

SOTATALOUSTIETOUTTA VII

MALLI CAJANDERISTA EU-AIKAAN



**Sotataloudellinen Seura—
Krigsekonomiska Samfundet ry,
Pääesikunta Sotatalousosasto
Helsinki 2001**

SOTATALOUSTIETOUTTA VII

**Sotataloudellinen Seura –
Krigsekonomiska Samfundet ry,
Pääesikunta Sotatalousosasto
Helsinki 2001**

ISBN 951-25-1223-8

RT-Print Oy
Pieksämäki 2001

SISÄLLYS

Lukijalle	7
------------------------	----------

Erkki Liikanen Yritystoiminnasta ja tietoyhteiskunnasta vastaava Euroopan komission jäsen

Komission katsaus puolustusteollisuuteen ja Euroopan puolustus- materiaalipolitiikan muotoutumiseen	11
--	-----------

Osastopäällikkö, hallitusneuvos Eero Lavonen Puolustusministeriö	
Näkemyksiä sotilaallisen maanpuolustuksen huoltovarmuuden kehittä- misestä Länsi-Euroopassa	19

Sotilaallisen maanpuolustuksen huoltovarmuuden perusteet ja teollisuuden kansainvälistymiskehitys

Pohjoismaiset huoltovarmuuden ja puolustusmateriaaliteollisuuden kuviot – mahdollisuudet ja tarvittavat toimenpiteet

Eurooppalaisten maiden pyrkimykset huoltovarmuuden parantamiseen

Euroopan Unioni ja huoltovarmuus

Monenvälinen kansainvälinen huoltovarmuusyhteistyö

Länsi-Euroopan puolustusmateriaaliryhmä (WEAG)

Loppupäätelmä

Johtaja Markku Lakomaa Patria Industries Oy

Puolustusteollisuuden yhdentymiskehitys ja tulevaisuuden näkymät suoma- laisesta näkökulmasta	37
--	-----------

Omavaraisuudesta keskinäiseen riippuvuuteen

Turvallisuuskehityksen heijastukset puolustusteollisuuteen

Suomalaisen puolustusteollisuuspolitiikan linjauksia ja erityispiirteitä

Puolustusteollisuuden yhdentymiskehitys USA:ssa ja Euroopassa

Puolustusteollisuuden yhdentymiskehitys Pohjoismaissa
Pienen maan puolustusteollisuuden mahdollisuudet yhdentymisessä
Puolustusteollisuuden tulevaisuuden näkymiä

Johtaja Antti Jurvelin Nexplo Industries Ab

Ruutituotanto yhdentyvässä Euroopassa 62

Johdanto
Ruutituotannon kannattavuus
Rakennemuutosten seuraukset
Riskit raaka-aineissa
Uudet tuotteet
Uudet teknologiat
Muutokset toimintamalleissa
Ruutituotanto kriisin uhatessa
Visio, Euroopan ruutituotanto
Suomen ruutituotanto edelleen yhdentyvässä Euroopassa

Toimitusjohtaja Vesa Vuorenpää Patria Hägglund Oy

AMOS - Nykyaikaisen asejärjestelmän kehittäminen teollisuudessa.. 70

AMOKSEN synty
Projektin nykytilanne ja tulevaisuus
Amoksen ominaisuudet
Asejärjestelmän sotataloudesta
Yhteenveto

Ylijohtaja Mika Purhonen Huoltovarmuuskeskus

Huoltovarmuuden kehittäminen Euroopassa 79

Huoltovarmuus muutoksessa
Huoltovarmuuden perusteita
Kansainvälisiä huoltovarmuutta edistäviä tai varmentavia järjestelyjä
Käynnissä olevia huoltovarmuushankkeita

Apulaisjohtaja Ilkka Kananen Huoltovarmuuskeskus	
Tieto- ja viestintäteknologian kehitysnäkymät ja kriisiajan toiminnan varmistaminen	86

Toimintaympäristö ja tietojärjestelmien turvaaminen
Tietoverkkojen ja –järjestelmien turvaamisen haasteet
Sähköisen viestinnän varautumishankkeet
Internet ilmiönä ja uhkatekijänä
Tietoturvallisuus ja informaatiouhkat
Tulevaisuuden kehitysnäkymiä

Kenraalimajuri Jouko Oittinen Pääesikunta, puolustusvoimien huoltopäällikkö	
Sotatalouden nykytilanne ja mihin olemme menossa	99

Puolustusvoimien nykyinen ympäristö
Mihin varaudutaan ?
Millä taistellaan ja mitä kuluu?
Miten materiaalinen valmius saadaan aikaan ?
Pohjoismainen yhteistyö
Muu yhteistyö
Uudet ajatusmallit sodankäynnissä – sotilastoimintojen vallankumous
Toiminnan muutoksia puolustusmateriaalialalla
Puolustusmateriaaliteollisuuden järjestelyjä
Yhteenveto: Mihin sotatalous on menossa – mitä tulevaisuus tuo tullessaan?

Insinöörieversti Jukka Juusti Suomen edustusto NATOssa	
Materiaaliyhteistyö ja huoltovarmuus	115

Nykytilanne ja päätoimijat Euroopassa
Euroopan Unionin toiminta puolustusmateriaalisektorilla
WEAG
WELG, EUROCOM, EUROLONGTERM
Muita Euroopan yhteistyöorganisaatioita

Tilanteen pääongelmat
Tulevaisuus
Teollisuuden rooli
Teknisen kallistuman vaikutus
Arvio tulevasta kehityksestä

Insinöörikommodori Pekka Lopmeri Merivoimien Tutkimuslaitos, laitoksen johtaja

Sotatalouden huoltovarmuuden suunnittelu merivoimien uusien järjestelmien kehittämisessä ja hankinnassa 128

Sotatalousajattelussa tarvitaan muutosta
Materiaalihankkeen käynnistäminen uudessa toimintaympäristössä
Toimintavarmuuden ja kunnossapidon huomioonottaminen järjestelmän suunnittelussa ja hankinnassa
Kunnossapitojärjestelmän luominen ja ylläpito

Insinöörieversti Markku Ihantola Ilmavoimien Esikunta

Ilmavoimien kansainvälistyvä lentoteknillinen järjestelmähuolto 137

Ulkomaalaisuuden ja ulkoistamisen pitkät perinteet
Ilmavoimissa osataan ostaminen
Itsenäisen lentämisen edellytykset
Materiaalin hallinnalla korvataan oma valmistus
Yhteisen Euroopan mahdollisuudet ja uhat

FT Arno Hahma

Lyhennelmä väitöskirjasta "Metal Combustion in Explosives and Propellant" 143

Sotataloudellinen Seura v. 2000 158

MALLI CAJANDERISTA EU-AIKAAN

LUKIJALLE

Sotataloudella tarkoitetaan määritelmän mukaan kaikkia niitä sotilaallisen maanpuolustuksen toimenpiteitä, jotka liittyvät puolustusvoimien varusteiden hankintaan ja materiaallisen valmiuden ylläpitoon eri valmiustiloissa. Tehtävänä on mm toteuttaa puolustusvoimien hankinnat, laatia suunnitelmat kriisiajan puolustustarviketuotannon sekä palvelujen käynnistämiseksi ja ylläpitämiseksi sekä valmistella sodan ajan sotatalousorganisaatio.

Nykyisen puolustusvoimien sisäisen vastuujonon mukaisesti määrittelyn mukaisia sotatalouden tehtäviä hoitavat monet organisaatiot, mm. hankintojen toteuttaminen on kokonaan puolustushaarojen tehtävä, joten sotatalouden ydinalueeksi on muodostunut kriisiajan materiaallisen valmiuden toimenpiteiden sekä organisaation suunnittelu. Yleistäen voidaan sanoa, että sotatalouden tehtävänä on koordinoita ja ohjata kaikkea siviiliteollisuuden ja palvelujen hyväksikäyttöön liittyviä toimenpiteitä sotilaallisen maanpuolustuksen tarpeisiin. Ylimmän tason tehtäviä hoitaa Pääesikunnassa Huoltoesikunnan Sotatalousosasto.

Kriisiajan sotataloudellisen (materiaallisen) valmiuden perustana on suuressa määrin siviilielämän teollisuus ja palvelutuotanto. Tehtävät ovat osa yleistä maan huoltovarmuutta ja liittyvät siviilielämän kriisiajan tuotannon suunnitteluun ja varmistamiseen sekä niitä suorittaviin organisaatioihin. Näistä kotimaassa tärkeimpiä ovat Kauppa- ja teollisuusministeriön alainen PTS (Puolustustaloudellinen Suunnittelukunta) ja sen pooliorganisaatio sekä Huoltovarmuuskeskus. Toiminnan kansainvälistyessä mukaan tulevat myös ulkomaiset yritykset sekä erityisesti EU:n, Naton, WEU:n, WEAG:n sekä muut vastaavia asioita suunnittelevat ja ohjaavat organisaatiot. Kriisiajan toimintojen varmistamisessa merkittävässä asemassa ovat myös valtioiden sekä yritysten väliset sopimukset. Sotatalous kokonaisuudessaan ei ole vain puolustusvoimien asia. Se on osa yleistä huoltovarmuutta, jonka rahoituksesta ovat vastuussa myös puolustusbudjetin ulkopuoliset tahot.

Tämän julkaisun taustana on sotilaallisen uhkakuvan muutos sekä teknisen kehityksen myötä puolustusvoimien materiaalisen valmiuden perusteissa tapahtuneet muutokset. Kehityksessä on nähtävissä uusi suunta. Strategisen iskun torjuntaan varaudutaan nykyaikaisilla ja hyvin varustetuilla nopean toiminnan joukoilla. Tästä näkyvä merkki on mm. helikoptereiden käyttöönotto - kehitys tulee jatkumaan tähän suuntaan. Laajamittainen koko maan puolustaminen tehdään olemassaolovilla ja edelleen myöskin kehitettävillä joukoilla. Nämä eivät ole toisiaan poissulkevia vaan rinnakkaisia vaihtoehtoja.

Sotatalouden suunnittelun lähtökohdissa on myös tapahtunut ainakin kahden perustekijän muutos. Puolustusmateriaalin ja asejärjestelmien teknistymisen sekä yritysmaailman globalisoitumisen myötä sotatalouden toiminnot ovat yritysten kautta tai suoraan liittyneet tai liittymässä yhä voimakkaammin ulkomaisiin toimintoihin sekä kansainvälisiin tuotantoverkkoihin. Valmius ei voi enää olla kokonaan maan rajojen sisäpuolella ja toimintojen on pysyttävä yleisen kehityksen mukana. On tarpeen luoda yli maan rajojen ulottuvia toimintatapoja ja järjestelmiä sekä olla mukana näihin liittyvissä organisaatioissa sekä toimintamuodoissa.

Toiseksi em. teknistymiskehitys ja erityisesti puolustusvoimien pyrkimys keskittyä sotilaallisiin tehtäviin johtaa siihen, että siviiliyritysten ja -laitosten vastuuta materiaalin tuotannosta, huollosta ja korjaustoiminnasta lisätään ja niiden tuki ulottuu yhä lähemmäs sotilaallisia operaatioita.

Sotataloudellinen Seura – Krigsekonomska Samfundet ry on perustettu vuonna 1956 toimimaan sotataloudellisista asioista kiinnostuneiden henkilöiden yhdyssiteenä. Seura järjestää kokouksia, esitelmätilaisuuksia sekä tutustumiskäyntejä ja edistää alan tutkimusta. Kokouksia ja esitelmätilaisuuksia on järjestetty säännöllisesti ja alaan liittyviä tutkimustöitä on seuran tuella saatu aikaan. Ehkä merkittävimmäksi on kuitenkin muodostunut tämä ”sotataloustietoutta” julkaisusarja. Sen osat ovat viime aikoina ilmestyneet kolmen vuoden välein. Nyt julkaistu kirja on järjestyksessä seitsemäs. Sarjaan voidaan kuitenkin liittää myös aiemmin toimitetut kaksi eversti Risto Erjolan kokoamaa yhteenvetoa ase- ja ampumatarviketuotannosta sodan aikana. Pääesikunnan Sotatalousosasto (aikaisemmin Materiaalihallinto-osasto) on merkittävästi tukenut seuran julkaisutoimintaa.

Kirjan artikkelisisällössä tarkastellaan kansainvälistymisen vaikutuksia sotatalouden ydintoimintoihin ja arvioituja muutoksia eri näkökulmilta. Artikkelit edustavat kunkin kirjoittajan omaa näkemystä, eivätkä välttämättä heidän organisaatioidensa virallista kantaa. Asiantuntijoina he ovat onnistu-

neet tuomaan omalta erikoisalaltaan ansiokkaasti esiin mielenkiintoisia näkemyksiä ja esityksiä, joiden tulisi mieluusti tulla myös asioista päättävien tahojen tietoon. Yksityisestä näkökulmasta huolimatta sisällön ryhmittely on tehty kirjoittajien taustayhteisön mukaisesti – EU, Puolustusministeriö, puolustusteollisuus, Huoltovarmuuskeskus ja Puolustusvoimat.

Kirjan pääsisällöstä eriytyen julkaistaan lyhennelmä FT Arno Hahman väitöskirjasta ”Metal Combustion in Explosives and Propellant”. Tutkimus liittyy erityisesti vedenalaisten räjähdysaineiden kehitystyöhön ja käsittelee metallijauheiden, erityisesti alumiinijauheen käyttäytymistä, kun jauhe sekoitetaan räjähdysaineisiin tai ruuteihin ja seos sytytetään. Tutkimus on tehty Turun yliopiston, MATINEN, Puolustusvoimien Teknillisen Tutkimuslaitoksen, Forcit Oy:n sekä Nexplo Vihtavuori Oy:n välisenä yhteistyönä. Aihe liittyy sotatalouden kannalta tärkeään räjähdysaineiden kehittämiseen ja tuotantoon kotimaassa, joten myös Sotataloudellinen Seura ry on tukenut tutkimusta.

Sotataloustietoutta VII julkaisun otsikkona on ”Malli Cajanderista EU-aikaan”. Sen on toimittanut insinöörieversti (evp) Unto Lindén.

Sotataloudellinen Seura – Krigsekonomska Samfundet ry johtokunta lausuu parhaat kiitokset kaikille kirjoittajille sekä kirjan toimittajalle.

Helsingissä 6. päivänä helmikuuta 2001

Sotataloudellinen Seura – Krigsekonomska Samfundet ry

Johtokunta

KOMISSION KATSAUS PUOLUSTUSTEOLLISUUTEEN JA EUROOPAN PUOLUSTUSMATERIAALIPOLITIIKAN MUOTOUTUMISEEN

Erkki Liikanen

Yritystoiminnasta ja tietoyhteiskunnasta vastaava
Euroopan komission jäsen

1. Osa yhteistä turvallisuuspolitiikkaa

Viimeisen reilun vuoden aikana edistys yhteisen ulko- ja turvallisuuspolitiikan (YUTP) institutionaalisissa ja poliittisissa kysymyksissä on ollut merkittävää. Kölnin, Helsingin ja Feiran Eurooppa-neuvostojen tuloksena on aloitettu monia uudistuksia. Neuvostoon on luotu uusia poliittissotilaallisia rakenteita, kuten poliittinen ja turvallisuuskomitea, joka toimii jo pysyvällä pohjalla, sekä väliaikainen sotilaallinen elin ja sotilasalan asiantuntijaryhmä, jotka vakinaistetaan lähitulevaisuudessa. YUTP:n korkean edustajan toimi on perustettu. Lisäksi on luotu Euroopan laajuinen nopean toiminnan väline ja inventoitu siviili-kriisinhallinnan voimavarot.

Kölnissä kesäkuussa 1999 asetettiin tavoitteeksi lujittaa yhteistä ulko- ja turvallisuuspolitiikkaa **yhteisen turvallisuus- ja puolustuspolitiikan** kehittämisen kautta. Tämä edellyttää EU:n itsenäistä toimintakapasiteettia, joka perustuu uskottaviin sotilaallisiin voimavaroihin sekä asianmukaisiin hallintoihin ja päätöksentekomenettelyihin.

Helsingissä joulukuussa 1999 saavutettiin läpimurto eurooppalaisen rauhanturva- ja kriisinhallintakyvyn kehittämisessä. Balkanin tapahtumat osoittivat, että Euroopan on kyettävä sekä sotilaalliseen että siviili-kriisinhallintaan. Nämä täydentävät toisiaan eivätkä kilpaile keskenään.

Helsingissä päätettiin perustaa nopeasti toimintavalmiit joukot ja kehittää yhteisiä voimavaratavoitteita johtamisjärjestelyjen, tiedustelun ja strategisen kuljetuskyvyn aloilla. Nämä tavoitteet on määrä saavuttaa koordinoitujen kansallisten ja monikansallisten vapaaehtoisten toimien avulla, jotta kaikki Petersbergin tehtävät saadaan tehokkaasti toteutettua. Tällä tarkoitetaan Euroopan unionista tehdyn sopimuksen 17.2 Artiklan mukaisia tehtäviä, joihin kuuluvat humanitaariset ja pelastustehtävät, rauhanturvaaminen sekä taistelujoukkojen tehtävät kriisinhallinnassa, rauhaanpalauttaminen mukaan lukien.

Feirassa kesäkuussa 2000 Eurooppa-neuvosto vahvisti sitoumuksensa sotilaallisen ja siviili-kriisinhallinnan voimavarojen luomiseksi. Eurooppa-neuvosto oli tyytyväinen kriisinhallinnan siviilinäkökohtia käsittelevän komitean perustamiseen sekä siihen, että komissio haluaa osallistua tähän toimintaan. Unionin ja Naton välillä tarvittavan avoimuuden ja vuoropuhelun varmistamiseksi on määritelty periaatteet ja menettelysäännöt, jotta ne Naton eurooppalaiset jäsenet, jotka eivät ole EU:n jäsenvaltioita, ja muut EU:n jäsenehdokkaana olevat maat voivat osallistua EU:n sotilaalliseen kriisinhallintaan.

Euroopan turvallisuus- ja puolustuspolitiikan kehittäminen edellyttää edistystä myös puolustusmateriaaliyhteistyössä. Eurooppa-neuvosto on korostanut useaan otteeseen tarvetta vahvistaa alan kilpailukykyä. Helsingissä kiinnitettiin huomiota Euroopan puolustusteollisuuden rakenteiden uudistamiseen sekä tiiviimmän ja tehokkaamman puolustusteollisen yhteistyön merkitykseen. Ponnisteluja sotilasalan vaatimusten ja puolustusmateriaalin suunnittelun ja hankintojen yhdenmukaistamiseksi päätettiin tehostaa.

Euroopan puolustusmateriaalipolitiikka liittyy läheisesti yhteisen turvallisuus- ja puolustuspolitiikan kehittämiseen. Siksi olisi tarpeen, että kaikki 15 jäsenvaltiota osallistuisivat sen toteuttamiseen. Euroopan turvallisuus- ja puolustuspolitiikkaa on vaikea toteuttaa ilman kilpailukykyistä puolustusmateriaalteollisuutta ja sen teollisen perustan vahvistamista.

2. Strateginen panostus

Euroopan puolustusteollisuuden rakenneuudistuksessa on vuoden 1997 jälkeen edistytty huomattavasti varsinkin ilmailun ja ammattielektroniikan aloilla sekä avaruusalalla. Kyseiset teollisuudenalat ovat järjestäytyneet Saksassa, Ranskassa sekä Britanniassa, Espanjassa, Italiassa ja Ruotsissa kolmen keskittymän ympärille: BAE Systems, EADS ja THOMSON-CSF. Liitteenä oleva kaavio, joka on peräisin WEU:n strategisen tutkimuslaitoksen julkaisusta kuvaa näitä mittavia rakenteiden muutoksia.

Valtioiden rajat ylittävien suurten teollisuusryhmittymien synty on haaste valtioille, jotka kokevat vaikutusmahdollisuuksiensa pienenevän. Ilman yhteisiä pelisääntöjä valtioiden on vaikea koordinoida yhteisten hankkeiden rahoitusta ja määritellä yhteistä hankintapolitiikkaa. Euroopan markkinat ovat edelleen hyvin pirstaleiset. Tällä voi olla vaikutuksensa teollisuusryhmittymien kannattavuuteen.

Jotta uuden teollisen perustan edut voidaan täysimääräisesti hyödyntää, valtioiden on uudistettava yhteistyötään koko hankintaprosessissa sekä määrittävä uudelleen asemansa asiakkaana, rahoittajana ja sääntelyelimenä. Hallitusten vaikutuksella on keskeinen asema yhteisten pelisääntöjen luomisessa.

3. Komission tekemät selvitykset

Komission mielestä nykyisiin haasteisiin voidaan vastata ainoastaan sellaisten käytännönläheisten ratkaisujen avulla, jotka toteutetaan Euroopan laajuisesti kaikkien tahojen yhteistyönä. Ilman tätä Euroopan teollisuuden ja huipputekniikan perusta vaarantuu. Tämä perusta käsittää teknisen taitotiedon, tutkimuksen ja kehittämisen osaamiskeskukset, pätevän henkilöstön sekä markkinointi- ja vientiresurssit.

Euroopan komissio esitti vuosina 1996 ja 1997 neuvostolle ja Euroopan parlamentille tiedonannot, joissa ehdotettiin toimintasuunnitelmaa Euroopan teollisen ja teknisen perustan lujittamiseksi ja Euroopan laajuisen puolustusmateriaalimarkkinoiden luomiseksi.

Vuoden 1996 alussa hyväksytyssä ensimmäisessä tiedonannossa keskityttiin puolustusteollisuuden haasteisiin. Komissio suositti kansallisten markkinoiden avaamista alan tehostamiseksi ja rakennemuutoksen edistämiseksi Euroopassa.

Näin on pyritty syventämään vuoropuhelua teollisuuden ja jäsenvaltioiden kanssa. Asioiden käsittely Euroopan parlamentissa ja talous- ja sosiaali-komiteassa on lisännyt tietoa aiheesta. Niiden antamissa lausunnoissa on kannatettu komission ehdottamaa toimintalinjaa.

Euroopan unionin strategia

Komissio täsmensi tavoitteitaan tiedonannossa *“Puolustukseen liittyviä teollisuudenaloja koskeva Euroopan unionin strategia”*, jonka se antoi joulukuussa 1997. Tiedonanto sisältää luonnoksen neuvoston yhteiseksi kannaksi sekä komission toimintasuunnitelman.

Ehdotus avasi keskustelun Euroopan puolustusmateriaalipolitiikan avainkysymyksistä ja päätöksenteosta. Ehdotuksella tavoiteltiin jäsenvaltioiden poliittista sitoutumista Euroopan laajuisen puolustusmateriaalipolitiikan asettaiseen toteuttamiseen.

Puolustusteollisuutta varten laadittu toimintasuunnitelma kattaa 14 aluetta¹, joilla tarvitaan Euroopan laajuisia toimia. Nämä joko edellyttävät uutta yhteisölainsäädäntöä tai ne voidaan toteuttaa jo olemassa olevien säännösten puitteissa. Toimintasuunnitelma on suunnattu Euroopan unionin toimielimille ja jäsenvaltioille sekä Euroopan puolustusteollisuudelle. Komissio tekee asianmukaiset aloitteet hahmoteltujen toimenpiteiden yksityiskohtien hio-miseksi ja aikoo toimia yhdessä kaikkien asiaan liittyvien tahojen, kuten Länsi-Euroopan puolustusmateriaaliryhmän WEAG:n kanssa.

EU:n neuvosto totesi strategian luomisen tarpeen jo vuoden 1995 kesäl-lä, jolloin se perusti Euroopan asevarustelupolitiikkaa käsittelevän pysyvän työryhmän (Polarm). Sen tehtävänä on suosittaa toimia aloilla, joita voitai-siin käsitellä EU:n laajuisesti.

Vaikka Euroopan tason toimintaa tarvitaan sopivien ratkaisujen hakemi-seen, nykyiset päätöksentekopuitteet eivät ole toistaiseksi osoittautuneet eriy-tyisen toimiviksi Euroopan puolustustarvikemarkkinoiden kehittämisessä.

4. Euroopan laajuinen puolustusmateriaalipolitiikka vasta muotoutu-massa

Viime aikoina on syntynyt muita luonteeltaan hallitustenvälisiä ja pienimuo-toisia puolustusmateriaalialoitteita. Tällaisia ovat JOAC ja aiesopimus, josta käytetään englanninkielistä lyhennettä LoI (Letter of intent). Aloitteiden li-sääntyminen kertoo jäsenvaltioiden tarpeesta pohtia yhdessä puolustusmate-riaaleihin liittyviä kysymyksiä.

JOAC (Joint Organisation for Armaments Cooperation) on puolustusma-teriaaliyhteistyötä käsittelevä järjestö, jonka jäseninä ovat vuodesta 1996 ol-leet Ranska, Yhdistynyt Kuningaskunta, Saksa ja Italia. Sen toiminta perus-tuu seuraaville puolustusmateriaaliyhteistyötä uudistaville periaatteille:

- yhteisten rajat ylittävien ohjelmatyöryhmien perustaminen. Näiden työ-ryhmien tarkoituksena on ottaa käyttöön uudet ja tehokkaat ohjelman hallintamenettelyt
- teollisen ja teknisen puolustusperustan lujittaminen ja kehittäminen
- sellaisten puolustusmateriaalien käyttäminen, joiden kehittämiseen

¹ 1. yhteisön sisäiset siirrot, 2. eurooppayhtiöitä koskeva säännöstö, 3. julkiset hankinnat, 4. TTK, 5. standardoiminen, 6. tullit, 7. innovaatio, teknologian siirto ja pk-yritykset 8. kilpailupolitiikka, 9. vien-ti – kaksikäyttöiset tavarat ja teknologiat – tavanomaiset aseet, 10. rakennerahastot, 11. välillinen ja välitön verotus, 12. markkinoille pääsyn periaatteet, 13. esikuva-analyysi, 14. laajentuminen.

JOAC:n jäsenvaltiot ovat osallistuneet järjestön puitteissa.

Muutkin Euroopan maat kuin JOAC:n neljä perustajajäsentä voivat liittyä järjestöön, kuitenkin sillä ehdolla, että ne hyväksyvät sen periaatteet ja säännösten ja osallistuvat vähintään yhteen järjestön hallinnoimaan merkittävään ohjelmaan.

Eurooppalaisen yhteistahdon puute on haitannut aloitetta. Länsi-Euroopan unionin (WEU) kumppanimaat epäivät neljän maan muodostamalta JOAC:lta mahdollisuuden päästä sen alaiseksi elimeksi, mikä olisi tosiasiallisesti antanut sille kyseisen järjestön oikeushenkilön aseman. Tämä sai näiden neljän maan puolustusministerit allekirjoittamaan 9. syyskuuta 1998 erillissopimuksen, jonka myötä JOAC sai oikeushenkilön aseman. Asema antaa sille mahdollisuuden tehdä sopimuksia.

JOAC:n lujittuminen muodostaa keskeisen vaiheen siinä prosessissa, jonka päätepisteenä on Maastrichtin sopimuksessa ennakoidun Euroopan puolustusmateriaaliviraston perustaminen.

Perustettavan viraston tehtävänä olisi kantaa vastuuta kaikista sellaisista kysymyksistä, jotka liittyvät puolustustarvikkeiden kysynnän määrittelyyn tai organisointiin. Tämä puolestaan helpottaisi eurooppalaisen puolustusteollisuuden rakenteiden uudistamista.

Eurooppalaisten puolustusvälinemarkkinoiden luomista ja viraston perustamista ei voida erottaa toisistaan, mikäli halutaan varmistaa taloudellinen tehokkuus. Kummankin toimintasääntöjä olisi kehitettävä toisiaan täydentäviksi, jotta saataisiin aikaan yhtenäiset globaalit puitteet.

LoI -aiesopimus (aiesopimus, joka koskee teollisuuden uudelleenjärjestelyjen helpottamiseksi tarkoitettuja toimenpiteitä) näyttäisi soveltuvan tähän puolustusmateriaaliohjelmien yhdenmukaistetun säädöskokonaisuuden laatimiseen. Ainakin näin näyttäisi olevan kuuden heinäkuussa 1998 Lontoossa sopimuksen allekirjoittaneen maan osalta (neljä JOAC:iin kuuluvaa maata sekä Espanja ja Ruotsi).

Tässä aiesopimuksessa täsmennetään noudatettavat periaatteet ja tavoitteet, joihin näiden maiden hallitukset pyrkivät kannustaakseen ja helpottaakseen rajatylittävien yritysten luomista ja tehostaakseen eurooppalaisen puolustustarviketuotannon toimintaa. Kuusi työryhmää on perustettu. Ne käsittelevät seuraavia aiheita: hankintojen toimitusvarmuus, vientimenettelyt, tietoturva, tutkimus ja teknologia, operationaalisten tarpeiden yhdenmukaistaminen ja teknisen tiedon käsittely.

Työryhmät esittelivät raporttinsa heinäkuussa 1999. Näiden tulosten pohjalta täytäntöönpanokomitea laati lopullisen asiakirjan. Sitten kun eri maiden

parlamentit ovat tarvittaessa ratifioineet asiakirjan, siitä tulee kansainvälinen sopimus.

Heinäkuussa 2000 allekirjoitettu puitesopimus on kuuden maan välisen aiesopimuksen ensimmäinen näkyvä tulos. Se koskee tietoturvaa ja teknisen tiedon käsittelyä koskevia toimenpiteitä. Muutoin kuuden maan välillä on saavutettu yhteisymmärrys ainoastaan hankintojen toimitusvarmuudesta, tutkimuksesta ja teknologiasta sekä yhdestä työohjelmasta operationaalisten tarpeiden yhdenmukaistamiseksi.

Viennin todellista kehitystä on todettu ainoastaan LoI-aiesopimukseen kuuluvien kuuden maan välisessä kaupassa. Vienti aiesopimuksen ulkopuolisiin maihin on varsin nimellistä.

Vaikka ollaan vasta alkumetreillä, sopimus on epäilemättä merkittävä askel eteenpäin. Jatkossa ratkaisevaa on sellaisten Euroopan maiden mukaan-tulo, joiden osuus puolustusvälinemarkkinoista on merkittävä.

5. EU:n laajuiset markkinat

JOAC ja LoI-aiesopimus koskevat niitä kuutta valtiota, joissa puolustusteollisuus on kaikkein merkittävintä. Mutta vaikka nämä kuusi maata edustavat 90 prosenttia Euroopan puolustustarviketuotannosta, ne eivät edusta kuin 60 prosenttia markkinoista. Yhdeksän muuta EU:n jäsenmaata kääntyvät usein kustannussyistä hankinnoissaan amerikkalaisten tavarantoimittajien puoleen.

Tästä syystä on tarpeen luoda EU:n laajuiset markkinat alalle. Näin saataisiin aikaan synergiaa ja mittakaavaetuja ja välttyttäisiin siltä, että kuilu LoI-aiesopimukseen kuuluvien maiden ja muiden välillä syvenee.

Yksi tutkimisen arvoinen mahdollisuus voisi olla vastausten etsiminen 15 jäsenvaltion voimin niihin kysymyksiin, jotka koskevat koko unionia. Tässä voitaisiin käyttää hyvänä pohjana kuuden maan kehittelemiä suuntaviivoja. Kaikkien 15 jäsenvaltion yhteisissä ratkaisuisa voitaisiin hyödyntää unionin yhteistä painoarvoa.

Euroopan unionilla on käytössään laaja kirjo välineitä, joiden avulla se voi toteuttaa eurooppalaista puolustusmateriaalipolitiikkaa. Yhdistelemällä erilaisia säädöksiä ja Euroopan yhteisöjen perustamissopimuksen suomia lainsäädäntövälineitä (kilpailu, viennin valvonta, T&K, julkiset hankinnat jne.) ja yhteistä ulko- ja turvallisuuspolitiikka (yhteiset toimet ja kannat, yhteiset strategiat, tiiviimpi yhteistyö) olisi mahdollista luoda eurooppalaiset puolustusvälinemarkkinat ja tehdä 15 jäsenvaltion yhteistyötä tällä alalla.

Kaikkia perussopimuksen tarjoamia mahdollisuuksia ei ole vielä otettu käyttöön. Mahdollisuuteen käsitellä puolustusmateriaalipolitiikkaan liittyviä asioita EU:n sisällä olisi tartuttava. Puolustusteollista yhteistyötä olisi kehitettävä siten, että se olisi avointa kaikille EU:n jäsenmaille. Tämä on tärkeää määritettäessä yhteistä ulko- ja turvallisuuspolitiikkaa sekä EU:n itsenäistä sotilaallista toimintakapasiteettia.

6. Millainen strategia tästä eteenpäin?

Tällä hetkellä ollaan tilanteessa, jossa kaikki jäsenvaltiot supistavat puolustusmäärärahojaan. Kosovon kriisistä on juuri selvitty. On todettava, että eurooppalainen puolustus on kallista eivätkä sen tehokkuus ja kapasiteetti vastaa sitä kuvaa, minkä veronmaksajien maksettavaksi lankeava osuus antaisi olettaa. Todettava on myös, että Euroopan puolustusteollisuus on edelleen erittäin pirstaleista ja kilpailukyvyssä on toivomisen varaa.

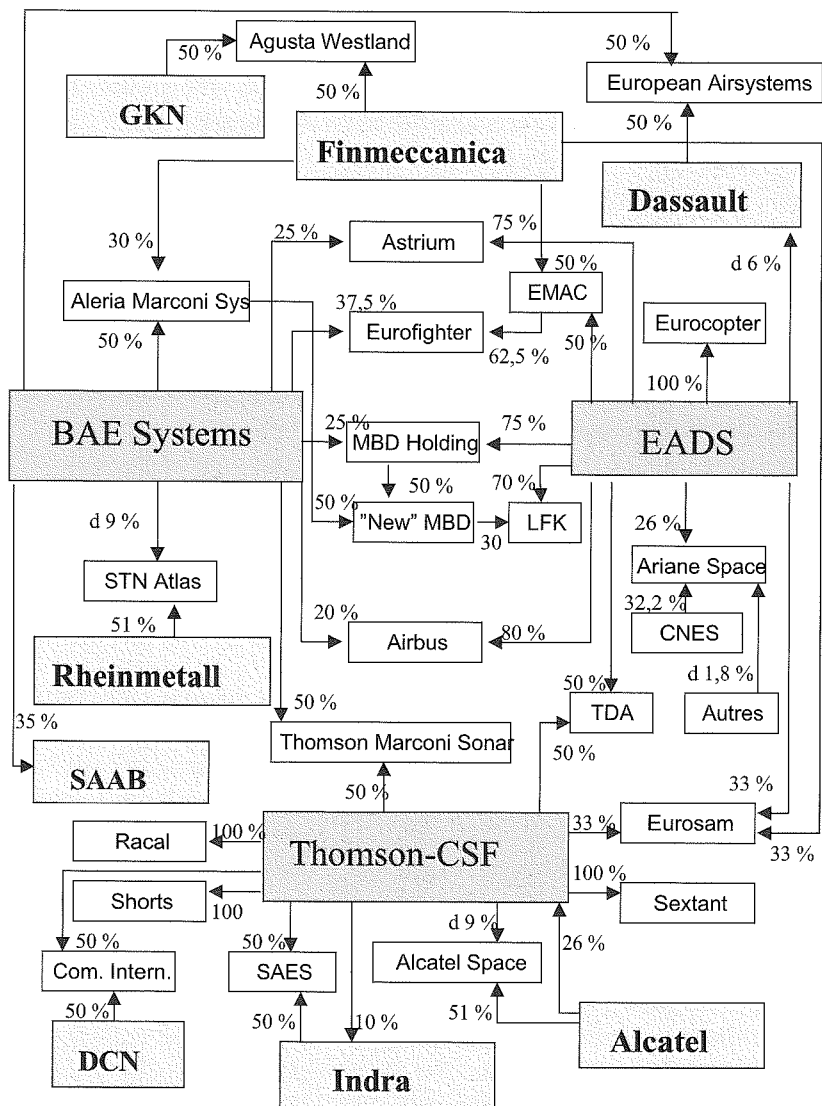
Sen vuoksi komissio pitää edelleen vuonna 1997 tekemänsä selvityksen suuria linjoja paikkansapitävinä ja katsoo, että on syytä jatkaa niiden käsitelyä EU:n tasolla. Valitettavasti tähän asti asia ei ole edistynyt toivotulla tavalla.

Toisaalta komissiolla on ollut vaikeuksia laatia vuoden 1997 toimintasuunnitelmassa kaavailemiaan lainsäädäntöehdotuksia aikataulussa.

Vaikeuksia voidaan selittää myös jäsenvaltioiden toimettomuudella. Tarpeellista poliittista tahtoa ei ole löytynyt ja neuvoston työlle on asetettu esteitä. Tästä johtuen eri tahojen (LoI, JOAC, Länsi-Euroopan puolustusmateriaaliryhmä (WEAG), Euroopan komissio, Polarm) työtä ei ole pystytty koordinoimaan.

Euroopan puolustusmateriaaliyhteistyö on vasta alkutekijöissään. Sitä rakennetaan tällä hetkellä ilman selkeää suunnitelmaa tai useiden samanalaisten ja keskenään ristiriitaisten suunnitelmien mukaisesti. Tämä Euroopan yhteisten intressien kannalta ongelmallinen asetelma näyttää kuitenkin sopivan merkittävillä tuottajamaille. Ne ovat valinneet erikseen etenemisen JOAC ja LoI-aiesopimuksen mukaisissa puitteissa.

Silti toivon, että pääsemme nopeasti vakaviin keskusteluihin koko ongelmakentästä ja että keskusteluille saataisiin jäsenvaltioiden poliittinen tuki. Eri tasoilla ja eri tahoilla toteutettavat toimet ovat tehokkaita ainoastaan, jos ne nivoutuvat yhteiseen ja kokonaisvaltaiseen lähestymistapaan.



Liite: Euroopan puolustusteollisuuden rakenne (kuva: WEU:n strateginen tutkimuslaitos)

Kaavioon on tullut kirjan painatuksen aikana lisäys: EADS omistaa myös 27,8 % Patria Industries Oyj:n osakekannasta (toimittajan huomautus)

NÄKEMYKSIÄ SOTILAALLISEN MAANPUOLUSTUKSEN HUOLTOVARMUUDEN KEHITTÄMISESTÄ LÄNSI-EUROOPASSA

Osastopäällikkö, hallitusneuvos Eero Lavonen
Puolustusministeriö

1. Sotilaallisen maanpuolustuksen huoltovarmuuden perusteet ja teollisuuden kansainvälistymiskehitys

Huoltovarmuuden turvaamisen perusteista on säädetty Suomessa laissa huoltovarmuuden turvaamisesta (1390/1992). Lain tarkoituksena on poikkeusolojen varalta turvata väestön toimeentulon, maan talouselämän ja maanpuolustuksen kannalta välttämättömät taloudelliset toiminnot (huoltovarmuus). Laissa todetaan, että ”huoltovarmuuden turvaamiseksi kaikissa oloissa on luotava ja ylläpidettävä riittävä valmius hyödykkeiden tuottamiseksi sekä tuotannon, jakelun, kulutuksen ja ulkomaankaupan ohjaamiseksi”.

Huoltovarmuuden tavoitteista annettu valtioneuvoston päätös (1440/95) asettaa tavoitteet paitsi elintarvike-, energia- ja terveydenhuollolle sekä kuljetus-, varastointi- ja jakelujärjestelmien sekä yhteiskunnan teknisten järjestelmien toimivuudelle, myös sotilaallista maanpuolustusta tukevalle teollisuustuotannolle ja korjaustoiminnalle. Valtioneuvoston päätöksessä korostetaan puolustusvoimien tärkeimpien massakulutusmateriaalien tuotantokapasiteetin merkitystä sotilaallisen puolustusvalmiuden turvaamisessa. Keskeisin toimiala on ampumatarvikeluho. Perinteisesti on katsottu, että uskottavan puolustuskyvyn turvaaminen edellyttää vähintään raskaiden ampumatarvikkeiden ja ruutien tuotannon sekä asejärjestelmien huolto- ja korjauskyvyn säilyttämistä kotimaassa, ja että Suomi ei voisi tukeutua näissä hankinnoissa ja toiminnoissa ulkomaihin.

Valtioneuvoston 17.3.1997 eduskunnalle antamassa selonteossa ”Euroopan turvallisuuskehitys ja Suomen puolustus” (jatkossa ”puolustusselvitys”) todetaan, että kotimaisella tuotannolla luodaan ja ylläpidetään edellytyksiä sodanajan joukkojen varustamiselle, materiaalin kunnossapidolle sekä kulu- tusta vastaavalle materiaalitäydennykselle. Huoltovarmuuskeskus turvaa yhdessä puolustushallinnon kanssa puolustustarviketuotannon kannalta kriittisten raaka-aineiden ja komponenttien saatavuuden varmuusvarastoinnilla.



Suomalaisia tykistön ammuksia. Patrian kuva-arkisto.

Puolustusselvityksessä todetaan erityisesti, että yhteiskunnan toimialojen kotimaisuusasteella ja kyvyllä mukauttaa tuotantotoimintaa kriisiaikojen vaatimukseen on huoltovarmuuden kannalta tärkeä merkitys. Toisaalta myös Suomen jäsenyys EU:ssa ja osallistuminen kansainväliseen huoltovarmuusyhteistyöhön täydentävät kansallisia taloudelliseen turvallisuuteen liittyviä varautumistoimia.

Puolustusmateriaaliteollisuudessa on sekä globaalilla että eurooppalaisella tasolla käynnissä nopea sopeutuminen alentuneeseen kysyntään ja kove-nevaan kilpailuun. Kilpailutilanne pakottaa erikoistumiseen ja keskittymiseen, jolloin etenkin pienet valtiot eivät voi ylläpitää kattavaa puolustus-teollisuutta. Pienentyvät puolustusbudjetit ja supistuva tilauskanta sekä yritysten heikentynyt kannattavuus ovat pakottaneet yritykset etsimään uusia yhteistyökumppaneita yli valtioiden rajojen.

Teollisuuden kansainvälistymiskehitys on saavuttanut myös Pohjoismaat, mukaan luettuna Suomen. Esimerkkinä voidaan mainita ampumatarvike- ja

ruutituotanto, jotka on yhdistetty kahdeksi pohjoismaiseksi yhteisyritykseksi. Myös valtiollinen puolustusteollisuusyrityksemme, Patria Industries Oyj etsii uusia yhteistyökumppaneita ulkomailta. Kotimaisen puolustusteollisuuden kansainvälistymiskehitys asettaa uusia haasteita perinteiselle huoltovarmuusajattelullemme.

Yritystoiminnan tavoitteena on taloudellinen kannattavuus, ei kansallisten huoltovarmuusintressien turvaaminen. Erityisesti kriisiaikana huoltovarmuusintressit saattavat joutua ristiriitaan esimerkiksi ulkomaisten omistajien intressien kanssa. Kriisiajan valmisteluja ja toteuttamista koskeva valmiuslaki (1081/1991) antaa kuitenkin mahdollisuuden myös kansainvälisten yritysten toiminnan varmistamiseen Suomessa silloinkin, kun niiden omistajatahot eivät jatkaisi tuotantotoimintaa. Valtioneuvosto voi muun muassa poikkeusoloissa velvoittaa asianomaisen luovuttamaan valtiolle sellaisia tavaroita sekä suorittamaan sellaisia työ- ja palvelustehtäviä tai sellaisia kuljetuksia ja niihin liittyviä tehtäviä, jotka ovat tärkeitä taloudelliselle tai sotilaalliselle puolustusvalmiudelle.



Hiab-nostureita käytettiin menestyksekkäästi Ruotsia ja Tanskaa yhdistävän Öresundin sillan rakentamisessa



Hiab-kappalenosturi ja multilift-koukkulaite tekevät ajoneuvosta monipuolisen kuljetusvälineen.

Puolustusmateriaaliteollisuuden kehittämistä selvittäneen Mattssonin toimikunnan raportissa todetaan, että teollisuuden kansainvälinen yhteistoiminta parantaa kotimaisen puolustusmateriaaliteollisuuden rauhanajan kannattavuutta ja tuotantovarmuutta, mutta tällöin puolustusmateriaalin liikkuminen yritysten ja niiden eri yksiköiden välillä valtakunnan rajojen yli tulee voida taata myös kriisitilanteessa esim. valtioiden välisin sopimuksin.¹

Tuotannon hajauttaminen ulkomaille ja maakohtainen erikoistuminen kuitenkin voivat johtaa siihen, että kokonaisen tuotteen valmistusmahdollisuudet heikentyvät Suomessa. Lisäksi Suomi tulee ulkomaisten hankintojen vuoksi riippuvaiseksi ulkomaisesta toimittajasta osajärjestelmien ja komponenttien suhteen. Mattssonin toimikunta katsoi, että tällaisten uhkakuvien torjumiseksi kotimaisen teollisuuden olisi pyrittävä kansainvälisessä yhteistyössä kriittisen tuotannon yhteistyökumppanin asemaan, joka johtaisi tuotannolliseen riippuvuussuhteeseen osapuolten kesken.² Suomalaisen yritysten pääseminen eurooppalaisen yhteistyön avulla osajärjestelmien merkittäväksi toimittajaksi antaa parantuneita mahdollisuuksia järjes-

¹ Puolustusmateriaaliteollisuuden kehittäminen, toimikunnan loppuraportti 11.8.1999.

² Ks. myös Det militära försvarets materielförsörjning, nuläge och förändringsfaktorer, delbetänkande från Materielförsörjningsutredningen, SOU 2000:54 s. 70-71.

telmien ja komponenttien kriisiaikaiselle hankinnalle monenvälisen riippuvuuden kautta.

Puolustusselvityksessä todetaan, että Suomen jäsenyys EU:ssa ja osallistuminen kansainväliseen huoltovarmuusyhteistyöhön täydentävät kansallisia taloudelliseen turvallisuuteen liittyviä varautumistoimia.

2. Pohjoismaiset huoltovarmuuden ja puolustusmateriaaliteollisuuden kuviot - mahdollisuudet ja tarvittavat toimenpiteet

2.1 Pohjoismainen teollisuuden rakennemuutos

Suomessa keskeinen puolustusteollisuuden rakennemuutos toteutettiin v. 1998, kun aiemmin hajallaan ollut valtion määräysvaltaan kuuluva puolustusteollisuus yhdistettiin Patria-konserniksi. Valtion omistusta Patria-konsernissa (edustaa n. 75% Suomen puolustusteollisuudesta) ollaan nyt vähentämässä hakemalla yhtiölle kansainvälisiä yhteistyökumppaneita. Tulevaisuus näyttää, onko yksityistämisessä syytä edelleen edetä ottaen huomioon mm. Suomen huoltovarmuustarpeet. Yli 50% myyminen edellyttää kuitenkin eduskunnan uutta asiaa koskevaa päätöstä.

Ruotsin puolustusteollisuus on kooltaan selvästi suurin Pohjoismaissa ja on merkittävä myös eurooppalaisessa mittakaavassa. Myös Ruotsin puolustusteollisuudessa on viime vuosina tapahtunut merkittäviä rakennemuutoksia. Päällekkäisiä toimintoja on keskitetty, tiettyjä toimintoja on lopetettu ja myös yritysten omistussuhteet ovat muuttuneet. Ruotsin valtio ei ole enää merkittävä omistaja ja Ruotsissa puhutaankin nykyään puolustusteollisuudesta Ruotsissa eikä ruotsalaisesta puolustusteollisuudesta.

Ruotsissa teollisuuden rakennemuutos on edennyt pidemmälle kuin Suomessa, koska Ruotsi on katsonut voivansa luopua eräistä keskeisistä toimialoista ja turvata huoltovarmuusintressinsä muilla keinoilla. Ruotsissa katsotaan, että huoltovarmuusintressien turvaaminen kansainvälisen yhteistyön avulla monenkeskisen riippuvuuden kautta edellyttää, että Ruotsissa pystytään säilyttämään ns. *niche*-aloilla teollisuutta, joka on myös kansainvälisesti kilpailukykyistä.³

³ Det militära försvarets materieförsörjning, nuläge och förändringsfaktorer, delbetänkande från Materieförsörjningsutredningen, SOU 2000:54 s. 13 .

PATRIA-KONSERNIN RAKENNE

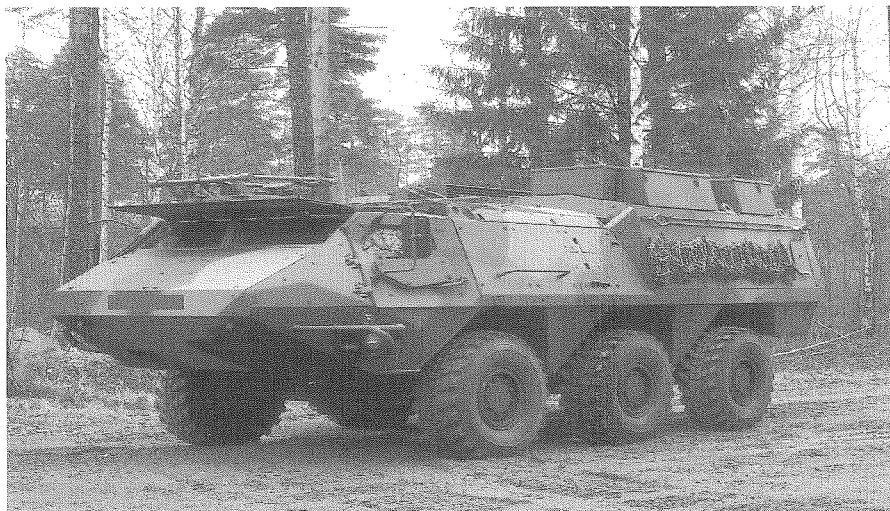
Patria Engineering Liiketoimintaryhmä Yksiköt: • Vehicles • Asejärjestelmät • Mobile • Sopimusvalmistus Toimintaa harjoittavat yhtiöt: • Patria Vehicles Oy • Patria Vammas Oy • Patria Comas Oy • Patria Vammas AEC AB • Vammas Maskin AB • Patria Lapua Oy	Patria Finavitec Liiketoimintaryhmä Yksiköt: • Huolto • Support • Systems • Rakenteet Toimintaa harjoittavat yhtiöt: • Patria Finavitec Oy • Patria Finavitec Oy • Patria Ostermans Aero AB • Patria Ailon Oy	Osakkuusyhtiöt Nammo AS Ampumatarvikkeet (27,5 %) Nexplo Industries AB Ruuti ja räjähteet (40 %) Patria Hägglunds Oy AMOS Pohjoismaiset ajoneuvo- hankkeet (50 %)
---	--	---



Ruotsalainen SAAB osti Celsius AB:n vuoden 2000 maaliskuussa, jolloin yrityksen myynti kaksinkertaistui ja nousi yhteensä n. 12,5 miljardiin markkaan. Työntekijöitä on nyt yhteensä n. 17 000. SAAB noteerataan pörssissä ja BAE Systems omistaa siitä 35 % ja Investor 36 %. Yrityksellä on toimintaa useilla alueilla, mm. ilmailutekniikassa- ja systeemeissä, johtamis- ja informaatio- sekä vedenalaisjärjestelmissä.

Ruotsalainen Ericsson AB:n omistama Ericsson Microwave Systems AB tuottaa mm. puolustuselektronikkaa ja mikroaaltokommunikaatiojärjestelmiä. Tuotteita voidaan pääasiassa käyttää myös siviilisektorilla, erityisesti matkapuhelinjärjestelmien kehittämisessä. Noin 1800 työntekijää yhtiön koko 4000 työntekijästä työskentelee puolustukseen liittyvässä tuotannossa.

Volvo Aero Corporation valmistaa lentokonemoottoreita ja kaasuturbiine-



XA-sarjan panssaroitu miehistönkuljetusajoneuvo, PASI. Patrian kuva-arkisto.



NA-sarjan maastoajoneuvo, NASU. Pasi- ja Nasu sotilasajoneuvot ovat eräitä kotimaisen puolustusteollisuuden parhaita vientituotteita. Patrian kuva-arkisto.

ja sekä ylläpitää lentokonemoottoreiden testausasemia. N. 10 % työntekijöistä toimii puolustukseen liittyvässä tuotannossa. Hägglunds Vehicle AB tuottaa sotilaajoneuvoja, maastoajoneuvoja sekä erityisajoneuvoja. Työntekijöitä on n. 800. Yrityksen on omistanut vuodesta 1997 alkaen brittiläinen Alvis plc.

Norjassa keskeisimmät puolustusteollisuusyritykset ovat Raufoss ASA ja Kongsberg Gruppen.

Norjalainen Raufoss ASA toimii lähinnä siviilisektorilla (ajoneuvot, veden- ja kaasunjakelu, komposiittituotteet ja autojen osat). Norjan parlamentti on äskettäin hyväksynyt Raufossin NAMMO-osuuden myynnin Norjan valtiolle.

