



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ

KIHU

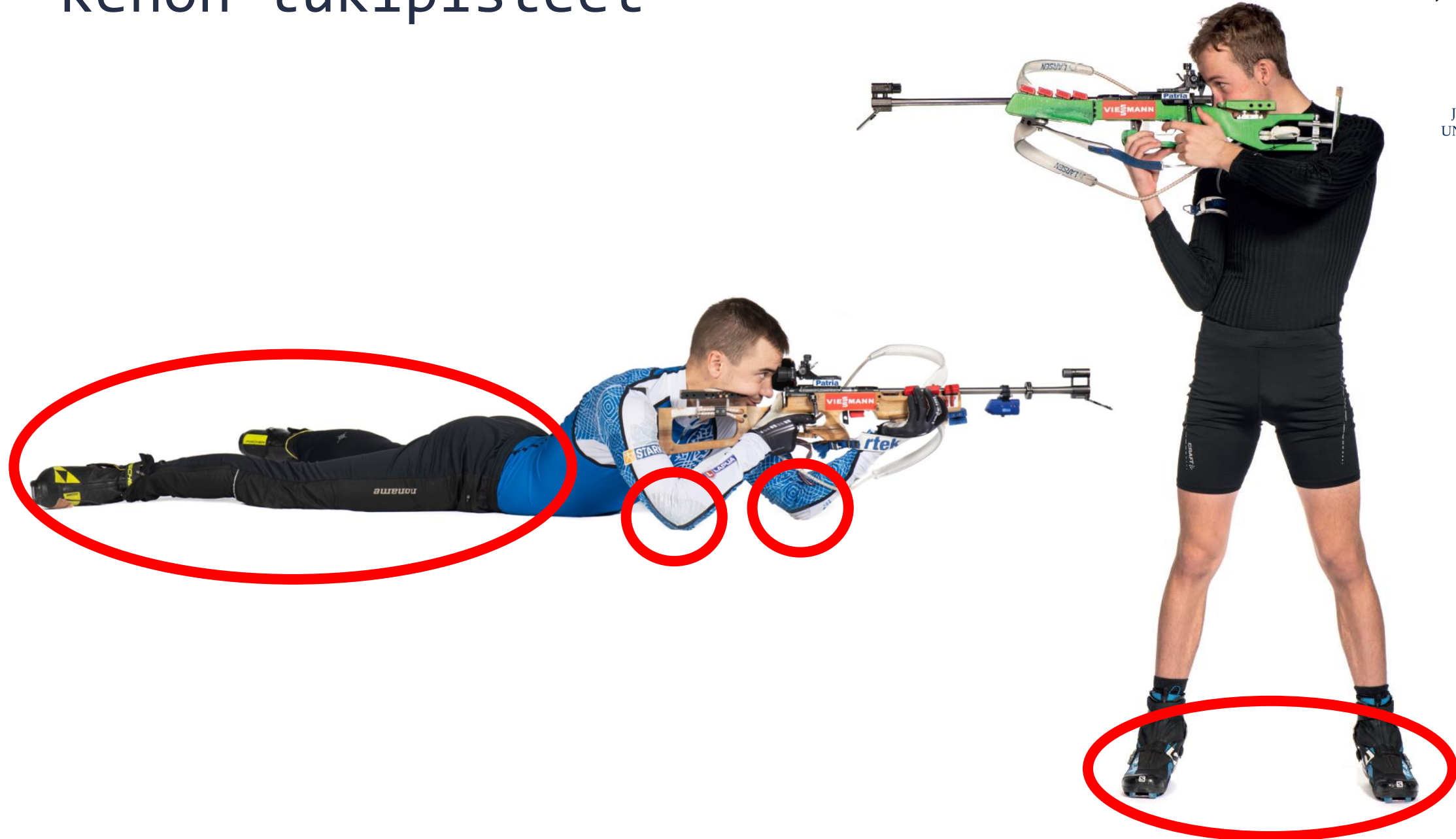
Finnish Institute of
High Performance Sport

Testauksen mahdollisuudet ampumahiihtäjän aseeseen ja ampuma-asennon säätöjen sekä ammuntatekniikan optimoinnissa

