

Amsterdam, 22 maart 2017

Universiteit van Amsterdam

Faculteit: natuurwetenschap, wiskunde en informatica



UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM

## Eindverslag MMIO EYE

Auteurs:

Femke Bergen

11051485

Axel Huting

11035072

Ella Cordus

11027703

Willem Breedveld

11433949

David Yeboa

11424494

# Inhoudsopgave

<b>Inhoudsopgave</b>	<b>2</b>
<b>Inleiding</b>	<b>3</b>
Introductie	3
Probleemanalyse	3
Doelstelling	3
<b>Literatuuronderzoek</b>	<b>4</b>
Inhoud	4
Usability	4
Functionaliteit van de applicatie	4
Augmented reality	5
<b>Concept</b>	<b>6</b>
<b>Ontwerpkeuzes</b>	<b>7</b>
Functionaliteiten	7
<b>Onderzoek</b>	<b>8</b>
Argumentatie relevantie	8
Onderzoeksmethode	8
Resultaat	9
Conclusie	10
<b>Discussie</b>	<b>10</b>
User testing	10
Onderzoek	10
<b>literatuurlijst</b>	<b>11</b>
<b>Appendix</b>	<b>12</b>
1. onderzoek	12
2. prototype	13

# Inleiding

## Introductie

EYE is een filmmuseum met een collectie, een filmhuis, een restaurant, en een cultureel centrum. Anders dan in standaard musea hoef je niet eerst een kaartje te kopen voor je naar binnen kan. Je kan altijd gratis binnenlopen en dan de zwarte apparaten ontdekken die door het museum verspreid staan of plaats nemen in het restaurant. Voor een film of een tentoonstelling is wel een kaartje vereist. Er is altijd een wisselende tentoonstelling. Op het moment van dit onderzoek is dat de presentatie van Béla Tarr, een van de meest invloedrijke filmmaker van de afgelopen 30 jaar. Ook is er een vaste tentoonstelling in het panorama over het medium film. Verder worden er films uit de collectie gedraaid in de filmzalen van EYE en worden er recente films gedraaid. Alle informatie over deze activiteiten zijn te vinden op de website van EYE. De routing wordt momenteel gedaan met geprinte folders en bewegwijzering op de muur. EYE zou hier graag een interactief en duidelijk alternatief voor willen.

## Probleemanalyse

Er is momenteel een goed werkende website van EYE, waar alle informatie te vinden is. Ook zijn er verschillende folders te vinden op de balie en in het folderrek in EYE. De folders van EYE zijn bedoeld om mensen te helpen hun weg te vinden door het gebouw. Helaas zijn deze folders niet interactief, omdat het gedrukte versies zijn. Mensen kunnen in deze folders dus bijvoorbeeld wel vinden waar een tentoonstellingszaal is, maar niet wat er op dit moment te zien is. *Het eerste probleem* is dus dat de gedrukte folders niet up-to-date zijn en kunnen zijn. Bezoekers hebben het gevoel dat er informatie ontbreekt. Verder is EYE een erg ingewikkeld gebouw. Het is de bedoeling dat alles vanaf de arena (het restaurant) bereikbaar is, zodat bezoekers alle kanten op kunnen. Dit zorgt er echter voor dat het moeilijk te oriënteren is en dat leidt tot veel verwarring bij bezoekers die EYE voor de eerste keer bezoeken. *Het tweede probleem* is dus dat er een duidelijke interactieve manier ontbreekt om nieuwe bezoekers te helpen met de wegwijzing. *Het laatste probleem* is dat veel mensen niet weten dat EYE zowel een café, als een filmhuis als een museum is. Vaak kennen mensen EYE wel, maar denken ze bijvoorbeeld dat het alleen een museum of alleen een filmhuis is. Het is jammer dat (toekomstige) bezoekers niet meteen kunnen zien dat EYE zo veel te bieden heeft.

## Doelstelling

De doelstelling van dit project is het ontwerpen van een interactieve routing app, waarbij gebruik wordt gemaakt van de bestaande literatuur en resultaten uit eigen onderzoek. De app moet goed werken voor het publiek van EYE en moet een aanvulling zijn op de bestaande folders met daarin de plattegrond van EYE.

# Literatuuronderzoek

## Inhoud

Boiano, Bowen en Gaia (2012) benoemen een aantal vragen die een ontwerper van een applicatie zichzelf moet stellen. Hieronder noemen zij de moeilijkheidsgraad van de content. De gebruiker is in een openbare omgeving waar veel geluiden en andere indrukken zijn. De content moet makkelijk genoeg zijn zodat de gebruiker zich hier op kan richten zonder afgeleid te worden. Ook benoemen zij het update-aspect van een app. Bij het EYE is er een wisselende weergave van tentoonstellingen en films. Deze informatie moet altijd up-to-date aangeboden worden.

Tekst moet volgens de auteurs zo kort mogelijk zijn omdat mensen tekst niet lezen maar scannen. Zij noemen Nielsen (2012) die concludeert dat mobiele content twee keer zo moeilijk is dan dezelfde content op een desktop.

Over plaatjes noemen de auteurs de moeilijkheid van een klein mobiel scherm. Zij adviseren om afbeeldingen te gebruiken die op een bepaald element focussen, in plaats van veel verschillende details.

Interactieve kaarten zijn volgens Boiano et al. (2012) een van de meest succesvolle features van smartphones. Er kan ook gebruik gemaakt worden van offline kaarten om dataroaming-kosten te besparen. Voor dit project is het nuttig om te onderzoeken of een kaarten-functie ook op kleine schaal binnen het museum werkt en/of toegevoegde waarde heeft. Dit zou een interessante manier kunnen zijn om mensen door het gebouw te gidsen.

## Usability

Volgens Boiano, Bowen en Gaia (2012) zijn er een aantal voordelen aan het gebruiken van een mobiele website tegenover een app. Een website optimaliseren is goedkoper dan een app; een website is compatibel met alle soorten besturingssystemen; op een website hoeft alleen de content geüpdate te worden; de technologie die gebruik wordt voor een website is makkelijker en mainstream (PHP, HTML, CSS); er is een onafhankelijkheid van app stores. Het voordeel wat hier tegenover staat is dat applicaties een veel grotere gebruiksvriendelijkheid bieden dan websites. Wanneer er genoeg budget voor is moet er altijd geïnvesteerd worden in een app volgens onderzoeker Jakob Nielsen (2012) omdat deze vele malen beter werken voor de eindgebruiker.

