

## TIIVISTELMÄRAPORTTI

# SOTILAAN NÄKÖKULMA HUOMIOON! - Menettely inhimillisten ja organisatoristen tekijöiden hallintaan Puolustusvoimien kalustohankinnoissa ja kaluston elinkaaren aikana (HUOMIO!)

**Jari Laarni**, PsT, Johtava tutkija, VTT Oy, PL 1000, 02044 VTT, puh. 020 722 111, [jari.laarni@vtt.fi](mailto:jari.laarni@vtt.fi)  
**Marja Ylönen**, YTT, Erikoistutkija, VTT Oy

Sotilaan näkökulma tarkoittaa menettelyjä inhimillisten ja organisatoristen tekijöiden (Human Systems Integration, HSI) huomioimiseksi Puolustusvoimien hanketoiminnassa. Sotilaan näkökulma sisältää mm. käyttäjälähtöisen suunnittelun, koulutuksen, työturvallisuuden ja sotilaallisen suorituskyvyn. Sotilaan näkökulma sisältää useita tehtäviä, jotka sijoittuvat hankeprosessin eri vaiheisiin. Tutkimuksessa kerättiin asiantuntijahaastattelujen ja työpajan avulla tietoa ko. tekijöiden huomioimisesta Puolustusvoimien hanketoiminnassa sekä laadittiin menettelyohjeen runko kyseisten tekijöiden tarkasteluun. Haastattelut ja työpaja osoittivat, että HSI-menettelyjen sisältöä ei tunneta kovin hyvin. Puolustusvoimilla ei ole erillistä ohjetta inhimillisten tekijöiden tarkasteluun, vaikka hankenormistossa käsitellään esim. koulutuksen ja osaamisen kehittämistä. Menettelyjen onnistumisen keskeisiä edellytyksiä ovat sen sisällyttäminen hankenormistoon, johdon antama tuki, päävastuullisen nimeäminen sekä riittävät resurssit ja hyvä suunnittelu. Onnistumisen kannalta on myös tärkeää, että menettelyt mukautetaan hankkeen tarpeisiin. Tutkimuksessa hahmoteltua menettelyohjetta voidaan hyödyntää lähitulevaisuuden isoissa kalustohankinnoissa. Kyseisiä menettelyjä noudattamalla edistetään hankkeiden onnistumista, vähennetään inhimillisistä tekijöistä johtuvia virheitä, parannetaan järjestelmän suorituskykyä, käytettävyyttä ja käyttökokemusta. Näin voidaan saada myös huomattavia järjestelmän elinkaarenaikaisia kustannussäästöjä.

## 1. Johdanto

Puolustusvoimilla on useita isoja investointeja lähivuosina – merkittävimpinä ja tunnetuimpina Ilmavoimien Hornet-hävittäjien uusiminen eli HX-hanke ja Merivoimien taistelualushanke eli Laivue 2020. Koska isoissa hankinnoissa on vaarana, että aikataulu- ja resurssipaineiden takia kiinnitetään suunnittelun aikana liian vähän huomiota järjestelmiä käyttävien ja ylläpitävien henkilöiden näkökulmaan, on tärkeää, että, käytössä on koetellut ja hyväksi havaitut menettelyt inhimillisen näkökulman huomioimiseksi elinkaaren kaikissa vaiheissa. Koetellulla menettelyllä tulee olla kaikki hyväksi havaitun ohjelman ominaisuudet, eli se kattaa kaikki inhimillisten ja organisatoristen tekijöiden osa-alueet ja kuvauksen siitä, miten ne on huomioitava hankkeen aikana.

Puolustusvoimien isot järjestelmähankinnat ovat sosioteknisiä luonteeltaan eli ne koostuvat tekniikan, ihmisen ja organisaatioiden muodostamasta monimutkaisesta kokonaisuudesta. Erityisesti järjestelmien monimutkaistuessa mm. digitaalitekniikan lisääntymisen myötä, kokonaisuuden hallinta edellyttää, että ymmärretään, miten ihminen, tekniikka ja organisaatio nivoutuvat toisiinsa. Muiden maiden Human Systems Integration (HSI) -menettelyissä ei ole riittävästi huomioitu organisaationäkökulmaa ja siksi tässä tutkimuksessa kehitettävässä menettelyssä huomioidaan myös organisatoriset tekijät. Organisaatiotutkimus ja turvallisuuskulttuuritutkimus luovat yhdessä Human Factors -tutkimuksen kanssa käsitteellisen viitekehysten hankintojen tarkastelulle.

## 2. Tutkimuksen tavoite ja suunnitelma

Postiosoite	Käyntiosoite	Puhelin	s-posti, internet
Postadress	Besöksadress	Telefon	e-post, internet
Postal Address	Office	Telephone	e-mail, internet
MATINE/Puolustusministeriö	Eteläinen Makasiinikatu 8 A	Vaihde 295 160 01	<a href="mailto:matine@defmin.fi">matine@defmin.fi</a>
PL 31	00130 Helsinki		<a href="http://www.defmin.fi/matine">www.defmin.fi/matine</a>
FI-00131 Helsinki	Finland		
Finland			



Tutkimuksen tavoitteena on arvioida Puolustusvoimien tämänhetkistä hanketoimintaa inhimillisten ja organisatoristen tekijöiden näkökulmasta sekä hahmotella kansallisen menettely Sotilaan näkökulman (ts. HSI-toiminnan) huomioimiseksi ja hallitsemiseksi puolustusvoimien kalustohankinnossa.

