



FACULTEIT LETTEREN  
TAAL- EN COMMUNICATIE ANTWERPEN  
SINT-ANDRIESSTRAAT 2  
2000 ANTWERPEN  
BELGIE



Masterproef aangeboden tot  
het verkrijgen van het  
diploma Master of Arts in de  
**meertalige communicatie**

## **Eye-tracking in communicatie-onderzoek: het effect van gaze cueing in presentaties**

Door: Katia Kishchenko  
Promotor: Dr. Geert Brône

ACADEMIEJAAR 2012-2013

# VOORWOORD

Dit wetenschappelijke werkstuk werd gemaakt ter afsluiting van de Master meertalige communicatie aan Thomas More/KU Leuven.

Naast mijn liefde voor taal en communicatie heb ik ook altijd al interesse gehad in het psychologische, neurowetenschappelijke aspect van de mens en zijn gedrag. In dit onderzoek kreeg ik de kans om beide te combineren. Ik wil dan ook graag mijn promotor dr. Geert Brône bedanken om mij de mogelijkheid te bieden mijn meesterproef over een dergelijk interessant en uitdagend onderwerp te schrijven. Verder ben ik hem ook ontzettend dankbaar voor alle steun en hulp gedurende het hele proces. Niet alleen heeft hij actief meegewerkt aan de opnames (o.a. door alle presentaties te geven), maar hij stond ook altijd klaar om vragen te beantwoorden en teksten na te lezen.

Verder wil ik ook graag projectmedewerker Stijn De Beugher bedanken voor zijn hulp tijdens de opnames en mijn medestudent Lukas Siebert, met wie ik deels heb samengewerkt tijdens het verzamelen van de data.

Ten slotte ben ik ook mijn familie en goede vrienden dankbaar voor hun steun, luisterend oor en motiverende woorden.

# **ABSTRACT**

Eye tracking is the technology that is used to register eye movement patterns, which can provide insight in humans' attention mechanisms. State-of-the-art eye tracking systems make it possible to measure eye movements in natural situations, such as reading, shopping or driving a car. This technology also offers the possibility to conduct interesting research in the area of interactive forms of communication, such as presentations.

This thesis presents both a literature search and an exploratory research on the gaze cueing effect in presentations. In addition, the effect of pointing gestures and deixis on the gaze behaviour is tested. The literature search provides a theoretical basis for the different aspects that are relevant to this research. The analysed corpus consists of eye tracking data of thirteen test subjects who are watching a six-minutes presentation about Antwerp.

Based on the analysis, some guidelines for improvement of presentation techniques can be drawn up. The main results of this research suggest that gaze cueing is the best way to refer to a PowerPoint slide. Furthermore, the combination of different ways of referring is also effective. However, further research is required to gain more elaborate insight into attention mechanisms during presentations.

# INHOUDSOPGAVE

<b>VOORWOORD</b> .....	<b>1</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>2</b>
<b>INHOUDSOPGAVE</b> .....	<b>3</b>
<b>I. INLEIDING</b> .....	<b>5</b>
<b>II. LITERATUURSTUDIE</b> .....	<b>8</b>
1. EYE-TRACKING.....	8
2. VISUELE AANDACHT .....	9
3. OOGBEWEGINGEN: ACHTERGROND.....	12
4. TOEPASSINGEN EYE-TRACKING.....	16
4.1 <i>Neurowetenschappen en psychologie</i> .....	16
4.2 <i>Onderzoek naar complexe handelingen</i> .....	18
4.3 <i>Marketing</i> .....	19
5. KIJKGEDRAG STUREN .....	20
5.1 <i>Non-verbale verwijzing: gaze cueing</i> .....	20
5.2 <i>Non-verbale verwijzing: pointing gestures</i> .....	22
5.3 <i>Verbale verwijzing: deixis</i> .....	24
<b>III. ONDERZOEKSVRAAG EN HYPOTHESEN</b> .....	<b>27</b>
<b>IV. METHODOLOGIE</b> .....	<b>30</b>
1. DATAVERZAMELING .....	30
2. ANALYSE .....	34
<b>V. RESULTATEN</b> .....	<b>36</b>
1. ALGEMEEN KADER .....	36
1.1 <i>Totaal aantal fixaties</i> .....	36
1.2 <i>Duur fixaties</i> .....	37
1.3 <i>Aantal fixaties per region of interest</i> .....	38
2. GAZE CUEING .....	39
2.1 <i>Geslaagd gaze cueing effect</i> .....	40
2.2 <i>Geen cueing effect</i> .....	44
3. POINTING GESTURES.....	45
3.1 <i>Cueing effect aanwezig</i> .....	45
3.2 <i>Geen cueing effect</i> .....	46

4. DEIXIS .....	47
4.1 Cueing effect aanwezig.....	47
4.2 Geen cueing effect .....	48
5. MAXIMALE CONSTELLATIE .....	48
5.1 Cueing effect aanwezig.....	49
5.2 Geen cueing effect .....	51
6. MINIMALE CONSTELLATIE .....	51
6.1 Cueing effect aanwezig.....	52
6.2 Geen cueing effect .....	53
<b>VI. DISCUSSIE .....</b>	<b>54</b>
1. ALGEMEEN KADER .....	54
2. HYPOTHESEN .....	56
3. IMPLICATIES VOOR PRESENTATIETECHNIKEN .....	60
4. VERVOLGONDERZOEK.....	61
<b>VII. CONCLUSIE .....</b>	<b>63</b>
<b>LITERATUURLIJST .....</b>	<b>65</b>
<b>BIJLAGEN .....</b>	<b>68</b>
BIJLAGE 1: SCRIPT PRESENTATIES .....	69
BIJLAGE 2: ALGEMENE GEGEVENS DATASET.....	74

# I. INLEIDING

‘Ut imago est animi voltu sic indices oculi’ zei de Romeinse redenaar Marcus Tullius Cicero<sup>1</sup> in de eerste eeuw voor Christus, in het Engels vertaald als ‘The face is a picture of the mind with the eyes as its interpreters’ (Dictionary of Popular Proverbs and Sayings, 1996). ‘De ogen zijn de spiegels van de ziel’ schreef Leonardo da Vinci eeuwen later. Lang voor de moderne tijd waren er met andere woorden al geleerden die een verband zagen tussen de ogen en het verstand. Zo zijn de eerdergenoemde uitingen niet zomaar filosofische, poëtische, clichématige zegswijzen, zoals ze door de meeste mensen beschouwd worden. Ze bevatten een kern van waarheid en de wetenschap heeft een instrument gevonden om de eeuwenoude kennis, verborgen in die uitdrukkingen, in de praktijk om te zetten. Zo biedt *eye-tracking* of oogbewegingsonderzoek de mogelijkheid om het kijkgedrag van een individu gedetailleerd in kaart te brengen door het gebruik van een complex camerasysteem. Wat de mens denkt of voelt is onzichtbaar voor de buitenwereld, maar de ogen kunnen een tipje van de sluier oplichten van wat er zich in het hoofd van de mens afspeelt. De analyse van kijkgedrag kan helpen om inzicht te verkrijgen in de werking van de hersenen, de verdeling van aandacht, perceptie, de processen die aan de gang zijn tijdens bepaalde handelingen of beslissingen, communicatieve processen, enzovoort. Eye-tracking heeft een breed toepassingsdomein en biedt veel mogelijkheden voor interessant en nuttig onderzoek.

Eye-tracking kent veel toepassingen, maar werd oorspronkelijk vooral gebruikt in het domein van de geneeskunde, neurowetenschappen, psychiatrie en psychologie, aangezien kijkgedrag in direct verband gebracht wordt met de werking van de hersenen. Daarbij kan het gaan om puur geneeskundig onderzoek naar de functies en dysfuncties van het brein. Zo wordt eye-tracking veelvuldig toegepast in bijvoorbeeld onderzoek naar schizofrenie. Onder andere Holzman, Hughes en Proctor (1973) hebben gezocht naar verschillen in patronen van oogbewegingen tussen mensen die wel en niet aan schizofrenie lijden. Uit hun studie is gebleken dat schizofreniepatiënten onderlinge overeenkomsten vertonen wat betreft oogbewegingen, wat meer inzicht biedt in de aandoening. Lee en Williams (2000) gingen een stap verder en hebben een studie gedaan die aantoont dat dysfuncties in

---

<sup>1</sup> Marcus Tullius Cicero (106-43 v. Chr.): Romeins redenaar, politicus, filosoof, advocaat, schrijver. Het aangehaalde citaat komt uit zijn werk *De Oratore* (Over De Redenaar), geschreven in 55 v. Chr.

oogbewegingen mogelijk wijzen op een verhoogd risico op schizofrenie. Gelijkaardig onderzoek wordt ook gevoerd naar andere aandoeningen, zoals dementie, Alzheimer, psychose, enzovoort. Dankzij recente ontwikkelingen, kan eye-tracking ook toegepast worden in een natuurlijke gebruikscontext. Zo biedt de technologie interessante onderzoeksmogelijkheden in het domein van de communicatie, met name voor onderzoek naar interactieve communicatievormen, zoals presentaties.

De aanleiding voor mijn onderzoek vormde het artikel ‘Gaze Cueing Effect in a Face-to-Face Situation’ van Conty, Hugueville en Lachat (2012). Zij hebben aangetoond dat een object sneller wordt opgemerkt als een andere persoon er eerst zijn blik op werpt en zo een *gaze cue* geeft naar dat object. In dat geval zorgt het gaze cueing effect voor het tot stand komen van *joint attention*, die een cruciale rol speelt in sociale interacties. De sterkte van hun onderzoek zit in het gebruik van eye-tracking in een face-to-face opstelling, wat vrij nieuw is. Het onderzoek vindt echter plaats in een onnatuurlijke, artificiële setting, wat maakt dat de resultaten mogelijk niet representatief zijn voor gaze cueing in dagelijkse situaties. Een voorbeeld van oogbewegingsonderzoek in een natuurlijke communicatieve setting vormt dat van Fred Cummins (2012). Hij heeft onderzocht in welke mate deelnemers aan een conversatie hun kijk- en knippergedrag coördineren. Gelijkaardig onderzoek werd gevoerd door Alvarado, Herrington, Keeble en Rosengrant (2011). Ze hebben gezocht naar patronen in het kijkgedrag van studenten tijdens (hoor)colleges. Zo hebben ze onder andere onderzocht hoe studenten hun aandacht verdelen tussen de slide en de spreker, de omgeving en de les en tijdens groepsopdrachten. Voor mijn meesterproef heb ik besloten om elementen uit die drie onderzoeken te combineren: het gaze cueing effect uit het eerste artikel, de natuurlijke communicatieve setting uit het tweede artikel en de realistische college- of presentatiesetting uit het derde artikel.

Zo heb ik ervoor gekozen om onderzoek te doen naar het effect van gaze cueing in presentaties. Het onderzoek is gebaseerd op een eigen verzamelde dataset bestaande uit eye-trackingopnames van toeschouwers van een presentatie. Daarbij is gestreefd naar een zo realistisch mogelijk experimentdesign, wat meteen ook een van de sterke punten van het onderzoek is.

De keuze om gaze cueing te onderzoeken in presentaties is te verklaren vanuit de stijgende populariteit van audiovisuele materialen ter ondersteuning van presentaties. Zo gebruiken

steeds meer sprekers een PowerPointpresentatie. Om ervoor te zorgen dat toeschouwers wel degelijk aandacht besteden aan de slides kan de spreker er expliciet naar verwijzen, bijvoorbeeld door het geven van gaze cues. Naast gaze cues heb ik nog twee andere manieren van verwijzen naar de slide opgenomen, namelijk *pointing gestures* (wijzen met de hand) en deixis. Verder analyseer ik ook het effect van de combinatie van de drie cues en de afwezigheid van expliciete verwijzingen naar de slide. Op die manier kan ik onderzoeken welke cues het sterkste effect hebben op het kijkgedrag van de toeschouwers. Vervolgens kunnen richtlijnen geformuleerd worden ter verbetering van presentatietechnieken. Meer bepaald kan gesteld worden wat de beste manier is om de aandacht van de toeschouwers tijdens een presentatie te sturen.

Met deze meesterproef tracht ik om bestaand experimenteel werk rond gaze cueing te ‘vertalen’ naar een realistische communicatieve setting. Bovendien vergelijk ik het gaze cueing effect met andere manieren van verwijzen, wat nog niet eerder is gedaan. Op die manier hoop ik iets te voegen aan bestaand eye-trackingonderzoek in het domein van communicatie.

Ik vertrek vanuit een theoretische bespreking van de verschillende elementen die relevant zijn voor mijn onderzoek. Zo bespreek ik in de literatuurstudie de werking, achtergrond en toepassingen van eye-tracking, de rol van visuele aandacht en de drie instrumenten om te verwijzen naar een slide. In deel III stel ik de onderzoeksvraag en de hypothesen voor. Vervolgens leg ik in deel IV uit hoe ik te werk ben gegaan bij het verzamelen en analyseren van de dataset. In deel V beschrijf ik de resultaten die uit de analyse zijn voortgekomen. Die resultaten worden in deel VI geïnterpreteerd en gelinkt aan de onderzoeksvraag en de hypothesen. Ten slotte volgt in deel VII een algemene conclusie waarin ik de belangrijkste elementen uit de meesterproef aanhaal.



## II. LITERATUURSTUDIE

### 1. Eye-tracking

Eye-tracking is de technologie die het mogelijk maakt om met behulp van een eye-trackingcamera oogbewegingen te registreren en op te nemen (Duchowski, 2007, p. 3; Alvarado, Herrington, Keeble & Rosengrant, 2011, p. 323; New Oxford American Dictionary, 2012). Oogbewegingen worden daarbij gedefinieerd als ‘an overt manifestation of the momentary deployment of attention in a scene’ (Hayhoe & Rothkopf, 2011, p. 159). Het doel van oogbewegingsonderzoek is inzicht verkrijgen in kijkgedrag in een bepaalde situatie, wat op zijn beurt iets kan vertellen over de aandacht van een persoon of zoals Duchowski het verwoordt: ‘the goal of eye movement measurement and analysis is to gain insight into the viewer’s attentive behavior’ (2007, p. 137). Eye-trackingdata kan op een gedetailleerde tijdschaal tonen welke visuele elementen door een persoon worden geselecteerd en wanneer (Hayhoe & Rothkopf, 2011, p. 158).

In de meeste wetenschappelijke onderzoeken wordt er gebruik gemaakt van statische systemen of camera’s. Het nadeel van dergelijke systemen is ten eerste dat ze moeilijk verplaatsbaar zijn. Dat heeft als gevolg dat ze in slechts een beperkt aantal settings toepasbaar zijn. Ten tweede wordt het hoofd van de proefpersoon vastgezet, opdat hij het niet kan bewegen en het systeem verstoren. Dat kan ertoe leiden dat de proefpersoon zich ongemakkelijk voelt en dus niet op een natuurlijke manier zal reageren op de stimuli. In de laatste jaren heeft eye-tracking heel wat vooruitgang geboekt en zijn er mobiele eye-trackingcamera’s ontwikkeld. Aangezien ze gemakkelijker verplaatsbaar zijn, bieden ze de mogelijkheid om oogbewegingsonderzoek te voeren in meer natuurlijke en realistische settings of situaties. Verder geven mobiele eye-trackers de proefpersoon meer bewegingsvrijheid, waardoor proefpersonen zich comfortabeler zullen voelen. Aan de basis van die ontwikkelingen staan Micheal Land (2004, in Hayhoe & Rothkopf, 2011, p. 159) en Babcock en Pelz (2004, in Hayhoe & Rothkopf, 2011, p. 159).

Het mobiele eye-trackingsysteem is in feite een soort brilmontuur waarop een eye-trackingcamera is bevestigd, gericht op het oog van de proefpersoon. Voordat een opname gemaakt kan worden, dient de camera gekalibreerd te worden. Dat wil zeggen dat ze wordt

afgesteld op het oog, zodat ze weet waar de pupil zich bevindt. De eye-trackingcamera is namelijk zo ontwikkeld dat ze het donkerste gedeelte in het oog volgt en normaal gezien is dat de pupil. Na de kalibratie volgt de camera de pupil en registreert zo waarnaar de persoon kijkt. Ter hoogte van de neus bevindt zich een camera die de omgeving filmt. De data van beide camera's worden samengebracht en het resultaat is een videofragment vanuit het perspectief van de proefpersoon waarop een stip, de gaze cursor genaamd, aanduidt waar de persoon gedurende de opname naar kijkt.

De analyse van eye-trackingopnames kan verschillende vormen aannemen, afhankelijk van het soort onderzoek en de precieze onderzoeksvraag. Algemeen kan gesteld worden dat de analyse bestaat uit het lokaliseren en categoriseren van oogbewegingen met betrekking tot een bepaalde stimulus (Duchowski, 2007, p. 138).

## **2. Visuele aandacht**

Om de werking en het nut van eye-trackingonderzoek volledig te begrijpen, is het nodig om eerst verder uit te weiden over wat de ogen nu precies kunnen vertellen. De ogen zorgen er (mee) voor dat de mens de wereld kan waarnemen en begrijpen (Duchowski, 2007). Zicht vormt met andere woorden een belangrijk onderdeel tijdens het ontvangen en verwerken van informatie en is daarom gerelateerd aan aandacht, een cognitief proces dat toelaat om zich te richten op bepaalde aspecten in de omgeving terwijl andere aspecten worden genegeerd. De Oxford Dictionary of Psychology (2012) definieert het begrip aandacht of *attention* als volgt:

*Sustained concentration on a specific stimulus, sensation, idea, thought, or activity, enabling one to use information-processing systems with limited capacity to handle vast amounts of information available from the sense organs and memory stores. (Oxford Dictionary of Psychology, 2012)*

Zoals uit de definitie blijkt, heeft aandacht te maken met bepaalde stimuli die opgevangen worden door één of meerdere zintuigen en die ervoor zorgen dat bepaalde informatie verwerkt wordt en andere niet. Er is met andere woorden een verband tussen de zintuigen en de aandacht. In het geval van eye-trackingonderzoek gaat het om het zintuig zicht en het verband tussen kijkgedrag en aandacht:

*Almost without exception, whenever we pick up an object in the course of everyday life, we direct our eyes to the object in order to guide our grasp. Similarly, we almost always direct our eyes at the things we are most interested in at the moment. Thus eye movements are a critical component of everyday visually guided behavior. (Hayhoe & Rothkopf, 2011, p. 158)*

Wanneer men het heeft over het verband tussen aandacht en kijkgedrag, spreekt men van visuele aandacht. Aangezien de mens niet in staat is om alle visuele informatie rondom hem op te nemen en te verwerken, wordt visuele aandacht gebruikt om bepaalde informatie visueel te selecteren, zodat de hersenen die bepaalde stimulus of stimuli kunnen verwerken (Duchowski, 2007, p. 3). Er is met andere woorden een verband tussen waar een persoon op een bepaald moment naar kijkt en waar zijn aandacht op gevestigd is. Duchowski (2007, p. 3) stelt dat het in kaart brengen van iemands kijkgedrag inzicht kan geven in de verdeling van de aandacht van die persoon en het pad dat daarbij gevolgd wordt.

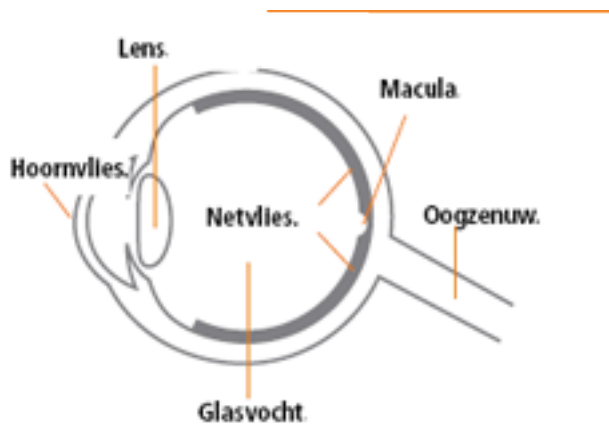
Er zijn twee soorten visuele aandacht: overte en coverte aandacht (Duchowski, 2007, p. 209). Overte visuele aandacht wordt geassocieerd met het foveaal zicht (zie De werking van het oog). Als er gesproken wordt van overte visuele aandacht, wordt ervanuit gegaan dat de aandacht van een persoon op hetzelfde punt gericht is als zijn blik. Als er sprake is van coverte visuele aandacht kijkt een persoon naar punt A, terwijl zijn aandacht gericht is op punt B.

