

Teksti: Eversti evp. Ahti Lappi tarkastelee neliosaisessa artikkelisarjassa "Ilmatorjunta 100 vuotta" ilmatorjunnan kehityksen historiallisia vaiheita meillä ja muualla.

Kuvat: The Museum of Flight, Wikimedia Commons, SA-Kuva, Bundesarchiv, U.S. Army, Lasse Kalervo

Ilmatorjunta 100 vuotta, osa 2: Ilmatorjunta strategisessa ilmasodassa

Ilma-ase näytteli keskeistä osaa toisessa maailmansodassa. Strateginen ilmasota oli luonteeltaan totaalista, ja siinä ilmatorjuntatykistön rooli oli ratkaiseva kotialueen kohteiden suojaamisessa 24/7-periaatteella. Ilmatorjunta ei sodan alussa ollut tekniseltä tasoltaan kummoisessakaan mallissa, mutta kehittyi valtavasti sotavuosina. Ilmatorjuntatykistön suorituskyky parani erityisesti uusien tulenjohtokoneiden, tutkien ja heräteammusten ansiosta. Ilmavoimien kone- ja miehistötappiot olivat toisessa maailmansodassa nykymittapuun mukaan uskomattoman suuret. Liittoutuneet menettivät Euroopan sotänäyttämöllä liki 147 000 konetta, joista Neuvostoliiton osuus oli 106 400. Saksa menetti yli 70 000 konetta. Sodan kuva muuttui, kun käyttöön tulivat suihkukoneet, ohjukset (V1, V2) ja atomipommi. Ilmatorjuntaohjustenkin kehitystyö oli Saksassa jo varsin pitkällä sodan päättyessä. Ne olivat visio tulevaisuudesta.

Ilmaylivoimainen hallitsi taistelukenttää

Saksan Luftwaffe oli sodan alussa teknillisesti ja taidollisesti ylivoimainen, mutta ei lukumääräisesti. Saksalla oli kyky keskittää ilmavoimaa painopist-suuntaan ja synnyttää paikallinen ylivoima. Myös konekalusto oli korkeatasoista maavoimien tukemista ajatellen. Luftwaffen heikkous paljastui, kun Ison-Britannian puolustuksen murtaminen pommituksilla vuonna 1940 epäonnistui raskaiden pommikoneiden puuttuessa. Samasta syystä Neuvostoliiton sotapotentialin lamauttaminen vuonna 1941 epäonnistui, vaikka Luftwaffe hankki ilmanherruuden. Saksan sotaonni kääntyi, kun Luftwaffe menetti ilmaylivoiman Pohjois-Afrikassa (1942), Sisiliassa ja Italiassa sekä lopuksi Normandiassa kesällä 1944. Saksa kykeni tuottamaan uusia ja parempia lentokoneita vuoteen 1944 asti; vielä 1.1.1944 käytössä oli 4 850 konetta. Koneista ei ollut pulaa, mutta piloiteista oli. Liittoutuneiden strategiset pommitukset Saksassa sitoivat ja kuluttivat Luftwaffen resursseja. Kotialueen ilmapuolustus Saksassa siirtyi yhä enemmän ilmatorjunnan vastuulle.

Neuvostoliitto menetti kesällä 1941 Saksan yllätyshyökkäyksessä suuren osan ilmavoimastaan heti kättelyssä, jolloin ilmatorjunnan merkitys ilmapuolustuksessa korostui. Moskovon, Leningradin ja Stalingradin ilmatorjunta olikin tehokasta. Liittoutuneiden materiaaliapu (lend-lease) pelasti Neuvostoliiton; siihen kuului yli 18 000 lentokonetta, noin 7 000 ilmatorjuntatykkiä ja liki 2 400 tutkaa. Kalustoon sisältyi mm. amerikkalaisten moderneja 90 mm:n ilmatorjuntatykkejä, keskuslaskimia ja tulenjohtotutkia. Länsiavun turvin Neuvostoliitto pystyi kiistämään Luftwaffen ilmaylivoiman ja kääntämään tilanteen itärintamalla edukseen. Venäläisillä oli kuitenkin sama ongelma kuin saksalaisilla: raskaita nelimoottorisia pommikoneita (Pe-8) oli vajaat sata. Neuvostoliitossa valmistettiin sodan aikana lähes 137 000 lentokonetta,

