

22.6.2021

## Matalalentoverkoston koskevan selvityksen väliraportti

Matalalentoverkoston toteuttamistapoja ja rahoitusmalleja selvittämään on asetettu työryhmä, jonka työtä ohjaa matalalentoverkoston valmistelun ohjausryhmä. Ohjausryhmä asetettiin 16.6.2020 ja sen toimikausi päättyi 1.7.2021. Selvitystyöstä julkaistiin väliraportti 12.3.2021.

Selvityksen väliraportti kuvasi matalalentoverkoston selvitystyön aikana tunnistettuja, hankkeeseen liittyviä keskeisiä asioita sekä hankkeen mahdollisia kansallisia toteutusvaihtoehtoja. Tavoitteena oli kuvata vaihtoehtoja riittävällä kattavuudella kokonaiskuvan saamiseksi, jonka perusteella on valmius tehdä päätöksiä hankkeen jatkotarkastelusta. Tavoitteena on ollut myös tunnistaa hankkeen keskeiset hyödyt sekä mahdolliset kynnyksymykset.

Matalalentoverkoston toteutustavalle on väliraportissa kuvattu erilaisia vaihtoehtoja. Verkosto on mahdollista suunnitella vain viranomaiskäyttöön, täysin avoimeksi erilaisille käyttäjäryhmille tai verkosto olisi osittain avoin. Lisäksi vaihtoehtona on suunnitella verkosto yksinomaan helikoptereille tai sekä helikoptereille että lentokoneille. Verkoston toteuttaminen on mahdollista asteittain tai kokonaisuutena sekä reittien että lähestymismenetelmien osalta. Matalalentoverkon suunnittelulähtökohtana on, että navigointi perustuisi yksinomaan satelliittipohjaisen GNSS-järjestelmän käyttöön, eikä se edellytä erillistä maalaiteinfrastruktuuria.

Ilmatilarakenteen osalta matalalentoverkoston reitit ja lentopaikkojen lähestymismenetelmät olisivat lähtökohtaisesti valvottua ilmatilaa niiltä osin, kun ne sijoittuvat lähi- tai lähestymisalueelle (CTR tai TMA) asianomaisten lennonjohtoelinten aukiolon puitteissa. CTR- ja TMA-vyöhykkeiden ulkopuolella reitit ja lähestymismenetelmät olisivat valvomatonta ilmatilaa eli ilmatilaluokkaa G.

Matalalentoverkoston ilmatiloihin voitaisiin kuitenkin kohdistaa vaatimuksia tai palvelua, jotka tukevat niissä turvallista operointia. Näitä ovat mahdollinen transponderivyöhyke (TMZ), radiovyöhyke (RMZ), ilmatilarakenteiden julkaiseminen valtion ilmailukäsikirjassa (AIP) ja lentotiedotuspalvelu.

Ilmatilarakenteiden yhteensovittaminen, päällekkäisyyksien estäminen ja ilmatilahallinta (aktivointi/deaktivointi) osaltaan edesauttavat turvallista operointia. Alailmatilaan odotetaan kohdistuvan tulevina vuosina useita muutoksia mahdollisen matalalentoverkoston perustamisen lisäksi. Yhtenä merkittävänä on miehittämättömien ilma-alusjärjestelmien (UAS) konseptien yhteensovittaminen.

Matalalentoverkoston toteutusvaihtoehtoja selvittävän työryhmän väliraporttia koskeva lausuntokierros järjestettiin 22.3.-23.4.2021. Lausuntokierroksella väliraportista annettiin 19 lausuntoa.

**Rajavartiolaitos** toteaa lausunnossaan, ettei suunniteltu matalalentoverkosto saa toimia esteenä tai hidasteena miehittämättömän ilmailun operatiivisille lennätyksille. Matalalentoverkoston suunniteltaessa olisi huomioitava uuden voimaan tulevan määräyksen OPS M1-29 määrittämät UAS-lennätyspaikat. Rajavartiolaitos esittää, että suunniteltu matalalentoverkosto tulisi ainoastaan helikoptereiden käyttöön soveltaen navigaationspesifikaatiota RNP 1. Oikeus sen käyttöön tulisi olla ainoastaan turvallisuusviranomaisilla. Rajavartiolaitos yhtyi työryhmän esitykseen, että reittiverkosto julkaistaisiin vain viranomaiskäyttöön AIP:n kohdassa ENR 3.2. Mikäli matalalentoverkoston luomisen kustannuksissa päädytään käyttäjien rahoitusmalliin, on huomioitava, että Rajavartiolaitokselle on osoitettava sitä vastaava lisärahoitus.

**Liikenne- ja viestintäviraston kyberturvallisuuskeskus** kommentoi väliraportissa kuvattua EGNOS-järjestelmän käytettävyyttä ja sen palvelualueen rajoituksia. Turvallisuussyistä olisi perusteltua hyödyntää EGNOSia kaikessa GNSS:ään tukeutuvassa lentotoiminnassa. Lentokorkeuksia suunniteltaessa olisi kuitenkin syytä huomioida, että EGNOS-satelliitit näkyvät varsin matalalla horisontissa ja korkeammat maastonmuodot saattavat aiheuttaa katvetta. Huomioitavaa on myös, että EGNOS versio V3, joka tuo järjestelmään Galileo-tuen, tulee nykyisen suunnitelman mukaan palvelutuotantoon vuonna 2025. Kyberturvallisuuden varmistamisessa auttaisi Galileon PRS-palvelun käyttö heti kun se tulee saataville vuoden 2024 jälkeen.