### 3. Aineisto ja menetelmät

Tutkimuksen teoreettinen viitekehys koostuu hanketoiminnan sosioteknisestä tarkastelusta Human Factors- sekä organisaatio- ja turvallisuuskulttuuriteorioiden näkökulmasta. Erityisesti korostamme teknisten näkökohtien ohella järjestelmän käyttäjien näkökulmaa menestyksellisistä hanketoimintaa edistävänä tekijänä.

Aineisto koostuu 13 haastattelusta, asiantuntijatyöpajasta, HSI-menettelyjä koskevasta kirjallisuudesta sekä keskeisistä Puolustusvoimien hankeohjeista. Haastattelujen avulla selvitimme HSI-tekijöiden tuntemusta ja niiden hyödyntämistä hankkeissa sekä hankkeiden kipukohtia inhimillisiin ja organisatorisiin tekijöihin liittyen. Kahdeksan haastateltavista edusti Puolustusvoimien eri organisaatioita. Sen lisäksi haastattelimme viittä yritysedustajaa. Haastattelut kestivät keskimäärin kaksi tuntia, ja ne toteutettiin teemahaastatteluina.

Nauhoitimme, kirjoitimme tekstimuotoon sekä analysoimme haastattelut laadullisen sisällön analyysin menetelmin. Analyysitulosten pohjalta muodostimme väittämiä, joista keskusteltiin asiantuntijatyöpajassa, johon osallistui kuusi henkilöä, neljä Puolustusvoimista ja kaksi yrityksistä. Työpajan tuloksia hyödynnettiin menettelyohjeen kehittämisessä.

### 4. Tulokset ja pohdinta

#### 4.1 Asiantuntijahaastattelut

HSI-menettelyjen osatekijät eivät olleet haastateltaville kovinkaan tuttuja. HSI-tekijöistä koulutus ja osaamisen kehittäminen tunnistettiin parhaiten. Myönteistä on, että Puolustusvoimissa hankehallintaa kehitetään jatkuvasti. Loppukäyttäjän näkökulma tulee myös varsin hyvin huomioituksi.

Esitämme seuraavaksi neljä pääväittämää, jotka kuvaavat keskeisiä HSI-toimintaan ja hanketoimintaan yleensä liittyviä haasteita ja mahdollisuuksia.

##### 4.1.1 Väittämä 1: *Puolustusvoimilla on vahva normiohjaus hankkeisiin*

Vaikka inhimillisiä ja organisatorisia tekijöitä käsitellään hankenormeissa (koulutuksen ja osaamisen kehittämisen osalta), esitys ei ole kattava eikä järjestelmällinen.

Haastateltavat olivat yhtä mieltä vahvasta normiohjauksesta. Toisaalta he näkivät siinä myös kehitettävää. Koska normit ovat varsin yleisiä, niistä ei ole kovin paljon apua käytännön hanketoiminnassa. Normien noudattamisen nähtiinkin olevan riippuvaista hankepäälliköiden osaamisesta ja ammattitaidosta. Esimerkiksi sidosryhmien tunnistamiseen normit eivät anna riittävästi tukea: Hankepäällikölle saattaa jäädä epäselväksi, keitä hankkeisiin tulisi ottaa mukaan.

##### 4.1.2 Väittämä 2: *Resurssipula vaikeuttaa ohjeiden noudattamista*

Resurssipulalla tarkoitamme taloudellisia resursseja sekä aikapulaa. Haastatteluista kävi ilmi, että eri hankkeiden välillä on isoja eroavaisuuksia resurssien riittävyyden suhteen. Osalla hankkeista on käytössään riittävät resurssit, kun taas toisilla hankkeilla resurssit ovat niukat. Yleisesti ottaen Puolustusvoimissa tärkeille hankkeille on pyritty turvaamaan riittävät resurssit.

Hankepäälliköt, jotka toimivat hankepäälliköinä muiden töidensä ohessa, ovat varsin kuormittuneita. Tehtävien asettaminen tärkeysjärjestykseen saattaa olla vaikeaa, kun henkilöllä on samanaikaisesti monta tärkeää huomiota vaativaa tehtävää. Kuormitus ja aikapula voivat johtaa siihen, että



hankkeet viivästyvät, mikä puolestaan aiheuttaa lisäkustannuksia. Pahimmillaan resurssipula heijastuu hankkeen lopputulokseen siten, että suorituskykytavoitteiden saavuttaminen vaarantuu.

Tavallisissa hankkeissa ei usein ole riittävästi resursseja suunnittelu- ja valmisteluvaiheen tehtäviin, mikä olisi hankkeen onnistumisen kannalta tärkeää. Ohjelmistosuunnittelussa olisi esimerkiksi hyödyllistä edetä vaiheittain ja antaa loppukäyttäjille mahdollisuus testata ohjelmaa ja antaa palautetta, jotta päästäisiin onnistuneeseen lopputulokseen. Tähän ei välttämättä ole mahdollisuutta. Haastattelujen mukaan, mikäli alkuvaiheen suunnitteluun ja kehitykseen ei ole varattu riittävästi resursseja, tuotekehittelyä saatetaan joutua tekemään ostovaiheessa, mikä ei ole hankkeen kannalta suotavaa.

