



Gebruikservaring van *Virtual Reality* en *Eye Tracking* bij een  
Gestandaardiseerd Protocol en bij Kijktraining voor  
Oversteken met Hemianopsie

**User Experience of Virtual Reality and Eye Tracking  
Using a Standardized Protocol and During Vision  
Rehabilitation Training for Street Crossing with  
Hemianopia**

*Baukje Riemersma*

Masterthese – Klinische Neuropsychologie

S3776581  
Juni 2022  
Vakgroep Psychologie  
Rijksuniversiteit Groningen  
Thesebegeleider: Eva Postuma  
Tweede beoordelaar: prof. dr. J.H.C. Heutink

Een masterthese is een proeve van bekwaamheid voor studenten. De goedkeuring van de masterthese is het bewijs dat de student over voldoende onderzoeks- en rapportagevaardigheden beschikt om af te studeren, maar biedt geen garantie voor de kwaliteit van het onderzoek en de resultaten van het onderzoek als zodanig, en de masterthese is dan ook niet zonder meer geschikt om als academische bron te worden gebruikt om naar te verwijzen. Indien u meer wilt weten over het in deze masterthese besproken onderzoek en eventueel daarop gebaseerde publicaties, waarnaar u zou kunnen verwijzen, kunt u contact opnemen met de genoemde begeleider.

## Abstract

**Introduction:** Virtual reality (VR) and eye tracking are objective instruments that can be beneficial in rehabilitation training for people with homonymous hemianopia (HH) because they can aid occupational therapists by giving feedback to patients about their eye movements. For VR and eye tracking devices to be used in rehabilitation training, they must be user-friendly. This study aims to investigate the user experience of VR and eye tracking by crossing a street using a standardized protocol and during InSight-Hemianopia Compensatory Scanning Training (IH-training) for people with HH and their occupational therapists.

**Method:** In the first experiment, people with HH ( $n = 2$ ), without HH ( $n = 3$ ), and simulated HH ( $n = 2$ ) crossed a street in a virtual environment and a real-life setting following a standardized protocol. In the second experiment, people with HH ( $n = 2$ ) guided by their occupational therapist ( $n = 2$ ) used VR and eye tracking during IH-training. In both experiments, quantitative and qualitative data were collected. The latter was analyzed by inductive thematic analysis.

**Results:** Several improvements were reported for the VR system and environment. For example, by removing the cable and by adding sound and different crossing situations. The occupational therapist did not find VR user-friendly. The results for eye tracking were rather positive. The only suggestions for improvement were that the sun was annoying and that the smartphone does not always fit in someone's pocket. The occupational therapist found the eye tracker user-friendly and wants to use it in further rehabilitation practices.

**Conclusion:** VR has potential for implementation in the rehabilitation of people with HH, but the current device has low user-friendliness and therefore cannot be used in a clinical setting yet. The eye tracker is a user-friendly device and can be advised to use in IH-training.

*Keywords:* Compensatory scanning training, homonymous hemianopia, virtual reality, eye tracker, user experience

## Samenvatting

**Introductie:** *Virtual reality* (VR) en *eye trackers* zijn objectieve meetinstrumenten die ondersteunend kunnen zijn bij kijktraining voor mensen met homonieme hemianopsie (HH), omdat ze ergotherapeuten kunnen helpen bij het geven van feedback over de gemaakte oogbewegingen. In de huidige studie wordt onderzocht wat de gebruikservaring is van de apparaten bij oversteken voor mensen met HH en ergotherapeuten bij VR en eye tracking door een gestandaardiseerd protocol en tijdens Inzicht in Hemianopsie training (IH-training).

**Methode:** In het eerste experiment staken mensen met HH ( $n = 2$ ), zonder HH ( $n = 3$ ) en met gesimuleerde HH ( $n = 2$ ) een straat over volgens een gestandaardiseerd protocol in een virtuele omgeving en buiten met een eye tracker. In het tweede experiment is de gebruikservaring onderzocht tijdens de IH-training voor mensen met HH ( $n = 2$ ) en hun ergotherapeuten ( $n = 2$ ). Er is kwantitatieve en kwalitatieve data verzameld. De kwalitatieve data is geanalyseerd volgens inductieve thematische analyse.

**Resultaten:** In het eerste experiment zijn verschillende verbeteringen gerapporteerd voor VR, waaronder de kabel weghalen en het toevoegen van gevarieerder verkeer. De enige verbeteringen die in het eerste experiment voor de eye tracker gerapporteerd zijn waren de zon die hinderde en de smartphone die niet in de jaszak paste. De ergotherapeut uit het tweede experiment vond VR niet gebruiksvriendelijk. De andere ergotherapeut vond de eye tracker wel gebruiksvriendelijk en wil het in de toekomst tijdens IH-training gebruiken.

**Conclusie:** VR heeft potentie om gebruikt te worden bij oversteken in de revalidatie voor mensen met HH, maar het huidige apparaat lijkt nog niet gebruiksvriendelijk genoeg om te in kunnen zetten bij revalidatie. De eye tracker lijkt een gebruiksvriendelijk apparaat voor het oefenen van oversteken en zou al wel tijdens IH-training gebruikt kunnen worden.

*Trefwoorden:* Compensatoire scanning training, homonieme hemianopsie, virtual reality, eye tracker, gebruikservaring

## **Gebruikservaring van *Virtual Reality* en *Eye Tracking* bij een Gestandaardiseerd Protocol en bij Kijktraining voor Oversteken met Hemianopsie**

### **Introductie**

Homonieme hemianopsie (HH) is een vorm van gezichtsvelduitval waarbij mensen de linker- of rechterhelft van hun gezichtsveld niet kunnen waarnemen. De oorzaak is meestal een beschadiging na het optisch chiasma door bijvoorbeeld een cerebrovasculair accident (CVA), traumatisch hersenletsel, tumor of door een hersenoperatie (Zhang et al., 2006). Mensen met HH kunnen problemen en ongemak in het dagelijks leven ervaren door hun gezichtsvelduitval (Gall et al., 2009; de Haan et al., 2015a; Papageorgiou et al., 2007). Voorbeelden van ongemak in het dagelijks leven zijn een verminderde oriëntatie en moeite met mobiliteitstaken (de Haan et al., 2015a) zoals oversteken.

Een belangrijke factor die bepaald of mensen met HH zich succesvol kunnen aanpassen aan gezichtsvelduitval is de ontwikkeling van compenserende strategieën, waaronder oogbewegingen (Howard & Rowe, 2018). Sommige mensen met HH lukt het om spontaan te compenseren voor gezichtsvelduitval terwijl anderen moeite blijven houden in het dagelijks leven, bijvoorbeeld bij het detecteren van objecten in het perifere gezichtsveld tijdens lopen (Iorizzo et al., 2011).

Mensen met HH die niet spontaan succesvol kunnen compenseren, kunnen in Nederland een kijktraining volgen (de Haan et al., 2015b). Deze 'Inzicht in Hemianopsie training' (IH-training) kan ervoor zorgen dat mensen met HH beter worden in het detecteren van perifere stimuli en in het vermijden van objecten tijdens het lopen (de Haan et al., 2015b). Tijdens de training wordt ervoor gezorgd dat cliënten inzicht krijgen in de omvang van de gezichtsvelduitval. Verder worden er specifieke oogbewegingen aangeleerd zowel in een statische setting (zittend) als in een mobiele binnen setting (bijvoorbeeld lopend in een gang) en mobiele buiten setting (bijvoorbeeld oversteken bij een drukke weg of lopen in een

winkelstraat). Bij deze specifieke oogbewegingen wordt er eerst richting de blinde kant gekeken, vervolgens volgt een oogbeweging naar het intacte gezichtsveld en de oogbeweging eindigt met recht vooruitkijken.

Bij de IH-training van koninklijke Visio is er op dit moment geen objectieve meting van de oogbewegingen tijdens de trainingssessies (Gestefeld et al., 2020). In plaats van objectieve metingen proberen ergotherapeuten de kijkrichting van de cliënt te schatten of beoordelen de ergotherapeuten of de oogbewegingen juist zijn uitgevoerd op basis van het gedrag van de cliënt. Deze manier is echter subjectief en kan daardoor gevoelig zijn voor fouten.

*Virtual reality* (VR) en *eye trackers* zijn objectieve meetinstrumenten die ondersteunend kunnen zijn bij deze trainingen om kijkgedrag in beeld te brengen (Gestefeld et al., 2020). VR heeft verschillende voordelen (Rizzo & Kim, 2005). Allereerst biedt VR de mogelijkheid om situaties uit het echte leven in een veilige virtuele omgeving uit te kunnen voeren en de moeilijkheidsgraad van de oefeningen aan te kunnen passen aan het niveau van de cliënt. Ten tweede kan als toevoeging op het VR-systeem van Gestefeld en collega's (2020) een eye tracker in de VR-bril worden ingebouwd, zodat de ergotherapeut kan zien waar de cliënt naar kijkt. Als laatste kan het gebruik van VR het ervaren plezier tijdens de trainingen vergroten bij de participanten (Thornton et al., 2005). Een nadeel van VR is dat de kabel van de VR-bril de bewegingsvrijheid kan beperken (Gestefeld et al., 2020; Rizzo & Kim, 2005) en dat mensen bewegingsziekte (*motion sickness*) kunnen ervaren (McCauley & Sharkey, 1992).

Door een mobiele eye tracker te gebruiken kunnen zowel de ergotherapeut als ook de cliënt meer inzicht krijgen in de daadwerkelijke oogbewegingen die bij de verschillende oefeningen zijn uitgevoerd, doordat er opnames gemaakt kunnen worden waarmee de oogbewegingen teruggekeken kunnen worden. Deze inzichten kunnen de basis zijn voor

betere feedback aan de cliënt en dit zou vervolgens de voortuitgang van de visuele revalidatie kunnen verbeteren (Gestefeld et al., 2020). De eye tracker uit het onderzoek van Gestefeld en collega's (2020) had verschillende nadelen: de eye tracker was oncomfortabel in combinatie met een bril, moeilijk te kalibreren met lenzen en/of een bril en de eye tracker was verbonden met een laptop die moeilijk mee te nemen was. Deze nadelen zouden verholpen kunnen worden door een eye tracker te gebruiken die gekoppeld is aan een smartphone in plaats van een laptop en door verwisselbare glazen in de eye tracker te gebruiken zodat de sterkte kan worden aangepast en de eye tracker niet over de eigen bril hoeft. Verder deden de participanten in het onderzoek van Gestefeld en collega's (2020) verschillende oefeningen gebaseerd op hoever ze in het revalidatieproces waren. Hierdoor kan de gebruikservaring toegeschreven worden aan de verschillende oefeningen die gedaan worden. Door alle participanten een gestandaardiseerd protocol te laten doorlopen zou dit omzeild kunnen worden.

