

# UAV-palveluiden kehittämisen tukihanke osana AiRRHow Afrikka osaamiskeskusta

Aki Martikainen (TAMK)

ITS Factory kehitysfoorumi 11.11.2025

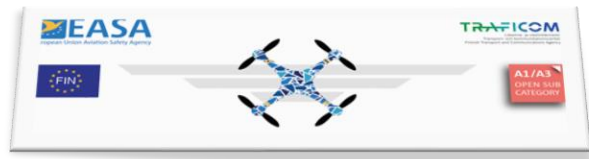
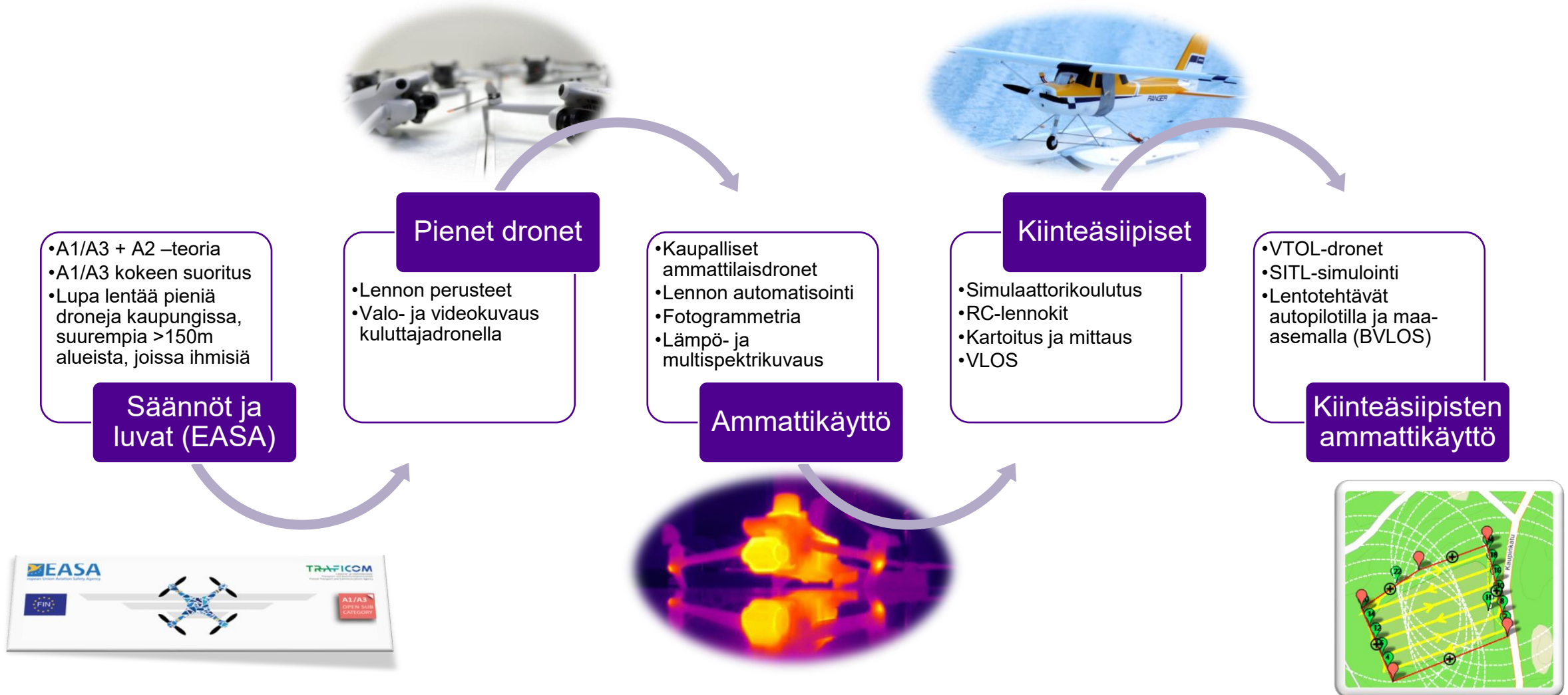
# Tausta: TAMK droonikouluttajana ja hanke

- TAMK on kehittänyt droonien ammattikäyttökoulutuksen, jota voidaan soveltaa mm. opetuksessa, hankkeissa, työvoimakoulutuksessa ja myytävänä palveluna
  - Lähtötasona vasta-alkaja, tavoitteena ammattikäyttö
  - Kokonaisuus on räätälöitävissä kohderyhmän mukaan
- **UAV-palveluiden kehittämisen tukihanke osa AiRRHow Afrikka osaamiskeskusta** oli kaksivuotinen budjetiltaan noin 300000 € suuruinen. Rahoittajana on Ulkoministeriön alainen Finnpartnership.