### ***De werking van het oog***

Het gezichtsvermogen van de mens bestaat uit twee aspecten: het foveaal zicht en het parafoveaal zicht. Het onderscheid tussen beide aspecten heeft te maken met de bouw en de werking van het oog. Daarbij verwijs ik naar afbeelding 1. Het buitenste deel van het oog wordt het hoornvlies of de cornea genoemd, verantwoordelijk voor het beschermen van het oog tegen micro-organismen en het doorlaten en breken van licht (www.oogartsen.nl; www.lmdinfo.be). Achter het hoornvlies bevinden zich de iris of het regenboogvlies en de pupil, die een ronde opening in de iris is. ‘De iris functioneert als het diafragma in een fototoestel en zorgt ervoor dat het beeld niet overbelicht wordt’ (www.oogartsen.nl). De spieren in de iris zorgen ervoor dat de pupil groter wordt in het donker en verkleint in fel licht. Op die manier controleren de iris en de pupil met andere woorden ‘de hoeveelheid licht die het netvlies bereikt’ (www.lmdinfo.be). Achter de iris

bevindt zich de ooglens, die net als het hoornvlies zorgt voor de breking van het licht. Vervolgens bereikt het licht het netvlies of de retina, die zich aan de achterkant van het oog bevindt. Het netvlies bestaat enerzijds uit kegeltjes, die instaan voor de gezichtsscherpte en het waarnemen van kleuren, en anderzijds uit staafjes, die ‘ervoor zorgen dat we ’s nachts kunnen zien en dat we bewegingen kunnen waarnemen’ (www.lmdinfo.be). Het netvlies zet de ontvangen beelden om in zenuwsignalen en stuurt die naar de hersenen. In het centrum van het netvlies of de retina bevindt zich de macula. ‘In dit gebied komen de lichtstralen of beelden terecht waar we naar kijken’ (www.oogartsen.nl).

Omdat de mens door een overvloed aan visuele informatie omgeven wordt, heeft de evolutie van het lichaam hem in staat gesteld om kleine delen van de visuele wereld snel na elkaar waar te nemen (Treue, 2001, in Richardson & Spivey, 2008, p. 1028). Zo heeft een studie van Aitsebaomo, Klein en Levi (1985, in Richardson & Spivey, 2008, p. 1028) aangetoond dat de mens een gezichtsveld van ongeveer 200° heeft, waarvan hij slechts 2° gedetailleerd waarneemt. Het gebied dat verantwoordelijk is voor het waarnemen van die 2° wordt de fovea of de gele vlek genoemd en bevindt zich in het centrum van de macula. Wanneer beelden met de fovea worden waargenomen, wordt dat het foveaal of het centraal zicht genoemd. Daarnaast is er het parafoveaal of het perifeer zicht. Dat is alles wat buiten het centrum van het blikveld valt.



Afbeelding 1: anatomie van het oog

(Bron: [http://www.lmdinfo.be/meer\\_weten\\_over\\_lmd/de\\_anatomie\\_van%20het\\_oog.html](http://www.lmdinfo.be/meer_weten_over_lmd/de_anatomie_van%20het_oog.html))

### 3. Oogbewegingen: achtergrond

In het begin van de twintigste eeuw stelde Von Helmholtz vast dat visuele aandacht een essentieel mechanisme is van visuele perceptie (Von Helmholtz, 1925, in Duchowski, 2007, p. 4). Hij observeerde de natuurlijke tendens van de mens om zijn visuele aandacht telkens naar nieuwe elementen te verplaatsen:

*We let our eyes roam continually over the visual field, because that is the only way we can see as distinctly as possible all the individual parts of the field in turn. (Von Helmholtz, 1925, in Duchowski, 2007, p. 5).*

Von Helmholtz is vooral geïnteresseerd in het ruimtelijke aspect van oogbewegingen of het ‘waar’ van visuele aandacht (1925, in Duchowski, 2007, p. 5). Hoewel hij opmerkt dat aandacht bewust gestuurd kan worden naar een perifeer object zonder er de blik op te richten, gaat hij ervan uit dat oogbewegingen blijk geven van de wil om een object in detail te bekijken. Op die manier kunnen oogbewegingen inzicht geven in overte visuele aandacht.

Een tegengestelde visie wordt gegeven door James (1981, in Duchowski, 2007, p. 5). Hij is van mening dat visuele aandacht een intern, covert mechanisme is, verwant met verbeelding, intuïtie of gedachten in het algemeen. James is vooral geïnteresseerd in het ‘wat’ of de identiteit van aandacht. Hij geeft toe dat een object ook onbewust de aandacht kan trekken, maar is vooral geïnteresseerd in het actieve, bewuste en vrijwillige aspect van visuele aandacht.

Duchowski merkt op dat die twee visies op visuele aandacht elkaar niet noodzakelijk uitsluiten:

*In this sense, peripherally located image features may drive attention in terms of “where” to look next, so that we may identify “what” detail is present at those locations. (Duchowski, 2007, p. 5)*

Een object dat in het perifere zicht gelegen is, kan met andere woorden de aandacht trekken en zo de locatie van de volgende oogbeweging bepalen (het ‘waar’). Vervolgens

kan de persoon identificeren wat er zich precies op die locatie bevindt (het ‘wat’). Die visie is de basis van het *bottom-up* of het *feature-driven* model van visuele aandacht. Als visuele aandacht gezien wordt in termen van ‘wat’ (James, 1981, in Duchowski, 2007) en ‘waar’ (Von Helmholtz, 1925, in Duchowski, 2007), is visuele aandacht een cyclisch proces bestaande uit de volgende stappen (Duchowski, 2007, p. 11):

1. Wanneer een bepaalde stimulus gegeven wordt, wordt de volledige scène eerst in haar totaliteit waargenomen. Op dat moment kunnen bepaalde elementen ‘eruit springen’ of de aandacht trekken.
2. Vervolgens is de aandacht niet meer gericht op de scène in haar geheel, maar gaat de blik naar het eerste element dat de aandacht trok.
3. Ten slotte bereiken de ogen het object dat de aandacht getrokken heeft en is de blik daarop gericht.

Hoewel het bottom-up model een goede poging doet om het complexe proces van zicht uit te leggen, merkt Duchowski (2007, p. 11) enkele tekortkomingen of onvolledigheden op. Ten eerste preciseert het model niet welke elementen de aandacht trekken. Om dat te verhelpen, is het nodig om zich verder te verdiepen in de werking van de hersenen en te onderzoeken hoe de ogen en de hersenen reageren op visuele prikkels. Aangezien dat me te ver zou leiden in het domein van de neurowetenschappen ga ik hier niet verder op in. Ten tweede laat het bottom-up model vrijwillige en bewuste oogbewegingen buiten beschouwing. Ten derde wordt de link tussen visuele aandacht en oogbewegingen niet verder uitgewerkt. Dat is een vaak aangehaald probleem binnen eye-trackingonderzoek.

*Because attention is composed of both low-level and high-level functions (one can loosely think of involuntary and voluntary attention, respectively), as Posner and others have observed, humans can voluntarily dissociate attention from the foveal direction of gaze. (Duchowski, 2007, p. 12)*

Onderzoekers kunnen slechts veronderstellen dat de mentale aandacht van een persoon op hetzelfde element gericht is als zijn blik, maar ze kunnen daar niet volledig zeker van zijn. Een persoon kan er namelijk bewust voor kiezen om de aandacht op iets anders te richten dan waarop de ogen zijn gericht. Als het gaat over aandacht, perceptie en hersenactiviteit spelen er meer factoren een rol dan enkel de oogbewegingen. Duchowski (2007, p. 12) haalt het voorbeeld van astronomen aan. Zwakke stimuli zouden beter waarneembaar zijn

vanuit de ooghoeken dan vanuit het centrum van het oog. Om zwakke sterren met het blote oog waar te nemen, kijken astronomen er vaak vanuit hun ooghoeken ernaar (het perifere zicht). Met andere woorden, als hun oogbewegingen op dat moment met een eye-tracker gevolgd zouden worden, zou hun blik recht vooruit zijn gericht, terwijl hun aandacht naar de zijkanten gaat. Een eye-tracker volgt dus enkel de overte oogbewegingen en kan niet het coverte aspect van visuele aandacht registreren:

*An eye tracker can only track the overt movements of the eyes, however, it cannot track the covert movement of visual attention. Thus, in all eye tracking work, a tacit but very important assumption is usually accepted: we assume that attention is linked to foveal gaze direction, but we acknowledge that it may not always be so. (Duchowski, 2007, p. 12)*

Ook Richardson en Spivey (2008) merken op dat niet alleen externe stimuli ervoor kunnen zorgen dat een persoon zijn aandacht op een bepaald element in de omgeving richt: ‘a second influence on scene perception comes “top-down”, from knowledge, memories, beliefs or goals that the viewer may bring to the image’ (Richardson & Spivey, 2008, p. 1034). Ook in dergelijk onderzoek kan eye-tracking van nut zijn. Zo hebben Hayhoe en Rothkopf (2011) aangetoond dat eerdere ervaringen oogbewegingspatronen kunnen sturen. Door ervan uit te gaan dat een persoon kennis heeft van de structuur van een taak kan het kijkgedrag tijdens het uitvoeren van die taak voorspeld worden. Ze geven daarbij het voorbeeld van het smeren van een boterham. Normaal gezien pakt men eerst een mes, doet dan een pot confituur open, steekt het mes erin en smeert de confituur op het brood. Op basis van die kennis zal de persoon in kwestie waarschijnlijk eerst naar het mes kijken, dan naar de pot, vervolgens naar de mespunt en het brood. Met eye-tracking kan nagegaan worden of dat inderdaad zo is en in hoeverre kennis invloed heeft op kijkgedrag.

### ***Soorten oogbewegingen***

Er zijn drie soorten oogbewegingen die van belang zijn bij het analyseren van eye-trackingopnames: *saccades*, *fixaties* en *smooth pursuits* (Duchowski, 2007, p. 47).

Een eerste type van oogbewegingen zijn *saccades*, snelle oogbewegingen die voorkomen wanneer een persoon de fovea op een ander object in de visuele omgeving richt (Duchowski, 2007, p. 42). Een persoon verplaatst zijn of haar blik met andere woorden van

punt A naar punt B. Gewoonlijk duurt een saccade tussen 10 en 100 ms (Duchowski, 2007, p. 42). Kowler (2011) geeft een gelijkaardige definitie:

*Saccadic eye movements are the rapid shifts of the line of sight made to bring the fovea – the center of best vision – from one selected location to another. (Kowler, 2011, p. 1466)*

Ten tweede zijn er fixaties, waarbij het oog blijft stilstaan op een bepaald stilstaand object (Duchowski, 2007, p. 46; Hayhoe & Rothkopf, 2011, p. 159). Gewoonlijk wordt er gesproken van een fixatie wanneer de gaze cursor gedurende drie opeenvolgende frames in het videobestand (i.e. 120 ms) niet beweegt. Soms wordt er ook gebruik gemaakt van vijf frames (i.e. 200 ms) als minimumnorm. Het is echter niet altijd zo dat tijdens fixaties het oog volledig stilstaat. Er kunnen zeer kleine oogbewegingen waargenomen worden, zoals trillingen, kleine afwijkingen en *microsaccades* (korte, willekeurige oogbewegingen).

Het derde type oogbewegingen zijn smooth pursuits, oogbewegingen waarbij het oog een bewegend object volgt (Duchowski, 2007, p. 45). Strikt gezien zijn smooth pursuits van onvrijwillige aard (Kowler, 2011, p. 1461). Een persoon kan namelijk geen smooth pursuit inzetten als hij kijkt naar een stilstaand object. Het is ook niet mogelijk om een smooth pursuit volledig te onderdrukken als een persoon zich in een omgeving met alleen maar bewegende objecten bevindt.

Bij de categorisatie van oogbewegingen dient echter opgemerkt te worden dat het onderscheid tussen de verschillende types niet altijd even duidelijk en rechtlijnig is (Kowler, 2011, p. 1463-1465). Zo merkt Kowler bijvoorbeeld op dat een smooth pursuit kan volgen op een saccade. Door middel van een saccade wordt een bepaald bewegend object geselecteerd en naar de fovea gebracht. Daarop volgt er een smooth pursuit, die ervoor zorgt dat het bewegende object in de fovea (met andere woorden in het centrum van het blikveld) blijft. Het is echter niet altijd duidelijk wanneer een saccade nu precies overgaat in een smooth pursuit en omgekeerd.



## **4. Toepassingen eye-tracking**

Er bestaan twee soorten eye-trackingonderzoek (Duchowski, 2007, p. 205): diagnostisch en interactief eye-trackingonderzoek. In diagnostisch onderzoek levert de eye-tracker objectieve en kwantitatieve informatie over de overte visuele aandacht van het subject (Duchowski, 2007, p. 205). Eenvoudig gezegd, worden de oogbewegingen van het subject geregistreerd en wordt het kijkgedrag in beeld gebracht. Het resultaat is een videofragment waarop een gaze cursor aanduidt waar het subject op een bepaald moment naar kijkt. Vervolgens kan de onderzoeker de opgenomen beelden analyseren en de gegevens statistisch verwerken, bijvoorbeeld tellen hoeveel fixaties er hebben plaatsgevonden gedurende een aantal minuten of nagaan op welke manier de ogen hebben gereageerd op een bepaalde stimulus. Diagnostisch eye-trackingonderzoek wordt vooral gebruikt in de domeinen psychologie, psychofysica, ergonomie, marketing en humane wetenschappen. In interactief eye-trackingonderzoek is het de bedoeling dat er interactie is tussen het subject en het eye-trackingtoestel (Duchowski, 2007, p. 205). Het eye-trackingtoestel reageert met andere woorden op een of andere manier op de blik van het subject. Interactieve eye-trackingtechnieken worden vooral gebruikt in het domein van mens-computerinteractie. Een typisch voorbeeld van een toepassing van interactief eye-trackingonderzoek is een setting waarbij met behulp van eye-trackingapparatuur de ogen van een subject als cursor gebruikt worden om bepaalde zaken op een computerscherm aan te wijzen.

Zoals hieruit blijkt, kan oogbewegingsonderzoek in veel verschillende domeinen toegepast worden. In het volgende deel bespreek ik kort drie grote toepassingsgebieden van eye-tracking: neurowetenschappen en psychologie, onderzoek naar complexe handelingen en marketing.

### **4.1 Neurowetenschappen en psychologie**

Aangezien algemeen aangenomen wordt dat er een sterk verband bestaat tussen het kijkgedrag, de hersenen en het gedrag, wordt eye-tracking veelvuldig toegepast in de neurowetenschappen en de psychologie (Duchowski, 2007, p. 207), gaande van puur geneeskundig onderzoek naar het gezichtsvermogen van de mens en de werking van het oog tot meer psychologisch onderzoek naar perceptie en verwerking van informatie. Zo kan eye-trackingonderzoek een antwoord geven op vragen als: hoe nemen mensen waar;

hoe verdelen ze hun aandacht; waar kijken ze wel/niet naar; wat is de relatie tussen kijkgedrag en geheugen; wat kan kijkgedrag vertellen over beslissingsprocessen, enzovoort.

Binnen de neurowetenschappen wordt er gekeken naar het verband tussen kijkgedrag en de hersenen (Duchowski, 2007, p. 209). Zo wordt bijvoorbeeld aangenomen dat de aandacht van een persoon op hetzelfde punt gericht kan zijn als zijn blik (overta aandacht genoemd). Dat is echter niet altijd het geval. Een persoon kan namelijk kijken naar punt A, maar de aandacht op punt B richten. In dat geval spreekt men van coverta aandacht. Eye-tracking op zich kan echter geen coverta aandacht registreren. Daarvoor wenden eye-trackingonderzoekers zich tot de neurowetenschapper. Zo kan onderzocht worden hoe oogbewegingen gelinkt zijn aan hersenactiviteit. Verder kan het meten van oogbewegingen een middel zijn om inzicht te verkrijgen in de functies en dysfuncties van het brein (Armstrong, Coe & Munoz, 2007, p. 100; Richardson & Spivey, 2008, p. 1035). Zo wordt eye-tracking veelvuldig toegepast in bijvoorbeeld onderzoek naar schizofrenie. Onder andere Holzman, Hughes en Proctor (1973) hebben gezocht naar verschillen in patronen van oogbewegingen tussen mensen die wel en niet aan schizofrenie lijden. Uit hun studie is gebleken dat schizofreniepatiënten onderlinge overeenkomsten vertonen wat betreft oogbewegingen, wat meer inzicht biedt in deze aandoening. Lee en Williams (2000) gingen een stap verder en hebben een studie gedaan die aantoont dat dysfuncties in oogbewegingen mogelijk wijzen op een verhoogd risico op schizofrenie. Gelijkaardig onderzoek wordt ook gedaan naar andere aandoeningen, zoals dementie, Alzheimer, psychose, enzovoort.

Zoals eerder aangehaald, kan eye-tracking ook gebruikt worden in (neuro)psychologisch onderzoek. Een van de meest voorkomende toepassingen is onderzoek naar leesgedrag (Duchowski, 2007, p. 213). In dit type onderzoek wordt het leesproces in kaart gebracht en kan inzicht verkregen worden in het cognitieve proces dat aan de gang is tijdens het lezen. Mogelijke onderzoeksvragen zijn: wordt een tekst woord voor woord gelezen (lineair) of eerder diagonaal; welke woorden vragen een langere fixatie; is de tekst leesbaar, enzovoort (Richardson & Spivey, 2008, p. 1035). Verder kan onderzoek naar leesgedrag ook inzicht geven in de manier waarop taal verwerkt wordt (Clifton, Rayner & Staub, 2007, p. 366). Daarbij gaat het om interdisciplinair onderzoek tussen neurowetenschappen, psychologie en taalkunde. Een tweede toepassing van eye-tracking in (neuro)psychologisch onderzoek

is de studie van perceptie. Dat kan gaan over de perceptie van een bepaalde scène/omgeving, persoon, afbeelding, film of kunstwerk, maar ook over auditieve taalverwerking (Duchowski, 2007, p. 216-222, p. 237). Zo kunnen onderzoekers kennis opdoen over hoe mensen bepaalde informatie waarnemen en verwerken.

## **4.2 Onderzoek naar complexe handelingen**

Oogbewegingen kunnen ook onderzocht worden in meer complexe handelingen, bijvoorbeeld het besturen van een vliegtuig (Duchowski, 2007, p. 241-260; Richardson & Spivey, 2008, p. 1040) of het testen van de bruikbaarheid van nieuw ontwikkelde elektronische kaarten bestemd voor piloten (Duchowski, 2007, p. 243). Daarbij worden piloten in een vliegtuigsimulator geplaatst en worden hun oogbewegingen tijdens het uitvoeren van bepaalde handelingen geregistreerd.

Gelijkaardige studies worden ook gevoerd bij het besturen van een auto (Duchowski, 2007, p. 244). Dergelijk onderzoek kan inzicht geven in de strategieën die autobestuurders hanteren tijdens het rijden, de processen die actief zijn tijdens het besturen van een auto en de verdeling van de aandacht tijdens het rijden. De resultaten kunnen bijdragen tot ongevallenpreventie, de ontwikkeling van betere strategieën om toekomstige bestuurders op te leiden en de creatie van een rijomgeving die beter aangepast is aan de bestuurders.

Verder kan eye-tracking toegepast worden in het domein van visuele inspectie van voedsel, drugs, medische scans, productielijnen, enzovoort (Duchowski, 2007, p. 250). Daarbij wordt gekeken naar de snelheid en nauwkeurigheid van de oogbewegingen van inspecteurs.

Voor een meer uitgewerkte beschrijving van de drie bovengenoemde toepassingen van eye-tracking in complexe handelingen verwijs ik naar het werk van Duchowski (2007, p. 241-260).

### 4.3 Marketing

Een derde belangrijke toepassing van eye-tracking is in het domein van de marketing of advertising (Duchowski, 2007, p. 261). Binnen marktonderzoek wordt eye-tracking gebruikt om inzicht te verkrijgen in het gedrag van consumenten. Doorgaans streven adverteerders ernaar om de consument op een zo efficiënt mogelijke manier productinformatie te verschaffen, opdat hij zich bewust is van het bestaan en de voordelen van het product. Als een consument overtuigd is van de kwaliteit van het product, stijgt de kans dat hij het zal kopen.

Het besluitvormingsproces wordt door verschillende elementen beïnvloed, waaronder externe informatie die door de zintuigen wordt waargenomen. Wanneer het gaat om informatie die door de ogen wordt waargenomen, kan eye-trackingonderzoek nuttig zijn. Zo kan oogbewegingsonderzoek gedaan worden om te weten te komen welke kenmerken ervoor zorgen dat een advertentie opgemerkt wordt en welk effect bepaalde kenmerken van een advertentie hebben op het kijkgedrag van een consument. Zo kan bijvoorbeeld het effect van kleur, grafische eigenschappen, grootte en plaats van de advertentie op het kijkgedrag onderzocht worden (Lohse, 1997, in Duchowski, 2007, p. 263). Wanneer dat in kaart is gebracht, kunnen richtlijnen worden gegeven om advertenties op te stellen die een hogere kans hebben om opgemerkt te worden. Een ander voorbeeld van eye-tracking binnen marketing is onderzoek naar het effect van herhaling van advertenties. Zo heeft een studie van Pieters, Rosbergen en Wedel (1990, in Duchowski, 2007, p. 264) aangetoond dat consumenten minder aandacht besteden aan advertenties die ze meermaals gezien hebben.

