



24.06.2020

F/A-18 HORNETIN ELINKAAREN JATKAMINEN

(J) Tämä asiakirja on Puolustusministeriön toimeksiannosta laadittu muistio HN-elinkaaren jatkamismahdollisuuksista. Muistio on laadittu Ilmavoimien esikunnassa yhteistyössä Puolustusvoimien logistiikkalaitoksen kanssa. Muistion sisältö on esitelty Pääesikunnan johdolle.

1 F/A-18 elinkaaren jatkaminen

(J) Ilmavoimat ei näe mahdollisena muuttaa F/A-18 Hornet -monitoimihävittäjäkaluston huolella laadittua elinkaarisuunnitelmaa. Elinkaaren jatkamisella aiheutettaisiin kohtuuttomat operatiiviset riskit ja huomattavan suuret kielteiset kustannusvaikutukset. Elinkaarisuunnitelma laadittiin jo Hornet-hankinnan yhteydessä ja sitä on päivitetty säännöllisesti. Elinkaarisuunnitelman keskeiset periaatteet on edellisen kerran vahvistettu puolustusvoimien strategisessa suunnitelmassa vuonna 2015 (TLII asiakirja). Elinkaarisuunnitelmassa kalustolle on määritetty käyttöikä, tehtävätyypit, suorituskykyvaatimukset ja vuotuinen operointimäärä. Vaadittu 30 vuoden rakenteellinen käyttöikä on pysynyt samana HN-kaluston hankinnasta saakka. Koneelle tehdyt järjestelmäpäivitykset ja rakennekorjaukset ovat perustuneet vahvistetun elinkaarisuunnitelman tavoitteisiin. Tämän perusteasiakirjan pohjalta suunnitelma on jalkautunut tarkentaviin asiakirjoihin kuten esim. Ilmavoimien kehittämissuunnitelmaan 2017-2028 (TLII asiakirja). Suunnitteluprosessin taustalla olevassa toimintaympäristön ja sotilaallisen suorituskyvyn kehittymisen arviossa ei ole tapahtunut sellaisia muutoksia, mitkä mahdollistaisivat suunnitelman muuttamisen. Suunnitelmassa Hornetin operatiivinen elinkaari on yhteen sovitettu HX-hankkeen aikatauluun ja kalustojen yhteiskäyttö on huomioitu siirtymävaiheen aikana. Pelkästään Hornet-monitoimihävittäjien järjestelmien päivittämisellä ei pystytä vastaamaan toimintaympäristössä tapahtuvaan kehitykseen ilman kohtuutonta riskinottoa operatiivisessa suorituskyvyssä suhteessa muihin alueen toimijoihin.

(J) Hornet-monitoimihävittäjän suunniteltua elinkaarta määrittävät kolme keskeistä tekijää, jotka ovat maanpuolustuksen kannalta tärkeimmän eli toimintaympäristöön suhteutetun suorituskyvyn (operatiivinen elinkaari)

lisäksi kaluston rakenteellinen elinikä (tekninen elinkaari) ja niiden edellyttämän tuotetuen saatavuus. Hornet-monitoimihävittäjän elinkaaren suunnittelussa on huomioitu kaikki kolme osa-aluetta ja se on optimoitu suhteessa suunniteltuun koneiden poistoon vuosina 2025-2030.

(J) Mikäli HN-kaluston käyttöikää vastakkaisista suosituksista huolimatta päätettäisiin jatkaa, olisi jatkamispäätös tehtävä vuonna 2021, jotta käyttöiän jatkamisen edellyttämät toimenpiteet ehditään toteuttaa ennen kaluston nykyisen käyttöiän loppumista. Tästä seuraa, että tarvittava rahoitus tulee olla sidottavissa vuonna 2022. Koska elinkaaren jatkamista ei ole suunniteltu, ei tähän ole myöskään varattu rahoitusta. Hornet-järjestelmän operatiivisen elinkaaren jatkaminen muutamilla lisävuosilla vaatii uusien aseiden hankkimisen elinkaarensa loppuun tulevien tilalle, koneen ohjelmistojen ja järjestelmien päivittämisen sekä teknisen käyttöiän jatkamisen. Järjestelmien päivittämiseen sisältyy paljon epävarmuutta ja päivityksestä huolimatta ilmapuolustuksen suorituskyvyssä suhteessa ympäristön muihin toimijoihin otettaisiin suuri riski.

