

LG als substitutie voor KKG-training

Terwijl ik naar huis reed bleven de woorden zich in mijn gedachten herhalen: "Schieten met luchtgeweef stelt niets voor, het is veel makkelijker dan klein kaliber geweer." Als overtuigde 'KKG train je beter met LG' schutter, voelde ik mij persoonlijk aangesproken en bedacht dat moedertje natuur ongetwijfeld een of andere wet had opgesteld die het tegendeel zou kunnen aantonen. Die nacht draaiden de wijzers van mijn wekker tergend langzaam hun rondjes, terwijl mijn geest zich trachtte te herinneren hoe de diverse formules luidden die tijdens de dynamica lessen op de MTS zo professioneel in mijn naar kennis snakkende hersenen waren gestampt.

Vroeg op mijn werk aangekomen besloot ik in mijn omvangrijke digitale archief te duiken en wat gegevens te controleren. Zo blijkt de looplengte van het moderne luchtgeweef gemiddeld 420 millimeter te zijn, die van het klein kaliber geweer 650 millimeter. De schrik sloeg mij om het hart. Zou er dan toch een kern van waarheid in de uitspraak hebben gezeten? Ik besloot verder te zoeken naar gegevens. De snelheid van een luchtgeweef kogel is 170 meter per seconde, die van een klein kaliber geweer 325 meter per seconde. Een gevoel van twijfel begon zich op te dringen. De looplengte van een klein kaliber geweer is 1,55 maal groter dan die van een luchtgeweef terwijl de kogelsnelheid van het klein kaliber geweer 1,91 maal groter is dan die van het luchtgeweef.

Uit de dynamica blijkt dat de tijd die een kogel nodig heeft om zich door de loop te verplaatsen berekend kan worden. De formule, een benadering, is als volgt:

$$Tijd = \frac{looplengte * 4}{\pi * V0}$$

Tijd [s], looplengte [m], V0 = mondingsnelheid [m/s], $\pi = 3,14$

Na invulling van de diverse waardes blijkt de doorlooptijd van een kogel in een klein kaliber geweer 0.00255 seconde te bedragen. De doorlooptijd in het luchtgeweef is 0.00315 seconde; de kogel verblijft langer in de loop van het luchtgeweef dan in de loop van het klein kaliber geweer, een verschil van circa 20%. Deze uitkomst spoorde mij aan om te bepalen hoe groot dan wel het verschil op de schijf moest zijn. Voor een vergelijking zijn er diverse scenario's mogelijk waarbij voor allemaal geldt dat de afwijkingssnelheid van de *schijnbare* loopmondning ten opzichte van het centrum van het visueel in ieder voorkomend geval hetzelfde is en dat het geweer begint af te zwaaien op het moment dat de kogel begint te bewegen. De schutter maakt dus in ieder voorkomend geval exact dezelfde bewegingsfout.

De verschillende situaties

Uitgangspunt: KKG – de schietafstand is 12 meter

Situatie 1: KKG treffer is rand-10, wat is de score met LG op LG schijf, schietafstand 10 meter?

Situatie 2: KKG treffer is rand-10, wat is de score met LG op LG schijf, schietafstand 12 meter?

Situatie 3: KKG treffer is rand-10, wat is de score met LG op KKG schijf, schietafstand 12 meter?

Uitgangspunt: KKG – de schietafstand is 50 meter

Situatie 4: KKG treffer is rand-10, A. wat is score met LG op LG schijf op 10 meter?

B. wat is de score met KKG op KKG schijf op 12 meter?

De voorwaarden

In alle gevallen nemen we aan dat:

De totale lengte van zowel het klein kaliber geweer als het luchtgeweef 1100 mm is.

De werkelijke looplengte van het KKG geweer gelijk is aan de schijnbare looplengte nl. 650mm.

De werkelijke loopmondning van het KKG geweer zich op een afstand van 1100mm van de achterkant kolfplaat bevindt.

De werkelijke looplengte van het LG 420mm en de schijnbare looplengte 650mm is.

