

# DE INVLOED VAN FRESNEL PRISMA'S OP VERSCHILLENDE VISUELE FUNCTIES

Nadina Roth & Tamara Zijl

12-06-2014 - nadina.roth@student.hu.nl - tamara.zijl@student.hu.nl -

Afstudeeropdracht Orthoptie - Uitvoeren Van Onderzoek - Hogeschool Utrecht

## SAMENVATTING

**Doel:** Onderzoek naar de invloed van het wel of niet verdelen van de Fresnel prismasterkte over beide brillenglazen op het stereozien en de horizontale prisma fusiebreedte. Daarnaast onderzoek naar het effect op de monoculaire visus wanneer de Fresnel prismasterkte toeneemt.

**Materiaal & methode:** In de prekliniek oogzorg van de Hogeschool Utrecht Faculteit Gezondheidszorg zijn in de periode van 21 maart 2014 tot en met 16 mei 2014 61 (jong)volwassenen in de leeftijd van 16 tot en met 38 jaar onderzocht. Met verschillende Fresnel prismasterktes, geplaatst op één brillenglas of verdeeld over beide brillenglazen, is het effect op het stereozien, de horizontale prisma fusiebreedte en de visus bepaald, allen gemeten op 6 meter.

**Resultaten:** Gegevens van 53 proefpersonen, die voldeden aan de inclusiecriteria, zijn meegenomen in de statistische analyse. Het stereozien is statistisch significant beter wanneer de Fresnel prismasterkte verdeeld wordt over beide brillenglazen bij de prismasterktes 8 $\Delta$  en 12 $\Delta$  ( $p = 0,001$  en  $p = 0,007$ ). Bij de Fresnel prismasterkte 10 $\Delta$  wordt geen verschil gevonden ( $p = 0,369$ ). Bij de Fresnel prismasterktes 8 $\Delta$ , 10 $\Delta$  en 12 $\Delta$  wordt een significante verbetering van de horizontale prisma fusiebreedte gevonden wanneer de Fresnel prismasterkte verdeeld wordt over beide brillenglazen ( $p = 0,023$ ,  $p < 0,001$  en  $p = 0,007$ ). De visus met de verschillende Fresnel prismasterktes neemt af ten opzichte van de visus zonder Fresnel prisma.

**Conclusie:** Het verdelen van de Fresnel prismasterkte over beide brillenglazen heeft een positieve invloed op het stereozien en de horizontale prisma fusiebreedte. Daarnaast heeft het toenemen van de Fresnel prismasterkte een negatief effect op de monoculaire visus.

**Sleutelwoorden:** Fresnel prisma, stereozien, FD2, horizontale prisma fusiebreedte, logMAR visus, visuele functies

## ABSTRACT

**Purpose:** To investigate the effect of Fresnel prisms strengths, either divided or not divided between both spectacles lenses, on stereo-acuity and motor fusion. In addition, to investigate the effect on monocular visual acuity when the Fresnel prism strength increases.

**Methods:** 61 (young) adults aged between 16 and 38 years old were tested at the Eye care clinic of the University of Applied Sciences Utrecht in the period of 21 March 2014 and 16 May 2014. At 6 metres, the effect on stereo-acuity, motor fusion and visual acuity of various Fresnel prisms strengths, placed over one spectacle lens and with the equivalent strength divided between both spectacle lenses, was assessed.

**Results:** Data of 53 participants, who met the inclusion criteria, were statistically analysed. The stereo-acuity is significant better with the Fresnel prism strength divided between both spectacle lenses with a strength of 8 $\Delta$  and 12 $\Delta$  ( $p = 0,001$  and  $p = 0,007$ ). At a Fresnel prism strength of 10 $\Delta$  no difference was found ( $p = 0,369$ ). At a Fresnel prism strength of 8 $\Delta$ , 10 $\Delta$  and 12 $\Delta$  there was a significant improvement of the fusion amplitude when the prism strength was divided between both spectacle lenses ( $p = 0,023$ ,  $p < 0,001$  en  $p = 0,007$ ). The visual acuity with the various Fresnel prism strengths decreases, compared to the visual acuity without Fresnel prism.

**Conclusion:** Dividing the Fresnel prism strength between both spectacle lenses has a positive influence on the stereo-acuity and the motor fusion. In addition, the increasing Fresnel prism strength has a negative effect on the monocular visual acuity.

**Keywords:** Fresnel prism, stereopsis, FD2, prism fusion, logMAR visual acuity, visual functions

## INLEIDING

3M™ Press-On™ Fresnel prisma's (Fresnel prisma's) zijn in 1970 ontworpen door de Optical Science group. In figuur 1 is de opbouw van een Fresnel prisma weergegeven: het platte vlak bestaat uit meerdere kleine prisma's die in zijn geheel één groot prisma vormen.

Hierdoor wordt een lichtstraal op dezelfde manier gebroken als bij een conventioneel prisma.

Een Fresnel prisma is een dun, lichtgewicht prisma welke op de binnenkant van het

brillenglas van de patiënt wordt geplakt. Het voordeel van een Fresnel prisma is dat het

draagcomfort groter is dan bij een conventioneel prisma (Katz, 2004; Véronneau-Troutman,

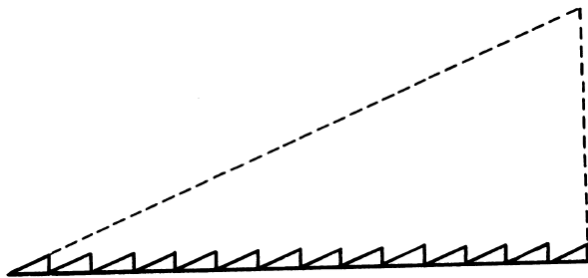
1978). In de orthoptiepraktijk worden Fresnel prisma's zowel therapeutisch als diagnostisch

gebruikt. Wanneer een patiënt diplopieklachten heeft, kan het binoculair enkelzien hersteld

worden door het gebruik van Fresnel prisma's. Diagnostisch kunnen de Fresnel prisma's

gebruikt worden om preoperatief de oogstand te beoordelen (Knight & Griffiths, 2011; Cotton

& Griffiths, 2010). Wanneer een Fresnel prisma wordt voorgeschreven, zal deze voor het niet-dominante oog of voor het oog met de minste visus geplaatst worden (Véronneau-Troutman, 1978).



*Figuur 1: Fresnel prisma: de gestippelde lijn geeft een conventioneel prisma weer van dezelfde sterkte (Véronneau-Troutman, 1978)*

Naast de genoemde voordelen van de Fresnel prisma's, heeft het gebruik ook nadelen. In het onderzoek van Cotton en Griffiths (2010) wordt een significante afname van de visus gevonden bij het toenemen van de Fresnel prismasterkte ( $p < 0,0001$ ). Zij hebben in hun onderzoek gebruik gemaakt van de Fresnel prismasterktes  $5\Delta$ ,  $10\Delta$ ,  $20\Delta$  en  $30\Delta$ . Knight en Griffiths (2011) vinden deze significante visusafname onder zowel fotopische ( $60 \text{ cd/m}^2$ ) als mesopische ( $1 \text{ cd/m}^2$ ) lichtomstandigheden bij de Fresnel prismasterktes  $5\Delta$ ,  $15\Delta$  en  $30\Delta$  ( $p < 0,0001$ ). Zij adviseren om een Fresnel prisma van  $5\Delta$  of meer op één brillenglas te plaatsen, zodat de patiënt minder hinder ondervindt van de visusdaling.

Véronneau-Troutman (1978) vindt geen verschil of de basis van het Fresnel prisma nasaal of temporaal wordt geplaatst bij de Fresnel prismasterktes  $5\Delta$ ,  $8\Delta$ ,  $10\Delta$ ,  $12\Delta$ ,  $15\Delta$ ,  $20\Delta$ ,  $25\Delta$  en  $30\Delta$  ( $p = \text{onbekend}$ ). Echter vindt zij wel een significante afname van de visus wanneer door de basis van een Fresnel prisma wordt gekeken ( $p < 0,05$ ). Het maakt volgens haar geen verschil of in primaire stand of in de richting van de apex van een Fresnel prisma wordt gekeken.

