



Viestirykmentti
Insinöörikapteeni Marko Saarela

Digitaaliset lähetelajit sotilaskäytössä

Onko sotilasdigimodeilla ja siviilidigimodeilla eroa?



PUOLUSTUSVOIMAT | FÖRSVARSMAKTEN | THE FINNISH DEFENCE FORCES



14. elokuuta
2010
0



Esityksen sisältö ja rajaus

- Yleistä sotilastietoliikenteen vaatimuksista
- Sotilasdigimodet eri käyttötarkoituksissa
- Huomioita tekniikasta
- Yhteensopivuuden testaaminen
- Keskustelu ja kysymykset

(45 min)



14. elokuuta
2010
1





Yleistä sotilastietoliikenteen vaatimuksista

- **Sotilastietoliikenteellä monia vaatimuksia**
 - Luotettavuus (Reliability)
 - Turvallisuus (Security)
 - Häiriöttömyys (Anti-Jamming measures)
 - Antennien ja radiolaitteiden käytön yksinkertaisuus taistelukentällä
 - ...jne
- **”Sotilastietoliikenteessä tavoitellaan 99% luotettavuutta kaikissa olosuhteissa kun radioamatööri toiminnassa metsästetään sitä 1% todennäköisyyttä, jolla yhteys menisi tavanomaista pidemmälle...”**





Yleistä sotilaallisista HF-järjestelmistä

- **Miksi HF on yhä ”edes” käytössä?**
 - Menetelmät ja varamenetelmät sotilasviestityksessä (yksi niistä BLOS, ”Beyond Line of Sight)
 - Mobiilit satelliittijärjestelmät kalliita hankkia ja käyttää, osin epäluotettavia (mekaniikka/kapasiteetti/toiminta asutuskeskuksissa ja muussa liikkeessä), mahdollisilla operaatioalueilla omien satelliittien puute
 - Datasiirron hitaus on tunnustettu (protokollatasolla ja sovelluksissa osattava huomioida)
- **Yleisimmät lähetystehot sotilasjärjestelmissä**
 - Kannettavat radiot 20W - 50W
 - Ajoneuvoasemat 100W
 - Tukiasemat 400-1500W





HF-antennien ominaisuuksista

- **NVIS-ilmiö laajasti hyödynnettynä**
 - ”Near Vertical Incident Skywave”
 - Halutaan pienentää kuollut alue maanpinta-aallon ja ionosfääriaallon välissä mahdollisimman pieneksi
 - Mahdollisimman jyrkän lähtökulman HF-antennit, suuntakuvioksi halutaan se kuvien ”pallo”
 - Esimerkiksi ajoneuvoissa käännetään piiska-antennit vaakasuuntaan, lanka-antennit sijoitetaan hyvin alas ”pyykkinarukorkeuteen” jne.
 - HF-toiminnassa jää usein tunnistamatta ilmiö NVIS ja oletetaan signaalin etenevän maanpinta-aaltona, vaikka kyseessä vaakapolarisoituja antennia kuivassa maaperässä käyttävä yhteydenpito (pinta-aalto vaatii vertikaaliantennin ja sellaisen johtavuuden jota keskimäärin Suomesta on vaikea löytää...)





