

# YHDYSVALTAIN ASEVOIMEN UUDISTAMINEN 21:LLE VUOSISADALLE

Akateemikko Jorma K. Miettinen

## Johdanto

Yhdysvalloilla on aina ollut taipumus teknologian maksimaaliseen hyödyntämiseen sodankäynnissä. Toinen sen sodankäyntiin voimakkaasti vaikuttava tekijä on erityisesti Vietnamin sodasta lähtien ollut ns. "sinkkiarkkusyndroma", sotilaiden omaisten haluttomuus hyväksyä mitään tappioita.

Jo Vietnamin sodassa Yhdysvallat kokeili "elektronista taistelulentää" testaamalla haju-, tärinä-, kuulo- ym. sensoreita ja ottamalla käyttöön ensimmäiset laser-ohjatut "täsmäpommit". Innokkaimmat "teknologiastrategit" ennustivat tavanmukaisten aseiden pian voivan korvata taktiset ydinaseet, joiden käyttöä rajoittivat poliittiset ja moraaliset argumentit sekä eskalaation pelko.

Huipputeknologian tulo ei jäänyt huomaamatta toiseltakaan supervallalta. Neuvostoliitossa marsalkka Ogarkov sanoi tavanmukaisen huipputeknologian tekevän mahdolliseksi "teknologisen vallankumouksen" sodankäynnissä vaatiin aseistuksen ja doktriinin uusimista sitä varten. Neuvostoliitolla ei kuitenkaan ollut varoja tällaiseen uudistukseen; Ogarkov syrjäytettiin ja ulkopoliittiseksi tavoitteeksi otettiin aseiden riisunta ja joukkojen supistukset.

Yhdysvallat puolestaan uusi doktriininsa v. 1982 "ilma-maataisteluopiksi" syvine, vastustajan "toiseen kolonnaan" ulottuvine tavanmukaisin asein suoritettuihin iskuineen. Lähinnä ilmavoimilla oli kyky "syviin iskuihin", joten doktriini edellytti hyvää aselajien välistä yhteistoimintaa, mikä kuitenkin tuotti vaikeuksia. Teknologia ei muutenkaan ollut vielä täysin doktriinin vaatimusten tasalla.

Tätä doktriinia sovellettiin kuitenkin muunneltuna Persian lahdella, missä pääpaino oli aluksi Yhdysvaltain kulutussodan luonteisilla massiivisilla ilmapommituksilla. Ensin tuhottiin vastustajan tiedustelu- ja johtoyhteydet sekä ilmavalvonta ja lennonjohto ja sitten aiheutettiin valtavia tappioita sen etulinjan maavoimille. Liittoutuneiden omat maavoimat lähtivät liikkeelle vasta kun iranilaiset olivat jo alkaneet paonomaisen perääntymisen juhlistamaan toistamiseen erehdykseksi osoittautunutta tulitaukoa. Täsmäaseiden merkityksestä annettiin liioiteltu kuva, sillä yli 90 prosenttia käytetyistä räjähteistä oli tavanmukaisia kranaatteja ja rautapommeja.

Persianlahden sota tarjosi Yhdysvalloille kuitenkin jälleen mahdollisuuden kokeilla myös uusinta aseteknologiaansa maataistelussa. Panssarivaunujen suuri nopeus ja ketteruus ja ammunnan tarkkuus liikkeestäkin, infrapuna-maalinhaku ja panssaroinnin suuri parantuminen teki mahdolliseksi panssarivoimien taktiikan muuttamisen varhemmasta yhden kohteen manööveristä nopeaksi valtavaksi koukkaukseksi. Ilma- ja satelliittitiedustelu tuotti yötä päivää runsaasti vihollistietoja jotka kyettiin prosessoimaan niinkin nopeasti, että jopa SCUD-ohjuksen laukauksen tapahduttua kyettiin sen lentoradan perusteella joskus antamaan ajoissa varoitus ilmatorjunnalle.

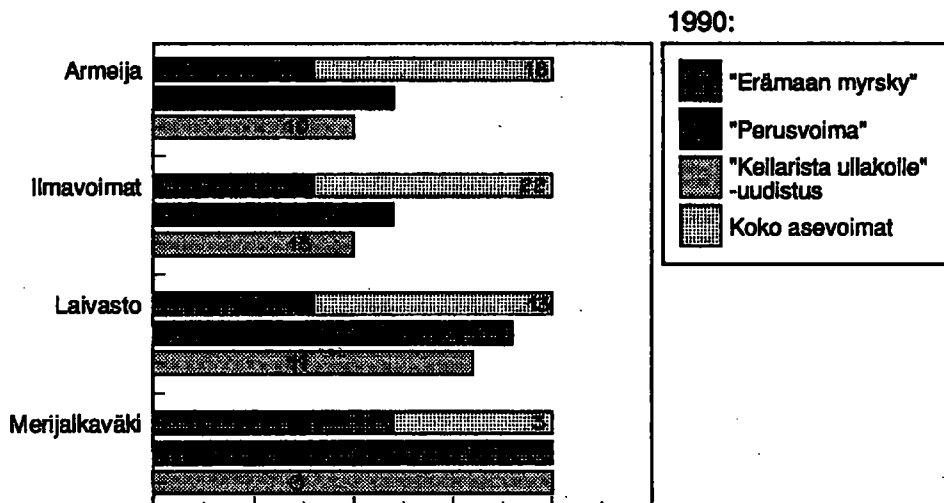
Neuvostoliiton kukistuminen, Persianlahden sodan kokemukset ja välttämättömyys suuriin supistuksiin käynnistivät vuonna 1990 suuren prosessin Yhdysvaltain puolustusvoimien ja sotaoppien uudelleen muokkaamiseksi. Presidentti Bush ilmoitti siitä ensin Aspen-instituutin puheessaan 2.8.1990. Esikuntapäällikköjen neuvoston puheenjohtaja, kenraali Collin Powell käynnisti suunnitelman asevoimien supistamiseksi ns. "Base Force"ksi eli "perusvoimiksi" ja samanaikaisesti puolustusvoimat käynnistivät yhdessä kansallisen tiedeakatemian kanssa perusselvityksen jonka kohteena olivat "uusien ja aavistettavissa olevien teknologioiden vaikutukset niihin tapoihin joilla armeijan tulisi valmistautua taistelemaan seuraavien 30 vuoden kuluessa".

Laajan selvitystyön tuloksena ilmestyi v. 1992 18 eri teknologia-alojen perusraporttia, yhteensä yli 1000 sivua, ja 303-sivuinen yhteenvetoraportti STAR 21 (1) uusimmista teknologioista. Saman selvityksen tuloksiin perustuvaa suunnitelmaa "avainteknologioista" on selvitetty lyhyemmässä julkaisussa "DoD Key Technologies Plan" (2).

Puolustusministeri Les Aspin jatkoi puolustusvoimien uudistusta vuonna 1992 perusteellisen "Bottom-up Review"n (BuR) eli "kellarista ullakolle"-selvityksen nojalla (3). Eri aselajien vahvuudet vuonna 1990, ennen Persianlahden sotaa ja sen aikana, sekä em. supistusten tavoitteet on esitetty kuvassa 1.

Kuva 1.

## "Yhdysvaltain aktiivisten asevoimain vahvuudet vuosina 1990-93"



Lähde: Puolustusministeri: "Kellarista ullakolle-suunnitelma".  
Lokakuu 1993

Les Aspin määrittä BuR-raportin tavoitteet seuraavasti:

“Tehtävämme on vahvistaa valtiomme yhteiskunnallista ja taloudellista tilaa 21.:n vuosisadan haasteiden suhteen ja samalla pienentää puolustusvoimien supistusten vaikutuksia puolustuskykyympä ja merentakaisen sitoumustemme täyttämismahdollisuuksiin.”

Supistukset sekä organisaation muutokset ja aseteknologiset uudistukset tarvitsivat tuekseen myös doktriinin uudistuksen. Kokonaisuohjelman FORCE XXI (4) ensimmäinen luonnos sekä doktriinin “Field Manual 100-5. Operations” uusi versio (5) valmistuivat vuonna 1993. FORCE XXI:n tavoitteena on luoda kokonaan “uusi” armeija - sotamiehestä varusteluteollisuuteen asti - vastaamaan ensi vuosisadan arvaamattomia ja vaihtelevia olosuhteita. Tuo armeija organisoidaan tiedon tehokkaan hyväksikäytön pohjalle. Digitaalitekologioiden avulla saavutetaan synergistinen efekti joka nostaa armeijan tehokkutta kertaluvulla - näin uskotaan.

Tärkein tämän uuden armeijan tekijä tulee kuitenkin olemaan yksityinen sotilas, sillä sotilaan laatu ratkaisee myös teknologian hyväksikäytön tehokkuuden. Tämän uuden armeijan taisteluvälineiden kehittäminen tulee tapahtumaan ns. FORCE XXI “kampanjasuunnitelman” avulla. Suunnitelman luoja on kesäkuussa 1991 maavoimien esikuntapäälliköksi tullut kenraali Gordon R.Sullivan, joka kesällä 1995 siirtyi eläkkeelle.

Tulevan doktriinin luonnokseksi julkaistiin vuonna 1994 TRADOC Pamphlet 525-5: Force 21 Operations (6). Tämä on vain visio, jota tullaan jatkuvasti kokeilemaan ja harjoituksissa testaamaan kunnes voidaan julkaista uusi laitos “Field Manual 100-5:stä”. Pyrkimyksenä on voida tehdä päätökset ensi vuosituhaten asevoimista ja doktriinista vuoteen 2000 mennessä.

Seuraavissa luvuissa esitetään tiivistelmä STAR 21-selvityksestä, Yhdysvaltain presidentin “Tiede- ja teknologiastrategia”-julistuksesta v. 1995 (7) (ensimmäinen laatuuan), Force XXI-suunnitelmasta (4), Tradoc 525-5-pamfletista (6) sekä tutkielmasta (8) jonka US War Collegen viisi tutkijaa ovat julkaisseet ja jossa pohditaan mitä vaikutuksia uudella doktriinilla tulee mahdollisesti olemaan voimassaoleviin “Sodankäynnin strategisiin periaatteisiin”, Yhdysvaltain armeijan “Joint and Service Doctrines”-ohjesäännön yhdeksään periaatteeseen, joita voidaan käyttää strategisella, operatiivisella ja taktisella tasolla opastamaan johtajia sodankäynnissä ja joita pidetään “Yhdysvaltain sotilasdoktriinin lujana peruskalliona”.

Pyrkimyksenä on näiden lukujen kautta antaa kuva siitä, millaiseksi Yhdysvaltain armeija pyritään kehittämään ensi vuosisadan alkuvuosikymmeneksi ja millaisena tulevaisuuden sota ja sen käyminen nähdään Yhdysvalloissa.

Yhdysvaltain asevoimien uusiminen herättää kiinnostusta kaikissa maissa. Teknologia on periaatteessa yhteistä ja niinpä kaikki maat joilla on siihen varoja pyrkivät modernisoimaan asevoimiaan ja siinä omaksuma myös uutta sotateknologiaa. Meilläkin on jo ilmestynyt maavoimien modernisoimistrendejä koskevia katsauksia (9,10).

## STAR 21 eli "Strategiset teknologiat armeijalle 21:lle vuosisadalle"

Vuonna 1990 Yhdysvaltain Armeijan tiede- ja teknologiakomissio sekä Yhdysvaltain kansallinen tiedeneuvosto käynnistivät Persianlahdella kokeillun "informaationsodankäynnin" innoittamana maavoimien kannalta relevanttien strategisten teknologioiden tulevaa kehitystä koskevan perusselvityksen, jota valmistuttuaan käsiteltiin useampipäiväisessä konferenssissa maaliskuussa 1991. Sen 18 eri teknologia-alojen raporttia, yhteensä yli 1000 sivua, ja sen 303-sivuinen pääraportti valmistuivat keväällä 1992 (1).

Tulosten perusteella tehty "Avainteknologiasuunnitelma"-niminen pamfletti ilmestyi samana vuonna (2).

Tässä yhteydessä on mahdollista esittää vain hyvin lyhyt, melkein pä luettelomainen, katsaus pääraportista, josta kuitenkin selviää mitä teknologioita suurvalta pitää tärkeinä maavoimien kehittämiseksi.

STAR 21-raportin laatimiseen osallistui satoja asiantuntijoita puolustusvoimain ylimmän johdon ja Kansallisen tutkimusneuvoston piiristä sekä kokeneita tutkimusjohtajia tutkimuslaitoksista ja puolustusteollisuudesta. Näin laajaa perusselvitystä ei julkaista kovin usein joskin lyhyitä teknologiaraportteja ilmestyy vuosittain. Pääpiirteiltään STAR 21 lienee vielä ajan tasalla.

\* \* \*

Ensimmäisessä luvussa kuvaillaan ympäristöä, missä ensi vuosisadan armeija on luotava. Muuttujia ovat mm. geopoliittiset muutokset ja nopeasti lisääntyvät uudet teknologiat, jotka muuttavat sotilaallisia vaatimuksia. Määrärahat supistuvat, aselajien välinen yhteistoiminta kasvaa ja tiivistyy ja kauppa ja teollisuus globalisoituvat. Asevoimien muutokset koordinoidaan "ympäristön", so yhteiskunnan muutoksiin.

\* \* \*

Toinen luku kuvaa järjestelmiä, joita kehittäessään armeija saattaisi hyväksikäyttää uusia teknologioita. Niistä mainittakoon viisi tärkeintä ryhmää:

1. Informaationsodankäynnin järjestelmät,
2. Sotilaan integroidut tekniset tukijärjestelmät,
3. Liikkuvuutta ja taistelutehoa lisäävät järjestelmät,
4. Ilma- ja ohjustorjuntajärjestelmät taistelukentällä ja 5. Huolto- ja tukijärjestelmät.