Norjalaisen Kongsberg Gruppenin liikevaihto oli 3553 miljoonaa markkaa vuonna 1999. Työntekijöitä oli 3400 ja yhtiöllä oli toimintaa yli 20 maassa. Yhtiöllä on kaksi liiketoiminta-aluetta: Kongsberg Defence & Aerospace, ja Kongsberg Maritime. Kongsberg Defence & Aerospace tuottaa johto-, valvonta- ja tietoliikenneyhteyksiä ilma-, maa- ja merivoimille (tuotekehitys, tuotanto ja ylläpito) sekä meritorjuntaohjuksia (anti-ship missiles). Aerospace tuottaa lisäksi myös siviili-ilmailun tarvitsemia tuotteita.

Suomen, Ruotsin ja Norjan kesken on jo hyväksytty lähtökohta, että ampumatarvike- ja räjähdealan kannattamatonta teollisuutta ei pyritä ylläpitämään jokaisessa maassa, vaan tuotanto keskitetään taloudellisesti toimiviin yksikköihin. Tämä kehitys johtanee tiivistyvään riippuvuussuhteeseen mukana olevien maiden välillä.

Pohjoismainen ampumatarvike- sekä ruuti- ja räjähdeteollisuuden omistuksellinen ja toiminnallinen uudelleenjärjestely toteutettiin vuonna 1998, jolloin perustettiin pohjoismainen ampumatarvikealan yhteisyritys Nammo AS (*Nordic Ammunition Company*) sekä ruuti- ja räjähddealan yhteisyritys Nexplo Industries AB (*Nordic Explosives Company*).

Nammo AS:llä on tytäryhtiöt Suomessa (Nammo Lapua Oy; pienkaliiperipatruneet siviili- ja viranomaiskäyttöön), Ruotsissa (Nammo Sweden AB; vanhojen ampumatarvikkeiden hävitys, pienkaliiperipatruneet siviili- ja viranomaiskäyttöön) ja Norjassa (Nammo Raufoss AS; pienkaliiperipatruneet siviili- ja viranomaiskäyttöön, keskikaliiperin ja raskaat tykistön ampumatarvikkeet). Norjalainen Raufoss ASA omistaa Nammosta 45 % ja ruotsalainen Celsius AB sekä suomalainen Patria Industries Oyj molemmat 27,5 %. Vuonna 1999 NAMMO-konsernin tuotot olivat 35,7 miljoonaa markkaa.

Nexplo Industries AB:lla on toimipisteet Ruotsissa (Celsius AB) ja Suomessa (Patria Lapua Oy). Nexplossa ruotsalainen Celsius AB omistaa enemmistön (60 %) ja Patria Industries Oyj vähemmistön (40 %).

Pohjoismaisten yhteisyritysten perustamisella pyritään nostamaan aiem-

min kannattamaton toiminta taloudellisesti tuottavaksi ja kilpailukykyiseksi. Tämä edellyttää yritysten välisen päällekkäisen tuotannon lakkauttamista ja keskittämistä tehokkaisiin tuotannollisiin yksiköihin (*Centres of Excellence*). Seurauksena on joidenkin tuotteiden ja tuoteryhmien valmistuksen päättyminen eräistä Pohjoismaista.

2.2 Pohjoismaiset huoltovarmuussopimusneuvottelut

Pohjoismainen puolustusteollisuuden kehitys asettaa uusia haasteita perinteiselle huoltovarmuusajattelulle. Huoltovarmuus on pystyttävä turvaamaan myös tilanteessa, jossa kotimaista alan teollisuutta uudelleenjärjestelyjen vuoksi siirretään ulkomaille. Erityisen vaikea tilanne on silloin, kun uudelleenjärjestelyjen vuoksi olisi luovuttava kotimaisesta ampumatarvikealan tuotannosta, joka mm. huoltovarmuuden tavoitteista annetussa valtioneuvoston päätöksessä katsotaan sotilaallisen maanpuolustuksen kannalta keskeisimmäksi toimialaksi.

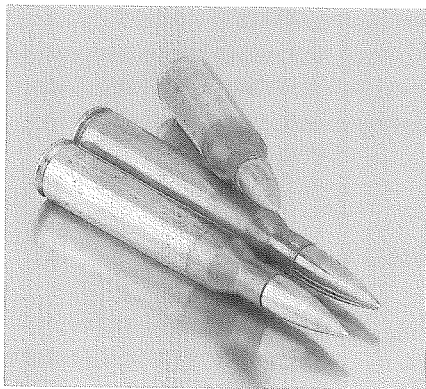
Kriisitilanteessa käytävän kaupan perustana on maiden välinen normaaliolojen kauppa.

Vuonna 1992 solmittiin Ruotsin ja Suomen valtioiden välinen sopimus taloudellisesta yhteistyöstä kansainvälisissä kriisitilanteissa. Tämä sopimus ei koske puolustusmateriaaleja, mutta kylläkin useita puolustusvoimiemme kannalta tärkeitä materiaaleja ja hyödykkeitä. Sopimusta sovelletaan puolin ja toisin tavaroihin, jotka on lueteltu sopimuksen liitteessä. Tavaroissa ei ole mainittu varsinaisesti puolustustarvikkeita, vaan lähinnä teollisuustuotteita ja raaka-aineita. Kokonaismaanpuolustuksen kannalta näiden sopimusten merkitys on huomattava.

Huoltovarmuusyhteistyötä koskevaa sopimusta on pyritty soveltamaan yritystasolla. Muutamia sopimuksen tavaraluettelossa olevien kriittisten raaka-aineiden toimitussopimuksia on solmittu molempien maiden yritysten välillä. Sopimuksen perusteella voidaan käynnistää myös yksittäisiä alakohdittaisia projekteja.

Norjan kanssa pyritään vastaavanlaiseen kahdenväliseen sopimukseen valtioiden välisestä huoltovarmuusyhteistyöstä kansainvälisissä kriisitilanteissa. Neuvottelut yhteistyöstä aloitettiin syksyllä 1998.

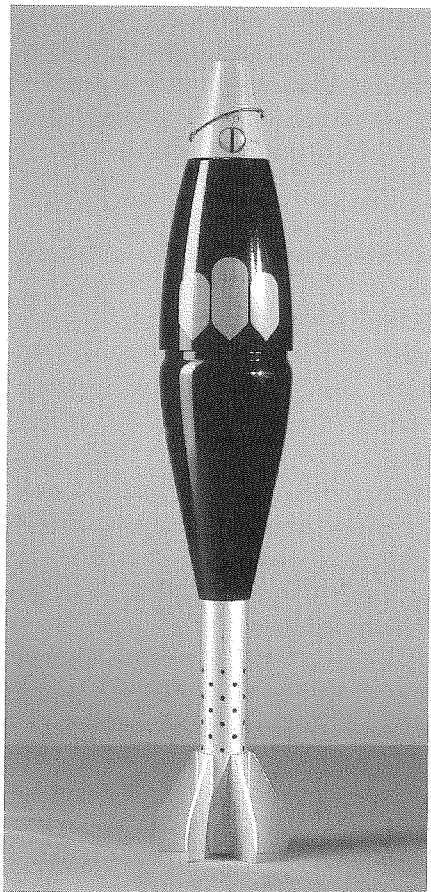
Suomen, Ruotsin, Norjan ja Tanskan välillä tehtiin 2.12.1994 puolustusmateriaaliyhteistyötä koskeva puitesopimus, joka mahdollistaa yhteistyön puolustusmateriaalin tutkimuksen, kehittämisen, huollon ja hankintatoimen



Nammon Lapuan tehtaiden tuotteita.

alalla. Tavoitteena on saavuttaa materiaalin koko elinjakson aikaisten kustannusten säästöjä esimerkiksi yhteishankinnoilla tai karsimalla tutkimustyön päällekkäisyyksiä. Lisäksi pyritään edistämään maiden välistä puolustusteollista yhteistyötä. Suoranaista vaikutusta huoltovarmuustavoitteiden turvaamisen tällä puitesopimuksella ei kuitenkaan ole.

Kolme Pohjoismaata (Suomi, Ruotsi ja Norja) ovat aloittaneet keväällä 2000 valtiosopimusneuvottelut, joiden tarkoitus on sopia puolustusmateriaalia koskevista yhteisistä, sitovista huoltovarmuusjärjestelyistä. Tanska osallistuu näihin neuvotteluihin tässä vaiheessa tarkkailijana. Tasavallan presidentti asetti Suomen neuvotteluvaltuuskunnan neuvotte-luja varten 31.5.2000. Valtuuskunnan puheenjohtajuus on ulkoasiainministeriön oikeudellisella osastolla ja muut edustajat ovat ulkoasiainministeriön kauppapoliittiselta ja poliittiselta osastolta, kauppa- ja teollisuusministeriöstä sekä puolustusministeriöstä. Valtuuskunta kuulee myös tarvittaessa asiantuntijoita.



Patria Vammaksen valmista kranaatinheittimen ammus (Patrian kuva-arkisto).

2.3 Valtiosopimus huoltovarmuuden turvaamisen välineenä; eräitä näkökohtia

Valtiosopimuksen tuotekohtainen kattavuus on yksi olennaisimmista kysymyksistä; pyritäänkö varmistamaan sopijapuolten huoltovarmuutta koko puolustusmateriaalisektorilla vai pyritäänkö ainoastaan korjaamaan teollisuuden uudelleenjärjestelyistä syntyvä huoltovarmuusvaje, jolloin sopimusta sovellettaisiin ainoastaan sopijapuolten yhteisyritysten valmistamiin tuotteisiin.

Tilanteessa, jossa mukana olevat maat luopuvat osin huoltovarmuuden kannalta kriittisenä pidettävästä tuotannosta (ampumatarvike- ja ruutituotanto) voidaan pitää välttämättömänä laatia sitova, valtiosopimustasoinen huoltovarmuussopimus. Olennaista on sopimuksen sitovuus kaikissa olosuhteissa, jolloin erityisen tärkeää on kriisiaikojen huoltovarmuuden turvaaminen.

Rauhan aikana huoltovarmuus toteutuu lähtökohtaisesti normaaleja sopimusteitä pitkin; koska kysyntä on usein tarjontaa pienempi, puolustusmateriaaliteollisuus joutuu kilpailemaan hankintasopimuksista. Kriisi- ja sotatilanteissa tilanne voi olla toinen. Teollisuus ei välttämättä pysty täyttämään kaikkia toimituksia ylikysynnästä johtuen. Lisäksi valtiot voivat kansallisista lähtökohdista ryhtyä rajoittamaan teollisuutensa toimituksia muille kuin ystäville ja liittolaisille. Kriisilainsäädäntö antaa valtiovallalle periaatteessa mahdollisuuden puuttua teollisuuden toimintaan ja estää toimitukset sotakäyville valtioille. Myös puolustustarvikkeiden vientivalvonta tarjoaa jo sinänsä saman mahdollisuuden mm. ulko- ja turvallisuuspoliittisista syistä. Vientipoliittisia rajoituksia seuraa myös valtioiden kansainvälisistä sitoumuksista ja YK:n, EU:n ja ETYJ:in asevientikielloista.

Huoltovarmuuden turvaamisen kannalta on keskeistä, miten sitovaan huoltovarmuusjärjestelyyn maiden kesken ollaan valmiita sitoutumaan. Vähimmäisratkaisu olisi menetetyn kapasiteetin huoltovarmuuden turvaaminen. Merkitystä on myös sillä, missä määrin huoltovarmuussopimus on alisteinen valtion muille kansainvälisille sitoumuksille ja kansalliselle lainsäädännölle. Huoltovarmuussopimuksella voidaan sopia, että valtiot luopuvat käyttämästä lainsäädäntönsä tarjoamia puuttumismahdollisuuksia eivätkä rajoita toimituksia kriisi- ja sotatilanteissa. Tämän lisäksi voidaan pyrkiä kunnianhimoisempaan tavoitteeseen; valtion aktiiviseen velvollisuuteen edistää puolustusmateriaalien toimituksia priorisoimalla toimitukset sopimuskumppaneille kaikissa olosuhteissa tai toimittamalla materiaalia tarvittaessa valtion omista varastoista. Huoltovarmuustavoitteiden turvaamiseksi voidaan periaatteessa laatia hyvinkin sitovia järjestelyjä, jolloin sopimussuh-

de lähestyy ”puolustusmateriaaliallianssia”, jolla voidaan tulkita olevan jo puolustusdoktriinia sivuavia vaikutuksia.

3. Eurooppalaisten maiden pyrkimykset huoltovarmuuden parantamiseen

3.1 Kuuden maan aiesopimuksen (*Letter of Intent*) taustaa

Ranskan, Iso-Britannian, Saksan, Italian, Espanjan ja Ruotsin puolustusministerit allekirjoittivat 6.7.1998 puolustusteollisuuden rakennemuutoksen tukemiseksi tarvittaviin toimenpiteisiin tähtäävän aiesopimuksen (*Letter of Intent concerning measures to facilitate the restructuring of European Defence Industry*, nk. LoI).⁴ Nämä LoI-maat ovat kuusi Euroopan suurinta puolustusmateriaalin tuottajavaltiota ja ne edustavat noin 90 %:a koko Euroopan tuotannosta. On kuitenkin huomattava, että Euroopan kokonaiskysynnästä puolustusmateriaalisektorilla LoI-maat kattavat vain puolet.

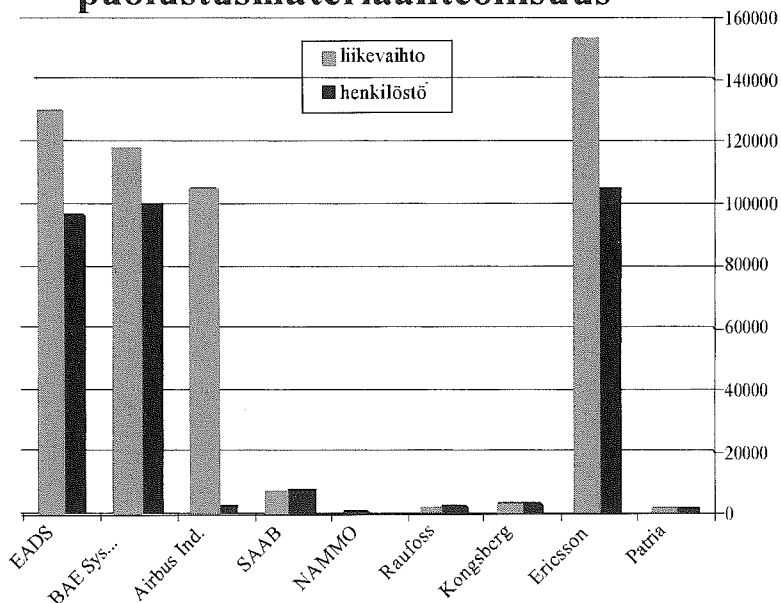
Aiesopimuksen syntyyn vaikutti Euroopassa tapahtunut puolustusmateriaalteollisuuden voimakas rakennemuutos ja fuusioituminen lentokoneeteollisuudessa, joka oli osaltaan seurausta Yhdysvalloissa aikaisemmin tapahtuneesta vastaavasta kehityksestä. Yhdysvaltalaisen yritysten yrityskoon kasvaminen ja parantunut kilpailukyky on osaltaan pakottanut eurooppalaiset yritykset fuusioitumaan maiden rajojen yli ja etsimään yhteistyökumppaneita myös Atlantin takaa. Toinen ylläike aiesopimuksen tekemiseen lienee ollut myös puolustusmateriaalialan yhteistyön olematon kehitys EU:n puitteissa.

Yhdysvalloissa puolustusteollisuuden toimintaympäristö on suotuisampi kuin Euroopassa; maa muodostaa suuren ja yhtenäisen markkina-alueen. Lisäksi amerikkalaisen teollisuuden etuina ovat liittovaltion yhtenäinen vientipolitiikka, viranomaisten tuki vientiponnisteluissa sekä liittovaltion puolustusmateriaalimenojen painottuminen jopa 14 %:sti tutkimukseen ja tuotekehitykseen, mikä edesauttaa menestymistä tulevaisuuden markkinoilla. Suurimmissa EU-maissa vastaava luku on huomattavasti pienempi (Iso-Britannia 9,5%, Ranska 11,0%, Saksa 5,5 %).⁵

⁴ Aiesopimus löytyy ruotsalaisen rauhantutkimusjärjestön SIPRI:n kotisivulta <http://projects.sipri.se/ex-pcon/loi/lointent.htm>

⁵ Luvut: SIPRI Yearbook 1998 s. 268.

Euroopan puolustusmateriaalteollisuus

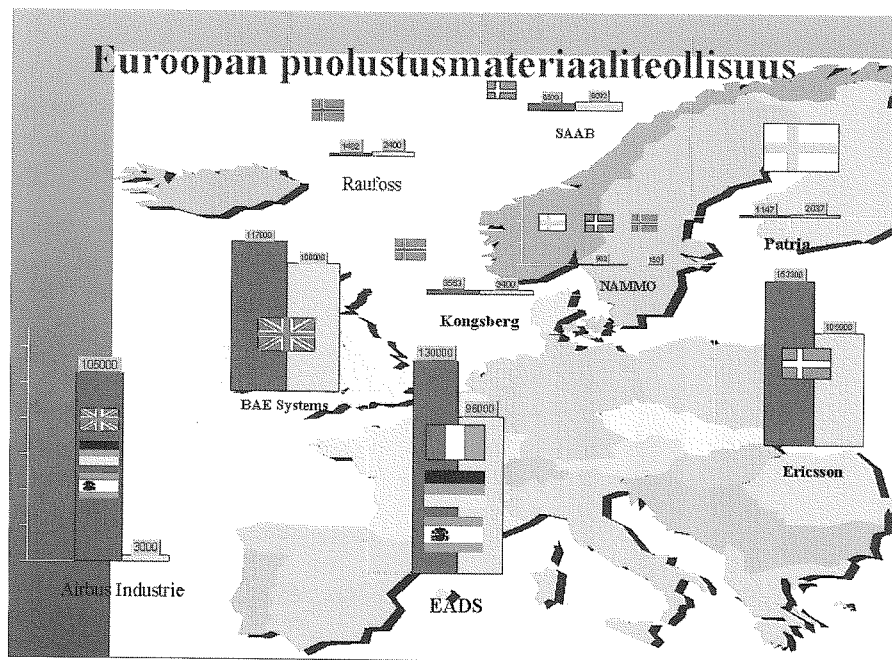


Euroopan Unionissa taas markkinat ovat jakaantuneet viiteentoista jäsenvaltioon. Suurin ongelma teollisuuden kannalta on puolustusbudjettien jatkuva supistuminen useissa Euroopan maissa, minkä lisäksi eurooppalaisyritysten toimintaa rasittavat valtioiden erilaiset yhteisö- ja sopimusoikeudelliset lainsäädännölliset ratkaisut, yhteisen vientipolitiikan ja menettelyjen puuttuminen sekä hankintalainsäädäntöjen eroavaisuudet.

Yhdysvaltain puolustusteollisuuden yhteenlaskettu liikevaihto on noin 535 miljardia markkaa. EU-maiden puolustusteollisuuden yhteenlaskettu liikevaihto on noin puolet yhdysvaltalaisen kilpailijansa liikevaihdosta; 268 miljardia markkaa.

3.2 Kuuden maan puitesopimus (Framework Agreement)

Aiesopimuksen perusteella tapahtuneen kaksi vuotta kestäneen työskentelyn jälkeen edellä mainitut LOI-maat allekirjoittivat puitesopimuksen 27.7.2000



Kuvassa vasen pylväs = liikevaihto (mmk), oikea pylväs = henkilöstön määrä.

Farnborough'n ilmailunäyttelyssä Iso-Britanniassa. Puitesopimus (*Framework Agreement concerning measures to facilitate the restructuring and operation of the European defence industry*) merkitsee huomattavaa askelta eteenpäin puolustusmateriaalialan kansainvälisten huoltovarmuusjärjestelyjen kehittämisessä; aikaisemmin asiasta ei ole sovittu sotilasliittoutumien ulkopuolella vastaavassa laajuudessa multilateraalisella pohjalla.⁶

Puitesopimus koskee kuutta osa-aluetta, joista yksi on huoltovarmuus. Puitesopimuksen muut alueet ovat vientivalvontamenettelyt, tietoturvallisuus, tutkimus ja teknologia, sotilaallisten vaatimusten harmonisointi sekä teknisen tiedon käsittely.

Sopimuksen lähtökohtana on, että kuuden maan teollisuuden uudelleenjärjestelyt johtavat väistämättä sopijapuolten keskinäisen riippuvaisuuden lisääntymiseen. Sopijapuolet sitoutuvat olemaan estämättä (*"shall not hin-*

⁶ Puitesopimus löytyy ruotsalaisen rauhantutkimusjärjestön SIPRIn kotisivulta <http://projects.sipri.se/expcon/loi/lointent.htm>

der”) puolustusmateriaalien toimituksia toisille osapuolille. Sopijapuolet sitoutuvat siis olemaan soveltamatta kansallisiin lainsäädäntöihin sisältyviä puuttumismahdollisuuksia, kuten kriisi- ja vientivalvontalainsäädännön tarjoamia mahdollisuuksia.

3.3 Puitesopimuksen järjestelyjen sitovuus

Puitesopimuksen huoltovarmuutta koskevan jakson kantava periaate on sopijapuolten välinen konsultaatiovelvollisuus. Osapuolet konsultoivat keskenään teollisen rakennemuutokset mukanaan tuomista ongelmista. Kuitenkin osapuolet lähtevät siitä, että ylikansalliset puolustusteollisuusyritykset saavat päättää taloudellisen harkinnan nojalla toimintojensa sijoittamisesta eri maihin.

Rauhan aikana osapuolet hyväksyvät lähtökohdan, jonka mukaan toimitukset tapahtuvat normaalin käytännön mukaisesti (*”under normal commercial practices”*). Sodan ja kriisin aikana sopijapuolet konsultoivat keskenään, jotta apua pyytävä osapuoli voitaisiin priorisoida toimituksissa ja toimituksia voitaisiin muuten helpottaa. Lisäksi sopijapuolet konsultoivat keskenään, jotta apua tarvitsevalle osapuolelle voitaisiin toimittaa materiaalia myös sopijapuolten omista varastoista.

Puitesopimuksen säännökset asettavat sopijapuolille konsultaatiovelvollisuuden, mutta eivät velvoita osapuolia toimituksiin etenkin, jos niiden kansainvälisistä velvoitteista muuta johtuu. Puitesopimuksen säännökset parantavat sopijapuolten huoltovarmuutta, mutta eivät varsinaisesti takaa huoltovarmuustavoitteiden toteutumista. Teollisuuden rakennemuutos kuitenkin johtaa sopijavaltioissa jatkuvasti lisääntyvään monenkeskiseen riippuvuussuhteeseen, joka tekee toimituksista kieltäytymisen yhä vaikeammaksi, ja on sinänsä omiaan edistämään huoltovarmuutta.

4. Euroopan Unioni ja huoltovarmuus

Toukokuussa 1999 voimaantulleessa Amsterdamin sopimuksen 17 artiklassa todetaan, että ”Yhteisen puolustuspolitiikan asteittaista määrittelemistä tuetaan jäsenvaltioiden pitäessä sitä aiheellisenä jäsenvaltioiden välisellä puolustusmateriaaleja koskevalla yhteistyöllä”. Amsterdamin sopimus antaa mahdollisuuden kehittää puolustusmateriaaliyhteistyötä unionin puitteissa.

Puolustusmateriaaliyhteistyön tehtävänä on tukea yhteisen puolustuspolitiikan asteittaista kehittämistä.

Unionin juridisiiin rakenteisiin, jotka määrittelevät puolustusmateriaali-alan yhteistyötä, liittyy olennaisesti myös EY:n perustamissopimuksen 296 artikla (entinen 223 artikla), jossa säädetään jäsenvaltion oikeudesta ”toteuttaa toimenpiteet, jotka se katsoo tarpeelliseksi keskeisten turvallisuusetujen sa turvaamiseksi ja jotka liittyvät aseiden, ammusten ja sotatarvikkeiden tuotantoon ja kauppaan”. Artiklassa tarkoitettut oikeudet ovat jäsenvaltioille taatuja juridisia oikeuksia, joita niillä on oikeus käyttää, ellei viime kädessä EY:n tuomioistuin katso niiden toimineen tavalla, joka ”vääristää kilpailun-edellytyksiä yhteismarkkinoilla” (298 artikla).

Jäsenvaltiot ovat tulkinneet artiklaa 296 siten, ettei puolustusmateriaali-sektori, ml. puolustusmateriaalien huoltovarmuuskysymykset, kuuluisi perustamissopimuksen soveltamisalaan. Artiklan soveltamisen perustana on vuonna 1958 laadittu luettelo tuotteista, joihin artiklaa sovelletaan, ja jonka muuttaminen edellyttää jäsenvaltioiden yksimielisyyttä. Luettelo on vanhentunut, eikä sitä ole muutamista yrityksistä huolimatta ole pystytty päivittämään. Komissio on esittänyt myös koko artiklan poistamista sopimustekstistä sekä ei-sotilaallisten tuotteiden luettelon laatimista määräenemmistöllä. Komission ehdotukset eivät ole toistaiseksi saaneet riittävästi kannatusta, koska useat jäsenvaltiot pitävät välttämättömänä säilyttää kansallisia turvallisuusintressejä sivuavat asiat kansallisessa toimivallassa.

EU:n huoltovarmuusyhteistyö on toistaiseksi ollut vaatimatonta puolustusmateriaalisektorilla, vaikka siviilipuolella asiat ovat edenneet. EU:n ns. ensimmäisen pilarin puitteissa on annettu direktiivit mm. energian sekä raakaöljyn ja öljytuotteiden huoltovarmuudesta.⁷ Neuvoston POLARM-työryhmässä (*Ad Hoc Working Party on a European Armaments Policy*) on käsitelty lukuisia aloitteita, jotka tähtäsivät yhteisen näkemyksen löytämiseen puolustusmateriaalialan huoltovarmuuskysymyksistä, mutta toisen pilarin puitteissa tarvittavaa konsensushenkeä ei ole toistaiseksi löytynyt.

Suomi on ollut aktiivinen puolustusmateriaalien huoltovarmuuskysymyksiin tuomisessa EU:n piiriin ja järjestänyt huhtikuussa 2000 yhdessä EU:n silloisen puheenjohtajamaan Portugalin kanssa huoltovarmuusseminaarin EU:n jäsenvaltioille. Seminaarissa katsottiin, että huoltovarmuuskysymyksistä tulisi EU:ssa laatia kattava tutkimus, jossa arvioitaisiin huoltovarmuuden kannalta relevantteja sektoreita ja tutkittaisiin asiaa myös kokonaisvaltaisesti.

⁷ Direktiivit 98/93/EC ja 73/238/EEC.

Nizzan Eurooppa-neuvoston kokouksessa 7.- 11.12.2000 keskusteltiin joustavuuden tuomisesta II pilarin puolustusmateriaaliyhteistyöhön, mutta tästä ei saavutettu yksimielisyyttä. Unionin suurimmat puolustusmateriaalia tuottavat maat pelkäsivät mm. sitä, että komissio saisi liikaa päätösvaltaa puolustusmateriaalikysymyksissä. Huoltovarmuuden suhteen kuitenkin edistyttiin, sillä komissio velvoitettiin laatimaan Suomen aloitteesta selvitys unionin huoltovarmuudesta erilaisissa kriisitilanteissa sekä jäsenmaiden yhteistyömahdollisuuksista.

5. Monenvälinen kansainvälinen huoltovarmuusyhteistyö

Suomi on kytkeytynyt myös monenväliseen kansainväliseen huoltovarmuusyhteistyöhön. Suomi liittyi vuonna 1992 kansainväliseen energiaohjelmaan (IEP), jonka tavoitteena on turvata jäsenmaiden öljynhuolto erilaisissa kansainvälisissä häiriö- ja kriisitilanteissa. Jäsenyyteen liittyy 90 vuorokauden varautumisvelvoite ja sopimuksen avulla luotua öljyhuollon kriisivalmiusjärjestelmää testataan ja harjoitellaan säännöllisesti, missä toiminnassa Suomi on aktiivisesti mukana.

Uusin yhteistyön muoto on NATO Partnership for Peace (PfP) -sopimuksen nojalla tapahtuva osallistuminen puolustusjärjestön huoltovarmuuskomitean (SCEPC) toimintaan. NATO-yhteistyön piirissä huoltovarmuuskysymyksiä on käsitelty mm. AC/313 (hankintakäytännöt) päätyöryhmän alatyöryhmässä ”*Assurance of Supply*”. Kanadan johdolla on laadittu asiakirja ”*Priorities and allocations system within the alliance*”. Työ on tällä hetkellä vielä kesken.

Systeemiä kehitetään NATOn jäsenmaiden kesken mutta PfP-partnerit on pidetty tietoisina hankkeen etenemisestä. Kyseessä on mallisäännöstö, jonka pohjalta jäsenmaat ja partnerimaat voivat laatia kahden- tai monenvälisiä sopimuksia. Systeemi ei sisällä mitään takuita, jotka turvaisivat toisen sopijamaan huoltovarmuuden, mutta asiakirjaan on kuitenkin sisällytetty perusteettoman syrjinnän kieltö.

6. Länsi-Euroopan puolustusmateriaaliryhmä (WEAG)

Länsi-Euroopan puolustusmateriaaliryhmän (*Western European Armaments Group*, WEAG) merkitys puolustusmateriaaliyhteistyön foorumina on kasvanut Suomen tänä syksynä toteutuneen täysjäsenyyden myötä. WEAGin III

työryhmän, joka käsittelee mm. puolustusmateriaalimarkkinoihin sekä Euroopan teollisen ja teknologisen puolustusperustan vahvistamiseen liittyviä kysymyksiä, puitteissa on keskusteltu mm. puolustusmateriaalien huoltovarmuuskysymyksistä.

WEAG-maat ovat periaatteessa pitkälle samaa mieltä asian tärkeydestä ja siitä, että kysymys vaatii sekä valtio- että yritystason toimenpiteitä. Konkreettisiin toimenpide-ehdotuksiin ei ole toistaiseksi edetty.

7. Loppupäätelmiä

Huoltovarmuuden tason jatkuva alentuminen on huolestuttavaa myös sotilaallisen maanpuolustuksen kannalta. Pienessä liittoutumattomassa maassa, kuten Suomessa, huoltovarmuus tulee riittävästi turvatuksi vain kansalliselta pohjalta. Erityisesti kriittisten materiaalien huoltovarmuuden turvaaminen voi perustua vain kansalliseen tuotantoon. Suomessa on pyritty turvaamaan ainakin asejärjestelmien huolto- ja korjaustoiminta sekä tärkeimpien massakulutusmateriaalien tuotanto. Omavaraisuusaste on Suomessa kuitenkin rajallinen.

Kansainvälisillä huoltovarmuussopimuksilla voidaan pyrkiä tasoittamaan kotimaisen tuotannon häviämisestä seuraavaa vajetta, mutta sopimuksilla ei voida tätä vajetta kokonaan korjata. Tässä suhteessa Suomen kannalta keskeisin viiteryhmä ovat muut Pohjoismaat. EU:n puitteissa puolustusmateriaalialan huoltovarmuusyhteistyön kehittäminen näyttää vaikealta Nizzan kokousten lopputulosten valossa.

Kuuden maan puitesopimus on tärkeä askel eteenpäin multilateraalisessa huoltovarmuusyhteistyössä. Mielenkiintoista on Suomen kannalta se, että tässä yhteistyössä on mukana myös sotilaallisesti liittoutumaton maa, Ruotsi. Tämän yhteistyön seuraaminen on Suomellekin tärkeää harkittaessa keinoja, joilla kansallisen huoltovarmuutemme tasoa voitaisiin nostaa.

PUOLUSTUSTEOLLISUUDEN YHDENTYMISKEHITYS JA TULEVAISUUDEN NÄKYMÄT SUOMALAISESTA NÄKÖKULMASTA

Johtaja Markku Lakomaa
Patria Industries Oyj

Johdanto

Teollisuuden yhdentyminen ja markkinoiden globalisoituminen johtaa yrityksiin, joilla on tytäryhtiöitä tai yksiköitä monissa maissa. Tulevaisuuden 'puolustusteollisuusyritykset' ovat yrityksiä joiden toiminnasta pääosa tai merkittävä osa on sotilasmarkkinoilla. Tämä määrittely lähtee ns. markkinavoimien näkökulmasta. Yritys, jonka toimialana on 'puolustus' (defence), ei eroa muusta yrityksestä kuin päämarkkinasektorinsa suhteen, ja sen menestystä mitataan samoilla mittareilla kuin esim. tietotekniikkayrityksiä. Tätä kehitystä kuvaa myös tämän teollisuudenalan nimen kehitys tuotantopainotteisesta puolustustarviketeollisuudesta puolustusmateriaaliteollisuuteen, ja edelleen moderniin puolustusteollisuus -nimeen, joka ei erottele onko tuote puolustusmateriaalia tai muuta palvelua.

Puolustusteollisuudella on päämarkkinasektorillaan yleensä vain yksi ylätason asiakas kussakin maassa ja se on näin varsin riippuvainen tämän asiakkaan toimista. Puolustusteollisuuden yhdentymiskehitys voidaan siten nähdä reaktionasi asiakkaan tilanteen ja näkemysten kehittymiseen.

Puolustusteollisuutta voidaan tulevaisuudessakin edelleen pitää kansallisen puolustuskyvyn kannalta strategisena teollisuutena, johon pääasiakas soveltaa huoltovarmuuteen ja sotatalouteen liittyviä näkemyksiä, mutta yritykset toimivat puhtaasti taloudellisten mittareiden pohjalta. Varikot ovat tämän näkemyksen mukaan poikkeuksia. Varikot voidaan nähdä puolustusvoimien omana teollisuutena, joihin sovelletaan puhtaasti (?) sotatalouden näkökulmaa. Valtion omistus puolustusteollisuudessa pohjaa historiaan ('Valtion Ruutitehdas', 'Valtion Tykkitehdas'), mutta modernin näkemyksen mukaan valtion omistus puolustusteollisuusyrityksissä ei ole yritysten verkottuessa yli rajojen enää välttämätöntä. Yhä enemmän huoltovarmuus ratkaistaan valtioiden välisillä sopimuksilla. Valtion omistus puolustusyrityksissä antaa kuitenkin mahdollisuuden kontrolloida ettei markkinalähtöinen kehitys vaaranna valtion intressejä. Valtio voi käyttää pääasiakkaana myös muita keino-

ja, esimerkiksi tutkimus- ja kehityspanoksia, säilyttääkseen haluamansa strategiset kompetenssit maassa.

1. Omavaraisuudesta keskinäiseen riippuvuuteen

Puolustusteollisuuden synty sanat on historiassa usein muotoillut kansallinen tarve olla riippumaton muista maista kriisitilanteissa. Valtiovalta on nähnyt tarpeelliseksi perustaa maahan ja/tai ylläpitää omilla tilauksillaan ainakin ruudin, ammusten ja aseiden, usein myös muiden taisteluvälineiden kuten lentokoneiden ja ajoneuvojen ja alusten tuotantoon soveltuvia teollisuusyrityksiä. Tämän tyyppinen ajattelu on ollut useimpien suomalaisten puolustusteollisuuden yritysten perustamisen takana, kuten olemme voineet tämänkin kirjasarjan artikkeleista lukea.

Eri mailla on ollut erilaisia ambitiotasoja omavaraisuuteen pyrkiessään. Isot varakkaat maat ovat lähteneet täydellisestä omavaraisuudesta järjestelmien suunnittelussa, kehittämisessä ja testaamisessa tuotannon lisäksi. Suomessa niukat taloudelliset resurssit ovat rajanneet lähtökohdaksi usein vain tuotantokyvyn kehittämisen. Tekemisen yhteydessä syntynyttä osaamista on sitten monesti myöhemmin laajennettu omien tuotteiden suunnitteluun ja kehittämiseen. Tältä pohjalta on rakentunut nykyinen suomalainen puolustusteollisuus. Se on varsin pieni teollisuudenala: sotilaskäyttöön menevien tuotteiden ja palvelusten tuotantovolyymi on noin 1,5..2,0 mrd mk ja se työllistää suoraan ilman alihankintoja pari kolme tuhatta ihmistä. Alalla toimii 25-30 yritystä, joiden liikevaihdosta merkittävä osa menee sotilaskäyttöön. Se hallitsee konventionaalisen ruuti-, ammus- ja aseteknologian, alus- ja ajoneuvoteknologian ja lentokoneiden rakenteet ja huollon hyvällä tasolla, mutta tämä osaamis pohja ei ole riittänyt vientikauppoihin kuin harvoissa poikkeustapauksissa. Uuden vuosituhannen alkaessa Suomen puolustusteollisuuden toiminta perustuu edelleen tähän kotimarkkinakeskeisyyteen.

Omavaraisuudesta yhteisiin kehitysohjelmiin

Yleisenä kehitystrendinä on että uusien asejärjestelmien kehitys on niin vaativaa ja kallista etteivät edes suurvallat, ehkä Yhdysvaltoja (USA) lukuunottamatta, enää kykene tai halua siihen pelkästään omin voimin. Myös Ruotsi, joka aiemmin pyrki systemaattisesti kehittämään tärkeät asejärjestelmänsä

oman maan tutkimuslaitosten ja teollisuuden voimin, on joutunut toteamaan ettei se enää siihen pysty. Ruotsi on muuttamassa radikaalisti tutkimus- ja hankintapolitiikkaansa ja kannustaa teollisuuttaan nyt etsimään uutta jalansijaa kansainvälisen yhteistyön kautta. Ruotsin panokset omaan tutkimukseen ja tuotekehitykseen ovat kuitenkin synnyttäneet korkeatasoisen osaamispohjan teollisuuteen. Ruotsin puolustusteollisuuden edellytykset kansainväliseen yhteistyöhön ovat näin merkittävästi paremmat kuin Suomen alan teollisuuden, vaikka Ruotsin teollisuuden vienti on ollut myös suhteellisen vähäistä.

Tämä kehitys yhteisiin kehityshankkeisiin, on johtamassa siihen että maat ovat käytännössä riippuvaisia toisistaan. Jatkossa kustannuspaineet johtanevat omavaraisuuden vaatimien päällekkäisten valmistuslinjojen häviämiseen ja valmistuksen jakamiseen tiettyyn osakokonaisuuteen erikoistuneisiin tehtaisiin eri maissa. Yhteisten kehityshankkeiden toteuttaminen ei kuitenkaan ole ainakaan Euroopassa sujunut aina ilman ongelmia. Jo yhteisten käyttäjävaatimusten luominen kehitystyön pohjaksi on haastavaa. Teollisuuden työnjako ja osallistuminen eri maiden kesken vaatii myös usein vanhojen rakenteiden ja valmistuskapasiteetin purkamista. Tämä muutos on vielä meneillään ja osoituksena sen ongelmista on Euroopassa tällä hetkellä mm. ainakin kolme modernia taistelukonetta edelleen kehitettävänä.

Supistuvat hankintamäärärahat ja uuden teknologian kehittämisen kalleus ovat ajamassa teollisuutta yhteishankkeisiin, yhteisyrityksiin ja yhdentymään yli rajojenkin. Tulevaisuuden avoimemmilla markkinoilla pärjää vain

Teollisuuden rakennemuutos reaktiona markkinoiden avautumiseen:

1. Toiminnan laajeneminen useaan maahan

- oma markkinointiyhtiö kohdemaassa
- oma tuotantoyhtiö - " -
- oma kehitysyksikkö - " -

2. Konsortiot

3. Yhteisyritykset

4. Yhdentyminen, konsolidaatio

- omistusosuus kohdemaassa toimivasta yhtiöstä
- 100 % omistus kohdemaassa toimivasta yhtiöstä

aidolla osaamisella ja (hinta)kilpailukyvyllä. Entinen kansallinen kotimarkkina on toki edelleen tärkeä, mutta siinäkin on oltava kilpailukykyinen.

2. Turvallisuuskehityksen heijastukset puolustusteollisuuteen

Neuvostoliiton hajoaminen poisti itä-länsi-asetelman ja siihen liittyneen kilpavarustelun. Parantuva turvallisuuskehitys on useimmissa maissa heijastunut suoraan puolustusbudjetteihin ja niiden materiaaalimäärärahoihin leikkauksina ja supistuksina tai ajoituksen siirtoina. Puolustusteollisuus havaitsi yhtäkkiä että sen tuttu kotimarkkina onkin huomattavasti supistunut. Vientimahdollisuudet nousivat huomattavasti tärkeämmiksi kaikille alan yrityksille. Uusia vientimahdollisuuksia löytyikin Aasian maista, jotka hyvän talouskehityksen turvin olivat uusimassa kalustoaan. Tämä kehitys kuitenkin katkesi 90-luvun puolivälissä alueen talouden syvään taantumaan. Persianlahden sota ja Balkanin kriisit taas opettivat nopean siirtämis- ja liikkumiskyvyn, uuden täsmäaseteknologian ja myös tiedotusvälineiden merkityksen kriisien hallinnassa. YK:n rauhanturva-operaatiot ja Kosovon kriisi opettivat eri maiden saumattoman yhteistoiminnan ja sen edellytyksenä olevan toimin-

- Invaasiorjunta --> kriisinhallinta
- Hankintabudjettien leikkaukset
- Hankintavolyymien supistuminen
- Uuden teknologian tarve (Kosovon kriisi)
- Uuden teknologian kehittämisen kalleus vaatii kansainvälistä yhteistoimintaa kehittämisessä
- Tietotekniikan lisääntyminen kaikissa tuotteissa muuttaa perinteisiä teollisuuden osaamisalueita (COTS/MOTS)
- Teollisuuden ylikapasiteetti korostaa vientimarkkinoitten hallintaa
- USA:n teknologiaylivoima koetaan uhkana Euroopan teollisuudelle
- Eurooppa - markkina syntymässä

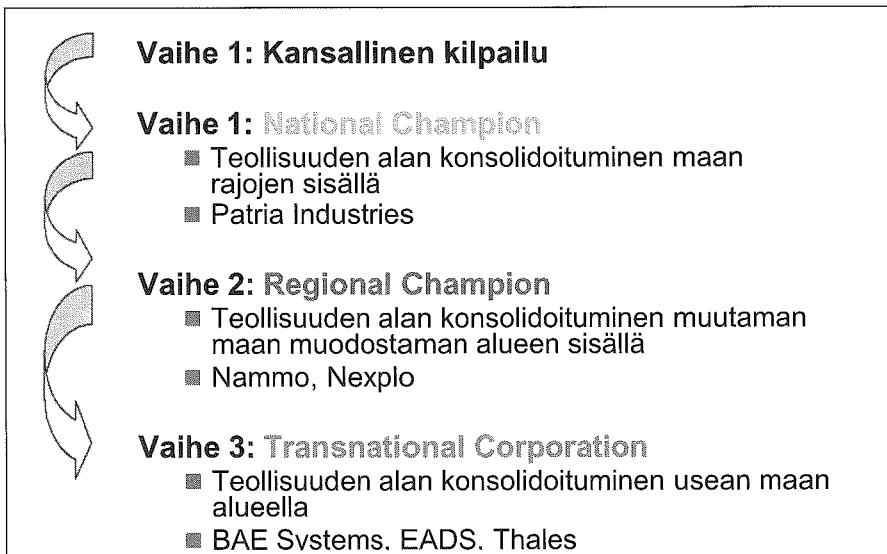
Kuva 2. Paineet kansainvälistymiseen

ta-alueen jokatasoisen tilannekuvan hallinnan merkityksen tulevissa kriisinhallintaoperaatioissa.

Uuden teknologian tarve kaikilla

Nämä uudet doktriinit (kriisinhallinta missä tahansa päin maailmaa usean maan yhteisoperaatioina, nopea reagointikyky, omien tappioiden välttäminen uuden teknologian avulla, tiedustelun ja tilannekuvan hallinta, kaikkien toimien julkisuus) ovat luoneet tarpeet muuntaa tai korvata vanha invaasiorjuntaan kehitetty kalusto ja organisaatio uusilla nopealiikkeisillä, ilmakuljetettavilla, hyvin suojatuilla ja aseistetuilla, yhteisoperaatioihin ja täsmäiskuihin kykenevillä joukoilla, joita tukee ajantasainen johtamisjärjestelmä kaikilla tasoilla. Joukkojen määrät todennäköisesti supistuvat, mikä heijastuu myös kaluston hankintamäärien supistumiseen. Uuden teknologian vaatimukset täyttävän materiaalin tarve on kuitenkin kaikilla, myös USAlla.

Viime vuosina on tämä uuden teknologian tarve kasvattanut myös puolustusbudjettien materiaalirahoja, voimakkaampana USAssa, mutta myös Euroopassa näkyy 2-3% kasvua.



Kuva 3: Kansainvälistymisen vaiheet

3. Suomalaisen puolustusteollisuuspolitiikan linjauksia ja erityispiirteitä

3.1. Kansalaisten tuki teollisuudelle

'Pitäisikö mielestäsi Suomessa säilyttää kotimainen puolustusteollisuus?' Maanpuolustustiedotuksen suunnittelukunta esitti tämän kysymyksen 'kadunmie-helle' ja sai yli 85%:lta vastaajia myönteisen vastauksen, ikään, koulutukseen tai sukupuoleen katsomatta. Suomalaisilla on siis hyvin myönteinen perusasenne alan teollisuuden suhteen. Vasta ulkomaalaisten reaktio tähän tietoon kertoo kuinka poikkeuksellista näin yhtenäinen tuki on.

Tästä perusasenteesta huolimatta puolustusteollisuus ei ole tällä hetkellä kärkipäässä kiinnostava työpaikka nuorille. Puolustusteollisuus joutuu jatkossa kilpailemaan yhä tiukemmin teknisistä osaajista muun teollisuuden kanssa. Puolustusteollisuuden on todella mietittävä uusia keinoja houkutellakseen esimerkiksi tietotekniikkainsinöörejä palvelukseensa.

3.2. Hallitustason linjauksia

Peruslinjaus on että kotimainen puolustusteollisuus on osa Suomen uskottavaa puolustuskykyä ja sellaisena sen toimintaedellytykset tulisi turvata.

Tämä linjaus on otettu myös nykyisen Lipponen II hallitusohjelmaan: 'Kotimaisen puolustusmateriaaliteollisuuden toimintaedellytykset pyritään turvaamaan sekä riittävillä kotimaisilla tilauksilla ja tuotekehityshankkeilla, että edistämällä alan kansainvälistä yhteistyötä.' Mielenkiintoista on tässä viittaus kansainvälisen yhteistyön tärkeyteen.

3.3. Mattssonin toimikunnan linjaukset

Vuorineuvos Mattssonin johdolla toiminut toimikunta sai tehtäväkseen 1998 tehdä ehdotuksia puolustusmateriaaliteollisuuden kehittämiseksi. Toimikunta toteaa mietinnössään että teollisuuden toimintaympäristö tulee nopeasti muuttumaan ja ettei tuleva toimintavolyymi mahdollista nykyisen teollisen tuotantorakenteen jatkamista ja ehdotti 200-300 mmk lisärahoitusta vuosina 1999-2000 tukemaan teollisuuden muutosprosessia.

Seuraavassa puolustusteollisuuden asemaan liittyviä mietinnön johtopäätöksiä:

- Kotimainen kannattava, osaamiseltaan ja teknologiselta perustaltaan kansainvälisesti kilpailukykyinen puolustusteollisuus turvaa parhaiten Suomen puolustusvalmiuden edellyttämät materiaalitarpeet.
- Tarvitaan tukea alan teollisuuden vientiedellytyksille, teknologiselle kehittämiselle ja kansainväliseen työnjakoon osallistumiselle.
- Tavoitteena tulisi olla että kotimaisen teollisuuden tuotteet ja toiminta vastaisivat yhtäältä puolustusvoimien tarpeita ja toisaalta kansainvälistä kysyntää.
- Tulee tehdä valinta päälinjoista joihin hankintojen suuntaaminen Suomeen keskitetään. Valintaperusteena tulee olla Suomen puolustus voimien kehittämistarpeiden mukainen alan teollisuuden osaamis pohja, kustannus- tehokkuus ja saavutettu kansainvälinen kilpailukyky. Tuotekohtaiset valinnat tulisi tehdä seuraavilta alueilta:
- Järjestelmäintegrointi: huolto-, peruskorjaus, vauriokorjaus ja modernisointi,
- Osajärjestelmät ja komponentit etenkin teollisen yhteistyön kautta syntyvissä hankkeissa,
- Kapeiden erikoisalojen tuotteet, jotka edustavat kansainvälisen tason huippuosaamista,
- Huoltovarmuuden kannalta välttämättömät kulutustavarat.

Mietintö pohtii myös mahdollisuuksia säilyttää Suomessa strategisiksi katsotut kompetenssit. Näillä tarkoitetaan maanpuolustuksen kannalta ratkaisevia kompetensseja, joita on tarve ylläpitää ja kehittää Suomelle tärkeistä lähtökohdista. Ydinalueiksi nostetaan tieto-, havainnointi- ja hakeutumistekniikat sekä elektronisen häirinnän sieto, muilla alueilla katsotaan voitavan tukeutua myös muuhun kuin kotimaiseen osaamiseen.

Toimikunta toteaa että kotimainen puolustusteollisuus on integroitava osaksi eurooppalaista puolustusteollisuuspohjaa (European Defence and Industrial Base).

3.4. Valtion talousarviot ja kotimaisen teollisuuden osuus materiaalihankinnoista

Puolustusselonteko 1997 linjasi puolustusmateriaalin hankintoihin käytettävän noin 2,7 – 3,0 miljardia mk vuosittain ajalla 1998-2008. Valtion talous-

arviot ovat tätä tavoitetta myös hyvin toteuttaneet. Em. Mattsonin komitean ehdottamia rakennemuutosmäärärahoja on ollut jo vaikeampi paikallistaa.

Ongelmaksi on Hornet -hävittäjähankintojen myötä muodostunut kotimaisen teollisuuden alhainen osuus materiaalihankinnoista. Julkisuudessa on esitetty kotimaisen osuuden tasoksi vain noin 15% vuosina 1997-2000. Myös eduskunta on kiinnittänyt tähän huomiota ja vuoden 2000 talousarvioon liitettiin tavoite nostaa kotimaisen teollisuuden osuus 50% materiaalihankinnoista vuoden 2003 loppuun mennessä. Valmiusprikaatien ja merivoimien uusien alusten varustaminen vaatii hankkimaan mm. taisteluvaunuja, helikoptereita, ohjuksia ym, laajoja kokonaisjärjestelmiä, jotka eivät kuulu kotimaisen teollisuuden tuotepalettiin tai joiden kehitys kotimaassa on pienten hankintamäärien takia katsottu kannattamattomaksi. Mattsonin toimikunnan mietinnössä arvioitiin valmiusprikaatien materiaalien kotimaiseksi osuudeksi 25%. Eduskunnan asettama 50% tavoite on näin melkoinen haaste puolustusteollisuuden kyvylle osallistua ulkomaisen järjestelmän toimitukseen joko päätoimittajan alihankkijana tai järjestelmän ylläpitäjänä ja huoltajana sen elinkaaren aikana.

3.5. Teollinen yhteistyö (Industrial Participation)

Yhtenä tukielementtinä on tässä kotimaisen osuuden nostossa hiljattain uusitut vastakauppa- tai modernilla termillä teollisen yhteistyön säännökset, jotka edellyttävät kaikissa yli 50 mmk ulkomaisissa hankinnoissa asetettavaksi 100 % vastaostovelvoite. Sääntöjen uusimisen käynnisti havainto että Hornet -hankkeessa puolustusteollisuuden osuus jäi vain noin 20% kokonaishankinnan arvosta. Puolustusministeriö on painottanut yhteistyömuotona suomalaisen puolustusteollisuuden suoraa osallistumista toimituksiin ja tämä on mm. taisteluajoneuvohankkeessa toteutumassakin eduskunnan asettamassa tasossa. Viranomaistaho on myös erinomaisen joustavasti tukenut puolustusteollisuuden omia vientipyrkimyksiä, joihin usein myös liittyy kohdemaan asettama vastaostovelvoite suomalaiselle toimittajalle. Teollisen yhteistyön toteuttaminen järkevästi vaatiikin viranomaisten ja teollisuuden hyvää yhteispeliä, jottei tästä tule hankkijan kustannuksia turhaan nostavaa pakollista 'vastaostoa' (termi vanhassa merkityksessä), vaan avaus pitkäjänteisempään yhteistyöhön.

Vastaostot ovat myös jatkuvan kiistelyn aihe. Ne voidaan nähdä toisaalta rasitteena, kustannuksia lisäävinä, toisaalta etuna, mahdollisuutena varmis-

taa sotatalousnäkökulmaa ulkomailta hankittaessa. Eurooppalaisessa keskustelussa vastaostot tulee nähdä myös markkinoiden (etenkin USAn) vastavuoroisen avaamisen osana. USA:han ei salli vastaostoja ja vaatii omien yhtiöiden raportoivan niiden käytöstä viennin yhteydessä. USA ohjaa omilla toimillaan ylivoimaisen osan hankinnoista amerikkalaisille yrityksille, minkä takia se ei ole vastaostoja itse tarvinnut.

