te gaan.

Een van de personen die de show we af had gemaakt vond het ook niet zo veel aan. Hij dacht dat er meer te leren viel van de borden die in het hutje naast de show te vinden zijn. Ook hij vond de manier waarop de informatie werd overgebracht niet zo interessant, door gebrek aan visuele informatie.

De bezoekers die de voorstelling niet interessant vonden konden ook niet veel vertellen over waar het over ging, behalve dat stroperij slecht is, wat vrij algemene kennis is.

De andere 2 groepen die de show we af hadden gemaakt hadden een veel positievere mening erover. Wat opviel was dat een van de groepen ook aangaf dat ze niet alleen in het park waren voor een leuke middag uit, maar ook om de borden te lezen en iets te leren.

Beide groepen die de complete show hadden bijgewoond konden precies uitleggen waar het over ging, stropers die door armoede genoodzaakt zijn iets te doen wat ze niet willen en dat stropers het heel moeilijk hebben.

Volgens hun was het verhaal duidelijk, makkelijk te volgen en niet te lang.

Ze waren verbaasd om te horen dat veel andere mensen het niet leuk vonden.

Observaties

De meningen over de hut zijn dus nogal verdeeld, wat het moeilijk maakt er conclusies uit te trekken. Wel zijn er nog een aantal observaties die kunnen helpen.

Om te beginnen met iets positiefs, het was goed te merken dat de voorstelling het algemene onderwerp, stroperij, goed onder de aandacht bracht, vooral onder groepen die de show af maakten. Kinderen vroegen hun ouders waar het over ging, wat ouders de kans gaf om ze te vertellen over stroperij. Een moeder gaf een mooi antwoord waarin ze het probleem rondom stroperij uitlegde, en ook dat het daarom dus (helaas) nodig is dieren in gevangenschap te houden. Er was ook een kind die haar vader over het verhaal van de neushoorn hoorn ging vertellen. Wel lijken de antwoorden van ouders vaak te blijven bij "stroperij is slecht", en niet het genuanceerdere verhaal wat de show over probeert te brengen, al is dat ook wel moeilijk aan een kind uit te leggen.

Helaas komt het ook wel voor dat ouders geen antwoord geven aan hun kinderen, maar dat ligt meer aan de ouders dan aan het ontwerp.

Wanneer bezoekers de show kijken, lijkt het over het algemeen dus wel een goede educatieve waarde te hebben. Het probleem blijft alleen dat dit niet genoeg gebeurt.

Timing

De grootste oorzaak hiervan, van wat ik heb gemerkt tijdens het observeren, is hoe lang het duurt voordat de show begint. Wanneer iemand de stropershut binnenloopt speelt de muziek nog even door, hoor je eerst een auto aankomen, langzaam wat voetstappen, er wordt op de deur geklopt, opengedaan, en dan begint het gesprek tussen de stroper en opdrachtgever pas. Het kwam vaak voor dat mensen de hut, of soms zelfs het dorp, alweer uit waren gelopen voordat het gesprek kon beginnen.

Doordat deze mensen de show starten zonder hem te beluisteren, is de show voor de volgende groep nog bezig en missen zij het begin.

Het duurt ook relatief lang voordat de show weer kan starten nadat deze is afgelopen. Een groep mensen kwam naar binnen terwijl de show net klaar was en ging wachten tot hij weer begon, maar dit gebeurde niet omdat ze de bewegingssensor al voorbij waren. Het gebeurt ook dat mensen niet wachten op de volgende show, maar gewoon meteen doorlopen en alweer buiten zijn voor de show opnieuw kan beginnen.

Uitgang

Een ander probleem is dat veel mensen via de uitgang naar binnen lopen, of in ieder geval het pad van de uitgang ingaan zonder door de show te gaan. Hier is niet veel te zien afgezien van de gecrashte jeep die niet veel te bieden heeft buiten de context van de show.

Het is niet echt duidelijk dat dit enkel een uitgang is, het kwam wel eens voor dat mensen als een kip zonder kop rondjes om de hut liepen, zonder van de educatie gebruikte te maken.

Overig

Het kwam een keer voor dat iemand met rolstoel naar binnen wilde maar dit niet makkelijk ging door de hoge drempel en scherpe hoek die je binnen moet maken.

Mensen die binnen wilde zitten konden dit doen op de paar kratten die tegen de muur staan, maar dit is geen ideale oplossing hiervoor, en nodigt mensen ook niet echt uit om rustig te gaan zitten en naar het verhaal te luisteren.

Verbeteringen

Het grootste probleem wat ik momenteel zie bij de stoppershut is dat mensen al buiten zijn voor de show begonnen is. Het gesprek krijgt niet eens de kans om de aandacht van mensen te pakken.

Een oorzaak hiervan is dat momenteel de achterdeur open staat, waarschijnlijk omdat de dichte deur ook verwarring veroorzaakte. Het probleem met de open achterdeur is dat de open deur heel uitnodigend is om doorheen te lopen. Ik vermoed dat mensen hierdoor sneller naar buiten gaan. Om hier een oplossing voor te bedenken is lastig, omdat het nog maar de vraag is wat er met de automatische deur gaat gebeuren.

Als de automatische deur weggehaald word, zou deze vervangen moeten worden met een duw-deur (duidelijk aangegeven dat het de uitgang is) of een gordijn als bij de ingang.

En andere oorzaak van het feit dat mensen buiten zijn voor de show begint is hoe lang het duurt voordat de show begint. Het moment dat mensen binnen zijn zou er op de deur geklopt moeten worden en het gesprek beginnen. Zo wordt de aandacht van bezoekers meteen gepakt en hopelijk blijven ze dan om te luisteren. Het zou kunnen dat in grote groepen mensen nog bezig zijn met binnengaan wanneer het gesprek begint, maar ik zie dit niet als een probleem aangezien het gesprek ook van buitenaf goed te volgen is.

Wel zou er gekeken moeten worden of de acute start mogelijk mensen niet te erg laat schrikken bij binnengaan.

Verdere aanpassingen die zouden kunnen helpen met de show zijn onder andere:

- Meer duidelijkheid status show voor binnengaan.

Op het moment missen veel mensen het begin van de show omdat deze al bezig is wanneer ze aankomen. Als er voor binnengaan aangegeven zou staan dat de show bijna afgelopen is zouden mensen mogelijk wachten tot de show opnieuw begint. Een timer boven het bord die aangeeft hoe lang de huidige show nog duurt zou deze rol kunnen vervullen.



Dit zou ook kunnen voorkomen dat mensen binnengaan als de show net afgelopen is waardoor er nog geen nieuwe show gestart wordt, gezien mensen waarschijnlijk zullen wachten tot de timer op 0 staat.

