

Valideringsstudie avseende golfbollstemperaturens inverkan på bollens utgångshastighet och flygsträcka

Valideringsärende nr: 2/2016

Valideringsdatum: 2016-09-29

Projektnamn: FarGo

Innovatörens namn: Svante Bergh

Validering genomförd av Dala Sports Academy genom: Tomas Carlsson, Magnus Carlsson och Johnny Nilsson

Bakgrund/problem

Uppenbara faktorer för hög bollhastighet i golf är klubbhuvudets hastighet och effektiva massan i klubban. Faktorer som lyfts fram och kan inverka på slageffektivitet och bollflykt är material och konstruktion hos såväl golfboll som klubbhuvud, men även bolltemperatur har ansetts vara en faktor som kan påverka dessa variabler.

Det är ett väl etablerat faktum att temperaturen kan ändra de mekaniska egenskaperna hos bollar. Detta har tidigare visats i bl.a. squashbollar (Chapman & Zuyderhoff 1986), fotbollar (Wiant et al. 2011), och tennisbollars egenskaper (Rose et al. 2000). Allen och medarbetare (2012) publicerade en artikel om golfbolls dynamik, vilken visar tydligt att temperaturen påverkar golfboll dynamik. Så vitt vi vet har ingen studie tidigare publicerats avseende utgångshastighets och flygsträckans beroende av golfbollstemperaturen som utförts i en riktig golfmiljö med en golfare som utför upprepade golfslag.

Svante Bergh i företaget FarGo har tagit fram en produkt som möjliggör uppvärmning av golfbollar med hjälp av den egna hudtemperaturen. Denna produkt placeras på magen med hjälp av ett midjebälte. Beroende av yttre temperatur etc. kan bolltemperaturen i FarGo-väskan att vara cirka 25°C. Om denna temperatur resulterar i en längre slaglängd så talar detta till produktens fördel.

Syftet med denna studie var därför att studera vilken effekt bolltemperaturen har på utgångshastighet och flygsträcka i en randomiserad testdesign.

Metod och testdesign

En manlig elitgolfare (HCP: 0,0) deltog frivilligt i studien. Deltagaren undertecknade ett skriftligt informerat samtycke.

Totalt användes 120 nya golfbollar (Titleist Pro V1) vilka gavs ett unikt nummer mellan 1 till 120 och randomiserades till fyra givna temperaturgrupper: 4°C, 18°C, 32°C och 46°C. Således innehöll varje grupp 30 golfbollar som var uppvärmda eller nedkylda 24 timmar före testet. Golfbollarna i grupperna låg temperatur (4°C och 18°C) kylde ned i temperaturreglerade kylskåp i vilka temperatur kontinuerligt övervakades med hjälp av en temperatursensorer

(Marquant fjärrsensorn, Jula AB, Sverige). Golfbollarna i 32°C och 46°C grupperna var nedsänkta i vatten, som värmdes till 32°C respektive 46°C. Temperaturen i värmebehållarna var ständigt övervakade med hjälp av temperatursensorer (Marquant termometer, Jula AB, Sverige). Testen genomfördes i golfhall där inomhusförhållandena säkerställde att ingen oväntad vindavdrift kunde påverka bollflykten. Testpersonen använde samma driver (Titleist 915D3, Acushnet Company, USA) med loft 9,5° i alla golfslag. Bollbana, hastighet och flygsträcka (som i golfstermer benämns carry) registrerades för varje golfslag med hjälp av en dual doppler-radar (Trackman 4, Trackman Technology Inc., USA) och informationen kopplat till varje utfört slag lagrades på en hårddisk tillsammans med beräknade parametrar.

Var 50:e sekund peggades en ny boll upp på utslagsmattans gummipeg med höjden 33 mm. Därefter genomförde testspelaren sina ordinarie förberedelserutiner innan denne slog sin drive. Efter genomfört slag fick testspelaren bedöma renheten i bollträffen utifrån en femgradig skala (5: Fullständigt ren träff, 4: Nästan ren träff, 3: Ej helt ren träff men godkänd, 2: Något oren träff men godkänd, 1: Oren träff ej godkänd). Därefter studerades klubbhuvudets träffyta, som inför varje slag målades med ett tunt färgskikt med hjälp av en märkpena, för att avgöra var klubbhuvudet träffade bollen. För att betraktas som en godkänd träff, så skulle bollens kontakt med klubbhuvudet inrymmas inom en likbent parallelltrapets vars horisontella sidor var 26 mm (nedre) respektive 61 mm (övre) och den vertikala höjden var 105 mm. Slaget bedömdes godkänt om spelarens skattning av träffen var 2 eller högre samt att märket för bollträffen var innanför den förbestämde ytan som utgjordes av den likbenta parallelltrapetsen.