Miika Köykkä, LitM (väit.), urheilu biomekaniikan asiantuntija

Kuntotestauspäivät, 25.4.2026, Vuokatti

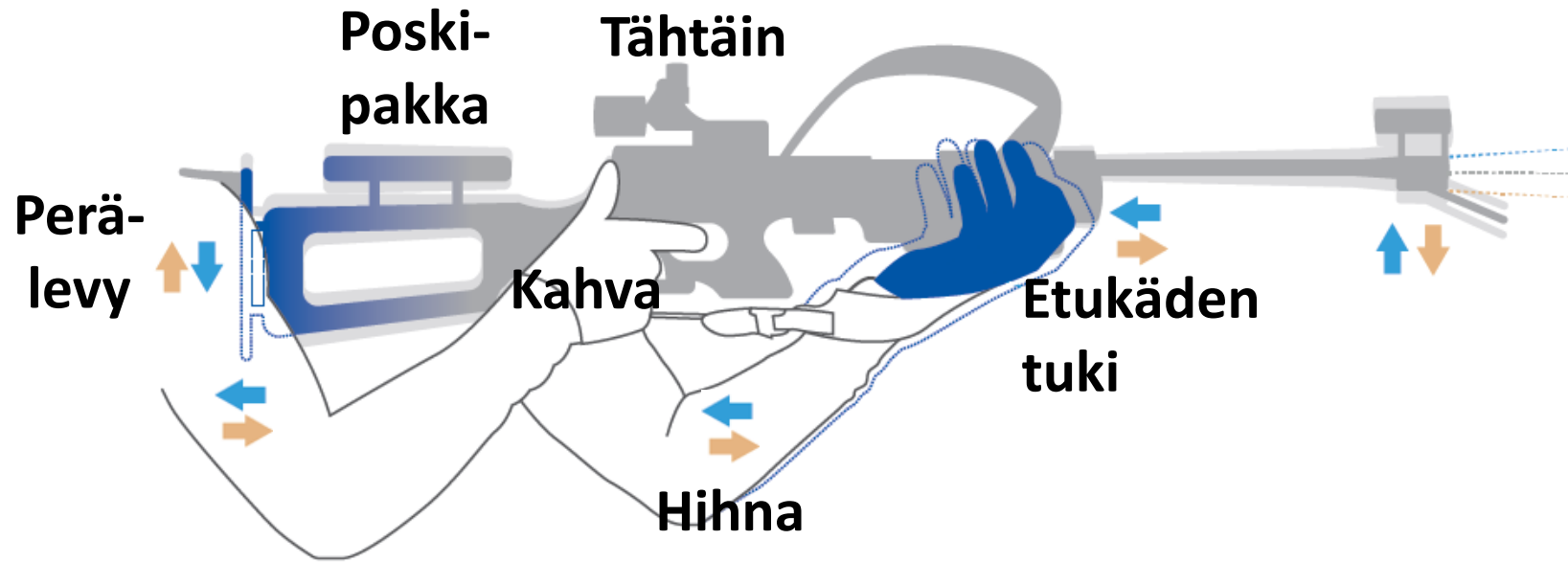
Kehon tukipisteet



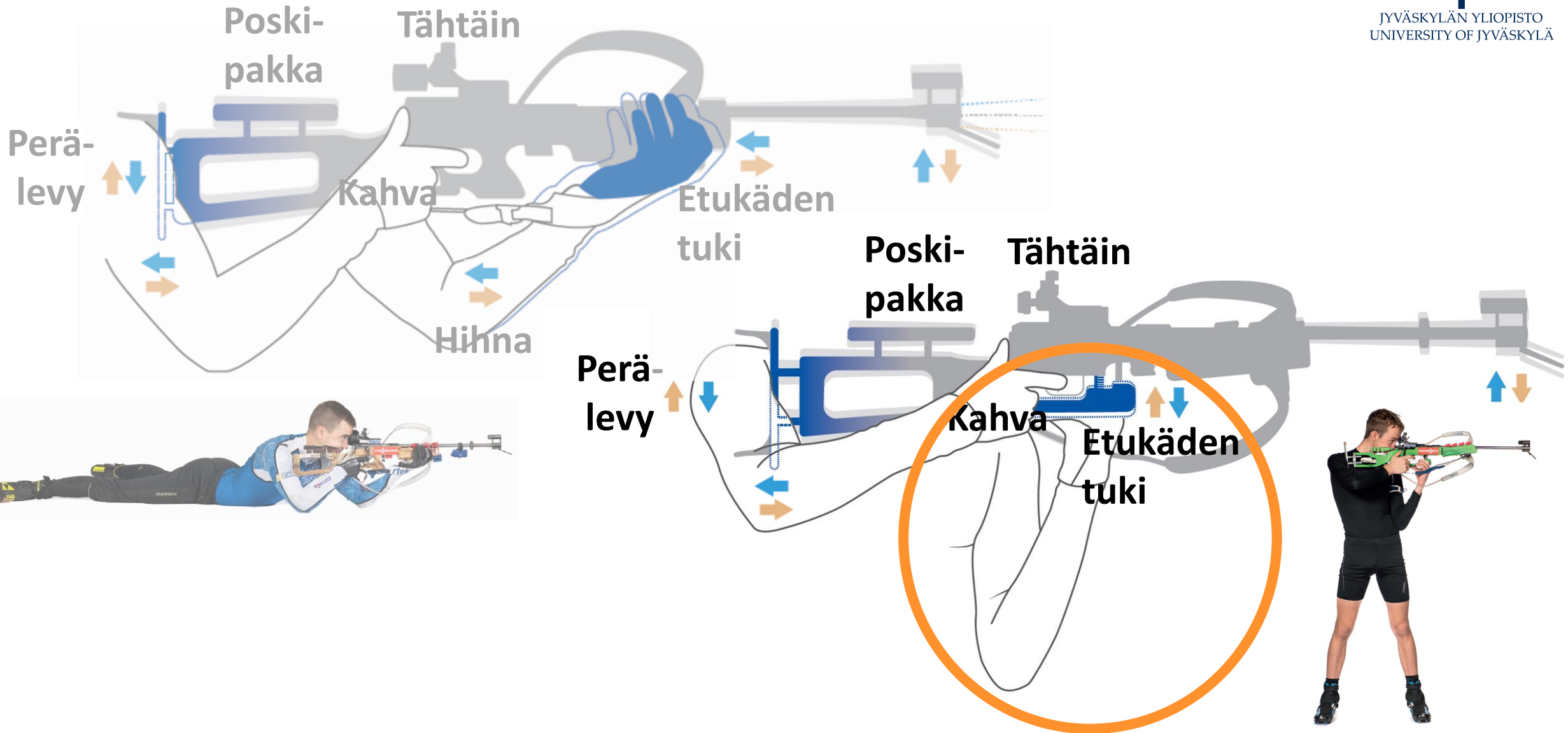
Aseen ja vartalon väliset kontaktit



Paljon säätömahdollisuuksia



Paljon säätömahdollisuuksia

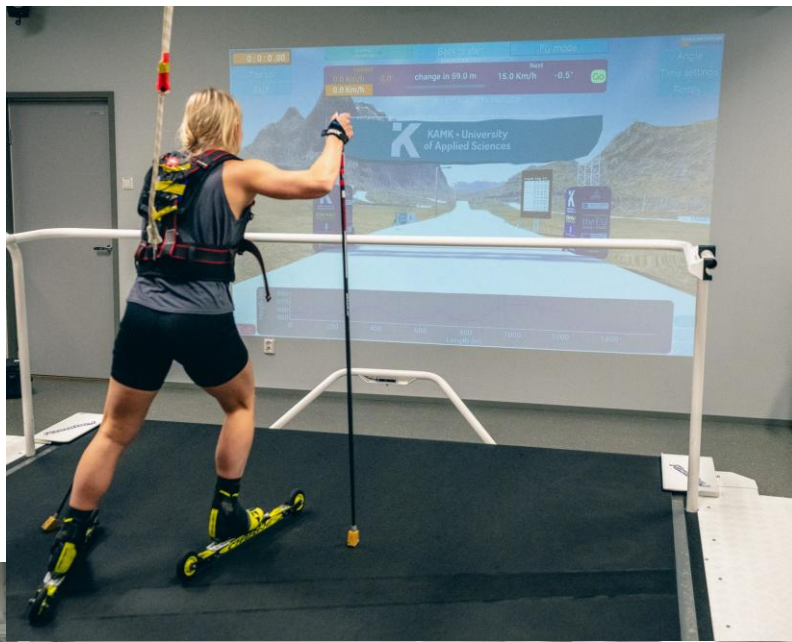


Vuokatin testausympäristöt

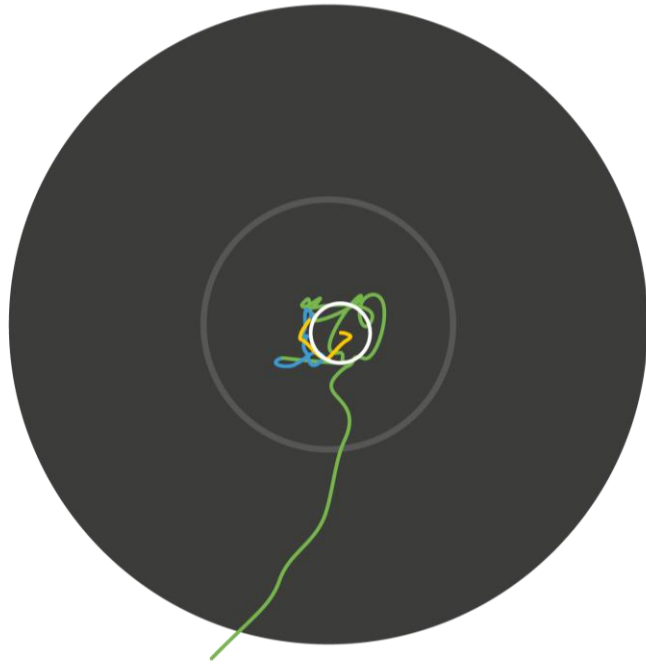
KIHU



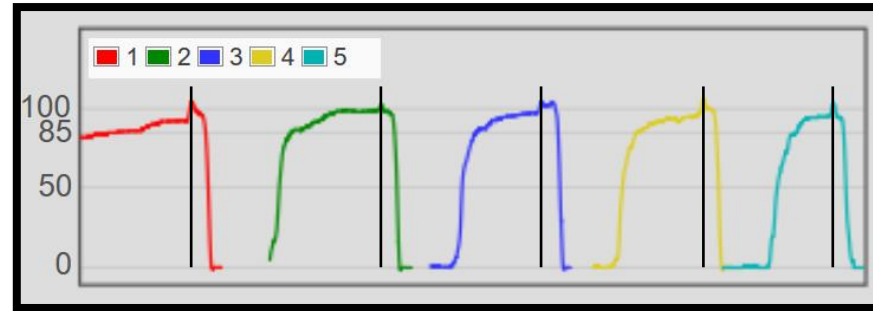
JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ



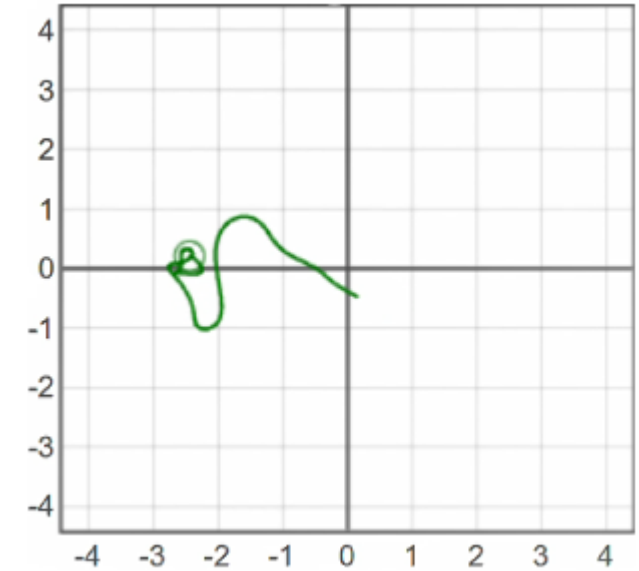
Mitä mitataan?



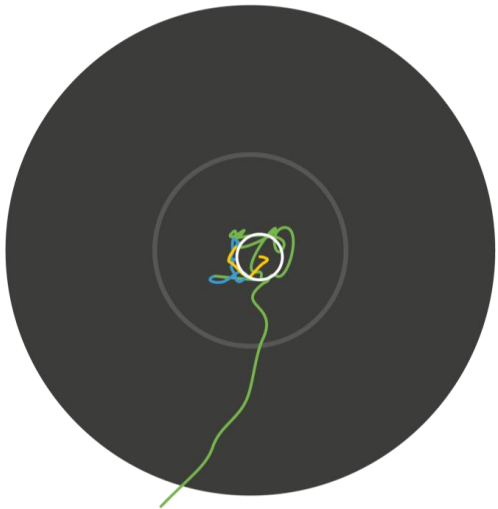
Tähtäyspisteen liike



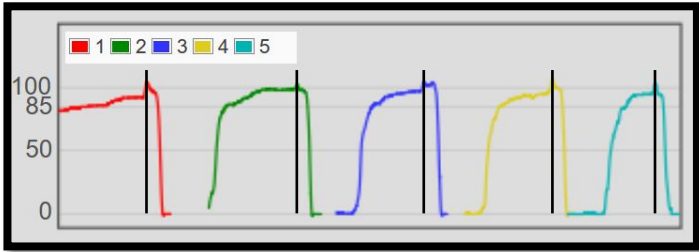
Liipaisuvoima



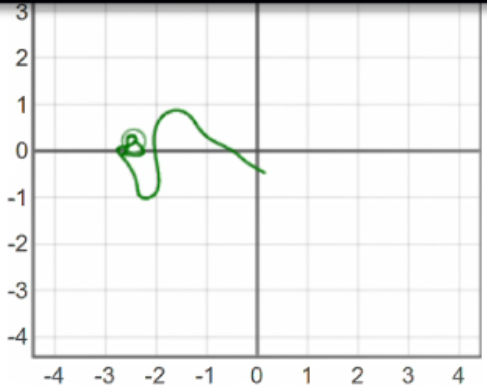
Asennon kontrollointi
ja painojakauma



Tähtäyspisteen liike



Liipaisuvoima



Asennon kontrollointi ja painojakauma

Testit

PITOTESTI

- 4 x 45-s ampuma-asennossa
 - Pidot 2 x 10-s
 - Pidon vakaus, asennon kontrollointi

AMPUMAHIIHTOAMMUNTATESTI

Tekniikka, asennon kontrollointi, liipaisu

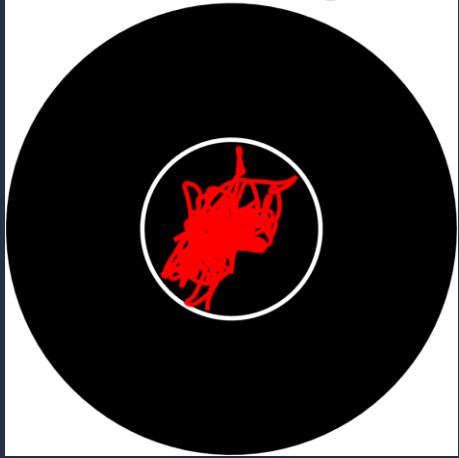
- **Levossa:** 6 x 5 ls
- **Kuormituksessa:** Väh. 2 x 5 ls / tehoalue

- Staattinen pito ja asennon vakaus
 - Aseen säädöt ja asennon optimointi
 - Perusteet hyvälle ammuntatekniikalle

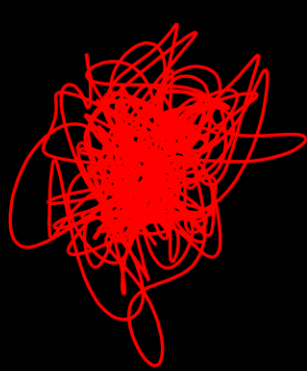
- Tekniikan
 - taitotaso
 - toistettavuus
 - opettaminen
- Asennon optimointi (sarja-ammuntaan)
- Erot lepo vs rasitus