- Het zou goed zijn om binnen mensen de gelegenheid geven om ergens te gaan zitten. Dit zou het luisteren iets comfortabeler maken, en zou er misschien ook voor zorgen dat mensen minder snel doorlopen.
- Dan als laatste zou de uitgang duidelijker “eenrichtingsverkeer” gemaakt kunnen worden door het plaatsen van een schutting met een deur die alleen vanaf de uitgang geopend kan worden. Aan de andere kant zou ook een “uitgang” bordje geplaatst kunnen worden zodat mensen niet zomaar meer de verkeerde kant op lopen.
- Op het pad naar de uitgang zou nog wat extra informatie geplaatst kunnen worden, wat mensen na laat denken over de show die ze zojuist bijgewoond hebben. Er zou bijvoorbeeld de vraag gesteld kunnen worden, “wie zijn de echte boeven in het verhaal?”. Dit zou bezoekers meer laten nadenken over de nuance in het verhaal.



Hopelijk zullen deze verbeteringen helpen de show duidelijker te maken voor bezoekers. Uit een aantal interviews bleek echter wel dat ook voor mensen die geen problemen met onduidelijkheid hadden, de show niet interessant genoeg was.

Met de toegevoegde verbeteringen zou het duidelijker moeten worden hoe groot deze groep precies is. Daarna zouden er beter nagedacht kunnen worden over verbeteringen om de show zelf interessanter te maken, zoals extra elementen in de hut in de vorm van bordjes met tekst, zoals de briefjes en artikelen in de RangerStation in de Edge of Africa of andere visuele elementen. Te veel informatie in de hut kan echter wel slecht zijn voor de doorstroom van bezoekers, als mensen lang blijven binnen om alles te lezen.

Interactieve Pilaren

Ouder-Kind Interactie

Over het algemeen viel er niet veel op bij de interactieve pilaren. Het grootste probleem wat ik opmerkte waren kinderen die wel met de pilaren wilde gaan spelen, maar van hun ouders mee moesten. Dit is echter een moeilijk probleem om aan te pakken, aangezien het bij de mentaliteit van de ouders ligt. Ouder die waarschijnlijk alleen in het park zijn om dieren te bekijken en niet veel anders.

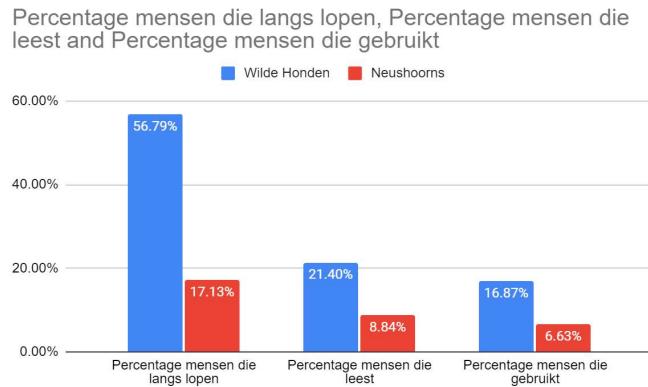
Gelukkig zijn dit niet alle ouders. Verspreid over beide borden is het 9 keer voorgekomen dat ouders actief bezig waren om hun kinderen te leren waar de borden overgaan. 8 keer bij het wilde honden bord, en 1 keer bij het neushoorn bord. Daarnaast waren er ook genoeg ouders die hun kinderen hun gang lieten gaan met de borden, of ondertussen ze zelf ook aan het lezen waren. Soms gingen kinderen samen uitzoeken hoe de borden werkten, wat heel leuk was om te zien.

Ook volwassenen halen plezier uit de interactieve borden. Zo was er bijvoorbeeld een stelletje die samen neushoorns aan het matchen waren. Na aanleiding van de interviews was wel te merken dat veel volwassenen het idee hadden dat de pilaren voor kinderen waren, maar bleven ze er erg positief over.

Uit de interviews kwam ook naar voren dat ouders die de doelstelling hebben om hun kinderen iets te laten leren erg enthousiast waren over de borden. Een vader miste de pilaren in de rest van het park. "Zo min mogelijk tekst, zo veel mogelijk doen" vond hij een goede aanpak. Een moeder deed erg haar best haar kinderen bij ieder dier iets te leren. Met de normale borden is het best lastig om dat aantrekkelijk te maken voor de kinderen, maar de pilaren doen haar werk voor eigenlijk al voor haar. Ze hoeft alleen maar een beetje te ondersteunen.

Bezoekers

Conceptueel is er dus niks mis met de interactieve pilaren. Wat wel erg opviel tijdens het observeren, de Neushoorn pilaar wordt, vergeleken met de wilde honden pilaar, maar door een fractie van de bezoekers bezocht.



Natuurlijk heeft dit als resultaat dat veel minder mensen de pilaar lezen of gebruiken. Toen ik eenmaal doorhad dat deze pilaar zoveel mensen bezocht werd, ging ik letten op waar dat door kwam. Het eerste wat mij opviel was dat bij de neushoorn pilaar, bezoekers die in de richting van de ingang liepen niet tot nauwelijks langs de pilaar liepen. Mensen die van de ingang af kwamen leken zich gelijk te verdelen over de twee paden. Bij de wilde honden verdeelden mensen zich over de paden, ongeacht welke kant ze vandaan kwamen.



Het grootste verschil tussen deze 2 situaties is dat bij de wilde honden bezoekers van beide kanten het verblijf nog niet goed hebben kunnen bekijken. Daarnaast is de glazen wand naast de pilaar de meest aantrekkelijk plek om de wilde honden te zien. Ik denk dat deze kijk in het hok mensen al aantrekt.

In het geval van de neushoorns is de kans groot dat bezoekers die naar de ingang toe lopen de neushoorn al hebben zien staan op de plaats waar hij vaak aan het eten is. Deze mensen zullen minder waarschijnlijk nog verder langs het verblijf lopen aangezien ze het dier al gezien hebben.

Daarnaast lijkt de route langs de wilde honden een kleinere omweg dan die van de neushoorns. Ik heb het gevoel dat mensen erg geneigd zijn de kortste route te nemen, tenzij er een reden is dat niet te doen. Een educatiebord is mogelijk voor veel mensen geen reden om dat te doen, en de kans om een dier te zien wel.

Wat er ook mee te maken kan hebben is dat mensen die richting de ingang lopen onderweg zijn naar huis, de safariboot of iets anders waardoor ze minder vaak willen stoppen. Dit verklaart alleen niet waardoor het bij de Wilde Honden niet gebeurt.

Overig

Een ander klein ding wat opviel was dat bij het "welke wilde hond ben jij bord", mensen boven aan begonnen, wat het einde is. Ze beginnen met het omdraaien en lezen van de bordjes.

Bord is ook kapot (was misschien al bekend).

Panorama

Bij het panorama bord lopen iets minder mensen langs als bij de wilde honden maar wel een stuk meer dan bij de neushoorns, zo'n 43% van de mensen. Net als bij de wilde honden lijkt het me dat dit komt doordat op de plek van het bord ook een mooie uitkijk geeft over de savanne. Daarnaast is het bord zelf ook een mooie Eyecatcher.