De werkelijke loopmondning van het LG geweer zich op een afstand van 1100-650+420=870mm van de achterkant kolfplaat bevindt.

De diameter van de KKG 10-stip op 12 meter 1.2 mm is.

De diameter van de KKG 10-ring op 50 meter 10.4 mm is.

De diameter van de LG 10-stip 0.5 mm is.

De kogeldiameter voor KKG 5.56 mm is.

De kogeldiameter voor LG 4.5 mm is.

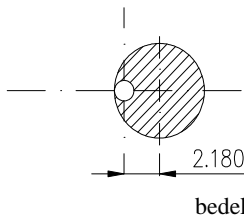
Als gevolg van de aanwezige spiertonus (spieractiviteit) in de spieren van de schutter ontstaat er in ieder voorkomend geval een beweging in de arm van de schutter. Deze beweging is ongewild, ongecontroleerd en veroorzaakt een stootimpuls op het geweer waardoor het geweer gaat bewegen.

In bovenstaande berekeningen is het verschil in massa tussen een Klein Kaliber Vrij-geweef en een Luchtgeweef en het daardoor ontstane verschil in bewegingssnelheid buiten beschouwing gelaten en is uitgegaan van een gelijke massa van een Klein Kaliber Standaard geweer en Luchtgeweef, namelijk 5,5 kilogram. Hierdoor ontstaat als gevolg van de stootimpuls, afgegeven door de schutter, bij beide geweren een gelijkwaardige afwijkingssnelheid.

De berekeningen

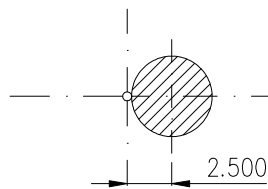
Om op 12 meter afstand met KKG een rand-10 te treffen mag de loopmondning in de 0.00255 seconden dat de kogel door de

loop beweegt slechts $\frac{1100}{12000} \times 2.18 = 0.1998$ millimeter afwijken van de ideale richtlijn.

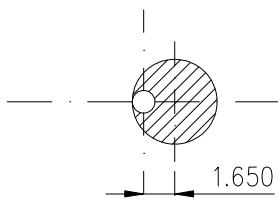


KKG: KKG-schijf mod. '86, rand-10 treffer, de kogel moet de 10-stip geheel bedekken

Om op 10 meter afstand met LG een rand-10 te treffen mag de loopmondning in de 0.00315 seconden dat de kogel door de loop beweegt slechts $\frac{870}{10000} \times 2.50 = 0.2175$ millimeter afwijken van de ideale richtlijn.



LG: 10m LG-schijf, rand-10 treffer, de kogel moet de 10-stip aanraken



LG: 12m KKG-schijf mod. '86, rand-10 treffer, de kogel moet de 10-stip bedekken

Indien de afwijking van de loopmondning van het KKG geweer op het moment dat de kogel de loopmondning verlaat, dus na 0.00255 seconde, 0.1998 mm bedraagt zal de afwijkingssnelheid van de loopmondning bedragen:

$$\frac{1}{0.00255} \times 0.1998 = 78.353 \text{ millimeter per seconde}$$

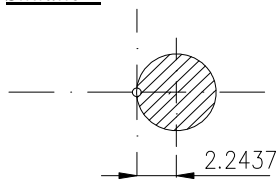
Omdat we uitgaan van een gelijkwaardige afwijkingssnelheid welke een hoekverdraaiing, van het geweer veroorzaakt, heeft de schijnbare loopmondning van het LG op het moment dat de kogel de werkelijke loopmondning verlaat een afwijking van $0.00315 \times 78.353 = 0.2468$ millimeter.

