

TAMRUn seniorien esitelmä- ja lounastilaisuus 12.4.2022



Tilaisuus pidettiin Technopolis-kokouskeskuksen Enqvist-salissa. Paikalla oli 14 senioria ja puolisoa. Tilaisuuden aluksi läsnäolijat esittäytyivät toisilleen. Esitelmän piti kapteeni **Raine Hirvisaari** aiheenaan *Passiiviset tutkat ilmapuolustuksessa*. Seuraavassa on lyhyt kooste esitelmästä.

Passiivisen tutkan idea on jo yli 80 vuotta vanha, mutta vasta nyt teknologia on saavuttanut tason, jossa tätä ideaa voidaan soveltaa käytäntöön. Tavanomaisessa tutkassa on signaalin lähetys ja vastaanotto yhdistetty samaan laitteeseen. Tutka lähettää sähkömagneettista signaalia, joka heijastuu takaisin kohteesta, ja heijastuneen signaalin perusteella voidaan laskea kohteen suunta ja etäisyys. Tästä seuraa, että kohde voi tunnistaa tutkan signaalin ja yrittää tuhota tutkan. Passiivisessa tutkassa ei ole omaa lähetintä, mutta se voi ottaa vastaan kohteesta heijastuneita muiden alueella olevien lähettimien signaaleja. Tutka vertaa lähettimestä suoraan tulevaa signaalia kohteesta heijastuneeseen signaaliin ja laskee sen perusteella kohteen suunnan ja etäisyyden. Lähetinsignaalina on edullista käyttää VHF-alueella toimivia yleisradiolähettimiä. Maastosta riippuen on yleensä mahdollista ottaa yhtä aikaa vastaan kahden tai kolmenkin yleisradioaseman signaalia eri taajuuksilla. Kun verrataan keskenään useammista lähettimistä heijastuneita signaaleja, voidaan kohteen sijainti määritellä tarkemmin. Tämä vaatii suurta laskentatehoa. Kuvallinen esittely järjestelmästä löytyy nettisivulta [youtube.com hakusanalla patria muscl](https://www.youtube.com/watch?v=patria_muscl).

Passiivinen tutka sopii konventionaalista tutkaa paremmin häivehävittäjien havaitsemiseen. Häivehävittäjissä pyritään paljastuminen estämään hävittäjän muotoilulla niin, että heijastus ei lähde tutkasignaalin tulosuuntaan ja tutkalle näkyvä koneen pinta-ala on mahdollisimman pieni. Koneen pinta voidaan myös päällystää aineella, joka imee tutkasäteilyn ja eikä heijasta sitä takaisin. Heijastus voidaan myös eliminoida siten, että heijastuvan signaalin oheen lähetetään sen kanssa sellaisessa vaihesiirrossa oleva signaali, että se kumoaa heijastuneen signaalin. Tämä on sama periaate, jota käytetään vastamelukuulokkeissa. Kun tutkan näkemä kohteen pinta-ala putoaa kymmenenteen osaan, tutkan havaitsemisetäisyys putoaa yli 40 %.

Häivehävittäjät on yleensä optimoitu keulan suunnasta n. 3–18 GHz taajuusalueella tulevaa tutkasäteilyä vastaan. Muissa suunnissa häiveominaisuudet ovat huonompia. Passiivinen tutka sopii hyvin häivehävittäjän havaitsemiseen, koska sillä voidaan saada heijastuksia signaaleista, jotka tulevat kohteen häiveominaisuuksien kannalta epäedullisista suunnista. Lisäksi yleisradiosignaalit tulevat matalammalla taajuudella (n. 100 MHz), jolle häiveominaisuuksia ei ole suunniteltu. Haittoina voidaan mainita, että passiivisen tutkan suorituskyky on riippuvainen kolmannen osapuolen läheteistä, joihin tutkan käyttäjä ei voi vaikuttaa. Lisäksi sillä on vaikea havaita kohteita, jotka ovat lähetysaseman ja tutkan välisellä linjalla. Se ei voi täysin korvata aktiivisia tutkia, mutta toimii hyvin täydentävänä ilmavalvontatutkana. Kun passiivinen tutka ei itse lähetä mitään signaalia, vihollisen on sitä vaikea havaita ja tuhota.

Esitelmä herätti useita kysymyksiä, joihin esitelmäitsijä vastasi. Kiitokseksi esitelmästä hänelle luovutettiin Heikki Lehtosen teos Mannerheim-ristin jääkäriarit. Esitelmän jälkeen osa kuulijoista lähti lounaalle ravintola Aleksikseen.

Teksti: Ilkka Mäntyvaara, kuva: Markku Rauhalahi