

## Schieten bij variërende lichtinval en intensiteit

Beginnende schutters leren het schieten vaak met een verenigingsgeweer en beseffen veelal niet eens dat de richtmiddelen te verstellen zijn. Ze nemen aan dat de richtmiddelen correct zijn afgesteld, of dat het afstellen een vanzelfsprekende handeling is, waarschijnlijk iets dat in de fabriek wordt gedaan. Meer ervaren schutters leren dat het verstellen van de richtmiddelen noodzakelijk is en sommigen krijgen bijna een obsessie voor het constant corrigeren; bij ieder schot een klik op of neer, naar links of naar rechts. Geen van beide aannames is ideaal. Leren wanneer waarom en hoe de richtmiddelen te verstellen zijn, is belangrijk voor je succes als schutter.

### Schieten langs een muur, een extra handicap

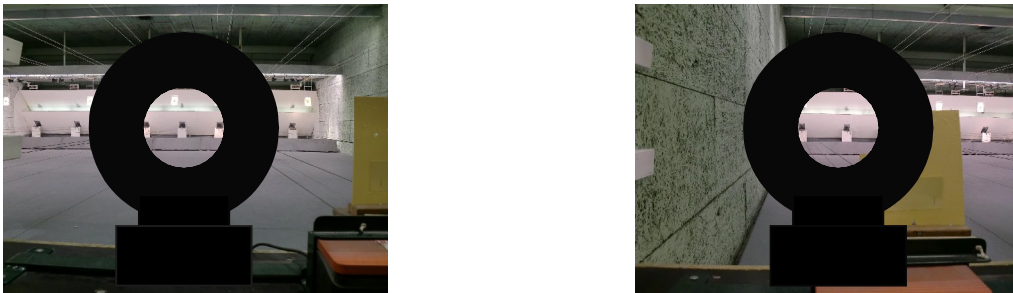
Je hebt het vast wel eens meegemaakt op een wedstrijd. Je moet voor een baannummer loten en trekt de baan die direct naast een muur ligt. Je probeert je zo goed mogelijk te installeren, maar vanaf het moment dat je op het schietpunt aankwam becroop je een gevoel alsof er iets onzichtbaars aanwezig was dat 'bedreigend' op je overkwam. Je begint aan je wedstrijd, maar om de een of andere reden voel je je niet op je gemak en voelt je houding ook niet goed aan. Het is net of je overal kleine beetjes spierspanning voelt en je geweer wil ook al niet stilstaan, maar beweegt horizontaal heen en weer. Regelmatig heb je onverklaarbare afzwaaiers, terwijl de afstelling van je geweer toch echt in orde is. Langzaam begin je het gevoel te krijgen alsof je 'opgesloten' bent en de muur steeds dichterbij je af komt om tenslotte op je neer te storten. Aan het eind van de wedstrijd blijkt je wedstrijdsscore veel lager als gemiddeld te zijn en je verlaat het schietpunt met een knagend en ontevreden gevoel.

Bovenstaande is niet het gevolg van aardstraling, UFO's, aliens, electromagnetische straling door mobieltjes, aardmannetjes, trollen, kwade geesten of voodoo, maar wordt veroorzaakt door de 'uitstraling' van de direct naast je staande muur die op je inwerkt. Natuurlijk is het geen echte straling maar is een combinatie van zowel een fysieke als mentale verstoring, veroorzaakt door lichtinvloeden en mogelijk ook de invloed van stralingswarmte en luchtstromingen. Dit effect wordt versterkt op (binnen)banen met een matige tot slechte verlichting en op banen waar de schietpunten smal zijn.



Bovenstaande drie foto's zijn genomen op dezelfde schietbaan op de schietpunten naast de linkermuur, nabij het middelste schietpunt en naast de rechtermuur. Wat direct opvalt zijn de muren die donker en overheersend aan één zijde van het plaatje afsteken ten opzichte van de veel lichtere zijde aan de andere kant van het plaatje.

Kijk nu eens naar de twee onderstaande plaatjes alsof je door het diopter aan het richten bent, eerst naar het linkerplaatje, dan na ca. 10 seconden naar het rechterplaatje.