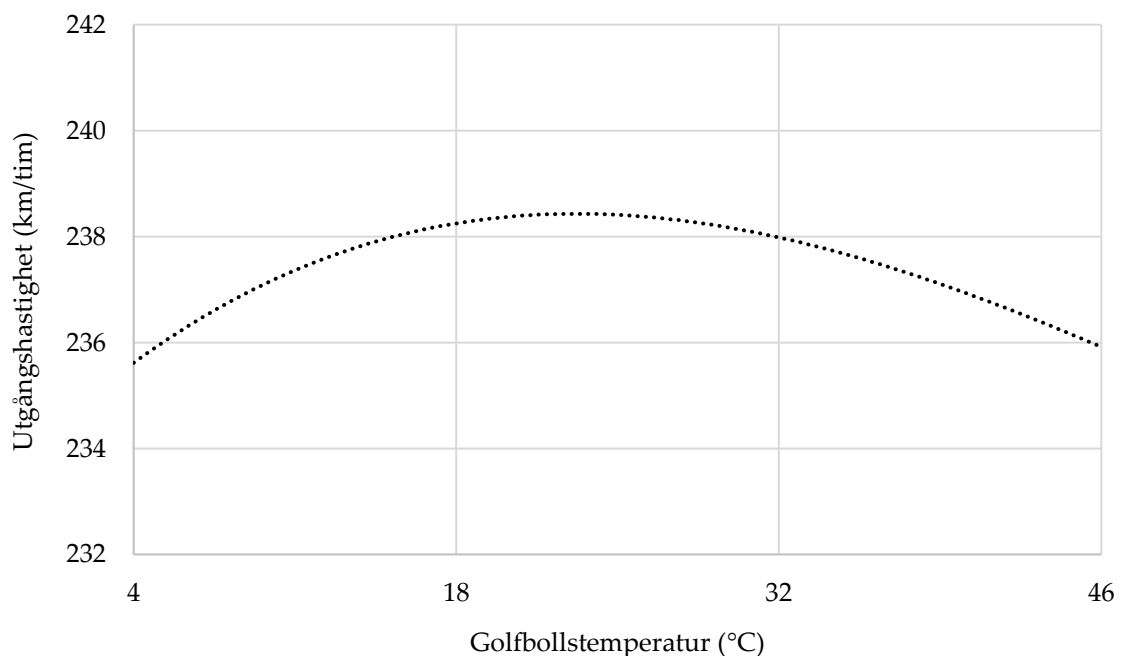
Sammanlagt genomfördes 3 serier a' 40 bollar per serie med 10 min vila mellan serierna. Inom varje serie var bolltemperaturerna randomiserade utifrån förutsättningen att såväl de första 20 bollarna som de sista 20 bollarna skulle innefatta fem bollar av respektive temperatur. Testledarna var indelade i två grupper, där de som skötte Trackman samt noterade skattningen och markeringen av bollträffen ej hade vetskap om den aktuella bollens temperatur. Testledarna som skötte randomiseringen av bolltemperaturen och uppeggningen hade ej vetskap om resultaten relaterade till golfslaget. För att inte påverka golfbollens temperatur under perioden från upptagandet av bollen från

konstanttemperaturbehållaren till uppeggning bar testledaren handskar som utrustats med ett 10 mm tjockt neoprenlager.

