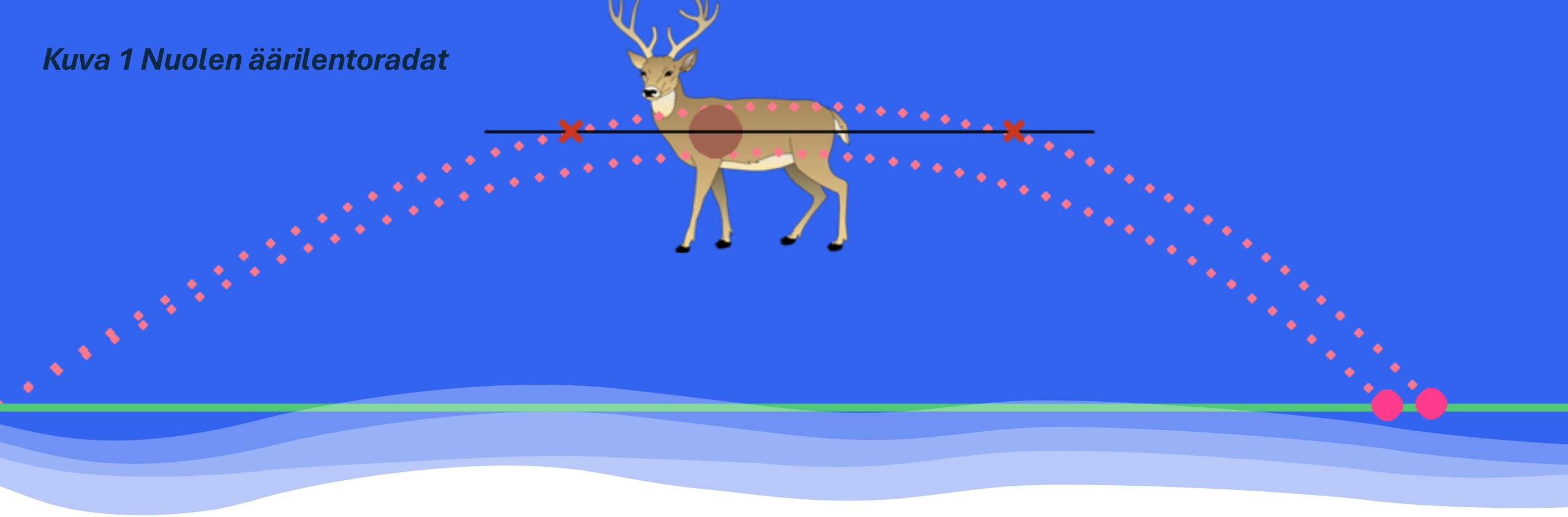


# Etäisyyden arvioinnin vaikutus nuolen osumiseen

---

Lydia Lehtinen

## Kuva 1 Nuolen äärilentoradat



Jousimetsästyksessä on tärkeää pystyä arvioimaan saaliin etäisyys, jotta siihen voidaan osua tarkasti.

Jos etäisyyden arvioi liian suureksi, nuoli lentää saaliin yli ja jos sen arvioi liian pieneksi, nuoli osuu maahan saaliin eteen.

Pohdin, kuinka suuren virheen etäisyyden arviointiin voi tehdä niin, että nuoli silti osuisi saaliiseen tarpeeksi tarkasti: eettisen riistalaukauksen saaminen edellyttää osumisen eläimen sydänkeuhkoalueelle.

# Ohjelmoitu laskentamalli

Koodasin Pythonilla nuolen lentorataa mallintavan ohjelman, jossa oli otettu huomioon ilmanvastus ja painovoima, mutta ei mahdollista tuulen vaikutusta. Ohjelma laski uudet arvot nuolen kiihtyvyydelle, nopeudelle ja paikalle 0,00001 sekunnin välein. Nämä jaettiin x- ja y-koordinaatteihin.

Lähtönopeuden sain laskettua kuvaamalla omaa ampumistani ja mittaamalla sitten videolta matkan, jonka nuoli liikkui tietyssä ajassa.

Ohjelma piirtää nuolen lentorataa pygamella pystytetylle ikkunalle samalla, kun se laskee sitä. Ohjelma piirtää ikkunalle myös ruskean ympyrän, jonka on tarkoitus kuvata peuran kriittistä sydänkeuhkoaluetta.