Het bord wordt ook goed gelezen door zowel jonge als oude bezoekers. Veel bezoekers beginnen aan een kant van het bord en gaan alle weetjes af. Ik heb meerdere stelletjes gezien die samen het bord af gingen.

Wat ook helpt is dat door de locatie en de toevoeging van bankjes sommige families hier een korte pauze nemen. Een deel van de familie zit op de bankjes, een deel kijkt naar de dieren en een deel leest de weetjes op het bord. Wanneer de familie weer samenkomt worden de leukste weetjes doorverteld. "Wie denken jullie dat de taxi van de savanne is?".

Bij het interviewen kon ieder persoon wel een van de feitjes die ze zojuist gelezen hadden nog benoemen. Iedereen kon het bord ook erg waarderen. De lichte interactie, gebruik van plaatsen en vooral de korte teksten vonden mensen erg fijn.

Het enige probleem dat ik zag in het bord was dat plaatjes niet altijd terug werden gedraaid, wat het voor de volgende persoon mogelijk iets minder leuk maakt. Er was een punt dat alle plaatjes opengedraaid lagen.

Plasticsoep

Bij de plasticsoep borden was er ook niet veel bijzonders opgevallen.

Deze borden hebben het voordeel dat ze langs de vaste looproute staan, alle bezoekers lopen er dus langs.

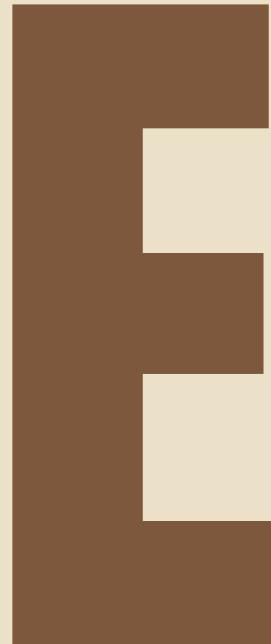
Het was interessant om te zien was hoe de meeste kinderen als eerste aan het touw wilde trekken. Dit geeft wel aan dat zo'n duidelijke handelingsmogelijkheid goed mensen aantrekt. Wanneer de aandacht er eenmaal was werden de andere borden ook wel gebruikt.

Het enige bord wat niet goed gebruikt werd was het 3e bord. Er werd voornamelijk mee gespeeld, door een harde zet aan de draaischijf te geven. Een kind schreeuwde "draaikolk!" terwijl ze er aan draaide.

Het kwam bij dit bord wel veel voor dat kinderen niet de kans kregen met het bord te spelen omdat ouders probeerde op tijd bij de bootsafari of de roofvogelshow te zijn.

Het gebeurde echter ook wel eens dat ouders stilstonden bij de splitsing om te kijken welke kant ze op wilden, en in de tijd dat ze stil stonden konden de kinderen met de borden gaan spelen. Daarnaast brachten de borden ook bij mensen die alleen langs liepen wel gesprekken over de plasticsoep naar boven.

APPENDIX



Resultaten onderzoek AR/VR

Dit document beschrijft de resultaten van het onderzoek naar AR en VR methodes in het safaripark. Om goed te omschrijven wat de data betekent zal eerst de methode waarop de data is verzameld beschreven worden, de verschillende opstellingen en soorten data die werden verzameld en hoe de data werd verwerkt. Daarna worden de resultaten verder omschreven.

Opstellingen

AR QR:

Deze opstelling bestond uit een bordje met een QR-code die bezoekers met hun eigen telefoon konden scannen om een website met een interactieve ervaring te openen.

De website gebruikte het camerabeeld van de telefoon in combinatie met een kleurenblindheidsfilter om de bezoeker iets te leren over hoe kleurenblindheid de camouflage van tijgers beïnvloed.

Bezoekers die gebruik maakten van het bordje door het te scannen of lezen werden geïnterviewd over wat ze van de ervaring vonden, of waarom ze ervoor kozen de code niet te scannen. Ook bezoekers die langs liepen werden gevraagd waarom ze geen gebruik hadden gemaakt van het bordje, en of ze het alsnog zouden willen proberen.



Figuur 1: QR bordje test 1

Het bordje werd aangebracht op de railing aan de bezoekerskant van het tijger verblijf (figuur 1). Het idee was dat dit de aandacht van bezoekers zou trekken terwijl ze de tijgers bekeken, en ze zo direct de ervaring uit konden proberen.



Figuur 2: QR bordje test 2

In de eerste test viel het bord bezoekers niet heel erg op. In de tweede test werd daarom een groter bord gebruikt (figuur 2).

AR Vast:

Deze opstelling had hetzelfde leerdoel als de AR QR opstelling, maar bestond uit een kijker waar al een telefoon in zat. Bezoekers konden er als een soort verrekijker doorheen kijken om zo het beeld met kleurenblindheid te zien.

Naast de kijker hing een informatie bordje met de uitleg over wat je in de kijker zag.



Figuur 3: AR "verrekijker"

Doordat de opstelling minder afgewerkt was dan de AR QR opstelling, was het niet mogelijk bezoekers er zelfstandig gebruik van te laten maken en ze naderhand te interviewen. Veel bezoekers dachten dat de opstelling de camera van een fotograaf was, waarschijnlijk door het statief. Hierdoor was het nodig om passerende bezoekers aan te spreken en te vragen of ze de opstelling uit wilden proberen, om hierna geïnterviewd te worden over wat ze ervan vonden.

VR:

De VR opstelling was vergelijkbaar met de AR Vast opstelling. Deze opstelling gebruikte dezelfde kijker om een video weer te geven in VR. Deze video bevatte wat voorbeeld beelden, gehaald uit YouTube video's over de olifanten op het YouTube kanaal van Beekse Bergen (figuur 5). Doordat het geen 360° video was, was het niet mogelijk voor bezoekers om rond te kijken met de headset. Wel waren de uitgekozen beelden vergelijkbaar met het soort beelden die je in een VR ervaring zou zien (stilstaand, op ooghoogte met verzorger).



Figuur 4: VR kijker in de olifantenstal

De kijker werd geplaatst in de olifantenstal, om bezoekers een kijkje te geven wat er daar achter de schermen plaats vindt. Net als bij de AR vast opstelling was het nodig om bezoekers te vragen of ze de opstelling uit wilde proberen. Dit was ook nodig omdat bezoekers anders de stal snel weer verlieten, gezien er geen dieren binnen waren. Er waren maar een klein aantal bezoekers die de stal volledig binnengingen.



Figuur 5: Beeld uit de voorbeeld video

Data

Het doel van de interviews was niet alleen om kwalitatieve data te verzamelen over wat de bezoekers van de ervaringen vonden, maar ook kwantitatieve data wat met elkaar vergeleken kon worden. Deze kwantitatieve data waren voornamelijk gericht op hoe bereid de bezoeker zou zijn een bepaalde soort opstelling te gebruiken, zowel de opstelling die ze zojuist geprobeerd hadden, maar ook hypothetische opstellingen die werden voorgedragen.