PITO

Aiming



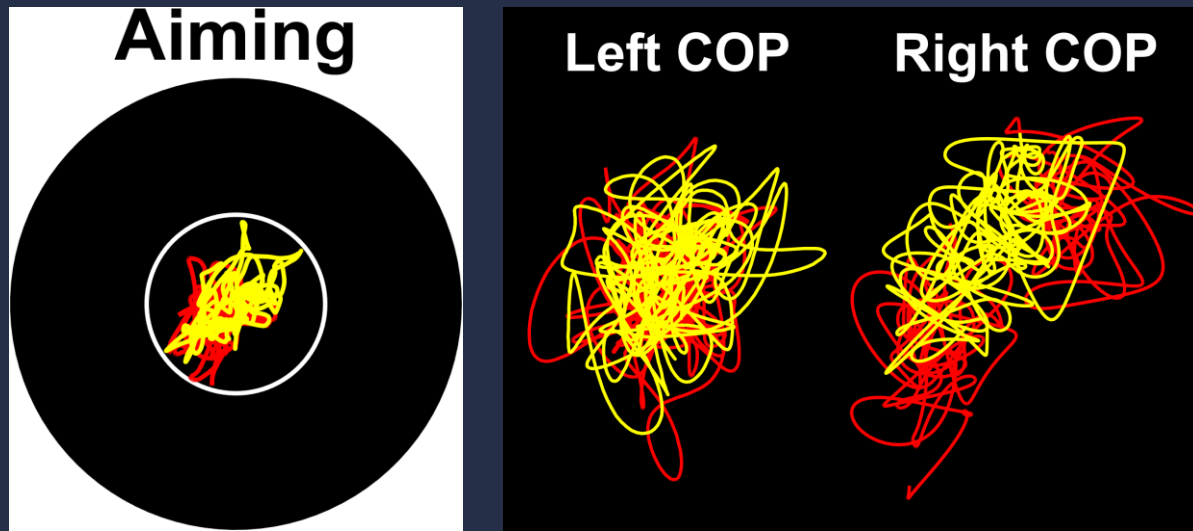
Left COP



Right COP

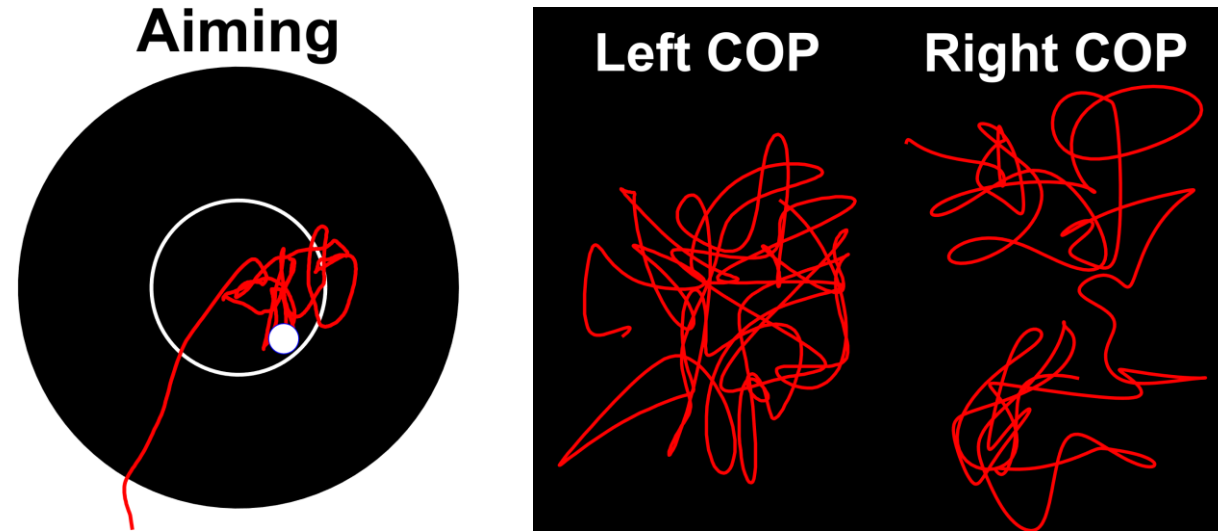


PITO

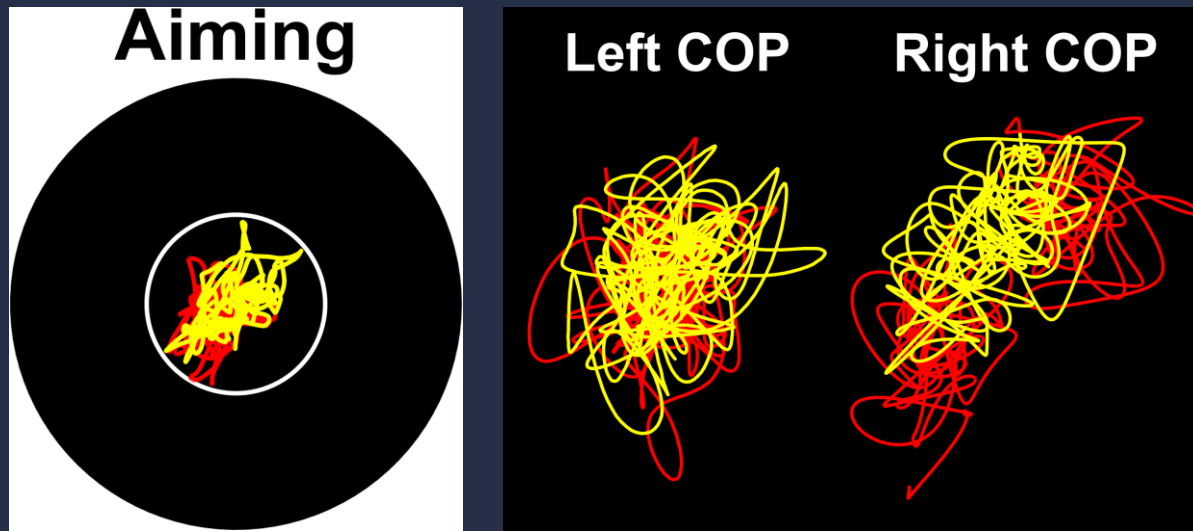


Vakain 5 s pitojaksoista

AMPUMAHIIHTOAMMUNTA

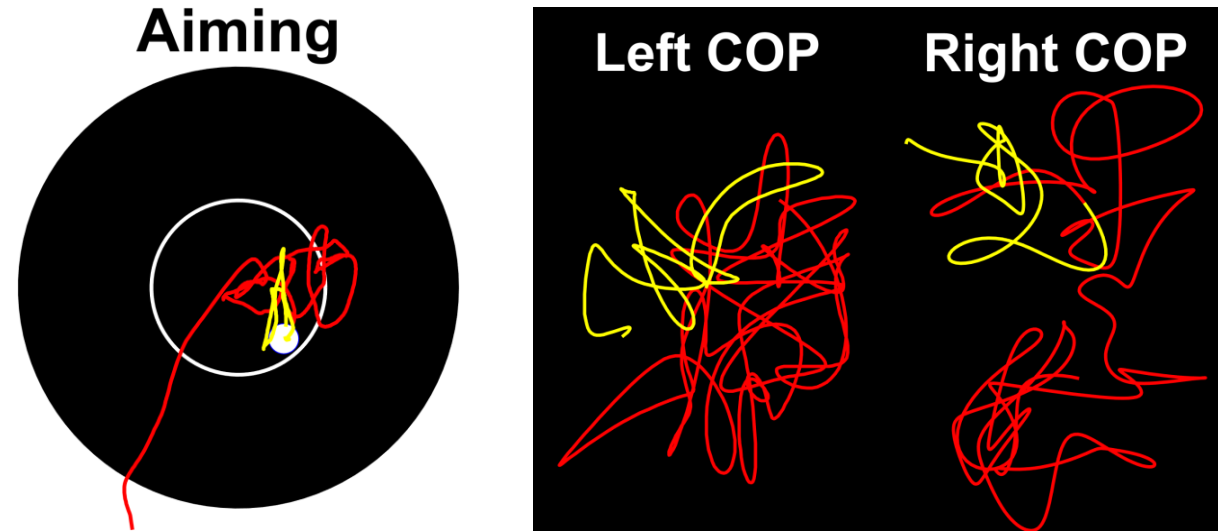


PITO



Vakain 5 s pitojaksoista

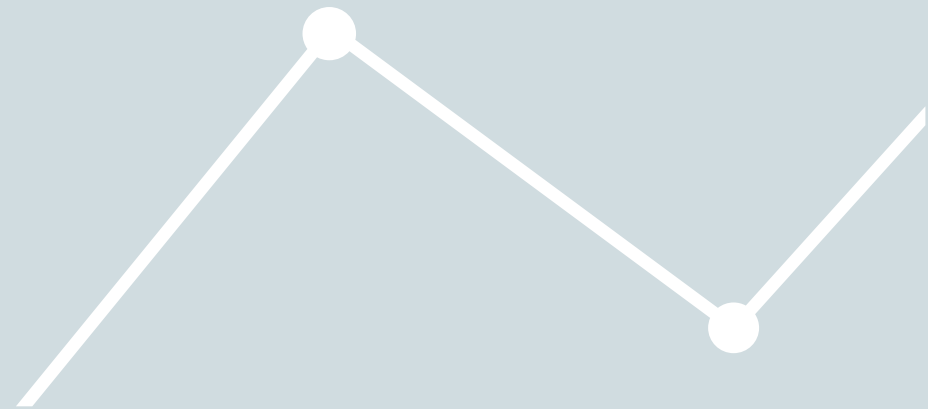
AMPUMAHIIHTOAMMUNTA



Viimeinen 0.6 s ennen laukausta



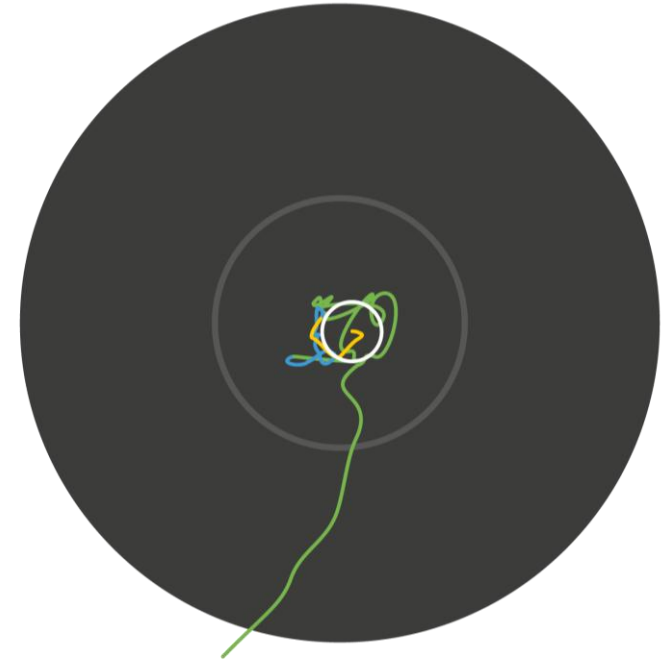
Mitä testeistä saa
ja mitä sitten?