(J) Päivitys ei muuttaisi korvaavan kaluston hankinnan tarvetta tai perusteita. Riskien hallinnan ja kokonaissuorituskyvyn kannalta tarkoituksenmukaisin vaihtoehto on pitäytyä nykyisessä HX-hankkeen aikataulussa ja suunnitellussa Hornet-kaluston poistoaikataulussa.

1.1 Operatiivisen elinkaaren hallinta ja kehittäminen

(J) HN-kaluston suorituskyky on rakennettu koko operatiivisen elinkaaren ajan toiminta- ja uhkaympäristön asettamiin vaatimuksiin. HN-kaluston suhteelliseen suorituskykyyn vaikuttaa oleellisesti tehtävä- ja asejärjestelmien suorituskyky, sekä koneen ohjelmistot ja niiden kehittyminen. Nykyisen suunnitelman mukaan kalusto poistuu vuosina 2025-2030.

(J) Suomen koneiden operatiivista elinkaarta on ylläpidetty ja päivitetty osiltaan (Midlife Upgrade - MLU) MLU1- ja MLU2 -hankkeiden aikana. Seuraavaa MLU-hanketta ei ole suunniteltu tehtävän huomioiden HX-hankkeen suunniteltu toteutusaikataulu.

(J) HN-kaluston operatiivisen elinkaaren jatkaminen yli suunnitellun edellyttäisi merkittäviä uusia investointeja suorituskykyyn. Suorituskyvyn nostaminen toimintaympäristön muutosta vastaavaksi edellyttäisi uusien järjestelmien ja aseiden integroimista. Vastaavaa integrointityötä ei ole tähän mennessä toteutettu muiden käyttäjämaiden toimesta.

(J) Suorituskykyvajeet 2020-luvun loppupuolella koskevat HN-kaluston keskeisiä taktisia tehtäväjärjestelmiä. Lisäksi Ilmavoimien ilmataisteluoohjusten elinkaari on suunniteltu pääosin yhteneväksi konekaluston elinkaaren kanssa. Pelkästään nykyisen suorituskyvyn ylläpitäminen suunniteltua pidempään edellyttää vanhenevien ilmataisteluoohjusten korvaamista uusilla. Suorituskyvyn kehittäminen edellyttää kokonaan uuden

tyyppisiä aseita. Ohjusten määrä on suunniteltu poikkeusolojen tarpeiden perusteella. Hankintojen aikauttamisella, aikakriittisten osien vaihdolla ja aseiden huolellisella kunnossapidolla on mahdollistettu riittävä määrä aseita koko elinkaaren ajaksi. Elinkaaren alussa ostetut aseet vanhenevat niin teknisesti kuin suorituskyvylisestikin, jolloin ohjukset on korvattava riittävän lukumäärän takaamiseksi. Mahdollisessa uusien ohjusten hankinnassa on huomioitava, että HN-kalustoon sopivia ohjuksia voi varmuudella hyödyntää vain yhdysvaltalaisissa HX-kandidaateissa. Ohjusvarannon varmistamisen kustannusarvio on 700 M€ - 1000 M€.

(J) Operatiivisen elinkaaren päivittäminen sisältää teknologia- ja aikatauluriskejä. Teknologiariskit liittyvät käyttäjämuiden vähentyessä tapahtuvaan valmistajan tuotetuen heikkenemiseen ja kehittämiskulujen kasvamiseen. Lisäksi on huomioitava, että operatiivisen suorituskyvyn kehittämisellä tavoiteltava suorituskyky olisi käytössä arviolta vasta noin 6-9 vuotta päätöksestä (oletuksena, että päätös sisältää myös rahoituksen). Operatiivisen elinkaaren jatkamisen järjestelmä- ja ohjelmistopäivitysten kustannusarvio 62 koneelle on 882 M€ - 1181 M€.¹

(J) Yhdysvaltojen merijalkaväki ja Kanada ovat juuri aloittaneet uusien suorituskykyjen integroimisprojektin omiin F/A-18 A-D kalustoihinsa. Julkisten lähteiden mukaan suorituskykyinvestointien kustannusvaikutukset ovat merkittäviä ja ajoittuvat arvion mukaan vuosille 2020-2026. Ko. projektissa pyritään integroimaan F/A-18 E/F Super Hornetin suorituskykyjä (tutka, omasuojahäirintälähetin, tutkavaroitin sekä uudempia ilmataisteluohjuksia) vanhan mallin F/A-18 Hornet -kalustoon. Kaikki F/A-18 E/F laitteet eivät ole yhteen sopivia sellaisenaan pienempään F/A-18 C/D koneeseen, koska koneiden laitearkkitehtuurit, ml. tiedonsiirtoväylät ovat erilaisia. Tämän takia koneen ohjelmistoja on muutettava, kaikkia uusien laitteiden toiminnallisuuksia ei saada käyttöön ja osaa laitteita ei voida lainkaan asentaa vanhempiin koneversioihin. Kanada on arvioinut CF-18 koneidensa elinkaaren jatkamisen vuoteen 2032 kokonaiskustannuksiksi 3,8 miljardia dollaria (CAD). Mahdollisesti saatava suorituskyky olisi täten suunnitellusti käytössä vain 5-6 vuotta.