HF-antennien ominaisuuksista

- **NVIS-ilmiö laajasti hyödynnettynä**





HF-antennien ominaisuuksista

- **NVIS-ilmiö laajasti hyödynnettynä**





HF-antennien ominaisuuksista

- **NVIS-ilmiö laajasti hyödynnettynä (OH2PO)**



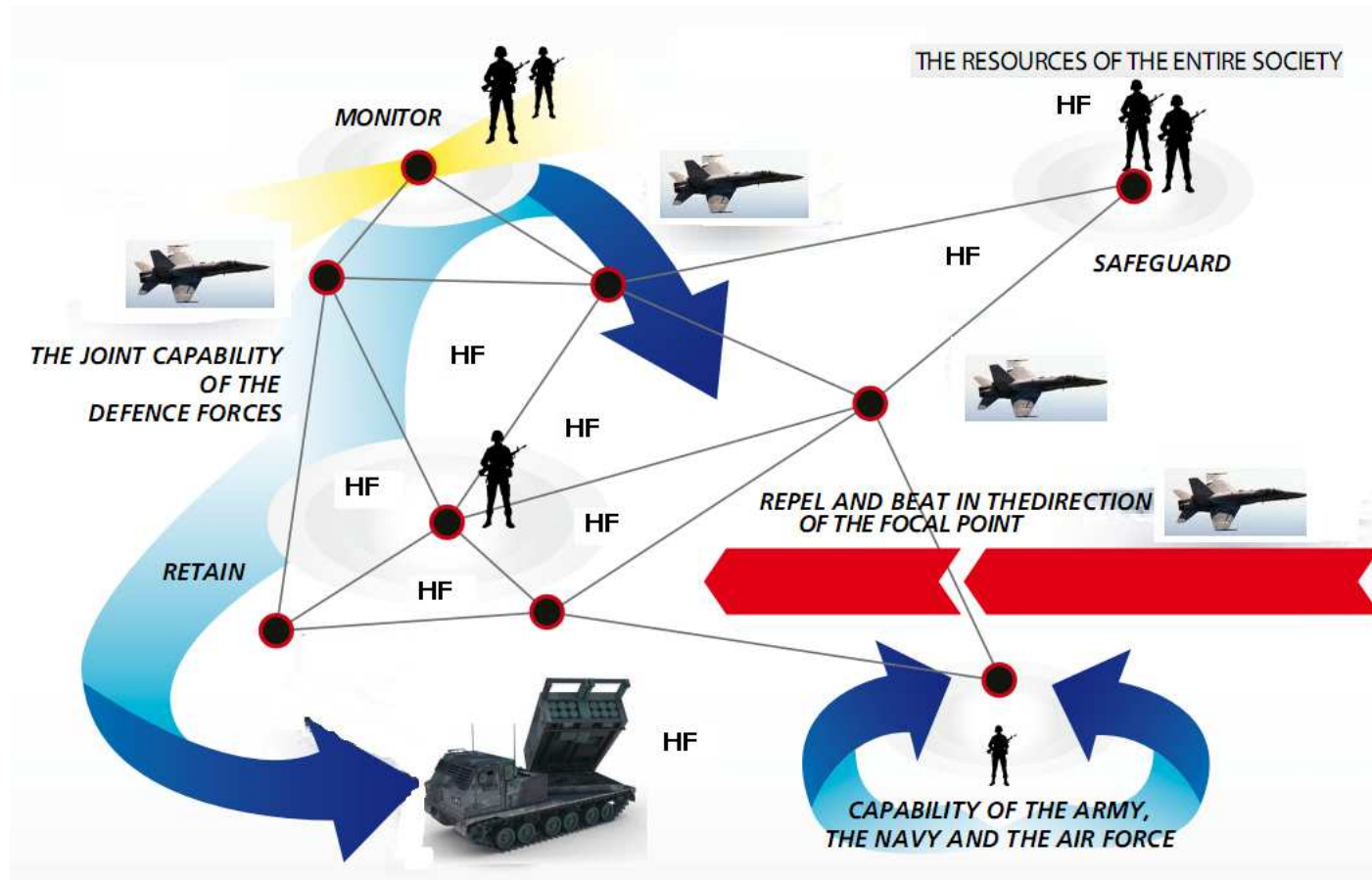
2018
7





Sotilasdigimodet eri käyttötarkoituksissa

- HF yhä kaikkialla hyödyllinen!





Sotilasdigimodet eri käyttötarkoituksissa

- Tavoitteena sotilaspuolella on välittää sanomia tai muuta dataa (paikkatieto, sensoritieto...) mahdollisimman nopeasti ja luotettavasti
- Radioliikenne tulee minimoida (tiedustelu-uhka)
- Tietoliikenteen tulisi sietää häiriöitä ja tahallista häirintää
- Lähetyksen menetelmien tulisi olla yhteensopivia yhteisoperaatioissa muiden osapuolten kanssa (laitevalmistajien sitoutuminen standardeihin ja käyttäjien yhteistyö)