Vaatimusten määrittely on yksi hankkeen kriittisimmistä vaiheista, koska siinä luodaan edellytykset kustannustehokkaille ratkaisuille. Vaatimukset tulisi kyetä keräämään tärkeiltä sidosryhmiltä, koska vaatimukset ilmaisevat keskeiset suorituskykyä, tuotetta tai palvelua koskevat ominaisuudet. Haastattelujen mukaan vaatimusten määrittelyyn ei koskaan jää riittävästi aikaa, ja vaatimusten määrittelyyn tulisi saada enemmän resursseja. On vaikea irrottaa ihmisiä vaatimusten määrittelyyn, jos henkilöt ovat kiireisiä. Resurssipula näyttäisi siis toimivan kustannustehokkuutta vastaan.

#### *4.1.3 Väittämä 3: Rajapintojen huomioiminen eri organisaatioyksiköiden välillä on tärkeää*

Koordinaatiota eri organisaatioyksiköiden välillä tulisi kehittää. Esimerkiksi olisi syytä tietää, mitä standardeja eri organisaatioissa käytetään. Mikäli otetaan käyttöön uusi standardi, olisi tästä informoitava kaikille kyseistä tietoa tarvitseville. Lisäksi tulee pohtia, mitä seurauksia standardien muuttamisesta saattaa olla. Esimerkiksi, ovatko standardi A:n mukaiset varusteet yhteensopivia standardi B:n mukaisten varusteiden kanssa, ja jos eivät ole, mitä tästä seuraa. Tulisi pohtia, keiden kaikkien tulisi olla tietoisia varusteiden epäsopivuudesta esimerkiksi kriisin aikana.

Haastattelujen mukaan muutosten- ja konfiguraationhallintaan tulisi panostaa. Tarvittaisiin koordinoiva yksikkö, jolla on mahdollisuus tarkastella kokonaisuutta ja hahmottaa, miten tietoa hankkeiden välillä on jaettava, sekä varmistaa, että tieto menee perille. Nykyiselläänkin on hankkeisiin liittyvää tukitoimintaa, mutta siihen on liian vähän resursseja tarpeisiin nähden.

#### *4.1.4 Väittämä 4: Nopea urakierto vaikeuttaa syvällisen hankeosaamisen kehittymistä*

Sotilaan urakierto on rakenne, joka ei tue syvällisen hankeosaamisen kehittymistä. Sotilaan urakierto on nopea, tehtävät vaihtuvat 2-3 vuoden sykleissä, joskus jopa nopeammin.

Hankeisiin osallistumista ei pidetä nykyään merkittävänä ansiona sotilaan uralla. Mutta jos hanke-toimintaa tarkastellaan keskeisenä tekijänä, joka mahdollistaa Puolustusvoimien päätavoitteiden saavuttamisen, kyse on vaativasta ja vankkaa asiantuntijuutta edellyttävästä tehtävästä.

Hankkeissa tulisi olla kokenut hankepääällikkö, ja hankkeiden tulisi olla paikkoja, joissa tehdään eikä kouluteta. Mikäli kisälli-oppipoika -periaatetta halutaan hyödyntää, tulisi hankepääälliköllä olla riittävästi resurssia kouluttaa uutta osaaajaa, ja lisäksi koulutettavan tulisi pysyä hankkeessa mukana alusta loppuun saakka.

#### *4.1.5 Haastattelutulosten tarkastelua*

Haastattelujen tulokset osoittavat muutamia tärkeitä hankkeisiin liittyviä kipukohtia, jotka voivat aiheuttaa hankkeiden viivästymisiä, lisäkustannuksia, vaikeuttaa suorituskykytavoitteiden saavuttamista ja hankkeen onnistumista. Nämä havainnot on otettu huomioon Sotilaan näkökulman kehittämisenä. Ne auttavat myös kehittämään sosioteknistä ymmärrystä hankkeista. Koska edellä mainitut havainnot ovat sidoksissa organisaation rakenteisiin, arvoihin, toimintatapaan, hierarkioihin ja resursseihin, isot muutokset edellyttävät organisaation johdon tukea. Lisäksi Puolustusvoimien

mien edellytykset toimia, on sidoksissa poliittiseen päätöksentekoon, eli muiden organisaatioiden tekemiin päätöksiin. Organisaatiotasoiset ratkaisut ovat usein hitaita ja vaikeita toteuttaa.

Näkemyksemme on, että Sotilaan näkökulma –menettely tulisi sisällyttää hankenormiin, jotta se saisi vakiintuneen aseman. Lisäksi menettelyn toteutukseen tarvitaan johdon tuki sekä vastuutaho, jolla on vankka inhimillisiä ja organisatorisia tekijöitä koskeva osaaminen.

#### 4.2 Menettelyohjeen kehittäminen

Menettelyohjeen kehittäminen perustuu muutamiin lähtökohtaoletuksiin. Sotilaan näkökulma on ensinnäkin useiden osatekijöiden summa. Osatekijöiden määrä vaihtelee eri maiden HSI-ohjelmissa jonkin verran. Sotilaan näkökulmaan olemme valinneet kuusi osatekijää, jotka sisältyvät myös useimpiin ulkomaisiin HSI-ohjeisiin. Lisäksi johtaminen ja organisaatio luovat toimintaedellytykset yllämainittujen tekijöiden toteutukselle. Valitut osatekijät ovat:

- 1) Miehitys: henkilöstösuunnittelu ja rekrytointi;
- 2) Henkilöstön osaaminen: tiedot, kyvyt ja valmiudet sekä niiden kehittäminen;
- 3) Koulutus: mm. järjestelmäkoulutus ja sen suunnittelu;
- 4) Käyttäjälähtöinen suunnittelu: mm. tehtäväanalyysit, käyttöliittymäsuunnittelu ja käytettävyydestit;
- 5) Työturvallisuus: mm. turvallisuussuunnittelu ja riskien arviointi;
- 6) Selviytymiskyky: menettelyt joilla varmistetaan järjestelmän käyttöhenkilöstön kyky selviytyä vihamielisessä ympäristössä kokonaistehtävän vaarantumatta.