## Functionaliteit van de applicatie

In een onderzoek van Economou en Meintani (2011) wordt de mogelijkheid genoemd om een game-element in de applicatie toe te voegen die de gebruikers uitdaagt en meeneemt langs de verschillende verdiepingen en ruimtes van het museum. Op deze manier wordt het experimenteel leren ondersteund en wordt het vermaak-aspect van het museumbezoek vergroot.

Economou en Meintani (2011) kaarten ook een aantal problemen of obstakels aan bij smartphonegebruik in musea. Er bestaat de angst dat de content in de applicatie de tentoonstellingen in het museum overschaduwet. Een ander probleem is dat weinig applicaties in hun onderzoek gebruik maken van sociale interactie, waardoor mensen sneller in een sociaal isolement raken tijdens hun bezoek en afdoet aan de sociale dimensie van museumbezoek.

## Augmented reality

De definitie van Augmented reality (AR), oftewel aangepaste realiteit, wordt hier gedefinieerd als een beeld van een fysieke, echte omgeving die is aangepast door hier virtuele

computer-gegenereerde informatie aan toe te voegen (Carmigniani *et al.*, 2011). AR is interactief en driedimensionaal omdat het zowel echte als virtuele beelden combineert. Carmigniani *et al.* (2011) stellen dat AR het leven van een gebruiker van deze technologie makkelijker maakt omdat de echte wereld wordt gecombineerd met virtuele informatie, wat een verbetering voor de gebruiker teweeg brengt in de perceptie van en interactie met de wereld om hem heen. De auteurs noemen naast het versimpelen van het leven van de gebruiker een aantal andere redenen om AR te gebruiken. AR kan gebruikt worden om missende zintuigen van een gebruiker aan te vullen. Dit kan niet alleen in de vorm van beeld, maar ook geluid, geur en aanraking kunnen gestimuleerd worden door middel van AR. Een andere veelgebruikte toepassing van AR is voor entertainment van de gebruiker.

Er kan een onderscheid gemaakt worden tussen 'heavily augmented reality' en 'lightly augmented reality' (Wu, Lee, Chang & Liang, 2013). Er wordt hier verder ingegaan op de laatste van deze twee. Lightly augmented reality wordt gekenmerkt doordat er door de gebruiker veel gebruik wordt gemaakt van de informatie en voorwerpen die aanwezig zijn in de fysieke wereld. Hier ligt de voornaamste interactie. Volgens Wu *et al.* (2013) wordt er af en toe gebruik gemaakt van de informatie die wordt geboden door de AR. Een manier om dit te bewerkstelligen is het creëren van een 'mixed reality' door gebruik te maken van mobiele apparaten. De auteurs stellen ook dat de mobiliteit van het gebruik van mobile-AR de authenticiteit van een leeromgeving vergroot en de gebruikers stimuleert om te interacteren met elkaar. Bij een museumbezoek is dit erg belangrijk, omdat het bezoek voor groepen mensen een sociale activiteit moet blijven, waarbij niet iedereen alleen gefocust is op zijn eigen apparaat.

Kounavis, Kasimati & Zamani (2012) schrijven dat informatiesystemen waarbij gebruik wordt gemaakt van AR toeristen kan helpen om waardevolle informatie te verkrijgen en hun kennis te verbreden. Hierbij wordt de toeristische beleving versterkt en er worden verschillende entertainment niveaus geboden gedurende het interactieproces met het informatiesysteem. Echter, volgens Kounavis *et al.* (2012) is het belangrijkste dat zulke informatiesystemen in staat zijn om de content aan te passen op de gebruiker. De gebruiker zou in de applicatie de handelingen kunnen selecteren zodat de app voor verschillende persoonlijke doeleinden gebruikt kan worden.

Uit bovenstaande bronnen zijn een drie belangrijke aspecten naar voren gekomen die hier nog een keer zullen worden toegelicht met betrekking tot de applicatie die ontworpen is voor het Eye. Ten eerste zijn twee toepassingen van AR belangrijk voor dit project. De eerste is het bieden van aanvullende informatie bij de dingen die de gebruiker al waarneemt. De tweede is het bieden van een entertainment aspect. Deze twee elementen zijn belangrijk in een mobiele applicatie voor een museum, omdat de bezienswaardigheden en activiteiten in het museum op deze manier kunnen worden toegelicht, waarbij dit ook nog extra leuk en interessant kan worden gebracht. Het tweede belangrijke aspect is dat de AR die gebruikt gaat worden bij de applicatie makkelijk en 'light' moet zijn, zodat de gebruiker niet wordt opgeslokt door de applicatie maar blijft interacteren met zowel de objecten als de medebezoekers van het museum. Het laatste belangrijke aspect is het gebruik van AR om de gebruiker een gepersonaliseerde ervaring te bieden.

Bij het uitwerken van het concept is rekening gehouden met deze drie aspecten die van belang zijn bij de optimale implementatie van AR in een gids-applicatie.

## Concept

Door middel van QR codes in het gebouw en 360 graden foto's in een applicatie wordt de bezoeker van EYE uitgenodigd om op een interactieve manier zelf de weg te zoeken door het gebouw. We hebben voor een app gekozen omdat niet elke gebruiker een QR code scanner op zijn telefoon heeft en een app gebruiksvriendelijker is. Jakob Nielsen (2012). Door het hoofdmenu met de opties

ontdekken, zoeken, film, tentoonstelling en restaurant ziet een bezoeker in een oogopslag wat er allemaal te doen is in EYE.