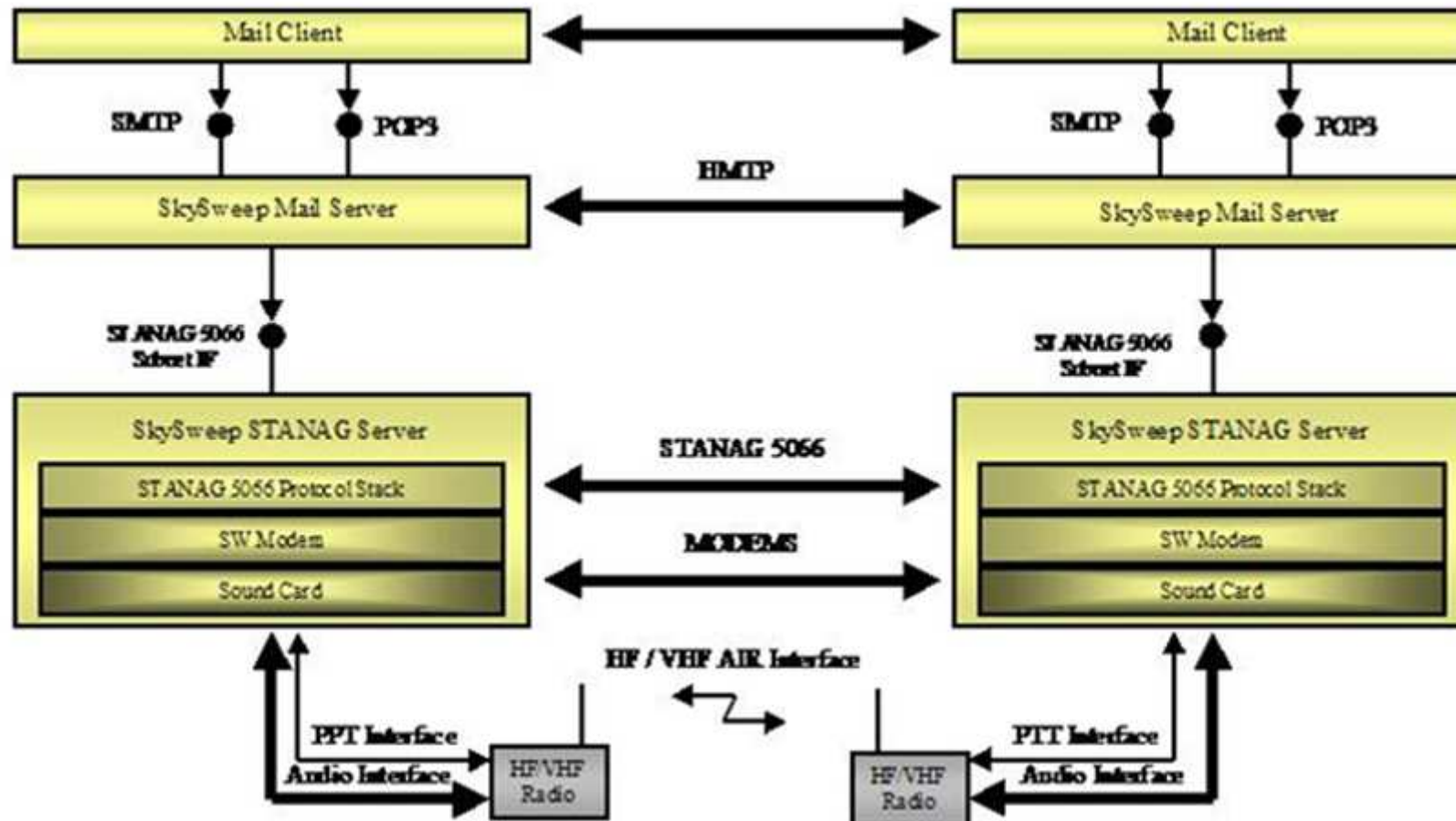
Sotilasdigimodet eri käyttötarkoituksissa

- Standardit kehittyneet pääosin NATO:n ”siipien alla” (NC3A)
- Standardeja HF-yhteydenmuodostukselle (ALE)
 - MIL-STD-188-141A/B (ALE 2G)
 - STANAG 4538 (ALE 3G)
- Standardeja tiedonsiirrossa aaltomuodolle
 - STANAG 4285
 - STANAG 4539
 - STANAG 4538
- Standardeja protokollalle
 - STANAG 5066
 - STANAG 4538