**Puolustushallinto** pitää väliraporttia kattavana ja hyvin valmisteltuna, eikä raportissa ole asiakokonaisuuksia, jotka olisivat ristiriidassa sotilasilmailun kanssa. Puolustusvoimat on tunnistanut useita potentiaalisia Maavoimien ilmailua hyödyttäviä tekijöitä:

- Ulottuvuuden ja operointikyvyn parantaminen RNP-lähestymisillä ns. korpikentille/pienlentopaikoille.
- Lentoturvallisuuden lisääntyminen lennettäessä mittarilentosääntöjen mukaisesti matalalla (vrt. nykyinen valvoton ilmatila).
- Turvallisen ja joustavan mittarilento-olosuhteisiin siirtymisen ja poistumisen mahdollistaminen.
- Nykyistä paremmin optimoidut väylät (taloudellisuus/ulottuvuus).
- Matalien reittien käyttö jättämisen välttämiseksi.

Ilmavoimien osalta matalalentoverkostossa on tunnistettu hyötyjä etenkin varalaskupaikkojen lähestymismenetelmiin. Kaikissa verkoston toimeenpanovaihtoehdoissa tukeudutaan satelliittipaikannukseen, jonka häiriöalttiuden vuoksi matalalentoverkoston hyödyt rajoittunevat kuitenkin normaalioloihin.

Sotilasilmailussa operoidaan nykyiselläänkin valvomattomassa ilmatilassa näkösääolosuhteita huonommassa sääolosuhteessa 500 ft (150 m) estevaralla, joten matalalentoverkoston reittiverkosto ei ole välttämätön erityisesti kiinteäsiipisten ilma- alusten hyötyjen kannalta. Kiinteäsiipisten ilma-alusten osalta reittisegmentin suoja-alue edellyttäisi myös leveämpää RNAV 5-spesifikaatiota, joten verkoston optimointi vain helikopteritoimintaan mahdollistaisi kustannustehokkaammin kapeampien väylien (esim. RNP 1-spesifikaatio) suunnittelun ja käytön.

Puolustushallinnon näkökulmasta matalalentoverkoston kokonaisuus tulisi rahoittaa erillisellä budjettirahoituksella ml. ylläpito. Tässä mallissa LVM:n tulisi esittää asia valtiovarainministeriölle lisärahoitustarpeena. Mikäli rahoitus toteutettaisiin Fintraffic lennonvarmistuksen investoinnilla ja käyttäjämaksuilla, tulee huomioida mahdollisia maksuosuuksia selviteltäessä käyttäjäkohtainen kustannusvaikutus suhteessa saavutettavaan hyötyyn.

Matalalentoverkoston perustamiseen liittyviä ilmatilanhallinnan ja porrastamisen menetelmiä, sekä niihin liittyviä yksityiskohtia on vielä tarkennettava. Ilmatilaan mahdollisesti kohdistuvat lisävaatimukset, kuten Transponder Mandatory Zone (TMZ) tai Radio Mandatory Zone (RMZ), ovat ilmatilarakenteellisia muutoksia, joilla on vaikutusta koko valtakunnan ilmatilankäytön periaatteisiin. Mikäli verkosto laaditaan, on sen mahdollistettava sotilasilmailu nykyisen kaltaisena (ml. harjoitusalueiden käyttö). Valvomattomaan ilmatilaan tehtävän verkoston RMZ- ja/tai TMZ-vaatimusten tulisi myös koskea vain verkostossa lentävää ilma-alusta, joten vaatimusten ei tulisi estää toisen ilma-aluksen valvomattomassa ilmatilassa tekemää lyhytaikaista reitin läpäisyä. Reittiverkoston suunnittelussa on otettava huomioon, miten turvata reitillä vastakkaisiin suuntiin lentävien ilma-alusten turvallisuus

Alailmatilan tulevaisuuden muutoksien osalta esitetään harkittavaksi alailmatilan kokonaisvaltaista suunnittelua ennen matalalentoverkoston mahdollista toteuttamista. Matalalentoverkoston lopullisessa selvityksessä olisi hyödyllistä tarkastella vaiheittaisen rakentamisen ja käyttöönoton mahdollisuudet. Loppuraportti voisi esittää verkoston käyttöönoton siten, että verkkoa laajennetaan selkeissä

vaiheissa käyttökokemusten ja tarkennettujen tarpeiden mukaisesti. Puolustushallinnon näkökulmasta matalalentoverkosto tulisi aluksi pelkästään viranomaiskäyttöön. Toiminnan laajentamista yleiseen ilmailuun voitaisiin arvioida käytöstä saatujen turvallisuuskokemusten pohjalta. Valituille lentopaikoille laadittavien lähestymismenetelmien tulee tukea kuitenkin myös kiinteäsiipisiä ilma-aluksia. Sotilasilmailun kannalta reittiverkosto olisi hyödyllisin 500ft (150m) estevaralla toteutettuna.