Moreland en Griffiths (2002) hebben in hun onderzoek gekeken naar het effect van Fresnel prisma's op het binoculair zien. Zij hebben de Fresnel prismasterktes  $10\Delta$ ,  $20\Delta$  en  $30\Delta$  zowel niet als wel verdeeld over beide brillenglazen aan de proefpersonen aangeboden. Kijkend naar het stereozien vinden zij een significante verbetering wanneer de Fresnel prismasterkte verdeeld wordt over beide brillen glazen bij de Fresnel prismasterkte  $30\Delta$  ten opzichte van het niet verdelen ( $p = 0,008$ ). Het stereozien verbeterd niet bij de Fresnel prismasterktes  $10\Delta$  en  $20\Delta$  wanneer deze is verdeeld over beide brillenglazen ( $p = 0,212$ ).

Bij de horizontale fusiebreedte vinden zij een significante verbetering wanneer de Fresnel prismasterkte  $30\Delta$  verdeeld wordt over beide brillenglazen ten opzichte van het niet verdelen ( $p = 0,016$ ). Bij de Fresnel prismasterktes  $10\Delta$  en  $20\Delta$  is geen verbetering gevonden bij het

verdelen hiervan ( $p = 0,577$ ). Voor het bepalen van het stereozien en de horizontale fusiebreedte hebben zij gebruik gemaakt van de stereoscoop (een opstelling lijkend op die van de synoptofoor). Het nadeel van het meten van de fusie in de stereoscoop is dat een grotere positieve fusiebreedte gevonden wordt. De reden hiervoor is dat proximale convergentie opgewekt wordt bij testen in de synoptofoor (Gutter, van Petegem-Hellemans, van Wijnen-Segeren en Jellema, 2009).

Moreland en Griffiths (2002) vinden ook een significante afname van de visus naarmate de Fresnel prismasterkte toeneemt ( $p < 0,001$ ). Voor het onderzoek naar de visus hebben zij gebruik gemaakt van de Fresnel prismasterktes  $5\Delta$ ,  $10\Delta$ ,  $15\Delta$ ,  $20\Delta$  en  $30\Delta$ .

Deze auteurs adviseren naar aanleiding van hun onderzoek om bij patiënten met een gelijke visus de Fresnel prismasterkte te verdelen bij sterktes hoger dan  $10\Delta$ . Zij stellen dat wanneer, door het gebruik van Fresnel prisma's, de visus van één oog daalt de mogelijkheid om het stereozien en de fusie te behouden kleiner is dan wanneer de visus van beide ogen daalt.

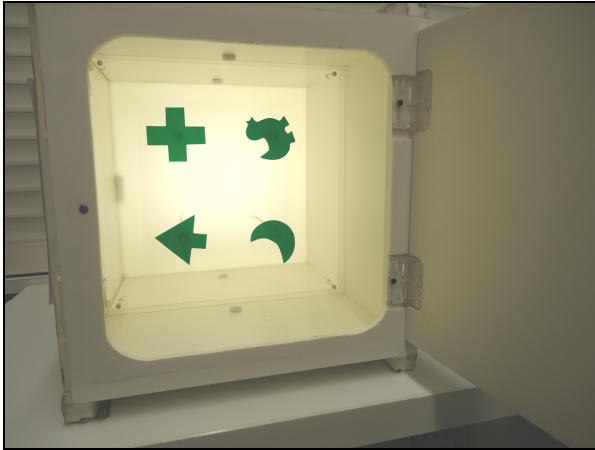
Uit het onderzoek van Hatt, Leske, Liebermann en Holmes (2014) blijkt dat een succesvolle correctie van diplopie met Fresnel prisma's geassocieerd is met een verbetering van de kwaliteit van leven. Met name de leesfunctie en het algemeen functioneren verbetert. Dit wordt ook ondersteund door Flanders en Sarkis (geciteerd in Katz, 2004), zij beweren dat mensen liever één wazig beeld enkel zien dan dat ze twee scherpe beelden dubbel.

### *Visuele functies*

#### *Stereozien*

Stereozien is het vermogen om beelden te fuseren die op disparate netvliespunten vallen binnen de Panum's area (Ansons & Davis, 2014). De Frisby-Davis Distance stereotest (FD2), afgebeeld in figuur 2, is een test om het stereozien op afstand te meten. De FD2 is een kastje met twee deurtjes, één aan de voorkant en één aan de zijkant. In het kastje bevinden zich vier groene platte, plastic symbolen, die op een staafje in een transparant ondersteuningspaneel staan. De symbolen kunnen afzonderlijk van elkaar naar voren geschoven worden en aan de hand van markeringen op het staafje kan het aantal boogseconden worden afgelezen. Op een afstand van 6 meter is de range, die gemeten kan worden met de FD2, 5 tot 50 boogseconden. De schaalverdeling loopt in stapjes van 5 boogseconden. Een volwassen persoon haalt gemiddeld een dispariteit van 10 boogseconden (range 5 - 20) (Ansons & Davis, 2014; Bohr & Read, 2013).





*Figuur 2: Frisby-Davis Distance stereotest (vooraanzicht)*

### *Horizontale prisma fusiebreedte*

Fusie bestaat uit een sensorische en een motorische component (O'Connor, 2010). Motorische fusie is het vermogen om binoculair enkelzien te behouden tijdens vergentie bewegingen, totdat het punt is bereikt waarbij het binoculair enkelzien is verstoord en de meeste patiënten dubbelbeelden krijgen (Rowe, 2010). De horizontale prisma fusiebreedte (fusiebreedte) kan gemeten worden met behulp van prismalatten in combinatie met de glazen van Bagolini en een lampje of optotype als fixatieobject. Volgens Schultinga, Burggraaf, Polling en Gutter (2013) is geen verschil aantoonbaar wanneer de fusiebreedte op afstand gemeten wordt met of zonder de glazen van Bagolini in combinatie met een lampje. Daarnaast heeft volgens hen oculaire dominantie geen invloed op de uitslag van de fusiebreedte. In het onderzoek van Rowe (2010) wordt een normaalwaarde voor de fusiebreedte op afstand ( $>3$  meter) met een parafoveaal fixatieobject (0,2 log unit) en zonder de glazen van Bagolini van  $6\Delta$  basis nasaal (BN) tot  $17\Delta$  basis temporaal (BT) gemeten.

### *Visus*

De meest gebruikte kaarten voor het meten van de visus zijn de Snellen visuskaart en de ETDRS-logMAR visuskaart. Met een ETDRS-logMAR visuskaart wordt een significant hogere visus behaald dan met een Snellen visuskaart ( $p < 0,001$ ) (Kaiser, 2009). Het principe van de logMAR visuskaart is dat iedere letter een waarde heeft van 0,02 logMAR unit. Wanneer vijf letters op een rij staan, is dit een waarde van 0,10 logMAR. Door deze methode kunnen kleinere verschillen in de visus opgespoord worden (Ansons & Davis, 2014). Wanneer de visuswaarde  $\leq 0,3$  logMAR en  $\geq -0,2$  logMAR is, kan gesproken worden van een normale tot minimaal beperkte visus (Colenbrander, 2002).

Knight en Griffiths (2011) adviseren om de volledige Fresnel prismasterkte op één brillenglas te plaatsen wanneer de Fresnel prismasterkte hoger is dan  $5\Delta$ . Moreland en Griffiths (2002)

daarentegen adviseren om bij een prismasterkte hoger dan  $10\Delta$  de Fresnel prisma's te verdelen over beide brillenglazen.

In dit onderzoek wordt gekeken of er klinische relevantie is om de Fresnel prismasterkte wel of niet te verdelen. Daarnaast wordt gekeken of het stereozien en de horizontale prisma fusiebreedte verbeteren wanneer de Fresnel prismasterkte verdeeld wordt over beide brillenglazen. Tevens wordt het effect op de monoculaire visus onderzocht, wanneer de Fresnel prismasterkte toeneemt.