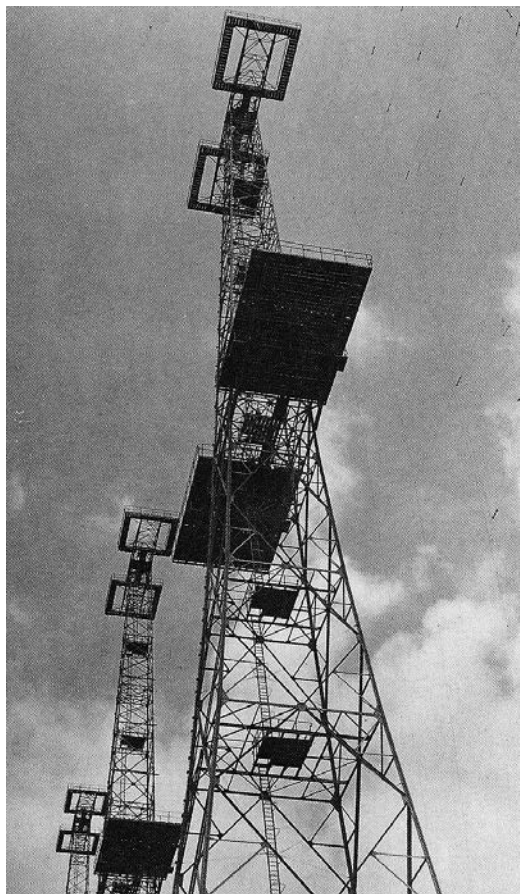


Amerikkalaisten B-17 Flying Fortress näytteli tärkeää osaa Saksan pommituksissa. Paljon niitä ammuttiin alaskin.

sodan päättyessä ilmavoimilla oli 47 300 sotakonetta. Tappiotkin olivat kovat: 106 400 lentokonetta, joista 88 300 menetettiin taisteluissa.

Britit olivat sodan alussa alivoimaisia, mutta keskittyminen kotialueen puolustamiseen tasoitti voimasuhteita. Ilmavalvontatutkien avulla hävittäjätorjuntaa voitiin johtaa ja keskittää tilanteen mukaan. Luftwaffe menetti 10.7.–31.10.1940 taistelussa Britannian ilmanherruudesta ("Battle of Britain") yli 1 700 konetta, RAF noin 1 600. Oleellista oli, että Luftwaffe menetti yli 2 000 lentäjää enemmän kuin RAF. Tässä brittien ilmatorjuntakin näytteli osaa, kun sen tilille kirjattiin 190 pudotusta. Ilmatorjunta suojasi lentotukikohtia, tehtaita ja kaupunkia. Sulkutulen ansiosta 50 % saksalaisten pommeista putosi kohteiden ulkopuolelle, mikä supisti tappioita. RAF sai paljon kiitosta, mutta kyllä ilmatorjuntamiehetkin ansaitsivat kiitokset taistelun voitosta.

Iso-Britannia aloitti vastahyökkäykset Saksan kotialueelle heti, kun se oli mahdollista. RAF:n Bomber Command pommitti Saksan strategisia kohteita koko sodan ajan, mutta kärsi myös ankaria tappioita. Britit menettivät pommituslennoilla enemmän miehiä kuin maavoimat länsirintamalla. Raskaat pommi-



Britannian tutkaverkosto antoi ilmapuolustukselle etulyöntiaseman taistelussa ilmanherruudesta vuonna 1940. Kuvassa 115 metriä korkea CH-lähetinasema.

koneet Stirling ja Halifax lensivät 6 000–7 500 metrin korkeudella ja kantoivat yli 6 000 kilon pommi-kuorman, Lancaster jopa 10 000 kiloa. Kun USA tuli mukaan sotaan, voimasuhteet kääntyivät liittoutuneiden eduksi. Luftwaffe joutui keskittymään enemmän ilmapuolustukseen. United States Army Air Forces:in (USAAF) nelimoottorikoneet B-17 Flying Fortress ja B-24 Liberator olivat suorituskykyisiä, pommituskorkeus saattoi olla jopa yli 9 000 metriä. B-17-koneita valmistettiin yli 12 000, B-24-koneita yli 18 000 kappaletta. Vahvasta suoja-aseistuksesta huolimatta koneita tuhoutui paljon.