Door het hele gebouw worden een aantal checkpoints gemaakt, bijvoorbeeld bij de infobalie, museumwinkel, garderobe, museumstukken, restaurant etcetera. Hier hangt een QR-code die de gebruiker met de app kan scannen. Wanneer een QR-code gescand wordt, opent een 360-graden view met de QR-code als middelpunt in de app. Als de gebruiker draait met de telefoon in de hand ziet hij de omgeving, maar dan met een aantal augmented reality wegwijzers in het scherm. Deze wijzen naar de volgende dichtstbijzijnde checkpoints. Als een gebruiker tijdens het ontdekken al ergens is geweest wordt dit wel weergegeven voor het geval dat hij terugkomt, maar in een lichtere kleur. Op deze manier kan de gebruiker de checkpoints afwerken als een speurtocht. Naarmate de gebruiker meer codes heeft gescand, worden er filmpjes of ander beeldmateriaal vrijgespeeld. In ons prototype zijn er vier filmpjes die vrijgespeeld kunnen worden. De ontdekker kan wanneer bij het openen van het progressiescherm altijd het eerste filmpje zien. De drie andere filmpjes worden bij tien, twintig en dertig gescande QR-codes vrijgespeeld. Op het progressiescherm wordt ook het aantal ontdekkers die bezig zijn met ontdekken weergegeven. Er zal ook een highscore te zien zijn met het hoogst aantal gescande QR-codes van de dag. Zo wordt de 'ontdekker' gestimuleerd om steeds verder het museum te verkennen. Dit beloningssysteem kost EYE niets, maar zorgt er wel voor dat de bezoeker een meer betrokken ervaring heeft Economou en Meintani (2011). Het beeldmateriaal dat wordt laten zien als beloning zal steeds met een cliffhanger eindigen, de gebruiker zal hierdoor gemotiveerd worden om nog meer van het museum te ontdekken.

Bij ieder checkpoint wordt een QR code geplaatst. Bij de museumstukken die op de gang staan, is het voldoende om de code ter grootte van een vuist op de muur af te beelden, naast de omschrijvingen die al aanwezig zijn. De QR-codes moeten op verschillende hoogtes te scannen zijn, voor kinderen en voor volwassenen. Bij het plaatsen van de QR-codes moet ook rekening gehouden worden met wanneer het druk is en de muren niet altijd even zichtbaar zijn. Op locaties waar tijdelijk iets hangt kan er een standaard geplaatst worden met een QR-code, zonder dat er hiervoor iets op de muur moet worden gedaan. Naast de checkpoints die bij ieder museumstuk staan, zijn er ook checkpoints nodig op de locaties waar de bezoeker voor een keuze staat met betrekking tot navigatie, zoals in gangen met een t-splitsing.

Er zijn twee vormen van navigatie te onderscheiden: gerichte navigatie, en ongerichte navigatie.

Bij gerichte navigatie geeft de bezoeker in de app aan waar hij naar op zoek is.

Bij ongerichte navigatie ("ontdekken") worden alle onderdelen die in de buurt zijn, weergegeven met de augmented reality. De knop "*Gebruik meest recente locatie*", die beschikbaar is tijdens het scannen van QR codes, laat de meest recent gescande QR code afbeelding zien. Hier kan gebruik van gemaakt worden wanneer de persoon geen QR code in de buurt kan vinden of de persoon geen QR-code wilt scannen. Door de eenvoudige layout van de app en de herhaling in de bewegwijzering door middel van QR code, leert de bezoeker eenvoudig de app te beheersen.

De app verzamelt gegevens over het gedrag van bezoekers binnen het gebouw. Met deze data kan EYE vaststellen hoe interessant ieder museumstuk is.

Om de omvang van de app minimaal te houden, worden de 360-graden foto's pas gedownload op het moment dat de QR-code gescand wordt. De grootte van de app is hierdoor veel kleiner, dit verlaagt de drempel om de app te downloaden. Het is hiervoor natuurlijk wel een vereiste dat de aanwezige wifi van voldoende kwaliteit is.

# Ontwerpkeuzes

## Functionaliteiten

De applicatie moet in ieder geval functionaliteiten bevatten om de drie problemen die Eye aan heeft gegeven op te lossen. Bezoekers moeten: up-to-date informatie kunnen vinden over tentoonstellingen en films; makkelijker hun weg kunnen vinden in het Eye dan met de bewegwijzering uit de folder en in het Eye zelf; duidelijker gewezen worden op alles wat het Eye te bieden heeft. Hierbij moet de focus liggen op de tentoonstellingen en de filmzalen. Om deze problemen op te lossen zijn er een aantal functionaliteiten in de applicatie gebouwd.

### Filmagenda en tentoonstellingen overzicht

In de applicatie zijn een filmagenda en een overzicht van de tentoonstellingen geïmplementeerd. Bij de filmagenda worden de films van vandaag en indien gewenst een aantal dagen vooruit weergegeven. Hierbij wordt ook informatie als de zaal, tijd, prijs en beschrijving van de film getoond. Ook kan de route naar de filmzaal opgevraagd worden. Bij het overzicht van de tentoonstellingen wordt er een kleine hoeveelheid informatie weergegeven over de vaste en tijdelijke tentoonstelling. Er is voor een kleine hoeveelheid informatie gekozen om de bezoeker te motiveren de tentoonstelling te bezoeken als er behoefte is aan meer informatie. Ook staat er in de app dat er wel een toegangskaartje nodig is als de gebruiker de tentoonstelling wil bezoeken.

### Bewegwijzering

Er is gekozen voor zowel een ontdek-functie, die de bezoeker door het gehele gebouw leidt, als een zoek-functie indien de bezoeker alleen op zoek is naar een specifieke locatie of voorziening binnen het gebouw. Dit onderscheid is gemaakt om de bezoeker snel van dienst te kunnen zijn bij een gerichte zoekactie. Voor de routing-optie wordt er zoals bij Concept is beschreven gebruik gemaakt van QR-codes, 360-graden afbeeldingen en AR-bewegwijzering in het scherm van het apparaat. De bewegwijzering binnen de app is een toevoeging aan de bestaande bewegwijzering, geen vervanging hiervan zodat de bezoekers die de app niet downloaden ook nog steeds wegwijs kunnen worden in het gebouw.

## Aanbod

De homepage van de app geeft het grootste deel van het aanbod van het Eye weer, zodat mensen meteen bij het openen van de app zien wat het museum te bieden heeft. Dit zijn de films, tentoonstellingen en het restaurant. Er is voor gekozen om een aantal dingen zoals de museumwinkel, de EYE-walk en de EYE-explore hier niet bij te voegen omdat vanuit het Eye werd verzocht om de nadruk te leggen op de films en tentoonstellingen. Ook is geprobeerd hiermee te voorkomen dat er een té uitgebreide applicatie zou komen waardoor de duidelijkheid en simplistische aanpak teniet zou worden gedaan. Echter, de EYE-explore is wel een onderdeel van de applicatie door middel van de 'ontdek'-functie. Hierin zijn ook de zwarte apparaten geïntegreerd waardoor de bezoeker deze ook allemaal langs kan lopen.