In dit onderzoek worden de onderstaande hypothesen gesteld:

- H0:
- Het wel of niet verdelen van de Fresnel prismasterkte over beide brillenglazen heeft geen invloed op het stereozien en de horizontale prisma fusiebreedte.
  - Het toenemen van de Fresnel prismasterkte heeft geen effect op de monoculaire visus.
- H1:
- Het wel of niet verdelen van de Fresnel prismasterkte over beide brillenglazen heeft invloed op het stereozien en de horizontale prisma fusiebreedte.
  - Het toenemen van de Fresnel prismasterkte heeft wel effect op de monoculaire visus.

## **MATERIAAL & METHODE**

Dit onderzoek is opgezet als een prospectief, unicenter, vergelijkend onderzoek. Het onderzoek is uitgevoerd op de Faculteit Gezondheidszorg van de Hogeschool Utrecht in de prekliniek oogzorg.

### *Onderzoekspopulatie*

De onderzochte proefpersonen (informed consent) zijn tussen de 16 en 39 jaar. Studenten van de opleidingen orthoptie en optometrie zijn per mail benaderd voor deelname aan het onderzoek (bijlage 1 en 2). Daarnaast zijn bekenden van de onderzoekers per mail benaderd voor het onderzoek. De proefpersonen zijn op vrijwillige basis onderzocht. Het onderzoek heeft plaatsgevonden in de periode van 21 maart 2014 tot en met 16 mei 2014.

### *Inclusiecriteria*

- (Jong)volwassen proefpersonen in de leeftijd van 16 tot 40 jaar
- Goed binoculair enkelzien op basis van normale retina correspondentie (TNO positief  $\leq 60$  boogseconden)
- Op 6 meter orthoforie of exoforie/ esoforie binnen de  $10\Delta$  zonder decompensatie tot intermitterend strabismus
- Best gecorrigeerde monoculaire visus van  $\leq 0,3$  logMAR

### *Exclusiecriteria*

- Manifest strabismus
- Hoofdpijnlachten
- Presbyopie
- Oogheelkundige pathologie

### *Gebruikte apparatuur*

De materialen die voor dit onderzoek zijn gebruikt, zijn: topsterktemeter (auto lensmeter TL-1000 TOMEY), luxmeter (Voltcraft MS-1500), TNO met rood-groen bril, ETDRS-logMAR visuskaart, blaadje met een gaatje, Frisby-Davis Distance stereotest, horizontale prismalat, los optotype en zes verschillende prismabrillen.

### *Onderzoeksopstelling*

De proefpersonen zijn onderzocht in dezelfde onderzoeksruimte in de prekliniek oogzorg op de Faculteit Gezondheidszorg van de Hogeschool Utrecht. In deze ruimte was de range van de lichtsterkte 420 tot 800 lux. De prismacovertest, de FD2, de fusiebreedte en de visus zijn uitgevoerd op een afstand van 6 meter.

### *Prismabrillen*

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van twee soorten prismabrillen met Fresnel prisma's in de sterktes 8 $\Delta$ , 10 $\Delta$  en 12 $\Delta$ , niet verdeeld en verdeeld over beide brillenglazen.

De brillen zijn gerandomiseerd aangeboden aan de proefpersonen (randomization.com).

De prismabrillen zijn genummerd van 1 tot en met 6:

- |                                        |        |                                     |
|----------------------------------------|--------|-------------------------------------|
| 1. 1 x 8 $\Delta$ Fresnel prisma       | i.c.m. | 1 x 8 $\Delta$ compensatieprisma    |
| 2. 1 x 10 $\Delta$ Fresnel prisma      | i.c.m. | 1 x 10 $\Delta$ compensatieprisma   |
| 3. 1 x 12 $\Delta$ Fresnel prisma      | i.c.m. | 1 x 12 $\Delta$ compensatieprisma   |
| 4. 1 x 4 $\Delta$ Fresnel prisma BT OS | i.c.m. | 1 x 4 $\Delta$ Fresnel prisma BN OD |
| 5. 1 x 5 $\Delta$ Fresnel prisma BT OS | i.c.m. | 1 x 5 $\Delta$ Fresnel prisma BN OD |
| 6. 1 x 6 $\Delta$ Fresnel prisma BT OS | i.c.m. | 1 x 6 $\Delta$ Fresnel prisma BN OD |

Bij de prismabrillen 1 tot en met 3 is op één glas de Fresnel prisma geplakt en op het andere glas een compensatieprisma. Het Fresnel prisma is geplaatst voor het niet-dominante oog en het compensatie prisma voor het dominante oog. De basis van de prisma's zijn zo geplaatst dat deze in dezelfde richting wijzen, zodat alleen het beeld (richting de apex) verschuift en de proefpersoon een enkel beeld blijft zien. In figuur 3 zijn de twee soorten prismabrillen te zien.



*Figuur 3: Twee soorten prismabrillen*

### *Meetprocedure*

De onderstaande stappen zijn bij iedere proefpersoon uitgevoerd:

1. Anamnese
2. TNO stereotest
3. Prismacovertest
4. Visus OD/ OS (zonder Fresnel prisma)
5. Toestemmingsformulier (bijlage 3)
6. Dominantie bepalen
7. Bril kiezen volgens Randomization programma (2007)
8. Frisby-Davis Distance stereotest met prismabril
9. Horizontale prisma fusiebreedte met prismabril
10. Visus niet-dominante oog met prismabril
11. Invullen op notatieformulier

Stap 7 tot en met 11 herhalen tot alle prismabrillen aan bod zijn gekomen.

Het vooronderzoek bestaat uit de stappen 1 tot en met 4. Als uit het vooronderzoek blijkt dat de proefpersoon geschikt is voor het onderzoek worden de stappen 5 tot en met 11 uitgevoerd.

Indien de proefpersoon een bril draagt, wordt deze met de topsterktemeter doorgemeten.

Het sferisch equivalent is bepaald met de formule:  $S + (0.5 \times C)$ . Om de dominantie te bepalen krijgt de proefpersoon een blaadje met een gaatje en wordt gevraagd om door het gaatje te kijken. Het oog waarmee door het gaatje wordt gekeken, is het dominante oog.

De prismacovertest, de FD2, de fusiebreedte en de visus zijn uitgevoerd op een afstand van 6 meter. De proefpersoon mag zelf bepalen hoe zij het hoofd houdt om het meest optimaal te kunnen zien.

### *Stereozien*

Het stereozien (stap 8) is bepaald met behulp van de FD2. De symbolen gebruikt voor het onderzoek zijn een maan, een eend, een pijl en een kruis.

De test is uitgevoerd volgens volgend protocol: de laagste dispariteit wordt aangeboden en de proefpersoon wordt gevraagd om het symbool dat naar voren steekt te benoemen.

Wanneer de proefpersoon het juiste antwoord geeft, wordt dezelfde dispariteit nogmaals aangeboden. De proefpersoon moet bij dezelfde dispariteit twee van de drie keer het juiste antwoord geven. Wanneer dit niet lukt, wordt de dispariteit verhoogd totdat de proefpersoon twee van de drie symbolen juist heeft beantwoord.

### *Horizontale prisma fusiebreedte*

De fusiebreedte wordt uitgevoerd met behulp van de horizontale prismalat en een fixatieobject van 0,25 log unit. Eerst wordt de negatieve fusiebreedte (prismalat BN) bepaald en vervolgens de positieve fusiebreedte (prismalat BT). Het breekpunt is wanneer de proefpersoon aangeeft het fixatieobject twee keer te zien. De prisma fusiebreedte wordt gemeten volgens de stappen die beschreven staan in Gutter et al. (2009). Tijdens dit onderzoek wordt de prismalat voor het dominante oog gehouden.

### *Visus*

De visus wordt gemeten met de ETDRS-logMAR visuskaart volgens het standaardprotocol beschreven door Gutter et al. (2009). De visus van beide ogen wordt tijdens het vooronderzoek monoclair gemeten. Tijdens het onderzoek met de prismabrillen wordt alleen de monoculaire visus bepaald van het niet-dominante oog.

### *Analyse*

Om de resultaten te verwerken is een resultatenformulier opgesteld (bijlage 4). Voor het analyseren van de resultaten is gebruik gemaakt van het analyse programma SPSS 22.0 voor Windows. Om te bepalen of de resultaten normaal verdeeld zijn, is gebruik gemaakt van de Kolmogorov-Smirnov toets. Ook is gekeken naar het histogram van de resultaten en of de mediaan en het gemiddelde dicht bij elkaar liggen. De leeftijd en de prismacovertest zijn normaal verdeeld. De overige variabelen zijn niet allemaal normaal verdeeld; de analyse is daarom uitgevoerd met de Wilcoxon Signed-ranktoets. Het significantie niveau is vastgesteld op 95% ( $p < 0,05$ ).

