

Ilmatorjuntayhdistys ry  
Ilmatorjuntayhdistyksen Keski-Suomen osasto

Etelä-Suomen Ilmapuolustusseminaari  
24.9.2016 Tikkakoski

Seminaarimuistio

## **Kapteeni Santtu Eklund: Etelä-Suomen Ilmapuolustusseminaari 24.9.2016 – Seminaarimuistion lukijalle**

Ilmatorjuntayhdistyksen Etelä-Suomen Ilmapuolustusseminaari järjestettiin lauantaina 24.9.2016 Ilmasotakoulussa Tikkakoskella. Seminaarin järjestelyistä vastasi Ilmatorjuntayhdistyksen Keski-Suomen osasto. Seminaari järjestettiin yhteistyössä Ilmasotakoulun ja Maanpuolustuskoulutusyhdistyksen kanssa. Seminaarin puheenjohtajana toimi Olavi Rantalainen Keski-Suomen osastosta.

Tähän seminaarimuistioon on koottu niiden seminaarissa alustaneiden esitykset, jotka ystävällisesti ovat antaneet materiaalinsa seminaariyleisön ja kiinnostuneiden tarkasteltavaksi. Muistion materiaalia lainattaessa pyydetään tarkennukset osoittamaan kunkin alustuksen pitäjälle. Ilmatorjuntayhdistys ry ei vastaa seminaarimuistion materiaalin sisällöstä.

Ilmatorjuntayhdistys ry kiittää kaikkia Etelä-Suomen Ilmapuolustusseminaarin järjestelyihin osallistuneita tahoja, alustajia ja runsasta seminaariyleisöä.

---

### Seminaarimuistion sisältö:

Kapteeni Santtu Eklund: Etelä-Suomen Ilmapuolustusseminaari 24.9.2016 – Seminaarimuistion lukijalle	1
Majuri Teemu Kilpeläinen: Ilmavoimien ilmatorjunta	2
Eversti evp. Ahti Lappi: Ohjuspuolustus – robottien sota	17
Kapteeni Juha Polojärvi: Ilmavalvontatutka KEVA2010	19

**Majuri Teemu Kilpeläinen: Ilmavoimien ilmatorjunta**



**Ilmavoimat**

# **Ilmavoimien ilmatorjunta**

*Ilmapuolustusseminaari 24.9.2016*

*Ilmasotakoulu*

*majuri Teemu Kilpeläinen*

*Ilmavoimien ilmatorjuntapäällikkö*



**Puolustusvoimat**

Försvarsmakten • The Finnish Defence Forces



## Esityksen sisältö – Ilmavoimien ilmatorjunta

- Henkilökunnan koulutus
- Joukkotuotanto
- Reserviläiskoulutus
- Ilmatorjunnan tutkimustoiminta



Ilmaoperaatiokeskus

23.8.2016

2



## Ilmavoimien ilmatorjunta

- Ilmatorjunta on maavoimien aselaji
- Normaalioloissa ilmavoimien ilmatorjunnan muodostaa kaaderihenkilöstö, joka valmistautuu ottamaan johtoon ilmatorjuntayksiköitä
- Maavoimat toteuttaa yksiköiden joukkotuotannon ja tukee kertausharjoitusten toteuttamista / toteuttaa kertausharjoituksia pyynnöstä



Ilmaoperaatiokeskus

23.8.2016

3



# Henkilökunnan koulutus

## UPSEERIT

### SK -vaiheen opinnot

- perusteet ilmapuolustuksesta
- ilmatorjunnan perusteet
- uhkan perusteet
- tekniikan perusteet
- ase- ja johtamisjärjestelmäkoulutus (ITO05M ja JOKE06)
- ryhmän, jaoksen, yksikön ja joukkoyksikön ilmatorjunnan taistelu
- ilmatorjunnan taistelu eri toimintaympäristöissä
- työelämässä tarvittavat lisenssit (ITKK, jne...)