**Puolustusvoimat** toteaa raportin vastaavan sisällöltään työryhmän valmistelua, eikä raportissa ole asiakokonaisuuksia, jotka olisivat ristiriidassa sotilasilmailun kanssa. Matalalentoverkoston mahdollisina Maavoimien ilmailua tukevana toiminnallisuuksina on tunnistettu:

- Ulottuvuuden ja operointikyvyn parantaminen RNP-lähestymisillä ns. korpikentille/pienlentopaikoille.
- Lentoturvallisuuden lisääntyminen lennettäessä mittarilentosääntöjen mukaisesti matalalla (vrt. nykyinen valvomaton ilmatila).
- Turvallisen ja joustavan mittarilento-olosuhteisiin siirtymisen ja poistumisen mahdollistaminen.
- Nykyistä paremmin optimoidut väylät (taloudellisuus/ulottuvuus).
- Matalien reittien käyttö jättämisen välttämiseksi.

Ilmavoimien osalta matalalentoverkostossa on tunnistettu hyötyjä etenkin varalaskupaikkojen lähestymismenetelmiin. Matalalentoverkosto on satelliittipaikkannukseen perustuva reittiverkosto, joten järjestelmän häiriöt ovat mahdollisia tahattoman tai tahallisen vaikuttamisen kautta. On todennäköistä, että matalalentoverkoston hyödynnettävyys painottuisi erityisesti normaalioloihin.

Sotilasilmailussa operoidaan nykyiselläänkin valvomattomassa ilmatilassa näkösääolosuhteita huonommassa sääolosuhteessa 500 ft (150 m) estevaralla, joten matalalentoverkoston reittiverkosto ei ole välttämätön erityisesti kiinteäsiipisten ilma- alusten hyötyjen kannalta. Kiinteäsiipisten ilma-alusten osalta reittisegmentin suoja-alue edellyttäisi myös leveämpää RNAV 5-spesifikaatiota, joten verkoston optimointi vain helikopteritoimintaan mahdollistaisi kustannustehokkaammin kapeampien väylien (esim. RNP 1-spesifikaatio) suunnittelun ja käytön.

ilmatilanhallinnan ja porrastamisen menetelmiä, sekä niihin liittyviä yksityiskohtia on vielä tarkennettava. Ilmatilaan mahdollisesti kohdistuvat lisävaatimukset, kuten Transponder Mandatory Zone (TMZ) tai Radio Mandatory Zone (RMZ), ovat ilmatilarakenteellisia muutoksia, joilla on vaikutusta koko valtakunnan ilmatilankäytön periaatteisiin. Mikäli verkosto laaditaan, on sen mahdollistettava sotilasilmailu nykyisen kaltaisena (ml. harjoitusalueiden käyttö). Valvomattomaan ilmatilaan tehtävän verkoston RMZ- ja/tai TMZ- vaatimusten tulisi myös koskea vain verkostossa lentävää ilma-alusta, joten vaatimusten ei tulisi estää toisen ilma-aluksen valvomattomassa ilmatilassa tekemää lyhytaikaista reitin läpäisyä.

Alailmatilan tulevaisuuden muutoksien osalta esitetään harkittavaksi alailmatilan kokonaisvaltaista suunnittelua ennen matalalentoverkoston mahdollista toteuttamista.

Puolustusvoimien näkökulmasta matalalentoverkoston kokonaisuuden rahoitus tulisi järjestää erillisellä budjettirahoituksella ml. ylläpito nykyisen budjetin päälle. Mahdollisia maksuosuuksia selviteltäessä olisi tarkasteltava käyttäjäkohtainen kustannusvaikutus suhteessa saavutettavaan hyötyyn. Verkon kehittämisessä tulisi mahdollisesti edetä vaiheittain siten, että alkuvaiheessa verkosto suunniteltaisiin vain viranomaiskäyttöön ja palvelemaan erityisesti helikoptereita. Valituille lentopaikoille laadittavien lähestymismenetelmien tulee tukea myös kiinteäsiipisiä ilma-aluksia. Käyttökokemusten perusteella käyttäjäkuntaa tulisi olla mahdollista myöhemmin laajentaa. Sotilasilmailun kannalta reittiverkosto olisi hyödyllisin 500ft (150m) estevaralla toteutettuna.

**Väylävirasto** nostaa lausunnossaan esiin sen, että väliraportti ei tarkemmin määrittele, mitä valvomattomilla lentopaikoilla, valituilla varalaskupaikoilla tai muilla mahdollisesti tarkoituksenmukaiseksi katsottavilla paikoilla kuten tietyillä maantieteellisillä kohteilla tai kohteilla

merialueella tarkoitetaan tai millä perusteilla ne perustettaisiin ja kenen toimesta sekä kenellä olisi valvonta- vahingonkorvaus-, informointi- ja kunnossapitovastuut kyseisten paikkojen suhteen. Mikäli edellä luetellut paikat on tarkoitus sijoittaa Väyläviraston hallinnoimalle väyläverkolle, asia vaatii vielä jatkoselvitystä.

**Valtiovarainministeriö** kiinnittää huomiota väliraportin osalta erityisesti verkoston rahoitusmalliehdotuksiin. Valtiovarainministeriön näkemyksen mukaan kumpikin työryhmän esittämistä kahdesta vaihtoehtoisesta rahoitusmallista lisää käytännössä veronmaksajalle koituvaa kustannusta, sillä verkoston käyttäjät olisivat erityisesti alkuvaiheessa viranomaistoimijoita. Valtiovarainministeriön näkemyksen mukaan toteuttamisessa ja erityisesti ylläpidon osalta kustannukset tulee kattaa käyttäjämaksuin. Lisäksi selvityksessä tulee todeta, että verkoston toteuttaminen toteutetaan valtion budjettiraamien sekä olemassa olevien määrärahojen puitteissa. Määrärahalisäyksiä tai muita budjettivaikutuksia vaativista toimenpiteistä päätetään erikseen valtiontalouden kehyksissä ja vuosittaisissa talousarvioissa.