Osatekijäkohtaisten tarkastelujen jälkeen on ensinnäkin tärkeää, että osatarkastelut kyetään yhdistämään kokonaisvaltaiseksi Sotilaan näkökulmaksi, jossa huomioidaan osatekijöiden väliset riippuvuudet. Toiseksi, näkökulmaa on kyettävä tarkastelemaan koko hankkeen näkökulmasta, ja kehityshankkeissa näkökulma on kyettävä integroimaan järjestelmäsuunnittelun kokonaisuuteen. Kolmas keskeinen periaate menettelyn kehittämisessä on jatkuvuus: Sotilaan näkökulma tulee huomioida hankkeen elinkaaren kaikissa vaiheissa, vaikkakin sen merkitys on yleensä suurin hankkeen alkuvaiheessa.

Menettelyjen onnistumisen keskeisiä edellytyksiä ovat menettelyn sisällyttäminen hankenormiin, johdon antama tuki, päävastuullisen nimeäminen sekä riittävät resurssit ja hyvä suunnittelu. Onnistumisen kannalta on myös tärkeää, että menettely mukautetaan hankkeen tarpeisiin. Tämän tulee perustua hankkeen alussa tehtävään arvioon siitä, mitkä ovat keskeisiä ihmisen ja organisaation toimintaan liittyviä riskejä hankkeessa, joihin päähuomio on kiinnitettävä.

Päätavoitteena on, että hankkeen tarpeisiin mukautetun HSI-toiminnan avulla suorituskykytavoitteet saavutetaan paremmin, onnettomuus- ja projektiriskit pienenevät, ja saadaan merkittäviä elinkaarenaikaisia kustannussäästöjä.

#### 4.3 Menettelyohjeen sisältö

Tutkimuksessa on hahmoteltu menettelyohje sotilaan näkökulman huomioimiseksi kalustohankinnoissa. Menettelyohje, jonka runko on esitetty kalvosarjan muodossa, pyrkii vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

- Mikä on toiminnan tavoite ja sisältö (osa-alueet)?
- Miten HSI-toiminnot toteutetaan, ja kuka on vastuussa niiden toteutuksesta?
- Mitkä ovat HSI-toiminnan päätehtävät?
- Miten HSI-toiminnan osatehtävät sijoittuvat hankkeen eri vaiheisiin?
- Miten hankkeen tyyppi ja laajuus vaikuttavat menettelyn sisältöön?

Vastausten lisäksi ohje sisältää tarkistuslistan prosessia varten (jossa kysytään, onko kukin tehtävä suoritettu), lopputuloksen kypsyyden arviointimenettelyn (joka pyrkii vastaamaan, onko käyttö-

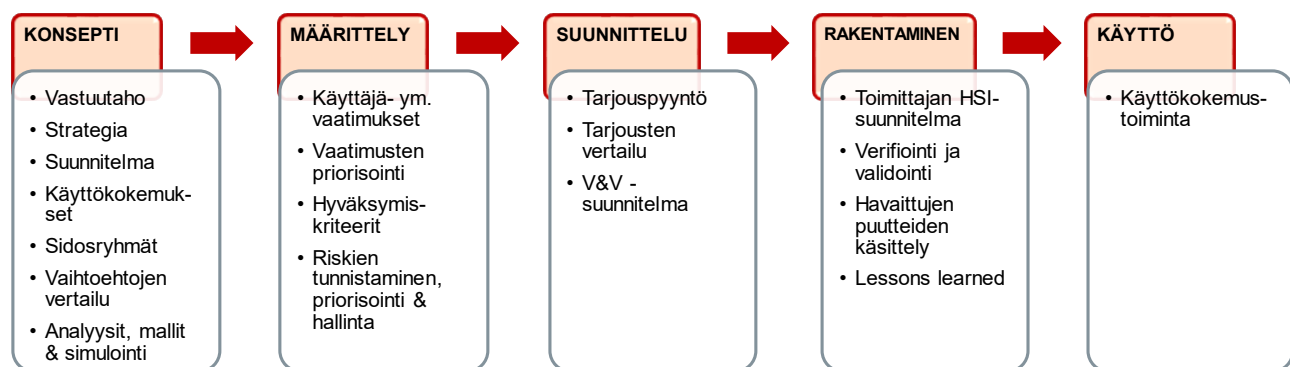
jävaatimukset täyttyneet), esimerkkejä analyysityökaluista sekä hyvien käytäntöjen listan.

Menettelyohje kirjallisena dokumenttina koostuu seuraavista luvuista:

- 1) Määritelmä ja osa-alueet;
- 2) Suunnittelu ja organisointi;
- 3) Päätehtävät ja niiden sijoittuminen hankkeen eri vaiheisiin sekä menettelyn mukauttaminen eri tyyppisiin hankkeisiin;
- 4) Analyysityökalujen kuvaukset (mm. menettelyn kustannusten ja hyötyjen analyysi);
- 5) Hyvien käytäntöjen lista;
- 6) Onnistumisen arviointi (tarkastuslista ja järjestelmän kypsyyden HSI-näkökulmasta);
- 7) Ihmisen tiedonkäsittelyn perusteiden (mm. tilannetietoisuus, päätöksenteko, kuormituksen ja stressin vaikutus toimintaan) esittely;
- 8) HSI-kirjallisuuskatsaus.

