



**Maanpuolustuskorkeakoulu**



**TURUN  
YLIOPISTO**

# **Simulaattorin käyttö autonomisten järjestelmien opettamisessa - MATINE hanke**

# **AUGMENTATOR**



**Puolustusvoimat**

Försvarsmakten • The Finnish Defence Forces



# Tutkimuksen taustatietoja

Hankkeen toteuttaja:	Turun yliopisto, Tietotekniikan laitos
Hankkeen kesto:	1.2.2024-31.12.2025
Hankkeelle myönnetty MATINE rahoitus:	111 273€
Turun yliopiston omarahaus:	27819€
Yhteistyökumppaneita:	MPKK, Sotatekniikanlaitos





# Tutkimuksen tavoitteita

- Tuottaa uusia ja tehokkaita koneoppimismenetelmiä muuttamaan ja hyödyntämään simulaattorilla tuotettua dataa oikean reaali maailmassa toimivan autonomisen järjestelmän opettamiseen
- Saavutettuja tuloksia tullaan Puolustusvoimissa testaamaan Laykka-demonstraatioalustalla oikeassa toimintaympäristössä.
- Hanke tuottaa loppukäyttäjälle arvokasta tietoa simulaattorilla luodun synteettisen sensori-informaation soveltuvuudesta erilaisten autonomisen järjestelmän tilannetietoisuuden rakentamisessa





## Mitä tuotetaan

- Tuottaa myös puolustusvoimille tietoa modernien koneoppismenetelmien ymmärtämiseen sekä niiden nykyiseen käytettävyyteen maa-, meri- ja ilmavoimissa.
- Tieteellisiä tuloksia julkaistaan tieteellisissä sarjoissa (JUFO luokitellut) siltä osin, kun siihen saadaan puolustusvoimilta lupa.
- Loppuraportti





# Aikataulu

## MATINE- Augmentaattori

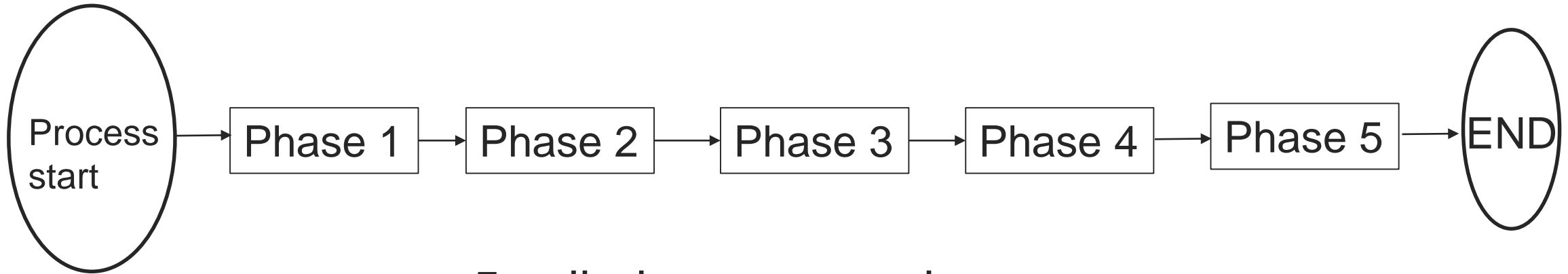
	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	
24	29.2 -Matine ohjausryhmökokous	simulaattori työstä (automatisointi, sää, kamerat, labelointi) + Mallien teko (CV90 , Leo, T-72)			
				1-Artikkeli	
	23.2 VBS tapaaminen ja rajapitnojen			Sensori fuusio IR, Optic, Mic	
		Loma			Loma
			Datan keruu: Kuvat (Päivä + IR) syksy vaunut BMP, CV90	eGPU + älyboksi toimitus	
Fuusio kameran suunnittelu / esivalmistus	Fuusio kameran testausta ja kuvaan keräystä				
25	Bugien korjaus	VBS testing Model transfer testing	Simulaattorista --> VBS		
	2-Artikkeli	VBS IR pics --> Simulaattori malliin		3-Artikkeli	
	Automatisointi: Kuvien labelointi, mallien syöttö (sis. VBS mallit), ympäristön lataaminen	Loma		Loppu testit	Loma
	VBS -rajapitnojen viimeistely		Online testing DLR 6-7	Joulukuu: None kaikki tehty ja valmis siihen mennessä	