**Ympäristöministeriö** toteaa, ettei sillä ole lausuttavaa.

**Ilmatieteen laitos** tuo lausunnossaan esiin mahdollisuuden, että se voisi tuottaa lisäpalveluna kattavammin tietoa avaruussäätilanteesta. Ilmatieteen laitos pyytää huomioimaan, että sillä on säännöllistä, mm. sään ennustamista tukevaa luotaustoimintaa, muihin teknologioihin perustuvia tutkimusmittauksia ja tutkaverkosto, joiden läheisyydessä on huomioitava STUK:n määrittämät varoetäisyydet. Ilmatieteen laitoksella on myös tilapäisiä vaara-aluevarauksia (TEMPO D) eri kohteissa miehittämätöntä ilmailua (UAS) varten. Matalalentoverkoston selvitystyössä olisi pystyttävä sovittamaan yhteen Ilmatieteen laitokselle säädetyt tehtävät ja matalalentoverkoston liittyvät tarpeet. Ilmatieteen laitos tuo lausunnossaan esiin, että QNH-painekenttä ja alueellinen arvo on tuotettavissa varsin luotettavasti esim. Ilmatieteen laitoksen omalla numeerisella sääennustemallilla.

**Heliflite Oy** toteaa lausunnossaan, että lähestymismenetelmien osalta tulee hankkeessa huomioida mahdollisimman laajasti eri ilmaliikenteen muodot eikä rajata lähestymismenetelmien saatavuutta vain tietyille operaattoreille tai esim. tietyille ilma-aluksille. Erityisesti olemassa oleville lentopaikoille (lentokentät ja helikopterilentopaikat) suunniteltaessa mittarilähestymismenetelmät palvelisivat yhteiskuntaa laajemminkin ja mahdollistaisivat tulevaisuuden ilmaliikenteen kehittymisen. Näin hankkeella olisi myös huomattavasti laajempi merkitys.

Esimerkiksi useimmille Suomen valvomattomille lentopaikoille suunniteltuna mittarilähestymismenetelmät muodostaisivat paitsi erilaista viranomaistoimintaa palvelevaa infrastruktuuria, niin myös samalla ne olisivat laajemmin osa tulevaisuuden liikennejärjestelmää ja näin myös koko hankkeen vaikuttavuus olisi merkittävämpi.

Heliflite Oy korostaa, että yhteiskunnan varoin suunniteltavat ja luotavat lentomenetelmät pääasiassa julkaistaan ilmailutiedotusjärjestelmässä. Tämä mahdollistaa niiden mahdollisimman laajan käytön. Matalalentoverkoston reittiosuuksia Heliflite Oy pitää esitetyssä muodossa melko vähämerkityksisinä, sillä esitetyssä muodossa reittiosuuksien alimmat turvalliset lentokorkeudet eivät merkittävästi poikkeaisi nykyisin julkaistuista ruutukorkeuksista, joita myös IFR-lentotoiminnassa voi käyttää alimpana lentokorkeutena.

**Aii Airspace Design** toteaa, että työryhmän raportissa on kattavasti otettu huomioon elementit, joita matalalentoverkoston liittyä. Lainsäädännön osalta nostetaan esiin, että prosessi, joka osaltaan parantaa matalalentoverkoston toteutusmahdollisuuksia, on jo käynnistynyt. Lausuntokierroksella oleva Hallituksen esitys eduskunnalle laeiksi ilmailulain ja eräiden siihen liittyvien lakien muuttamisesta tarkentaa lain 110 §:ssä käsiteltyä lentomenetelmien omistajuutta sekä menetelmien suunnittelusta ja ylläpidosta vastaavaa tahoja. Esitys ilmailulain 158 §:n muutokseksi luo entistä paremmat edellytykset estehallinnalle valvomattomilla lentopaikoilla ja esimerkiksi sairaaloiden

läheisyydessä. Nykyisellään lentopaikan pitäjän tosiasialliset vaikutusmahdollisuudet lentoesteprosessissa eivät toteudu lain tarkoittamalla tavalla, eikä lentopaikan pitäjä käytännössä pysty huolehtimaan esim. ilmailumääräyksen AGA M2-1 kohdan 8.3 mukaisista velvoitteista koskien lentopaikan ympäristöä ja esterajoitusalueita.

Matalalentoverkoston suunnittelussa käytettävien navigaatiopesifikaatioiden tulisi olla pienimmät mahdolliset, jotta uusilla reiteillä saavutettaisiin niille ajateltuja hyötyjä ja lentotoiminnan tuottavuuden lisääntymistä. Pyöriväsiipisten ja kiinteäsiipisten odotusalueiden koot eroavat kriteeristä ja nopeuksista johtuen merkittävästi toisistaan. On todennäköistä, että helikoptereille on suunniteltavissa huomattavasti alempia lentokorkeuksia ja lyhyempiä reittisegmenttejä, jos verkostoa optimoidaan mahdollisimman paljon helikoptereita varten. Suunnittelussa tulisi huomioida filosofia, jossa reittien verkosto muodostuu lähestymismenetelmien välille, eikä niinkään laskeutumisaikojen välille. Matalalentoverkoston parhaat solmukohdat eivät myöskään välttämättä ole lentoasemia, vaan joitakin muita laskeutumisaikoja, varsinkin helikoptereiden osalta. Matalalentoverkoston tulisi suunniteltavaksi myös joitakin odotuskuvioita.