3.6. Tutkimus- ja kehityspanokset

Suomi satsaa maana huomattavat summat tutkimuksen ja tuotekehityksen tukemiseen, yli 3% bruttokansantuotteesta, ja on saavuttanut tällä panoksella mm. paperi- ja tietoliikenneteollisuudessa kansainvälisesti merkittävän aseman. Hyvin vähän tästä panoksesta on käytetty puolustusteollisuudessa. Puolustusbudjeteissa materiaalihankintojen suhteellinen osuus on kansainvälistä 30 – 40 % tasoa, mutta tutkimus- ja kehityspanokset ovat olleet pienet. Tarkkoja lukuja on vaikea esittää, koska osa kehityksestä on sisältynyt materiaalihankintoihin prototyyppien ja esisarjojen muodossa.. Vertailuna voidaan todeta että USAn tutkimus- ja kehitysbudjettisitoumukset vuodelle 2001 ovat noin 34 miljardia dollaria. Ruotsi on 90- luvulla käyttänyt noin 4000 miljoonaa kruunua vuosittain tutkimukseen ja tuotekehitykseen¹, tästä 2/3 on ohjattu omalle teollisuudelle. Ruotsi on myös edennyt hyvin systemaattisesti käyttäjävaatimusten määrittelystä tuotekonseptitutkimuksiin ja demonstraattoreiden ja prototyyppien kautta vasta sarjavalmistukseen.. Ruotsi on kuitenkin parhaillaan selvittämässä miten sen jatkossa tulee tätä sektoria hoitaa uuden kansainvälisemmän kehitysmallin yhteydessä. Olisiko näissä summissa kuitenkin selitys Ruotsin ja USAn puolustusteollisuuden etumatkaan?

Puolustusteollisuusyhdistys r.y. 1999 kiinnitti tutkimus- ja kehityspanoksiin huomiota rakentamalla yhdessä Puolustusvoimien asiantuntijoiden kanssa teollisuudenalan ensimmäisen tutkimus- ja tuotekehitysohjelman. Myös puolustushallinnossa on reagoitu ja tutkimus- ja kehitys ollaan erottamassa materiaalihankinnoista omaksi tilausvaltuudeksi vuodesta 2002 alkaen. Tämä avaa mahdollisuuksia pitkäjänteisempään kehitykseen ja auttaa näin sekä puolustusteollisuutta että tutkimuslaitoksia oman toiminnan suunnittelussa.

¹ 'Forskning och utveckling för totalförsvaret', SOU 2000:84

3.7. Valtio omistajana

Suurimmat puolustusteollisuuden yritykset ovat pääsääntöisesti olleet valtion omistuksessa tai valtioenemmistöisten yhtiöiden liiketoimintayksiköitä. Näiden lisäksi löytyy 20-30 pienehköä yritystä, pääasiassa yksityisessä omistuksessa.

Valtionyhtiöt luopuvat

Valtionyhtiöt ovat kuitenkin yksi toisensa perään tulleet johtopäätökseen ettei puolustusvälineet ole heidän kasvualueitaan ja ovat luopuneet toiminnasta, joko myymällä ko. yksiköt valtiolle tai muulla tavoin.

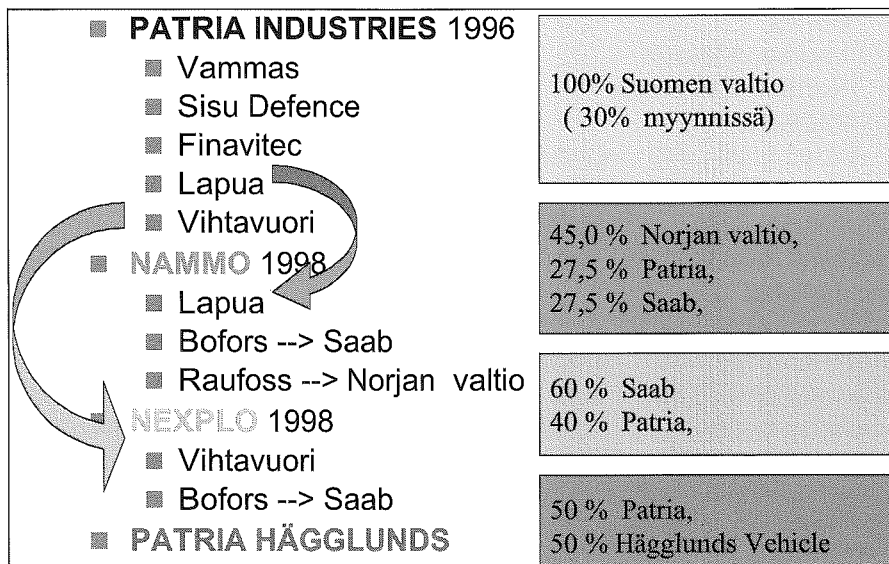
Patria Industries Oyj:n muodostaminen²

Valtio veti kehityksestä omat johtopäätöksensä 1996 ja siirsi 5 suurinta alan yritystä Patria Industries Oyj:n osaksi. Näin muodostui 2400 työntekijän konserni, jonka liikevaihdoksi muodostui noin 1 mrd mk 1997. Tästä 2/3 oli sotilasmarkkinoille tarkoitettuja tuotteita ja palveluja. Suomessa Patria-konserni on alalla suurin, mutta kansainvälisesti katsottuna se on vielä pienehkö yritys. Patrian kohdalla voidaan puhua 'kansallisen championin' muodostamisesta useasta kansallisesta alan yrityksestä. Vastaava kehitys on tunnistettavissa muissakin Euroopan maissa esiasteena maarajat yrittävälle 'regional champion'- tai 'transnational corporate'-vaiheille. Nammon ja Nexplon muodostaminen voidaan nähdä pyrkimyksenä alueellisen championin muodostamiseen.

Yksityistäminen

2000-luvulle tultaessa on yhä useammin päädytty ajatukseen ettei valtion mukanaolo omistajana puolustusteollisuusyhtiöissä ole välttämätöntä ja eri maissa on lähdetty yksityistämään myös tätä teollisuussektoria. Suomessa valtio otti tällä tiellä ensi askeleet Nammon ja Nexplon muodostamisessa.

² 'Patria Industries', Sotataloustietoutta VI, s. 280-307



Kuva 4. Tilanne Suomessa.

Vuoden 2000 alussa valtio ilmoitti että se myy 20-30 % Patria Industries Oyj:n osakkeista, pyrkimyksenä on löytää yhtiölle omistajiksi strategisia teollisuuspartnereita, jotka voisivat edesauttaa ja nopeuttaa yhtiön kansainvälistymistä.

4. Puolustusteollisuuden yhdentymiskehitys USA:ssa ja Euroopassa

4.1. USA

Kylmän sodan päättyminen korosti USAn asemaa ainoana supervaltiona, mutta sielläkin parantunut turvallisuuskehitys on kiristänyt puolustusbudjet-teja. USAssa teollisuuden yhdentyminen on tapahtunut nopeammin kuin Euroopassa. Nopea konsolidoituminen tapahtui USAn puolustusministeriön (DoD) myötävaikutuksella, lisäksi se oli teollisuuden rakenteen (yksityis-omistus) johdosta helpohko toteuttaa. Siellä on noin 30 keskisuuresta yhtiös-tä muodostunut 4 suurta yhtiötä:

- Boeing
- Lockheed-Martin
- Northrop-Grumman
- Raytheon

Näistä kaksi yritti vielä yhteen, mutta DoD katsoi kilpailun jo kärsivän ja esti tämän. Ylläolevista yhtiöistä Raytheon onnistui ehkä parhaiten sulauttamisprosessissaan, mutta kaikkien kurssikehitys on ollut heikkoa verrattuna IT-alan yrityksiin ja tästä johtuen kaikilla on paineita virtaviivaistaa edelleen toimintojaan.

Kun muistetaan että DoD haluaa säilyttää USA:n (yli 90% DoD:n hankinnoista tapahtuu amerikkalaisilta yhtiöiltä) teknologiaylivoinman ja etumatkan ja satsaa noin 2/3 budjetistaan kehityshankkeisiin, voidaan todeta että USAn yhtiöiden kilpailukyky ja tuotteet tulevat olemaan valtava haaste eurooppalaisille alan yhtiöille.

4.2. Eurooppa

Eurooppa on yrittänyt rakentaa puolustusmateriaaliyhteistyötä jo 50-luvulta alkaen, pääasiassa Natomaiden voimin. Näistä yrityksistä on muodostunut nykyinen WEAG, joka pyrkii harmonisoimaan eri maiden vaatimuksia ja tätä kautta edistää pyrkimyksiä yhteishankintoihin. Edistys on kuitenkin ollut hidasta ja vuonna 1998 neljä maata (Ranska, Saksa, Italia, Englanti) päättivät perustaa yhteisen hankintaorganisaation OCCAR'n. Tämän merkitys on toistaiseksi ollut kuitenkin vähäinen. Teknologiakehitys (R&T) on Euroopassa ollut pääasiassa kansallista tai bilateraalista, em. WEAG:n kautta kanavoituu vain noin 2,5% R&T -rahoituksesta. Nopeuttaakseen tätä prosessia em. neljä maata sekä Espanja ja Ruotsi solmivat 1998 ns. Letter of Intent -sopimuksen, jonka tarkoituksena oli rakentaa pelisäännöt yhteiselle teknologiakehitykselle ja tätä kautta edistää myös teollisuuden rakennemuutosta. Tämä sopimus johti loppuvuonna 2000 allekirjoitettuun raamisopimukseen (ns. Framework Agreement). Nämä kuusi maata edustavat noin 90% alan teollisuudesta Euroopassa ja ovat siksi merkittävä vaikuttaja myös muiden pienten maiden teollisuuden suhteen.

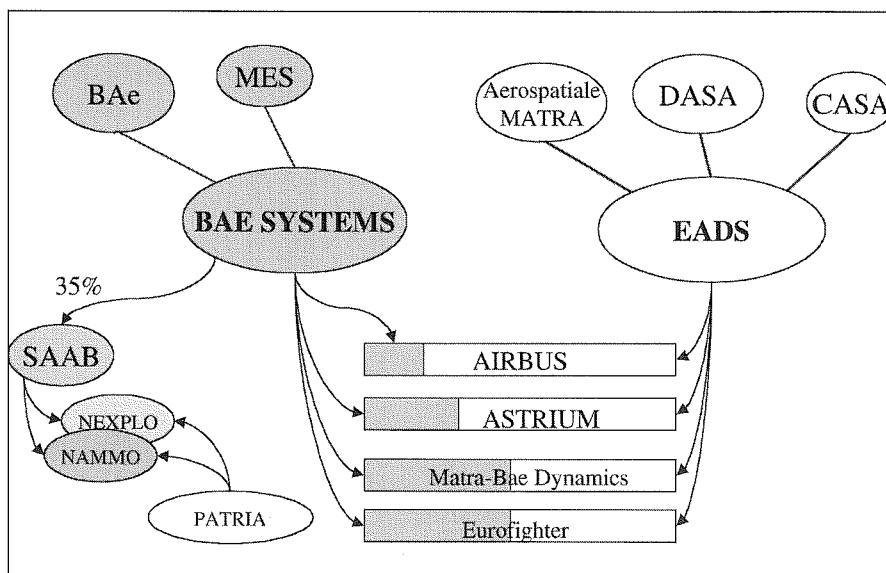
Puolustusteollisuus heräsi Euroopassa vasta 90-luvun lopulla puheiden lisäksi tekemäänkin jotain, kun USAn ylivoima oli koettu konkreettisesti: 90-luvulla USA nosti markkinaosuuttaan EU-maiden hankinnoista liki kaksinkertaiseksi. EU-maiden vienti USAhan oli 1995 vain noin 1/6 EU-maiden tuonnista USAsta.

Ensimmäisessä vaiheessa syntyi yhteisyrityksiä jonkun hankkeen tai tuotealueen ympärille. Viime vuosi tuotti jo kaksi USA-yhtiöidenkin kannalta merkittävää ja maarajat ylittävää fuusiota:

- BAE SYSTEMS syntyi British Aerospace:n ja Marconi Electronic Systems:n liittoutumisen tuloksena,
- EADS syntyi Aerospatiale Matran, DaimlerChrysler Aerospace (Dasa) ja Construcciones Aeronáuticas:n (CASA) liittoutumisen tuloksena.

Mielenkiintoista on että BAE SYSTEMS:llä on tässä vaiheessa jo noin 25000 työntekijää USAssa ja se voi siellä toimia amerikkalaisena yrityksenä. EADS on vasta rakentamassa USA-yhteistyökuvioitaan kuten USA-yhtiökin Eurooppa-kuvioitaan.

Tämä 'transatlanttinen' yhteistyömalli on vasta hitaasti muotoutumassa. Yhtenä esimerkkinä tästä on vuoden 2000 lopulla tapahtunut Thalesin (Thomson-CSF) ja Raytheonin yhteisyritys Thales Raytheon Systems, jolla on noin 40% markkinaosuus C2-ilmatorjuntajärjestelmissä. Huolimatta siitä että yritys toimii hyvin salaisen tiedon alueella, on se saanut sekä USAn että Ranskan hallituksen tuen.



Kuva 5: Esimerkkejä konsolidoitumisesta Euroopassa

5. Puolustusteollisuuden yhdentymiskehitys Pohjoismaissa

Pohjoismaissa on teollisuuden yhdentymiskehitys 90-luvulla ollut nopeaa. Ruotsissa muodostettiin useasta erillisestä yrityksestä Celsius-niminen pörs-siyhtiö. Hägglunds Vehicle myytiin englantilaiselle Alvis-konsernille.

Patria Lapuasta ja Boforsin ja Raufossin ampumatarviketeollisuudesta muodostettiin Nammo Industries, jonka omistavat yhdessä Patria Industries, Raufoss ja Celsius, nyttemmin Patria, Saab ja Norjan valtio. Patria Vihtavuoresta ja Boforsin ruutiyksiköistä muodostettiin Nexplo Industries, jonka Patria ja Saab omistavat yhdessä. Patria osti Ruotsista Ostermans Aero nimisen helikopterihuoltoon erikoistuneen yrityksen. Patria muodosti Hägglunds Vehiclen kanssa Patria Hägglunds nimisen yhteisyrityksen sotilasajoneuvojen alueelle.

BAe, nykyään BAE SYSTEMS, tuli 35% osakkaaksi Saabiin.

Celsius myi Kockumsin saksalaiselle Howaldtswerke-yhtiölle, jonka osakas se myös on. Saab osti vuonna 2000 Celsiusin ja myi siitä Bofors Weapon Systemsin amerikkalaiselle United Defenselle. Saabista muodostui näin Ericsson Microwave Systemsin kanssa Ruotsin merkittävin systeemikehittäjä.

Nämä kaikki muutokset ovat tapahtuneet 90-luvun lopulla tai vuoden 2000 aikana, joten yhdentymiskehitys pohjoismaissakin on edennyt isoin harppauksin.

Edellä kuvattu yhdentymiskehitys on johtanut hyvin monitasoiseen verkottumiseen yritysten kesken. Primääritoimittajien luku on voimakkaasti supistunut ja nyt povataan, että yhdentyminen tulee jatkumaan voimakkaana alemman tason toimittajien tasolla. Markkinoiden avautuessa yritykset myös muodostavat jatkuvasti uusia yhteenliittymiä kilpaillessaan uusista tilauksista. Yhteenliittymiä muodostetaan myös kilpailijoiden kesken. Tähän uuteen verkottumiseen kuuluu näin toimiminen sekä yhteistyöpartnerina että kilpailijana saman yrityksen kanssa – hankkeesta riippuen.

6. Pienen maan puolustusteollisuuden mahdollisuudet yhdentymisessä

Pienten maiden puolustusteollisuus joutuu lujille tutun kotimarkkinan avautuessa kansainvälisemmälle kilpailulle. Teollisuuden yksi reaktio on ollut yhdentyä isommiksi kilpailukykyisemmiksi yksiköiksi, ensin oman maan sisällä ja sitten laajemmalla alueella, kuten edellä on hahmoteltu. Kansainvälistymiseen liittyy usein myös muutoksia yhtiön asemassa tuotteiden ja palvelujen tuotantoketjussa.

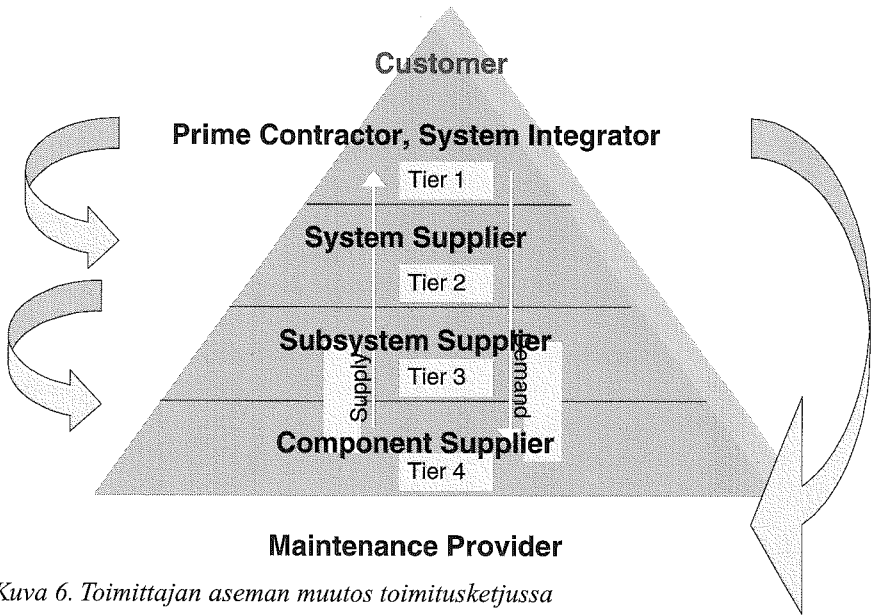
6.1. Roolimuutos primääritoimittajasta osatoimittajaksi/järjestelmähuoltajaksi

Kansainvälistymisprosessiin liittyy usein muutos primäärituotteiden tai kokonaisjärjestelmien valmistajasta osajärjestelmien tai komponenttien valmistajaksi tai jopa siirtyminen jonkun toisen tekemien järjestelmien huoltajaksi ja ylläpitäjäksi. Tämä kehitys ei koske pelkästään puolustusteollisuutta vaan on yleinen kehitystrendi. Mm. Valmet päätti lopettaa omien lentokoneiden kehittämisen, nykyinen Patria Finavitec valmistaa enää komposiittiosia ja runkorakenteita päämiehilleen. Myös Saab on luopunut siviilikoneiden kehittämisestä ja siirtynyt osakokonaisuuksien valmistajaksi tällä sektorilla.

Tämä muutos on varsin oleellinen ko. yhtiölle, muuttuuhan sen asiakas loppukäyttäjistä primäärijärjestelmän toimittajaksi. Muutoksella on usein myös merkittävä vaikutus yhtiön tuotantoprosesseihin ja henkilöstöön.

Osatoimittajan (Subsupplier, alijärjestelmien tai osakomponenttien toimittaja, Maintenance Provider, päätoimittajan järjestelmän huoltaja ja modernisoija) roolissa yrityksen tulee:

- Hallita tiiviit ja läheiset suhteet päätoimittajiin. Eduksi on myös tuntuman säilyttäminen loppukäyttäjään.
- Erikoistua ko. alueen alijärjestelmän tai komponentin kehittäjäksi ja valmistajaksi. Järjestelmähuoltajan roolissa erikoistuminen ko. teknologia-alueen järjestelmien ylläpito- ja testausmenetelmiin.
- Kyetä hallitsemaan ja todentamaan laatunsa. Usein päätoimittaja auditoi osatoimittajan laatuja järjestelmän tai toimintajärjestelmän ennen kuin hyväksyy toimitusten käynnistymisen. Toimitustäsmällisyys on osa laatua.
- Kyky ottaa jatkossa vastuu oman järjestelmän tai komponentin tuotekehityksestä. Autoteollisuudessa on jo pitkään käytetty ns. 'blackbox-suunnittelua', jossa päätoimittaja antaa osatoimittajalle vain alijärjestelmän suunnitteluparametrit. Autoteollisuus erottelee jopa toimittajansa kehityskyvyn mukaan 'järjestelmätoimittajiksi' tai 'osatoimittajiksi'. Tämä malli vaatii osatoimittajan tuotekehitysprosessilta kykyä linkittyä päätoimittajan järjestelmiin ja kykyä tuotetiedon hallintaan. Yhä enemmän myös kykyä simuloida oman alijärjestelmän toimintaa virtuaalisessa käyttöympäristössä ennen suunnitelman 'jäädyttämistä' tuotantoa varten.



Kuva 6. Toimittajan aseman muutos toimitusketjussa

6.2 Teollinen yhteistyö – teollisuuden partneriverkosto

Kehittyneissä teollisuusmaissa markkinakysyntä ohjautuu uusimpaan teknologiaan. Ellei oma teollisuus kykene tätä kehittyneintä teknologiaa toimittamaan ohjautuu kysyntä ulkomaiselle toimittajalle. Vähemmän kehittyneissä teollisuusmaissa kysyntää on myös konventionaaliselle teknologialle. Usein nämä maat asettavat myös vastaostovaatimuksia oman teollisuuden osallistumiselle ulkomailta tapahtuviin toimituksiin, tavoitteena nostaa oman teollisuuden teknologiaosaamista (teknologian siirto) tai varmistaa hankittavan järjestelmän huolto-osaaminen kriisitilanteita ajatellen (huoltovarmuuskätkökulma).

Sekä konventionaalisen että kehittyneen teknologian toimittajat joutuvat vientikaupoissaan huomioimaan kohdemaan vaatimukset sen teollisuuden mukaan kytkemisestä. Lopputuloksena on mutkikas maittain vaihteleva toimittaja-alihankkija –verkosto.

Suomessa teollisuudella on kokemusta molemmista rooleista. Esimerkiksi yhteispohjoismaisessa helikopterihankkeessa Suomi on ainoana maana ollut kiinnostunut helikopterien kokoonpanosta keinona oppia elinkaaren aikainen huolto-, ylläpito- ja modernisointikyky syvällisellä tasolla. Tämä

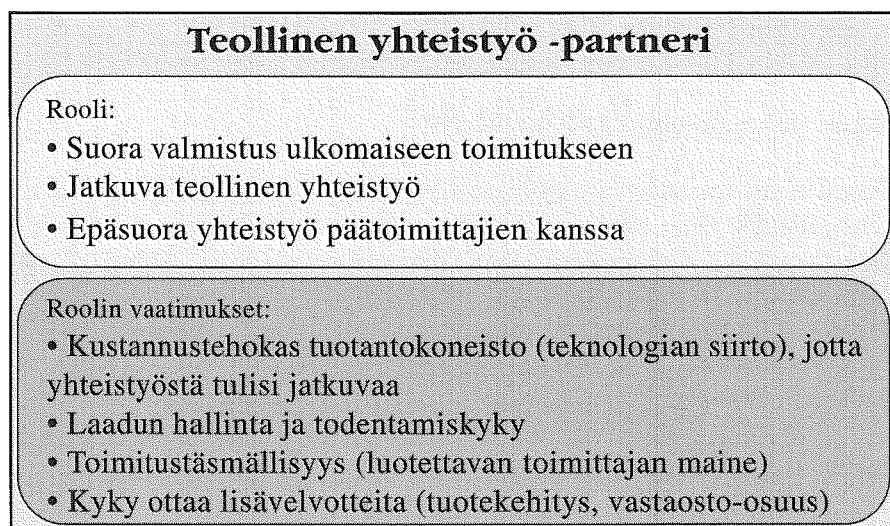
malli toimi Hornet-hankkeessa erinomaisesti. Toisaalta puolustusteollisuutemme on joutunut huomioimaan vastaostovelvoitteita mm. Hollannin, Ruotsin, Tanskan ja Norjan kanssa.

Teollinen yhteistyö voi johtaa kestäväan jatkuvaan yhteistyöhön, osallistumiseen päätoimittajan muihinkin toimitushankkeisiin. Edellytyksenä yhteistyön jatkuvuudelle on mm.:

- Teknologian siirron avulla ja omalla jatkokehityksellä kyetään rakentamaan kustannustehokas osajärjestelmän tuotantokoneisto (jopa tehokkaampi kuin päätoimittajan nykyinen tuotantotapa).
- Laatu hallitaan korkealla tasolla ja se kyetään todentamaan.
- Toimitustäsmällisyydestä pidetään huolta (luotettava toimittaja).
- Kyky ottaa jatkossa vastuu osajärjestelmän kehittämisestäkin.
- Halu ja kyky ottaa vastuu oman toimitusosuuden vastaostovelvoitteista. Päätoimittaja usein vyöryttää velvoitteitaan myös alihankkijoilleen.

6.3 Osallistuminen yhteishankkeisiin osajärjestelmän toimittajana

Uuden teknologian kehittämisen kalleus on nostanut pienten maiden teollisuuden peikoksi myös polarisoitumisen isot maat – pienet maat. Isot maat



Kuva 6. Teollisen yhteistyön roolin vaatimukset

kehittävät ja valmistavat uudet järjestelmät –pienet maat ostavat niitä.

Tämän välttämiseksi pienen maan tulee pyrkiä osallistumaan yhteisiin kehityshankkeisiin sekä järjestelmän tulevana ostajana ja käyttäjänä, että teollisuuden osalta kehityspartnerina. Pääsy tähän asemaan ei ole pienen maan teollisuudelle välttämättä kovinkaan helppoa. Ehkä tämän varmistamiseksi on yhteishankkeissa usein vaadittu 'juste retour' : maan panostukset järjestelmän kehittämiseen oikeuttavat samalla vastaavan suuruiseen osuuteen systeemin tulevassa valmistusvaiheessa. Avoimilla markkinoilla juste retouria ei välttämättä haluta käyttää, mikä johtaa teollisuuden yhden-tymään. Jos hanke toteutetaan teollisuuskonsortiona, voi teollisuus sopia työnjaon keskenään. Konsortiomalli sopii kuitenkin ehkä paremmin isoihin järjestelmäkehityshankkeisiin, joiden kehitys- ja tuotantovaihe voi olla kymmeniäkin vuosia.

Pienen maan teollisuudelta vaadittavia edellytyksiä yhteishankkeisiin osallistumiseen:

- Erikoistuminen tietyn, järjestelmän kannalta olennaisen kehitysalueen hallintaan. Suomen osallistuminen WEAG:n R&T-hankkeisiin voidaan nähdä tällaisen oman tontin 'paaluttamisena' tulevaisuutta ajatellen.
- Pitkäjänteisyyttä ja riittäviä taloudellisia resursseja. Järjestelmän kehitysvaihe saattaa olla huomattavan pitkä ja tuotot vuosien päässä.
- Riskin kantokykyä. Yhteishankkeissa mukanaolo merkitsee useimmiten myös riskien jakoa.

Suomi vain netto-ostaja tulevaisuudessa?

Suomi ei ole toistaiseksi osallistunut merkittäviin eurooppalaisiin yhteishankkeisiin, pohjoismaisella tasolla on kyllä käynnissä useitakin yhteishankkeita. Kehityshankkeena tällä hetkellä ehkä merkittävin yhteishanke on AMOS-heitinjärjestelmä. Miten on tulevaisuudessa? Suomen valitsemalla roolilla on merkitystä puolustusteollisuuden mahdollisuuksille kansainvälisessä yhteistyössä. Vertailuna voidaan mainita että Belgia on perustanut puolustusteollisuusjärjestön (BDIG) yhtenä tavoitteenaan luoda mahdollisuuksia teollisuuden osallistumiselle yhteishankkeisiin niiden alusta alkaen 'täysjäsenenä'³.

³ JDW, 4 October 2000, p 28

Tuoteohjelma -partneri

Rooli:

- Vastuullinen partneri (suuressa) kansainvälisessä tuoteohjelmassa
- Maapalautteen toteuttaja (juste retour)
- Merkittävä oma kehitys- tai tuotealue

Roolin vaatimukset:

- Erityisosaamista omalla kehitysalueella
- Systemi-integrointikyky
- Pitkäjänteisyys ja riittävät taloudelliset resurssit
- Riskin kantokyky

Kuva 7. Kehitysohjelmakumppanin roolin vaatimukset

6.4 Niche-valmistajan rooli

Pienen maan teollisuudelle on vaikeaa murtautua globaaleille markkinoille muutoin kuin erikoistumalla kapean markkinaraon täyttäjäksi. Positiiviseksi suomalaiseksi esimerkiksi sopii Vaisala, joka soveltaa säätilamittauksen oppejaan myös sotilasmarkkinoille.

Niche-roolissa teollisuuden tulee:

- Omata kyky innovaatioihin omassa niche-alueessaan. Vaatii usein merkittäviä tutkimuspanoksia.
- Kyttävä mukautumaan teknologian kehittymiseen ja korvaavien teknologioiden uuhkiin omalla tuotekehityksellä
- Hallita markkinointi ja myynti monille markkina-alueille.
- Kyetä vastaamaan tuotteiden huollosta kaikilla markkina-alueilla. Internet on tuonut tähän uusia ratkaisumahdollisuuksia.
- Usein hallita laaja tuotesortimentti, jotta asiakkaiden erilaisista vaatimuksista voi rakentaa riittävän liikevaihdon.

Niche -toimittaja

Rooli:

- Kapean erikoisalueen tuotteet laajalle (globaalille) markkina-alueelle

Roolin vaatimukset:

- Innovaatiokyky
- Kyky mukautua korvaavien teknologioiden uhkiin omalla tutkimuksella ja tuotekehityksellä
- Markkinoinnin ja myynnin hallinta monille markkinoille
- Tuotetuki kaikilla markkinoilla

Kuva 8. Niche toimittajan roolin vaatimukset

6.5 Kotimainen 'Prime Contractor'-toimittaja

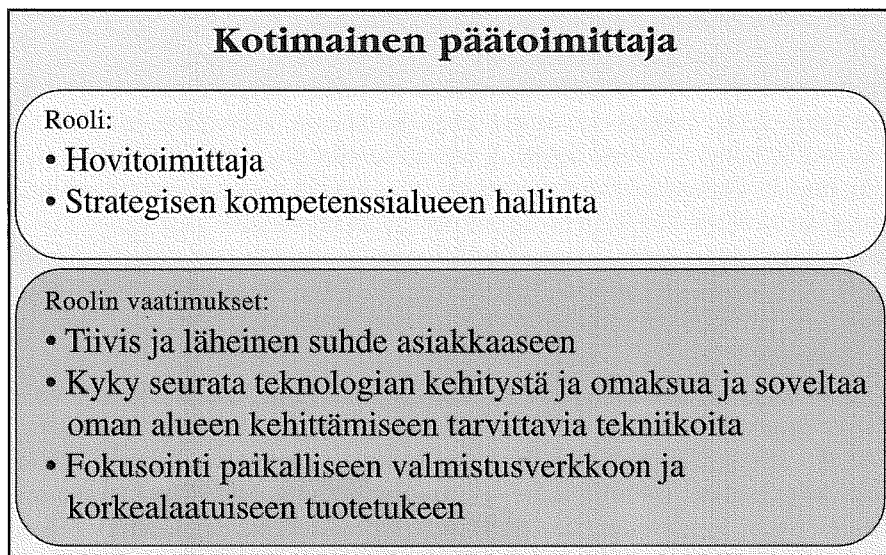
Edelleen on toki myös mahdollista säilyttää perinteinen asema tietyn tuotekokonaisuuden päätoimittajana. Omien tuotteiden osalta tällainen asema tulevaisuudessa perustunee yhä enemmän siihen että maassa halutaan pitää tietyt asiat omissa käsissä, strategisena kompetenssina. Kyseessä on silloin huoltovarmuusnäkökulma. Toisaalta asiakkaalle voi olla arvokasta löytää läheltä järjestelmäintegrointiin kykenevä toimittaja, jonka kanssa asioiminen on nopeaa, helppoa ja joustavaa.

Edellytyksiä kotimaiselle päätoimittajalle:

- Tiiviit ja läheiset suhteet asiakkaaseen.
- Kyky seurata teknologian kehitystä ja omaksua tai soveltaa oman alueen kehittämiseen tarvittavia teknologioita.
- Orientoituminen huoltoon ja järjestelmäintegrointiin sekä modernisointiin.
- Fokus paikalliseen valmistusketjuun ja tuotetukeen
- Strategisen kompetenssialueen hallinta.

Ylläolevasta listasta on nykyisille puolustusteollisuutemme yrityksille, jotka tunnetusti toimivat hyvin lähellä asiakasta, ehkä vain strategisen kompetenssialueen hallinta uusi haaste. Etenkin jos tulevaisuudessa tarvittavina strategisina kompetenssialueina pidetään em. Mattssonin komitean ydinkompetensseja.

Uutena hyvin kannatettavana lähestymistapana on Puolustusvoimien ja puolustusteollisuuden vieläkin tiiviimpi yhteistoiminta 'Prime Contractor – Smart Customer' –mallin⁴ mukaisesti. Tässä pääasiakas tilaa kotimaisilta yrityksiltä kokonaisjärjestelmän. Nämä 'prime contractorit' hankkivat järjestelmän käyttäjävaatimusten mukaisena joko itse kehittäen tai valmistaen tai, kuten on todennäköistä, yhdessä ulkomaisten valmistajien kanssa.



Kuva 9. Kotimaisen päätoimittajan roolin vaatimukset

6.6 Puolustusvoimien varikoista teollisuutta?

Suomessa on useita vuosia käyty keskustelua miten teollisuuden ja varikkojen työnjakoa tulisi kehittää. Osa varikkojen toimintaa lähestyy teollista valmistusta, ja tältä pohjalta on keskusteltu myös mahdollisuudesta siirtää toimintoja teollisuuden hoidettavaksi. Puolustusvoimat on selvittänyt mitä toimintoja se voi järkevästi ulkoistaa. Varikot on ymmärtääkseni näissä selvitksissä päädytty säilyttämään Puolustusvoimien käsissä. Tämä saattaa

⁴ 'Puolustusvoimille tärkeät tutkimus- ja kehittämistoiminnan alueet ja kotimaisten resurssien käyttömahdollisuudet', Sotataloustietoutta VI, s212 - 230

olla huoltovarmuuden kannalta varsin perusteltu valinta, varikothan on rakennettu kriisiaikaa varten. Teollinen toiminta edellä hahmotetussa tulevaisuuden toimintaympäristössä edellyttää jatkuvia tilauksia ja vapautta sovitaa kapasiteettia tilauskannan muutosten mukaan. Tästä huolimatta mm. Englanti pyrkii ulkoistamaan myös varikkotoimintaa teollisuudelle.

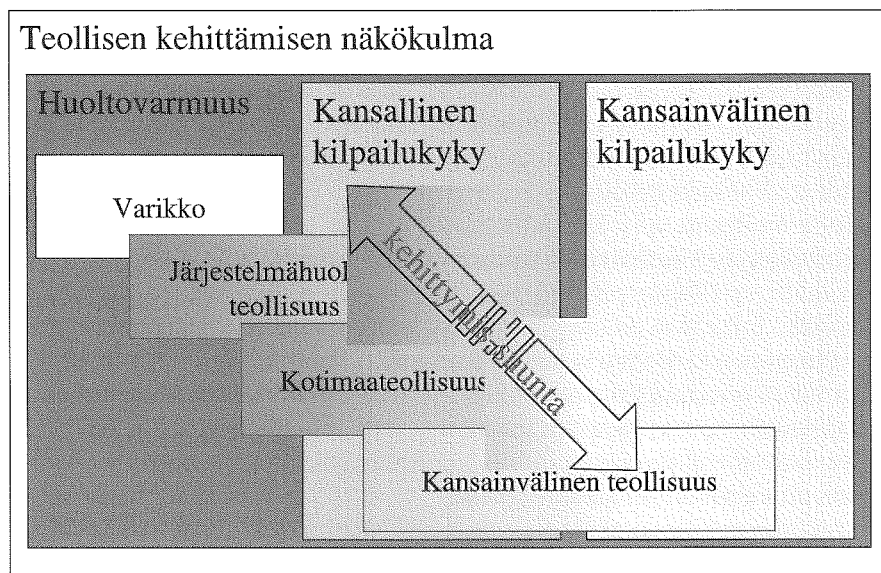
6.7 Perinteisen teknologian puolustusteollisuuden asema

Toinen useiden vuosien keskusteluteema on miten säilyttää perinteisen teknologian ruuti-, ammus- ja ase-teollisuus Suomessa. Uskottava, liittoutumaton puolustuskyky – tämä doktriini tuntuu suorastaan vaativan näiden kriisiajan massakulutustuotteiden tuotantokykyä omassa maassa. Perinteisen teknologian tuotteita tarvitaan myös jatkossa, sillä täsmäaseet ovat varsin kalliita ja niiden käyttö sen takia rajattua. Tulee myös muistaa ettei näissä kotimaisissa perinteisen teknologian tuotteissa ole kyse 'massatuotteista', vaan Puolustusvoimille pitkälle räätälöidyistä ja syvällistä ammattitaitoa vaativista tuotteista.

Ruudin ja ammusten osalta tämä kysymys liittyy Nexplooon, Nammoon ja Patria Vammakseen ja varikoihin, jotka alihankkijoineen muodostavat A-tarvikkeen monisäikeisen toimitusketjun. Kysymys laajenee näin pohjoismaiseksi ongelmaksi. Nammo ja Nexplo ovat jo toteuttaneet pohjoismaisia toimialan uudelleenjärjestelyjä, joissa tuotantoprosessien päällekkäisyyksiä on poistettu. Kotimaisen ruutitehtaan kohtalo, huolimatta sen tunnustetusta osaamistasosta, tuntuu silti olevan joka vuosi katkolla kotimaisten tilausten osalta. Edes 'regional champion'-asema ei tunnu takaavan jatkuvuutta teollisena toimintana.

Tämä esimerkki kertoo sen epävarmuuden tulevaisuudesta, jonka kanssa perinteisen teknologian teollisuus joutuu elämään. Jos huoltovarmuus ei enää vaadikaan jatkuvia tilauksia, voiko tämä toiminta jatkua teollisena toimintana? Muuttuuko tämä teollisuus 'varikkotoiminnaksi', johon sovelletaan erilaista lähestymistapaa kuin muuhun teollisuuteen?

Ratkaisumalleja ongelmaan pohditaan parhaillaan monella taholla. Yksi ratkaisumalli on asiakkaan ja teollisuuden verkottuminen uudella tavalla osaamiskeskuksiksi, joilla varmistetaan alan tietotaidon säilyminen. Ratkaisulla on joka tapauksessa kiire.



Kuva 10. Puolustusteollisuuden kehityssuunnat

7. Puolustusteollisuuden tulevaisuuden näkymiä

Olen edellä pyrkinyt hahmottamaan puolustusteollisuuden toimintaympäristön kehitys- ja muutostrendejä sekä suomalaisesta että kansainvälisestä näkökulmasta seuraavien 5-10 vuoden tähtäimellä.

Kansainväliset trendit voisi yhteenvetona kuvata seuraavasti:

- Tietoteknisen kehityksen nopeuttama globalisaatio vaatii kotimarkkina-keskeisyyden sijaan kansainvälistä näkökulmaa. kasvuun pyrkiviltä teollisuusyrityksiltä. Globaaleilla markkinoilla toimiminen vaatii kykyä palvella asiakasta 'paikan päällä'. Myös sotilastuotteiden markkinat avautuvat yhä enemmän kansainväliselle kilpailulle.
- Varautumisessa uutena elementtinä on kriisinhallintakyky, jota todennäköisesti toteutetaan usean maan yhteisoperaatioina. Kriisinhallintaan tarvitaan uuden korkean teknologian tuotteita, joiden kehittäminen tapahtuu yhä enemmän kansainvälisenä yhteistoimintana, mahdollisimman laajan asiakaskunnan varmistamiseksi, sekä tarvittavan laajan teknologiaosaamisen vuoksi. Yhteisiin kehityshankkeisiin osallistuminen takaa yleensä

ko. maan teollisuudelle osuuden kehityksestä ja valmistuksesta..

- Kansallisen näkökulman rinnalle (tilalle?) on tulossa pohjoismainen, eurooppalainen tai globaali näkökulma. 'Paikan päällä' eri markkinoilla toimiminen toteutuu joko kotimaisen yrityksen kansainvälistymisenä tai teollisuuden konsolidoitumisen kautta. Vrt. Suomen puolustusteollisuus kontra Puolustusteollisuus Suomessa.
- Jotta teollisuus voisi kansainvälistyä, on sillä oltava kansainvälisesti kilpailukykyisiä tuotteita tai osaamista. Sotilastuotteiden kehitys tapahtuu pitkälti asiakkaan rahoittamana toimintana. Kehittynein teollisuus on mailla, jotka ovat eniten panostaneet tutkimukseen ja kehitykseen. Tämä pitäneek paikkansa myös tulevaisuudessa.

Kotimaiset näkemykset puolustusteollisuuden kehittämisestä hahmottavat mielestäni seuraavanlaisen kuvan:

- yo. kansainvälistymistrendit on tunnistettu, mutta ei ole osattu valita miten tai kenen niihin tulisi reagoida.
- Uskottavan liittoutumattoman puolustuksen doktriini edellyttäisi edelleen myös massakulutustavaroiden tuotantokykyä. Ammus- ja ase-teollisuuden tilaukset ovat kuitenkin painuneet teollisen valmistuksen kannattavuusrajoille. Onko tämä tulevaisuudessa varikkotoimintaa?
- Teollisuuden toivotaan löytävän kansainvälisiltä markkinoilta jalansijaa omin voimin. Tästä on toistaiseksi suurempia näyttöjä vain Partekin, Vaisalan ja Patria Vehiclesin ja Patria Vammaksen osalta. Patria Finavitec on toistuvasti näyttänyt kykenevänsä osallistumaan kansainväliseen korkean teknologian yhteistyöhön, mutta on edelleen varsin riippuvainen Puolustusvoimien tilauksista.
- Suomessa säilytettävät kriittiset ja ydinkompetenssit on listattu, mutta on epäselvää missä (tutkimuslaitoksissa vai teollisuudessa) nämä kompetenssit halutaan ylläpitää ja kehittää.
- Uuden teknologian tuotteiden tarve tunnistetaan, mutta halu kehittää niitä kotimaassa puuttuu. Onko Suomi jatkossa vain muualla valmiiksi kehitettyjen tuotteiden ostaja? Toivottavasti tutkimuksen ja kehityksen tilausvaltuus vuodesta 2002 alkaen parantaa tilannetta tältä osin.
- Patria Industries muodostettiin puolustusteollisuuden ydinyritykseksi. Neljän toimintavuoden jälkeen sen liikevaihto on kasvanut noin 25 % huolimatta siitä että 30% toiminnasta siirtyi Nammoon ja Nexplooon vuonna 1998. Viime vuoden liikevaihdosta 62% oli 'puolustusteollisuutta', sekä tuotteita että palvelua. Viime vuonna 36 % liikevaihdosta oli toimituksia Puolustusvoimille. Nämä suhdeluvut eivät ole suuresti muuttu-

neet vuodesta 1997. Kotimainen osuus kasvanee vuonna 2001, mutta Patrianakin osalta voimakkaampi kasvu on haettava kansainvälisiltä markkinoilta. Nähtäväksi jää tapahtuuko se enemmän siviili- vai sotilastuotteiden alueella, toistaiseksi molemmilla alueilla on ollut ilahduttavaa kasvua.

- Puolustushallinnon ja puolustusteollisuuden yhteistyö on kehittynyt erittäin positiivisesti viime vuosina. Puolustusteollisuus on myös osallistunut aktiivisesti puolustushallinnon rinnalla WEAG:n toimintaan EDIG:n jäsenenä ja on myös mukana ensimmäisissä WEAG:n R&T –projekteissa. Pohjoismaiden kesken on yhteistyö edelleen tiivistynyt sekä puolustushallinnon että teollisuuden osalta. Kansainvälistyminen on edelleen kuitenkin teollisuuden osalta vähäistä.

Suomi on saanut Nokian menestyksen myötä tunnettuutta maailmalla innovaatiokykyisenä uuden teknologian maana. Olisiko tämä maine levitettävissä koskemaan myös puolustusteollisuuden tuotteita? Väittäisin että tähän on mahdollisuuksia. Meillä suomalaisilla on kyky tehdä pienillä resursseilla isoja asioita. Tulevaisuuden kansainvälisesti kilpailukykyisen, suomalaisen puolustusteollisuuden osaamiskeskusten ytimet ovat jo olemassa. Onnistuminen tässä vaatii kuitenkin valtionhallinnon, Puolustusvoimien ja puolustusteollisuuden saumatonta yhteispeliä.

- Konsolidaatio tulee jatkumaan, primaaritoimittajien jälkeen ovat vuorossa alemman tason toimittajat
- Suomen puolustusteollisuuden vaihtoehtoina on vain kansainvälistyminen tai strategisen kompetenssialueen hallinta
- Kansainvälistyminen ei ole helppoa Suomen puolustus-teollisuudelle
 - tarvitaan puolustushallinnon ja teollisuuden yhdensuuntaisia toimia
 - puolustushallinto käyttää ostajan valtaa, vastaostovelvoitteita, TTK-panoksia ym. auttamaan teollisuuden kansainvälistymistä
- Kansainvälistyvä ja verkottuva teollisuus tekee valintansa pitkälti taloudellisten kriteerien pohjalta
 - huoltovarmuuden varmistaminen tarvitsee yhä enemmän valtioiden välisiä sopimuksia

Kuva 11. Kansainvälistymiskehitys ja sen vaikutuksia

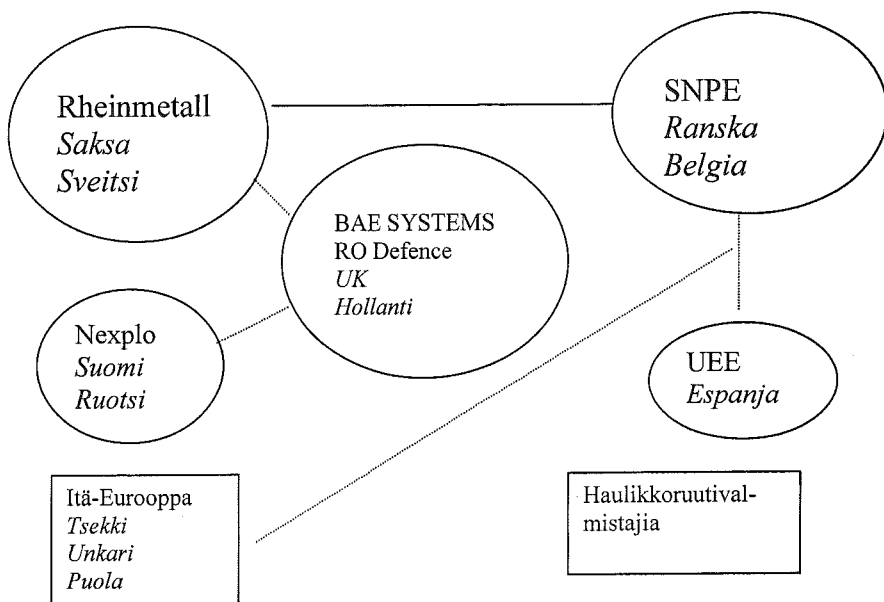
RUUTITUOTANTO YHTEISTYVÄSSÄ EUROOPASSA

Johtaja Antti Jurvelin
Nexplo Industries Ab

Johdanto

Tämän hetken merkittävä sotilasruutituotanto Euroopassa on keskittynyt pääosin ranskalaiseen SNPE-, saksalaiseen Rheinmetall-, brittiläiseen BAE SYSTEMS - sekä skandinaaviseen Nexplo-konserniin. BAE SYSTEMS tulee supistamaan omaa tuotantoaan v. 2001 ja konserni on jo tekemässä alihankintasopimuksia. Lisäksi Espanjassa toimii UEE-konserni, jonka vahva painopistealue on siviiliruudeissa. Itä- ja Etelä-Euroopassa on lisäksi muutama yhtiö, joista osa toimii lähinnä vain haulikkoruutialueella.

Euroopan ruutituotanto 2000



Keskusteluja tiiviimmästä yhteistyöstä konsernien välillä on käynnissä (esim. SNPE-Rheinmetall). EU:n sisällä toimivat ruudin valmistajat kuuluvat EASSP-kattojärjestöön, mikä tekee merkittävää työtä mm. turvallisuuden parantamiseksi sekä antaa lausuntoja viranomaisille. Osin EASSP:n ansiosta, osin muista syistä avoimuus alalla on lisääntynyt ja tehtaas tuntevat toisensa sekä teknologisesti että tuote- ja kilpailukykytasolla varsin hyvin.

EASSP:n hallitus ennusti jo muutama vuosi sitten, että vuonna 2005 Euroopan merkittävän ruutituotannon omistaa 2-3 konsernia. Tuon ennustuksen jälkeen Wasag-ruutitehdas Saksasta ja sveitsiläinen Wimmis-ruutitehdas liittyivät Rheinmetall konserniin. Myöskin Nexplo on syntynyt tuon ennusteen jälkeen.

Ruutituotannon kannattavuus

Toimiakseen kannattavasti ruutitehtaan on pystyttävä toimimaan yli 80 %:n käyttöasteella. Useimmissa tapauksissa yksittäiselle tehtaalle haaste on nykyisin lähes mahdoton. Kun lisäksi jo 25-30 vuotta vanha tehdas alkaa vaatia huomattavan kalliita laiteusimisia erityisesti ohjaus- ja turvallisuusjärjestelmien osalta, on selvää, että ilman onnistuneita rakennejärjestelyjä (sisältäen myös tehtaiden sulkemisia) muiden yhtiöiden kanssa ajaututaan taloudellisiin vaikeuksiin. Lisäksi ympäristön suojeluun kohdistuvat vaateet ovat kiristymässä vaatien investointipanostuksia jatkossa. Aiemmin valtiot ovat useissa tapauksissa tukeneet tehtaiden investointeja, ja koko pääoma-arvo ei välttämättä näy taseissa. Kuitenkin korvausinvestointeja hoidetaan Euroopassa nykyisin jo pääosin yritysten toimesta, mikä nostaa taseiden loppusummaa ja asettaa uusia vaateita kannattavalle toiminnalle.

Huono kannattavuus sekä puolustusvälinehankintojen suuntautuminen korkean teknologian tuotteisiin on vienyt ainakin osin omistajien mielenkiinnon ruutiliiketoimintaan. Yrityksiä on saneerattu ja investointeja on minimoitu. Tilanne näkyy 2-3 vuoden sisällä tehtaiden sulkemisina, osin osaamisen häviämisenä / keskittymisenä ja pahimmillaan helposti onnettomuuksina.

Osa ammusvalmistajista haluaa selkeästi varmistaa ruutien saatavuuden kytkemällä konserniin omaa valmistusta (esim. Rheinmetall). Osa taas haluaa vain sopimus pohjaan turvatut toimitukset ruudeista menemättä omistujajärjestelyihin (todennäköisesti esim. BAE SYSTEMS).

Tällä hetkellä, kannattavuusongelmista johtuen, keskusteluja ”ruutivalmistajien rivien edelleen tiivistämisestä” on meneillään useilla rintamilla. Syinä muutoksiin ja nopeisiin muutostarpeisiin ovat:

- supistuneet sotilasruutimarkkinat, ylikapasiteettia
 - omistajien heikentynyt kiinnostus panostaa alan kehitykseen
 - kilpailu-uhka Euroopan ulkopuolelta
 - kiristyvät turvallisuus- ja ympäristönormit
- Lisäksi raskaiden kaliberien koeammuntamahdollisuudet vaikeutuvat.

Rakennemuutosten seuraamukset

On selvää, että yhteenliittymisjärjestelyt edellyttävät tehtaiden sulkemisia. Näin on käynyt Rheinmetall- ja Nexplo-ryhmittymissä. Ongelmaksi sulkemisissa on osin muotoutunut suljettavan tehtaan purkamis- ja maaperän puhdistuskustannukset, mitkä yhteensä voivat nousta kymmeniin miljooniin markkoihin. Teollisuus voi jäädä oman toimintansa vangiksi, rahaa toiminnan lopettamiseen ei ole.

Tästä huolimatta tehtaita tullaan edelleenkin pakon edessä sulkemaan. Englannissa on ilmoitettu yhden tehtaan sulkemisesta 2001 ja yksi alan konkurssikin on jo nähty. Euroopassa suljetaan todennäköisesti vielä muutama tehdas ennen vuotta 2005.

Edellä on viitattu kilpailuun Euroopan ulkopuolelta, mikä tänä päivänä on varsin vakava uhka. Mikäli kuitenkin rakennemuutos saadaan järkevällä tavalla toteutettua Euroopassa, jäljelle jäävien tehtaiden kilpailukyky paranee nousseen käyttöasteen myötä ja mahdollisuuksia vastata kilpailuhaasteisiin tulee lisää. Lisäksi – kiristyvien kuljetusturvallisuusmääräysten / nousevien kuljetuskustannusten myötä Eurooppaan tulo sen ulkopuolelta – samoin kuin sieltä ulos meno – tulee kallistumaan. Sotilasruutipuolella voikin syntyä pääosin sisämarkkinat sekä Euroopassa, USA:ssa että Kaakkois-Aasiassa. Osin vaikuttavana tekijänä tullee olemaan myös kriisivalmiuden alueellinen varmistaminen. Lisäksi on huomattava, että laukaukseen hyväksytyn ruudin vaihtaminen toisen valmistajan ruutiin tulee kovista suoritusarvovaatimuksista johtuen edelleen entistä kalliimmaksi.