Je zal merken dat bij het rechterplaatje je oog steeds vanuit het centrum van de cirkel wordt 'weggetrokken'. Omdat onze ogen (fotoreceptoren) en waarneming het beste werken bij een gelijkmatige verlichte omgeving willen wij van nature alles het liefst 'in evenwicht' en gecentreerd waarnemen. Daarom zijn we geneigd om, wanneer we naast een donkerder gekleurde muur moeten schieten, onze schiethouding onbewust van de muur weg te draaien. Gevolg is dat we ongemerkt het geweer met spierkracht naar het doel brengen, wat altijd een versterkt bewegingspatroon en dus afzwaaiers veroorzaakt. Wanneer de schiethouding een beetje van de muur is weggedraaid en de lichtintensiteit van het (richt)beeld rondom het diopter weer overal 'in evenwicht' is wordt het oog niet meer steeds uit het centrum van de irisopening één richting op getrokken. Treft je het 'ongeluk' dat je direct naast een muur moet schieten, draai dan bij het innemen van de schiethouding je lichaam een fractie verder richting de muur als dat comfortabel aanvoelt. Op dat moment ben je correct uitgelijnd en wen je na enige tijd aan het 'oncomfortabel' gevoel zodat alles weer normaal aanvoelt.

### Het direct-licht effect: het trefpunt verplaatst zich van de lichtbron af

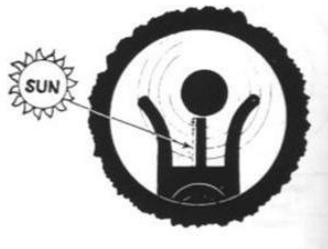


Directe verlichting: op een bolstaande schijf.

In dit geval is de schijf direct verlicht. Bovendien staat de schijf vaak iets bol in de schijfhouder. Daardoor wordt een deel van het visueel aan de lichtbronzijde fel verlicht en overstraalt, terwijl de tegenoverliggende zijde in een schaduw zone valt en donkerder lijkt. Gevolg is dat het visueel, en dus ook je richtpunt, van de lichtbron weg lijkt te verplaatsen (in bovenstaand figuur naar rechts). Gebeurt dit op een outdoor schietbaan waar de zon direct op de schijf schijnt, dan zal gedurende de wedstrijd de richting waaruit de zon op de schijf schijnt langzaam veranderen. Het visueel zal daardoor ook schijnbaar gaan verplaatsen, je richtpunten daarmee ook het trefpunt verschuift langzaam maar gestaag over de schijf. Probeer dus altijd de schijf zo vlak mogelijk in de schijfhouder te plaatsen.

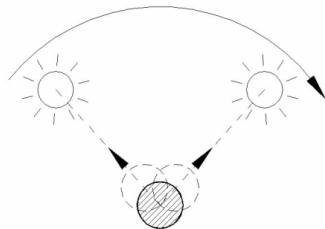
### Het indirect-licht effect: het trefpunt 'volgt' het licht

In het midden van de 17<sup>e</sup> eeuw viel het de Jezuiet priester Francesco Grimaldi (1718-1663) op dat wanneer zonlicht door een klein gaatje in een donkere kamer scheen, op de tegenoverliggende wand een veel grotere lichtvlek ontstond dan door geometrische stralen mogelijk was. Het verschijnsel, diffractie genaamd, wordt veroorzaakt door de golfstructuur van het licht. Wanneer licht door een kleine opening of langs de rand van een voorwerp valt treedt er afbuiging van de lichtstralen op. Dit houdt in dat de lichtstralen aan de rand van de opening, terwijl ze de opening passeren, niet in dezelfde lijn rechtdoor gaan maar naar buiten worden afgebogen. Wanneer het licht een puntbron is zoals de zon of een sterke lamp en het licht direct of via reflectie schuin lang de rand van een object schijnt, wordt het aan de rand van het object afgebogen. De rand van het object wordt dan verscholen achter een waas van licht. Dit heeft sterke consequenties voor het richten. Vooral als er gebruik gemaakt wordt van een paalkorrel maar in mindere mate ook voor het gebruik van een ringkorrel. Straalt de lichtbron schuin van linksboven door de ringkorrel (of langs de paalkorrel), dan zal er aan de rechteronderzijde van de ringkorrel (en de linkerkant & bovenkant van de paalkorrel) een waas van licht ontstaan.



Indirecte verlichting: op de korrel

Gevolg is dat de ringkorrel aan de rechter-onderzijde groter, (en de paalkorrel smaller en lager) lijkt waardoor de schutter automatisch naar linksboven corrigeert. Het trefpunt verplaatst zich daardoor ook naar linksboven. Vermindert de lichtintensiteit doordat bijvoorbeeld een wolk voor de zon schuift, dan verminderd of verdwijnt de lichtglans en treft het schot weer op zijn oorspronkelijke plaats. Draait de lichtbron van links naar rechts, dan verplaatst het lichteffect in de (ring)korrel zich evenredig en verschuift het trefpunt eveneens van links naar rechts.