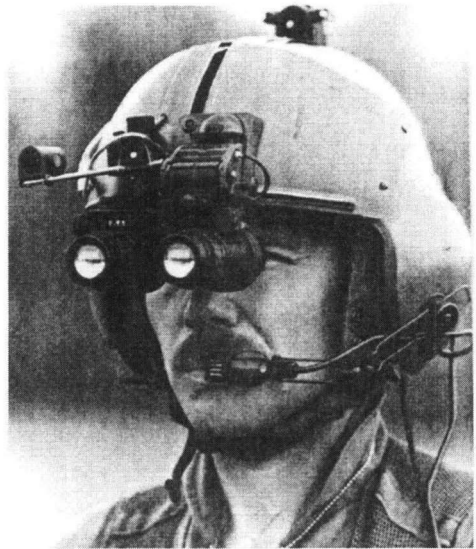
Seuraavassa lyhyt kuvaus näistä:

### 1. Informaationsodankäynnin järjestelmät.

Termillä C3I/RISTA (command, control, communication and information/reconnaissance, intelligence, surveillance and target aquisition) kuvataan

informaatioketjua. Näiden toimintojen välille kehitetään tiivistä integroitu tietoverkko. Sensorit käsittävät akustisia, optisia, infrapuna-, tutka- ja radiosensoreita joita robotit - miehittämättömät lentokoneet ja lennokit sekä maa-ajoneuvot - kuljettavat. Sensorien tiedot välittyvät taistelunjohtotietokoneisiin, jotka antavat komentajalle reaaliaikaisen graafisen kuvan tilanteesta. Eri aselajien tietokoneohjelmat ovat yhteistoimintaisia ja havaintosensorit tunnistavat varmuudella omat, neutraalit ja viholliskohteet.

2. Sotilaille kehitettävät tekniset tukijärjestelmät käsittävät mm. sensoreilla ja viestivälineillä varustetun kypärän, yönäkölaitteet, lasersuojuksen ym. Pieni taskuun mahtuva tietokone on kytketty modemilla radiopuhelimeen. Varusteisiin kuuluu myös ABC-suojelurasia Tämä projekti tunnetaan myös nimellä "Land Warrior XXI" (11). Esimerkki "digitoinnin" tuotteesta, sotilaan kypärä, on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Esimerkki amerikkalaisen sotilaan "digitoidusta" kypärästä. Force 21:n "Land warrior'in" koko varustus painaa 42 kg. Miten mahtaa käydä marssi jotoksella tiheikössä ja mitä tapahtuu kun mies joutuu lyömään maihin? (Lähde: 7).

### 3. Taistelutehoa ja liikkuvuutta lisäävät järjestelmät.

Nopeiden joukkojen kaukokuljetuksiin tarvitaan kantokykyisiä kuljetuskoneita (kuten C-17, C-5A). Näille joukoille tarvitaan uusia, keveitä lentokuljetteisia taisteluajoneuvoja ja aselavetteja joiden kehittämisessä hyödynnetään mm. uusia, keveitä mutta sitkeitä komposiittimateriaaleja. Raskaat aseet kuljetetaan laivoilla.

Kehitteillä on mm. sähköllä ohjattava maastoajoneuvo, miehittämättömiä lennokkeja, ja tärkein: uusi, kevyt, maastokelpoinen, panssaroitu taisteluvaunu.

Niinikään kehitteillä on uusia täsmäammuksia ("nerokkaita", "briljantteja"...). Tärkeä kehitysprojekti on uusi, kevyt epäsuoran tulen lavetti ja sille monia erilaisia ammuksia, mm "briljantti" heittimen ammus joka hakeutuu liikkuvan ajoneuvoon.

Sensoreita taistelukentällä sokaisemaan on kehitteillä laser- tai mikroaaltopohjainen "suunnatun energian ase".

Mitä erilaisimpia miinoja kehitetään: erilaisin sensorein varustettuja herätemiinoja,

ohjelmoituja miinoja, "älykkäitä" miinoja ja etäisohjauksin ja -deaktivointi-mahdollisuuksin varustettuja miinoja.

Miinojen havaitsemiseen ja raivaamiseen kehitetään lämpösäde-, mikroaalto- ja laserlaitteita.

#### 4. Ilma- ja ohjustorjunta.

Kehitteillä on integroitu "systemien systeemi" jonka perustana on maasta toimiva valvonta-, maalin paikantamis- ja torjuntamenetelmä, joka toimii kaikkia mahdollisia uhkia vastaan - ohjuksista matalalla lentäviin häivesuojattuihin lentokoneisiin. Se integroidaan ilmasta ja satelliiteista toimivien valvontalaitteiden kanssa.

#### 5. Huolto- ja tukijärjestelmät.

Lääkintähuolto viedään taistelukentälle. Rokotteita ja keinokudoksia kehitetään lääkintään. Muut tukijärjestelmät käsittävät mm. saeuraavia kohteita:

- elektronisen maastotietopankin,
- komposiittimateriaaliset taktiset miehistönsuojat, ammushuoltojärjestelmän,
- mikropiirillä varustettuja "nerokkaita" ammuksia ja niihin uusia, entistä paljon tehokkaampia räjähteitä,
- tietokoneella ohjatun huollon,
- paikallisilla polttoaineilla toimivat koneistot,
- pitkälle kehitetyn varaosahuollon, mm varamikropiirejä ja
- tietokone- ja simulaattori-avusteisen koulutuksen.

Komitea luettelee erikseen ne järjestelmät, joiden kehittämistä se pitää kaikkein tärkeimpänä:

1. Robottikulkuneuvot, maa- ja ilma-, C3I/RISTA-tehtäviin,
2. Järjestelmä-arkkitehtuuri monien laajojen järjestelmien yhteisille, integroiduille tietoverkoille.
3. "Briljantit" täsmäräjähteet maamaaleja varten.
4. Kevyt epäsuoran tulen lavetti satunnaisoperaatioon lähetettävälle komppanialle.
5. Integroitu ilma- ja ohjustorjuntajärjestelmä
6. Simulointijärjestelmä tutkimus- ja kehitystyötä, analyysiä ja koulutusta varten.

\* \* \*

Kolmas luku on nimeltään teknologioiden arviointi ja ennusteet.

Teknologia-alat, joiden kehitys vuoteen 2020 kiinnostaa Yhdysvaltain armeijaa, on jaettu kahdeksaan ryhmään joista kustakin on olemassa oma laaja raporttinsa, ns. Technology Forecast Assessment" (TFA). Yhdeksäs raportti koskee tutkimuksen kehittymistä hyvin pitkällä aikavälillä, vuoden 2020 jälkeen!

Hyödyllisintä olisi tietysti jos tieteen kehitystä noin kaukaisessa tulevaisuudessa voitaisiin jo nyt ennustaa, mutta se on kyllä hyvin epävarmaa. 1930-luvun puolivälissä tehtiin Englannissa sotatekninen ennuste, jossa koetettiin ennustaa mitä mahdollisuuksia tiede toisi tullessaan sotatekniikkaan. Yhtään toisen maailmansodan mullistavista keksinnöistä - tutka, suihkumoottori, ohjus, ydinenergia, tietokone - eivät ajan parhaat oppineet osanneet ennustaa. Mm atomimallin isä Rutherford katsoi ettei atomienergiaa voitaisi hyödyntää aseisiin. Tosiasia on, ettei todella uusia tieteen saavutuksia voida ennustaa, muuten ne olisi jo keksitty. Teknologian kehitystä nykyisen jatkeena voidaan ennustaa jonkin verran paremmin, parhaimmillaan n. viidestä kymmeneen vuotta eteenpäin, mutta sitäkin jo tunnetulta tieteelliseltä pohjalta.

Mutta silti on tärkeätä koettaa arvioida millainen kehitys on odotettavissa. Tärkeytensä takia esittelen nämä tutkimusta koskevat ennusteet ensimmäisenä yllämainituin varauksin.

### Tutkimuksen pitkäaikaisennuste.

\* Taistelukenttää koskevan informaation räjähdysmäisen lisääntymisen tekevät mahdolliseksi

- kolmannen sukupolven tietopankit,
- koneen ja ihmisen tiivistyvä vuorovaikutus,
- "esitettävyyden teorian" (?) kehittäminen (Theory of representation creation) ja
- toimintaperusteinen semantiikka sekä semantiikkaan perustuva tiedon tiivistäminen.

\* ATK-pohjainen simulaatio ja visualisaatio toimivat tutkijan teoriankehittämisen tukena. Nyt tutkitaan mm. mahdollisuuksia kehittää laajaspektrinen fysiikkallinen muotoilukieli sekä epälineaarinen dynaaminen järjestelmä, jolla voitaisiin propagoida signaaleja epähomogeenisessa väliaineessa ja esittää potentiaalisia energiapintoja kemiallisten reaktiomekanismien ymmärtämiseksi.

\* Nanoskaalaprosessien hallinta, mikä antaa fyysikolle, kemistille ja elektroniikkainsinöörille mahdollisuuden luoda nanometriluokkaa olevia rakenteita ja laitteita.

\* Tietokonepohjainen kemiallisten molekyylien synteessin suunnittelu, mikä antaa kemistille mahdollisuuden tehdä yhdisteitä joilla on tietty, haluttu kemiallinen luonne. - Tämä on jo muuten nykypäivää; mielenkiintoinen katsaus suomalaisesta alan tutkimuksesta on juuri ilmestynyt (12).

\* Kompleksisten heterogeenisten järjestelmien kehittäminen, mikä tekee mahdolliseksi suunnitella monimutkaisia ase- ja tietojärjestelmiä.

\* Materiaalirakenteiden kehittäminen tietokonetta hyväksikäyttäen yhdistää kemian, fysiikan, tietokonesimulaation ja aineen rakenteen niin että voidaan luoda aineita joilla on juuri toivotut ominaisuudet.

\* Hybridimateriaalien kehittäminen laajentaa nykyistä komposiittivalikoimaa. Voidaan kehittää "älykkäitä" materiaaleja, jotka reagoivat ympäristöstä tuleville virikkeille kuten elävä organismi reagoisi!

\* Tietokoneavusteinen tuotanto kehittyy siten että voidaan tuottaa hyvin

hienorakenteisia aineita. Tehdään biologiasta opittujen periaatteiden mukaan nanoskaalarakenteita elektronisia, mekaanisia ja fotonisia komponentteja varten.

\* Uusiin materiaaleihin sovelletaan biomolekyylien periaatteita.

\* Biologisen tiedonkäsittelyn periaatteita käytetään hyväksi kehitettäessä uusia tietojärjestelmiä. Suoritetaan "biokoplausta" liittämällä keinotekoisia tai luonnollisia biologisia rakenteita elektronisiin, mekaanisiin tai fotonisiin komponentteihin.

Ympäristön suojeleminen on huomioitava armeijan toimiessa ja päästäessä luontoon vaarallisia aineita.

Tässä on voitu esittää vain lyhyt yhteenveto tutkimuksen pitkäaikaisennusteesta, mutta sekin antaa jonkinlaisen käsityksen siitä mihin sovelletun tieteen kehitys sotatieteen alalla on suuntautumassa.

Seuraavassa on tärkeimpiä kohtia teknologiaryhmien raporteista.

## 1. Tietotekniikan, robotiikan ja tekoälyn teknologiaennuste.

Tässä ennusteessa uskotaan integroitujen järjestelmien kehittyvän erittäin voimakkaasti.

Tietojenkäsittely kehittyy mm siten että luodaan erikoiskieliä erityistarpeisiin, esim. "taistelunhallintakieli" taistelutilanteiden nopeaan hallintaan. Kehitetään myös erityisiä prosessiverkkojen hallintajärjestelmiä ja ihmis-kone-yhteistoimintaa.

Robotiikkaa, sekä itsenäisenä että kauko-ohjattuna, käytetään ilma- ja maakulkuneuvoille. Viimemainittuihin kehitellään "älykkäitä" miinoja, jotka varustetaan herkillä, prosessointikykyisillä sensoreilla. Ne suunnitellaan tiettyihin tarkoituksiin, ei "yleisneroiksi" (onneksi!).

(JKM: Ei mitään uutta auringon alla! Saksalla oli radiolla ohjattavia miinoja, ns "kilpikonnia" Bretagnen rannikolla jo v. 1945!).

Myös siviilitekniikan uutuuksia hyödynnetään armeijan sovellutuksissa: koneellista kielenkääntöä, oppimista ja koulutusta; neuroverkkoja; tietopankkien hallintaa; supernopeata sarja- ja rinnakkaislaskentaa; suunnitteluteknologiaa; tietopohjaisia eksperttijärjestelmiä luonnollisen kielen ja puheen prosessoimiseksi. Lähes reaaliaikainen koneellinen kielenkääntö puheesta tulee mahdolliseksi, mikä on tärkeitä mm. erikielisten liittolaisten vaihtaessa kiireellisiä viestejä.

## 2. Elektroniikka ja sensorit.

Kolmella elektroniikka-alan teknologialla uskotaan olevan USA:n armeijalle eniten merkitystä. Ne ovat:

\* terahertz-nopeuksiset laitteet;

\* teraflop-tietokoneet, jotka operoivat nopeudella 1012 bps; niiden arkkitehtuurin kehittäminen;

\* korkearesoluutioiset kuvalliset tutkasensorit.

Suurnopeuksiin tietokoneisiin, jotka kykenevät operoimaan nopeudella 1012 operaatiota sekunnissa, tarvitaan suuruusluokkaa 100 rinnakkaista nopeata prosessoria.

Teraflop-toimintaa vaativat mm. superherkät sensorit.



Ohutkerrostekniikat kehittyvät nopeasti. Ääriolosuhteisiin - esim avaruudessa ja tropiikissa - tarvitaan kestävämpiä puolijohteita kuin silikoni-puolijohteet.

Tulossa on mm.:

- monoliittisiä integroituja mikroaltopiirejä,
- superjohtavaa elektroniikkaa;
- mikro-vakumilaitteita,
- mikro-muistipiirejä,
- "vohveli"-rakenteista elektroniikkaa,
- mikropiirejä digitaaliseen signaalinkäsittelyyn ja
- entistä parempia analogi-digitaali-muuntimia.

Alijärjestelmätasolla kaikki signaaliprosessorit ja maalintunnistimet varustetaan multiprosessoriarkkitehtuurilla ja neuraaliverkoilla. Pienemmät, entistä tehokkaammat prosessorit parantavat tutkajärjestelmien ja akustisten sensoriverkkojen tehoa.