Riskit raaka-aineissa

Ruudin joidenkin raaka-aineiden saannissa on ajoittain jo viime vuosina ollut pieniä vaikeuksia. Osa toimittajista on lopettanut valmistuksen, ilmeisesti kysynnän pienentyttyä mutta mahdollisesti myös turvallisuus- ja ympäris-

tönsuojelusyistä. Toimintaansa jatkavien ruutitehtaiden tuleekin varmistaa kriittisten materiaalien saanti joko sopimuksilla tai mahdollisesti osin jopa omistusjärjestelyillä. Tilannetta tulee tietenkin helpottamaan tehtaiden yhdistyminen ryhmiksi, jolloin ”lainaukset” saman konsernin toiselta tehtaalta ovat usein mahdollisia. Tietenkin – mahdollisen laajan kriisin uhatessa – pelkkä kriittisen raaka-ainetoimittajan sabotointi voi jopa pysäyttää osan ruutituotantoa. ”Ruutikonsernien” tai valtioiden kannattanee ylläpitää jonkinasteisia varmuusvarastoja kriittisistä aineista.

Raaka-aineisiin liittyy myös toinen ongelma. Vaaditaan suuntausta pois myrkyllisistä raaka-aineista ja vaatimukset tullevat tiukentumaan lähivuosia. Tämä edellyttää kallista tutkimusta yhteensopivuus- ja ammutatesteineen. Jälleen kerran – ruutitehtaiden ryhmittäminen konserneiksi alentaa yksikkökustannuksia sekä säästää resursseja ja aikaa.

Uudet tuotteet

Aseiden ja ammusten kehityksen myötä ruudeille on tullut ja tulee entistä tiukempia vaatimuksia. Kuitenkin pääosin ruudit ovat säilyneet kemiallisesti lähes entisellään pitkiä aikoja. Epäherkät Lova-ruudit ovat saaneet sijaa siviilipuolella (airbag-teollisuus) mutta varsin rajallisesti sotilaspuolella. Yritysmaailman rakenteiden uudistuessa ja kannattavuuden noustessa, on mahdollista, että lisääntyvien tuotekehityssponnistelujen myötä nousee esille uusia tuotteita. Jo nyt joistain myrkyllisistä lisäaineista ollaan pyrkimässä eroon, eikä kovin suurta intoa näytä olevan investoida nitroglyseriinivalmistukseenkaan, johon ko. tuotannon riskeistä sekä turvallisuus- että ympäristöpuolella.

Ruutiteollisuuteen usein läheisesti liittyvä räjähdysaineteollisuus kehittää jatkuvasti uusia energieettisiä materiaaleja. Näistä voi löytyä myös sopivia lisäaineita jatkossa ruuteihin. Ruutituotantoteknologiaa tuskin näidenkään lisäaineiden käyttö merkittävästi muuttaisi ja toisaalta – uusien ruutityyppien käyttöönotto mahdollisine uusine panosrakenteineen ei ole halpaa. Ala pysyy varsin ”konservatiivisena”.

Uudet teknologiat

Sveitsiin on juuri valmistunut maailman modernein nitroselluloosaruutitehdas. Kuitenkin tehtaan prosessit ovat perinteisiä samoin kuin perusteknolo-

gia pääpiirteittäin. Modernia tehtaassa on varsin pitkälle viety automaatio sekä turvallisuusmielessä lähes koko prosessin sijoittaminen yhteen rakennukseen. Ratkaisuilla on selkeä positiivinen vaikutus käyttökustannuksiin, mutta pääomakustannukset ovat varsin korkeat.

Ekstruuderitekniikkaa on käytetty ruudin valmistuksessa normaalin puristinteknologian sijasta muutamilla tehtailla. Lähinnä sen käyttöalue on ollut monikomponenttiruudeissa. Esim. edellä mainittu Sveitsin tehdas luottaa edelleen nitroselluloosaruudeissa perinteiseen puristusteknologiaan.

Palloruutitekniikalla on edelleen rajoituksia koskien valmistettavia kalibreita. Kehitys ei juurikaan ole edennyt viimeisen 20 vuoden aikana. Perinteinen nitroselluloosaruutitekniikka on "korvannut" ko. tekniikkaa nitroglyseriini-impregnoinnilla tavallisiin jyväsruuteihin.

Yhteenvetona voisi todeta, että teknologia tuskin oleellisesti muuttuu lähivuosina. Sen sijaan tarvitaan turvallisuus- ja ympäristönsuojelupuolelle uusia teknisiä ratkaisuja. Lähinnä ongelmat koskettavat työturvallisuutta, työsuojelua (altistuminen / myrkylliset aineet) sekä päästöjä.

Muutokset toimintamalleissa

Pelkällä ruudilla ei tehdä juuri mitään. Tarvitaan ballistiset vaatimukset täyttävä valmis laukaus. Entistä selkeämmin puolustusvoimat haluavat kaikkialla ostaa toimivan lopputuotteen, jota hallinnoi yksi yritys käyttäen tarvittavia alihankkijoita.

Useissa konserneissa lähes koko kokonaisuus löytyy konsernin sisältä, jolloin asiat ovat periaatteessa helppo hoitaa. Kuitenkin varsin paljon toimitaan alihankintasuhteissa lähes autoteollisuus- tai elektroniikkateollisuusmallin mukaan. Ruudin ja panoksen läheinen suhde on kuitenkin lopputuotteen kannalta varsin merkityksellinen. Mikäli ruutitoimittaja on vain alihankkija toiselle panoksia valmistavalle yritykselle, voi kaikista mahdollisista sopimuksista ja hyvästä yhteistyöstä huolimatta syntyä vaikeuksia. Lopputuotteen virheellisen toiminnan syyt kahden tai jopa useamman yhtiön keskusteluissa voivat aiheuttaa viiveitä ja varsin tiukkoja neuvotteluja. Ainakin ruutituotannon näkökulmasta katsottuna ruuti- ja panosvalmistuksen pitäisi olla samassa yhtiössä.

Kuten aiemmin todettiin puolustusvoimat haluavat ostaa kokonaisuuksia. Mm. Sveitsissä on siirrytty järjestelmään, jossa teollisuus suorittaa puolustusvoimille myös varastointikestävyysvalvontaan liittyvät toimet. Viimeisin toimintaperiaatteita koskeva muutos on tapahtunut Englannissa, jossa BAE

SYSTEMS ja MOD sopivat varsin tiiviistä yhteistoiminnasta ja toimintamalleista. Teollisuus vastaa pääosin kehityshankkeista, mutta toisaalta suurissa hankkeissa toimitaan aina ITP-periaatteen (Integrated Project Teams) mukaan. Sekä asiakas, päävastuinen teollisuus että alihankkijat ovat tiimissä ja projektin alusta lähtien. Huolimatta siitä, että malli käytännössä muodostaa riippuvuuden yhteen toimittajaan se yleisesti ottaen nähdään hyvänä ja tehokkaana sekä kustannuksia, aikataulua että lopputulosta ajatellen. Myös muualla suuntaus on samantyyppinen

Ruutituotanto kriisin uhatessa

Edellä on käsitelty rakennemuutoksen seurauksena ruutitehtaiden sulkemisia / liittymisiä muutamaaan konserniin. Myös raaka-aineiden saatavuutta on sivuttu. Laajan kriisin uhatessa voidaan kuitenkin joutua (vaikka raaka-aineita olisikin vielä saatavilla) helposti vaikeuksiin, ellei tuote- ja vaatimustasoyhtenäistämisiä saada aikaan. Eri asejärjestelmiin samoin kuin eri ammuksille eri maissa tarvitaan useita ruutityyppejä nopeasti. Muutaman jäljelle jääneen tehtaan tuotantolinjojen tuotemuutosten tulisi olla varsin nopeita, jotta kaikkia tarvitsijoita voidaan palvella ja tuskinpa ”nahistelusta” valtioiden välilläkään aivan välttyttäisiin määriteltäessä kiireellisyysluokitusta. Tarvittaisiin vähintäänkin yksi yhtenäinen EU:n sisäinen elin, missä tärkeysjärjestykset ja tuotantopaikat päätettäisiin.

Osa EU-valtioista, joilla on omaa ruutituotantoa, turvaa toimintaansa varastossa olevalla kierrätettävällä ruutipuskurilla. Johtuen tehokkuusajattelusta, rahoituksesta yms. ruutipuskureiden määrää voidaan kuitenkin olla pienentämässä jatkossa, mikä edelleen asettaa kovat tavoitteet ruutialan ohjaukselle EU:n sisällä kriisitilanteessa.

Visio, Euroopan ruutituotanto

Toimivat ruutitehtaat vähenevät, omistajat harvenevat ja syntyy kiinteitä yhteistyösopimuksia ruuti- ja ammusvalmistajien välillä. Tuotantoa jatkuu 5-6 maassa. Teknisesti, turvallisuudeltaan ja ympäristönsuojelutasoltaan tällä hetkellä parhaat tehtaat jatkavat. Lopullinen ruutituotantorakenne Euroopassa muotoutuu seuraavaksi:

- 2-3 tehdasta keskittyä sotilaskäyttöön tarkoitettuihin multibase-ruuteihin

- yksikomponenttisolitasruuteihin jää 3-4 tehdasta
 - palloruuteja valmistaa yksi tehdas
 - palavia hylsyjä valmistaa kaksi tehdasta
 - siviiliruuteja valmistaa 2-3 merkittävää tehdasta
- Omistus jakautuu kahteen konserniin.

Vaikka joiltain osin jopa vähemmällä määrällä tehtaita selvittäisiin, onnettomuusriskeistä johtuen ylläpidetään ns. ”varatehtaita”. Ne tehtaat, joiden toiminta jatkuu, pystyvät panostamaan sekä tekniseen kehitykseen että tuotekehitykseen ja ne tulevat toimimaan kannattavasti. Eurooppaan muodostuu ”sisämarkkina”, jossa ruuti-panos-ammusyhteenliittymät ovat varsin kiinteitä. Teollisuus hallinnoi varsinaista lopputuotetta sekä myy myös muita a-tarvikkeisiin liittyviä palveluita puolustusvoimille.

Suomen ruutituotanto edelleen yhdentyvässä Euroopassa

Suomessa on pääosa teknologiasta uusittu erittäin moderniksi viimeisen 20 vuoden aikana. Nitroselluloosaruutitehdas käynnistyi 1981 ja sitä on osin laajennettu / uusittu 1990-luvulla. Kaksikomponenttiruutimassan valmistuslaitos on 80-luvun puolesta välistä, nitroselluloosatehdas vuodelta 1989 sekä eetteritehdas vuodelta 1998. Teknologia on myös pidetty – huolimatta rajuisista säästötoimista - varsin hyvässä kunnossa. Kaksikomponenttiruuti- ja nitroglyseriinivalmistusta lukuun ottamatta tuotantoteknologia on Euroopan moderneimpia. Nexplossa nitroselluloosatuotanto on keskitetty kokonaan Suomeen.

NGL-tuotanto on kuitenkin pysähtymässä ilman investointia ja käytännössä tuotannon lopettaminen tekisi Vihtavuoresta vain nitroselluloosaruutitehtaan. Tällöin koko tehtaan käyttöaste jäisi varsin alhaiseksi, mikä heijastuisi varsin merkittävästi kannattavuuteen.

Vihtavuoren ruutitehdas toimii pääosin solitasruudeissa Suomen puolustusvoimien ollessa pääasiakas. Yhteistyötä tehdään puolustusvoimien ohella paikallisen Nammon kanssa mm. ruuti-panosjärjestelmien kehittämisessä. Myöskin siviilikäyttöön menevät jälleenlatausruudit ovat merkittävää liiketoimintaa.

Edellytykset jatkaa ruutituotantoa Suomessa meneillään olevista eurooppalaisista rakennemuutoksista huolimatta ovat varsin hyvät. Suomeen on keskittynyt varsin voimakas kokonaisvaltainen kranaatinheitinjärjestelmien osaaminen. Lisäksi Suomessa tarvitaan osaamista sekä länsi- että itäkalibe-

reihin liittyen. Myöskin EU:n näkökulmasta voisi olla järkevää säilyttää Skandinavian alueella ainakin yksi ruuteja valmistava tehdas.

Toisaalta Suomen kannalta - ruutituotannon loppuminen Suomesta aiheuttaisi melkoiset laadunvaihtokulut ja alkuvaiheissa laadun sovitus / sen ylläpito tuottaisi vaikeuksia. Myöskin joustavuus eri ruutityyppien saatavuuteen pienenesi melkoisesti.

Eräs perusedellytys kotimaisen tuotannon säilymiselle on kuitenkin muutaman vuoden tähtäimellä kohtuullisen peruskuormituksen saaminen puolustusvoimilta, jotta kansainvälinen uskottavuus Suomen ko. alan teollisuuteen säilyy. Toinen perusedellytys on saada luotua sisä-, väli- ja osin ulkoballistiikkaan keskittynyt osaamiskeskus Suomeen sisältäen ruudit, panokset ja suoran kytkennän ammus- ja aseasiantuntijoihin.

Mikäli toiminnan jatkuminen varmistuu, on syytä edelleen tiivistää ruuti-panos-laukausyhteistyötä sekä siirtyä selkeästi nykyistä enemmän myymään osaamiseen liittyviä palveluita puolustusvoimille Sveitsin ja Englannin mallin mukaan. Kokonaisuuden hyvä hallinta tarjoaa myös nykyistä paremmat vientimahdollisuudet.

AMOS – NYKYAIKAISEN ASEJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN TEOLLISUUDESSA

Toimitusjohtaja Vesa Vuorenpää
Patria Hägglunds Oy

1. AMOKSEN synty

1.1 Pohjoismainen krh-työryhmä

Vuonna 1994 Pohjoismaiden puolustusministerit allekirjoittivat pohjoismaisia asehankintoja ja tuotekehitystä koskevan sopimuksen, jolla pyritään tiivistämään Pohjoismaitten välistä yhteistyötä puolustusvälinealalla sekä selvittämään mahdollisten yhdessä tapahtuvien puolustusvälinehankintojen etuja (lähinnä taloudellisia).

Välittömästi sopimuksen allekirjoittamisen jälkeen perustettiin useita eri puolustusvälinealojen työryhmiä selvittämään yhteispohjoismaisia vaatimuksia uusille asejärjestelmille. Yksi näistä ryhmistä tunnetaan nimellä Pohjoismainen krh-työryhmä. Ryhmän tarkoituksena oli tehdä vaatimukset yhteispohjoismaiselle liikkuvalla kranaatinheittimelle, joka tulisi käyttöön mahdollisesti kaikissa Pohjoismaissa (pl. Islanti) vuosituhannen alussa. Lisäksi ryhmä teki tarjouskyselyn alan teollisuudelle yo. järjestelmästä sekä esitti eri maiden Puolustusvoimille ryhmän mielestä parhaan järjestelmän hankkimista.

Tällä hetkellä tilanne on se, että Suomi ja Ruotsi ovat vaatimuksista lähes yksimielisiä, Tanskan vaatimukset poikkeavat jonkin verran, ja Norja on osittain 81 mm:n krh:n kannalla, mutta 120 mm järjestelmä on sielläkin saanut lisää kannatusta. Joka tapauksessa ainakin Suomen ja Ruotsin hankintojen tueksi ryhmä lähetti vielä vuonna 1997 informaatiokyselyn (RFI) ko. järjestelmän kehittämisestä.

1.2 Markkinatutkimus

Patria Industries -konserniin kuuluva Patria Vammas teki vuonna 1995 koko maailmaa käsittävän markkinatutkimuksen 120 mm kranaatinheitinten tule-

vaisuuden näkymistä ensi vuosituhannen alkupuolelle vuosiin 2005-10 saakka. Tutkimuksen mukaan perinteisten hinattavien krh:ten markkinat ovat kuolemassa, mutta tulevaisuudessa maailmalla on selvä kysyntä torniheittimelle, joka voidaan asentaa panssaroituihin tela- tai pyöräajoneuvoihin, ja joka antaa suojan miehistölle. Eri maiden Puolustusvoimissa ollaankin sat-saamassa kranaatinheittimistön kehityksessä kolmeen pääasiaan: tulivoiman, liikkuvuuden sekä suojauksen lisäämiseen.

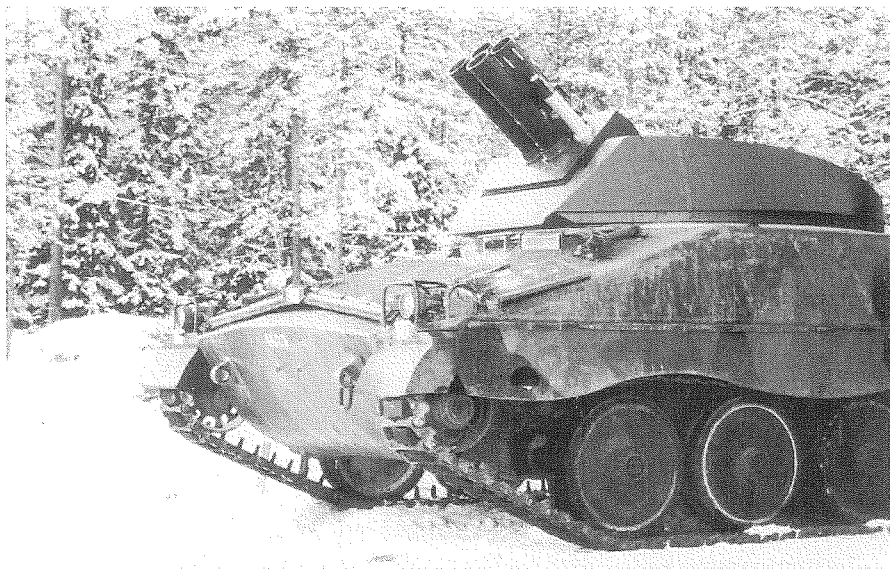
1.3 Kokeiluversio

AMOS-projektin varsinaisen alun voidaan katsoa olevan syksyssä 1995, jolloin ruotsalainen taisteluajoneuvoja valmistava Hägglunds Vehicle lähestyi Patria Vammasta etsiessään yhteistyökumppania krh-asetornin kehittämiseksi. AMOS-nimen tuote sai Hägglundsilla pidetyn kilpailun tuloksena: nimilyhenne tulee sanoista ”Advanced MOrtar System” eli ”kehittynyt krh-järjestelmä”.

Loppusyksynä 1995 Patria Vammas toimittikin Hägglundsille kaksi tavalista suustaladattavaa 120 mm krh-putkea (putkipituus 2000 mm) asennettavaksi yhteiseen rekyylikehtoon ja edelleen vanhaan Ikv 91-vaunuun rakennettuun torniin. Näin syntyi AMOS M (Muzzle loaded = Suustaladattava), kuva 1. Järjestelmään kuului lisäksi hydraulinen hidastin, hydropneumaattinen palautin sekä manuaalinen latausjärjestelmä, jolla kranaatit voitiin ladata putkiin tornista käsin.

Talvella 1995-96 suoritettut koeammunnat olivat menestys niin tarkkuuden, tulinopeuden kuin vaunun vakavuuden ja kestävyyskannalta eli AMOS M todisti kaksiputkisen torniheittimen periaatteen toimivan, mutta erityisesti suustaladattavuus todettiin ongelmalliseksi. Tuotekehitystä päätettiin jatkaa uuden parannetun järjestelmän kehittämisellä, mutta tästä huolimatta AMOS M:llä ammuttiin edelleen koe- ja näytösammuntoja.

Kesällä 1996 AMOS M esiteltiin Kvarnissa Ruotsin armeijan edustajille näytösammunnassa, jossa ammuttiin mm. kuuden laukauksen ryöppy 14 sekunnissa. Osittain juuri tämän menestyksekkään ja kilpailijaa selvästi paremmin sujuneen ammunnan pohjalta uudelle kehittyneemmälle AMOS B (Breech loaded = lukosta ladattava) -nimellä tunnetulle järjestelmälle laadittiin erittäin kireä kehitysaikataulu, jotta etumatka kilpailijoihin voitiin säilyttää ja jopa kasvattaa.



Kuva 1. AMOS M.

1.4 Yhteistyösopimus

Kesällä 1996 Patria Vammas ja Hägglunds Vehicle allekirjoittivat aiesopimuksen, jonka mukaan yritykset allekirjoittavat myöhemmin samana vuonna yhteistyösopimuksen kaksiputkisen 120 mm krh-asetornin kehittämistä. Sopimus julkistettiin Eurosatory-näyttelyssä Pariisissa.

Joulukuussa -96 allekirjoitettiin em. yhteistyösopimus, jossa määriteltiin mm. seuraavat seikat: työnjako, päätoimittajakysymys eri markkinoilla, yritysten omat taloudelliset panostukset sekä joukko juridisia asioita. Tuotekehitysmielessä tärkein sovittu asia oli työnjako: Patria Vammas kehittää ja valmistaa uuden asejärjestelmän latauslaitteineen ja Hägglunds Vehicle uuden tornin suuntaus- ja ohjausjärjestelmineen.

Prototyyppi

AMOS-projektin tavoitteena on ollut vastata markkinoiden vaatimukseen uuden sukupolven kranaatinheittimistön tarpeista: kasvattaa tulivoimaa (laukaus-

ta/min ja kantama), parantaa liikkuvuutta sekä lisätä miehistön suojausta.

Kun nämä vaatimukset puettiin tekniseksi ratkaisuksi, päädyttiin seuraavanlaiseen peruskonseptiin: kaksi putkea (laukausta/min), putkien pituus 3000 mm (kantama), joko tela- tai pyöräajoneuvo alustaksi (liikkuvuus) sekä torniratkaisu (suojaus).

Nämä perusratkaisut ovat sitten poikineet muitakin tavoiteratkaisuja, joista tärkeimmät ovat: perinteisen suustalatauksen sijasta on kehitetty takaaladattava kranaatinheitin, torni on ympäripyörivä, korotusalueeseen kuuluu myös suorasuuntausmahdollisuus, kaikki nykyiset kranaatit sopivat myös uuteen järjestelmään ja lopuksi: torni voidaan asentaa maailmalla käytössä oleviin yleisimpiin 12 - 25 tonnin panssaroituihin tela- ja pyöräajoneuvoihin.

Valmistumisensa (kesäkuu 1997) jälkeen AMOS B:llä (kuva 2) on suoritettu testaus- ja esittelyammuntoja useamman tuhannen laukauksen verran alustanaan ruotsalainen tela-alusta CV90 tai suomalainen Pasi XA-185 sekä viimeisimpänä ruotsalainen taistelualus Combat Boat 90. AMOS-järjestelmää on näissä ammunnoissa esitelty mm. Suomen ja Ruotsin puolustusvoimien edustajille, pohjoismaiselle krh-työryhmälle, kansainväliselle lehdis-



Kuva 2. AMOS B.

tölle ja useammille asiakasohdoksille. Lisäksi AMOS-projekti on esitelty Guns and Mortars -symposiumissa Englannissa kesäkuussa -98 ja Mortars Conference'ssa USA:ssa lokakuussa-2000.

AMOS on vierailut myös kansainvälisillä asemessuilla: 1998 ja 2000 Eurosatory-messuilla Pariisissa ja 1999 IDEX-messuilla Abu Dhabissa.

2. Projektin nykytilanne ja tulevaisuus

Pohjoismaat

AMOS-markkinointia ja muutakin yhteistoimintaa varten Patria Industries ja Hägglunds Vehicle perustivat huhtikuun alussa 1999 Tampereelle sijoittuvan Patria Hägglunds Oy:n, jonka omistus jakaantuu tasan osakkaiden kesken.

Markkinointiponnisteluja ensimmäinen onnistuminen kirjattiin 23.6.1999, kun Suomen Puolustusvoimat tilasi yhden AMOS-prototyypin ja joukon asiaan liittyviä kirjallisia selvityksiä. Kirjalliset tutkimukset toimitettiin vuoden 1999 loppuun mennessä ja ensimmäinen AMOS asennettuna Pasi XA-203 -alustalle luovutettiin Puolustusvoimille 2.10.2000, kuva 3.



Kuva 3. AMOS Pasi XA-203 -alustalla.

Puolustusvoimat suorittaa laajan testaus-, koulutus- ja harjoitusohjelman järjestelmällä 2000-2001 aikomuksenaan ottaa AMOS-järjestelmä osaksi valmiusprikaateja vuosina 2005-06.

Ruotsi on myös lähdössä AMOS-projektiin mukaan: Ruotsin Puolustusvoimien materiaalilaitos (FMV) ja Suomen vastaava (PvMatLE) ovat allekirjoittaneet yhteistyösopimuksen, jonka tavoitteena on konkreettisesti yhdistää näiden kahden maan voimavarat kehittää AMOS-järjestelmästä sarjatuote. Tämän yhteisen työn tuloksena AMOKSEsta pitäisi valmistua ns. 0-sarja molempiin maihin vuonna 2004, jolloin sarjatuotanto päästäisiin aloittamaan 2005-06.

Norja ja Tanska seuraavat tuotekehitystä ns. krh-työryhmän tarkkailijajäseninä, mutta näissäkin maissa on budjeteissa varattu hankintamäärärahoja liikkuvaan suojattuun krh-järjestelmään tulevaisuudessa.

Vienti

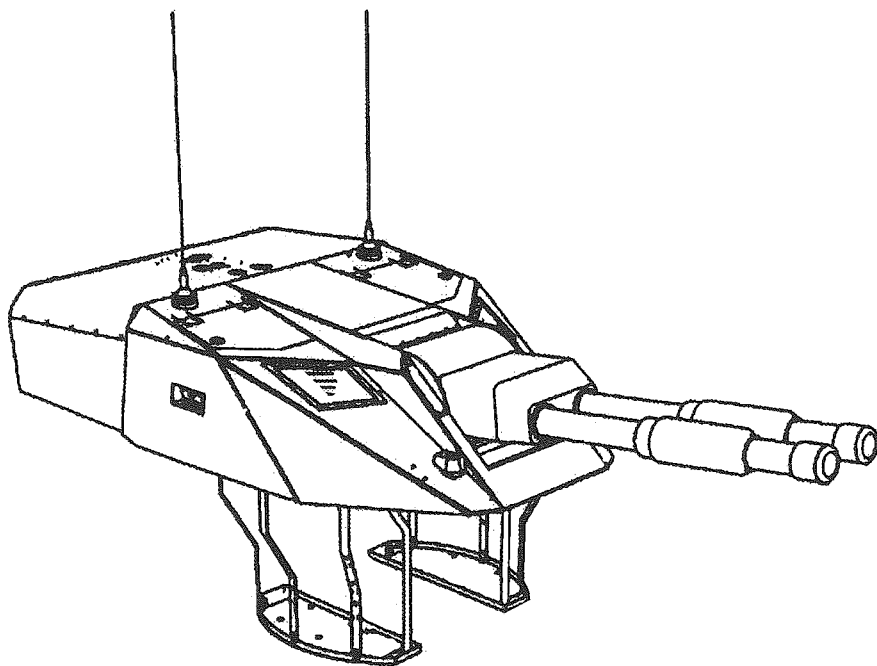
AMOS-järjestelmä on herättänyt suurta kiinnostusta myös kansainvälisillä markkinoilla. Tästä osoituksena ovat lukuisat yhteydenotot sekä kutsut AMOS-esitelmien pitämiseksi. Lisäksi järjestettyihin esittelytilaisuuksiin ja koeammuntoihin on saapunut suuri joukko eri maiden puolustusvoimien ja puolustusteollisuuden edustajia unohtamatta tietenkään kansainvälistä lehdistöä.

Useassa maassa on käynnistynyt tai käynnistymässä tulevaisuuden krh-hanke, erityisesti raskaan 120 mm:n järjestelmän uusimiseksi. Näissä hankkeissa AMOS on järjestään yhtenä kilpailijana mukana. Alussa mainitun markkinatutkimuksen perusteella nämä markkinat ovat luokkaa 1000-2000 järjestelmää, joten AMOS-tyyppisen järjestelmän tarve maailmalla on suuri.

3. Amoksen ominaisuudet

AMOS kykenee sekä perinteiseen krh-tulitoimintaan että suorasuuntaustulitukseen aina -3 asteen alakulmaan asti. Ampumakulmien laajuus mahdollistaa tehokkaan ryöppyammunnan. Torniasennuksen ansiosta ampumasektori on 360 astetta.

Ampumatarvikkeina käytetään tavanomaisia 120 mm siipivakavoituja krh-ammukset sekä erikoisammukset kuten Cargo- ja Strix-ammukset, joihin



Kuva 4. AMOS-torni.

ammuntaa varten liitetään erillinen tumppihylsy. Hylsy asemoi ammuksen putkeen sen asennosta riippumatta ja tiivistää putken peräosan ruutikaasujen ulosvuotoa vastaan.

Torni ja panssaroitu alusta suojaa miehistöä niin NBC-aineita kuin ammusten sirpaleita ja keveiden jv-aseiden luoteja vastaan ja liikkuva alusta puolestaan antaa sille nykyaikaisella taistelukentällä hengissä pysymiseen tarvittavan liikkuvuuden.

Nykyversiossa tornissa on kaksi miestä, oikealla ampuja ja vasemmalla johtaja. Ammusten valmistelusta ja syöttämisestä torniin huolehtii vaunun peräosaan sijoittuva ammusmies.

Tyypillisessä tehtävässä AMOS saa ammustäydennyksen, ajaa tehtäväalueelle ja saa varsinaisen tulitehtävän komentojärjestelmän kautta tai omilla havainnointilaitteillaan. Tämän jälkeen aseon paikannus- ja asennontunnistusjärjestelmä sekä tulenjohtolaskin määrittävät aseelle annettavat suuntausarvot sekä ammusten panostusarvot. Aseon tultua suunnattua maaliin

vaunu ampuu halutun tuliannoksen, joka voi olla yksittäinen laukaus, tupla-laukaus tai useamman perättäisen tuplalaukauksen yhdistelmä.

Viimeksimainittu ns. salvo tai ryöppy voidaan ampua myös niin, että kaikki salvoon kuuluvat ammuksot osuvat maaliin samanaikaisesti. Käytännössä tämä hoidetaan niin, että pisimmän lentoajan omaava laukauspari ammutaan suurella panoksella ja korolla, putkille annetaan laskelmien pohjalta uusi matalampi koro ja seuraava pari ammutaan pienemmällä panoksella las-kimen ohjaamana tarkalleen tunnetun ajan kuluttua 1. laukausparista. Sama toistetaan seuraaville pareille.

Tilanteen niin edellyttäessä AMOS pystyy myös puolustamaan itseään lähiympäristössä ilmeneviä uhkia vastaan suorasuuntaustulella.

Elektronisten järjestelmiensä ansiosta AMOS kykenee täysin autonomiseen toimintaan, mutta suuntausjärjestelmille on olemassa varalla myös perinteiset optis-mekaaniset suuntausjärjestelmät.

4. Asejärjestelmän sotataloudesta

Uudet järjestelmät sisältävät lähes poikkeuksetta pitkälle kehitettyä korkeaa teknologiaa, joka on usein miltei yksinomaan tähän yksittäiseen tarkoitukseen kehitettyä ja siten hintavaa. Jotta uudet asejärjestelmät ovat kriisiaikoi-na käytettävissä koko tukitoimintojen, Integrated Logistic Support-osuuden (ILS), on annettava pitkäaikaista tukea toimittajan taholta. ILS-kokonaisuuden tulee myös taata asiakkaalle riittävät valmiudet kouluttautua ja järjestää toimintansa asejärjestelmän vaatimusten mukaiseksi.

Asejärjestelmän kehitys koostuu nykyisin usean toimittajan yhteispanoksesta. Vain poikkeustapauksissa asejärjestelmä kehitetään tai valmistetaan vain yhden yhtiön tai konsernin toimesta. Myös hienoimman elektroniikan on oltava mahdollisimman käytettävää myös vaikeimmissakin oloissa. Tämä asettaa erityisvaatimuksia paitsi järjestelmän rakenteelle niin myös varaosien saannille. Kansainväliset yhteydet osajärjestelmien toimittajiin sekä mahdollisten vaihtoehtoisten varaosatoimittajien selvittäminen palvelee valmiutta pitkällä tähtäimellä.

Jos teollisuudelta edellytetään vuosia jatkuvaa varaosien tai järjestelmien varastointia tai toimitusvastuuta niin ainoa menetelmä tai mahdollisuus, jolla tämä voidaan saavuttaa on, että tämä toiminta on teollisuudelle kannattavaa. Kannattavuus on teollisuudelle toiminnan edellytys. Asejärjestelmä on aina osa armeijan suurempaa kokonaisuutta. Vastuu asejärjestelmän kehittä-

misestä ja kokonaisuuden toimivuudesta sotatalouden kannalta on kuitenkin aina puolustusvoimilla. Teollisuus vastaa puolustusvoimien tarpeisiin aina kun se voidaan tehdä liiketaloudelliselta pohjalta.

Eräänä vaihtoehtona parantaa asejärjestelmän käytettävyyteen liittyvää valmiutta voivat olla ylikansalliset yhteenliittymät, poolit tai klubit, samoja järjestelmiä käyttävien osapuolten välillä. Tällainen pooli voi olla foorumi, jolla saadaan sekä järjestelmän käyttöön ja koulutukseen liittyvää tietoutta että myös jaetaan varaosien varastointiin ja logistiikkaan liittyviä tehtäviä poolin toimintaan osallistuvien kesken. Tulevaisuudessa tällaisia pooleja voisi olla sotilasliittojen tai yhteistyötä tekevien valtioiden välillä. Yhteistyötä haetaan jo nyt järjestelmäostoihin, seuraavana askeleena voisivat olla ILS-toimintoihin liittyvät tehtävät.

5. Yhteenveto

Patria Vammas ja Hägglunds Vehicle aloittivat v. 1995 yhteistyössä uudentyyppisen kranaatinheitinjärjestelmän kehittämisen perustuen laajaan markkinatutkimukseen. Tavoitteena oli tuoda markkinoille tulivoimainen, liikkuva ja suojattu heitintorni, joka olisi ylivoimainen kilpailijoiden tuotteisiin nähden, ja joka olisi ensimmäisenä markkinoilla. Tavoitteen saavuttaminen edellytti yritysten omaehtoista panostamista tuotekehitykseen ja tiiviin suomalais-ruotsalaisen projektiorganisaation perustamista.

Uuden asejärjestelmän kehittäminen ja tuotanto koostuu päätoimittajien lisäksi monen yrityksen yhteistyöstä ja se sisältää vaativaa nykyaikaista erikoisteknologiaa. Molemmat em. seikat asettavat pitkäaikaiselle ja erityisesti kriisiaikaiselle käytettävyydelle erityisvaatimuksia. Tämä on otettava huomioon jo kehitysvaiheessa. Mikäli teollisuudelta edellytetään kunnossapidon erityistoimenpiteitä, sen tulee olla sille kannattavaa. Ongelman ratkaisemisessa on harkittava myös uusia, kansalliset rajat ylittäviä toimintamalleja.

Tuotekehitystavoite, eli ampua ensimmäiset tuplalaaukukset AMOKSEN prototyyppillä ennen heinäkuuta -97 toteutui ja alkoi tiivis tuotteen markkinointi/esittelyvaihe. Tänä aikana media, pohjoismaiset puolustuslaitokset sekä ulkomaiset asiakkaat ovat tutustuneet AMOKSEEN ja antaneet siitä pääsääntöisesti myönteisiä lausuntoja. Projekti jatkuu tästä eteenpäin vähintään yhtä tiiviillä aikataululla, lopullinen päämäärä on saada tuote sarjavalmistukseen vuodesta 2005 alkaen.

HUOLTOVARMUUDEN KEHITTÄMINEN EUROOPASSA

Ylijohtaja Mika Purhonen
Huoltovarmuuskeskus

Huoltovarmuus muutoksessa

Huoltovarmuus tarkoittaa väestön, elinkeinoelämän ja yhteiskunnan toimivuuden kannalta keskeisten tavaroiden ja palveluiden saatavuuden turvaamista erilaisissa häiriö- ja poikkeusoloissa. Huoltovarmuuden luonteesta johdetaan, että perushuolto on yleensä turvattavissa vain kansallisin toimenpitein. Esimerkiksi elintarvike-, energia- ja terveydenhuolto on hoidettava ns. paikan päällä. Toisaalta teknistaloudellisen kehityksen johdosta perushuoltokin on yhä enemmän riippuvainen ulkoisista tuotannon tekijöistä, logistiikasta ja tietoteknisten järjestelmien toimivuudesta. Huoltovarmuuden tarve riippuu maan geopoliittisesta asemasta, sijainnista eli logistiikan tarpeesta, kansantalouden koosta ja rakenteesta sekä ilmastosta. Tässä valossa Suomen huoltovarmuuden tarve on selvästi suurempi kuin muiden EU-maiden.

Talouselämän integroituminen johtaa siihen, että huoltovarmuutta on yhä vaikeampaa turvata pelkästään kansallisin toimenpitein. Tuotantoa ei kyetä ylläpitämään maassa tai se verkottuu monikansalliseksi toiminnaksi. Tekniset järjestelmät pyritään yhdistämään toisiinsa eurooppalaisella tasolla ja tietoliikenne globaalisestikin. Teknisten järjestelmien huolto- ja varaosat sekä ohjelmistot tulevat pääosin rajojen takaa. On ajateltavissa, joskaan se ei ole varmaa, että kriisitilanteessa markkinat toimisivat EU-alueella paremmin kuin aikaisemmin, mikä helpottaisi huoltovarmuuden turvaamista. Puolustusvälineiden ja teollisuuden raaka-aineiden ja komponenttien saatavuuteen ei kuitenkaan voida valmiuksia rakentaa, vaan niiden turvaamiseksi tarvitaan erikseen suunniteltuja ja ylläpidettyjä sitovia huoltovarmuussopimuksia. Tällä perusteella näyttäisikin selvältä, että EU:ssa tarvittaisiin nykyistä enemmän yhteisiä järjestelyjä huoltovarmuuden turvaamiseksi.

Huoltovarmuuden perusteita

Suomen nykyisin voimassa oleva huoltovarmuusstrategia perustuu valtioneuvoston päätökseen vuodelta 1995. Sen mukaan maan perushuolto on tur-

vattava kansallisin järjestelyin. Huoltovarmuutta voidaan kuitenkin täydentää erilaisin kansainvälisin järjestelyin mm. bilateraalisin sopimuksin tai kollektiivisin huoltovarmuusjärjestelyin. Kun sekä tuotanto että infrastruktuurit pyrkivät integroitumaan ja verkottumaan, tulee huoltovarmuuden turvaaminen perustumaan yhä enemmän kansainvälisiin huoltovarmuusjärjestelyihin. Suunnittelussa ja tavoitteiden asettamisessa on yhä tarkemmin analysoitava kansallisesti hoidettavissa olevaa huoltovarmuutta ja sen mitoittamista.

Tarkasteltaessa valtioneuvoston päätöksessä mainittuja kuutta tavoitealuetta: **elintarvikehuolto, energiahuolto, terveydenhuolto, kuljetus- ja jakelujärjestelmät, tekniset järjestelmät ja puolustusvoimia palveleva teollisuuden korjaustoiminta**, voidaan todeta, että kaikilla aloilla tarvitaan edelleenkin merkittäviä kansallisia huoltovarmuusjärjestelyjä, vaikka niiden alalla olisikin kansainvälisiä huoltovarmuussopimuksia. Esimerkiksi öljyhuollon alalla on kollektiivinen huoltovarmuusjärjestelmä kansainvälisen energiajärjestön IEA:n puitteissa, mutta koska sen toimivuus on niin suuresti riippuvainen kuljetuksista, ei se yksinään riitä Suomen energiahuollon tarpeisiin.

Millä aloilla sitten EU:ssa tarvittaisiin yhteisiä huoltovarmuusjärjestelyjä? Suomen näkökulmasta yhteisesti turvattavia aloja voisivat olla esimerkiksi: merikuljetukset, puolustusväline-teollisuus, energiaverkot, tietoliikenneverkot, teollisuuden kriittiset raaka-aineet ja komponentit sekä rahahuolto EMU:ssa.

Kansainvälisiä huoltovarmuutta edistäviä tai varmentavia järjestelyjä

Kansainvälisiä huoltovarmuutta voidaan edistää välillisesti tai sitten suoraan erityisin varmentavin toimenpitein. Ensinnäkin voidaan puhua ns. välillisesti turvaavista järjestelmistä eli käytännössä jäsenyyksistä erilaisissa kansainvälisissä järjestöissä. Nämä ovat omiaan lisäämään yhteistoimintaa ja markkinoiden toimivuutta ja siten parantavat edellytyksiä huoltovarmuuden turvaamiseen. Tällaisia ovat esimerkiksi jäsenyys maailman kauppajärjestössä WTO:ssa, mutta erityisesti EU-jäsenyys. Puolustusteollisuuden alalla maailmella on pidettävä tärkeänä EU:n puolustusmateriaalialan koordinoitua ja kehittämistä harjoittavan järjestön, WEAG:n jäsenyyttä, jota Suomikin on päättänyt hakea. Nämä järjestöt eivät ylläpidä kuitenkaan mitään yhteistä huoltovarmuuden suunnittelua tai yhteisiä järjestelyjä eivätkä näin ollen millään tavalla vastaa jäsenmaittensa huoltovarmuudesta.

Edellämainittujen lisäksi on olemassa joukko nimenomaan turvallisuuteen liittyviä järjestöjä, kuten YK ja ETYJ ja talouskriisejä varten Kansainvälinen Valuuttarahasto (IMF), jotka välillisesti edistävät myöskin huoltovarmuutta, mutta eivät sitä kuitenkaan erityisjärjestelyin turvaa. Puolustusvälineiteollisuudessa harjoitetaan kansainvälistä yhteistyötä sekä kansallisten viranomaisten että yritysten välillä. Valtioden kesken yhteistoiminnasta sovietaan tavallisesti ns. Memorandum of Understanding (MoU) asiakirjoissa. Nämäkin järjestelyt ovat omiaan edistämään huoltovarmuutta, mutta eivät kuitenkaan ole sitovia järjestelyjä.

Toisen kategorian muodostavat tietyn alan tai alueen turvajärjestelmät. Keskeisin näistä on NATO, joka kollektiivisesti sitoutuu jäsenmaittensa puolustamiseen ja myöskin siten huoltovarmuuden turvaamiseen. Eräänlaista turvallisuutta tai ainakin luottamusta lisäävänä järjestelmänä voidaan pitää NATO:n poliittista laajentumista Euro-Atlantisen sopimuksen puitteissa (EAPC) ns. partner maihin (partnership for peace) sekä kriisien hallintaan yhdessä EU:n kanssa. NATO:lla on muutenkin esimerkiksi Amsterdamin sopimuksen kautta merkittävä yhteistyösuhde EU:n, joka välillisesti hyödyttää myös niitä EU:n jäsenmaita, jotka eivät ole NATO:n jäseniä. Voidaankin todeta, että Suomenkin partner-suhde NATO:on on omiaan edistämään huoltovarmuutta, mutta sitä ei voida kuitenkaan pitää varsinaisena huoltovarmuusjärjestelynä.

Alakohtaisena järjestelynä voidaan mainita erityisesti öljyalalla toiminnassa oleva kollektiivinen huoltovarmuusjärjestelmä, joka perustuu kansalliseen varmuusvarastointiin jäsenmaissa sekä kriisitilanteessa sovellettavaan solidaariseen öljynjakojärjestelmään. Tähän kansainvälisen energijärjestön (IEA:n) hallinnoimaan kriisivalmiusjärjestelmään osallistuminen on edellyttänyt Suomessa mm. perustuslain tasoista normistoa, hallituksen tekemän sopimuksen sekä toimintaan osallistuvien instituutioiden muodostamista, joten aivan kevyestä järjestelystä ei ole kysymys. Vastaavanlaisia huoltovarmuuden turvaamiseen tähtääviä elementtejä on EU:n Euratomissa, johon liittyy uraanivarojen allokointijärjestelmä sekä Euroopan hiili- ja teräsyhteisössä. Tämän lisäksi on olemassa joukko bilateraalisia tai monen keskeisiä huoltovarmuussopimuksia. Esimerkiksi Suomella on sopimus Ruotsin kanssa ja myöskin Norjan kanssa on vastaavanlainen valmiiksi parafoitu sopimus. Näiden sopimusten ensisijaisena tarkoituksena on turvata maiden keskinäinen kauppa sellaisissa olosuhteissa, joissa ei enää sovelleta EU:n tai WTO:n vapaakaupan normeja. Niiden avulla pyritään myös turvaamaan tietyt huoltovarmuusintressit ja ottamaan ne ennakkoon huomioon valmiussuunnittelussa.

Käynnissä olevia huoltovarmuushankkeita

Kehitys EU:n puitteissa

On syytä korostaa, että Suomella ja yleisemminkin Euroopassa on käynnissä useita erilaisia huoltovarmuuden turvaamiseen tähtääviä hankkeita tai järjestelyjä. Puolustustaloudellinen suunnittelukunta ja Huoltovarmuuskeskus esittivät jo EU-jäsenyysneuvottelujen alettua hallitukselle harkittavaksi huoltovarmuusulottuvuuden kehittämistä EU:n puitteissa. Esityksiä on perusteltu taloudellisen integraation syvenemisellä, yhteisölainsäädännön merkittäväällä asemalla erityisesti maataloudessa ja nyttemmin EMU:ssa, yhteisön sitoutumisella keskinäiseen solidaarisuuteen sekä pyrkimyksellä yhteisen ulko- ja turvallisuuspolitiikan kehittämiseen. Koska huoltovarmuuden turvaaminen pelkästään kansallisin toimenpitein tulee joka tapauksessa kaventumaan, olisi luontevaa hoitaa huoltovarmuus EU:n keskinäisin järjestelyin.

Vuonna 1999 hallituksen ulko- ja turvallisuuspoliittinen valiokunta päättikin siunata hankkeen siten, että Suomi järjestäisi kaikille jäsenmaille aiheesta asiatusajajamseminaarin. Tämä seminaari järjestettiin Suomessu keväällä 2000. Suhtautuminen Suomen huoltovarmuusaloitteeseen oli pääosin myönteinen ja Suomen tehtäväksi jäi asian eteenpäin vieminen EU-tasolla siten, että saataisiin komissio tekemään asiaa koskeva perusselvitys. Hanke etenikin Nizzassa 7. - 9.12.2000 pidetyssä huippukokouksessa siten, että Eurooppa-neuvosto päätti pyytää komissiota suorittamaan yhteistyössä neuvoston pääsihteeristön kanssa perusteellisen tutkimuksen huoltovarmuudesta EU:ssa ja määrittelemään mahdollisuudet kehittää tähän liittyvää yhteistyötä. Tätä on pidettävä merkittävänä edistysaskeleena ottaen huomioon komission toimintatavan ja hallinnon, joka on vahvasti sektoroitunut. Tämän johdosta EU:ssa on vaikea keskustella hankkeista, jotka koskevat useampaa pääosastoa.

Huoltovarmuuden turvaaminen ei kuitenkaan vielä kuulu Euroopan yhteisöjen toimialaan. Energia-alalla on jonkin verran yhteisölainsäädäntöä ja selvityksiä, jotka osaltaan liittyvät myöskin erityisesti energian huoltovarmuuden turvaamiseen pitkällä tähtäyksellä. Jäsenmailla on unionin sopimuksen ulkopuolella olevaa yhteistyötä huoltovarmuuden alalla. Huollon turvaamiseksi on olemassa kahdenvälisiä ja monenkeskisiä sopimuksia. Viimeksi mainituista on erityisesti mainittava vuonna 1998 aloitettu kuuden EU:n keskeisimmän aseleollisuusmaan sopimusjärjestelmä (LOI, letter of intent), jon-

ka tarkoituksena on mm. turvata keskinäistä huoltovarmuutta, edistää tutkimusta, teknologioita ja tietoturvallisuutta sekä yhtenäistää vientivalvontamennettelyä jne. Pohjoismaiden puolustusvälineteollisuuden rakennejärjestelyihin liittyen on myöskin käynnissä Suomen, Ruotsin ja Norjan välillä neuvottelut puolustusmateriaalia koskevasta valtiosopimuksesta, joka sääntelisi erityisesti huoltovarmuutta ja vientivalvontakysymyksiä sekä teollista yhteistyötä.

EU:n primäärinormistoon kuuluu sitoutuminen keskinäiseen solidaari-suuteen, jonka voidaan olettaa tarkoittavan myöskin jäsenmaiden huoltovarmuuden turvaamista käytettävissä olevin keinoin. Esimerkiksi Rooman sopimuksen maataloutta koskevassa normistossa on pykälä siitä, että EU turvaa alueellaan elintarvikkeiden saannin. Tällä kuitenkin tarkoitetaan markkinaehtoista turvaamista normaalioloissa, eikä EU:lla ole tällä eikä muillakaan aloilla mitään suunnitelmia tai järjestelyjä huoltovarmuuden turvaamiseksi vakavissa kriisitilanteissa. Kun varsinaista toimivaltaa ei ole, puuttuvat tällöin myös yhteiset suunnittelu- ja varautumistoimenpiteet, organisaatio ja rahoitus.

NATO:n rooli

Kun tarkastellaan ns. vanhojen EU-jäsenmaiden turvallisuuspoliittisia intressejä, on luonnollista ettei EU:ssa koordinoituja huoltovarmuusjärjestelyjä ole kehitetty, koska NATO:n puitteissa on suunnittelua ja yhteistyötä, jonka on katsottu kattavan riittävästi myöskin huoltovarmuuden koko kentän. Voidaan kysyä, muuttaako Amsterdamin sopimus jollakin tavalla nykyisen tilanteen? Sopimuksen 17 artiklan perusteella yhteinen ulko- ja puolustuspolitiikka käsittää kaikki Euroopan unionin turvallisuuteen liittyvät asiat. Periaatteessa myös huoltovarmuuskysymykset voidaan ottaa käsiteltäväksi samalla tavalla kuin on päätetty yhteisestä kriisinhallintajärjestelmästäkin, jos Eurooppa-neuvosto niin päättää. Juuri tähän Suomen ehdotus tähtääkin. Huoltovarmuuden turvaamista osana EU:n toimintaa ei myöskään voida pitää ristiriidassa NATO- jäsenyyden kanssa. Huoltovarmuuden turvaaminen on varsin monialaista eikä tuntuisi mielekkäältä, että sotilasliitto alkaisi huolehtia esim. EU:n energiahuollon, teknisten järjestelmien tai rahahuollon toimivuudesta. NATOnkin toimintakyvyn kannalta on parempi, että integraation syvetessä EU täydentäisi yhteisin järjestelyin jäsenmaitten huoltovarmuutta. Tämä olisi sopusoinnussa myöskin Amsterdamin sopimuksen kanssa, joka

määrittelee EU:n ja NATO:n yhteistyön muodot. Vastaava periaate on omaksumtu myös EU:n kriisihallinnassa ja siihen liittyvässä yhteistyössä NATO:n kanssa.

Jos edellä mainitut visiot toteutuisivat voitaisiin sanoa, että NATO turvaisi välillisesti Suomen huoltovarmuutta. Se ehkä pitää paikkansa jo nyt, koska NATO:lla on laaja yhteistyöverkosto EU:n kanssa ja käytännön yhteistyötä kriisihallinnassa. Myöskin yhteisen EU:n ulko- ja turvallisuuspolitiikan kehittämisessä pitkällä tähtäyksellä NATOlla on edelleen merkittävä asema.

NATOn puitteissa kehitellään myöskin yhteistä huoltovarmuusjärjestelmää erityisesti puolustusmateriaalteollisuuden alalla. Partner- maatkin voivat tähän kehitykseen myötävaikuttaa, koska asia käsitellään myöskin NATOn huoltovarmuusorganisaation teollisuuskomiteassa (Industrial Planning Committee). On mahdollista, että myöskin partner- maiden puolustusväline-teollisuudet voisivat olla mukana näissä yhteisissä sopimusjärjestelyissä, koska jo nytkin alalla on paljon sopimuksia jäsenmaiden ja liittoon kuulumattomien välillä. Esimerkiksi Ruotsi on mukana edellä mainitussa ns. LOI-sopimuksessa. Suomikin valmistelee Ruotsin kanssa yhteispohjoista sopimusta, jossa on mukana NATO-maa Norja.