Het trefpunt trekt in de richting van het licht

De richting waarin het licht op de baan valt en in welke richting de zon in relatie tot jou staat kan je perceptie van de richtmiddelen en de schijf sterk laten variëren. Door gedetailleerde aantekeningen in je logboek te maken kun je bepalen hoe het licht je prestaties beïnvloedt.

Lichtcondities worden in algemene termen beschreven zoals: Bewolkt, Helder, Deels bewolkt, Donker, Heilig, Helder en wat je maar kunt bedenken om de omstandigheden duidelijk te omschrijven.

Teken de richting door middel van een pijl. Draai je logboek of notitieblad richting de schijf en zet je pen of potlood vertikaal met de punt op het blad, net als een zonnwijzer, en zet een streep hoe de schaduw valt. Je kunt ook aantekenen op welke plaats de zon (of lamp) is, of het vroeg in de ochtend of misschien avond is.

## Grijswaarde

Grijswaarde is de maat waarmee de lichtintensiteit wordt gemeten. Een grijswaarde van 18% wordt in de fotografie gehanteerd voor het gemiddelde onderwerp. Deze waarde is er natuurlijk niet willekeurig tot stand gekomen. In de praktijk blijkt dat dit ook daadwerkelijk een gemiddelde.

Bij gebrek aan een 18%-kaart kan in geval van nood ook de palm van de hand worden gebruikt. Deze blijkt heel vaak overeen te stemmen met 18% grijs.

Maar wat gebeurt er nu wanneer het onderwerp duidelijk afwijkt:

*Wit hoofdonderwerp op een lichte achtergrond:*

De hersenen die er van uitgaan een normaal verlicht (18% grijs) onderwerp en omgeving te zien 'denken' dat het onderwerp helderder verlicht wordt dan in werkelijkheid het geval is. De hersenen zullen dus de belichting 'afknijpen' door de iris verder te sluiten. **Het resultaat is dus onderbelicht.**

*Zwart hoofdonderwerp op een donkere achtergrond: (visueel + bewolking of schaduw, of grijze achtergrond)*

De hersenen die er wederom van uitgaan een normaal verlichte (18% grijs) onderwerp en omgeving te zien 'denken' dat het onderwerp donkerder verlicht wordt dan in werkelijkheid het geval is. De hersenen zullen dus de belichting opschroeven door de iris verder te openen. **Het resultaat is dus overbelicht.**

In beide voorbeelden is een correctie op de belichting (diameter ringkorrel, iris en/of filters) gewenst.

(Van grijs is bekend, dat dit, althans voor bureaubladen, het minst licht weerkaatst).

## Invloed van de licht intensiteit op de schijnbare grootte van het visueel en de ringkorrel diameter

Over de grootte van de ringkorrel wordt veel gediscussieerd. De diameter hangt af van de ogen en de ouderdom van de schutter, de intensiteit van de bewegingen van het wapen tijdens het richten, en van de lichtintensiteit.

De lichtgevoelige laag in het oog wordt gevormd door het netvlies (de retina) dat bedekt is met lichtcellen (fotoreceptoren) De fotoreceptoren in de retina zijn kegeltjes en staafjes. Een oog bevat ongeveer 125 miljoen staafjes en 6 miljoen kegeltjes en de maximale dichtheid van de fotoreceptoren is 160000 per vierkante millimeter. Staafjes zijn ongeveer 500x gevoeliger dan kegeltjes. De kegeltjes gebruiken we om kleur te zien en zijn actief bij grotere helderheden. Ze zijn ieder met een eigen zenuw verbonden met de hersenen. De staafjes gebruiken we om zwart-wit te zien en zijn actief bij lagere helderheden. De staafjes zijn in groepen met een gezichts-zenuw verbonden en een enkele zenuw kan geactiveerd worden door één of meer van ongeveer honderd staafjes.