Ook op vlak van internetgebruik kan eye-trackingonderzoek interessante resultaten opleveren (Duchowski, 2007, p. 270). Een typisch voorbeeld van dergelijk onderzoek is het in kaart brengen van kijkgedrag tijdens het uitvoeren van een bepaalde opdracht op het internet. Een proefpersoon wordt bijvoorbeeld gevraagd om bepaalde informatie op te zoeken op een website. Terwijl hij dat doet, worden zijn oogbewegingen geregistreerd en kunnen de onderzoekers zien hoe hij informatie op het internet zoekt, waarneemt en verwerkt. Op die manier kan een website beter aangepast worden aan de behoeften van de gebruikers. Op dezelfde manier kan ook de invloed van lay-out getest worden.

## **5. Kijkgedrag sturen**

In deze thesis onderzoek ik de invloed van drie variabelen op het kijkgedrag in presentaties. Tegenwoordig maken steeds meer sprekers tijdens het geven van een presentatie gebruik van audiovisuele ondersteuning. Een van de meest gebruikte instrumenten is een PowerPointpresentatie, waarbij slides op een scherm geprojecteerd worden. Tijdens de presentatie kan een spreker op verschillende manieren naar de slides verwijzen in de hoop dat de toeschouwers hun aandacht op de geprojecteerde informatie zullen richten. Zoals eerder aangehaald in deze literatuurstudie, is de mens selectief in het richten van aandacht en maakt hij constant keuzes over waar hij de aandacht op vestigt. Dat selectieproces kan beïnvloed worden door signalen of cues aanwezig in de nabije omgeving of, zoals in dit onderzoek het geval is, gegeven door de spreker. Ik heb drie dergelijke signalen of cues geselecteerd waarvan ik de invloed op het kijkgedrag onderzoek, namelijk gaze cues, pointing gestures en deictische verwijzingen. In dit deel van de literatuurstudie bespreek ik kort deze drie manieren van verwijzen.

### **5.1 Non-verbale verwijzing: gaze cueing**

Met de gaze wordt de blik of de kijkrichting van een persoon bedoeld. Verschillende studies hebben aangetoond dat gaze enkele belangrijke functies kan vervullen in conversaties of andere vormen van interpersoonlijke communicatie (Cummins, 2011). Een eerste functie van gaze is het coördineren van een gesprek (Duncan, 1972; Cassell, Cassell, Torres & Prevost, 1999; Thrisson, 2002, in Cummins, 2011, p. 2-3). Ten tweede wordt gaze gebruikt om de aandacht van een co-spreker te trekken (Waters, Rehg, Loughlin, Kang & Terzopoulos, 1998, in Cummins, 2011). Voor mijn onderzoek is echter vooral de derde functie van belang. Gaze kan namelijk ook dienen om de aandacht naar een bepaald element te richten, gaze cueing genoemd (Vertegaal, Slagter, van der Veer & Nijholt, 2001; Lester, Towns, Callaway, Voerman & FitzGerald, 2000; Thrisson, 2002, in Cummins, 2011). Als die veronderstelling vertaald wordt naar een presentatiesetting, zou dat willen zeggen dat als een spreker tijdens een presentatie zijn blik op de slide richt, de toeschouwers zijn blik zouden moeten volgen en ook kijken naar de slide. Dat wordt het gaze cueing effect genoemd. De analyse van de eye-trackingopnames zal uitwijzen of de gaze cues het verwachte effect zullen hebben.

Een van de meest recente onderzoeken die gevoerd zijn naar het gaze cueing effect in face-to-face situaties is dat van Conty, George, Hugueville en Lachat (2012). Zij vertrekken vanuit het idee dat gaze voor *joint attention* kan zorgen in een triadische interactie tussen twee personen en een extern object (Bayliss et al., 2006; Conein, 1998; Emery et al., 1997; Grossmann & Johnson, 2010, in Lachat et al., 2012, p. 177-178). Anders gezegd, als de deelnemers aan een interactie zich in een staat van joint attention bevinden, richt persoon A zijn aandacht op hetzelfde object als persoon B. De ogen spelen een cruciale rol bij het in gang zetten van joint attention (Emery, 2000, in Lachat et al., 2012, p. 178).

In het onderzoek van Lachat et al. werd een onderzoeker tegenover een deelnemer gezet (Lachat et al., 2012, p. 179-181). Tussen hen in werd een rechtopstaande houten plank geplaatst waarop led-lampjes bevestigd waren. Deze led-lampjes waren de doelwitten die tijdens het verdere verloop van het experiment gedetecteerd zouden moeten worden. De deelnemer werd gevraagd om gedurende het volledige experiment in de ogen van de proefnemer te kijken. Op bepaalde momenten in het experiment werden de led-lampjes aangezet (groen of rood). De taak van de onderzoeker bestond eruit om, zodra de lampjes brandden, de blik zo snel mogelijk op een van die lampjes te richten. Na 700-900 ms kleurde dat lampje oranje. De deelnemer moest op een knop drukken zodra hij of zij de kleurverandering opmerkte. Op die manier kon onderzocht worden welk effect het kijkgedrag van de onderzoeker heeft op het kijkgedrag van de deelnemer. Uit hun onderzoek is gebleken dat de deelnemers de kleurveranderingen sneller opmerkten wanneer de onderzoeker er eerst zijn blik op had gericht en dus een cue naar dat bepaalde led-lampje gegeven had.

Een punt van kritiek dat volgens mij gegeven kan worden op het onderzoek van Lachat et al. (2012) is dat het experiment plaatsvond in een zeer onnatuurlijke setting. Het gaat wel om een face-to-face situatie, wat al een verbetering is tegenover mens-computer settings, maar het experiment is nog altijd erg gecontroleerd en men kan niet spreken van een natuurlijke interpersoonlijke interactie. De studie toont het moeilijke evenwicht aan tussen experimentele controle en natuurlijke gebruikscontexten.

Een voorbeeld van een onderzoek dat een poging doet om het gaze cueing effect in een natuurlijkere situatie te onderzoeken is dat van Cole, Kuhn en Tatler (2009). Zij onderzochten het effect van gaze cues tijdens een goocheltruc, waarbij de goochelaar door

middel van zijn ogen de kijkrichting en de aandacht van de toeschouwers probeert te sturen:

*We designed a magic trick in which misdirection was used to orchestrate observers' attention in order to prevent them from detecting the to-be-concealed event. (Cole et al., 2009, p. 925)*

De resultaten van hun onderzoek tonen aan dat gaze inderdaad als cue kan fungeren en invloed kan hebben op het kijkgedrag van de andere deelnemer(s) aan de interactie. Hun conclusie luidt als volgt:

*Our results showed that participants were significantly less likely to detect the to-be-concealed event if the misdirection was supported by the magician's social cues, thus demonstrating that the magician's gaze direction plays an important role in directing peoples' [sic] attention. (Cole et al., 2009, p. 938)*

Hoewel beide studies erg van elkaar verschillen, tonen ze een gelijkaardig resultaat. Ze zijn het er beiden over eens dat gaze cues invloed kunnen hebben op kijkgedrag.

In mijn onderzoek komt de gaze cue twee keer voor. Ten eerste in de maximale constellatie van de drie cues, namelijk in cue één (verbaal + kijken + wijzen): 'Het museum is ook de trotse eigenaar van de twee oudste drukpersen ter wereld, die te zien zijn op deze slide.' Terwijl de spreker die zin uitspreekt en wijst naar de slide, wendt hij ook zijn blik naar de slide. Ten tweede wordt het effect van de gaze cue afzonderlijk getest in cue vier: 'Ook werd de gevel aan de Keyserlei grondig onder handen genomen.' De slide die hierbij hoort, bevat een foto van de gevel van het Centraal station. Ook daarbij richt de spreker zijn blik tijdens het uitspreken van de zin naar de slide.

## **5.2 Non-verbale verwijzing: pointing gestures**

De derde manier van verwijzen naar de slide is door middel van wijzen of in de literatuur meestal *pointing gestures* genoemd. Hierbij wijst de spreker met de hand naar de slide. Binnen het domein van de non-verbale communicatie vallen pointing gestures onder de categorie van illustratoren. Een van de functies van illustratoren is (ver)wijzen naar een

bepaald object en zo de aandacht vestigen op dat object (Knapp, 1980, p. 6; Bangerter, 2004). Soms worden pointing gestures ook wel deictische gebaren genoemd (Cummins, 2011, p. 2).

Naast gaze cues kan een spreker dus ook gebaren gebruiken om de aandacht van de toehoorder(s) te sturen. Het meest gebruikte gebaar is wijzen met de wijsvinger of de hand (Kita, 2003, in Dale, Kirkham & Richardson, 2007, p. 407). Niet alleen gaze cues, maar ook pointing gestures kunnen met andere woorden zorgen voor joint attention (Bangerter, 2004, p. 418). Onder andere Bangerter (2004, p. 415) en Ariga en Watanabe (2009, p. 263) hebben aangetoond dat een spreker door middel van pointing gestures de kijkrichting van de luisteraar naar een bepaald object in de nabije omgeving kan sturen. In het geval van presentaties wil dat zeggen dat wanneer de spreker wijst naar de slide, de toeschouwers hun blik op de slide zouden moeten richten.

Verder wordt in de literatuur ook gewezen op het verband tussen pointing gestures en taal: 'pointing gestures are closely coordinated with language' (Marslen-Wilson, Levy & Tyler, 1982, in Bangerter, 2004, p. 415). Zo worden ze vaak gecombineerd met talige verwijzingen naar datzelfde object, bijvoorbeeld door een attribuut van dat object te vermelden ('de man met de groene jas'), de locatie ('aan de overkant van de straat') of door deictische elementen ('dat meisje daar') (Bangerter, 2004, p. 416). Ook in mijn onderzoek houdt de spreker tijdens het wijzen naar de slide niet op met praten, maar wijst hij terwijl hij praat. Aangezien er geprobeerd is om het onderzoek uit te voeren in een zo natuurlijk mogelijke setting, leek het gekunsteld en onnatuurlijk om de pointing gesture cue te isoleren en de spreker tijdens het wijzen niets te laten zeggen. Er is er echter voor gezorgd dat in de cue waar de pointing gesture afzonderlijk getest wordt (cue vijf) de uiting die gepaard gaat met de cue zo neutraal mogelijk is en niet behoort tot de hierboven genoemde types van talige verwijzingen.

Bij de pointing gesture cue hoort een afbeelding van de klok en het wapen van Antwerpen op de binnengevel van het Centraal station. De uiting die deze cue vergezelt, is: 'Een van de eye-catchers is bijvoorbeeld de klok en het wapen van Antwerpen op de binnengevel, met daaronder in gouden letters het woord Antwerpen'. Er wordt met andere woorden beschreven wat er op de slide staat, maar er wordt niet verwezen naar de slide zelf of naar het feit dat het om de afbeelding op de slide gaat. Verder is de pointing gesture ook



aanwezig in de cue die de drie manieren van verwijzen combineert, namelijk in cue één. Daar wordt het wijzen naar de slide gecombineerd met een gaze cue en een deictische verwijzing naar de slide.

### **5.3 Verbale verwijzing: deixis**

Verwijzen naar een bepaald object in de omgeving, extrinsiek aan de persoon die verwijst, heeft te maken met ruimtelijke cognitie of ruimtelijk denken, een proces dat een belangrijke rol speelt in het dagelijkse leven van de mens (Levinson, 2004, p. 1). Het vermogen om ruimtelijk te denken, stelt de mens in staat om objecten uit de omgeving vorm te geven, vormen te herkennen, te bepalen waar objecten zich ten opzichte van elkaar en ten opzichte van de persoon in kwestie bevinden, enzovoort. Taal speelt daarbij een cruciale rol. Taal maakt het namelijk mogelijk om te refereren aan objecten buiten de mens en om de relatie tussen de mens en de ruimte rondom hem tastbaar te maken (Levinson, 2004, p. 2). De relatie tussen tekst en context valt binnen het domein van de pragmatiek (Levinson, 2004; Renkema, 2004). Een belangrijke naam binnen onderzoek naar de relatie tussen taal en ruimte is Stephen Levinson. Daarom heb ik mij bij het bespreken van verbale verwijzingen vooral gebaseerd op zijn werk.

Er bestaan verschillende talige instrumenten om te verwijzen naar objecten in de nabije omgeving. Hoewel de manier waarop er een antwoord gegeven kan worden op de vraag waar zich iets bevindt, verschilt per taal wijst Levinson op een universeel kenmerk van ruimtelijke referentie:

*Nevertheless, in all languages Where-questions tend to elicit answers in which the location of the figure is specified as in some relation to the ground. (Levinson, 2004, p. 65)*

Voor een volledig overzicht van de verschillende manieren om de plaats van een bepaald object te specificeren, verwijs ik naar het boek 'Space in Language and Cognition' van Levinson (2004, p. 65 e.v.). In mijn literatuurstudie beperk ik mij tot het bespreken van de ruimtedeixis, aangezien die deel uitmaakt van de verbale cues in mijn onderzoek.

Levinson zegt over deixis het volgende: ‘Deixis concerns the relativization of reference to properties of the speech event.’ (Levinson, 2004, p. 69). Ook Renkema geeft een gelijkaardige definitie:

*The word deixis, which is derived from the Greek word meaning “to show” or “to indicate”, is used to denote those elements in a language which refer directly to the discourse situation. Deictic words are words with a reference point that is speaker- or writer-dependent and is determined by the speaker’s or writer’s position in space and time. (Renkema, 2004, p. 119)*

Er zijn drie soorten deixis: persoonsdeixis, tijdsdeixis en ruimtedeixis (Renkema, 2004, p. 122-123). Voor mijn onderzoek is alleen het laatste type van belang, aangezien verwijzen naar een slide te maken heeft met ruimte. Beide definities in acht genomen, kan ruimtedeixis gedefinieerd worden als een manier van verwijzen naar een bepaald object in de directe omgeving van de spreker, waarbij de locatie van de spreker als referentiepunt wordt gebruikt.

Ruimtedeixis kan op twee manieren voorkomen: door middel van overte referentie en coverte referentie (Levinson, 2004, p. 70). Bij overte referentie is er een expliciete of directe verwijzing naar de locatie van de spreker (Levinson, 2004, p. 70). Een voorbeeld van overte referentie is: ‘Hij komt naar hier’. Dergelijke referenties verdelen de directe omgeving van de spreker in ‘hier’ tegenover ‘daar’, maar de exacte locatie wordt niet verder gespecificeerd en is afhankelijk van de context. Bij coverte referentie, daarentegen, wordt niet expliciet vermeld dat de locatie van de spreker als referentiepunt wordt gebruikt. Dat moet afgeleid worden uit de context. Een zin als ‘Dat is twintig kilometer ver weg’ moet begrepen worden als ‘Dat is twintig kilometer ver weg van hier’ (Levinson, 2004, p. 70).

Ruimtedeixis kan op verschillende manieren uitgedrukt worden: door middel van aanwijzende voornaamwoorden (zoals ‘deze’, ‘dit’, ‘dat’), bijwoorden van plaats (zoals ‘hier’, ‘daar’, ‘links’, ‘rechts’) en voorzetselconstructies (zoals ‘op de tafel’, ‘in de boekenkast’) (Levinson, 2004).

De verbale cues in de presentaties in mijn onderzoek zien er als volgt uit:

Cue één (verbaal + kijken + wijzen): ‘Het museum is ook de trotse eigenaar van de twee oudste drukpersen ter wereld, die te zien zijn op deze slide.’

Cue drie (verbaal): ‘Een van zijn tekeningen uit de reeks Studies for Beekeepers zien jullie op deze slide.’ Mogelijke variaties daarop zijn: ‘zien jullie hier op de slide’, ‘kunnen jullie zien op de slide’, ‘kunnen jullie zien op deze slide’, en dergelijke.

### III. ONDERZOEKSVRAAG EN HYPOTHESEN

De onderzoeksvragen die in deze meesterproef onderzocht worden, luiden als volgt:

Wat is het effect van sturende aanwijzingen van de spreker op de verdeling van de visuele aandacht van de toeschouwers tijdens een presentatie? Welke aanwijzingen of cues hebben het sterkste effect op het kijkgedrag van de toeschouwers: gaze cues, pointing gestures, deixis, de combinatie van de drie of geen van de drie?

De resultaten van het onderzoek kunnen gebruikt worden om richtlijnen te formuleren die kunnen bijdragen aan de verbetering van presentatietechnieken.

In dit onderzoek wordt het effect van drie variabelen op het kijkgedrag onderzocht. Die drie variabelen zijn drie expliciete manieren waarop een spreker naar de slide kan verwijzen:

- verbaal: met een deictische constructie
- non-verbaal: door zelf zijn blik op de slide te richten (gaze cueing genoemd)
- non-verbaal: door met zijn hand naar de slide te wijzen (pointing gestures genoemd)

Naast het effect van de variabelen afzonderlijk wordt ook het effect van de combinatie van de drie variabelen getest (de maximale constellatie). Op dat moment verwijst de spreker deictisch naar de slide, kijkt en wijst hij ernaar. Verder wordt ook het effect van de minimale constellatie getest, de nul-cue genoemd. Daarbij verwijst de spreker op geen van de hierboven vermelde manieren naar de slide. De momenten waarop de spreker naar de slide verwijst, worden in deze meesterproef cues genoemd. De cues in mijn onderzoek zien er als volgt uit:

- cue 1 deixis + gaze cueing + pointing gestures (maximale constellatie)
- cue 2 geen verwijzing (minimale constellatie of nul-cue)
- cue 3 deixis
- cue 4 gaze cueing
- cue 5 pointing gesture

Op basis van voorgaand onderzoek kunnen enkele hypothesen geformuleerd worden.

### **Hypothese 1:**

#### **Het gaze cueing effect zal waarneembaar zijn in de presentaties.**

Ten eerste zijn verschillende auteurs het erover eens dat een van de functies van gaze het sturen van de aandacht naar een bepaald object is (Vertegaal, Slagter, van der Veer & Nijholt, 2001; Lester, Towns, Callaway, Voerman & FitzGerald, 2000; Thrisson, 2002, in Cummins, 2011).

Ten tweede hebben verschillende eye-trackingstudies het effect van gaze cueing al aangetoond, weliswaar in andere settings (zie Literatuurstudie p. 20). Twee recente onderzoeken naar het effect van gaze cueing zijn dat van Conty, George, Hugueville en Lachat (2012) en dat van Cole, Kuhn en Tatler (2009). Beide studies zijn tot de conclusie gekomen dat gaze cues het kijkgedrag van de andere deelnemer(s) aan de interactie kunnen beïnvloeden en sturen.

Er is nog geen onderzoek gedaan naar het effect van gaze cues in een presentatiesetting. Als er echter uitgegaan wordt van de resultaten van bovenstaande studies, kan verondersteld worden dat gaze cues ook in een presentatie-setting hetzelfde effect zullen hebben, namelijk dat ze het kijkgedrag van de toeschouwers zullen beïnvloeden en sturen.

### **Hypothese 2:**

#### **De nul-cue zal van de vijf cues het minste effect hebben.**

In de nul-cue wordt niet expliciet verwezen naar de slide. Er wordt verwacht dat de toeschouwers hun blik niet zullen verplaatsen tijdens de cue, aangezien ze daar niet toe aangezet worden.

### **Hypothese 3:**

**De combinatie van de drie variabelen (gaze cueing, pointing gesture en deixis) zal van de vijf cues het sterkste effect hebben op het kijkgedrag.**

Aangezien cue één de drie manieren van verwijzen bevat, wordt verwacht dat die cues het sterkste effect zullen hebben op het kijkgedrag. De toeschouwers worden namelijk op drie verschillende manieren tegelijkertijd aangespoord om te kijken naar de slide.

### **Hypothese 4:**

**De pointing gesture cue zal eerder het kijkgedrag beïnvloeden dan de deictische cue.**

Zowel van pointing gestures als van deixis wordt gezegd dat ze de aandacht kunnen sturen. Onder andere Bangerter (2004) en Ariga en Watanabe (2009) hebben aangetoond dat een spreker door middel van pointing gestures de kijkrichting van de luisteraar naar een bepaald object in de nabije omgeving kan sturen (zie Literatuurstudie p. 22). Levinson stelt op zijn beurt dat deixis een talig instrument is om naar elementen in de nabije omgeving te verwijzen (zie Literatuurstudie p. 24). Een pointing gesture kan echter beschouwd worden als een directere manier van verwijzen dan aanwijzende voornaamwoorden. Zo wordt door middel van pointing gestures visueel verwezen naar de slide, terwijl bij deixis de proefpersoon zelf het aanwijzende voornaamwoord moet interpreteren als verwijzing. Er kan dus gesteld worden dat het verwerken van deixis als verwijzing meer inspanning vergt dan het verwerken van de pointing gesture. Bovendien spreekt Bangerter (2004) bijvoorbeeld over de meer ondersteunde functie van deixis in combinatie met pointing gestures. Zo ziet hij deixis niet als een cue op zich, maar als een instrument dat kan bijdragen tot het sturen van kijkgedrag als het gecombineerd wordt met andere soorten verwijzingen, zoals pointing gestures. Bijgevolg wordt verondersteld dat pointing gestures een sterker effect zullen hebben dan verbale deictische elementen.

