



Aalto-yliopisto
Perustieteiden
korkeakoulu

Suojarakenteiden vaikutus maalin selviytymiseen epäsuoran tulen tai täsmäaseen iskussa (aihe-esittely)

Patrik Lahti

11.06.2018

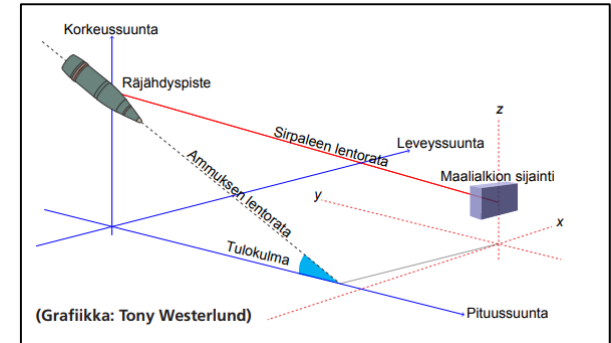
Ohjaaja: *DI Heikki Puustinen*

Valvoja: *Prof. Kai Virtanen*

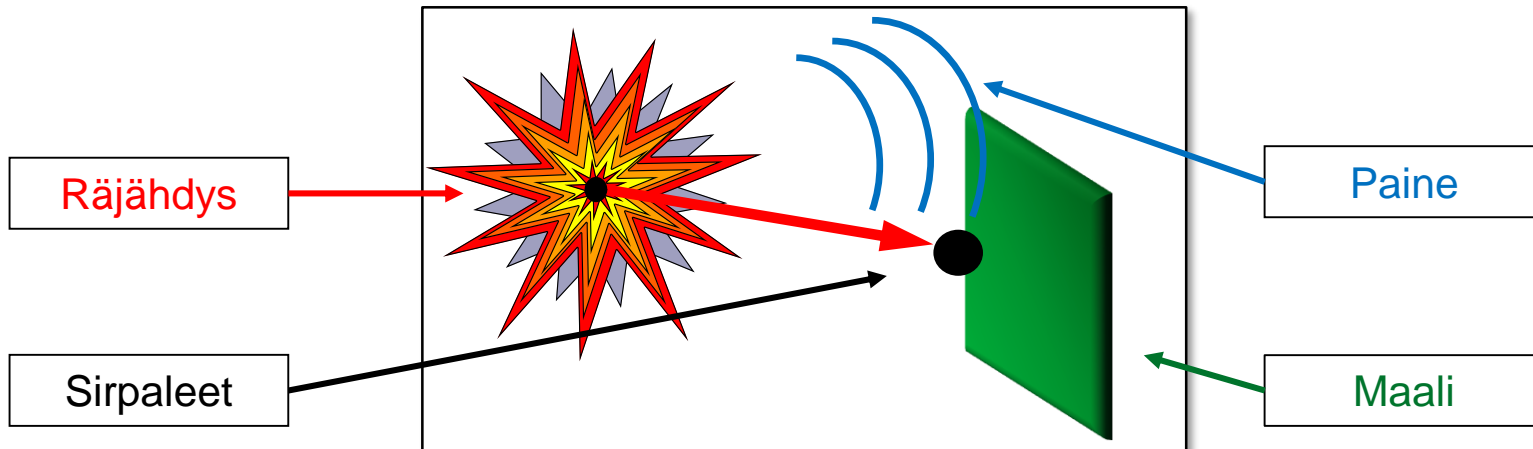
Työn saa tallentaa ja julkistaa Aalto-yliopiston avoimilla verkkosivuilla. Muilta osin kaikki oikeudet pidätetään.

Tausta 1/2

- Räjähdevaikutus, reaali maailman tilanne
 - Ammus
 - Tulokulma, -korkeus ja -nopeus
 - Sirpaleet
 - Paine
 - Maalin tuhoutuminen