Liittoutuneet noudattivat Douhet'n pommitusdoktriinia. Saksan kaupunkoja ja tehtaita pommitettiin jopa 1 000 koneen muodostelmilla, Berliiniä pommitettiin yli 400 kertaa, Hampuri, Köln, Dresden ja monet muut kaupungit tuhoutuivat. Luftwaffen asema heikkeni, kun pitkän kantaman suojahävittäjä Mustang saatiin USAAF:n käyttöön joulukuussa 1943. Luftwaffe oli alakynnessä sekä laadullisesti että määrällisesti, eniten pulaa oli piloteista. Saksan ilmapuolustus jäi yhä enemmän ilmatorjuntatykistön vastuulle. Ilmatorjuntajoukoissa palveli sodan

lopulla 1,6 miljoonaa miestä, naista ja poikaa, jopa sotavankeja. Vahvuudesta 66 % oli kotialueen suoja-ana. Hyökkääjille tuotettiin kovia tappioita, mutta se ei pysäyttänyt pommituksia. Pommitukset eivät kuitenkaan ratkaisseet sotaa.

Parempia aseita kenttäarmeijalle

Ilmatorjunta-aseita oli sodan alkaessa vuonna 1939 liian vähän kaikissa maissa, eikä Suomi ollut edes heikoimpien joukossa. Maataistelukoneiden, syöksypommittajien ja hävittäjäpommittajien hyökkäykset lisäsivät kevyiden ilmatorjuntatykkien tarvetta. Saksalaisilla oli 20 mm:n tykkejä ja venäläisillä 25 mm:n tykkejä, mutta niitäkin oli aluksi vähän. Suomessaakin käytössä ollut 20 mm:n ilmatorjuntatykkiä (BSW) valmistettiin yli 17 000 kappaletta. Saksalaisten neliputkinen 20 mm "Flakvierling" oli tulivoimainen ase (30 ls/s), joita oli asennettu puolitela-ajoneuvoihin. Niitä oli myös Laatokalla saksalaisten tykkilautoilla, jotka luovutettiin suomalaisille elokuussa 1944 (ja jotka jouduttiin antamaan venäläisille sodan jälkeen). Amerikkalaisilla oli ajoneuvoon asennettu sähköisesti suunnattava nelipiippuinen 12,7 mm:n it.konekivääri (M.16), jonka tulinopeus oli 38 ls/s.

Pienikaliiperiset aseet olivat jossain määrin tehottomia panssaroitujen koneiden torjunnassa, mikä havaittiin Suomessaakin, kun vastassa oli maataistelukoneita (Il-2). Saksalaiset suunnittelivat 37 mm:n ilmatorjuntatykin (3,7 cm Flak 43), joita oli useampia eri malleja. Saksassa suunniteltiin myös 50 mm:n tykki (5 cm Flak 41) ja 55 mm:n tykki (5,5 cm Gerät 58), mutta ne jäivät prototyyppiasteelle. Liittoutuneiden 40 mm:n tykit (Bofors) soveltuivat hyvin saksalaisten syöksypommittajien torjumiin, minkä vuoksi Stukan käyttö länsirintamalla loppui kesällä 1944. Luftwaffen lento-osasto Kuhlmei käytti niitä vielä Suomessa, mutta tappiot olivat kovat, yli puolet konemäärästä tuhoutui. Britit valmistivat noin 16 000 40 mm:n tykkiä ilman tykkilaskinta, amerikkalaiset paljon enemmän. Sodan loppupuolella oli käytössä myös tulenjohtolaitteilla (tutka) varustettuja 40 mm:n jaksoja. Neuvostoliitolla oli 37 mm:n ilmatorjuntatykki, joka muistutti 40 mm:n Boforsia. Se oli käytössä vielä Vietnamin sodassakin.