## **RESULTATEN**

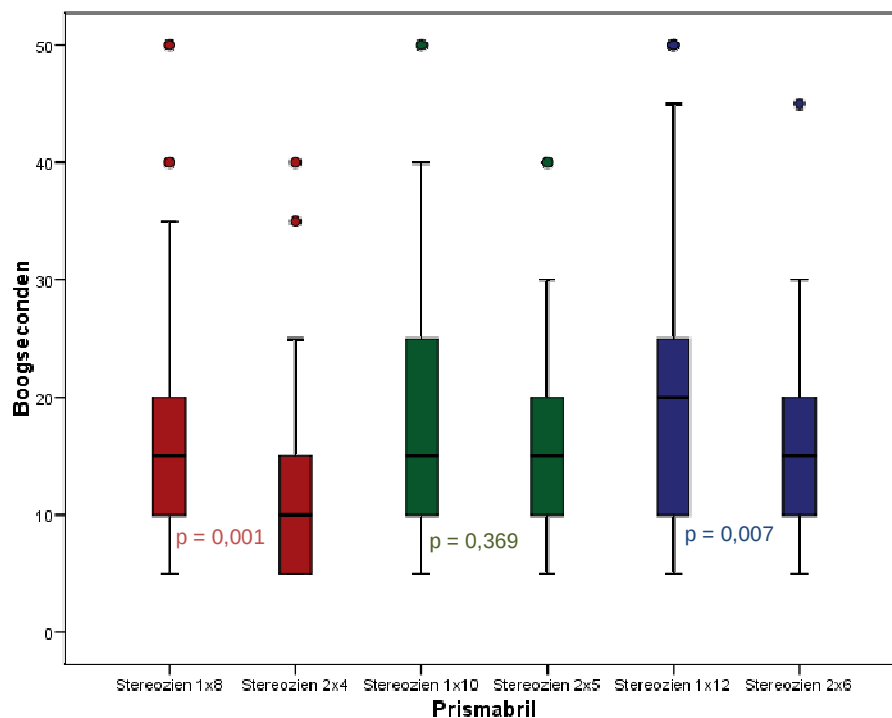
Aan dit onderzoek hebben 61 proefpersonen deelgenomen, zes proefpersonen zijn geëxcludeerd wegens onvoldoende visus en twee proefpersonen vanwege onvoldoende

stereoziën. In totaal zijn de gegevens van 53 proefpersonen meegenomen in de statistische analyse, waarvan acht mannen (15%) en 45 vrouwen (85%). De gemiddelde leeftijd van de proefpersonen was  $22,17 \pm 3,39$  jaar. Door middel van de prismacovertest is de deviatie op 6 meter gemeten, deze was gemiddeld  $0,51 \pm 1,10\Delta$  exoforie. De mediaan van het sferische equivalent van OD was S -0,75 D (range -8,50 - +0,50) en van OS S -0,50 D (range -9,63 - +0,75). Van de geïncludeerde proefpersonen hadden 39 dominantie voor het rechteroog (74%) en 14 dominantie voor het linkeroog (26%). De mediaan van de best gecorrigeerde visus was voor OD 0,20 logMAR (range 0,12 - 0,24) en voor OS 0,18 logMAR (range 0,10 - 0,24).

### Stereoziën

Tijdens het onderzoek is het stereoziën op afstand bepaald met behulp van de FD2. In de tabellen 1, 2 en 3 is de mediaan en de range van het stereoziën weergegeven per prismabril. Uit de analyse blijkt dat het stereoziën significant beter is wanneer de Fresnel prismasterkte verdeeld wordt over beide brillenglazen bij de Fresnel prismasterktes  $8\Delta$  en  $12\Delta$  ( $p = 0,001$  en  $p = 0,007$ ). Bij de Fresnel prismasterkte  $10\Delta$  is geen verschil gevonden tussen het wel of niet verdelen van de Fresnel prismasterkte ( $p = 0,369$ ).

In figuur 4 is door middel van een boxplot de variatie tussen de verschillende prismabrillen weergegeven.

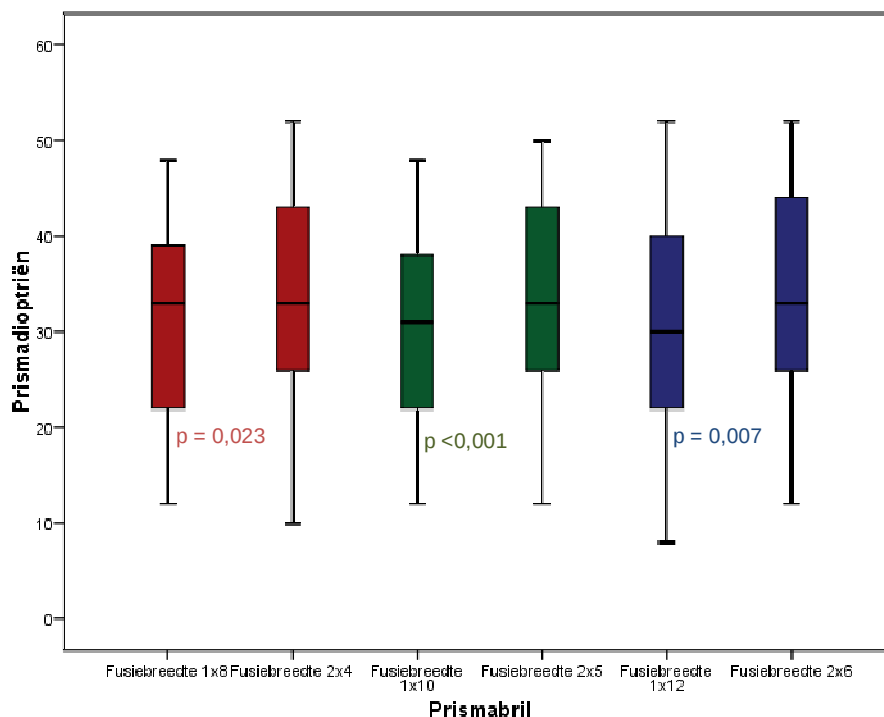


Figuur 4: Boxplot stereoziën per prismabril in boogseconden; rood =  $1 \times 8\Delta$  en  $2 \times 4\Delta$ ; groen =  $1 \times 10\Delta$  en  $2 \times 5\Delta$ ; blauw =  $1 \times 12\Delta$  en  $2 \times 6\Delta$

### Horizontale prisma fusiebreedte

Door middel van een horizontale prismaat en een fixatieobject is de fusiebreedte bepaald bij de proefpersonen. In de tabellen 1, 2 en 3 is de mediaan en de range van de fusiebreedte per prismabril weergegeven. Bij de Fresnel prismasterktes  $8\Delta$ ,  $10\Delta$  en  $12\Delta$  is een significante verbetering gevonden van de fusiebreedte bij het verdelen van de Fresnel prismasterkte over beide glazen ( $p = 0,023$ ,  $p < 0,001$  en  $p = 0,007$ ).

In figuur 5 is door middel van een boxplot de variatie tussen de verschillende prismabrillen weergegeven.