Pidon vakaus

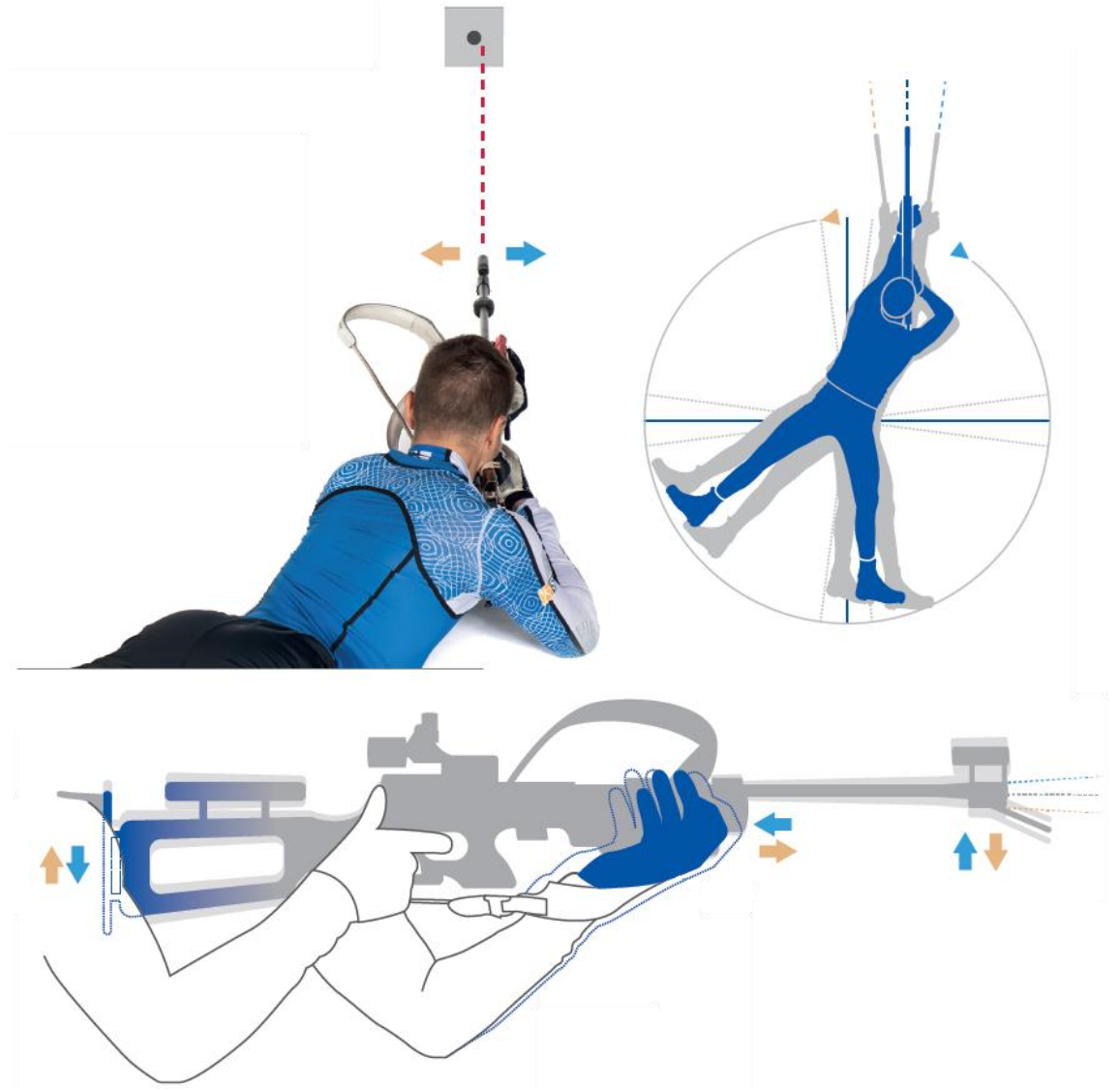
- Tähtäyspisteen...
 - vaakahajonta (**DevX**)
 - pystyhajonta (**DevY**)
 - nopeus (**MV**)
 - pitoalueen pinta-ala (**CEA**)

ammunta: viimeisen 0.6 s aikana ennen laukausta
staattinen pito: 5 s vakain jakso



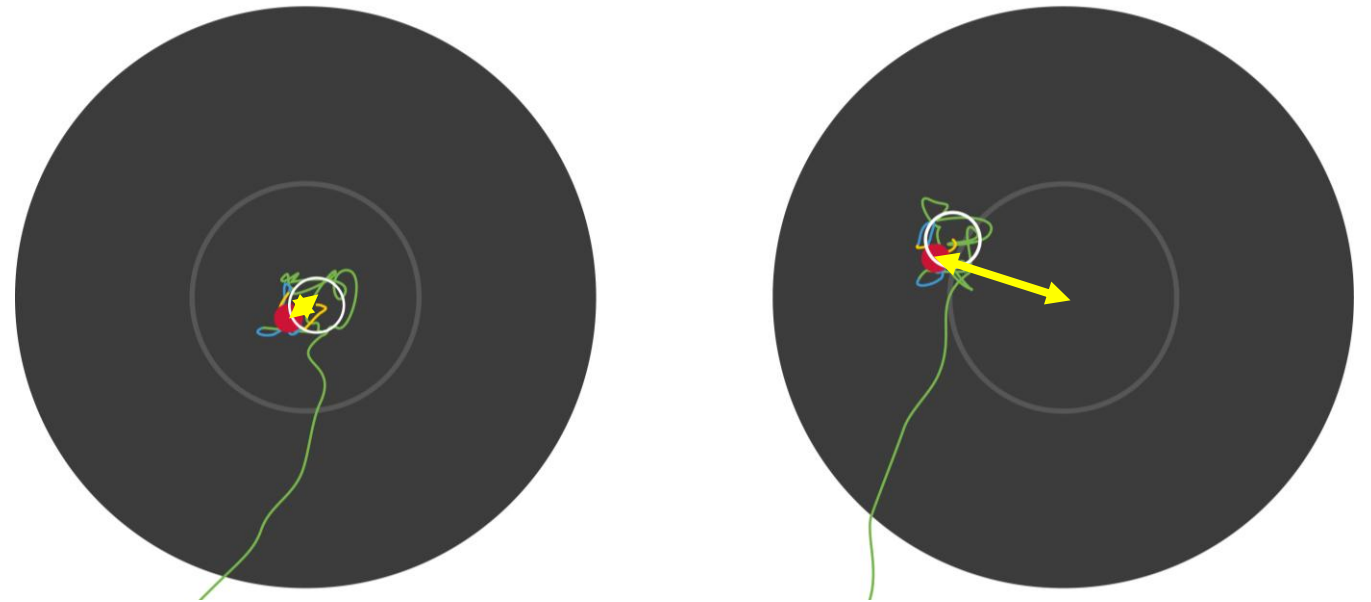
Pidon vakaus

- Rento ja vakaa ampuma-asento
 - luonnollinen tähtäyspiste taulussa



Tähtäyksen tarkkuus

- Tähtäyksen keskimääräinen sijainti viimeisen 0.6 s aikana = tähtäyksen painopiste, **COG**

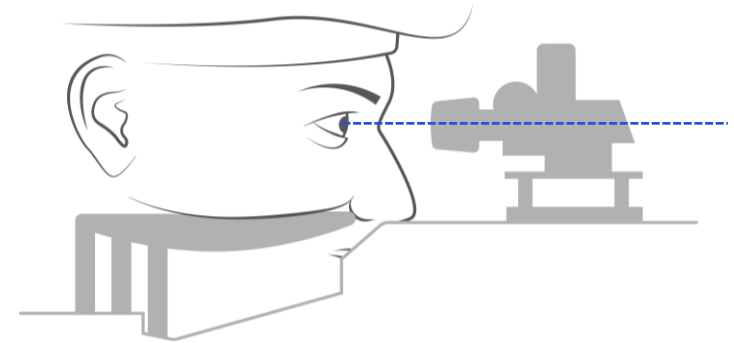


COG_{dist} kuvaa tämän pisteen etäisyyttä keskeltä

Tähtäyksen tarkkuus

Tähtäinsymmetria (silmä, takatähtäin, etutähtäin)

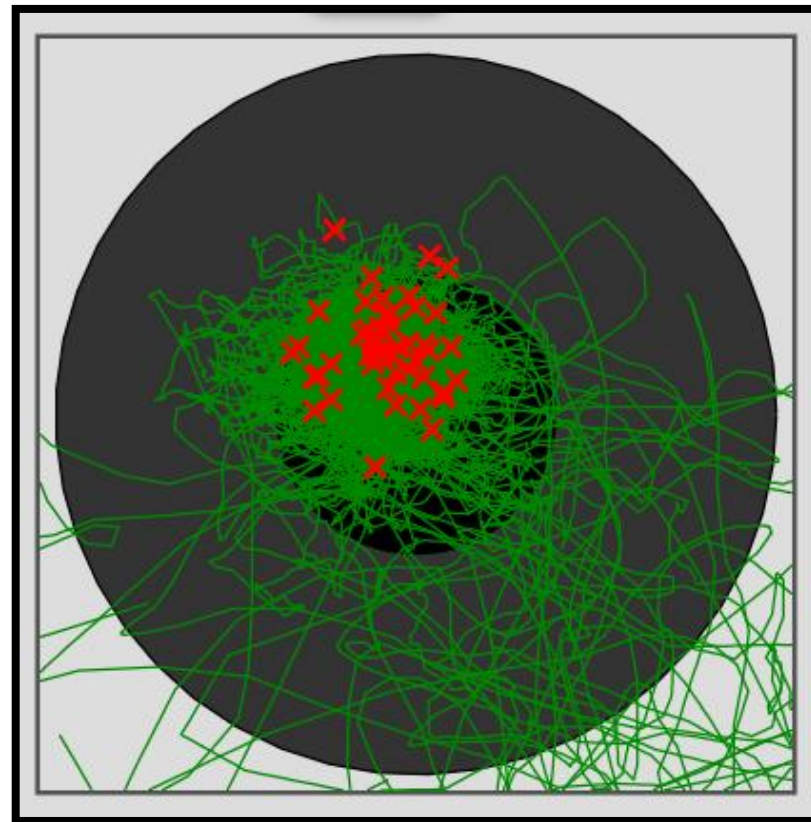
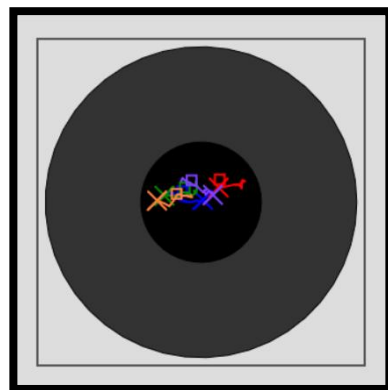
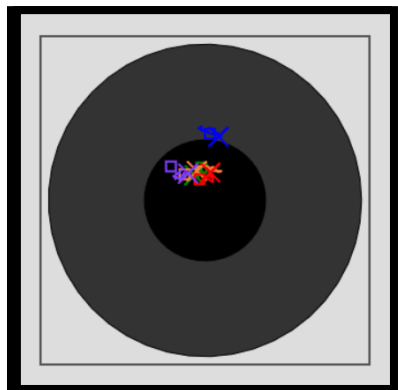
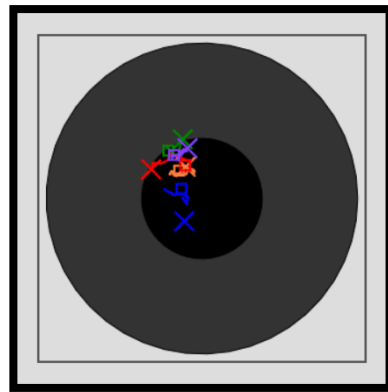
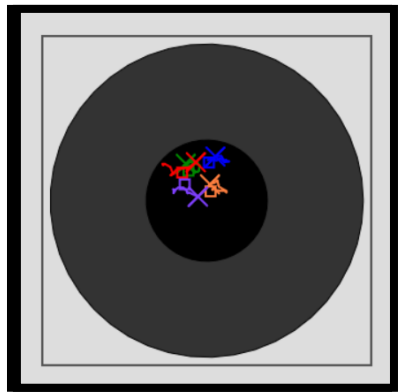
- Pään ja posken sijainti ja asento suhteessa tähtäimiin
 - Säännönmukainen silmän sijainti ja asento