### SM -vaiheen opinnot ja ILPU-päällikkökurssi

- syvennetään SK-vaiheen osaamista
- nykyaikainen ilmauhka
- joukkoyksikön ja yhtymän ilmatorjunnan suunnittelu
- Ilmatorjunnan toimintaympäristöt
- tulasema-alueen valvojakurssi (SM)

### EUK ja YEK

- Syvennetään työelämässä hankittua osaamista

## ALIUPSEERIT

### Perustason opinnot

- perusteet ilmapuolustuksesta
- ilmatorjunnan perusteet
- ilmatorjuntaryhmän taistelu (ase- ja johtamisjärjestelmä)
- Perusteet kouluttajan tehtävään
- Toimintakykykoulutus (ml. kouluttaminen)

### Yleistason opinnot

- aselajin kouluttamistaidon kehittäminen (jaos-tasa)
- Ilmatorjuntajaoksen taistelu (ase- ja johtamisjärjestelmä)
- osaamisen päivittäminen (uhka, järjestelmähuolto, jne.)

### Mestaritason opinnot

- Ilmatorjuntayksikön taistelu (ase- ja johtamisjärjestelmä)
- osaamisen päivittäminen (uhka, järjestelmähuolto, jne.)
- Mentorointi työpaikalla
- (työssäohjaaminen)





# Henkilökunnan koulutus

- Osa Ilmavoimien ilmatorjunnan kaaderihenkilöstöstä on normaalioloissa muissa kuin aselajitehtävissä, esimerkiksi toimistoupseerina tai yksikön vääpelinä
  - Koulutus keskittyy henkilöihin, jotka eivät päivittäisessä työssään ole aselajin parissa
- Koulutusta annetaan järjestelmäkursseilla, opetustilaisuuksissa, suunnitteluharjoituksissa sekä sotaharjoitusten yhteydessä
  - Koulutusvastuuta aihealueittain on jaettu lennostojen ja Ilmasotakoulun kesken
- Kouluttajina toimivat ilmavoimien ilmatorjuntatehtävissä työskentelevät kaaderit





## Kehitysnäkymiä – Ilmavoimien ilmatorjunnan henkilökunnan koulutus

- Uudistettu yleisesikuntaupseerikurssi (YEK)
  - Hakeutuminen pääsykokeen kautta
  - Ensimmäinen kaksivuotinen kurssi nyt menossa
  - Ilmatorjuntakoulutetut upseerit pääsääntöisesti maasotalinjalle
- Uusimuotoinen esiuupseerikurssi vuoden 2017 alusta
  - Virkaurakurssi upseereille, jotka eivät mene YEK:lle
  - Kesto noin 4,5 kk
  - Painopiste operaatiotaito ja taktiikka
  - Ilmatorjuntakoulutetut upseerit pääsääntöisesti maasotalinjalle



Ilmaoperaatiokeskus

23.8.2016

6





## Joukkotuotanto

- Ilmavoimien toteuttama ilmatorjunnan joukkotuotanto keskittyy pääjohtokeskusten ja taistelutukikohtien ilmatorjunnan taistelunjohtajien koulutukseen
- Koulutuksesta vastaavat Lapin lennosto ja Karjalan lennosto
- Vuosittain koulutetaan ilmatorjuntaupseerikokelaita ilmatorjunnan taistelunjohtajiksi



Ilmaoperaatiokeskus

23.8.2016

7



## Joukkotuotanto

- Ilmavoimien ilmatorjuntayksiköiden osalta joukkotuotanto tapahtuu Maavoimien joukko-osastoissa (JPR, PSPR) Maavoimien joukkotuotantosuunnitelman mukaisesti
- Joukkotuotetut yksiköt alistetaan Ilmavoimille
  - ITOPTRI(90M)
  - ITPTRI(88)
  - ITTKAJ(87M)