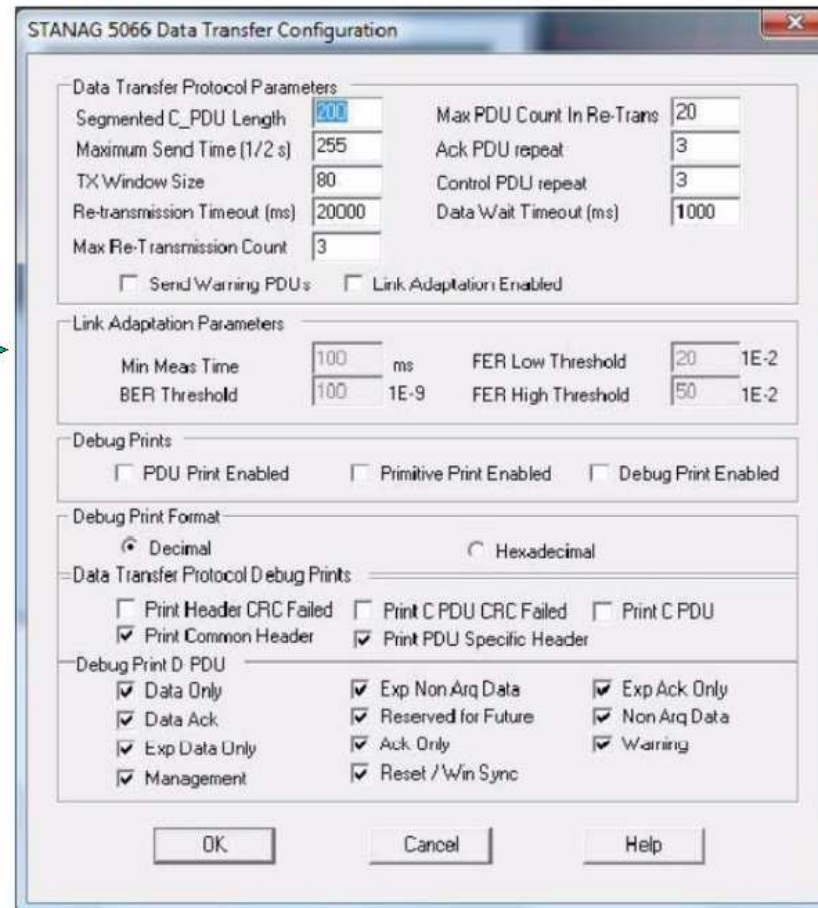
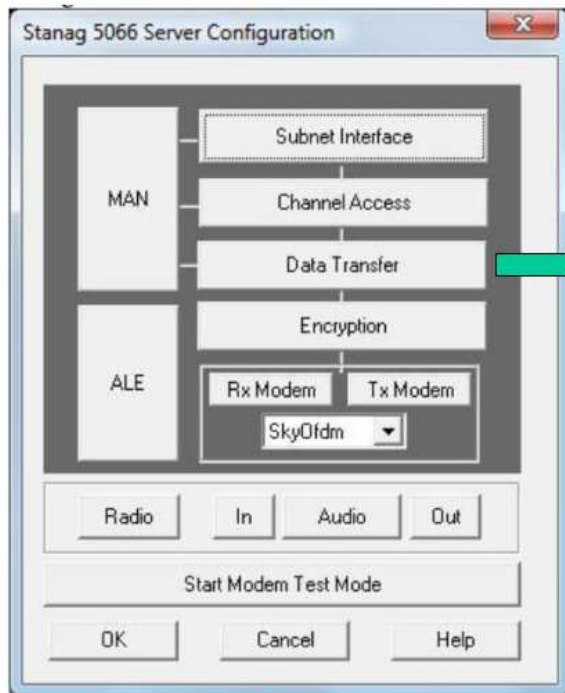