De afwijking op de schijf is dan

op 10m: $\frac{10000}{1100} \times 0.2468 = 2.2437$ millimeter

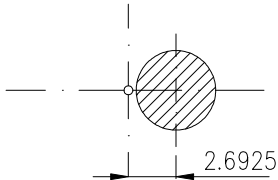
op 12m: $\frac{12000}{1100} \times 0.2468 = 2.6925$ millimeter

Situatie 1



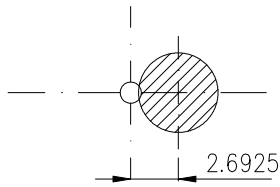
Is de treffer met KKG een rand-10 (10.0); met LG en de LG-schijf op 10 meter is het een 'zeer krappe 10' (10.0) De kogel bedekt de 10-stip 0,0063 millimeter.

Situatie 2



Is de treffer met KKG een rand-10 (10.0); met LG en de LG-schijf op 12 meter bevestigd is het een 'ruime 9' (9.9) De kogel mist de 10-stip met 0.1925 millimeter.

Situatie 3



Nu is de situatie hetzelfde als in Situatie 2 maar met dien verstande dat de KKG-12 meter schijf model '86 gebruikt is. De score is nu nog maar een 9.4 De kogel bedekt de 10-stip voor 0,4075 millimeter.

Situatie 4a

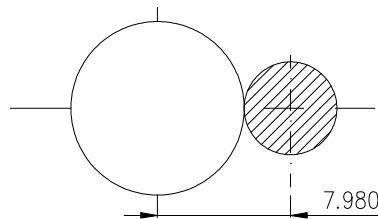
De afwijking van de loopmond van het KKG geweer is $\frac{1100}{50000} \times 7.98 = 0.1756$ millimeter.

De afwijkingssnelheid is, omdat de kogel ook in dit geval de werkelijke loopmond na 0.00255 seconde verlaat, anders namelijk:

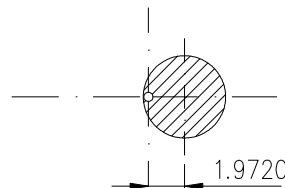
$$\frac{1}{0.00255} \times 0.1756 = 68.8627 \text{ millimeter per seconde}$$

Voor het luchtgeweer betekent dit na 0.00315 seconde een afwijking van de schijnbare loopmond van: $0.00315 \times 68.8627 = 0.2169$ millimeter.

Op de LG-schijf geplaatst op een afstand van 10 meter betekent dit een afwijking van $\frac{10000}{1100} \times 0.2169 = 1.9720$ millimeter, wat overeenkomt met een score van 10.1

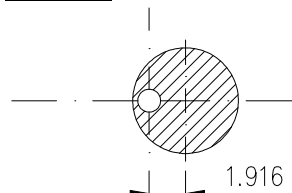


KKG: ISSF 50 meter schijf; rand 10 (10.0)



LG en de LG-schijf op 10 meter. Het is een 'ruime 10' (10.1)

Situatie 4b



Voor KKG en de schijf mod. '86 op 12 meter afstand is de afwijking $\frac{12000}{1100} \times 0.1756 = 1.916$ millimeter,

wat overeenkomt met een score van 10.1 We zien hierdoor tevens dat het scoren van een rand-10 op de 50m ISSF schijf 1.14 maal moeilijker is dan op de schijf mod. '86.

De conclusies

Uit de bovenstaande berekeningen blijkt duidelijk dat het schieten met luchtgeweer op 10 meter afstand op de ISSF LG-schijf een gelijke score oplevert ten opzichte van het schieten met KKG op de KNSA schijf model '86 op een afstand van 12 meter (situatie 1)

Is de LG-schijf op een afstand van 12 meter geplaatst, dan verandert de situatie en wordt de moeilijkheidsgraad van het schieten met luchtgeweer hoger dan met klein kaliber geweer (situatie 2)

Wordt de KNSA schijf mod. '86 gebruikt en geplaatst op een afstand van 12 meter, dan wordt de moeilijkheidsgraad nog meer vergroot (situatie 3)

Wordt het schieten van luchtgeweer vergeleken met het schieten van klein kaliber geweer op de ISSF 50-meter schijf dan is de moeilijkheidsgraad van luchtgeweer iets minder dan die van klein kaliber (situatie 4a)