Het doel van deze studie is om te onderzoeken wat de gebruikservaring is van VR en eye tracking bij oversteken voor mensen met HH en ergotherapeuten. In het eerste experiment wordt de gebruikservaring van de apparaten voor oversteken onderzocht binnen een gestandaardiseerd protocol bij verschillende soorten groepen. Er wordt onder andere gekeken naar hoe leuk de participanten VR vinden, of de participanten een vorm van wagenziekte, ook wel simulator ziekte (*simulator sickness*) of bewegingsziekte, ervaren tijdens VR en hoe aanwezig de participanten zich in VR voelen. Verder worden voor zowel VR als eye tracking verschillende open vragen gesteld over de gebruikservaring van de apparaten. In het tweede experiment wordt de toepassing van de apparaten en de gebruikservaring daarvan binnen de IH-training bij oversteken onderzocht voor zowel mensen met HH als ook bij ergotherapeuten. Door dit te onderzoeken kan in kaart worden gebracht in hoeverre de apparaten nu gebruiksvriendelijk zijn en wat er eventueel nog aangepast moet worden. Voor

de revalidatie zou dit kunnen betekenen dat VR en eye tracking in de toekomst beter aansluiten bij de wensen van cliënten en ergotherapeuten en dat ergotherapeuten de apparaten willen gebruiken zonder externe hulp. VR en eye tracking zouden ingezet kunnen worden tijdens revalidatietraining om ergotherapeuten te helpen betere feedback aan de cliënten te kunnen geven.

## **Experiment 1**

### **Methode**

#### ***Participanten***

Er waren drie groepen: mensen met hemianopsie (HH;  $n = 2$ ), mensen met gesimuleerde hemianopsie (SH;  $n = 2$ ) en mensen zonder hemianopsie (NV;  $n = 3$ ; zie Tabel 1). De gemiddelde leeftijd was 56.1 jaar ( $SD = 15.9$ ). Alle participanten gaven *informed consent* en het onderzoek is goedgekeurd door de Medische Ethische Commissie van Groningen (NL72491.042.20).

De inclusie- en exclusiecriteria voor mensen met HH waren: het hebben van HH; op z'n minst quadrantanopia zonder bijkomende gezichtsveld aandoeningen in de ipsilesionale gezichtsveld en met een duidelijke neurologische oorzaak; 18 jaar of ouder; minstens 3 maanden HH; toestemmingsformulier ingevuld; een Mini Mental State Exam (MMSE) score groter of gelijk aan 24; vijftig meter onafhankelijk kunnen lopen; geen ernstige psychiatrische, visuele perceptie of cognitieve aandoeningen; geen indicatie van misbruik van drugs, alcohol en/of medicatie gerapporteerd door zorg medewerkers; geen problemen met communicatie door gehoor of door het niet begrijpen van gesproken taal; geen problemen met balans of oriëntatie; visus van 0.5 of hoger en geen oog-of hoofdbeweging stoornissen of andere visuele stoornissen, zoals *neglect*. Dit wordt gemeten met de klokteken test.



**Tabel 1.** Demografische gegevens van participanten experiment 1.

Groep	Leeftijd	Geslacht	Opleiding	Ervaring met VR
HH	65	F	VWO	Nee
HH	27	F	HBO	Nee
SH	65	M	WO	Nee
SH	66	M	WO	Nee
NV	73	M	LTS (nu VMBO)	Nee
NV	47	F	WO	Ja
NV	50	F	WO	Nee

*Noot.* HH = homonieme hemianopsie, SH = gesimuleerde hemianopsie, NV = geen hemianopsie, F = vrouw, M = man, VR = virtual reality.

### **Materialen**

Er werd gebruik gemaakt van een VR-bril (HTC Vive Pro Eye; HTC-corporatie; 45 Hz) met eye tracker (45 Hz) met de daarbij behorende software. De VR-bril zat met een kabel aan een computer vast en werd gebruikt in een ruimte van minimaal vier bij zeven meter. De virtuele omgeving was ontwikkeld door ‘*The Virtual Dutch Men*’ gebruik makend van *Unity* (<https://thevirtualdutchmen.com>).

De gebruikte eye tracker (Pupil Invisible Pupil labs, Berlijn, Duitsland; 70 Hz) zat verwerkt in een bril en was verbonden met een smartphone. Via de software op de smartphone kon de eye tracker gekalibreerd worden, de data opgeslagen worden en konden de opnames van het oversteken teruggekeken worden.

Voor de gebruikte vragenlijsten zie Appendix A. De *Misery Scale* (Bos et al., 2005; Wertheim et al., 2001) werd gebruikt om het onderzoek te stoppen indien een deelnemer tijdens het onderzoek te misselijk werd om het onderzoek uit te kunnen voeren. De grens voor misselijkheid lag bij een score van 6.

Verder vulden de participanten de *enjoyment* subschaal van de *Game User Experience Satisfaction Scale* (Phan et al., 2016; GUESS) in. Deze vragenlijst meet of de participanten

tevreden waren met de VR. De vragen konden gescoord worden op een Likertschaal met zeven opties van ‘Helemaal mee oneens’ (1) tot ‘Helemaal mee eens’ (7).

De *Simulator Sickness Questionnaire* (Kennedy et al, 1993; SSQ; Nederlandse uitvoering) vraagt participanten naar de eventuele ongemakken tijdens VR waaronder misselijkheid of hoofdpijn. Met vier score mogelijkheden: ‘Niet’, ‘Een beetje’, ‘Behoorlijk’ en ‘Sterk’. De SSQ heeft drie subschalen: *nausea* (onbehaaglijk gevoel, de hoeveelheid speeksel neemt toe, zweten, misselijkheid, moeite met concentreren, duidelijk de maag voelen en boeren (moeten) laten), *oculomotor* (onbehaaglijk gevoel, vermoeidheid, hoofdpijn, belasting van ogen, moeite met scherp zien, moeite met concentreren en wazig of troebel zien) en *disorientation* (moeite met scherp zien, misselijkheid, gevoel van ‘vol’ hoofd, wazig of troebel zien, duizeligheid als de ogen open/dicht zijn en zich gedesoriënteerd voelen). Verder geeft de totaalscore de algemene hevigheid van het ervaren ongemak aan. De scores zijn gecategoriseerd volgens de categorisatie van Stanney en collega’s (1997; zie Tabel 2).

**Tabel 2.** Categorisatie van de Simulator Sickness Questionnaire (SSQ).

Score	Categorisatie
0	Geen symptomen
< 5	Verwaarloosbare symptomen
5 - 10	Minimale symptomen
10 - 15	Aanzienlijke symptomen
15 - 20	Symptomen zijn reden tot zorg
> 20	Ongeschikte simulator

De *Igroup Presence Questionnaire* (Schubert et al., 2001; IPQ; Nederlandse uitvoering) meet het gevoel van aanwezigheid in de virtuele ruimte tijdens VR en heeft drie subschalen: *spatial presence* (gevoel fysiek aanwezig te zijn in de virtuele omgeving),

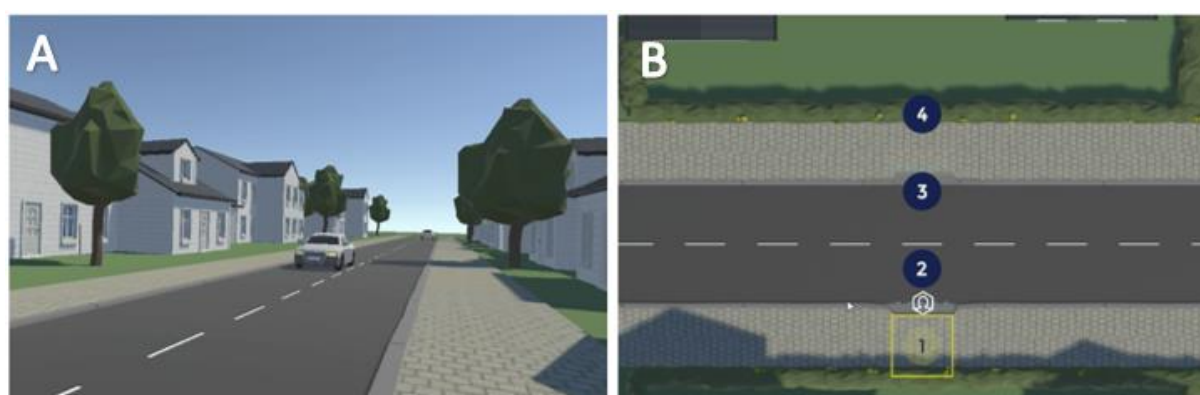
*involvement* (de aandacht/focus voor de virtuele omgeving en de ervaren betrokkenheid) en *experienced realism* (het subjectieve gevoel van echtheid in de virtuele omgeving). Waarbij er gescoord kon worden op een Likertschaal met zeven opties. De scoremogelijkheden hangen af van de vraag. Een score boven 0 geeft aan dat het gevoel van aanwezigheid richting een hoge aanwezigheid gaat en een score onder 0 geeft aan dat het gevoel van aanwezigheid richting een lage aanwezigheid gaat. Tot slot vulden de participanten een semigestructureerd interview in. Deze vragenlijst bevat verschillende open vragen over hoe de participant de sessie vond gaan. De vragen worden zowel voor de VR als de eye tracker apart gesteld.

### ***Procedure***

Het onderzoek was uitgevoerd bij Koninklijk Visio in Haren en Amsterdam. De VR-bril en de eye tracker werden eerst gereed gemaakt en gekalibreerd. De twee participanten met gesimuleerde HH staken alleen over in VR, omdat daarin HH gesimuleerd kan worden. De participanten met HH en de participanten zonder HH staken buiten vier keer over met de eye tracker. Er werd vier keer overgestoken op een tweebaansweg en op een vierbaansweg waar beide 50 km/h gereden mag worden en alleen auto's reden (zie Figuur 1). In VR oefenden participanten in een lege straat en in een straat waar auto's 30 km/h reden met constante gaten tussen de auto's van 11 seconden (zie Figuur 2). Daarna staken de participanten vier keer over op een tweebaansweg in vier verschillende scenario's. In scenario 1 en 2 zaten constante gaten van 8 seconden tussen de auto's, die 30 km/h (scenario 1) of 50 km/h (scenario 2) reden. In scenario 3 en 4 reden de auto's 30 km/h (scenario 3) of 50 km/h (scenario 4) met oplopende gaten van een halve seconde bij iedere auto beginnend vanaf 3 seconden. Na scenario's 2 en 4 wordt de misery scale afgenomen. Na het oversteken in VR werden de GUESS, SSQ, IPQ en het semigestructureerde interview afgenomen.



**Figuur 1.** Oversteeksituatie uit het echte leven met de mobiele eye tracker in Haren (A) en Amsterdam (B).



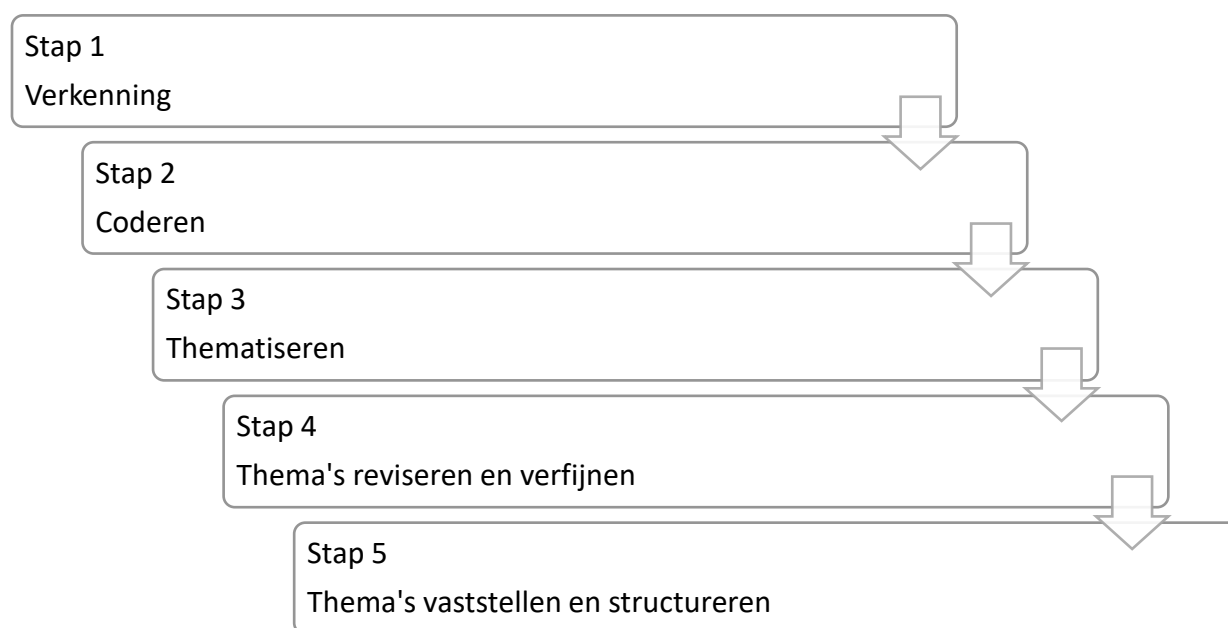
**Figuur 2.** VR-omgeving vanuit het oogpunt van de participant (A) en een bovenaanzicht (B).