De fotoreceptoren sturen zelfs in rust en in totale duisternis spontane elektrische signalen met een frequentie van 40Hz. De frequentie stijgt met de intensiteit van het invallende licht: circa 50Hz bij de vaagste zichtbare impressie. De melding 'aan' of 'uit' hangt dus mede af van de intensiteit van het licht dat op een cel met fotoreceptoren straalt. Bij zwak licht moet de gehele cel (alle fotoreceptoren) bestraald worden, Bij fel licht hoeft slechts een klein deel van de fotoreceptoren belicht te worden om boven de drempelwaarde uit te komen. Dit is de reden dat het visueel bij donker weer of zwakke belichting groter, en bij zonnig weer of sterke belichting kleiner lijkt. Om een ideale verhouding tussen de diameter van de ringkorrel en de schijnbare diameter van het visueel te verkrijgen moet de diameter van de ringkorrel dan ook altijd aangepast worden aan de op dat moment heersende lichtintensiteit. Het voor een wedstrijd afstellen van de ringkorrel op de ene baan en de wedstrijd gaan schieten op een andere baan heeft dan ook geen enkele zin en zal meestal een negatieve uitwerking hebben!

## De acht basissituaties:

1 De gehele baan wordt goed verlicht.

(Indoor : goed en gelijkmatig verlichte baan. Outdoor: baan zonder overkapping en felle zon).

2 De gehele baan is matig tot slecht verlicht.

(Indoor: matig verlichte baan. Outdoor: bewolkt weer).

3 Alleen de schijf is goed verlicht, schietpunt en baan zijn matig tot slecht verlicht.

(Indoor: Goed verlichte schijf en matig verlichte baan en schietpunt - komt veel voor. Outdoor: bewolkt weer en goed verlicht schijf).

4 De baan is goed verlicht, schijf en schietpunt zijn slecht verlicht.

(Indoor: Slecht verlichte schijf en schietpunt, baan goed verlicht (komt weinig voor). Outdoor: matig verlichte schijf en schietpunt onder overkapping en felle zon op de baan).

5 Het schietpunt is goed verlicht, schijf en baan zijn slecht verlicht.

(Indoor: Enkel het schietpunt is goed verlicht - komt weinig voor. Outdoor: Komt weinig voor).

6 Het schietpunt is slecht verlicht, baan en schijf zijn goed verlicht.

(Indoor: komt veel voor. Outdoor: overdekt schietpunt en zon in de rug).

7 Schietpunt en baan zijn goed verlicht, schijf is matig verlicht.

(Indoor: komt weinig voor. Outdoor: Overdekte schijf met matige verlichting en zon recht in het gezicht).

Basis Situatie	schijf	baan	Schiet-punt	Instelling richtmiddelen *
1				Korrel: kleiner / Iris: kleiner / Filter: licht- of donkergrijs *
2				Korrel: groter / Iris: groter / Filter: -
3				Korrel: groter / Iris: groter / Filter: geel, groen of oranje *
4				Korrel: groter / Iris: kleiner / Filter: -
5				Korrel: groter / Iris: kleiner / Filter: -
6				Korrel: groter / Iris: kleiner / Filter: licht- of donkergrijs *

\* = bij meer dan normaal licht: lichtgrijs (situatie 1), geel of groen (situatie 3); Bij heel fel licht: donkergrijs (situatie 1), oranje (situatie 3)

 = slecht verlicht       = goed verlicht

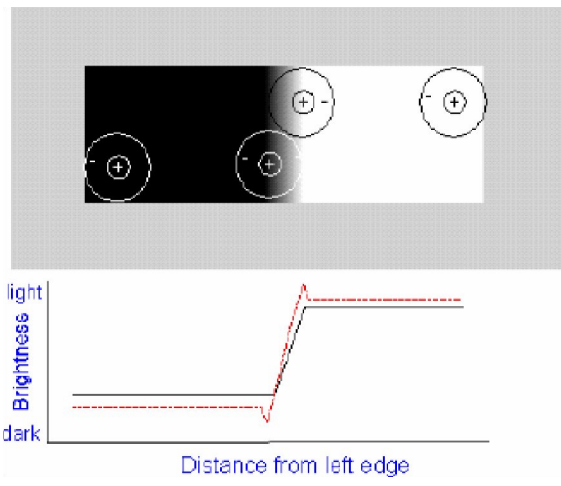
Situatie 8: een gelukkig niet zo vaak voorkomende omstandigheid, wanneer de schijf en het schietpunt verlicht zijn, maar de ruimte tussen schijf en schietpunt geheel in het donker gehuld is, bijvoorbeeld 's avonds op een outdoor schietbaan. Dit kan resulteren in het volgende richtbeeld (links):



Zuiver richten wordt dan heel moeilijk. Niet alleen ontstaat er gemakkelijk verticale spreiding, maar ook het richtbeeld wordt na hooguit 1 seconde al volledig onscherp. Het visueel en de randen van de ringkorrel en korreltunnel lijken overstraald en wazig.