Tulevaisuuden näkymiä

EU:n komissiokin on jo pitempään tehnyt laajaa toimenpideohjelmaa eu-rooppalaisen puolustusteollisuuden rakenteiden kehittämiseksi tuottavuuden ja kannattavuuden parantamiseksi. Toimenpiteiden, joihin kuuluu myös yhteisten huoltovarmuusjärjestelyjen edistäminen, toteuttaminen ei kuitenkaan ole edennyt käytännössä juuri lainkaan. Esimerkiksi Nizzan huippukokouksessa oli tarkoitus käsitellä yhteisen ulko- ja turvallisuuspolitiikan kehittämistä mm. siten että yhteinen puolustusmateriaalipolitiikka kirjattaisiin perussopimukseen ja alan teollisuus saatettaisiin enenevässä määrin EU:n kilpailunormien piiriin liberalisoimalla tunnettua Rooman sopimuksen 223 artiklaa. Hanketta ei kuitenkaan otettu Nizzan huippukokouksen asialistalle. Markkinavoimat eivät ole jaksaneet odottaa EU:n mahdollisten yhteisten järjestöjen aikaansaamista puolustusvälineiteollisuudessa, vaan ovat lähteneet toimimaan omin päin. Tästä on hyvänä esimerkkinä juuri edellä mainitut ns. Loi- maat: Saksa, Iso-Britannia, Ranska, Italia, Espanja ja Ruotsi, jotka ovat tehneet keskinäisen puitesopimuksen alan kehittämiseksi, koordinoimiseksi ja huoltovarmuuden turvaamiseksi.

Voimakkaan teknistaloudellisen kehityksen ja kompleksisuuden johdosta joudutaan teknisiä järjestelmiä ja logistiikkaa turvaamaan myöskin normaaliaikojen varalle. Myös energiataloudessa on välttämätöntä pitää yllä huoltovarmuusjärjestelyjä vastaavasti, vaikka mitään varsinaista kriisitilannetta ei odotettaisikaan. Yhteisissä kansainvälisissä huoltovarmuusjärjestelyissä tulevat tulevaisuudessa korostumaan myöskin järjestelmien toimivuus ja siihen liittyvät back up- järjestelyt. Kansainvälisiä verkostoja on vaikea turvata kansallisesti, vaan siihen tarvitaan kaikkien mukana olevien yhteisiä ponnistuksia.

Vaikeimman elementin huoltovarmuuden turvaamisessa muodostaa kuitenkin vakava kriisitilanne, jolloin tuotannon tekijöiden saanti ulkomailta on vaikea varmistaa. Nämä ongelmat koskevat ehkä kaikkein voimakkaammin puolustusmateriaaleja ja puolustusvälineteollisuutta. Tämän johdosta tarvitaan valtioiden välisiä sitovia sopimuksia ja siihen liittyvää varmuusvarastointia. Huoltovarmuussopimuksiin tulisi kuulua myöskin olennaisena osana suunnitelma kuljetusten järjestämisestä sekä varsinaisten toimittajayritysten valmiussuunnittelu ja sen ylläpito. Tällaiset tekijät ovat korostuneet erityisesti Suomen, Ruotsin ja Norjan välisissä sopimusneuvotteluissa. Jos EU:n puitteissa saadaan aikaan kaikkia jäsenmaita sitovia huoltovarmuusjärjestelyjä, lisää se vakautta ja edistää yhteisen ulko- ja turvallisuuspolitiikan edelleen kehittämistä. EU:n merkitys kriisejä ennalta ehkäisevänä järjestelmänä voimistuisi entisestään ja yksittäisen jäsenmaan joutuminen kriisitilanteeseen muista erillisesti vähenisi.

TIETO- JA VIESTINTÄTEKNOLOGIAN KEHITYS- NÄKYMÄT JA NIIDEN KRIISIAJAN TOIMINNAN VARMISTAMINEN

Apulaisjohtaja Ilkka Kananen
Huoltovarmuuskeskus

Toimintaympäristö ja tietojärjestelmien turvaaminen

Tieto- ja viestintäteknologian kehitys on mahdollistanut globaalin verkostotalouden syntymisen. Yritystoiminnassa siirrytään maailmanlaajuisiin toimintamalleihin. Aiemmin suljetut markkinat ovat avautuneet, kilpailu on kirstynyt ja Suomen markkinoille on tullut uusia toimijoita. Myös suomalaisten yritysten kansainvälistyminen ja integroituminen maailmantalouteen on jatkunut ripeänä koko 1990-luvun. Kehitys on johtanut yritysten, toimialojen ja kokonaisten kansantalouksien verkottumiseen ja keskinäisten riippuvuuksien kasvuun. Maakohtaiset tuote-, raaka-aine- ja varaosavarastot ovat supistuneet olemattomiin. Varastot, huoltotoiminnot ja asiantuntijapalvelut keskittyvät globaalisti ja siirtyvät yhä enemmän suurten monikansallisten yritysten vastuulle. Erikoistuminen ja toimintojen ulkoistaminen johtavat siihen, että aiemmin yhden yrityksen vastuulla ollut prosessi hajaantuu usean toimittajan ja alihankintayrityksen muodostamaksi vaikeasti hallittavaksi kokonaisuudeksi. Lähes täydellinen riippuvuus teknisistä järjestelmistä on lisännyt koko yhteiskunnan häiriöherkkyyttä. Järjestelmien koko ja monimutkaisuus on lisääntynyt ja niiden hallittavuus samalla vaikeutunut, eikä kaikkia riskejä aina edes kyetä tunnistamaan.

Talouselämän ja yritystoiminnan globalisoitumisen seurauksena mahdollisuudet turvata huoltovarmuutta pelkästään kansallisin toimenpitein ovat heikentyneet. Huoltovarmuuden kehittäminen ja ylläpito perinteisin keinoin on menettänyt merkitystään ja käynyt useissa tapauksissa jopa mahdottomaksi. Toisaalta turvallisuuspoliittisen ympäristön muutokset ovat myös samalla vähentäneet kansallisen varautumisen tarvetta. Toimintaympäristö on muuttanut huoltovarmuuden turvaamisen aikaisempaa monimutkaisemmaksi ja vaativammaksi. Olosuhteet edellyttävät myös uusien varautumiskeinojen kehittämistä ja käyttöönottoa.

Valtioneuvosto on vahvistanut huoltovarmuuden yleistavoitteet (1440/95) huoltovarmuuden turvaamisesta annetun lain (1390/92) nojalla. Lähtökohta-

na on erilaisten häiriö- ja kriisitilanteiden varalle luotu, kansallisiin toimenpiteisiin ja voimavaroihin perustuva itsenäinen huoltovarmuus. Yleistavoitteena on turvata väestön toimeentulon, maan talouselämän ja maanpuolustuksen kannalta välttämättömät taloudelliset toiminnot. Kehitys on johtanut siihen, että huoltovarmuustavoitteiden sisältöä, painotusta ja mitoittamista on tarpeen tarkistaa. Tämä työ on nyt käynnistynytkin kauppa- ja teollisuusministeriön johdolla.

Tietojärjestelmien ja viestinnän turvaaminen on viime vuosina ollut kasvava toiminnan painopistealue. Huoltovarmuustavoitteena on ollut, että yhteiskunnan toimintakyvyn kannalta tärkeimpien viestinnän, tiedotuksen ja hallinnon teknisten perusjärjestelmien huoltovarmuus varmistetaan määrättyllä vähimmäistasolla tilanteessa, jossa tuontitavaroita ja palveluja ei ole saatavissa. Varautumisessa erityistä huomiota on kiinnitetty tietoliikenteeseen, uutisvälitystä hoitavaan painoviestintään, yleisradiotoimintaan, keskeisiin tiedonkäsittelyjärjestelmiin, maksuvälinehuoltoon ja rahaliikenteeseen sekä tietotekniikan korjaus-, huolto- ja tukitoimintoihin.

Huoltovarmuuden perustana on ollut hyvin varmistettu perusinfrastruktuuri, sitä täydentävät varajärjestelmät sekä korkeaan osaamiseen perustuva kilpailukyinen kotimainen teollisuus ja monipuolinen palvelutuotanto. Tärkeä perusedellytys on myös ollut lainsäädäntöön kirjattu varautumisvelvoite, johon varautuminen ja turvallisuustoiminta teletoiminnassa ja sähköisessä viestinnässä perustuu. Sen sijaan tietotekniikka-alalle ei ole olemassa vastaavaa lainsäädäntöön perustuvaa varautumisvelvoitetta, eikä se siellä välttämättä olekaan toimivin ratkaisu.

Kilpailun lisääntymisen seurauksena markkinoille on tullut uusia operaattoreita ja erillisverkkoja, jotka parantavat tiedonsiirron varmuutta ja telepalveluiden korvattavuutta. Uusien siirtotekniikoiden käyttöönoton myötä verkkojen siirtokapasiteetti kasvaa jatkuvasti, joten käytännössä verkot ovat lähes estottomia. Operaattorien verkot on varmistettu lisäksi silmukoimalla, varatiejärjestelmällä ja korvaavilla siirtoteillä. Verkonvalvontajärjestelmät on myös rakennettu hyvin pitkälle turvallisuusnäkökohdista lähtien. Keskusten ja siirtojärjestelmien tärkeät laitteistot on usein kahdennettu ja laiteteknisesti varmistettu. Varakapasiteetti ja vikasietoiset järjestelmät ovat myös tärkeä tietojenkäsittelyjärjestelmien huoltovarmuutta parantava tekijä. Rakenteellinen suojaus ja kulunvalvonta on hoidettu tietotekniikka- ja teleyrityksissä perinteisesti hyvin liiketoiminnan luonteesta johtuen. Tärkeimmät tietoliikenteen keskuskeskukset on EMPsuojattu elektromagneettisia häiriöitä vastaan. Myös sähköisen ja graafisen joukkoviestinnän kriisivalmius on hyvällä tasol-

la. Myös rahahuollon ja maksuliikkeen varmistamista on tehostettu ja kaikki keskeiset rahamarkkinoiden toimijat ovat laatineet valmiussuunnitelmat uuden varautumisohjeistuksen perusteella.

Tietoverkkojen ja -järjestelmien turvaamisen haasteet

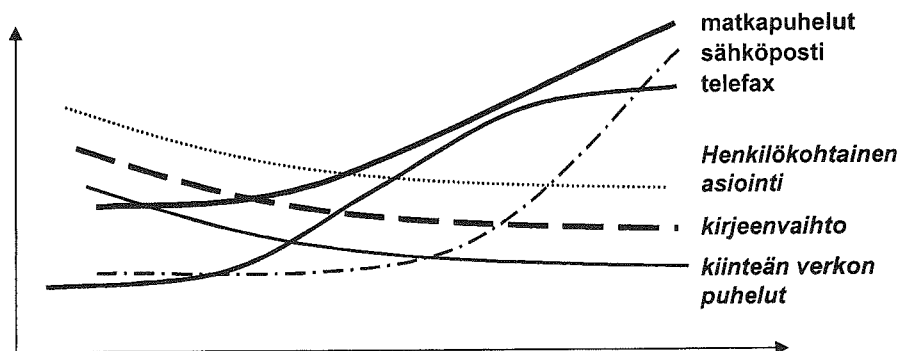
Vaikka tietojenkäsittelyn ja tiedonsiirtotekniikoiden kehitys parantaa laitteistojen, verkkojen ja palveluiden normaaliaikojen käyttövarmuutta ja laatutasoa, sisältää se myös riskejä poikkeusolojen toimintavarmuuden kannalta. Muutokset johtavat järjestelmien monimutkaistumiseen ja niillä tuotetut palveluketjut pirstoutuvat ja pitenevät. Yhteiskunnan välttämättömät toiminnot tulevat riippuvaisiksi näistä järjestelmäkokonaisuuksista, mikä lisää haavoittuvuutta ja häiriöiden laajuutta sekä tietoturvallisuusriskejä. Kokonaisuusi- en hallittavuus on vaikeutunut ja siihen liittyvä osaaminen kaventunut. Tietotekniikan varaosahuoltoon liittyvä valmius on viime vuosina heikentynyt monikansallisten yritysten varastointipolitiikan seurauksena. Komponentti- ja varaosavarastot sekä valmistus sijaitsevat pääsääntöisesti Suomen ulkopuolella. Huoltovarmuutta ei voida turvata enää pelkästään kansallisin voimavaroin ja järjestelyin.

Varautumisen suurimmat haasteet liittyvät nopeaan teknologian kehitykseen, lisääntyvään telealan kilpailuun, toimintojen ulkoistamiseen ja yhtiöittämiseen sekä yritysrakenteiden ja omistuspohjan muutoksiin yli kansallisten rajojen, mikä vähentää perinteisten toimintamallien tehokkuutta. Varautumisen tarvetta muuttavat toisaalta verkkojen siirtokapasiteetin valtava lisääntyminen, yhteyksien automaattinen reitittyminen, verkkojen älykkyyden keskittyminen yhä harvempiin keskuksiin sekä älypalveluiden (IN) lisääntyminen. Internet ja mobiili tietoteknologia pakottavat arvioimaan uudelleen perinteisiä varautumisen malleja.

Sekä Internet- että yleisen matkapuhelinteknologian kehityksen (esimerkiksi WAP, Bluetooth, UMTS) avulla kiinteä internet-verkko ja matkapuhelinverkko ovat käyttäjän kokemien palvelujen osalta yhdistymässä yhdeksi, suureksi, joustavaksi ja erittäin käyttökelpoiseksi kokonaisuudeksi. Tietoverkkojen käyttö on muuttumassa nopeasti

- kattavammaksi (yhä suurempi osa toiminnoista tehdään sen avulla),
- laajemmaksi (yhä suurempi osa ihmisistä käyttää tietoverkkoja sekä työssään että kotonaan),
- arkipäiväisemmäksi (tietoverkkojen käyttö ulottuu kaikkialle), ja vuoro-

vaikutteisemmaksi (viestejä välitetään myös kuluttajilta/kansalaisilta organisaatioille).



Tietoteknologian käyttötapajen muutos

Uuteen tietoteknologiaan perustuvat käyttötavat yleistyvät voimakkaasti ja perinteiset viestintämuodot väistyvät vähitellen (kuvio).

Internet ei ole pelkästään tietoteknologiailmiö. Se vaikuttaa syvälle eri organisaatioiden ja toimialojen toimintamalleihin ja sitä kautta koko yhteiskunnan kehitykseen. Organisaatiot hakevat tietoliikenneverkkojen avulla kehittyvien toimintamallien ja -rakenteiden kautta yhä parempaa ja tehokkaampaa kokonaisuutta. Samalla ne tulevat yhä riippuvaisemmiksi tietoverkkojen toiminnasta.

Kukin toimiala verkottuu sisällään, sidosryhmiinsä ja muuhun yhteiskuntaan omalla vauhdillaan. Toiminnan luonne, sisältö ja toimijoiden valmiudet vaihtelevat eri toimialoilla tässä suhteessa merkittävästi. Kuitenkaan mikään toimiala ei jää kokonaan verkottumisen ulkopuolelle.

Tieto- ja viestintäteknologian voimakkaan kehityksen ja merkityksen kasvun vuoksi koko tietojärjestelmäalan huoltovarmuuden kehittämiseen on panostettava enemmän. Tuotannon ja kaupan riippuvuuden kasvu logistisista järjestelmistä ja niiden häiriöherkkyyden kasvu asettavat uusia haasteita varautumiselle. Tietoliikenne ja tietojenkäsittely ovat yhä enemmän riippuvaisia osaavista avainhenkilöistä. Vaikka toistaiseksi maastamme löytyy riittävä määrä tietojärjestelmäalan osaamista, muodostaa asiantuntijaresurssien saatavuus tulevaisuudessa uhkatekijän alan kehitykselle.

Kehitys on johtamassa siihen, että jatkossa on mahdotonta varautua laaja-alaisesti yhteiskunnan teknisten perusjärjestelmien toimintakyvyn turvaamiseen. On priorisoitava voimakkaammin turvattavia toimintoja ja keskityt-

tävä yhteiskunnan kannalta kaikkein kriittisimpien järjestelmien varmistamiseen. On kehitettävä uusia infrastruktuurin varmistamiseen soveltuvia huoltovarmuusratkaisuja. Tulevaisuudessa on yhä enemmän kohdistettava huomiota myös normaaliaikojen huoltovarmuuden turvaamiseen, sillä näillä aloilla ei voida tehdä selvää eroa normaaliolojen toimintavarmuuden ja poikkeusolojen välillä. Kehittyvässä tietoyhteiskunnassa kriittisiin tietojärjestelmiin liittyvät turvallisuus- ja suojauskysymykset ovat nousemassa koko yhteiskunnan toimivuuden kannalta yhä tärkeämpään asemaan. Yhteiskunnan tietoteknisten perusjärjestelmien on oltava jatkuvasti toimintakykyisiä yhteiskunnan normaalitoimintojen vuoksi. Yhteiskunnan toimivuuden kannalta kriittiset tieto- ja viestintäjärjestelmät on varmistettava kansallisin toimenpitein. Varautuminen vaatii entistä enemmän yhteiskunnan suoranaista rahoitustukea varajärjestelmien ja erilaisten varmistusjärjestelyjen toteuttamiseen.

Sähköisen viestinnän varautumishankkeet.

Huoltovarmuuskeskuksen ja liikenne- ja viestintäministeriön välillä on solmittu puitesopimus, jonka mukaan varaverkon ja eräiden muiden sähköisen viestinnän varautumishankkeiden rahoitus siirtyi vuoden 2000 alusta lukien Huoltovarmuuskeskukselle, jonka asema alan kehittämistoimenpiteiden suunnittelussa, yhteensovittamisessa ja toimeenpanossa vahvistuu.

Maahamme on luotu varmentavia sähköisen viestinnän järjestelmiä erilaisten katastrofi- ja poikkeusolotilanteiden varalle. Valtionhallinnon elintärkeimpien tietojärjestelmien toimivuuden turvaamiseksi ylläpidetään Valtion atk-varakeskusta (VAVK). Sen markkinointi, palveluiden kehittäminen ja hallinto ovat Huoltovarmuuskeskuksen vastuulla. Sillä on asiakkaina keskeisimmät yhteiskunnan perustietokantoja hoitavat viranomaistahot sekä eräitä muita yhteiskunnan toiminnan kannalta tärkeitä organisaatioita. Varakeskuspalvelujen tarve ja kysyntä ovat selvästi kasvamassa. Teleliikenteen varmistamiseksi on 1990-luvun aikana rakennettu digitaalinen valtakunnallinen varaverkko (2Vverkko), joka turvaa tärkeiden julkishallinnon organisaatioiden ja muiden keskeisten toimijoiden välisen puhelinliikenteen erilaisissa katastrofi- ja poikkeusoloissa. Tätä varmistavaa erillisverkkoa on tarkoitus Huoltovarmuuskeskuksen ja liikenne- ja viestintäministeriön yhteistoimin kehittää niin, että se mahdollistaa tulevaisuudessa varmistettuina myös tiedonsiirron uudet muodot ja sisällöt. Turvallisuusviranomaisten viestiliikenteen varmistamista varten erilaisissa katastrofitilanteissa on jo muutaman

vuoden ajan sisäasiainministeriön toimesta rakennettu erityistä viranomaisradioverkkoa (VIRVE), joka on täydessä käytössä lähivuosina.

Näiden lisäksi julkista rahoitusta kohdistetaan erilaisiin muihin teletoitintaa ja sähköistä viestintää varmistaviin hankkeisiin, kuten viranomaisten hätätiedotusjärjestelmän luomiseen, tärkeiden keskusten EMP-suojaukseen ja kriittiset pisteet ohittavien vaihtoehtojen siirtoteiden rakentamiseen. Tämä on perustunut suurelta osin telemarkkinalakiin, jonka mukaan yhteiskunnan varoista voidaan korvata yksityisen sektorin toimijoille verkkojen varmistamisesta aiheutuvat olennaiset lisäkustannukset.

Tärkeä valmiuden kehittämiskeino on edelleen keskeisten yksityisen sektorin toimijoiden ja hallinnon organisaatioiden valmiussuunnittelutoiminta. Poikkeusolojen teletoitintaa ja tietojenkäsittelyn sekä joukkoviestinnän ohjausta varten on laadittu valmiusohjeet ja hallinnon perussuunnitelmat, joita jatkuvasti testataan, päivitetään ja kehitetään selvitysten, harjoitusten sekä valmiustarkastusten avulla. Poikkeusolojen ohjausta ja priorisointia varten kehitetään erilaisia apuvälineitä, kuten tietopankkeja ja muita tietojärjestelmiä. Viime aikoina erityistä huomiota on kiinnitetty tietojärjestelmäalan alueellisen varautumistoiminnan tehostamiseen sekä poikkeusolojen hallinnollisen valmiuden kehittämiseen. Valtakunnallisen tason toimintavalmiuden ohella on välttämätöntä kehittää myös aluehallinnon ohjaus- ja sääntelyvalmiutta. Tähän liittyvää organisaatiota ja ohjeistusta tullaankin kuluvan vuoden aikana muuttamaan ja täsmentämään.

Erilaisten varmistusjärjestelyjen ohella myös huoltovarmuuden laadullisten tekijöiden ja toimintavalmiuden kehittämiseen on panostettava. Ydinalueille kohdistettavan varautumisen lisäksi on tarpeen edistää yleistä turvallisuutta ja huoltovarmuutta osana yritysten ja organisaatioiden normaalitoimintaa ja riskienhallintaa. On edelleen jatkettava ja tehostettava yhteiskunnan yleisen kriisiherkkyyden analysointia ja seuranta. Tämä koskee keskeisiä muutoksia ja kehityssuuntia, niiden muodostamia uhkia ja vaikutuksia sekä tarvittavien vastatoimien suunnittelua. Tämä luo organisaatioon asiantuntemusta ja osaamista ennakoida uhkia sekä hallita kriisitilanteiden seurauksia ja niistä selviytymistä.

Puolustustaloudellisen suunnittelukunnan (PTS) tietojärjestelmäjaostossa onkin aloitettu muutos- ja uhka-analyysin systemaattinen ylläpito ja jakelu sähköisessä muodossa. Tavoitteena on tunnistaa tietojärjestelmäalalla tapahtuneet muutokset ja kehityssuunnat, muutoksista ja kehityksestä johtuvat uudet uhkat sekä tehdä esityksiä huoltovarmuuden parantamiseksi tarvittavista toimenpiteistä.

Seuranta koostuu seuraavista aihealueista:

- valmiuden kehittämiseen vaikuttavat ulkomaiset havainnot
- tekniikka, verkot ja palvelut
- yritysrakenteet ja kilpailu sekä
- hallinto, säädökset ja ohjaus.

Tarkoituksena on jakaa seurannan tulokset mahdollisimman nopeasti sekä alan yritysmaailman että hallinnon käyttöön tukemaan ja edistämään näiden tahojen varautumistoimintaa.

Internet ilmiönä ja uhkatekijänä

Internet ja sen taustalla oleva tietotekniikan ja tietoliikenteen yleinen kehitys ovat muodostumassa uuden teollisen vallankumouksen ja ns. uuden talouden ytimeksi. Internetistä on tulossa ensimmäinen aidosti globaali markkinapaikka. Sen kautta levitettävät digitaaliset tuotteet poikkeavat vanhan talouden tuotteista monin tavoin. Internet-teknologia on tulevaisuuden tietoliikenteen perusta ja koko yhteiskunnan riippuvuus internetistä on voimakkaasti kasvamassa. Suuret yritykset ovat toteuttamassa parhaillaan maailmanlaajuisia verkkopohjaisia toiminnanohjausjärjestelmiä, joiden mahdollinen lamaantuminen pysäyttää koko yrityksen toiminnan. Myös julkishallinto palvelujen tuottajana on siirtymässä nopeasti Internetin käyttöön. Internetin seuraavan suuren aallon uskotaan olevan sähköisen kaupankäynnin erittäin nopea yleistyminen. Suomessakin sähköisen kaupan hankkeiden määrä teollisuusyrityksissä kasvaa nopeasti.

Tämä kehitys merkitsee sitä, että kaikki yhteiskunnan elintärkeät toiminnot ovat tulevaisuudessa Internetin varassa. Kehitys asettaa sen vuoksi suuria vaatimuksia Internet-verkkojen käyttövarmuudelle, siirtokapasiteetille ja tietoturvallisuudelle.

Internet on avoin verkko, joka on toiminnallisesti verraten luotettava, mutta jonka turvallisuustaso ei ole samaa luokkaa kuin perinteisessä televerkossa.

Internetin toiminnan varmistamisessa keskeisessä asemassa ovat teleoperaattorit, jotka hoitavat verkkoinfrastruktuuria ja tarjoavat siinä kaupallisia palveluja. Pienempien Internet-palveluoperaattoreiden turvallisuus ja käytettävyys eivät ole selvitysten mukaan samalla tasolla kuin suurilla verkkooperaattoreilla. Liiketoiminnan laajentuessa on kustannussyistä verkon varmistuksista tingitty ja runkoverkon redundanssia vähennetty. Internet-toiminto-

jen käytettävyys onkin varmistettava riittävän redundantilla ja suurikapasiteetisella verkolla. Internet-liikenteen jatkuvuuteen vaikuttavat yksittäiset solmupisteet (kuten FICIX) ovat haavoittuvia. Tämän vuoksi Internet-operaattoreiden yhdyskäytävien tekniset varajärjestelyt on toteutettava riittävän turvaavasti. Näin onkin kaiken aikaa tapahtumassa.

Verkonhallinta on tietoliikenneverkon keskeinen toiminto, jonka lamautuminen tai virheellinen toiminta voivat lamauttaa koko verkon toiminnan. Suuremmilla Internet-operaattoreilla on oma verkonhallintaverkkonsa, mutta yritysverkoissa ja pienemmillä operaattoreilla verkonhallinta toteutetaan samassa verkossa, jossa hyötyliikenne tapahtuu. Hallintaliikenteen vahvaa salausta ei tietävästi juurikaan käytetä. Verkonhallinnan varmistaminen on tietoturvallisuuden perusedellytys, johon on jatkossa panostettava.

Yritysmailmassa olisi tiedostettava Internetin käytön aiheuttamat käytövarmuus- ja tietoturvallisuusriskit ja varauduttava niihin. Yritysten on varmistettava hyvin suunnitellulla ja valvotulla palomuurilla sisä- ja ulkoverkon rajapinnat. Pääsynvalvonnassa on käytettävä salaustekniikkaa. Yritysten intranet-verkot on varmistettava varayhteyksillä. Niiden on oltava rakenteeltaan verkostomaisia vallitsevan puumaisen rakenteen sijasta. Operaattorin valinnassa tulee kiinnittää huomiota käytettävyuden ja turvallisuuden varmistamiseen. Kaikkein vaarallisimpia ja vaikeimmin torjuttavia ovat yrityksen sisäiset tietoturvallisuusriskit, minkä vuoksi eri toimipaikkojen välisessä tiedonsiirrossa on käytettävä heikentämättömiä salaustuotteita ja liikenne on salattava päästä päähän.

Puolustustaloudellisen suunnittelukunnan tietojärjestelmäjaostossa onkin valmistunut ohje ”Internet, toiminnan verkottuminen ja sen haavoittuvuus”, jonka PTS:n keskusjaosto on hyväksynyt sen käytettäväksi perusteena tietojärjestelmäalan varautumistyössä. Sitä on levitetty laajalla jakelulla tärkeysluokiteltuihin yrityksiin, julkiseen hallintoon ja PTS:n organisaatioon. Julkaisun tavoitteena on kuvata verkottumisen ja siihen liittyvien uusien teknologioiden käyttöönoton vaikutuksia organisaatioiden toiminnan haavoittuvuuteen. Se sisältää ohjeita, näkemyksiä ja jäsenystä konkreettisella johtamisen tasolla varautumiseen liittyvistä tekijöistä ja se on suunnattu nimenomaan yritysten ja julkisten organisaatioiden johdolle. Siinä hahmotellaan myös yksinkertaisia työkaluja, joilla organisaatiot voivat arvioida omaa Internet-riippuvuuden tasoaan ja riskeihin varautumisen tarvetta. Tulosten avulla organisaatiot voivat käynnistää tarvittavat toimenpiteet Internet-ajan poikkeusolosuhteisiin varautumiseksi.

Tietoturvallisuus ja informaatiouhkat

Tietojärjestelmien tarkkailu, kokeilu ja kartoittaminen, niihin tunkeutuminen ja hyväksikäyttö, tietovarkaudet, teollisuusvakoilu sekä tietojen tuhoaminen ja käytön sabotointi (tuholaisvirusten levitys, denial of service (palvelunes-to) -hyökkäykset, tietokonerikollisuus, bittiterrorismi, kybersodankäynti yms.) ovat tämän päivän todellisuutta. Toimintaa tapahtuu yksilöiden, yritysten ja valtioiden tasolla. Toiminnan takana voivat olla harrastelijat, organisaation omat työntekijät, tiedotusvälineet, kilpailevat yritykset, rikolliset ja erityisesti järjestäytynyt rikollisuus, poliittiset ääriliikkeet, terroristiryhmät sekä vieraiden valtioiden tiedusteluorganisaatiot.

Tietoturvallisuudella onkin tänä päivänä yhä kasvava merkitys yritysten ja yhteiskunnan häiriöttömälle toiminnalle. Suomen on muiden länsimaiden tapaan kehitettävä tietoturvallisuutta ja varautumista informaatiouhkiin, jotka vaarantavat taloudellista toimintaa ja kansallista turvallisuutta jo normaalioloissa. Tietojärjestelmien turvallisuuden kasvava merkitys on meilläkin selvästi tiedostettu sekä hallinnossa että yritysmaailmassa. Yrityksissä se nähdään tänä päivänä tärkeänä kilpailukykytekijänä, jopa toiminnan jatkuvuuden elinehtona. Yhteiskunnan kannalta se nähdään kansalliseen turvallisuuteen vaikuttavana tekijänä, joka on eräissä maissa, kuten Yhdysvalloissa, Englannissa ja Saksassa, johtanut mittaviin varautumistoiimiin. Niissä toimintaa kutsutaankin yhteiskunnan kriittisten infrastruktuurien turvaamiseksi.

Suomessakin on lisättävä voimavaroja tietoturvallisuuden kehittämiseen ja suojautumisjärjestelmien luomiseen informaatiouhkien varalle osana kokonaisvarautumista. Valtionhallinnossa on jo jonkin aikaan suunniteltu ja valmisteltu toimenpiteitä informaatio-operaatioiden ja niiden vaikutusten varalle. Myös puolustusvoimat ovat parhaillaan organisoimassa ja tehostamassa suojautumista ja varautumista tietosodankäynnin varalle.

Tavoitteena on kehittää yhteiskunnan toimivuuden kannalta kriittisten tietojärjestelmien turvallisuutta ja toimintaedellytyksiä. Teknistyneessä ja verkottuneessa yhteiskunnassa ei enää voida erottaa toisistaan varautumista normaaliajan häiriöihin ja poikkeusoloihin. Varautumalla kriittisten tietojärjestelmien informaatiouhkiin kohoaa tietoturvallisuuden yleinen taso koko yhteiskunnassa. Tietoturvallisuuden yleinen kehitys parantaa samalla myös koko tietojärjestelmäalan huoltovarmuutta yhteiskunnassa.

Paavo Lipposen II hallitus päätti hallitusohjelmassaan selvittää, miten tietoliikenteen ja tietoverkkojen turvallisuus- ja suojaustekniset kysymykset

tulisi hallinnollisesti järjestää. Liikenneministeriö pyysi PTS:n tietojärjestelmäjaostoa toimenpiteisiin tämän selvityksen laatimiseksi. Jaosto asettikin keväällä 1999 projektiryhmän laatimaan perusselvityksen siitä, mikä olisi tarkoituksenmukaisin ja toimivin tapa järjestää tietojärjestelmien ja tietoliikenteen tietoturvallisuuden hallinnolliset vastuukysymykset Suomessa. Tämä ns. TIHA-työryhmä laati raportin kesällä 2000 tietoturvallisuuden hallinnon ja operatiivisten viranomaistoimintojen järjestämisen periaatteista ja menettelytavoista maassamme. Se johti jatkoselvityksiin, jotka valmistuvat vuoden 2001 keväällä.

Esityksen keskeinen periaate on, ettei maahan perusteta tietoturvallisuutta varten uusia viranomaisorganisaatiota. Uudet viranomaistoiminnot tulee hoitaa laajentamalla ja täsmentämällä olemassa olevien viranomaisten tehtäviä. Lähtökohtana on silloin ollut nykyisen toiminnan luonne sekä tietoturvallisuuteen liittyvä tekninen ja muu asiantuntemus.

On haluttu luoda hajautettu toimintamalli, joka perustuu yhteistoiminnan tehostamiseen sekä valtionhallinnon sisällä että sen ja elinkeinoelämän välillä. Samalla on pyritty selkeyttämään tehtäviä ja työnjakoa. Markkinaehtoiselle toiminnalle ja joustaville toimintamalleille on jätetty tilaa. Tärkeiden elinkeinoelämän toimijoiden tietoturvallisuuden edistämisessä tulee käyttää nykyistä tehokkaammin hyväksi PTS:n organisaatiota ja sen piirissä tapahtuvaa yritysten valmiussuunnittelutoimintaa.

Pidettiin tärkeänä, että erityisesti valtionhallinnon kriittisten tietojärjestelmien tietoturvallisuusominaisuuksille asetetaan velvoitteita, joiden toteuttamisesta kunkin ministeriön omalla hallinnonalallaan pitäisi varmistua yleisohjauksesta vastaavan ministeriön antamien normien nojalla. Samanaikaisesti myös yksityisen sektorin markkinaehtoista tietoturvallisuuden testaus- ja sertifiointitoimintaa on pyrittävä tukemaan ja edistämään. Sitä varten on luotu toimiva, kansainvälinen rakenne ja menettelytavat, johon Suomen valtionhallinto osallistuu. Myös kriittisten julkisen hallinnon tietojärjestelmien turvaominaisuuksien testaus, hyväksyntä ja valvonta voivat perustua hyvin pitkälle markkinaehtoiseen järjestelmään.

Operatiivista viranomaistoimintaa tietoturvallisuuden alalla on pyrittävä kehittämään. Suomesta puuttuvat lähes kokonaan tietoliikenneturvallisuuteen (Comsec), tietojärjestelmien turvallisuuteen (Compusec, CCB, QCB) sekä tietoturvaloukkausten ja ongelmien havaitsemiseen ja ratkaisemiseen (CERT) liittyvät operatiiviset toiminnot. Tarvitaan tämän alan ennalta ehkäisevään neuvontaan ja suojaustekniseen tukeen, tilanneseurantaan ja raportointiin, informaatiouhkien tunnistamiseen, torjuntaan ja analysointiin sekä

ongelmien ratkaisemiseen kykenevä asiantuntijakeskittymä. Maahan on vähitellen luotava monipuolinen, teknisesti orientoitunut asiantuntijaviranomainen, joka kykenee tarvittaessa avustamaan, arvioimaan ja valvomaan näiden uusien tietoturvallisuustoimintojen kehittämistä käyttäen tarvittaessa hyväkseen yksityisen sektorin toimijoita. Uusiin toimintoihin liittyviä palveluja on myös kunnallishallinnon ja yksityisen elinkeinoelämän voitava hyödyntää. Perusedellytykset niiden järjestämiselle ovat olemassa.

Tietoliikenneturvallisuuden yleisohjauksesta ja norminannosta vastaava ministeriö on liikenne- ja viestintäministeriö. Valtionvarainministeriön tehtävänä on valtion tietohallinnon yleisohjaus ja yhteensovittaminen, jossa sen roolia on vahvistettu. Valtiovarainministeriö vastaa myös valtionhallinnon tiedonkäsittelyn tietoturvallisuustyön yleisohjauksesta ja yhteensovittamisesta sekä antaa valtionhallinnolle siihen liittyviä ohjeita ja suosituksia. Ministeriöiden yleisenä tehtävänä on kehittää, seurata ja valvoa tietoturvallisuustoimenpiteitä omilla hallinnonaloillaan.

Telehallintokeskuksesta on tarkoitus muodostaa viestinnän ja tietoyhteiskuntapalveluiden hallintoasioiden yleinen hallintoviranomainen laajentamalla sen tehtäväkenttää mm. tietoturvallisuudessa ja tietosuojakysymyksissä.

Telehallintokeskuksen roolia ja tehtäviä on kehitettävä operatiivisena tietoturvallisuusviranomaisena siten, että se teknisenä asiantuntijaorganisaationa kykenee arvioimaan, edistämään ja seuraamaan tietoliikenteen ja tietojärjestelmien tietoturvallisuutta ja siihen liittyvää sertifiointitoimintaa sekä antamaan asiantuntijatukea yhteiskunnan kriittisten tietojärjestelmien turvaamiseksi. Tämä edellyttää riittävien voimavarojen osoittamista myös tämän tehtäväalueen hoitamiseksi.

CERT-toiminta on erittäin tärkeä koko yhteiskunnan toiminnan kannalta. On tärkeää, että on olemassa reaaliaikaiset järjestelmät tietoturvaloukkausten ja -uhkien havainnointiin, varoittamiseen, torjuntaan ja toipumiseen sekä valtakunnalliseen tilanneseurantaan, analysointiin ja tiedottamiseen. Tämä tehtäväalue esitettiin järjestettäväksi poliisin, Telehallintokeskuksen ja Huoltovarmuuskeseuksen yhteistoimintana laajemman kontaktipinnan luomiseksi. Valmistelua, yhteydenpitoa ja seuranta varten on tarpeen perustaa eri viranomaisosapuolten edustajista ja asiantuntijoista koostuva yhteistyöryhmä ja sille menettelytavat.

Tietoturvallisuuden kehittämistä ja sen edellyttämää yhteistyötä varten nähtiin tarvittavan myös julkisen hallinnon ja yksityisen elinkeinoelämän välinen yhteinen foorumi. Puolustustaloudellisen suunnittelukunnan tietojärjestelmäjaosto toimikuntineen muodostaa arvovaltaisen asiantuntijaelimen, joka

soveltuisi hyvin tähän tehtävään. Sen toimenkuvaa tulisikin jatkossa laajentaa normaaliaikaisen tietoturvallisuuden kehittämisen alueelle ja Huoltovarmuuskeskuksen resursseja vahvistaa sen toimintaa tukevana viranomaisena.

Tulevaisuuden kehitysnäkymiä

Tietoyhteiskunnan kehittyminen muuttaa taloudellisia ja yhteiskunnallisia rakenteita. Tähän muutokseen liittyviä käsitteitä ovat verkostotalous, verkostoyhteiskunta, uusi talous, globaalit digitaaliset tietoverkot ja digitaalinen media. Verkostotalous ja verkostoyhteiskunta perustuvat digitaalisen globaalin viestinnän ja kommunikaation mahdollistamaan transaktiokustannusten laskuun, jolloin ajan ja paikan merkitys vähenee. Fyysisten instituutioiden ja valtakeskittymien rinnalle syntyy globaalien tietoverkkojen ylläpitämä sähköinen todellisuus, joka tulee muuttamaan yksilöiden, yritysten ja yhteiskuntien rooleja, rakenteita ja toimintamalleja.

Tietoyhteiskunnassa yritysten ja julkishallinnon prosessit jakautuvat fyysiseen ja sähköiseen osaan. Fyysisten prosessien huoltovarmuus on varsin hyvin tunnettu ja hallinnassa, vaikka niissäkin on tapahtumassa globalisoinnin ja alihankintaketjujen kautta logistiikkamuutoksia. Sähköisten eli digitaalisten prosessien luonne on vielä sen sijaan vähemmän tunnettu, varsinkin kun ne ovat parhaillaan voimakkaassa kehitysvaiheessa. Sen vuoksi jatkossa on selvitettävä erityisesti digitaalisten prosessien osien ja niihin liittyvien palvelujen luonnetta ja kehityssuuntia. Digitaalisten prosessien kriittisten huoltovarmuustekijöiden tutkimiseen ja priorisointiin on jatkossa ennistä enemmän syytä panostaa.

Tietoliikennealan suurin kasvava trendi on viime aikoina ollut digitaalisissa palvelujärjestelmissä verkkojen ja teknologioiden integroinnin ansios- ta tapahtuva horisontaalinen kehitys. Tämä tarkoittaa sitä, että kaikki viestintävälineet muuttuvat Internet-yhteensopiviksi ja kaikki palvelut voidaan jakaa Internetin yli. Kaikki verkot pystyvät siirtämään Internet-liikennettä. Ajankohtainen esimerkki horisontaalisesta kehityksestä on mobiiliverkko, jossa Internet tulee mukaan WAP-, GPRS- ja UMTS-palvelun kautta. Tätä päätelaiteiden ja palveluiden horisontaalista yhteentoimivuutta voidaan hyödyntää kriisitilanteiden varmennukseen. Tällöin pitäisi erityisesti analysoida, miten kriittiset palvelut voitaisiin varmentaa sekä miten toteuttaa yleisen televerkon kriittiset solmukohdat ohittavat varmentavat yhteydet. Tärkeitä selvitettäviä kysymyksiä ovat niin ikään kriteerit tärkeiden palvelusovellusten ja

tietoliikenneyhteyksien testaukselle, laitteistovarmennukselle ja kuormituskestävyydelle. Samoin ovat ohjeet merkittävillä palvelutuottajilla ja verkkooperaattoreilla seikoista, joihin pitäisi kiinnittää huomiota verkkojen ja palvelujen toteutuksessa ja käytössä. Nopeasti kehittyvä uusi alue, johon olisi myös kiinnitettävä huomiota, ovat älykorttien ja niihin liittyvien sovellusten huoltovarmuusvaatimukset.

Tieto- ja viestintäteknologian nopea kehitys tuo muassaan uusia haasteita ja kehittämiskohteita – uhkiakin huoltovarmuudelle. Mutta se voi tarjota myös monipuolisia mahdollisuuksia ja vahvuuksia tämän, koko yhteiskuntakehityksen kannalta avainasemassa olevan ilmiön turvallisessa hyväksikäytössä.

SOTATALOUDEN NYKYTILANNE JA MIHIN OLEMME MENOSSA

Kenraalimajuri Jouko Oittinen
Puolustusvoimien huoltopäällikkö

Puolustusvoimien nykyinen ympäristö.

Talouselämän muuttuminen yleismaailmalliseksi on suurin syy sille, että kansallisten rajojen merkitys myös muilla yhteiskunnan osa-alueilla menettää merkitystään. Eurooppa on päättänyt olla tiukasti mukana tässä kulttuurin ja talouden rakennemuutosprosessissa, kuten mm. yhteisvaluutan käyttöönotto, informaatioteknologian laajeneminen ja suuntaviivat yhteisestä ulko- ja puolustuspolitiikasta osoittavat. Kriisit ovat seurausta maailmalla vallitsevien monitahoisten ongelmien keskittymisestä tietyssä aikana tietyille maantieteellisille ja yhteiskunnallisille aloille, mistä ne voivat laajentua hallitsemattomiksi vyöryiksi. Pitkän tähtäimen ennustettavuutta heikentää se, että niin politiikassa kuin talouselämässä toimijat pyrkivät ennalta ehkäisemään itselleen epäsuotuisten tilanteiden syntymistä ja parantamaan asemaansa vaikka toisten kustannuksella. Ristiriitatilanteita ei voida välttää toimittiin miten tahansa eriarvoisessa maailmassa.

Maamme on saanut nauttia puolen vuosisadan ajan vakaasta rauhan kaudesta ja tavoitteena on, että tämä tilanne jatkuu. Saamme kiittää tästä Euroopassa ja ennen kaikkea Pohjois-Euroopassa vallitsevaa yleistä poliittista ja taloudellista tilannetta. Mutta meidän ei tule olla turhan vaatimattomia sen suhteen, mitä itse olemme tehneet ja saaneet aikaan luodessamme Suomelle nykyistä turvallisuusympäristöä. Tärkeitä elementtejä ovat olleet ja ovat korkea maanpuolustustahto, hyvät suhteet naapurimaihin, edullinen taloudellinen kehitys, korkea koulutustaso ja verkottuneisuuden lisääntyminen kaikilla yhteiskunnan aloilla jopa maailmanlaajuisesti.

Maamme puolustusbudjetti on pieni mitattiin sitä millä tahansa mittarilla. Se on noin 1,1% bruttokansantuotteesta (BKT), kun esimerkiksi NATO-maiden tavoitteena on 3 % ja USA:ssa puolustusvoimat on esittänyt 4 %:n vaatimuksia. Poliittisilla päättäjillä olisi mm. korkean maanpuolustustahdon myötä mahdollista suunnata selkeästi enemmän yhteiskunnan varoja sotilaalliseen maanpuolustukseen, jos vain näin haluttaisiin asioita priorisoida. Historian opetukset ja maamme lähellä olevat taloudelliset ja sosiaaliset kuilut

ovat muokanneet voimakkaasti sitä kuvaa, joka kansalaisilla on maamme turvallisuusympäristöstä. Tiedonkulun avoimuus kaikilla tasoilla lisää luotamusta niin päättäjien kuin tuotannosta vastaavien keskuudessa

Tämän hetken varustamissuunnitelmissa määrällinen painopiste on edelleen ns. konventionaalissa aseissa, joiden käyttö vaatii runsaasti ampumatarvikkeita. Modernia länsieurooppalaisesti yhteensopivaa kalustoa on vähän ja materiaalin uudistuminen tapahtuu hitaasti. Puolustustarvikkeiden ollessa enenevässä määrin korkean teknologian laajoja ja monimutkaisia järjestelmiä aiheutuu tästä toimittajapuolella monivaiheista ja -tasoista alihankintaa koskien niin alijärjestelmiä kuin komponentteja. Järjestelmien ylläpitointensiivisyydestä seuraa, että maassa pitää olla osaajia (prime contractors), joiden tietämys on syntynyt hankintojen ja ylläpitohuollon yhteydessä modernisoinnit hallitsevalle tasolle.¹

Mitä muualla on tehty sitä ei kannata uudelleen kehittää. Yhteistoiminta mahdollistaa verkottumisen maamme rajojen ulkopuolelle ja avaa markkinakanavia teollisuudellemme, mistä suuntaa antavana esimerkkinä tulee olemaan helikopterihanke. Vahvimmassa asemassa on se, joka osaamisensa ansiosta pystyy luomaan ja ylläpitämään kokonaisjärjestelmiä hankkien tarvitsemansa alajärjestelmät ja komponentit monilta vaihtoehtoisilta valmistajilta ja varmistuen hankintalähteensä. Siviilisektorilla televiestintä tarjoaa hyviä malleja järjestelmäosaamisesta ja kansainvälisestä verkottumisesta.

Eriasteisten yhteistoimintamuotojen seurauksena syntyy samalla riippuvuuksia niin kotimaisella kuin maailmanlaajuisella tasolla. Verkottumisesta voi olla teknologian osaajille huomattavia etuja: kilpailukykyinen osaaminen voidaan myydä verkoston kautta, koko järjestelmä on osallistujien hyödynnettävissä, opitaan hallitsemaan ja ylläpitämään järjestelmää sekä vaihtoehtoisten ratkaisujen löytyminen toimitus- ja ylläpitoprosessissa helpottuu.

Hyvät suhteet naapurimaihin ja myös muihin maihin ovat mahdollistaneet sen, että sotilaallisen maanpuolustuksen kannalta tärkeitä materiaaleja on voitu hankkia voimavarojemme mukaisesti lähes esteettä. Tästä syystä puolustusmateriaalitalanteemme on määrällisesti kehittynyt vuosien saatossa varsin hyväksi, tosin se ei ole kaikkein nykyaikaisinta. Kolikon toiselta puolelta tulevat vastaan kotimaisen puolustustarviketeollisuuden mahdolli-

¹ Inskennin Kalle Ukkola, Puolustusvoimille tärkeät tutkimus- ja kehittämistoiminnan alueet ja kotimaisten resurssien käyttömahdollisuudet, kirjassa Sotataloustietoutta VI, PEMathall-os ja Sotataloudellinen seura, Pieksämäki, 1998, s. 212 – 230.

suuksien kaventuminen, kun hankintapäätöksissä ratkaisevana pidetään sen hetkistä hintaa ja jätetään vähemmälle huomiolle elinaikaiset kokonais kustannukset sekä varustuksen huolto ja ylläpito siinä vaiheessa kun materiaalia toden paikan tullen tarvitaan.

Mihin varaudutaan?

Valmiuslaissa on määritelty ne poikkeusolot, joihin varaudutaan. Sotilaallisen maanpuolustuksen kannalta näitä ovat pelkistetysti sodanuhka, aseellinen hyökkäys ja sota. Varautuminen on onnistuneinta silloin, kun puolustuskyky on niin suuri, ettei sotilaallisiin taistelutoimiin olla pakotettuja.

Puolustussuunnitelmat on laadittu kolmen uhkamallin pohjalta. Ensimmäinen on poliittinen ja sotilaallinen painostus, toinen strateginen isku ja kolmas laajamittainen hyökkäys maahamme. Painostusvaiheen aikana sotatalouden merkitys korostuu. Päättäväsillä ja vahvoilla sotataloudellisilla toimenpiteillä osoitetaan uhkaajalle, että maamme tulee puolustautumaan kaikkia hyökkäyksiä vastaan määrätietoisesti eikä sorru uhkaajan väitteisiin, että sotataloudellisten toimenpiteiden käynnistäminen olisi provokatiivinen toimenpide. Hyökkäyskynnystä voidaan nostaa sekä varsinaisilla puolustusmateriaalihankkeilla että nostamalla valmiutta tuottaa puolustusvoimien tarvitsemia materiaaleja ja palveluita. Valmiuden luominen teollisuuteen normaaliaikana on yhteiskunnan kannalta halvin tapa hoitaa mahdolliset kriisiajan tarpeet. Tällaiseen ratkaisuun ovat päätyneet mm. suuret Euroopan Unionin (EU) jäsenmaat, missä materiaalivarastot ohennetaan ja tarvittavaa tuotantokapasiteettia ylläpidetään tai varmistetaan muilla keinoin. Sen lisäksi huipputehokas, nopealiikkeinen ja lukumääräisesti pieni ammattiarmeija koulutetaan varsinaiseksi toimijaksi.

Strategisen iskun aikana teollisuus pystyy tukemaan sotilaallista maanpuolustusta lähinnä huolto- ja korjaustoiminnan osalta. Laajamittaisessa hyökkäyksessä huolto- ja korjaustoiminnan lisäksi tärkeäksi muodostuu ampuvatarvikkeiden täydennyksen edellyttämä tuotanto. Sen onnistumismahdollisuudet ovat vahvasti sidoksissa tilanteeseen ja rauhan aikana luotuun valmiuteen.

Sodanuhasta laajamittaiseen sotaan voidaan joutua joko hetkessä tai tasaisesti eskaloituen kohtuullisen pitkällä aikavälillä. Puolustussuunnitelmissa lähdetään siitä, että rauhanajan joukkoja kasvatetaan tilanteen mukaisesti niin, että päädytään laajamittaisen hyökkäyksen torjunnassa muutaman sa-

dantuhannen miehen vahvuisiin joukkoihin. Välvaiheessa eli strategisen iskun ennalta ehkäisy- ja torjuntavaiheessa todennäköisin kuva on, että ilma-voimat, merivoimat, rajavartiosto, valmiusyhtymät (kolme valmiusprikaatia ja panssariprikaati) sekä eräät suojausjoukot ovat täydessä taisteluvaiheessa määrävahvuisina. Materiaalia varataan siten, että kiivaita taisteluvuorokausia kunkin joukon kohdalle voi kertyä kuukauden verran.

Millä taistellaan ja mitä kuluu?

EU on yhtenäinen talousalue, jonka jäsenten keskinäisriippuvuus edelleen kasvaa ja jolla tulee olemaan yhtenäinen kriisinhallintaan kykenevä sotilaallinen komponentti ja yhteinen huoltovarmuus ainakin jollakin tasolla. Puolustustarviketeollisuuden rakennemuutos on vasta alussa. Nyt on päätettävä, millä yhteiskunnallisella panostuksella ja riskien jaolla kotimaassa ylläpidetään ja säilytetään sotilaalliseen maanpuolustukseen liittyvää tutkimusta, osaamista ja tuotantoa. Nähtävissä on etteivät huoltovarmuusjärjestelyt pohjaa pelkästään kotimaiseen omistukseen.

Peruslähdekohdan mukaan pääosa joukoista käyttää kriisissä edelleen konventionaalista puolustusmateriaalia, jolle maassa tällä hetkellä on kohutuullisessa määrin olemassa tuotantokapasiteettia. Tämän valmistuspotentiaalin säilyttäminen on edullisempaa ja vähäriskisempää siihen nähden, että sen annetaan hävitä ja tarpeen ilmetessä kaikki yritetään hankkia maamme ulkopuolelta.

Kotimaista puolustustarviketeollisuutta edustaa mm. Patria Industries Oyj, jonka tytäryhtiö Patria Vammas Oy modernisoi 152 mm kenttähaupitsit sekä valmistaa 155 mm kenttätykit ja uuden sukupolven 120 mm kranaatinheitinjärjestelmät (AMOS, Advanced Mortar System). Näiden asejärjestelmien laukaukset tulee voida valmistaa Suomessa tai muutoin nämä asejärjestelmät vähitellen korvautuvat kokonaan ulkomaisilla.

Puolustusvoimilla on runsaasti käytössä venäläisperäistä kalustoa, jonka ampumatarvikkeiden saanti ulkomailta on hyvin kyseenalaista. Tätä varten kotimaassa on oltava riittävä ampumatarvikkeiden tuotantokapasiteetti niin kauan kun tällä kalustolla on operatiivista merkitystä. Kriisiajan tarvetta vastaavan laukaussuorituksen hankkiminen varastoon rauhan aikana söisi varoja mm. valmiusyhtymien varustamisesta. Luottaminen entisten Varsovan-liiton maiden toimituskykyyn ja -mahdollisuuksiin ei kuulosta näissä oloissa täysin luotettavalta hankintalähteeltä kriisiaikana.