### 3. Optiikka, ftoniikka ja suunnattu energia

Laser-tutkaa koskevat ennusteet ovat tällä alalla kärjessä. Monialuesensorit, sensoritiedon fuusio reaaliaikaisena itse sensorissa, kypärään sijoitetut näytöt jne ovat kehitteillä.

Ftoniikka ( valofotonin käyttö tiedonsiirtoon) ja elektro-optiikka käsittää valonjohtimet, diodilaserit,optiset hermoverkot, akusto-optiikan signaalinkäsittelyn ja supernopean tiedonkäsittelyn.. Suunnattu energia tarkoittaa voimakkaan lasersäteilyn tai mikroaltokimpun suuntaamisen pieneen kohteeseen, esim. sensoriin, sen tuhoamiseksi.

### 4. Bioteknologia ja biokemia.

Bioteknologian menestys lääketieteessä, maataloudessa ja erityisten luonnon-aineiden tuotossa on tunnettu. Sen mahdollisia sotilassovellutuksia voisivat olla esim. joidenkin sotilastarvikkeiden biotuotanto, biosensoreiden kehittäminen ja parempi immunovastike kemiallisia ja biologisia taisteluaaineita vastaan. Kehityskohteita voivat olla myös rakenteeltaan toivottujen yhdisteiden tuotanto sekä diagnostiikka ja lääkintä taistelukentällä, mahdollisesti myös suorituskykyä lisäävät aineet ja ns. bioniset järjestelmät.\*

\*Urheilijain käyttämät hormonivalmisteet kasvattavat lihaksistoa ja fyysistä suorituskykyä, mutta niillä on psyykkisiä ja fyysisiä sivuvaikutuksia, joten ne eivät ole suositeltavia; nehan ovatkin kiellettyjä. Sotilaille on pitkäaikainen henkinen ja ruumiillinen kestävyys tärkeämpää kuin lyhytaikainen huippusuoritus. Kokemukset saksalaisten jatkosodan aikana käyttämistä piristeistä, joita mekin joskus saimme, esim. pervitiinistä (desoksiefedriini) joka on pitkävaikutteinen keskushermoston kiihotin, oli että kyllähän sen avulla pari vuorokautta hereillä pysyi, mutta sen jälkeen tuli takaisku - monta vuorokautta kestävä väsymystila ja hermostuneisuus - joten sitä oli syytä varoa.

Bioniikaksi kutsutaan menetelmää, jossa insinööritaidon tuotteeseen emuloidaan elävä biologinen järjestelmä, esim. kudosta, tuottamaan virikkeitä cyberneettisen järjestelmän aikaansaamiseksi.

Geeniteknikalla voidaan tuottaa eläviä organismeja jotka esimerkiksi erittävät jotain haluttua vaikutusainetta.

## 5. Uudet materiaalit.

Kolme trendiä kiinnostaa USA:n armeijaa:

1. Supertietokoneet ominaisuuksiltaan toivottujen materiaalien ja mallien tuottamiseen.

2. Teknologiademonstraatiot uusien materiaalien siirtymisen laboratoriosta tuotantolaitoksiin jouduttamiseksi, ja

3) Monikäyttömateriaalit korvaamaan yksittäisten materiaalien kerroksittaista käyttöä.

Tavoitteina on viiden tyyppisiä materiaaleja:

- \* halpoja hartsimatriisikomponentteja,
- \* reaktion avulla tuotettuja rakenteellisia komponentteja,
- \* keveitä metallilejeerinkejä,
- \* metalli-matriisikomposiitteja, esim. metallikeraameja,
- \* spesifisiä energia-raaka-aineita.

Hartsit halpenevat uusien tuotantomenetelmien ansiosta (esimerkkinä italialaiset valkeat puutarhatuolit, Teesissä mk 20:- kpl).

Matriisiksi järjestäytyneet polymeerimolekyylit tuottavat erityisen lujia muovituotteita. Tavoitteena on metallien lujuuden ja lämmönkestävyyden omaavat kevyet ja halvat hartsit.

“Älykkäät” komposiitit sisältävät matriisissaan sensorelementtejä.

“Reagoivista” keraameista saadaan tuote lähes lopullisen muodon omaavana. Solukeraamit, kuituvahvisteiset keraamit ja timaatinkovuisen ohuen pinnan omaavat tuotteet ovat myös kehitteillä.

Viimeaikaisen kehityksen tuotteena on saatu uudenlaisia alumiinilejeerinkejä kuten Weldaliitti. Nopeasti kovettuville metallilejeeringeille on kehitetty pulverimetallurgia. Teräs- tai alumiinimatriisille tehtyjä metallimatriisikomposiitteja on kehitteillä. Niille saadaan halutut ominaisuudet lisäämällä muiden metallien kuituja tai keraameja.

Armeijan polttoaineisiin ja räjähteisiin aiotut uudet polttoaineet perustuvat häkkimolekyyleihin.

Pyrkimyksenä on myös tuottaa räjähteitä jotka ovat vähemmän herkkiä tulelle, tärähdyksille ja iskuille kuin tavanomaiset räjähteet.

Uudet materiaalit merkitsevät Pandoran arkkua entistä keveämpien, kestävämpien ja lujempien sotilastarvikkeiden valmistukselle.

## 6. Propulsioteknologia.

Suunnatun energian tutkimuksen kärjessä on viisi teknologiaa:

\* Ionisoitu kiinteän faasin laserjärjestelmä

\* Koherentti diodilaser

\* Faasikojouito korkeaenerginen laser

\* Korkeatehoinen millimetriaaltogeneraattori ja \* Pulseeraava multippeli-sädeklystron suurtehoisen mikroaaltosäteen tuottajana.

Geelipropellantit ovat lupaavimpia polttoaineita armeijan raketteihin vaikka kiinteitä rakettpolttoaineitakin kehitellään edelleen. Ilmaa "hengittäviin" ohjuksiin ovat turbiinimoottorit ja ilmastehosteiset raketit lupaavimpia.

Ohjattaviin lentokoneisiin on kaasuturbiinimoottori tehokkain, mutta ohjaajattomiin lennokkeihin joita käytetään suurista korkeuksista tapahtuvaan valvontaan kehitetään energiansiirtoa mikroaaltosäteillä maa-asemilta.

Maa-ajoneuvoille on kehitteillä kaksi propulsiojärjestelmää: ns. integroitu järjestelmä ja hybridienerginen järjestelmä. Viimeksimainitussa on diesel- tai kaasuturbiinimoottori ja sähköinen voimansiirto.

Projektiileille kehitetään kahta propulsiojärjestelmää: kemiallista nestemäistä polttoainetta tai elektrokemiallista/termaalista tai elektromagneettista sähkötykkiä. (JKM: Sellainen oli kehitteillä jo "Tähtien sota" -projektissa avaruusaseeksi!).

Sähkönlähteeksi taisteluvyöhykkeelle kehitetään sekä primäärilähteitä että vauhtipyöriä ja akkuja. Jatkuvaan toimintaan ovat kaasuturbiinimoottorit parhaita. Vauhtipyörät säilyttävät energiaa järjestelmässä jossa tarvitaan hyvin suurta mutta lyhytaikaista energiapulssia kuten sähkötykissä.

## 7. Uudet tuotantomenetelmät.

Kehitteillä on tuotantolaitoksen informaatiojärjestelmä johon on integroitu energia- ja materiaalijärjestelmä jolloin koko tuotantolaitos voidaan täysautomatisoida. "Älykkäät" prosessointijärjestelmät ohjaavat valvontajärjestelmän ja sensorien avulla robotiikalla tapahtuvaa tuotantoa.

Mikroniluokan laitteita valmistava ns mikrotuotanto kehittyy nanotuotannoksi joka käsittelee yksityisiä atomeita. "Systeemituotantotietokone" ohjaa koko prosessia työasemasta toiseen.

Kussakin työasemassa tehdään yksi työvaihe tietokoneohjauksella robottien avulla.

\* \* \*

STAR-komitea on arvioinut kaikkien em. yhdeksään teknologiaryhmään kuuluvien 49:n teknologian relevanssia edelläselostettujen 32:n armeijan järjestelmän suhteen päätyen suosittamaan seuraavia yhdeksää teknologiaa armeijalle suurimpina tulevaisuudenlupauksina:

\* "Älykäs" monitoimimensoriteknoologia.

- \* Teraherzlaite-elektronikka.
- \* Laajaspektrinen häirintäsuojattu viestintäteknologia.
- \* Tietokoneohjelmat taistelunjohtoa varten.
- \* Kiinteäfaasiset laserit ja/tai koherentti diodilaser-sarja.
- \* Geeniteknikka ja bioteknologialla tuotetut molekyylit.
- \* Sähköajoneuvoteknologia.
- \* Ominaisuuksiltaan spesifisten materiaalien tuotanto.
- \* Integroidut tuotantomenetelmät.

\* \* \*

STAR 21-mietinnössä on myös luvut teknologiain kehittämisstrategiasta ja uusien teknologioiden toteuttamisen edistämisestä.

Komitea katsoo että armeijalla tulisi olla selkeä teknologian kohdistusstrategia jonka tulisi olla sopusoinnussa puolustusministeriön kehitysstrategian kanssa.

Komitea luettelee seitsemän potentiaalista hyötyä, joita uusien teknologiain tulisi tuottaa: parempi

- kustannettavuus,
- luotettavuus,
- käytettävyys ja
- yhteistoiminnallisuus;
- alhaisempi huollon ja taistelujoukkojen haavoittuvuus,
- pienemmät tappiot ja
- pienemmät huoltokustannukset.

Armeijan tulisi tukea lähinnä niitä projekteja, jotka eivät saa riittävää rahoitusta siviiliteollisuudesta. Sen tulisi lisätä luottamustaan yksityissektoriin teknologian edistäjänä. Armeijan tulisi mahdollisuuksien mukaan käyttää kaupallisia tuotteita, jotka tulevat kansantaloudellisesti edullisimmiksi. Sen tulisi tukea armeijalle tärkeitä yliopistotutkimusta ja löytää tasapaino tieteen lupaavien uusien saavutusten ja omien välttämättömien tarpeittensa rahoituksen kesken.

Myös nykykalustoa modernisoimalla voidaan saavuttaa hyviä tuloksia ja säästää paljon varoja. On etsittävä optimit!

STAR 21 käsittelee lyhyesti myös teknologiauudistusten vaikutuksia armeijan rakenteisiin ja strategiaan. Viidentoista lähivuoden aikana geopoliittiset muutokset ja kotimainen taloustilanne tulevat luultavasti vaikuttamaan asevoimien rakenteeseen eniten, mutta sen jälkeen tulee teknologiain vaikutus lisääntymään.

Alkuvaiheessa voivat teknologiauudistukset helpottaa siirtymistä uuteen, suppeampaan joukkojen organisaatioon. Esimerkikiksi satunnaisoperaatiot etäisille seuduille voivat helpottua kun tietokoneohjelmat nopeuttavat suunnittelua ja huoltoa. Myös joukkojen koulutus ja tutustuminen tulevaan taistelumaastoon helpottuu tietokoneen ja simulaation avulla. Sotilaan paremmat suojukset, aseistus ja systeemivarustus nostavat taistelutehoa, samoin tehokkaampi tiedustelu jne. Tukialueet, joihin joukot ja huolto puretaan ilmakujetuksen jälkeen ovat hyvin haavoittuvia. Ne on suojattava vahvalla ilmatorjunnalla.

\* \* \*

STAR-21 raportti kahdeksinetoista erillisraportteinen on yli 1000-sivuinen tekninen selvitys jollainen tarvitaan suuren armeijan perusuudistuksen pohjaksi. Näin perusteellinen selvitys tehdään kenties kerran vuosikymmenessä.

On mielenkiintoista nähdä, miten siinä esitettyjä suosituksia otetaan huomioon. Esimerkkinä siitä voidaan tarkastella Pentagonin ARPAn (Advanced Research Project Agency) vuoden 1994 budjettiin esittämiä kiireellisyydeltään tärkeimpiä kehitysprojekteja. ARPA:nseitsemän huippuprojektin lista on seuraava (13) :

1. ASTOVL / Conventional Takeoff-and-Landing-hävittäjä laivastolle. Tulee korvaamaan F/A-18, F-16 ja AV-8 hävittäjät/rynnäkkökoneet.

2. Contingency Mission Program ( satunnaistehtävöihjelma). Keskeisin kohde on LCV (Light Contingency Vehicle), kevyt taistelujoneuvo (tehdään myös tiedustelu-, tulenjohto- ym versioina). Kevyt komposiittipanssari kestää pienaseiden tulta ja sirpaleita. Sotilaat varustetaan integroidulla Land Warrior-järjestelmällä.

3. War Breaker ("Sodanmurtaja") -ohjelma. Täysintegroitu valvonta, maalinnus- ja tuhoamisjärjestelmä kiireellisiä kohteita vastaan. WB:n on kyettävä toimimaan nopeammin kuin vihollisen laukausten väli. Menetelmä hyödyntää uusia nopeita sensoreita ja automaattista tiedonkäsittelyä. Demonstroidaan 1999.

4. Ydinräjähdysten monitorointi. Ulkoministeriölle ydinsulkusopimuksen valvontaan

5. Simulaatio-ohjelmat. Tärkeitä tutkittaessa teknologiauudistuksen vaikutuksia organisaatioon, johtamiseen ja taistelutoimintaan. Toimii myös koulutuksen tehostajana. ARPA suunnitteli jo 1994 varustavansa kaksi koeprikaattia uuteen teknologiaan perustuvalla prototyypin harjoitteluvälineistöllä. Kävikö näin, ei ole tiedossani.

6. Avaruusteknologia. Vuodesta 1988 ARPA on ohjannut yli 50 avaruuslentojen kustannusten alentamisprojektia. Niissä on saatu laitteiden kokoa, painoa, energiankulutusta ja kustannuksia pienennetyiksi.