## Design

Het hoofddoel van het design is de gebruiker het museum te laten ervaren en niet teveel aandacht te laten besteden aan het scherm. Het hoofddoel hebben wij bereikt door een minimalistisch design en door de design stijl van Eye na te bootsen. De applicatie bevat weinig tekst en geeft niet meer dan basale informatie over tentoonstellingen en films aan de gebruikers. De werking van de applicatie wordt bijvoorbeeld al samengevat door de weergave van oog met QR code in het hoofdmenu. De ontdekken functie houdt de aandacht bij het museum, omdat bij aankomst van een *point of interest* de gebruiker wordt gestimuleerd om het museum zelf te bekijken. De applicatie maakt gebruik van intuïtieve kleuren om situaties duidelijk te maken bijvoorbeeld: Het lichter maken van al ontdekte locaties en het van grijs naar wit verspringen van een knop wanneer deze klikbaar wordt. De header overlay van de 360 foto's is transparant om zoveel mogelijk van de omgeving zichtbaar te houden. De hoofdfunctie van de applicatie ,ontdekken en zoeken, worden in het hoofdmenu benadrukt.

## Onderzoek

Er zal onderzocht worden of mensen vaker de juiste richting kiezen om op te gaan met onze applicatie dan met de bestaande plattegrond in de brochures van EYE.

### Argumentatie relevantie

Door de gebruikelijke bewegwijzering, die in de brochure van het Eye staat, te vergelijken met de alternatieve bewegwijzering zoals die in de applicatie, kan gekeken worden naar welke van de twee manieren het beste werkt voor de bezoeker van het museum. Wanneer hier uitsluitel over gegeven kan worden, kan het museum besluiten om minder te investeren in het maken van papieren brochures en het hierdoor vrijgekomen geld in het ontwerpen en bouwen van een applicatie stoppen. Ook is het voor het ontworpen prototype belangrijk. Wanneer blijkt dat de de manier van routing die ontworpen is voor in de applicatie niet werkt, moet deze verworpen worden en moet heroverwogen worden wat dan een goed alternatief is voor bewegwijzering.

### Onderzoeksmethode

Het bepalen van een steekproef is een proces van een aantal keuzes (Burns & Burns, 2008). Eerst wordt de totale populatie bepaald. Voor dit onderzoek zouden dat alle bezoekers van EYE en alle potentiële bezoekers van EYE zijn, die in het bezit zijn van een smartphone. Omdat het met de beschikbare tijd en middelen onhaalbaar is om de gehele populatie te onderzoeken, is de keuze gemaakt om een steekproef te nemen.

Om een valide onderzoek te doen moet de steekproef representatief zijn voor de populatie volgens Burns en Burns (2008). Er worden door Burns en Burns (2008) vier methoden genoemd om dit te doen, namelijk *Random sampling*, *systematic sampling*, *stratified sampling* en *cluster sampling*. Voor ons onderzoek is onze vragenlijst verspreid via WhatsApp en Facebook aan kennissen van de afnemers van het onderzoek. Dit komt het dichtst in de buurt van random sampling.

Er zijn twee vragenlijsten verspreid. De eerste vragenlijst maakt gebruik van foto's van Eye en de externe plattegrond die in de bestaande brochure staat. Deze enquête zal dienen om een controlegroep te vormen. De tweede enquête maakt gebruik van foto's met daaroverheen een



overlay van onze augmented reality app. Deze enquête zal gebruikt worden om een testgroep te vormen. Voor dit onderzoek zal er gekeken worden naar de vier vragen die gaan over het navigeren door het gebouw van Eye. Er werd gevraagd om vanaf de locatie op de foto een richting te kiezen voor een andere locatie die bereikt zou willen worden. Een goed antwoord, wanneer men de juiste richting heeft gekozen, wordt gecodeerd met 1 en een fout antwoord wordt gecodeerd met 0. Voor iedere respondent wordt een som van deze antwoorden berekend; deze nieuwe variabele zal route\_som heten. Hoe meer antwoorden een respondent goed heeft, hoe hoger deze route\_som dus zal zijn. Vervolgens wordt het gemiddelde van deze variabele berekend voor alle mensen die vragenlijst 1 hadden en ook voor mensen die vragenlijst 2 hadden. Deze twee gemiddelden zullen met elkaar vergeleken worden om te kijken of er een verschil is.

De nulhypothese die getest wordt is: Het gemiddelde van de route\_som variabele voor vragenlijst 1 verschilt niet met het gemiddelde van de route\_som variabele van vragenlijst 2.

Om deze nulhypothese te testen, zal eerst gekeken worden of de data normaal verdeeld is. Als dit het geval is zal er een independent samples test worden uitgevoerd, omdat wij twee gemiddelden uit twee onafhankelijke steekproeven willen onderzoeken. Wanneer onze data niet normaal verdeeld blijkt te zijn, zullen wij deze gaan analyseren met de non-parametrische tegenhanger van de independent samples test, namelijk de Mann-Whitney test.

## Resultaat

In de descriptives (figuur 1.1) is te zien dat het gemiddelde van vragenlijst 1 2,0588 is. het gemiddelde van vragenlijst 2 is 3,0000. Hieruit kan het vermoeden ontstaan dat deze gemiddelden niet aan elkaar gelijk zijn. Ook zit er geen overlap in het confidence interval van vragenlijst 1 (1,6337-2,4840) en 2 (2,5905-3,4095), dit wekt ook het vermoeden dat deze gemiddelden niet aan elkaar gelijk zijn. In 95% van de goed uitgevoerde steekproeven zal het werkelijke gemiddelde namelijk tussen dit interval liggen en zal de uitkomst van vragenlijst 1 dus onder de uitkomst van vragenlijst 2 liggen.

In de case processing summary (figuur 1.2) is te zien dat het aantal respondenten van vragenlijst 1 17 is en het aantal respondenten van vragenlijst 2 32 is. Beide vragenlijsts hebben dus minder dan 2000 respondenten. Om deze reden wordt gekeken naar de Shapiro-Wilkinson test (Burns & Burns, 2008). De significantie van deze test is 0,000 (figuur 1.3), waardoor de hypothese dat de data normaal verdeeld is, verworpen wordt. Het is dus aannemelijk dat de data niet normaal verdeeld is. Er zal een non-parametrische Mann-Whitney test uitgevoerd worden om de nulhypothese te testen.