Sodanuhkatilanteessa koulutuskulutuksen määrä kasvaa samaa tahtia kriisiuhan kanssa. Käyttämällä vertailukohtana Persianlahden sotaa ja Balkanin kriisiä strategisen iskun ehkäisy- ja torjuntavaiheessa ilmavoimien ja ilmatorjunnan osuus on ratkaisevan tärkeää ja huippukulutus kohdistuu näille alueille. Jos maamme ilmatilassa hyökkääjälle pystytään aikaansaamaan merkittäviä tappioita, on selkeästi paremmat mahdollisuudet estää kriisin laajeneminen nopeassa tahdissa. Strategiseen iskuun voi liittyä maahanlaskuja ja maihinnousuja, joiden torjuntaan kuluu merivoimilta, valmiusyhtymiltä ja suojausjoukoilta huomattavia määriä ampumatarvikkeita.

On esitetty arvioita, että moderneimmatkin armeijat nykyaikaisessa maasodassa käyttävät tykistön laukauksien sytyttimissä 60 % tavanomaisia iskusytyttimiä, 30 % herätesytyttimiä ja loput 10 % olisivat erikoisammuksia (kuorma-ammukset, ohjautuvat ammukset, jne.). Tämä osoittaa mm. sitä, miten hitaasti uusi teknologia korvaa perinteisen taistelumateriaalin.

Tshetshenian sodat ovat jälleen kerran osoittaneet, että sota alkaa strategisella iskulla, pelkästään sen avulla on vaikea päästä poliittisiin ja sotilaallisiin tavoitteisiin ja lisäksi maataistelut saattavat muodostua pitkällisiksi jo sisällissodan tyypisessä kriisissä. Tosin on muistettava, ettei Tshetsheniasa ole suuria haavoittuvia teollisuuskeskuksia eikä se ole kovin riippuvainen toimivasta modernista infrastruktuurista. Venäjä on näiden opetusten saattelemana siirtämässä puolustusvoimien kehittämisen painopistettä strategisis- ta ohjusjoukoista konventionaalisten maavoimien kehittämisen puolelle.

Miten materiaallinen valmius saadaan aikaan?

Valmiusyhtymien saattaminen materiaalisesti määrävahvuiseksi vuoteen 2005 mennessä toteutuu hankintaohjelmalla, jonka yhtenä osana on paljon huomiota osakseen saanut helikopterihanke. Ohjelman toteuduttua vapautuu lisää vanhempaa kalustoa muille joukoille. Kaikkea materiaalia ei tulla hankkimaan rauhan aikana, vaan lähdetään siitä, että osa kulutusmateriaalista pystytään tuottamaan sodanuhan aikana tai tilanteen niin salliessa viimeistään sota-aikana ja osa voidaan ostaa ystävällisistä maista, joiden kanssa meillä on tätä tarkoitusta varten rauhan aikana laaditut olemassa olevat sopimusjärjestelyt.

Kaikkiin hankintamenetelmiin, rauhanaikaisia hankintoja ehkä lukuun ottamatta, liittyy huomattavia epävarmuustekijöitä, mutta niiden kanssa on pakko elää ja pyrkiä eliminoimaan tai pienentämään niitä määrätietoisesti

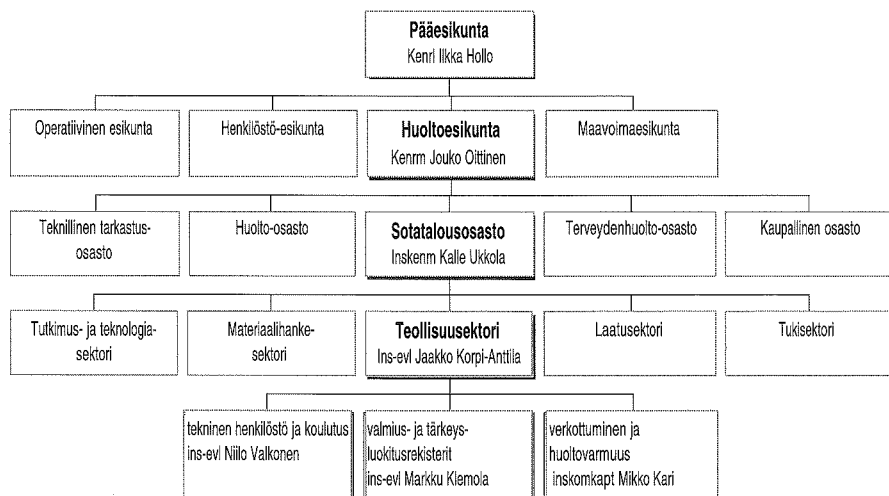
mm. etsimällä vaihtoehtoja, verkottumalla ja kehittämällä partner-toimintaa. Koska sotilaalliseen maanpuolustukseen suunnatut hankintamäärärahat keskitetään vielä lähivuosina strategisen iskun ehkäisy- ja torjuntavaiheen tehtävien hoitoon eli lähinnä valmiusyhtymien varustamiseen sekä johtamisjärjestelmien luomiseen ja ylläpitoon, jää laajamittaisen hyökkäyksen torjunnan materiaallisen valmiuden turvaaminen monelta osin sotatalousalan suunnittelun ja valmistelujen varaan. Rahoituskehyksen pienuudesta johtuen vanhan kaluston ylläpitoon ja varastointiin suunniteltuja resursseja on siis pakko supistaa nykyisestä, jotta uudelle jää varaa.

Taistelukentän yleismaailmallinen suuntaus on, että vaikutetaan yhä kauempaa, täsmäaseet yleistyvät, ammusten älykkyys kasvaa ja räjähdysaineiden tehot paranevat. Tästä on seurauksena, että samaan tuho vaikutukseen päästään tulevaisuudessa pienemmillä ruuti- ja räjähdysainemäärillä mutta lisääntyvällä huippuelektroniikalla. Puolustusmateriaaliteollisuudessa tämä tarkoittaa sitä, että konventionaalinen ase- ja ampumatarviketeollisuus supistuu suhteessa uudemman teknologian teollisuuteen. Avainkysymys Suomen kannalta on se, missä aikataulussa ja kuinka rajusti tämä supistuminen tapahtuu.

Suomalaisessa talouselämässä on perinteisesti vallinnut luja maanpuolustustahto, josta saamme ennen muuta kiittää sen isänmaallista ja kaukonäköistä johtoa. Niin kauan kuin talouselämässä säilyy voimakas maanpuolustustahto, niin kauan puolustusvoimilla on mahdollisuus tukeutua täysipainoisesti yhteiskunnan resursseihin. Kansainvälistyminen erityisesti omistuspuolella lisää haasteita ylläpitää yritysten henkilöstössä tätä tahtoa. Mahdoton tämä tehtävä ei ole, sillä ihmiset viime kädessä pyörittävät tuotantoa ja ihmisiin voidaan aina vaikuttaa. Myös yleinen asevelvollisuus pitää maanpuolustusta yhteiskunnassa tapahtuvan keskustelun polttopisteessä voittopuolisesti myönteisessä mielessä.

Sotatalouden uusi organisaatio

Huoltoesikunnassa tapahtui uudelleen organisointia vuoden 2001 alusta siten, että materiaalihallinto-osasto ja huolto-osasto sulautettiin huolto-osastoksi ja entiseltä materiaalihallinto-osastolta teollisuuden valmiuden toimiala siirtyi teollisuussektoriksi puolustusvoimien pääinsinööriin johtamaan uuteen sotatalousosastoon, joka tuli entisen teknillisen kehittämisosaston tilalle. Yhtenä syynä teollisuuden valmiuden siirtämiselle oli, että puolustusmateriaalien tutkimus- ja hankintaprosessin alkuun haluttiin saada enemmän teol-



Kuva 1 Sotatalouden organisointi v 2001

lisuusnäkökulmaa. Kuvassa on esitetty Pääesikunnan organisaatio 1.1.2001 alkaen karkealla tasolla teollisuuden valmiuden näkökulmasta.

Sotatalouden organisaatioon kuuluvat lisäksi maanpuolustusalueilla toimivat teollisuusinsinöörit sekä osittain myöskin eri materiaalialojen näitä tehtäviä hoitavat henkilöt.

Teollisuusinsinööriorganisaatio toimii alueorganisaatioperiaatteella. Keskeisenä syynä tähän on ollut se, että teollisuusinsinööri on ”yleismies”, joka tuntee alueensa ja joka tunnetaan alueellaan – siis alueen ”oma mies”. Varsinaisia tehtäviä ovat yritysten kriisiaikaisten tuotantotehtävien tiedustelu ja ylläpito, henkilövarausten valmistelu ja muiden tuotantopanosten turvaamiseksi tarvittavat toimenpiteet.² Hän myös luo ja ylläpitää maanpuolustustahtoa varsinaisten tehtäviensä ohessa. Informaatioteknologia mahdollistaa teollisuusinsinööriorganisaation ja yritysten välisen verkottumisen ja joustavan yhteydenpidon. Verkottuminen tuo lisäarvoa ennen muuta siinä, että yritysten valmiussuunnittelua voidaan suorittaa salatun sähköisen viestinnän välityksellä nopeasti ja luotettavasti ja että suunnitelmat pysyvät ajan tasalla vähemmällä työllä.

² Ins-ev Unto Lindén, Teollisuusyritysten ja puolustusvoimien yhteistoiminta huoltovarmuuden kehittämisessä, kirjassa Sotataloustietoutta VI, PEMathall-os ja Sotataloudellinen seura, Pieksämäki, 1998, s. 143 – 160.

Huoltovarmuuden laajentuminen maamme rajojen ulkopuolelle ja verkottuminen aiheuttavat sen, että on harkittava teollisuusinsinöörien tehtävien tarkistamista ja keskittämistä puolustushaaroihin ja Puolustusvoimien Materiaalilaitokseen sen uudelleen organisoinnin yhteydessä. Heikkoutena tässä on, että tällöin syvälinen alueellinen tuntemus ja keskinäiset luottamukselliset suhteet saattavat heiketä, kun henkilökohtaiset kontaktit harvenevat. Yhdessä yritysmaailman kiihtyvien taloudellisuusvaatimusten kanssa tällä saattaa olla valmiuden kannalta negatiivisia seuraamuksia. Esimerkiksi se voi heijastua rekisteritietojen luotettavuuteen siten, että asiat on muodollisesti hyvin hoidettu mutta vain pintapuolisesti mietitty. Teollisuuden valmiuden ylläpito pitää olla elävää elämää eikä se saa muumioitua näyttäväksi, pelkääntään ohjeiden kirjaimen täyttäväksi rekisterijärjestelmäksi.

Puolustustarviketeollisuuden rakennemuutokset tuovat myös uusia haasteita teollisuusinsinöörien tehtäväkenttään. Kun teollisuuden yhteistyö syvenee EU:n alueella, niin on luonnollista, että tämä heijastuu myös puolustusvoimien valmiussuunnitteluun. Koska ulkomailla sijaitsevilla teollisuudella ei ole lakiin perustuvia velvoitteita antaa Suomen puolustusvoimille sen tarvitsemia tietoja valmiussuunnitelmia varten, on asiaa lähestyttävä molempia osapuolia hyödyttävistä lähtökohdista. Kun rakennemuutokset Euroopan alueella ovat vielä selkiytymättömät - elleivät peräti alkuvaiheessa, näyttää teollisuuskanava olevan se, mihin aluksi on keskityttävä. Teollisuuskanavalla tarkoitetaan tässä hankintaverkostoa, jossa kotimainen yritys toimii päähankkijana.

Pohjoismainen yhteistyö.

Pohjoismaista yhteistyötä on käsitelty tämän kirjan muissa artikkeleissa, joten korostettakoon tässä vain muutamia pääkohtia.

Ruotsissa ei enää puhuta niinkään ruotsalaisesta puolustustarviketeollisuudesta kuin Ruotsissa olevasta puolustustarviketeollisuudesta, mikä kuvastanee hyvin yleistä kehityssuuntaa.

Ruutien ja rakettien ajoaineisiin erikoistunut ruotsalais-suomalainen yhteisyritys Nexplo Industries Ab on joutunut mm. vähentämään henkilökuntaansa johtuen pienentyneistä tilauksista. Nexplo Vihtavuori Oy Suomessa tulee keskittymään lähitulevaisuudessa n-ruutien valmistukseen ja b-ruutien valmistus siirtynee kokonaan Ruotsiin. Norjalais-ruotsalais-suomalainen ampumatarvikkeita valmistava Nammo AS konserni on joutunut karsimaan

päällekkäisiä toimintojaan mm. siten, että ilmatorjuntalaukausten tuotanto Suomessa loppuu kokonaan. Nammo Lapua Oy on varsin kilpailukykyinen kásiasepatruunoissa, joten NATO-sopivuuden saavuttamisen jälkeen sen toiminta näyttäisi olevan kohtuullisella tasolla turvattu.

Helmikuussa 2000 Saab ja Patria allekirjoittivat sopimuksen perustaa yri-tys, joka tuottaa mm. helikoptereiden simulaattoripalveluja ohjaajille ja muulle tekniselle henkilöstölle, erikoiskorjaus- ja muita huoltopalveluja sekä on mukana helikopterihankeohjelmassa. Norja liittyi tähän sopimukseen myöhemmin toukokuussa.

Muu yhteistyö.

EU on hyväksynyt periaatteen yhteisestä ulko- ja puolustuspolitiikasta. Sen myötä syntyi päätös perustaa vuoteen 2003 mennessä 60000 miehen vahvui-set kriisinhallintajoukot, jotka voidaan keskittää halutulle alueelle 60 päiväs-sä ja jotka pystyvät siellä täysipainoiseen toimintaan ainakin vuoden ajan. Kriisinhallintajoukkojen avulla pyritään pääsemään eroon joukoista, jotka on suunnattu staattiseen puolustukseen. Näin lukumäärältään suuret asevelvol-lisuusjoukot korvataan pienillä huipputehokkailla ammattiarmeijoilla, jol-loin massakoulutuksesta vapautuvat varat voidaan ohjata enenevässä määrin materiaalihankintoihin. YK:lla ei ole varaa eikä välineitä puuttua kaikkiin kansainvälisiin turvallisuuskysymyksiin. EU:n jäsenmailla on taloudellisia ja muita etuja valvottavanaan kaikkialla maailmassa ja siten ristiriitatilanteita voi syntyä siinä laajuudessa, että kriisinhallintajoukkojen käyttö ennaltaeh-käisevänä toimenpiteenä on tulevaisuudessa täysin mahdollista EU-rajojen ulkopuolella.

Kosovon operaatio paljasti lopullisesti sen teknologisen kuilun, joka vallit-see USA:n ja EU:n välillä niin sotilaallisessa toiminnassa kuin materiaalioloil-la. Perussyynä on EU:n pienet ja pienentyneet puolustusmäärärahat, joista val-taosa menee miesmäärältään suurten armeijoiden koulutukseen. Sotilaalliseen tutkimukseen käytetyt tutkimusmäärärahat ovat pitkään olleet vain 10% siitä mitä USA:ssa, minkä lisäksi tutkimusmäärärahojen suuntaaminen EU:ssa on ollut tehotonta. Kuten aiemmin todettiin, NATO on asettanut jäsenmailleen ta-voitteen käyttää 3% bruttokansantuotteesta puolustusmenoihin.

EU:n alueella on runsaasti perinteistä kansallista puolustusmateriaali-teollisuutta, jossa koko EU:ta ajatellen on paljon sulautumista ja karsintaa odottavaa ylikapasiteettia. USA on asettanut teknologiaviennille tiukat rajoi-

tukset, joten edes Euroopan puoleiset NATO-jäsenet saati sitten EU:n jäsenmaat eivät pääse sen huipputeknologiasta osallisiksi. Lisäksi USA:lla on riittävän suuret materiaalihankintamäärärahat, jotta siellä voidaan ylläpitää koko puolustusmateriaalituotannon kirjoa toisin kuin Euroopassa.

USA:ssa nähdään, että tiiviimpi yhteistyö Atlantin yli tapahtuu vasta kun NATOn Euroopan puoleiset jäsenmaat ovat valmiit kantamaan suuremman taakan yhteisestä turvallisuudesta. Amerikkalaisten yritysten mielestä yhteistyö tällä hetkellä merkitsisi vain eurooppalaisen puolustusmateriaalin vapautta pääsyä USA:n markkinoille. Eurooppa tulee jatkossakin olemaan riippuvainen USA:n logistiikasta, tiedustelusta, viestijärjestelmistä ja ilma-aseista. Tämän tietäen USA:n nykyinen hallinto voi jarruttaa EU:ssa tapahtuvaa kehitystä, jos siitä on mahdollisesti haittaa NATOn sisällä.

Uudet ajatusmallit sodankäynnissä - sotilastoimintojen vallankumous.

Lähitulevaisuudessa tapahtuu perusteellisia muutoksia aseteknologioissa, sotilasdoktriineissa ja -organisaatioissa. Se sodankäynnin malli, jossa hallitsevina ovat panssarivaunut, miehitetyt lentokoneet ja raskaat kuljetuskoneet, on hyvin nopeasti päättymässä. Tuleva sodankäynnin vallankumous käsittää paljon muutakin kuin vain huipputeknologiaa edustavien sotilasjärjestelmien hankkimista. Suurvallat ovat vielä tiukasti kiinni 1980-luvun organisaatioissa, jolloin toiminta-ajatus perustui panssaridivisiooniin, kuljetettaviin taisteluyhtymiin ja ilmalaivueisiin. Nyt ovat nousemassa esiin periaatteet, joiden vallitsevina osasina ovat pitkän kantaman täsmäaseet ja halvat ohjukset, verkottuneet sotilasorganisaatiot sekä häivetekniikalla varustetut miehitämättömät alustat.

Kaikki ei suinkaan käy mutkattomasti. Esimerkkinä asehankintojen, sotilasdoktriinien ja sotilasorganisaatioiden vahvasta keskinäisestä riippuvuudesta ja hitaista muuttamismahdollisuuksista ovat USA:n merivoimien hävittäjäkone- ja lentotukialusohjelmat. Mikäli nämä ohjelmat toteutuvat suunnitelmien mukaisesti, niin seuraavat 50 vuotta USA:n merivoimat taistelee samojen periaatteiden mukaan kuin nyt. Jos 300 mrd dollarin taisteluhävittäjien hankintaohjelma keskeytetään, aiheutuu siitä talouselämässä melkoista kuohuntaa, joten vain ohjelman venyttäminen voinee tulla kysymykseen. Uuden asejärjestelmän tuominen yleiseen sotilaalliseen käyttöön vie vuosikymmeniä ja vielä pitemmän ajan vie se, että asejärjestelmälle kehitetään tehokkaat käyttöstrategiat ja -doktriinit.

Balkanin tapaus osoitti sen, että vaikka strateginen isku olisi erittäin menestyksellinen, vaatii jälkitilanteen selvittäminen ja rauhoittaminen konventionaalisia, miesmäärältään suuria maajoukkoja, joiden aseistuksen nykyaikaisuudella ei ole kovin ratkaisevaa merkitystä. Strategisen iskun vaikutusta voidaan tehokkaasti vähentää suojaamalla materiaali ja henkilöstö. Myös tiedustelu- ja valvontatietojen saanti, niiden käsittely ja välittäminen tarvitsijoille ajantasaisesti on nykyaikaisen sotilastoiminnan eräs kulmakivistä.

Toiminnan muutoksia puolustusmateriaalialalla.

Englannissa puolustusmateriaalialan rakennemuutosta viedään eteenpäin ”älykkään hankintamallin” (smart procurement) nimikkeellä. Yksinkertaistettuna tämä tarkoittaa sitä, että kun aiemmin hankinta koostui selkeistä peräkkäisistä vaiheista (tutkimus - kehitys - tuotanto - hyväksyntä - käytönaikea tuki), niin uuden mallin mukaan hankintavaiheita viedään eteenpäin samanaikaisesti siten, että järjestelmälle asetetaan alussa vain alhaiset ja pelkistetyt vaatimukset, se tuodaan kenttäkäyttöön mahdollisimman nopeasti ja koko ajan kehitetään ja päivitetään järjestelmää sen elinjakson ajan. Tämä edellyttää vahvaa partnership-kulttuurin omaksumista ja pitkälle verkottunutta toimintaa.

USA:sta lähtöisin on yleiseksi toimintaideaksi maailmalle levinnyt CALS (Continuous Acquisition Lifecycle Support) filosofia, joka hyödyntää nykyaikaista tietotekniikkaa integroimalla ihmiset, prosessit ja informaation. CALS soveltaa tehokkaalla tavalla talouselämän standardeja ja parhaita toimintatapoja luoden puitteet tekniselle tietojenvaihdolle puolustusvoimien organisaatioiden, tavarantoimittajien välille sekä valtion muiden hallinnonalojen organisaatioiden välille. Parhaat ratkaisut hankintatoimessa voidaan tehdä vain silloin, kun oikeaa tietoa on oikeiden ihmisten käytettävissä oikeaan aikaan.

Teknisenä peruslähtökohtana on luoda tietoteknisesti turvallinen tietojenvaihtomenettely, jossa käyttäjät tunnistetaan, tietoliikenne salataan, hallinnolliset tietoturvatimet varmistetaan keskitetysti ja samalla kaikessa toiminnassa pyritään käytön joustavuuteen.

Näiden periaatteiden sekä uuden teknologian käyttöönoton myötä voidaan sotataloudellista suunnittelua, hankintoja ja muuta yhteistoimintaa yritysten kanssa kehittää ja tehostaa. Huoltoesikunnassa on käynnistetty kokeiluprosjektina Internet-verkkoa käyttävä DefNet-hanke. Se perustuu ameri-

kalaisen Boeing-konsernin käyttämään tekniikkaan, jossa nykyään on mukana yli kymmenentuhatta toimijaa. DefNet-hankkeen toimittaja on SecGo VE Oy, joka on toteuttanut tämän teknologiasiirron lisättynä standardoiduilla tietoturvaratkaisuilla. Vastaavia salattuja kaupallisia Internet-ratkaisuja (VPN, Virtual Private Net) on olemassa, mutta niiden toimivuutta ja turvallisuutta puolustusvoimat ei ole vielä testannut. Tietoteknisesti verkottuneen sotatoulouden toiminnan tulisi ensisijassa hyödyttää Puolustusvoimien yhteistyötä kotimaisten yritysten kanssa, mutta se ei mitenkään rajaa pois yhteistoimintaa rajojen ulkopuolelle, mikä tulee kansainvälistymiskehityksen myötä entistä tärkeämmäksi.

Yritykset pyrkivät toimimaan maailmanlaajuisesti eivätkä rajoitu myymään tuotteitaan vain tietyn valtion puolustusvoimille. Tämän globalisoinnin on mahdollistanut puolustusmateriaalialalla yritysten omarahoitteinen tutkimus- ja kehitystoiminta. Aiemmin eri maiden puolustusvoimat toimivat tutkimus- ja kehitystoiminnan vetureina. Nyt asia on kääntynyt niin, että siviilisektorin tuotteista tehdään sotilassovelluksia, joissa valtaosa on tavanomaisia kaupallisia komponentteja tai järjestelmiä. Koska Suomi on korkean teknologian osaaaja, on meillä hyvät mahdollisuudet päästä hyödyntämään tätä tilannetta olemalla mukana kriittisten osajärjestelmien toimittajina. Voidaan vahvoin perustein olettaa, että esimerkiksi tiedustelu- ja johtamisjärjestelmät ovat kiihkeässä kehitys- ja muutosvaiheessa ja Suomella on niihin paljon annettavaa. Yleismaailmalliset yritykset ovat myös kovassa puristuksessa ja kilpailu ajaa siihen, että alihankkijoiden merkitys koko ajan kasvaa. Vaikka ulkomaista omistusta vieroksutaan, niin se ei suinkaan ole suurin vaara. Vähittäinen kilpailukyvyyn heikkeneminen näivettää tehokkaimmin kotimaista puolustusmateriaaliteollisuutta.

Puolustusmateriaaliteollisuuden järjestelyjä EU:ssa

Lontoossa 6.7.1998 kuusi keskeistä puolustusmateriaaleja valmistavaa maata Ranska, Saksa, Italia, Espanja, Ruotsi ja Iso-Britannia allekirjoittivat aiesopimuksen niistä toimenpiteistä, joilla helpotetaan puolustusmateriaaliteollisuuden rakennemuutosta Euroopassa. Osapuolet katsovat, että heillä on yhteisiä etuja valvottavanaan puolustuksen alalla ja että rakennemuutokset ovat tarpeen erityisesti ilmailu- ja sotilaselektroniikan aloilla. Sopimuksessa edellytetään, ettei se saa vaikeuttaa minkään osapuolen sotilaallisten sitoumusten täyttämiseksi tarvittavien materiaalien saantia. Osapuolet hyväk-

syvät sen, että voivat olla toisistaan riippuvia ja että teollista ylikapasiteettia vähennetään, jolloin osapuolet eivät aseta keskinäisiä viennin esteitä tai rajoituksia sen paremmin rauhan kuin sodan aikana.

Yhteisiä suuria materiaalihankkeita varten on 12.11.1996 perustettu neljän maan, Ranskan, Saksan, Italian ja Iso-Britannian, varustamisyhteistyön järjestö (OCCAR, Organisme Conjoint de Coopération en matière d'Armement), joka pystyy hoitamaan itsenäisesti puolustusmateriaalihankkeita. Saman tyyppinen on Länsi-Euroopan puolustusmateriaaliryhmän (WEAG, Western European Armament Group) alle 17.11.1998 perustettu puolustusvälinehankintakeskus (EAA, European Armament Agency), jonka on tarkoitus aloittaa toimintansa vuonna 2002. Mahdollisesti OCCAR sulautetaan tähän järjestöön jossakin sopivassa vaiheessa.

NATOn huolto- ja materiaalihankintaorganisaatio (NAMSO/NAMSA, NATO Maintenance and Supply Organisation / Agency) on vuodesta 1958 lähtien tarjonnut jäsen- ja PfP-maille huoltopalveluja. NAMSA ylläpitää rekisteriä jäsenmaiden puolustusmateriaaleista. Rekisteri toimii samalla elektronisena kauppapaikkana EU:n jäsenmaille. Suomi voi esimerkiksi yrittää ostaa tämän kautta venäläiseen kalustoon sopivia ampumatarvikkeita niiltä entisiltä Varsovan liiton mailta, jotka nyt ovat EU:n tai NATOn jäseniä.

Yhteenveto: Mihin sotatalous on menossa – mitä tulevaisuus tuo tullessaan?

Sodankäynti, jossa panssarivaunut, miehitetyt lentokoneet ja suuret pinta-alukset ovat hallitsevassa asemassa, lähestyy loppuaan. Nämä alustat tullaan korvaamaan muilla järjestelmillä enemmän tai myöhemmin uuden teknologian ja puolustusbudjettien mahdollistamissa rajoissa. Tiedustelun ja maalittamisen parantuminen sekä ohjusten halpeneminen pitävät tästä huolen. Tämä tuskin tapahtuu kokonaan seuraavan 20 vuoden aikana. Yhtenä suurena hidastavana tekijänä uusien teknologioiden, doktriinien ja organisaatioiden hyödyntämisessä on nykyinen sotilaallinen infrastruktuuri massiivisine puolustusmateriaaleineen. Puolustusrakenteen ylläpito Suomessa ja muualla nielee supistuvista puolustusmäärärahoista suuren osan. Välttämättömälle kehitykselle ja muutokselle ei tahdo jäädä resursseja edes suunnan näyttämiseen.

Oravanpyörässä on monitahoisia ja monikerroksisia asioita, joiden keskinäiset vaikutukset vahvistavat ongelmien laajuutta ja yleensä eliminoivat

hyvien ratkaisujen mahdollisuudet. Voidaan ajatella, että vanhahkon konventionaalisen puolustusmateriaalin ylläpidosta luovuttaisiin ja vapautuneet resurssit suunnattaisiin kaikilta osin uusien teknologioiden ja tekniikoiden hankintaan. Kuitenkin uuteen teknologiaan liittyy aina omat toimimattomuuden, sopimattomuuden ja osaamattomuuden riskinsä. Pahin kauhukuva on, että käytössä oleva materiaali on päästetty pilalle ja uusi ei toimi tai sitä ei osata käyttää. Tätä taustaa vasten on vaikea nähdä äkillistä hyppäystä suuntaan tai toiseen lähimmän kymmenen vuoden aikana varsinkin kun mm. rauhanturvaamistehtävien kaltaiset toiminnot perustuvat pitkälti konventionaalisten järjestelmien käyttöön tai useimmiten niiden näyttöön.

Tulevaisuuden uhat eivät välttämättä kehity valtioiden, valtioliittojen ja kansojen välisistä ristiriidoista. Globalisoituminen tuo tullessaan kansallisten rajojen hälvenemisen ja ihmisiä yhdistävät enemmänkin samankaltaiset mieltymykset ja yhteiset intressit. Vaikka vanhakantaisen luokkasodan vaaraa tuskin on olemassa, niin vallitsevia yhteiskuntajärjestelmiä vastaan saat-
taa tapahtua eri asteisia järjestäytyneitä hyökkäyksiä, joissa ei ole maastollisia rintamalinjoja eikä omien ja vastustajien tunnistaminen ole kovin yksinkertaista. Oireita tällaisista ilmiöistä ("epäsymmetrisistä uhista") ovat mm. kansainvälinen huume- ja muu laiton kauppa, uskontoihin liittyvä fundamentalismi, kontrolloimaton pakolaisten muutto, laillisuuden rajat ylittävä ympäristöaktivismi, vapaata markkinataloutta vastustava liikehdintä ja miksei myös liikennöitsijöiden "polttoainesota" Euroopassa alkusyksystä 2000.

Kun tällainen epäsymmetrinen uhka kasvaa riittävän laajaksi, sen hallitseminen voi muodostua ylivoimaiseksi. Sen taustavaikuttajilla on käytettävään yhteiskunnan kannalta äärimmäisen vaaralliset aseet kuten verkottuneet tietokoneet, kemialliset ja biologiset aseet, geeniteknologia, nanoteknologia ja robotiikka. Kyse on suurelta osin siitä, että tieto on kaikkien saatavissa lähes ilmaiseksi ja tietoa voidaan kontrolloimattomasti manipuloida. Tiedon liikkuvuutta ei pystytty säätelemään ja sen väärinkäytön mahdollisuus on tulevaisuutta varjostava selkeä uhka. Ydinaseiden leviämisen rajoittaminen ja kontrollointi saattaa näihin mahdollisuuksiin nähden olla lasten leikkiä.

Näitä tuomiopäivän uhkakuvia realistisempänä tällä hetkellä pidetään kuitenkin konventionaalista sotaa muistuttavia konflikteja, joiden ennaltaehkäisyyn ja vastaamiseen puolustusvoimat keskittää varautumistoimintansa. Osittain toteutunut asetelma on, että Suomi on Euroopan Unionin (EU) jäsen, EU:lla tulee olemaan yhteinen puolustus ja yhteiset kohtuullisen vahvat kriisinhallintajoukot. Jos Suomi joutuu alueellisesti vihollisuuksien kohteeksi, niin on oletettavissa, että EU käyttää näitä kriisinhallintajoukkojaan Suo-

men alueella ja siten koko EU tulee sidotuksi konfliktiin. EU:n muille jäsenvaltioille tämän konfliktin leviämisen estäminen on erittäin tärkeää ja vähintään mitä se voi tehdä em. kriisinhallintajoukkojen lisäksi on antaa Suomelle materiaalista tukea riittävästi. Tämä edellyttää, että Suomi osaa käyttää annettavaa materiaalia.

Kotimaisella puolustustarviketeollisuudella on tärkeä osa tässä ketjussa jo rauhan aikana. Sen on huollettava ja täydennettävä nykyinen puolustusmateriaali sekä opittava huoltamaan ja ylläpitämään sitä varustusta, mikä mahdollisesti saadaan EU:n sisältä tai muualta. Ainoa lähestymistapa on nykyisen yhteistyön merkittävä syventäminen hankkiutumalla yhteisiin projekteihin ja muuttamalla yritysten omistuspohjaa kansainväliseen suuntaan. Tämä edellyttää parlamentaarisen hyväksynnän lisäksi mm. puolustusvoimien tukitoimien ulkoistamista, minkä ei lyhyellä tähtäimellä tarvitse välttämättä merkitä säästöä, mutta se merkitsee osaamisen ja valmiuden keskittymistä sinne, mihin puolustusvoimat kriisiaikana tukeutuu - yhteiskuntaan.

Tulevan sotilastekniikan keskeisiä elementtejä ovat informaatio- ja avaruusteknologian hyödyntäminen valvonnan, tiedustelun ja johtamisen osaluilla. Huippuunsa koulutettujen ja huipputeknologialla varustettujen vähälukuisten joukkojen vaikutuspistettä siirretään nopeasti avainkohteisiin pyrkien tehokkaaseen lamaannuttamiseen ja tuhoamiseen mahdollisimman kaukaa ja oikein ajoitettuna. On lähdettävä siitä, että osapuolilla on käytettävänään informaatiota enemmän kuin riittävästi oikean taistelukuvan saamiseksi aina yksilötasolle asti. Joukkojen määrä pienenee, alustojen paino kevenee, täsmävaikutuksesta johtuen laukausten määrä dramaattisesti pienenee ja huolto muuttuu salattua internetverkkoa hyödyntäväksi massaltaan pienehköksi täsmähuolloksi. Massiivisuuteen ja naamiointiin perustuvan suojan lisäksi erittäin tärkeiksi muodostuvat verkkojen ja sähkömagneettisen spektrin hallinta koskien niin oman viestivälityksen varmuutta kuin vastustajan viestinnän häirintää. Jukisuuskuvan muodostaminen sellaiseksi, että se globaalisti hahmotetaan positiiviseksi ja puolustustoimet oikeutetuksi liittyy informaatiotosodankäynnin kautta läheisesti talle alueelle. Edellä mainituissa piilevät sekä vaarat että mahdollisuudet.

Monet sotilasteknologian alueet ovat niin kalliita, ettei Suomen kokoisella valtiolla ole varaa niiden hankintaan tai ylläpitoon. Avainkysymykseksi muodostuu näiden palvelujen saanti poikkeusoloissa liittolaisilta tai suopeasti näkemyksiimme suhtautuvilta mailta. Se kuinka yksin tai kuinka liittoutuneina joudumme kriisiin on vahvasti sidoksissa nykyiseen maamme toimintamalliin sekä siihen, miten EU lähivuosina kehittyä ja kuinka yhtenäiseksi

Eurooppa muodostuu. Kun käsite kotimainen puolustustarviketeollisuus on ensin sulautunut kotimaassa olevaksi ja siitä eurooppalaiseksi puolustustarviketeollisuudeksi, johon varautumisemme voi aidon turvallisesti tukeutua, niin olemme askeleen verran lähempänä turvallista tulevaisuutta. Keskeistä teollisuuden valmiuden ylläpidossa vastaisuudessa on osaaminen, mikä saadaan etupäässä päähankkijajärjestelmän (prime contractor) kautta. Kotimaassa olevien päähankkijoiden olemassaolo puolestaan edellyttää rakennemuutoksia.

MATERIAALIIHTEISTYÖ JA HUOLTOVARMUUS

Insinöörieversti Jukka Juusti
Suomen edustusto NATOssa

Huoltovarmuus käsitteenä on erittäin laaja, ja tässä käsitellään vain huoltovarmuuden yhtä osakokonaisuutta eli puolustusmateriaalialaa. Tämä sektori on perinteisesti hoidettu kansallisten puolustusvoimien sekä kansallisen teollisuuden toimesta. Nykyeuroopassa tilanne on kuitenkin muuttunut voimakkaasti teollisuuden kansainvälistymisen ja keskittymisen myötä. Myös monikansallisten puolustusliittojen sekä euroopan laajuisten turvallisuusraken- teiden vaikutus sotamateriaalin huoltovarmuuteen on merkittävä ja kasvaa tulevaisuudessa yhä merkittävämmäksi.

Nykytilanne ja päätoimijat Euroopassa

Eurooppalaista puolustusmateriaaliyhteistyötä leimaavat päällekkäiset rakenteet ja tehottomuus. Seuraavassa käydään läpi yhteistyön pääforumit, Suomen asema niissä ja tulevaisuudennäkymät. Ala on varsin voimakkaiden muutosten paineessa, joita erityisesti vauhdittavat talous- ja teollisuuspolitiikka sekä EU:n aktivoituminen ESDPn alueella.

Puolustusteollisuus työllistää Euroopassa 600.000 henkeä ja lisäksi epäsuorasti 400.000 lisää. **Puolustusteollisuuden vuosituotannon arvo EU-alueella on 50 Mrd ECU.** Noin 70% tämän teollisuuden tuotannon arvosta tulee ilmailu- ja elektroniikkateollisuudesta. EU on arvioinut koordinoinnin puutteen aiheuttavan EUn jäsenvaltioille ylimääräisiä kustannuksia 5-11 Mrd ECU vuosittain.

Euroopan Unionin toiminta puolustusmateriaalisektorilla

EU:n piirissä komissio on osoittanut erityistä aktiivisuutta puolustusteollisuuden osalta viimeksi tiedonannollaan 04.12.1997 *"Implementing European Union Strategy On Defence-Related Industries"*. Rooman sopimuksen artiklaa 223 ja sittemmin EUn artiklaa 296 on käytetty jäsenvaltioiden toimesta rajaamaan puolustusmateriaalihankinnat EUn komission toimivallan

ulkopuolelle. Komission kanta tähän asiaan on se, että ko artikkelit eivät rajaa komission toimivaltaa, mutta antavat jäsenmaille tarvittaessa kansalliseen turvallisuuteen liittyvissä asioissa oikeuden poiketa komission määräyksistä. Oikeus ei komission mukaan ole automaattinen, vaan edellyttää näyttöä. Komissio ei kuitenkaan toistaiseksi ole lähtenyt kiistämään jäsenmaiden oikeutta tuomioistuimissa

Puolustusteollisuuden ajautuessa yhä yleisemmin osaksi tavanomaista teollisuutta kasvaa komission halu puuttua myös puolustusteollisuuden asioihin. Komissiossa puolustusteollisuutta käsitellään DG III:n toimialueella (vastaa komission teollisuuspolitiikasta), ja tätä työtä tekee 3 henkeä. Komission toiminta on aktivoitunut viime aikoina, ja komission edustajat ovat osallistuneet pyydettyinä mm WEAGin (West European Armaments Group) eri paneleiden kokouksiin. Ongelmia on aiheuttanut EUn työnjaon epämääräisyys ja se, että mitkä asiat kuuluisivat Pilarin I (EUn ulkosuhteet) toimivaltaan ja mitkä asiat eri jäsenmaat haluavat ehdottomasti pitää Pilarin II (EUn sisäiset asiat) alla (erityisesti Ranska). Britannia on perinteisesti suhtautunut kaikkein varauksellisimmin EUn toimivallan kasvuun puolustusmateriaalisektorilla.

Lisää paineita EU yhteistyöhön on luonut ESDP:n nopea eteneminen. Helsingin huippukokouksessa päätettiin perustaa 50-60 tuhannen miehen joukot, jotka kykenevät vuoden mittaiseen toimintaan. Tämä tarkoittaa rotation huomioon ottaen itse asiassa $3 \times 60000 = 180000$ miehen vahvuista joukkoa, joka on myös varustettava yhteistoimintakykyiseksi. Tämä antaa mahdollisuuden koordinoida materiaalihankkeita euroopanlaajuisesti. Samalla saavutettaisiin myös huomattavat kustannussäästöt sekä joukkojen toimintaedellytyksiin olennaisia parannuksia. Erityisesti johtamisen, kuljetuskyvyn ja huollon osalta kaivattaisiin uutta yhtenäistä kalustoa.

COREPERin alla on vuodesta 1995 työskennellyt Ad Hoc European Armaments Policy Group (POLARM). Suomen puheenjohtajakaudella POLARM yritti saada aikaan varsin yleisellä tasolla olevan kannanoton (draft of common position) koskien erityisesti yhteisön sisäisiä puolustusmateriaalisiirtoja, yleisiä puolustusmateriaalin hankintamenettelyjä sekä huoltovarmuutta. Britit estivät asian etenemisen vedoten keskeneräisiin puolustusteollisuuden järjestelyihin. Samoja asioita käsitellään EUn ulkopuolella 6 maan Letter Of Intent työryhmässä.

Toinen COREPERille raportoiva työryhmä on COARM (The Conventional Arms Exports Working Group). Tämä työryhmä onnistui Suomen puheenjohtajakaudella asevientiin liittyvien yhteisten kannanottojen muotoiluissa.

Lisäksi komissiossa toimii kaksikäyttömateriaalin työryhmä, jonka toi-

mintaa on hankaloittanut kaksikäyttömateriaalin vaikea määriteltävyys. Materiaalilistoja pitäisi päivittää jatkuvasti eikä eri mailla ole halua osallistua aktiivisesti määrittelyyn.

WEAGin (West European Armaments Group) toimintojen viemistä EUn alaisuuteen ollaan vakavasti harkitsemassa. EU katsoo aloitteen olevan WEAGin jäsenmaiden hallituksilla eikä halua olla aloitteellinen tässä herkässä asiassa. Solanan rooli sekä EUn että WEUn piirissä saattaa osaltaan helpottaa WEAGin toimintojen viemistä EUn alaisuuteen. Suomi kannattaa WEAGin toimintojen siirtämistä EUn alaisuuteen. Tavoitteena on karsia päällekkäisiä toimintoja sekä lisätä Suomen vaikutusmahdollisuuksia.

WEAG

Länsi-Euroopan puolustusmateriaaliryhmä WEAG on alkujaan 13 eurooppalaisen Nato-maan muodostama yhteistyöryhmittymä, joka siirrettiin vuonna 1993 Natosta WEUn yhteyteen edistämään eurooppalaista puolustusmateriaaliyhteistyötä ja valmistelemaan sen syventämistä. WEAGin toiminnan oikeudelliseksi puitteeksi perustettiin vuonna 1996 WEAO (Western European Armaments Organization). Eurooppalaisista Nato-maista Islanti on jättäytynyt WEAG/WEAO:n ulkopuolelle ja uudet jäsenmaat Puola, Tshekki ja Unkari ovat parhaillaan pyrkimässä sen jäseniksi. Suomi ja muut WEUn tarkkailijamaat osallistuvat aiemmin myös WEAGin toimintaan tarkkailijan asemassa vuonna 1997 Erfurtin ministerikokouksessa tehtyjen päätösten perusteella.

WEUn toimintojen (lukuunottamatta pykälää 5 = turvatakuut) siirtyessä EUn alaisuuteen eivät WEAGin toiminnot välttämättä siirry samanaikaisesti. Teoriassa WEAG voi jäädä toimimaan itsenäisenä organisaationa WEAO:n alle (modified Brussels treaty). Järkevää ja todennäköistä on siirtää myös WEAGin toiminnot EUn alaisuuteen WEUn perässä.

WEAGin käytännön toiminta on organisoitu kolmen eri panelin alla tapahtuvaksi: Panel 1 käsittelee materiaalihankkeita, Panel 2 Tutkimus ja Teknologiaohjelmia, Panel 3 on vastuussa markkinoista sekä politiikasta. WEAGin toimintaa koordinoi esikuntaelin (Staff Group), joka valmistelee kansallisten puolustusmateriaalijohtajien (=NAD National Armaments Directors) sekä WEAGin puolustusministerikokoukset. Tarkkailijastatuksen ansiosta Suomen asema organisaatiossa on kohtuullinen ja *Suomi on osallistunut toimintaan laajalla rintamalla*. Mahdollisuus vaikuttaa mm WEAGin tulevaan

organisointumiseen avautuu vasta täysjäsenyyden kautta.

Suomen ja Ruotsin tavoitteenaan ollut WEAGin täysjäsenyys toteutui vuoden 2000 ministerikokouksessa marraskuussa Marseillessa. Täysjäsenyys on Suomen kannalta merkittävää siinäkin suhteessa, että ainoastaan se takaa meille tasavertaiset mahdollisuudet puolustusmateriaalialan yhteistyössä. Ruotsi on jo mukana LOI-yhteistyössä, joten WEAGin täysjäsenyys ei ole Ruotsille yhtä tärkeä kuin Suomelle. WEAGin tärkeyttä on perusteltu myös sillä, että se on ainoa puolustusmateriaalialan organisaatio, joka on puolustusministerien johdossa. *WEAG on Eurooppalaisen materiaalityön kannalta tärkein järjestö Suomelle. WEAGin merkitys korostui erityisesti EU Nizzan huippukokouksen jälkeen.* Nizzassa piti päättää puolustusmateriaaliasioiden ottamisesta EUn joustavuusmenettelyn piiriin, jolloin alalla olisi voitu edetä ilman kaikkien jäsenvaltioiden konsensusta. Puolustusmateriaalialaa ei kuitenkaan otettu joustavuuden piiriin, joten ainoaksi laajaksi yhteistyöforumiksi Euroopassa jäi WEAG.

WELG, EUROCOM, EUROLONGTERM

WEUn yhteydessä toimii useita materiaalityöalaa liittyviä organisaatioita.

- West European Logistics Group (=WELG) toimii eri maiden puolustusvoimien yhteisenä neuvottelevana huoltoalan elimenä puolustusministerien ohjauksessa. Organisaatio on keskittynyt antamaan yleisluontoisia huoltoalan suosituksia sekä valmistellut WEUn puitteissa MOUn (memorandum of understanding) koskien erityisesti ilmavoimien huollon tukea. *Suomi osallistuu WELGin toimintaan.*
- EUROCOM on WEUn yhteydessä toimiva viestijärjestelmien standardointia ja yhteensopivuutta käsittelevä työryhmä, jonka toimintaan *Suomi osallistuu aktiivisesti*
- EUROLONGTERM työryhmän tavoitteena on edistää pitkän aikavälin sotilassuunnittelua ja muodostaa paremmat edellytykset kansainväliselle puolustusmateriaalialan yhteistyölle puolustusministerien ohjauksessa. Toiminta koostuu ohjaavasta työryhmästä, sekä kolmesta alatyöryhmästä (maa-, meri- ja ilmavoimatyöryhmä). EUROLONGTERM saattaa tulevaisuudessa siirtyä toimimaan EUn alaisuudessa ja aktivoitua pohtimaan EU/ESDIn joukkojen varustamista. *Suomi osallistuu myös tähän toimintaan sekä ohjaavan työryhmän, että alatyöryhmien tasolla.*

EAA

European Armaments Agency on työnimenä organisaatiolle, jonka WEAGin puolustusministerit ovat päättäneet perustaa (17.11.1998) hoitamaan yhteisiä materiaalihankkeitaan. Toiminnan on tarkoitus käynnistyä vuonna 2002 ja sinne siirrettäisiin suurimmat yhteiset materiaalihankkeet (esim hävittäjät, taistelupanssarivaunut, helikopterit tms) vapaaehtoisuuden pohjalta. Kullakin maalla tulisi edelleen säilymään oma kansallinen hankintaorganisaationsa. *Suomi osallistuu EAA:n perustamista suunnittelevien työryhmien työskentelyyn.* Jäljempänä mainittu 4 maan OCCAR-järjestö ja sen toiminta on mahdollista sulauttaa EAA:n osaksi koska tätä on pidetty yhtenä suunnitteluperusteena. EAA on tarkoitus sijoittaa EUssa joko I tai II pilarin alle osana WEAGin toimintaa.

OCCAR

Organization for Joint Armament Cooperation (=OCCAR) on neljän maan 1998 perustama (FR, GE, IT, UK) kansainvälinen järjestö, jonka ratifiointi on vielä kesken (valmistunee keväällä 2000). Hollanti on ilmoittanut halustaan liittyä järjestöön, mutta liittyminen edellyttää ainakin yhtä yhteistä projektia. Järjestön tehtävänä on johtaa yhteisiä materiaalihankkeita. Kutakin materiaalihanketta varten perustetaan oma projektiryhmä, jossa ovat edustettuina vain ne maat jotka osallistuvat ko projektiin. Tarkoituksena on kansalliselta taholta antaa vain tehtävä, varat ja aikataulu hankkia jotain tiettyä puolustusmateriaalia. Tämän jälkeen OCCARin tulisi pystyä itsenäisesti hoitamaan materiaalihanke minimibyrokralialla. OCCAR yritettiin aluksi perustaa WEAOn alaisuuteen, mutta osa jäsenistä ei hyväksyt järjestöä jossa jäsenyys oli rajoitettu. *Suomelle saattaa halutessaan aueta mahdollisuus liittyä OCCARin jäseneksi jonkin suuren materiaalihankinnan yhteydessä.*

LOI

Letter Of Intent on 6 maan (FR,GE,IT,UK,SP,SW) yhteistyöelin joka on perustettu ajamaan suurten puolustusvälinetuottajien etuja. Kyseiset maat vastaavat 95% Euroopan puolustusteollisuudesta. Huomattavaa on kuitenkin se, että LOIn ja OCCARin ulkopuoliset maat vastaavat yli 40% Euroopan puo-

lustusvälinehankinnoista. LOIn on määrä tulla voimaan vuoden 2000 keväällä. LOI on jakautunut kuudelle eri alueelle, joilla jäsenmaiden toimintaa yritetään harmonisoida:

1. Huoltovarmuus (Security of supply)
2. Vientisäännökset (Export procedures)
3. Tietoturvallisuus (Security of information)
4. Tutkimus ja teknologia (Research and technology)
5. Vaatimusten harmonisointi (Harmonisation of military requirements)
6. Teknisen tiedon käsittely (Treatment of technical information)

LOIn toiminta ja tavoitteet ova olleet suuresti teollisuusvetoisia ja puolustusteollisuus on osallistunut työryhmien toimintaan aktiivisesti. Osa LOI asiakirjan tavoitteista on samoja, joita on käsitelty mm POLARMin ja WEAGin toimesta. Todennäköistä on, että LOIn valmistuttua sen sisältöä tai ainakin osaa siitä yritetään tuoda myös EUn vahvistettavaksi, koska se helpottaisi EUn laajuisen puolustusteollisuuden syntymistä ja tehokasta toimintaa. Suomi ei ole osallistunut LOI neuvotteluihin.

NAMSO

NATOn materiaalihuoltojärjestö (NAMSO/ Nato Maintenance and Supply Organisation) on vuonna 1958 perustettu järjestö, joka tarjoaa puolustusmateriaalin huoltopalveluita NATO ja PfP maille. Järjestön päätoimipaikka on Luxemburg, jossa sillä on noin tuhannen hengen organisaatio. Suomi on keväällä 2000 allekirjoittanut yhteistyöpöytäkirjan, jonka perusteella Suomi voi hankkia puolustusmateriaalin huolto- ja varaosapalveluita niin halutesaan. *Suomen kannalta kyseessä on yksi lisämahdollisuus materiaalin huoltoon sekä varaosahankintoihin.*

NATO

NATOn organisaatiossa materiaaliasiat on keskitetty CNAD (Conference for National Armament Directors) valvontaan ja käytännön työtä tekee yhteensä 250 AC-merkinnällä varustettua lähinnä teknistä työryhmää. *PfP maille on avoinna noin 50 työryhmää joiden toimintaan Suomi osallistuu.* Tätä kautta saadaan teknistä tietoutta sekä voidaan kehittää järjestelmien yhteensopivuutta. Tärkeimmät työryhmät on rajattu vain jäsenille. Työryhmien toi-

mintaa valvoo ja koordinoi pysyvä kansallisten puolustusmateriaalijohtajien edustajien työryhmä (NADREPs), joka kokoontuu viikottain. PfP maille avoin vastaava elin kokoontuu muutaman kerran vuodessa.

Materiaalihankkeiden koordinointi NATOn ja EUn yhteistyönä on välttämätöntä mikäli EU valmistautuu tehokkaaseen sotilaalliseen kriisinhallinta-operaatioon yhdessä NATOn kanssa. **Ei ole taloudellisesti eikä yhteistointamielessä järkevää, että joukot varustetaan eri tavoin riippuen siitä onko kyseessä NATO, NATO/EU tai EU operaatio.**

Materiaalihankkeita ei toistaiseksi koordinoida EUn ja NATOn kesken. EUn turvallisuuspolitiikka henkilöityy ns korkeaan edustajaan, joka on NATOn entinen pääsihteeri Javier Solana. EUlla on ollut täysi työ omien sotilaallisten rakenteidensa pystyttämisessä ja Solana onkin lausunut, että yhteistä materiaalipolitiikkaa ei tarvita 60.000 miehen joukon varustamiseen, vaan joukot operoivat olemassaolevalla kalustolla. Vastaväitteenä on esitetty, että kyse on rotaatio mukaan lukien 200.000 sotilaan joukosta, jonka joukon täytyy luonnollisesti olla yhteensopiva muiden olemassaolevien resurssien kanssa samoin kuin myös eri maiden pataljoonien ja prikaatien tulee kyetä yhteistoimintaan keskenään.