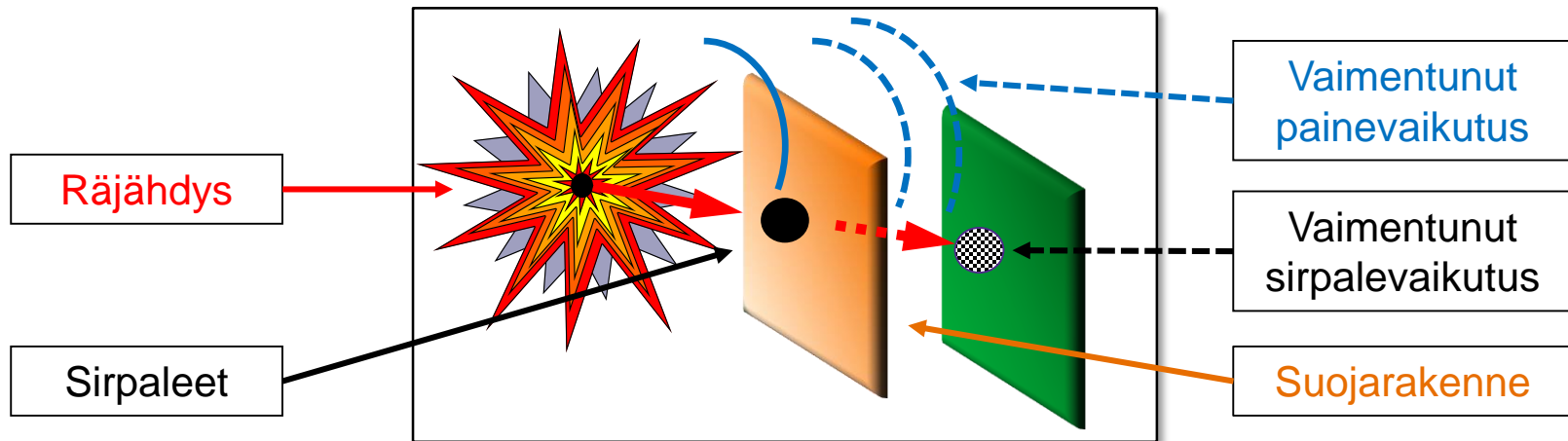


Bernt Åkeson, PVTUTKL:n vuosikirja 2016



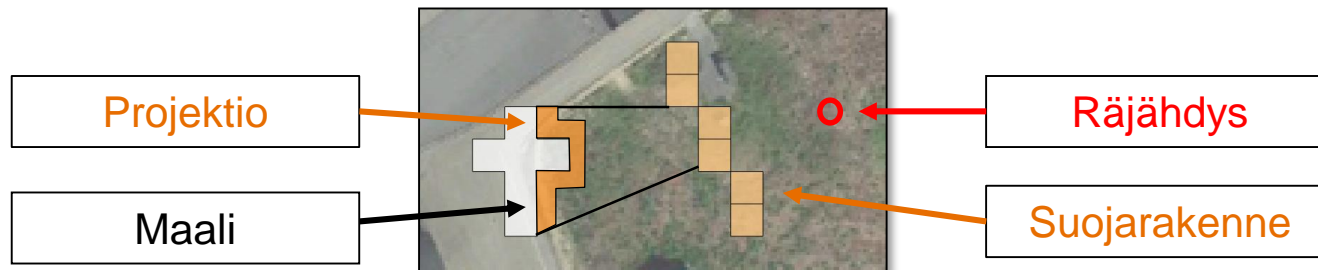
Tausta 2/2

- Olemassa olevalla simulointiohjelmalla voidaan simuloida yksittäisen räjähdyskappaleen paine- ja sirpalevaikutusta yksittäiseen maaliin
 - Tuottaa maalin tuhoutumistodennäköisyyden
- Ongelma: Simulointiohjelma ei huomioi, miten paine- ja sirpalevaikutukset vaimenevat maaliin osuessaan
 - Ei voida ottaa huomioon esim. suojarakenteita



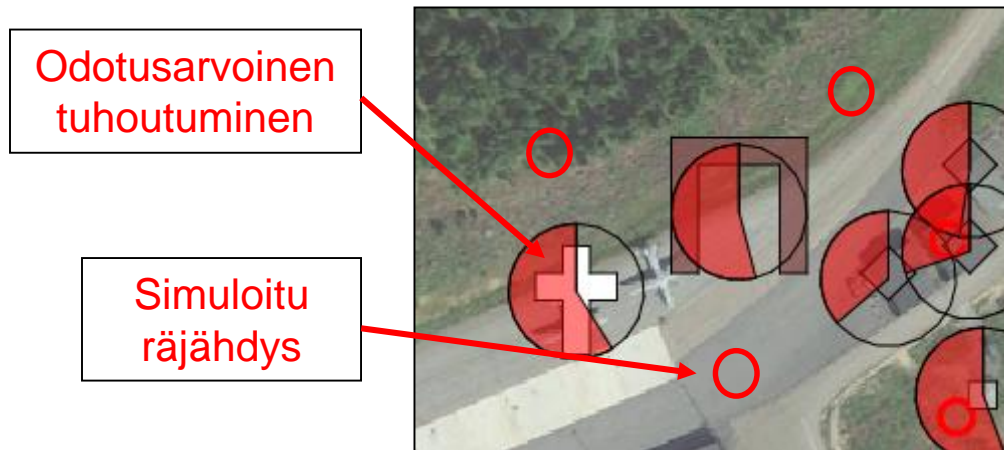
Tavoite

- Tarkastellaan suojarakenteiden vaikutusta maalin tuhoutumistodennäköisyyteen
- Toteutetaan laskentamalli, jolla voidaan ottaa huomioon suojarakenteiden vaimentava vaikutus
 - Suojarakenteiden materiaalin ja paksuuden projisointi maalien päälle
 - Muuntaa uudet maalit simulointiohjelmiston vaatimaan muotoon
 - Selvittää esimerkkitarkasteluin, miten suojarakenteet vaikuttavat maalien tuhoutumistodennäköisyyteen



Rajaukset

- Tarkastellaan vain sirpalevaikutuksen vaimenemista
- Työssä käsitellään vain laskentamallien kehittämistä
 - Mahdolliset sovellukset jäävät jatkotutkimuksen kohteeksi



Tietolähteet ja aineistot

- Roponen, J. 2015. Simulating artillery fire in forest environment. Diplomityö. Aalto-yliopisto. Teknillinen fysiikka ja matematiikka. Espoo.
- Jaiswal, N. K. 1997. Military Operations Research: Quantitative Decision Making. Springer.
- Lappi, E. 2012. Computational methods for tactical simulations. Väitöskirja. Maanpuolustuskorkeakoulu. Taktiikan laitos. Helsinki.
- Åkesson, B. M., Lappi E., Pettersson, V. H., Malmi, E., Syrjänen, S., Vulli, M., Stenius, K. Validating indirect fire models with field experiments, Journal of Defence Modeling and Simulation, 10(4), October 2013, pp. 425-434.
- Kleemola, O. 2016. Puolustusvoimien tutkimuslaitoksen vuosikirja 2016. Puolustusvoimien tutkimuslaitos. Ylöjärvi. pp. 44-45.

Työkalut

- MATLAB
- Räjähdyksvaikutusten simulointiohjelma

Aikataulu

- Lähteisiin ja aineistoon tutustuminen 06/2018
- Aiheen esittely 06/2018
- Työn kirjoittaminen 06-08/2018
- Laskentamallien kehittäminen 07/2018
- Esimerkkisimulaatioiden toteuttaminen 08/2018
- Valmis työ 09/2018