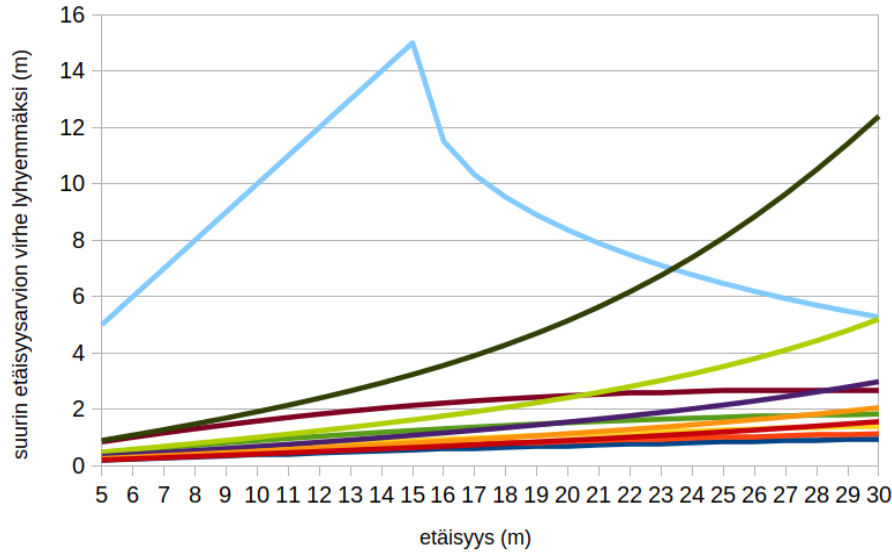
Koodasin myös toisen ohjelman, joka ajoi edellistä eri arvoilla. Peura asetettiin moneen eri kohtaan, ja näille sijainneille laskettiin suurin ja pienin lähtökulma, joilla ammuttaessa nuoli osuu ruskeaan ympyrään. Kulmat etsittiin puolitushaulla.

Kolmas koodaamani ohjelma käytti edellisestä saatuja tietoja, ajoi ensimmäistä ohjelmaa ja laski, kuinka paljon etäisyyttä saa arvioida liian lyhyeksi tai liian pitkäksi.

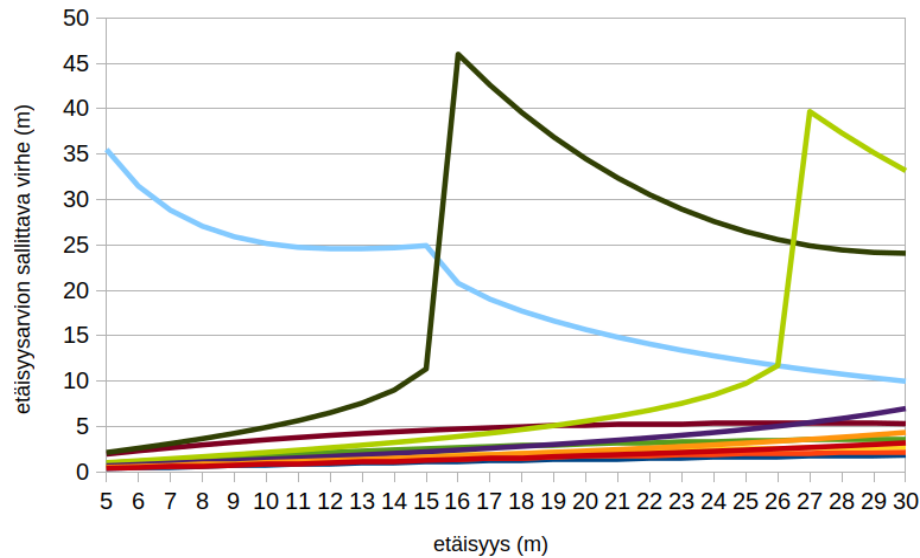
# Tulokset

Tein ohjelmien tallentamista tiedoista kuvaajia, joita tulkitsemalla sain tulokset. Esimerkiksi jos metsästäjä on 25 metrin päässä saaliista ja samalla tasolla sen kanssa, hän voi arvioida etäisyyden pienimmillään 18 metriksi ja suurimmillaan 31 metriksi ja silti osua saaliiseen.

**Kaavio 2**  
*Kuinka monta metriä on osumisalue oikean etäisyyden ympärillä*



**Kaavio 1**  
*Kuinka monta metriä lyhyeksi etäisyyden saa arvioida, että maaliin vielä osuttaisiin eri ampumakorkeuksilla*



Kaaviossa 1 ja 2 on kuvattu saaliin etäisyyden arvioinnin virhe, jonka metsästäjä voi tehdä niin, että osuu silti hyvin peuraan. Kaaviossa kukin viiva kertoo peuran korkeuden suhteessa ampujaan. Kaaviosta 2 näkyy, että samalta tasolta ja hieman saalista alemmaa ammuttaessa kuvaajat näyttävät hyvin erilaisilta muihin verrattuna. Poikkeukselliset piikit johtuvat siitä, että tilanteen ampumakulmalla nuolen paraabelimaisen lentoradan huippu on samalla tasolla peuran kanssa kuten kuvassa 1. Etäisyyttä voi arvioida paljon pidemmäksi näissä sijainneissa.

# Johtopäätökset

Saaliin kanssa samalta tasolta tai hieman alemmaa ampuesssa saa arvioida pituutta eniten väärin.

Etenkin liian pitkäksi sitä saa arvioida jopa monia kymmeniä metrejä. Jo metrin saalista alemmaa ampumalla etäisyyttä saa arvioida noin 15 metriä enemmän pieleen ilman, että se vaikuttaa osumiseen. Jos etäisyys on suurempi, niin korkeutta voi pudottaa metrin sijaan puolitoista, mutta yli kahden metrin korkeusero ei ole enää yhtä kannattava. Vaikka ylöspäin ampumalla osuu paremmin saaliiseen, jousimetsästyksessä alaspäin ampumisessa on omat etunsa.

Jatkotutkimuksena voisi optimoida parhaan ampumakulman eri etäisyyksille. Tuulen vaikutusta nuolen lentorataan voisi myös tutkia.