### *Data-Analyse*

De vragenlijsten zijn kwantitatief behandeld om inzicht te krijgen in hoe leuk de participanten VR vinden (GUESS), of de participanten last krijgen van simulator ziekte (SSQ) en hoe aanwezig de participanten zich voelen in VR (IPQ). Om te onderzoeken wat de gebruikservaring is van de participanten voor VR en eye tracking zijn de antwoorden uit de open vragen kwalitatief geanalyseerd volgens inductieve thematische analyse (Braun & Clarke, 2006; Nowell et al., 2017).

Voor de inductieve thematische analyse zijn verschillende stappen ondernomen (zie Figuur 3). Voor stap één zijn eerst alle antwoorden voor zowel VR als de eye tracker doorgelezen om inzicht te krijgen in de data. Vervolgens heeft één onderzoeker de

antwoorden gecodeerd. Bij stap twee en drie zijn codes samengevoegd of hernoemd en thema's geformuleerd. Bij stap vier heeft een tweede onderzoeker de resultaten geëvalueerd en op basis van deze evaluatie zijn de uiteindelijke thema's gevormd. Bij stap vijf zijn de thema's vastgesteld en gestructureerd.



**Figuur 3.** Verschillende stappen van inductieve thematische analyse.

## Resultaten

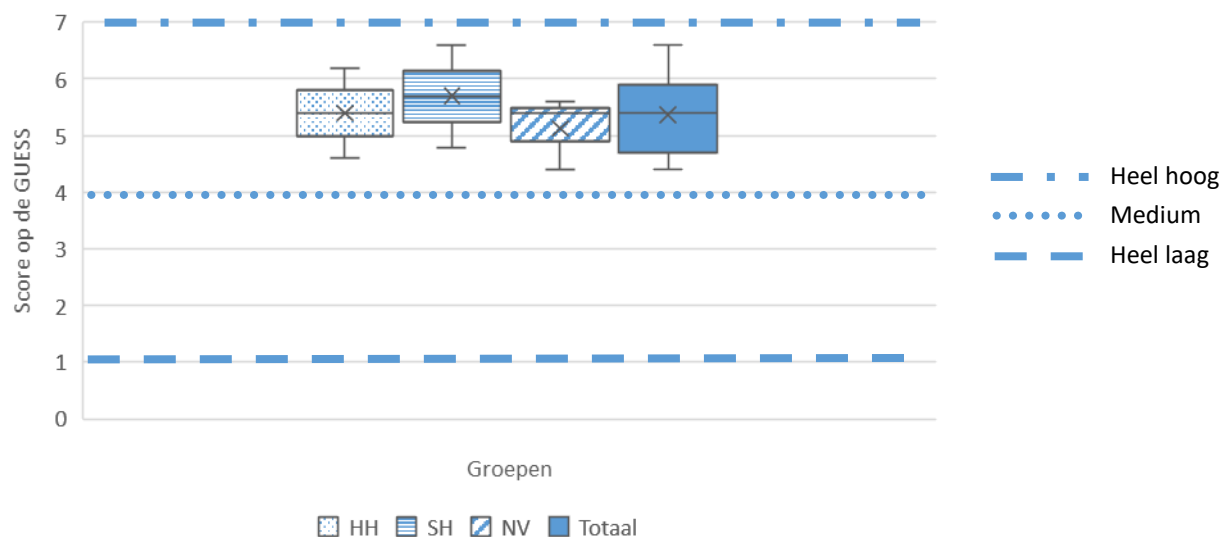
### *Vragenlijsten Virtual Reality*

Alle participanten scoren boven de medium score op de GUESS (zie Tabel 3 en Figuur 4). Over het algemeen gaven alle participanten op de GUESS aan het oversteken in VR even leuk te vinden.

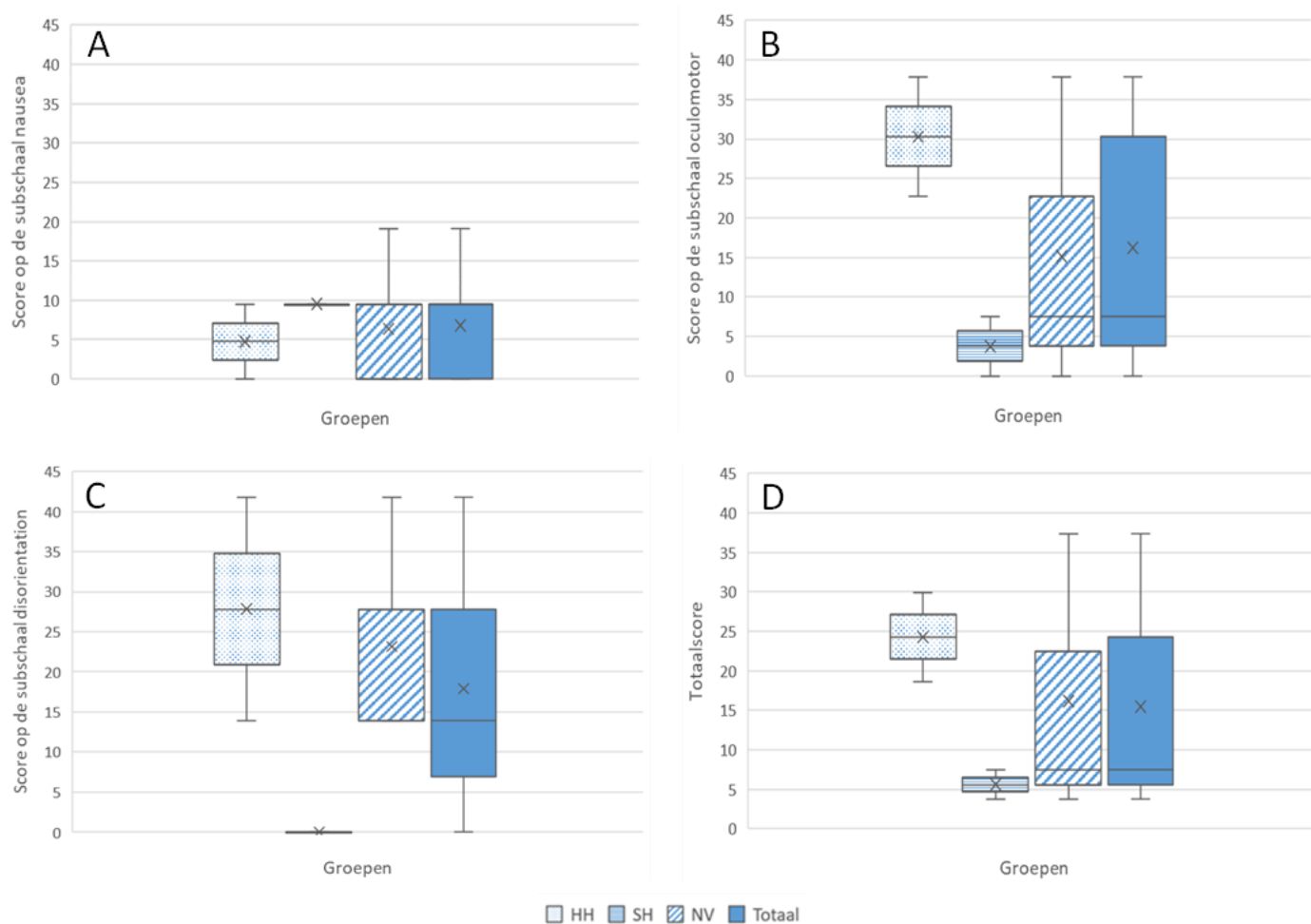
Beide participanten met HH lijken meer last te hebben van oculomotor symptomen (moeite met scherp zien, belasting van de ogen, moeite met concentreren, vermoeidheid en hoofdpijn) tijdens de VR dan de participanten met gesimuleerde HH en de participanten zonder HH (zie Tabel 3 en Figuur 5). Op de SSQ scoren beide participanten met HH namelijk

opvallend hoger dan de participanten met gesimuleerde HH en dan de participanten zonder HH op de subschaal oculomotor. Volgens de categorisatie van Stanney en collega's (1997) komt deze score voor de twee participanten met HH op deze subschaal overeen met het label 'ongeschikte simulator' voor VR. Voor beide participanten met gesimuleerde HH geeft de score op de subschaal oculomotor aan dat de symptomen verwaarloosbaar zijn. Voor de participanten zonder HH zijn de symptomen reden tot zorg. Verder hadden alle participanten minimale symptomen voor de subschaal nausea (misselijkheid). De participanten met gesimuleerde HH hebben geen last van desoriëntatie: voor de subschaal disorientation scoren beide participanten met gesimuleerde HH nul. Voor de participanten met HH en de participanten zonder HH geeft de score op de subschaal disorientation aan dat VR als simulator ongeschikt is. Voor de totaalscore op de SSQ geldt dat VR een ongeschikte simulator is voor de twee participanten met HH, VR minimale symptomen geeft voor beide participanten met gesimuleerde HH en dat de symptomen rede tot zorg zijn voor de drie participanten zonder HH.

Beide participanten met HH voelen zich minder aanwezig dan de participanten met gesimuleerde HH en dan de participanten zonder HH (zie Tabel 3 en Figuur 6). De twee participanten met HH scoren namelijk gemiddeld het laagst op de subschaal general presence van de IPQ. Verder voelen beide participanten met gesimuleerde HH zich meer betrokken en ervaren meer echtheid dan de participanten met HH en de participanten zonder HH. De participanten met gesimuleerde HH scoren namelijk hoger op de subschalen involvement en experienced realism dan de participanten met HH en de participanten zonder HH.