Figuur 5: Boxplot van de fusiebreedte per prismabril in  $\Delta$ ; rood =  $1 \times 8\Delta$  en  $2 \times 4\Delta$ ; groen =  $1 \times 10\Delta$  en  $2 \times 5\Delta$ ; blauw =  $1 \times 12\Delta$  en  $2 \times 6\Delta$

Tabel 1: Het verschil in stereozien en de totale horizontale prisma fusiebreedte gemeten met  $1 \times 8\Delta$  en  $2 \times 4\Delta$  (N=53)

|                                                              | 1 x 8 $\Delta$ |       | 2 x 4 $\Delta$ |       |       |
|--------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------|-------|-------|
|                                                              | Mediaan        | Range | Mediaan        | Range | p*    |
| <b>Stereozien (boogseconden)</b>                             | 15             | 5-50  | 10             | 5-40  | 0,001 |
| <b>Horizontale prisma fusiebreedte (<math>\Delta</math>)</b> | 33             | 12-48 | 33             | 10-52 | 0,023 |

$\Delta$  = prismadioptrie; \* = Wilcoxon Signed-ranktoets

Tabel 2: Het verschil in stereozien en de totale horizontale prisma fusiebreedte gemeten met 1 x 10Δ en 2 x 5Δ (N=53)

|                                            | 1 x 10Δ |       | 2 x 5Δ  |       |        |
|--------------------------------------------|---------|-------|---------|-------|--------|
|                                            | Mediaan | Range | Mediaan | Range | p*     |
| <b>Stereozien (boogseconden)</b>           | 15      | 5-50  | 15      | 5-40  | 0,369  |
| <b>Horizontale prisma fusiebreedte (Δ)</b> | 31      | 12-48 | 33      | 12-50 | <0,001 |

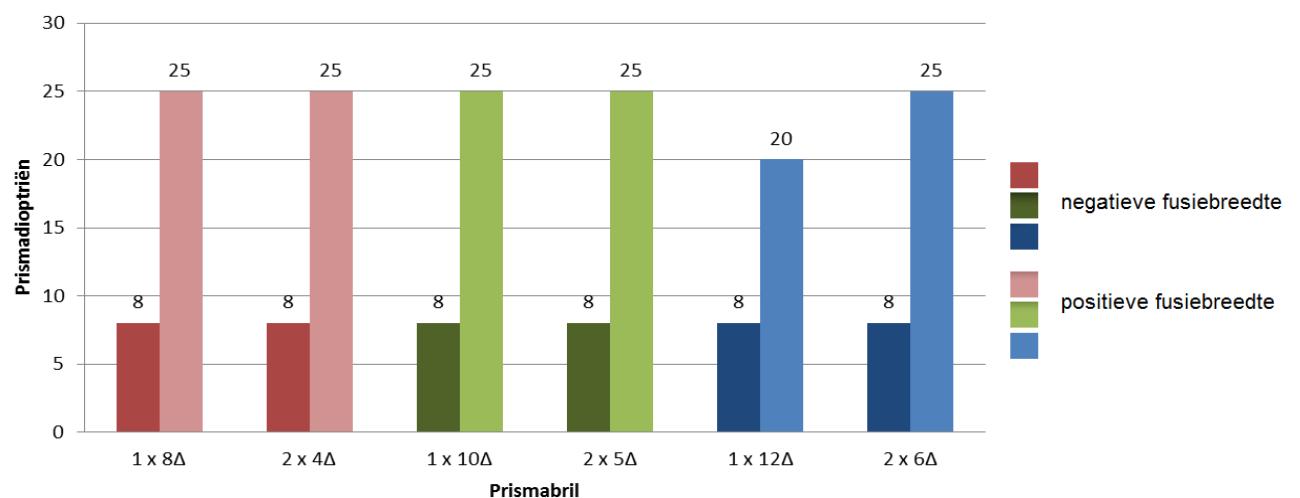
Δ = prismadioptrie; \* = Wilcoxon Signed-ranktoets

Tabel 3: Het verschil in stereozien en de totale horizontale prisma fusiebreedte gemeten met 1 x 12Δ en 2 x 6Δ (N=53)

|                                            | 1 x 12Δ |       | 2 x 6Δ  |       |       |
|--------------------------------------------|---------|-------|---------|-------|-------|
|                                            | Mediaan | Range | Mediaan | Range | p*    |
| <b>Stereozien (boogseconden)</b>           | 20      | 5-50  | 15      | 5-45  | 0,007 |
| <b>Horizontale prisma fusiebreedte (Δ)</b> | 30      | 8-52  | 3       | 12-52 | 0,007 |

Δ = prismadioptrie; \* = Wilcoxon Signed-ranktoets

De mediaan van de negatieve en positieve fusiebreedte is weergegeven in figuur 6. In het figuur is te zien dat de mediaan van de negatieve fusiebreedte bij alle Fresnel prismasterktes, niet verdeeld en verdeeld, 8Δ is. De mediaan van de positieve fusiebreedte varieert van 20Δ, bij de Fresnel prismasterktes 1 x 12Δ, tot 25Δ bij de overige Fresnel prismasterktes.

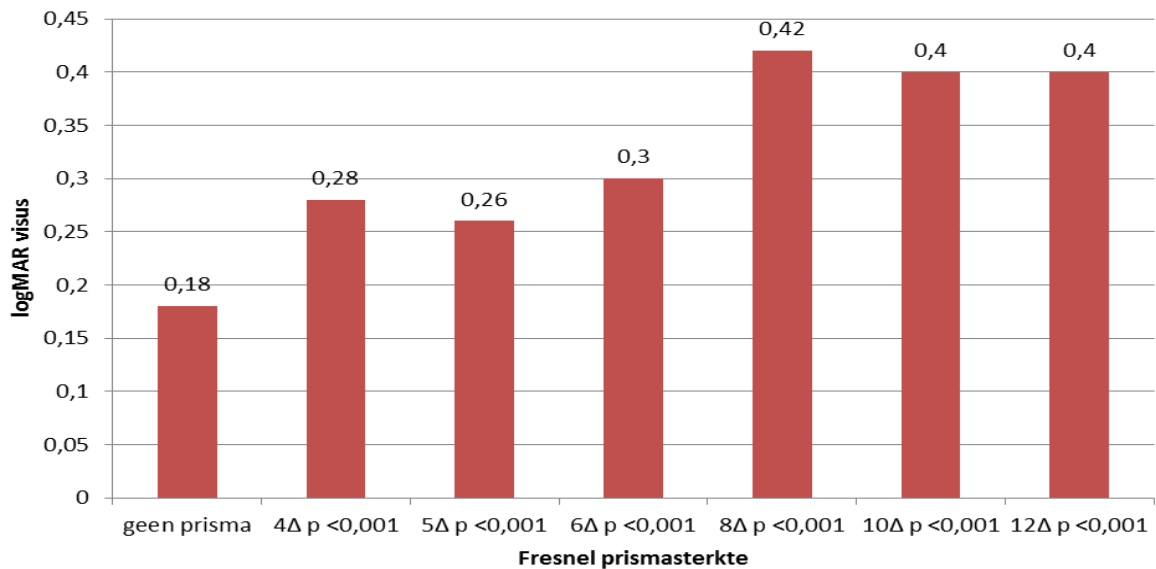


Figuur 6: Staafdiagram mediaan negatieve en positieve fusiebreedte per prismabril in Δ; rood = 1 x 8Δ en 2 x 4Δ; groen = 1 x 10Δ en 2 x 5Δ; blauw = 1 x 12Δ en 2 x 6Δ



## Visus

De visus is bepaald met een ETDRS-logMAR visuskaart. De mediaan van de visus van het niet-dominante oog is 0,18 logMAR (range 0,10 - 0,24). In figuur 7 is in een staafdiagram de logMAR visus afgezet tegen de verschillende Fresnel prismasterktes. De visus met de verschillende Fresnel prismasterktes neemt significant af ten opzichte van de visus zonder Fresnel prisma ( $p < 0,001$ ).



Figuur 7: Staafdiagram mediaan logMAR visus niet-dominante oog zonder en met Fresnel prisma's

De visus varieert bij de verschillende Fresnel prismasterktes. In tabel 4 is het verschil in logMAR visus zonder Fresnel prisma en de verschillende Fresnel prismasterktes te zien. Daarnaast is het ook verschil tussen de visus van de verschillende Fresnel prismasterktes te zien. Aangegeven is ook of de toe- of afname van de visus significant is. Opvallend is dat tussen de Fresnel prismasterktes 4Δ en 5Δ en tussen de Fresnel prismasterktes 8Δ, 10Δ en 12Δ geen verschil in visus is.