(J) Ilmavoimien F/A-18-kaluston konfiguraatio eroaa USMC:n ja Kanadan nykyisestä konfiguraatiosta ja tehtävätietokoneiden ohjelmistosta. Tämä johtaa siihen, että vastaavat muutoksen Suomen koneisiin edellyttäisivät enemmän vain Suomea varten tehtäviä muutoksia (ml. ohjelmistot), mikä lisäisi epävarmuutta mahdolliseen päivityksen toteutukseen (osin tuotekehitysprojekti), niin kustannusten, aikataulun kuin varsinaisen saavutettavan suorituskykyisänkin suhteen. Erityisesti nykyisten asejärjestelmätietokoneiden (1980-luvun teknologiaa) suorituskyky

¹ PVLOGL raportin BL3076 (TLIV) hinta muutettuna nykyhetken valuuttakurssiin.

ei tule riittämään uusien suorituskykyjen tai järjestelmien täysimääräiseen integrointiin.

1.2 Teknisen elinkaaren hallinta

(J) Kaluston teknistä elinkaarta määrittävät koneen rakenteiden väsyminen ja järjestelmien kunnossapitoon tarvittavien varaosien ja huoltopalveluiden saatavuus. Lento- ja operointiturvallisuus vaativat turvallisuusmarginaalin ylläpitämistä rakenteiden ja järjestelmien laskennallisen rikkoutumisen ja särkymisen osalta. Koneen teknisen elinkaaren kehittymistä on seurattu ja arvioitu kaluston käyttöön otosta saakka. Elinkaaren suunnittelussa on huomioitu muilta käyttäjämailta saadut tiedot, omat kokemukset ja kansallinen tutkimustyö. Elinkaarenhallintasuunnitelma on antanut perusteet tehdä analysoituja muutoksia Ilmavoimien konekaluston käyttöprofiiliin, lentokoulutusohjelmiin ja rakenteisiin. Rasisperusteisen seurannan perusteella poistettiin lentokoulutusohjelmista lentoja, joiden kumulatiivinen vaikutus koneen rakenteiden väsymiseen oli suuri. Lisäksi teknologian kehittyminen (MLU1, lähitaistelukykyyn parantaminen) mahdollisti lähi-ilmataistelun periaatteiden uudelleen tarkastelun ja muuttamisen. Muutos pienensi koneiden kuormitusta ja paransi lähi-ilmataistelun tehokkuutta. Lisäksi MLU2 -elinikäpäivityksen yhteydessä koneeseen integroidut suorituskyvyt muuttivat osaltaan niiden käyttöprofiilia ja käyttöperiaatteita, joilla konekaluston rasisusta pystyttiin pienentämään. Toimenpiteillä on kyetty varmistamaan konekaluston käytettävyyden suunnitelluksi operatiiviseksi elinkaareksi rakenteiden ja moottorien osalta. Nykyinen teknisen elinkaaren suunnitelma on optimoitu siten, että se mahdollistaa kaluston käytön vuosiksi 2025 - 2030 suunniteltuun poistumaan asti. Teknisen elinkaaren jatkaminen yli suunnitellun edellyttää uusia investointeja rakennekorjauksiin ja koneen järjestelmien ylläpitoon sekä niiden päivittämiseen. Suomen Hornet-kaluston järjestelmät ovat pääosin 1980- ja 1990-luvun suunnittelua ja toteutusta, joita on osittain kyetty päivittämään uudempiin versioihin.

(J) Teknisen elinkaaren jatkaminen viidellä (5) vuodella on arvion mukaan saavutettavissa tekemällä elinkaaren jatkoon vaatimat rakennekorjaukset kaikkiin runkoihin ja hankkimalla koneisiin uusia ohjainpintoja (arvio 50 M€). On todennäköistä, että rakennekorjaushanke voidaan toteuttaa kotimaisella teollisuudella. Viiden vuoden elinkaaren jatkaminen edellyttää myös moottorien aikavaltavottavien osien lisähankintaa (arvio 27 M€), sekä varaosien ja vaihtolaitteiden hankintaa (arvio 150 M€).