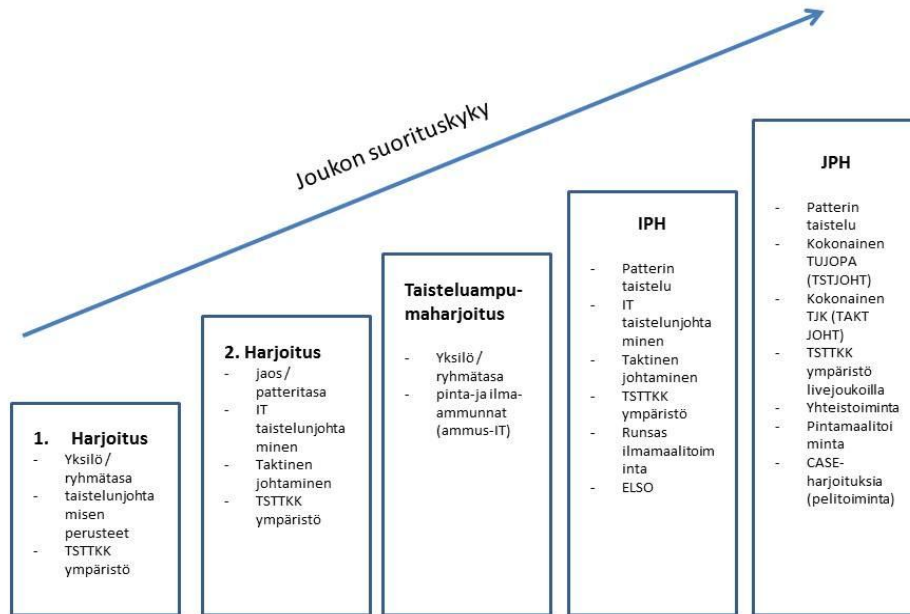


Ilmaoperaatiokeskus





# Ilmatorjunnan koulutus- ja harjoitusjärjestelmä





## Kehitysnäkymiä – Ilmavoimien ilmatorjunnan joukkotuotanto

- Ilmavoimien Esikunta yhteen sovittaa joukkotuotannon yhdessä Maavoimien Esikunnan kanssa
  - Yhteistyö on toiminut hyvin ja Ilmavoimien erityistarpeet on otettu hyvin huomioon mm. tukikohtatoimintaympäristössä tapahtuvan harjoittelun ja lentotoiminnan osalta
- Julkisuudessa on lanseerattu PV:n termi välittömän valmiuden joukot
  - Vaikutukset myös Ilmavoimien ilmatorjuntajoukkoihin
  - Tiettyjä yksikötyyppejä tietty lukumäärä tekee varusmiespalveluksen jälkeen 2 vuoden sitoumuksen
  - Palvelukseen astuminen 3 vrk:n kuluessa käskystä
  - Vastataan käytännössä mahdolliseen erittäin nopeaan tilannekehitykseen



Ilmaoperaatiokeskus

23.8.2016 10



## Reserviläiskoulutus

- Reserviläiskoulutuksen suunnittelu ja toteuttaminen on operatiivisen käyttäjän vastuulla
  - ILMAVE vastaa resursoinnista
  - ILMAV ja MAAV toteuttavat yhteistoiminnassa (MAAV:n kertausharjoitussuunnitelman mukaisesti)
  - Lennostojen ilmatorjuntapäälliköt johtavat
- Joukko- ja tehtäväkohtaisia
  - tarpeen ja resurssien mukaisesti



Ilmaoperaatiokeskus



## Kehitysnäkymiä – Ilmavoimien ilmatorjunnan reserviläiskoulutus

- Erilaisten kertausharjoitusmuotojen hyödyntäminen reserviläisten koulutuksessa
  - Joukkotuotantoyoukon kotiutumisen jälkeen tavoitteena on tehtäväkohtainen kertausharjoitus noin 2-3 vuoden kuluttua kotiutumisesta
    - Johtajakoulutus (ohjesäännöt, konseptit, toimintatavat)
    - Ampumakoulutustilaisuudet (ohjus- ja tykkiammunnat)
    - ELSO-koulutus esim. TUTSI:n eli tutkasignaalisimulaattorin avulla
  - Joukon kertausharjoitukset noin 5-7 vuotta kotiutumisesta
    - Osallistuminen joukkona johonkin isoon harjoitukseen (esim. IPH Lohtajalla, Ilmavoimien johtama harjoitus tai PV:n pääsotaharjoitukset)
- Kertausharjoitusten volyymin haasteena on rahoitus
- Tulossa uusi asevelvollisuuslaki
  - *Puolustusvoimain komentaja voi määrätä 48.1 §:n 4 kohdassa tarkoitettuun kertausharjoitukseen välittömästi. Päätös voi koskea enintään 25 000 asevelvollista. Mikäli kertausharjoitukseen määrääminen koskee yli 25 000 asevelvollista, päätöksen tekee tasavallan presidentti puolustusvoimain komentajan esittelystä.*