Menettelyohjeen runko kuvataan erillisessä raportissa. Seuraavassa esitellään lyhyesti menettelyohjeen kohdat 3, 4 ja 6.

Se, minkälaisia HSI-osatehtäviä hankkeen eri vaiheisiin sisältyy, riippuu mm. hankkeen laajuudesta ja luonteesta. Lisäksi se, missä vaiheessa kukin HSI-tehtävä suoritetaan, vaihtelee hankkeesta toiseen. Osatehtävissä tulisi huomioida kaikki edellä mainitut HSI-osatehtävät (mm. koulutus ja käyttäjälähtöinen suunnittelu). Kuva 1 esittää yhden esimerkin muutamien Sotilaan näkökulmaan kuuluvien päätehtävien sijoittumisesta hankkeen eri vaiheisiin. Muutamia näistä tehtävistä toistetaan iteratiivisesti hankkeen kuluessa, sitä mukaa kuin niiden sisältö täsmentyy.



Kuva 1: Esimerkki Sotilaan näkökulmaan liittyvien tehtävien sijoittumisesta hankkeen eri vaiheisiin.

#### 4.3.1 Konseptivaihe

Konseptivaiheessa määritetään hankkeen tavoite ja sisältö ja kuvataan "millä aikataululla suorituskyky luodaan, kuinka pitkään sitä pidetään yllä ja missä vaiheessa siitä tullaan luopumaan" (PVOHJEK-PE JOUKON JA JÄRJESTELMÄN ELINJAKSOHALLINTA, s. 9). Konseptivaiheessa tuotetaan myös mm. järjestelmän suorituskykyvaatimukset, ratkaisu- ja käyttökonsepti, elinjaksosuunnitelman perusteet sekä hankesuunnitelman luonnos (PVOHJEK-PE JOUKON JA JÄRJESTELMÄN ELINJAKSOHALLINTA).

HSI-toiminnan organisointivaiheessa nimitetään Sotilaan näkökulman huomioimisesta vastaava yhteyshenkilö tai ohjausryhmä, jonka tehtävä on välittää tietoa, koordinoita toimintaa ja ratkaista mahdollisia ristiriitatilanteita. Yhteyshenkilö tai ohjausryhmä on syytä nimittää mahdollisimman varhaisessa vaiheessa hanketta, koska valitun toimijan on rakennettava kiinteä yhteistyösuhde muuhun hankeorganisaatioon.

HSI-tehtävästä vastuussa olevien on rakennettava perusymmärrys tehtävän sisällöstä. Sen tulee



määritellä, mitkä ovat keskeisiä asioita Sotilaan näkökulman huomioimiseksi kyseisen hankkeen kannalta sekä täsmentää, mitkä ovat toiminnan keskeiset tavoitteet. Riittävä ymmärrys tehtävän sisällöstä auttaa HSI-tekijöitä koskevan strategian määrittämisessä.

*HSI-strategia* kuvaa, miten Sotilaan näkökulman huomioiminen auttaa koko hankkeen tavoitteiden saavuttamisessa. Se perustuu ymmärrykseen siitä, mitkä ovat keskeiset HSI-tekijöitä koskevat haasteet, riskit ja mahdollisuudet. Strategia kuvaa yleisellä tasolla keskeiset toiminnot, joilla Sotilaan näkökulma tulee huomioiduksi sekä resurssit, joilla toiminnot toteutetaan, ja aikataulun, jonka kuluessa ne toteutetaan.

*HSI-suunnitelma* kuvaa, miten Sotilaan näkökulma otetaan huomioon hankkeen eri vaiheissa. Suunnitelmassa tulee huomioida kaikki Sotilaan näkökulman osa-alueet. Se on 'elävä dokumentti' jota tulee päivittää hankkeen kuluessa. Suunnitelman tulee käsitellä mm. seuraavia asioita:

- Toiminnan tavoite ja laajuus;
- Keskeiset ihmistekijöitä koskevat haasteet hankkeen kannalta;
- Kustannus-hyöty-analyysi;
- Keskeiset tehtävät ja niiden aikataulu;
- Taho joka vastaa Sotilaan näkökulman huomioimisesta;
- Menettely koskien ihmistekijöitä koskevien havaintojen tunnistamista, käsittelyä ja dokumentointia;
- Sotilaan näkökulman integrointi hankkeen kokonaisuuteen;
- Tarkistuslista koskien hankkeen eri vaiheissa suoritettavia tehtäviä.

*HSI-toiminnan kustannusten ja hyötyjen arviointi* tulee räätälöidä hankkeen tarpeisiin. Kustannus-hyöty-analyysin osavaiheina ovat mm. projektiriskien tunnistaminen ja arviointi, ko. hankkeessa tarvittavien HSI-toimintojen valinta sekä HSI-toiminnan kustannusten ja hyötyjen määrällinen arviointi.

*Käyttöyhteyden määrittelyn* tavoitteena on kuvata käyttäjät, tehtävät, laitteet sekä fyysinen ja sosiaalinen ympäristö, jossa kalustoa käytetään. Keskeisten sidosryhmien tunnistaminen on osa tätä tehtävää. Se kuvaa käyttäjänäkökulmasta päätehtävät ja tärkeimmät käyttöskenaariot, joissa ko. suorituskykyä tarvitaan. Lisäksi se kuvaa järjestelmän eri käyttäjäryhmien (ts. operatiivisen henkilöstön sekä kunnossapito-, huolto- ja tukihenkilöstön) ominaisuudet (ts. kyvyt ja rajoitukset). Keskeisiä menetelmiä ovat mm. päätehtävien erittely (engl. mission analysis) ja sidosryhmäanalyysi.