(J) Teknisen elinkaaren jatkamiseen liittyy suuri kokonaisriski, koska konetyyppi yleisesti on teknisen ja operatiivisen elinkaarensa lopussa. Riskinä on varaosien rajoittunut saatavuus. Koneen järjestelmien ikääntyessä on mahdollista, että jo suunnitellun, mutta erityisesti pidennetyn, elinkaaren aikana ilmenee käytettävyyteen vaikuttavia yllättäviä vikoja

ja/tai varaosapuutteita. Lisäksi aiempiin kokemuksiin perustuen on mahdollista, että tilattujen tuotteiden toimitus viivästyy tai toimitus peruuntuu kokonaan².

(J) Elinkaaren jatkaminen yli viidellä vuodella edellyttäisi koneen keskirunkojen vaihtoa, jota ei voida enää Ilmavoimien koneisiin tehdä, koska niiden valmistus on lopetettu useita vuosia sitten. Valmistuslinjan käynnistäminen Suomen tarpeisiin olisi erittäin kallista (useita miljoonia euroja). Osien valmistus esim. Suomessa ei ole mahdollista, sillä keskirungossa on käytetty monimutkaisia valmistusmenetelmiä, joita ei ole saatavilla Suomessa.

1.3 Tuotetuki

(J) Tuotetuen saatavuuteen vaikuttaa käyttäjämaiden ja operatiivisessa käytössä olevien koneiden lukumäärä. Tämän hetken tiedon mukainen F/A-18 A-D operoinnin tilanne:

- USN on luopunut operatiivisesta operoinnista. USMC on jo aloittanut kaluston poiston ja suunnitelma on lopettaa operointi 2030.
- RCAF (Kanada) suunnitelma on lopettaa operointi 2032.
- Espanjan suunnitelmana on lopettaa vanhimpien F/A-18A -mallien operointi noin vuonna 2025 ja jatkaa operointia EF-18 -koneilla noin vuoteen 2035 asti.
- Sveitsin suunnitelma on lopettaa operointi vuonna 2030.
- Malesian suunnitelmana on jatkaa heidän F/A-18 -kaluston (8 kpl D-malleja) operointia vuoteen 2035 asti.
- Kuwait on suunnitellut luopuvansa operoinnista 2020-luvulla.
- Australia on luopunut operoinnista.

(J) Teoreettisesti tarkasteltuna tuotetukea on saatavissa niin pitkään kuin sitä rahoitetaan. Tuotetuen kustannukset ml. ohjelmistokehitys jaetaan kaikkien siihen osallistujien kesken. Yhteinen ohjelmistokehitys edellyttää keskenään samankaltaista koneiden konfiguraatiota. Suunnitteilla oleva USMC:n ja Kanadan teknisen eliniän jatkaminen ja operatiivisen kyvyn kehittäminen muuttaa koneiden konfiguraation yhä poikkeavamaksi verrattuna Suomen konfiguraatioon. Konfiguraatioerot aiheuttavat sen, että käyttäjäkohtainen ohjelmistokehitys lisääntyy, ohjelmistokehityksen kokonaistyömäärä kasvaa ja se nostaa käyttäjäkohtaisia kustannuksia. Toinen vaihtoehto on jatkaa omalla konfiguraatiolla ja ostaa valmistajalta oma ohjelmisto, jonka ohjelmointityö on kustannettava itse ja tuotekehitysriski on kannettava täysimääräisesti. Muilla käyttäjämailla ei ole tiedossa olevia suunnitelmia kaluston kehittämiseen.

² Esim. HN-kaluston täydentävä siipiripustinhankinta > suunnittelu aloitettiin 2010, hankintapäätös 2013 ja hankinta keskeytettiin loppuvuodesta 2019, koska USN ei ollut löytänyt valmistajaa ripustimille.

(J) Muiden käyttäjämaiden luopuessa kaluston käytöstä tukipalvelujen hallintokulut jäävät jäljelle jääneiden käyttäjien maksettavaksi. On oletettavaa, että nämä kulut kasvavat oleellisesti vuodesta 2030 alkaen.

(J) Tuotetukeen liittyy myös osaavan ja ammattitaitoisen henkilöstön saatavuusriski. On ollut havaittavissa, että Yhdysvaltojen asevoimien henkilöstöä on siirretty F/A-18 –projektista pois ja kohdennettu uuden sukupolven ja suuremman volyymin tarpeisiin. Myös osaavan henkilökunnan eläköityminen valmistajan riveissä heikentää tuotetukea. Henkilöstön vähäinen määrä pitkittää tilattujen töiden läpimenoaikoja tai estää kokonaan tärkeiden ohjelmisto- tai rakennekorjausten tekemisen (lento-turvallisuusnäkökulma).