Tevens blijkt dat het schieten op de 50m USSF schijf, waarbij invloeden door wind en zon nog buiten beschouwing zijn gelaten, moeilijker is dan op de KNSA schijf model '86 op een afstand van 12 meter (situatie 4b)

Supplement: oudere luchtgeweren

In het bovenstaande is in de berekeningen uitgegaan van een modern type luchtgeweer zoals de Feinwerkbau 602, de Walther LGM-2 of de hedendaagse luchtgeweren werkend op voorgecomprimeerde lucht. Veel schutters en verenigingen maken echter nog gebruik van oudere typen luchtgeweren zoals de Feinwerkbau 300S. Het is dan ook interessant om te zien wat voor verhouding bestaat tussen een klein kaliber geweer en dit oudere model luchtgeweer. In de onderstaande berekeningen is uitgegaan van een Feinwerkbau 300S. Van dit luchtgeweer bedraagt de werkelijke looplengte 500 millimeter (80mm meer dan van een modern LG) maar is de totale lengte eveneens 1100 millimeter. De werkelijke loopmondopening bevindt zich ook op 1100 millimeter vanaf de achterkant van de kolfplaat. De kogelsnelheid is in dit luchtgeweer gelijk aan die van de moderne luchtgeweren: 170m/s. Ook de massa is hetzelfde: 5,5kg.

Omdat de werkelijke looplengte langer is dan die bij de moderne luchtgeweren zal de doorlooptijd van de kogel door de loop ook langer zijn. Deze bedraagt:

$$\frac{500 \times 4}{3.14 \times 170000} = 0.00374 \text{ millimeter}$$

De afwijkingssnelheid van de loopmondopening blijft gelijk, namelijk 78.353 m/s

Derhalve is de afwijking van de schijnbare en werkelijke loopmondopening op het moment dat de kogel de werkelijke loopmondopening verlaat $78.353 \times 0.00374 = 0.2930$ millimeter

Op de 10m LG-schijf op een afstand van 10 meter veroorzaakt dit een afwijking van

$$\frac{10000}{1100} \times 0.2930 = 2.6640 \text{ millimeter}$$

Worden deze waarden uitgezet op de schijf dan blijkt de score als volgt te zijn:

Situatie 1

De kogel bedekt de 9-ring voor 2.164 mm. Het schot is een 9.8

Situatie 2

De afwijking wanneer de LG-schijf op 12 meter afstand wordt opgesteld bedraagt

$$\frac{12000}{20000} \times 2.6640 = 3.1968 \text{ millimeter}$$

De kogel bedekt de 9-ring nog maar voor 1.8932 millimeter. Het schot is een 9.7

Situatie 3

De afwijking is eveneens 3.1968 millimeter. Omdat de schijf KNSA mod. '86 gebruikt wordt bevindt de kogel zich nu nog maar voor 0.2782 millimeter binnen de 9-ring en mist de 10-stip met 0.3468 millimeter. Het schot is derhalve een 9.1

Voor de schutters die gebruik maken van de oudere typen luchtgeweer met een looplengte van meer dan 420 millimeter bestaat er dus een extra handicap. Onder gelijkwaardige situaties maar met verschillende geweren zal het verschil in situatie 1: 0.2 punt, in situatie 2: 0.1 punt en in situatie 3: 0.3 punt zijn.

Daar staat tegenover dat iemand die met deze oudere luchtgeweren traint en een zelfde score behaalt als iemand die met een modern luchtgeweer schiet dus een betere techniek bezit en met een modern luchtgeweer hoger scoort en zal overwinnen.

De moraal van dit verhaal moge duidelijk zijn: schieten met luchtgeweer is in de praktijk niets makkelijker dan schieten met klein kaliber geweer. Wanneer de schutter tijdens zijn training de 10m LG-schijf op 12 meter hangt zal hij zijn techniek alleen maar verder verbeteren en tijdens een wedstrijd beduidend hoger scoren.

De keuze is aan u ...



Copyright © 2005 Thijssse Schietsport Advies.
Alle rechten voorbehouden