*Käytössä olevia järjestelmiä koskevia tietoja analysoimalla* saadaan tietoa näiden järjestelmien käyttöön liittyvistä puutteista ja vahvuuksista, mitä voidaan hyödyntää uuden järjestelmän hankinnassa ja/tai suunnittelussa.

*Ihmistekijöiden analyysissa* on kyse keskeisestä hankkeen alkuvaiheen toiminnosta, jonka tavoitteena on tunnistaa keskeiset järjestelmän käyttöön liittyvät riskit ja huolenaiheet. Tehtävä koostuu seuraavista osatoiminnoista:

- Käytössä olevaa ja uutta järjestelmää koskevien käyttökokemustietojen kerääminen;
- Ihmistekijöitä koskevien riskien ja huolenaiheiden tunnistaminen ja dokumentointi;
- Ihmistekijöitä koskevien riskien käsittely, johon kuuluu keskeisenä tehtävänä niiden arviointi sen suhteen, mikä niiden todennäköisyys ja vaikutus on;
- Ihmistekijöitä koskevien riskien hallinta, ehkäisy tai lievittäminen.

*Käyttöhenkilöstön määrään, henkilöstön valintaan, osaamisen kehittämiseen ja koulutuksen suunnitteluun liittyvien kysymysten tarkastelu* on aloitettava riittävän varhaisessa vaiheessa. Koulutus-suunnittelun lähtökohtana on tiedot henkilöstön nykyisistä kyvyistä ja osaamisesta sekä uuden järjestelmän vaatimista valmiuksista. Koulutuksen tehtävä on saada kyvyt vastaamaan osaamis-





valmiuksia.

Keskeinen haaste on, miten Sotilaan näkökulmaan kuuluvat tarkastelut kytketään toisiinsa ja edelleen järjestelmäsuunnittelun kokonaisuuteen konseptivaiheessa. Yhden ratkaisun tähän tarjoaa Human View –arkkitehtuuri, joka on yksi NATO:n järjestelmäarkkitehtuuriviitekehyksistä (Handley, 2019). Konseptivaiheessa luodaan Human View –lähestymistapaan perustuva kuvaus ko. hankinnasta määrittämällä kuhunkin osa-alueeseen liittyvät tehtävät ja kytketään kuvaus järjestelmäsuunnittelun kokonaisuuteen.

#### 4.3.2 Määrittelyvaihe

Määrittelyvaiheessa tarkennetaan mm. suorituskyvyn järjestelmänäkymän mukaisten osatekijöiden sekä hankkeiden väliset rajapinnat, arvioidaan hankkeen riskejä, riskienhallintamenettelyjä ja turvallisuusvaatimuksia ja -tarpeita (PVOHJEK-PE JOUKON JA JÄRJESTELMÄN ELINJAKSOHALLINTA).

Sotilaan näkökulman huomioiminen määrittelyvaiheessa edellyttää keskeisten inhimillisiä tekijöitä koskevien vaatimusten tunnistamista ja huomioimista hankinnassa. Nämä vaatimukset sisältävät mm.:

- Suorituskykyvaatimuksia liittyen niihin tehtäviin, jotka käyttäjien on suoritettava järjestelmän avulla;
- Käyttäjävaatimuksia koskien esim. käyttöliittymien suunnittelua ja työturvallisuutta.

Vaatimustenmäärittely voidaan jakaa seuraaviin osatehtäviin:

- 1) Käyttäjää koskevien vaatimusten sekä niiden hyväksymiskriteerien ja todentamismenettelyjen kuvaaminen;
- 2) Vaatimusten priorisointi ja harmonisointi parhaan mahdollisen ratkaisun löytämiseksi;
- 3) Käyttäjävaatimusten sisällyttäminen sopimusmäärittelyihin.

#### 4.3.3 Suunnittelu- ja rakentamisvaihe

Suunnitteluvaiheessa tarkennetaan järjestelmän kehittämisen ja rakentamisen suunnitelmia ja sovitetaan ne yhteen suorituskyvyn osatekijät huomioiden. Rakentamisvaiheessa tehdään sopimukset ja niihin liittyvät hankinnat sekä tarkennetaan ja ylläpidetään elinjaksosuunnitelmia. (PVOHJEK-PE JOUKON JA JÄRJESTELMÄN ELINJAKSOHALLINTA)

HSI-tekijöitä koskevien riskien vähentämiseksi on tärkeää, että Sotilaan näkökulma huomioidaan riittävästi toimittajaa valittaessa. Tulee varmistaa, että tarjouspyynnössä huomioidaan ne ihmistekijöitä koskevat vaatimukset, joilla on vaikutusta suorituskykytavoitteiden saavuttamiseen. Lisäksi tulee kyetä arvioimaan toimittajaehdokkaista sen suhteen, missä määrin ne huomioivat Sotilaan näkökulman. Tulee esimerkiksi varmistaa, että tarjouksissa on riittävässä määrin huomioitu Sotilaan näkökulma, ja toimittajalla on suunnitelma koskien HSI-tekijöiden huomioinnista hankkeessa.

Mikäli hankkeessa suunnitellaan ja rakennetaan uusi järjestelmä, HSI-tekijöistä vastaavan tahon on valvottava ja varmistettava, että Sotilaan näkökulma tulee huomioituksi suunnittelun ja valmistuksen aikana. Valvonnassa ja laadunvarmistuksessa tulee myös huomioida kaikki Sotilaan näkökulman osa-alueet.