Uit de Test Statistics (Figuur 1) van de Mann-Whitney Test blijkt dat de significantie 0,006 is. Dit is kleiner dan 0,05 wat betekent dat onze nulhypothese verworpen wordt. Het is dus aannemelijk dat het gemiddelde van de som van de antwoorden van vragenlijst 1 niet gelijk is aan het gemiddelde van de som van de antwoorden van vragenlijst 2. Het gemiddelde van vragenlijst 2 ligt significant hoger dan dat van vragenlijst 1.

Test Statistics <sup>a</sup>	
	route_som
Mann-Whitney U	150,000
Wilcoxon W	303,000
Z	-2,733
Asymp. Sig. (2-tailed)	,006

a. Grouping Variable: vragenlijst

*Figuur 1: Test Statistics Mann-Whitney Test.*

## Conclusie

Er is onderzocht of mensen vaker de juiste richting kiezen om op te gaan met onze applicatie dan met de bestaande plattegrond in de brochures van EYE. Dit is onderzocht door goede antwoorden te coderen met 1 en foute antwoorden te coderen met 0. Het gemiddelde van al deze antwoorden voor vragenlijst 1 is vergeleken met het gemiddelde van al deze antwoorden voor vragenlijst 2. De nulhypothese was hierbij als volgt:

$H_0$  = Het gemiddelde van de route\_som variabele voor vragenlijst 1 verschilt niet met het gemiddelde van de route\_som variabele van vragenlijst 2.

Er is gebleken uit de resultaten van de Mann-Whitney test dat er een significant verschil is tussen het gemiddelde van de route\_som variabele van vragenlijst 1 en de route\_som variabele van vragenlijst 2. De nulhypothese is dus verpen. Het is daarom aannemelijk dat mensen vaker de goede richting op gaan in EYE met onze applicatie dan met de bestaande plattegrond. Dit betekent dat onze app een waardevolle aanvulling is op de bestaande brochures met plattegrond.

## Discussie

### User testing

Door tijdgebrek is er geen gebruik gemaakt van user testing. De applicatie is dus niet getest, waardoor het niet zeker is of het concept in de realiteit ook daadwerkelijk zou werken. Er zou bijvoorbeeld getest kunnen worden hoe ver de checkpoints uit elkaar mogen liggen om haalbaar en begrijpelijk te blijven voor de gebruiker. Ook kan de werking van de 360-graden foto's getest worden waarbij ook gekeken moet worden naar de duidelijkheid van de AR-bewegwijzering.

### Design

In het design van de app moet op de homepagina de mogelijkheid zijn om van taal te wisselen. Verder moet de button om naar de homepagina te gaan verbeterd worden, zodat alle gebruikers deze herkennen.

### Onderzoek

Vragenlijst 2 had 32 respondenten, wat meer is dan 30, maar vragenlijst 1 had slechts 17 respondenten. Dit kan invloed hebben op de uitslag van het onderzoek.

Ook moet er worden opgemerkt dat de respondenten zijn gezocht in eigen kringen en gemiddeld dus waarschijnlijk hoger opgeleid zijn dan het landelijk gemiddelde. Wat precies het opleidingsniveau is van de populatie is nog niet onderzocht, waardoor er niet met zekerheid gezegd kan worden of het opleidingsniveau van de steekproef daarvan afwijkt. De grootte van de leeftijdsgroepen klopten relatief ook niet met het landelijk gemiddelde. Dit zorgt er beiden voor dat de *population validity* verminderd is. Er kan in twijfel getrokken worden of het onderzoek generaliseerbaar is voor de gehele populatie.

Het onderzoek zou een andere uitkomst kunnen geven als er volledig random wordt geselecteerd. Omdat er niet volledig random geselecteerd kon worden, is het onderzoek minder goed te herhalen. Er zal niet snel een steekproef met dezelfde samenstelling ontstaan wanneer er volledig random wordt geselecteerd. Dit zorgt ervoor dat de *reliability* van het onderzoek verminderd is.

De *internal validity* is waarschijnlijk wel in orde, omdat er gemeten worden of mensen vaker de goede richting kiezen. Dit is ook wat er gemeten moet worden als er wordt onderzocht of mensen beter de weg kunnen vinden. Er moet wel rekening worden gehouden met het feit dat er twee dingen zijn aangepast in vragenlijst 2 ten opzichte van vragenlijst 1. De eerste aanpassing is dat er een richting is aangegeven in vragenlijst 2 en niet in vragenlijst 1. De tweede aanpassing is dat de richting is geïntegreerd in de foto (het beeld dat iemand ziet). Er is dus niet te zeggen of mensen gemiddeld vaker de goede richting kozen met vragenlijst 2 omdat er überhaupt een richting werd aangegeven, of omdat de richting geïntegreerd in een foto werd weergegeven. Dit zou de *internal validity* kunnen verminderen.

Het is aan te raden om dit onderzoek op grotere schaal uit te voeren. Er moet dan meer rekening worden gehouden met de landelijke gemiddelden. Ook moet de steekproef volledig random worden genomen. Er zou ook nog afzonderlijk onderzoek gedaan kunnen worden naar de twee veranderingen die wij hebben doorgevoerd. Verder is er aan te raden nog een A/B test te doen voor onder andere de soort pijl die gebruikt wordt in de navigatie. Ook is het aan te raden om te onderzoeken of een QR-code voor bezoekers de meest aantrekkelijke code is om te gebruiken voor de applicatie.

## Literatuurlijst

Boiano S., Bowen J. & Gaia G. (2012). Usability, Design and Content Issues of Mobile Apps for Cultural Heritage Promotion: The Malta Culture Guide Experience. EVA London 2012: Electronic Visualisation and the Arts, London, UK, 10-12 July 2012. <https://arxiv.org/abs/1207.3422>

Burns, R.A. & Burns, R.B. (2008). Business Research Methods and Statistics using SPSS. (1e ed). Londen: SAGE publications Ltd. pp 178-183

Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E. & Ivkovic, M. (2011). Augmented reality technologies, systems and applications. *Multimedia Tools and Applications*, 51(1), pp. 341-377. DOI: 10.1007/s11042-010-0660-6

Economou, M. & Meintani, E. (2011). Promising beginning? Evaluating museum mobile phone apps. Rethinking Technology in Museums 2011: Emerging experiences. University of Limerick, Ireland, 26-27 May 2011. <http://eprints.gla.ac.uk/104173/1/104173.pdf>

Kounavis, C., Kasimati, A. & Zamani, E. (2012). Enhancing the Tourism Experience through Mobile Augmented Reality: Challenges and Prospects. *Enhancing the Tourism Experience through Mobile Augmented Reality: Challenges and Prospects*, 4. DOI: 10.5772/51644

Wu, H., Lee, S., Chang, H. & Liang, J. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, 62, pp. 41-49. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.024>

# Appendix

## 1. onderzoek

### 1.1 vragenlijsten

#### Onderzoek Eye

Formulier 1

##### 1. Vraag 1: Wat is je geslacht?

Markeer slechts één ovaal.