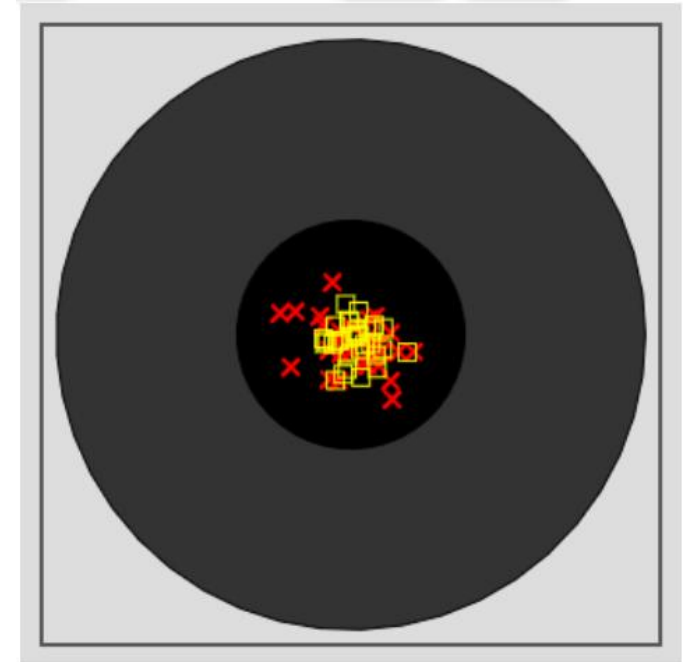
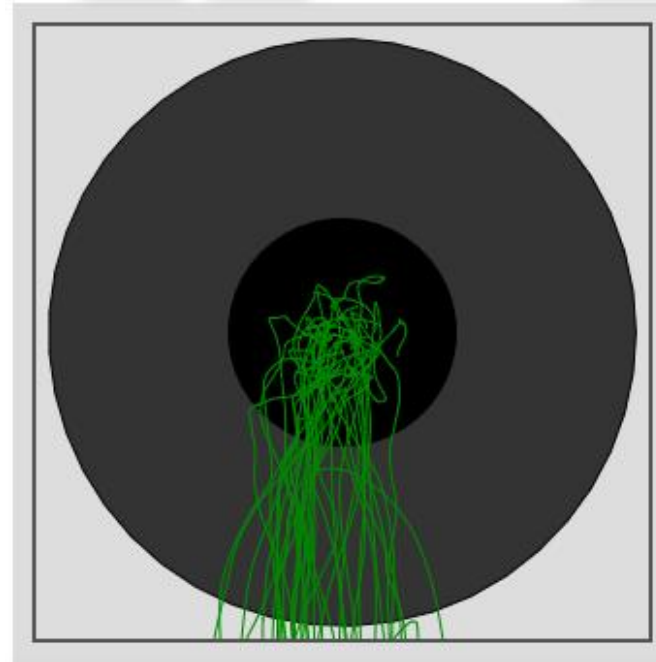
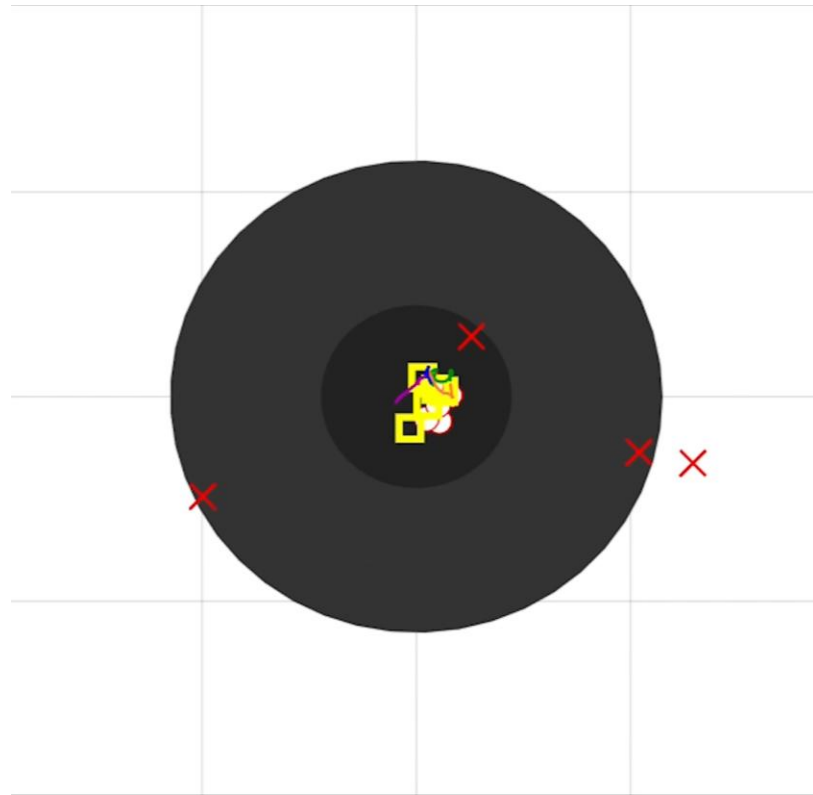
Tähtäyksen tarkkuus

- Toistettavuus on tärkeää

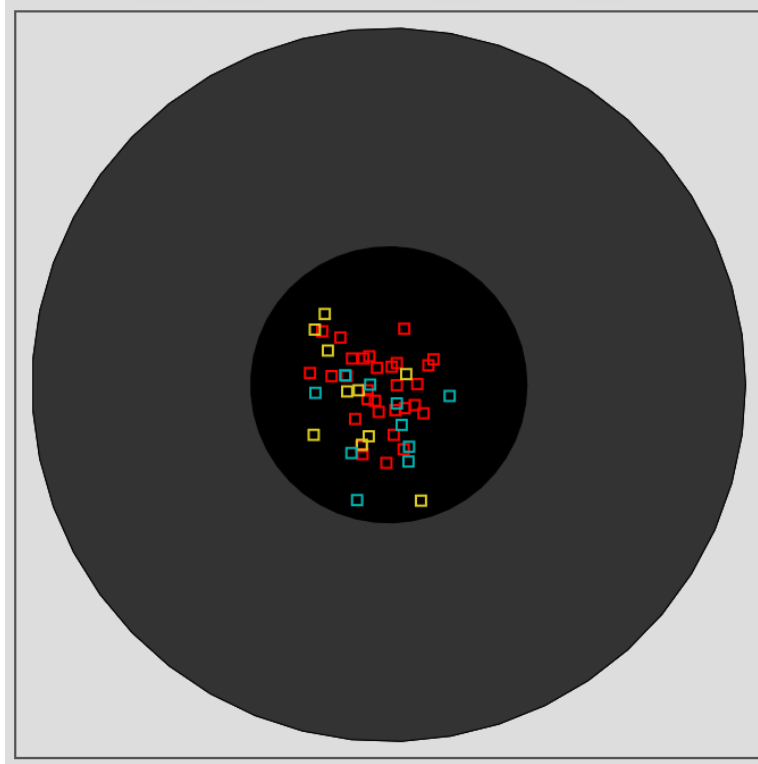
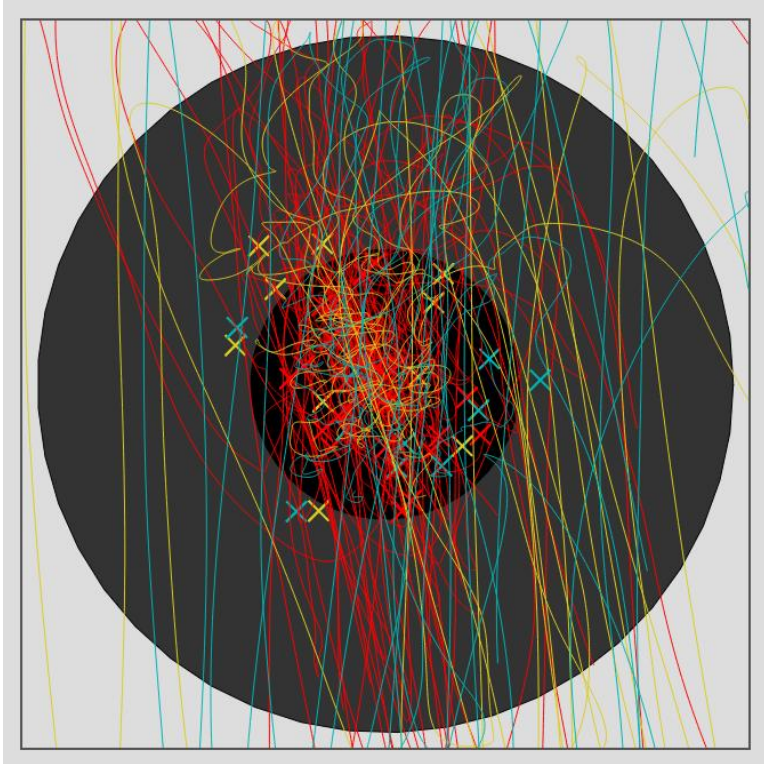


Tämän toistettavuus?

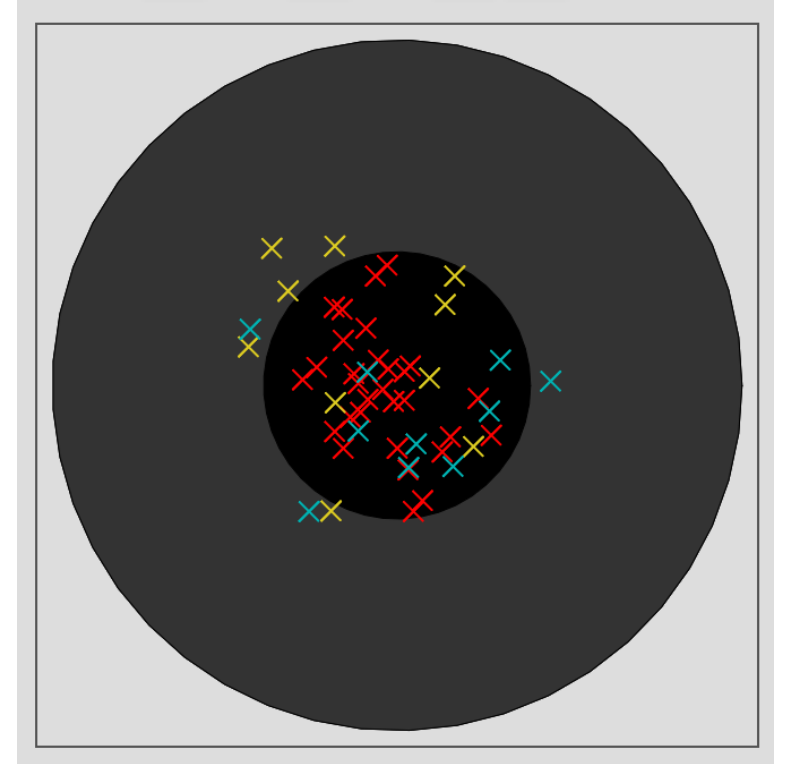
Samankaltainen lähestyminen hengityksen avulla tuo toistettavuutta