Sotilaan näkökulman huomioimisesta vastaavan tahon on todennettava, että ihmistekijöitä koskevat vaatimukset täyttyvät, laadittava testaussuunnitelma uuden järjestelmän kelpoistamiseksi ihmistekijöitä koskevien vaatimusten osalta, toteutettava käytettävyyss- ym. testit sekä laadittava todentamisen ja kelpoistamisen tuloksiin perustuva perusteludokumentti uuden järjestelmän käytön tehokkuudesta ja turvallisuudesta.

#### 4.3.4 Käyttö- ja ylläpitovaihe

Käyttö- ja ylläpitovaiheessa seurataan saavutettua suorituskykytasoa sekä seurataan teknistä elinjaksoa ja arvioidaan sen ylläpitämistä (PVOHJEK-PE JOUKON JA JÄRJESTELMÄN ELINJAKSOHAL-LINTA). Järjestelmän käytön ja ylläpidon aikana HSI-tekijöistä vastaavan toimijan on arvioitava käyttötapahtumaraportteja käyttäjän näkökulmasta, kerättävä käyttökokemuksia kyselyin ja haastatteluin sekä tunnistettava tutkimustarpeita ja laadittava tutkimusehdotuksia siitä, miten mahdolliset uudet suorituskykytavoitteet kyetään saavuttamaan.

#### 4.3.5 Menettelyn räätälöinti

Se, minkälaisia tehtäviä inhimillisiä tekijöitä koskevaan menettelyyn sisältyy, riippuu hankkeen luonteesta (esim. hankkeen koko ja laatu). Hankkeen tyyppillä on vaikutusta myös siihen, missä vaiheessa tietty tehtävä suoritetaan. Kun hankitaan siviilikäytössä olevaa materiaalia 'suoraan hyllyltä' tai 'valmista' puolustusvälinemateriaalia, mahdollisuudet vaikuttaa materiaalin käyttäjälähtöisyyteen on pienemmät kuin hankittaessa tiettyyn käyttötarkoitukseen uutta suunniteltavaa järjestelmää. Mutta HSI-menettelyillä on tärkeä rooli myös valmista materiaalia hankittaessa.

#### 4.4 Analyysityökalut

Sotilaan näkökulman toteuttaminen edellyttää monenlaisten analyysityökalujen hyödyntämistä. Mitä työkaluja kussakin hankkeessa hyödynnetään, riippuu hankkeen luonteesta ja laajuudesta. Tyypillisesti hankkeissa tarvitaan seuraavanlaisia menetelmiä:

- Mallipohjaisen systeemis suunnittelun menetelmät mm. operointikonseptin kuvaamiseen (esim. NATO:n Human View);
- Tehtävien ja työn analysointiin kehitetyt menetelmät (esim. hierarkkinen tehtäväanalyysi ja kognitiivisen työn analyysi);
- Kustannus- ja hyötyanalyysimenetelmät (esim. parametrinen kustannusten arviointi);
- Käytettävyydestä menetelmät (esim. kognitiivinen läpikäynti);
- Simulointityökalut esim. kuormituksen vaikutusten arviointiin (esim. USA:n armeijan IMPRINT).

#### 4.5 Arviointi

Keskeinen tehtävä hankkeen eri vaiheissa on arvioida hankkeen onnistumista siinä suhteessa, ovatko kaikki olennaiset HSI-tehtävät suoritettu. Toisaalta on tärkeää myös arvioida lopputuloksen kypsyttä, ts. sitä missä määrin hankittu tai kehitetty järjestelmä vastaa sille asetettuja HSI-vaatimuksia ja tekee sitä, mitä sen tulee tehdä.

Prosessin etenemistä tulisi seurata hankkeen eri vaiheissa tarkastuslistan avulla (kuva 2), jossa kysytään, ovatko keskeiset ko. hankkeen vaiheeseen kuuluvat tehtävät suoritettu kunkin HSI-osatekijän osalta.



Tehtävä	Kyllä	Ei	N/A	Kommentti
40. Huomioidaanko HSI-asiat tarjouspyynnön laatimisvaiheessa?				
41. Huomioidaanko HSI-asiat kilpailutuksen tarjousvertailussa?				
42. Ovatko HSI-asiat huomioitu hankkeen riskienhallintasuunnitelmassa?				
43. Onko HSI-asiantuntijaedustaja nimetty kaikkiin työryhmiin ym., joissa HSI-asioita käsitellään?				
44. Huomioidaanko HSI-asiat testi- ja koetoiminnassa?				
45. Sisältyvätkö HSI-asioita koskevat auditoinnit hankesuunnitelmaan?				
46. Huomioidaanko kustannuslaskelmissa <ul style="list-style-type: none"> <li>Henkilöstökulut</li> <li>Koulutuskulut</li> <li>HFE-toimintojen aiheuttamat kulut</li> <li>Henkilöturvallisuuteen liittyvät kulut</li> <li>Selviytymiskykyä edistävien ominaisuuksien aiheuttamat kulut?</li> </ul>				

Kuva 2: Poiminta HSI-toimintaa koskevasta tarkastuslistasta.