7. Merelliset järjestelmät. Simulaatio-ohjelmia jotka tähtäävät laivasuunnittelun kustannusten säästöön.

Ohjelmista kolme, no:t 2,3 ja 5, koskevat armeijaa.

Kun verrataan niitä STAR-komitean järjestelmäsuosituksiin:

1. Robottiajopelit C3I/RISTA:lle
2. Elektroniset järjestelmä-arkkitehtuurit
3. "Briljantti"-ammukset maataisteluun
4. Kevyet epäsuoran tulen aseet
5. Taistelulentä ohjustorjunta
6. Simulaatiojärjestelmät,

todetaan, että ARPAn no 2, LCV, on aika lähellä STARin no 4:ää; ARPAn no 3, War Breaker, vastaa osapuilleen STARin numeroita 1-4, ja ARPAn no 5 vastaa STARin no 6:tta. Ohjelmat ovat ainakin hyvin samanhenkisiä.

## YHDYSVALTAIN UUSI TIEDE- JA TEKNOLOGIASTRATEGIA

Syyskuun 19. päivänä 1995 julkaistiin ensimmäinen Yhdysvaltain presidentin "Kansallinen tiede- ja teknologiaraportti turvallisuuden kehittämiseksi" (7) tuloksena

29-30.3.1995 pidetystä seminaarista jonka aiheena oli "Tieteen ja teknologian vaikutus Yhdysvaltain kansalliseen turvallisuuteen ja maailman vakauteen". Raportin on toimittanut presidentin tiede- ja teknologianeuvosto.

Tässä tuoreessa raportissa määritetään Yhdysvaltain tiede- ja teknologiapolitiikka kansallisen turvallisuuden lisäämiseksi. Tämän politiikan tehtävänä on vaikuttaa kolmeen presidentin priorisoimaan kansalliseen turvallisuustavoitteeseen:

- maan sotilaallisen valmiuden ja suorituskyvyn lisäämiseen,
- konfliktien ehkäisemiseen ja
- hyvinvoinnin lisäämiseen kotimaassa.

Politiikka perustuu siihen tosiasiaan, että maan turvallisuus riippuu sekä sen taloudellisesta tilasta että sen sotilaallisesta voimasta.

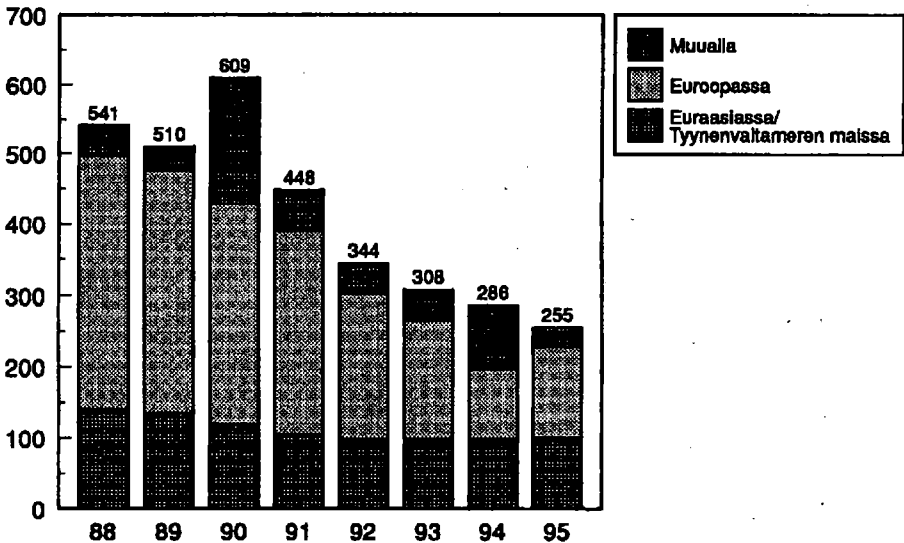
Kylmän sodan loputtua ovat uhat muuttuneet hyvin monenlaisiksi ja haasteet monimutkaisiksi. Uhat käsittävät mm. tehokkaiden aseiden, jopa suurthuoseiden leviämisen, haasteet rauhan turvaamisen ja rauhaan pakottamisen sekä terrorismin vastaisen taistelun, ympäristön suojelun ja maailman vakauden säilyttämisen.

Toimenpiteet aseiden leviämisen ehkäisyyn on kaksinkertaistettu.

Yhdysvallat lisää yhteistyötään IVY-maiden kanssa entisen Neuvostoliiton ydinasevarastojen turvalliseksi hävittämiseksi.

Kuva 3.

### Yhdysvaltain asevoimien ulkomailla olleen henkilökunnan vahvuus vuosina 1988-95 (tuhansia)



Lähde: Puolustusministeriö

Huom: Luvut ovat varainhoitovuoden päätyessä (30 syyskuuta). Täten vuoden 1995 luvut eivät sisällä maksimiarvoja jotka esitettiin "Erämaan myrskyn" aikana.

Vakauden säilyttämistä palvelevat myös sellaisten ilmiöiden kuin ilmastonmuutoksen ja biologisen monimuotoisuuden vähenemisen seuranta ja torjunta. Yhdysvallat tukee myös muiden kansojen tiede- ja teknologiakehitystä. Tämä politiikka koskee siis laajoja alueita - paljon muutakin kuin asevoimien uudistamista.

Sotilaallisen suorituskyvyn vaatimukseksi on asetettu kyky voittaa liittolaisten tuella kaksi lähes samankaltaista suurehkoa alueellista selkkausta tai sotaa. Nykyinen hallitus on sitoutunut samanaikaisesti supistamaan asevoimia ja luomaan uuden teknologian avulla maailman "parhaiten harjoitetut ja varustetut asevoimat".

"Edistysaskeleet informaatioteknologiassa, sensoreissa ja simulaatioissa parantavat kykyämme suunnitella operaatioita ja toteuttaa ne sekä luoda nopeasti tarvittavia sotilaallisia järjestelmiä ja joukkoja".

Joukkoja pidetään edelleen sotilaallisissa tukikohdissa potentiaalisilla kriisialueilla, joskin niiden määrä on supistettu n. puoleen vuoden 1990 vahvuudesta (kuva 3 edellisellä sivulla (13)). Asevoimien on oltava valmiit erilaisiin satunnais- (=kontingenssi-) operaatioihin, kuten monikansallisiin rauhanturvaoperaatioihin ja Kuwaitin sodan kaltaisiin alueellisiin sotiin.

**Kuva 4. Kokeilevaan kehitystyöhön ja uusimpaan teknologiatutkimukseen valitut teknologia-alat.**

Lentokoneiden työntövoima- ja polttoainetutkimus  
 Lentoalukset ja avaruusalukset  
 Taistelulentänpäätökset  
 Biolääketieteelliset sovellutukset  
 Puolustus kemiallisia ja biologisia agenteja vastaan  
 Yksilön henkiinjäämis- ja selviytymismenetelmät  
 Johtaminen, valvonta ja viestintä  
 Tietokoneet ja -ohjelmat  
 Tavanmukaiset aseet  
 Elektroniikka  
 Elektroninen sodankäynti ja suunnatun energian aseet  
 Ympäristön laatu ja kunnallistekniikka  
 Humaanijärjestelmien kontaktit  
 Tuotantomenetelmät ja teknologia  
 Työvoima, henkilöstö ja koulutus  
 Materiaalit, prosessit ja rakenteet  
 Mallinnus ja simulaatio  
 Tunnistimet (sensorit)  
 Pinnalla ja pinnan alla ja maalla liikkuvat kulkuneuvot

Lähde: Presidentin tiede- ja teknologiaraportti v. 1955 (7).

Informaatioteknologiat ovat keskeisiä taistelukenttää koskevan tiedon hankinnassa, tulkinnassa ja välittämisessä samanaikaisesti useille käyttäjille. Teknisiä ratkaisuja kehitetään erityisesti yhteisoperaatioille (14) eri aselajien ja myös liittolaisten kesken.

Puolustus tutkimuksen tärkeimpinä kehitysaloina luetaan 19 teknologia-alaa (kuva 4 edellisellä sivulla (7, s.7), jotka ovat osapuilleen samoja kuin STAR-21 raportissa luetellut. Kärjessä ovat informaatioteknologia, sensorit, mallintaminen ja simulaatio. Uudella informaatioteknologialla on paljon hyödyntämismahdollisuuksia taistelukentällä. Paremman tiedon, tehokkaamman taistelun johdon ja tulenkäytön avulla voidaan saavuttaa ylivoimaisuus taistelukentällä. Tieto ei sitä kuitenkaan yksin saa aikaan. Täytyy olla myös kyky nopeampaan ja tehokkaampaan konkreettiseen toimintaan.

Huolto voidaan hoitaa tietokoneavusteisesti mitä tehokkaimmin. Raportissa korostetaan "taistelukentän digitointia", mikä tarkoittaa kaupallisten informaatioteknologioiden soveltamista siten, että taistelukentästä ja -tilanteesta saadaan reaaliaikainen tarkka kuva kaikilla tasoilla. Käytettävät teknologiat käsittävät tiedon tiivistämisen, satelliittisensorien hyväksikäytön ja satelliittien tukeman viestinnän, keveät, suuriruutuiset käyttöpäätteet, monitoimiset digitaaliradiot ja mikroelektro-niikan.

Yliopistot, laboratoriot ja teollisuus nidotaan yhteistyöhön uusien tutkimusmahdollisuuksien löytämiseksi. Noin 15% sotilastutkimuksesta on perustutkimusta, 36% kehitystyötä ja loput n. 50% lopputuotteen teknologiakehitystä.

Tärkeä uudistus on vapaampien tilausvaltuuksien myöntäminen siviiliteollisuudelta tehtäviin tilauksiin. Tämän uskotaan jouduttavan kehitystä ja alentavan kustannuksia, koska siviilisovellukset ovat massatuotteina yleensä halvempia. Teknologian uusinvestointiprojekti (TRP) lisää siviiliteollisuuden käyttömahdollisuuksia.

Presidentin julistus on tarkoitettu hillitsemään kongressia jolla on suuri halu karistaa puolustusbudjetista myös teknologiakehitystä koskevia rahoja.

## FORCE XXI OHJELMA

Armeijan uudistusohjelman perustana on BuR-ohjelma vuodelta 1993, mutta se uusittiin v. 1994 ja sille annettiin uusi nimi: FORCE XXI.

Tämä Clintonin hallituksen puolustusuudistus lähtee uusista riskeistä joiden kylmän sodan päätyttyä katsotaan uhkaavan Yhdysvaltoja. Doktriini esittää uuden strategian ja määrittää keinot sen toteuttamiseksi. Uudet riskit todetaan monen laisiksi ja vaikeasti ennustettaviksi, mutta niistä nimetään neljä tärkeintä:

- 1) Suurthuohaseiden, eritoten ydinaseiden, ja niiden kantolaitteiden leviämiskäsi.
- 2) Alueellisten keskisuurten valtioiden aggressiot Yhdysvaltain liittolaisia vastaan.
- 3) Etniset sodat, uskonsodat sekä Neuvostoliiton entisten osavaltioiden väliset selkkaukset, joihin liittyy ydinmateriaalien leviämiskäsi.
- 4) Yhdysvaltain oman talouden heikentyminen. Sen budjettivaje, rikollisuuden ja huumekaupan kasvu ja osalle väestöä elintason lasku alle nälkärajan.

BuR-raportissa esitetyt joukkojen supistukset esitettiin kuvassa 1.

Supistusten ansiosta aseita kyllä riittää, mutta seuraavat tärkeät aseohjelmat mainittiin erityisesti jatkettaviksi ja modernisoinnilla parannettaviksi:



- Taistelupanssarivaunu Abrams .M1A2,
- rynnäköhelikopteri Comanche,
- kuljetuslentokone C17
- hävittäjä F-22
- muunneltava lentokone Ospray V-22.

FORCE 21-ohjelmasta on ilmestynyt kaksi tuoretta suomenkielistä julkaisua: kenraalimajuri Asko Sivulan johdolla laadittu "Tietoyhteiskunnan maavoimat. - Maavoimien kehittämisohjelma 2020" (9) sekä eversti Kari Kokkosen tutkielma "FORCE XXI - Maavoimakonseptio. - Tietosodankäynnin doktriini (10)." Edellinen esittelee uuden amerikkalaisen sodankäyntiopin "sovituksen" Suomen maavoimiin. Jälkimmäinen esittelee lyhyesti amerikkalaisen uudistussuunnitelman, mutta siinä on myös luku "Tietosodankäynnin vaikutuksista Suomen maavoimien kehittämiseen".

Koska nämä tuoreet katsaukset ovat olemassa, tyydyn tässä varsin tiivistettyyn Force XXI:n esittelyyn.

## FORCE XXI

Tulevaisuuden taistelukentällä vallitsee viisi päätekijää, joita FORCE XXI-doktriini kutsuu "taisteludynamiikaksi":

1) Taistelun johtaminen, joka säilyy tiedon ja taidon yhdistelmänä. Johtamisen vaatimukset kasvavat, koska komentajat joutuvat toimimaan olosuhteissa, joita ei voida ennustaa. Uusi tietoverkko antaa joka hetki tietoja ja maaleja kaikille tasoille. Verkon sallimat "oikotiet" voivat sekaannuttaa komentosuhteita, joten uudenlaista johtajuutta voidaan tarvita.

2) Taistelun alue laajenee. Tulen tiheyden, kantavuuden ja tarkkuuden kasvu aiheuttaa tarpeen harventaa joukkoja, mikä kasvattaa taistelukentän dimensioita. Syntyy hyvin harvaan miehitetty taistelukenttä. Komentajat välttävät etenemistä linjassa, pysyvää rintalinjaa, lähitaistelua ja pitkiä taistelutaukoja ja pyrkivät lisäämään kaappausluontoisia nopeita operaatioita ja syviä iskuja vihollisen taistelujärjestyksen murtamiseksi. On mahdollista antaa samanaikaisesti tuli-iskuja koko taistelukentälle.

3) Operaatioiden samanaikaisuus.

Varhemmin operaatiot seurasivat toisiaan sarjana. Nyt voidaan toteuttaa useita operaatioita samanaikaisesti koko taistelukentän syvyydellä. Tämä voi sumentaa strategisen, operatiivisen ja taktisen toiminnan välistä eroa.