Hyökkäyksissä tarvittiin liikkuvaa ilmatorjuntaa, ja siihen tarkoitukseen sopivat ilmatorjuntapanssarivaunut. Suomi oli ensimmäinen maa, jolla oli käytössä ilmatorjuntapanssarivaunu Landsverk Anti II jo vuonna 1942. Unkarissa valmistettiin vastaavaa tyyppiä nimellä 40M Nimród, joka tuli käyttöön vuonna 1943. Saksassa suunniteltiin useita ilmatorjuntapanssarivaunumalleja, mutta vain harva niistä tuli käyttöön. Tyypeistä voidaan mainita Flakpanzer I ja IV, Möbelwagen, Kugelblitz, Wirbelwind ja Ostwind. Useimmissa oli 20 mm:n tykki tai vierling. Oli myös prototyyppi, jossa oli 88 mm:n tykki. Briteillä oli käytössä 7,92 mm:n it.konekivääriä varustettu panssarivaunu (A.A. Mark I), amerikkalaisilla vastaava 12,7-millinen malli. Liittoutuneiden ensimmäiset ilmatorjuntapanssarivaunut tulivat Normandiaan kesäkuussa 1944. Crusader AA Mk III -vaunussa oli kaksi Oerli-



Saksalaisten 20 mm Vierling oli tulivoimainen matalatorjunta-ase. Laatokalla olleet aseet annettiin elokuussa 1944 suomalaisille. Valitettavasti ne piti luovuttaa Neuvostoliitolle.

konin 20 mm:n tykkiä. Siitä oli myös 40 mm:n tykillä varustettu malli (Mk I). Neuvostoliitossa suunniteltiin vuonna 1943 puolitela-ajoneuvoon asennettu 37 mm:n ilmatorjuntajärjestelmä ZIS-43, mutta se ei tullut käyttöön. Vuosina 1943–1945 valmistettiin 75 kappaletta ZSU-37 -ilmatorjuntapanssarivaunuja, mutta ne tulivat käyttöön vasta sodan jälkeen.

Yö- ja korkeatorjuntakykyä kotialueen suojaamiseen

Kotialueen kiinteiden kohteiden uhkana olivat pomikoneet, joiden torjumisessa vaadittiin korkea- ja yötorjuntakykyistä ilmatorjuntakalustoa. Tehtävään suunniteltiin raskaita (85–94 mm) ja järeitä (> 100 mm) ilmatorjuntatykkeitä ja ampuma-arvojen laskentaan keskuslaskimia. Ennen toista maailmansotaa ja sen aikana valmistettiin 14:ssä maassa yli 50 erilaista 75–128 mm:n ilmatorjuntatykkiä.

Saksalaisten 88 mm:n ilmatorjuntakanuuna (RMB) tuli kuuluisaksi enemmän panssarintorjunnassa kuin ilmatorjunnassa. Niitä valmistettiin yli 15 000 kappaletta, joista Suomessa oli 90. Sen tehokas torjuntakorkeus oli 6 000 metriä. Ulottuvuutta pyrittiin parantamaan uudemmallalla tykkimallilla 8,8 cm Flak 41 (V₀ 1 050 m/s). Rheinmetall teki myös yli 2 000 kappaletta 105 mm:n tykkeitä, joita oli laivakäytössä Suomessakin. Saksassa käyttöön otettu yhdistetty aika- ja iskusytytin lisäsi 88 mm:n tykkien tehon viisinkertaiseksi, 105 mm:n kolminkertaiseksi ja 128 mm:n kaksinkertaiseksi. Myös 88 ja 105 mm:n alikaliiperiammuksilla (V₀ 1 500–2 000 m/s) saavutettiin erinomaisia tuloksia. Keväällä 1945 kokeiltiin jopa kauko-ohjattavaa 88 mm:n ammusta!

Kehityksen huippua edusti saksalaisten järeä ilmatorjuntakanuuna 12,8 cm Flak 40, jonka kaksiputkisella mallilla suojattiin Berliiniä, Hampuria ja Wieniä. Tätä tykkiä kyseltiin Suomeenkin, mutta ei saatu. Krupp suunnitteli myös 150 mm:n ilmatorjuntatykin, ja Luftwaffe havitteli jopa 210 ja 230 mm tykkeitä.

Raskaiden pattereiden ampuma-arvojen määrittämisessä tarvittiin keskuslaskimia. Saksassa vakio-tyyppi 88 mm:n pattereissa oli Kommandogerät 36, mutta sotasaaliskalustoakin oli käytössä (Aufriere,



Kuvassa saksalaisten 12,8 cm Flak 40 torniase-massa (Zoo) Berliinissä, edessä oikealla Kommandogerät 40, vasemmalla tulenjohtotutka Würzburg Riese. Ampuma-alaa on.