Todentamisen ja kelpoistamisen (verifiointi ja validointi) avulla saadaan tietoa siitä, missä määrin järjestelmälle asetetut vaatimukset ovat täyttyneet ja tekeekö järjestelmä sitä, mitä sen halutaan tekevän. Verifiointin ja validoinnin tukena voidaan käyttää yksinkertaisia kypsyyden arvioinnin menetelmiä, joilla hankehenkilöstö voi nopeasti arvioida järjestelmän kypsyyttä sen suhteen, missä määrin Sotilaan näkökulma on otettu suunnittelussa huomioon (kuva 3).

Kokonaisvaltainen HSI-arviointivitekehys			Projekti ID:	Konsepti	Määrittely	Suunnittelu	Rakentaminen
HSI-osa-alue	Pistemäärä	Suunta	Kokonaisvaikutus järjestelmän suorituskykyyn				
			Hyvin vakava	Vakava	Varsin vakava	Parannus	Paras mahdollinen
Miehitys	3,4	+	[Bar chart showing progress from red to green]				
Osaaminen	4,1	+/-	[Bar chart showing progress from red to green]				
Koulutus	3,5	+/-	[Bar chart showing progress from red to green]				
HFE	1,5	-	[Bar chart showing progress from red to green]				
Turvallisuus	1,8	-	[Bar chart showing progress from red to green]				
Selviytymiskyky	2,5	+/-	[Bar chart showing progress from red to green]				
Tekijä:	Tarpeiden tasapaino		Hyvin huono	Huono	Hyväksyttävissä	Hyvä	Erittäin hyvä
Aika:	Riskitekijät		Hyvin huono	Huono	Hyväksyttävissä	Hyvä	Erittäin hyvä
	Kelpoistus/todentaminen		Hyvin huono	Huono	Hyväksyttävissä	Hyvä	Erittäin hyvä

Kuva 3: Menettely sen arvioimiseksi, missä määrin Sotilaan näkökulma on huomioitu järjestelmän suunnittelussa. HSI-osa-alueiden pistemäärät taulukon keskellä ovat alalaidassa olevien näkökulmien keskiarvoja, ja pistemäärät on esitetty vaakatasossa olevana pylväsdiagrammina pistemäärien oikealla puolella. 'Suunta' kertoo, mihin suuntaan järjestelmän kypsyyden kehityksessä. Arviointikriteerit on kuvattu erillisessä taulukossa.

## 5. Loppupäätelmät

Sotilaan näkökulmaa on tarkasteltava osana koko hankekontekstia. Sosiotekninen näkökulma tarkoittaa, että HSI-tekijät tulee nähdä läheisesti kytkeytyneinä teknisiin suorituskykyvaatimuksiin. Onnistunut hanke on tulos näiden onnistuneesta integraatiosta.

Tutkimuksemme on vahvistanut näkemystämme, että Sotilaan näkökulman parempi huomioonotaminen kannattaa. Sotilaan näkökulman omaksuminen mahdollistaa:

- Onnettomuus- ja projektiriskien pienenemisen;



- Operatiivisten riskien paremman hallinnan;
- Suorituskykytavoitteiden menestyksellisen saavuttamisen ja jatkuvan kehittämisen;
- Onnistuneet hankinnat;
- Kustannussäästöt.

Sotilaan näkökulmaan liittyvistä tekijöistä koulutukseen ja osaamisen kehittämiseen liittyvät on huomioitu nykyisessä hankenormissa. Myös muita tekijöitä mahdollisesti otetaan huomioon, mutta on osin epäselvää, missä määrin ne on kytketty hankehallintaan. Erillistä menettelyä ei ole olemassa eikä myöskään henkilöä, jonka vastuulla olisi seurata, missä määrin Sotilaan näkökulma tulee huomioiduksi hankkeissa. Jotta se tulisi paremmin huomioiduksi tarvitaan menettelyohje, joka on osa hankenormistoa ja johon hankenormissa ja muissa keskeisissä hanketoimintaan liittyvissä ohjeissa viitataan.

Menettelyohjeen olemassaolo ei kuitenkaan riitä, jos hanketoiminnan keskeinen ongelma on resurssien niukkuus. Jos hankkeet taistelevat resurssipulan kanssa jo tällä hetkellä, ei ole realistista ajatella, että ne voisivat ottaa huomioon 'uusia näkökulmia' nykyisten lisäksi. Lisäresursseja siis tarvitaan, jotta Sotilaan näkökulma tulisi hankkeissa paremmin huomioiduksi. Keskeistä on arvioida HSI-toiminnan hyötyjä suhteessa kustannuksiin: mikäli hyödyt ylittävät panostuksen kustannukset, lisäresurssointi on kannattavaa.

## 6. Lähteet

Handley, H. A. (2019). *The Human Viewpoint for System Architectures*. Cham (Sveitsi): Springer.

PVOHJEK-PE JOUKON JA JÄRJESTELMÄN ELINJAKSOHALLINTA. PVOHJEK-PE Elinjaksonhallinta 001 – PELOGOS. Helsinki: Pääesikunta, Logistiikkaosasto.

## 7. Tutkimuksen tuottamat tieteelliset julkaisut ja muut mahdolliset raportit

- 1) Laarni, J. & Ylönen, M.: Development of a Human Systems Integration Program in Military Context. Kongressiartikkeli: 3rd International Conference of Intelligent Human Systems Integration, Modena, Italia, 19.-21.2.2020.
- 2) Laarni, J. & Ylönen, M.: SOTILAAN NÄKÖKULMA HUOMIOON! – Kirjallisuuskatsaus. VTT.
- 3) Laarni, J. & Ylönen, M.: SOTILAAN NÄKÖKULMA HUOMIOON! Loppuraportti (kalvosarja).