Yleistä tekniikasta





Yleistä tekniikasta





Yleistä tekniikasta

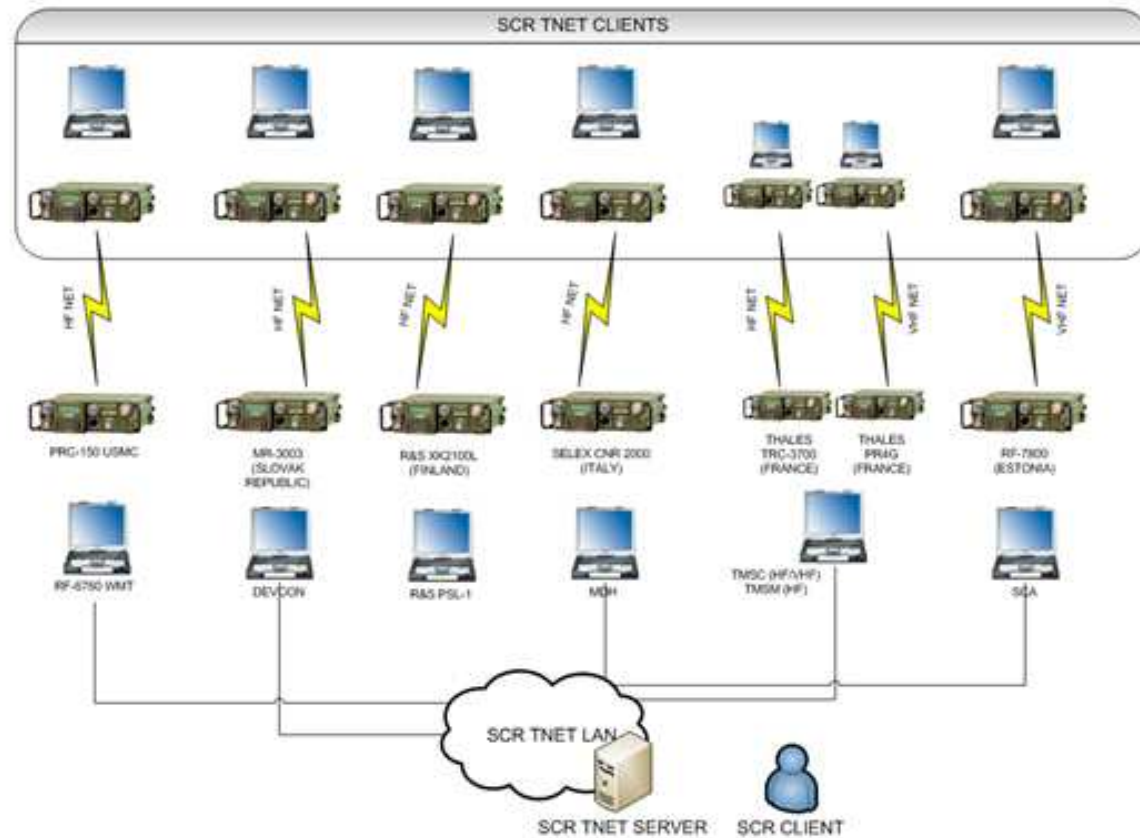
- Tavallisin kokoonpano tietokone ja radio
 - Kannettavassa kalustossa ongelmina mm. kaapelit, paino jne..
 - Ajoneuvokalustossa koko ei rajoitus





Yleistä tekniikasta

- Eri toimijoiden verkot voitava yhdistää





Testaamisesta...

- JITC
- HFIA
- Vuosittainen Combined Endeavor -harjoitus
 - Lyhyet yhteydet TNET
 - Pitkät yhteydet OPNET





CE SCR TNET

- Testaamista ”pöydältä-pöydälle”
- Antennit keinokuormia tai vaimentimien kautta