## IV. METHODOLOGIE

Mijn onderzoek bestaat uit een diagnostisch eye-trackingonderzoek op basis van een eigen verzamelde dataset. In dit deel van mijn meesterproef beschrijf ik hoe ik te werk ben gegaan bij het verzamelen en het analyseren van de data.

### 1. Dataverzameling

De verzamelde dataset bestaat uit eye-trackingopnames van dertien proefpersonen die gedurende ongeveer zes minuten naar een deel van een presentatie over bezienswaardigheden in Antwerpen kijken. De opnamedag vond plaats op maandag 17 december 2013 op campus Sint-Andries in Antwerpen (subfaculteit Taal en Communicatie van de KU Leuven). De opnames zijn gemaakt met mobiele eye-trackers van het type 'Arrington Monocular Glasses Gig\_E60 - Eye Frame Scene Camera'. De eye-tracker ziet eruit als een soort bril die de proefpersoon op zijn neus zet (zie afbeelding 2). Op het brilmontuur is een eye-trackingcamera bevestigd die gericht is op het oog. Na de kalibratie volgt die camera de pupil van de proefpersoon en registreert zo zijn oogbewegingen. Ter hoogte van de neus is een camera bevestigd die de omgeving filmt. Het resultaat is een video-opname waarop een gaze cursor aanduidt waarnaar de persoon op dat moment kijkt. Op de cd-rom die met deze meesterproef wordt meegegeven, staat ter illustratie een fragment uit een van de eye-trackingopnames.



*Afbeelding 2: foto van de mobiele eye-tracker waarmee de opnames gemaakt zijn*

De groep proefpersonen bestaat uit zes vrouwen en zeven mannen. Er is bewust gekozen voor een evenwicht tussen beide geslachten, opdat eventuele genderspecifieke verschillen in kijkgedrag geen invloed hebben op de resultaten. Oorspronkelijk zou er nog een

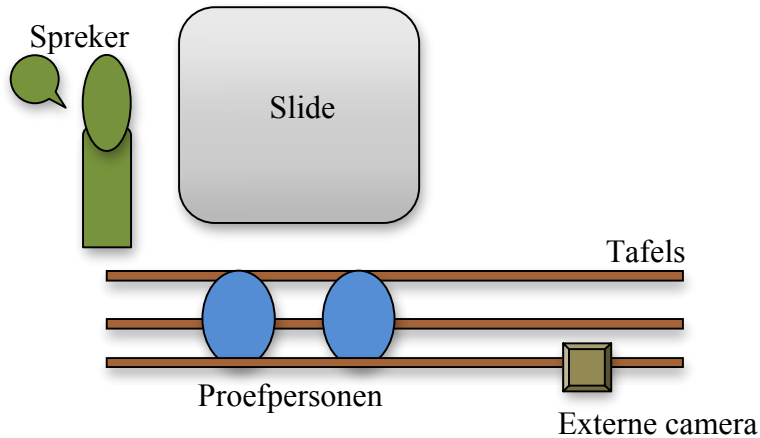
zevende vrouw deelnemen aan het experiment, maar zij heeft op het laatste moment afgezegd. De dertien proefpersonen zijn Vlamingen tussen 18 en 25 jaar die studeren in Antwerpen. Ze werden op voorhand niet geïnformeerd over het onderwerp van het experiment, opdat dat hun gedrag niet zou beïnvloeden. Door de eye-trackers en de kalibratie konden ze afleiden dat het iets met de ogen te maken had, maar de precieze onderzoeksvraag werd hen niet meegegeeld.

Na het bekijken van de data is gebleken dat één opname, namelijk 4\_2, onbruikbaar is. Deze proefpersoon houdt zijn hoofd te veel naar beneden waardoor zijn kijkhoek de correcte werking van de eye-trackingcamera verstoort. Dat maakt dat het te analyseren corpus twaalf opnames bevat.

De subfaculteit Taal en Communicatie van de KU Leuven (Campus Sint-Andries) is in het bezit van twee mobiele eye-trackingcamera's, wat de mogelijkheid biedt om data van twee proefpersonen tegelijkertijd op te nemen. De zeven presentaties werden gegeven door mijn promotor. Door de presentaties telkens door dezelfde spreker te laten geven, worden er geen aanvullende factoren gecreëerd die invloed zouden kunnen hebben op het kijkgedrag. Als de presentaties namelijk door verschillende sprekers zouden worden gegeven, kunnen individuele verschillen tussen de sprekers de resultaten verkleuren. Per presentatie, met uitzondering van presentatie 6, bestond het publiek uit twee proefpersonen die elk een eye-trackingcamera dragen. Een externe camera maakte een opname van de gehele setting. Verder was er ook een projectmedewerker aanwezig voor technische ondersteuning. Hij hielp met het kalibreren van de eye-trackingcamera's en zag erop toe dat alles goed verliep.

Afbeelding 3 geeft de opstelling van de opnames schematisch weer. Afbeelding 4 laat zien hoe de setting van de opnames er in de realiteit uitzag.





*Afbeelding 3: schematische opstelling opnames*



*Afbeelding 4: foto tijdens opnames*

De opnames werden deels samen gemaakt met een andere student die onderzoek doet naar kijkgedrag in presentaties. We hebben elk een ander(e) onderwerp, onderzoeksvraag en dataset, maar wegens praktische redenen hebben we besloten om het opnemen van de data te combineren. Zoals eerder aangegeven, gaat de presentatie over bezienswaardigheden in Antwerpen. Het eerste deel van de presentatie (ongeveer zeven minuten) is relevant voor het onderzoek van mijn medestudent. Daarin worden het Museum aan de Stroom, de Onze-Lieve-Vrouwekathedraal en het Museum van Schone Kunsten besproken. Het tweede deel van de presentatie (ongeveer zes minuten) vormt de dataset die ik gebruik voor mijn onderzoek. Daarin komen het Museum Plantin-Moretus en het Centraal Station aan bod.

Mijn deel van de totale presentatie werd gegeven volgens een op voorhand uitgeschreven script. Ten eerste konden er slechts twee opnames tegelijkertijd gemaakt worden met de

beschikbare eye-trackers. Om voldoende opnames te hebben voor een gefundeerde analyse, werd de presentatie zeven keer gegeven in de loop van één opnamedag gegeven, met dus maximaal 14 opnames. Belangrijk daarbij is dat de presentaties zo identiek mogelijk zijn. Een strikt uitgeschreven script, waarin staat wat de spreker wanneer moet zeggen/doen, biedt de mogelijkheid om over proefpersonen heen vergelijkingen te maken. Ten tweede zorgt een dergelijk script ervoor dat de presentaties alle elementen bevatten die nodig zijn om een antwoord te vinden op de onderzoeksvraag. De structuur van het script ziet er als volgt uit:

Het Museum Plantin-Moretus	Slide 0 Introductie <i>Tekst</i>
	Slide 1 Drukpersen <i>Tekst, <u>cue 1 verbaal + kijken + wijzen</u>, tekst</i>
	Slide 2 Gutenbergbijbel <i>Tekst, <u>cue 2 geen verwijzing</u>, tekst</i>
	Slide 3 Tekening Jan Fabre <i>Tekst, <u>cue 3 verbaal</u>, tekst</i>
Het Centraal station	Slide 4 Gevel Keyserlei <i>Tekst, <u>cue 4 kijken</u>, tekst</i>
	Slide 5 Klok en wapen Antwerpen <i>Tekst, <u>cue 5 wijzen</u>, tekst</i>

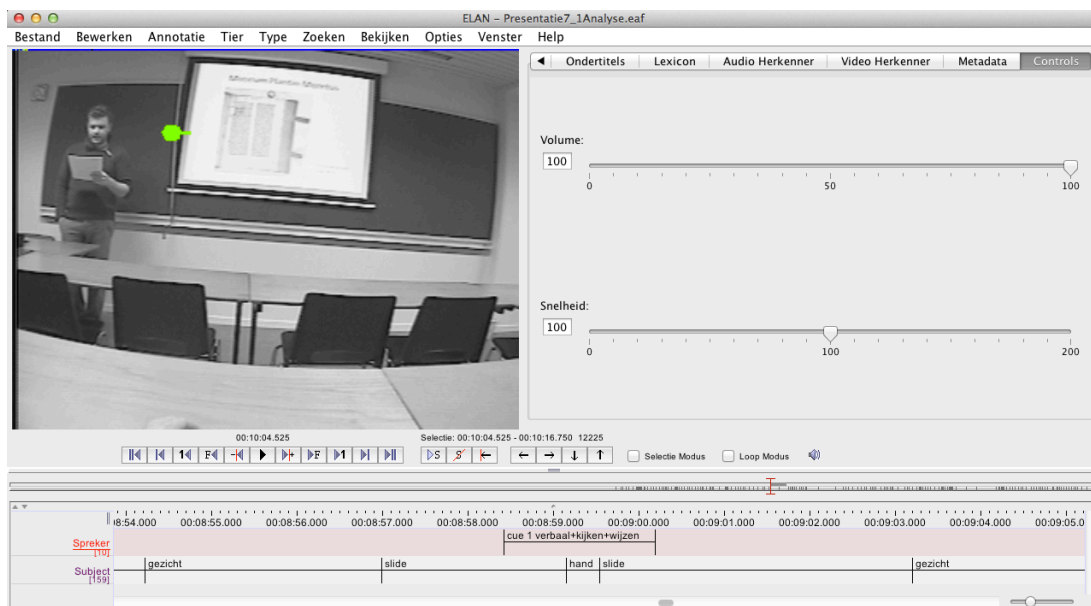
Voor het volledige script verwijs ik naar bijlage 1.

Slide 0 is een introductieslide, de overige slides horen telkens bij een cue (slide 1 bij cue 1, slide 2 bij cue 2, enzovoort). Met de cue verwijst de spreker in zijn tekst of gedrag expliciet naar de bijbehorende afbeelding op de slide. Zoals uit de structuur blijkt, bevinden de cues zich telkens tussen twee tekstdelen. De slide wordt met andere woorden al getoond voordat ernaar verwezen wordt. Ik wil namelijk kijken in welke mate de cues de visuele aandacht kunnen verschuiven van de spreker (of van een ander object in de omgeving) naar de slide. Als de overgang van de slides samenvalt met de cues, kan de verschuiving van de aandacht mogelijk enkel toe te schrijven zijn aan de slidewissel. Een slidewissel op zich kan namelijk de aandacht trekken (Alvarado, Herrington, Keeble & Rosengrant, 2011, p. 325). Om dat te vermijden, moet er voldoende tijd tussen het wisselen van de slides en het cueing-moment zitten. Dan hebben de toeschouwers namelijk de tijd

om eerst de aandacht terug op de spreker te vestigen. Om dat te stimuleren, doet de spreker na elke slidewissel een extra poging om de aandacht op zich te richten, door bijvoorbeeld de toeschouwers aan te spreken, humor te gebruiken of een anekdote te vertellen (Alvarado, Herrington, Keeble & Rosengrant, 2011, p. 324, 325).

## 2. Analyse

Vervolgens heb ik de twaalf eye-trackingopnames geanalyseerd met het multimodale annotatieprogramma ELAN, dat het mogelijk maakt om annotaties toe te voegen aan audio- en/of videobestanden. Afbeelding 5 toont een screenshot van hoe het programma eruit ziet. De geannoteerde opnames zijn te vinden in bijlage 4 op de cd-rom bij deze meesterproef.



Afbeelding 5: screenshot ELAN

In de analyse maak ik gebruik van twee annotatielagen, *tiers* genaamd, één voor de spreker en één voor het subject. In de tier van de spreker duid ik aan wanneer de cues plaatsvinden en hoe de spreker daarin naar de slide verwijst. Aangezien de eye-trackers geen geluid opnemen, helpen de opnames van de externe camera om de presentaties te volgen en de cues te lokaliseren. Verder worden op de tier van de spreker ook de slidewissels aangeduid. De tier van het subject, daarentegen, bestaat uit een continue stroom van annotaties betreffende het kijkgedrag van het subject. Daarin duid ik aan waarop het

subject zijn blik fixeert en voor hoe lang. Zoals in de literatuurstudie werd uitgelegd, zijn fixaties oogbewegingen waarbij de blik op een bepaald object blijft stilstaan (zie Literatuurstudie p. 15). In dit onderzoek gebruik ik als standaard drie opeenvolgende frames in het videobestand als minimum voor een fixatie. Er is met andere woorden pas sprake van een fixatie (en dus annotatie) wanneer de gaze cursor gedurende drie opeenvolgende frames, ofwel 120 ms, niet beweegt.

De setting waarin de presentatie plaatsvindt, wordt onderverdeeld in vier delen, *regions of interest* genoemd. De regions of interest die relevant zijn voor mijn onderzoek zijn:

- het gezicht van de spreker,
- de handen van de spreker,
- de slide,
- andere.

In de annotaties wordt de kijkrichting van het subject gecategoriseerd in een van die regions of interest.

Ten slotte kijk ik naar het verband tussen de cues van de spreker en het kijkgedrag van het subject om zo hun effectiviteit te meten en een antwoord te vinden op de onderzoeksvraag en hypothesen.

# V. RESULTATEN

In dit deel van de meesterproef analyseer ik mijn dataset en beschrijf ik de resultaten. Eerst geef ik een kort overzicht van enkele algemene gegevens van de data. Op die manier wordt een kader geschetst waarin de analyse heeft plaatsgevonden. Voor het volledige overzicht verwijs ik daarbij naar de tabel in bijlage 2. Vervolgens beschrijf ik de resultaten per cue. Ik geef met andere woorden weer in welke mate de cues invloed hebben gehad op het kijkgedrag. De bespreking en interpretatie van de resultaten volgen in deel VI.

## 1. Algemeen kader

### 1.1 Totaal aantal fixaties

Kolom twee geeft het aantal annotaties in de tier van het subject weer. Een annotatie komt overeen met een fixatie, een periode waarin het subject zijn blik niet beweegt. Wanneer het subject zijn blik verplaatst naar een andere locatie, begint een volgende fixatie en dus annotatie, enzovoort. In dit onderzoek gebruik ik als standaard drie opeenvolgende frames in het videobestand als minimum voor een fixatie. Er is met andere woorden pas sprake van een fixatie (en dus annotatie) wanneer de gaze cursor gedurende drie opeenvolgende frames, ofwel 120 ms, niet beweegt.

Als de tier veel annotaties bevat, wil dat zeggen dat het subject vaak van kijkrichting verandert. Het subject schakelt met andere woorden vaak tussen verschillende regions of interest in de omgeving. Daaruit volgt dat de fixaties meestal van korte duur zijn. Als de tier weinig annotaties bevat, wil dat zeggen dat het subject niet vaak van kijkrichting verandert. Bijgevolg zijn de fixaties van langere duur.

Onmiddellijk ontstaat de vraag hoe de termen ‘weinig’ en ‘veel’ ingevuld moeten worden. Om daar een antwoord op te geven, neem ik het gemiddelde aantal fixaties als basis. Het gemiddelde aantal fixaties binnen mijn dataset komt uit op 120. Gemiddeld verandert een subject met andere woorden 120 keer van kijkrichting. De uitersten van de dataset zijn subject 1\_1 met 48 annotaties en subject 3\_1 met 202 annotaties. Daartussen liggen de aantallen vrij gespreid. In vergelijking met het gemiddelde zijn er vier opnames die relatief

weinig fixaties bevatten. Daarbij gaat het om opname 1\_1 (48 annotaties), opname 2\_1 (79 annotaties), opname 6\_2 (85 annotaties) en opname 2\_2 (101 annotaties). Die subjecten wisselen relatief weinig van kijkrichting. Verder zijn er drie subjecten die wat betreft het aantal annotaties zich rond het gemiddelde bevinden, namelijk subjecten 7\_2 (111 annotaties), 5\_1 (115 annotaties) en 4\_1 (118 annotaties). Het aantal fixaties van de overige vijf opnames ligt boven het gemiddelde. In stijgende volgorde gaat het daarbij om opname 3\_2 (132 annotaties), opname 1\_2 (142 annotaties), opname 5\_2 (144 annotaties), opname 7\_1 (159 annotaties) en zoals eerder aangehaald, bevat opname 3\_1 met 202 het meeste aantal annotaties.

Het aantal fixaties maakt deel uit van het individuele kijkgedrag. Er zijn nu eenmaal mensen die veel heen en weer kijken en anderen die een meer stabiel kijkgedrag vertonen. Het aantal annotaties kan echter ook iets vertellen over de setting van het onderzoek. Een van de doelen tijdens het opstellen van het experimentdesign was het creëren van een zo natuurlijk mogelijke setting. Het is echter onmogelijk om het experimentele aspect van het onderzoek volledig te verstoppen. De subjecten weten dat het om een experiment gaat en dat kan hun gedrag beïnvloeden. Het is echter moeilijk om te bepalen in welke mate die invloeden een rol spelen. Het aantal fixaties kan een aanwijzing vormen wat betreft een mogelijke beïnvloeding door het experimentele aspect van de setting. In de bespreking van de resultaten (zie Discussie p. 54) kom ik daar nog op terug.

## **1.2 Duur fixaties**

In de derde en vierde kolom in bijlage 2 staan de minimale en maximale duur van de fixaties per opname, uitgedrukt in seconden. Eenvoudig gezegd drukt de duurtijd van een annotatie uit hoe lang het subject zijn blik op één plaats houdt. De kortste fixatie binnen de totale dataset duurt 0,17 sec (opname 4\_1), de langste 43,505 sec (opname 2\_1). Uit die cijfers blijkt dat de duurtijd van een fixatie erg kan variëren.

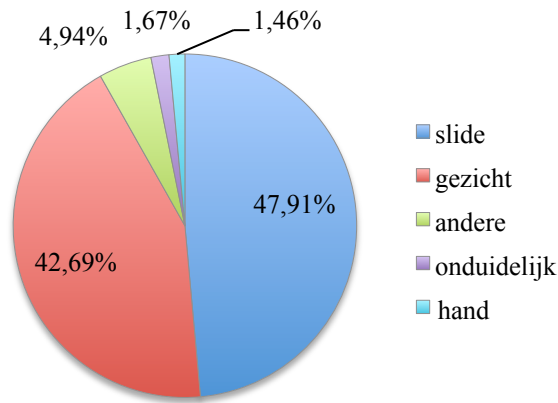
Het valt op dat er, buiten enkele uitschieters, weinig verschillen zitten wat betreft de duurtijden van de annotaties tussen de opnames onderling. Zo ligt de minimale duur van de fixaties bij alle opnames onder één seconde. Dat maakt dat de kortste annotatie binnen de dataset gemiddeld 0,326 sec duurt. Bij de maximale duur zijn de cijfers minder eenduidig.

De langste fixatie binnen de dataset duurt gemiddeld 23,232 sec. Enkele opnames bevatten een of meerdere relatief lange fixaties. Subject 2\_1 houdt bijvoorbeeld op een bepaald moment zijn blik 43,505 sec lang op dezelfde plaats en subject 1\_1 39,015 sec. Ook zijn er enkele subjecten bij wie de langste annotatie relatief korter is dan de gemiddelde duurtijd. Zo kijkt subject 3\_1 bijvoorbeeld maximaal 10,705 sec naar eenzelfde region of interest alvorens zijn blik te verplaatsen.

### **1.3 Aantal fixaties per region of interest**

In de volgende kolommen in bijlage 2 staat hoe vaak de subjecten kijken naar de slide, het gezicht van de spreker en de hand. Verder is er ook een categorie ‘andere’. Daaronder vallen alle elementen van de omgeving buiten de eerder genoemde drie regions of interest. Soms komt het ook voor dat het onduidelijk is waar het subject naar kijkt, bijvoorbeeld wanneer de gaze cursor buiten beeld valt of erg onvast is. Dergelijke momenten worden geannoteerd met de term ‘onduidelijk’. Als per opname de vijf categorieën annotaties worden opgeteld, zou het kunnen voorkomen dat de som niet gelijk is aan het totaal aantal annotaties dat in de tweede kolom vermeld staat. Het komt namelijk voor dat binnen één annotatie twee categorieën vermeld worden (bijvoorbeeld gezicht + hand). Dat is bijvoorbeeld het geval wanneer het subject tijdens een fixatie op het gezicht regelmatig naar de hand kijkt. Hij houdt zijn blik echter minder dan 120 ms op de hand, waardoor er geen sprake is van een fixatie.