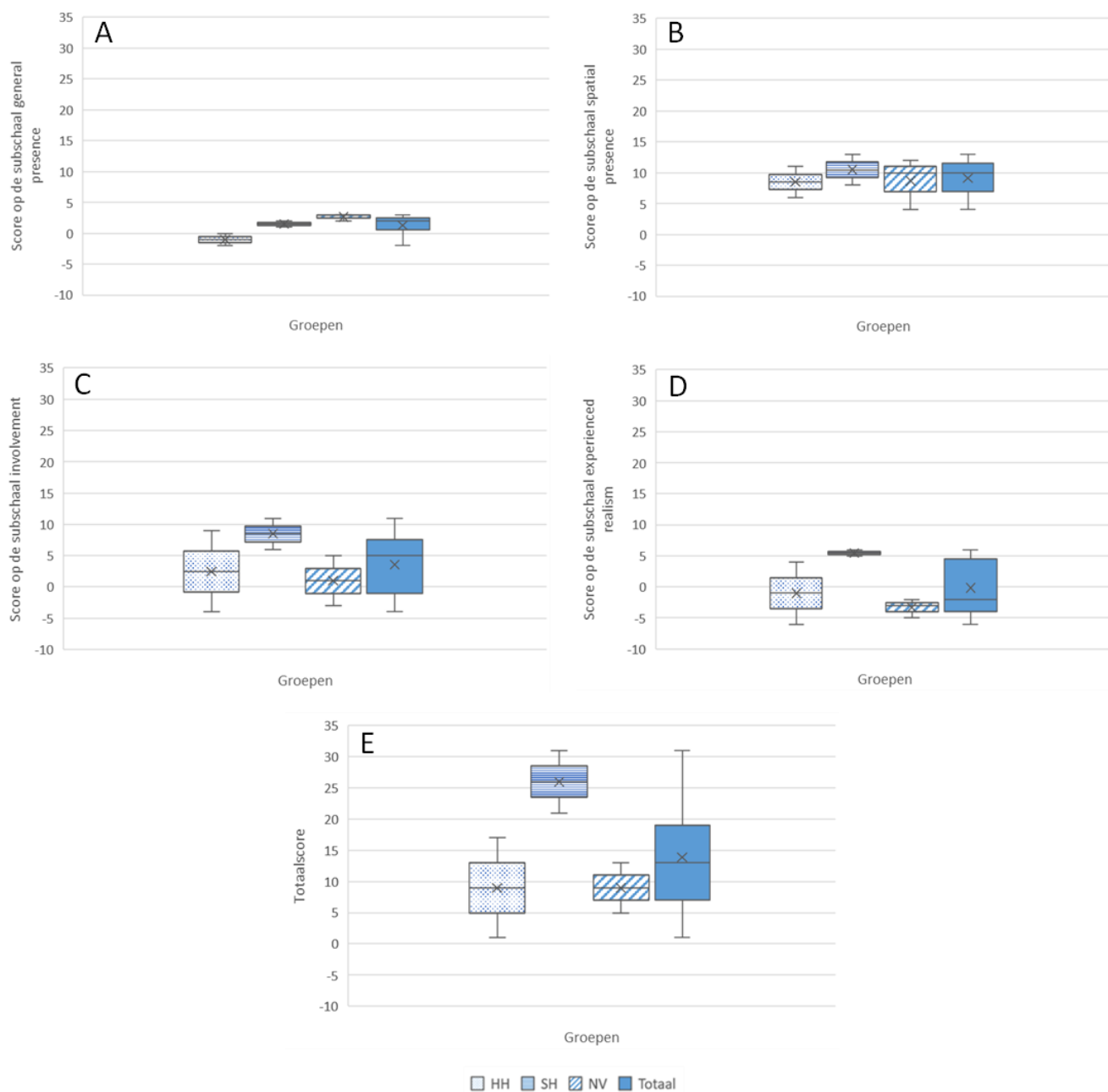


**Figuur 4.** Gemiddelde score voor elke groep op de enjoyment subschaal van de Game User Experience Satisfaction Scale (GUESS). HH = homonieme hemianopsie, SH = gesimuleerde hemianopsie, NV = geen hemianopsie. Verder representeert de gestippelde box de participanten met HH, de horizontaal gestreepte box de participanten met gesimuleerde HH, de schuin gestreepte box de participanten zonder HH en de volledige blauwe box alle participanten. Daarnaast representeert de gestreepte-stip lijn een hele hoge score, de stippellijn een medium score, de gestreepte lijn een hele lage score. De zwarte lijn in elke box representeert de mediaan en het zwarte kruis het gemiddelde.



**Figuur 5.** Gemiddelde score voor elke groep op de Simulator Sickness Questionnaire (SSQ). HH = homonieme hemianopsie, SH = gesimuleerde hemianopsie, NV = geen hemianopsie. Verder representeert de gestippelde box de participanten met HH, de horizontaal gestreepte box de participanten met gesimuleerde HH, de schuin gestreepte box de participanten zonder HH en de volledige blauwe box alle participanten. De zwarte lijn in elke box representeert de mediaan en het zwarte kruis het gemiddelde.





**Figuur 6.** Gemiddelde score voor elke groep op de Igroup Presence Questionnaire (IPQ). HH = homonieme hemianopsie, SH = gesimuleerde hemianopsie, NV = geen hemianopsie. Verder representeert de gestippelde box de participanten met HH, de horizontaal gestreepte box de participanten met gesimuleerde HH, de schuin gestreepte box de participanten zonder HH en de volledige blauwe box alle participanten. De zwarte lijn in elke box representeert de mediaan en het zwarte kruis het gemiddelde.

**Tabel 3.** Mediaan met tussen haken de spreidingsbreedte van de testcores voor de verschillende groepen.

Groep	GUESS	SSQ				IPQ				
		Nausea	Ocu.	Disor.	Totaal	Gen. pres.	Spat. pres.	Inv.	Exp. real.	Totaal
HH	5.4 (1.6)	4.8 (9.5)	30.3 (15.2)	27.8 (27.8)	24.3 (11.2)	-1.0 (2.0)	8.5 (5.0)	2.5 (13.0)	-1.0 (10.0)	9.0 (16.0)
SH	5.7 (1.8)	9.5 (0.0)	3.8 (7.6)	0.0 (0.0)	5.6 (3.7)	1.5 (1.0)	10.5 (5.0)	8.5 (5.0)	5.5 (1.0)	26.0 (10.0)
NV	5.4 (1.2)	0.0 (19.1)	7.6 (37.9)	13.9 (27.8)	7.5 (33.7)	3.0 (1.0)	10.0 (8.0)	1.0 (8.0)	-3.0 (3.0)	9.0 (8.0)
Totaal	5.4 (2.2)	9.5 (19.1)	7.6 (37.9)	13.9 (41.8)	7.5 (33.7)	2.0 (5.0)	10.0 (9.0)	5.0 (15.0)	-2.0 (12.0)	13.0 (30.0)

*Noot.* GUESS = Game User Experience Satisfaction Scale, SSQ = Simulator Sickness Questionnaire, IPQ = Igroup Presence Questionnaire, Ocu = oculomotor, Disor. = disorientation, Gen. pres. = general presence, Spat. pres. = spatial presence, Inv. = involvement, Exp. real. = experienced realism, HH = homonieme hemianopsie, SH = gesimuleerde hemianopsie, NV = geen hemianopsie.

### *Semigestructureerde Interview Virtual Reality*

Aan de hand van inductieve thematische analyse zijn verschillende thema's geïdentificeerd. In stap twee (zie Figuur 3) zijn op basis van de data de volgende codes vastgesteld: 'kabel/snoer', 'snelheid auto's', 'verbeteringen', 'positief', 'voeten', 'wazig beeld/zicht', 'verkeer', 'hoe echt het aanvoelt' en 'lopen'. In stap drie is de code 'kabel/snoer' hernoemd tot 'belemmering'. De code 'voeten' is samengevoegd met de code 'verbeteringen', de code 'verkeer' en 'snelheid auto's' zijn samengevoegd tot 'verkeersomstandigheden', de code 'positief' en 'mooi' zijn samengevoegd tot het thema 'subjectieve ervaring', 'hoe echt het aanvoelt' is hernoemd tot 'echtheid' en de code 'lopen' is hernoemd tot 'oversteken' zodat andere opmerkingen erbij konden. In stap vier is de code 'subjectieve ervaring' hernoemd tot

‘evaluatie’ en is hier de code ‘oversteken’ aan toegevoegd. De code ‘verkeersomstandigheden’ is opgesplitst in ‘evaluatie’ en ‘verbeteringen’. De uiteindelijke thema’s zijn: belemmering, verbeteringen, evaluatie, beeld en echtheid.

Zie Tabel 4 voor de opmerkingen die de participanten bij de thema’s maakten.

*Belemmering.* Participanten gaven aan dat vooral de kabel, maar ook het gewicht van de VR-bril een belemmering was tijdens het oversteken in VR. *Verbeteringen.* Als verbeteringen voor de VR-ervaring noemden de participanten het toevoegen van geluid, het zien van hun voeten, meer bewegingsruimte, gevarieerder verkeer en oversteeksituaties en kortere wachttijden voor het oversteken. *Evaluatie.* De participanten evalueerden VR als mooi en leuk om te doen en vergeleken het oversteken in VR met het oversteken in het echte leven. *Beeld.* De participanten gaven wisselende opmerkingen over het beeld, van scherp tot wazig. *Echtheid.* Verder gaven drie participanten aan dat de virtuele omgeving realistisch op hun overkwam. Tot slot gaven zes participanten aan, naast de gerapporteerde problemen, verder geen problemen te hebben met het uitvoeren van de taken. Zes participanten hadden vooraf geen verwachtingen. De enige verwachting die was gerapporteerd, was de verwachting om misselijk te worden, maar dit was niet het geval.

**Tabel 4.** Opmerkingen van de participanten over VR voor elk thema.

Thema	Opmerkingen
Belemmering	Kabel lastig
	Snoer soms lastig
	Kabel (2)
	Het draad
	Gevoel dat er auto's over het snoer gingen rijden
	Het snoer
	Het snoer die zelf vastgehouden moest worden vroeg aandacht
Draadloos	

	Zwaar op je hoofd.
	Misschien bril minder zwaar. Maar zo zijn de VR-brillen op dit moment. Ontwikkeling verder. Wel fijn dit zo stevig zit.
Echtheid	Bijzonder echt. Ik wil niet op het verkeerde moment oversteken. En hoe precies het aanvoelde met stappen naar voren en naar achter. Je neemt het wel serieus Als of de auto's er echt zijn
Verbeteringen	Ik miste wel geluid. Als alle auto's geen geluid dan op deze manier erom meegaan. Geluid belangrijk. Eventueel geluid toevoegen. Voeten. Wel handig als je voeten te zien zouden zijn. Meer bewegingsruimte Misschien wat meer ander verkeer erbij. Motors, fietsers. Een stoplicht oversteek. Auto's en fietser van achter komen en jouw pad kruizen. Fietsers en lopers erin. Wel lang wachten tot auto's renderen Wachten tot een groot gat Af en toe erg lang wachten, snelle auto's van beide kanten Wel veel auto's achter elkaar die snel reden
Beeld	Beeld was wazig, vervelend Scherp Voor het gevoel schoof het blinde gezichtsveld soms te ver waardoor je niks kon zien. Gewoon zicht meer overzicht.
Evaluatie	Kunstig, mooi Goed, mooi, duidelijk Mooi, leuk Heel leuk, in het begin gespannen maar gaandeweg comfortabel Heel boeiend, leuk en leerzaam. Leuk om te doen Goed. Mooi is voor eerste stap oefenen

Steeds op tijd aan de overkant  
 Rustig tijd nemen tot veilig aan de overkant komen. Minder snel lopen tot de stoeprand. Tijd neem om over te steken in het echt ook.  
 Ik loop een stuk langzamer in VR dan in het echt.  
 Ik mocht niet hard lopen.  
 1 keer te gehaast  
 Oversteken ging af en toe met risico  
 Prettig vlakke vloer.  
 Moeilijk. Niet heel moeilijk Grappig.  
 Reactie van jezelf verrassend  
 Alles, geen opmerkingen  
 De focus was goed tijdens de sessie  
 Redelijk  
 Prima  
 Het was uitdagend, vooral door de snelheid waarmee de auto's achter elkaar kwamen.  
 Een keer auto niet gezien. Voor de rest prima. Inschatting snelheden

---

### *Eye tracker*

Voor de eye tracker zijn de antwoorden op de open vragen van de participanten uit de HH- en NV-groep meegenomen. Aan de hand van inductieve thematische analyse zijn verschillende thema's geïdentificeerd. In stap twee (zie Figuur 3) zijn de codes 'belemmering', 'lenzen/bril/zicht', 'hoe ging het', 'oversteken' en 'verkeer' tot stand gekomen. In stap drie en vier zijn de laatste drie codes samengevoegd tot het thema 'evaluatie van de sessie'. De huidige thema's zijn: evaluatie van de sessie, belemmering en lenzen/bril/zicht.