Kwantitatieve Data:

In de AR QR opstelling kwamen deze kwantitatieve metingen uit de volgende vragen:

- Als u vaker zo'n QR-code tegen zou komen in het park, zou u die dan scannen?
- Stel dat u een app nodig zou hebben om de ervaring te gebruiken, zou u er dan nog gebruik van maken?
- Maakt u ook gebruik van de huidige educatie in het park? (Leest u bijvoorbeeld de borden?)

In de AR Vast en VR opstellingen werden er andere vragen gesteld:

- Zou u vaker gebruik maken van zo'n soort opstelling?
- Stel dat deze bril een legehouder was waar u uw eigen telefoon in zou moeten doen, zou u er dan nog gebruik van maken?
- Waarschijnlijk zou u daar dan ook een app of iets dergelijks voor nodig hebben, zou u die downloaden?
- Stel u zou zelf een brilletje aan moeten schaffen om het te kunnen bekijken, zou u dat doen?
- Maakt u ook gebruik van de huidige educatie in het park? (Leest u bijvoorbeeld de borden?)

Voor het verwerken van de data werden de antwoorden van de bezoekers omgezet naar een score van 0 tot 1. Een nee kreeg een score van 0, een ja een score van 1, en als de bezoeker niet zeker was kreeg het een score van 0,5. Het gemiddelde van de scores gaf een beeld van het percentage bezoekers die ja geantwoord hadden (en dus beweren de opstelling te zullen gebruiken).

Mocht het voorkomen dat er een vraag niet beantwoord was, werd de score leeggelaten en niet meegeteld in het gemiddelde.

Toegevoegde Waarde:

Naast de bereidheid voor gebruik van de opstellingen werd ook gevraagd of de bezoeker de ervaring een meerwaarde vond hebben vergeleken met huidige methodes. Dit werd alleen bezoekers gevraagd die gebruik hadden gemaakt van de ervaring, aangezien alleen zij deze vergelijking konden maken.

Bij de AR QR en AR Vast opstellingen kregen bezoekers een voorbeeld te zien van een bordje die dezelfde informatie weergeeft als de ervaring, maar dan met behulp van een afbeelding (figuur 6).



Bij de VR opstelling werden bezoekers gevraagd wat ze van de ervaring vonden, vergeleken met het kijken van dezelfde video op een tv-schermer.

Figuur 6: Voorbeeld bordje

Ook deze antwoorden werden een score gegeven, 0 als ze het bord of tv fijner vonden, 0,5 als ze geen voorkeur hadden en 1 als ze de opstelling beter vonden.

Gebruik Beekse Bergen app:

Tijdens de eerste interviews werd al snel duidelijk dat er een belangrijk onderscheid zat tussen het moeten installeren van een nieuwe app, of het kunnen gebruiken van de Beekse Bergen app. Veel bezoekers hadden de Beekse Bergen app al geïnstalleerd. Wanneer mensen dit aangaven werd dit genoteerd en werden er aparte scores opgezet voor het gebruik van een nieuwe app en het gebruik van specifiek de Beekse Bergen App. Bij het opzetten van deze scores is er van uit gegaan dat iedereen die een nieuwe app zou gebruiken ook de Beekse Bergen app zou gebruiken.

Ook werd in de interviews gevraagd of mensen de Beekse Bergen app al hadden, zodat gekijkt kon worden of dit hun antwoord beïnvloedde.

Gewogen Gemiddelde:

Tijdens de interviews werd ook genoteerd hoe groot het gezelschap was waar het interview mee plaats vond. Wanneer er grote meningsverschillen waren in de groep werden deze gesplitst en als twee aparte interviews behandeld. Het idee was om de scores van het interview de vermenigvuldigen met de groepsgrote, om zo een gewogen gemiddelde van alle antwoorden te nemen. Op deze manier weegt de mening van een groep van 10 bezoekers zwaarder dan die van een groep van 2.

Het is uiteindelijk besloten het gewogen gemiddelde niet te gebruiken. Het is namelijk niet met zekerheid te zeggen of de gegeven antwoorden overeenkwamen met de mening van heel de groep, aangezien er meestal maar 1 persoon aan het woord was.

Ook waren de verschillen niet erg groot, het gemiddelde verschil was 2%, en lag tussen de 1 en 5 procent, met uitzondering van de toegevoegde waarde van de AR Vast opstelling, waar het voor een verschil van 8% zorgde (82% vs. 90% gewogen).

Alle gewogen gemiddelden zijn terug te vinden in het Excel document.

Kwalitatieve data:

De vragen die gesteld werden tijdens de interviews leidde in veel gevallen tot interessante gesprekken met de bezoekers. Alle notities van de interviews zijn terug te vinden in het Excel document. Deze opmerkingen kunnen gebruikt worden om resultaten te verklaren en meer diepgaande oordelen over de methodes te kunnen maken in het verslag.

Resultaten

Iedere opstelling is 2 dagen onderzocht, 1 weekdag en een weekenddag, in totaal zijn er over de 6 dagen 125 interviews afgelegd. De totale gemiddelde scores zijn te zien in deze tabel:

	ALL	AR QR	AR Vast	VR
Zou vaker vaste opstellingen gebruiken	84%	-	88%	80%
Ervaring had een toegevoegde waarde	80%	86%	82%	74%
Zou vaker QR-code scannen	46%	46%	-	-
Zou hier een app voor gebruiken	37%	22%	42%	48%
Zou Beekse Bergen App hiervoor gebruiken	64%	50%	81%	61%
Heeft Beekse Bergen App	50%	50%	64%	33%
Zou eigen telefoon in opstelling gebruiken	60%	-	70%	49%
Zou product hiervoor aanschaffen	14%	-	11%	17%
Gebruikt Huidige Educatie	62%	49%	69%	67%
Aantal Interviews	125	41	42	42
Aantal Personen	339	100	103	136

In het Excel document is het mogelijk om filters toe te passen op de data om zo te zien wat voor invloed dit heeft op de scores. Dit wordt in de komende grafieken gebruikt om conclusies te trekken over bepaalde groepen bezoekers.

De percentages in de volgende grafieken zijn gebaseerd op de gemiddeldes van iedere opstelling.

Wanneer een grafiek is gebaseerd op gefilterde data zal dit worden vermeld.

Bereidheid

De bereidheid van bezoekers om de opstellingen te gebruiken neemt af naarmate ze meer eigen inbreng moeten leveren. Een vaste opstelling die volledig klaar staat zou men eerder gebruiken dan een app op hun eigen telefoon. De eigen telefoon in een opstelling doen staat nog iets lager, en het moeten aanschaffen van een product, zoals een VR bril voor de telefoon zeggen maar een klein aantal mensen te doen.