Ilmaoperaatiokeskus

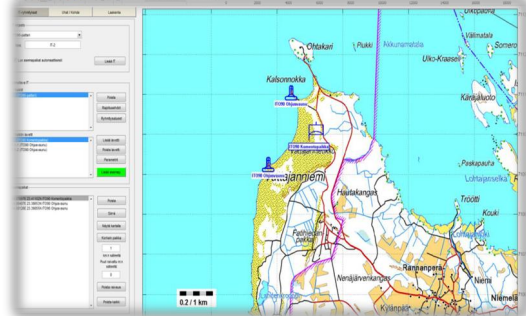
23.8.2016 12





## Tutkimustoiminta

- Tutkimuksen päävastuu on Satakunnan lennoston ilmataistelukeskuksessa
- Kaikki joukko-osastot osallistuvat
- Tutkitaan mm:
  - taktiikkaa
  - järjestelmien suorituskykyä
  - koulutusjärjestelmää
  - operaatioanalyysivälineitä
  - vastustajan toimintaa
- Tulokset hyödynnetään ohjesäännöissä, koulutuksessa, toimintatavoissa ja hankkeissa
- Tuetaan myös muiden tutkimusta (PVTUTKL, MAAV, MERIV, jne)



Ilmaoperaatiokeskus

23.8.2016 13



# Kehitysnäkymiä – Ilmavoimien ilmatorjunnan tutkimustoiminta

- Pyrkimyksenä tehostaa henkilökunnan toteuttamien harjoitusten hyödyntämistä ja kokemusten keräämistä
  - Tutkimustulosten vieni ohjesääntöihin ja sitä kautta osaksi koulutusta
- Ilmatorjunnan torjuttavien maalien kirjo on lisääntynyt lennokkien osalta
  - Tutkitaan miten olemassa olevat järjestelmät kykenevät havaitsemaan, seuraamaan ja tarvittaessa tuhoamaan kyseiset maalit
- Operaatioanalyysityökalujen kehittäminen
  - Simuloidaan ja mallinnetaan asioita, jotka olisivat liian kalliita tehdä tosielämässä



Ilmaoperaatiokeskus

23.8.2016

14





**Ilmavoimat**

# **Kysymykset ja keskustelu**

## **KIITOS MIELENKIINNOSTA**



**Puolustusvoimat**  
Försvarsmakten • The Finnish Defence Forces

## **Eversti evp. Ahti Lappi: Ohjuspuolustus – robottien sotaa (Tiivistelmä)**

Ohjuspuolustuksen historiallisen kehityksen voidaan katsoa alkaneen jo toisesta maailmansodasta Hitlerin Saksan ryhtyessä suorittamaan kostohyökkäyksiä maasta laukaistavilla V1-, V2- ja Rheinbote-aseilla. V1 on risteilyohjusten ja V2 ballististen tykistöohjusten esi-isä. V1 kyettiin torjumaan tutkaohjatuilla it-aseilla ja suihkühävittäjillä, V2:a ei millään keinolla, ei myöskään huippunopeaa Rheinbote-tykistörakettia. Kaikki edustivat tekniikan huippua.