Joukkojen toimivuuden takaamiseksi voidaan olettaa, että EU muodostaa oman materiaaliesikuntansa viiden vuoden kuluessa, ja tämä materiaaliesikunta toimii kiinteässä yhteistyössä NATOn kanssa. Yhteisen materiaalipoliittisen koordinoinnin tarve tulee ilmeiseksi viimeistään ensimmäisen yhteisen NATO/EU operaation myötä. Käytännössä ongelmaksi muodostunee teollisuuspoliittinen kilpailutilanne USAn ja EUn välillä, joka vaikeuttaa yhteisten materiaalihankkeiden koordinointia.

SERA

Ranska järjestää vuosittain 4 viikon koulutustilaisuuden session Européenne des Responsables d'Armement (SERA) puolustusmateriaalialan asiantuntijoille. Kurssiin osallistuu noin 50 henkeä lähinnä WEAGin jäsenmaista. Osallistujat edustavat hankkivia organisaatioita, teollisuutta sekä materiaalipolitiikan vastuullisia eri maista. SERA tarjoaa hyvän tilaisuuden kansainvälisten kontaktien solmimiseen sekä puolustusmateriaalialan tietämyksen päivittämiseen. Parhaillaan on menossa kurssi nro 12 ja *Suomi on osallistunut toimintaan kurssista 8 lähtien.*

EDIG

Puolustusteollisuuden etujärjestö (European Defence Industry Group) toimii aktiivisesti EUn ja WEAGin suuntaan ja osallistuu lukuisiin työryhmiin. *EDIGIN jäsenmaita ovat WEAGin täysjäsenet sekä lisäksi Suomi ja Ruotsi.* Järjestö on profiloitunut ajamaan myös pienten tuottajamaiden etuja, koska suuret yritykset omaavat omat suorat vaikutuskanavansa kansallisiin viranomaisiin.

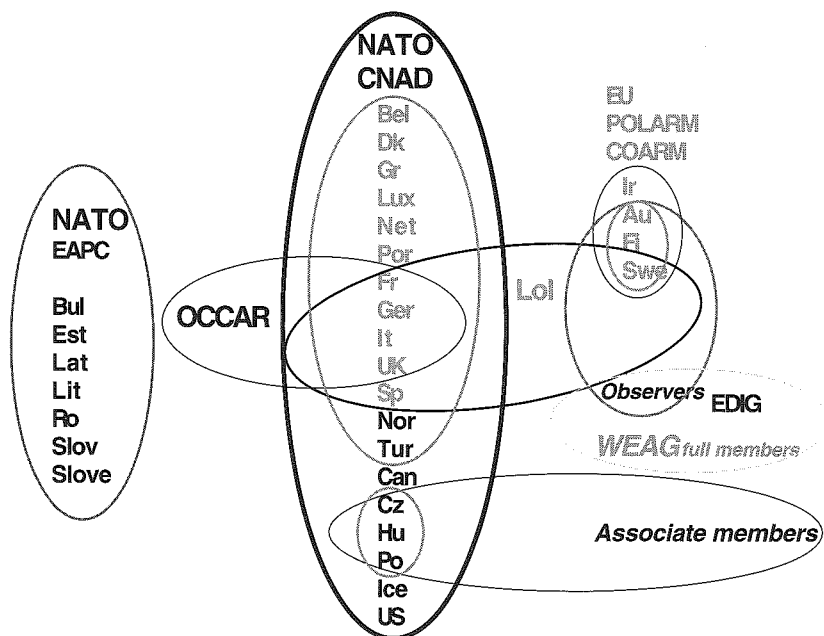
FINABEL

”De facto international association/forum” joka on perustettu 1953 puolustusvoimien esikuntapäälliköiden tapaamisforumiksi. Pyrkii antamaan suosituksia puolustusmateriaalin standardoinnista. Osallistuvat maat ovat: BE, FR, GE, IT, LUX, NL, SP ja UK. *Suomi ei osallistu toimintaan.*

NIMIC

Suomen edustaja vieraili NIMICin (Nato Insensitive Munitions Information Center) kutsusta tutustumassa kyseisen organisaation toimintaan. NIMIC on räjähtävän materiaalin turvallisuuteen keskittyvä NATOn tiloissa toimiva järjestö (vapaasti kääntäen räjähdysaineturvallisuuskeskus). NIMIC käyttää NATOn palveluja hyväkseen olematta kuitenkaan NATOn virasto vaan kyseessä on NATO-projekti, joka tarkoittaa ei pysyvää elintä (vrt WEAG/WEU suhde). Toimintaa eri rahoiteta NATOn varoista, vaan NIMICin jäsenmaat maksavat vuosittaisen **jäsenmaksun (noin 100.000 USD)** jolla toiminta rahoitetaan kokonaisuudessaan. Tarve NIMICin tapaiseen toimintaan on syntynyt suurten räjähdönnettomuuksien jälkeen. NIMIC on ainoa räjähdeturvallisuuteen keskittyvä kansainvälinen organisaatio.

NIMIC on neuvoja ja suosituksia antava elin, joka antaa **vain jäsenilleen** maksutonta palvelua sekä järjestää kaksi kertaa vuodessa alan asiantuntijoiden kokouksia. Toiminta perustuu erittäin suureen tietokantaan, johon on koottu tutkimustulokset räjähtävän materiaalin osalta (sisältää noin 50.000 dokumenttia). *Suomi jätti NIMICin jäsenyyshanomuksen NATOn kansallisten puolustusmateriaalijohtajien konferenssissa lokakuussa 2000.*



Materiaalialan yhteistyöjärjestöt Euroopassa. Suomi on WEAG:n täysjäsen v:sta 2000 alkaen.

Tilanteen pääongelmat

Kuten aiemmasta kuvauksesta ilmeni suurin ongelma puolustusmateriaalialalla ei suinkaan ole se, etteikö yhteistyöfoorumeita olisi riittävästi. Ongelmana on pikemminkin organisaatioiden liiallinen määrä ja koordinoinnin puute. Kaikki nykyiset organisaatiot perustuvat vapaaehtoisuuteen yhteisten hankintojen ja standardien noudattamisen osalta. Vaikka kansakunnat päätyisivätkin yhteiseen hankintaan esim lentokoneen osalta kukin maa haluaa varustaa oman koneensa omien vaatimustensa mukaan jolloin yhteensopivuus varaosien osalta vääjäämättä kärsii ja samalla myös järjestelmän huoltovarmuus heikkenee. Eli vaikka moni maa käyttäisikin samaa kalustoa onkin enää esim puolet järjestelmän moduleista keskenään vaihtokelpoisia.

Elektroniikan lisääntyminen sotavarusteissa muodostaa myös ongelman. Elektroniikassa komponenttien elinkaari valmistuksessa lyhenee jatkuvasti eikä mikropiirejä valmisteta vuosikymmeniä kuten esim mekaanisia kom-

ponentteja. Mikropiiri saattaa olla valmistuksessa vain vuoden ja kuitenkin sotavarustuksen tyyppillinen käyttöikä on kymmeniä vuosia. Tilanteeseen tulisi voida varautua esim ylikansallisilla keskitetyillä komponenttivarastoilla.

Tulevaisuus

Suomen puolustusvoimien kannalta tulevaisuus sotamateriaalin huoltovarmuuden kannalta on kaksijakoinen. Yhä suurempi osa tulevien järjestelmien huoltovarmuudesta tulee nojautumaan kansainvälisiin organisaatioihin. Toisaalta lukumääräisesti suurin osa järjestelmistä tulee tulevaisuudessakin olemaan kansallisen huoltovarmuuden parissa.

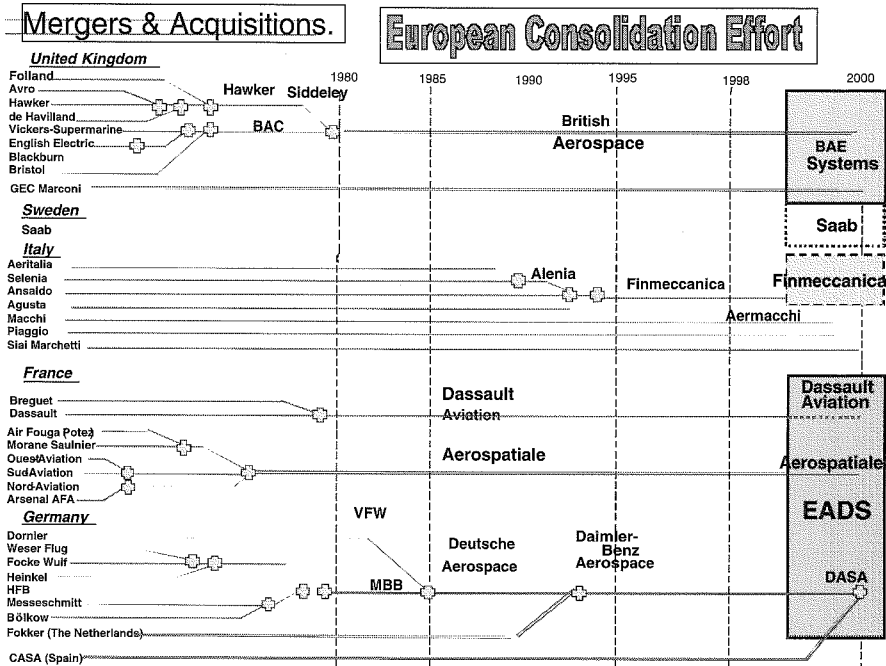
Eurooppalaisten kriisihallintajoukkojen synnyttyä ja tultua varustelluiksi EUn piirissä on eurooppaan syntynyt EUn laajuinen huoltovarmuus tietyn materiaalin osalta. Tämä toteutuu mikäli tehdyistä päätöksistä pidetään kiinni ja joukot varustetaan uudella yhteensopivalla materiaalilla johtamisen, tiedustelun ja valvonnan sekä kuljetuskyvyn ja huollon osalta. Periaatepäätökset ovat olemassa, mutta vielä ovat monet asiat päättämättä alkaen materiaalin rahoituksesta.

Todennäköiseltä näyttää myös materiaalihankintojen ylikansallisten hankintaorganisaatioiden syntyminen ja laajentuminen. OCCAR ja EAA sen osana tai ulkopuolella tullevat hankkimaan tulevaisuuden suuret asejärjestelmät Euroopassa. Tähän kehitykseen pakottaa jo supistuvien puolustusbudjettien logiikkakin. Hankittaessa yhä enemmän järjestelmiä keskitetysti kasvaa huoltovarmuuskin vastaavasti.

Teollisuuden rooli

Teollisuus on huoltovarmuuden kannalta tulevaisuudessa hyvin vaikeassa välikädessä. Materiaalia tuottavan teollisuuden on kansainvälisen kilpailun vuoksi hyvin vaikea huolehtia ylläpitovelvoitteista ja suurista varaosavaroista. Puolustusvälineteollisuus on kovaa vauhtia keskittymässä Euroopassa (kuva 2) jolloin ylikansallisen teollisuuden velvoittaminen kansallisiin huoltovarmuusasioihin tulee erittäin ongelmalliseksi.

Todennäköisenä kehityksen kulkuna voidaankin pitää teollisuuden erikoistumista valmistaviksi organisaatioiksi sekä toisaalta ylläpitoon keskittyneiksi organisaatioiksi. Tällöin myös asiakkaan kannalta tilanne on selkeäm-



Kuva 2 Puolustusteollisuuden rakennemuutos

pi eikä ongelmaksi muodostu kiistely siitä mitä kustannuksia on piilotettu mihinkin hintaan.

Teknisen kallistuman vaikutus

Sotamateriaalin on arvioitu kallistuvan vuosittain noin 7% vuosivauhdilla tätä on nimitetty myös tekniseksi kallistumaksi. Tekniikka mahdollistaa yhä monimutkaisempien ja tehokkaampien sotavarusteiden kehittämisen. Tällöin ongelmaksi muodostuu kuitenkin se mihin kansakunnalla on varaa. Materiaalin kappalelukumäärät laskevat ja yksittäisten laitteiden ylläpito ja huoltovarmuus on entistä vaikeampaa ja kalliimpaa. Toisaalta uudet järjestelmät sisältävät myös itsediagnostiikkaa siinä määrin, että käyttötuntimäärät uudella kalustolla ovat huomattavasti parempia kuin vanhalla kalustolla. Suomalakin on tästä hyvä kokemus Hornet-kaluston osalta.

Teknisen kallistuman vaikutus huoltovarmuuteen voidaan kompensoida kehittämällä kansainvälistä materiaaliyhteistyötä ja luomalla esim keskitettyjä varaosatiekantoja eri maiden välille. NAMSA on jo käynnistänyt tämänkaltaisen toiminnan intranetin välityksellä. Yleensä tilanne on sellainen, että varaosat eivät jakaudu tasaisesti. Jollain maalla saattaa olla huomattava ylivarasto sellaisista varaosista, joita taas toisella maalla ei ole lainkaan. Nykyinen tietotekniikka tarjoaa taloudellisen mahdollisuuden käyttää ylijäämävarastot saattamalla kysyntä ja tarjonta kohtaamaan toisensa elektronisella markkinapaikalla.

Arvio tulevasta kehityksestä

Kansainvälinen huoltovarmuus on Suomen kannalta täynnä uhkia ja mahdollisuuksia. Aktiivisella toiminnalla on mahdollisuus vaikuttaa sotamateriaalin huoltovarmuuteen erittäin paljon. Etsimällä ja solmimalla kansainvälisiä kontakteja sekä sopimuksia voidaan saada aikaan suuria kustannussäästöjä sekä parantaa järjestelmien käytettävyyttä.

Rauhan ajan olosuhteissa uudet järjestelmät saadaan varmasti toimimaan, mutta ongelmalliseksi saattaa muodostua materiaalin saanti kriisitilanteessa euroopan toiselta laidalta kun samaa materiaalia tarvitaan sielläkin. Todennäköinen ja hyvä kehitys olisikin muutaman huoltovarmuuskeskuksen luominen Eurooppaan. Pohjoiseuroopan huoltovarmuuskeskuksen varaan Suomenkin olisi helpompi tehdä suunnitelmia kuin uskoa esim välimeren alueen huoltovarmuuskeskuksen materiaalitäydennyksiin. Yhteisistä huoltovarmuuskeskuksista on vasta visioitu eikä niitä ole käsitelty missään työryhmissä.

Euroopan Unionin vaikutus huoltovarmuuteen sekä siviili-, että sotilas-sektorilla tulee olemaan merkittävä. Epäselvää on ainoastaan aikataulu eli tapahtuuko tämä viiden vai kahdenkymmenen vuoden ajanjaksolla. EUssa aloittaa vuoden 2001 keväällä toimintansa sotilasesikunta, joka tulee alkuvaiheessa olemaan noin 100 sotilaan vahvuinen. Suomen edustus tässä elimessä on alkuvaiheessa 4-5 sotilasta.

Suomen kannalta osallistuminen tarkoittaa täysivaltaisena jäsenenä osallistumista EUn sekä WEAGin toimintaa sekä toiminnan jatkamista NATOn rauhankumppanuusohjelmassa. Materiaaliyhteistyö ja huoltovarmuus kulkevat käsi kädessä ja etenevät kun konsensus Euroopan suurten maiden kesken syntyy. Suomi omalta osaltaan voi viedä asioita eteenpäin vain rajoitetusti. Suomi on kuitenkin saanut järjestettyä keväällä 2000 EUn kautta aikojen

ensimmäisen huoltovarmuusseminaarin joka pidettiin Helsingissä. Koska Suomen puolustusteollisuus on varsin pientä Euroopan mittakaavassa voimme myös toimia puolueettomana aloitteentekijänä esim WEAGin toimintojen siirtämisessä EUn yhteyteen. Jokapäiväisessä työssä tärkeintä Suomen kannalta on rajallisten resurssien oikea käyttö. Suomen tulee osallistua vain sitä itseään hyödyttävään yhteistyöhön ja kokouksiin tulee lähettää ainoastaan asiantuntijoita eikä kuuntelijoita. Vain täten saavutetaan se hyöty mikä kansainvälisestä yhteistyöstä on saavutettavissa.

SOTATALOUDEN JA HUOLTOVARMUUDEN SUUNNITTELUN MERIVOIMIEN UUSIEN JÄRJESTELMIEN KEHITTÄMISESSÄ JA HANKINNASSA

Insinöörikommodori Pekka Lopmeri
Merivoimien Tutkimuslaitos

Sotatalousajattelussa tarvitaan muutosta

Käynnistettäessä vuonna 2001 alkavan ”Merivoimien uudistamisen tilausvaltuuden” hankintoja on merivoimien kyettävä kohtaamaan ja ratkaisemaan uusia järjestelmähankkeisiin kohdistuvia haasteita unohtamatta kuitenkaan samalla jo olemassa olevia realiteetteja.

Kehitettävälle ja hankittaville järjestelmille on tyypillistä jatkuva tehokkuuden ja monipuolisuuden kasvaminen sekä teknisen monimutkaisuuden ja varsinkin elektroniikan voimakas lisääntyminen. Käytettävyys-, kustannus- ja kunnossapitotekijät ohjaavat tukeutumaan sovellettavassa tekniikassa yhä enemmän siviiliteknologiaan (COTS), joka tietotekniikan nopean kehittymisen myötä on monella alueella jo kehittyneempää kuin vastaava sotilasteknologia. Erikoistuminen, tuotteissa käytettävät vakiokomponentit ja tuotannon hajauttaminen johtavat toimittajaketjun pidentymiseen (alihankkijaverkot). Lisääntyvä kansainvälinen kanssakäyminen on tuonut mukanaan vaatimukset yhteensopivuudesta laajenevassa toimintaympäristössä sekä sovellettavien järjestelmien että niiden kunnossapidon osalta.

Realiteetteina samaan aikaan ovat toimintamenovarojen supistuminen, totunnaisten puolustusvoimien omien palveluiden ulkoistaminen, niin puolustusvoimien kuin siviilihuoltolaitostenkin väheneminen, kansallisten varaosavarojen pieneneminen sekä puolustustarviketeollisuuden kansainvälistyminen ja keskittyminen. Nykytekniikka mahdollistaa toisaalta entistä tehokkaamman tuoteseurannan, luotettavimmat toimitusketjut ja nopean tehokkaan kuljetuslogistiikan.

Tässä muuttuvassa hankinta- ja kunnossapitoympäristössä ei perinteinen sotatalousajattelu enää riitä vaan sitä on kehitettävä osana muutenkin kehittyvää puolustusvoimien hankesuunnittelua ja koko järjestelmän elinjakson ajalle ulottuvaa verkottunutta toimintatapaa.

Materiaalihankkeen käynnistäminen uudessa toimintaympäristössä

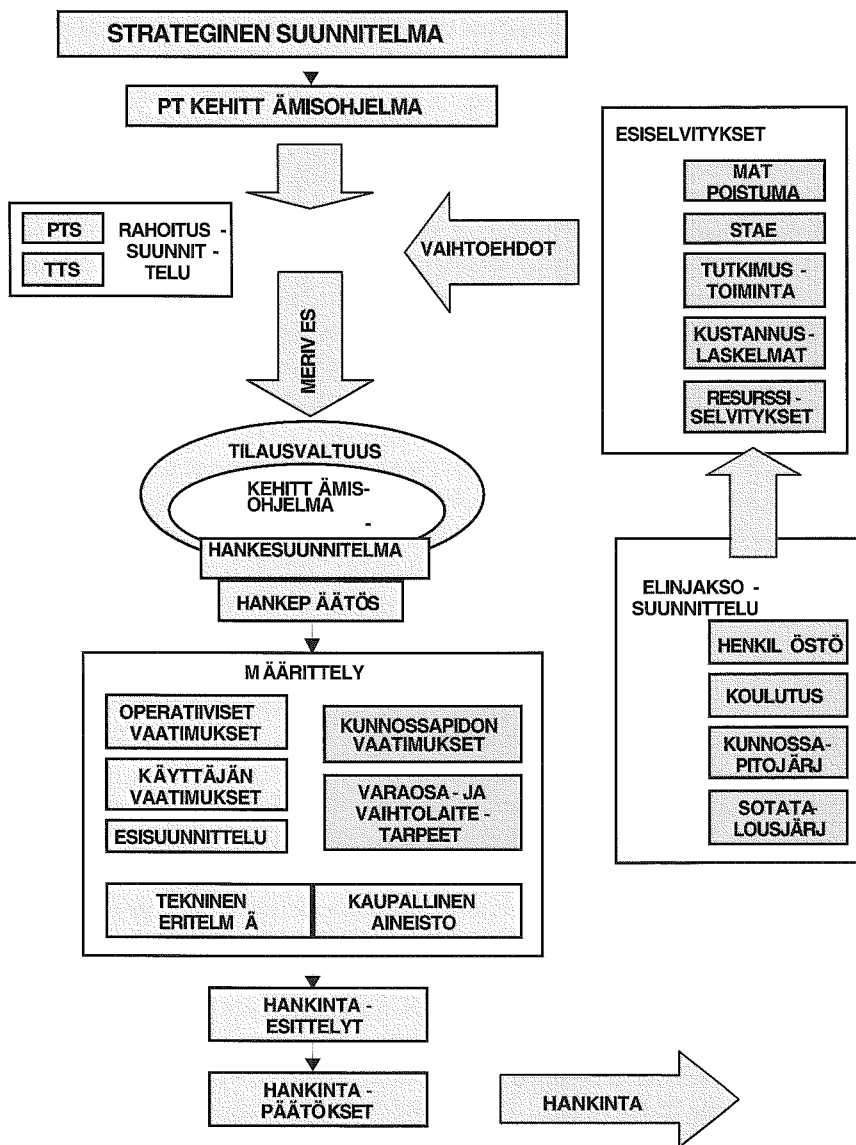
Uudessa hankeajattelussa tullaan suunnitteluketjun alkupäässä tehtäville vaihtoehtotarkasteluille antamaan selvästi enemmän painotusta. Järjestelmävaihtoehtojen vertailuissa on aiemmin keskitytty lähinnä teknisiin ja hankintakustannuspohjaisiin vertailuihin. Vähemmälle huomiolle ovat jääneet koko elinjaksoa koskevat tarkastelut koskien mm henkilöstöresursseja sekä varaosien ja kunnossapitojärjestelmän kustannuksia, joilla saattaa olla ratkaiseva vaikutus vaihtoehtojen järjestelmien kokonaiskustannuksia arvioitaessa.

Varaosien hinnoittelu ja saatavuus sekä koulutuksen ja kunnossapidon tuki jo järjestelmien normaaliaikaisen käytön varmistamiseksi on selvitettävä ennen lopullista toimittajavalintaa.

Myös sotataloudellisten selvitysten tulee olla elimellinen osa näitä tarkasteluja. Niissä tulee selvittää järjestelmän toimittajan luotettavuus, valmiudet ja kyky tukea järjestelmän käyttäjää myös kriisiaikana sitoutuen mm henkilöstö- ja tuotantovarauksiin sekä ulkomaisten toimittajien osalta myös mahdollisuudet ja halukkuus yhteistoimintaan kotimaisen teollisuuden kanssa.

Toimintavarmuuden ja kunnossapidon huomioonottaminen järjestelmän suunnittelussa ja hankinnassa

Hankekaavion mukaisesti tapahtuu operatiivisten ja käyttäjän vaatimusten jalostaminen hankitta-vaksi järjestelmäksi määrittelyvaiheessa, jossa esisuunnittelu tuottaa teknisen eritelmän liitteineen sekä hankintavaiheen edellyttämät kaupalliset asiakirjat. Kunnossapidon ja huoltovarmuuden tarpeet on tuotava osaksi järjestelmän esisuunnittelua sekä suunnittelutavoitteina että velvoitteina varaosa- ja vaihtolaitetarpeiden määrittelykselle. Näiden tarpeiden ja velvoitteiden selvittäminen edellyttää tulevaisuuden hankinnoissa oleellisesti entistä perusteellisempaa elinjaksosuunnittelua, jossa otetaan huomioon henkilöstö- ja koulutustarpeet sekä järjestelmän liittäminen kunnossapito- ja sotatalousjärjestelmään. Tässä työssä edellytetään kiinteämpää yhteyttä kotimaiseen teollisuuteen. Parhaiten tämä yhteys toteutuisi, jos merivoimille saataisiin oma teollisuusinsinööri sijoitettuna Merivoimien Varikolle, jonka rooli sekä laiva- että järjestelmäalojen kunnossapidon toimeenpanijana kasvaa suunniteltuun laajuuteen vuoden 2001 kuluessa.



Merivoimien hankekaavio

Vakioratkaisut

Kunnossapitojärjestelmän kannalta on luonnollisesti toivottavaa, että uusien järjestelmien suunnittelussa pidättäydettäisiin vakioratkaisuihin, joita ovat esim jo olemassa olevat järjestelmät, niissä sovellettavat osajärjestelmät, yksittäiset laitteet ja komponentit. Uudemmassa ajattelussa tällaisia vakioratkaisuja voivat olla erilaiset modulaariset järjestelmät, joissa sovelletaan keskenään vaihto-kelpoisia yksiköitä ja näiden sisällä edelleen vaihtokelpoisia laitteita ja komponentteja.

Nopea sensori-, informaatio- ja ohjelmistotekniikkojen sekä niitä laitteistolla soveltavien teknologioiden muutostahti tekee tämän kuitenkin vaikeaksi. Kun sotalaivan suunniteltu käyttöikä on tyypillisesti 30 vuotta, vanhenevat sen järjestelmät tuona aikana useaan kertaan niin, että edes perinteinen elinjakson puolivälissä tehtävä peruskorjaus ja modernisointi eivät enää riitä teknisesti yhä monimutkaisemman taistelualuksen pitämiseen ajanmukaisena. Uusissa alustyypeissä sovellettavaa tekniikkaa on vaikeaa pitää vakioituna edes alussarjan kaikissa yksiköissä, puhumattakaan sitten aikaisempien alustyyppien vakioratkaisujen käyttämisestä uusissa tyypeissä.

Kunnossapidettävyys

Perinteisinä keinoina aluksen tai sen järjestelmän kunnossapidettävyyden varmistamiseksi ovat riittävät varaosat, osaava henkilöstö sekä tilojen ja järjestelmien suunnittelu niin, että huoltotoimenpiteet ovat ilman esteitä tehtävissä ja laitteiden vaihdot myös kuljetusreittien osalta helposti toteutettavissa. Uusina apuneuvoina ovat esim tietokoneavusteiset ennakoivan ja mittaaavan kunnossapidon järjestelmät sekä etävalvonnan ja -ohjauksen järjestelmät. Viimemainittuja tarvitaan yhä enemmän jos alusten (kunnossapito) henkilöstöä korvataan yleismaailmallisen trendin mukaisesti automatiikalla käyttökustannusten vähentämiseksi.

Toimitusvarmuus

Jo järjestelmien valintavaiheessa tulee huomiota kiinnittää yhä enemmän toimittajien vertailuun. Punnittavaksi tulee toimittajan kyky suunnitella ja tuottaa vaativia sotilaskäyttöön tarkoitettuja järjestelmiä mutta myös ylläpitää niitä



Kuva 1. Ohjusvene Hamina on ensimmäinen prototyyppi Laivue 2000:n aluksista. Kotimaassa rakennettavat ohjusveneet ovat esimerkki tehokkaista rannikkosodankäyntiin kehitetyistä taistelualuksista, joihin myös kansainväliset kehitystrendit ovat suuntautumassa. Pitkälle tulevaisuuteen tähtäävät sotilasteknologiset ratkaisut yhdistyvät niissä mahdollisimman laajaan edistyksellisen siviiliteknologian hyväksikäyttöön. Osana tätä kokonaisuutta ovat kustannusten säästämiseksi ja kunnossapidettävyyden parantamiseksi sovelletut siviililaivanrakennukselle tyypilliset vakioidut ratkaisut ja siviilistandardien mahdollisimman laaja käyttö (COTS).

toimituksen jälkeen. Tähän sisältyy jatkohankintojen kustannustason määrittäminen ja toimittajan sitoutuminen ylläpitämään toimitettujen järjestelmäosien ja järjestelmän käytön edellyttämiä ohjelmistoja sekä komponentteja pitkiäkin aikoja nopeasti tapahtuvasta teknologian uusiutumisesta huolimatta.

Kunnossapitojärjestelmän luominen ja ylläpito

Varaosien ja varalaitteiden hankinta ja varastointi

Laivojen ja niiden järjestelmien varaosat hankitaan jatkuvan käytön ja määräraikaishuoltojen tarpeeseen valmistajalta saatavan suosituksen tai oman kokemuksen perusteella. Jatkuvan käytön kulutusvaraosia hankitaan sekä

aluksille että maavarastoihin, kun taas kalliimmat pitemmän aikavälin tarpeisiin hankittavat tukikohtavaraosat sijoitetaan pelkästään maihin ja ne ovat joko alusluokkakohkaisia tai standardiosia, jotka sopivat myös eri alusluokille. Näiden lisäksi tarvitaan korjaamovaraosia, joita hankitaan suurempia määräraikaishuoltoja ja peruskorjauksia varten.

Kotimaisten laitteiden ja järjestelmien varaosien saanti on yleensä varmistettu joko valmistajan tai laitetoimittajan kanssa tehdyillä sopimuksilla pitkälle aikavälille. Sopimuksen tulisi kattaa myös tuotteissa ja niiden tuotannossa tapahtuvat muutokset, jotka saattavat tehdä vanhat ja uudet osat keskenään sopimattomiksi. Myös kotimaisten laitteiden osalta on useita esimerkkejä siitä, että tällaiset muutokset johtavat varsin nopeasti ”vanhojen” varaosien loppumiseen, jolloin niiden valmistaminen normaalituotannon ulkopuolella tulee käytännössä mahdottomaksi tai ainakin erittäin kalliiksi.

Ulkomaisten varaosien saanti tarpeeksi nopeilla toimitusajoilla on usein vaikeata jo normaaliaika-nakin. Myös laitevalmistajien sitominen sopimusteilte ylläpitämään tuotteita ja niiden valmistusta voi olla kallista varsinkin niille tuotteille, joita on erikseen räätälöity asiakkaalle. Nykyaikaisille toimitusketjuille on myös tyypillistä se, että pienet kansalliset maahantuojarahastot vähenevät ja valmistajat keskittävät varaosien varastoinnin joko tehtaille tai erillisiin keskusvarastoihin, jotka laajaa kansainvälistä käyttäjäkuntaa. Kalliiden ja suurien vaihtolaitteiden varastointia ei tavallisesti tehdä toimitusketjun puitteissa lainkaan.

Edellisestä seuraa väistämätön tarve hankkia vaikeasti saatavia ja pitkää toimitusaikaa edellyttäviä kalliita tai suuria varaosia, -laitteita tai jopa kokonaisia järjestelmiä käyttäjän omiin varastoihin. Joissain tapauksissa varastointi voidaan tehdä myös maahantuojiin ja yhteistyö- tai sopimus-korjaamojen varastoihin.

Pohjoismaisen yhteistyön ulottaminen materiaalihankintoihin ja ennen kaikkea yhteisten huolto- ja varaosapalvelujen luomiseen on jo vireillä joidenkin merivoimien järjestelmien osalta. Vaikka alukset ovatkin varsin erilaisia on niissä kuitenkin käytössä samoja moottoreita ja muita laivakoneistojen osia, elektroniikka- ja viestijärjestelmiä sekä aseita ja muita taistelujärjestelmien osia. Supistuvat määrärahat pakottavat väistämättä kansainväliseen yhteistoimintaan, jolla kunnossapitoa ja vara-osien saatavuutta voidaan ylläpitää vielä senkin jälkeen kun omat resurssit on käytetty loppuun.

Euroopan puitteissa tuovat EU, WEU ja WEAG uusia ulottuvuuksia tällaisen yhteistoiminnan lisäämiseen. Energian varmuusvarastoinnista on jo olemassa EU:n direktiivejä ja myös muille aloille on suunnitteilla huoltovar-

muutta koskevia säännöstöjä. Myös NATO-PfP yhteistyö esim NAMSO:n kanssa tehdyn sopimuksen ja NATO:n eri materiaaliyhteistyöelinten kautta haettavan yhteensopivuuden myötä tulee toivottavasti jatkossa lisäämään näitä ulottuvuuksia.

Vaikka merivoimien erikoismateriaalin osalta ei toistaiseksi olekaan tehty kriisiajan toimintaa koskevia kansainvälisiä sopimuksia on tällaisen materiaalin osalta kuitenkin jo voitu osallistua monikansallisiin yhteistyökokouksiin ja näin luodata vastaisia mahdollisuuksia. Viimekädessä tällaiset sopimukset ovat kuitenkin aina kahdenvälisiä ja edellyttävät myös suomalaisen teollisuuden osallistumista.

Merivoimien kannalta on joka tapauksessa merkittävää, että kuljetus- ja huoltoteiden varmistamisen osalta on esim Ruotsin kautta tapahtuviin kuljetuksiin luotu sopimuksellisia valmiuksia. Varaosien ja vaihtolaitteiden kuljetukset jun varmistamiseksi myös kriisiaikana ollaan näin päästy alkuun ja materiaalin hankkimiseen silloinkin on jonkinlaiset mahdollisuudet. Kahdenvälisellä sopimuksella koskien taloudellista yhteistyötä Ruotsin kanssa kriisitilanteissa voi merivoimien kannalta olla suurtakin hyötyä siksikin, että varsin suuri osa merivoimien järjestelmistä on ruotsalaisvalmisteisia.

Korjauskyvyn ja -kapasiteetin varmistaminen

Varaosien hankkimistakin vaikeampaa on varmistaa järjestelmien korjausmahdollisuudet myös kriisiaikana ja varsinkin ulkomaisten järjestelmien osalta. Perinteisesti ja pitkälti myös nykytilanteessa tämä on tehty luomalla korjauskyky ja tarvittava kapasiteetti kotimaahan joko merivoimien omille huoltolaitoksille ja korjaamoille tai siviiliyrityksiin. Toiminnan ulkoistaminen on jo pitkään ollut tavoitteena kaikkien sellaisten järjestelmien osalta, joita siviiliyritykset voivat huoltaa ja korjata, jolloin merivoimien on itse varmistettava tarpeellinen korjauskyky vain erikoisjärjestelmien osalta.

Olenaisia elementtejä vastaisia järjestelmähankintoja toteutettaessa ovat toimittajien kytkeminen hankkeeseen entistä aikaisemmin, toimittajilta edellytettävät yhteistyövelvoitteet ja -sopimukset suomalaisten yritysten kanssa, sekä laajamittaisempi siirtyminen kaupallisten teknologioitten käyttöön. Jotta tällainen kansainvälistyvä yhteistyö olisi mahdollista on pidettävä huolta siitä, että toimitaan yhteisiä standardeja soveltaen.

Merivoimilla on jo pitkäaikaista kokemusta tämän tyyppisistä järjestelyistä esim alusten merimoottoreiden osalta. Patria Finavitec on jo vuosia vas-

tannut moottoreiden korjauksesta sekä varaosien ja varalaitteiden varastoinnista kiinteässä yhteistyössä merivoimien sekä moottoreiden maahantuojaan ja valmistajan kanssa. Tämä ei olisi ollut mahdollista ellei merivoimien puolelta olisi tehty tila- ja laiteinvestointeja tätä toimintaa varten ja kyetty antamaan yritykselle tasaista vuotuista kuormitusta huolto- ja korjaustöiden muodossa. Tällekin toiminnalle etsitään parhaillaan laajempaa ulottuvuutta pohjoismaisen yhteistyön puitteissa.

Uusin esimerkki kansainvälisessä yhteistyöstä tulee olemaan T2000 ilmatyynyaluksen kaasuturbiinien kunnossapitojärjestely. Siinä ovat mukana turbiinien amerikkalainen valmistaja, saksalais-amerikkalainen myyntiyritys ja saksalainen kunnossapitoyritys, jotka yhdessä merivoimien kanssa luovat Suomeen turbiinien huolto- ja korjausvalmiuksia jo edellä mainitulle Patria Finavitecille. Myös USA:n laivaston kanssa tullaan tekemään yhteistyötä huoltojärjestelmän kehittämisessä eikä vähiten siksi että sillä on samaa turbiinia käytössä omissa ilmatyynyaluksissaan jo yli 400 kappaletta.

On selvää että vastaisissakin hankinnoissa on luotava sotatalousjärjestelmä jo perinteiseen tapaan. Siihen sisällytetään jo normaaliolojakin koskevat huolto- ja korjaussopimukset ja toimittajaverkon luominen hankittavan materiaalin tarpeisiin sekä poikkeusolojen varalle tehtävät tuotanto- ja henkilövaraukset, välttämättömät varmuusvarastot sekä toimintaa näissä olosuhteissa varmistava kriisibudjetointi. Osana kotimaista varautumista ovat myös esimerkiksi laajojenkin elektroniikkajärjestelmien referenssijärjestelmät, joita jatkossakin tultanee tarvitsemaan itsenäistä huolto- ja korjaustoimintaa varten joko Merivoimien Varikolle tai siviiliyrityksille.

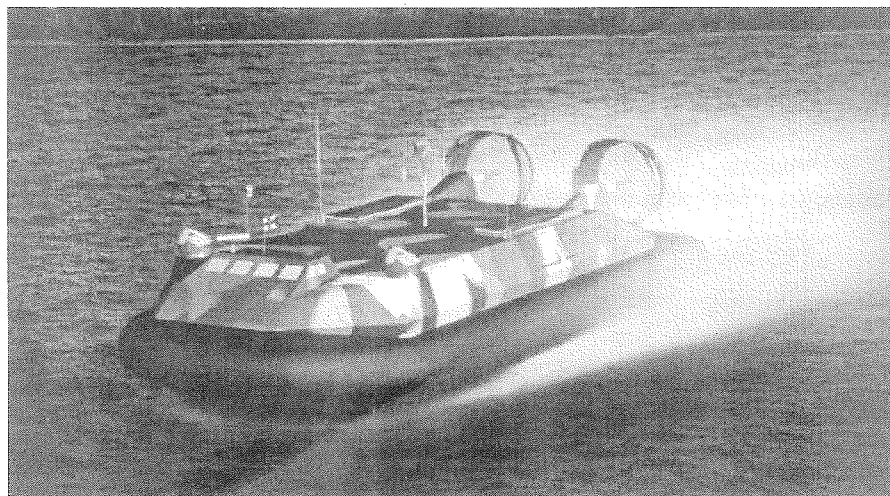
Uuden tekniikan asettamat haasteet

Edellä kuvattuihin tavoitteisiin ei viime vuosina ole päästy kovinkaan hyvin. Taistelualukset on normaalioloissakin voitu pitää purjehduksessa vain vaivoin johtuen siitä, että hankintatilausvaltuuksien varat eivät ole riittäneet kunnossapitojärjestelmän tarpeisiin. Kun myös toimintamenovaroja on voimakkaasti jouduttu supistamaan kunnossapidon osalta on ajaututtu ennakoivasta kunnossapidosta puhtaasti korjaavaan. Kun varat eivät ole riittäneet viallisten laitteiden korjaukseen tai korjaustoiminnassa tarvittavien varaosien ja -laitteiden hankintaan on jouduttu kajoamaan jo olemassaolleisiin varmuusvarastoihin.

Kun uusissa alushankinnoissa nyt siirrytään aivan uudenlaisiin teknisiin ratkaisuihin, on koko kunnossapitojärjestelmä voitava luoda kestäväälle poh-

jalle. Rinnan prototyypialusten ja järjestelmien testausvaiheen kanssa on suunniteltava ja hankittava tarpeelliset tilat, hankittava välttämättömät varaosat sekä koulutettava käyttö- ja kunnossapitohenkilöstö. Kun kaikki tämä on tehtävä koko uusien alusten elinjakson ajalle on selvää, että tarpeellinen suunnittelutieto on haettava sopivilta yhteistyökumppaneilta sekä rajojen sisä- että ulkopuolelta.

Laivue 2000:n osalta työ on käynnistetty esim ilmatyynyalusten perustekniikkaa koskevana teknologiasiirtona USA:sta, ja sitä tulee jatkaa eurooppalaisten ja kotimaisten yhteistyöyritysten kanssa tehtävin sopimuksin niin, että lopputuloksena olisi mahdollisimman joustava mutta samalla myös poikkeusolojen huoltovarmuustavoitteet täyttävä järjestely. Tällainen järjestely luo myös kotimaiselle teollisuudelle uusia mahdollisuuksia sekä työhön että uusia markkinoita avaaviin innovointiin. Käynnissä olevia alus- ja järjestelmähankkeita tukevan tutkimus- ja kehittämistoiminnan myötä synnyttävät uudet tekniset ratkaisut ja ennakkoluuloton uusien materiaalien käyttö luovat tällaisia mahdollisuuksia ja parantavat samalla myös teollisuutemme kykyä vastata sotatalousjärjestelmän asettamiin haasteisiin.



Kuva 2. Virtuaalivisualisointi T 2000 prototyypin lennosta Laajalahdella. Tässä monia raja-aitoja rikkovassa "merivoimien helikopteriprojektissa" konkretisoituvat uudet haasteet niin kansalliselle kuin kansainvälisellekin yhteistyölle aluksen ja sen järjestelmien teknologian kehittämiseksi ja hallitsemiseksi sekä täysin uudenlaisen kunnossapitojärjestelmän luomiseksi.

ILMAVOIMIEN KANSAINVÄLISTYVÄ LENTOTEKNILLINEN JÄRJESTELMÄHUOLTO

Insinöörieversti Markku Ihantola
Ilmavoimien Esikunta

Ulkomaalaisuuden ja ulkoistamisen pitkät perinteet

Ilmavoimien taistelukoneet ovat olleet ja tulevat olemaan ulkomaalaisia. Joskus ne on hankittu suoraan ulkomailta, joskus valmistettu lisenssillä tai koottu Suomessa, mutta peruskonstruktio on aina ulkomaalainen. Taistelukone ja sen käyttö on aina muodostanut monimutkaisen integroidun toiminto- ja järjestelmäkokonaisuuden. Käyttöarvon on määrännyt sen heikoin lenkki ja ketjussa on aina ollut ulkomaalaisia osia. Riippuvuus ulkomaalaisesta materiaalista on Ilmavoimissa itsestäänselvyys ja Ilmavoimat on varautunut tulemaan toimeen monimutkaisen materiaalinsa kanssa myös eri asteisissa kriiseissä.

Ilmailuteollisuutemme, kuten Ilmavoimammekin, on vanha verrattuna muiden maiden teollisuuteen. Nykyinen Patria Finavitec Oy täyttää tänä vuonna kunniakkaat 80 vuotta. Vanhuus on myös kokemusta, jonka uskomme säilyvän miesten vaihtuessa.

Ilmailuteollisuutemme syntyi kuvastaa paljolti nyt perinteiseksi muodostunutta itsenäisen puolustuksen doktriinia - tuolloin nuoret Ilmavoimamme tarvitsi vesilentokoneita. Kun niitä ei maallemme myyty, ne päätettiin valmistaa itse. Ilmavoimat perusti lentokonetehtaan Suomenlinnaan kesällä 1921 valmistamaan lisenssillä Hansa Brandenburg lentoveneitä. Tuosta ajasta lähtien on maassamme valmistettu tai koottu lentokoneita Ilmavoimiemme tarpeisiin. Lentokonetehtaan nimi, hallinto ja omistus ovat muuttuneet usein, mutta aina pääasiakas ja yhteistyökumppani on ollut Ilmavoimat.

Ilmavoimien ja ilmailuteollisuuden suhdetta on kuvastanut nyt muodikas sana kumppanuus - partnership. Insinöörikunnalle työskentely sekä Ilmavoimissa että ilmailuteollisuudessa oli osa insinöörin uraa ja toiminta ulkomaalaisten kanssa oli luonnollista. Ilmailuteollisuus oli, ja on edelleenkin, korkean teknologian teollisuutta, jonka kautta koko yhteiskunta sai ja saa käyttöönsä uutta teknologiaa. Tuolloin teknologian siirto tapahtui paljolti ilmailuteollisuudesta korkeakoulujen ja yliopistojen kautta teollisuuteen, nyt usein teollisuudesta tutkimukseen jalostumaan.

Ilmavoimissa osataan ostaminen

Ilmavoimien perusajatuksena on ollut ostaa parasta voimavaroillamme saatavissa ollutta sotavarustusta sieltä, mistä sitä kulloinkin on ollut saatavissa. Osana järjestelmäkokonaisuuden hankintaa on hankittu kotimaahan edellytykset kaluston riittävään riippumattomaan ylläpitoon. Tässä työssä on liittouduttu ilmailuteollisuutemme kanssa.

Tietotaidon hankinnassa on kilpailuttaminen ja vastakaupat olleet tärkeitä keinoja osaamisen siirrossa Suomeen. Tietotaidon siirtymisen myötä on tullut myös kasvavaa liikevaihtoa sekä sen mukana liiketoiminnan kannattavuutta – joskus jopa myyjän osuudesta.

Ilmavoimat osaavat ostamisen. Osaamme määritellä sotavarustuksemme tarpeet, tuotevaatimukset ja elinjakson aikaisen kunnossapidon, lisäksi hallitsemme ulkomaisenkin ostomenettelyn. Hankkeissa olemme liittoutuneet ilmailuteollisuutemme kanssa, niin että paras valtakunnallinen asiantuntemus on ollut käytettävissä jo hankkeen alusta alkaen. Tavoitteena ei ole vain paras tuote parhaaseen hintaan vaan myös materiaalin koko elinjakson turvaaminen taloudellisesti ja tehokkaasti.

Asejärjestelmiä on ostettu sieltä mistä niitä on saatu. Myyjän kieleen, standardeihin ja kulttuuriin on sopeuduttu. Siirtyminen bilateraali-kaupasta muiden maiden kammoksumaan USA:n Foreign Military Sales kauppaan sujui meillä käsittämättömän helposti. Sopeutuminen on tuttua, otettiinhan sotasaa-liskoneitakin käyttöön. Hovihankkijaa meillä ei ole koskaan ollut.

Hankkeiden määrittely on kaiken lähtökohta. Ilmavoimien päätehtävä, torjunnat ilmassa, valtakunnassa jo olevan lennonvarmistus ja lentokenttäpalvelujen hyväksikäyttö, muut operatiiviset, maantieteelliset ja ilmastolliset olosuhteemme, reservin käyttö, sekä itsenäisen ylläpidon edellytykset sanelevat spesifikaation ja tekevät siitä uniikin. Doktriinimme mukaan on taistelukonekalustoa voitava käyttää hajautettuna eri lentopaikoille ja maantietukikohtiin. Pelkkä hyllytavarana ostaminen ei ole ollut Ilmavoimien toimintatapa.

Kansainvälistymisemme on ollut itsekästä. On ostettu parasta saatavilla olevaa materiaalia mutta samalla huolehdittu itsenäisen, muista riippumattoman puolustuksen edellytyksistä. Hankkeissa on mustasukkaisesti pidetty huolta omasta edusta ja liittouduttu kotimaisen teollisuuden kanssa. Kotimainen ilmailuteollisuus on liittoutunut Ilmavoima-asiakkaan kanssa eikä ulkomaalaisten järjestelmätoimittajien kanssa.

Ilmailuteollisuudellamme on ollut todellisuudessa vain yksi asiakas - Ilmavoimat, jonka tarpeisiin on valmistus ja ylläpito tehty. Teollisuus ja Ilma-

voimat ovat eläneet avioliiton omaisessa suhteessa, joskus kauhun tasapainossa. Yhteinen näkemys on ollut riippumattoman ja itsenäisen puolustuksen ylläpito. Ulkoisessa esiintymisessä on tarkoituksellisesti luotu tältäkin osin puolustuksemme uskottavuutta.

Itsenäisen lentämisen edellytykset

Sotataloudellisin toimenpitein on huolehdittu siitä, että kotimaassa osataan puolustuksellemme elintärkeä lentokaluston kunnossapito lento- ja taistelukuntoisena tarvittaessa ilman ulkomailta saatavia materiaali- tai tietotaitotoimituksia. Tietysti vain rajoitetun ajan.

Omaparaisuuden perusta on kotimainen korjaamotoiminta. Sotavarustuksemme on jatkuvasti käytössä, lentokoneita ei varastoida. Vikaantuneet ja vaurioituneet koneet on korjattava ja palautettava korjattuina taistelutehtäviin. Viat korjataan käyttäen vaihto-osia, jonka takia mm standardit ja mittojen yhdenmukaisuus on ollut ainutlaatuista. Olemme rakentaneet ylivoimaisen osaamisemme logistiikkaan, kaluston huoltoon ja korjaukseen - kykenemme palauttamaan vikaantuneet koneet taistelukuntoisiksi nopeammin kuin vastustaja omansa.

Emme valmista mutta korjaamme. Lentokoneet ja valmiuden kannalta olennaiset varusteet ja laitteet korjataan kotimaisessa teollisuudessa. Ilmavoimat on hankkinut tarvittavat piirustukset, korjaamotason ohjeet, käytetyt standardit ja menettelytapaohjeet oikeuksineen ja ylläpitopalveluineen. Erikoistyyvälineet ja -piirustukset, testipenkit, -laitteet, koekäyttö- ja koelaitteistot, prosessit on hankittu, asennettu ja koekäytetty. Koulutus on hankittu, ohjeistettu ja siirretty kotimaahan. Infrastrukturi on hallittu, johdettu ja rahoitettu Ilmavoimissa ja toteutus on ollut teollisuudessa - kiinteässä yhteistyössä Ilmavoimien kanssa.

Ilmavoimiemme doktriini edellyttää nopeita ryhmittymuutoksia. Taistelukoneet on voitava hajauttaa lentopaikoille ja maantietukikohtiin nopeasti säilyttäen torjuntavalmius. Kansallinen doktriini on merkinnyt kotimaassa kehitettyä tukikohtavarustusta ja logistiikan johtamisjärjestelmää

Materiaalin hallinnalla korvataan oma valmistus

Lentokaluston käyttö ja korjaus merkitsee satojen tuhansien nimikkeiden kulutus- ja varaosamääriä, joista yhteiskäyttöisten osien määrä on merkityk-

setön. Sotatalous ei ole voinut perustua kotimaiseen valmistukseen tai valmistusvalmiuteen. Ilmavoimien ratkaisu on ollut oma varastointi sekä käyttöä että valmiutta varten niin omille joukoille kuin teollisuudellekin. Ilmavoimissa on panostettu materiaalin hallintaan, ennusteisiin ja optimointiin. Tarkoituksena on materiaalihallinnan keinoin turvata itsenäisen puolustuksen edellytykset.

Yhteisen Euroopan mahdollisuudet ja uhat

Itsenäinen puolustus on ollut suunnittelun lähtökohta. Olemme ostaneet parhaat saatavissa olleet asejärjestelmät ja ylläpitäneet ne itse. Aito kansainvälistyminen, yhteistyö ja sen mukanaan tuoma keskinäinen riippuvuus on uut-
ta ja alkamassa - jos on.

Draken aikaan Ruotsi, Tanska, Itävalta ja Suomi tekivät työtä yhdessä. Koor-
dinoitiin hankkeita ja suunniteltiin koneiden muutoksia. Vain aseet ja -järjestel-
mät olivat yhteistyön ulkopuolella. Maantietukikohtien varustamisen ajatuksia
vaihdettiin vilkkaasti, mutta keskinäistä riippuvuutta ei yritettykään luoda.

Euroopan Unionissa saattaa alkaa ennalta arvaamaton kansainvälistymis-
kehitys. Kehittämistä onkin. Kaikista liittoutumista, yhteensopivuusvaati-
muksista ja standardeista riippumatta Eurooppa muodostuu kansallisista
puolustusvoimista. Yhteistä on kovin vähän. Taistelukoneitten lentäminen
vaatii tekniikan omasta maasta, osia tai laitteita ei lainata, materiaalikuljetuk-
sia ei koordinoida, sotavarustuksen ja -materiaalien vientiluvat ovat kansal-
lisia, järjestelmien käyttöön pätevöittävä koulutus ja koulutusvaatimukset
ovat kansallisia.

Kaikesta huolimatta Euroopan puolustusvälineteollisuus on yhdistymäs-
sä. Syynä on ollut kilpailukyky ja Yhdysvaltojen teollisuuden yhdentyminen.
Puolustusvälineteollisuudesta jopa 70% on ilmailu- ja elektroniikkateolli-
suutta. Euroopassa on enää vain kaksi merkittävää puolustusvälineteollisuus-
ryhmittymää, jotka nekin ovat eri tasoilla yhteistyössä keskenään. On mah-
dollista että yhdentymiskehitys jatkuu, kun kilpailu Yhdysvaltojen teollisuus-
den kanssa kiristyy. Verisen kilpailun vaihtoehtona on liittoutuminen Atlan-
tin yli.

Suomen ilmailuteollisuus on valinnan edessä. Meno maailmalle on alka-
massa. Osa Patria Industries Oyj:n omistuksesta on kaupan sopivalle ostajal-
le ja lehdissä on ollut esillä koko teollisuuden myynti hyvälle ostajalle. Ilma-
voimamme saattavat kohdata todellisen muutoshaasteen, kun tai jos teolli-

suutemme liittoutuu Ilmavoimiemme asemasta alan teollisuuden kanssa. Kahden kauppa ja kolmannen korvapuusti ...