Aii Airspace Design Oy toteaa, että Matalalentoreittikonsepteja käyttöönotaneissa maissa on ICAO:n kansainvälisiä lentoasemia varten julkaisemia minimivaatimuksia kattavammat menettelyt estetioiden keräämiselle ja saatavuudelle avoimena tietona. Matalalentoverkoston turvallisuuden sekä lentomenetelmien suunnittelun ja ylläpidon tehokkuuden varmistamiseksi, tulisi lentoestetieto olla eheänä saatavilla myös nykyisten lentoasemien suojaamiseksi tarvittavien alueiden ulkopuolelta. Oikealla koordinaatiolla hankkeen edistyessä kehittyisi samalla myös maankattava lentoesterekisteri, joka voisi korvata uudella teknologialla nykyisen lentoestelausuntorekisterin ja tukisi kaikkea ilmailua ja ilmassa tapahtuvaa toimintaa myös valvotun ilmatilan ulkopuolella ja valvomattomilla lentopaikoilla. Tämä tulisi nähdä yhtenä hankkeesta syntyvänä positiivisena sivutuotteena. Lentoestetiedon tulisi olla samantasoisena ja yhtä kattavana kaikkien suunnitteluyritysten ja lento-operaattoreiden käytössä. Aii Airspace Design Oy arvioi, että väliraportissa esitetty kustannusarvio on oikeaa suuruusluokkaa, mikäli lähdetään olettamasta, että riittävät perustiedot ovat jo saatavilla, ja että tietoa ylläpidetään jonkun toimesta. Myös hinta-arviossa huomioimatta jätetyt validointilennot ovat merkittävä kustannustekijä ja myös välttämättömyys, jotta aidosta esteympäristöstä voidaan varmistua. Myös julkaisumalli tulee merkittävästi vaikuttamaan validoinnin kustannuksiin lähinnä validointiin tarvittavien räätälöityjen FMS-tietokantojen osalta. Aii Airspace Design Oy:n arvion mukaan myöskään mahdollisia tarvittavia muutoksia menetelmien elinkaaren aikana ei ole sisällytetty hinta-arvioon. Oikean kustannustason ymmärtämiseksi ja rahoituksen varaamiseksi, hinta-arvion täsmentäminen on keskeinen asia raportin osalta.

**Finavia Oyj** toteaa, että viranomaistoiminnan lisäksi matalalentoverkosto tulisi avata osittain avoimeksi, esimerkiksi pelastushelikopteri Aslak tyyppisille viranomaisluonteisille toimijoille. Matalalentoverkoston viranomaisluontaisen käytön suunnittelu tulisi periaatteessa tehdä sekä helikoptereille, että lentokoneille. Finavian näkemyksen mukaan matalalentoverkoston lentomenetelmät tulisi suunnitella yleisillä kriteereillä siten (navigaatiopesifikaatioon RNAV 5), että niiden käyttömahdollisuudet olisivat mahdollisimman laajat, ellei siitä aiheudu kohtuutonta minimikorkeuksien nousua. Finavian näkemyksen mukaan matalalentoverkoston lentomenetelmät tulisi julkaista ilmailutiedotusjärjestelmässä ja kuvata julkaisussa niiden rajoitettu käyttöoikeus. Matalalentoverkoston kustannukset tulee jakaa aiheuttamisperiaatteella matalalentoverkon käyttäjille, eikä kustannuksia saa siirtää kaupallisen liikenteen maksupohjaan tai lentoaseman pitäjälle. Esitetyistä rahoitusmalleista Finavia kannattaa vaihtoehtoa 1. käyttäjien rahoitus. Työryhmän esitys tämän rahoitusmallin käytännön hoitamisesta on Finavian näkemyksen mukaan hyvä. Finavian näkemyksen mukaan lentoasemiensa ympäristövaikutuksille viranomaiskäyttö ei muuta kokonaisnäkemystä, mutta mikäli matalalentoreitit avattaisiin myös muulle ilmaliikenteelle vapaasti ei niiden käyttöasteesta ole riittävää käsitystä melunhallinnan suunnittelulle. Finavia esittääkin käytön rajaamista vain osittain avoimeksi. Finavian näkemyksen mukaan matalalentoverkoston käyttöönotto

tulisi suorittaa vaiheittain siten, että pienemmällä kohdealueella koeponnistetaan konseptin toimivuus ennen valtakunnallisen matalalentoverkoston julkaisemista.

**Mikkelin lentoasema** toteaa, ettei sillä ole lausuttavaa.

**RPAS Finland ry** toteaa, että konseptin avoimia kysymyksiä ratkottaessa on syytä huomioida miehittämättömän ilmailun tarpeet ja mahdolliset vaadittavat kyvykkyydet. Samoin tulee huomioida, että toteutettava ratkaisu edistää miehittämättömän ilmailun toimintaedellytyksiä ja mahdollistaa toiminnan kasvun ja kehittämisen.