Maailmansodan jälkeen suurvallat ryhtyivät kehittämään sekä vastaavia hyökkäysaseita että niiden torjunta-aseita. Ballistisia ohjuksia syntyi, samoin risteilyohjuksia, mutta torjunta-aseiden kehitystyö oli vaikeaa. USA ja Neuvostoliitto kuitenkin saivat aikaan erilaisia asejärjestelmiä, joista pääosa ei tullut operatiiviseen käyttöön. Teknillinen kehitys oli Neuvostoliitossa määrätietoisempaa ja tuloksellisempaa kuin USA:ssa. Liitteenä listaus kylmän sodan aikana kehitteillä olleista ballististen ohjusten torjunta-asejärjestelmistä.

Israel suoritti menestyksellisesti taktillisten rakettien ja ohjusten torjuntaa HAWK-ohjuksilla Lähi-idän sodassa 1973. Persianlahden sodassa 1991 USA:n liittokunta epäonnistui totaalisesti Irakin Scud-B -tyyppisten ballististen ohjusten torjunnassa, mikä sai aikaan aivan uuden kehityssuuntauksen ilmapuolustuksessa. USA:ssa uhkakuvaksi otettiin taktilliset ballistiset ohjukset, risteilyohjukset ja lennokit, koska katsottiin alivoimaisen osapuolen kykenevän käyttämään niitä epäsymmetrisessä ilmasodassa – aivan kuten Adolf Hitler ja Saddam Hussein olivat tehneet.

USA:ssa ryhdyttiin kehittämään erilaisia torjunta-aseita ballistisia ohjuksia vastaan (mm. Patriot PAC-3, THAAD) sekä risteilyohjuksia ja lennokkeja vastaan. Samanlainen kehitystyö alkoi muissakin maissa, kuten Ranskassa (SAMP/T) ja Israelissa (Arrow 2, Iron Dome, David's Sling). Israelin ohjuspuolustusjärjestelmä on huippuluokkaa: eri asejärjestelmillä kyetään torjumaan kaikki maalityypit raketeista ballistisiin ohjuksiin. Teknillinen kehitys on ollut hidasta, uusia torjuntajärjestelmiä on saatu käyttöön vasta 2000-luvun puolella. Myös täsmäaseiden kehitystyötä jatkettiin, ja siinä satelliittiohjauksen (GPS) käyttöönotto oli merkittävä teknillinen edistysaskel.

USA:n liittokunta käytti satelliittiohjautuvia täsmäaseita ensimmäisen kerran Jugoslavian ilmakampanjassa 1999 ja laajemmassa mitassa Irakin sodassa 2003. Torjuntaohjusten teknillinen kehitys oli jo kylmän sodan aikana Neuvostoliitossa muita pidemmällä, mistä johtuen 1990-luvun alussa käytössä oli jo useita taktillisten ballististen ohjusten torjuntaan soveltuvia asejärjestelmiä, kuten S-300P, S-300V ja Buk-M1. Yksikään uusimmista venäläisistä ohjustyypeistä ei ollut Irakin käytössä vuonna 1991. Persianlahden sodan jälkeen Venäjällä ryhdyttiin suunnittelemaan vielä parempia it-ohjusjärjestelmiä, kuten S-300PMU-2, S-300VM4, S-350 ja S-400. Kaikilla on kyky torjua myös ballistisia maaleja. Samaan aikaan Venäjällä havaittiin tarve kehittää uusia hyökkäysaseita, mistä tuloksena ovat 2000-luvulla suorituskykyiset taktilliset tykistöohjukset (Iskander-M) ja risteilyohjukset (mm. Kalibr, Iskander-K). Oman navigointisatelliittijärjestelmän (GLONASS) kehittäminen paransi pitkän kantaman täsmäaseiden tarkkuutta. Voidaan katsoa, että Venäjä on ohjuspuolustuksen saralla muita maita edellä ja hyökkäyskyvyssäkin eturintamassa.

Satelliittiohjautuvien täsmäaseiden uhka 2000-luvulla on asettanut ilmapuolustukselle teknillisesti kovia haasteita. Painopiste on siirtynyt ilmapuolustuksesta ohjuspuolustukseen.