CE SCR OPNET

- Testaamista oikeilla yhteysetäisyyksillä

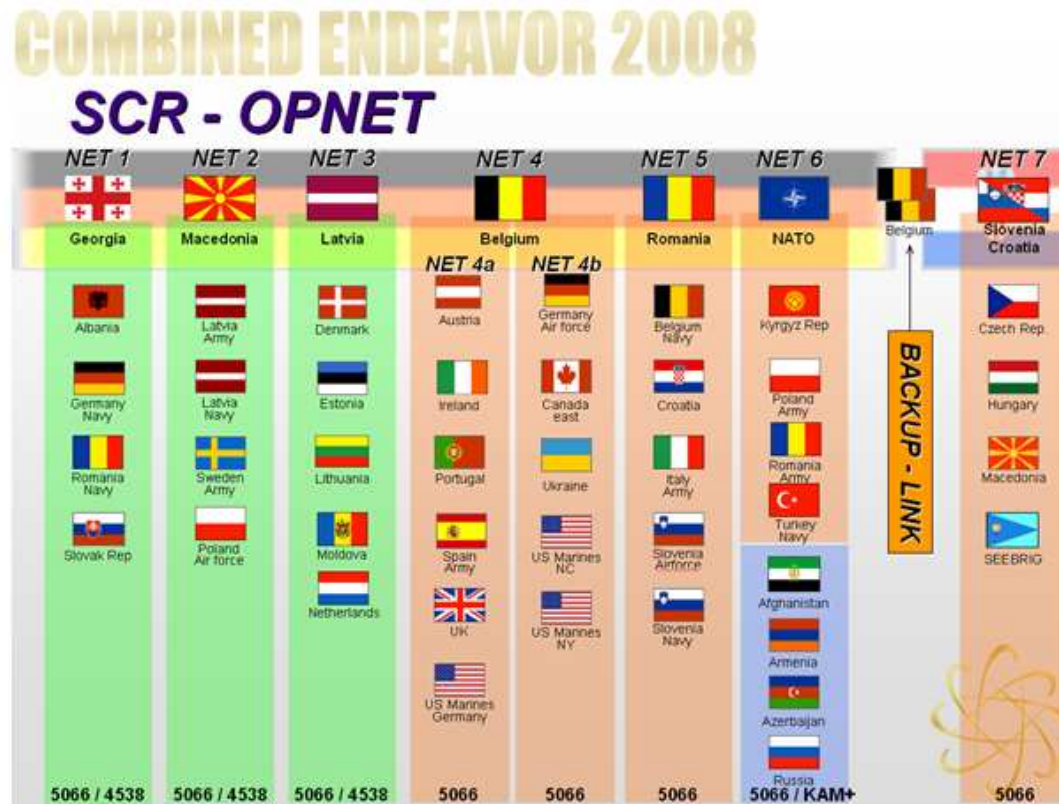


Figure 4. OPNET (HF long haul) network composition from the CE 2008 exercise



PUOLUSTUSVOIMAT | FÖRSVARSMAKTEN | THE FINNISH DEFENCE FORCES

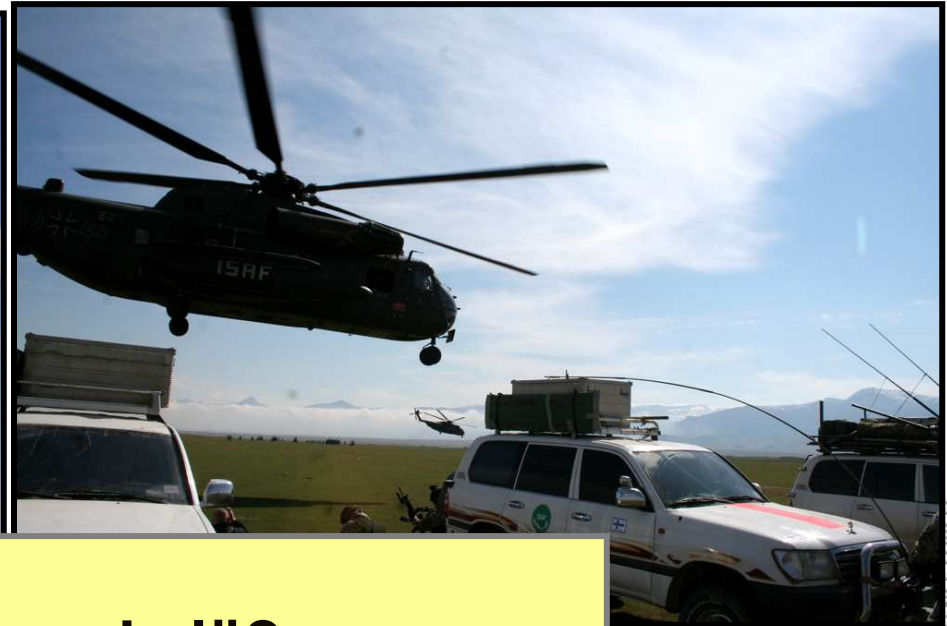




Lopuksi...

- Suomella hyvin pitkät perinteet sotilaallisesta HF-toiminnasta kansallisesti ja kansainvälisesti
- Puolustusvoimat on ollut vahvasti mukana 2000-luvun alkupuolelta asti uusien HF-radiojärjestelmien kehitys- ja hankintaprojekteissa, jotka ovat tuottaneet uusia suorituskykyjä puolustushaarojen käyttöön
- Tietotaito ja osaaminen on nostettu puolustusvoimissa aivan uudelle tasolle 2000-luvulla – perinteitä unohtamatta
- Uusien teknologioiden nousu jatkossa
 - STANAG 4444 – uusi taajuushypintästandardi
 - HF COTS ja semi-COTS kiinnostaa kaikkia maita
 - Uusia HF-kalustoja jatkossakin tiedossa...





Kysymyksiä?



14. elokuuta
2010
19