RPAS Finland arvioi, että erityisesti näköyhteyden ulkopuolista miehittämättömän ilmailun (BVLOS) toiminta on se osa-alue, joka voisi hyödyntää matalalentoverkosta. On todennäköistä, varsinkin kiinteäsiipinen, raskaampi BVLOS toiminta (lähtö- ja laskupaikat) keskittyy aluksi valvomattomille lentopaikoille. Yhteistoiminta miehitetyn ilmailun kanssa edellyttää hyväksytyjä toimintamenetelmiä, joista GPS-pohjaiset lähtö- ja tuloreitit ovat yksi osa-alue. RPAS Finland tunnistaa myös miehitetyn ilmailun ja sähköisen ilmailun kiinnostuksen valvomattomia lentopaikkoja kohtaan. Pystysuoraan nousevat ja laskevat VTOL kykyiset miehittämättömät ilma-alukset voivat vielä laajemmin hyödyntää erilaisia alueita lentoonlähtöön ja laskeutumiseen ja nekin tarvitsevat toimivat menetelmät. Väli raportin sisällön perusteella miehittämättömän ilmailu on oleellinen osa matalalentoverkosta. RPAS Finland katsoo, että matalalentoverkoston hyödyntäminen tulee olla mahdollinen miehittämättömille ilma-aluksille ja sen tulee olla avoin kaikille tarvittavan kyvykkyyden omaaville toimijoille. Kyvykkyyksivaatimus voi olla reitti- tai aluekohtainen. Kyvykkyyksivaatimus tulee olla oikein mitoitettu ja selkeästi määritetty. Miehittämättömän ilmailun reittimenetelmät voivat olla sellaisia, että ne eivät ole jaossa ilmailutiedotusjärjestelmän kautta. RPAS Finland katsoo, että U-space ilmatilojen merkittävä perustamistarve lähivuosina on rahtiliikenteelle tarkoitettuja dronekäytäviä Suomen lentopaikkojen välillä, ja olisikin suotavaa, että matalalentoverkosto ja U-space käytäväverkosto tukisivat toisiaan. On erityisen tärkeää, että reittejä käyttävät ilma-alukset tekevät itsensä näkyviksi. Ei-julkisilla reiteillä lentävillä ilma-aluksilla tulee olla kyvykkyys väistää muita ilma-aluksia. Kyvykkyyksivaatimus (väli raportissa lueteltu ACAS, TMZ, RMZ) tulisi laajentaa käsittämään myös Sense & Avoid menetelmät ja laitteet, kuten FLARM, ADS-B, TCAS, Direct Remote Identification (DRI) ja Network Identification (NRI). TMZ on mahdollinen, jos miehittämättömän ilma-alus on yhteydessä ilmaliikennepalvelun tuottajaan ja siten porrastaa toimintansa muuhun liikenteeseen. Suomen Ilmatilan hallinnan kannalta on välttämätöntä, että matalalentoverkosto kytkeytyy joustavasti niihin ilmatilan hallinnan malleihin, jotka tulevat koskemaan miehittämättömän ilmailua, etenkin kun dynaamisten ilmatilaelementtien käyttö jatkaa kasvuaan. Matalalentoverkoston tulee kaikissa vaihtoehdoissa tukea, mahdollistaa ja edistää miehittämättömän ilmailun ja sähköisen ilmailun tuomaa muutosta lentotoimintaan ja sen hallintaan ja johtamiseen.

Matalalentoverkoston toteuttaminen on rahoitettava valtion budjettirahoituksella. Matalalentoverkoston toteuttaminen on tehtävä useassa vaiheessa, koska tällä hetkellä ei voida tunnistaa kaikkia tarpeita.

**Suomen Ilmailuliitto** huomauttaa, ettei väli raportissa ole arvioitu vaikutuksia nykyisiin ilmatilan käyttäjiin ja erityisesti harraste- ja yleisilmailun tarpeisiin. Esitetty matalalentoverkosto vaikuttaisi merkittävästi harraste- ja yleisilmailun toimintaedellytyksiin, laitevaatimuksiin ja liikkumisen vapauteen alailmatilassa. Verkosto olisikin toteutettava vain todellisen tarpeen mukaisille alueille/reiteille. Reittien käyttö harrasteilmailun prioriteettikaudella on rajoitettava vain hälytysluonteisiin viranomaislentoihin. Reitien aktivointi väli raportissa esitetyn Sveitsin mallin mukaisesti antaa muulle ilmailulle reagointiaikaa sopeuttaa omaa toimintaansa ennen lennon toteuttamista. Ilmailuliitto yhtyy työryhmän näkemykseen siitä, että reitit ja niiden käytettävyys voidaan ratkaista viranomaiskäytön pohjalta ja lähestymismenetelmät valvomattomille lentopaikoille myös siviilikäyttäjät huomioiden. Siviili liikenteen liittyminen valvomattomien lentopaikkojen lähestymismenetelmään tapahtuisi AMA-korkeuden yläpuolelta esityksen mukaisesti.