Grafiek 1 geeft het percentage weer van de annotaties voor elk van de regions of interest. Zoals te zien is op de grafiek wordt er het vaakst gekeken naar de slide. Zo bevat 47,91% van alle annotatie-eenheden de waarde ‘slide’. Het gezicht van de spreker komt op de tweede plaats met 42,69% van alle annotatie-eenheden. Naar de overige drie regions of interest wordt aanzienlijk minder gekeken. In 4,94% van het totaal aantal fixaties wordt er gekeken naar iets anders dan de slide, het gezicht of de hand van de spreker. Daaronder vallen bijvoorbeeld de tafel, de stoelen, de muur, het plafond. Naar de hand van de spreker wordt er het minst gekeken, namelijk in 1,46% van alle fixaties. In 1,67% van de gevallen is het niet helemaal duidelijk waar de persoon op dat moment naar kijkt.



Grafiek 1 : aantal annotaties per region of interest (in procent)

In de tabel in bijlage 2 staat ook per opname aangegeven hoe lang het subject gemiddeld naar elk van de vijf regions of interest kijkt. Wat betreft de fixaties op de slide, zijn de gemiddelde duurtijden vrij gespreid: tussen 10,229 sec en 2,500 sec. De gemiddelde duurtijden van de fixaties op het gezicht van de spreker liggen dicht bij elkaar. De testsubjecten kijken gemiddeld tussen 1,588 sec en 6,768 sec naar het gezicht van de spreker. Naar de hand van de spreker wordt er het minst lang gekeken, namelijk gemiddeld 0,835 sec.

## 2. Gaze cueing

Het voornaamste doel van mijn onderzoek is nagaan of gaze cueing ook effect heeft in een presentatiesetting. Op een op voorhand vastgelegd moment in de presentatie verwijst de spreker naar de slide door er zijn blik naar te wenden. Deze gaze cue vindt plaats tijdens het thema van het Centraal Station. Eerst geeft de spreker wat algemene informatie over het Centraal Station, vervolgens gaat hij wat dieper in op de renovaties van de gevel aan de Keyserlei. Een afbeelding daarvan staat op de slide. Tegelijkertijd met de zin ‘ook werd de gevel aan de Keyserlei grondig onder handen genomen’ draait de spreker zijn hoofd naar de slide.

Aangezien de presentaties volgens een vast script gegeven worden, vindt de gaze cue in de zeven presentaties telkens op hetzelfde moment plaats. In het totaal bevat mijn dataset twaalf opnames die voor analyse bruikbaar zijn. Per opname is er één gaze cue, die gemiddeld 1,81 sec duurt. De gaze cue begint wanneer de spreker zijn gezicht naar de slide

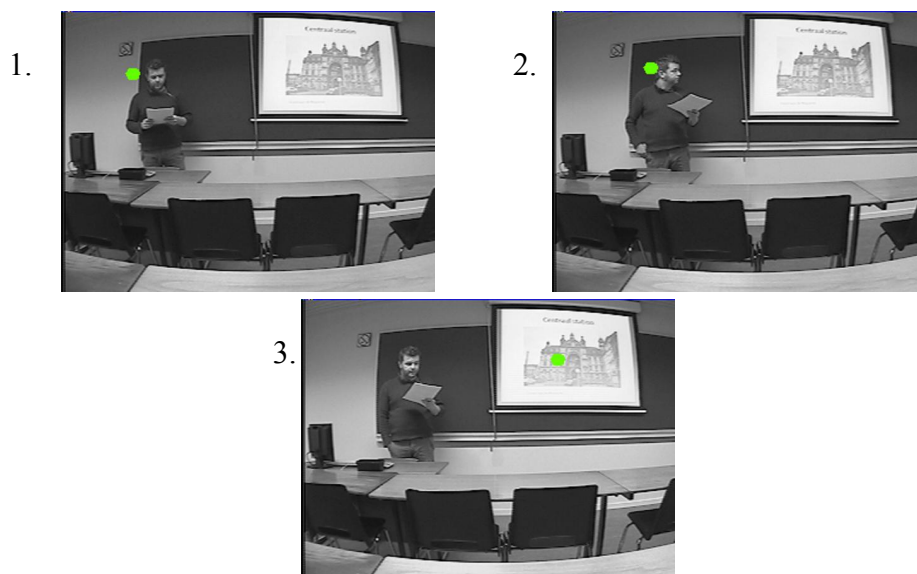


begint te draaien en eindigt als hij weer vooruit of naar zijn blad kijkt. Er is sprake van een geslaagd gaze cueing effect wanneer een subject in de loop van de gaze cue zijn kijkrichting verplaatst.

## 2.1 Geslaagd gaze cueing effect

In drie van de twaalf gevallen zorgt de gaze cue voor een verschuiving van de aandacht van de spreker naar de slide, namelijk in opnames 1\_2, 3\_2 en 5\_1.

De gaze cue in opname 1\_2 duurt 1,73 sec. Exact één seconde voor de cue verplaatst het subject zijn blik van de slide naar het gezicht van de spreker. Daarmee wordt aan de voorwaarde die stelt dat de blik vóór de cue wenselijk niet op de slide, maar, idealiter, op het gezicht van de spreker gericht is, voldaan. Wanneer de gaze cue begint, blijft de blik nog 1,4 sec op het gezicht van de spreker gericht. Dan wendt het subject zijn blik naar de slide en volgt met andere woorden de blik van de spreker. Het subject kijkt naar de spreker, die naar zijn notities kijkt; dan draait de spreker zijn hoofd naar de slide; het subject volgt hem en wendt zijn blik ook op de slide. Vervolgens wendt de spreker zijn blik weer naar zijn notities. De blik van het subject blijft nog 2,165 sec na het einde van de cue op de slide gericht. Om een visuele voorstelling van het gaze cueing effect te geven, voeg ik in afbeelding 6 screenshots van het videobestand toe met daarop het moment voor de cue (1), de cue zelf (2) en het effect ervan (3).



Afbeelding 6: het gaze cueing effect op subject 1\_2

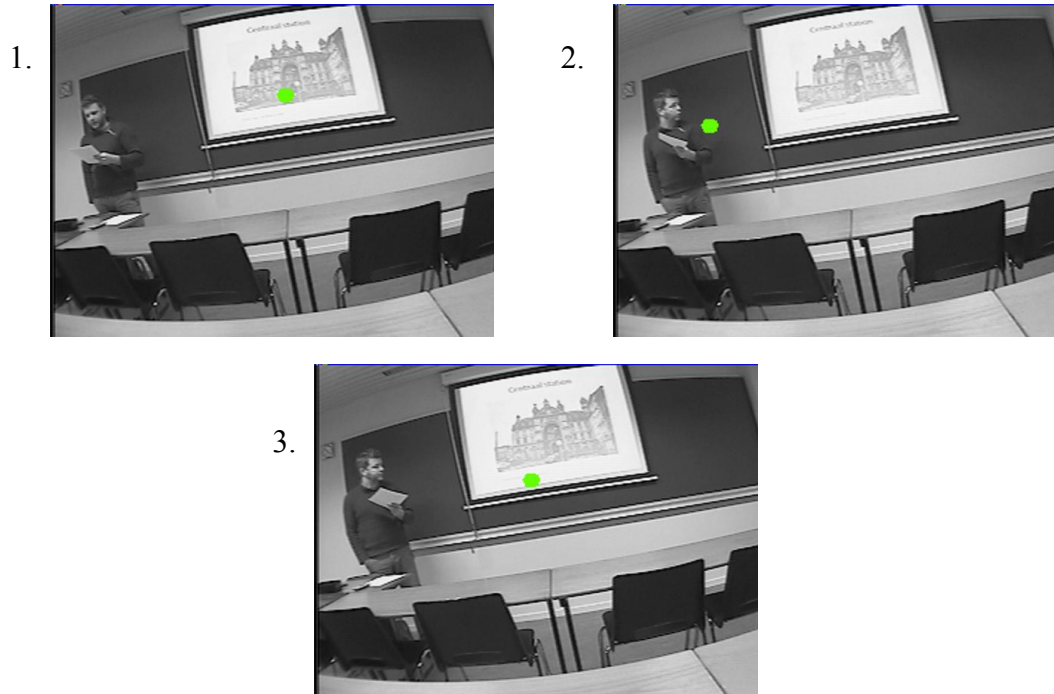
De gaze cue in opname 3\_2 duurt 1,2 sec. Net voor en tijdens het begin van de gaze cue kijkt het subject naar het blad dat voor de spreker op de tafel ligt. Tegen het einde van de cue wendt het subject zijn blik op de slide en houdt die daar gedurende 9,57 sec. Hoewel het subject net voor de cue niet rechtstreeks naar de spreker kijkt, kan toch verondersteld worden dat hij de gaze cue opmerkt. Er zit namelijk geen lange afstand tussen het blad op de tafel en de spreker. Ze bevinden zich beide in hetzelfde gezichtsveld. Bijgevolg kan gesteld worden dat de gaze cue verantwoordelijk is voor de verplaatsing van de kijkrichting. Wanneer de spreker zijn blik van de slide afgewend heeft en weer vooruit kijkt, blijft het subject nog 9 sec naar de slide kijken. Daarna wendt ook hij zijn blik van de slide af.

Ook in opname 5\_1 is ongeveer hetzelfde waar te nemen. De gaze cue duurt 1,49 sec. Voor de cue kijkt het subject eerst 1,13 sec naar de slide; dan verplaatst hij zijn blik voor 1,095 sec naar het blad in de hand van de spreker. Wanneer de gaze cue begint, kijkt het subject naar het blad en blijft ernaar kijken gedurende de eerste 0,75 sec van de cue. Ongeveer in de helft van de gaze cue verplaatst hij zijn blik van het blad naar de slide. Hij blijft ernaar kijken gedurende de rest van de gaze cue en nog 2,06 sec erna. Daarna kijkt hij opnieuw even naar het blad en weer naar de slide.

In opnames 3\_1, 2\_2 en 6\_2 hebben de gaze cues een ander effect op het kijkgedrag. Zo kijken de subjecten voor de cue al naar de slide. Tijdens of net na de cue verplaatsen ze hun aandacht even naar de spreker en kijken dan opnieuw naar de slide.

Daarbij gaat het ten eerste om opname 3\_1. Ter illustratie verwijs ik naar afbeelding 7. De gaze cue in duurt 0,79 sec en ligt dus iets onder de gemiddelde duurtijd. 0,82 sec voor het begin van de gaze cue verplaatst het subject zijn blik van het gezicht van de spreker naar de slide. Wanneer de gaze cue begint, kijkt het subject met andere woorden al naar de slide. Wanneer de gaze cue begint, gaat de blik van het subject even, namelijk voor 0,56 sec, naar het gezicht van de spreker. De spreker draait dus zijn hoofd in de richting van de slide en tegelijkertijd verplaatst het subject zijn blik van de slide naar de spreker. Het subject houdt zijn blik 0,56 sec op de spreker en kijkt daarna, nog voor het einde van de cue, terug naar de slide. Ook in dit gevallen kan er gesproken worden van een geslaagd gaze cueing effect. De proefpersoon wordt eerst door de hoofdbeweging van de spreker

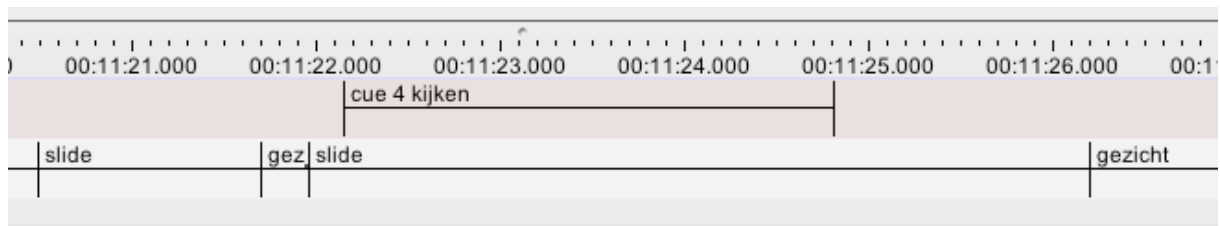
visueel afgeleid van de slide om dan, mogelijk onder invloed van de *gaze direction* van de spreker, opnieuw de aandacht op de slide te vestigen.



Afbeelding 7: spreker en subject 3\_1 vóór (1), in het begin (2) en op het einde (3) van de gaze cue

In opname 2\_2 wordt een gelijkaardig effect waargenomen. De gaze cue duurt hier iets langer, namelijk 1,86 sec. Wanneer de gaze cue begint, kijkt het subject al 2,14 sec naar de slide. Ook hier is dus de blik vóór de cue al op de slide gericht. Het subject blijft gedurende de volledige cue (1,86 sec) naar de slide kijken. 0,53 sec na de cue richt hij de blik even op de spreker (voor 0,69 sec) en dan terug op de slide. Tijdens de gaze cue zelf vindt er met andere woorden geen verandering van kijkgedrag plaats, maar net na de cue wel. Daaruit kan dezelfde conclusie getrokken worden als bij opname 3\_1. De gaze cue zorgt ervoor dat het subject even naar de spreker kijkt, maar stuurt dan de blik terug naar de slide.

In opname 6\_2 is het moeilijker vast te stellen welke invloed de gaze cue precies heeft op het kijkgedrag. Daarom leg ik de situatie uit aan de hand van een screenshot van de annotaties in ELAN (zie afbeelding 8). Bovenaan staat de tijdsaanduiding, de roze balk is de tier van de spreker, de grijze balk is de tier van het subject.



Afbeelding 8: annotatie van de gaze cue in opname 6\_2

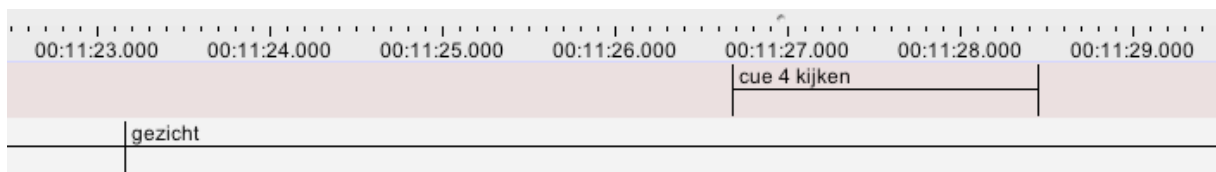
Eerst kijkt het subject 1,21 sec naar de slide. 0,45 sec voordat de spreker zijn hoofd naar de slide draait, kijkt het subject even naar de spreker (0,26 sec). Net voor de gaze cue (0,19 sec) richt het subject zijn blik terug op de slide. Dan begint de gaze cue en het subject blijft naar de slide kijken, zowel tijdens de cue als erna.

Het effect van de gaze cue is niet helemaal duidelijk. Het subject kijkt voor de gaze cue naar het gezicht en verplaatst zijn blik eigenlijk al voor de cue naar de slide. ELAN maakt het mogelijk om opnames nauwkeurig in tijd te analyseren. Hoe miniem het verschil dus ook is, het maakt dat mogelijk niet de gaze cue verantwoordelijk is voor de verschuiving van kijkrichting, maar een andere factor. Zo wordt de gaze cue vergezeld door verbale uitingen. Het is de bedoeling dat de gaze cue plaatsvindt tijdens de uiting ‘ook werd de gevel aan de Keyserlei grondig onder handen genomen’. Op de slide staat daarbij een afbeelding van de gevel. Aangezien het in dit onderzoek echter gaat om een natuurlijke presentatie, vallen de gaze cue en de uiting niet volledig samen. Meestal begint de spreker eerst de uiting en draait dan zijn hoofd in de loop van het uitspreken ervan naar de slide, zo ook in opname 6\_2. Het is dus mogelijk dat in dit geval het subject de uiting, en meer bepaald het woord ‘gevel’, als aanwijzing opvat om zijn blik op de slide te richten. In dat geval kan er dus niet gesproken worden van een gaze cueing effect. Aan de andere kant is het ook mogelijk dat beide, zowel de verbale uiting als de gaze cue, verantwoordelijk zijn voor de verplaatsing van kijkrichting. Zo kan het zijn dat terwijl het subject zijn blik van de spreker naar de slide verplaatst (onder invloed van de verbale aanwijzing), hij ook de gaze cue opmerkt, die een tweede, bevestigende aanwijzing geeft en ervoor zorgt dat het subject inderdaad zijn blik op de slide richt. In dat geval is er wel sprake van een geslaagd gaze cueing effect.

## 2.2 Geen cueing effect

Er zijn zes gevallen waarin de gaze cue geen effect op het kijkgedrag van de proefpersonen heeft. Daarbij gaat het om de gaze cues in opnames 1\_1, 2\_1, 4\_1, 5\_2, 7\_1 en 7\_2.

In opname 1\_1 verschuift het subject 3,53 sec voor het begin van de cue zijn blik van de slide naar het gezicht van de spreker. Het subject blijft gedurende de hele cue (1,77 sec) naar de spreker kijken en nog 11,13 sec erna. De gaze cue zorgt met andere woorden niet voor een verschuiving van kijkrichting en heeft geen effect op het kijkgedrag. Ter illustratie verwijs ik naar afbeelding 9. Daarin is te zien dat de gaze cue volledig in een fixatie op het gezicht van de spreker valt.



Afbeelding 9: annotatie van gaze cue in opname 1\_1

In de overige vijf opnames kijkt het subject voor het begin van de gaze cue al naar de slide. De gaze cue kan er dus niet voor zorgen dat het subject zijn blik naar de slide wendt, want de blik is er al op gericht. Het subject blijft naar de slide kijken gedurende en na de cue. Ook hier heeft de gaze cue dus geen invloed op het kijkgedrag. Dat is bijvoorbeeld het geval in opname 2\_1. Voordat de cue begint, kijkt het subject al 2,02 sec naar de slide. Dan draait de spreker zijn hoofd naar de slide en begint de cue. Tijdens de cue blijft het subject naar de slide kijken. Pas 16,26 sec na het einde van de cue verschuift het subject zijn blik van de slide naar de spreker. In opnames 4\_1, 5\_2, 7\_1 en 7\_2 is hetzelfde effect waarneembaar.

Wat de laatste twee opnames betreft (7\_1 en 7\_2) dient opgemerkt te worden dat de spreker tijdens het geven van de gaze cue per ongeluk niet alleen gekeken heeft naar de slide, maar ook met zijn hand gewezen. Dat bewijst overigens nog maar eens dat het onderzoek is opgebouwd in een realistische setting. Desalniettemin hebben noch de gaze cue noch het wijzen invloed op het kijkgedrag van de subjecten.

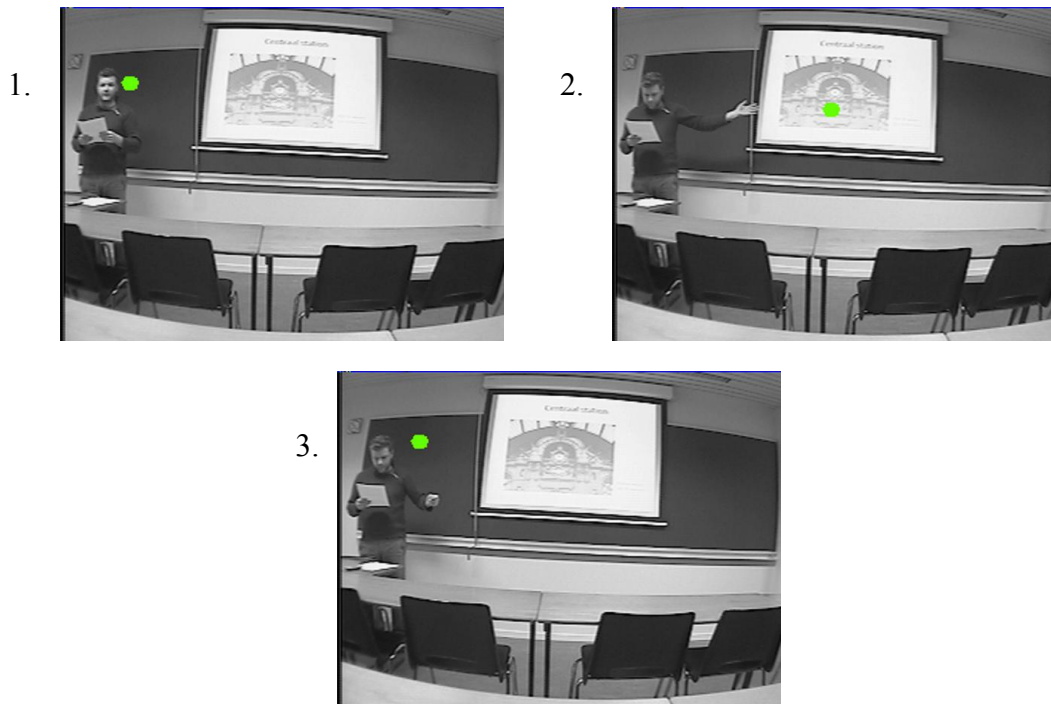
### **3. Pointing gestures**

Naast het effect van gaze cueing onderzoek ik ook het effect van twee andere cues op het kijkgedrag, waaronder pointing gestures of het met de hand wijzen naar de slide. Deze cue vindt plaats tijdens het thema Centraal Station en is meteen de laatste cue van de presentatie. Net zoals de andere cues, wordt ook het wijzen vergezeld door verbale uitingen. Op de slide staat een afbeelding van de klok op de binnengevel van het Centraal Station. Op een in het script vastgelegd moment zegt de spreker ‘een van de eye-catchers is bijvoorbeeld de klok en het wapen van Antwerpen op de binnengevel’. Tegelijkertijd wijst hij met zijn hand naar de slide. De cue begint wanneer de spreker zijn hand richting de slide begeeft en eindigt wanneer de spreker zijn voormalige positie weer aanneemt. Gemiddeld duurt de cue 1,735 sec. In tegenstelling tot de overige cues bevat mijn dataset niet twaalf, maar elf pointing gesture cues. Wegens een technisch probleem loopt opname 1\_1 vast voordat de pointing gesture cue heeft plaatsgevonden. Er is sprake van een geslaagd cueing effect wanneer een subject in de loop van de cue zijn kijkrichting verplaatst.