Voor een overzicht van de opmerkingen van de participanten zie Tabel 5. *Evaluatie*. Alle vijf participanten gaven in een evaluatie van de sessie aan dat het oversteken over het algemeen goed ging. *Belemmering*. De telefoon die niet in goed in de zak paste en de zon zijn gerapporteerd als belemmering. Daarnaast zijn er geen belemmeringen gerapporteerd.

*Lenzen/bril/zicht*. Twee participanten gaven aan dat de eye tracker niet vervelend was voor brillendragers. Tot slot gaven alle participanten aan geen problemen te hebben met het uitvoeren van de taken en gaven alle participanten aan geen instellingen of opties te missen of iets te willen toevoegen of veranderen aan de eye tracker.

**Tabel 5.** Opmerkingen over de eye tracker voor elk thema.

Thema	Opmerkingen
Evaluatie van de sessie	<p>Wel goed, weinig last van</p> <p>Anders dan ik het zou doen. Normaal in het midden stilstaan. Ver weg kijken.</p> <p>Moeite met snelheid auto's inschatten van ver weg.</p> <p>Ging prima</p> <p>Goed, straat niet spannend</p> <p>Gebeurde weinig</p> <p>Een keer auto niet gezien. Voor de rest prima. Inschatting snelheden. Wachten tot een groot gat.</p> <p>Eerste keer een auto niet gezien.</p> <p>Makkelijk oversteken (2)</p> <p>Weinig verkeer</p> <p>Naar links kijken ging goed</p> <p>Net zoals normaal</p>
Lenzen/bril/zicht	<p>Geen zicht weg. Ideaal brillen lenzen wisselen.</p> <p>Geen onderscheid met en zonder bril</p>
Belemmering	<p>De zon was rot</p> <p>Telefoon net niet in zak</p> <p>Nee, helemaal niet</p> <p>Nee</p> <p>Nee. Zit prima. Iets zwaarder dan normale bril.</p>

## Discussie

Het doel van dit experiment is om de gebruikservaring van VR en eye tracking te onderzoeken bij oversteken voor drie verschillende groepen doormiddel van een gestandaardiseerd protocol. Het is namelijk belangrijk dat ergotherapeuten en cliënten tijdens het gebruik van VR en eye tracking de gebruikservaring als positief beschouwen, zodat ze de instrumenten in de toekomst willen blijven gebruiken zonder externe hulp. Deze objectieve meetinstrumenten kunnen ergotherapeuten helpen bij het geven van betere feedback aan mensen met HH over de gemaakte oogbewegingen. In dit exploratieve onderzoek kwam naar voren dat VR nog enige verbeterpunten heeft zoals meer bewegingsvrijheid, kortere wachttijden voor het oversteken en het toevoegen van gevarieerder verkeer en oversteeksituaties. Daarentegen ervaren participanten geen misselijkheid en vonden ze VR mooi en leuk om te doen. Over de eye tracker zijn de participanten over het algemeen positief, dit blijkt uit een positieve evaluatie van de sessie en dat de eye tracker niet belemmerde voor brillendragers, maar ook zijn er enige verbeterpunten zoals de smartphone die niet goed in de zak paste en de zon die hinderde bij het oversteken.

Participanten met HH hadden meer last van oculomotor symptomen dan de participanten met gesimuleerde HH en de participanten zonder HH. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de participanten met gesimuleerde HH alleen tijdens VR gesimuleerde HH hadden in tegenstelling tot de participanten met HH die ook na VR nog HH hebben. Verder kunnen de participanten met HH, door hun hersenletsel, ook last hebben van andere visuele klachten zoals extra gevoelig zijn voor licht (de Haan et al., 2015a). Het extra gevoelig zijn voor licht zou ervoor kunnen zorgen dat wanneer er tijdens VR een licht scherm vlak voor de ogen zit de oculomotor symptomen, zoals bijvoorbeeld belasting van de ogen of wazig zien, erger worden.

Over het algemeen werden participanten niet erg misselijk van het oversteken in VR, terwijl bewegingsziekte wel vaker voorkomt na VR (McCauley & Sharkey, 1992). De mate van bewegingsziekte hangt af van verschillende individuele verschillen waaronder bijvoorbeeld of de participanten eerder in een VR-omgeving zijn geweest (Freitag et al., 2016) of door het verschil in bewegingservaring tussen wat iemand ervaart in VR en uitvoert op dat moment (McCauley & Sharkey, 1992). In het huidige onderzoek is de oversteekafstand in VR echter hetzelfde als de oversteekafstand in het echt, dit zou een mogelijke verklaring kunnen zijn waarom de participanten weinig misselijkheid ervaarden.

Het gevoel van aanwezigheid en simulator ziekte worden verondersteld een negatieve onderlinge samenhang te hebben (Jerome & Witmer, 2002). Als simulator ziekte toeneemt dan kan het gevoel van aanwezigheid afnemen (Witmer & Singer, 1998). Iemand die simulator ziekte ervaart in de VR-omgeving zal afgeleid raken van de belangrijkste aspecten van de omgeving en kan daardoor een lager gevoel van aanwezigheid ervaren. Deze samenhang is ook terug te zien in de resultaten. Mensen met HH ervaren relatieve hoge simulator ziekte en ervaren een lager gevoel van aanwezigheid in vergelijking met de participanten met gesimuleerde HH en zonder HH. Een mogelijke verklaring voor het lagere gevoel van aanwezigheid is dat beide mensen met HH last hebben van de oculomotor symptomen en andere visuele klachten door hun hersenschade (de Haan et al., 2015a), waardoor mensen met HH minder aandacht hebben voor de virtuele omgeving en dus minder in de virtuele omgeving worden meegenomen. De participanten met gesimuleerde HH hadden geen last van simulator ziekte en een hoger gevoel van aanwezigheid in vergelijking met de participanten met HH en de participanten zonder HH. De participanten met gesimuleerde HH werden dus niet afgeleid door simulator ziekte en konden de aandacht richten op de VR-omgeving.



De resultaten laten zien dat VR verbeterd kan worden door een aantal aanpassingen, waaronder het gebruiken van een minder zware, draadloze VR-bril, het toevoegen van geluid, het kunnen zien van de voeten, meer bewegingsruimte, gevarieerder verkeer, verschillende oversteeksituaties en kortere wachttijden voor het oversteken. Door dit aan te passen kan de gebruiksvriendelijkheid van VR verbeterd worden. Het toevoegen van geluid kan het gevoel van aanwezigheid verhogen (Brinkman et al., 2015). Verder bestaan er speciale adapters die een VR-bril draadloos kunnen maken (zie <https://www.vive.com/eu/accessory/wireless-adapter/>). Hierdoor vormt de kabel geen belemmering meer en hebben de participanten meer bewegingsruimte. Een nadeel aan de speciale adapter is dat de oversteek afstand minder nauwkeurig is en dat er een grotere vertraging zit tussen wanneer iemand beweegt en wanneer de VR-bril dit oppikt, waardoor misselijkheid kan toenemen. Het kunnen zien van de voeten kan VR realistischer laten aanvoelen, wat zou kunnen zorgen voor een hoger gevoel van aanwezigheid. In vervolgonderzoek kunnen de wachttijden voor het oversteken eventueel verkort worden, zodat het oversteken beter mogelijk wordt en kunnen gevarieerder verkeer en verschillende oversteeksituaties toegevoegd worden zodat oversteken realistischer en uitdagender wordt.

Ten opzichte van het onderzoek van Gestefeld en collega's (2020) zijn er verschillen en overeenkomsten gevonden in vergelijking met het huidige onderzoek aangaande de gebruikservaring van VR. In de resultaten van Gestefeld en collega's (2020) noemden de participanten geluid toevoegen en de kabel weghalen ook als verbetering voor VR. Daarnaast gaven de participanten in dat onderzoek nog verbeteringen aan die in dit onderzoek niet naar voren zijn gekomen: auto's waren te groot en te dichtbij, de blauwe lijn die het einde van het mobiliteitsbereik aangaf was vervelend en gesimuleerde voetgangers liepen door de participanten heen. In het huidige onderzoek gaven de participanten dit niet aan als een

probleem. Het huidige VR-systeem is dus mogelijk een verbetering ten opzichte van het VR-systeem van Gestefeld en collega's (2020) op dit gebied.

Voor de eye tracker zijn bijna geen problemen gerapporteerd. De eye tracker belemmerde niet voor mensen met een bril. Dit is in tegenstelling tot het onderzoek van Gestefeld en collega's (2020) waarbij dit wel als belemmering werd gerapporteerd. Een nadeel van de eye tracker is dat de zon belemmerde bij het kijken en oversteken met de eye tracker en dat de smartphone niet in de zak paste. Het is mogelijk om, als de participant geen sterke glazen nodig heeft, zonneglazen in de eye tracker te plaatsen. Een mogelijke oplossing voor de smartphone die niet in de zak paste is om de cliënt voor de training te vragen kleding te dragen waarbij de smartphone in een broek- of jaszak past of door een speciaal telefoonhoesje te gebruiken waarmee de smartphone om de nek kan hangen.

De huidige gebruikservaring is onderzocht bij gestandaardiseerde scenario's, zodat de gebruikservaring niet toe te schrijven is aan een verschil in uitgevoerde oefeningen. Het is echter nog onbekend wat de ergotherapeuten van de gebruikservaring van de apparaten tijdens IH-training vinden en of de cliënten de systemen van meerwaarde vinden binnen hun revalidatie. Dit is onderzocht in het volgende experiment.

## **Experiment 2**

### **Methode**

#### ***Participanten***

Twee participanten met HH (zie Tabel 6 voor demografische gegevens) namen deel aan dit onderzoek en gaven informed consent. Eén participant testte de VR en revalideert bij Koninklijke Visio in Amsterdam. De andere participant testte de eye tracker en revalideert bij Koninklijke Visio in Nijmegen. Het onderzoek is goedgekeurd door de Ethische Commissie Psychologie van de Rijksuniversiteit Groningen (NL72491.042.20). Verder waren er  $N = 2$

ergotherapeuten waarvan één ergotherapeut samen met de participant de eye tracker heeft getest en de andere ergotherapeut samen met de andere participant de VR-bril heeft getest.

De inclusie- en exclusiecriteria voor de participanten met HH waren: het hebben van HH; op z'n minst quadrantanopia zonder bijkomende gezichtsveld aandoeningen in de ipsilesionale gezichtsveld en met een duidelijke neurologische oorzaak; 18 jaar of ouder en in behandeling bij Koninklijke Visio tussen 1 september 2021 tot en met 4 februari 2022.