Situatie 9 komt vooral in de ochtend voor op outdoor banen. De zon begint fel te schijnen terwijl de grond nog vochtig is van de dauw. Hierdoor kan nevel en een heilig zicht ontstaan. Het contrast neemt sterk af. In dit geval kun je een geel of oranje filter gebruiken om het contrast op de schijf weer te vergroten.

De meeste mensen zien de grijzige vlek in boven staande rechter figuur gedeeltelijk verdwijnen wanneer ze een (langere) tijd naar de zwarte stip staren. Bovendien ga je bij de overgang van licht naar grijs aan de rand van het lichte deel een heldere ring waarnemen. Hoe sterker de overgang van lichte en donkere vlakken is, hoe sterker het vervagende effect zal optreden. Het visuele systeem van het oog is opgebouwd om grenzen en contouren waar te nemen. We nemen helderheid waar naar verhouding, niet door een absolute waarde. Diffuus licht, zoals we overdag waarnemen, veroorzaakt een minder grote verhouding in de overgang tussen de lichte en donkere vlakken van het visueel. Een richtbeeld situatie, zoals hierboven beschreven, zorgt voor een sterke overgang (contrast) tussen de lichte en donkere vlakken (groter dan wanneer er diffuus licht aanwezig is) waardoor in het overgangsgebied tussen licht en donker de fotoreceptoren sterk geactiveerd worden en grote elektrische spanningsverschillen worden opgewekt. Het fotopigment in door licht gestimuleerde fotoreceptoren kan zich niet voldoende vernieuwen. Het resultaat is het sneller 'verbleken' van het pigment dat onder invloed van de lichtdeeltjes omgezet wordt in elektrische signalen en het sneller vervagen ter plaatse van de overgang van licht naar donker (de buitenrand) van het visueel, en dus een snel vervagend richtbeeld tot gevolg heeft.



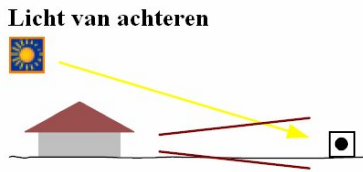
De receptor velden worden voorgesteld door een centrum (+) met ring (-). De schijf is het stimulerende vlak, de ring het remmende vlak. De receptor velden in de egale witte en zwarte gedeelten ontvangen gelijkwaardige stimulatie in het centrum en de ring, daardoor zijn ze in evenwicht. De velden ter plekke van de overgang van licht naar donkerder geven een sterkere stimulatie in het centrum omdat een deel van de omringende ring in het donker ligt. Daardoor ontvangt het minder remming van de ring dan de centra in de uiterste linker en rechter gedeelten. De receptor velden bij de overgang van donker naar lichter ontvangen juist minder stimulatie omdat de ring gedeeltelijk in een lichtere omgeving ligt. Zwarte lijn = de lichtintensiteit Rode lijn = de visuele stimulatie

Bovendien heeft het oog geen vast punt meer heeft om op scherp te stellen; het oog ziet alleen nog maar zwarte en lichte vlakken, maar geen definieerbare afstand. Doordat er geen 'vast punt' meer voor het oog is gaat de oogbol kleine bewegingen in alle richtingen maken en continu zoeken naar een punt om op scherp te stellen. Het gevolg is dat het gehele richtbeeld lijkt te gaan 'dansen' en vervagen; op het juiste moment afdrukken wordt een grote gok. Het enige wat je in deze situatie kan doen is iedere twee seconden even met je ogen knipperen zodat het pigment meer gelegenheid krijgt zich te herstellen, een kleurenfilter voor de irisopening gebruiken om het grote contrast te verminderen, de

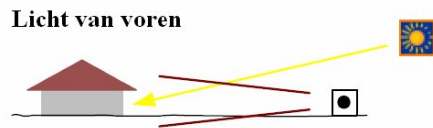
ringkorrel een tiende groter en de iris enkele tienden groter te maken om voldoende omgevingslicht in het oog te laten vallen.