Wat hieraan opvalt is het kleine verschil tussen het gebruik van de app en telefoon in een opstelling. Als naar de opstellingen apart wordt gekeken is te zien dat dit komt door de lagere bereidheid in de AR QR opstelling. Binnen de opstellingen zelf is het wel duidelijk te zien dat mensen meer bereid zijn een app te gebruiken dan wanneer ze ook nog hun telefoon in een opstelling te moeten plaatsen.

Dit komt ook overeen met wat mensen zeiden in de interviews. Het werd in de AR Vast en VR opstellingen in totaal 11 keer genoemd dat het gebruik van de eigen telefoon meer moeite is, of dat men dat minder snel zou doen, en 15 keer dat het daardoor te veel moeite zou zijn. Ook

maakten bezoekers tijdens het omschrijven van de opstelling met eigen telefoon opmerkingen als "je moet het wel laagdrempelig houden", wat aangaf dat ze deze methode minder fijn leken.

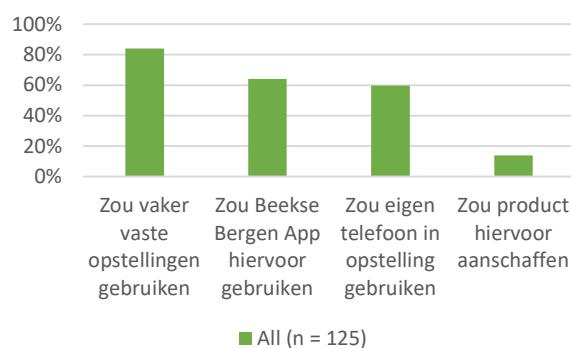
2 gezelschappen gaven bij de VR opstelling ook aan dat het gebruik van hun eigen telefoon de ervaring een stuk minder speciaal zou laten voelen, waardoor ze liever een vaste opstelling hadden.

Het moeten aanschaffen van een product waren veruit de minste mensen toe bereid. Gezelschappen die hier wel toe bereid waren bestonden voornamelijk uit grote groepen, abonnees en bezoekers van het resort. Groepen zouden de kosten van zo'n product delen, waardoor de kosten per persoon laag zouden zijn en minder uitmaakten. Abonnees en resort bezoekers zagen in dat ze de bril vaker konden gebruiken en leken het daardoor niet zo erg. Toch was dit nog steeds een kleine groep, en durfden ze niet altijd met zekerheid te zeggen dat ze echt iets aan zouden schaffen.

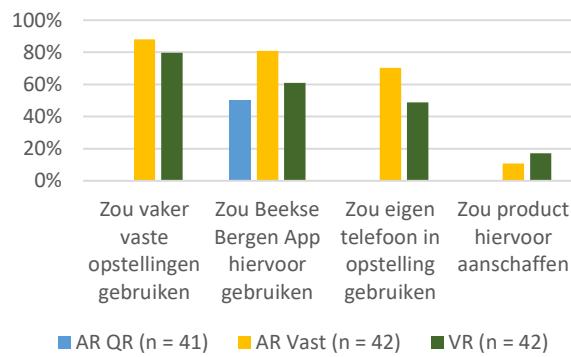
Mensen die er geen geld aan uit wilden geven waren vooral van mening dat het inbegrepen zou moeten zijn in het bezoek, "je betaalt al entree" (3 keer genoemd). Ook lieten ze weten dat, als het geld zou kosten, ze liever de ervaring zouden gebruiken op hun telefoon zonder bril (5 keer).

Wat ook opviel was dat bij de AR Vast opstelling 2 mensen aangaven dat het leek op een apparaat waar je geld in zou moeten doen, zoals de verrekijkers in het park, wat ze niet zouden doen.

Bereidheid & Eigen Inbreng (alles)



Bereidheid & Eigen Inbreng (opstellingen apart)



Toegevoegde Waarde

Van de bezoekers die de ervaringen uit hebben geprobeerd vond 80% dat deze ervaringen een toegevoegde waarde hadden over borden of tv schermen met video.

Bij alle opstellingen merkten bezoekers op dat het goed is om nieuwe methodes, of vernieuwingen te zien in het park (7 keer). Ook meldden ze als voordeel dat je het veel meer ervaart of beleeft (8 keer).

In het geval van de 2 AR opstellingen benoemden bezoekers vooral dat de interactie het leuker en interessanter maakte (18 keer). Ook werden er andere voordelen benoemd, ze vonden het beter te begrijpen dan een bordje, het meer tot de verbeelding spreken, en meer diepgang geven.

In het geval van de kijker voor de VR en AR Vast opstelling benoemden bezoekers vaak het voordeel dat de kijker een stuk aantrekkelijker is dan enkel een bordje of scherm, of dat het meer aanspreekt (12 keer).

Bij de VR opstelling werd vaak benoemd dat het voelt of je er echt bij staat (8 keer), dat je veel dichterbij komt dan normaal (3 keer) en dat het een stuk persoonlijker voelt (2 keer).

Mensen die het geen toegevoegde waarde vonden hebben hadden met name geen voorkeur voor de methode, ze vonden het even fijn. Dit was met name het geval bij de AR QR opstelling. Daar waren enkel 2 bezoekers die liever een bord hadden, in verband met het moeten gebruiken van de telefoon.

5 mensen hadden het liefst een combinatie van methodes, bijvoorbeeld door het bordje met de QR-code meer informatie te geven, zodat het ook zonder telefoon te begrijpen valt.

In de VR en AR Vast opstellingen hadden bezoekers met de voorkeur voor een bord of scherm als hoofdreden dat ze een bord of scherm rustiger vinden lezen of kijken (5 keer), en dat die met meerdere mensen tegelijk gebruikt kunnen worden (4 keer). Ook mensen die de methodes wel een toegevoegde waarde vonden hebben benoemden het probleem dat het lastig kan zijn bij drukte (5 keer). Deze bezoekers gaven aan dat ze bij drukte niet zouden wachten om een opstelling te kunnen gebruiken.

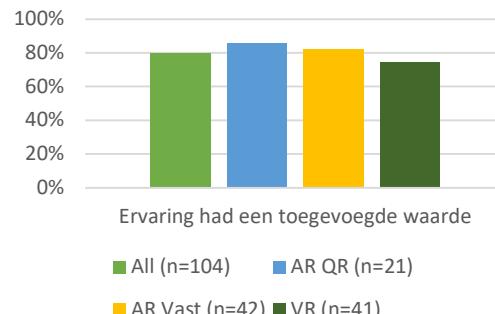
Vergelijking gebruik huidige educatie

Bij het vergelijken van de bereidheid van gebruik van de geteste methodes met het beweerde gebruik van de huidige educatie, is te zien dat meer bezoekers de AR Vast en VR opstellingen beweren te gaan gebruiken dan dat er bezoekers zijn die beweren de huidige educatie in het park nu gebruiken.