**Tabel 6.** Demografische gegevens van participanten experiment 2.

Participant	Leeftijd	Geslacht	Visuele veld	Oorzaak hemianopsie
VR	73	M	Hemianopsie links	CVA
Eye tracker	63	M	Hemianopsie rechts	CVA

Noot. VR = virtual reality, M = man, CVA = cerebrovasculair accident.

### **Materialen**

Voor informatie over VR en de eye tracker zie de methode van het eerste experiment. De participanten met HH kregen een vragenlijst met open vragen die na de training beantwoord werden: of een vragenlijst over de gebruikservaring van VR of een vragenlijst over de gebruikservaring van de eye tracker. Voor de gebruikte vragenlijsten zie Appendix B. Verder vulden de ergotherapeuten de *System Usability Scale* (Brooke, 1996; SUS; Nederlandse uitvoering) in over de gebruikservaring van VR of van de eye tracker. De vragen konden gescoord worden op een Likertschaal met zeven opties van ‘Helemaal mee oneens’ (1) tot ‘Helemaal mee eens’ (5) en twee vragen konden gescoord worden op een Likertschaal met tien opties van ‘Helemaal niet leuk’ (1) tot ‘Heel erg leuk’ (10) en van ‘Heel erg slecht’ (1) tot ‘Heel erg goed’ (10). Om de scores van de SUS te kunnen interpreteren wordt de scoring standaard van Bangor en collega’s (2009) gebruikt. De SUS bevatte aan het einde drie open vragen over wat de ergotherapeuten wel en niet prettig aan het systeem vonden en of ze het systeem in toekomstige behandelingen willen gebruiken.

## ***Procedure***

Het onderzoek voor de VR-sessie was uitgevoerd bij Koninklijke Visio in Amsterdam en de sessie voor de eye tracker is uitgevoerd bij Koninklijke Visio in Nijmegen. In de sessie voor de VR oefende de participant eerst met oversteken in een lege straat in de VR-omgeving en met auto's die 30 km/h reden met gaten van 11 seconden. Daarna stak de participant, afhankelijk van hoe goed het oversteken ging, twee tot vier keer over in een scenario waarbij auto's 50 km/h reden met constante gaten van 10 seconden. Na de sessie vulde de ergotherapeut de SUS in.

In de sessie met de eye tracker werd er in verschillende situaties vier keer overgestoken: een rustige 30 km/h weg, een drukke 30 km/h weg, een 30 km/h weg op een kruising van minstens vier wegen, een rotonde en een rustige 50 km/h weg. Er moest begonnen worden met een rustige 30 km/h weg in een rustige omgeving, maar daarna mocht de ergotherapeut variëren in oversteeksituaties of mochten situaties overgeslagen worden wanneer deze niet in de buurt waren, zolang de opbouw maar hetzelfde bleef. Bij de rotonde werd er een rondje om de rotonde overgestoken. Tot slot vulde de ergotherapeut de SUS in.

## ***Data-Analyse***

De SUS werd kwantitatief behandeld om inzicht te krijgen in de gebruikservaring voor ergotherapeuten van VR en eye tracking. De open vragen werden kwalitatief behandeld om te onderzoeken wat de gebruikservaring is van de participanten voor de apparaten. De antwoorden op de open vragen worden beschreven in de resultatensectie.

## **Resultaten**

### ***Virtual Reality***

Voor VR had de ergotherapeut op de SUS een score van 35 voor de gebruikservaring. Volgens de scoring standaard van Bangor en collega's (2009) komt deze score overeen met

het label ‘*poor*’ of wel ‘slecht’. Deze score geeft aan dat het systeem nog verbeterd moet worden. De overige vragen van de SUS over het gebruik van VR zijn niet ingevuld.

De participant antwoordde in het semigestructureerde interview dat VR nog erg wennen was, maar voor de eerste keer wel leuk, dat het systeem zonder bril moeilijk is en dat de toegevoegde waarde van VR als trainingsmiddel goed is. Op de vragen: ‘Motiveert de VR u om goed te leren kijken. Waarom wel/niet?’, ‘Wat vindt u van de toegevoegde waarde van de VR om inzicht te krijgen in uw kijkgedrag?’ en ‘Hoe zou u de VR ondersteunend training willen inzetten in uw huidige revalidatieprogramma? En hoe zou u dit idealiter voorzien in de toekomst?’ gaf de participant aan dat het lastig is om hier iets over te zeggen. Bij de vraag of de participant nog opmerkingen of iets toe te voegen heeft, antwoordt de participant: ‘VR wennen. Duizelig worden. Snoer meenemen is ...’ (vraag onvolledig beantwoord).

### ***Eye tracker***

De ergotherapeut antwoordde op de vraag voor de eye tracker ‘Hoe leuk vond u deze sessie?’ met een tien, heel leuk. Op de vraag ‘Over het algemeen vind ik de gebruiksvriendelijkheid van het systeem’ gaf de ergotherapeut een negen. De ergotherapeut heeft een score van 90 op de SUS voor de gebruiksvriendelijkheid van de eye tracker. Volgens de scoring standaard van Bangor en collega’s (2009) komt deze score overeen met het label ‘*best imaginable*’ of wel ‘best denkbare’. Via de vragenlijst gaf de ergotherapeut aan dat het systeem makkelijk in gebruik is, goed bruikbaar is om de participant inzicht en feedback te geven en dat de participant het zelf als zeer zinvol ervaart. Op de vraag wat de ergotherapeut niet prettig aan het systeem vond, antwoordde de ergotherapeut dat het soms onhandig is waar de mobiel opgeborgen kan worden, omdat niet iedere cliënt een geschikte jaszak heeft. De ergotherapeut zou de eye tracker in toekomstige behandelingen willen gebruiken, bijvoorbeeld tijdens het fietsen of lopen in een drukke omgeving (bv. winkel, perron) of voorafgaand aan de IH-training als nulmeting.

De participant gaf in het semigestructureerde interview voor de eye tracker aan dat de toegevoegde waarde van de eye tracker als trainingsmiddel super goed is, dat de eye tracker motiveert om goed te leren kijken en dat je kan zien wat je goed en fout doet wanneer het eigen kijkgedrag teruggekeken wordt. Tot slot geeft de participant aan van plan te zijn de eye tracker op een druk perron te gaan gebruiken tijdens de revalidatietraining.

## **Discussie**

In dit experiment is de gebruikservaring tijdens de IH-training onderzocht bij oversteken en is er gekeken of de ergotherapeuten VR en eye tracking makkelijk in gebruik vinden. Het is namelijk belangrijk dat de ergotherapeuten de apparaten willen gebruiken zonder externe hulp, omdat VR en eye tracking kunnen helpen bij het geven van betere feedback aan de cliënt over de gemaakte oogbewegingen. Over het algemeen zijn de participant en de ergotherapeut die de eye tracker hebben beoordeeld positiever dan de ergotherapeut en de participant die de VR hebben beoordeeld. De eye tracker was namelijk goed voor het geven van feedback en vergrootte de motivatie om goed te leren kijken. VR was voornamelijk nog wennen en voor de ergotherapeut niet gebruiksvriendelijk.

Voor het gebruik van VR in de IH-training is de gebruiksvriendelijkheid nog niet goed genoeg. Het gebruik van VR vereist meer oefening en ervaring. Door meerdere sessies te doen met VR kan een ander beeld ontstaan van de gebruikservaring van VR. In de huidige studie is maar één sessie uitgevoerd met VR en de participant gaf dan ook aan dat VR wennen was. Door VR meerdere keren te testen tijdens IH-trainingen zou de ergotherapeut ook bekender kunnen raken met VR en zou bijvoorbeeld het kalibreren makkelijker gaan. Verder zorgde VR voor duizeligheid bij de participant. Bewegingsziekte waaronder duizeligheid komt vaker voor bij VR (McCauley & Sharkey, 1992), maar kan verminderd worden door gebruik te maken van een VR-omgeving waarbij gebruik gemaakt wordt van verschillende

sensorische modaliteiten waaronder bijvoorbeeld geur en geluid (Keshavarz & Hecht, 2014; Keshavarz et al., 2015).

In tegenstelling tot VR lijkt de eye tracker een gebruiksvriendelijk systeem om te gebruiken binnen de revalidatietraining. De participant en ergotherapeut gaven beide aan de eye tracker bij toekomstige training te gaan gebruiken. Mede doordat de eye tracker goed is voor het geven van feedback, omdat de oogbewegingen teruggekeken kunnen worden. Een nadeel voor de eye tracker die eventueel nog verbeterd kan worden is dat niet iedereen een geschikte jaszak heeft waar de eye tracker in kan. Wanneer de smartphone om de nek kan worden gehangen doormiddel van een speciaal telefoonhoesje kan de smartphone makkelijker meegenomen worden en zou de eye tracker nog gebruiksvriendelijker kunnen worden.

Een gebruiksvriendelijker systeem komt echter wel met een prijs: de eye tracker is een stuk duurder dan VR. De eye tracker verandert echter minder aan de basis van de training: het is een extra hulpstuk voor de ergotherapeut om beter feedback te kunnen geven. Bij VR vindt de training in een minder natuurlijke of realistische omgeving plaats, maar VR heeft als voordelen dat de omgeving en moeilijkheidsgraad kan worden aangepast en dat de ingebouwde eye tracker ook kan helpen om betere feedback te geven.

### **Algemene Discussie**

Het is belangrijk dat ergotherapeuten en hun cliënten tijdens het gebruik van VR en eye tracking de gebruikservaring als positief beschouwen, zodat ze de instrumenten in de toekomst willen blijven gebruiken en zonder externe hulp. De objectieve meetinstrumenten kunnen ergotherapeuten namelijk helpen bij het geven van betere feedback aan mensen met HH over de gemaakte oogbewegingen. Het huidige onderzoek laat zien dat VR nog niet gebruiksvriendelijk genoeg lijkt om in te kunnen zetten tijdens revalidatie om oversteken te oefenen. Ons advies is dat VR eerst verbeterd en aangepast moet worden, door onder andere geen kabel te gebruiken en door het toevoegen van gevarieerder verkeer en kortere

wachttijden voor het oversteken, om gebruiksvriendelijk genoeg te zijn om in gezet te kunnen worden bij revalidatie. De eye tracker lijkt al wel gebruiksvriendelijk genoeg om in te kunnen zetten tijdens revalidatie bij het oefenen voor oversteken, omdat er weinig belemmeringen zijn gerapporteerd voor eye tracking. De eye tracker belemmerde namelijk niet voor brillendragers. De enige belemmeringen die zijn gerapporteerd waren de zon die hinderde bij het kijken en oversteken en de smartphone die niet in de zak paste. Verder kan eye tracking ergotherapeuten helpen betere feedback te geven en vergrootte het de motivatie om goed te leren kijken voor de participant uit het tweede experiment.

VR zou verschillende toepassingen kunnen hebben binnen de revalidatie. Wanneer VR gebruiksvriendelijker is zou het bijvoorbeeld ingezet kunnen worden in de revalidatie bij iemand die angst ervaart om in het echt over te steken. In VR kunnen geen verkeersongelukken gebeuren en kan de moeilijkheidsgraad aan de cliënt aangepast worden zodat het oversteken rustig opgebouwd kan worden (Rizzo & Kim, 2005). De participanten uit het huidige onderzoek gaven aan dat VR leuk was om te doen, door VR te gebruiken tijdens revalidatie kan de training dus meer plezier geven. Meer plezier kan leiden tot meer motivatie bij de cliënten wat er vervolgens voor kan zorgen dat cliënten revalidatietraining langer kunnen volhouden (Maggio et al., 2019; Rizzo & Kim, 2005; Thornton et al., 2005).