**Situatie 1 & 2**  
 Aanpassing bij verandering van lichtsterkte:  
 - feller: iris + ringkorrel kleiner diameter  
 - donkerder: iris + ringkorrel grotere diameter



**Situatie 6**  
 iris: enkele tienden kleiner  
 ringkorrel: enkele tienden groter

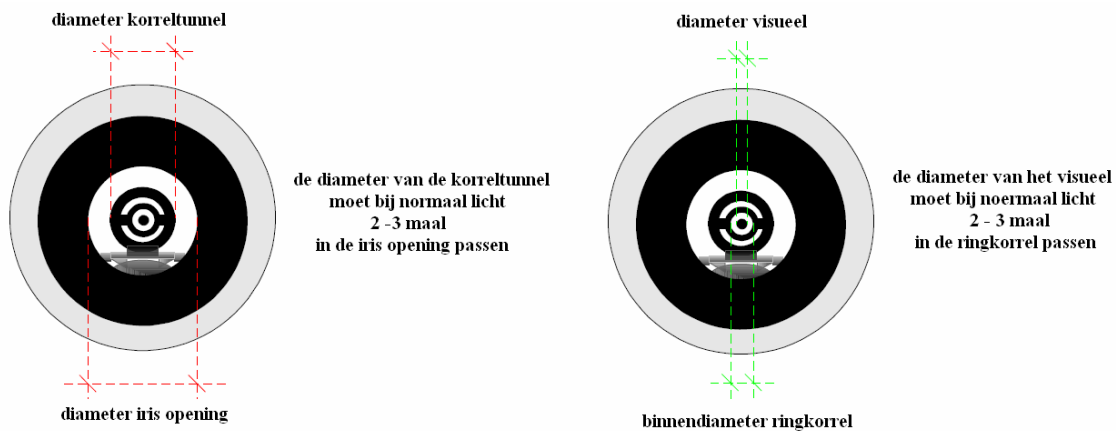


**Situatie 7**  
 iris: enkele tienden groter  
 ringkorrel: enkele tienden kleiner

Soms gebruiken minder ervaren schutters een bijzonder kleine ringkorrel omdat ze menen dat ze daardoor de ringkorrel nauwkeuriger om het visueel te kunnen centreren. Dit geeft een bijzonder onrustig richtbeeld doordat de kleinste beweging al direct geregistreerd wordt. Bovendien ontstaat het gevaar van diffractie. Zelfs als de diameter van de ringkorrel kleiner is dan die van het visueel en het visueel niet helemaal binnen de ringkorrel is gecentreerd, dan nog blijft er een smalle ring van licht rond het visueel zichtbaar door refractie van het licht om de rand van de ringkorrel.

Bij fel licht en een gering bewegend wapen zijn relatief kleine ringkorrels mogelijk. Weinig licht en grote bewegingen verlangen een grote ringkorrel. De meest gebruikte diameters variëren van 3.4 tot en met 3.9 millimeter voor klein kaliber geweer en 4.0 tot 6.0 millimeter voor luchtgeweer.

Vuistregel is dat de breedte van de lichtring tussen de buitenzijde van het visueel en de binnenzijde van de ringkorrel een derde tot de helft van de diameter van het visueel moet zijn. Hoeveel precies, dat is persoonsgebonden en hangt af van de lichtgevoeligheid van het oog en de mate waarin de schutter het geweer weet stil te houden.

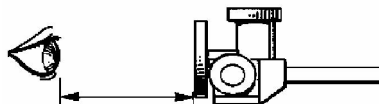


Vuistregel voor de berekening van de ringkorrel startdiameter (bij een looppengte van 600-650mm)

$$RKd = (2.0 \times Vd \times RKa) / A$$

RKd = ringkorrel diameter, Vd = visueel diameter, RKa = afstand oog-korrel, A = schietafstand (maten in millimeters)

**Invloed van de lichtintensiteit op de afstand tussen het diopter en het richtende oog: het DioPos-experiment**



Om vast te stellen wat de invloed van het licht is op de positie van het diopter ten opzichte van het oog, werd op 18-07-2006

op de schietvereniging De Vrijheid te Haarlem het DioPos-experiment uitgevoerd.

Een aantal geweschutters werden onderworpen aan 4 verschillende lichtsituaties. De geweschutters schoten allemaal in de knielende houding op een schietafstand van 12 meter en een irisopening van 1.0 of 1.1 millimeter, wat de nominale diameter van een niet-verstelbare irisopening is. Hen werd verzocht om in iedere situatie (1 tot en met 4) het diopter zodanig naar het oog toe of van het oog af te schuiven totdat een maximaal scherp richtbeeld ontstond. Vervolgens moesten ze een serie van vijf schoten op een visueel afvuren. Begonnen werd met situatie 1 oplopend naar situatie 4. De waarden van deze 4 situaties zijn in tabel 1 genoteerd onder 'serie 1'. Om te voorkomen dat vermoeidheid en andere factoren gedurende de series invloed zouden uitoefenen op het resultaat, werd na de 4<sup>e</sup> situatie de cyclus van achter naar voren opnieuw uitgevoerd zodat men ten slotte bij situatie 1 eindigde. De waarden van deze 4 situaties zijn in tabel 1 genoteerd onder 'serie 2'.