# Hankkeen tavoite ja toteutus

- Tukea Radai Oy:tä kouluttamalla namibialaisia VTOL-droonin kauko-ohjaajiksi ja operaattoreiksi magneettikentän anomalioiden kartoitusta varten
  - Ajatuksena kouluttajakoulutus, opiskelijat opettavat seuraavat
- Haluttiin myös ohjata miehittämätöntä ilmailua Afrikassa kohti EASA:n kevyempää sääntelyä
- Yhteistyökumppaniksi paikallinen yliopisto NUST
- TAMK teki Namibiaan 2 reilun 2 viikon matkaa,
  - Matka 1: aloitus, luvat, alkeet
  - Matka 2: syventävä koulutus, lennot

# Suunniteltu droonikoulutus Namibiaan



# Haaste: ei ajoissa lupaa lentotoimintaan

## Haasteet

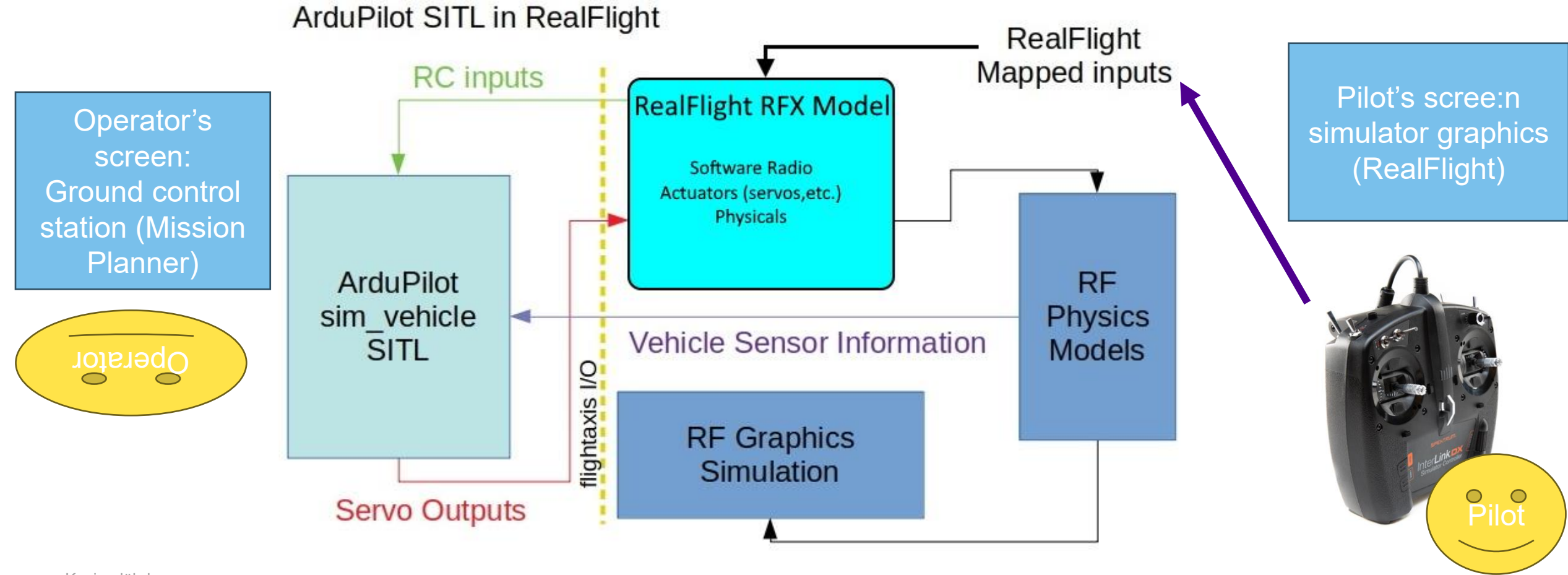
- Paikallinen sääntely pohjautui miehitettyyn ilmailuun
- Yhteistyökumppanin valinta lupiin, droonien rekisteröintiin ja vakuutuksiin
- Korkeakoulubyrokratia
- Droonien lentokelpoisuuden sertifiointi
- Radioluvat
- Suomen ilmailuviranomaisen järjestelmät