4) Maailmanlaajuinen katsojakunta. Tulevaisuuden taisteluilla voi olla maailmanlaajuinen katselijakunta. Esimerkiksi CNN:n kamerat pyrkivät seuraamaan kaikkia kriisejä ja sotia. Silloin voivat taktisesta taistelusta aiheutuvat sotilaiden ja siviilien kärsimykset, jotka koko maailma näkee, aiheuttaa strategisia päätöksiä, kuten tapahtui mm. Somaliassa. Yhden amerikkalaisisotilaan ruumiin laahaaminen kuormauton perässä johti koko komennuskunnan poisvetoon.

5) Sodan säännöt. Viimeaikainen kokemus osoittaa, että sodankäynti muuttuu raaemmaksi. Ruanda, Bosnia ja Tshetshenia tarjoavat runsaasti esimerkkejä siitä. On esimerkkejä myös YK:n sotilaiden käytöstä panttivankeina, kemiallisilla aseilla uhkaamisesta ja niiden käytöstä, valtionpäämiehen murhaamisesta ja aluelouk-

kauksista. Varsinkin sotaa vähäisemmissä selkkauksissa tällaiset rikolliset teot muodostavat erityisen uhan sotilaille.

### Tulevaisuuden uhat

1) Useimmat tulevat konfliktit tulevat olemaan matala-intensiivisiä selkkauksia - ei varsinaisia sotia, mutta myös sodat joissa vastustajalla on panssaroituja ja mekanisoituja joukkoja, ovat edelleen mahdollisia. Voimme lähinnä tunnistaa alueita, joissa tällaiset konfliktit ovat todennäköisiä.

2) Sotilaallisen kyvyn arviointi.

Valtion sotilaallista kykyä voidaan arvioida sen käytössä olevan aseistuksen ja teknologian perusteella. Myös maan taloudellinen pohja, maantieto, sotilaallinen menneisyys ym seikat vaikuttavat asiaan. Toiseksi, maat varustautuvat yleensä naapurien aiheuttamaa uhkaa vastaan, mikä helpottaa arviointia. Mutta nyt eräät maat varsinkin Aasiassa modernisoivat armeijoitaan kykeneviksi myös voiman projektiioon.

3) Ei-valtiollisten ryhmien aiheuttamat uhat ovat vaikeasti arvioitavissa. Niihin liittyy melkein aina erilaisia rikollisia, etnisiä, nationalistisia tms. elementtejä.

Yhteenvetona FORCE XXI-dokumentissa todetaan, että ne ajat ovat menneet jolloin sotaan oli olemassa yksi selkeä uhka. Uhat ovat muuttuneet moninaisiksi ja diffuuseiksi. Niiden torjumiseen vaaditaan monikansallisia operaatioita, yhteistoimintaa ja paljon joustavuutta konfliktin muotojen suhteen. Armeijan doktriinille tämä asettaa suuria vaatimuksia.

### Uusi strateginen suunnitelma

Yhdysvaltain uudessa strategisessa suunnitelmassa on kolme huomattavaa muutosta.

1) Ulkomaille sijoitettavien joukkojen huomattava supistaminen - Euroopassa 100,000:een, muualla myös n. 100,000:een. Yhdysvallat ei silti aio luopua globaalista vastuustaan; se tulee muuttamaan armeijansa "voiman projektion armeijaksi", jonka yhtymät kootaan nopeasti "rääätälöiden" kuhunkin tehtävään optimaaliseksi. Yhtymän keveät taisteluosostot ja raskaidenkin henkilöstö lentokuljetetaan, mutta raskas kalusto joko varastoidaan kriisialueille sijoitettaviin varastolaivoihin tai kujetetaan nopeilla kuljetusaluksilla kotisatamista.

2) Toiseksi, maan siviiliteollisuutta valjastetaan entistä enemmän puolustusvoimien varustamiseen. Siviiliteollisuuden tehokkaampi tutkimus- ja kehityskapasiteetti ja laajempi sarjatuotanto takaavat standardituotteiden paremman laatu/hintasuhteen kuin mitä puolustusteollisuuden tehtaot voisivat tarjota. Erikoislaitteet, joilla ei ole siviilikysyntää, tuotetaan edelleen varusteluteollisuudessa.

3) Kolmanneksi tavoitteeksi on asetettu demokratian turvaaminen kaikkialla maailmassa. Se käsittää kriisin ehkäisyä, rauhan turvaamista ja rauhaan pakottamista. Se edellyttää hyvää aselajien välistä yhteistoimintaa ja yhteisiä operaatioita liittolaisten kanssa.

Maavoimien kokonaisvahvuus vuoden 1995 lopussa oli 525,000 aktiivisotilasta; määrä tulee supistumaan 495,000:een v. 2000.

## Kehittämisohjelman kuusi perusvaatimusta.

### 1. Korkealaatuinen ammattisotilas.

Taistelijakoulutuksen lisäksi hänellä on oltava kyky hallita elektroniikan sovellutuksia aseissa ja asejärjestelmissä. Hänen on kyettävä tarvittaessa yhteistoimintaan liittolaisten ja siviilien kanssa, oltava henkisesti joustava ja kyettävä itsenäiseen toimintaan. Näin suuret vaatimukset täyttyvät vain vapaachtoisarmeijassa jossa vallitsee suosiollinen älyllinen ilmapiiri.

#### 2) On kehitettävä johtajakoulutusta.

Johtajan on kyettävä kehittämään itseään itseopiskelulla ja voittamaan alaistensa luottamus omalla esimerkillään.

3) Koulutusta kehitetään tietokonetta, virtuaalitodellisuutta ja simulaatiota hyväksikäyttäen entistä realistisemmaksi ja tehokkaammaksi. Supistetun armeijan on oltava entistä paremmin koulutettu, teknisesti etevämpi ja suorituskykyisempi

#### 4) Taisteluvälineiden jatkuva modernisoiminen.

Uusimpia ja tulivoimaisimpia aseita on kehitettävä edelleen varustamalla niitä elektronisilla apujärjestelmillä.

Joukon suojaa, liikkuvuutta, tulivoimaa ja tulen tarkkuutta lisätään.

Ennen kaikkea toteutetaan reaaliaikainen tiedonvälitys integroidun tietojärjestelmän avulla.

5) Sopivan joukkojen suhteen ylläpito varmistetaan: aktiivi/koulutettu reservi/kansalliskaarti; taistelu-/tuki-/huoltojoukot.

6) Uusi doktriini edellyttää joukon nopeaa kuljetettavuutta, joustavaa operatiivista toimintakykyä, kykyä kitkattomaan yhteistoimintaan ja teknologisten järjestelmien käyttöön.

Lisäksi se edellyttää "taistelukentän digitalisoimista", millä tarkoitetaan täysintegroitua tietojärjestelmää.

Uudessa armeijassa tehtävät vaihtelevat laajan spektrin laidasta laitaan: katastrofiavusta siviileille rauhan turvaamiseen tai pakottamiseen ja joskus varsinaiseen taisteluun nykysodan letaalisissa olosuhteissa.

## Operaatioympäristö

Viisi seikkaa karakterisoi tietoajan taistelukenttää:

- 1) Suurempi tulen tiheys ja joukkojen hajoitus,
- 2) lisääntynyt tulen tarkkuus ja kantavuus,
- 3) integroitu tietoverkko joka lisää toiminnan nopeutta ja tehokkuutta; elektromagneettisen spektrin "herrsus" ("spectrum supremacy"),so. kyky estää vihollista käyttämästä tiettyjä ko spektrin alueita,
- 4) pienten yksikköjen suuremmat mahdollisuudet saada aikaan ratkaisevia tuloksia,
- 5) parempi naamioitumis- ja suojautumiskyky sekä vihollisen havaitsemiskyky.

Joukon taistelukykyyn vaikuttavat seikat:

- 1) Kyky todeta jatkuvasti reaaliaikaisena omat, naapurien ja vihollisen asemat,

- 2) kyky antaa viholliselle tuhoisia iskuja,
- 3) kyky suojautua tulelta ja havaitsemiselta,
- 4) kyky liikkua suojattuna operaatioalueella ja
- 5) kyky ylläpitää jatkuvasti toimintaansa.

Myös muita "vaatimusluetteloita" esiteään (kts.esim.Kokkonen,s.15).

Sitä, miten nämä uudet sotilaat kykenisivät tähän kaikkeen paremmin kuin entiset, ei kuitenkaan ole täysin selkeästi esitetty.

Uusi armeija tullee olemaan liikkuvampi kuin edellinen, mutta sen manövroutikyky tulee riippumaan sen johtajien kyvystä hallita tilanne taistelukentällä, todeta vihollisen heikkoudet ja osata käyttää niitä hyväkseen ja oivaltaa omat mahdollisuutensa sekä löytää alueet ja keinot joilla voi käyttää niitä hyväkseen.

## TRADOC PAMPHLET 525-5.OPERATIONS

Julkaistiin elokuussa 1994. Se on elävä ja evolutiivinen dokumentti jota on jaettu laajasti kaikille joukoille. Se on myös vapaasti saatavissa Internetistä kuten monet kymmenet muutkin Force 21:tä koskevat dokumentit ja artikkelit. Se on esilaitos ohjesäännölle Field Manual 100-5, josta tulee ensi vuosisadan ensimmäinen operaatio-ohjesääntö. Tämä pamfletti on älyllinen perusta, joka tekee ymmärrettäväksi operaatiosuunnitelman kolme tasoa.

1) Ensimmäinen taso on nimeltään LAM (Louisiana Army Maneuvres). Se on saanut nimensä harjoituksista, joita kenr. Georg C. Marshall järjesti v. 1941 Louisianassa Eurooppaan lähteville joukoille niiden harjoittamiseksi toisen maailmansodan olosuhteisiin. Nyt käytetään samaa symbolia harjoituksille joissa Force 21:n järjestelmät testataan. Lukuisia LAM-harjoituksia on jo suoritettu vuosina 1994-96 Yhdysvalloissa, Euroopassa ja muissa maanosissa.

LAM-harjoitukset ovat Force 21:n "taistelusuunnitelman" ensimmäinen taso. Näillä harjoituksilla testataan Force 21:n operatiiviset voimat - varsinaiset taistelujoukot - ja suunnitellaan ne uudestaan, varsinkin divisioona. Tämä luova yritys on nimetään "Joint venture" - yhteisyritys -. Tässä yrityksessä ovat mukana kaikki aselajit, teollisuus ja akatemiat.

2) Toinen taso on institutionaalinen; siinä ovat myös huolto ja esikunnat mukana. Sitä kutsutaan nimikkeellä "TDA/Institutional Army (Big "A" Army)".

3) Kolmas taso, johon koko Force 21 keskittyy, on "taistelukentän digitalisointi". Sitä johtaa "Army Digitalization Office" (ADO), joka hyödyntää maksimaalisesti kaupallisia laitteita. Tarkoituksena on integroida kaikki tietoverkot yhdeksi verkoksi, josta saadaan reaaliaikaisena jatkuvasti kaikki tieto kaikille tasoille etulinjan montusta ylimpään esikuntaan.

TRADOCin komentaja, kenraali W.W.Hartzog korostaa, että tulevaisuudessa tiedon hallinta voi ratkaista taistelun ( edellyttäen luonnollisesti että käytettävissä on myös suorituskykyiset asejärjestelmät).

Seuraavan sukupolven järjestelmää BITS (Battle Information Transmission System) sovelletaan satelliiteista kännyköihin asti.

Monia sen osia on jo valmiina kaupallisissa laitteissa.

Battle Lab kokeilukeskukset joita on kahdeksan, tutkivat taisteluvälineiden ja -menetelmien kehitysmahdollisuuksia. Teknologian toimintaa testataan joukoilla mahdollisimman oikeassa taisteluympäristössä.

Saaduista kokemuksista tehdään johtopäätökset operatiivisille ohjeille, so asetetaan sodankäynnin vaatimukset.

Joka battle lab'in johdossa on kenraali ja sillä on käytössään kaikkien aselajien, sotakoulujen ja tutkimuslaitosten eksperttejä.

Armeijan tutkimuslaboratorio on tehnyt teollisuuden ja tutkimuslaitosten kanssa yhteistyösopimuksia viidelle vuodelle tutkimuksen jouduttamiseksi kuudella kaikkein kriittisimmällä tutkimusalueella:

- telekommunikaatio,
- tiedonjakelu,
- sensorit,
- simulaatio,
- ohjelmointi ja
- interaktiivinen visualisointi valkokankaalla.

Tällä hetkellä on käynnissä mm. seuraavat kuusi tutkimushanketta (9,s.16):

- 1) Joukkojen johtaminen.
- 2) Joukkojen taistelussa tarvitsema huolto.
- 3) Tiedustelu-, erikois- ja suojajoukkojen tulivoiman ja taistelukestävyyden parantaminen.
- 4) Taistelualueella tapahtuvien samanaikaisten hyökkäysten ja niiden vaatiman tulituen kehittäminen.
- 5) Liikkuva panssarisodankäynti.
- 6) Jalkaväkisotilaan taistelu.

### Suuria manöövereitä.

Välivaiheen päätösten helpottamiseksi ja suurempien manöövereiden provosoinniseksi on suunniteltu sarja pitkälle vietyjä kokeita tulevaisuuden taistelusta, ns. "Advanced Warfare Experiments" (AWE).

Niiden organisaation ja rakenteen muutosten jotka tehdään näiden kokeiden antamien tulosten perusteella uskotaan merkittävästi lisäävän joukon taistelukykyä. Parhaita keinoja taistelukapasiteetin lisäämiseksi lienee taistelukentän digitalisoinnin optimaalinen hyväksikäyttö. Yhteisenä tekijänä näissä suurissa koemanööverissä on ollut simulaatio.