Eerder onderzoek laat zien dat VR visueel-ruimtelijke prestaties en het oversteken van een echte straat kan verbeteren bij mensen met unilateraal ruimtelijk neglect (Katz et al., 2005). Het onderzoek werd uitgevoerd op een computer in plaats van met een VR-bril en de participant hoefde niet te bewegen, maar dit laat zien dat VR van toegevoegde waarde kan zijn bij revalidatie. De participant uit het huidige onderzoek vond het echter lastig om iets over de toegevoegde waarde van VR bij revalidatie te zeggen en vond VR vooral nog erg wennen. Dat VR wennen was kan komen doordat het de eerste keer was dat de participant VR testte en de participant dus niet goed de implicaties van VR kan overzien. Door vaker met VR



te oefenen binnen de IH-training kunnen participanten een beter beeld krijgen van VR binnen de revalidatie en zo kunnen participanten eventueel meer zeggen over de gebruikservaring.

Ten opzichte van het onderzoek van Gestefeld en collega's (2020) zijn er verschillen en overeenkomsten gevonden aangaande de gebruikservaring van VR in vergelijking met het huidige onderzoek. De participanten uit dat onderzoek noemden ook het toevoegen van geluid en het weghalen van de kabel als verbetering voor VR. De verschillen ten opzichte van het onderzoek van Gestefeld en collega's (2020) zijn onder andere dat de auto's te groot en te dichtbij waren en dat de blauwe lijn die het einde van het mobiliteitsbereik aangaf vervelend was. In het onderzoek van Gestefeld en collega's (2020) is de gebruikservaring van VR en eye tracking onderzocht tijdens de revalidatietraining. In het huidige onderzoek is de gebruikservaring onderzocht volgens een gestandaardiseerd protocol, zodat de gebruikservaring niet toe te schrijven is aan een verschil in oefeningen wat bij Gestefeld en collega's (2020) wel het geval zou kunnen zijn. Daarnaast is er gevraagd naar hoe leuk de participanten VR vinden, of ze simulator ziekte ervaren en hoe aanwezig de participanten zich in VR voelen. Dit zijn allemaal factoren die van invloed kunnen zijn op de gebruikservaring van VR tijdens de training. Door daarnaast ook de gebruikservaring van de systemen tijdens IH-training te onderzoeken wordt de ecologische validiteit van dit onderzoek vergroot. Verder is er een andere eye tracker gebruikt die gebruiksvriendelijker lijkt voor brillendragers.

In tegenstelling tot VR is de eye tracker waarschijnlijk wel gebruiksvriendelijk genoeg om in gezet te kunnen worden bij de IH-training. De ergotherapeut en participant geven ook aan eye tracking in de toekomst te willen gebruiken. In dit onderzoek kwam onder andere naar voren dat eye tracking weinig verbeterpunten heeft en dat eye tracking helpt om de participant inzicht en feedback te geven over of de oogbewegingen juist zijn uitgevoerd. Eye tracking zou nu al toegepast kunnen worden bij de IH-training, omdat er alleen een extra hulpmiddel wordt toegevoegd en de training zelf er niet fundamenteel van verandert.

## **Beperkingen**

Enkele beperkingen die bij het onderzoek kwamen kijken zijn de kleine steekproeven bij beide onderzoeken, maar vooral voor het tweede experiment. De kleine steekproeven leveren veel spreiding op en zorgen ervoor dat er geen significantietoetsen uitgevoerd konden worden voor de vragenlijsten. Een grotere en gevarieerde steekproef zou nog meer informatie over de gebruikservaring opleveren, maar desondanks is er toch waardevolle informatie verkregen over de gebruikservaring. Verder is de meerderheid van de steekproef uit het eerste experiment hoogopgeleid. Dit zou de generaliseerbaarheid van de resultaten kunnen verlagen. Daarnaast heeft de ergotherapeut uit het tweede experiment de overige vragen van de SUS over het gebruik van VR niet ingevuld. Hierdoor is het onduidelijk wat de ergotherapeut prettig en niet prettig aan VR vond en of de ergotherapeut het systeem in de toekomst zou willen gebruiken. Dit is echter belangrijke informatie, omdat het inzicht geeft in de gebruiksvriendelijkheid van VR voor de ergotherapeut. Toekomstig onderzoek kan de gebruikservaring van VR bij ergotherapeuten verder onderzoeken.

## **Conclusie**

Voor VR geldt dat VR eerst verbeterd en aangepast moeten worden, door onder andere geen kabel te gebruiken en door het toevoegen van gevarieerder verkeer en kortere wachttijden voor het oversteken, om de gebruiksvriendelijkheid te vergroten en om ingezet te kunnen worden bij revalidatie. VR lijkt echter wel een goed systeem om oversteken mee te kunnen oefenen, omdat het binnen een veilige omgeving kan en de omgeving aangepast kan worden aan de wensen van de cliënt en ergotherapeut. Verder kan VR ergotherapeuten helpen bij het geven van feedback aan de cliënt over de gemaakte oogbewegingen. Voor toekomstig onderzoek kunnen de verbeteringen voor VR doorgevoerd worden en kan onderzocht worden of de gebruikservaring verbeterd is. De voorgestelde verbeteringen zijn: geen kabel, gevarieerder verkeer en oversteeksituaties, kortere wachttijden voor het oversteken, minder

zware VR-bril en het toevoegen van geluid. Daarnaast kan in meerdere sessies geoefend worden met VR om een nog beter beeld te krijgen van de gebruikservaring van het systeem binnen de IH-training. En op die manier kan de ergotherapeut bekender raken met het gebruiken en kalibreren van VR. Verder is het de vraag of VR wel een geschikt systeem is voor mensen met HH, omdat het symptomen als vermoeidheid, hoofdpijn, belasting van ogen, en moeite met scherp zien kan geven. Toekomstig onderzoek kan dit verder uitzoeken.

Eye tracking zou nu al ingezet kunnen worden om oversteken te oefenen bij de IH-training, omdat het een objectief meetinstrument is die de ergotherapeut kan helpen bij het geven van betere feedback. In de huidige training is het namelijk minder goed mogelijk voor ergotherapeuten om kijkgedrag te observeren, waardoor ze minder goed feedback over de gemaakte oogbewegingen kunnen geven. Ook hier kan bij toekomstig onderzoek in meerdere sessies geoefend worden met eye tracking om op die manier een nog beter beeld te krijgen van de gebruikservaring van eye tracking bij oversteken binnen de IH-training. Een positieve gebruikservaring is al een goede eerste stap naar het verbeteren van de revalidatietraining.

## Referenties

- Bangor, A., Kortum, P. T., & Miller, J. T. (2009). Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale. *Journal of Usability Studies*, 4(3), 114-123.
- Bos, J.E., MacKinnon, S.N., Patterson, A., (2005). Motion sickness symptoms in a ship motion simulator: effects of inside, outside, and no view. *Aviat. Space Environ. Med.* 76, 1111–1118.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Brinkman, W. P., Hoekstra, A. R. D., & van Egmond, R. (2015). The effect of 3D audio and other audio techniques on virtual reality experience. *Annual Review of CyberTherapy and Telemedicine*, 13, 44–48.
- Brooke, J. (1996). SUS: A “quick and dirty” usability scale. In P. Jordan, B. Thomas, & B. Weerdmeester (Eds.), *Usability evaluation in industry* (pp. 189–194). London, UK: Taylor & Francis.
- Freitag, S., Weyers, B., & Kuhlen, T. W. (2016). Examining rotation gain in cave-like virtual environments. *Ieee Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 22(4), 1462–71. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2016.2518298>
- Gall, C., Lucklum, J., Sabel, B. A., & Franke, G. H. (2009). Vision- and health-related quality of life in patients with visual field loss after postchiasmatic lesions. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 50(6), 2765–2776. <https://doi.org/10.1167/iovs.08-2519>
- Gestefeld, B., Koopman, J., Vrijling, A., Cornelissen, F. W., & de Haan, G. (2020). Eye tracking and virtual reality in the rehabilitation of mobility of hemianopia patients: a user experience study. *International Journal of Orientation & Mobility*, 11(1), 7–19. <https://doi.org/10.21307/vri-2020-002>

- de Haan, G. A., Heutink, J., Melis-Dankers, B. J. M., Brouwer, W. H., & Tucha, O. (2015a). Difficulties in daily life reported by patients with homonymous visual field defects. *Journal of Neuro-Ophthalmology*, *35*(3), 259–264.
- de Haan, G. A., Melis-Dankers, B. J. M., Brouwer, W. H., Tucha, O., & Heutink, J. (2015b). The effects of compensatory scanning training on mobility in patients with homonymous visual field defects: A randomized controlled trial. *PloS ONE*, *10*(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134459>
- Howard, C., & Rowe, F. J. (2018). Adaptation to poststroke visual field loss: a systematic review. *Brain and Behavior*, *8*(8), 01041. <https://doi.org/10.1002/brb3.1041>
- Iorizzo, D. B., Riley, M. E., Hayhoe, M., & Huxlin, K. R. (2011). Differential impact of partial cortical blindness on gaze strategies when sitting and walking—An immersive virtual reality study. *Vision Research*, *51*(10), 1173–1184. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2011.03.006>
- Jerome, C. J., & Witmer, B. (2002). Immersive tendency, feeling of presence, and simulator sickness: formulation of a causal model. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, *46*(26), 2197–2201. <https://doi.org/10.1177/154193120204602620>
- Katz, N., Ring, H., Naveh, Y., Kizony, R., Feintuch, U., & Weiss, P. L. (2005). Interactive virtual environment training for safe street crossing of right hemisphere stroke patients with unilateral spatial neglect. *Disability and Rehabilitation -London and Washington-Taylor and Francis-*, *27*(20), 1235–1244.
- Keshavarz, B., & Hecht, H. (2014). Pleasant music as a countermeasure against visually induced motion sickness. *Applied Ergonomics*, *45*(3), 521–527. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2013.07.009>

- Keshavarz, B., Stelzmann, D., Paillard, A., & Hecht, H. (2015). Visually induced motion sickness can be alleviated by pleasant odors. *Experimental Brain Research*, 233(5), 1353–1364. <https://doi.org/10.1007/s00221-015-4209-9>
- Kennedy, R. S., Lane, N. E., Berbaum, K. S., & Lilienthal, M. G. (1993). Simulator Sickness Questionnaire: An enhanced method for quantifying simulator sickness. *The International Journal of Aviation Psychology*, 3(3), 203–220. [https://doi.org/10.1207/s15327108ijap0303\\_3](https://doi.org/10.1207/s15327108ijap0303_3)
- Maggio, M. G., Latella, D., Maresca, G., Sciarrone, F., Manuli, A., Naro, A., De Luca, R., & Calabrò, R. S. (2019). Virtual reality and cognitive rehabilitation in people with stroke: an overview. *The Journal of Neuroscience Nursing : Journal of the American Association of Neuroscience Nurses*, 51(2), 101–105. <https://doi.org/10.1097/JNN.0000000000000423>
- McCauley, M. E., & Sharkey, T. J. (1992). Cybersickness: Perception of Self-Motion in Virtual Environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 1(3), 311–318. <https://doi.org/10.1162/pres.1992.1.3.311>
- Nowell, L. S., Norris, J. M., White, D. E., & Moules, N. J. (2017). Thematic analysis : striving to meet the trustworthiness criteria. *International Journal of Qualitative Methods*, 16(1). <https://doi.org/10.1177/1609406917733847>
- Papageorgiou, E., Hardiess, G., Schaeffel, F., Wiethoelter, H., Karnath, H.-O., Mallot, H., Schoenfish, B., & Schiefer, U. (2007). Assessment of vision-related quality of life in patients with homonymous visual field defects. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology = Albrecht von Graefes Archiv Fur Klinische Und Experimentelle Ophthalmologie*, 245(12), 1749–1758. <https://doi.org/10.1007/s00417-007-0644-z>