Tabel 4: Kruistabel af- of toename logMAR visus

|     | 0       | 4Δ      | 5Δ      | 6Δ      | 8Δ      | 10Δ     | 12Δ     |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 4Δ  | -0,10 * |         | +0,02   | -0,02 * | -0,14 * | -0,12 * | -0,12 * |
| 5Δ  | -0,08 * | +0,02   |         | -0,04 * | -0,16 * | -0,14 * | -0,14 * |
| 6Δ  | -0,12 * | -0,02 * | -0,04 * |         | -0,12 * | -0,10 * | -0,10 * |
| 8Δ  | -0,24 * | -0,14 * | -0,16 * | -0,12 * |         | +0,02   | +0,02   |
| 10Δ | -0,22 * | -0,12 * | -0,14 * | -0,10 * | +0,02   |         | 0,00    |
| 12Δ | -0,22 * | -0,12 * | -0,14 * | -0,10 * | +0,02   | 0,00    |         |

Δ = prismadioptrie; - = afname logMAR visus; + = toename logMAR visus; \* = significant (Wilcoxon Signed-ranktoets)

## DISCUSSIE

In dit onderzoek is gekeken of er een verbetering is van het stereozien en de fusiebreedte wanneer de Fresnel prismasterkte wordt verdeeld over beide brillenglazen. Daarnaast is het effect onderzocht op de monoculaire visus wanneer de Fresnel prismasterkte toeneemt.

### *Stereozien*

Uit dit onderzoek blijkt dat het stereozien significant beter is wanneer de Fresnel prismasterkte verdeeld wordt over beide brillenglazen bij de sterktes  $8\Delta$  en  $12\Delta$  ten opzichte van het niet verdelen van de Fresnel prismasterkte ( $p = 0,001$  en  $p = 0,007$ ). Bij de Fresnel prismasterkte  $10\Delta$  is geen verschil gevonden tussen het wel of niet verdelen van de Fresnel prismasterkte ( $p = 0,369$ ).

In het onderzoek van Moreland en Griffiths (2002) is ook geen verschil gevonden bij de Fresnel prismasterkte  $10\Delta$  bij het verdelen over beide brillenglazen ( $p = 0,212$ ). Zij hebben het stereozien bepaald door middel van een proefopstelling in combinatie met TNO kaarten. Volgens Bohr en Read (2013) haalt een volwassen persoon een dispariteit van 10 boogseconden (range 5 - 20) bij de FD2 op 6 meter. De mediaan van het aantal boogseconden varieert in dit onderzoek van 10 boogseconden, gemeten bij  $2 \times 4\Delta$ , tot 20 boogseconden gemeten bij  $1 \times 12\Delta$ . Hieruit blijkt dat de dispariteit die een persoon kan waarnemen, nauwelijks afneemt bij het gebruik van Fresnel prisma's. Het is echter de vraag of dit verschil merkbaar is voor de patiënt en of dit een belemmering zal opleveren in het dagelijks functioneren.

Een beperking van dit onderzoek is dat het stereozien niet is bepaald zonder Fresnel prisma. Dit zorgt ervoor dat er geen verschil te bepalen is tussen een meting zonder Fresnel prisma en een meting met Fresnel prisma binnen deze onderzoekspopulatie.

### *Horizontale prisma fusiebreedte*

In dit onderzoek is bij alle Fresnel prismasterktes een significante verbetering gevonden voor de vergrootte fusiebreedte wanneer de Fresnel prismasterkte verdeeld is over beide brillenglazen. In het onderzoek van Moreland en Griffiths (2002) is dit verschil niet gevonden bij de Fresnel prismasterkte  $10\Delta$  ( $p = 0,577$ ). Zij vinden bij  $1 \times 10\Delta$  een gemiddelde fusiebreedte van  $18,33^\circ$  en bij  $2 \times 5\Delta$  een gemiddelde fusiebreedte van  $18,67^\circ$ , omgerekend is dit  $33,13\Delta$  en  $33,21\Delta$  (rekenen.net). In dit onderzoek wordt een mediaan van de fusiebreedte gemeten van  $31,00\Delta$  bij de Fresnel prismasterkte  $1 \times 10\Delta$  en  $33,00\Delta$  bij  $2 \times 5\Delta$ . Moreland en Griffiths (2002) vinden een hogere fusiebreedte bij de Fresnel prismasterkte  $1 \times 10\Delta$ . De verklaring hiervoor kan zijn dat zij gemeten hebben onder proefomstandigheden in een stereoscoop en niet, zoals in dit onderzoek, onder dagelijkse omstandigheden met prismalatten. In de stereoscoop wordt een grotere fusie gevonden doordat de proximale

convergentie opgewekt wordt (Gutter et al., 2009). Het fixatieobject gebruikt door Moreland en Griffiths (2002) is onbekend. Mogelijk ligt hier ook een verklaring voor het verschil in de gevonden fusiebreedte.

In figuur 6 is de mediaan van de negatieve en de positieve fusiebreedte weergegeven, gemeten tijdens dit onderzoek met de verschillende prismabriden. De mediaan gemeten door Rowe (2010) zonder Fresnel prisma's loopt van  $6\Delta$  BN tot  $17\Delta$  BT. In dit onderzoek is bij alle Fresnel prismasterktes de negatieve fusiebreedte  $8\Delta$ . Bij de positieve fusiebreedte is een range gevonden van  $20\Delta$ , gemeten bij en  $1 \times 12\Delta$ , tot  $25\Delta$ , gevonden bij de overige Fresnel prismasterktes. Dat in dit onderzoek zowel een grotere negatieve als positieve fusiebreedte gevonden wordt dan in het onderzoek van Rowe (2010), kan te maken hebben met de grootte van het gebruikte fixatieobject.

Rowe (2010) beschrijft dat een centraal fixatieobject een grootte heeft van 0,0 log unit, een parafoveaal fixatieobject 0,2 log unit en een perifeer fixatieobject 1,0 log unit. In dit onderzoek is gebruik gemaakt van een optotype als fixatieobject met een grootte van 0,25 log unit. Kijkend naar de beschrijving van Rowe (2010) is dat groter dan een parafoveaal fixatieobject. Bij een groter fixatieobject wordt een grotere fusiebreedte gevonden.

Het verschil dat gevonden is in de fusiebreedte tussen het wel of niet verdelen van de Fresnel prismasterkte is echter zo minimaal dat dit waarschijnlijk het functioneren van de patiënt niet zal belemmeren.

Een beperking van dit onderzoek is dat de fusiebreedte niet is bepaald zonder Fresnel prisma. Dit zorgt ervoor dat er geen verschil te bepalen is tussen een meting zonder Fresnel prisma en een meting met Fresnel prisma binnen deze onderzoekspopulatie.

### *Visus*

Uit dit onderzoek blijkt dat de visus afneemt, naarmate de Fresnel prismasterkte toeneemt. Opvallend is dat tussen de Fresnel prismasterktes  $4\Delta$  en  $5\Delta$  en tussen de Fresnel prismasterktes  $8\Delta$ ,  $10\Delta$  en  $12\Delta$  geen verschil is in visus. In de onderzoeken van Knight en Griffiths (2011), Cotton en Griffiths (2010) en Moreland en Griffiths (2002) is ook een afname van de visus gevonden, naarmate de Fresnel prismasterkte toeneemt. Zij hebben echter alleen gekeken naar het verschil met en zonder Fresnel prisma en niet naar de verschillende Fresnel prismasterktes onderling.

In de onderzoeken van Cotton en Griffiths (2010) en Moreland en Griffiths (2002) is als inclusiecriteria gebruik gemaakt van een visus  $\leq 0,0$  logMAR of 1,0 Snellen ( $0,0$  logMAR). Dit onderzoek maakte gebruik van een visus  $\leq 0,3$  logMAR als inclusiecriteria. Hierdoor zijn de onderzoekspopulaties minder homogeen, wat één van de oorzaken kan zijn voor het verschil in de gevonden visus tijdens dit onderzoek. De gebruikte inclusiecriteria voor dit onderzoek

valt buiten de range van de normaalwaarde voor een goede visus, echter valt deze wel binnen de range van een minimaal beperkte visus (Colenbrander, 2002).