Samankaltaisuuden puute

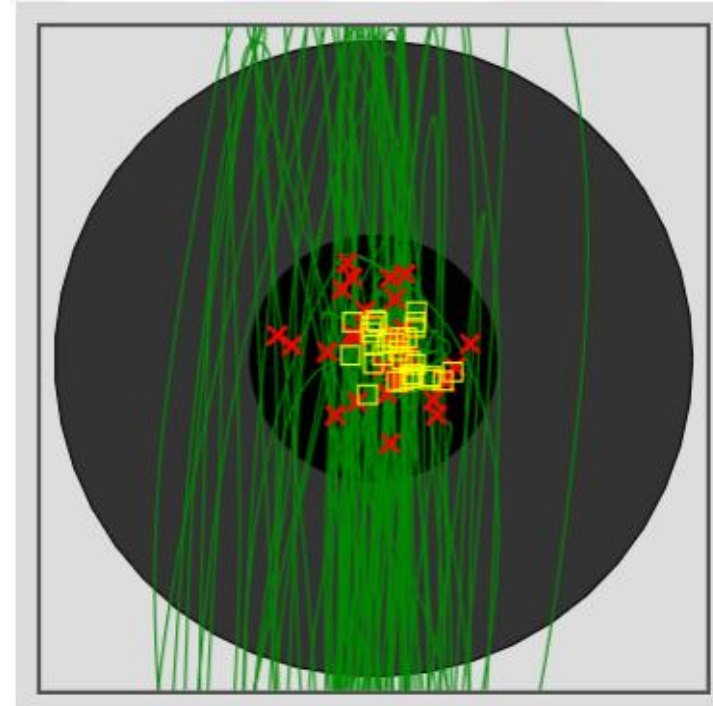
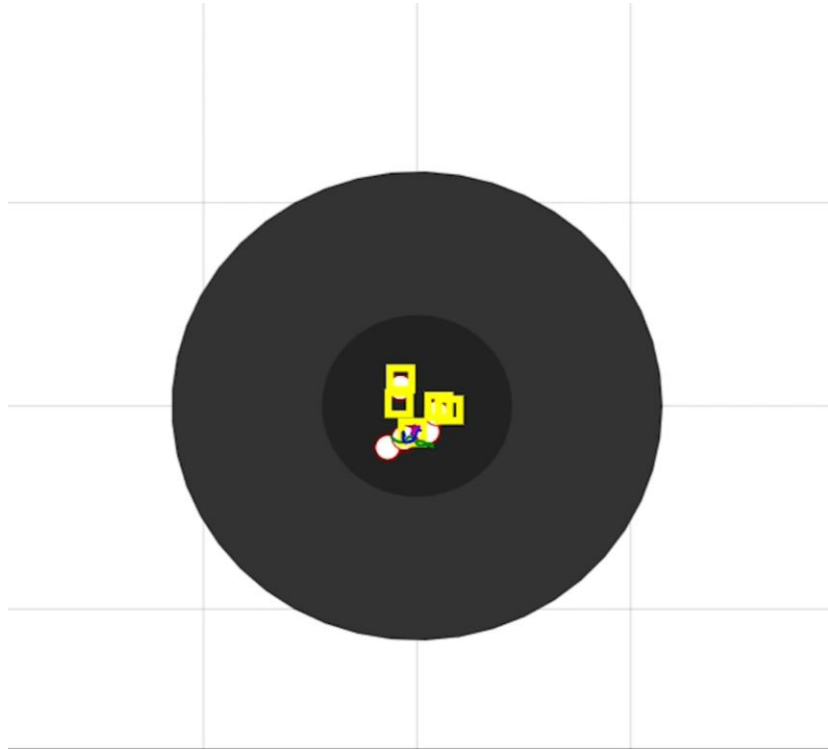


Tähtäyksen painopisteet
(COG)



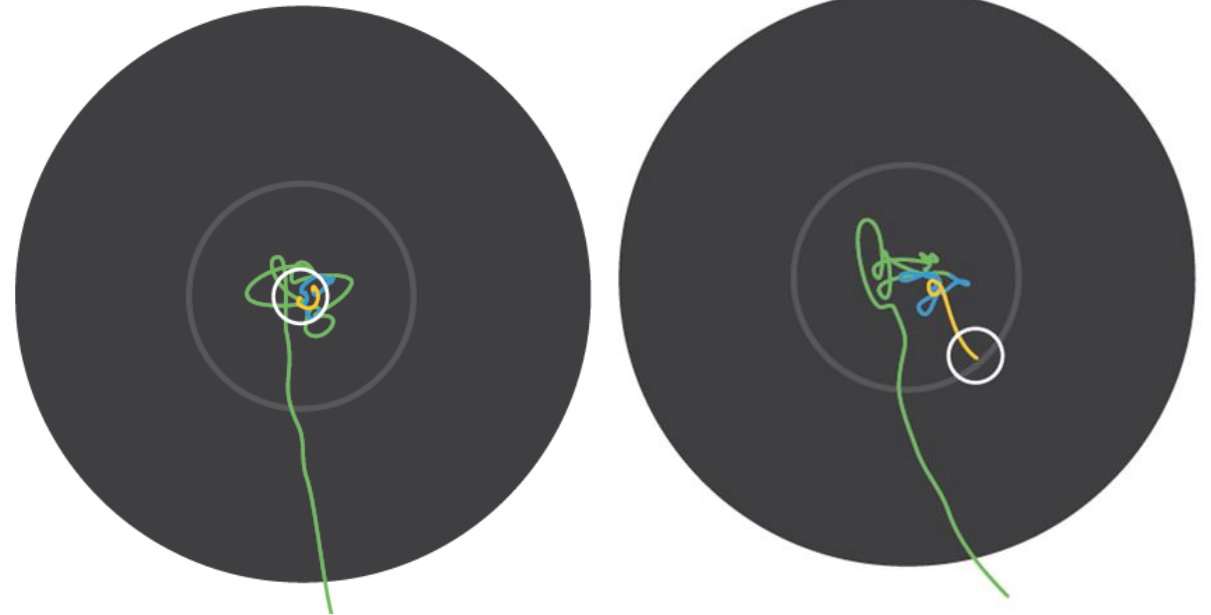
Osumat

Kahdella välihengityksellä enemmän aikaa hyvän rutinin toistamiseen



Liipaisutekniikka – liipaisun puhtaus

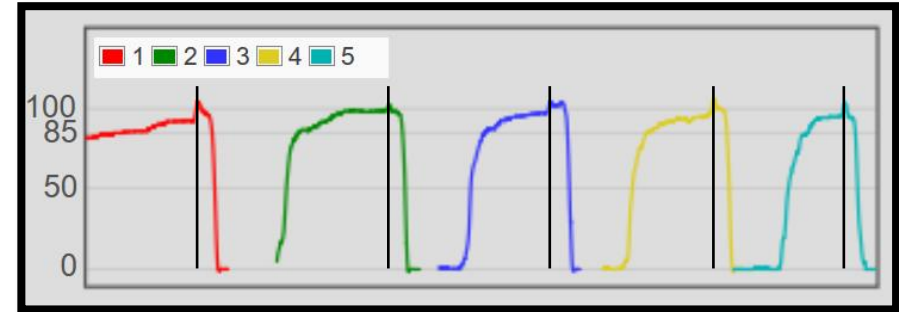
- **Makuu:**
osuman etäisyys tähtäyksen
painopisteestä viimeisen 0.6 s ajalta
(COG2Hit)
- **Makuu ja pysty:**
tähtäyspisteen nopeus
 - 0.6-0.0 s ja 0.2-0.0 s ennen liipaisua
 - Nopeus $0.2 \leq 0.6 \rightarrow$ puhdas liipaisu
 - Nopeus $0.2 > 0.6 \rightarrow$ epäpuhdas liipaisu



Liipaisutekniikka – liipaisuvoima

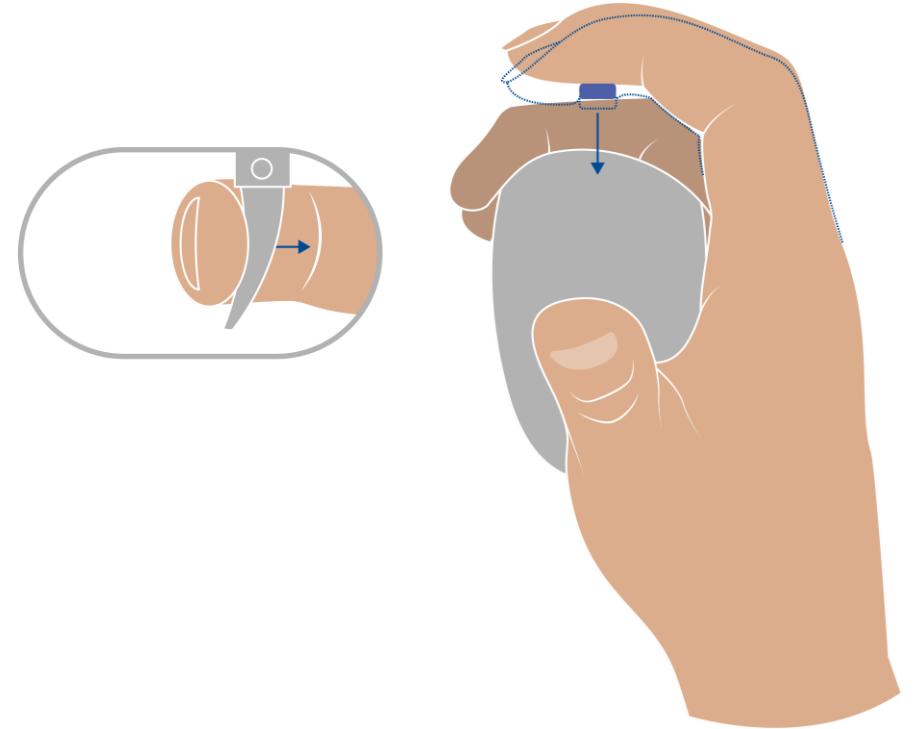
- Hae korkea taso, kun laitat sormen liipaisimelle
- Pidä vakaana tähtäyksen ajan
- Purista vain sen verran, että laukeaa

Laukeamiskynnyksen tunnistaminen!