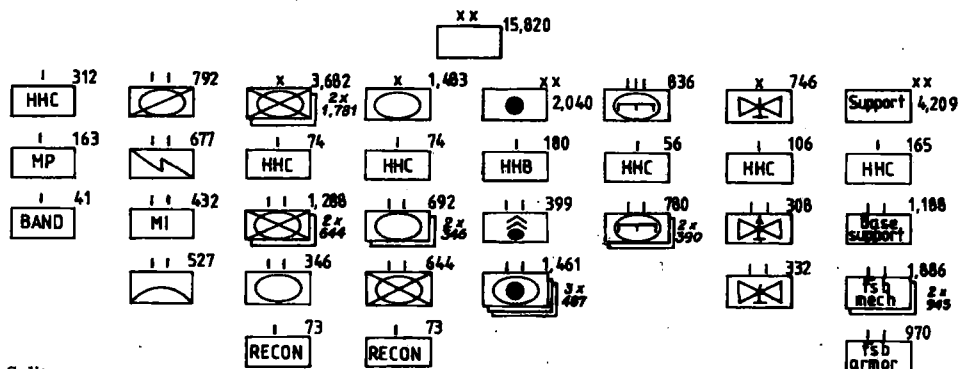
Vuosina 1994-96 suoritettiin kuusi suurta AWE:a Syksyllä 1994 pidettiin lisäksi harjoitus Atlantic Resolve jonka tarkoituksena oli harjoitella Euroopassa olevien amerikkalaisten joukkojen vahvistamista kotimaasta lähtevillä. Se oli ensimmäinen suuri harjoitus jossa otettiin käyttöön synteettinen sotinäyttämö STOW (Synthetic Theatre of War). Kyseessä on interaktiivinen kommunikaatiojärjestelmä jossa voi samanaikaisesti käyttää kolmea erilaista simulaatiota: elävää, virtuaalista ja konstruktivistista. Sellaista ei ole ennen koettu! 10,000 sotilasta kentällä Yhdysvalloissa ja Saksassa edustamassa 200,000:tta taistelijaa simulaation avulla.

Vuonna 1995 pidettiin sotinäyttämön ohjuspuolustusharjoitus "Rowing Sands",

sitten "Prairie Warrior 95", jossa kokeiltiin uutta komentojärjestelmää ja vielä simulaatio "Mobile Strikeforce" divisioonan tasolla. "Focused Dispatch"-harjoituksessa kokeiltiin pataljoonan kokoisen iskuryhmän digitalisaatiota ja viimeisenä "Warrior Focus", jossa tutkittiin laivasta purettavan jalkaväkipataljoonan digitalisaatiota aina yksityisen soturin tasolle asti.

Lukuisien vaativien kokeilujen suorittamiseksi perustettiin erityinen kokeiluprikaati EXFOR Fort Hood'iin maaliskuussa 1995. Siksi tuli 4. ps-divisioonan 1. prikaati. Ensimmäisenä tavoitteena ilmoitettiin olevan testata koeprikaatin digitalisointi National Training Centerissä tämän vuoden alussa. Niinpä tämän vuoden huhtikuussa voitiin muodostaa väliaikainen käsitys tulevasta divisioonasta (kuva 5).

Onko tämä liian futuristinen kuvitelma? Vastaus siihen voitane saada vähitellen vuosittain järjestettävien yhä suurempien kenttäkokeiden perusteella. Mikään ei ole enää pysyvää - kaikki on jatkuvan muutoksen alaisena.



Selite:

- I Komppania tai patteri (kapt)
- II Pataljoona (evl)
- III Rykmentti (ev)
- X Prikaati (ev)
- XX Divisioona (kenrm)

Lähde: FORCE 21 Dokuments, huhtikuu 1996

[Icon]	Mekanisointi jalkaväki	[Icon]	Huolto-lentoyksiköt	[Icon]	HHC	Komentopaikka, Esikuntakomp.	[Icon]	MI	Sotilas-tiedustelu
[Icon]	Panssari-yksiköt	[Icon]	Tykistö	[Icon]	HHB	Komentopaikka, Esikuntaptri	[Icon]	MP	Sota-poliisi
[Icon]	Kv panssari-yksiköt	[Icon]	Ilmatorjunta-yksiköt	[Icon]	PSB MECH	Eteentyönnetty huoltopat.	[Icon]	[Icon]	Viesti-yksiköt
[Icon]	Rynnäkkö-koneet	[Icon]	Raketin-heittimet	[Icon]	[Icon]	Telahaupitsi-yksiköt	[Icon]	[Icon]	Pioneeri-yksiköt

Kuva 5. FORCE 21:n divisioonan väliaikainen kokoonpano

## ARMEIJAN UUDISTUKSEN VAIKUTUKSET DOKTRIINIIN

Operaatio-ohjesäännön luonnos käsittelee laajasti vaatimuksia joita uuden doktriinin tulee täyttää. Vaikka tässä ei ole mahdollista antaa niistä mitään kokonaiskuvaa, muutama esimerkki voi olla paikallaan antamaan käsityksen lähestymistavasta.

Yhdysvaltain armeija on äskettäin muuttunut oppilaitokseksi joka sopii palvelemaan maata vaihtelevissa strategisissa ympäristöissä. Tunnusomaista uudelle doktriinille tulee olemaan sen joustavuus ja sopeutumiskykyisyys. Tietoajan teknologialla tulee olemaan syvä vaikutus sekä doktrinaaliseen prosessiin että itse doktriiniin.

Esimerkiksi edellä esitetyn tietoajan komentojärjestelmän vaikutukset doktriiniin

tulevat olemaan niin syvälliset, että tulee kestäämään vuosia ennenkuin ne tullaan tajuamaan.

Doktriini tulee olemaan pohja sekä uusien ideoiden omaksumiselle että uusien teknologioiden soveltamiselle ja organisaatioiden muodostamiselle. Se tulee myös olemaan filosofinen tuki johtajille, jotta he voivat kehittää itseään joustaviksi, luoviksi probleeman ratkaisijoiksi tulevia sotilaallisia operaatioita varten.

Perustyö oli laatia armeijalle ohjesäännön "FM 100-5, operaatiot" vuoden 1993 versio. Siinä esitettiin armeijalle entistä paljon laajempi tehtäväkenttä. Se alkoi muutoksesta - pois kylmän sodan ajattelusta - ja sen ideat oli esitettävä kielellä jonka kaikki sotilaat ymmärtävät.

Tärkeintä on että doktriini on elävä, toimii liikkuvassa strategisessa ympäristössä. Otetaan oppia käynnissä olevista operaatioista; syntyy uusia sodankäyntiteknologioita; saadaan tuloksia simulaatioista ja battle lab kokeiluista.

Simulaatiot ja kokeilut jatkuvat auttaen kehittyvän doktriinin luomista. Kriittisiä, doktrinaalisesti painotettuja etulinja-analyyssejä tarvitaan jotta voitaisiin kehittää uusia materiaaleja ja menetelmiä.

Kun FORCE XXI kehittää uusia suunnitelmia, niiden doktrinaalinen merkitys tajutaan pian, se pannaan ohjesääntöihin ja esitetään lopulta CD-ROM'eina koko armeijalle.

Avaimena tähän nopeuteen tulee olemaan elektroninen esikunta, jonka avulla armeijan opetuslaitokset ja taistelukoulut, esikunnat, doktriinin kehittäjät, operaatiosuunnittelijat ja erikoisasiantuntijat muodostavat verkostetun järjestelmän ao. doktriinin kehittämiseksi.

Vaihtelevaisuus tulee olemaan uuden doktriinin pääpiirre. Tulevaisuudessa FORCE 21:n on laajempien tehtävien edellä oltava yhteydessä muihin hallinnonaloihin, ulkomaisiin asevoimiin, hallituksiin ja jopa hallitusten ulkopuolisiin järjestöihin doktriinin kehittämiseksi. Doktriinin on sovelluttava käytettäväksi monikansallisissa operaatioissa. Se on suunniteltava perinteisten liittolaisten, jopa todennäköisten koalitiopartnereiden, osallistumista silmälläpitäen. Tulevien sotilaallisten operaatioiden laajeneva alue ja ennustamaton luonne tekee tällaisen doktriinin kehittelyn välttämättömäksi jotta sekä sotilaallisissa että ei-sotilaallisissa operaatioissa voitaisiin menestyä.

Suurin älyllinen haaste joka kohtaa armeijaa nyt on pitää doktriininsa ajanmukaisena. Tämä suunnitelma esittää, miten FORCE 21 tulee taistelemaan tulevaisuuden sodat, joiden historiallisia "esi-isiä" ovat toinen maailmansota, Korean sota ja Persianlahden sota (Vietnamin sota ei mainita!).

Doktriini ohjaa muutosta koulutuksen, laitteiden ja järjestelmän vaatimusten suhteen. Tulevien johtajien tulee ymmärtää esimiesaseman antaman auktoriteetin muuttuva luonne. Vaikkakin esimiesasema ja sotilasarvo omaksutun viisauden ja arvostelukyvyn kera tarjoaa vielä esimiehen auktoriteettia, sen luonne on informaation lisääntymisen johdosta muuttunut. Verkostuneissa organisaatioissa arvoerot tulevat mataloitumaan, koska jokainen sotilas saa joka hetki kaikki tiedot voiden käyttää koko kykynsä aloitteellisuuteen tehtävän toteuttamiseksi mahdollisuuden siihen tarjoutuessa. Tällainen on suunnittelijoiden mielestäni epärealistinen käsitys.

Tulevat johtajat tulevat harjaantumaan yhdistetyissä ja monikansallisissa operaatioissa. He voivat joutua toimimaan mitä erilaisimmissa satunnaistehtävissä. Taktisen tason johtajat voivat joutua tekemään päätöksiä joilla on strategista merkitystä kansainvälisen lehdistön tarkkailun alaisena. Johtajalta vaaditaan

- nopeata tilanteen ja olosuhteiden käsittämistä,
- aloitteellisuutta riippumattoman suunnittelun pohjalta,
- doktriininmukaisten toimintojen toteuttamista (komentajan tarkoituksen mukaisesti) pitäen tavoitteena annetun operaatiotehtävän päämäärän täyttämistä. Tämä ei tietysti ole mitään uutta.

### Tulevaisuuden tutkimus- ja kehityskohteista mainitaan:

1. Mikroelektroniikka viestintään ja tiedonkäsittelyyn. Nanoskaalaprosessien hallinta pienentää tulevaisuuden tietokoneita tehden mahdolliseksi niiden käytön etulinjassa.

2. ”Älykkäät” järjestelmät ovat tavoitteena - ei niinkään ”älykkäät” ammuksset. Kyseessä ovat mm. järjestelmät jotka tunnistavat omat ja viholliset tai kykenevät itse etsimään ja tunnistamaan priorisoidut viholliskohteet.

3. Propulsiotekniikan parantamista tarvitaan lisäämään ammusten kantomatkaa.

4. Robotiikan kehittämistä tarvitaan vähentämään henkilövahinkoja, suorittamaan nopeita, tarkkoja manipulaatioita ja tehtäviä joita ihminen ei voi suorittaa. Tarvitaan miehittämätömän lennokin ja robottien yhteistoimintaa.

5. Tarvitaan taktisia voimanlähteitä, paristoja ja energian varastointiteknologiaa. Mikrominiatyri-voimanlähteitä tarvitaan elektronisten laitteiden lisääntyessä ja miniatyrisoituessa.

6. Biotekniikan avulla voidaan tuottaa lujempia ja keveämpiä materiaaleja. Korkealaatuiset ammattisotilaat joita johtavat pätevät ja rohkeat johtajat ovat kuitenkin menestyksen avain taistelukentällä.

Perusarvot - etiikka, doktriinin antama perusta ja moraaliset periaatteet ovat liima joka sitoo armeijan yhteen. Ylväs historia antaa lujan luottamuksen jatkuvuuteen ja kasvuun!

### SODAN PERIAATTEET 21:LLÄ VUOSISADALLA

Viisi everstin tasoista strategian opettajaa US Army War Collegesta julkaisivat viime syksynä 38-sivuisen tutkielman (8) siitä, miten doktriinin uudistus tulee vaikuttamaan tunnettuihin ”Sodankäynnin strategisiin periaatteisiin”, sääntöihin, jotka jo sukupolvien ajan ovat opastaneet sotilasjohtajia strategisia, operatiivisia ja taktisia ratkaisuja tehtäessä. Kysymyksessä on yhdeksän periaatetta, joita voidaan käyttää strategian yhteydessä ja joiden voidaan katsoa määrittävän 21:n vuosisadan sodan olosuhteet ja vaatimukset.

Ne ovat (Joint and Service-ohjesäännön mukaan) seuraavat:

1. KOHDE. Jokaiselle sodalle ja strategiselle operaatiolle on määrättävä selkeä



kohde jonka on täytettävä vaatimus, että sen saavuttaminen edistää parhaiten kansallisia etuja.

2. ALOITE. Aloitte on otettava haltuun, pidettävä hallussa ja sitä on hyödynnettävä.

3. YRITYKSEN YHTENÄISYYS. Jokaiseen yritykseen on koordinoitava kaikki voimavarat sen onnistumiseksi.

4. POLTTOPISTE. Kansallisten voimien vaikutus on kohdistettava paikkaan ja ajanhetkeen jotka parhaiten edistävät kansallista etua.

5. YRITYKSEN TALOUDELLISUUS. On toimittava prioriteettijärjestyksessä pienimmin mahdollisin resurssiuhrauksin.

6. ORKESTROINTI. Kunkin resurssin käyttö on sijoitettava paikkaan ja ajanhetkeen joissa siitä saadaan suurin mahdollinen kansallinen hyöty.

7. SELKEYS. On suunniteltava selkeät strategiat jotka eivät ylitä niiden organisaatioiden kykyjä jotka joutuvat ne toteuttamaan.

8. YLLÄTYS. Yllättävällä toiminnalla, johon vastustaja ei ole varautunut, voitetaan suuri etu.

9. TURVALLISUUS. Strategisessa suunnitelmassa on minimoitava toimintojen ja järjestelmien haavoittuvuus vastustajan toimenpiteiden kautta.

Nämä säännöt, "Principles of War", ohjaavat Yhdysvaltain sodankäyntiä strategisella, operatiivisella ja taktisella tasolla." Ne ovat Yhdysvaltain sotilasdoktriinin luja peruskallio".