In dit onderzoek mochten de proefpersoon zelf bepalen hoe zij het hoofd wilden houden om optimaal te kunnen zien. Hierdoor hebben de onderzoekers geen controle gehad in welke richting door het Fresnel prisma werd gekeken. Véronneau-Troutman (1978) heeft in haar onderzoek aangetoond dat het geen verschil maakt wanneer de proefpersoon in primaire stand of in de richting van de apex door het Fresnel prisma kijkt. Wel is er een significante afname van de visus, bij alle Fresnel prismasterktes gebruikt in haar onderzoek, wanneer gekeken wordt in de richting van de basis van het Fresnel prisma ( $p < 0,05$ ).

Tijdens dit onderzoek is gebruik gemaakt van één ETDRS-logMAR visuskaart. Per proefpersoon is met deze kaart acht keer de visus bepaald. Door deze herhaling bestaat de kans dat een leereffect optreedt, waardoor de betrouwbaarheid van de gemeten visus afneemt. Door middel van het randomiseren van de volgorde van de prismabrillen is geprobeerd om het leereffect tegen te gaan. In de onderzoeken van Cotton en Griffiths (2010), Moreland en Griffiths (2002) en Knight en Griffiths (2011) is gebruik gemaakt van twee verschillende logMAR visuskaarten, en in het onderzoek van Katz (2004) is gebruikt gemaakt van drie verschillende computer gegenereerde logMAR visuskaarten. Daarnaast zijn de proefpersonen tijdens het laatst genoemde onderzoek willekeurig gevraagd om de visusregel van links naar rechts of van rechts naar links op te lezen.

Indien het Fresnel prisma voor één brillenglas wordt geplaatst is dit meestal voor het niet-dominante oog en zal de patiënt gaan kijken met het dominante oog (Véronneau-Troutman, 1978). Voor het dominante oog zit geen prisma, waardoor de patiënt een goede binoculaire visus zal behouden. Wanneer de Fresnel prisma's verdeeld worden over beide brillenglazen, zal de visus van beide ogen dalen. Een patiënt ervaart waarschijnlijk meer hinder van een verminderde binoculaire visus bij het verdelen van de Fresnel prismasterkte.

## CONCLUSIE

Uit de resultaten van dit onderzoek blijkt dat het verdelen van de Fresnel prismasterkte invloed heeft op het stereozien en de horizontale prisma fusiebreedte ten opzichte van het niet verdelen hiervan. Het stereozien bij de Fresnel prismasterktes  $8\Delta$  en  $12\Delta$  is significant hoger wanneer de Fresnel prismasterkte verdeeld wordt over beide brillenglazen. De fusiebreedte is bij alle Fresnel prismasterktes significant groter wanneer de Fresnel prismasterkte verdeeld wordt over beide brillenglazen. Bij een toename van de Fresnel prismasterkte is een significante afname van de visus te zien ten opzichte van visus zonder Fresnel prisma.

Kijkend naar de klinische relevantie kan gezegd worden dat de verschillen in het stereozien en de fusiebreedte minimaal zijn, dat deze waarschijnlijk niet merkbaar zijn voor de patiënt. Indien het Fresnel prisma voor één brillenglas wordt geplaatst, is dit meestal voor het niet-dominante oog en zal de patiënt gaan kijken met het dominante oog.

## AANBEVELINGEN

Naar aanleiding van dit onderzoek wordt geadviseerd om een Fresnel prisma op één brillenglas te plaatsen. Dit omdat een patiënt waarschijnlijk meer hinder ervaart door een binoculair verminderde visus, dan het voordeel van hoger stereozien en een grotere fusiebreedte, bij het verdelen van de Fresnel prismasterkte.

Een aanbeveling voor een vervolg of nieuw onderzoek is om een grotere onderzoeksgroep te onderzoeken, mogelijk kan dan wel voor alle variabelen een normaalverdeling gevonden worden.

Daarnaast moet bij een vervolgonderzoek gebruik gemaakt worden van meerdere visuskaarten, om zo zeker te zijn dat het leereffect uitgesloten wordt. Tevens moet onderzocht worden wat het effect is van het monoculair plaatsen van een Fresnel prisma op de binoculaire visus.

Ook is het belangrijk om een onderzoek uit te voeren met hogere Fresnel prismasterktes ( $15\Delta$ ,  $20\Delta$  en  $30\Delta$ ). Dit om na te gaan of het verdelen hiervan een dezelfde of een andere invloed heeft op de verschillende visuele functies (stereozien, horizontale prisma fusiebreedte en visus).

Om te onderzoeken of het effect van het verdelen van de Fresnel prismasterktes voor veraf gelijk is als voor nabij, moet hier onderzoek naar gedaan worden. Dit kan met behulp van de Frisby test, de horizontale prisma fusiebreedte op 30 cm en de leesvisus.

Tot slot zouden de bevindingen van dit onderzoek verder onderzocht moeten worden op een onderzoeksgroep die in het dagelijks leven gebruik maakt van Fresnel prisma's. Dit kan door middel van een gerandomiseerd onderzoek (RCT), bijvoorbeeld bij patiënten met een nervus oculomotorius parese, nervus trochlearis parese, nervus abducens parese of intermitterend strabismus.

## LITERATUURLIJST

- Ansons, A.M., & Davis, H. (2014). *Diagnosis and Management of Ocular Motility Disorders* (4<sup>e</sup> dr.). Oxford: Wiley Blackwell.
- Bohr, I., & Read, J. C. (2013). Stereoacuity with frisby and revised FD2 stereo tests. *PloS One*, 8(12).

- Colenbrander, A. (2002). Visual standards aspects and ranges of vision loss with emphasis on population surveys. *International Council of Ophthalmology at the 29th International Congress of Ophthalmology Sydney, Australia.*
- Cotton, S.H., & Griffiths, H.J. (2010). A comparison of the effect of 3M Fresnel prisma and Trusetal prisma foils on visual function. *British and Irish Orthoptic Journal*, 7:45-48.
- Hatt, S. R., Leske, D. A., Liebermann, L., & Holmes, J. M. (2014). Successful treatment of diplopia with prism improves health-related quality of life. *American Journal of Ophthalmology*.
- Gutter, M., Petegem-Hellemans, J. van., Wijnen-Segeren, I. van., & Jellema, H.M. (2009). *Handleiding praktische vaardigheden orthoptie* (3<sup>e</sup> dr.). Ridderkerk: Luiten.
- Kaiser, P. K. (2009). Prospective evaluation of visual acuity assessment: A comparison of snellen versus ETDRS charts in clinical practice (an AOS thesis). Transactions of the American Ophthalmological Society, 107, 311-324.
- Katz, M. (2004). Contrast sensitivity through hybrid diffractive, fresnel, and refractive prisms. *Optometry (St.Louis, Mo.)*, 75(8), 509-516.
- Katz, M. (2004). Visual acuity through fresnel, refractive, and hybrid diffractive/refractive prisms. *Optometry (St.Louis, Mo.)*, 75(8), 503-508.
- Knight, R., & Griffiths, H.J. (2011). The effect of luminance on visual acuity with Fresnel prisms. *British and Irish Orthoptic Journal*, 8:29-32.
- Moreland, S., & Griffiths, H.J. (2002). The effect of Fresnel prisms on binoculair vision. *British Orthoptic Journal*, 59:33-37.
- O'Connor, A. R., Birch, E. E., Anderson, S., & Draper, H. (2010). Relationship between binocular vision, visual acuity, and fine motor skills. *Optometry and Vision Science : Official Publication of the American Academy of Optometry*, 87(12), 942-947.
- Randomization (2007). Geraadpleegd op 28 februari 2014 via [www.Randomization.com](http://www.Randomization.com).
- Rowe, F. J. (2010). Fusional vergence measures and their significance in clinical assessment. *Strabismus*, 18(2), 48-57.
- Schultinga, L., Burggraaf, F., Polling, J. R., & Gutter, M. (2013). Bagolini glasses: Do they affect the horizontal prism fusion amplitude? *Strabismus*, 21(2), 127-130.
- Scheelzienhoek en sterkte prisma (2009). Geraadpleegd op 15-05-2014 via [rekenen.net/index.php?view=article&id=65](http://rekenen.net/index.php?view=article&id=65).
- Véronneau-Troutman, S. (1978). Fresnel prisms and their effects on visual acuity and binocularity. *Transactions of the American Ophthalmological Society*, 76, 610-653.