Kun myyjät liittoutuvat on ostajienkin liittouduttava. Euroopan puolustusvoimien tai -ministeriöiden välillä on käynnissä kiivas yhteisiin hankintoihin pyrkivä kehitys. Hankkeita on useita, joista saattaa muodostua yksi hyvä yhteisiä hankkeita toteuttava organisaatio.

Yhteisellä hankintatoiminnalla ei ole saavutettavissa vain taloudellisia etuja vaan myös todellinen standardointi. Vasta yhdessä hankittu varustus on yhteensopivaa ja vasta yhdessä hankittua varustusta voidaan helposti siirtää käytettäväksi minkä tahansa kumppanin alueella ja tuella. Yhdessä hankitun varustuksen käyttäjät voivat olla samalla tavalla koulutettuja.

Yhteinen hankintatoiminta saattaa johtaa yhteiseen ylläpitoon. On järkevää ja taloudellista huoltaa ja korjata varusteet keskitetysti tai ainakin luoda edellytykset hyvälle kilpailulle. Korjataan siellä mistä halvimalla saadaan.

Ilmailuteollisuutemme on osaava, taloudellinen ja nopea korjaaja. Ilmavoimiemme ja sen tiukka talous on pakottanut koko yhteisön tehokkaaksi ja peräänantamattomaksi. Suomessa korjauksen läpimenoajat on maailmanlaajuisesti lyhyitä ja korjaus on taloudellista. Merkittävää on ollut luopuminen sarjatyöstä ja yksilökorjauksen menettelytapojen kehittäminen.

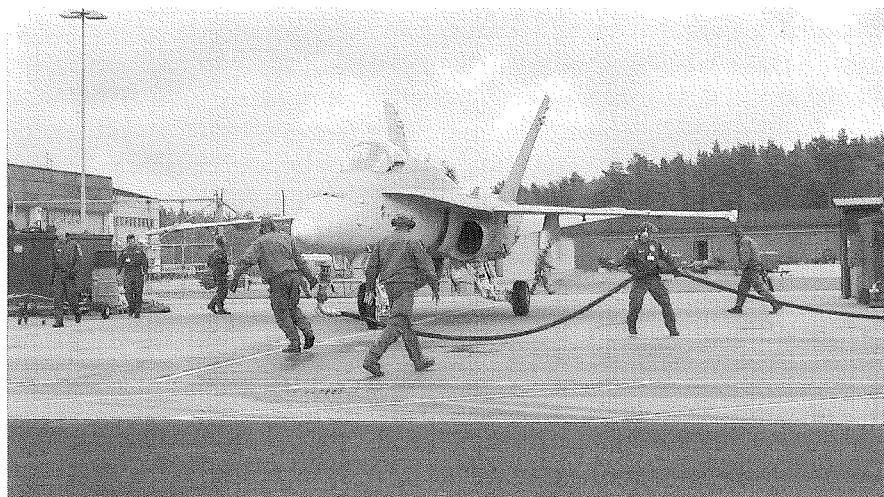
Ilmailuteollisuutemme on kykenevä kilpailukykyisesti tekemään laitekorjausta kenelle tahansa. Teollisuus on valmis osallistumaan kansainväliseen työnjakoon ja keskinäisen riippuvuuden synnyttämiseen, jos niin halutaan. Jatkossakin on Ilmavoimiemme kannettava vastuunsa ilmailuteollisuuden kilpailukyvyistä osallistumalla korjausresurssien luomiseen sekä korjausoikeuksia hankkimiseen. Vaativan asiakkaan merkitystä teollisuuden kilpailukyvyille ei voi koskaan aliarvioida.

Aidosti tämä merkitsee uskottavaa Eurooppalaista huoltovarmuutta. Uskottavuus ei synny vain sopimuksilla ja julistuksilla vaan aidolla valtioiden välisellä riippuvuudella. Jokainen on riippuvainen toisistaan. Palvelut ja varastot on voitava hajauttaa maiden välillä.

Yhteistyö on voimaa, mutta ensimmäisistä iskuista on selviydyttävä ja tuki on ansaittava.



Osana kansainvälistymistä Ilmavoimien koneet osallistuvat myös yhteisiin harjoituksiin ulkomailla. Kuvassa Hornet kone Baltic Link 2000 harjoituksessa. Ylikuuntantti Aimo Väyrynen esittelee konetta tekniselle henkilöstölle



Toiminta rajojen ulkopuolella ja siihen liittyvä yhteinen huolto sekä kunnossapito edellyttävät tarkoin määritettyä yhteensopivuutta käytettäviltä aineilta sekä teknisiltä laitteilta. Eräänä esimerkkinä polttonestehuolto. Kuvassa Hornet tankattavana Baltic Link 2000 harjoituksessa.

METALLIJAUHEET RÄJÄHDYSAINEISSA JA RUUDEISSA

FT Arno Ahma
Turun yliopisto
Kemian laitos

1. Johdanto

Tämä tiivistelmä käsittelee metallijauheiden, erityisesti alumiinijauheen käyttäytymistä, kun jauhe sekoitetaan räjähdysaineisiin tai ruuteihin ja seos sytytetään. Alkuperäinen tutkimus on tehty Turun yliopiston, MATINEn, Puolustusvoimien teknillisen tutkimuslaitoksen, Forcit Oy:n sekä Vihtavuori Oy:n välisenä yhteistyönä ja se on julkaistu väitöskirjana Turun yliopistossa 12.12.1998 (Arno Hahma, Metal Combustion in Explosives and Propellants, ISBN 952-91-0396-4, 324 s., E-mail: arno@nitro.pp.utu.fi).

Tutkimus liittyy erityisesti vedenalaisten räjähdysaineiden kehitystyöhön, jonka kannalta on erittäin oleellista tuntea metallijauheen käyttäytyminen. Tämä johtuu siitä, että vedenalaisen räjähdysaineen komponenteista juuri metallijauhe tuottaa suurimman energiamäärän.

Metalleja voidaan toki käyttää räjähdysaineissa yleisemminkin, ja ne lisäävät myös ruutien ja ajoaineiden tehoa. Räjähdysaineissa metallin vaikutus on kahdenlainen, toisaalta metallijauheen lisääminen vähentää, toisaalta kasvattaa räjähdysaineen tehoa. Räjähdysnopeus pienenee 20..30 % ja shokkienergia laskee jopa yli 50 %. Sen sijaan kaasujen paine-energia kasvaa yleensä 20..30 % ja räjähdysaineen kokonaisenergia helposti yli 100 %. Kokonaisenergia kuitenkin sisältää mekaanisen työn lisäksi yli jäävän lämpöenergian, jota räjähdysaine ei pysty suoraan hyödyntämään. Ts. tavallisessa käytössä räjähdysaineen tekemä työ kasvaa paine-energian suhteessa, ts. vain 20..30 % metallilisäyksen ansiosta. Ylitse jäänyt lämpöenergia lisää räjähdysaineen polttovaikutusta vähintään 100 % metallittomaan räjähdysaineeseen verrattuna. Polttovaikutuksen lisääntymiseen vaikuttavat energian ohessa kiinteiden hiukkasten kaasuja parempi kyky säteillä lämpöä ja valoa.

Veden alla ylimääräistä lämpöenergiaa saadaan muunnettua paine-energiaksi, koska räjähdysaineen ulkopuolella oleva vesi höyrystyy kuumuudessa ja vesihöyry toimii ylimääräisenä työkaasuna. Tällaisen prosessin hyötysuhde voi olla yli 50 % ja siksi vedenalaisissa räjähdysaineissa metallilisäyksellä saavutetaankin 50..100 % tehonlisäys verrattuna vastaavaan, metallitto-

maan räjähdysaineeseen.

Ruudeissa metallijauheilla on käyttöä lähinnä rakeissa, joissa saavutettava tehonlisäys on noin 20 % vastaavaan metallittomaan ajoaineeseen verrattuna. Pieni tehonlisäys johtuu siitä, että metallin lisääminen huonontaa raketin hyötysuhdetta, vaikka metallista saadaankin lisää energiaa. Mikäli ruuti käytettäisiin aseruutina, saavutettaisiin myös vain noin 20 % tehonlisäys samasta syystä. Käytännössä tehonlisäys jäisi kuitenkin sitä pienemmäksi, sillä myös häviöt kasvavat korkeamman palolämpötilan takia. Aseissa metallijauheet aiheuttaisivat lisäksi niin paljon muita teknisiä ongelmia, että aseruudeissa ei nykyisin voida käyttää mitään metallisia lisäpolttoaineita. Amerikkalaiset ovat tosin alkaneet tutkia nanometrikoon metallijauheiden käyttöä myös aseruudeissa, joko energian lisäämiseksi tai ballistisena lisäaineena tai molempina. Alustavissa kokeissa on havaittu, että nanometrikoon alumiini ei jätä juurikaan palojätteitä putkeen, vaan ne poistuvat kaasujen mukana.

Ruutien tutkiminen tässä tutkimuksessa onkin ollut vain välttämättömyys, koska osa mittauksista oli suoritettavissa vain ruutipanoksissa. Lisäksi ruutipanoksia tutkimalla saadaan enemmän tietoa metallin palamisesta kuin räjähdyspanoksista voidaan saada. Ruutipanoksista saatu tieto voidaan silti hyödyntää räjähdyspanosten suunnitteluun, vaikkei tietoa voidakaan tarkasti varmentaa räjähdyspanoksista suoraan mittaamalla. Koska metallin palamisen mittaaminen on vaikeaa, tutkimuksen painopiste onkin ollut nimenomaan kehittää uusia menetelmiä ongelman ratkaisemiseksi.

2. Metallit räjähdysaineissa

Energian lisäämiseksi räjähdysaineisiin sekoitetaan usein metallijauheita, erityisesti alumiinia. Metallit tuottavat palaessaan huomattavasti enemmän energiaa kuin mikään räjähdysaine, mutta eivät luonnollisestikaan voi räjähtää sellaisenaan, sillä metalli ei sisällä mitään palamiseen tarvittavaa hapehtinta itsessään. Ajatuksena on, että happi otetaan räjähdysaineen palotuotteista, so. ensin räjähdysaine räjähtää ja metallijauhe reagoi vasta räjähdyskaasujen kanssa tuottaen lisää energiaa. Valitettavasti alumiinin tai muiden metallien käyttöön liittyy lukuisia ongelmia, jotka liittyvät detonaatioon itseensä, räjähdysaineen ominaisuuksiin, sen säilyvyyteen, valmistukseen ja käsittelyyn.

2.1. Herkkyysominaisuudet

Metallijauheiden sekoittaminen räjähdysaineisiin herkistää poikkeuksetta räjähdysainetta mekaanisesti, esim. iskuille ja hankaukselle. Mitä hienojakoisempaa jauhe on, sitä enemmän räjähdysaine herkistyy. Herkistyminen johtuu kahdesta seikasta, metallin suorasta reagoimisesta räjähdysaineen kanssa ja räjähdysaineen epähomogeenisuudesta, joka syntyy väistämättä, jos räjähdysaineeseen sekoitetaan jotain muuta ainetta.

Jos yksikin metallihiukkanen pääsee reagoimaan äkillisesti räjähdysaineen kanssa, ko. kohdassa kehittyä hyvin suuri kuumuus, helposti jopa 3000 °C. Tällainen äkillinen kuumentaminen sytyttää ympäröivän räjähdysaineen, joka sytyttää lisää metallihiukkasia ja ketjureaktio on käynnistynyt. Välttämättä syttyminen ei johda räjähdykseen, vaan seos pelkästään palaa tai huumauttaa. Sekin on kuitenkin varsin vaarallista vahingossa sattuessaan. Tästä syystä metallijauheen tulisi olla niin karkeaa kuin mahdollista, sillä mitä pienempiä hiukkaset ovat, sen vähemmän energiaa tarvitaan yhden sellaisen sytyttämiseen tai reaktion käynnistämiseen räjähdysaineen kanssa. Herkkyys on jokseenkin kääntäen verrannollinen metallijauheen raekokoon.

Epähomogeenisuus puolestaan lisää räjähdysaineen herkkyyttä detonaatioon. Jos räjähdysaine on epähomogeenista eli siinä on tiheämpiä ja harvempia kohtia, kuten ilmakuplia, metallipölyä tms, räjähdysaineeseen osuva iskuaalto aiheuttaa ko. kohdissa paikallisia kuumia pisteitä. Mitä suurempi on tiheysero räjähdysaineen ja siihen seostetun aineen välillä, sitä korkeampia lämpötiloja muodostuu ko. kohdissa shokkiaallon osuessa räjähdysaineeseen. Tai toisin sanottuna, sitä heikompi shokkiaalto riittää käynnistämään räjähdysaineessa kemiallisia reaktioita, jotka pystyvät ylläpitämään detonaatiota. Myös tästä syystä metallijauheen tulisi olla mahdollisimman karkeaa, jotta mahdollisten kuumien pisteiden lukumäärä olisi pienempi ja jotta yhden riittävän kuumien pisteiden muodostamiseen tarvittaisiin mahdollisimman voimakas shokkiaalto.

Ilmakuplat ovat luonnollisesti vielä vaarallisempia, koska niiden ja räjähdysaineen välinen suhteellinen tiheysero on hyvin suuri. Hienojakoisen metallin lisääminen lisää myös ilmakuplien muodostumisriskiä, sillä kuplat eivät pääse poistumaan räjähdysainemassasta kovin helposti, jos massassa on hienojakoista jauhetta. Lisäksi metallihiukkasten pinnalle ja mahdollisiin huokosiin voi jäädä ilmaa, jota jää räjähdysaineeseen sitä enemmän, mitä enemmän hiukkasia on, ts. mitä hienojakoisempaa jauhetta käytetään.

2.2. Säilyvyys

Metallit vaikuttavat räjähdysaineen säilyvyyteen yleensä huonontavasti. Tämänkin vaikutus on suoraan riippuvainen metallijauheen pinta-alasta, so. kääntäen riippuvainen raekoosta. Mitä hienompaa jauhetta, sen helpommin se reagoi ja sitä huonompi säilyvyys.

Säilyvyyttä huonontavat yleensä muut kuin räjähdysaineen ja metallin väliset reaktiot, sillä metallipitoisissa räjähdysaineissa on usein muita hapettimia mukana räjähdysaineen lisäksi. Nämä reagoivat alumiinin kanssa etenkin, jos kosteutta on läsnä samanaikaisesti. Tällöin alumiini saattaa alkaa syöpyä, jolloin kehittyy vetyä. Vety saattaa kehittää painetta ja rikkoa räjähdysaineen rakenteen tai se voi kertyä pieniksi kupliksi massan sekaan, jolloin seos herkistyy huomattavasti, vrt. edellä selitetty kuumien pisteiden mekanismi. Myös jotkut räjähdysaineet voivat reagoida suoraan metallin kanssa, ovathan kaikki räjähdysaineet hapettimia. Tässäkin tapauksessa kosteus toimii katalysaattorina; täysin kuivissa olosuhteissa metallit eivät ole kovin reaktiivisia.

Karkeilla metallijauheilla tällaisia ongelmia ei juurikaan esiinny, mutta alle 10 mikrometrin hiukkasia käytettäessä joudutaan hankaluuksiin säilyvyyden suhteen. Puhtaan räjähdysaineen ja alumiinin seokset ovat yleensä yhtä pysyviä kuin puhtaat räjähdysaineetkin, kunhan räjähdysaine on vain yhteensopiva alumiinin kanssa eikä seoksessa ole liikaa kosteutta. Magnesium ja sen lejeeringit ovat erityisen ongelmallisia, eikä niitä mm. sen vuoksi juuri käytetäkään.

2.3. Valmistus ja käsittely

Alumiinijauheen sekoittaminen räjähdysaineeseen muuttaa valmistusprosessia.

Kiinteän jauheen sekoittaminen räjähdysainemassaan lisää sen viskositeettia, mikä puolestaan hankaloittaa aineen valamista ja muuta mekaanista käsittelyä. Alumiinijauhe sinänsä on varsin hankalasti käsiteltävää, sillä se pölyää herkästi ja saattaa aiheuttaa pölyräjähdysvaaran. On myös varottava päästä-
mästä kosteutta seoksiin tai niiden ainesosiin missään valmistuksen vaiheessa.

Seoksen herkistyminen on myös otettava huomioon valmistuksessa. Alumiinin sekoittaminen lisää isku- ja hankausherkkyyttä yleensä 30..50 %, so. jopa kaksinkertaiseksi. Herkkyys ei kuitenkaan ole mikään ratkaisematon ongelma, sillä alumiinia ei sekoiteta ennestään herkkiin räjähteisiin - päin

vastoin pyrkimyksenä on löytää yhä epäherkempiä perusräjähdysaineita alumiiniseoksia varten.

2.4. Detonaatio-ominaisuudet

Itse detonaatioon metallijauhe vaikuttaa aina haitallisesti. Ellei metalli ole äärimmäisen hienojakoista, se ei ehdi reagoida räjähdyskaasujen kanssa niin lähellä detonaatorintamaa, että palamisesta olisi jotain hyötyä detonaation kannalta. Hienojakoisinkaan metalli ei pysty reagoimaan tarpeeksi nopeasti tuottaakseen shokkienergiaa, parhaimmillaankin vain muutamia prosenteja metallin 'energiasta saadaan detonaatioaallon ; kannalta hyödyllisessä muodossa. Metallin siis toimii detonaatiossa inerttinä, detonaatiota jarruttavana painolastina ja alentaa poikkeuksetta shokkienergiaa puhtaaseen räjähdysaineeseen verrattuna.

Metallin reagoiminen muuttaa myös detonaatiokaasujen ominaisuuksia niin, että detonaatiota ei enää voida käsitellä yksinkertaisen detonaatioteorian avulla, vaan on otettava käyttöön jonkinlainen palomalli, joka ottaa huomioon äärellisellä nopeudella tapahtuvat reaktiot. Vaikka alumiini ei reagoisi lainkaan detonaatiossa, energiaa menee kuitenkin hukkaan alumiinijauheen kuumentamiseen - kuumat, erittäin kovassa paineessa olevat kaasut lämmittävät tietenkin myös seassaan olevat alumiinihiukkaset. Tästäkin vaikutuksesta yksistään aiheutuu niin paljon muutoksia systeemiin, että tavalliset, yksinkertaiset laskentamenetelmät eivät enää toimi.

Nykyisin käytössä olevat tietokoneohjelmistot eivät pysty ottamaan huomioon äärellisellä nopeudella eteneviä reaktioita, vaan kaikki ohjelmistot yhtä lukuun ottamatta olettavat äärettömän nopean, peruuttamattoman reaktion. Amerikkalaisilla on kehitteillä ohjelmisto, joka osaa käsitellä myös hitaita reaktioita, mutta ko. ohjelmisto on siltä osiltaan vielä kehitysvaiheessa eikä sen tuloksiin voi vielä täysin luottaa. (Ko. ohjelmiston saatavuus on myös ongelma - ohjelmaa (Cheetah 2.0) ei ole saatavissa, ellei ko. valtiolla ole saman alan yhteistyösopimusta IJSAn puolustushallinnon kanssa.) Ongelma on hyvin vaikea ratkaista laskennallisesti eikä detonaation teoriakaan ole vielä tarpeeksi kehittynyt, jotta voitaisiin laskea tarkasti ja luotettavasti hitaiden reaktioiden vaikutuksia detonaatiossa.

Jos alumiini palaa osittainkin, se pienentää räjähdyskaasujen tilavuutta erittäin rajusti. Tämä johtuu palotuotteena muodostuvasta kiinteästä alumiinioksidista, jonka tilavuus on huomattavasti pienempi kuin sen ainesosien

tilavuus alkuaineina. Detonaation kannalta joudutaan tavallaan ojusta allikkoon, jos alumiini palaa lähellä detonaatorintamaa, sillä saatava lisäenergia ei kykene kumoamaan menetettyä kaasutilavuutta ja tuloksena kaasujen paine alenee, vaikka kaasujen lämpötila kohoaaakin rajusti.

Mikäli alumiini palaa riittävän kaukana detonaatorintamasta ja sopivalla nopeudella, alumiinin lisäämisestä on hyötyä kaasujen laajenemisesta saatavan työn kannalta. Jos alumiini palaa liian nopeasti, sen energia jää enimmäkseen lämmöksi. Jos se palaa liian hitaasti, käy samoin, huonoimmassa tapauksessa alumiinijauhe vain leviää ympäristöön ja sammuu kaasujen jäähtyessä ja jäähdyttäessä samalla alumiinin. Näiden ääritapausten välillä on jokin optimaalinen palonopeus, jolla saatu mekaaninen energia on suurin. Sopiva palonopeus on tietenkin erilainen sen mukaan, paljonko alumiinia on seoksessa, mitä muita aineita siinä on ja mikä räjähdysaine on kyseessä.

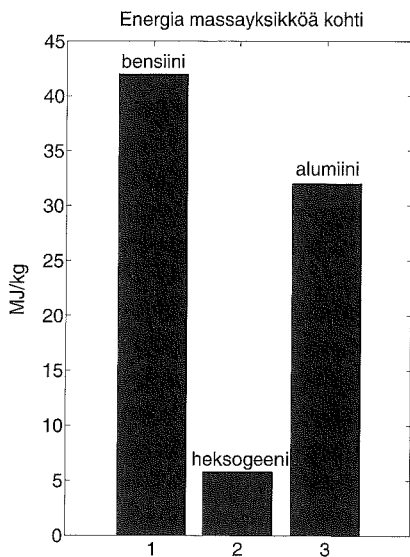
Sopivan palonopeuden löytäminen kokeellisesti on erittäin hankalaa ja laskemallakin hyvin työlästä. Erityisen vaikeaa on löytää sellainen alumiinijauhe, joka myös palaa halutulla tavalla - se on toistaiseksi ollut mahdotonta muuten kuin kokeilemalla lukuisia erilaisia jauheita ja valitsemalla niistä parhaiten toimiva, eli puhtaasti yrityksen ja erehdyksen menetelmällä.

Tässä tutkimuksessa keskityttiin nimenomaan ratkaisemaan itse detonaation sekä alumiinin jälkipalamiseen liittyviä ongelmia. Lisäksi kehitettiin menetelmä, jolla voidaan mitata alumiinin ja muiden metallijauheiden palonopeus suurissa paineissa ja lämpötiloissa. Mittauksista saatavan tiedon avulla voidaan arvioida, minkälaista jauhetta räjähdysaineeseen kannattaa kulloinkin sekoittaa maksimaalisen tehon aikaansaamiseksi. Säilyvyyteen, varastointiin, valmistukseen, käsittelyyn yms. teknisiin ongelmiin ei tutkimuksessa suoranaisesti puututtu, mutta ko. ongelmat pyrittiin toki ottamaan mahdollisimman hyvin huomioon.

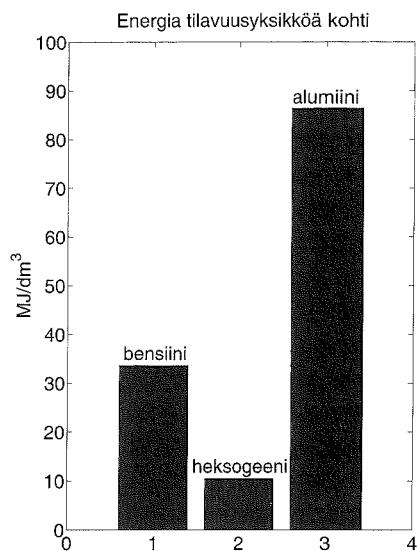
3. Energiasisältö

Metalleja halutaan sekoittaa räjähdysaineisiin metallien suuren energiapitoisuuden takia. Tämä on erityisen hyödyllistä vedenalaisissa räjähdysaineissa, joissa kaiken lisäksi detonaationopeuden tulisi olla mahdollisimman alhainen kuplaenergian maksimoimiseksi. Metallin sekoittaminen räjähdysaineeseen lisää energiaa ja alentaa detonaationopeutta samanaikaisesti, joten metallista saadaan näin kaksinvertainen hyöty.

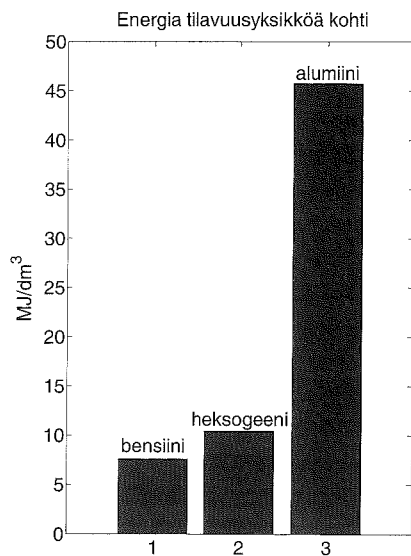
Tarkastellaan muutamien räjähdys- ja polttoaineiden energiapitoisuuksia.



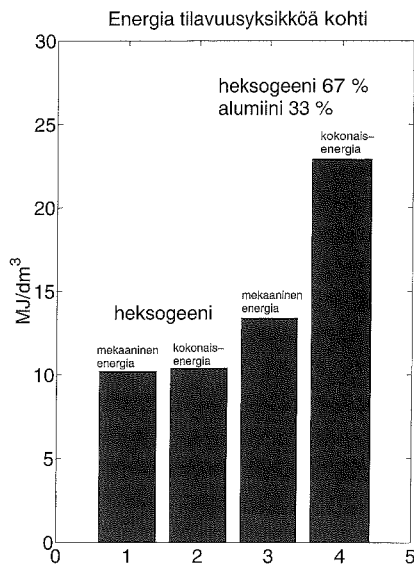
Energiapitoisuuksia massayksikköä kohti.



Energiapitoisuuksia tilavuusyksikköä kohti



Energiapitoisuuksia tilavuusyksikköä kohti palamiseen tarvittavan hapen kera.



Heksogeenin ja heksogeeni-alumiini-seoksen energiapitoisuuksia.

Kuvassa 1 on esitetty heksogeenin, bensiinin ja alumiinin energiapitoisuudet megajouleina kilogrammaa kohti. Kaaviosta havaitaan, että bensiini on selvästi tehokkainta.

Miksi siis ei käytettäisi bensiiniä räjähdysaineen ainesosana? Vastaus on, että sillä ei saataisi edes heksogeenin verran tehoa. Vaikka bensiinissä onkin kiloa kohti eniten energiaa, tilanne muuttuu vallan toiseksi, kun tarkastellaan energiaa tilavuusyksikköä kohti (kuva 2). Räjähdysaineen kannaltahan on merkityksellistä tiettyyn tilavuuteen pakattavissa oleva energia, ei massayksikköä kohti laskettu.

Voi helposti havaita, että alumiinin avulla litran tilavuuteen saadaan pakattua ylivoimaisesti suurin määrä energiaa. Bensiini on edelleen tehokkaampaa kuin heksogeeni, mutta alumiiniin verrattuna sen energiapitoisuus on varsin vaatimaton. Edelleenkin voisi ajatella, että bensiinistä saisi hyvän räjähdysaineen. On kuitenkin otettava huomioon, että räjähdysaineen on sisällettävä myös räjähdykseen tarvittava happi itsessään.

Otetaanpa huomioon samojen aineiden energiapitoisuudet tilavuusyksikköä kohti silloin, kun palamiseen tarvittava happi on laskettu mukaan. Nyt havaitaankin, että bensiini on kaikkein huonoin vaihtoehto, tilavuusmitalla mitattuna se on paljon huonompaa kuin jopa heksogeeni. Alumiini sen sijaan on erinomaisen paljon tehokkaampaa kuin mikään vertailuaineista. Tämä johtuu erityisesti siitä, että alumiinikilon täydelliseen palamiseen kuluu vain 0,8 kg happea, kun bensiinikilon polttamiseen tarvitaan noin 3 kg happea. Heksogeenikilon polttamiseen ei tarvita lainkaan ylimääristä happea, sillä heksogeeni sisältää tarvittavan hapen itsessään.

Viimeisestä kaaviosta (kuva 3) havaitaan siis, että alumiinia kannattaa sekoittaa räjähdysaineeseen niin paljon kuin mahdollista. Alumiini voi näet palaa räjähdyskaasuista saatavan hapen avulla, vaikka räjähdysaine itse onkin tavallaan jo käyttänyt hapen detonoidessaan. Alumiini on niin tehokas pelkistin, että se voi riistää hapen hiilidioksidilta, vesihöyrystä yms. Lähes miltä tahansa muilta happipitoisilta aineilta. Niinpä alumiinia voidaan sekoittaa räjähdysaineeseen niin paljon kuin räjähdysaineessa oleva happi riittää polttamaan - jopa enemmänkin, jos alumiini saadaan reagoimaan ympäristöstä tulevan hapen kanssa. Veden alla tämä on mahdollista, sillä räjähdyspanoksen ympärillä olevaa vettä höyrystyy ja sumuttuu räjähdyksessä, jolloin alumiini voi reagoida ko. vesihöyryn ja -sumun kanssa.

Kuvassa 4 on vertailtu alumiiniseostetun ja seostamattoman heksogeenin energiapitoisuuksia. Alumiini lisää kokonaisenergian yli kaksinkertaiseksi, mutta mekaanista energiaa ei saada paljoakaan lisää. Erotus on lämpöener-

giaa, joka ilmenee räjähdyksessä polttovaikutuksena, jos panos räjäytetään ilmassa. Veden alla noin puolet yli jäävästä lämpöenergiasta saadaan muuttamaan mekaaniseksi kuplaenergiaksi, sillä lämpö höyrystää vettä. Vesihöyry toimii työkaasuna ja muuttaa lämpöä mekaaniseksi työksi.

Lopputuloksena on siis, että alumiinin lisääminen heksogeeniin tuottaa noin 1,8 -kertaisen tehon verrattuna puhtaaseen heksogeeniin, mikäli räjähdysaine räjäytetään veden alla. Juuri tässä on syy siihen, miksi alumiinia halutaan sekoittaa räjähdysaineisiin ja varsinkin vedenalaisiin sellaisiin.

Myös muita metalleja voidaan käyttää. Alumiinia kuitenkin käytetään koska

- alumiini on muihin palaviin metalleihin verrattuna halpaa
- alumiinista saadaan enemmän energiaa kuin useimmista muista aineista
- alumiini on yhteensopivaa lähes kaikkien räjähdysaineiden ja niiden komponenttien kanssa suojaavan oksidikerroksensa ansiosta
- alumiinijauhetta on helposti saatavissa mitä erilaisimmissa muodoissa teollisesti valmistettuna
- alumiini ei ole myrkyllistä eikä kovin tulenarkaakaan muihin metalleihin verrattuna
- alumiinia on käytetty kauan ja sen käytöstä on paljon kokemusta

Alumiinia tehokkaampia vaihtoehtoja ovat mm. boori ja beryllium. Niiden ongelmia ovat boorin huonot paloominaisuudet, hinta sekä berylliumin hinta sekä myrkyllisyys. Lisäksi booria on erittäin hankalaa saada edes sytty-mään nykytiedon perusteella, tosin ongelmaan on löydetty ratkaisu, mutta tietoa ei ole saatavissa julkisesti. Boori ei sitä paitsi voi koskaan palaa täydellisesti räjähdysaineessa, sillä palamisen kemiallisen tasapainon takia palaminen jää aina puolitiehen räjähdysten kannalta merkityksellisen ajan kuluessa. Ruudeissa sen sijaan boori on jokseenkin tehokkain mahdollinen lisäpolttoaine, koska täydelliseen palamiseen on käytettävissä enemmän aikaa ja lämpötilaa voidaan säätää, ts. kemiallista tasapainotilaa voidaan säätää vapaammin. Niinpä booria onkin tutkittu vain ruutien seosaineena, ei räjähdysaineissa.

Muita toimivia metalleja tai metallien tapaan käyttäytyviä aineita ovat esim. pii, zirkonium, titaani, niobium, rauta, kalsiumsilisiidi, magnesium, magnesiumalumiinilejeerinki. Näitäkään ei kuitenkaan käytetä räjähdysaineissa, koska kaikki ovat alumiinia reaktiivisempia, jauhemaisina kalliimpia ja vähäenergisiä. Ruudeissa ja varsinkin pyrotekniikassa sen sijaan ym. aineilla on runsaastikin käyttöä.

4. Metallien palaminen

Jotta metallin energia saataisiin käyttöön, metallijauheen tulee palaa, mieluiten täydellisesti. Se ei ole ollenkaan itsestäänselvää.

4.1. Teoreettinen laskenta

Kun hapetin- tai räjähdysaine-alumiiniseoksia lasketaan teoreettisesti, joudutaan heti vaikeuksiin. Alumiinin reaktiivisuus ei näy detonaationopeuden muutoksina tai ainakin muutokset ovat niin vähäisiä, ettei niitä voitaisi havaita mittauksissa. Detonaationopeudella ei siis ole juurikaan merkitystä, sen perusteella ei voida päätellä mitään alumiinin tai muidenkaan metallijauheiden reaktioista.

Sen sijaan kaasujen tekemä työ riippuu kyllä alumiinin palamisesta ja kasvaa huomattavasti, jos metalli palaa merkittävästi, kuten edellä on todettu. Mittaamalla kaasujen energia ja laskemalla teoreettisesti vastaavan energinen seos saadaan selville alumiinin palohistoria räjähdysten aikana. Menetelmä toimii hyvin, mutta on erittäin työläs, koska metallin reaktioprofiili laskennan aikana joudutaan arvaamaan ja etsimään yritys-erehdys -menetelmällä. Toki kokemuksen avulla työ nopeutuu, mutta menetelmä on silti hankala toteuttaa. Lisäksi tulos ei ole täysin varma, sillä useat erilaiset reaktioprofiilit saattavat tuottaa sopivia vastauksia. Samasta syystä kokeellisiin tuloksiin saattaa pystyä sovittamaan useita erilaisia energiayhtälöitä yhtä hyvin, jolloin ei tiedetä, mikä niistä on itse asiassa oikea.

Alumiinin palamista on vaikea mallintaa myös siksi, että lämpötila pyrkii kohoamaan erittäin korkeaksi. Tarvittavat termodynaamiset funktiot on yleensä mitattu 6000 K saakka ja usein alumiiniseosten tuottama lämpötila lähenee sitä. Tällöin laskenta sekoaa, koska ei ole tietoa, miten aineet käyttäytyvät 6000 K:n lämpötilan yläpuolella.

Laskentamenetelmiä on ym. syystä jouduttu kehittämään edelleen, jotta pystyttäisiin mallintamaan myös metallipitoisia räjähdysaineita. Käytetyn BKW-tilanyhtälön parametrit on kalibroitu uudelleen sekä yhtälön tarvitsemat kovolyymit laskettu molekyylihallitusmenetelmin. Mallia saatiin parannettua sen verran, että alumiiniseosten laskenta onnistui hyvin, mutta tarkkuudessa on edelleen parantamisen varaa. Uudelleenkalibroitu BKW-yhtälö tuottaa keskimäärin 200 m/s virheen detonaationopeuksiin, mikä ei vielä riitä esim. shokkienergian määrittämiseen tai detonaatio-optiikan laskentaan.

Aikaisemmin käytettyihin tilanyhtälöihin verrattuna tarkkuus on kuitenkin paljon parempi, sillä aikaisemmin nopeuden todennäköinen virhe on ollut 500 m/s luokkaa.

4.2. Alumiini-hapetinseokset

Alumiinin käyttäytymistä detonaatiossa tutkittiin sekoittamalla alumiiniin kaliumperkloraattia hapettimeksi, koska sellaisessa seoksessa ei ole alumiinin lisäksi maita polttoaineita. Näin saatu seos on tunnetusti herkkää syttymään ja räjähtää helposti, kunhan alumiini on tarpeeksi hienojakoista. Seos ei siitä huolimatta detonoi, vaan ainoastaan humahda nopeasti. Ko. seosten palonopeus on parhaimmillaankin alle 1000 m/s ja seokset räjähtävät vain, jos alumiinijauhe on äärimmäisen hienojakoista, mikä osoittaa, että alumiini ei ole mitenkään hyvä polttoaine räjähdysaineissa. Alumiini ei myöskään ehdi reagoida detonaatorintamassa, vaan palaa vasta myöhemmin, jos sittenkään. Kokeissa jäi usein palamatonta alumiinijauhetta jäljelle räjähdysjälkeen.

4.3. Alumiini-räjähdysaineeseokset

Sekoitettaessa alumiinia räjähdysaineisiin on varmistettava, että alumiini myös syttyy ja palaa detonaatiossa. Sekään ei ole itsestäänselvää, vaan räjähdysaineen on pystyttävä kehittämään niin suuri kuumuus, että alumiini höyrystyy tai sen pinnalla oleva oksidi hajaantuu. Kumpaankin vaadittava lämpötila on 2300 °C, joten ei voida sanoa, kumpi on rajoittavana tekijänä. Lämpötilaraja on osoitettu sekoittamalla alumiinia erilaisiin räjähdysaineisiin, joiden detonaatiolämpötila on erilainen. Alumiini syttyi vain, mikäli lämpötila ylitti 2500 K eli n. 2200 °C. Kokeissa käytetty alumiinijauhe oli hienojakoisinta, jossa ei ollut alumiinin lisäksi muita aineita mukana. Jos alumiinin pinnalla on muita aineita, syttymislämpötila voi muuttua ylös- tai alaspäin, teollisesti valmistettujen jauheiden tapauksessa yleensä ylöspäin.

Räjähdysaineessakaan alumiini ei kuitenkaan ehdi palaa kuin osittain, ennen kuin paine on ehtinyt laskea niin paljon, että alumiinin palamisesta ei enää ole sanottavasti hyötyä. Kokeissa on saatu parhaimmillaankin vain 17 % palohyötysuhde sellaisella painealueella, jolla räjähdysaine tekee suurimman osan työstä. Alumiini toki palaa täydellisemmin myöhemmin, mutta

energiaa ei enää saada käyttöön paine-energiana, vaan energia jää lämmöksi. Vedenalaisessa räjähdysaineessa tilanne on paine-energian kannalta parempi veden höyrystymisen ansiosta, mutta silloinkin alumiini palaa liian hitaasti ja ehtii todennäköisesti sammua veteen ennen loppuunpalamistaan. Kokeita asian varmistamiseksi ei kuitenkaan ole suoritettu.

Alumiini ei myöskään saa palaa liian nopeasti. Mikäli metalli saataisiin reagoimaan räjähdysaineen tahdissa, so. välittömästi, menetettäisiin myös paljon energiaa lämmöksi, vrt. edellä todettu. Niinpä on edullisinta polttaa alumiini vasta räjähdyskaasujen laajenemisen aikana mutta kuitenkin niin nopeasti, ettei kaasujen paine ehdi laskea alle sadasosaan detonaatiopaineesta. Lisäksi alumiinin tulisi palaa aluksi kiihtyvästi ja lopussa palamisen tulisi hidastua suunnilleen suoraan verrannollisena paineen laskuun. Tällöin metallista voidaan saada lähes kaksinkertainen mekaaninen energia verrattuna äkilliseen palamiseen, puhumattakaan verrattuna palamiseen vasta matalassa paineessa.

5. Palonopeuksien mittaaminen

Metallin palonopeus on pystyttävä mittaamaan kovassa paineessa ja kuumuudessa, jotta voidaan valita sopiva jauhe kuhunkin räjähdysainesekseen. Jauheen palonopeuden tulee olla sopiva, jauheen tulee olla mahdollisimman karkeaa ja sillä tulee olla mahdollisimman pieni ominaispinta-ala. Jälkimmäiset kaksi vaatimusta seuraavat räjähdysaineen säilyvyys- ja herkkyysominaisuuksista; räjähdysaineen halutaan olevan mahdollisimman säilyvää ja epäherkkää.

Lisäksi on erittäin edullista, jos jauheen muotofiktio voidaan määrittää etukäteen, koska tällöin vältetään työläs laskentatyö ja hankalasti suoritettavat räjäytyskokeet. Tästä syystä oli kehitettävä menetelmä metallijauheiden palonopeuksien määrittämiseksi muulla tavoin kuin räjäytyskokein.

5.1. Metallit aseruudeissa

Menetelmän periaatteena on polttaa metallijauhe kovassa, mutta muuttuvassa paineessa ja mitata kullakin hetkellä metallin palo-osuus. Käytännössä tämä voidaan toteuttaa sekoittamalla metallijauhe ruutipanokseen, ampuamalla saatu panos sopivalla aseella, mittaamalla aseiden painekäyrä, ammuksen

putkiaikainen paikka ajan funktiona sekä ammuksen lähtönopeus. Näistä tiedoista voidaan laskea jälkeinpäin, miten metalli paloi laukauksen aikana. Ko. tarkoitukseen tarkoitukseen kirjoitettiin tietokoneohjelma, jolle syötetään mittaustiedot ja tuloksena saadaan metallin paloprofiili laukauksessa. Kun metallin paloprofiili on näin selvitetty, tieto voidaan käyttää lähes suoraan räjähdyspanosten suunnittelussa, sillä metallin palonopeus paineen funktiona on nyt tunnettu.

Mikäli metallijauheen paloprofiili saadaan sovitettua optimaaliseksi, saavutetaan heti 20..50 % lisäys räjähdysaineen hyötyenergiaan sen mukaan, miten hyvä räjähdysaine oli ennestään. Monissa vedenalaisissa räjähdysaineissa alumiinin paloprofiili ei ole suinkaan huonoin mahdollinen, mutta parantamisen varaa kyllä on kaikissa. Vedenalaisten räjähdysaineiden tapauksessa lisäenergia näkyisi kuplaenergian lisäyksenä, mikä onkin juuri haluttu tulos. Huomattavan tehonlisäyksen aikaansaamiseksi ei ole siis tarpeen edes muuttaa mitään aineksia, kunhan vain löydetään sellainen metallijauhe, joka palaa sopivalla nopeudella. Kääntäen, myös perusräjähdysaineen ominaisuuksia voidaan säätää niin, että käytetty metallijauhe palaa mahdollisimman edullisella tavalla.

Ampumakokeista saatiin myös muita, hyvin mielenkiintoisia tuloksia. Yllättävää oli, että metallin raekoolla ei olekaan niin suurta merkitystä kuin on luultu. Ts. kaksi kertaa hienojakoisempi metallijauhe ei välttämättä palakaan kahta kertaa nopeammin, vaan voi palaa jopa hitaammin kuin karkeampi jauhe. Raekokoa paljon merkittävämpi tekijä on metallin pintarakenne ja ominaispinta-ala. Niiden vaikutus voi olla jopa tuhansia kertoja suurempi kuin metallin raekoon.

Pintarakenteen vaikutus mutkistaa entisestään metallijauheen valintaa, sillä jokaisen valmistajan tuottama alumiini tai muu metallijauhe on pintarakenteeltaan hyvinkin erilaista. Toisissa on kiiltävä, täysin puhdas pinta ja toiset voivat olla huokoisia ja täynnä halkeamia yms. tai peitetty jollakin suoja-aineella, kuten rasvalla, parafiinilla, steariinihapolla yms. Tällaiset tekijät ovat mahdottomia ennustaa teoreettisesti. Niinpä metallin palonopeuden mittaaminen ennen räjähdysaineseosten valmistamista on erityisen tärkeää, jos halutaan maksimoida räjähdysaineen teho. Vaihtoehtona on valmistaa räjähdysaineseos kaikista saatavissa olevista metallijauheista ja mitata saatujen seosten teho. Lisäksi jokainen seos pitää valmistaa eri metallipitoisuuksin, jotta saadaan etsittyä kullekin jauheelle paras seossuhde. On selvää, että näin ei voida käytännössä toimia, vaan on järkevämpää määrittää sopivan metallijauheen ominaisuudet ja pitoisuus jollain helpommalla tavalla.

Pintarakenteen vaikutus aiheuttaa myös muita ongelmia, kuten toistettavuusongelman. Kun alumiinijauhetta valmistetaan, on jokseenkin mahdotonta saada valmistuserästä toiseen täysin samanlaista jauhetta. Tällöin räjähdysaineen teho vaihtelee metallijauheen valmistuserän mukaan, mikä ei tietenkään ole toivottavaa. Tässäkin tapauksessa on hyödyllistä mitata, miten metalli palaa, jotta räjähdysaineen ominaisuudet saadaan pidettyä mahdollisimman vakioina.

Toinen merkittävä tulos ampumakokeista on metallin syttymislämpötila. Ampumakokeiden avulla varmistettiin, että alumiini todella syttyy vasta oksidikerroksen hajoamislämpötilassa, so. 2500 K kuumuudessa. Muillakin metalleilla syttymispiste on vastaavasti lämpötila, jossa metalli höyrystyy tai suojaava pintakerros poistuu.

6. Tuloksia

Tutkimus tuotti runsaasti käyttökelpoista tietoa ja hyödyllisiä tuloksia. Tärkeimmät tulokset on lueteltu seuraavassa lyhyesti:

Alumiini ei detonoisi sellaisenaan hapettimien kanssa, vaikka seokset voivatkin olla herkästi syttyviä tai räjähtäviä. Sellainen seos humauttaa usein räjähdysmäisesti, mutta ei detonoisi. Alumiini ei siis voi ylläpitää detonaatiota, vaan toimii aina pelkkänä painolastina itse detonaation kannalta.

BKW-tilanyhtälölle saatiin laskettua *ab initio* kvanttimekaanisin menetelmin nykyistä toimivammat kovolyymit. BKW-yhtälö parametrisoitiin näillä kovolyymeillä uudelleen. Tuloksena saatu detonaatiomalli toimii huomattavasti paremmin kuin nykyiset ja mahdollistaa kaikenlaisten räjähdysaineiden laskemisen vain yksien parametrien avulla. Ts. enää ei ole tarpeen käyttää TNT:n ja heksogeenin tyyppisille räjähdysaineille erillisiä laskentaparametrejä, mistä syystä ko. aineiden laskutuloksia ei ole ennen voitu vertailla suoraan. BKW-mallin laskentatarkkuus saatiin myös parannettua noin kaksinkertaiseksi aikaisemmasta.

Alumiinin reaktiivisuudella detonaatiossa ei ole merkitystä räjähdysaineen detonaationopeuteen tai päinvastoin. Alumiini ei myöskään tuota detonaatioaallon kannalta hyödyllistä energiaa, päin vastoin, alumiini hidastaa detonaatiota ja huonontaa räjähdysaineen detonaatioominaisuuksia. Lisäksi alumiini aiheuttaa aina vaikeuksia räjähdysaineen tarkkaan teoreettiseen mallintamiseen. Alumiinin reaktiivisuutta ei voida mitata detonaationopeuden perusteella. Reaktiivisuus voidaan saada vain epäsuorasti mittaamalla

räjähdysaineen tekemä työ ja sovittamalla teoreettiset laskut saatuihin tuloksiin.

Tavallisen alumiini- ja muiden metallijauheiden havaittiin palavan liian hitaasti, jotta niistä olisi sanottavaa hyötyä räjähdysaineen työkyvyille. Alumiinin energia saadaan käyttöön vain jälkipalamisen kautta, jos lämpöenergia voi kuumentaa jotain muuta väliainetta ja tuottaa siten mekaanista työtä.

Alumiinin havaittiin olevan erittäin vaikeaa sytyttää, sekä räjähdysaineissa että ruudeissa. Syttyminen riippuu ruudin tai räjähdysaineen itsensä tuottamasta lämpötilasta. Lämpötilan on oltava riittävän korkea poistamaan metallin pinnalta suojaavat kerrostumat, olkoot ne sitten mitä tahansa. Toinen vaihtoehto on metallin höyrystäminen, mikä on vaikeaa kovassa paineessa. Toisin sanoen, metallia on turha sekoittaa ”kylmiin” räjähdysaineisiin tai ruuteihin. On varmistettava, että lämpötila riittää ja samalla on otettava huomioon lämpöhäviöt sekä energiantarve itse alumiinijauheen kuumentamiseen.

Metallin pintarakenteen havaittiin olevan palonopeuden kannalta raekokoa paljon merkittävämpi tekijä. Metallihiukkaset palavat pinnaltaan eivätkä esim. höyrysty ennen palamistaan, kuten polttoaineet yleensä. Siksi metallin palamista voidaan mallintaa samoilla menetelmillä kuin ruutien palamistakin.

Tutkimuksessa kehitettiin uusi menetelmä metallijauheiden palonopeuksien mittaamiseksi korkeassa paineessa ja lämpötilassa. Menetelmän antamat tulokset voidaan soveltaa metallipitoisten räjähdysaineiden, rakettipolttoainneiden ja ruutien suunnittelussa.

Metallin pintarakennetta voidaan muunnella tarkoituksellisesti niin, että metallin palonopeus kasvaa tai laskee. Jatkotutkimuksissa on löydetty menetelmiä, joiden avulla metallijauheen syttymislämpötilaa, palonopeutta sekä palo-osuutta voidaan säädellä jokseenkin vapaasti. Käytännössä tämä merkitsee, että ongelmat metallin palamisen suhteen on ratkaistu. Metallin palohyötysuhde saadaan nostettua 100 %:iin, palonopeus voidaan säätää kunkin räjähdysaineen tai ruudin kannalta optimaaliseksi ja lisäksi voidaan vieläpä valita jälkipalamiseen jäävä metallin määrä ja käyttää osa metallista kuumentamaan jäljelle jäävä osuus syttymispisteeseensä. Tästä seuraa joukko sovellutuksia, joiden avulla räjähdysaineiden paine-energiaa voitaneen kasvattaa nykyisestä ainakin kaksinkertaiseksi. FOAlla Ruotsissa onkin jo käynnistetty tutkimushankkeita uudentyyppisten, metallisoitujen räjähdysaineiden kehittämiseksi.

SOTATALOUDELLINEN SEURA – KRIGSEKONOMISKA SAMFUNDET RY V 2000

Sotataloudellisen Seuran perustava kokous on pidetty 17.4.1956 ja sen säännöt on vahvistettu 23.5.1956.

Seuran tarkoituksena on sääntöjen 2 §:n mukaan

- toimia sotataloudellisista kysymyksistä kiinnostuneiden yhdyssiteenä
- edistää ja tukea sotataloudellista tutkimustyötä ja sotatalouden kehittämistä kotimaassa
- seurata tämän alan kehitystä ulkomailla sekä
- toimia sotataloushenkilöstön sotataloudellisen pätevyyden kohottamiseksi

Seuran tarkoituksena ei ole toiminnallaan tuottaa jäsenilleen voittoa eikä välitöntä taloudellista ansiota. Tarkoituksensa toteuttamiseksi seura järjestää kokous-, esitelmä- ynnä muita tilaisuuksia, harjoittaa julkaisutoimintaa, jakeaa avustuksia sotataloudellisen tutkimustyön tukemiseksi sekä palkitsee sotataloudellisia töitä ja tutkielmia. Toimialueena on koko valtakunnan alue.

Seuran säännöt on kokonaisuudessaan esitetty edellisessä Sotataloustietoutta VI- julkaisussa v. 1998 s 322 ...326. Historiaa ja taustoja on käsitelty laajemmin kenraaliluutnantti Raimo Penttisen artikkelissa ”Sotataloudellisen seuran neljä vuosikymmentä” Sotataloustietoutta V- julkaisussa v. 1995.

Vuoden 2000 päättyessä seuran jäsenmäärä oli yht. 379, joista kunniajäseniä on 3, kannattavia jäseniä 26 ja ainaisjäseniä 91. Kunniajäseniä ovat teollisuusneuvos Kaarle Henrik Pentti, kenraaliluutnantti Pentti Väyrynen ja teollisuusneuvos Kurt Wikstedt.

Seuran puheenjohtaja on Ensto Oy:n toimitusjohtaja Petteri Walldén ja johtokunnan jäseninä seuraavat henkilöt:

Jorma Eloranta	toimitusjohtaja, Masa-Yards Oy
Veijo Kauppinen	professori, Teknillinen Korkeakoulu, Espoo
Ilkka Kylä-Harakka	kenraalimajuri, Pääesikunta, sotavarustepäällikkö
Eero Lavonen	hallitusneuvos, Puolustusministeriö
Jouko Oittinen	kenraalimajuri, Pääesikunta, Puolustusvoimien huoltopäällikkö
Mika Purhonen	ylijohtaja, Huoltovarmuuskeskus
Kari Tähtinen	toimitusjohtaja, TKT, Imatra Steel Oy

Sihteerinä toimi insinöörieverstiluutnantti Jouni Taivalkoski Pääesikunnan Sotatalousosastolta

Toimintavuoden 2000 aikana seura järjesti kevätkokouksen yhteydessä teollisuusvierailun Kone Oy:n tuotantolaitoksiin Hyvinkäälle. Kokouksia pidettiin kaksi, joista syyskauden kokouksessa tutkija Auvo Kantanen Pääesikunnasta piti esitelmän aiheesta ”Polttopisteessä Lähi-Itä”.

Toimintavuoden aikana julkaistiin osittain seuran tukema TKT Arno Hahman väitöskirja ”Metal Combustion in Explosives and Propellant”. Toinen merkittävä työ oli tämän Sotataloustietoutta VII julkaisun kokoaminen. Toimituksesta on vastannut insinöörieversti (evp) Unto Lindén.

Seuran talous on vakaalla pohjalla. Taloudellinen tulos v 2000 osoitti ylijäämää 48 198,42 mk ja varallisuus saman vuoden lopussa oli 218 710,73 mk.