#### **3.1 Cueing effect aanwezig**

Slechts één subject kijkt voor de cue naar de spreker en verplaatst onder invloed van de cue zijn blik naar de slide, namelijk subject 3\_1 (zie afbeelding 10). De blik van het subject is 0,61 sec op de spreker gericht wanneer de cue begint. 0,23 sec na het begin van de cue richt het subject zijn blik op de slide voor 0,6 sec. Nog voordat de cue gedaan is, verschuift de blik terug naar de spreker.

In vier opnames is de blik van de subjecten al voor de pointing gesture cue op de slide gericht. In die zin kan de cue geen sturend effect naar de slide hebben. In die gevallen is er echter een ander effect van de cue te zien. Een eerste voorbeeld daarvan is te vinden in opname 4\_1. Voordat de cue begint, kijkt het subject al 1,600 sec naar de slide. Het subject blijft ernaar kijken tijdens de eerste helft van de cue. Ongeveer in het midden van de cue kijkt het subject heel even naar de hand waarmee de spreker wijst (0,170 sec). Daarna kijkt hij terug naar de slide. De cue op zich trekt met andere woorden de aandacht, waardoor het subject even zijn blik naar de hand wendt. Ook dat kan beschouwd worden als een geslaagd cueing effect.



*Afbeelding 10: spreker en subject 3\_1 voor (1), in het begin (2) en op het einde (3) van de pointing gesture cue*

Hetzelfde effect heeft de pointing gesture op subject 5\_1. Ook daar begint de cue wanneer het subject al naar de slide kijkt. Na ongeveer 2/3 van de cue (1,01 sec) verschuift de blik van het subject naar de hand waarmee de spreker wijst en blijft daar 0,47 sec. Vervolgens kijkt het subject weer naar de slide. Testsubject 7\_2 kijkt in het midden van de cue even naar de wijzende hand van de spreker (0,365 sec). Ten slotte is in opname 2\_2 een gelijkaardig effect zichtbaar. Het enige verschil is dat niet de hand, maar het gezicht van de spreker even de aandacht trekt. Zo kijkt subject 2\_2 in de loop van de cue 1,16 sec naar de spreker. Tegen het einde van de cue kijkt het subject opnieuw naar de slide.

### **3.2 Geen cueing effect**

Op de overige zes subjecten heeft de pointing gesture cue geen effect. In opname 1\_2 valt de cue midden in een fixatie van 4,565 sec op de slide, waarbij het subject ook na de cue naar de slide blijft kijken (1,22 sec). De pointing gesture in opname 2\_1 vindt plaats wanneer het subject al 7,875 sec naar de slide kijkt. Hij blijft ernaar kijken gedurende de volledige cue en nog 2,27 sec erna. In opname 3\_2 is hetzelfde te zien. 0,97 sec voor de cue richt het subject zijn blik op de slide. Het subject blijft ook tijdens en 4,39 sec na de cue naar de slide kijken. De pointing gesture cue in opname 5\_2 heeft eveneens geen effect

op het kijkgedrag van het subject. De cue valt volledig in een fixatie op de slide, die 2,51 sec voor de cue begint. Tijdens en nog 3,45 sec na de cue blijft het subject naar de slide kijken. 1,55 sec voordat de pointing gesture cue in opname 6\_2 begint, richt het subject zijn blik op de slide. De blik verschuift pas 9 sec na het einde van de cue. Ten slotte is hetzelfde te zien in opname 7\_1. Ook daar vindt de cue plaats tijdens een fixatie op de slide, die 3,36 sec voor de cue begint. Het subject blijft naar de slide kijken gedurende de volledige cue en 1,75 sec erna.

In die zes opnames heeft de pointing gesture met andere woorden geen invloed op het kijkgedrag. De subjecten kijken voor de cue al naar de slide en blijven ernaar kijken gedurende de volledige cue en erna. De pointing gestures zorgen niet voor een verschuiving van de kijkrichting of aandacht.

## **4. Deixis**

De derde cue in mijn onderzoek bestaat uit een deictische verwijzing naar de slide en vindt plaats tijdens het gedeelte over het Prentenkabinet in het Museum Plantin-Moretus. Op de slide staat een tekening van Jan Fabre, die deel uitmaakt van de collectie. Op een in het script vastgelegd moment zegt de spreker: 'Een van zijn tekeningen uit de reeks Studies for Beekeepers zien jullie op deze slide'. Door het aanwijzend voornaamwoord 'deze' te gebruiken, verwijst de spreker deictisch naar de slide. Zo probeert hij de blik en de aandacht van de subjecten naar de slide te sturen. Het begin en het einde van de cue vallen samen met het uitspreken van de eerder vermelde uiting. De gemiddelde duurtijd van de deictische cue is 2,236 sec. Er is sprake van een geslaagd cueing effect wanneer een subject in de loop van de cue zijn kijkrichting verplaatst.

### **4.1 Cueing effect aanwezig**

In één opname zorgt de cue voor het verschuiven van de blik naar de slide, namelijk in het geval van testsubject 5\_1. 4,83 sec voor het begin van de cue richt het subject zijn blik op het gezicht van de spreker. Na ongeveer 1/3 van de cue verschuift het subject zijn blik naar de slide en houdt die daar gedurende de volledige cue. Ook na de cue blijft het subject naar de slide kijken gedurende 5,35 sec.



In twee van de twaalf opnames zorgt de cue er niet voor dat het subject naar de slide kijkt, maar is er wel een ander effect zichtbaar. Daarbij gaat het om opnames 2\_1 en 3\_1. In beide gevallen is de blik van de testsubjecten al voor het begin van de cue gericht op de slide. De subjecten blijven ook gedurende het grootste deel van de cue naar de slide kijken. De deictische verwijzing zorgt er bij de testsubjecten echter wel voor dat ze in de loop van de cue even naar het gezicht van de spreker kijken, om dan hun blik terug op de slide te richten. Testsubject 2\_1 verschuift zijn blik tegen het einde van de cue voor 0,58 sec naar de spreker. Daarna gaat de blik terug naar de slide voor 12,47 sec. Testsubject 3\_1 verschuift in de eerste helft van de cue zijn blik voor 0,81 sec van de slide naar de spreker. Ongeveer in het midden van de cue kijkt hij terug naar de slide.

## **4.2 Geen cueing effect**

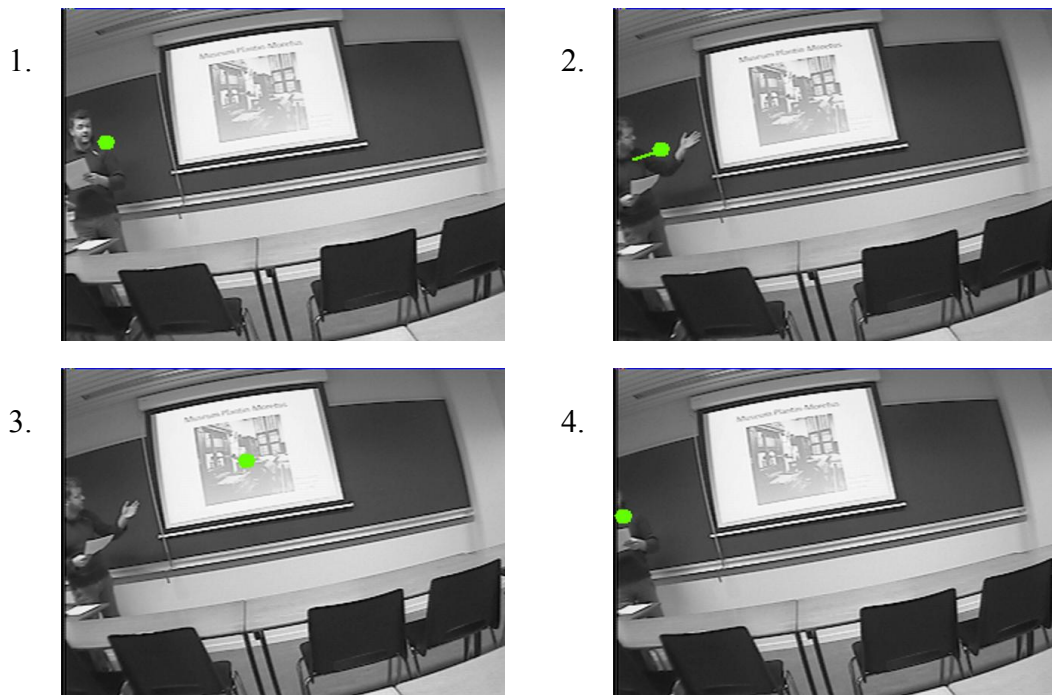
Op de overige negen testsubjecten heeft de deictische cue geen effect. Daarbij gaat het om testsubjecten 1\_1, 1\_2, 2\_2, 3\_2, 4\_1, 5\_2, 6\_2, 7\_1 en 7\_2. Wanneer de cue begint, is de blik van de subjecten op de slide gericht. Tijdens de cue treedt er geen verandering in het kijkgedrag op. De subjecten blijven naar de slide kijken en ook na de cue blijft hun blik op de slide gericht.

## **5. Maximale constellatie**

Naast het effect van de variabelen afzonderlijk wordt ook het effect van de combinatie van de drie variabelen getest, de maximale constellatie genoemd. De maximale constellatie van de variabelen vormt de eerste cue in de presentaties en duurt gemiddeld 2,09 sec. De cue vindt plaats tijdens het gedeelte over de drukkerij van het Museum Plantin-Moretus. Op de slide staat een afbeelding van de twee oudste drukpersen ter wereld. De cue wordt vergezeld door de volgende uiting: ‘het museum is ook de trotse eigenaar van de twee oudste drukpersen ter wereld, die te zien zijn op deze slide’. Het deictische deel van de cue bevindt zich in de vermelding van het aanwijzend voornaamwoord ‘deze’. Tijdens het uitspreken van de uiting draait de spreker zijn hoofd naar de slide en wijst hij er met zijn hand naar.

## 5.1 Cueing effect aanwezig

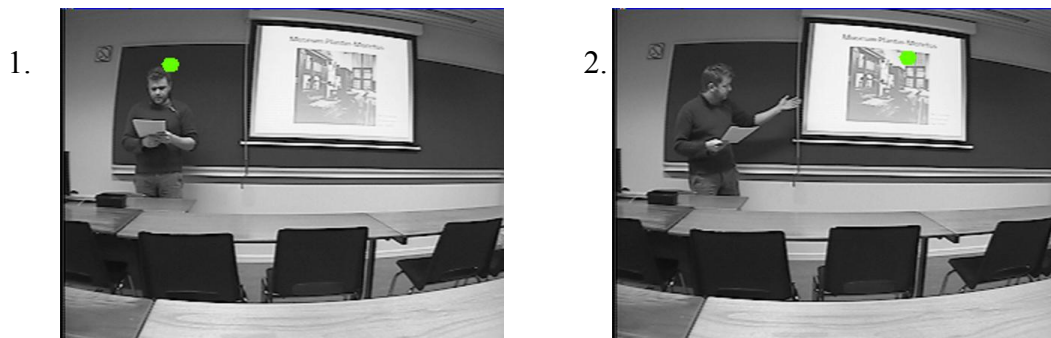
Er zijn drie testsubjecten die als gevolg van de cue hun blik verschuiven naar de slide. In opname 3\_1 is de blik voor en tijdens het begin van de cue gericht op de spreker. 0,56 sec na het begin van de cue verschuift de blik via de hand van de spreker naar de slide. Tegen het einde van de cue richt het subject zijn blik even op de spreker (0,45 sec) en dan terug op de slide. In afbeelding 11 wordt dat effect geïllustreerd aan de hand van screenshots van de opname. De cue stuurt met andere woorden de blik naar de slide, maar de pointing gesture op zich trekt ook even de aandacht. Daarbij dient opgemerkt te worden dat het kijken naar de hand niet als een fixatie wordt beschouwd, aangezien de duur korter is dan 0,12 sec. Verder trekt ook de spreker even de aandacht.



*Afbeelding 11: spreker en subject 3\_1 - foto 1: voor de cue; foto 2-4: in de loop van de cue*

In opname 5\_1 is een gelijkaardig effect te zien. Voor de cue kijkt het subject naar het blad dat de spreker in zijn hand houdt. Na ongeveer 1/3 van de cue verschuift de blik via de hand naar de slide. Het subject blijft gedurende de volledige cue en nog 0,88 sec erna naar de slide kijken.

Ook in opname 7\_2, ten slotte, zorgt de cue ervoor dat de spreker naar de slide kijkt. Voor de cue is de blik van het subject gericht op de spreker. Net na het begin van de cue verschuift het subject zijn blik naar de slide. Hij blijft gedurende de volledige cue en nog 1,1 sec erna naar de slide kijken. In dit geval verplaatst de blik zich niet via de hand, maar gaat rechtstreeks naar de slide. In afbeelding 12 wordt dat effect visueel voorgesteld.



Afbeelding 12: spreker en subject 7\_2 voor (1) en tijdens (2) de cue met de maximale constellatie

Er zijn vijf opnames waarin de testsubjecten voor de cue al naar de slide kijken, namelijk 1\_2, 6\_2, 3\_2, 7\_1 en 1\_1. De cues in opname 1\_2 en 6\_2 trekken even de aandacht naar het gezicht en de wijzende hand van de spreker. Daarna kijken de subjecten opnieuw naar de slide. Testsubject 1\_2 verschuift net na het begin van de cue zijn blik voor 0,51 sec naar de spreker. Daarna kijkt hij terug naar de slide gedurende 0,52 sec. Vervolgens verschuift hij zijn blik via de wijzende hand van de spreker terug naar het gezicht en kijkt er 1,3 sec naar. Net na het einde van de cue wendt hij zijn blik naar de slide. Ook testsubject 6\_2 kijkt voor het begin van de cue naar de slide. Net na het begin van de cue wendt hij zijn blik naar de spreker. Na ongeveer 1/3 van de cue verschuift hij zijn blik via de wijzende hand van de spreker naar de slide en blijft gedurende de rest van de cue naar de slide kijken. Net na het einde van de cue richt het subject zijn blik op het gezicht van de spreker. Bij testsubjecten 3\_2 en 7\_1 is een gelijkaardig effect te zien. Voor de cue kijkt subject 3\_2 naar de slide. Net nadat de cue begonnen is, verschuift hij de blik voor 0,29 sec naar het gezicht van de spreker en daarna terug naar de slide. In opname 7\_1 gebeurt hetzelfde, maar dan verschuift de blik tijdens de cue niet naar het gezicht, maar naar de wijzende hand van de spreker (voor 0,39 sec). Ten slotte zorgt de cue in opname 1\_1 ervoor dat het subject net na de slide zijn blik op de spreker richt. Ook in dit geval kijkt het subject voor de cue al naar de slide. Gedurende de volledige cue blijft het subject naar de slide kijken.

Wat dat betreft is er dus geen effect zichtbaar. 0,27 sec na de slide verschuift de blik echter van de slide naar het gezicht van de spreker voor 0,83 sec. Daarna kijkt het subject opnieuw naar de slide. Omdat het tijdsinterval tussen het einde van de cue en de verschuiving van de kijkrichting relatief klein is, kan aangenomen worden dat de verschuiving plaatsvindt onder invloed van de cue.

## **5.2 Geen cueing effect**

In de overige vier opnames heeft de cue met de maximale constellatie van de variabelen geen effect op het kijkgedrag. In de vier gevallen kijken de subjecten voor de cue naar de slide. Wanneer de cue begint en in de loop van de volledige cue treedt er geen verandering op. Ook na de cue blijven de subjecten naar de slide kijken. Een voorbeeld daarvan is testsubject 2\_2. De cue vindt volledig plaats tijdens een fixatie van 10,405 sec op de slide. Voor de cue is de blik 3,2 sec op de slide gericht. Tijdens de cue verschuift de blik niet en na de cue blijft het subject nog 4,935 sec naar de slide kijken. De cue zorgt met andere woorden niet voor een verandering in het kijkgedrag. In opname 2\_1, 4\_1 en 5\_2 vindt hetzelfde plaats.

## **6. Minimale constellatie**

Om nog beter het effect van cues op het kijkgedrag te onderzoeken, werd er ook een cue met de minimale constellatie van de drie variabelen aan de presentatie toegevoegd, in deze meesterproef de nul-cue genaamd. Tijdens de nul-cue doet de spreker geen nadrukkelijke poging, verbaal of niet-verbaal, om het kijkgedrag te beïnvloeden. Er is met andere woorden geen sprake van gaze cueing, pointing gestures of deixis. De cue vindt plaats tijdens het gedeelte over de oude bibliotheek in het Museum Plantin-Moretus, één keer per opname. Daarbij staat op de slide een afbeelding van de 36-regelige Gutenbergbijbel, die deel uitmaakt van de collectie. Op een in het script vastgelegd moment zegt de spreker: ‘een van de topstukken van de gedrukte werken is de 36-regelige Gutenbergbijbel’. Het begin en het einde van de nul-cue vallen samen met deze uiting. De spreker wijst of kijkt niet naar de slide en er is ook geen deictische verwijzing aanwezig in de uiting. Er kan opgemerkt worden dat het woord ‘Gutenbergbijbel’ enigszins naar de slide verwijst. Dat

wordt echter beschouwd als een impliciete verwijzing en wordt bijgevolg niet opgenomen als cueing element. Gemiddeld duurt de cue 2,154 sec.

## 6.1 Cueing effect aanwezig

Ondanks de afwezigheid van expliciete verwijzingen naar de slide, is er toch in het geval van vijf testsubjecten tijdens de nul-cue een verschuiving van de blik naar de slide waar te nemen. Daarbij gaat het om subjecten 1\_2, 2\_1, 3\_2, 6\_2 en 7\_1. Voor de nul-cue is de blik telkens op het gezicht van de spreker gericht. In de loop van de cue verschuift de blik naar de slide. In opnames 1\_2 en 7\_1 gebeurt dat in het begin van de nul-cue. Ook na de cue blijven de subjecten nog even naar de slide kijken. Testsubject 1\_2 blijft nog 5,62 sec na de cue naar de slide kijken en testsubject 7\_1 1,73 sec. In opnames 2\_1 en 3\_2 vindt de verschuiving van het gezicht naar de slide ongeveer in het midden van de cue plaats. Ook hier blijven de subjecten na de cue naar de slide kijken: testsubject 2\_1 gedurende 9,725 sec en testsubject 3\_2 gedurende 4,045 sec. De laatste opname waarin de nul-cue voor een verschuiving naar de slide zorgt, is opname 6\_2. Voordat de cue begint, kijkt het subject 14,14 sec naar het gezicht van de spreker. Tijdens de nul-cue blijft het subject naar de spreker kijken. 0,72 sec na de cue verschuift het subject zijn blik naar de slide. Hoewel de verschuiving van kijkrichting niet plaatsvindt tijdens de cue, kan verondersteld worden dat er een verband is. Het tijdsinterval tussen het einde van de cue en de verschuiving is namelijk vrij klein. Er kan dus aangenomen worden dat de cue de aanleiding is voor de verschuiving van de aandacht.

Er zijn drie opnames waarin een ander effect van de nul-cue waargenomen wordt. Daarbij gaat het om opnames 2\_2, 3\_1 en 5\_2. Die drie testsubjecten kijken voor het begin van de cue naar de slide. De nul-cue zorgt ervoor dat ze de aandacht verschuiven naar de spreker. Subject 2\_2 heeft 2,069 sec voor de cue zijn blik op de slide gericht. Wanneer de cue begint, blijft het subject nog 1,12 sec naar de slide kijken. Ongeveer in het midden van de cue verschuift het subject zijn blik naar de spreker voor 1,41 sec. Daarna kijkt hij terug naar de slide. Tijdens de nul-cue in opname 5\_2 gebeurt ongeveer hetzelfde. Na ongeveer 1/4 van de cue verschuift de blik van de slide naar de spreker voor 1,445 sec. Net voor het einde van de cue wendt het subject zijn blik opnieuw op de slide. Testsubject 3\_1 wendt

zijn blik al bij het begin van de cue naar de spreker en blijft gedurende de volledige cue naar de spreker kijken.