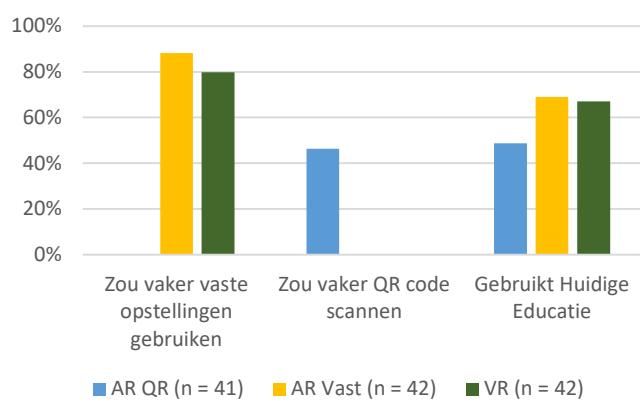
Dit is ook te verklaren aan de hand van wat bezoekers zeiden over de toegevoegde waarde van deze opstellingen, ze trekken meer aandacht.

“Een bord of scherm loop je al snel voorbij, maar zo’n headset zal ik altijd wel een kijkje in nemen” kwam in 5 interviews naar boven.

Toegevoegde Waarde (alleen bezoekers die de ervaring gebruikt hebben)



Vergelijking gebruik huidige educatie



De QR-code denken even veel mensen te gebruiken als huidige educatie. Dit is ook begrijpelijk, aangezien het niet per se meer op valt dan huidige borden. Het blijft immers een bord.

Wat wel opviel is dat, kijkend naar alleen mensen die aangaven de huidige educatie niet, of weinig, te gebruiken (scores van 0 of 0,5) er wel een verschil ontstaat. Dit geeft aan dat er een groep mensen is die de huidige borden niet leest, maar wel dit soort QR-codes zou scannen. De QR-codes lijken dus een andere doelgroep aan te spreken.

QR-Codes en Apps

Iets anders wat opviel in de resultaten was dat bezoekers geen voorkeur leken te hebben voor het gebruik van een QR-code of een App, in ieder geval niet wanneer dit de Beekse Bergen App is.

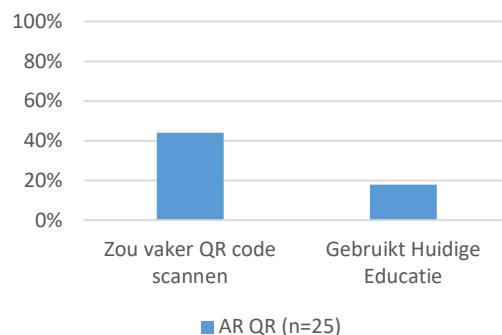
Zoals eerder al genoemd was het snel duidelijk dat er een groot onderscheid was tussen de Beekse Bergen app, of een eventuele nieuwe app voor deze ervaringen. Bezoekers die de Beekse Bergen App al hadden gaven vaak aan geen nieuwe app te willen downloaden naast de Beekse Bergen app. Dat is hiernaast ook te zien in deze resultaten, in ongeveer 50% van de gezelschappen die waren geïnterviewd had een persoon of meer de Beekse Bergen app al, hierdoor is er een veel groter aantal personen bereid om deze app voor dit soort ervaringen te gebruiken dan een nieuwe app.

Wat de QR-codes betreft, kijkend alleen naar de resultaten van de AR QR opstelling, is te zien dat er geen duidelijke voorkeur is voor de-QR-code of Beekse Bergen App, ook niet voor mensen die de Beekse Bergen App nog niet hebben (oranje), voor wie de QR-code minder moeite zou zijn.

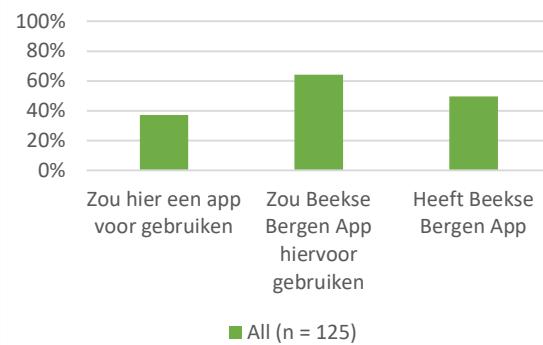
Bij het totale gemiddelde (blauw) is de bereidheid voor gebruik iets hoger bij de Beekse Bergen app dan bij de QR-code. Een mogelijk oorzaak hiervoor kan zijn dat zo'n 3 bezoekers geen QR-code scanner hadden, maar wel de Beekse Bergen app. Deze bezoekers zeiden geen gebruik te maken van de QR-codes, maar als het via de Beekse Bergen app zou werken ze dat wel zouden doen.

Er waren ook 6 bezoekers, verspreid over de 3 opstellingen, die aangaven de app nu niet te hebben, maar hem zeker te downloaden als dit soort ervaringen er in zouden zitten.

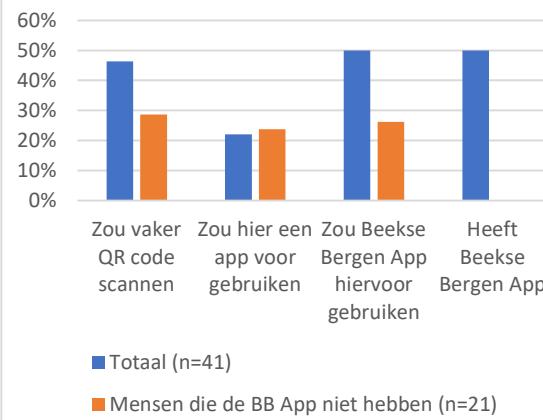
Vergelijking gebruik huidige educatie
(bezoekers die weinig/geen educatie
gebruiken)



App gebruik



QR-Codes & App gebruik
(AR QR)



Weekend/Week

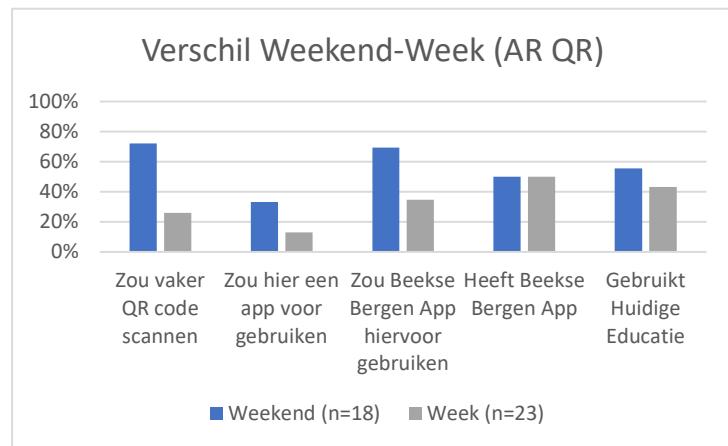
Bij het kijken of er een verschil zat tussen de antwoorden in het weekend of doordeweeks kwamen er alleen grote verschillen naar boven in de AR QR opstelling.

Deze opstelling scoorde doordeweeks veel lager dan in het weekend.