Reittien ja lähestymismenetelmien suojavyöhykkeet eivät saa aiheuttaa rajoituksia muulle liikenteelle valvomattomassa ilmatilassa, eikä valvotun ilmatilan määrä saa hankkeen vuoksi lisääntyä. Ilmatilaluokituksen ja -rajoitusten sijaan tulee tutkia ja arvioida lentosuunnitelmien/liikennekuvan jakamista yhteisen tietojärjestelmän kautta matalalentoreitille tulevasta liikenteestä (esim. Aviamapsin kaltainen järjestelmä). Matalalentoreittiä käyttävän on kyettävä tähyttämään muuta liikennettä ja noudattamaan väistämisvelvollisuutta SERA:n mukaisesti. Yhtenä ilmatilaluokan vaihtoehtona kyseeseen voisi tulla myös neuvontailmatilaluokka E. IFR-liikenne matalalla valvomattomassa ilmatilassa tulisi keskittää vain tietyille reiteille, joissa turvallisuus hallinnoidaan asianmukaisin keinoin. Kevytlentopaikat tulisi jättää tarkastelun ulkopuolelle, koska ne ovat pääosin yksityisiä lentopaikkoja. Laitejärjestelmien osalta tulisi tutkia mahdollisuudet ottaa käyttöön kaikkien eri ilma-alusjärjestelmien paikkatietolähteet kokoava tietojärjestelmä, johon koottua tietoa jaetaan eri järjestelmillä vastaanotettavaksi. Sellaisia ovat mm. SSR, ACAS ja Flarm. Lentosuunnitelmien ja liikennekuvan jakaminen tulisi toteuttaa eri järjestelmien yhdistelmällä. Tietojärjestelmä olisi toiminnoiltaan yhteneväinen miehittämättömän ilmailun liikenteenhallinnan kehitystarpeiden kanssa (U-Space), joka on huomioitava järjestelmän suunnittelussa. Reiteillä tulisi myös olla radioyhteysvaatimus (RMZ) pakollisin paikkailmoituksin. Hanke ei saa aiheuttaa muita tai uusia laitejärjestelmävaatimuksia. Reitit ja lähestymismenetelmät on suunniteltava siten, että niiden aiheuttama haitta muulle ilmailulle ja valvomattomille lentopaikoille minimoidaan. Reittien tulee lateraalisesti kiertää yleis- ja harrasteilmailun käyttämät valvomattomat lentopaikat sekä niiden toimintaan liittyvät ilmatilarakenteet, kuten purjelentotoiminnan vaara-alueet. Perustettavat reitit ja erityisesti lähestymismenetelmät tulisi olla soveltuvin osin myös siviili-ilmailun käytettävissä (valvomattomien lentopaikkojen tavoitettavuus). Reitit perustetaan viranomaisten vaatimuksesta ja viranomaistoimintoja varten, joten perustaminen ja ylläpito tulisi kustantaa julkisin varoin. Siviilikäyttöön hyväksytyjen reittien tai niiden osien käytöstä ei kansalaisilta/veronmaksajilta tulisi periä käyttömaksuja. Valvomattomille lentopaikoille perustettavat yhteiskäyttöön hyväksytyt lähestymismenetelmät tulisi kustantaa julkisin varoin osana liikennejärjestelmän kehittämistä.

**Suomen lentäjaliitto** toteaa väliraportin olevan perusteellisesti laadittu ja nostaa esiin, että myös Euroopan lentoturvallisuusvirasto EASA on (European Plan for Aviation Safety (EPAS) 2021-2025) korostanut matalalentoreittien kehittämisen tärkeyttä. Lähestymismenetelmät palvelisivat myös muuta ilmailua, joka ei tarvitse viranomaisten tarvitsemää matalalentoreitistöä. Lentäminen suunniteltua matalalentoreitistöä käyttäen tulee aina olemaan turvallisempaa kuin lentäminen marginaalisissa VFR-lentosääolosuhteissa. Turvallisuustason lisääntymisen lisäksi IFR lentäminen on parantanut kaupallisen liikenteen taloudellisuutta ja tehokkuutta, joten oletettavaa on samankaltainen kehitys myös matalalentotoimintaa suorittavien operaattorien keskuudessa.

Samalla Suomen lentäjaliitto toteaa, että työryhmän kannanotto lähestymismenetelmien julkaisemiseksi ilmailutiedotusjärjestelmän kautta on kannatettava. Työryhmän kannanotto reittiverkoston julkaisemisesta vain viranomaiskäyttöön AIP:n kohdassa ENR 3.2. on kannatettava. Työryhmän esitys helikopteritoimintaan tarkoitettujen reittisegmenttien toteuttamisesta navigaatioespesifikaatioon RNP1 perustuen tulisi muuttaa nykyaikaisempaan RNP 0.3 spesifikaatioon perustuvaksi. Lisäksi ehdotetaan keinoja turvallisuustason parantamiseksi:

- 1) Pakollinen ACAS => edellyttäen TMZ / RMZ
- 2) Pakollinen HTAWS
- 3) RNP 0.3, jotta päästään matalimpaan mahdolliseen reititykseen.
- 4) Miehittämättömät ilma-alukset (UAS) on pidettävä eri reiteillä.
- 5) Ilmailuviranomaisen hyväksymät vähimmäiskokemus / koulutusvaatimukset sekä määräaikauskoulutusvaatimukset turvallisuustason takaamiseksi.

Suomen lentäjaliiton kannanotto mahdollisesti Suomeen perustettavan matalalentoverkoston kustannusten kattamisen mallista: Verkosto on lähinnä kriittisten toimintojen turvaamiseksi, joten tarvitaan pitkäaikainen varma rahoitus, jotta matalalentoreitistön estevaratarkastelut on varmasti varaa tehdä säännöllisesti määräajoin turvallisuustason takaamiseksi.

**Suomen Moottorilentäjien Liitto** vaatii, että matalalentoverkoston toteutuksen on palveltava avoimesti kaikkia käyttäjäryhmiä. Harraste- ja yleisilmailulla on selkeä tarve mittarilentotoimintaan valvomattomilla lentopaikoilla. GPS-pohjaiset mittarilähestymismenetelmät tulee kehittää soveltuville, keskeisille valvomattomille pienlentokentille. Valvomattomiin pienlentokenttiin tehtävillä investoinneilla mahdollistetaan kestävä digitaalinen logistiikka kohti tehokkaampaa ja sujuvampaa liikennettä, palvelun sekä miehitettyä että miehittämätöntä ilmaliikennettä.