Hyökkääjä voi suorittaa ensi-iskun maasta laukaistavilla tykistöohjuksilla ja maasta, ilmasta tai laivasta laukaistavilla risteilyohjuksilla. Tiedusteluun ja tulenjohtoon voidaan käyttää miehittämättömiä koneita. Ballististen maalien torjuminen siihen suunnitelluilla ohjuksilla on teknillisesti mahdollista. Massahyökkäyksillä voidaan kuitenkin kyllästyä tietyn kohteen ilmatorjunta.

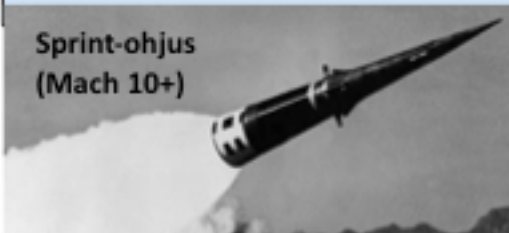
Suomen ilmapuolustuksella ei ole kykyä torjua ballistisia maaleja. Käytöstä poistetulla Buk-M1-ohjusjärjestelmällä oli mahdollista torjua lyhyen kantaman tykistöohjuksia ja -raketteja, mutta nyt tilanne on huonompi. Taktillisten ballististen ohjusten (esim. Iskander-M) torjuminen edellyttää kykyä havaita maali riittävän kaukaa tutkilla ja kykyä tuhota se korkeatorjuntakykyisellä ohjusjärjestelmällä. Yhdellä ohjuspatterilla kyetään suojaamaan noin 1000 km<sup>2</sup> suuruista kohdealuetta.

## OHJUSPUOLUSTUKSEN HISTORIAA

### USA

- 1945-1946: Hermes, GAPA, Wizard
- 1952-1959: PLATO
- 1959-1962: FABMDS
- 1958: Nike Hercules ohjustorjunta
- 1960: HAWK ohjustorjunta
- 1958-1961: Nike Zeus-projekti
- 1963 Nike-X, Sprint-ohjus
- 1967-1969: Sentinel, Spartan ja Sprint-ohjukset
- 1969-1975: Safeguard , valmius
- 1.10.1975, hylättiin 2.10.1975
- 1984: alkoi SDI "Tähtien sota"

Sprint-ohjus  
(Mach 10+)



### NEUVOSTOLIITTO

- 1955: Järjestelmä A, kehitys alkoi (Moskova)
- 1961: Ammunta, ohjus V-1000, maali R-12
- 1961: A-35:n konsepti hyväksyttiin
- 1960-luku: Taran-, Aurora-, Saturn-projektit
- 1965: Ohjus A-350 (ABM-1) oli paraatissa
- 1969: Binom-projekti (takt ball ohj torj)
- 1971: Satelliittien torjuntaohjus R-36
- 1972: A-35 operatiiviseen kokeilukäyttöön
- 1978: A-35M operatiiviseen käyttöön
- 1988: S-300V (SA-12) käyttöön
- 1989: A-135 (Moskova) käyttöön, 2 eri ohjusta, ulottuvuudet 80-350 km

A-35



### Lähteitä:

- Ahti Lappi: Ilmatorjunta kylmässä sodassa (2003)
- Ahti Lappi: Ilmatorjuntaohjukset Suomen puolustuksessa (2009)

## Kapteeni Juha Polojärvi: Ilmavalvontatutka KEVA2010



Ilmasotakoulu

### ILMAVALVONTATUTKA KEVA2010

Esittelijä:

**Kapteeni Juha Polojärvi ILMASOTAKOULU**

Koulutuskeskus  
Koulutusosasto  
Johtamisjärjestelmäsektori  
Valvontaryhmän johtaja



Puolustusvoimat  
Försvarsmakten • The Finnish Defence Forces



Ilmasotakoulu KEVA2010 TUTKAJÄRJESTELMÄ

**Esityksen sisältö on Ilmavoimien Esikunnan laatima materiaali, jonka saa esittää julkisesti KEVA2010 tutkajärjestelmän esittelytilaisuuksissa.**



**Puolustusvoimat**  
Försvarsmakten • The Finnish Defence Forces



## Ilmasotakoulu

Eri puolille maata sijoitetut kiinteät ja siirrettävät ilmavalvontatutkat ovat keskeinen väline ilmavoimien ydintehtävien, Suomen alueellisen koskemattomuuden valvonnan ja turvaamisen (AKV / AKT) toteuttamisessa.