## **6.2 Geen cueing effect**

Op de overige vier testsubjecten, namelijk 1\_1, 4\_1, 5\_1 en 7\_2, heeft de nul-cue geen effect. De subjecten kijken voor de cue naar de slide en blijven ernaar kijken tijdens de volledige cue. De cue zorgt met andere woorden niet voor een verandering in het kijkgedrag.

## VI. DISCUSSIE

### 1. Algemeen kader

Zoals uit de tabel in bijlage 2 blijkt, liggen de aantallen fixaties per opname gespreid tussen 48 en 202 fixaties per subject. Het grote verschil in aantal fixaties is voor een deel toe te schrijven aan het individuele kijkgedrag. Sommigen mensen verschuiven vaak hun blik tussen verschillende regions of interest, terwijl anderen een meer stabiel kijkgedrag vertonen.

Zoals ik in de beschrijving van de resultaten (p. 36) al heb aangehaald, kan het aantal fixaties per subject aangeven in hoeverre de experimentele setting invloed gehad heeft op de proefpersonen. Zo is het mogelijk dat sterke afwijkingen van het gemiddelde te wijten zijn aan de artificiële setting van de opnames. Dit wordt het Hawthorne-effect genoemd (Alvarado, Herrington, Keeble & Rosengrant, 2011, p. 326). Dat wil zeggen dat proefpersonen zich anders gaan gedragen enkel en alleen omdat ze deelnemen aan een experiment. In het geval van mijn onderzoek kan het Hawthorne-effect ten eerste veroorzaakt worden door het gebruik van de eye-trackers. Hoewel het gaat om mobiele eye-trackers die vergelijkbaar zijn met een bril, is het niet iets wat de proefpersonen normaal dragen tijdens een les of een presentatie, temeer omdat de proefpersonen geen bril dragers zijn. Dat kan ertoe leiden dat ze zich minder comfortabel voelen. Ten tweede kan het onderwerp van het onderzoek ook invloed hebben op hun gedrag. Voor de opnames werd aan de proefpersonen geen informatie meegedeeld over het onderzoek. Ze waren dus niet op de hoogte van het onderwerp en de bedoeling van de opnames, maar uit het gebruik van de eye-trackers en de kalibratie ervan kon afgeleid worden dat het iets te maken had met ogen en kijkgedrag. Ook dat kan een invloed hebben op hun gedrag. Daarom lijkt het mij nuttig om te kijken naar het aantal fixaties per opname.

Testsubject 1\_1 heeft 2,5 keer minder fixaties dan het gemiddelde (48 fixaties tegenover 120). Daarbij komt dat het subject gedurende bijna de volledige opname zijn hoofd erg stil houdt. Zo is het hoofd recht vooruit op de slide gericht, waardoor de spreker buiten beeld valt. Gedurende de gehele opname blijft de spreker buiten beeld. Daaruit kan afgeleid

worden dat de proefpersoon zich ongemakkelijk voelde en daarom niet echt durfde te bewegen.

Het andere uiterste van de dataset is opname 3\_1 met 1,7 keer meer fixaties dan het gemiddelde (202 fixaties tegenover 120). Opname 3\_1 bevat met andere woorden snelle opeenvolgingen van korte fixaties. Het is mogelijk dat, omdat de proefpersoon niet exact wist wat de bedoeling van het experiment was, hij zich niet op zijn gemak voelde, niet goed wist wat hij moest doen en daarom veel heen en weer keek.

Wat betreft de overige opnames zijn de aantallen erg gespreid. Zoals aangegeven in de beschrijving van de resultaten (p. 36), zijn er nog een aantal opnames die van het gemiddelde afwijken, maar in minder extreme mate dan de twee uitersten van de dataset. In die gevallen zullen de afwijkingen eerder te wijten zijn aan het individuele kijkgedrag. Gezien de spreiding van de aantallen fixaties, kan geconcludeerd worden dat de dataset een goed beeld geeft van kijkgedrag in een presentatie. Er is een mooie verdeling tussen opnames die veel fixaties bevatten en opnames die weinig fixaties bevatten. Zo compenseren ze elkaar en houden ze de dataset in evenwicht.

Verder geeft de tabel in bijlage 2 ook de verdeling van fixaties per region of interest aan. Zoals aangegeven in de methodologie (p. 35), zijn de voor mijn onderzoek relevante regions of interest: de slide, het gezicht van de spreker, de hand van de spreker en 'andere'. Bij het design van het onderzoek was het de bedoeling dat de spreker de baseline zou vormen. Er werd met andere woorden aangenomen dat de proefpersonen standaard naar de spreker zouden kijken. Vervolgens zou geanalyseerd worden of de cues ervoor kunnen zorgen dat de proefpersonen hun blik van de baseline (de spreker) zouden afwijken naar de slide. Als echter gekeken wordt naar de verdeling van de fixaties per region of interest, is de meerderheid van de fixaties gericht op de slide. 47,91% van alle annotatie-eenheden bevat de waarde 'slide'. Een eerste verklaring daarvoor is de opstelling van de opnames. Door het lokaal waarin de opnames gemaakt werden, konden de proefpersonen niet anders dan recht voor de slide te zitten. De spreker bevond zich links naast de slide (vanuit het perspectief van de proefpersonen). Als de proefpersonen met andere woorden recht vooruit keken, was hun blik op de slide gericht. Om naar de spreker te kijken, daarentegen, moesten ze hun blik actief naar links richten. Ten tweede heeft een onderzoek van Alvarado, Herrington, Keeble & Rosengrant (2011, p. 324) uitgewezen dat studenten de



neiging hebben om tijdens een lezing of presentatie meer naar de slides te kijken dan naar de spreker. Mijn onderzoek bevestigt die tendens. Aan de andere kant vormen de fixaties op het gezicht van de spreker ook een groot deel van de annotatie-eenheden, namelijk 42,69%. Er kan dus gesteld worden dat er een mooie afwisseling is tussen fixaties op de slides en fixaties op het gezicht van de spreker, met een lichte voorkeur voor de slides. Om het eventuele probleem van de baseline op te lossen, zijn er in het design specifieke cues ingebouwd die ervoor moeten zorgen dat de proefpersonen naar de spreker kijken vooraleer er een experimentele stimulus wordt aangeboden. Na elke slidewissel vertelt de spreker een anekdote of spreekt de proefpersonen aan om de aandacht naar zich toe te trekken.

Het minste aantal fixaties is gericht op de hand van de spreker. Zo bevat slechts 1,46% van de annotatie-eenheden de waarde 'hand'. Uit de analyse van de opnames blijkt dat proefpersonen enkel naar de hand van de spreker kijken wanneer daar een uitdrukkelijke stimulus voor is. Meestal is dat de pointing gesture cue, afzonderlijk of in combinatie met de andere twee cues. In sommige gevallen vormt een andere, eerder toevallige beweging van de hand de stimulus. De spreker beweegt zijn hand bijvoorbeeld, verwisselt de papieren in zijn hand of legt de papieren op de tafel.

## **2. Hypothesen**

### ***Hypothese 1***

Hypothese één stelt dat het gaze cueing effect waarneembaar zal zijn in het kijkgedrag van de toeschouwers tijdens de presentaties. Voorgaand eye-trackingonderzoek heeft namelijk het effect van gaze cueing al aangetoond in andere, meer gecontroleerde settings. Naar analogie daarvan kan dan ook verondersteld worden dat ook in een presentatiesetting het gaze cueing effect aanwezig zal zijn.

Uit de analyse blijkt dat hypothese één bevestigd wordt. Om te kunnen spreken van een geslaagd cueing effect moet in de loop van de cue een verandering van kijkrichting waarneembaar zijn. In het geval van de gaze cue is er een cueing effect zichtbaar bij zes van de twaalf proefpersonen. De pointing gesture cue zorgt bij vijf proefpersonen voor een verandering in hun kijkgedrag. Wat betreft de deictische cue is er in drie gevallen sprake

van een cueing effect. De gaze cue heeft van de drie variabelen met andere woorden het sterkste effect.

Zoals eerder aangegeven, is er bij zes proefpersonen sprake van een geslaagd gaze cueing effect. Vier proefpersonen kijken voor de cue naar de spreker of de notities in zijn hand. Wanneer de spreker zijn hoofd naar de slide wendt en daarmee de gaze cue inzet, verschuiven de proefpersonen hun blik ook naar de slide. Ze volgen met andere woorden de blik van de spreker naar de slide. Dat kan verklaard worden vanuit het idee van *joint attention*. Zo hebben verschillende onderzoekers aangetoond dat gaze voor joint attention kan zorgen (Bayliss et al., 2006; Conein, 1998; Emery et al., 1997; Grossmann & Johnson, 2010, in Lachat et al., 2012, p. 177-178). Joint attention wil zeggen dat deelnemers aan een interactie de neiging hebben om hun aandacht op hetzelfde element te richten, mentaal (het onderwerp waarover ze praten) of ruimtelijk. Gaze kan daartoe bijdragen. In het geval van een presentatie wil dat zeggen dat wanneer de spreker zijn blik op de slide richt, de toeschouwers geneigd zullen zijn om dat ook te doen. Op de overige twee proefpersonen heeft de gaze cue nog een ander effect. In beide gevallen kijken de proefpersonen voor de gaze cue naar de slide. In de loop van de cue richten ze even hun blik op de spreker, maar nog tijdens de cue wenden ze hun blik terug naar de slide. De gaze cues trekken eerst de aandacht op de spreker zelf en sturen dan de aandacht opnieuw naar de slide. Doordat de hoofdbeweging van de spreker in een vrij statische omgeving plaatsvindt, wordt het hoofd zelf op dat moment een region of interest. Ook in die gevallen kan gesproken worden van een geslaagd gaze cueing effect. De proefpersonen worden eerst door de hoofdbeweging van de spreker visueel afgeleid van de slide om dan, mogelijk onder invloed van de *gaze direction* van de spreker, opnieuw de aandacht op de slide te vestigen.

### ***Hypothesen 2 en 3***

In hypothese twee wordt verondersteld dat de minimale constellatie van de variabelen of de nul-cue het minste effect zal hebben op het kijkgedrag van de toeschouwers. Tijdens de nul-cue doet de spreker namelijk geen nadrukkelijke poging, verbaal of niet-verbaal, om het kijkgedrag te beïnvloeden. Hij verwijst niet expliciet naar de slide en maakt geen specifieke bewegingen die de aandacht op zich zouden kunnen trekken (zoals wijzen of het hoofd draaien). Het tegenovergestelde geldt voor de maximale constellatie van de drie variabelen. Zoals beschreven in hypothese drie, wordt verwacht dat die cue het sterkste effect zal hebben. In de cue met de maximale constellatie worden namelijk drie manieren

van verwijzen gecombineerd: kijken, wijzen en deictisch verwijzen. Dat maakt dat de cue drie keer meer kans heeft om het kijkgedrag te sturen dan de cues die slechts één type cue bevatten.

Uit de analyse blijkt dat zowel de nul-cue als de cue met de maximale constellatie evenveel effect hebben, wat ingaat tegen de verwachtingen. Zo zorgen beide cues bij acht proefpersonen (elk) voor een verandering van kijkrichting en hebben ze in slechts vier gevallen (elk) geen effect op het kijkgedrag. Hypothese drie wordt in die zin bevestigd dat de cue met de combinatie van de drie variabelen effectiever is dan de drie variabelen afzonderlijk. Hypothese twee daarentegen wordt ontkracht. De nul-cue blijkt niet de minst effectieve cue te zijn, maar heeft, samen met de cue met de combinatie van de drie variabelen, het sterkste effect op het kijkgedrag.

Wat betreft de cue met de maximale constellatie kijken drie van de acht proefpersonen (bij wie de cue voor een verandering van kijkrichting zorgde) voor de cue naar de spreker. Bij die drie personen zorgt de cue ervoor dat ze in de loop van de cue hun aandacht van de spreker naar de slide verschuiven. Twee proefpersonen daarvan verschuiven hun blik naar de slide via de wijzende hand van de spreker. De cue zorgt met andere woorden niet enkel voor een sturing van de aandacht naar de slide, maar de wijzende hand trekt ook even de aandacht op zich. De overige vijf van de acht proefpersonen kijken voor de cue naar de slide. In de loop van de cue wenden ze hun aandacht even naar het gezicht van de spreker en/of de hand en kijken dan opnieuw naar de slide. Ook hier wordt de blik van de proefpersonen door de hoofd- en handbewegingen even weggeleid van de slide, maar wordt dan, mogelijk onder invloed van de cues, opnieuw op de slide gericht. Ook in die gevallen is er met andere woorden sprake van een geslaagd cueing effect.

In het geval van de nul-cue kijken vijf van de acht proefpersonen (bij wie de cue voor een verandering van kijkrichting zorgde) voor de cue naar het gezicht van de spreker. In de loop van de cue (en in één geval net erna) verplaatsen ze hun blik van de spreker naar de slide. De overige drie van de acht proefpersonen kijken voor de nul-cue naar de slide. Tijdens de cue wenden ze hun blik naar de spreker en houden die daar gedurende het grootste deel van de cue. Die resultaten zijn enigszins verrassend, aangezien de proefpersonen geen expliciete stimulus ontvangen om naar de slide of de spreker te kijken. Aangezien niet bekend is wat de proefpersonen op dat moment denken, kan er op basis van

dit onderzoek geen duidelijke verklaring gegeven worden voor het waargenomen effect. In principe zou het mogelijk zijn dat de afbeelding op de slide voldoende aantrekkelijk of interessant is om de aandacht te trekken zonder verwijzing. In dit geval lijkt dat echter weinig waarschijnlijk. Bij de nul-cue hoort een afbeelding van de opengeslagen Gutenbergbijbel. De afbeelding is weinig informatief, vrij sober, grijs en de letters van de Gutenbergbijbel zijn zelfs niet leesbaar. Het is echter wel mogelijk dat de overgang van de slides (die ongeveer 30 sec voor de nul-cue plaatsvindt) al meteen de aandacht van de proefpersonen trekt. Een andere mogelijke verklaring ligt in de impliciete verwijzing naar de slide. Zo wordt de nul-cue vergezeld door de uiting ‘een van de topstukken van de gedrukte werken is de 36-regelige Gutenbergbijbel’. De woordgroep ‘de 36-regelige Gutenbergbijbel’ vormt daarbij een impliciete verwijzing naar de slide. Er wordt namelijk genoemd wat er op de slide staat, maar er wordt niet uitdrukkelijk verwezen naar de slide of gezegd dat de Gutenbergbijbel op de slide staat. Mogelijk vatten de proefpersonen die uiting toch op als een verwijzing naar de slide en wendden er daarom hun blik naar. Dat kan echter niet met zekerheid vastgesteld worden. Bovendien worden alle cues vergezeld van een talige uiting waarin dergelijke impliciete verwijzing naar de afbeelding staat. Het vernoemen van het object op de slide zou dan met andere woorden ook in de andere gevallen een effect moeten hebben. Anderzijds kan bij de andere cues niet met zekerheid vastgesteld worden of enkel en alleen de cue verantwoordelijk is voor de verplaatsing van kijkrichting of (ook) het vernoemen van het object op de slide. In die zin is het mogelijk dat ook impliciete verwijzingen een sturend effect hebben op het kijkgedrag.

#### ***Hypothese 4***

Hypothese vier stelt dat de pointing gesture cue eerder het kijkgedrag zal beïnvloeden dan de deictische cue. Een pointing gesture kan namelijk beschouwd worden als een directere manier van verwijzen dan aanwijzende voornaamwoorden. Zo wordt door middel van pointing gestures visueel verwezen naar de slide, terwijl bij deixis de proefpersonen zelf het aanwijzend voornaamwoord moeten interpreteren als een verwijzing. Er kan dus gesteld worden dat het verwerken van deixis als verwijzing meer inspanning vergt dan het verwerken van de pointing gesture. Bijgevolg zullen pointing gestures een sterker effect hebben dan deictische elementen.

De analyse van de opnames bevestigt deze hypothese. De pointing gesture cue zorgt in vijf van de elf gevallen voor een verandering van kijkrichting. Eén proefpersoon kijkt voor de

cue naar het gezicht van de spreker en verplaatst tijdens de cue zijn blik naar de slide. De overige vier proefpersonen kijken voor de cue naar de slide. Tijdens de cue richten ze even de aandacht op de wijzende hand en daarna opnieuw op de slide. De deictische cue heeft van alle cues het minste effect. Zo zorgt de cue slechts bij drie van de twaalf proefpersonen voor een verandering van kijkrichting. Eén proefpersoon verschuift door de deictische cue zijn blik van de spreker naar de slide. De overige twee proefpersonen kijken voor de cue naar de slide en wenden tijdens de cue hun blik even op de spreker.

### **3. Implicaties voor presentatietechnieken**

Wanneer een spreker gedurende een presentatie ervoor wil zorgen dat de toeschouwers aandacht besteden aan de slide, kan hij het kijkgedrag op verschillende manieren trachten te sturen. In deze meesterproef heb ik het effect van drie manieren van verwijzen onderzocht, namelijk gaze cueing, pointing gestures en deictische verwijzingen.

Uit de resultaten is gebleken dat geen enkele manier van verwijzen de garantie biedt dat de toeschouwers hun aandacht op de slide zullen richten. Op basis van mijn onderzoek kunnen echter enkele richtlijnen geformuleerd worden die kunnen bijdragen aan een verbetering van presentatietechnieken. Zo is gebleken dat de gaze cue de beste manier is om te verwijzen naar een object in de nabije omgeving, in het geval van mijn onderzoek de slide. De kans is relatief groot dat de toeschouwers de blik van de spreker zullen volgen en hun blik ook naar datzelfde object zullen wenden. Ook het combineren van verschillende manieren van verwijzen blijkt relatief effectief te zijn. Het gebruik van pointing gestures of deictische verwijzingen, daarentegen, heeft een zwakker effect op het kijkgedrag. Verder toont mijn onderzoek aan dat het niet altijd nodig is om expliciet naar de slide te verwijzen. Ook zonder nadrukkelijke verwijzingen is de kans groot dat de toeschouwers naar de slide zullen kijken wanneer het afgebeelde ter sprake komt. Ten slotte is het ook mogelijk dat de hoofd- en handbewegingen die met de cue gepaard gaan zelf even de aandacht trekken. In dat geval kijken de toeschouwers in de loop van de cue even naar de spreker, maar richten dan, mogelijk onder invloed van de cue, hun aandacht opnieuw op de slide.

## 4. Vervolgonderzoek

In samenspraak met mijn promotor werd er besloten dat in het kader van een meesterproef een dataset van dertien opnames voldoende materiaal biedt voor een kwaliteitsvol wetenschappelijk onderzoek. Om het cueing effect in presentaties echter grondiger en vollediger te bestuderen, is een uitgebreidere dataset vereist. De aangetroffen resultaten bieden een antwoord op de onderzoeksvraag in de gegeven context, maar er kunnen geen algemeen geldende conclusies getrokken worden op basis van slechts dertien proefpersonen. Een eerste suggestie voor vervolgonderzoek bestaat dan ook uit het uitbreiden van de dataset, zowel wat betreft het puur kwantitatieve aspect ervan als de samenstelling. Om resultaten te bekomen die voldoende representatief zijn, zouden meer proefpersonen aan het experiment kunnen deelnemen. Verder zou de groep proefpersonen ook heterogener samengesteld kunnen worden. Mijn groep proefpersonen is vrij homogeen en bestaat uit Vlaamse studenten tussen 18 en 25 jaar. Mijn onderzoek zegt met andere woorden alleen iets over het effect van cues op die groep mensen. Mensen van andere leeftijden, nationaliteiten, enzovoort zouden anders kunnen reageren op de visuele prikkels. Studenten zijn bijvoorbeeld gewend aan het bijwonen van presentaties en, zoals in de literatuurstudie al is aangehaald, kunnen ervaringen en kennis het kijkgedrag beïnvloeden (zie Literatuurstudie p. 14). Daarom zou het interessant zijn om ook mensen van andere achtergronden in het experiment op te nemen. Door een heterogene groep proefpersonen samen te stellen zullen de bekomen resultaten genuanceerder zijn en gelden voor een grotere groep mensen. Daarnaast kan een link gelegd worden met genderonderzoek en kunnen verschillen en gelijkenissen gezocht worden tussen kijkgedrag en gender. Er kan met andere woorden bestudeerd worden of mannen anders op de cues reageren dan vrouwen.