1.4 Kustannusarvio

(J) Asiantuntijalaskelman mukaan kustannusarvio vaadittaville investoinneille operatiiviseen suorituskyykyyn ja teknisen elinkaaren jatkamiseen viideksi vuodeksi tarkoittaisi noin 1,8 – 2,4 miljardin euron kokonaiskustannuksia. Investointikustannukset koostuvat ohjelmisto- ja järjestelmäylläpidosta, aseiden hankinnasta, rakenteiden korjaamisesta, varaosista ja vaihtolaitteista.

(J) Uusien järjestelmien ja aseiden integrointi sekä tarvittavien ohjelmistomuutosten tekeminen ja testaus kestää projektin aloittamisesta (tarjouspyynnön lähettämisestä) operatiiviseen käyttöönottoon 6-9 vuotta. Aikatauluun ja kokonaiskustannuksiin liittyy vanhenevalla kalustolla kasvavia riskejä, kuten aiemmin on muistiossa mainittu.

Arvio investointikustannuksista viideksi lisävuodeksi	
Ohjelmisto ja järjestelmät	882 - 1181 M€
Ilmataisteluaseet	700 - 1000 M€
Rakenteet	50 M€
Varaosat ja vaihtolaitteet	150 M€
Moottorin aikavalvottavat osat	27 M€
Yhteensä	1809 - 2409 M€

(J) Taulukko investointikustannukset.

2 Lopuksi

(J) Ilmavoimat ei näe mahdolliseksi muuttaa F/A-18 Hornet -kaluston suunniteltua elinkaarta kohtuuttoman suurten operatiivisten riskien ja huomattavan suurten kielteisten kustannusvaikutusten takia. Hornetin elinkaari on suunniteltu ja yhteen sovitettu HX-hankkeen aikatauluun, siten että kaluston poisto alkaa vuonna 2025 päättyen vuoteen 2030. Hornetin elinkaaren jatkaminen ei muuta korvaavan kaluston hankinnan tarvetta tai perusteita. Teknisen elinkaaren jatkamismahdollisuudet rajoittuvat nykyisellä, kansainvälisesti vertailtuna pienellä, lentotuntimäärällä viiteen vuoteen. Tämä jättää operatiivisten investointien elinkaaren käytännössä olemattomaksi, tehden siitä hukkainvestoinnin. Kustannustehokkain ja kokonaissuorituskyvyn kannalta optimaalisin ratkaisu on pitäytyä nykyisessä HX-hankkeen aikataulussa.

(J) Hävittäjäkaluston elinkaaren hallintaan liittyy useita eri kokonaisuuksia ja toimijoita. Kaikki elinkaaren hallintaan liittyvät toimenpiteet pitää pystyä toteuttamaan samalla kun kalustolla operoidaan. Vanhenevan kaluston teknisen käyttökunnon heikkeneminen on otettava huomioon kaluston elinkaaren jatkamisen ja valmiuden ylläpitämisen yhteensovittamisessa, mikä tarkoittaa todennäköisesti elinkaaren jatkamiseen tarvittavien toimenpiteiden ajallista pitkittymistä ja edelleen kokonaiskustannusten nousua. Toteutukseen liittyy useita yhteistyökumppaneita, niin koti- kuin ulkomailla. Ulkoisten kumppanien kyvykkyydet ja aikataulut asettavat omat rajoituksensa yhteistyöhön. Kokonaisuus edellyttää pitkäjänteistä suunnittelua ja toteutusta.

(J) Muistion kustannusarviot ovat vuoden 2020 rahan arvossa ja huhtikuun 2020 EUR-USD valuuttakurssilla laskettuja.

Ilmavoimien esikuntapäällikkö
Priikaatikenraali

Jari Mikkonen

Suunnittelupäällikön sijainen
Majuri

Pekka Jyrkönen

Tämä asiakirja on sähköisesti allekirjoitettu.

JAKELU

ILMAVE JOHTO
PE-JOHTO
PE SUUNNOS
PVLOGLE JOHTO

Ilmavoimien esikunta
Suunnitteluosasto
TIKKAKOSKI

Muistio

8 (8)
CQ5454

Puolustusministeriö Resurssipoliittinen osasto

TIEDOKSI

JÄRJK ILMAJÄRJOS
Jukka Juusti, Puolustusministeriö