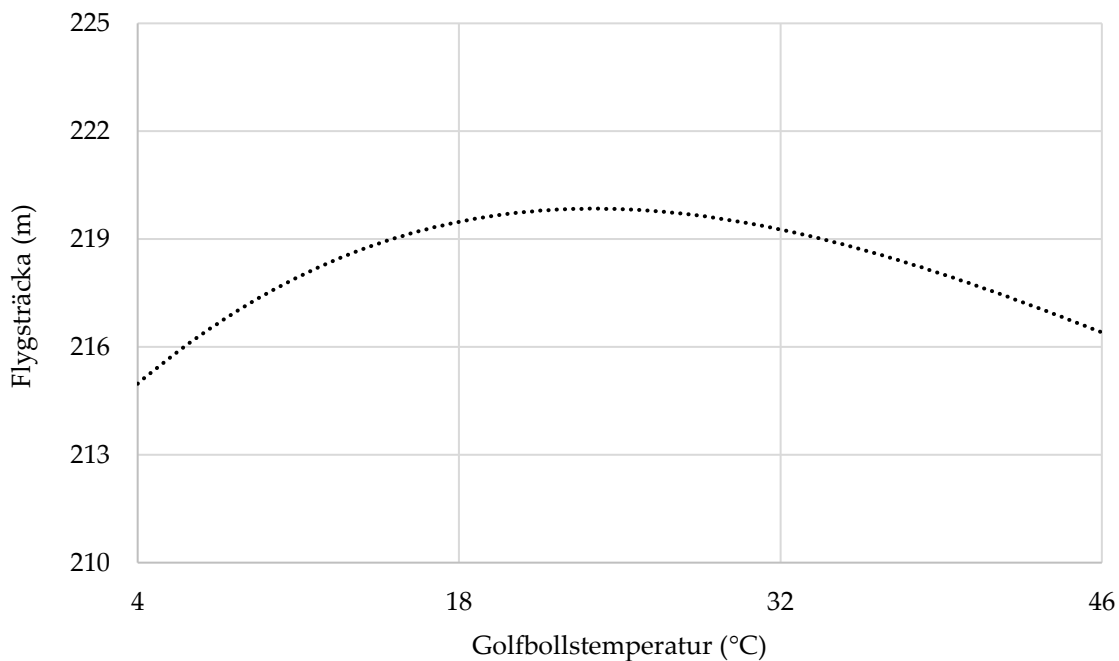
Resultat

Denna studie visar att golfbollstemperaturen signifikant påverkade bollens utgångshastighet efter bollträff (se figur 1) samt bollens flygsträcka (se figur 2). Ingen signifikant skillnad avseende klubbhuvudets hastighet innan bollträff fanns för de fyra temperaturgrupperna. Graferna i nedanstående figurer baseras på ett kurvlinjärt förhållande mellan de ingående bollarnas enskilda temperatur/utgångshastighets-kombination.

En derivering av grafernas ekvationer visar att den maximala utgångshastigheten och flygsträckan uppnås mellan 23°C och 24°C. Vidare går det att utläsa att variationen i utgångshastighet och flygsträcka, utifrån de kurvlinjära förhållandena, är mycket liten i temperaturintervallet 18 - 29°C.



Figur 1. Golfbollstemperaturens inverkan på bollens utgångshastighet efter klubbträff.



Figur 2. Golfbollstemperaturens inverkan på bollens flygsträcka.

Slutsats

Utifrån det påvisade temperaturberoendet hos såväl utgångshastigheten som flygsträckan så är vår rekommendation att försöka hålla en så jämn temperatur hos golfbollen som möjligt för att minimera temperaturens inverkan på slaglängdsvariationen. Vidare indikerar resultaten gällande golfbollstemperaturens inverkan på flygsträckan att varken en mycket kall (4°C) eller mycket varm (46°C) boll ej kan rekommenderas om målet är att nå maximal slaglängd från tee med driver. Den högsta utgångshastigheten och den längsta flygsträckan beräknades vara inom ett temperaturområden som anges kunna uppnås via användande av FarGo.

Referenser

Allen, T., Bowley, A., Wood, P., Henrikson, E., Morales, E. and James, D. (2012) Effect of temperature on golf ball dynamics. *Procedia Engineering*, 34, 634-639.

Chapman, A.E. and Zuyderhoff, R.N. (1986) Squash ball mechanics and implication for play. *Can J. Appl. Sports Sci.*, 11, 47-54.

Rose, P., Coe, A., and Haake, S.J. (2000) The variation of static and dynamic tennis ball properties with temperature. In *Tennis Science and Technology* (Eds. S.J. Haake, and A. Coe), 49-56 (Blackwell Science Ltd. Oxford, UK).

Wiat, N., Kelley, J. and Allen, T. (2011) Effect of temperature on the dynamic properties of soccer balls. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sport Engineering and Technology*, vol 225, 189-198.