Ten tweede kent mijn onderzoek ook enkele beperkingen op vlak van de setting en het design, wat verbeterd kan worden in eventueel vervolgonderzoek. Een eerste beperking vormt het lokaal waarin de opnames georganiseerd werden. De opstelling van het lokaal verplicht de proefpersonen om recht voor het projectiescherm te zitten, terwijl de spreker er links naast staat. Dat maakt dat als de proefpersonen recht vooruit kijken hun blik automatisch op de slide is gericht. Om naar de spreker te kijken, moeten ze hun blik actief naar links verplaatsen. De opzet van het experiment was, daarentegen, dat de blik van de proefpersonen standaard op de spreker gericht zou zijn en de spreker met andere woorden

de baseline zou vormen. Bovendien is de afstand tussen de proefpersonen en het projectiescherm vrij klein, waardoor de slide een groot deel van hun gezichtsveld inneemt. Al die factoren kunnen ertoe bijdragen dat de proefpersonen eerder geneigd zullen zijn om naar de slide te kijken dan naar andere elementen in het lokaal. Om die invloed tot een minimum te beperken, deed de spreker nu en dan een extra poging om de aandacht naar zich toe te trekken door een anekdote te vertellen of de proefpersonen aan te spreken. In vervolgonderzoek kan er echter getracht worden om een andere, beter passende locatie te kiezen. Ten tweede kan de aard van de slides zelf een invloed hebben op het kijkgedrag. Alle slides waarnaar verwezen wordt, bevatten een illustratieve foto of afbeelding. In principe voegen de foto's geen informatie toe aan wat de spreker op dat moment zegt, maar dienen ze eerder ter illustratie. Het onderzoek is met andere woorden gebaseerd op één type van visuele informatie tijdens een presentatie. Aan de ene kant vormt dat een voordeel. Door te kiezen voor eenvormigheid is het mogelijk om conclusies te trekken over de slides heen. Er kan met andere woorden niet gezegd worden dat een bepaalde cue meer effect had omdat hij hoorde bij een ander type slide dan de overige cues. Het enige dat wel invloed kan hebben, is de afbeelding zelf, maar ook daar is gestreefd naar zo gelijkaardig mogelijke afbeeldingen. Bovendien zijn dertien opnames niet genoeg om per cue te variëren in type slide en maakt dat geen onderdeel uit van mijn onderzoeksvraag. Aan de andere kant kan het type slide, zoals eerder aangehaald, invloed uitoefenen op het kijkgedrag. Daarom zou het interessant zijn om te onderzoeken of er een verband bestaat tussen het effect van cues op het kijkgedrag en het type informatie op de slide (bijvoorbeeld foto, grafiek, cartoon, tekst, enzovoort).

Ten derde kan ook het tegenovergestelde van mijn onderzoeksvraag bestudeerd worden. Zo geeft mijn meesterproef voor een deel antwoord op de vraag hoe een spreker de aandacht van zich weg kan sturen naar de slide. Het zou echter ook interessant zijn om met eye-tracking te onderzoeken hoe de spreker juist de aandacht naar zich toe kan trekken. Des te meer omdat eerdere studies hebben aangetoond dat studenten de neiging hebben om meer naar de slide te kijken dan naar de spreker (Alvarado, Herrington, Keeble en Rosengrant, 2011).

## VII. CONCLUSIE

Eye-tracking of oogbewegingsonderzoek is de technologie die het mogelijk maakt om kijkgedrag gedetailleerd in kaart te brengen door het gebruik van een complex camerasysteem. Oorspronkelijk werd eye-tracking vooral toegepast in geneeskundig, neurowetenschappelijk onderzoek, maar recente ontwikkelingen laten toe om oogbewegingspatronen te meten in een natuurlijke gebruikscontext. Zo biedt de technologie interessante mogelijkheden voor onderzoek naar interactieve communicatievormen zoals presentaties.

In deze meesterproef heb ik onderzocht wat het effect is van sturende aanwijzingen gegeven door een spreker tijdens een presentatie op de verdeling van de visuele aandacht van de toeschouwers. Het effect van drie variabelen op het kijkgedrag werd onderzocht: gaze cueing, pointing gestures en deixis. De nadruk lag daarbij op het gaze cueing effect. Verder werd ook het effect van de combinatie van de drie cues getest en de afwezigheid ervan. Het onderzoek is gebaseerd op een eigen verzamelde dataset bestaande uit dertien eye-trackingopnames van proefpersonen die gedurende ongeveer zes minuten naar een presentatie over bezienswaardigheden in Antwerpen kijken.

Op basis van voorgaand onderzoek werden vier hypothesen opgesteld. Ten eerste wordt verwacht dat gaze cueing het kijkgedrag van de toeschouwers zal beïnvloeden. Zo is het gaze cueing effect in het verleden reeds in andere gebruikscontexten aangetoond. Conty, George, Hugueville en Lachat (2012) hebben aangetoond dat een object sneller wordt opgemerkt als een andere persoon er eerst zijn blik op werpt en zo een gaze cue geeft naar dat object. In mijn onderzoek wordt die tendens bevestigd. Bij de helft van de proefpersonen zorgde de gaze cue voor een verandering in hun kijkgedrag. Het verschil tussen hun onderzoek en dat van mij zit in het experimentdesign. De opstelling van Conty, George, Hugueville en Lachat (2012) is erg gecontroleerd. Het experiment vindt plaats rond een speciaal voor het onderzoek ontworpen constructie en van de proefpersoon wordt verwacht dat hij alleen zijn ogen beweegt. Dat artificiële design heb ik ‘vertaald’ naar een realistische communicatieve setting. In die zin leunt mijn onderzoek aan bij het werk van Cole, Kuhn en Tatler (2009). Zij hebben het gaze cueing effect bestudeerd tijdens



goocheltrucs. Ook zij kwamen tot de conclusie dat gaze cueing kan leiden tot een verplaatsing van de kijkrichting.

Verder werden ook hypothesen drie en vier bevestigd. De cue met de combinatie van de drie variabelen had het sterkste effect op het kijkgedrag en het effect van de pointing gesture cue was sterker dan dat van de deictische cue. Hypothese twee, die stelde dat de nul-cue het minste invloed zal hebben op het kijkgedrag, werd ontkracht, wat een vrij verrassend resultaat is. Hoewel de spreker namelijk op het moment van de nul-cue niet expliciet naar de slide verwijst, zorgt hij bij acht van de twaalf proefpersonen voor een verandering van de kijkrichting.

Op basis van de resultaten van mijn onderzoek kunnen richtlijnen geformuleerd worden om presentatietechnieken te verbeteren. Zo maken steeds meer sprekers gebruik van PowerPoint ter ondersteuning van hun presentatie. Daarbij is het gewenst dat de toeschouwers wel degelijk aandacht besteden aan de informatie op de slides. Om dat te stimuleren kan de spreker expliciet naar de slide verwijzen. De resultaten van mijn onderzoek veronderstellen dat het geven van gaze cues of het combineren van meerdere cues de meest effectieve manier is om naar een slide te verwijzen. Anderzijds toont mijn onderzoek aan dat ook zonder een expliciete verwijzing de toeschouwers geneigd zijn om naar de slide te kijken wanneer het afgebeelde ter sprake komt.

Er dient echter opgemerkt te worden dat mijn onderzoek enkele beperkingen had. Zo was de groep proefpersonen niet groot genoeg om algemeen geldende conclusies te trekken. Verder zorgden ook de setting en het design voor enkele beperkingen. Er is dan ook heel wat ruimte voor vervolgonderzoek. Oogbewegingsonderzoek biedt namelijk talrijke mogelijkheden tot interessant en nuttig onderzoek, die voorlopig nog niet volledig benut worden. Deze meesterproef zorgt in ieder geval voor een voorbeeld van hoe eye-trackingtechnologie toegepast kan worden in een realistische communicatieve setting.

# LITERATUURLIJST

## Boeken en artikels

- Alvarado, K., Herrington, D., Keeble, D. & Rosengrant, D. (2011). Following Student Gaze Patterns in Physical Science Lectures. *American Institute of Physics Conference Proceedings*, 1413, 323-326.
- Ariga, A. & Watanabe, K. (2009). What is special about the index finger?: The index finger advantage in manipulating reflexive attentional shift. *Japanese Psychological Research*, 51, nr. 4, 258-265.
- Armstrong, I., Coe, B. & Munoz, D.P. (2007). Using eye movements to probe development and dysfunction. In M.H. Fischer, R.L. Hill, R.P.G. van Gompel & W.S. Murray (Eds.), *Eye movements: a window on mind and brain* (pp. 99-124). Amsterdam: Elsevier.
- Bangerter, A. (2004). Using Pointing and Describing to Achieve Joint Focus of Attention in Dialogue. *Psychological Science*, 15, nr. 6, 415-419.
- Clifton, C., Rayner, K. & Staub, A. (2007). Eye movements in reading words and sentences. In M.H. Fischer, R.L. Hill, R.P.G. van Gompel & W.S. Murray (Eds.), *Eye movements: a window on mind and brain* (pp. 341-371). Amsterdam: Elsevier.
- Cole, G.G., Kuhn, G. & Tatler, B.W. (2009). You look where I look! Effect of gaze cues on overt and covert attention in misdirection. *Visual cognition*, 17, 925-944.
- Conty, L., George, N., Hugueville, L. & Lachat, F. (2012). Gaze Cueing Effect in a Face to-Face Situation. *Journal of Nonverbal Behavior*, 36, nr. 3, 177-190.
- Cummins, F. (2011). Gaze and blinking in dyadic conversation: A study in coordinated behaviour among individuals. *Language and Cognitive Processes*, 27, nr. 10, 1-25.
- Dale, R., Kirkham, N.Z. & Richardson, D.C. (2007). The Art of Conversation Is Coordination. *Psychological Science*, 18, nr. 5, 407-413.
- Duchowski, A. (2007, tweede editie). *Eye Tracking Methodology: Theory and Practice*. London: Springer-Verlag.
- Hayhoe, M.M. & Rothkopf, C.A. (2011). Vision in the natural world. *WIREs Cognitive Science*, 2, 158-166.

- Holzman, P.S., Hughes, D.W. & Proctor, L.R. (1973). Eye-Tracking Patterns in Schizophrenia. *Science*, 181, nr. 4095, 179-181.
- Knapp, M.L. (1980). *Essentials of nonverbal communication*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Kowler, E. (2011). Eye movements: the past 25 years. *Vision Research*, 51, 1457-1483.
- Lee, K.H. & Williams, L.M. (2000). Eye Movement Dysfunction as a Biological Marker of Risk for Schizophrenia. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*, 34, nr. 2, 91-100.
- Levinson, P.C., (2004). *Space in Language and Cognition: Explorations in Cognitive Diversity*. Cambridge: University Press.
- Renkema, J. (2004). *Introduction to Discourse Studies*. Amsterdam: John Benjamins.
- Richardson, D.C. & Spivey, M.J. (2008). Eye-tracking: Characteristics and Methods. In G. Wnek & G. Bowlin (Eds.), *Encyclopedia of Biomaterials and Biomedical Engineering* (pp. 1028-1032). New York: Informa Healthcare USA.
- Richardson, D.C. & Spivey, M.J. (2008). Eye-tracking: Research Areas and Applications. In G. Wnek & G. Bowlin (Eds.), *Encyclopedia of Biomaterials and Biomedical Engineering* (pp. 1033-1042). New York: Informa Healthcare USA.

## Websites

A Dictionary of Psychology. (2012). Geraadpleegd 20 april 2013 via [www.oxfordreference.com](http://www.oxfordreference.com)

<http://apen.be/centraal-station-antwerpen-nmbs-treinen>. Geraadpleegd 6 december 2013.

<http://www.b-europe.com/Reizen/Praktisch/Stationsinformatie/Antwerpen%20Centraal>. Geraadpleegd 6 december 2013.

*Dictionary of Popular Proverbs and Sayings*. (1996). G.Y. Titelman. New York: Random House. Geraadpleegd 27 mei 2013 via [http://www.phrases.org.uk/bulletin\\_board/41/messages/1097.html](http://www.phrases.org.uk/bulletin_board/41/messages/1097.html).

ELAN multimodal annotation tool. Geraadpleegd 12 december 2012 via  
<http://www.lat-mpi.eu/tools/elan/>.

[http://www.lmdinfo.be/meer\\_weten\\_over\\_lmd/de\\_anatomie\\_van%20het\\_oog.html](http://www.lmdinfo.be/meer_weten_over_lmd/de_anatomie_van%20het_oog.html).  
Geraadpleegd 11 april 2013.

<http://www.museumplantinmoretus.be/>. Geraadpleegd 5 december 2013.

Online New Oxford American Dictionary. (2012). Geraadpleegd 20 april 2013 via  
[www.oxfordreference.com](http://www.oxfordreference.com).

[http://www.oogartsen.nl/oogartsen/het\\_oog/bouw\\_functie/#hoornvlies](http://www.oogartsen.nl/oogartsen/het_oog/bouw_functie/#hoornvlies).  
Geraadpleegd 11 april 2013.

# BIJLAGEN

Bijlage 1: Script presentaties

Bijlage 2: Algemene gegevens dataset

Bijlage 3: Fragment van ongeveer 2 min uit eye-trackingopname 5\_1, waarop de gaze cue en de pointing gesture cue te zien zijn (op cd-rom)

Bijlage 4: Geannoteerde opnames in ELAN (op cd-rom)

(Om de bestanden te kunnen openen, dient ELAN geïnstalleerd te worden. Dat kan via <http://www.lat-mpi.eu/tools/elan/>.)

## Bijlage 1: Script presentaties

Goeiedag allemaal,

*In de komende tien minuten ga ik jullie onderdompelen in de culturele rijkdom van Antwerpen, de stad waarin jullie studeren, uitgaan en winkelen. Velen onder jullie wandelen elke dag voorbij unieke stukjes cultuur, prachtige gebouwen en interessante musea zonder dat jullie je daarvan bewust zijn. Deze korte presentatie kan jullie hopelijk laten zien dat Antwerpen cultureel veel te bieden en misschien kan ik jullie zin geven om een beetje van deze rijkdom op te snuiven.*

*Vijf toeristische trekpleisters zal ik bespreken: eerst de kathedraal van Antwerpen, dan het MAS, vervolgens is het de beurt aan het museum van schone kunsten. Dan vertel ik wat meer over het Museum Plantin-Moretus en ik ga eindigen met het Centraal station.*

### DEEL LUKAS

(...)

### DEEL KATIA

(slide 0) (Museum Plantin-Moretus algemeen)

En we gaan van het ene bijzondere museum naar het andere: het Museum Plantin-Moretus op de Vrijdagmarkt, een drukkerij-uitgeverij die in 1555 opgericht is door de Franse drukker Christoffel Plantijn en later omgebouwd is tot museum.

(slide 1) (Drukpers)

Ik weet niet of iemand van jullie al eens is gaan kijken op de website van het museum, maar dan zullen jullie zien dat het ontzettend groot is. Ik heb er enkele elementen uit genomen die volgens mij zeker de moeite waard zijn.

Ten eerste de drukkerij. Het drukkersatelier was het kloppend hart van het bedrijf. Heel wat van de toen gebruikte voorwerpen en benodigdheden zijn bewaard gebleven en maken nu deel uit van de typografische collectie. Het museum is ook de trotse eigenaar van de twee oudste drukpersen ter wereld, die te zien zijn op deze slide. **(cue 1: verbaal + wijzen + kijken)** . Ze dateren van het einde van de 16de eeuw. Van één van deze drukpersen is een replica gemaakt waarop nu drukdemonstraties worden gegeven. Daarnaast heeft het museum ook vijf 17de- en 18de-eeuwse drukpersen en een 18de-eeuwse diepdrukpers. Naast de drukkerij bezit het Museum Plantin-Moretus over een ruime collectie boeken en geschriften, te vinden in twee bibliotheken.

(slide 2) (Gutenbergbijbel)

Een daarvan is de oude bibliotheek. Vanaf de jaren 1560 kocht Plantijn verschillende woordenboeken, spraakkunsten en andere werken die zijn proeflezers nodig hadden bij hun werken. Zo werd de basis gelegd voor de oude bibliotheek van het museum. Nadien werd

de bibliotheek uitgebreid met talrijke aankopen en schenkingen. Ook nu koopt het museum jaarlijks een aantal oude drukken om de collectie aan te vullen.

Eén van de topstukken van de gedrukte werken is de 36-regelige Gutenbergbijbel. **(cue 2: geen cues)** Het is de tweede bijbel die in Europa werd gedrukt en is het oudste gedrukte werk in een Belgische instelling. We mogen dus best trots zijn dat dit één van de schatten van Antwerpen is.

Het laatste element dat ik van het Museum Plantin-Moretus wil bespreken is het Prentenkabinet.

(slide 3) (tekening van Jan Fabre)

Het Prentenkabinet beschikt over een zeer uitgebreide verzameling oude tekeningen en grafieken van Antwerpse meesters van de 16de tot de 18de eeuw. Daarnaast bezit het ook moderne en hedendaagse werken van Antwerpse kunstenaars, bijvoorbeeld van Jan Fabre, die jullie misschien wel kennen van het recente schandaal met de katten. Een van zijn tekeningen uit de reeks Studies for Beekeepers zien jullie op deze slide. **(cue 3: verbaal)** Het thema van de imker is typerend voor het werk van Jan Fabre en heeft hij ook uitgewerkt in tal van sculpturen.

Zoals eerder gezegd, is er in het Museum Plantin-Moretus veel meer te vinden dan dat, maar dat is dan iets voor jullie om te ontdekken. Dus ik zou jullie zeker aanraden om een kijkje te gaan nemen.

(slide 4) (gevel Keyserlei)

En dan is het tijd voor de laatste stop op onze wandeling doorheen Antwerpen: het Centraal station.

Door de echte Antwerpenaren wordt het Centraal station ook wel eens de middenstatie of spoorwegkathedraal genoemd. Het huidige gebouw werd gebouwd tussen 1899 en 1905 in een eclectische stijl. Misschien herinneren jullie je nog dat het Centraal station tussen 1998 en 2010 grondig gerenoveerd werd. Zo kreeg het 14 perronsporen verdeeld over 3 niveaus en kwam er op niveau 0 een winkelgalerij. Ook werd de gevel aan de Keyserlei grondig onder handen genomen. **(cue 4: kijken naar slide)** De ingang naar het station is uitgewerkt als een soort van triomfboog met daarboven het opschrift "Middenstatie". Nu straalt de gevel opnieuw zijn vroegere grandeur uit.

Het Centraal station is met andere woorden meer dan een plaats waar treinen aankomen en vertrekken. Zo kreeg het in 1975 de status van beschermd monument.

(slide 5) (klok en wapen)

Wat ook leuk is om te weten is dat het Centraal station het decor is geweest voor tal van films, waaronder de openingsscène van De zaak Alzheimer. Het diende ook als decor in een aflevering van de Britse serie Poirot.

Dus de volgende keer dat je in het Centraal station bent, kijk zeker eens een keertje rond en je zal zien dat het station meer is dan een station. Het is een echt kunstwerk. Een van de eye catchers is bijvoorbeeld de klok en het wapen van Antwerpen op de binnengevel. **(cue 5: wijzen naar slide)** Met daaronder in gouden letters ‘Antwerpen’. Het ideale fotomoment dus voor toeristen die onze mooie stad bezoeken. En ik denk dat heel wat Antwerpenaren zelf daar ook al eens een fotootje van hebben genomen.

Over al deze bezienswaardigheden is natuurlijk heel wat meer te vertellen. Helaas moeten we het er echter hier bij laten. Ik hoop dat jullie zin hebben gekregen om Antwerpen eens op een andere manier te bekijken en ik wil jullie bedanken voor jullie aandacht.

## GEBRUIKTE AFBEELDINGEN

### Slide 1





Slide 2



Slide 3



**Slide 4**



**Slide 5**



## Bijlage 2: Algemene gegevens dataset

Opname	# ann. subj.	min. duur	max. duur	gem. duur	# slide	gem. duur	# gezicht	gem. duur	# hand	gem. duur	# andere	# onduidelijk
1_1	48	0,670	39,015	6,415	24	10,229	20	2,733	5	1,175	1	0
1_2	142	0,310	11,340	2,685	65	2,934	65	2,492	1	1,260	9	2
2_1	79	0,340	43,505	5,007	38	8,082	38	2,100	1	1,425	2	0
2_2	101	0,460	18,925	3,955	50	5,601	46	2,488	0	0,000	5	0
3_1	202	0,220	10,705	1,914	96	2,500	90	2,330	5	1,849	8	2
3_2	132	0,290	14,355	2,877	65	3,422	61	2,560	1	0,655	5	0
4_1	118	0,170	22,635	3,507	58	5,131	49	1,650	2	0,925	3	6
5_1	115	0,300	23,345	3,411	48	4,393	32	2,828	1	0,470	9	5
5_2	144	0,360	21,180	2,732	76	3,577	52	1,588	3	1,505	13	0
6_2	85	0,260	24,190	4,439	37	3,211	35	6,768	0	0,000	5	8
7_1	159	0,300	25,070	2,423	77	2,611	72	2,349	1	0,390	9	0
7_2	111	0,230	24,520	3,487	54	4,632	53	2,536	1	0,365	2	1
<b>Totaal</b>	<b>1436</b>				<b>688</b>		<b>613</b>		<b>21</b>		<b>71</b>	<b>24</b>
<b>Gemiddelde</b>	<b>120</b>	<b>0,326</b>	<b>23,232</b>	<b>3,571</b>	<b>57</b>	<b>4,694</b>	<b>51</b>	<b>2,702</b>	<b>2</b>	<b>0,835</b>	<b>6</b>	<b>2</b>