- Toistaiseksi ollaan hyvin aikataulussa





# Vaiheet



- 5 vaiheinen prosessi
  - Hyvin suoraviivainen prosessi
- Kuvien kerääminen
- Virtuaaliympäristön luominen
- Virtuaalimallien luominen sekä hankkiminen
- Integrointi





# Vaihe 1: Sensorifuusio & Kuvien kerääminen

- Osana tutkimusta tuotetaan kykyä ja ymmärrystä sensorifuusiosta
- Toimii tarvittavana osana Augmentaattorin koulutusdataa varten
- Hyödynnetään COTS-osia ja 3D-tulostuskykyä
- Kerätään:
  - Stereo Audio
  - FLIR: video & kuvat
  - IR & Normaali: video & kuvat
  - Panorama 2K: video & kuvat







# Järjestelmän testausta

- Suoritettu testausta Santahaminassa 29-30.10
- Kerätty myös Audiodataa
- Lisää datankeruu harjoituksia tulossa vuonna 2025
- Annotointiprosessin aloitus oikeille kuville







# Vaihe 2: Virtuaalimallien tekoa ja ympäristön luonti

- Kuvataan omia vaunuja
- Luodaan omia 3D-malleja
- Hyödynnetään valmiina olevia malleja (VBS 4)
- Hankitaan valmiita 3D-malleja peleistä
- Luodaan kattava vaunukirjasto





## Vaihe 3: Pelimoottorit ja Simulaattori

Virtuaaliympäristön luominen

- Hyödynnetään pelimoottoreita ympäristön luomisessa
- VBS 4 -malleja hyödyntäen
- Uusien skriptien ja osien vieminen VBS 4:ään
- Nyt testataan mikä pelimoottori sopii parhaiten työhön
- Tutkitaan ja valmistellaan tarvittavat VBS-rajapinnat





## Vaihe 4: Tunnistetekoälyn kouluttaminen

- Tekoälyn koulutus
  - Oikealla datalla vs. Simuloidulla datalla
  - Pohjana vuoden 2022 MATINE:ssa koulutettu tunnistetekoäly

Training

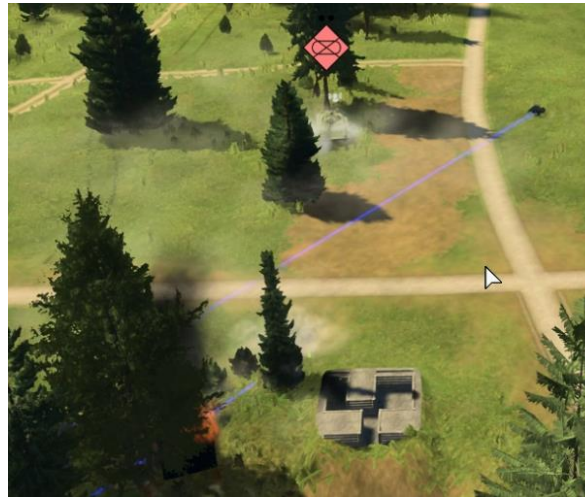






## Vaihe 5: Integrointi

- Integrointi Laykka-alustaan
- Testaus VBS 4:ssä
- Testausta kentällä
  - Sotaharjoitukset:
    - Lisää dataan keräämistä
    - Tositilanteissa tunnistuksen testaamista
    - Vaihtelevissa keleissä tunnisteen testaamista





# Lopuksi

- Projekti on pysynyt hyvin aikataulussa
- Yhteistyö AI:n testaamisessa toisen MATINE-tutkimuksen kanssa (TIAINEN, TUNI)
- Tulee tuottamaan merkittävää uutta tietoa sekä osaamista PV:lle