Gedurende het experiment werd tussen de schutters geen overleg toegestaan om beïnvloeding van de resultaten te voorkomen.

De 4 situaties

Situatie 1: schijven helder verlicht (1890 - 2180 lux) & schietpunt helder verlicht (382 - 485 lux)

Situatie 2: schijven matig verlicht (1200 - 1435 lux) & schietpunt helder verlicht (382 - 485 lux)

Situatie 3: schijven matig verlicht (1200 - 1435 lux) & schietpunt matig verlicht (250 - 270 lux)

Situatie 4: schijven helder verlicht (1890 - 2180 lux) & schietpunt matig verlicht (250 - 270 lux)

Opmerking:

Situatie 1 is in overeenstemming met het ISSF reglement 6.3.15.4.3: minimaal 1500 lux op de schijf en minimaal 300 lux op het schietpunt. Per schietbaan varieerden de waarden van de lichtintensiteit enigszins, zodat bij elke situatie de minimaal en maximaal gemeten waarden zijn genoteerd.

Tabel 1: positie diopter op het geweer

Verlichting	Situatie 1		Situatie 2		Situatie 3		Situatie 4	
	Schijf Schietpunt	helder helder	Schijf Schietpunt	matig helder	Schijf Schietpunt	matig matig	Schijf Schietpunt	helder matig
Schutter	Serie 1	Serie 2	Serie 1	Serie 2	Serie 1	Serie 2	Serie 1	Serie 2
S1	442	447	447	441	431	442	450	445
gem.		445		444		437		448
S2	300	305	312	286	294	295	306	312
gem.		303		299		295		309
S3	0	0	0	-2	-5	-5	+5	+5
gem.		0		-1		-5		+5

Schutters S1 en S2: positie diopter gemeten vanaf achterkant kolfflaat.

Schutter S3: positie diopter gemeten vanaf een vooraf vastgesteld punt op staartstuk.

Afstanden in millimeters.

Omdat de schutters allemaal van verschillend postuur waren, wat verschillen in de schiethouding en de plaats van het diopter op het staartstuk tot gevolg had, werd vervolgens bepaald hoeveel en in welke richting de diopters in de verschillende situaties verschoven waren. Hierbij werd uitgegaan van de gemiddelde waarden (tabel 1, blauwe getallen) ten opzichte van situatie 1.

Tabel 2: positie diopter ten opzichte van de verschillende situaties

Schutter	Situatie 1 naar 2	Situatie 1 naar 3	Situatie 1 naar 4
S1	-1	-8	+3
S2	-4	-8	+5
S3	-1	-4	+5

Minteken betekent: diopter naar het oog toe; Plusken betekent: diopter van het oog af.

Afstanden in millimeters.

Tabel 3: gemiddelde richttijd (seconden) per schot ten opzichte van de verschillende situaties

Verlichting	Situatie 1		Situatie 2		Situatie 3		Situatie 4	
	Schijf Schietpunt	helder helder	Schijf Schietpunt	matig helder	Schijf Schietpunt	matig matig	Schijf Schietpunt	helder matig
Schutter	Serie 1	Serie 2	Serie 1	Serie 2	Serie 1	Serie 2	Serie 1	Serie 2
S1	8	6	8	8	12	12	10	10
gem.		7		8		12		10
S2	5	5	8	8	11	12	7	8
gem.		5		8		10		7.5
S3	0	0	langer	langer	0	0	0	0
gem.		0		langer		0		0

## Conclusies

Uit de waarden van tabellen zijn een aantal conclusies te trekken.

Alle schutters moesten compenseren voor de verschillende lichtsituaties door hun diopter te verplaatsen. Bovendien deden zij dit allemaal in dezelfde richting. Ongeacht het feit dat achteraf bleek dat schutter S3 in tegenstelling tot zijn collega's S1 en S2 een gevoelsmatige voorkeur voor matig verlichte schijven en schietpunt bleek te hebben.