## **AUTEURSRECHTEN**

“De auteur verklaart het volledige auteursrecht op zijn/haar werk te bezitten. Hij vrijwaart de Opleiding Optometrie en Orthoptie van de Hogeschool Utrecht voor alle vorderingen van derden betreffende de inhoud en vorm van het artikel.

Vermenigvuldiging en verspreiding van dit artikel is, zonder toestemming van de Opleiding Optometrie of Orthoptie, Hogeschool Utrecht, niet toegestaan. De auteur zal bij eventuele publicatie, gebaseerd op het artikel, de Opleiding Optometrie of Orthoptie slechts vermelden na verleende toestemming”.

## BIJLAGEN

### 1. Uitnodigingsmail



Geachte heer/mevrouw,

Wij zijn Nadina Roth en Tamara Zijl, en zijn derdejaars orthoptie studenten. Voor ons onderzoek naar de invloed van Fresnel prisma's op verschillende visuele functies zijn wij opzoek naar proefpersonen die willen deelnemen aan ons onderzoek. Dit onderzoek zal plaatsvinden op de Faculteit Gezondheidszorg van de Hogeschool Utrecht.

U bent geschikt voor dit onderzoek wanneer u:

- Geen scheelzien heeft
- Geen lui oog heeft
- Geen leesbril draagt

In de bijlage treft u een document met alle informatie met betrekking tot het onderzoek. Het zal ongeveer 25 minuten in beslag nemen. Na afloop ontvangt u een lekkernij, als dank voor uw deelname.

Voor aanmelding aan het onderzoek en vragen kunt u naar een van onderstaande e-mailadressen een mail sturen.

Met vriendelijke groeten,

Nadina Roth en Tamara Zijl

[nadina.roth@student.hu.nl](mailto:nadina.roth@student.hu.nl)

[tamara.zijl@student.hu.nl](mailto:tamara.zijl@student.hu.nl)



## 2. Informatiebrief

Informatie bestemd voor personen die willen meewerken aan het onderzoek naar het effect van Fresnel prisma's op verschillende visuele functies

Geachte heer/mevrouw,

U wordt gevraagd om mee te werken aan een onderzoek om het effect van Fresnel prisma's op verschillende visuele functies bepalen. Fresnel prisma's worden gebruikt om asthenope klachten en/of klachten met betrekking tot dubbelzien te verhelpen. Onder asthenope klachten vallen onder andere hoofdpijn, misselijkheid, wazig zien en pijn aan de ogen. Een Fresnel prisma is een plakprisma die op de bril geplakt wordt.

Het onderzoek zal plaatsvinden op de Faculteit Gezondheidszorg van de Hogeschool Utrecht.

Doel van het onderzoek:

Het doel van het onderzoek is om na te gaan of patiënten belemmerd worden in hun visueel functioneren wanneer ze gebruik maken van een Fresnel prisma.

Hoe gaat het onderzoek in zijn werk:

Als blijkt dat u voldoet aan de criteria om mee te doen aan het onderzoek, zullen de metingen direct uitgevoerd worden. Indien u zelf asthenope klachten of klachten met betrekking tot dubbelzien heeft, bent u niet geschikt om deel te nemen aan het onderzoek. De metingen worden uitgevoerd door twee orthoptie studenten. Er zal gekeken worden naar uw gezichtsscherpte (visus), diepte zien (stereo zien/3D) en de fusiebreedte. De verschillende testen zullen uitgevoerd worden met en zonder prismabril. Voor ons onderzoek maken wij gebruik van verschillende prismabrillen, die u in willekeurige volgorde op zult krijgen.

Welke nadelen heeft dit onderzoek voor u?:

Het onderzoek is niet gericht op het opsporen van oogziekten. Het kan zijn dat er op basis van toeval wel een klacht of afwijking ontdekt wordt. Alle onderzoeken zijn erop gericht om de eventueel nadelige effecten van het Fresnel prisma op te sporen.

Helaas hebben de oogtesten een herhalend karakter omdat er met een roulatiesysteem gewerkt wordt. Daardoor wordt u meerdere malen met dezelfde test onderzocht. U hoeft zich nooit verplicht te voelen om met een experiment door te gaan terwijl u daar geen zin meer in heeft. Pauzeren bij te vermoeide ogen of andere klachten mag altijd.

Welke voordelen heeft dit onderzoek voor u?:

Wanneer wij tijdens de orthoptische screening denken dat het goed is dat uw ogen verder onderzocht worden, bijvoorbeeld voor een uitgebreid onderzoek bij een orthoptist, informeren wij u hierop. U beslist dan zelf of u ons advies op wilt volgen.

Extra informatie:

Als u vragen heeft over dit onderzoek, dan kunt u contact opnemen met onderzoekster Nadina Roth (nadina.roth@student.hu.nl) of onderzoekster Tamara Zijl (tamara.zijl@student.hu.nl). De begeleidende docenten van dit onderzoek zijn Mari Gutter en Jan Roelof Polling.

Alle gegevens zullen vertrouwelijk behandeld worden en in handen blijven van de onderzoekers. Alle gegevens worden anoniem verwerkt in het verslag dat over dit onderzoek geschreven gaat worden. Indien u niet meer mee wilt nemen aan het onderzoek, kunt u zich op ieder gewenst moment terugtrekken.

Praktische zaken:

Het is gebruikelijk dat u, na het lezen van de informatie, onderstaand formulier te onderteken indien u bereidt bent om deel te nemen aan dit onderzoek.

Wij hopen u voldoende geïnformeerd en gemotiveerd te hebben om mee te doen aan dit onderzoek en bedanken u alvast voor uw medewerking.

Met vriendelijke groeten,

Nadina Roth & Tamara Zijl  
Orthoptiestudenten – jaar 3

### 3. Toestemmingsformulier

Na kennis te hebben genomen van het informatieblad, verklaar ik mij bereid deel te nemen aan het hiervoor beschreven onderzoek:

Naam .....

Leeftijd ..... man / vrouw

Datum .....

Plaats .....

Handtekening .....

Handtekening Nadina Roth .....

Handtekening Tamara Zijl .....

Patiëntnummer (in te vullen door onderzoeker): .....

#### 4. Notatieformulier resultaten onderzoek

Datum: \_\_\_\_\_

Naam: \_\_\_\_\_

Proefpersoon nr: \_\_\_\_\_

Geboortedatum: \_\_\_\_\_

Geslacht: m/v

Onderzoek door: \_\_\_\_\_

##### Anamnese

|                             |       |   |    |    |
|-----------------------------|-------|---|----|----|
| Bril of contactlens sterkte | OD: S | C | as | SE |
|                             | OS: S | C | as | SE |

##### Vooronderzoek

|                                        |            |
|----------------------------------------|------------|
| Visus in logMAR met optimale correctie | OD:<br>OS: |
| Prismacovertest 6 m                    |            |
| Niet dominante oog                     | OD / OS    |
| Fresnel prisma voor                    | OD / OS    |
| Compensatie prisma voor                | OD / OS    |

Proefpersoon nr: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Onderzoek door: \_\_\_\_\_

### Visuele functies post inventief

#### Fresnel en compensatie prisma

| <i>Sterkte prisma</i>                                     | 8 $\Delta$ (bril 1) | 10 $\Delta$ (bril 2) | 12 $\Delta$ (bril 3) |
|-----------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| Frisby Davis distance stereozien                          |                     |                      |                      |
| Prismafusie horizontaal<br>(negatieve fusiebreedte)<br>BN |                     |                      |                      |
| (positieve fusiebreedte)<br>BT                            |                     |                      |                      |
| Visus niet dominante oog<br>OD/ OS                        |                     |                      |                      |

#### Fresnel en Fresnel prisma

| <i>Sterkte prisma</i>                                     | 8 $\Delta$ (bril 4) | 10 $\Delta$ (bril 5) | 12 $\Delta$ (bril 6) |
|-----------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| Frisby Davis distance stereozien                          |                     |                      |                      |
| Prismafusie horizontaal<br>(negatieve fusiebreedte)<br>BN |                     |                      |                      |
| (positieve fusiebreedte)<br>BT                            |                     |                      |                      |
| Visus niet dominante oog<br>OD/ OS                        |                     |                      |                      |