Škoda, Gamma-Juhasz, Puazo-3), tuttuja Suomessa. Uudempi malli oli moderni sähkömekaaninen Kommandogerät 40 (Suomessa Lambda), johon voitiin liittää myös tulenjohtotutka. Ballistiikka vaihtamalla laskin soveltuvi eri kaliiperisten yksiköiden (88, 105, 128) käyttöön. Tutkaohjatuilla ilmatorjuntapattereilla oli yötorjuntakyky, järeillä myös parempi korkeatorjuntakyky. Saksassa suunniteltiin sodan lopussa myös elektroninen keskuslaskin Kommandogerät 45.

Tutkat ratkaisevassa asemassa

Sodan alkaessa Saksa oli ajan tasalla tutkien käytössä. Tutkia suunniteltiin ilma- ja merivalvontaan, ilmatorjuntatykistön tulenjohtoon ja yöhävittäjiin. Heinäkuussa 1941 Saksan ilmatorjuntajoukoilla oli lähes 300 tutkaa; tulenjohtokäytössä Würzburg (A, C, D) oli yleisin malli, niitä valmistettiin yli 4 000 kappaletta, Suomessa oli vain 8. Suurempi malli Würzburg Riese suunniteltiin yöhävittäjien johtamiseen, mutta sitä käytettiin myös 105 ja 128 mm:n pattereiden tulenjohtossa. Sodan lopussa eri tutkamalleja oli noin 150. Tutka oli myös välttämätön järjestelmän osa, kun Saksassa suunniteltiin useita ilmatorjuntaohjusjärjestelmiä, jotka eivät ehtineet operatiiviseen käyttöön. Tutkasodassa Saksa jäi pahasti alakynteen, kun liittoutuneet saivat käyttöön uutta tutkatekniikkaa.

Liittoutuneet saivat ratkaisevan teknisen edun, kun britit vuonna 1940 keksivät ontelomagnetronin, jonka ansiosta voitiin parantaa tutkien suorituskykyä. Senttimetrialueella toimivat tulenjohtotutkat (SCR-584, N:o 3 Mark II) paransivat ilmatorjuntatykistön yötorjuntakykyä ja tulen tarkkuutta. Lisäksi voitiin valmistaa raskaiden ilmatorjuntatykkien (90, 94 mm) heräteammuksia. Amerikkalaisten 90 mm:n patterissa oli myös moderni elektroninen M9-keskuslaskin (Bell Labs). USA:n ja Kanadan sotateollisuus tuotti valtavien määrin lentokoneita, tykkeitä ja tutkia. Britannian ilmatorjuntajoukoilla oli käytössä yli 14 000 tutkaa.

Normandian maihinnousun jälkeen kesällä 1944 liittoutuneilla oli kiistaton ilmanherrsuo Euroopan taivaalla. Maavoimien ilmapuolustus oli enimmäkseen ilmatorjunnan vastuulla – sitäkin oli riittävästi.



**Amerikkalaisten 90 mm tykki heräteammuksi-
neen, elektroninen M9-keskuslaskin ja moderni
tulenjohtotutka SCR-584 oli tehokas asejärjes-
telmä V1-kostoaseiden torjunnassa.**

Ilma-alivoiman takia Saksa aloitti V-asehyökkäykset Britannian ja Euroopan länsirannikon kohteisiin kesällä 1944. Tutkilla ja heräteammuksilla oli ratkaiseva merkitys V1-kostoaseiden torjumisessa 1944–1945, mutta sitoi valtavan määrän liittoutuneiden ilmatorjuntaresursseja. V1- ja V2-hyökkäysten osuus brittien siviilitappioista oli 22,5 %. V2:n torjumiseen ei löytynyt keinoja, se jäi tulevaisuuden haasteeksi.

Suomi oli kehityksessä mukana

Suomi kävi vuosina 1939–1945 kolme eri sotaa: talvisodan, jatkosodan ja Lapin sodan. Itse asiassa Suomi oli ainoa pieni valtio, joka oli sodassa aktiivisesti mukana näin kauan – kaikki muut vastaavat maat miehitettiin. Asevelisuhde Saksaan antoi mahdollisuuden pysyä mukana sotateknisessä kehityksessäkin.