☐ man

☐ vrouw

##### 2. vraag 2: Hoe oud bent u?

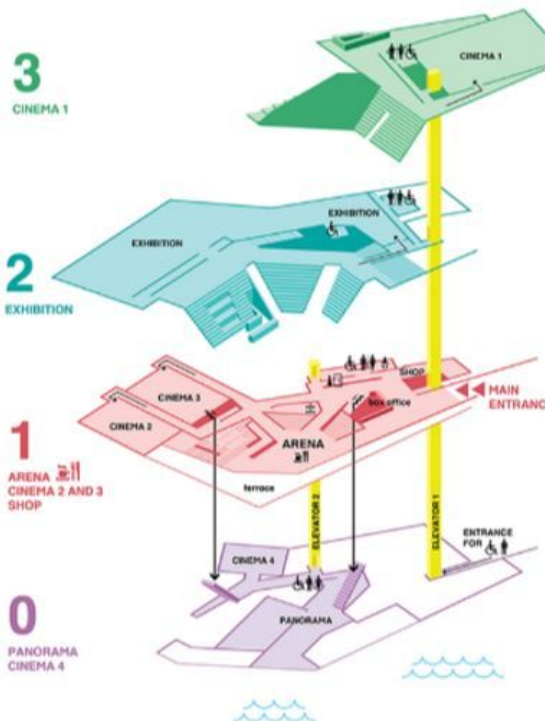
Markeer slechts één ovaal.

☐ <25

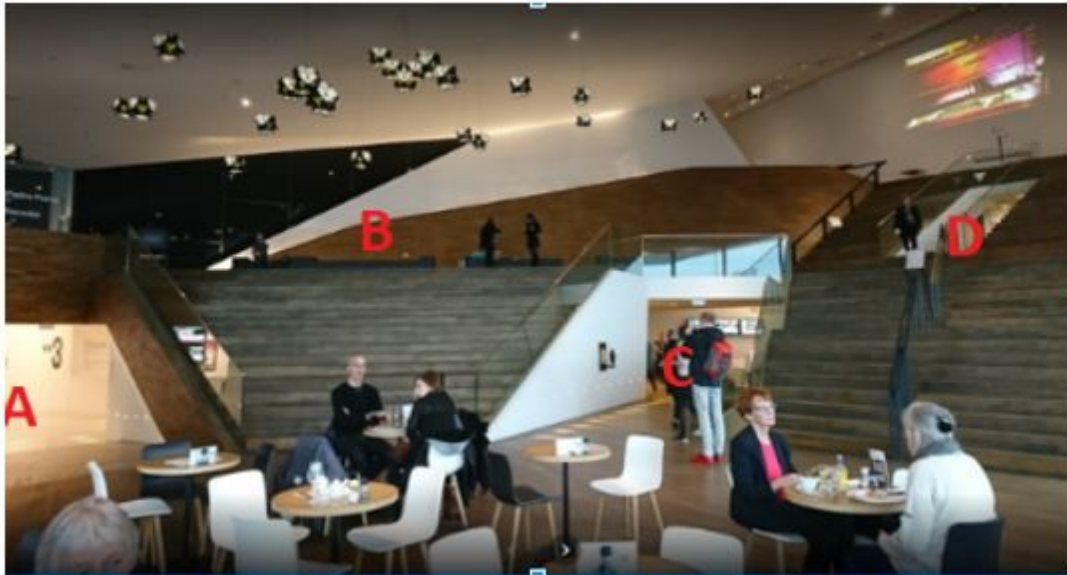
☐ 26-50

☐ 51+

Gebruik deze plattegrond bij vragen 3 t/m 7



vraag 3:

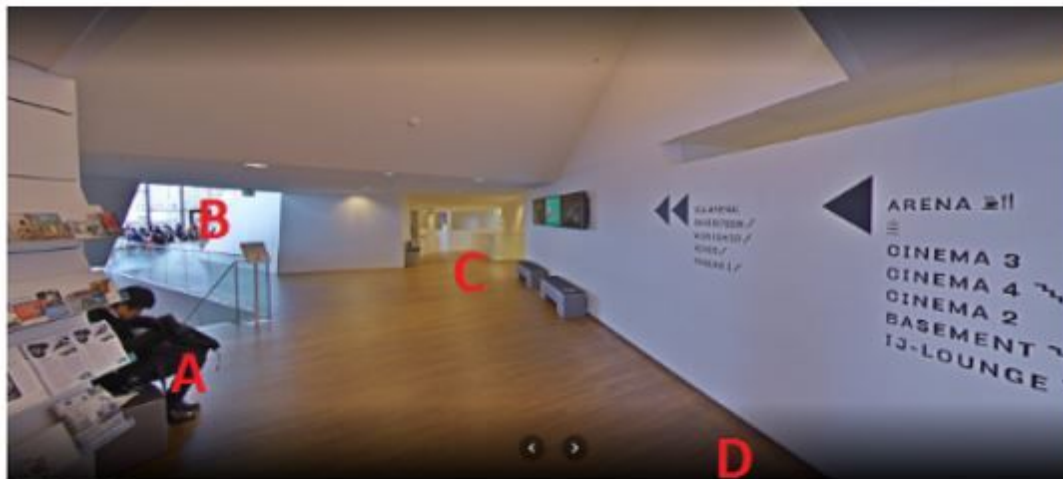


3. Je bevindt je hier, in het restaurant. Welke kant zou je op gaan om bij de toiletten te komen?

Markeer slechts één ovaal.

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D

#### Vraag 4:



4. Je bevindt je hier, rechts van de hoofdingang en de receptie. Welke kant zou je opgaan voor de lift naar beneden?

Markeer slechts één ovaal.