Op deze dag waren er veel meer bezoekers die meteen aangaven niks met educatie te doen (op de zaterdag 4, en op de woensdag 11), dit waren voornamelijk fotografen.

Ook was het deze dag erg koud, 2 personen gaven aan dat dit de reden was dat ze hun telefoon niet wilde pakken.

Dit kan beiden verklaren waarom deze scores van deze methode zoveel lager uitvielen die dag.



Overige ondervindingen

Hier volgen nog een aantal ondervindingen op basis van de interviews.

Dataverbruik

Of het datagebruik van een website of app invloed had op de keuzes van de bezoeker kwam niet altijd aan bod, maar een aantal mensen gaven het wel aan.

- Voor 2 personen was het gebruik van mobiele data een probleem, 1 hiervan had prepaid data.
- 2 personen hadden een abonnement met een vaste hoeveelheid data maar vonden het geen probleem dit te gebruiken.
- 2 personen hadden een onbeperkte data bundel dus maakten het ook niks uit.
- 2 personen gaven aan wifi nodig te hebben voor het eventueel streamen van video of downloaden van apps.

Tijdsduur

1 persoon gaf als reden de QR-code niet te scannen dat hij niet wist hoelang de ervaring zou duren, wat een interessant probleem naar boven bracht. Alle 3 de opstelling zijn een soort "black box". Je kan van buitenaf niet meteen zien wat het is, wat het voor sommige mensen mogelijk moeilijk maakte te bepalen of het iets is waar ze hun tijd aan willen besteden.

Passende Methode

De vraag of bezoekers de methode passend vonden voor in de dierentuin werd meestal positief beantwoord, mensen leken geen problemen te hebben met de methodes. 5 mensen vonden het passen bij de huidige tijd, of zelfs de toekomst.

In het geval van de kijker in de VR en AR Vast opstelling werd wel genoemd dat met de huidige corona situatie de opstelling niet zo handig is. Ze zouden minder snel gebruik maken van een VR headset, of hun eigen telefoon daarin doen. Buiten corona geen probleem, maar op dit moment wel.

VR Opstelling

De VR opstelling was de minst complete opstelling van de drie, door het gebruik van normale videobeelden miste bijvoorbeeld de mogelijkheid rond te kijken achter de schermen. Dit werd ook opgemerkt door bezoekers. 9 bezoekers zeiden dat de ervaring nu niet veel toegevoegde waarde heeft, maar wanneer rondkijken mogelijk is het dat wel zou hebben.

Discussie

Met de resultaten van dit onderzoek valt veel te zeggen over het mogelijke gebruik van bezoekers als deze AR en VR methodes zouden worden toegepast in het park. Wel zijn er een aantal dingen waar rekening mee moet worden gehouden bij het interpreteren van de data.

Alle data is gebaseerd op wat mensen denken te gebruiken, en niet zozeer op daadwerkelijk gebruik. Dit is met name in de AR Vast en VR opstellingen, waar het nodig was mensen te vragen of ze de opstelling uit wilden proberen. Bijna iedereen wilde dit graag doen na gevraagd te zijn, maar het is de vraag of ze dat ook uit zichzelf zouden doen.

De AR QR-opstelling was in dit opzicht een stuk realistischer, omdat men hier niet eerst gevraagd werd de opstelling te gebruiken. Bij deze opstelling hebben van de 41 deelnemers maar 21 het gebruikt, waarvan 8 pas tijdens het interview.

De bezoekers die de opstelling uitprobeerden zeggen wel dat ze vaker dit soort opstelling zouden gebruiken, maar het is maar de vraag of ze dit ook daadwerkelijk zouden doen, en of bezoekers die deze soort ervaringen nog niet hebben kunnen uitproberen (en dus niet weten wat ze ervan kunnen verwachten) ze ook een kans zullen geven.

Om dezelfde redenen geeft "Gebruikt huidige educatie" waarschijnlijk ook niet een heel realistisch beeld van of bezoekers de huidige educatie gebruiken. Sommige mensen gaven eerlijk toe alleen de naam van een dier te lezen er verder niks, maar voor andere personen zou dat misschien genoeg zijn om te antwoorden dat ze de alle borden lezen. Er waren ook mensen die aangaven borden te lezen en als voorbeeld de plattegrond gaven. Bezoekers hun eigen idee van educatie gebruiken zegt dus niet heel veel. De daadwerkelijke waar ligt waarschijnlijk een stuk lager.

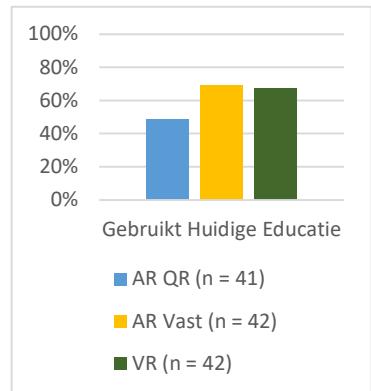
Daarnaast werd er ook geen onderscheid gemaakt tussen welke soort educatie bezoekers gebruikten, voor sommige waren dit borden, voor andere ook de audiotour in de app. Die kregen allemaal dezelfde waarde.

Het is mogelijk dat ook hier de AR QR opstelling een realistischere waarde gaf, omdat bezoekers hier geconfronteerd werden met dat ze het QR bordje niet gebruikten, kan het zijn dat ze eerlijker antwoord gaven over hoe ze andere borden gebruiken. Dit zou verklaren waarom deze opstelling een lagere score had dan de andere twee.

Door deze verschillen tussen de AR QR opstelling en de andere opstellingen is het moeilijk om de resultaten hiervan met elkaar te vergelijken. De AR QR opstelling scoort op veel gebieden lager, maar dit hoeft niet te betekenen dat de opstelling slechter is.

Daarnaast was dit voor iedere opstelling enkel een eerste prototype, er kunnen nog veel aanpassingen in het ontwerp gemaakt worden die het gebruik zouden kunnen verhogen, bijvoorbeeld door mensen beter te informeren wat de ervaring inhoudt, bordjes opvallender te maken of integratie in de Beekse Bergen App.

Het is ook onzeker hoe de periode waarin het onderzoek is uitgevoerd de resultaten heeft beïnvloed. Het lijkt erop dat het koude weer mogelijk een hogere drempel veroorzaakte voor telefoongebruik, maar het kan ook andere invloeden op de resultaten hebben gehad. Het kan zijn dat er in de zomer een ander soort publiek komt wat anders op de opstellingen had gereageerd, of dat er op een drukke zomerdag andere problemen tot het licht waren gekomen.



Conclusie

Bezoekers die de opstellingen uitprobeerde reageerde hier erg positief op, en vonden het een toegevoegde waarde hebben ten opzichte van de huidige educatie zoals borden.

Meer bezoekers denken de AR Vast en VR opstellingen te zullen gebruiken dan dat er bezoekers zijn die de huidige borden (of andere educatievormen) in het park zeggen te gebruiken.