*Is de nominale positie van het diopter bepaald op een helder verlichte schietbaan die voldoet aan de ISSF eisen dan kunnen we de volgende regels in acht nemen.*

- \* Is de lichtintensiteit op de schijven minder dan moet het diopter iets dichterbij het oog geplaatst worden, 1 tot 4 millimeter (situatie 1 naar 2).
- \* Is de lichtintensiteit op zowel de schijven als het schietpunt minder dan moet het diopter dichterbij het oog geplaatst worden, 4 tot 8 millimeter (situatie 1 naar 3).
- \* Is de lichtintensiteit op het schietpunt minder dan moet het diopter verder van het oog geplaatst worden, 3 tot 5 millimeter (situatie 1 naar 4).

*Nominale afstelling van het diopter bepaald op een matig verlichte schietbaan.*

- \* Is de lichtintensiteit op de schijven meer dan moet het diopter verder van het oog geplaatst worden, 8 tot 10 millimeter (situatie 3 naar 4).
- \* Is de lichtintensiteit op zowel de schijven als het schietpunt meer dan moet het diopter verder van het oog geplaatst worden 4 tot 8 millimeter (situatie 3 naar 1).
- \* Is de lichtintensiteit op het schietpunt meer dan moet het diopter iets dichterbij het oog geplaatst worden, 4 tot 8 millimeter (situatie 3 naar 2).

*Nominale afstelling van het diopter bepaald op een schietbaan met een matig verlicht schietpunt en helder verlichte schijf.*

- \* Is de lichtintensiteit op de schijven minder dan moet het diopter dichterbij het oog geplaatst worden, 8 tot 10 millimeter (situatie 4 naar 3).
- \* Is de lichtintensiteit op het schietpunt meer dan moet het diopter dichterbij het oog geplaatst worden, 4 tot 6 millimeter (situatie 4 naar 1).
- \* Is de lichtintensiteit op de schijven minder en op het schietpunt meer dan moet het diopter dichterbij het oog geplaatst worden, 6 tot 10 millimeter (situatie 4 naar 2).

Opvallend was dat de verschillende situaties geen opvallend verband in de verandering van de grootte van de geschoten groepen lieten zien. Wel was er bij twee van de drie schutters (schutters S1 en S2) een duidelijke verandering van de richttijd. Zodra de lichtintensiteit op de schijven kleiner was nam de richttijd bij deze schutters met gemiddeld drie tot vijf seconden toe. Evenredig met de richttijd nam ook het gemak waarmee het schot afgevuurd kon worden af; de schutters moesten 'harder werken' om een goed schot af te geven.

### **Hoe bepaal je de ideale afstand van de iris opening tot het oog?**

De afstand tussen het richtende oog en de iris opening van het diopter mag niet te groot worden omdat daardoor strooiligheid in de iris opening kan ontstaan en de korreltunnel in de iris opening wordt 'geklemd'. Een afstand van circa zeven tot acht centimeter is ideaal, want dan neemt de korreltunnel circa de helft tot een derde deel van de iris opening in beslag. De afstand mag echter ook niet te klein worden, want dan verminderd de scherptediepte van het oog en wordt het moeilijker de korreltunnel in de irisopening centreren. Maar hoe bepaal je de ideale afstand van de iris opening tot het oog?

Ga in de aanslag en plaats de iris opening op een afstand van ongeveer vijf centimeter van het oog. Start met een iris opening van 1.1 millimeter. Deze diameter geeft een maximale scherptediepte en heeft tevens een redelijke verhouding tot de korreltunnel. Schuif het diopter zover van het oog vandaan totdat het lijkt alsof er spinrag in de opening komt. Op het moment dat je dit verschijnsel waarneemt, schuif je het diopter weer iets terug naar het oog toe, totdat je een helder en scherp beeld van de korrel en korreltunnel krijgt. Noteer deze stand. Doe nu hetzelfde in tegengestelde richting. Schuif het diopter zover naar het oog toe totdat het richtbeeld waziger en overstraald wordt. Schuif daarna het diopter weer naar voren tot er weer een helder en scherp beeld van de korrel en korreltunnel ontstaat. Noteer ook deze stand. Bepaal vervolgens het gemiddelde van de twee genoteerde standen. Nu is de juiste afstand voor deze lichtsituatie gevonden.

Heb je geen verstelbare irisopening en ga je naar een baan waarvan de verlichting afwijkt, dan kun je de regels in de alinea 'conclusies' als leidraad gebruiken.



Het experiment is in volle gang



Copyright © revisie juni 2010 Thijssen Schietsport Advies.  
Alle rechten voorbehouden