- Phan, M. H., Keebler, J. R., & Chaparro, B. S. (2016). The development and validation of the Game User Experience Satisfaction Scale (GUESS). *Human Factors*, 58(8), 1217–1247. <https://doi.org/10.1177/0018720816669646>
- Rizzo, A., & Kim, G. J. (2005). A swot analysis of the field of virtual reality rehabilitation and therapy. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 14(2), 119–146.
- Schubert, T., Friedmann, F., & Regenbrecht, H. (2001). The experience of presence: factor analytic insights. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 10(3), 266–281.
- Stanney, K. M., Kennedy, R. S., & Drexler, J. M. (1997). Cybersickness is not simulator sickness. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 2, 1138–1142.
- Thornton, M., Marshall, S., McComas, J., Finestone, H., McCormick, A., & Sveistrup, H. (2005). Benefits of activity and virtual reality based balance exercise programmes for adults with traumatic brain injury: perceptions of participants and their caregivers. *Brain Injury*, 19(12), 989–1000. <https://doi.org/10.1080/02699050500109944>
- Wertheim, A.H., Bos, J.E., Krul, A.J., (2001). Predicting Motion Induced Vomiting from Subjective Misery (MISC) Ratings Obtained in 12 Experimental Studies. Report TNO-TM-01-A066. TNO Human Factors Research Institute, Soesterberg, NL.
- Witmer, B. G., & Singer, M. J. (1998). Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 7(3), 225–240. <https://doi.org/10.1162/105474698565686>
- Zhang, X., Kedar, S., Lynn, M. J., Newman, N. J., & Biousse, V. (2006). Homonymous hemianopias: clinical-anatomic correlations in 904 cases. *Neurology*, 66(6), 906. <https://doi.org/10.1212/01.WNL.0000203913.12088.93>

## Appendix A

### Vragenlijsten van de Testsessie

#### 3 Misery scale tijdens oversteken in VR

Symptomen	MISC	Antwoord
Geen problemen	0	
Een beetje oncomfortabel, maar geen specifieke symptomen	1	
Duizeligheid, warm/koud, hoofdpijn, bewust van je maag of keel, zweten, wazig zien, gapen, boeren, moeheid, speekselvloed, <u>maar geen misselijkheid</u>	Vaag	2
	Weinig	3
	beetje	4
	Ernstig	5
Misselijk	Weinig	6
	Beetje	7
	Ernstig	8
	Kokhalzen	9
Overgeven	10	

Symptomen	MISC	Antwoord
Geen problemen	0	
Een beetje oncomfortabel, maar geen specifieke symptomen	1	
Duizeligheid, warm/koud, hoofdpijn, bewust van je maag of keel, zweten, wazig zien, gapen, boeren, moeheid, speekselvloed, <u>maar geen misselijkheid</u>	Vaag	2
	Weinig	3
	beetje	4
	Ernstig	5
Misselijk	Weinig	6
	Beetje	7
	Ernstig	8
	Kokhalzen	9
Overgeven	10	



#### 4A. Game User Experience Satisfaction Scale (GUESS): 4. Enjoyment

*Instructies:* U hebt een sessie in de virtuele omgeving gehad. Geef aan hoe sterk deze stellingen op u van toepassing zijn.

Stellingen	Helemaal mee oneens					Helemaal mee eens	
	1	2	3	4	5	6	7
Ik vind het oversteken in VR leuk							
Ik vond het leuk om over te steken in VR							
Ik verveelde met tijdens in oversteken in VR							
Ik zou het oversteken in VR aanbevelen aan andere							
Als het kon, zou ik nog een keer willen oversteken in VR							

#### 4B. Simulator Sickness Questionnaire (Nederlandse uitvoering)

**Instructies:** U hebt een sessie in de virtuele omgeving gehad. Omcirkel hoe sterk de symptomen momenteel op u van toepassing zijn.

	<b>Niet</b>	<b>Een beetje</b>	<b>Behoorlijk</b>	<b>Sterk</b>
Onbehaaglijk gevoel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vermoeidheid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hoofdpijn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Belasting van ogen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Moeite met scherp zien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De hoeveelheid speeksel neemt toe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zweten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Misselijkheid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Moeite met concentreren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gevoel van 'vol hoofd'	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wazig of troebel zien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Duizeligheid als de ogen open zijn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Duizeligheid als de ogen dicht zijn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zich gedesoriënteerd voelen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Duidelijk de maag voelen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Boeren (moeten) laten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



5. Hoe werkelijk kwam de virtuele wereld op u over?

Zoals een denkbeeldige wereld         Niet te onderscheiden van de echte wereld

6. Ik had niet het gevoel in de virtuele ruimte aanwezig te zijn

Helemaal mee oneens         Helemaal mee eens

7. Ik was me niet bewust van mijn echte omgeving

Helemaal mee oneens         Helemaal mee eens

8. Ik had het gevoel aanwezig te zijn in de computer wereld

Helemaal niet         Heel erg

9. Ik had het gevoel omgeven te zijn door de virtuele wereld

Helemaal mee oneens         Helemaal mee eens

10. Ik voelde me aanwezig in de virtuele ruimte

Helemaal mee oneens         Helemaal mee eens

11. Ik lette nog op de echte omgeving



## 4D. Semi-structured interview met hemianopsia cliënt

### 1. Hoe vond u de sessie gaan?

Oversteken buiten met eye-tracker

---

---

Oversteken in VR

---

---

#### 1.1 Wat ging er goed?

Oversteken buiten met eye-tracker

---

---

Oversteken in VR

---

---

#### 1.2 Wat ging er minder goed?

Oversteken buiten met eye-tracker

---

---

Oversteken in VR

---

---

1.3 Heeft u nog bepaalde mogelijke instellingen of opties gemist? Wat zou u nog willen toevoegen of veranderen?

Oversteken buiten met eye-tracker

---

---

Oversteken in VR

---

---

1.4 Had u problemen met het uitvoeren van de taken? Waarom wel/niet?

Oversteken buiten met eye-tracker

---

---

Oversteken in VR

---

---

1.5 Heeft u nog bepaalde mogelijke instellingen of opties gemist? Wat zou u nog willen toevoegen of veranderen?

Oversteken buiten met eye-tracker

---

---

Oversteken in VR

---

---

1.6 Belemmerde of stoorde de apparatuur u tijdens het oversteken? Waarom wel of niet?

Oversteken buiten met eye-tracker

---

---

Oversteken in VR

---

---

1. De VR-omgeving is een prototype, wat vindt u van de technologieontwikkeling?

Oversteken in VR

---

---

2.1 Had u vooraf verwachtingen? Voldoet het aan uw verwachtingen?

Oversteken in VR

---

---

2.2 Wat zou u graag nog willen veranderen?



Oversteken in VR

---

---

2. Heeft u nog opmerkingen of iets toe te voegen?

Oversteken buiten met eye-tracker

---

---

Oversteken in VR

---

---

## 4D. Semi-structured interview met deelnemer gesimuleerde hemianopsie

1. Hoe vond u de sessie gaan?

---

---

1.1 Wat ging er goed?

---

---

1.2 Wat ging er minder goed?

---

---

1.3 Heeft u nog bepaalde mogelijke instellingen of opties gemist? Wat zou u nog willen toevoegen of veranderen?

---

---

1.4 Had u problemen met het uitvoeren van de taken? Waarom wel/niet?

---

---

1.5 Heeft u nog bepaalde mogelijke instellingen of opties gemist? Wat zou u nog willen toevoegen of veranderen?

---

---

1.6 Belemmerde of stoorde de apparatuur u tijdens het oversteken? Waarom wel of niet?

---

---

2. De VR-omgeving is een prototype, wat vindt u van de technologieontwikkeling?

---

---

2.1 Had u vooraf verwachtingen? Voldoet het aan uw verwachtingen?

---

---

2.2 Wat zou u graag nog willen veranderen?

---

---

3. Heeft u nog opmerkingen of iets toe te voegen?

---

---

## Appendix B

### Vragenlijsten van de Trainingssessie

#### **Semi-structured interview VR-trainingssessie met cliënten**

1. Wat vindt u van de toegevoegde waarde van de VR-omgeving als trainingsmiddel?

---

---

1. Motiveert de VR-omgeving u om goed te leren kijken? Waarom wel/niet?

---

---

2. Wat vindt u van de toegevoegde waarde van de VR-omgeving om inzicht te krijgen in uw kijkgedrag?

---

---

3. Hoe zou u de VR-ondersteunende training willen inzetten in uw huidige revalidatie programma? En hoe zou u dit idealiter voorzien in de toekomst?

---

---

4. Heeft u nog opmerkingen of iets toe te voegen?

---

---

**Semi-structured interview mobiele eye-tracker trainingssessie met cliënten**

Beantwoord de onderstaande vragen.

1. Wat vindt u van de toegevoegde waarde van de mobiele eye-tracker als trainingsmiddel?

---

---

2. Motiveert de mobiele eye-tracker u om goed te leren kijken? Waarom wel/niet?

---

---

3. Wat vindt u van de toegevoegde waarde van de mobiele eye-tracker om inzicht te krijgen in uw kijkgedrag?

---

---

4. Hoe zou u de mobiele eye-tracker ondersteunende training willen inzetten in uw huidige revalidatie programma? En hoe zou u dit idealiter voorzien in de toekomst?

---

---

5. Heeft u nog opmerkingen of iets toe te voegen?

---

---

**Participant nr.:**

**Datum:**

**Systeem:**  VR  Mobiele eye-tracker

### System Usability Scale (Nederlandse uitvoering)

*Instructies:* Geef voor elk van de volgende uitspraken aan in hoeverre deze uitspraken van toepassing waren op uw ervaring met het gebruikte systeem vandaag. Kruis maximaal 1 vakje aan.

	Helemaal mee Oneens					Helemaal mee Eens						
Ik denk dat ik dit systeem regelmatig zou gebruiken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Ik vond het systeem onnodig complex.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Ik vond het systeem makkelijk te gebruiken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Ik denk dat ik hulp nodig heb om dit systeem te kunnen gebruiken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Ik vond dat de verschillende functies in dit systeem goed geïntegreerd waren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Ik vond dat er te veel inconsistentie in dit systeem zat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Ik kan me voorstellen dat de meeste mensen dit systeem heel snel zouden leren gebruiken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Ik vond dit systeem erg omslachtig/onhandig om te gebruiken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Ik had veel vertrouwen in het gebruik van dit systeem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Ik moest veel dingen leren voordat ik met dit systeem aan de slag kon gaan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Hoe leuk vond u deze sessie?												
Helemaal niet leuk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Heel erg leuk	<input type="checkbox"/>

1

10

Over het algemeen vind ik de gebruiksvriendelijkheid van het systeem...

Heel erg  
slecht

Heel erg  
goed

1

10

Wat vond u prettig aan het systeem?

Wat vond u niet prettig aan het systeem?

Zou u het systeem in toekomstige behandeling willen gebruiken? Waarom?

**Bedankt. Dit is het einde van de vragenlijst.**