Bij de AR QR opstelling denken ongeveer evenveel mensen deze opstelling en de huidige educatie te gebruiken, maar zijn dit niet dezelfde mensen. De AR QR opstelling lijkt een andere doelgroep aan te spreken.

Dit geeft aan dat er vraag is naar meer van dit soort interactieve ervaringen die het bezoek verrijken en meer inzicht in de educatie geven, wat reden geeft verder te kijken naar de mogelijkheden die deze methodes kunnen bieden. Elk van deze opstellingen heeft de mogelijkheid dit te bieden.

Bij het verder uitwerken van deze opstellingen kunnen ze nog aantrekkelijker gemaakt worden voor meer bezoekers en een completere ervaring bieden.

APPENDIX

F

Code Website AR QR

HTML:

```
1  <!DOCTYPE html>
2  <html>
3
4      <head>
5          <title> Tijger Camouflage </title>
6          <script src="script.js"></script>
7          <link href="style.css" rel="stylesheet"/>
8      </head>
9
10     <body onload="main()">
11         <h1> Hoe effectief is de camouflage van een tijger?</h1>
12
13         <div>
14             <canvas id="myCanvas"></canvas>
15             <p>
16                 Voor ons is het misschien niet zo moeilijk een tijger te spotten, ze hebben immers een vrij opvallende kleur.
17                 Toch hebben sommige dieren hier iets meer moeite mee. Herten zoals edelherten en sikaherten zien de wereld net
18                 een stukje anders als wij, ze zijn namelijk kleurenblind!
19                 Deze dieren hebben in hun ogen geen kegeltjes om rood mee te zien, hierdoor kunnen ze slecht onderscheid maken
20                 tussen rood en groen.
21                 Zoals je hierboven zelf kan zien, is het dan ineens een stuk moeilijker om zo'n tijger te spotten!
22             </p>
23         </div>
24         <div> </div>
25         
26     </body>
27     <video id="videoStream" width="0.0001" height="0.0001"></video>
28 </html>
```

Javascript:

```
1 //Colorblind Filter from http://web.archive.org/web/20081014161121/http://www.colorjack.com/labs/colormatrix/
2 //Camera Access from https://www.youtube.com/watch?v=Z6fQtNbB3hU&ab\_channel=RaduMariescu-Istodor
3
4 let VIDEO=null;
5 let CANVAS=null;
6 let CONTEXT=null;
7 let SIZE={x:0,y:0,width:0,height:0};
8
9 function main(){
10     CANVAS=document.getElementById("myCanvas");
11     CONTEXT=CANVAS.getContext("2d");
12
13     CANVAS.width>window.innerWidth;
14     CANVAS.height= window.innerWidth*(9/16);
15
16     let promise=navigator.mediaDevices.getUserMedia({audio:false, video:{facingMode:'environment'}});
17     promise.then(function(signal){
18         VIDEO=document.getElementById("videoStream");
19         VIDEO.setAttribute('autoplay', '');
20         VIDEO.setAttribute('muted', '');
21         VIDEO.setAttribute('playsinline', '');
22         VIDEO.srcObject=signal;
23         VIDEO.play();
24
25         VIDEO.onloadeddata=function(){
26             handleResize();
27             window.addEventListener('resize',handleResize);
28             updateCanvas();
29         }
30     }).catch(function(err){
31         CONTEXT.fillStyle = 'white';
32         CONTEXT.font = "35pt Calibri";
33         CONTEXT.fillText("Geef de website toestemming om de camera te gebruiken om verder te kunnen.", 20, 200,CANVAS.width - 40);
34
35         alert("Website werkt niet zonder cameratoestemming.");
36     });
37 }
38
39 function handleResize(){
40     let resizer= window.innerWidth/VIDEO.videoWidth;
41
42     SIZE.width= resizer*VIDEO.videoWidth;
43     SIZE.height= resizer*VIDEO.videoHeight;
44     SIZE.x=CANVAS.width/2-SIZE.width/2;
45
46
47     SIZE.y=CANVAS.height/2-SIZE.height/2;
48 }
```

```

50
51     function updateCanvas() {
52         CONTEXT.drawImage(VIDEO,SIZE.x,SIZE.y,SIZE.width,SIZE.height);
53
54         var imageData = CONTEXT.getImageData(0,0,CANVAS.width,CANVAS.height);
55         var data = imageData.data;
56
57         //apply colorblindness filter
58         for(var id = 0, length = data.length; id < length; id += 4) {
59             var sr = data[id], // source-pixel
60                 sg = data[id + 1],
61                 sb = data[id + 2],
62                 dr = sr, // destination-pixel
63                 dg = sg,
64                 db = sb;
65
66             const m = [0.567,0.433,0,0, 0.558,0.442,0,0, 0,0.242,0.758,0,0, 0,0,0,1,0, 0,0,0,0,1]
67             dr=((sr*m[0])+(sg*m[1])+(sb*m[2]))+((m[3])+m[4]);
68             dg=((sr*m[5])+(sg*m[6])+(sb*m[7]))+((m[8])+m[9]);
69             db=((sr*m[10])+(sg*m[11])+(sb*m[12]))+((m[13])+m[14]));
70             dr = fu(dr);
71             dg = fu(dg);
72             db = fu(db);
73
74             data[id] = dr >> 8;
75             data[id + 1] = dg >> 8;
76             data[id + 2] = db >> 8;
77         }
78         CONTEXT.putImageData(imageData,0,0);
79
80         window.requestAnimationFrame(updateCanvas);
81         //setTimeout(updateCanvas, 33);
82     }
83
84     function fu(n){ return(n<0?0:(n<255?n:255)); }

```

CSS:

```

1  body{
2      margin:0;
3      background-color: #596831
4  }
5  h1{
6      color: white;
7      margin-bottom: 0.5rem;
8      font-family: sofia-pro,Century Gothic,sans-serif;
9      font-size: 35pt;
10     font-weight: 700;
11     line-height: 1.3;
12     text-align: center;
13     background-color: #596831;
14
15     padding-top: 15px;
16     padding-right: 30px;
17     padding-bottom: 25px;
18     padding-left: 30px;
19  }
20  div{
21      background-color: white;
22  }
23
24  p{
25      color:black;
26      background-color: white;
27      font-family: sofia-pro,Century Gothic,sans-serif;
28      letter-spacing: -.17px;
29      word-spacing: -0.1px;
30      font-size: 16pt;
31      line-height: 1.5!important;
32      font-weight: 300;
33
34      padding-top: 0px;
35      padding-bottom: 25px;
36      padding-left: 30px;
37      padding-right: 30px;
38
39  }
40
41  canvas{
42      background-color: black;
43  }
44
45  .center {
46      padding-top: 50px;
47      display: block;
48      margin-left: auto;
49      margin-right: auto;
50      width: 25%;
51  }
52
53  .child {
54      position: absolute;
55      top: 0;
56  }

```