## Ratkaisut

- Lennätysharjoitukset luokissa/auditoriossa
- Simulaattorikoulutus kiinteäsiipisille
- SITL-simulaattorikoulutus (software in the loop) VTOL-operaattorille ja kauko-ohjaajalle

*Oikea ratkaisu olisi ollut hoitaa koulutus ja lentokelpoisuustodistukset Etelä-Afrikassa ja esittää dokumentaatio Namibiassa...*

# SITL -dronikoulutuksessa



Kuvien lähde:  
Ardupilot Dev Docs: [https://ardupilot.org/dev/\\_images/flightaxis-system-diagram.jpg](https://ardupilot.org/dev/_images/flightaxis-system-diagram.jpg)  
Spektrum RC: <https://www.spektrumrc.com/product/interlink-dx-simulator-controller-with-usb-plug/SPMRFTX1.html>

# Toteutunut droonikoulutus Namibiassa

Kevät 2024



## Pienet dronet

- **A1/A3 + A2 –teoria**
- A1/A3 kokeen suoritus
- Lupa lentää pieniä droneja kaupungissa, suurempia >150m alueista, joissa ihmisiä

## Säännöt ja luvat (EASA)

- **Lennon perusteet**
- **Lennot sisällä luokissa!**
- **Valo- ja videokuvaus kuluttajadronella**

- Kaupalliset ammattilaisdronet
- Lennon automatisointi
- Fotogrammetria
- Lämpö- ja multispektrikuvaus

## Ammattikäyttö

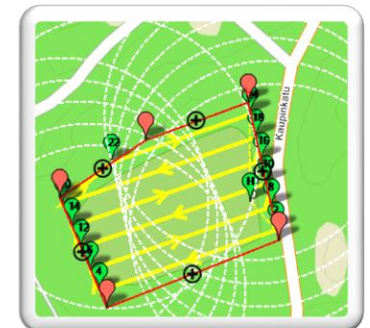
## Kiinteäsiipiset

- **Simulaattorikoulutus**
- RC-lennokit
- Kartointu ja mittaus
- VLOS

- **VTOL-dronet**
- **SITL-simulointi**
- Lentotehtävät autopilotilla ja maasemalla (BVLOS)

## Kiinteäsiipisten ammattikäyttö

Syksy 2024



# Tulokset

- Osaamisemme simulaatiosta (erityisesti SITL) kasvoi merkittävästi
- Radai sai selvät askelmerkit, miten ja kenen kanssa mahdollista lentotoimintaa Namibiassa voi tulevaisuudessa harjoittaa
- Radai sai suosituksemme taitavimmista opiskelijoista
- Osa opiskelijoista hakeutui oma-aloitteisesti paikalliseen sertifioituun koulutukseen
- Paikallisten tietoisuutta EASA:n kevyemmästä sääntelystä lisättiin
- NUST sai tutkimuskäyttöön ja teknologian opetukseen useita drooneja ja simulaattorin
- TAMK ja Radai jatkavat yhteistyötä vastaavassa hankkeessa Tansaniassa

# Lisätietoja

- Perttula, A. (2024) TAMK kehittää Namibian ilmailua. TAMK-konferenssi – TAMK Conference 2024. Tampereen ammattikorkeakoulun julkaisuja, s. 7-12. URL: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-7592-00-7>
- Martikainen, A., Perttula, A. & Tammi, K. (2023) Droonilla töihin. TAMK-konferenssi – TAMK Conference 2023. Tampereen ammattikorkeakoulun julkaisuja, Erillisjulkaisuja, s. 102-109. URL: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-7266-78-6>