Näiden sääntöjen pätevyuden todistaa historiallinen kokemus vuosikymmenten ja -satojen ajalta. Mutta pätevätkö ne sellaisinaan myös nopean teknologisen muutoksen ajalla?

Hyvä strategi, joka hallitsee nämä periaatteet, voi käyttää niitä luovasti hyväkseen ja voi myös päättää milloin joku niistä on jätettävä käyttämättä. Sisäistettyään ne hän voi käyttää niitä apunaan strategiaa suunnitellessaan ja toteuttaessaan.

Niitä voidaan myös käyttää arvioitaessa strategisia suunnitelmia tai tutkittaessa entisiä strategioita jotta saataisiin selville syyt menestykseen tai tappioon.

On tietysti helpompi kritisoida menneitä kuin käyttää prinssiipejä luovasti suunniteltaessa uusia strategioita, mutta sitä joka jälkimmäisessä onnistuu, kutsutaan neroksi historian lehdillä.

Näiden prinssiippien innovatiivinen käyttö sotapeleissä ja simulaatioissa opettaa tulevia strategeja ja niistä tulee heille elinikäisiä apuvälineitä strategiseen ajatteluun.

Ensimmäinen prinssiippi, sodan tarkoitus, kohde, on kaikkein tärkein. Muita ei panna tärkeysjärjestykseen eikä niitä tarkastella erillisinä vaan toisiinsa kytkettyinä. Ellei ymmärretä niitä yhdistäviä yhteyksiä eikä niiden välillä vallitsevia jännitteitä menetetään paljon niiden yhteisvaikutuksesta.

Seuraava puntarointi kohdistuu kunkin prinssiippiin mahdollisiin vaikutuksiin eikä menetelmiin joilla sitä voitaisiin toteuttaa. Vaikka teknologian nopeutuminen voi tuottaa uusia menetelmiä, sodan prinssiipit säilyvät vaikutuksiin fokuoituina arvoaan suuremmin menettämättä. Ne voivat siis edelleen toimia ohjenuorina strategeille.

Ko. prinssiipit pätevät tavanmukaisiin aseihin käytävään sotaan, muttei gerilla- tai muuhun poikkeukselliseen sodankäyntiin.

## 1. TARKOITUS, KOHDE.

Strategisen kohteen selkeä määrittäminen on muita periaatteita tärkeämpi. Tavoitteen varhainen ja tarkka valinta on kriittinen avaintekijä menestyksellisen strategian kehittämiseksi ja toteuttamiseksi. Jos toiminta voidaan varhain selvästi keskittää oikeaan tavoitteeseen, savutetaan paljon pienin kustannuksin. Ellei toiminnalla ole selvää tavoitetta, saadaan aikaan vain vähän suurin kustannuksin.

Strategisella tasolla on usein enemmän haluttuja tavoitteita kuin välineitä niiden saavuttamiseen. Mutta kohteiden saavuttamisen vaikeusaste ja arvo kansallisten intressien suhteen vaihtelee. On siis optimoitava kun vain yksi tavoite on valittava. Valinta ei ole yksinkertaista, sillä strateginen toiminta sisältää aina kaikkia kansallisen voimankäytön elementtejä (politiikan, talouden, diplomatian, psykologian, sotilaallisen voiman jne elementtejä)joilla jokaisella on voimansa ja heikkoutensa.

Strategian toteuttaminen on usein hyvin pitkäaikaista; olosuhteet voivat toteuttamisen aikana muuttua.

Informaatioajan olosuhteet, erityisesti tiedustelu, komento- ja johtojärjestelmän nopeutuminen, näyttävät tarjoavan mahdollisuuden toteuttaa samanaikaisesti useita eri toimintoja. Tämä voi johtaa jonkun päättelymään ettei selvä fokusointi yhteen tavoitteeseen olisi enää tarpeellista. Todellisuudessa selvä tavoite on yhtä välttämätöntä ja jokaisen samanaikaisen operaation tulisi tähdätä siihen. Tiedon lisäksi tarvitaan näet myös konkreettisia toimia, joiden kapasiteetti on rajoitettu. Usean kohteen samanaikainen yritys hajottaisi voimavarat ja voi olla ettei mikään niistä onnistuisi.

Strategin onkin alistettava jokainen tavoite ja keinot jolla se voidaan saavuttaa tiukkaan analyysiin jossa selvitetään yrityksen kustannukset, riskit ja todennäköisyys jolla tavoite voidaan saavuttaa. Vasta tehtyään sellaisen analyysin voi strategi nimetä poliitikoille tavoitteen, joka parhaiten palvelee strategisia intressejä.

Mutta päätös kohteesta on vasta pitkän prosessin ensi askel ja prosessin tulee mukautua olosuhteiden muutoksiin. Olosuhteiden pakottaessa kohde voi muuttua.

Informaatiokauden edistyminen luultavasti komplisoi kohteiden tunnistamista ja valintaa. Tietoajalla suurempi joukko poliittisia vaikuttajia saa tiedon kohteesta ja voi haluta osallistua päätöksentekoon. Useat poliittiset ryhmät voivat kukin tulkita kansalliset intressit poliittisen näkemyksensä mukaisesti. Yksimielisyyys voi heiketä, yritys hajaantua ja vastustaja voi päästä käyttämään tätä hyväkseen.

Kyky valita oikea kohde heti alussa ja suojata tieto turvatoimin vähentää em. riskiä.

## 2. ALOITE.

Varhemmin käytetty sana "hyökkäys" on tarkoituksella vaihdettu aloitteeksi.

**OTA ALOITE, PIDÄ SE JA HYÖDYNNÄ SITÄ!**

Strategia on pitkävaikutteinen prosessi. Päättäjien on sentähden usein jaettava se hyökkäyksellisiin ja puolustuksellisiin jaksoihin.

Hyvä strategi muovaa strategisen ympäristön sellaiseksi että hän voi pitää aloitteen pakottaen toiset reagoimaan. Poliitikot ja strategit jotka vain passiivisesti odottavat

vastapuolen toimia jäävät vastapuolen armoille. Mutta aloitteen pitäminen antaa myös mahdollisuuden kontrolloida tapahtumia ja valita menettelytapoja. Se lisää toiminnan vapautta.

**Esimerkki:**

1990 Irak otti aloitteen hyökkäämällä Kuwaitiin, muttei jatkanut. Kuusi vuorokautta myöhemmin Yhdysvallat otti aloitteen luomalla liittouman arabien kanssa. Myöhemmin IRAK otti aloitteen hyökkäämällä SCUDeilla Israeliin yrittäen saada Israelin mukaan sotaan jolloin arabiliitto olisi rakoillut, mutta epäonnistui. Yhdysvallat käytti diplomaattisia ja sotilaallisia keinoja (Patriot-ohjuksia) säilyttäen aloitteen. Myöhemmin se hyökkäyksellä työnsi Irakin Kuwaitista.

Vielä tärkeämpää pitkällä tähtäimellä oli että USA käytti arabiliigaa ja Israelin osoittamaa pidättyväisyyttä rauhanprosessin edistämiseen.

Joku voi luulla että informaation saaminen voi ratkaista sen kuka saa aloitteen. Tärkeämpää on, kuka pystyy toteuttamaan haluamansa tavoitteen. Käyttäen edellistä esiimerkkiä: USA:n hallussa oleva informaatio muodostui tärkeäksi vasta kun se ryhtyi konkreettisiin toimiin: selosti tilanteen kuningas Fahdille ja siirsi ilmasillalla joukkojaan alueelle.

### 3. VAIKUTUKSEN (ENNEN JOHDON) YHTENÄISYYS

Koska strateginen toimi edellyttää kaikkien kansallisten voimien hyväksikäyttöä, ne on yhdistettävä menestyksen saavuttamiseksi.

Mutta yhteisen strategisen tavoitteen valitseminen ei vielä riitä. Sekaantumisen estäminen ja ristikkäisten tarkoitusten välttäminen strategiseen tavoitteeseen pyrittäessä on mitä tärkeintä. Toiminnan yhdistämisen epäonnistuminen johtaa tappioon tai ainakin kohtuuttomiin menetyksiin. Normaalisti sotilasorganisaatiot pyrkivät yhteisen vaikutuksen varmistamiseen yhteisellä komentosuhteella. Tämä on mahdollista taktisella ja operatiivisella tasolla muttei aina strategisella, jossa tavoitteet ovat laajemmalla kuin komentosuhteet kattavat. Itsenäiset valtiot torjuvat usein joukkojensa alistamisen vieraille sotilaskomentajille. NATOn kokemukset tosin hieman muuttavat tätä trendiä. Sotilasorganisaatiot joutuvat nykyään myös yhteistyöhön hallituksien alaisuuteen kuulumattomien joukkojen kanssa, jotka kieltäytyvät alistussuhteesta. Tällöin päätöksentekijän on tyydyttävä yhteiseen tavoitteeseen.

Vaikutuksen ykseyden tärkeys ei vähene informaatioaikakaudella.

Päinvastoin se vaatii enemmän huomiota koska multilateraalinen toiminta kasvaa.

Varhemmin merentakaisen joukkojen sijoitus helpotti monikansallisia operaatioita. Voiman projektion aikakautena ne voivat vaikeutua. Yhdysvallat voi olla pakotettu enemmän unilateraalisiin operaatioihin joissa sen on helpompi säilyttää vaikutuksen yhtenäisyys.

### 4. FOKUSOINTI eli POLTTOPISTE (ennen: massan käyttö, meillä painopiste)

Kansalliset voimavarat on keskitettävä paikan ja ajan suhteen siten että ne toteuttavat parhaiten kansallisen päätavoitteen.

Operatiivisella ja taktisella tasolla pyritään tavallisesti keskittämään tuli ja liike siten että vastustajan voimat tai taistelutahto murtuu. Strategisella tasolla, jossa pyritään tuottamaan omien kansallisten etujen mukainen lopputilanne, on tarpeen fokusoida valtion koko voima kohteeseen. Fokusointi tarkoittaa, että strategien on synkronoitava toimenpiteet jotka voivat tapahtua eri paikoissa ja eri aikoina siten, että ne yhdessä kohdistuvat konsentroituna vaikutuksena polttopisteeseen. On vältettävä tipottaisia tai vielä pahempia ristiriitaisia toimenpiteitä.

Informaatioaikana kansallisten voimavarojen fokuksioinnin haaste voi joko helpottua tai vaikeutua: mediat ovat aina paikalla ja voivat tulkita tapahtumia, samoin maailmanlaajuinen suuri yleisö. Toisaalta, hallitukset voivat käyttää omistamiaan medioita propagandaan tai viesteihin omille tai vihollisvaltion johdolle tai kansalaisille.

Nykyään valtioiden taloudellinen voima leviää rajojen ulkopuolelle voiden olla haavoittuvaa. Elektroninen hyökkäys voi tehdä talouteen kohdistuvana suurta tuhoa.

## 5. YRITYKSEN TALOUDELLISUUS.

Kansallisten kohteiden lukumäärä ylittää melkein aina vaikutusmahdollisuudet niihin. Strategien on valittava selvä prioriteetti ja kohdistettava voimavarat siihen.

Taloudellisuus koskee tässä yhteydessä tehokkuutta eikä varoja. Koska strategisen aiheen ja vaikutuksen välillä kuluu usein paljon aikaa, strategien on usein mahdotonta määrittellä ajoissa tarkoin voimien tarve. Oikea voimankäytön taloudellisuus voi muodostua siitä jos kansallisen voiman ylivoimaisella keskittämisellä saavutetaan nopeasti ratkaiseva voitto.

## 6. ORKESTROINTI

Kunkin resurssin käyttö on "orkestroitava" paikkaan ja ajankohtaan missä siitä saadaan suurin kansallinen hyöty.

"Orkestrointi" viittaa strategisen taidon dynaamiseen luonteeseen.

Strategien on pyrittävä sijoittamaan tapahtumat ja voimavarojen käyttö optimaalisesti strategisen aloitteen säilyttämiseksi itsellään ja hänen on luotava olosuhteet jotka auttavat halutun strategisen tavoitteen saavuttamisessa.

Strateginen orkestrointi voi hyvinkin muuttua 21:llä vuosisadalla.

Monet muutokset jotka liittyvät vallankumoukseen informaatioteknologiassa voivat tuottaa uudentyypisiä resursseja ja uusia paikkoja (verkoissa ja tietopankeissa) missä orkestroida ja tuottaa uusia resurssien käyttötapoja.

Informaatioteknologia todennäköisesti lisää strategisten toimien "läpinäkyvyyttä". Niinpä strategisen orkestroinnin päätoimet voivat suuntautua ylläpitämään muiden valtion laitosten, yleisön, muiden valtioiden tai kansainvälisten järjestöjen tukea omille toimille.

## 7. SELVYYS (ennen "yksinkertaisuus")

On suunniteltava selvät strategiat jotka eivät ylitä niitä toimeenpanevien organisaatioiden kykyä.

Strategia on monimutkainen yritys joka vaatii monien ja erilaisten organisaatioiden synkronoitua toimintaa. Se onnistuu vain jos kaikki osallistuvat osapuolet ymmärtävät toiminnan tavoitteen ja toimintatavat. Selvyys on siis periaate jota on pidettävä "enempi on aina parempi".

Selvyys koskee johtajien, suunnittelijoiden, alaisten ja liittolaisten välisiä suhteita. Se saavutetaan kun alaiset ja liittolaiset tehokkaasti varmistavat yrityksen yhtenäisyyden. Strategisten johtajien on kirkkaasti selostettava alaisilleen strateginen visionsa ja aikeensa. Selvyys ei merkitse että suunnitelman tulisi olla niukkasanainen vaan että varmistetaan sen täydellinen ymmärtäminen.

Mitä monijäsenisempi on koalitio, sitä selvempi tulee suunnitelman olla. Tulevaisuudessa päätöksenteon ja toiminnan nopeus asettaa lisävaatimuksia selkeydelle. Väärinkäsitysten korjaamiselle jää vähemmän aikaa.