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D

### Vraag 5:



5. Waar is de in gang van de vaste tentoonstelling?

Markeer slechts één ovaal.

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D

### Vraag 6:





**6. Waar is de wisselende tentoonstelling?**

*Markeer slechts één ovaal.*

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D

**7. Vraag 7: Heeft u Eye al eerder bezocht?**

*Markeer slechts één ovaal.*

- ☐ Ja
- ☐ Nee

---

Mogelijk gemaakt door



**7. Vraag 7: Ben je al eerder in Eye geweest?**

*Markeer slechts één ovaal.*

- ☐ Ja
- ☐ Nee





## Eye onderzoek form 2

formulier 2

### 1. Vraag 1: Wat is uw geslacht?

*Markeer slechts één ovaal.*

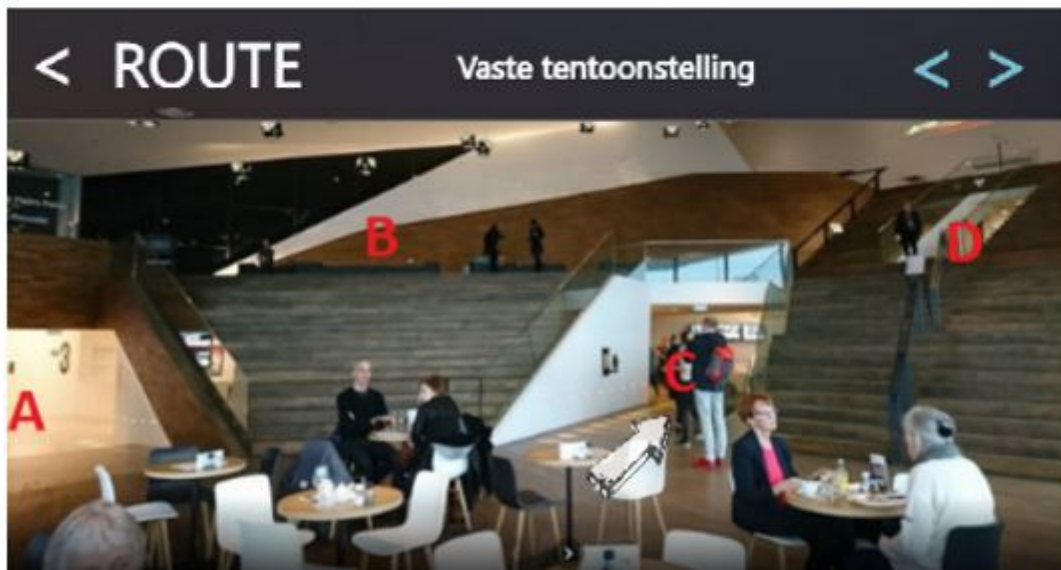
- ☐ Man  
☐ Vrouw

### 2. Vraag 2: Hoe oud bent u?

*Markeer slechts één ovaal.*

- ☐ <25  
☐ 26-50  
☐ 51+

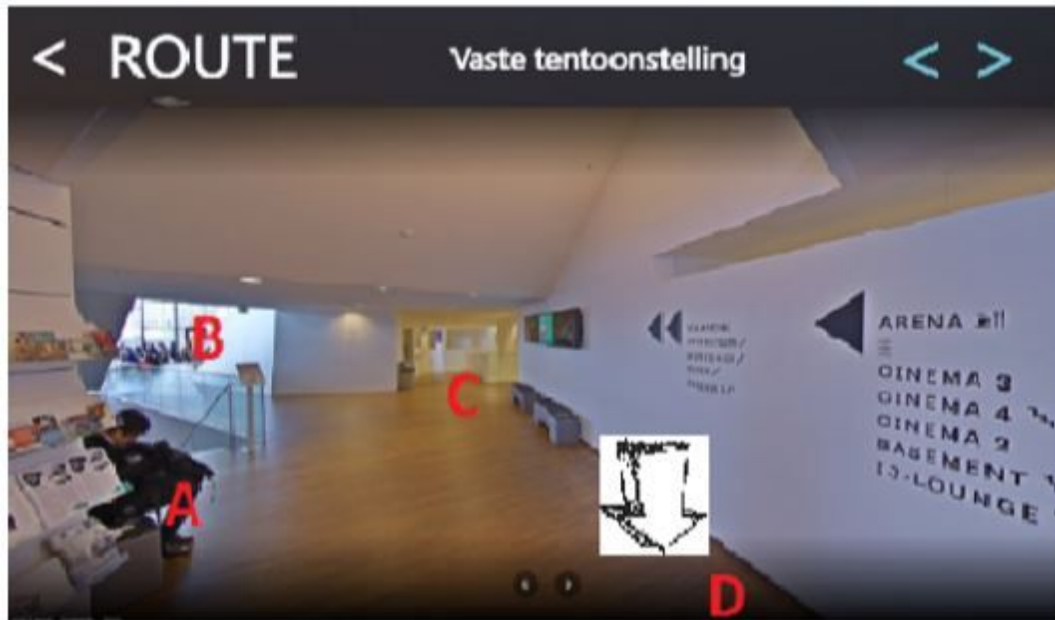
### Vraag 3:



### 3. Je gebruikt een applicatie om de toiletten te vinden. Welke kant zou u opgaan als je dit ziet?

*Markeer slechts één ovaal.*

- ☐ A  
☐ B  
☐ C  
☐ D

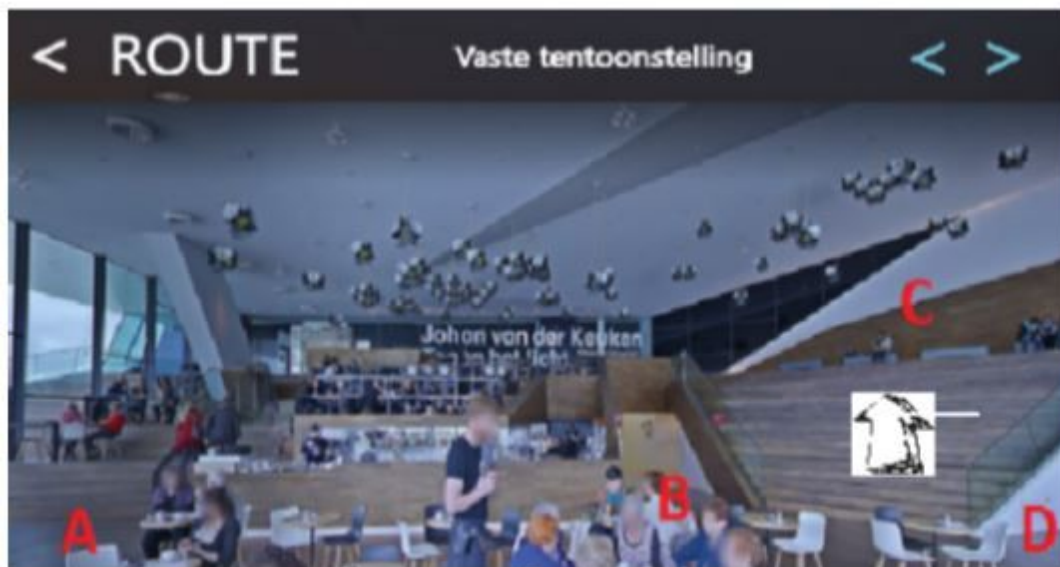


4. Je zoekt met behulp van een applicatie naar de dichtstbijzijnde lift welke kant zou je op gaan als je dit te zien krijgt?

Markeer slechts één ovaal.

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D

### Vraag 5

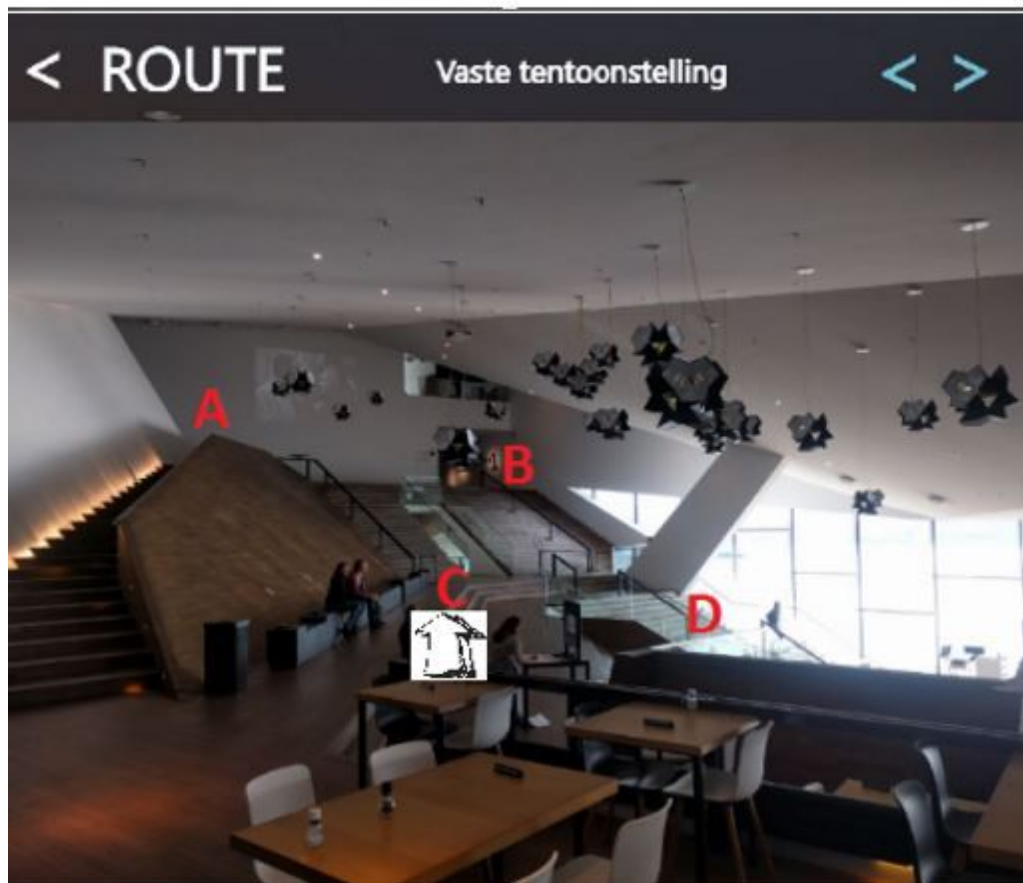


5. Je gebruikt een applicatie om de wisselende tentoonstelling te vinden. Welke kant ga je op als je dit te zien krijgt?

Markeer slechts één ovaal.

- ☐ A  
☐ B  
☐ C  
☐ D

Vraag 6:



6. Je zoekt naar de wisselende tentoonstelling met behulp van een applicatie, Welke kant ga je op als je dit ziet?

Markeer slechts één ovaal.

- ☐ A  
☐ B  
☐ C  
☐ D

**7. Vraag 7: Ben je al eerder in Eye geweest?**

*Markeer slechts één ovaal.*

☐ Ja

☐ Nee

vragenlijst			Statistic	Std. Error
route_som	1	Mean	2,0588	,20056
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1,6337
			Upper Bound	2,4840
		5% Trimmed Mean	2,0098	
		Median	2,0000	
		Variance	,684	
		Std. Deviation	,82694	
		Minimum	1,00	
		Maximum	4,00	
		Range	3,00	
		Interquartile Range	,00	
		Skewness	1,386	,550
		Kurtosis	2,608	1,063
	2	Mean	3,0000	,20080
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	2,5905
			Upper Bound	3,4095
		5% Trimmed Mean	3,0556	
		Median	3,5000	
		Variance	1,290	
		Std. Deviation	1,13592	
		Minimum	1,00	
		Maximum	4,00	
		Range	3,00	
		Interquartile Range	2,00	
		Skewness	-,563	,414
		Kurtosis	-1,244	,809

figuur 1.1: Descriptives van de variabele route\_som voor vragenlijst 1 en vragenlijst 2.

vragenlijst		Valid		Cases Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
route_som	1	17	100,0%	0	0,0%	17	100,0%
	2	32	100,0%	0	0,0%	32	100,0%

figuur 1.2: Case Processing Summary van de variabele route\_som voor vragenlijst 1 en vragenlijst 2.

Tests of Normality						
vragenlijst		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk	
		Statistic	df	Sig.	Statistic	Sig.
route_som	1	,411	17	,000	,680	,000
	2	,311	32	,000	,777	,000

a. Lilliefors Significance Correction

*figuur 1.3: Uitslag Test of Normality van de variabele route\_som voor vragenlijst 1 en vragenlijst 2.*

2. prototype