Suomen Moottorilentäjien Liiton käsityksen mukaan on perusteetonta aloittaa toiminta rajaamalla reittiverkoston kuuluvien matalalentoreittiosuoksien käyttö ainoastaan viranomaiskäyttöön. Riippumatta siitä, toteutetaanko matalalentoverkosto vaiheittain tai laajana kokonaisuutena on harraste- ja yleisilmailun tarpeet huomioitava ja käyttö mahdollistettava niin lentokoneille kuin helikoptereille niin verkoston kuin lähestymismenetelmien osalta.

Navigoinnin tulee perustua yksinomaan satelliittisuunnistukseen. Esitämme kuitenkin harkittavaksi myös ADS-B -maalaiteverkoston sijoittamista joko vaiheittain tai laajana kokonaisuutena koko valtakunnan alueelle matalalentoreittiverkoston kattamalle alueelle. ADS-B -järjestelmän avulla parannettaisiin lentoturvallisuutta kaikkien ilma-tilankäyttäjien toiminnassa. Turvallisuustarkastelun on ehdottomasti katettava myös operatiivinen toiminta, jotta voidaan arvioida matalalentoverkoston aiheuttamat kaikki turvallisuuteen vaikuttavat tekijät. Tunnistettuihin sääntelyn muutostarpeisiin ja niiden vaikutuksiin on käytettävä riittävä aika lausuntopyyntömenettelyyn säädöskohtaisesti. Suomen Moottorilentäjien Liiton mielipide on, että kaikille lentopaikoille on määritettävä koordinaattipistein suorakaiteen muotoiset UAS-ilmatilasuojavyöhykkeet. Toiminta miehittämättömillä ilma-alusjärjestelmillä (UAS) minimilentokorkeuksien alapuolella edellä mainituilla alueilla valvottujen ja valvomattomien lentopaikkojen ympärillä tulee kieltää kokonaan.

Reittiverkoston ja lähestymismenetelmien tiedot tulee julkaista ilmailutiedotusjärjestelmän kautta, jotta harraste- ja yleisilmailutoimijoilla olisi ajantasainen, reaaliaikainen tieto saatavissa karttatuotteille ja ilma-alusten tietokantapäivityksiin operointia varten.

**Suomen Lennonjohtajien Yhdistys ry** toteaa lausunnossaan, ettei sillä ole kommentoitavaa matalalentoverkosta koskevan selvityksen väliraporttiin.

**Nummelan Lentokenttäyhdistys ry** toteaa, että konseptin avoimia kysymyksiä ratkottaessa on syytä huomioida kevyen kaupallisen ilmailun tarpeet ja mahdolliset vaadittavat kyvykkyydet. Samoin tulee huomioida, että toteutettava ratkaisu edistää ilmailun toimintaedellytyksiä ja mahdollistaa toiminnan kasvun ja kehittämisen. Nummelan Lentokenttäyhdistys ry katsoo, että matalalentoverkosto tulisi olla käytettävissä myös kiinteäsiipisille ilma-aluksille ja sen tulee olla avoin kaikille tarvittavan kyvykkyyden omaaville toimijoille. Lähtö ja lähestymismenetelmät tulisi jakaa normaalisti ilmailutiedotusjärjestelmän kautta. Reittiverkoston runkoreittien suunnittelussa on syytä noudattaa erityistä huolellisuutta, jotta välttyään tarpeettomilta riskeiltä, jotka syntyvät runkoreitin kulkiessa yleisilmailun tyypillisten käyttöalueiden läpi tai lähellä. On erityisen tärkeää, että reittejä käyttävät ilma-alukset tekevät itsensä näkyviksi. Ei julkisilla reiteillä lentävillä ilma-aluksilla tulee olla kyvykkyys väistää muita ilma-aluksia. Kyvykkyysvaatimus (väliraportissa lueteltu ACAS, TMZ, RMZ) tulisi laajentaa käsittämään myös See & Avoid menetelmät ja laitteet, kuten FLARM, ADS-B, TCAS, DRI ja NRI sekä Remote ID. Suomen ilmatilan hallinnan kannalta on välttämätöntä, että matalalentoverkosto kytkeytyy joustavasti niihin ilmatilan hallinnan malleihin, jotka tulevat koskemaan miehittämätöntä ilmailua.

Matalalentoverkoston toteuttaminen on rahoitettava valtion budjettirahoituksella. Matalalentoverkoston toteuttaminen on tehtävä useassa vaiheessa, koska tällä hetkellä ei voida tunnistaa kaikkia tarpeita.

**Jari Lyytinen** nostaa esiin näkökulman, ettei väliraportissa ole tarkasteltu riittävästi vaikutuksia muille ilmatilan käyttäjille. Matalalentoverkoston käyttöönotto ei saisi tarpeettomasti rajoittaa muiden



ilmatilankäyttäjien toimintaa eikä edellyttää uusia laitehankintoja. Lausunnossa nostettiin myös esiin yleisilmailun käyttämä maajärjestelmistä riippumaton FLARM-törmäysvaroitinjärjestelmä, jonka avulla järjestelmää käyttävät ilma-alukset pystyvät näkemään toistensa sijainnin ja saamaan varoituksia uhkaavasta törmäysvaarasta.