Julkaistun strategisen suunnitelman laita on toisin. Jotkut katsovat että sen hämäryys voi lisätä deterrenssiä, koska vihollinen ei tiedä tarkkaan mitä on tulossa. Negatiivisena esimerkkinä mainitaan usein että koska ulkoministeri Dean Acheson jätti tammikuun 12 päivän 1950 puheessaan Etelä-Korean mainitsematta selostaessaan Yhdysvaltain puolustusperimetriä, hän rohkaisi Pohjois-Koreaa hyökkäämään.

## 8. YLLÄTYS

Yllättävällä toiminnalla, johon vastustaja ei ole varautunut, saavutetaan suhteettoman suuri etu.

Tämä sääntö pätee varsinkin strategisella tasolla, jossa on olemassa muitakin mahdollisuuksia yllättävään toimintaan kuin sotilaallisia. Tulevaisuudessa tulee strategeilla ja päättäjillä olemaan käytettävissään yhä enemmän ja täydellisempiä tietoja ja yhä nopeammin jolloin päättämiseen tarvittava aika tulee lyhenemään. Esimerkiksi elektronisen sodankäynnin iskut vastustajan tietojärjestelmiin voivat olla yllättäviä, salamannopeita ja erityisen tuhoisia.

Toisaalta tietojärjestelmän nopeus voi tuottaa vaikeuksia demokraattisille valtioille, koska yhä enemmän tietoa tulee olemaan myös parlamentin ja suuren yleisön käytettävissä jolloin päätöksenteko voi monimutkaistua ja hidastua. Esimerkiksi Suomessa viime sotien aikana hallituksen pääosa ja eduskunta pidettiin lähes kokonaan sivussa strategisesta päätöksenteosta paitsi jos kysymys oli rauhan teosta - eduskuntaa ei informoitu etukäteen edes jatkosodan alkamisesta. Olisi siis kehitettävä menetelmiä joissa inhimillinen demokraattinen päätöksenteko voisi tapahtua edes osapuilleen samassa tahdissa kuin elektroniset päätöksenteon apuvälineet toimivat!

## 9. TURVALLISUUS.

On minimoitava strategisten suunnitelmien, järjestelmien ja toimien haavoittuvuus vastustajan toimesta.

Vanha sääntö on että strategiset suunnitelmat ja toimenpiteet on syytä pitää mahdollisimman kauan salaisina jottei vastustaja ehtisi ryhtyä vastatoimiin niiden vaikutuksen vähentämiseksi. Tämä ei tietenkään koske deterrenssiä jonka toimimiseksi vastustajan on tunnettava uhkaajan kyvyt ja uskottava tämän päättäväisyyteen.

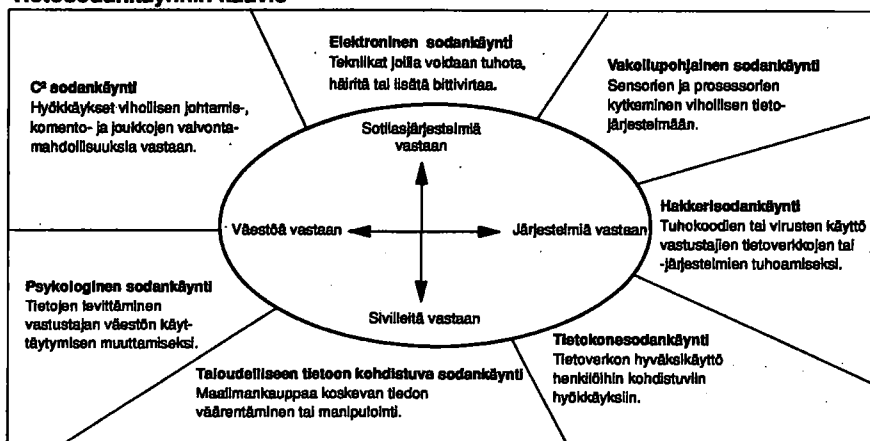
Turvallisuus strategisella tasolla on komplisoitua. Monet hallinnonalat tarvitsevat

salaisia tietoja, joita sentähden on vaikea saada pysymään salaisina. Toisinaan strategisista suunnitelmista on myös annettava jotain tietoja julkisuuteenkin, vaikka osa joudutaankin pitämään salassa.

Tietoaikakaudella tiedon määrä ja strategisten toimijoiden tiedon analysointikyvyt kasvavat ja myös tekniset salassapitomahdollisuudet paranevat. Parasta kuitenkin on olla liikaa luottamatta tietoverkkojen turvallisuuteen, koska etevimpiä hakkereita ei mikään näy voivan estää. Informaatioodankäynnin koko spektri on laaja (kuva 6) (15), emmekä vielä tiedä mitä sen tarjoamista mahdollisuuksista tullaan hyödyntämään ja missä olosuhteissa ja missä mittakaavassa.

Kuva 6.

### Tietosodankäynnin kaavio



\* \* \*

Mikään ei näytä siltä, että strategisen toiminnan periaatteet tai sodankäynnin strategiset periaatteet tulisivat suuresti muuttumaan tietoaikakautena. Eiväthän ne paljoa ole muuttuneet Sun Zun ajoista lähtienkään. Strategia tulee edelleenkin säilymään luovana toimintana. Mutta luovassa toiminnassa on riskinsä jonka tähden se on pidettävä hyvin hallinnassa. Koetut apuvälineet ovat siinä strategille hyödyllisiä, kunhan hän on sisäistänyt ne niin että osaa niitä oikein käyttää - oppaana, vaan ei reseptinä.

## JOHTOPÄÄTÖKSET

Millaiseksi tulee tietoaikakauden sota muodostumaan ja millaiseksi FORCE XXI kehittymään? Tulevatko muut tietotekniikan kärkimaat seuraamaan Yhdysvaltojen viitoittamaa kehitystä?

Yhdysvaltain FORCE XXI:n prioriteettina on selvästi tiedon ylivoimainen hallinta: täysintegroitu "verkkojen verkko" joka on jokaisen sotilaan - "etulinjan montusta Pentagoniin asti" - joka jetki reaaliaikaisena käytettävissä. Tämä on hyvin innostava kehitystavoite mutta käytännössä varmaan pelkkä utopia. Kuka sitten taistelee jos

etulinjan sotilaskin viehätty seuraamaan niitä myriadeja viestejä joita ko verkossa liikkuu? Joka on "surfaillut" Internetissä tietää minkä verran voi omistaa huomiotaan muille asioille tietoverkkoon syventyessään.

Yhdysvaltain doktriini lähtee siitä, että jokainen sotilas on ideaalinen valioyksilö joka saa innolla toteuttaa yksityisiä aloitteitaan kunhan ne tukevat esimiehen asettamaa tavoitetta. On kumminkin varsin inhimillistä jos joillakin sotilailla onkin prioriteettina oman henkensä säilyttäminen. Ainakin tämä on tilanne asevelvollis- (reservi-) armeijalla. Kunkin sotilaan käsitys tehtävän taktisesta suoritustavasta voi erota johtajien käsityksistä. Eiköhän ole luonnollisinta jos johtaja, jolla on vastuu yksiköstään, määrää sen taktisen toteutustavan, jolla yksikön saama tehtävä täytetään. Jos jokainen alijohtaja ja sotilas alkaa orkestroida oman reseptinsä mukaan on tuloksena varma epäonnistuminen.

Luulen että FORCE XXI:ssakin komentolinja tulee säilymään hierarkisena ja suojattuna. Esimies tietysti pääsee tarvittaessa alaspäin vaikka etulinjan monttuun, mutta alaiset eivät pääse ylöspäin esimiehensä tietämättä (paitsi jos tekevät kantelun). Näin se oli ainakin ennen.\*

\* \* \*

Säätiedot, tiedot omista ja naapurien asemista sekä vihollisen asemista ja toiminnasta omalla kaistalla tai omassa ympäristössä samoinkuin eräät muut yleiset tiedotukset voidaan tietysti levittää "vaakasuoraan" omille joukoille kuten yleisradion uutiset, mutta joka sotilaan ei tulisi viehättyä kuuntelemaan "integroidun superverkon" myriadeja sanomia, sillä pitäähän jonkun taistellakin.

Mutta FORCE XXI:n lukuisat harjoitukset ja testaukset (LAM, Battle Lab, AWE jne) tulevat tietysti osoittamaan miten tiedonkulun rajoittaminen on toteutettava. Ohjeena on nyt (Sikes (17)):

"Komentajan säilyttäessä kontrollin useat alemmat johtajat orkestroivat eli toteuttavat joustavasti operaatioita jotka noudattavat komentajan aikomusta. Taitavat johtajat koordinoivat yksikkönsä ja resurssinsa tarkoituksen mukaisesti komentajan haluaman tilanteen saavuttamiseksi".

FORCE XXI:n lennokkaita artikkeleita lukiessa tuntuu kuitenkin siltä että amerikkalaiset liioittelevat tietoverkkojen merkitystä. Tiedonhallinnan lisäksi operaatiotaidon, organisaation, aseistuksen ja muun varustuksen täytyy olla täydellisessä synkroonissa ennenkuin menestys taistelussa on taattu.

Erimielisyyttä on myös uusien kalliiden aseiden sarjatuotannon tarpeellisuudesta. Ritcheson (18) katsoo että strategisen uhan puuttuessa uusien kalliiden asejärjestelmien sarjatuotanto voisi odottaa. Niukkenevat puolustusbudjetit sallivat kyllä tutkimus- ja kehitystyön sekä prototyypin kokeilutoiminnan, mutta kalliiseen

---

\*Esimerkkinä jatkosodan ajalta voisin mainita seuraavan tapauksen: Heinäkuussa 1941 hyökkäsi leningradilaisen sukellusvenekoulun oppilaista tehty "jv-rykmentti" maihinnousun avulla Lunkulan- ja Mantsisaareen Laatokan itärannalla, jolloin Marsalkka soitti useita kertoja suoraan pataljoonamme (II/JR 8) komentajalle kapteeni Hannu Väinäselle kunnes maihinnousu oli kukistettu.

sarjatuotantoon ei kannata ryhtyä ennenkuin strateginen uhka nousee. Samaa mieltä on Jeffrey Record (19), jonka mielestä erittäin kalliiden uusien lentokoneiden F-22 ja Osprey V-22 tuotantoa tulisi lykätä. Niiden kehittäminen voidaan pysäyttää prototyyppiasteelle ja käyttää näin säästyvät varat tärkeimpiin tarkoituksiin kuten laivaston heikon ilmasta maahan-taistelukyvyyn sekä kehnon miinanraivauskapasiteetin kohentamiseen.

Entä millainen on seuraavan sodan luonne? Rajoittuuko se tietoverkkojen väliseksi? Käydäänkö se pitkäkantamaisten häive-täsmäaseiden välisenä jolloin omien tappioiden määrä voi minimoitua? Mutta jos omia joukkoja on vähän, pienetkin tappiot voivat aiheuttaa "sinkkiarkkussyndroman."

Onko kyseessä lähinnä teknologinen kehitys vaiko todellinen vallankumous? Kehitys taistelukenttää kosevan tiedon hallinnassa ei vielä muuta sodankäynnin olemusta. Kysymyksiä on paljon, vastauksia moniin niistä voimme vasta arvailla. Mutta kehityksen suunta näyttää kyllä ilmeiseltä. Tietoteknologiaa ja automatisointia tulevat kaikki jotka kynnelle kykenevät mahdollisuuksiensa mukaan hyödyntämään.

#### Viitteet:

1. "STAR 21", Strategic Technologies for the Army of the Twenty- First Century, National Academy Press, Washington, D.C., 1992.
2. Director of Defense, Research and Engineering, DoD Key Technologies Plan, Department of Defense, Washington D.C., heinäkuu 1992.
3. US. Secretary of Defense, Report on the Bottom-up-Review, Washington, D.C., lokakuu 1993.
4. Force XXI Home Page. Internet <http://204.7.227.67/f21home.html>
5. Field Manual 100-5. Operatins. Department of Defense, Washington, 1993.
6. Tradoc Pamphlet 525-5. Force XXI Operations. Internet. <http://204.7.227.67./for..Tradoc525/525-Stoc.html>
7. US President's Science and Technology Report 1995. Washington, D.C.
8. Johnsen, William T. et al. "The Principles of War in the 21st Century: Strategic Considerations., US. Army War College, Strategic Studies Institute, 1. elokuuta 1995. 39 s.
9. Sivula, Asko, Tietoyhteiskunnan maavoimat. Maavoimien kehittämissuunnitelma 2020. Maavoimaesikunta 1995.
10. Kokkonen, Kari, Force XXI - Maavoimakonseptio - Tietosodankäynnin doktriini.
11. Ross, J.G., The 21st Century Land Warrior, Armed Forces Journal International, February 1995, ss. 18-23.
12. Hase, Tapio A., Wähälä, Kristiina ja Nevalainen, V. Kymmenen vuotta tietokoneavusteista synteesisuunnittelua Helsingin yliopiston orgaanisen kemian laboratoriossa: kokemuksia, saavutuksia ja näkymiä, Kemia-Kemi, Vol 32 (1996) 5, 366-371.
13. Denman, Gary L., The Pentagon's Technology Targets, Air Force Magazine, lokakuu 1993, ss. 59-61.
14. Joint Warfare of the Armed Forces of the United States, Joint Chiefs of Staff, U.S. Government Printing Office, 10 tammikuuta 1995.
15. Strategic Assessment 1995. "US Security Challenges in Transition", Institute for National Strategic Studies, Washington D.C. 1995, s. 16.
16. Strategic Assment 1996. "Instruments of US Power". Institute for National Studies, Washington, D.C., 1996, s. 194.
17. Sikes, J.E. Battle Command and Beyond: Leading at the Speed of Change in the 21st Century". 29.3.1995. Internet <http://204.7.67/force21/articles/battle/battle11.html>
18. Ritcheson, Phillip L., "The Future of Military Affairs": Revolution or Evolution?, Strategic Review Spring 1996, s. 31-40.
19. Record, Jeffrey, "Ready for What and Modernised against Whom? A Strategic Perspective on Readiness and Modernisation". April 10, 1995. Washington D.C.