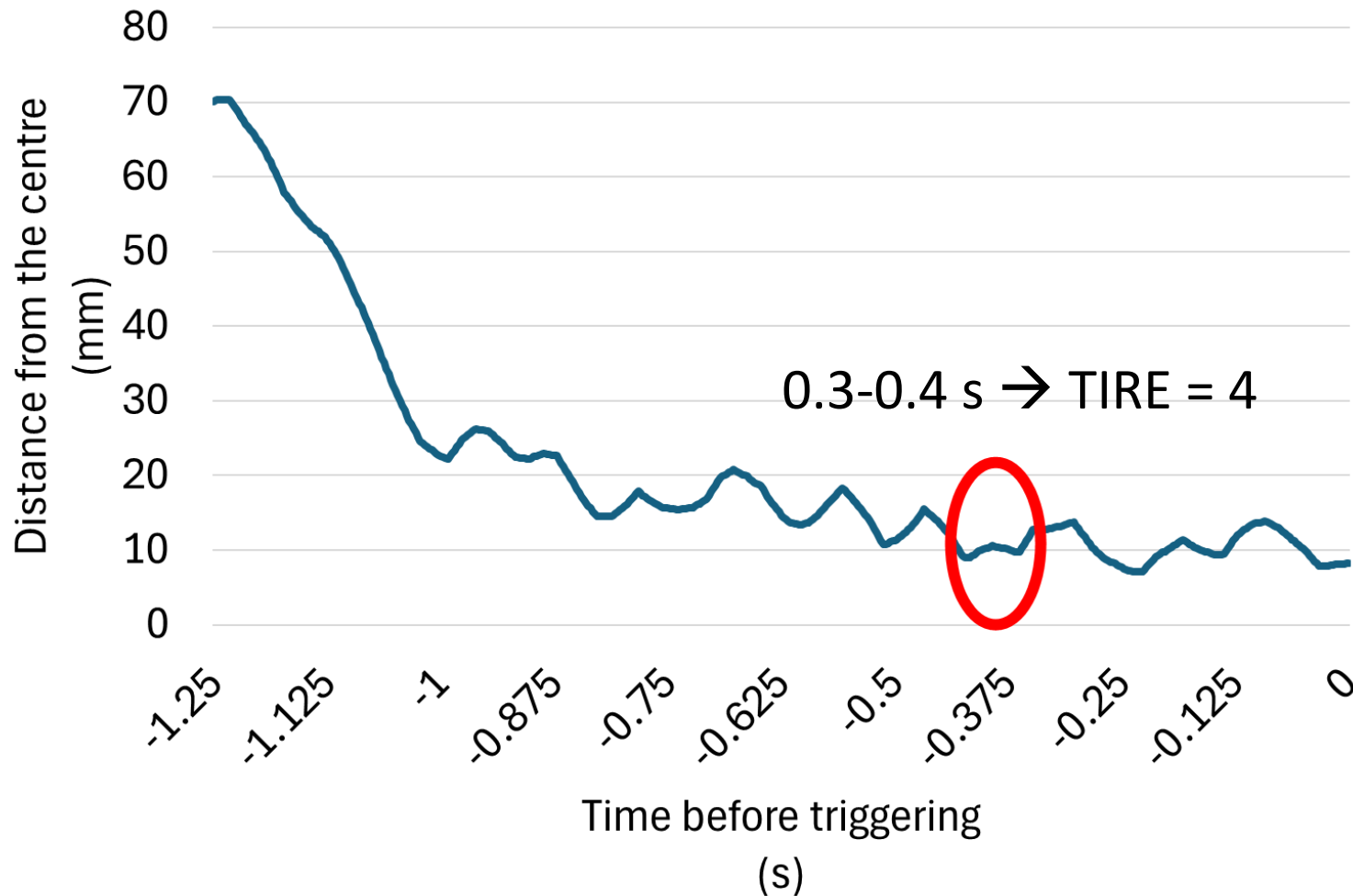


Liipaisutekniikka

- Sormen asettelun tulee mahdollistaa veto suoraan taakse
- Napakka ote kahvasta - liipaisu etusormella
- Hallittu lähestyminen (pito ja liikekontrolli)!



Liipaisutekniikka - liipaisun ajoitus



Aika, jolloin tähtäys oli
lähimpänä taulun keskipistettä:

6 (0.0-0.1 s) ... 1 (0.5-0.6 s)

Suurempi → parempi ajoitus

Asennon kontrollointi - COP liike pystyllä

- **Koko vartalo**

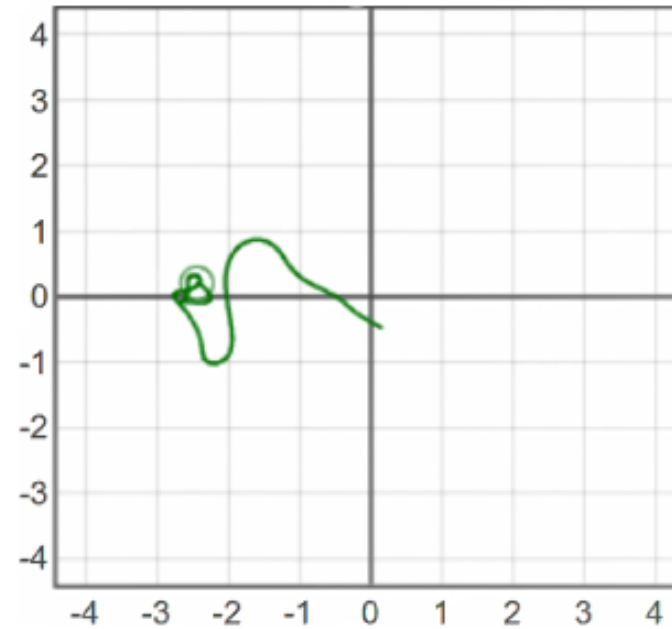
 - = lantiotason kontrolli

 - Ampumalinjan suunnassa
→ painojakauman muutokset

 - Ampumalinjaan kohtisuorasti
→ kanta-varpaat huojunta

- **Etu- ja takajalka**

 - = nilkkatason kontrolli

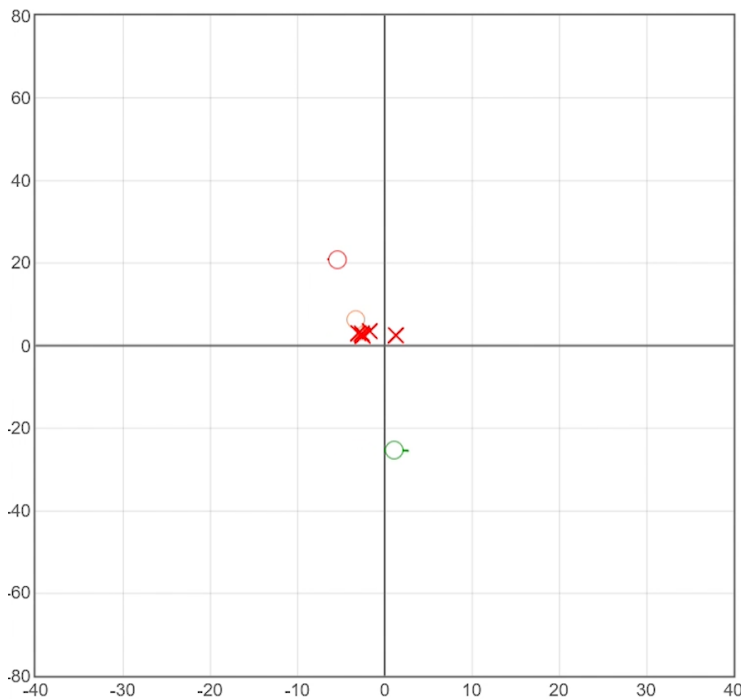


Staattisen pidon kontrolli
yhteydessä ammunnan
aikaiseen kontrolliin

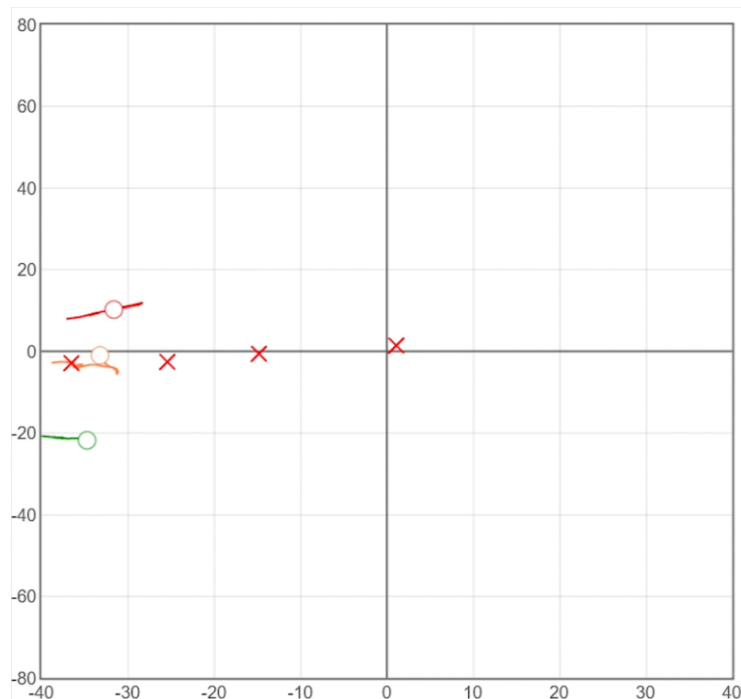


ampumalinjaan kohtisuora
(← kanta – varpaat →)

ampumalinja
(← ampuja – taulu →)



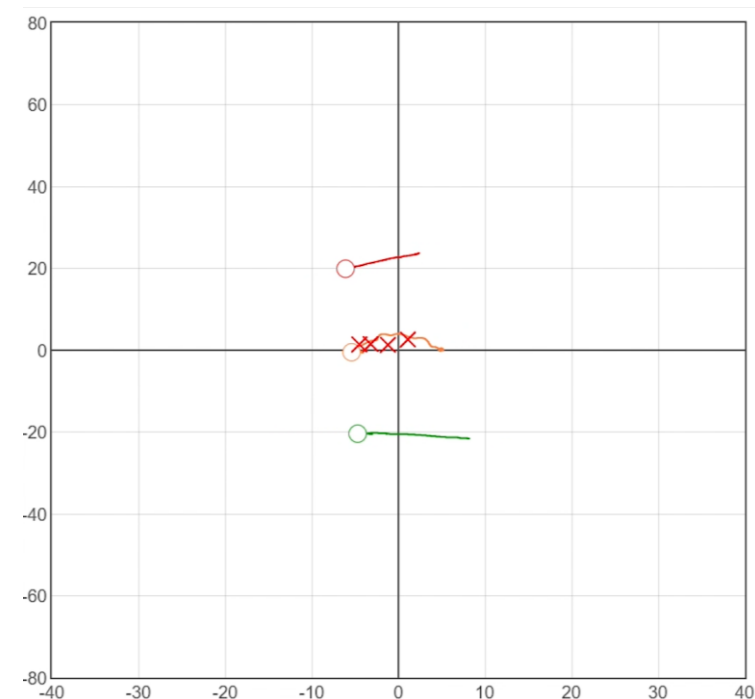
Huippu



Ongelmia:

Paljon huojuntaa

Liike sarjan sisällä kohti kantapäitä



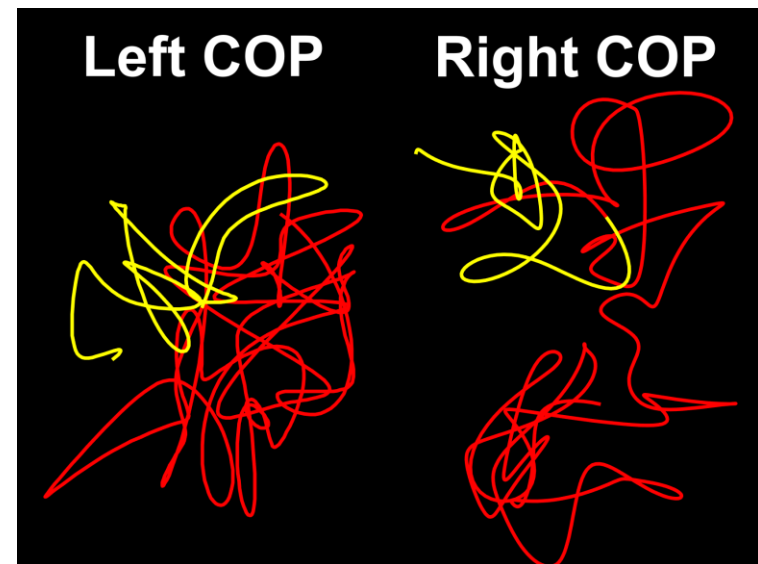
**Sama urheilija,
säätöjen jälkeen**

Asennon kontrollointi

- COP liike makuulla

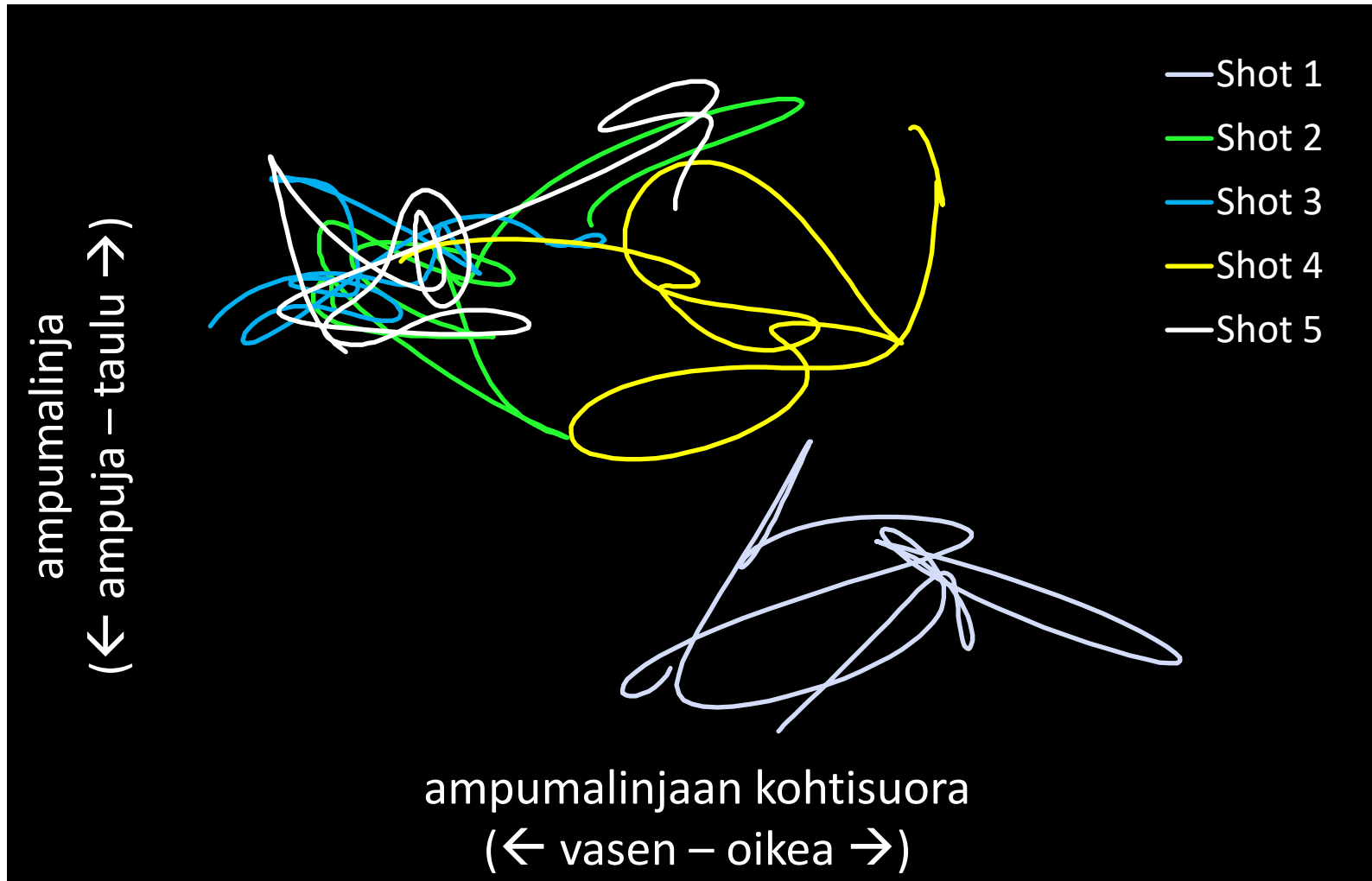
- Etukäden kontrolli yhteydessä osumatarkkuuteen ja pidon vakauteen
 - Tähtäyksen ohjaus kädellä vs vartalolla

Staattisen pidon kontrolli yhteydessä ammunnan aikaiseen kontrolliin



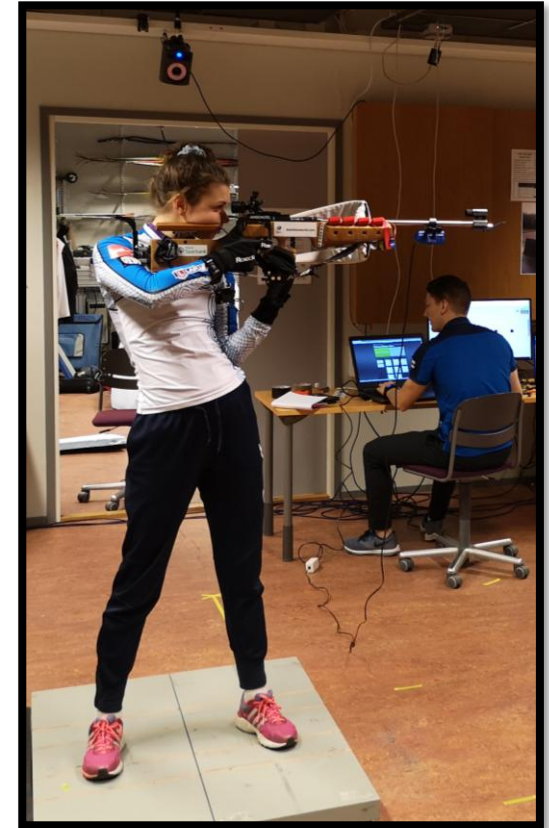
Force plates

Makuu: etukäden painekeskkipiste siirtyy eteen 1. laukauksen jälkeen



Painojakauma

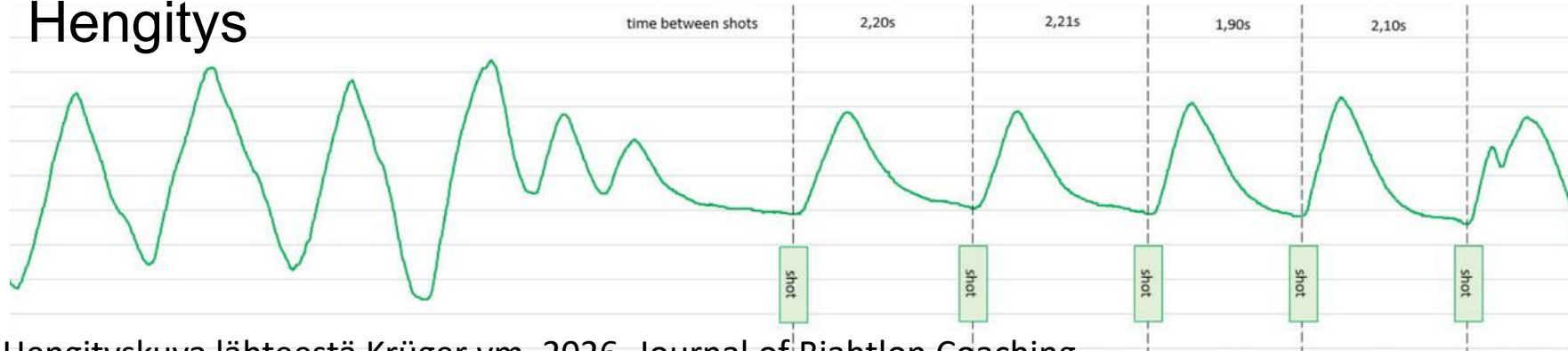
- Nojaus
 - **Makuu:** V vs O kyynärpää
 - 65-80 % etukädellä ok
 - **Pysty:** etu- vs takajalka
 - 55-60 % etujalalla ok
- Muutos
 - ...aloituslaukauksissa / pitosuoritusten välillä
 - luonnollinen tähtäyspiste vaihtelee
 - ...sarjan sisällä
 - asento kallistuu



Tulevaisuuden kehityssuuntia?

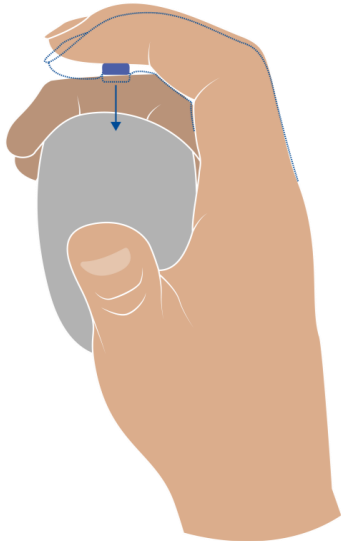


Hengitys

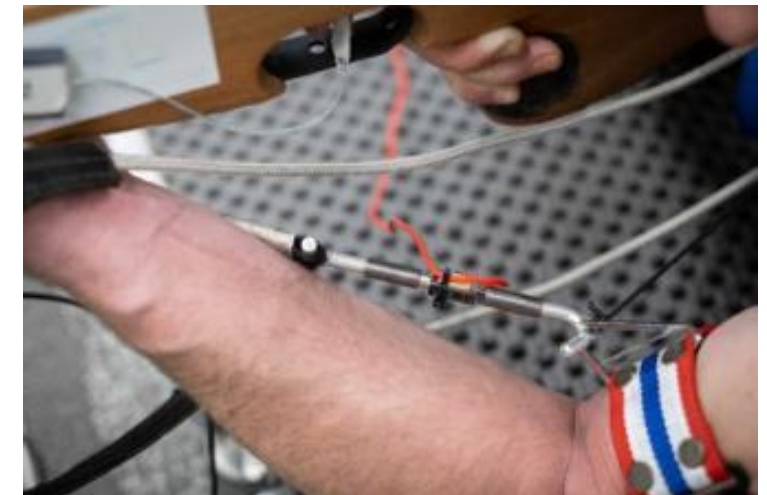


Hengityskuva lähteestä Krüger ym. 2026, Journal of Biathlon Coaching

Kahvan puristus



Perä- ja hihnavoima



Perä- ja hihnavoimakuvat Gerold Sattleckerin esityksestä



Lopulta kyse on siitä, että hiihtää
ampumapaikalle haukkoen henkeä ja
yrittää vakuuttaa aseelle kaiken
olevan samoin kuin kohdistuksessa