Ilmatorjunta sai Suomessa aselajin statuksen vasta juuri ennen talvisotaa, mikä osaltaan selittää teknillisen kehityksen hitauden 1930-luvulla. Ilmatorjunnan tarve kyllä tiedostettiin, suuria suunnitelmia oli, mutta toteutus ontui. Ilmatorjunnalta puuttui pätevät johto. Niukoilla puolustusmäärärahoilla hankittiin ”ajan hengen mukaisesti” panssarilaivoja ja pommikoneita, kun olisi pitänyt hankkia hävittäjiä ja ilmatorjunta-aseita. Niitä oli liian vähän, kun sota alkoi. Ilmatorjunta-aseistuksen osalta Suomi oli kuitenkin paremmassa tilassa kuin Baltian maat ja Ruotsi. Ilmatorjunnalla suojattiin 30 paikkakuntaa, minkä ansiosta siviilitappiot jäivät suhteellisen pieniksi.

Jatkosodan alkaessa ilmapuolustuksen suorituskyky ja resurssit olivat merkittävästi paremmat. Suo-



Tulenjohtotutka Würzburg D (”Irja”) oli ilmatorjuntatykistön modernin laite jatkosodassa. Kuvassa ”RATA”-patterin tutkaa tarkistetaan Santahaminassa keväällä 1943.

men armeija kykeni jopa hyökkäämään. Ilmatorjuntatykistöllä suojattiin kotialueella 50 paikkakuntaa, ja kenttäarmeijan ilmapuolustus oli pääosin ilmatorjuntajoukkojen vastuulla.

Uutta sotakalustoakin saatiin Suomeen. Ilmapuolustuksen kannalta oli tärkeää saada käyttöön ilmavalvonta- ja tulenjohtotutkia, vaikka niiden määrät jäivätkin vähäisiksi. Lisäksi saatiin merivalvontatutkia, yöhävittäjien tutkia ja niiden johtotutkia. Suomi oli ensimmäisiä pieniä maita tutkien käyttäjänä. Saksasta saatiin myös modernia tykkikalustoa (88 lt.K/37 RMB) ja keskuslaskimia (Kommandogerät 40). Messerschmitt Bf 109 -koneet paransivat hävittäjätorjunnan suorituskykyä. Yöhävittäjähanke oli tutkien osalta vuonna 1944 jo maalissa, mutta varsinaisia yöhävittäjiä ei ehditty saada. Niistä taisi olla pulaa Saksassakin.

Suomessa oli myös kotimaista sotateollisuutta, joka kykeni tuottamaan aseita ja ampumatarvikkeita. Ilmatorjuntakalustosta voidaan mainita kotimaiset ilmatorjuntakonekiväärit (7,62 lt.K/31-40 VKT) ja 20 mm:n tykit (20 lt.K/40 VKT). Suomessa valmistettiin myös 71 kappaletta 40 mm:n tykkejä. Valtion Tykkitehtaalta tilatut 75 mm:n ilmatorjuntatykit (32 kpl) eivät koskaan valmistuneet. Korkeatorjuntakykyisten kenttälavettisten 105 mm:n ilmatorjuntatykkien hankkiminen kotimaasta, Ruotsista ja Saksasta ei onnistunut. Strömberg Oy valmisti lisensillä pienen määrän valonheittämiä, kuulosuuntimia ja tulenjohtokoneita. Sotateollisuuden kompetenssi ja resurssit olivat riittämättömät.

Ilman modernia tutka-, tykki- ja laskinkalustoa ei olisi saatu torjuntavoittoa kotialueen suurpommistusten torjunnassa helmikuussa 1944. Ilmatorjuntajoukkojen 20 ja 40 mm:n tykeillä sekä ilmatorjuntapanssarivaunuilla oli avainasema kenttäarmeijan ilmapuolustuksessa kesän 1944 ratkaisutaisteluissa. Ilmatorjunta-aselaji ja sen veteraanit eivät sodan jälkeen saaneet saavutuksistaan ansaitsemaansa kiitosta ja kunniaa. Nyt ansiot jo tunnustetaan. ■

Lähteenä Ahti Lappi: Ilmatorjunta ilmasodassa 1794–1945 (Ilmatorjuntasäätiö 2000).