Ilmavalvontatutkilla tehtävät havainnot muodostavat ilmapuolustuksen johtamisessa käytettävään **ilmatilannekuvan** perustan.



Puolustusvoimat  
Försvarsmakten • The Finnish Defence Forces



## Ilmasotakoulu

Tutkien toiminta perustuu ilmamaaleista heijastuvan sähkömagneettisen säteilyn mittaamiseen.

Ne mittaavat Suomen ja valtakunnan lähialueiden ilmaliikennettä vuorokauden ympäri.

Tutkien ja muiden sensorien keräämät havainnot kokoaa ilmavoimissa yhteen Ilmavoimien esikunnan alainen Ilmaoperaatiokeskus (IOK) apunaan Lapin ja Karjalan lennoston 5. ja 7. Pääjohtokeskukset.

Ilmapuolustuksen johtopaikat vertaavat havaintoja muuhun ilmatilanteesta koottuun tietoon, muun muassa siviili-ilma-alusten siviililennonvarmistuselimille jättämiin lentosuunnitelmiin.

Näiden perusteella muodostetaan reaaliaikainen ilmatilannekuva, joka on perustana ilmapuolustuksen toiminnan johtamiselle.



**Puolustusvoimat**  
Försvarsmakten • The Finnish Defence Forces



## Ilmasotakoulu KEVA2010 TUTKAJÄRJESTELMÄ



KUVA: [www.puolustusvoimat.fi](http://www.puolustusvoimat.fi)



**Puolustusvoimat**  
Försvarsmakten • The Finnish Defence Forces





## Ilmasotakoulu KEVA2010 TUTKAJÄRJESTELMÄ

KEVA2010-tutkajärjestelmä on siirtymiskykyinen nykyaikainen tutkajärjestelmä, joka mahdollistaa tarvittaessa tutkavalvonnan painopisteiden nopean muuttamisen.

Hyvä siirtymiskyky mahdollistaa poikkeusoloissa taistelunkestävyyden nykyaikaisella taistelukentällä.

Tutkajärjestelmä koostuu ilmavalvontatutkasta, ajoneuvosta, sähkövoimaperävaunusta ja muun tarvittavan materiaalin kuljettamiseen käytettävästä apuajoneuvosta.

KEVA2010-tutkajärjestelmää on mahdollista tarvittaessa kaukokäyttää.



Puolustusvoimat  
Försvarsmakten • The Finnish Defence Forces

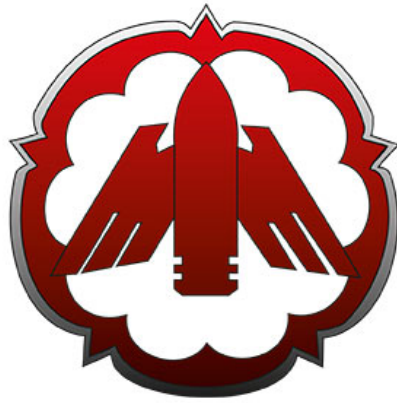


Ilmavoimille hankitaan 13 tutkajärjestelmää, joista yhden rahoitus on saatu tuulivoimakompensaatiosta.

Suomi ja Viro ovat hankkineet tutkajärjestelmät yhteishankintana. Saman GroundMaster-tuoteperheen tutkatyyppiä käyttävät Suomen ja Viron lisäksi useiden eri maiden Puolustusvoimat.

- Valmistaja: Thales-Raytheon Systems
- Tyyppi: GroundMaster 403
- Mittausetäisyys: 470 km
- Mittauskorkeus: 30 km
- Siviili- ja sotilasmoodit sisältävä toisiotutka (SSR) ja omatunnuslaite (IFF)





Ilmatorjuntayhdistys ry  
[www.ilmatorjunta.fi](http://www.ilmatorjunta.fi)